

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ
NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

20 NĂM ĐỔI MỚI

Tập 6

THỦY LỢI



NHÀ XUẤT BẢN CHÍNH TRỊ QUỐC GIA

THỦY LỢI

HỘI ĐỒNG CHỈ ĐẠO BIÊN SOẠN

1. PGS. TS. Bùi Bá Bổng	Chủ tịch
2. PGS. TS. Nguyễn Văn Bộ	Ủy viên
3. PGS. TS. Nguyễn Tuấn Anh	Ủy viên

BAN BIÊN SOẠN

1. PGS. TS. Nguyễn Tuấn Anh	Trưởng ban
2. PGS. TS. Lê Minh Cát	Ủy viên
3. PGS. TS. Lê Minh	Ủy viên
4. TS. Đinh Vũ Thanh	Ủy viên
7. ThS. Nguyễn Bình Thìn	Ủy viên

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ
NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

20 NĂM ĐỔI MỚI

Tập 6

THỦY LỢI

NHÀ XUẤT BẢN CHÍNH TRỊ QUỐC GIA
Hà Nội - 2005

LỜI NHÀ XUẤT BẢN

Đại hội VI của Đảng Cộng sản Việt Nam (năm 1986) đã đề ra những quan điểm, chủ trương, giải pháp lớn thực hiện công cuộc đổi mới toàn diện đất nước ta. Trong lĩnh vực kinh tế, quá trình đổi mới trong nông nghiệp Việt Nam diễn ra tương đối sớm. Dựa trên cơ sở nghiên cứu, tổng kết sáng kiến của nhiều địa phương, ngày 13-1-1981, Ban Bí thư Trung ương Đảng đã ban hành Chỉ thị 100-CT/TW về công tác khoán trong nông nghiệp. Tiếp đó, tháng 4-1988, Bộ Chính trị đã ra Nghị quyết 10 về đổi mới quản lý kinh tế nông nghiệp. Hơn 20 năm qua, nông nghiệp nước ta đã có bước phát triển mạnh mẽ, tốc độ tăng trưởng cao, có sự chuyển dịch cơ cấu ngành theo hướng hiện đại, từng bước chuyển sang sản xuất hàng hoá và gắn với phát triển bền vững. Nông nghiệp Việt Nam đã giải quyết được một cách cơ bản vấn đề lương thực và xuất khẩu gạo đứng hàng thứ hai trên thế giới; góp phần quan trọng trong công cuộc xoá đói giảm nghèo, sử dụng hợp lý và tiết kiệm tài nguyên, quan tâm có hiệu quả hơn vấn đề bảo vệ môi trường...

Nông nghiệp và nông thôn Việt Nam đã có sự thay đổi to lớn, sâu sắc và đạt được những thành tựu quan trọng, đó là nhờ có đường lối đổi mới do Đảng ta khởi xướng và lãnh đạo, sự nỗ lực và sáng tạo của toàn ngành nông nghiệp, của hàng triệu hộ nông dân và sự đóng góp của hoạt động khoa học công nghệ nông nghiệp trong nghiên cứu, tiếp thu, truyền bá và ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật vào sản xuất nông nghiệp.

Tuy vậy, xét về tổng thể, năng suất, chất lượng, hiệu quả nông nghiệp, khả năng cạnh tranh của hàng hoá nông sản còn thấp, đời sống của nông dân tuy được cải thiện nhưng vẫn gặp rất nhiều khó khăn. Việc ứng dụng tiến bộ khoa học, công nghệ vào sản xuất còn chậm; trình độ khoa học, công nghệ của sản xuất có mặt còn lạc hậu. Trong những năm tới, Đảng ta cho rằng khoa học, công nghệ là khâu đột phá quan trọng nhất để thúc đẩy phát triển nông nghiệp và kinh tế nông thôn.

Để tạo ra nền nông nghiệp hàng hoá lớn và thực hiện từng bước công nghiệp hoá, hiện đại hoá nông nghiệp, nông thôn, Đại hội IX của Đảng đã chỉ rõ, cần tập trung sức để tăng năng suất sản phẩm gắn với tăng năng suất lao động, tăng giá trị gia tăng trên một đơn vị diện tích canh tác; vừa tiếp tục bảo đảm an ninh lương thực quốc gia vừa đa dạng hoá và chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi để làm tăng giá trị thu được trên một hecta đất nông, lâm nghiệp, đáp ứng tốt các nhu cầu trong nước và xuất khẩu. Cần điều chỉnh quy hoạch, hoàn thiện và nâng cấp hệ thống thuỷ lợi; chú trọng điện khí hoá, cơ giới hoá ở nông thôn, áp dụng nhanh các tiến bộ khoa học và công nghệ vào sản xuất, thu hoạch, bảo quản, chế biến, tiêu thụ sản phẩm nông, lâm, ngư nghiệp, đặc biệt là về khâu giống và áp dụng công nghệ sinh học; nâng cao chất lượng nông sản, tiến dần tới một nền nông nghiệp an toàn theo tiêu chuẩn quốc tế. Xây dựng một số khu nông nghiệp có công nghệ cao để có sản phẩm chất lượng cao và cũng để làm mẫu nhân rộng ra đại trà. Phát huy lợi thế về thuỷ sản tạo thành ngành kinh tế mũi nhọn vươn lên hàng đầu trong khu vực. Bảo vệ và phát triển tài nguyên rừng, nâng cao độ che phủ của rừng, nâng cao giá trị sản phẩm rừng...

Nhằm hệ thống, giới thiệu những thành tựu khoa học công nghệ nông nghiệp và phát triển nông

thôn trong 20 năm đổi mới và phương hướng nghiên cứu ứng dụng đến năm 2010, tầm nhìn 2020, Nhà xuất bản Chính trị quốc gia phối hợp với Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tổ chức biên soạn và xuất bản bộ sách: KHOA HỌC CÔNG NGHỆ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN 20 NĂM ĐỔI MỚI, gồm 7 tập:

Tập 1: Trồng trọt - Bảo vệ thực vật

Tập 2: Chăn nuôi - Thú y

Tập 3: Đất - Phân bón

Tập 4: Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch

Tập 5: Lâm nghiệp

Tập 6: Thủy lợi

Tập 7: Kinh tế - Chính sách nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

Nhà xuất bản xin giới thiệu **Tập 6: Thủy lợi** của bộ sách với bạn đọc.

Tháng 5 năm 2005

NHÀ XUẤT BẢN CHÍNH TRỊ QUỐC GIA

MỤC LỤC

Trang

- Báo cáo tổng kết khoa học công nghệ thuỷ lợi 20 năm đổi mới (1986-2005) và nhiệm vụ chiến lược khoa học công nghệ thuỷ lợi 2006-2010	13
TIỂU BAN QUY HOẠCH, QUẢN LÝ - KHAI THÁC TÀI NGUYÊN NƯỚC, MÔI TRƯỜNG VÀ KINH TẾ CHÍNH SÁCH THUỶ LỢI	27
- Tình hình hạn hán và các biện pháp phòng chống, giảm nhẹ thiệt hại do hạn hán gây ra <i>TS. Nguyễn Đình Ninh</i>	29
- Phát triển khoa học công nghệ trong thời kỳ đổi mới phục vụ nghiên cứu, quy hoạch thuỷ lợi <i>Viện Quy hoạch Thuỷ lợi</i>	36
- Quy hoạch kiểm soát lũ đồng bằng sông Cửu Long <i>TS. Tô Văn Trường</i>	43
- Công nghệ, kỹ thuật tưới tiết kiệm nước cho những vùng khan hiếm nước ở Việt Nam <i>GS.TS. Lê Sâm ThS. Nguyễn Văn Lâm KS. Nguyễn Đình Vượng</i>	49
- Kết quả nghiên cứu xâm nhập mặn phục vụ phát triển kinh tế - xã hội đồng bằng sông Cửu Long <i>GS. TS. Lê Sâm</i>	57
- Ứng dụng mô hình thủy động lực học MIKE 11 phục vụ công tác quy hoạch và quản lý nguồn nước lưu vực sông Hồng <i>TS. Tô Trung Nghĩa TS. Lê Hùng Nam ThS. Thái Gia Khánh</i>	65
- Ứng dụng mô hình thủy lực 2 chiều trong quy hoạch quản lý vùng ngập lũ - giảm nhẹ thiên tai <i>TS. Tô Trung Nghĩa ThS. Nguyễn Huy Phương ThS. Thái Gia Khánh</i>	71
- Phương pháp xây dựng chương trình quản lý điều hành hệ thống thủy nông <i>GS.TS. Bùi Hiếu</i>	76
- Đổi mới mô hình quản lý công trình thủy lợi theo cơ chế thị trường <i>TS. Đoàn Thế Lợi</i>	85
- Ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý vận hành hệ thống thủy lợi Gò Công <i>Cử nhân Trần Minh Quan</i>	91

- Công nghệ quản lý vận hành hồ chứa phục vụ cấp nước và kết hợp phát điện	96
	<i>PGS.TS. Dương Văn Tiến</i>
	<i>PGS.TS. Hồ Sĩ Dự</i>
	<i>GS.TS. Trịnh Quang Hoà</i>
- Công trình tiêu nước hỗn hợp tự động	101
	<i>Thái Bá Thịnh</i>
- Các phương án cải tạo trạm bơm để nâng cao hiệu quả kinh tế kỹ thuật	107
	<i>Thái Bá Thịnh</i>
- Các giải pháp khoa học công nghệ nhằm nâng cao hiệu quả hệ thống thủy lợi thành phố Hồ Chí Minh	112
	<i>KS. Nguyễn Trường Xuân</i>
- Kết quả ứng dụng công nghệ phần mềm và công nghệ điều khiển truyền số liệu tự động từ xa (công nghệ SCADA) để hiện đại hoá và nâng cao hiệu quả quản lý khai thác hệ thống thủy nông	117
	<i>TS. Nguyễn Viết Chiến</i>
	<i>ThS. Trần Văn Đạt</i>
	<i>KS. Nguyễn Quốc Hiệp và các cộng sự</i>
- Tổ chức các hoạt động của tổ chức thủy nông cơ sở tỉnh Tuyên Quang	125
	<i>Nguyễn Thị Định</i>
- Công nghệ xử lý nước nhiễm phèn, cấp nước sinh hoạt ở đồng bằng sông Cửu Long	131
	<i>TS. Nguyễn Bá Trinh</i>
TIỂU BAN XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI – THỦY ĐIỆN	137
- Cửa van cánh cửa tự động thủy lực cống vùng triều	139
	<i>GS.TS. Trương Đình Dự</i>
	<i>KS. Trần Tuấn Bửu và các cộng sự</i>
- Hiện đại hoá hệ thống thủy nông – thách thức, yêu cầu và giải pháp ở Việt Nam	145
	<i>PGS.TS. Nguyễn Tuấn Anh</i>
	<i>TS. Nguyễn Viết Chiến</i>
- Nghiên cứu giải pháp quản lý hệ thống công trình kiểm soát lũ vùng tứ giác Long Xuyên nhằm nâng cao hiệu quả thoát lũ và chủ động phân phối nước ngọt, kiểm soát xâm nhập mặn	151
	<i>GS.TSKH. Nguyễn Ân Niên</i>
	<i>ThS. Đỗ Tiến Lanh</i>
- Sử dụng đất có tính chất đặc biệt trong xây dựng các hồ chứa ở miền Trung và Tây Nguyên	156
	<i>GS. TSKH. Nguyễn Văn Thơ</i>
	<i>PGS.TS. Trần Thị Thanh</i>
- Kết quả nghiên cứu, ứng dụng cửa van lấy sa	163
	<i>GS.TS. Trần Đình Hợi</i>
	<i>KS. Nguyễn Văn Tự</i>
	<i>ThS. Ngô Minh Nguyệt</i>
	<i>TS. Lê Văn Nghị</i>
- Kết quả ứng dụng cửa van hút nước ngọt (BQN-1)	169
	<i>GS.TS. Trần Đình Hợi</i>
	<i>TS. Lê Văn Nghị</i>

- Sử dụng vật liệu địa phương tại chỗ đắp đập vùng triều trên nền đất yếu ở đồng bằng sông Cửu Long	174
	<i>GS.TS. Trần Như Hối</i> <i>GS.TSKH. Nguyễn Văn Thơ</i> <i>TS. Tăng Đức Thắng</i> <i>TS. Trịnh Công Vấn</i> <i>ThS. Trần Thanh Sơn</i>
- Một số thành tựu trong công tác khảo sát thiết kế công trình thủy lợi sau 20 năm đổi mới	181
	<i>ThS. Hoàng Minh Dũng</i>
- Phát triển bơm va, bơm thủy luân, thủy điện nhỏ phục vụ công nghiệp hoá, hiện đại hoá nông thôn miền núi	188
	<i>TS. Hoàng Văn Thắng</i>
- Một số kết quả nghiên cứu thủy lực cống vùng triều và hiệu quả áp dụng	194
	<i>GS.TS. Trần Như Hối</i> <i>TS. Tăng Đức Thắng</i> <i>ThS. Nguyễn Thanh Hải</i> <i>TS. Hàn Quốc Trinh</i> <i>TS. Trịnh Công Vấn</i> <i>ThS. Trần Thanh Sơn</i>
- Ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật và công nghệ thông tin trong tính toán đánh giá khả năng làm việc an toàn của công trình thủy lợi	202
	<i>PGS.TS. Nguyễn Chiến</i> <i>GS.TS. Nguyễn Văn Mạo</i> <i>GS.TS. Phạm Ngọc Khánh</i> <i>PGS.TS. Đỗ Văn Hứa</i> <i>KS. Vũ Hoàng Hưng</i> <i>TS. Lê Thị Nhật</i>
- Công nghệ đập trụ đỡ trong xây dựng công trình ngăn sông	209
	<i>GS.TS. Trương Đình Dự</i> <i>ThS. Vũ Hồng Sơn</i> <i>KS. Trần Văn Thái</i> <i>TS. Trần Đình Hoà và các cộng sự</i>
- Công nghệ đập xà lan di động trong xây dựng công trình ngăn sông vùng triều	216
	<i>GS.TS. Trương Đình Dự</i> <i>TS. Trần Đình Hoà</i> <i>KS. Trần Văn Thái và cộng tác viên</i>
- Đập cao su – Quá trình phát triển ở Việt Nam	221
	<i>PGS. TS. Lê Mạnh Hùng</i>
- Nghiên cứu thiết kế và công nghệ chế tạo toàn cụm bơm nước 36.000m ³ /h	227
	<i>Phạm Văn Thu</i>
- Hệ thống thiết bị tự động vớt rác cho cửa lấy nước các công trình thủy lợi	231
	<i>Nguyễn Hữu Quế</i>

- Nghiên cứu ứng dụng kết cấu cốt thép lắp ghép bằng cừ bê tông cốt thép dự ứng lực ở đồng bằng sông Cửu Long	235
<i>ThS. Phan Thanh Hùng và cộng tác viên</i>	
- Ứng dụng công nghệ khoan phụt cao áp (jet-grouting) để gia cố chống thấm nền và mang cống	240
<i>TS. Nguyễn Quốc Dũng</i>	
- Ứng dụng và phát triển công nghệ vật liệu mới để xây dựng và sửa chữa công trình thủy lợi	244
<i>PGS.TS. Lê Minh</i>	
<i>TS. Hoàng Phó Uyên</i>	
<i>TS. Lê Đình Thắng</i>	
<i>TS. Nguyễn Quốc Dũng</i>	
<i>ThS. Trần Sỹ Vinh</i>	
- Kết quả nghiên cứu sử dụng vật liệu đất chứa nhiều hạt thô để đắp đập hồ chứa	248
<i>TS. Phạm Văn Thìn</i>	
- Một số điểm cần chú ý về thiết bị và trạm bơm dùng máy bơm chìm	253
<i>TS. Phạm Văn Quốc</i>	
- Lũ vượt thiết kế và công trình tràn xả lũ sự cố	257
<i>TS. Phạm Văn Quốc</i>	
<i>PGS.TS. Phạm Ngọc Quý</i>	
- Nghiên cứu phát triển công nghệ tìm tổ mối và ẩn họa trong đê, đập bằng thiết bị radar đất	263
<i>Trịnh Văn Hạnh</i>	
<i>Ngô Trí Côi</i>	
<i>Phạm Văn Động</i>	
<i>Đỗ Anh Chung</i>	
<i>Đào Văn Hưng</i>	
<i>Nguyễn Văn Lợi</i>	
<i>Bùi Đắc Dũng</i>	
- Vài suy nghĩ về các chỉ tiêu thiết kế công trình thủy lợi qua tình hình hạn hán năm nay (2005)	268
<i>ThS. Vũ Văn Thịnh</i>	
- Nghiên cứu và áp dụng bơm hút sâu - chống hạn của Viện Khoa học Thủy lợi	272
<i>TS. Trần Văn Công</i>	
TIỂU BAN QUẢN LÝ ĐỀ ĐIỀU PHÒNG CHỐNG LŨ LỤT VÀ GIẢM NHẸ THIÊN TAI	275
- Giải pháp kiểm soát lũ và cải tạo môi trường ở vùng Đồng Tháp Mười	277
<i>GS.TS. Đào Xuân Học</i>	
- Nghiên cứu công nghệ mới, phân tích nguyên nhân xói lở và các giải pháp phòng chống xói lở bờ biển tỉnh Bình Thuận	283
<i>GS.TS. Nguyễn Văn Mạo</i>	
<i>GS.TSKH. Nguyễn Đăng Hưng</i>	
- Bước đầu nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ để phòng chống sạt lở ổn định lòng dẫn hạ du sông Sài Gòn - Đồng Nai	289
<i>PGS.TS. Hoàng Văn Huân</i>	

- Sử dụng các phần mềm họ MIKE trong nghiên cứu lũ, lũ do vỡ đập và dự báo lũ tại Viện Khoa học Thủy lợi	300
	<i>GS.TS. Trần Đình Hợi</i> <i>TS. Nguyễn Văn Hạnh</i>
- Ứng dụng tin học phục vụ công tác quản lý đề Hà Nội	307
	<i>Nguyễn Văn Lê</i> <i>Nguyễn Nam Hưng</i> <i>Nguyễn Thanh Tùng</i> <i>Đỗ Văn Hải</i> <i>Nguyễn Phú Nhuận</i> <i>Nguyễn Minh Nam</i>
- Một số kết quả của Đề tài KC.08.22: "Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống"	311
	<i>PGS.TS. Nguyễn Quang Kim và cộng tác viên</i>
- Ứng dụng mô hình toán trong nghiên cứu dự báo, cảnh báo lũ và ngập lụt cho vùng đồng bằng các sông lớn ở miền Trung	323
	<i>PGS. TS. Lê Văn Nghinh</i> <i>ThS. Hoàng Thanh Tùng</i>
- Kết quả nghiên cứu dự báo xói bồi lòng dẫn và đề xuất giải pháp phòng tránh cho hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long	329
	<i>PGS.TS. Lê Mạnh Hùng</i>
- Biện pháp phòng chống hạn	335
	<i>GS.TS. Nguyễn Lại</i>
- Kết quả nghiên cứu cải tạo đất phèn phục vụ phát triển kinh tế – xã hội vùng đồng bằng sông Cửu Long	338
	<i>TS. Lương Văn Thanh</i> <i>ThS. Lê Thị Siêng</i>
- Một số kết quả nghiên cứu kiểm soát ô nhiễm hệ thống thủy lợi vùng ven đô thị ảnh hưởng triều	344
	<i>ThS. Trịnh Thị Long</i>
- Nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ bảo vệ bờ khu vực cửa sông, ven biển Nam Bộ	351
	<i>PGS.TS. Hoàng Văn Huân</i>
- Tận dụng khả năng trữ nước của hồ tự nhiên để phục vụ chống hạn	357
	<i>ThS. Lưu Văn Lâm</i>
- Tác động bất lợi của mực nước lũ kéo dài do hồ Hoà Bình điều tiết đến ổn định đề điều	363
	<i>TS. Phạm Văn Quốc</i>
- Ứng dụng công nghệ GIS trong quản lý đề điều và phòng chống lụt bão	372
	<i>Nguyễn Thanh Tùng</i>

BÁO CÁO TỔNG KẾT KHOA HỌC CÔNG NGHỆ THỦY LỢI 20 NĂM ĐỔI MỚI (1986-2005) VÀ NHIỆM VỤ CHIẾN LƯỢC KHOA HỌC CÔNG NGHỆ THỦY LỢI 2006 - 2010

Mở đầu

Việt Nam là một nước có nguồn nước trung bình so với thế giới và khu vực, lượng mưa bình quân khoảng 1900mm/năm. Hệ thống sông ngòi dày đặc với khoảng 2800 con sông suối lớn nhỏ, hơn 3000 km bờ biển với hơn 300 cửa sông. Tổng lượng nước mặt đất ước toán khoảng 850 tỷ m³ nước (tổng lượng trong nước chiếm 318 tỷ m³). Do lượng mưa phân bố không đều trong năm nên lũ và kiệt, hạn và úng kế tiếp xảy ra.

Đánh giá đúng nguồn lợi to lớn và quý báu của tài nguyên nước, nhận thức đầy đủ vị trí và tầm quan trọng của việc khai thác sử dụng tổng hợp tài nguyên nước trong tiến trình phát triển kinh tế-xã hội đất nước, Đảng và Nhà nước ta đã đầu tư phát triển thủy lợi và sự nghiệp thủy lợi đã đạt được nhiều thành tựu đáng tự hào.

Cho đến nay, cả nước đã có 75 hệ thống thủy lợi lớn, 800 hồ đập loại vừa và lớn, trên 3.500 hồ có dung tích trên 1 triệu m³ nước và hơn 5000 cống tưới, tiêu lớn, trên 2.000 trạm bơm lớn và hàng vạn công trình thủy lợi vừa và nhỏ. Tổng năng lực tưới trực tiếp đạt trên 3,3 triệu ha, tạo nguồn cấp nước cho trên 1 triệu ha, tiêu 1,4 triệu ha, ngăn mặn 0,77 triệu ha, cải tạo chua phèn 1,6 triệu ha đất canh tác nông nghiệp và cấp hơn 5 tỷ m³/năm cho sinh hoạt và công nghiệp.

Trong sự phát triển của sự nghiệp thủy lợi với những thành tựu lớn lao đó, khoa học công nghệ thủy lợi đã có những đóng góp xứng đáng từ công tác quy hoạch, tính toán nguồn nước, khảo sát, xây dựng, quản lý và khai thác công trình thủy lợi đến việc bảo vệ đê điều, phòng chống lũ lụt, giảm nhẹ thiên tai và bảo vệ môi trường cho phát triển bền vững. Đội ngũ những người làm công tác khoa học công nghệ thủy lợi ngày càng lớn mạnh cả về số lượng và chất lượng.

Tuy vậy so với yêu cầu của nhịp độ phát triển thủy lợi nói riêng và đảm bảo tốc độ phát triển kinh tế đất nước nói chung, ở thời kỳ công nghiệp hoá, hiện đại hoá, nhiệm vụ khoa học công nghệ thủy lợi phải được xác định giữ vai trò thiết yếu, được sự quan tâm đầu tư thoả đáng để đảm bảo điều kiện thực hiện nhiệm vụ chiến lược của ngành và Nhà nước. Báo cáo tổng kết khoa học công nghệ thủy lợi 20 năm (1986-2005) là một cơ hội để đánh giá đúng đắn thành tựu và vai trò khoa học công nghệ thủy lợi, những mặt yếu kém cần khắc phục và đặc biệt được sự chỉ đạo kịp thời của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Khoa học và Công nghệ để đề ra phương hướng, mục tiêu và bước đi đúng, phát huy hiệu quả.

Đây là báo cáo được tổng kết nhiều năm, nhiều đơn vị thực hiện từ Trung ương đến địa phương, do đó không tránh khỏi thiếu sót và hạn chế nhất định. Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc.

Nội dung báo cáo tổng kết gồm:

Phần I. Tổng kết khoa học công nghệ thủy lợi 20 năm đổi mới (1986-2005);

Phần II. Định hướng kế hoạch khoa học công nghệ thủy lợi 2006-2010.

Phần I: TỔNG KẾT KHOA HỌC CÔNG NGHỆ THỦY LỢI 20 NĂM ĐỔI MỚI (1986-2005)

Trong 20 năm qua, khoa học công nghệ thủy lợi đã đạt được nhiều thành tựu to lớn, thể hiện ở một số lĩnh vực sau đây:

1. Tiềm lực khoa học công nghệ thủy lợi đã được tăng cường và phát triển

1.1. Chúng ta đã có được một đội ngũ cán bộ khoa học công nghệ thủy lợi ngày càng tăng cả về số lượng và chất lượng. Số cán bộ đầu đàn đã từng bước tiếp cận được tiến bộ khoa học công nghệ tiên tiến trên thế giới để theo kịp trình độ của khu vực. Trong số cán bộ khoa học công nghệ có trình độ trên đại học của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, thì cán bộ khoa học công nghệ thủy lợi chiếm trên 30%; số giáo sư, phó giáo sư chiếm khoảng 20%.

1.2. Về tổ chức nghiên cứu khoa học và tham gia nghiên cứu khoa học, hiện Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn có 02 Viện Khoa học Thủy lợi, 01 Viện Quy hoạch Thủy lợi, 01 Trường Đại học Thủy lợi và 02 Trường trung học Thủy lợi; ngoài ra còn có nhiều trường đại học, cao đẳng, trung học trong cả nước đào tạo cán bộ khoa học công nghệ thủy lợi, hàng năm đào tạo và cung cấp hàng nghìn kỹ sư mới ra trường.

1.3. Đã có một hệ thống phòng nghiên cứu thí nghiệm tương đối hoàn chỉnh, bước đầu được trang bị thiết bị hiện đại: như Phòng Thí nghiệm trọng điểm Sông Biển, khu thí nghiệm mô hình và công nghệ cao thủy lợi ở Hoà Lạc (Hà Tây) của Viện Khoa học Thủy lợi, khu thí nghiệm mô hình vật lý ở Bình Dương của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, các phòng thí nghiệm về vật liệu, môi trường, địa kỹ thuật, thủy lực ở các viện, trường đại học, công ty, nhiều phòng thí nghiệm được công nhận đạt tiêu chuẩn ngành và quốc gia.

1.4. Hình thành một mạng lưới trạm nghiên cứu thủy nông trên phạm vi cả nước như: Trạm nghiên cứu xói mòn đất và tưới cây vùng đất dốc ở Việt Trì (*Phú Thọ*), trạm nghiên cứu sơ đồ, chế độ tưới cây đồng bằng ở Thường Tín (*Hà Tây*), trạm nghiên cứu tài nguyên đất ven biển và nhiễm mặn ở Kiến An và Đồng Tháp Mười và một số khu thí nghiệm thực nghiệm được tổ chức nghiên cứu, theo dõi gắn với các dự án thủy lợi, v.v..

1.5. Nhiều cơ quan, doanh nghiệp đã chú trọng đầu tư cho hoạt động khoa học công nghệ, thành lập bộ phận chuyên trách thực hiện các nhiệm vụ khoa học công nghệ.

1.6. Ngoài việc Nhà nước đầu tư cho phát triển khoa học công nghệ, một số cơ sở nghiên cứu ứng dụng khoa học công nghệ vào sản xuất có hiệu quả, đã tạo thêm nguồn tài chính nghiên cứu và phát triển.

2. Một số đóng góp nổi bật của khoa học công nghệ thủy lợi trong phát triển kinh tế - xã hội đất nước trong 20 năm (1986-2005)

2.1. Quy hoạch, quản lý khai thác, bảo vệ nguồn nước và môi trường

Khoa học công nghệ thủy lợi đã nghiên cứu, đóng góp được những luận cứ khoa học áp

dụng cho công tác quy hoạch thủy lợi, tính cân bằng, bảo vệ và sử dụng có hiệu quả nguồn nước cho 07 vùng sinh thái (đồng bằng sông Hồng; miền núi Bắc Bộ; Bắc Trung Bộ; duyên hải Trung Bộ; Tây Nguyên; Đông Nam Bộ; đồng bằng sông Cửu Long), từng lưu vực sông; giúp cơ sở đánh giá tình trạng ô nhiễm môi trường nước do các cơ sở công, nông nghiệp, dịch vụ gây ra và đề xuất biện pháp xử lý thích hợp, đồng thời tái sử dụng nước thải tưới cho cây trồng; bước đầu đưa ra được tiêu chuẩn để làm cơ sở hướng dẫn đánh giá tác động môi trường của các công trình thủy lợi; ứng dụng hiệu quả các phần mềm chuyên dụng để phân tích, lựa chọn phương án tối ưu, khai thác bậc thang đa mục đích của các con sông lớn: Bậc thang sông Đà; sông Lô - Gâm, sông Đồng Nai; sông Sê San... Từ 1990 ÷ 2002 đã nghiên cứu quy hoạch tổng thể 5 châu thổ sông lớn: sông Hồng; sông Cửu Long; sông Cả; sông Đồng Nai; sông Srêpôk.

Đồng bằng sông Cửu Long với diện tích gần 4 triệu ha nhưng trong đó có khoảng 1,6 triệu ha đất phèn, gần 1 triệu ha đất mặn; 2 triệu ha bị ngập lụt trong mùa mưa lũ, 1,7 triệu ha bị ảnh hưởng mặn trong mùa khô. Khoa học công nghệ đã góp phần xây dựng ở đồng bằng sông Cửu Long một hệ thống kênh tưới tiêu hợp lý, hệ thống công trình kiểm soát lũ với mục tiêu hạn chế lũ tràn qua biên giới, tăng khả năng thoát lũ, lấy phù sa đã cải tạo vùng đất phèn phía bắc đồng bằng sông Cửu Long. Nhờ đó sản lượng lúa đồng bằng sông Cửu Long đã tăng từ 7 triệu tấn (năm 1985) lên gần 18 triệu tấn (năm 2004), chiếm trên 50% sản lượng lúa cả nước; nuôi cá nước ngọt và tôm nước lợ xuất khẩu đạt giá trị trên 1 tỷ USD trong năm 2004, chiếm trên 50% giá trị thủy sản của cả nước.

Từ 1997 - 2004 nhiều công trình kiểm soát lũ đã được xây dựng và đã phát huy hiệu quả tốt như vùng Tứ giác Long Xuyên, vùng Tây sông Hậu. Riêng vùng Đồng Tháp Mười, một số công trình đã được xây dựng mang lại hiệu quả tốt, hạn chế lũ tràn qua biên giới Việt Nam - Campuchia vào Đồng Tháp Mười.

Miền Đông Nam Bộ có cả hệ thống các hồ chứa nước phục vụ tưới cho vùng Ninh Thuận, Bình Thuận, Tây Ninh, Đồng Nai; một hệ thống nhà máy thủy điện trên sông Đồng Nai, La Ngà, sông Bé đã và đang xây dựng góp phần đưa miền Đông Nam Bộ và khu 6 trở thành một vùng phát triển kinh tế, đóng góp trên 50% GDP cho đất nước.

Trong nghiên cứu khoa học, việc ứng dụng hiệu quả mô hình toán như: Mô hình VRSAP, Mô hình SAL, MIKE 11, MIKE 21, MIKE 21C... ban đầu giải quyết tốt vấn đề:

- Xâm nhập mặn;
- Chất lượng nước, nhất là ở các vùng đất phèn;
- Đặc điểm lũ, dự báo lũ và các biện pháp kiểm soát lũ;
- Điều hành quản lý, phòng chống lũ lụt, bảo vệ đê điều, cấp nước cho hạ du và phát điện;
- Chế độ thủy văn hạ lưu sông Hồng, sông Mê Kông và vấn đề cung cấp nước ngọt.

2.2. Phòng chống lũ lụt, giảm nhẹ thiên tai

Nghiên cứu áp dụng thành công các bài toán truyền lũ áp dụng trong công tác phòng tránh lũ lụt ở các hệ thống sông; dự báo cạn kiệt, lũ lụt, xâm nhập mặn và đề ra biện pháp điều hành thích hợp; ứng dụng thành công phần mềm, dự báo, điều hành trong công tác phòng chống lụt bão giảm nhẹ thiên tai hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình và hoạch định kế hoạch chống lũ cho đồng bằng Bắc Bộ; dự báo và đề xuất giải pháp kiểm soát lũ ở đồng bằng sông Cửu Long.

- Đề xuất được các giải pháp kiểm soát lũ đồng bằng sông Cửu Long như thoát lũ ra biển tây, chặn lũ đầu vụ và cắt lũ cuối vụ thoát lũ ra sông Vàm Cỏ.

- Đề xuất giải pháp thoát lũ các sông lớn miền Trung bảo vệ các vùng kinh tế tập trung ở hạ du.

+ Công nghệ nhận dạng lũ trong điều tiết hồ Hoà Bình, xây dựng quy trình vận hành hồ Hoà Bình hợp lý, dự báo được lũ sông Hồng tại Hà Nội đảm bảo độ chính xác cần thiết mang lại hiệu quả lớn trong phòng chống lũ hạ du và đảm bảo phát điện hiệu quả cao.

+ Nghiên cứu bài toán mô hình thủy lực vỡ đập công trình thủy điện Sơn La phục vụ thiết kế và an toàn hạ du.

+ Nghiên cứu được quy luật diễn biến sông Hồng trước và sau khi có hồ Hoà Bình, phục vụ phòng chống lũ, bảo vệ đê và cấp nước cho sản xuất công, nông nghiệp. Đưa ra dự báo diễn biến lòng dân, đề ra các giải pháp chỉnh trị, xác định hành lang thoát lũ sông Hồng.

+ Nghiên cứu phòng chống sạt lở, đề xuất các biện pháp chỉnh trị các cửa sông, bờ biển tại một số vùng trọng điểm: Cửa biển Bắc Luân (*Quảng Ninh*), bờ biển Hải Hậu (*Nam Định*), cửa Đáy (*Ninh Bình*), bờ biển Thuận An - Hoà Duân (*Thừa Thiên - Huế*), bờ sông Tiền khu vực cầu Mỹ Thuận, v.v..

+ Nghiên cứu ứng dụng thành công ra đa xuyên đất dò tìm khuyết tật và tổ mối trong đê, đập; đảm bảo độ chính xác cao. Nghiên cứu các giải pháp gia cố cho thân và nền đê đập bằng khoan phụt, chống mối cho đê đập. Gia cố và bảo vệ mái đê biển bằng kết cấu bê tông lắp ghép có ngầm đang được ứng dụng phổ biến.

- Tính toán, ứng dụng công nghệ tiên tiến, các phần mềm quản lý dữ liệu, trợ giúp trong công tác quản lý đê điều, phòng chống lụt bão ngày càng được nâng cao.

2.3. Khảo sát, thiết kế, xây dựng, quản lý công trình thủy lợi

Nghiên cứu ứng dụng thành công công nghệ viễn thám, sử dụng ảnh vệ tinh trong điều tra khảo sát, quy hoạch và thiết kế thủy lợi; ứng dụng các phần mềm tính toán, thiết kế trong việc lập ngân hàng dữ liệu tài nguyên nước, trong khảo sát thiết kế thủy lợi. Nghiên cứu ứng dụng thành công một số vật liệu mới, công nghệ mới trong khảo sát, thiết kế, xây dựng, quản lý công trình thủy lợi; nghiên cứu ứng dụng được một số mô hình tiên tiến quản lý thủy nông, áp dụng bước đầu có hiệu quả về kinh tế, xã hội.

- Nghiên cứu xây dựng thành công quy trình công nghệ thiết kế, thi công đập bằng vật liệu Việt Nam: đất sền tích, tàn tích có khả năng tan rã và trương nở cao, góp phần xây dựng các đập hồ chứa miền Trung đạt chất lượng cao, giá thành hạ; sử dụng nhiều loại vật liệu, trong đó có cả hỗn hợp đất đá đào móng công trình đầu mối để thi công đập hỗn hợp nhiều khối.

- Nghiên cứu công nghệ thi công các cống xi phông dài qua sông bằng phương pháp hạ chìm, góp phần tăng hiệu quả trong đầu tư.

- Nghiên cứu chế tạo và ứng dụng vật liệu mới trong xây dựng thủy lợi như vải địa kỹ thuật làm vật liệu thấm, vật liệu chống thấm, gia cố nền công trình bằng pơlime, vật liệu compôsit, khớp nối PVC. Sử dụng thành công tro bay, pưđơlan làm phụ gia trong đập bê tông trọng lực.

- Thiết kế chế tạo nhiều loại cửa van tự động đóng mở bằng thủy lực như: Cửa van lệch trục, cửa van bản lệch, đóng, mở tự động 2 chiều. Làm chủ công nghệ thiết kế chế tạo vật liệu và thi công xây dựng đập cao su ở Việt Nam.

- Làm chủ công nghệ thiết kế và chế tạo nhiều loại bơm va, bơm thủy luân, bơm hút sâu, bơm trượt trên ray, nhiều loại tước bin hiệu suất cao và thiết bị đồng bộ cho thủy điện nhỏ phục vụ đa mục đích cho đời sống và sản xuất của đồng bào miền núi, vùng sâu, vùng xa, v.v. góp phần giảm suất đầu tư thủy lợi cho vùng này khoảng 30 triệu đồng so với công trình truyền thống 80-100 triệu đồng/ha. Các loại bơm va cỡ nhỏ chi phí xây dựng thấp, người dân có thể tự đầu tư xây dựng, quản lý vận hành, góp phần xã hội hoá công tác thủy lợi.

- Xây dựng được các quy trình, quy phạm thiết kế thi công, các định mức về kinh tế xây dựng thủy lợi.

- Tự nghiên cứu ứng dụng thành công các công nghệ ngăn sông kiểu mới như: công nghệ đập trụ đỡ trong xây dựng cống giữ ngọt tại sông Cui (Long An); Thảo Long (Thừa Thiên - Huế), làm hạ giá thành từ 10-30% so với công nghệ truyền thống, đặc biệt là giảm chi phí cho giải phóng mặt bằng thi công. Công nghệ đập xà lan di động đã tạo ra các loại đập kiên cố nhưng có thể di chuyển và tái sử dụng khi cần thiết, phù hợp vùng đang chuyển đổi cơ cấu nông nghiệp ở đồng bằng sông Cửu Long, đã xây dựng ở Phước Long (Bạc Liêu), giảm giá thành xây dựng 60%.

- Đã thiết kế thi công thành công các loại công trình mới như: đập đất có lõi bê tông cốt thép tại đập Trảng Vinh - Quảng Ninh; đập bê tông trọng lực Tân Giang cao 42 m, là đập bê tông cao nhất Việt Nam tính đến thời điểm xây dựng.

- Ứng dụng công nghệ tiên tiến nước ngoài khai thác thiết kế thi công công trình đập đá đắp bản mặt bê tông cốt thép cho đập Cửa Đạt - Thanh Hoá cao 118m, đây là đập mà vật liệu địa phương cao nhất Việt Nam hiện nay; đập bê tông trọng lực Định Bình (56m); công trình bê tông đầm lăn đầu tiên của thủy lợi Việt Nam; đập Nước Trong (72,5m) và nhiều đập khác của ngành điện lực...

- Làm chủ thiết kế, chế tạo, lắp đặt thành công cửa van khung thép - bản mặt bằng vật liệu tổng hợp (PVC, composite); giảm khối lượng, lắp đặt đơn giản, kéo dài tuổi thọ, giảm giá thành xây dựng công trình khoảng 20%. Đã áp dụng cho các công trình Ninh Quối, Phước Long (Bạc Liêu) đạt hiệu quả cao.

- Thiết kế thi công các cửa van khẩu độ lớn cho công trình thủy lợi đáp ứng được các yêu cầu và xu hướng phát triển thực tế trong giai đoạn mới. Đã thiết kế, chế tạo cửa van đập Thảo Long - Thừa Thiên - Huế khẩu độ 31,5m là cửa van có khẩu độ lớn nhất trong khu vực.

- Tự thiết kế thi công cửa van lấy phù sa ở cống dưới đê, chủ động lấy sa trong mùa lũ đảm bảo an toàn đê và góp phần cải tạo đất.

- Ứng dụng cử dự ứng lực trong xây dựng các công trình thủy lợi: làm tường chắn sóng bảo vệ bờ biển, thi công nhanh, bền vững, giá thành chấp nhận được. Đã sử dụng thành công ở kè Giành Hào - Bạc Liêu; xây dựng các cống vùng triều có độ chênh lệch mực nước thượng hạ lưu 2m, xây dựng nhanh, đạt độ bền tốt, giá thành giảm khoảng 50%, đã ứng dụng thành công ở cống Ninh Quối - Bạc Liêu.

- Tự thiết kế, chế tạo thành công các loại bơm đặc chủng như: bơm ly tâm có cột hút sâu ($H_{ck} = 6-8m$), đạt hiệu suất cao, áp dụng thử nghiệm 14 tổ bơm cột hút sâu tại Thái Nguyên, Lạng Sơn, Hoà Bình, Nghệ An, Hà Tây đạt kết quả tốt; Bơm di chuyển trên ray, cột nước hút dao động trên 8m, phù hợp với vùng trung du miền núi, điều khiển tự động áp dụng ở Lâm

Đồng, Nghệ An, Hà Tây, rẻ hơn 20-30% so với bơm xiên nhập ngoại cùng lưu lượng; Bơm công suất lớn 36.000 m³/h có thể thay thế nhập ngoại với giá rẻ hơn 10-30%.

- Làm chủ công nghệ thiết kế chế tạo thiết bị vớt rác trên cơ sở cải tiến mẫu của nước ngoài với giá thành bằng 40 - 50% so với nhập ngoại. Tự thiết kế, chế tạo thành công thiết bị vớt rác các cửa lấy nước trạm bơm lớn, áp dụng tại trạm bơm ở Thái Bình, Bắc Ninh, Cẩm Giàng. Giảm tổn thất điện, tăng lưu lượng cấp nước mùa kiệt.

- Tự thiết kế chế tạo thành công - công nghệ thiết kế, thi công đập cao su bằng vật liệu trong nước, áp dụng thành công ở Đồng Nai, Bình Định, Ninh Thuận bằng vật liệu và công nghệ trong nước, tương đương chất lượng túi đập của Trung Quốc, giảm giá thành hơn 30%.

- Tiếp thu công nghệ tiên tiến, thiết kế và thi công thành công sửa chữa chống thấm bằng hào bentonit sâu 20-30m, chống thấm cho các hồ chứa lớn Dầu Tiếng, Easup.

2.4. Thủy nông cải tạo đất và kỹ thuật tưới tiêu

Nghiên cứu ứng dụng thành công công nghệ thau chua rửa phèn ở các vùng úng ngập sâu và công nghệ rửa chua mặn ở vùng đồng bằng sông Cửu Long nên hơn 1 triệu ha đất chua mặn đã trở thành 2 vụ lúa năng suất cao. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ cải tạo đất mặn, đất lầy thụt, đất có nhiều độc tố ở đồng bằng sông Hồng bằng kênh tiêu hở, tiêu ngầm. Đề xuất được sơ đồ thủy lợi hợp lý phục vụ nuôi tôm công nghiệp vùng ven biển miền Trung. Nghiên cứu chế độ tưới và kỹ thuật tưới nước và nước phù sa hợp lý cho lúa và cây trồng cạn, ở hầu hết các hệ thống. Đã ứng dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước tưới nhỏ giọt cho cây vùng đồi góp phần đa năng suất lúa, hoa màu, cây ăn quả và cây công nghiệp cho năng suất cao. Xây dựng các quy trình tưới tiêu và kỹ thuật tưới cho các loại cây trồng. Ứng dụng và làm chủ một số mô hình toán trong tính toán tưới, tiêu, truyền chất và quản lý điều hành tự động một số hệ thống thủy nông.

- Công nghệ SCADA/MAC điều khiển và giám sát tự động từ xa các hệ thống công trình thủy lợi, có khả năng ứng dụng trong toàn quốc. Thiết kế xây dựng lắp đặt hệ thống SCADA thu nhận và truyền thông tin qua vô tuyến để tự động hoá quản lý; Giảm 25-30% chi phí quản lý vận hành; tăng năng suất, sản lượng cây trồng 10-20%, tiết kiệm nước 20-32%, cải thiện tốt điều kiện làm việc và tiết kiệm được hàng trăm triệu đồng cho 1 hệ thống do không phải nhập ngoại thiết bị và phần mềm.

- Đưa ra cơ sở khoa học và các định mức kinh tế kỹ thuật, giúp công tác quản lý hệ thống thủy lợi như ở Hà Nội, Hải Dương, Hưng Yên, Quảng Nam, An Giang, Đắk Lắk, giúp nâng cao hiệu quả, tăng thu nhập cho người lao động 15-20%.

- Áp dụng công nghệ tưới tiết kiệm nước và áp dụng cho loại cây trồng khác nhau như chè, cà phê, cỏ ở Tuyên Quang, Yên Bái, Sơn La, Vĩnh Phúc, Bắc Giang. Tiết kiệm nước được khoảng 70%, năng suất tăng khoảng 1,2 đến 1,5 lần.

2.5. Cấp nước sinh hoạt, nuôi trồng thủy sản

Từ năm 1986 đến 2003 đã xây dựng công trình cấp nước sạch cho trên 700.000 điểm, trong đó có trên 4.600 hệ thống cấp nước tập trung. Tăng tỷ lệ người dân nông thôn được sử dụng nước sạch từ 28% đầu những năm 1990 lên 56% vào năm 2004; cũng đã xác định được những giải pháp khoa học công nghệ phù hợp với điều kiện tự nhiên, kinh tế-xã hội, đặc điểm

dân cư, tập quán và truyền thống sử dụng nước sinh hoạt của từng địa phương, đó là:

- Mô hình đồng bộ cấp nước sinh hoạt và sản xuất miền núi: Bơm nước va, thủy luân cải tiến, hệ thống trữ, dẫn nước.

- Nghiên cứu đưa sơ đồ quy hoạch và giải pháp kỹ thuật tiên tiến của hệ thống thủy lợi phục vụ nuôi tôm, thâm canh và bán thâm canh ở Thái Bình, 900 ha nuôi tôm kết hợp trồng lúa ở Cà Mau, nuôi tôm trên cát ở Nghệ An, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, tăng năng suất nuôi trồng 15-20%, giảm dịch bệnh.

2.6. Công tác tiêu chuẩn, đo lường, quản lý chất lượng

Tính đến đầu năm 2005 hiện có 164 tiêu chuẩn và văn bản quản lý chất lượng cấp ngành (14TCN), 01 tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam (TCXDVN) và 4 tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) về lĩnh vực thủy lợi - thủy điện. Các tiêu chuẩn được xây dựng trên cơ sở nghiên cứu ứng dụng các thành tựu khoa học - kỹ thuật, áp dụng kinh nghiệm tiên tiến và chấp nhận tiêu chuẩn quốc tế, khu vực và nước ngoài phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội của Việt Nam. Hệ thống tiêu chuẩn lĩnh vực thủy lợi-thủy điện được phân theo lĩnh vực như sau:

TT	Lĩnh vực	TCVN, TCXDVN	14TCN	Tổng số
1	Văn bản chung		1	1
2	Khảo sát địa hình, địa chất		25	25
3	Thiết kế	5	29	34
4	Thi công		16	16
5	Vật liệu		42	42
6	Cơ giới, cơ khí		11	11
7	Thí nghiệm		1	1
8	Quản lý vận hành khai thác		18	18
9	An toàn lao động		2	2
10	Môi trường		1	1
	Tổng số	5	164	169

3. Một số hạn chế về khoa học công nghệ thủy lợi

- Cơ sở vật chất của các cơ quan nghiên cứu khoa học còn thua kém so với các nước trong khu vực, chưa đáp ứng được nhu cầu công nghiệp hoá, hiện đại hoá.

- Ứng dụng công nghệ mới trong khoa học công nghệ thủy lợi còn chậm. Số đề tài tạo ra sản phẩm mang tính đột phá chưa nhiều.

- Khả năng của cán bộ khoa học về hội nhập quốc tế, tiếp cận khoa học công nghệ tiên tiến còn yếu, ngoại ngữ còn hạn chế.

- Đội ngũ cán bộ khoa học công nghệ thủy lợi đầu đàn phát triển chậm. Cơ cấu nhân lực khoa học công nghệ theo vùng lãnh thổ rất không đồng đều, mất cân đối.

- Hệ thống thông tin khoa học công nghệ, tư vấn và chuyển giao công nghệ, sở hữu trí tuệ,

tiêu chuẩn đo lường, chất lượng của ngành thủy lợi còn yếu về cơ sở vật chất và năng lực cung cấp dịch vụ, chưa đáp ứng yêu cầu hội nhập kinh tế quốc tế.

- Đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ thủy lợi do đơn vị sản xuất đặt hàng còn ít nên sản phẩm khoa học công nghệ chưa đáp ứng nhu cầu thị trường.

- Kinh phí đầu tư cho khoa học công nghệ thủy lợi bình quân đầu người còn thấp, nhiều cơ quan nghiên cứu khoa học chú trọng làm các dự án hơn là nghiên cứu khoa học.

- Cơ chế quản lý khoa học công nghệ còn chậm đổi mới. Chưa có cơ chế đảm bảo cho cán bộ khoa học công nghệ phát huy sáng tạo. Chưa có chính sách cũng như chế độ lương đủ tạo động lực để cán bộ khoa học công nghệ phát huy hết năng lực phục vụ đất nước, cũng như thu hút được nhân tài.

- Quản lý nhà nước về tài nguyên nước chậm đổi mới, chồng chéo và phân tán cho nhiều đầu mối quản lý.

- Khai thác tổng hợp công trình thủy lợi.

Phần II: NHIỆM VỤ CHIẾN LƯỢC KHOA HỌC CÔNG NGHỆ THỦY LỢI 2006-2010

1. Mục tiêu chiến lược phát triển khoa học công nghệ thủy lợi

- Cung cấp cơ sở khoa học cho các quy hoạch, kế hoạch, chương trình, dự án xây dựng thủy lợi, phòng chống lũ lụt, giảm nhẹ thiên tai, cấp nước cho nông, công nghiệp, môi trường thủy sản và bảo vệ môi trường. Góp phần đẩy mạnh sự nghiệp thủy lợi để khai thác hết 15,8 triệu ha đất các loại, riêng sản lượng lương thực đến 2020 đạt 45 triệu tấn. Đảm bảo lượng nước cấp cho thành thị 1 người đạt 150÷200l/ngày, vùng đồng bằng và miền núi 90% dân cư có nước sạch đạt 80÷100l/ngày. Nâng mức an toàn đê, đảm bảo chống mức lũ +13,4m ở Hà Nội, đê biển ổn định chống gió mạnh cấp 9÷10, đồng bằng sông Cửu Long hình thành được vùng an toàn, thích nghi ở các mức ngập nông và vừa.

Đẩy mạnh công tác thủy lợi phục vụ có hiệu quả cho một nền nông nghiệp từng bước hiện đại hoá.

- Tăng cường năng lực nghiên cứu khoa học, phấn đấu đến năm 2010 và 2020 đạt trình độ tiên tiến trong khu vực ASEAN, một số lĩnh vực thủy lợi đạt trình độ trung bình tiên tiến châu Á và thế giới (động lực học sông biển, khảo sát thiết kế thi công và quản lý vận hành các công trình thủy lợi nhỏ và vừa).

- Tăng cường năng lực tư vấn, xây dựng và quản lý khai thác công trình thủy lợi. Hiện đại hoá về trang thiết bị và phương pháp quản lý tiên tiến với đội ngũ cán bộ có đủ năng lực, trình độ quản lý khai thác công trình.

2. Quan điểm phát triển khoa học công nghệ thủy lợi những năm tới

- Khoa học công nghệ thủy lợi phải phục vụ phát triển bền vững tài nguyên nước. Khai thác tổng hợp, hợp lý theo lưu vực sông và hệ thống công trình thủy lợi; đi đôi với việc chống suy thoái cạn kiệt nguồn nước, tái tạo nguồn nước bằng cả biện pháp công trình và phi công trình.

- Khoa học công nghệ thủy lợi phục vụ đa mục tiêu: Phòng chống lũ lụt, giảm nhẹ thiên tai; Phục vụ sản xuất nông nghiệp đa dạng hoá cây trồng, nhất là các vùng chuyên canh hiệu suất cao; Đảm bảo cấp nước cho sinh hoạt, cho công nghiệp, thủy sản, dịch vụ du lịch, khai thác thủy năng và cải thiện môi trường sinh thái. Chú trọng phát triển thủy lợi miền núi, vùng sâu, vùng xa, gắn với xoá đói giảm nghèo.

3. Cơ hội và thách thức đối với phát triển khoa học công nghệ thủy lợi

3.1. Cơ hội

- Đảng và Nhà nước quan tâm sâu sắc và tạo mọi điều kiện cho khoa học công nghệ phát triển, coi khoa học công nghệ cùng với đào tạo là quốc sách hàng đầu.

- Xu thế hội nhập kinh tế quốc tế đem lại cơ hội tiếp thu khoa học và công nghệ, các nguồn lực và kinh nghiệm tổ chức quản lý tiên tiến, các nguồn tài trợ của các tổ chức của quốc tế, Ngân hàng Thế giới (WB), Ngân hàng Phát triển châu Á (ADB)...

- Nền kinh tế nước ta có tốc độ tăng trưởng cao, liên tục trong những năm qua, là điều kiện thuận lợi để tăng đầu tư cho phát triển và thúc đẩy đổi mới khoa học công nghệ thủy lợi.

- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã có chủ trương lớn và toàn diện về phát triển khoa học công nghệ trong những năm tới, tăng cường ứng dụng khoa học công nghệ; tiếp tục phát triển và hoàn thiện cơ bản hệ thống thủy lợi; thực hiện chiến lược toàn diện về tăng trưởng và xoá đói giảm nghèo.

Chúng ta có kinh nghiệm về xây dựng quản lý công trình thủy lợi từ nhiều năm và được đánh giá là một trong những ngành có hiệu quả đối với sản xuất nông nghiệp, ngày nay các đồng chí lãnh đạo Bộ rất quan tâm đến ngành, đánh giá đúng vị trí thủy lợi, đặc biệt là vấn đề khoa học và quản lý.

3.2. Thách thức

- Tài nguyên nước bắt đầu suy thoái; do tác động của con người và biến đổi khí hậu toàn cầu. Sự biến đổi khí hậu sẽ có tác động xấu đến sự thay đổi nguồn nước. Dự báo đến năm 2025 nguồn nước của Việt Nam sẽ bị giảm đi khoảng 40 tỷ m³.

- Trước sức ép về sự gia tăng dân số và phát triển kinh tế - xã hội, nhu cầu sử dụng nước tăng về số lượng và đa dạng về chất lượng. Tổng nhu cầu nước dùng cho dân sinh và phát triển các ngành kinh tế-xã hội ngày càng tăng, năm 2020 khoảng 121,8 tỷ m³ và nhu cầu dòng chảy duy trì môi trường sinh thái hạ du trong mùa khô khoảng 4.300 m³/s. Tỷ trọng nhu cầu nước nông nghiệp giảm đi, nhưng nước cho duy trì môi trường sinh thái, thủy sản, chăn nuôi, sinh hoạt và công nghiệp cũng tăng lên. Đến năm 2010 đầu tư xây dựng đưa vào vận hành hơn 20 nhà máy thủy điện với tổng công suất gần 5000MW.

- Tranh chấp về sử dụng nước giữa các quốc gia ven sông quốc tế như sông Hồng, sông Mêkông ngày càng tăng.

- Điều kiện kinh tế nước ta còn nghèo, vốn đầu tư cho khoa học công nghệ thủy lợi còn hạn hẹp, trình độ phát triển kinh tế và khoa học công nghệ thủy lợi còn có khoảng cách khá xa so với nhiều nước tiên tiến trên thế giới và khu vực.

4. Nhiệm vụ chiến lược khoa học công nghệ thủy lợi 2006-2010

4.1. Về nghiên cứu và chuyển giao công nghệ

Khoa học công nghệ thủy lợi tập trung vào các lĩnh vực sau:

4.1.1. Lĩnh vực tài nguyên nước và bảo vệ môi trường

- Sử dụng trang thiết bị hiện đại, các công nghệ tiên tiến tiến tới sử dụng rộng rãi (*phân tích không ảnh, GIS, v.v.*) và các phần mềm tính toán để điều tra, khảo sát, bổ sung, đánh giá chính xác quỹ tài nguyên nước mặt theo các lưu vực sông suối, theo vùng lãnh thổ, làm cơ sở cho việc hoạch định chiến lược phát triển thủy lợi phục vụ các ngành kinh tế.

- Điều tra thu thập các tài liệu thủy văn, hải văn, khí tượng, nghiên cứu đánh giá tiềm năng khai thác sử dụng và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên và đa dạng sinh học một số vùng kinh tế đặc biệt: Vùng biên giới, vùng bờ biển (*trong đó có đầm, phá*) và hải đảo.

- Điều tra đánh giá về lượng và chất lượng các nguồn nước, thực trạng và dự báo tình trạng cạn kiệt. Xây dựng các tiêu chí phát triển bền vững như ngưỡng khai thác tài nguyên nước trên cả lưu vực, trên từng con sông, đảm bảo cân bằng môi trường sinh thái. Trong đó chú ý đến tính chất và giải pháp hạn chế quá trình sa mạc hoá ở các tỉnh miền Trung và Nam Trung Bộ.

- Nghiên cứu khai thác tổng hợp và có hiệu quả (phòng lũ, phát điện, cấp nước mùa kiệt) (*hồ Hoà Bình, Thác Bà, Tuyên Quang, thủy điện Sơn La, hồ Sé San, Cửa Đạt v.v.*).

- Nghiên cứu thiết lập các nguyên tắc và tổ chức quản lý tổng hợp các lưu vực sông. Thống nhất cơ chế quản lý tài nguyên nước.

4.1.2. Lĩnh vực thủy nông cải tạo đất và cấp thoát nước

- Nghiên cứu, áp dụng các sơ đồ, công nghệ tiên tiến về tưới tiêu để cải tạo đất (*ở các vùng ven biển, đất sa mạc hoá ở các tỉnh miền Trung, đất dốc trống trọc ở miền núi và Tây Nguyên*).

- Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật hợp lý, tiên tiến, khai thác có hiệu quả nước mặt miền núi, vùng sâu, vùng xa, nước ngầm ở các vùng ven biển phục vụ tưới và sinh hoạt, cải tạo môi trường sinh thái, phủ xanh đồi núi trọc, chống xói mòn bạc màu, bảo vệ rừng đầu nguồn, chống sa mạc hoá, quai đê lấn biển.

- Nghiên cứu ứng dụng công nghệ tưới tiêu tiết kiệm nước (*tưới phun, nhỏ giọt...*). Các biện pháp giữ ẩm, chống xói mòn cho cây công nghiệp, cây ăn quả trên đất dốc và thềm mạnh tại những khu kinh tế tập trung, chuyên canh ở vùng núi, trung du và Tây Nguyên.

- Nghiên cứu công nghệ mới, vật liệu tiên tiến (*pôlime, compôsit, PVC, bê tông lưới thép v.v.*) thiết bị mới (*bơm va, thủy luân, bơm hút sâu đáy cao, bơm quạt gió v.v.*) để phục vụ cung cấp nước sinh hoạt cho dân, cấp nước tưới nông nghiệp và hoa quả, chăn nuôi gia súc, gia cầm ở vùng núi, Tây Nguyên và hải đảo.

- Nghiên cứu ứng dụng các tiến bộ khoa học công nghệ để nâng cấp, hiện đại hoá các hệ thống thủy nông, nâng cao hiệu suất của hệ thống (*từ 50÷60% hiện nay lên đạt tiêu chuẩn thiết kế*) và tiết kiệm đất canh tác nhất là ở hai vùng đồng bằng, vừa lúa của cả nước là đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long. Đồng thời sử dụng các phần mềm và công nghệ tiên

tiến để tính toán và điều hành tự động, hiện đại hoá phương thức quản lý hệ thống thủy nông.

4.1.3. Lĩnh vực xây dựng, nâng cấp và bảo vệ các công trình thủy lợi thủy điện

- Nghiên cứu ứng dụng rộng rãi các phần mềm tính toán và xử lý các trang thiết bị hiện đại để đo đạc, khảo sát thiết kế (*lập các bản đồ số địa hình, địa chất, đất đai v.v.*) và thiết kế công trình (*về kết cấu, ổn định...*) trên máy tính với các phần mềm hiện đại, lưu trữ và truyền số liệu từ xa theo các yêu cầu cần thiết.

- Nghiên cứu hoàn thiện và ứng dụng rộng rãi các loại công trình cửa van tự động thủy lực và bán tự động 1 chiều, 2 chiều, đập cao su, cửa van cầu chì, đập trụ đỡ, đập xà lan di động, cầu máng bê tông nhịp lớn v.v.).

- Nghiên cứu ứng dụng các công nghệ mới: đập bê tông đầm lăn, đập vòm, đập đá đổ bê tông bản mặt.

- Nghiên cứu ứng dụng các công nghệ mới, kết cấu mới, vật liệu mới để xử lý, gia cố nền mềm yếu của công trình (*nhất là vùng ven biển, đồng bằng sông Cửu Long*); sử dụng đất sỏi sạn, đất có cốt đắp đập, sử dụng vật liệu tại chỗ đắp đập, bờ bao để tiết kiệm vật liệu, hạ giá thành.

- Nghiên cứu sử dụng rộng rãi trang thiết bị hiện đại của công nghệ thi công cơ giới thủy lực từ việc đắp đê đập, nền công trình (*chủ yếu ở đồng bằng sông Cửu Long*) đến việc đắp đê quai, đập đất dâng nước trong đầu mối thủy lợi. Nghiên cứu sử dụng các công nghệ mới, dây chuyền thi công hiện đại để thi công đập lớn (*đập đất, đập bê tông*) hoặc hàn khẩu đê vỡ lúc khẩn cấp. Nghiên cứu ứng dụng các công nghệ tiên tiến thi công các công trình thủy lợi trong nước (*súng phun thủy lực, xáng ngoạm, xà lan hạ công trình ngầm, phương pháp hạ giếng chìm xây trụ pin v.v.*).

4.1.4. Lĩnh vực chỉnh trị sông, bảo vệ bờ biển, phòng, chống lũ lụt và giảm nhẹ thiên tai

- Nghiên cứu ứng dụng các phần mềm tính toán và công nghệ hiện đại (*phân tích ảnh vệ tinh, viễn thám, GIS v.v.*) trong công tác:

+ Tính toán các mô hình điều tiết lũ lưu vực sông, cửa biển, ven biển để phục vụ dự báo lũ ngắn hạn, trung hạn, dài hạn.

+ Khai thác thủy năng đa mục đích trên bậc thang các con sông.

+ Nhận dạng lũ, điều tiết lập quy trình vận hành các hồ chứa lớn cắt lũ và khai thác đa mục đích.

- Nghiên cứu diễn biến lòng sông của hệ thống sông Hồng khi xét tới các ảnh hưởng của thủy điện Hoà Bình, thủy điện Tuyên Quang, Sơn La. Nghiên cứu hành lang thoát lũ sông Hồng, sự xói lở lòng dẫn và bờ sông; Nghiên cứu các giải pháp chỉnh trị đảm bảo an toàn cho vùng đồng bằng Bắc Bộ trong đó có thủ đô Hà Nội.

- Nghiên cứu đảm bảo chính xác công tác dự báo ngắn hạn và trung hạn phòng chống lũ các sông và nâng cấp củng cố hệ thống đê sông, đê biển, chống lũ ngập lụt, sử dụng các công cụ hiện đại để phát hiện khuyết tật trong đê, đập và ứng dụng các công nghệ tiên tiến để gia cố các mái đê, phụt lấp các khuyết tật và các tổ mối trong thân đê, đập.

- Nghiên cứu ứng dụng các thiết bị hiện đại, công nghệ tiên tiến để xây dựng hệ thống dự báo, cảnh báo lũ đồng bằng sông Hồng, đồng bằng sông Cửu Long, lũ quét, sạt lở bờ sông, bờ biển...

4.1.5. Lĩnh vực thiết bị máy chuyên dùng, tự động hoá và công nghệ phần mềm thủy lợi

- Nghiên cứu thiết kế chế tạo, lắp đặt các loại bơm phục vụ đa dạng về điều kiện địa hình kể cả vùng sâu, vùng xa, phục vụ tưới cho nông nghiệp, cho cây công nghiệp, cấp nước cho dân sinh và các ngành kinh tế dịch vụ.

+ Bơm cột nước thấp cho đồng bằng: Các loại bơm nhỏ và vừa kiểu hướng trục, các bơm lớn 8.000 (m³/h) và 36.000 (m³/h).

+ Bơm cột nước cao: Phục vụ vùng trung du miền núi như bơm va, bơm thủy luân kết hợp phát điện, bơm trượt ray, bơm thuyền, bơm hút sâu đẩy cao...

- Nghiên cứu ứng dụng các thiết bị tiên tiến, hiện đại để nạo vét kênh rạch, cửa sông. Nghiên cứu các loại thiết bị cơ điện tự động hút bùn, rác, vật nổi ở các cửa trạm bơm, trạm thủy điện.

- Nghiên cứu ứng dụng thiết kế chế tạo các loại tước bin nước và thiết bị đồng bộ cho tổ máy thủy điện vừa và nhỏ phục vụ cho vùng không có lưới điện quốc gia, nhất là vùng sâu, vùng xa.

- Công nghệ phần mềm:

+ Nghiên cứu xây dựng các phần mềm cập nhật, xử lý thông tin, dữ liệu phục vụ công tác quản lý và phát triển ngành, quản lý nguồn nước theo lưu vực sông và địa giới hành chính, quản lý các công trình thủy lợi.

+ Nghiên cứu làm chủ công nghệ và hoàn thiện hệ thống điều khiển thu thập và truyền số liệu tự động từ xa (công nghệ SCADA) tự động chế tạo phần cứng dần thay thế một số thiết bị nhập ngoại. Phần mềm tiến tới Việt hoá 100%.

+ Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để quản lý và dự báo diễn biến ngập lụt, xói lở bờ sông, bờ biển, bồi đắp lòng sông, cửa sông v.v..

4.1.6. Lĩnh vực kinh tế và chính sách thủy lợi

- Xây dựng hệ thống cơ sở luận cứ khoa học cho các giải pháp về đổi mới và tăng cường quản lý ngành, quản lý tài nguyên nước, quản lý và khai thác công trình thủy lợi, phòng chống bão lụt.

+ Xây dựng, bổ sung và hoàn thiện các định mức, đơn giá kinh tế kỹ thuật trong xây dựng cơ bản và thiết bị chuyên dùng, trong quản lý và khai thác công trình.

+ Nghiên cứu xác định các tiêu chuẩn đánh giá hiệu quả kinh tế các dự án.

+ Nghiên cứu hiệu quả kinh tế khai thác tổng hợp và những tác động của công trình thủy lợi đến môi trường sinh thái.

+ Nghiên cứu đổi mới phương thức quản lý tài nguyên nước theo lưu vực sông và định giá nguồn nước, chính sách giá nước và giá dịch vụ nước cho các ngành kinh tế khác lấy nước từ công trình thủy lợi.

- Nghiên cứu đổi mới các cơ chế quản lý hệ thống thủy lợi theo cơ chế thị trường, đề xuất

các mô hình và đổi mới cơ chế tổ chức quản lý các hệ thống thủy nông theo các vùng đặc trưng, theo các loại hình công trình phù hợp với chế độ khoán, tự chủ của doanh nghiệp và người dân được dùng nước cùng tham gia quản lý hệ thống công trình.

4.2. Về đào tạo nguồn nhân lực

- Ưu tiên đào tạo nguồn nhân lực có trình độ cao, mở rộng đào tạo đại học và dạy nghề.
- Đảm bảo chất lượng đội ngũ cán bộ khoa học có trình độ cao, đạt trình độ của các nước tiên tiến trong khu vực. Xây dựng đội ngũ cán bộ khoa học đầu ngành, ưu tiên đào tạo sau đại học ở nước ngoài.

4.3. Về tăng cường cơ sở vật chất

- Đầu tư hoàn thiện phòng thí nghiệm trọng điểm về cơ sở vật chất, trang thiết bị hiện đại, đáp ứng yêu cầu kinh phí theo nội dung nghiên cứu của đề tài.
- Tăng kinh phí cho khoa học công nghệ thủy lợi, đổi mới cơ chế đầu tư, coi đầu tư cho khoa học công nghệ là sự đầu tư cho phát triển; huy động sự tham gia của các thành phần kinh tế khác, ngoài sự đầu tư chủ yếu của Nhà nước.

5. Kiến nghị các giải pháp

5.1. Giải pháp về phát triển nguồn nhân lực

- Mời chuyên gia đầu ngành trong và ngoài nước làm chủ nhiệm hoặc cố vấn khoa học cho chương trình nghiên cứu khoa học công nghệ trọng điểm.
- Có chính sách đào tạo, sử dụng cán bộ khoa học và quản lý giỏi.
- Nâng cao trình độ cán bộ của đơn vị nghiên cứu, đào tạo, tư vấn, thi công, quản lý, nhất là đội ngũ cán bộ đầu đàn.

5.2. Giải pháp về cơ chế, chính sách

- Có chế độ khuyến khích những người làm khoa học mạnh dạn áp dụng kết quả khoa học công nghệ vào thực tế (được hưởng lợi ích kinh tế, có chế độ bảo hiểm rủi ro).
- Đổi mới cơ chế quản lý đề tài, tuyển chọn đầu thầu rộng rãi, chỉ định thầu.
- Có chế độ ưu đãi về thuế và thủ tục về nhập công nghệ mới phục vụ nghiên cứu, ứng dụng.

Kết luận

Nhờ có chính sách đổi mới của Đảng và Nhà nước, trong thời gian qua, công tác khoa học công nghệ thủy lợi đã đi đúng hướng và đã gặt hái được nhiều thành tựu to lớn, góp phần quan trọng trong sự nghiệp phát triển chung của đất nước. Khoa học công nghệ thủy lợi đã đóng góp tích cực vào sự nghiệp phát triển thủy lợi thời kỳ đổi mới 20 năm qua, đã có tác động vào tất cả các khâu quy hoạch, thiết kế, khảo sát, quản lý, khai thác vận hành, cơ chế, chính sách.

Khoa học công nghệ thủy lợi đã cung cấp các cơ sở khoa học và giải pháp kỹ thuật nâng cao khả năng phòng chống lũ lụt và giảm nhẹ thiên tai ở đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long, tăng khả năng dự báo lũ lụt, hạn hán, sạt lở bờ sông, bờ biển và đưa ra các giải pháp phòng chống phù hợp.

Khoa học công nghệ thủy lợi đã chủ động đề xuất nghiên cứu hoặc tiếp thu làm chủ công nghệ nước ngoài để tạo được một số sản phẩm mới, mang hiệu quả kinh tế kỹ thuật cao trong xây dựng, sửa chữa và bảo vệ công trình như: công nghệ đập trụ đỡ, đập xà lan di động, đập đá đổ bê tông bản mặt, đập bê tông đầm lăn, đập cao su, đập cừ bê tông ứng suất trước, các loại cửa van tự động. Các loại thiết bị đặc chủng: bơm va, bơm thủy luân, bơm hút sâu, bơm di chuyển trên ray, bơm lưu lượng lớn 36.000m³/h, thiết bị vớt rác tự động các cửa lấy nước, thiết bị thủy điện nhỏ. Công nghệ radar xuyên đất dò tìm tổ mối và ẩn họa trong đê đập kèm theo các biện pháp xử lý thích hợp.

Khoa học công nghệ thủy lợi đã phát huy tác dụng nâng cao hiệu quả quản lý tài nguyên nước và hệ thống công trình: Đề xuất mô hình quản lý tổng hợp tài nguyên nước theo lưu vực. Bước đầu làm chủ công nghệ SCADA thu thập, truyền dẫn, xử lý số liệu và điều hành hệ thống. Đề xuất một số mô hình quản lý công ty thủy nông phù hợp với cơ chế thị trường. Làm chủ công nghệ tưới tiết kiệm nước, phục vụ phát triển kinh tế - xã hội nông thôn, miền núi, chuyển đổi cơ cấu cây trồng. Đề xuất mô hình thủy lợi phục vụ đa mục tiêu kết hợp nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái.

Nhiệm vụ của khoa học công nghệ thủy lợi trong thời gian tới còn rất nặng nề. Thủy lợi phải đảm bảo cung cấp nước với khối lượng ngày càng tăng, phục vụ các nhu cầu ngày càng đa dạng hơn, mức bảo đảm phòng chống lũ thiên tai phải cao hơn, trong khi nguồn nước ngày càng cạn kiệt và ô nhiễm. Thủy lợi phải đáp ứng việc tưới tiêu cho một nền nông nghiệp hàng hóa; đảm bảo cung cấp đủ nước, đúng tiêu chuẩn cho công nghiệp, dân sinh, phát triển du lịch, phòng chống lũ, phòng chống hạn, bảo vệ môi trường, xử lý nước thải, phát triển thủy điện, giao thông, nuôi trồng thủy sản... Ngành thủy lợi cần tập trung đáp ứng 2 mục tiêu chính là cấp thoát nước cho phát triển nông nghiệp và các ngành kinh tế, phòng chống lũ lụt, giảm nhẹ thiên tai. Yêu cầu nhiệm vụ phát triển và quản lý tài nguyên nước trong giai đoạn mới rất cao và nặng nề đòi hỏi phải có những giải pháp khoa học công nghệ thủy lợi mang tính đột phá, ở một tầm cao mới. Để giải quyết vấn đề này cần có sự nỗ lực phấn đấu không mệt mỏi của tất cả cán bộ, các nhà khoa học thủy lợi cũng như sự phối kết hợp chặt chẽ giữa các ngành, các lĩnh vực trong và ngoài nước.

Định hướng khoa học công nghệ thủy lợi 2006-2010: Tập trung vào hoàn thiện và ứng dụng mở rộng các kết quả đã đạt được thời gian qua. Xây dựng và thực hiện chương trình khoa học công nghệ thủy lợi giai đoạn 2006-2010: Nâng cao hiệu quả hệ thống thủy lợi theo hướng tổng hợp, hiện đại, tiết kiệm nước và phát triển bền vững.

Kiến nghị với Nhà nước: Tăng đầu tư cho xây dựng cơ sở vật chất và kinh phí cho nghiên cứu, cho tiếp thu công nghệ của nước ngoài. Có chính sách đào tạo, sử dụng và khuyến khích cán bộ khoa học và quản lý giỏi. Có chính sách ưu đãi đối với ứng dụng kết quả nghiên cứu vào sản xuất.

Dưới sự lãnh đạo và sự quan tâm đặc biệt đến công tác thủy lợi của Đảng và Nhà nước, đặc biệt được sự quan tâm và chỉ đạo của các đồng chí Bộ trưởng cùng các đồng chí lãnh đạo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Khoa học và Công nghệ; với truyền thống làm thủy lợi của toàn dân và đội ngũ cán bộ khoa học công nghệ thủy lợi đầy nhiệt tình và tâm huyết với nghề, chúng ta tin tưởng rằng sự nghiệp phát triển khoa học công nghệ thủy lợi sẽ ngày càng phát triển một cách mạnh mẽ và trong tương lai không xa có thể ngang tầm khu vực và thế giới.

**TIỂU BAN QUY HOẠCH,
QUẢN LÝ - KHAI THÁC TÀI NGUYÊN NƯỚC,
MÔI TRƯỜNG VÀ KINH TẾ CHÍNH SÁCH THỦY LỢI**

TÌNH HÌNH HẠN HÁN VÀ CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG, GIẢM NHẸ THIẾT HẠI DO HẠN HÁN GÂY RA

TS. NGUYỄN ĐÌNH NINH¹

Tóm tắt: Hạn hán là một loại thiên tai phổ biến có xu thế ngày càng tăng. Những năm qua, nhiều giải pháp công trình và phi công trình được thực thi, nhờ đó đã giảm nhẹ được thiệt hại do hạn gây ra. Trước yêu cầu phát triển của kinh tế, xã hội và môi trường, cần có những giải pháp cơ bản mang tính đột phá để hạn chế hạn hán, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững của đất nước.

1. Tình hình hạn hán ở Việt Nam

Việt Nam chịu ảnh hưởng mạnh của địa hình và giao lưu giữa hai hệ thống gió mùa đông bắc và tây nam, do vậy lượng mưa hàng năm phân bố không đều theo không gian và thời gian, mưa tập trung nhiều vào mùa mưa (chiếm 75-80% lượng mưa cả năm), còn vào mùa khô lượng mưa rất nhỏ. Địa hình Việt Nam chi phối rất mạnh tới khí hậu ở các vùng. Do mưa phân bố không đều nên dòng chảy cũng phân bố không đều giữa các mùa, các vùng và giữa các năm.

Việt Nam gần như năm nào cũng có hạn hán xảy ra không ở vùng này thì vùng khác.

Trong 44 năm từ 1960 đến 2004 có 32 năm có hạn (chiếm 73%), trong đó bị hạn nặng vụ đông xuân (9 năm), vụ mùa (11 năm), vụ hè thu (12 năm).

2. Tổng hợp một số năm bị hạn điển hình

2.1. Hạn hán năm 1993

Hạn xảy ra ở Bắc Bộ và Trung Bộ do lượng mưa năm bị thiếu hụt từ 30-40%, mùa khô lượng mưa thấp hơn trung bình nhiều năm 40-60%, có nơi không mưa. Dòng chảy trên các sông suối bị cạn kiệt, nhiều hồ chứa hết nước (Quảng Bình 140 hồ, Quảng Trị 50 hồ, Quảng Ngãi 40 hồ, mặn vào sâu 30km...).

Thiệt hại: Diện tích lúa đông xuân bị hạn 176.643ha, trong đó bị chết 22.590 ha; vụ hè thu ở các tỉnh từ Thanh Hoá đến Bình Thuận bị hạn 108.393ha, trong đó bị chết 24.093 ha.

2.2. Hạn hán năm 1998

2.2.1. Đợt hạn từ cuối năm 1997 đến tháng 4-1998:

- Nguyên nhân: do mưa năm 1997 kết thúc sớm 1 tháng; lượng mưa 6 tháng đầu năm chỉ

1. Cục Thủy lợi - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

đạt 30-70% trung bình nhiều năm, có nơi 2-3 tháng không có mưa; nhiều đợt nắng nóng kéo dài; mực nước trên các sông suối xuống thấp; nhiều hồ chứa vừa và nhỏ hết nước (Nghệ An 579 hồ, Quảng Bình 110 hồ hết nước...); mặn xâm nhập sâu, độ mặn cao và kéo dài.

- Thiệt hại:

Nông nghiệp: Lúa đông xuân hạn 253.988 ha, trong đó mất trắng 30.739 ha; Lúa hè thu hạn 359.821 ha, trong đó mất trắng 68.590 ha; Lúa mùa hạn 153.072 ha, trong đó mất trắng 22.689 ha; Cây công nghiệp và cây ăn quả hạn 236.413 ha, trong đó bị chết 50.917 ha.

Lâm nghiệp: Rừng bị cháy ở nhiều nơi.

3,1 triệu người thiếu nước sinh hoạt.

Giá trị thiệt hại khoảng 5.000 tỷ đồng.

2.2.2. Đợt hạn từ tháng 5 đến tháng 8-1998:

Hạn vụ hè thu ở Trung Bộ và Tây Nguyên.

Lúa hè thu: Diện tích bị mất trắng do hạn: Miền Trung: 36.815 ha.

Lúa mùa: Diện tích bị mất trắng do hạn: Tây Nguyên: 2.278 ha; miền Trung: 13.557 ha.

Rau màu bị mất trắng: Tây Nguyên 400 ha; miền Trung 16.504 ha.

Cây công nghiệp, cây ăn quả bị mất trắng: miền Trung 20.094 ha.

2.3. Hạn hán năm 1999

** Đợt hạn từ cuối năm 1998 đến tháng 4-1999:*

Hạn vụ đông xuân ở Bắc Bộ và đồng bằng sông Cửu Long:

Lúa: Diện tích lúa bị hạn (hạn nặng): Bắc Bộ: 86.140 ha (17.077 ha).

Đồng bằng sông Cửu Long: 4.420 ha (0 ha).

Rau màu và cây trồng khác bị thiệt hại: Bắc Bộ: 1.0930 ha.

2.4. Hạn hán năm 2002

2.4.1. Đợt hạn từ cuối tháng 2 đến tháng 4-2002:

Hạn vụ đông xuân ở Tây Nguyên, Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ và đồng bằng sông Cửu Long:

Lúa: Diện tích bị thiếu nước và hạn:

- Tây Nguyên: 14.380 ha (hạn nặng 6.767 ha); Nam Trung Bộ: 6.774 ha (hạn nặng 1.648 ha); Đông Nam Bộ : 4.493 ha (hạn nặng 1.071ha).

- Đồng bằng sông Cửu Long: 50.492 ha (hạn nặng 13.685 ha) (vụ xuân hè bị hạn 19.766 ha, hạn nặng 4.152 ha).

Rau màu bị thiếu nước và hạn 24.307 ha (hạn nặng 4.456 ha).

Cây công nghiệp, cây ăn quả bị thiếu nước và hạn 165.846 ha (hạn nặng 36.323 ha).

Giá trị thiệt hại khoảng 1.330 tỷ đồng.

2.4.2. Đợt hạn từ giữa tháng 5 đến đầu tháng 8-2002:

Hạn vụ hè thu Tây Nguyên và miền Trung:

Lúa hè thu: Diện tích bị mất trắng do hạn: Tây Nguyên: 6.200 ha; miền Trung: 17.390 ha.
Lúa mùa: Diện tích bị mất trắng do hạn: Tây Nguyên: 4.460 ha; miền Trung: 9.160 ha.
Rau màu bị mất trắng: Tây Nguyên 28.210 ha; miền Trung 18.090 ha.
Cây công nghiệp, cây ăn quả bị mất trắng: Tây Nguyên 1.360 ha; miền Trung 22.370 ha.
Giá trị thiệt hại khoảng 730 tỷ đồng.

2.5. Hạn hán năm 2003

** Đợt hạn từ tháng 6 đến cuối tháng 8-2003:*

Hạn vụ hè thu ở Bắc Trung Bộ:

- Diện tích lúa bị hạn cao nhất là 22.350 ha, trong đó diện tích mất trắng cuối vụ là 8.980 ha.
- Rau màu + cây trồng khác thiệt hại là 5.070 ha.

2.6. Hạn hán năm 2004

2.6.1. Đợt hạn từ cuối tháng 1 đến tháng 4-2004:

Hạn hán vụ đông xuân ở Bắc Bộ:

- Mực nước sông Hồng tại Hà Nội xuống thấp trong vòng 40 năm. Các hồ chứa mực nước thấp hơn nhiều so với thiết kế.
- Nguồn nước thiếu, các địa phương phải tập trung huy động mọi nguồn lực để chống hạn.

2.6.2. Đợt hạn từ tháng 7 đến tháng 11-2004:

Hạn hán vụ mùa, vụ thu đông ở Tây Nguyên, Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ và đồng bằng sông Cửu Long.

Tổng diện tích bị hạn là 273.392 ha, trong đó mất trắng 142.539 ha:

- + Lúa bị hạn 106.688 ha, mất trắng 40.686 ha.
- + Ngô bị hạn 80.607 ha, mất trắng 53.218 ha.
- + Rau đậu bị hạn 45.423 ha, mất trắng 31.156 ha.
- + Bông bị hạn 13.688 ha, mất trắng 9.462 ha.

2.7. Hạn hán năm 2005

** Vụ đông xuân 2004-2005.*

Mùa mưa năm 2004 kết thúc sớm hơn bình thường từ 1 đến 2 tháng, tổng lượng mưa 10 tháng đầu năm thiếu hụt so với trung bình nhiều năm khoảng 30%, các tháng mùa mưa thiếu hụt từ 20-40%. Từ tháng 11-2004 đến đầu tháng 3-2005, hầu như cả nước không có mưa, riêng các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ có mưa do ảnh hưởng của 3 đến 4 đợt không khí lạnh nhưng lượng mưa cũng không lớn, phổ biến đạt từ 20-60mm, các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên không có mưa, trời liên tục nắng nóng, lượng bốc hơi lớn.

Do đầu vụ nguồn nước bị thiếu hụt nhiều, trong thời gian dài không có mưa, lượng sinh thủy kém, đồng thời phải tưới nước cho cây trồng, dùng cho sinh hoạt, công nghiệp... dẫn đến

dòng chảy và lượng trữ trên các sông suối và hồ chứa đều bị suy giảm và cạn kiệt. Từ cuối tháng 2-2005 đến đầu tháng 3-2005, thiếu nước và hạn hán đã và đang diễn ra rất gay gắt tại các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, nếu tiếp tục không có mưa và còn nắng nóng kéo dài, thì hạn hán có khả năng sẽ mở rộng nhanh và mức độ hạn sẽ ngày càng nghiêm trọng hơn.

Theo thống kê chưa đầy đủ (tính đến đầu tháng 3-2005) ảnh hưởng và thiệt hại do hạn gây ra đối với các tỉnh Nam Trung Bộ (Khánh Hoà - Bình Thuận) và Tây Nguyên như sau:

- Số người bị thiếu nước sinh hoạt: 1.118.651 người (264.922 hộ).
- Số người bị thiếu đói: 524.450 người (112.288 hộ).
- Không đảm bảo đủ nước cho các nhà máy đường sản xuất, chế biến.
- Đàn gia súc không có thức ăn và nước để uống (tỉnh Ninh Thuận có trên 200.000 con, tỉnh Bình Thuận có gần 90.000 con, tỉnh Gia Lai có trên 83.300 con).
- 42.000 ha lúa và cây trồng khác phải bỏ hoang do không cân đối được nguồn nước để sản xuất (trong số diện tích này chỉ có một số ít được chuyển đổi sang trồng cây khác): Khánh Hoà 3.500 ha; Ninh Thuận trên 10.000 ha; Bình Thuận trên 16.600 ha; Đắk Lắk trên 7.600 ha; Đắk Nông 1.070 ha; Gia Lai trên 2.100 ha và Kon Tum 1.200 ha.
- Diện tích các loại cây trồng bị thiếu nước và hạn là 171.986 ha, trong đó hạn nặng có khả năng mất trắng là 34.335 ha.
- Ước giá trị thiệt hại khoảng 1743 tỷ đồng (không kể các chi phí, công sức của nông dân để chống hạn).

Một số nguyên nhân gây hạn hán trong những năm vừa qua:

- Biến động của thời tiết khí hậu phức tạp và cực đoan.
- Phát triển của kinh tế, xã hội và yêu cầu của môi trường dẫn đến nhu cầu nước tăng nhanh.
- Phát triển thuỷ lợi chưa theo kịp nhu cầu nước.
- Công tác quản lý khai thác công trình thuỷ lợi còn hạn chế.
- Công tác dự báo, nhất là dự báo dài hạn, còn khó khăn.

3. Các biện pháp phòng chống đã thực hiện

3.1. Các chủ trương và chính sách lớn

- Luật Tài nguyên nước.
- Quy hoạch và khai thác tổng hợp lưu vực sông.
- Chính sách về đầu tư thuỷ lợi.
- Chính sách về khai thác công trình thuỷ lợi.
- Phòng chống ô nhiễm, cạn kiệt nguồn nước, tác hại do nước gây ra.

3.2. Các biện pháp công trình thuỷ lợi

- Khai thác tối đa hiệu quả công trình đã có (khai thác tổng hợp).
- Tiếp tục đầu tư mới các công trình thuỷ lợi để điều tiết nguồn nước.
- Thực hiện kiên cố hoá kênh mương.
- Công nghệ tưới tiết kiệm nước.

dòng chảy và lượng trữ trên các sông suối và hồ chứa đều bị suy giảm và cạn kiệt. Từ cuối tháng 2-2005 đến đầu tháng 3-2005, thiếu nước và hạn hán đã và đang diễn ra rất gay gắt tại các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, nếu tiếp tục không có mưa và còn nắng nóng kéo dài, thì hạn hán có khả năng sẽ mở rộng nhanh và mức độ hạn sẽ ngày càng nghiêm trọng hơn.

Theo thống kê chưa đầy đủ (tính đến đầu tháng 3-2005) ảnh hưởng và thiệt hại do hạn gây ra đối với các tỉnh Nam Trung Bộ (Khánh Hoà - Bình Thuận) và Tây Nguyên như sau:

- Số người bị thiếu nước sinh hoạt: 1.118.651 người (264.922 hộ).
- Số người bị thiếu đói: 524.450 người (112.288 hộ).
- Không đảm bảo đủ nước cho các nhà máy đường sản xuất, chế biến.
- Đàn gia súc không có thức ăn và nước để uống (tỉnh Ninh Thuận có trên 200.000 con, tỉnh Bình Thuận có gần 90.000 con, tỉnh Gia Lai có trên 83.300 con).
- 42.000 ha lúa và cây trồng khác phải bỏ hoang do không cân đối được nguồn nước để sản xuất (trong số diện tích này chỉ có một số ít được chuyển đổi sang trồng cây khác): Khánh Hoà 3.500 ha; Ninh Thuận trên 10.000 ha; Bình Thuận trên 16.600 ha; Đắk Lắk trên 7.600 ha; Đắk Nông 1.070 ha; Gia Lai trên 2.100 ha và Kon Tum 1.200 ha.
- Diện tích các loại cây trồng bị thiếu nước và hạn là 171.986 ha, trong đó hạn nặng có khả năng mất trắng là 34.335 ha.
- Ước giá trị thiệt hại khoảng 1743 tỷ đồng (không kể các chi phí, công sức của nông dân để chống hạn).

Một số nguyên nhân gây hạn hán trong những năm vừa qua:

- Biến động của thời tiết khí hậu phức tạp và cực đoan.
- Phát triển của kinh tế, xã hội và yêu cầu của môi trường dẫn đến nhu cầu nước tăng nhanh.
- Phát triển thủy lợi chưa theo kịp nhu cầu nước.
- Công tác quản lý khai thác công trình thủy lợi còn hạn chế.
- Công tác dự báo, nhất là dự báo dài hạn, còn khó khăn.

3. Các biện pháp phòng chống đã thực hiện

3.1. Các chủ trương và chính sách lớn

- Luật Tài nguyên nước.
- Quy hoạch và khai thác tổng hợp lưu vực sông.
- Chính sách về đầu tư thủy lợi.
- Chính sách về khai thác công trình thủy lợi.
- Phòng chống ô nhiễm, cạn kiệt nguồn nước, tác hại do nước gây ra.

3.2. Các biện pháp công trình thủy lợi

- Khai thác tối đa hiệu quả công trình đã có (khai thác tổng hợp).
- Tiếp tục đầu tư mới các công trình thủy lợi để điều tiết nguồn nước.
- Thực hiện kiên cố hoá kênh mương.
- Công nghệ tưới tiết kiệm nước.

3.3. Các biện pháp phi công trình

- Sự chỉ đạo kịp thời của Chính phủ.
- Sự phối hợp của các ngành và tổ chức chỉ đạo của địa phương.
- Biện pháp giáo dục cộng đồng.
- Biện pháp thông tin, dự báo.
- Biện pháp nông nghiệp (giống, mùa vụ, kỹ thuật...).
- Công tác khắc phục hậu quả.

4. Một số giải pháp cơ bản cần được đẩy mạnh

4.1. Tiếp tục xây dựng các hồ chứa khai thác tổng hợp để điều tiết dòng chảy mùa mưa, mùa khô. Đây là giải pháp hết sức cơ bản vì đến nay tổng dung tích của các hồ chứa (kể cả hồ thủy lợi và thủy điện) mới đạt 25 tỷ m³, so với nguồn nước phát sinh trên lãnh thổ Việt Nam, chúng ta mới có khả năng trữ được 8%. Với mức bình quân về nguồn nước hiện nay khoảng 4500 m³/người/năm, tỷ lệ này rất thấp cần nhanh chóng đưa lên 15-20%. Khi xây dựng các hồ chứa vừa và lớn ở các tỉnh có lượng mưa thay đổi hàng năm với mức chênh lệch lớn như Tây Nguyên, Nam Trung Bộ cần tính toán phương án hồ điều tiết nhiều năm, không chỉ tính toán điều tiết giữa các mùa trong năm như từ trước đến nay vẫn làm.

4.2. Nâng mức đảm bảo của các hệ thống công trình thủy nông, công trình cấp nước. Các công trình tưới, cấp nước của chúng ta được xây dựng trong mấy chục năm qua hầu hết được tính toán với mức đảm bảo với tần suất 75%. Hiện nay, yêu cầu phát triển sản xuất và điều kiện kinh tế - xã hội đất nước ta được nâng lên, đòi hỏi mức đảm bảo phải được nâng cao hơn theo sự phát triển. Tần suất đảm bảo cấp nước sinh hoạt phải là 100%, nước công nghiệp và dịch vụ 90%, nước nông nghiệp phải từ 85-90%.

4.3. Quản lý và nâng độ che phủ các khu rừng phòng hộ, rừng đầu nguồn. Trước năm 1945 tổng diện tích rừng nước ta vào khoảng 14,3 triệu ha, độ che phủ đạt 43%, phân bố tương đối đều trên cả nước. Tuy nhiên, do nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan như cháy rừng, chiến tranh, phát triển kết cấu hạ tầng, phá rừng, khai thác mỏ... nên tỷ lệ che phủ đến năm 1995 chỉ còn 28,2%, giảm 5 triệu ha và phần lớn rừng còn lại là rừng nghèo. Để góp phần điều tiết dòng chảy, bảo vệ nguồn nước các công trình thủy lợi, cần bảo vệ và phát triển rừng đầu nguồn, rừng phòng hộ với việc quản lý và bảo vệ chặt chẽ vốn rừng còn lại, tiếp tục trồng mới 5 triệu ha rừng, nâng độ che phủ của rừng đến năm 2010 đạt 43% (hiện nay mới đạt 36%).

4.3. Kiểm soát việc xả, thải nước độc hại vào các nguồn nước

Trước tiên cần có điều tra đánh giá một cách khoa học về tình hình ô nhiễm nguồn nước của các khu công nghiệp làng nghề và các khu dân cư tập trung. Từ đó có phân loại và có giải pháp, bước đi phù hợp. Các làng nghề cần có quy hoạch để xây dựng các khu sản xuất tách khỏi các khu dân cư. Nhất là những nghề có nhiều chất độc hại trong phế thải, chất thải rắn và nước thải. Xây dựng thí điểm hệ thống kiểm soát và xử lý nước thải đối với một số loại hình làng nghề để xác định tiêu chuẩn chung để phổ biến cho các làng nghề. Thực hiện việc kiểm soát chất lượng nước thải vào các nguồn nước theo đúng Luật tài nguyên nước.

4.5. Vận hành hiệu quả các hệ thống thủy lợi

Để nâng cao hiệu quả cần tập trung vào những giải pháp sau:

- Đảm bảo các công trình đầu mối an toàn làm việc đủ công suất thiết kế. Chương trình an toàn hồ chứa nước trước hết tập trung cho các hồ có dung tích trên 10 triệu m³ và chiều cao đập trên 15 m là nhằm mục tiêu đó. Hệ thống thủy lợi Dầu Tiếng, Am Chúa... trước đây chỉ được tích nước thấp hơn mực nước dâng bình thường, sau khi được sửa chữa đã đảm bảo tích nước đúng thiết kế nhờ đó năng lực được nâng lên...

- Tiếp tục thực hiện chương trình kiên cố hoá kênh mương với tổng chiều dài là 26.617 km. Bảo đảm đủ độ cao mực nước trên các cấp kênh, tăng diện tích được tưới tự chảy, rút ngắn thời gian tưới nước nên công tác quản lý nước trên hệ thống chủ động hơn; chi phí sửa chữa, tu sửa thường xuyên giảm trên 60% so với kênh đất trước đây.

- Tổ chức tốt công tác quản lý và phân phối nước trên toàn hệ thống thủy lợi. Từng bước đưa hệ thống điều hành hiện đại để nâng cao chất lượng quản lý và phân phối nước trên hệ thống thủy lợi.

Thực hiện công nghệ tưới tiết kiệm nước trước hết ở các vùng khan hiếm nguồn nước như Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

4.6. Nâng cao chất lượng công tác dự báo khí tượng thủy văn, nhất là dự báo dài hạn

Đối với hạn hán, việc dự báo dài hạn có ý nghĩa rất quan trọng. Khi đó có thể kịp thời điều chỉnh sản xuất như giảm diện tích gieo trồng, thay đổi cơ cấu mùa vụ, thay đổi cơ cấu cây trồng, điều chỉnh kế hoạch cấp nước, trữ nước... một cách chủ động và kịp thời. Nếu chúng ta dự báo trước được 6 tháng hoặc 1 năm một cách chính xác thì thiệt hại do hạn hán sẽ được giảm nhẹ khá nhiều. Phương trình hồi quy dự báo Sa.I là một phương trình dự báo hạn hán dài hạn rất có triển vọng ở Việt Nam cần được nghiên cứu hoàn thiện và áp dụng, giúp cho công tác dự báo dài hạn. Cùng với công tác dự báo là vấn đề chia sẻ thông tin cũng cần được nghiên cứu và quy chế hoá.

4.7. Nâng cao nhận thức và sự tham gia của cộng đồng

Điều 4 Pháp lệnh khai thác và bảo vệ công trình thủy lợi quy định: "Nhà nước có chính sách khuyến khích và bảo vệ quyền lợi hợp pháp của tổ chức, cá nhân trong nước, ngoài nước đầu tư vốn, nghiên cứu khoa học, áp dụng tiến bộ khoa học công nghệ vào việc xây dựng bổ sung, tu bổ khai thác và bảo vệ công trình thủy lợi".

Ở nước ta, trong một vài năm gần đây một số địa phương đã làm thí điểm việc chuyển giao cho nông dân quản lý công trình thủy lợi trong phạm vi thôn, xã. Những địa phương làm có kết quả tốt như Tuyên Quang, Lào Cai, Thanh Hoá, Nghệ An... thực chất là các địa phương tổ chức lại công tác thủy lợi cơ sở thay thế các tổ, đội thủy nông của các hợp tác xã nông nghiệp trước đây. Ở những nơi có điều kiện thuận lợi (Thanh Hoá, Nghệ An) đã chuyển giao để nông dân tự quản cả công trình liên xã.

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã có Thông tư số 75/2004/TT-BNN ngày 20-12-2004 hướng dẫn việc thành lập, củng cố và phát triển tổ chức hợp tác xã dùng nước. Đây là cơ sở pháp lý quan trọng, các địa phương cần sớm triển khai thực hiện.

5. Kết luận

Theo đánh giá của chương trình hành động giảm nhẹ thiên tai của Việt Nam thì hạn hán là thiên tai gây tổn thất nghiêm trọng thứ 3 sau bão và lũ. Tuy không trực tiếp gây thiệt hại về người nhưng thiệt hại về kinh tế, xã hội và môi trường cũng hết sức phức tạp. Theo thống kê chưa đầy đủ, riêng thiệt hại về kinh tế của đợt hạn hán năm 1998 trên phạm vi cả nước khoảng 5000 tỷ đồng. Những thiệt hại do hạn hán không chỉ ảnh hưởng ngay tức thời mà còn kéo dài ảnh hưởng đến nhiều vụ hoặc nhiều năm sau.

Để giảm nhẹ thiệt hại do hạn hán gây ra, Việt Nam đã thực thi các giải pháp công trình, phi công trình, các giải pháp về chính sách, tổ chức, thể chế và xã hội. Nhờ những giải pháp khá đồng bộ và quyết liệt nên thiệt hại do nhiều đợt hạn hán đã được giảm thiểu, sớm ổn định sản xuất và đời sống nhân dân, hạn chế những ảnh hưởng xấu đến môi trường.

Tuy nhiên, do những thay đổi với tốc độ nhanh về kinh tế, xã hội và môi trường, những thách thức trước hạn hán ngày càng ngày găt. Trước hết là sự cực đoan của khí hậu. Mặc dù tổng lượng mưa năm chỉ thay đổi không đáng kể, nhưng sự phân bố theo không gian và thời gian lại thay đổi và phụ thuộc vào những biến đổi của môi trường. Sẽ có những nơi mưa nhiều hơn trong khi nơi khác lại mưa ít hơn. Mùa khô sẽ dài hơn trong khi mùa mưa ngắn lại và tập trung vào những trận mưa cường độ lớn hơn. Như vậy, lũ lụt và hạn hán đều có nguy cơ cao hơn.

Để đảm bảo phát triển bền vững, nước cho môi trường ngày càng được quan tâm. Nguồn nước được khai thác đến ngưỡng nào để đảm bảo dòng chảy sinh thái trong cả mùa khô và mùa lũ. Cùng với bảo vệ số lượng thì chất lượng nước cũng đang bị đe dọa nghiêm trọng bởi nước thải công nghiệp, đô thị, do sử dụng hoá chất bảo vệ thực vật, phân hoá học của dư lượng kháng sinh, hoá chất trong thức ăn chăn nuôi, thủy sản...

Summary

Drought is a popular disaster type having an increasing trend. Last years, many structural and non-structural measures were implemented that mitigate losses caused by the drought. To meet the economic-social and environmental growth requirements, it is necessary to have new basic measures to limit the drought, meet the sustainable development requirements of the country.

PHÁT TRIỂN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ TRONG THỜI KỲ ĐỔI MỚI PHỤC VỤ NGHIÊN CỨU, QUY HOẠCH THỦY LỢI

VIỆN QUY HOẠCH THỦY LỢI

Tóm tắt: Việt Nam có tiềm năng nguồn nước khá phong phú nhưng phần lớn được sản sinh từ lãnh thổ nước ngoài chảy vào và phân bố rất không đều theo không gian và thời gian trong năm. Tình trạng thiên tai khô hạn, úng lụt luôn xảy ra với xu thế ngày càng phức tạp và nghiêm trọng ở hầu khắp các vùng trên lãnh thổ.

Để ổn định và phát triển dân sinh kinh tế, trong những thập kỷ qua công tác phát triển thủy lợi đã được quan tâm đầu tư ngày càng cao. Phát triển thủy lợi đã nhằm mục tiêu bảo vệ, khai thác và sử dụng tổng hợp nguồn nước nhằm bảo vệ dân sinh, sản xuất và đáp ứng nhu cầu nước cho phát triển tất cả các ngành kinh tế - xã hội. Sự nghiệp phát triển thủy lợi đã đạt được những thành tựu to lớn, góp phần quan trọng cho sự phát triển của mọi ngành kinh tế - xã hội trong thời gian qua và nhất là trong thời kỳ đổi mới của đất nước. Trong sự nghiệp phát triển thủy lợi thì sự phát triển của khoa học công nghệ trong nghiên cứu đánh giá nguồn nước, dự báo nhu cầu nước, tính toán cân bằng nước, thiết kế quy hoạch sử dụng tổng hợp nguồn nước và phòng chống tác hại do nguồn nước gây ra đã có những đóng góp lớn, có ý nghĩa rất quan trọng.

1. Thành tựu khoa học công nghệ trong từng lĩnh vực

Công tác khoa học công nghệ thủy lợi đã đạt được những kết quả lớn, có ý nghĩa thực tiễn và rất quan trọng phục vụ nghiên cứu quy hoạch bảo vệ và khai thác, sử dụng tổng hợp nguồn nước:

1.1. Nghiên cứu cân bằng nước

Nghiên cứu tính toán cân bằng nước đã được triển khai cùng với quá trình triển khai thực hiện quy hoạch sử dụng tổng hợp và bảo vệ tài nguyên nước. Chương trình KC-12: *Cân bằng bảo vệ và sử dụng hiệu quả tài nguyên nước quốc gia* (1992-1995) đã thu được những kết quả nổi bật là: (i) Xây dựng được tập bản đồ mưa tỷ lệ lớn dựa trên số liệu đồng nhất từ năm 1960-1990 với hơn 100.000 năm số liệu, (ii) Xây dựng được tập bản đồ địa chất thủy văn toàn quốc TL 1:250.000 theo tiêu chuẩn UNESCO, (iii) Dự báo nhu cầu nước của các ngành kinh tế quốc dân trên toàn lãnh thổ và từng lưu vực, từng khu thủy lợi các giai đoạn hiện tại, 2000, 2010, 2020, 2040, (iv) Xây dựng sơ đồ khai thác sông Đồng Nai. Kết quả nghiên cứu đã được sử dụng triệt để trong nghiên cứu quy hoạch tổng thể sông Đồng Nai, (v) Đề xuất công nghệ cấp nước vùng cao bằng các thiết bị bơm tự động cột nước cao. Một số loại máy bơm đã được chế tạo,

hoàn thiện và đưa vào sản xuất, (vi) Đề xuất các giải pháp công trình cấp nước ngọt cho vùng duyên hải thích hợp với điều kiện cửa sông rộng, nền yếu của vùng duyên hải, (vii) Đề xuất giải pháp cải tạo chua mặn cho vùng đồng bằng sông Cửu Long dùng ít nước nhất, đã đưa ra quy trình thau chua, tìm ra quy mô hợp lý của các kênh dẫn, (viii) Đã ứng dụng nhiều mô hình toán hiện đại vào mô phỏng quá trình dòng chảy, cân bằng lũ, cân bằng kiệt, mặn như mô hình MITSIM, SSARR, RRMOD, VRSAP, (ix) Đây là một chương trình cấp quốc gia, có hiệu quả lớn, vừa mang tính khoa học, tính kinh tế vĩ mô, kinh tế chuyên ngành, xã hội nhân văn và tính tổ chức quản lý ở mức độ cao. Kết quả nghiên cứu tạo cơ sở khoa học tin cậy cho các ngành kinh tế - xã hội xây dựng chiến lược phát triển cho giai đoạn 2010 và sau 2010.

1.2. Nghiên cứu điều tra cơ bản

Công tác khoa học công nghệ đã đầu tư điều tra cơ bản cho hầu hết các sông, ngòi, kênh rạch chính ở các vùng, nhất là hệ thống sông Hồng-Thái Bình, sông Cửu Long (ĐT 06-03). Các công trình nghiên cứu đã bổ sung, cập nhật được hệ thống dữ liệu cơ bản về địa hình cũng như lượng và chất lượng nước của nhiều hệ thống sông ngòi, phục vụ cho công tác phát triển thủy lợi từ khâu quy hoạch, thiết kế, xây dựng và quản lý vận hành các hệ thống.

1.3. Nghiên cứu xâm nhập mặn, chua phèn

Nhiều công trình nghiên cứu về xâm nhập mặn, chua phèn đã xác định được ranh giới xâm nhập mặn theo các độ mặn khác nhau, cơ chế xâm nhập mặn và ảnh hưởng mặn, chua phèn tới sản xuất. Kết quả nghiên cứu đã góp phần quan trọng cho việc nghiên cứu tìm ra các giải pháp kỹ thuật hợp lý giải quyết dần ảnh hưởng xâm nhập mặn, chua phèn tới sản xuất nông nghiệp, đưa sản lượng lương thực không ngừng tăng lên.

1.4. Nghiên cứu nhận dạng lũ: (i) Nhận dạng được toàn diện về lũ, xây dựng bộ số liệu và các đặc trưng về lũ, (ii) Đánh giá hệ thống phân cấp lũ, nghiên cứu phương pháp dự báo lũ, (iii) Đánh giá các giải pháp kiểm soát lũ hiện tại và đề xuất các giải pháp tổng thể phòng chống hoặc thích nghi với lũ, (iv) Nâng cao hiệu quả phòng tránh lũ bằng các giải pháp phi công trình.

1.5. Nghiên cứu xây dựng quy trình vận hành các hồ chứa lợi dụng tổng hợp

Nghiên cứu xây dựng quy trình vận hành các hồ chứa đảm bảo cho việc vận hành các công trình thực hiện tốt các nhiệm vụ công trình, cho hiệu ích tổng hợp cao. *Vận hành tối ưu hồ chứa thủy điện Hòa Bình, phối hợp điều tiết hồ chứa Trị An...* là những đề tài nghiên cứu có kết quả tốt, phục vụ trực tiếp cho việc điều hành các công trình đảm bảo tăng công suất phát điện trong mùa lũ, giảm thiệt hại do lũ gây ra và có nước cấp cho hạ du trong thời kỳ nước kiệt.

1.6. Nghiên cứu thoát lũ chỉnh trị sông

Các nghiên cứu thoát lũ, chỉnh trị sông Hồng - Thái Bình, thoát lũ sông Đáy, sông Cửu Long... đã đánh giá tình trạng bồi xói các lòng, bãi sông, đưa ra khẩu độ thoát lũ hợp lý, đề xuất các giải pháp kỹ thuật chỉnh trị, bảo vệ bờ, tăng khả năng thoát lũ... nhằm bảo vệ dân sinh kinh tế, giảm thiểu tổn thất do lũ gây ra.

1.7. Nghiên cứu dự báo ảnh hưởng sự biến đổi khí hậu toàn cầu tới nguồn nước

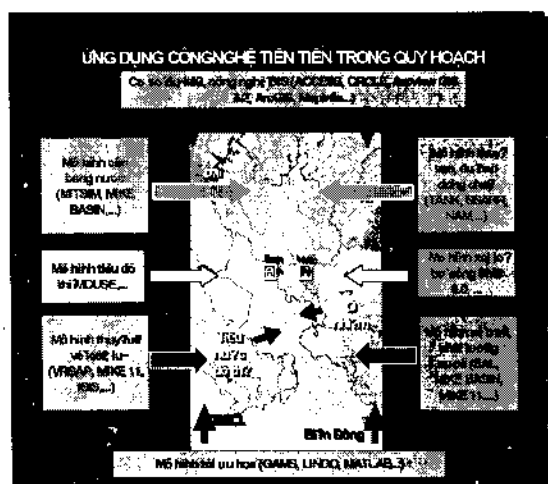
Việt Nam đã đưa ra những nhận định ảnh hưởng của sự biến đổi khí hậu toàn cầu tới mực nước biển, nguồn nước trong vòng nửa cuối thế kỷ XX và dự báo những biến đổi trong thế kỷ XXI. Các dự báo này có ý nghĩa thiết thực cho việc hoạch định những đối sách thích ứng để phát triển dân sinh kinh tế trong tương lai.

1.8. Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc phục vụ chuyển đổi cơ cấu sản xuất đã:

- Đề xuất phương hướng bố trí sản xuất trên cơ sở đa dạng hóa cây trồng, vật nuôi đáp ứng yêu cầu của thị trường, mang lại hiệu quả kinh tế cao và phát triển bền vững;
- Đề xuất điều chỉnh, bổ sung các công trình thủy lợi phục vụ cho sản xuất.

1.9. Đã nghiên cứu xây dựng, ứng dụng và phát triển các phần mềm tiên tiến trong tính toán quy hoạch

❖ **Mô hình VRSAP** - Đây là mô hình thủy động lực học tiêu biểu của Việt Nam do giáo sư Nguyễn Như Khuê (Viện Quy hoạch Thủy lợi) dày công nghiên cứu xây dựng, đã được ứng dụng rộng rãi và thành công trong nước và quốc tế. VRSAP liên tục được cập nhật nhiều chức năng mới, đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của người sử dụng như chạy trong môi trường Windows, kết nối với GIS....



❖ **Mô hình MIKE SHE** (của Viện Thủy lực Đan Mạch - DHI) - Mô hình mô phỏng biến đổi về lượng và chất của hệ thống tài nguyên nước, gồm dòng chảy trong lòng dẫn, tràn bề mặt, ngấm trong tầng không áp, tầng có áp, tầng ngấm chuyển tiếp, giữa tầng có áp và tầng không áp, bốc thoát hơi từ tầng thảm phủ, truyền chất, vận chuyển bùn cát. Ở Việt Nam MIKE SHE đang được ứng dụng mô phỏng dòng hệ thống dòng chảy ngấm-mặt lưu vực sông Srêpôk.

❖ **Mô hình MIKE 11** (DHI) - MIKE 11 là mô hình thủy động lực học dòng chảy 1 chiều trong kênh hở, bãi ven sông, vùng ngập lũ, có một số ưu điểm nổi trội so với các mô hình khác là: 1) liên kết với GIS, 2) kết nối với các mô hình thành phần khác của bộ MIKE như mô NAM, MIKE 21, MIKE SHE, 3) tính toán chuyển tải chất khuếch tán, 4) vận hành công trình, 5) tính toán quá trình phú dưỡng... Hiện mô hình đã được ứng dụng rộng rãi ở Việt Nam và trên thế giới.

❖ **Mô hình MIKE 21 & MIKE FLOOD** (DHI) - MIKE 21 & MIKE FLOOD là mô hình thủy động lực học dòng chảy 2 chiều bãi ven sông, vùng ngập lũ. Mô hình đã được ứng dụng rộng rãi ở Việt Nam và trên thế giới.

❖ **Công nghệ GAMS (WB)** - Công nghệ GAMS là một ngôn ngữ máy tính bậc cao mô phỏng hệ thống kinh tế tối ưu trong quy hoạch, quản lý, vận hành hệ thống phân bố các nguồn tài nguyên, có khả năng mô phỏng hệ thống lớn, phức tạp và có thể mô phỏng, giải bài toán tối ưu tuyến tính, tối ưu phi tuyến, tối ưu động (quy hoạch động), tối ưu biến nguyên... Ở Việt

Nam, công nghệ GAMS được ứng dụng tính toán phục vụ quy hoạch, quản lý và khai thác lưu vực sông Đồng Nai, và vùng thượng du sông Thái Bình.

❖ *Mô hình TANK* (Viện Quy hoạch Thủy lợi, trên cơ sở lý thuyết phát triển năm 1974 bởi Sugawara M., Nhật Bản) - Đây là mô hình toán mưa rào dòng chảy dựa trên quá trình trao đổi lượng ẩm giữa các tầng mặt, ngầm lưu vực, và bốc hơi. Ứng dụng tốt cho lưu vực vừa và nhỏ và đã được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam và trên thế giới.

❖ *Mô hình BPNN* (Backpropagation neural network) (Viện Quy hoạch Thủy lợi, dựa trên cơ sở lý thuyết phát triển năm 1986 bởi Rumelhart D.E., Mỹ) - Mô hình toán dựa trên phép giải lan truyền ngược (Backpropagation) của phương pháp mạng trí tuệ nhân tạo (Artificial neural network). Có thể ứng dụng mô hình để dự báo mực nước, dòng chảy lũ, dòng chảy ngày/tháng, chất lượng nước mặt, nước ngầm, xâm nhập mặn, chỉ số chứng khoán, nhiệt độ lò luyện kim...

❖ *Mô hình SOBEK* (được phát triển bởi Viện Thủy lực Delft Hà Lan) - SOBEK là gói tổng hợp các phần mềm dùng trong lĩnh vực phát triển và quản lý nguồn nước, có 7 module và việc kết hợp các module này với nhau tạo ra ba sản phẩm cơ bản của SOBEK là: SOBEK RURAL, SOBEK URBAN và SOBEK-RIVER. Trong dòng sản phẩm SOBEK RURAL, module thủy lực đã được tích hợp mô hình 1 chiều và 2 chiều với nhau được gọi là SOBEK-Overland Flow. Mô hình này tính toán thủy lực vùng ngập lũ (độ sâu dòng chảy, vận tốc...). Mô hình có thể ứng dụng trong hầu hết các nghiên cứu về quản lý và phát triển nguồn nước. SOBEK được thiết kế tích hợp với giao diện GIS. Kết quả tính toán được xuất ra ngay dưới dạng bản đồ ngập lụt hoặc phân bố trường vận tốc. SOBEK đã được ứng dụng trong nghiên cứu các lưu vực sông ở Hà Lan, Bangladesh, Ôxtrâyliia... và mới đây (năm 2003) đã được áp dụng cho lưu vực sông Trà Bồng và Trà Khúc (Quảng Ngãi) cho kết quả tốt, được đánh giá rất cao.

❖ *Mô hình MIKE BASIN* (DHI) - MIKE BASIN là một mô hình toán học thể hiện một lưu vực sông bao gồm hình thái của các sông, các yếu tố thủy văn của lưu vực theo không gian và thời gian, các công trình và hệ thống sử dụng nước. Mô hình cũng tính đến quá trình diễn biến nước ngầm, bên cạnh đó mô đun MIKE BASIN WQ thêm chức năng mô phỏng chất lượng nước. Mô hình đã được Viện Quy hoạch Thủy lợi áp dụng rộng rãi và cho kết quả tốt khi lập các dự án quy hoạch thủy lợi như: Dự án quy hoạch bảo vệ và phát triển tài nguyên nước các lưu vực sông ven biển Quảng Ninh, quy hoạch phát triển tài nguyên nước lưu vực sông Vũ Gia - Thu Bồn, quy hoạch sử dụng tổng hợp nguồn nước lưu vực sông Hồng-Thái Bình...

❖ *Mô hình MITSIM* (Học viện kỹ thuật Massachusetts - Hoa Kỳ phát triển) - MITSIM là một mô hình tính cân bằng nước trên một lưu vực được phát triển bằng ngôn ngữ lập trình FORTRAN. Hiện nay MITSIM đã được Viện Quy hoạch Thủy lợi cải tiến cả về nội dung và giao diện người sử dụng, ngôn ngữ lập trình được sử dụng là Visual Basic. Đây là mô hình mô phỏng, một công cụ để đánh giá về mặt thủy văn và kinh tế của các phương án khai thác nguồn nước. Đặc biệt mô hình có thể đánh giá tác động của các phương án khai thác nguồn nước của các hệ thống tưới, hồ chứa (gồm cả nhà máy thủy điện), cấp nước sinh hoạt và công nghiệp tại nhiều vị trí khác nhau. Ngoài ra mô hình còn xem xét đến việc khai thác nước ngầm.

❖ *Các mô hình/công nghệ khác được sử dụng trong quy hoạch và quản lý nguồn nước tại Viện Quy hoạch Thủy lợi:* (i) Mô hình lưu vực SSARR (Công binh Mỹ), (ii) Bộ mô hình HEC trong quy hoạch và quản lý nguồn nước (Công binh Mỹ), (iii) Hệ thống thông tin dữ liệu

HYMOS trong quy hoạch và quản lý nguồn nước (Anh), (iv) Mô hình CROPWAT tính toán nhu cầu nước cây trồng (FAO), (v) Các mô hình tính tưới hệ thống dùng nước trồng trọt, (vi) Các mô hình thống kê thủy văn AR, ARIMA... (Viện Quy hoạch Thủy lợi), (vii) Các mô hình vận hành hồ chứa (Viện Quy hoạch Thủy lợi), (viii) Phần mềm Autocad dùng trong thiết kế, Powerpoint trong trình bày báo cáo, (ix) Các công nghệ dữ liệu bản đồ (GIS), (x) Các số liệu ảnh chụp vệ tinh, ảnh cao độ số (DEM).

1.10. Nghiên cứu xây dựng hệ thống tiêu chuẩn, định mức kỹ thuật cho giai đoạn quy hoạch

Viện Quy hoạch Thủy lợi đã chú ý đúc kết kinh nghiệm làm quy hoạch trong nước, tham khảo phương pháp luận lập quy hoạch của các nước, các tổ chức quốc tế để xây dựng và hoàn thiện các tài liệu tiêu chuẩn và định mức cho giai đoạn quy hoạch (i) Đã soạn thảo và được Bộ Thủy lợi ban hành tiêu chuẩn 14 TCN 87-1995: *Quy hoạch sử dụng tổng hợp và bảo vệ nguồn nước*- Các quy định chủ yếu, (ii) Đã soạn thảo và được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành *Giá thiết kế quy hoạch xây dựng thủy lợi - 1998*. Đây là những tài liệu tiêu chuẩn, định mức quan trọng cho các cơ quan trong và ngoài ngành áp dụng khi thực hiện các dự án quy hoạch thủy lợi.

1.11. Nghiên cứu ứng dụng phương pháp luận quy hoạch chiến lược

Trong quá trình phát triển, Viện đã quan tâm nghiên cứu, tiếp cận phương pháp luận tiên tiến đang được các nước phát triển và các tổ chức quốc tế áp dụng: *Phương pháp luận quy hoạch chiến lược*. Đây là phương pháp luận tiên tiến, xem xét giải quyết một cách toàn diện các mặt cho phát triển thủy lợi. Quy hoạch được xây dựng trên cơ sở các kịch bản phát triển, phân tích điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức, đưa ra các phương án quy hoạch và các giải pháp thực hiện quy hoạch...

2. Phương hướng triển khai khoa học công nghệ trong thời gian tới

Thực hiện *Chiến lược phát triển thủy lợi giai đoạn đến năm 2020 về khoa học công nghệ thủy lợi*: “*Nâng cao năng lực và trình độ khoa học công nghệ về nghiên cứu, đánh giá nguồn nước, quy hoạch, thiết kế, xây dựng thủy lợi và quản lý tài nguyên nước, quản lý khai thác công trình thủy lợi đạt mức trung bình (năm 2010) và mức trên trung bình của châu Á (2020)*”, khoa học công nghệ nghiên cứu đánh giá tài nguyên nước, tạo cơ sở khoa học cho lập quy hoạch thủy lợi sẽ tập trung vào các lĩnh vực chính sau:

2.1. Hoàn thiện phương pháp luận

- (i) Hoàn chỉnh phương pháp luận quy hoạch chiến lược
- (i) Nghiên cứu hiện trạng công tác quy hoạch phát triển thủy lợi ở một số vùng trọng điểm (trước hết là vùng núi phía Bắc) để đánh giá, rút kinh nghiệm nâng cao chất lượng quy hoạch
- (iii) Rà soát, hoàn chỉnh tài liệu tiêu chuẩn quy hoạch cho phù hợp với phương pháp luận mới
- (iv) Bổ sung, hoàn chỉnh đơn giá thiết kế quy hoạch.

2.2. Nghiên cứu nâng cao độ chính xác đánh giá tài nguyên nước, dự báo nhu cầu nước và cân bằng nước

- (i) Tăng cường ứng dụng công nghệ tin học tiên tiến đã được chuyển giao
- (ii) Phát triển các phần mềm tin học tiên tiến đã có cho phù hợp với điều kiện tự nhiên của các lưu vực sông Việt Nam
- (iii) Tăng cường quan hệ quốc tế, nắm bắt những công nghệ mới.

2.3. Nghiên cứu nâng cao chất lượng quy hoạch

- (i) Nghiên cứu xây dựng quy hoạch lưu vực theo quan điểm phát triển bền vững
- (ii) Các giải pháp tưới hiệu quả cho phát triển sản xuất nông nghiệp theo hướng chuyển đổi cơ cấu sản xuất, đa dạng hóa cây trồng
- (iii) Các giải pháp cấp nước cho phát triển sản xuất các vùng ven biển
- (iv) Nghiên cứu sử dụng hợp lý tài nguyên nước mặt, nước ngầm các lưu vực sông ở Tây Nguyên.

2.4. Nghiên cứu phát triển các giải pháp giảm thiểu tổn thất do thiên tai, bão lụt gây ra

- (i) Các giải pháp phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai phù hợp với điều kiện của từng vùng
- (ii) Nghiên cứu xây dựng chiến lược kiểm soát lũ sông Mêkông đồng bằng sông Cửu Long
- (iii) Các giải pháp nâng cao khả năng thoát lũ, chỉnh trị sông, bờ biển
- (iv) Nâng cao khả năng, chất lượng dự báo, cảnh báo lũ
- (v) Tiếp tục xây dựng quy trình vận hành các hồ chứa lớn lợi dụng tổng hợp.

2.5. Tăng cường nghiên cứu điều tra cơ bản

- (i) Về chất lượng nước và các tiêu chuẩn kiểm soát chất lượng các nguồn nước
- (ii) Về mưa axit và các tiêu chuẩn đánh giá
- (iii) Chuẩn hóa bộ bản đồ đẳng trị mưa, mô đun dòng chảy các lưu vực sông.

2.6. Nghiên cứu nâng cao năng lực, hiệu quả quản lý về:

- (i) Cơ cấu tổ chức và hoạt động hiệu quả của các tổ chức quản lý lưu vực, các tổ chức quản lý hệ thống thủy lợi

- (ii) Nâng cao hiệu quả quản lý khai thác các hệ thống thủy lợi hiện có.

Điều kiện tự nhiên của các lưu vực sông luôn có biến đổi, ảnh hưởng bất lợi tới nguồn nước; điều kiện kinh tế - xã hội ở các vùng đang phát triển mạnh với các chỉ tiêu luôn có sự điều chỉnh, nhu cầu nước cho phát triển của các ngành cũng luôn biến động... vì vậy quy hoạch phát triển thủy lợi phải được định kỳ rà soát, điều chỉnh cho phù hợp và phục vụ có hiệu quả sự phát triển kinh tế - xã hội.

Để tạo cơ sở khoa học nhằm nâng cao tính hợp lý và hiệu quả của các quy hoạch, công tác khoa học công nghệ thủy lợi cần được quan tâm đầu tư phát triển đúng mức và thường xuyên.

Với năng lực đội ngũ cán bộ làm công tác nghiên cứu quy hoạch hiện có và sẽ tiếp tục phát triển trong tương lai, với sự quan tâm của Nhà nước, của ngành, chắc chắn khoa học công nghệ trong nghiên cứu tính toán nguồn nước, quy hoạch thủy lợi sẽ được phát triển mạnh, góp phần thực hiện thành công định hướng và mục tiêu phát triển đã được đặt ra trong chiến lược phát triển thủy lợi.

QUY HOẠCH KIỂM SOÁT LŨ ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

TS. TÔ VĂN TRƯỜNG¹

1. Giới thiệu chung

Đồng bằng sông Cửu Long với diện tích tự nhiên 3,9 triệu ha, chiếm 12% diện tích cả nước nhưng hàng năm đóng góp hơn 50% sản lượng lương thực, 65% sản lượng thủy sản, 70% lượng cây ăn trái của cả nước. Trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội, đồng bằng sông Cửu Long phải hứng chịu các trở ngại bởi lũ, hạn hán, phèn, xói lở bờ, cháy rừng...

Lũ và ngập lụt là một trong những thiên tai nghiêm trọng nhất ở đồng bằng sông Cửu Long, ảnh hưởng lớn đến đời sống kinh tế - xã hội và phát triển sản xuất trong vùng rộng lớn chiếm gần 50% diện tích tự nhiên đồng bằng sông Cửu Long. Trước đây, khi kinh tế - xã hội vùng ngập lụt chưa phát triển, lũ đồng bằng sông Cửu Long được xem là nguồn lợi lớn đối với cư dân vùng ngập lũ mà sản phẩm chính là lúa nổi, chim trời, tôm cá. Những năm lũ lớn 1937, 1939, 1940..., đặc biệt 2 năm lũ lịch sử 1961 và 1966 cũng không gây thiệt hại gì đáng kể.

Do dân số ngày càng tăng, các chương trình phát triển quy mô lớn ở vùng Đồng Tháp Mười và tứ giác Long Xuyên nên bắt đầu từ năm 1980, lũ và ngập lũ dần trở thành thiên tai nguy hiểm nhất ở đồng bằng sông Cửu Long. Thiệt hại do các trận lũ 1991 và 1994 khởi đầu hồi chuông báo động về nguy cơ lũ lụt ở đồng bằng sông Cửu Long.

Quy hoạch lũ đồng bằng sông Cửu Long được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt năm 1999 với phương châm chung sống với lũ, tận dụng các mặt lợi của lũ và hạn chế tối đa các thiệt hại do lũ gây ra. Thực tế trong những năm qua đã minh chứng phương châm chung sống với lũ là định hướng đúng đắn, ngày càng được người dân đồng tình ủng hộ.

2. Phương án kiểm soát lũ giai đoạn ngắn hạn

Mô hình không kiểm soát lũ. Cho đến nay phần lớn diện tích vùng ngập lũ đồng bằng sông Cửu Long đều có kiểm soát lũ theo nhiều hình thức và mức độ khác nhau. Tuy nhiên, nhiều nơi vẫn không được kiểm soát lũ do không có nhu cầu hoặc chưa có điều kiện thực hiện như vùng phía bắc các kênh Vĩnh Tế, Tân Thành - Lò Gạch, Vĩnh An và số khu lung bầu tự nhiên.

** Mô hình kiểm soát lũ theo thời gian:*

+ Bờ bao kiểm soát lũ tháng 8 theo quy mô nhỏ:

Từ đầu thập niên 80 của thế kỷ XX, để sản xuất được 2 vụ lúa theo công thức hè thu + đông xuân ở vùng ngập sâu, nhiều nơi nhân dân đã tiến hành đắp bờ bao kiểm soát lũ đầu vụ

1. Phân viện Khảo sát Quy hoạch Thủy lợi Nam Bộ.

(tháng 8) để bảo vệ lúa hè thu và tạo điều kiện thuận lợi cho việc bơm vọt đầu vụ đông xuân nhằm xuống giống kịp thời vụ.

+ Kiểm soát lũ đầu vụ và cuối vụ trên quy mô lớn.

Cho đến nay, tuyến đê kiểm soát lũ tràn biên giới vào vùng tứ giác Long Xuyên đã xây dựng xong. Ở vùng Đồng Tháp Mười xây dựng tuyến kiểm soát lũ tràn biên giới Tân Thành-Lò Gạch. Với tuyến đê kết hợp làm đường giao thông phía nam kênh Tân Thành-Lò Gạch vượt lũ và các công trình kiểm soát lũ dưới tuyến đê này. Tuy nhiên, do khó khăn về nguồn vốn, các công trình chưa được xây dựng nên chưa phát huy được hiệu quả kiểm soát lũ.

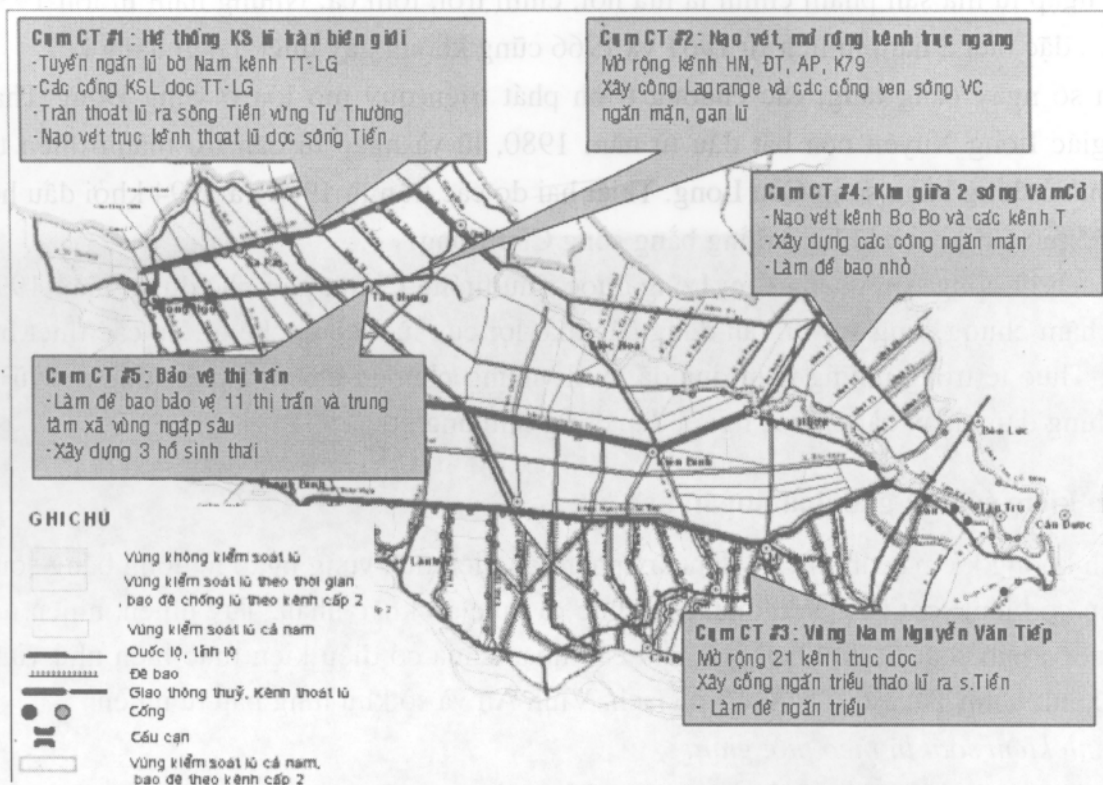
* *Mô hình kiểm soát lũ cả năm:*

Mô hình kiểm soát lũ cả năm được thực hiện chủ yếu trên các vùng ngập nông. Trên các vùng ngập sâu cũng có nhưng không nhiều. Về mục đích kiểm soát lũ có 3 loại chính là: (i) bảo vệ sản xuất, (ii): bảo vệ dân cư, (iii) vừa bảo vệ sản xuất vừa bảo vệ dân cư.

2.1. Quy hoạch kiểm soát lũ vùng Đồng Tháp Mười

+ *Mục tiêu kiểm soát lũ:*

Trong định hướng phát triển kinh tế-xã hội tới năm 2010, Đồng Tháp Mười vẫn được xác định là trọng tâm sản xuất lương thực để góp phần vào an ninh lương thực quốc gia, đồng thời đa dạng hoá cây trồng, chuyển dịch cơ cấu kinh tế nông nghiệp, cải thiện một phần về nhà ở, đi lại trong vùng ngập sâu, xây dựng hạ tầng vững chắc, ổn định để tiến lên văn minh và hiện đại cho vùng ngập nông (phía Nam).



+ *Phương án kiểm soát lũ:*

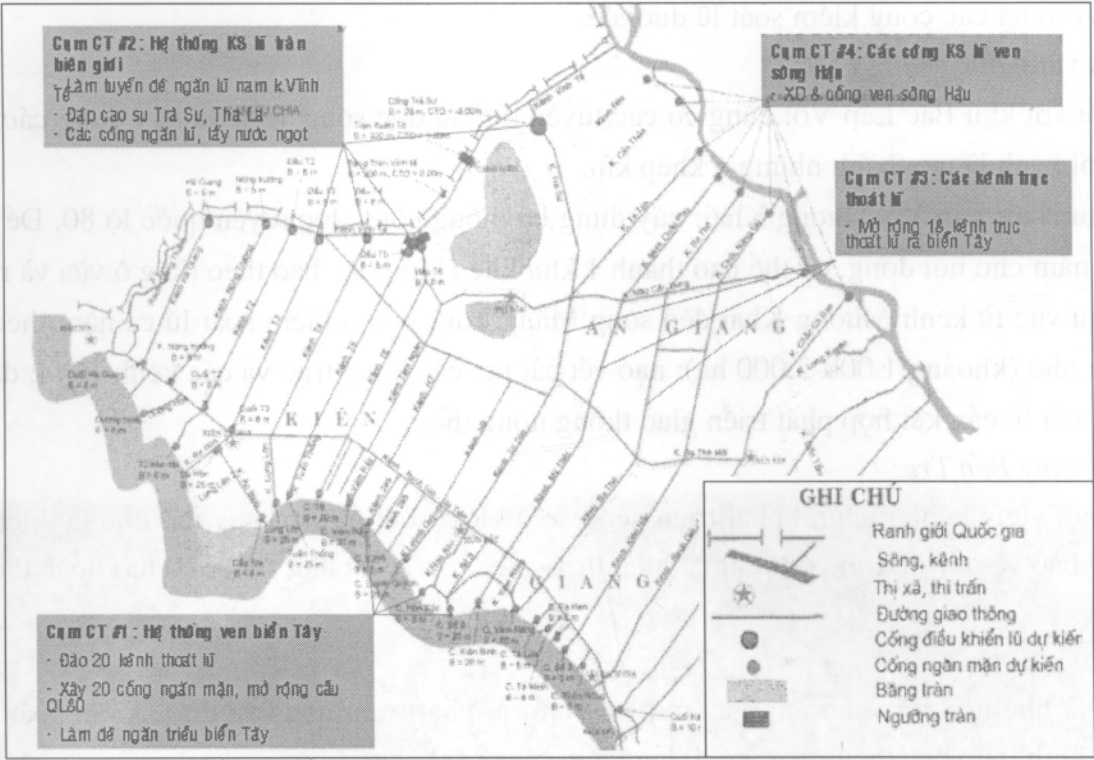
- Cụm công trình số 1: Xây dựng tuyến ngăn lũ và kiểm soát lũ dọc theo bờ Nam kênh Tân Thành-Lò Gạch, kết hợp xây dựng tuyến quốc lộ N1 và phân bố dân cư làm thành tuyến phòng thủ ven biên giới.

- Cụm công trình số 2: Nạo vét, mở rộng và nâng cấp đoạn 2 kênh Hồng Ngự, Đồng Tiến-Lagrange, An Phong-Mỹ Hoà-Năm Ngàn-Bắc Đông, kênh 79 và các cống ngăn mặn khác ở ven sông Vàm Cỏ.
- Cụm công trình số 3 (vùng Nam Nguyễn Văn Tiếp): Nạo vét mở rộng 21 kênh nối kênh Nguyễn Văn Tiếp với sông Tiền; xây dựng các cống ngăn triều, tiêu lũ.
- Cụm công trình số 4 (vùng kẹp giữa 2 sông Vàm Cỏ): Nạo vét mở rộng trục Bo Bo để thoát lũ, nạo vét mở rộng các kênh T; dựng các cống và bờ bao.
- Cụm công trình số 5: Bảo vệ cho 11 thị trấn và các trung tâm xã không bị ngập và các tuyến dân cư quan trọng; xây dựng 3 hồ sinh thái.

2.2. Quy hoạch kiểm soát lũ vùng tứ giác Long Xuyên

+ Mục tiêu, nhiệm vụ:

Giảm thấp mực nước trong nội đồng với lũ chính vụ từ 30-40 cm, mực nước lũ đầu vụ và cuối vụ, rút ngắn thời gian ngập để xuống giống vụ đông xuân sớm, thu hoạch vụ lúa hè thu ở tiểu vùng phía đông kênh Trà Sư-Tri Tôn.



Dùng nước lũ để cải tạo vùng đất phèn ở vùng tứ giác Hà Tiên nhằm mục đích đưa vào sản xuất các cây có giá trị kinh tế cao và tăng cường lượng nước nhiều phù sa vào vùng phía đông kênh Trà Sư - Tri Tôn.

+ Phương án kiểm soát lũ:

- Cụm công trình số 1: Hệ thống công trình ven biển Tây.
- Cụm công trình số 2: Xây dựng tuyến đê ngăn lũ tràn biên giới và các công trình kiểm soát lũ tràn biên giới vào vùng tứ giác Long Xuyên.
- Cụm công trình số 3: Các kênh thoát lũ nội đồng ra biển Tây.

- Cụm công trình số 4: Các công trình kiểm soát lũ từ sông Hậu vào vùng tứ giác Long Xuyên.

Khu kẹp giữa 2 sông:

Tiểu vùng Bắc kênh Vĩnh An:

- Xây dựng bờ bao, cống bọng theo hệ thống kênh cấp II để tạo thành các ô khép kín có khả năng kiểm soát lũ đầu vụ.

- Xây dựng hệ thống đê bao, cống, trạm bơm tiêu để bảo vệ các thị trấn Tân Châu, An Phú với mức vượt lũ 2000.

- Củng cố tuyến lộ chính vượt lũ 2000 để đảm bảo giao thông xuyên suốt trong mùa lũ.

Tiểu vùng Thần Nông:

- Nạo vét kênh Thần Nông, các kênh cấp I;

- Xây dựng cống ngăn lũ, tiêu nước cuối kênh Thần Nông, đầu các kênh cấp I;

- Xây dựng hệ thống đê kết hợp đường giao thông ven sông Tiền, sông Hậu, rạch Cái Tắc.

Tiểu vùng Chợ Mới:

- Xây dựng hệ thống đê, cống tạo thành khu khép kín có khả năng kiểm soát lũ cả năm.

- Hệ thống đê được kết hợp làm đường giao thông nông thôn.

- Xây dựng các cống kiểm soát lũ dưới đê.

Tiểu vùng Bắc Măng Thít:

- Đối với khu Bắc Lấp Vò: củng cố các tuyến đường dọc sông Tiền và xây dựng các cống đầu và cuối kênh là tạo thành những ô khép kín.

- Khu Nam Lấp Vò-Mương Khai: xây dựng hệ thống cống dọc tuyến quốc lộ 80. Để kiểm soát lũ cả năm cho nội đồng, có thể bao thành 1 khu khép kín hoặc bao theo từng ô vừa và nhỏ.

- Khu vực từ kênh Mương Khai đến sông Măng Thít: bao ô kiểm soát lũ cả năm theo quy mô vừa và nhỏ (khoảng 1.000-3.000 ha); nạo vét cải tạo các kênh trục và các kênh cấp I; đắp đê bao kiểm soát lũ cần kết hợp phát triển giao thông nông thôn.

Tiểu vùng Bến Tre:

Là một vùng kênh rạch rất phát triển nên bao ô kiểm soát lũ theo quy mô nhỏ là thích hợp nhất. Việc bảo vệ cây ăn trái có thể thực hiện theo các ô nhỏ (khoảng 100-500 ha) hoặc theo hộ và liên hộ.

Các cù lao:

Đây là những nơi có đất đai màu mỡ, cây ăn trái phát triển nên cần được kiểm soát lũ cả năm, dưới hình thức bao theo các ô có diện tích từ 500-2.000 ha.

2.3. Quy hoạch kiểm soát lũ vùng Tây sông Hậu

- Mục tiêu kiểm soát lũ:

+ Kiểm soát lũ cả năm một cách chủ động để tạo điều kiện khai thác tiềm năng đất đai, xây dựng các công trình hạ tầng cơ sở và xây dựng nông thôn hiện đại.

+ Tăng cường lấy phù sa sông Hậu vào sâu trong nội đồng để cải tạo đất, tăng độ phì cho đất và cải tạo môi trường nước.

- Phương án công trình kiểm soát lũ:

Trên cơ sở biện pháp công trình đã đề xuất, phương án kiểm soát lũ chính là xây dựng hệ

thống công trình kiểm soát lũ dọc quốc lộ 80, đồng thời xây dựng kiểm soát lũ cả năm cho nội đồng, cụ thể:

- + Ở tiểu vùng Cái Sắn-Xà No, phần phía Đông quốc lộ 91 bao theo ô nhỏ, phía Tây quốc lộ 91 bao đê bảo vệ theo 3 ô dự án là Cái Sắn-Thốt Nốt, Thốt Nốt-Ô Môn và Ô Môn-Xà No.
- + Ở tiểu vùng Cần Thơ-Long Mỹ bao ô bảo vệ theo quy mô vừa và nhỏ tùy điều kiện từng nơi.

3. Đánh giá hiệu quả công trình kiểm soát lũ

- Tứ giác Long Xuyên: Cát dòng tràn từ Campuchia qua 7 cầu từ 2400 m³/s còn 700 m³/s (giảm 70,8%); ứng trận lũ lớn tổng lượng tràn giảm 37,5% so với khi chưa có công trình kiểm soát lũ.
- Tăng khả năng tải lũ qua cầu Hữu Nghị, tràn Xuân Tô ra biển Tây từ 1200 lên 1500 m³/s (29%); Qua kênh T4, T5, T6: 450 m³/s chiếm 13,2%; Từ kênh Vĩnh Tế vào bắc Hà Tiên (qua T4, T5, T6...) từ 700 m³/s lên 1047 m³/s tăng gần 150%; Qua Đồng Hồ khoảng 700-1000 m³/s; qua Tây sông Hậu từ 700 m³/s lên 900 m³/s (26,7%).
- Lượng nước từ sông Hậu - tứ giác Long Xuyên 800 m³/s tăng lên 2800 m³/s (250%), phù sa vào sâu hơn nhiều hơn 40-55%.
- Chạm lũ đầu mùa 30 ngày, giảm độ sâu ngập lụt đầu mùa 30-50 cm, giảm độ sâu ngập chính vụ 20-25 cm, rút ngắn thời gian ngập lụt duy trì ở mức cao khoảng 45 ngày so với khi chưa có công trình kiểm soát lũ.
- Khu giữa 2 sông: Chợ Mới chống lũ triệt để, 3 vụ, dân đồng tình 100% diện tích canh tác gần 30.000 ha thu hoạch trên 50 triệu đồng/ha, trong đó 15.000 ha thu hoạch 75-100 triệu đồng/ha. Huyện Phú Tân nằm trong Bắc Vàm Nao theo mô hình Chợ Mới. Bắc kênh Vĩnh An (An Phú, Tân Châu) sống chung với lũ, 2 vụ đông xuân - hè thu sớm.
- Tồn tại: Bắc kênh Vĩnh Tế lũ đầu mùa về sớm 20 ngày, mực nước gia tăng 20-30 cm, chính vụ gia tăng 20-30 cm, kéo dài thời gian duy trì mực nước cao 45 ngày.
- Độ cao các tuyến đường còn thấp bị chảy tràn, hệ thống cầu, cống chưa đủ khẩu độ thoát lũ gây tích lũ cục bộ.
- Do chưa có hệ thống cống ven sông Hậu nên kiểm soát lũ chính vụ và điều tiết nước trong mùa khô bị hạn chế.
- Chưa có sự chỉ đạo chặt chẽ giữa 2 tỉnh An Giang và Kiên Giang trong việc vận hành 2 đập cao su Trà Sư và Tha La. Hệ thống thủy lợi nội đồng chưa hoàn chỉnh.
- Phát triển sản xuất 3 vụ quá nhanh so với quy hoạch.

4. Quy hoạch kiểm soát lũ 2010 và định hướng đến năm 2020

Từ kết quả bước đầu của dự án kiểm soát lũ đặc biệt ở tứ giác Long Xuyên đã cho chúng ta những bài học kinh nghiệm quý báu trong công tác kiểm soát lũ ở đồng bằng sông Cửu Long. Trước hết, cập nhật các thông tin, tư liệu, xây dựng chiến lược phát triển thủy lợi ở đồng bằng sông Cửu Long, trong đó kiểm soát lũ là một trong các chương trình quan trọng được bổ sung, xem xét.

Phương pháp luận kiểm soát lũ: Trong quy hoạch thủy lợi, thì quy hoạch lũ cũng phải được xem xét một cách tổng hợp với các quy hoạch cấp nước, tiêu nước, ngăn mặn, thau chua rửa phèn, cải tạo đất thành một quy hoạch “sử dụng và bảo vệ tài nguyên nước”. Hơn thế, cần phải kết hợp chặt chẽ giữa quy hoạch thủy lợi với quy hoạch phát triển các ngành giao thông, xây dựng (các khu dân cư và đô thị), thủy sản và nông nghiệp trong sự nghiệp xây dựng nông thôn đồng bằng sông Cửu Long theo hướng văn minh, hiện đại.

Biện pháp phi công trình: bao gồm các lĩnh vực nhận dạng lũ, dự báo lũ, phân lại cấp báo động lũ, chuyển đổi cơ cấu sản xuất cây trồng, vật nuôi.

Biện pháp công trình: Xây dựng, bổ sung hoàn chỉnh hệ thống kiểm soát lũ, thoát lũ theo lũ thiết kế năm 2000 đối với các cụm tuyến dân cư, quốc lộ, tỉnh lộ. Bổ sung, hoàn chỉnh đê bao, bờ bao chống lũ theo tần suất thiết kế và yêu cầu sản xuất của từng vùng. Phối hợp chặt chẽ với các nước thượng nguồn trong bài toán kiểm soát lũ cả lưu vực.

Các giải pháp kiểm soát lũ cho từng vùng cụ thể đã được tính toán theo mục tiêu, các hạng mục công trình ưu tiên, vốn đầu tư của Trung ương, địa phương, nhân dân sẽ trình Chính phủ ở hội nghị phát triển thủy lợi đồng bằng sông Cửu Long năm 2005.

5. Kết luận

Các phương án kiểm soát lũ có các biện pháp công trình và phi công trình. Trong đó các giải pháp phi công trình như nhận dạng lũ, dự báo lũ, chuyển đổi cơ cấu sản xuất ngày càng được coi trọng. Nhận dạng lũ cho phép chúng ta hình dung toàn bộ hiện tượng lũ, kể từ căn nguyên phát sinh đến khi chúng hình thành và di chuyển về hạ lưu. Nhận dạng lũ cho ta thấy và khai thác đến mức có thể những điểm lợi từ dòng lũ cũng như cho chúng ta hiểu, né tránh và hạn chế những mối nguy từ chúng. Khi chúng ta tiếp cận lũ trên quan điểm quản lý lũ, thì nhận dạng lũ sẽ giúp chúng ta có cơ sở thực hiện dự báo, cảnh báo lũ tốt hơn, chủ động và đạt độ tin cậy cao hơn.

Thế giới ngày nay đang sử dụng phương pháp hệ thống sinh thái để khai thác và quản lý vùng hay lưu vực một cách rất hữu hiệu. Bên cạnh đó, thuật ngữ “sử dụng khôn ngoan” tài nguyên thiên nhiên cũng đang được nhiều người quan tâm. Cùng với những quy hoạch khác, quy hoạch kiểm soát lũ ở đồng bằng sông Cửu Long đã và sẽ phải đi theo những xu thế ấy. Vì vậy, mục tiêu đầu tiên mà bài toán quy hoạch kiểm soát lũ phải đạt đến là sự kết hợp hài hòa các yếu tố chính trị - kỹ thuật - kinh tế - xã hội - môi trường. Sự phối hợp chặt chẽ với các nước thượng nguồn lưu vực Mêkông, đặc biệt là với Campuchia để khai thác, quản lý và sử dụng tài nguyên nước sông Mêkông, trong đó có kiểm soát lũ vùng hạ lưu, sẽ đảm bảo sự phát triển bền vững cho đồng bằng sông Cửu Long.

Khoa học công nghệ ngành thủy lợi trong thời gian qua đã có nhiều đóng góp trong sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Tuy nhiên, để đáp ứng yêu cầu, nhiệm vụ công nghiệp hoá, hiện đại hoá nông nghiệp - nông thôn, khoa học công nghệ ngành thủy lợi cần phải nỗ lực rất nhiều trong các lĩnh vực đào tạo nguồn nhân lực, khảo sát, thiết kế, thi công, vật liệu và quản lý vận hành...

CÔNG NGHỆ, KỸ THUẬT TƯỚI TIẾT KIỂM NƯỚC CHO NHỮNG VÙNG KHAN HIẾM NƯỚC Ở VIỆT NAM

GS.TS. LÊ SÂM¹, ThS. NGUYỄN VĂN LÂN²,
KS. NGUYỄN ĐÌNH VƯỢNG³

Tóm tắt: Ưu việt nổi bật của công nghệ tưới tiết kiệm nước là ít tốn nước, quản lý vận hành đơn giản, tăng năng suất, chất lượng sản phẩm, giảm công tưới, thuận tiện cho việc cơ giới hoá và tự động hoá... Đây cũng là kỹ thuật quan trọng nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế tưới nước cho các loại cây trồng thông qua việc lựa chọn và áp dụng phương pháp, kỹ thuật tưới thích hợp vì các phương pháp tưới tại mặt ruộng đóng vai trò thiết yếu trong việc cung cấp, phân bố nước trực tiếp đến cây trồng và quyết định lượng nước tổn thất mặt ruộng nhiều hay ít. Bài viết giới thiệu công nghệ, kỹ thuật tưới tiết kiệm nước cho những vùng khan hiếm nước ở Việt Nam.

1. Đặt vấn đề

Xu hướng phát triển thủy lợi của nhiều nước hiện nay là khai thác tốt hệ thống các công trình hiện có, tăng cường các phương pháp, kỹ thuật tưới theo chiều sâu để nâng cao hiệu quả kinh tế thông qua việc tăng hiệu quả sử dụng nước. Một trong những biện pháp quan trọng nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế tưới nước cho các loại cây trồng là việc lựa chọn và áp dụng phương pháp, kỹ thuật tưới thích hợp vì các kỹ thuật tưới tại mặt ruộng đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp, phân bố nước trực tiếp đến cây trồng và quyết định lượng nước tổn thất mặt ruộng nhiều hay ít. Với các phương pháp, kỹ thuật tưới thông thường (tưới cổ truyền) hiện nay thì lượng nước tổn thất còn rất lớn.

Mục đích cơ bản của tưới nước là đưa đủ nước vào trong đất để đảm bảo cho cây trồng sinh trưởng, phát triển tốt nhất. Với các kỹ thuật tưới đã được phổ biến cho cây trồng cạn trước đây thường là không duy trì được độ ẩm theo yêu cầu thích hợp mà phạm vi thay đổi độ ẩm trong đất khá lớn, cao hoặc thấp hơn so với độ ẩm thích hợp, gây bất lợi cho quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng. Đối với các vùng khí hậu khô hạn, hoặc bán khô hạn, chỉ có tưới nước mới có thể duy trì được sự phát triển nông nghiệp, vấn đề nước tưới ở đây cũng trở nên cấp thiết hơn ở bất cứ nơi nào khác. Kỹ thuật tưới tiết kiệm nước là kỹ thuật tưới cung cấp nước hiệu quả nhất, góp phần tăng năng suất và sản lượng cây trồng một cách đáng kể. Vì vậy yêu cầu phát triển công nghệ tưới tiết kiệm nước là rất cần thiết, sẽ mở ra triển vọng to lớn trong việc phát triển cây công nghiệp, cây ăn quả, rau màu và các loại cây có giá trị kinh tế cao trên các vùng khan hiếm nước ở Việt Nam.

1, 2, 3. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

2. Tình hình nghiên cứu và ứng dụng tưới tiết kiệm nước trên thế giới và ở Việt Nam

Công nghệ, kỹ thuật tưới tiết kiệm nước lần đầu tiên được sử dụng trong các nhà kính ở nước Anh vào cuối năm 1940. Trong những năm 1950, nhiều hệ thống tưới tiết kiệm nước đã được áp dụng rộng rãi trên các cánh đồng ở Itxraen. Tiếp theo, cùng với công cuộc nghiên cứu phát triển kỹ thuật tưới nhỏ giọt ở Mỹ và Itxraen trong những năm 1960 là một quá trình phát triển ứng dụng và thay thế các kỹ thuật truyền thống bằng các kỹ thuật công nghệ tưới hiện đại, tiết kiệm nước. Việc nghiên cứu ứng dụng thành công các đường ống và thiết bị tưới bằng nhựa của Itxraen đã mở ra một giai đoạn mới cho công nghệ tưới tiết kiệm nước trên toàn cầu. Diện tích canh tác được tưới bằng kỹ thuật, công nghệ tưới tiết kiệm nước trên thế giới không ngừng tăng lên. Mỹ, Itxraen, Ôxtrâyliá, Italia, Áo, Tây Ban Nha, Hungary, Đức... là những nước trên thế giới có nhiều kinh nghiệm và thành tựu trong lĩnh vực nghiên cứu, áp dụng công nghệ kỹ thuật tưới tiết kiệm nước.

Đối với Việt Nam, công nghệ tưới tiết kiệm nước được bắt đầu từ năm 1993 và chủ yếu là thực nghiệm tại các cơ sở sản xuất. Hệ thống tưới tiết kiệm nước ở mức thấp, đơn giản hơn là tưới trực tiếp vào tận gốc cây trồng (nhờ đường ống dẫn áp lực thấp - vòi nước mềm do công nhân điều khiển), đã được Trường Đại học Thủy lợi thiết kế, xây dựng áp dụng thử nghiệm trên quỹ mô khá rộng (hơn 200 ha) vào các năm 1993 đến năm 1995 tại khu dự án khoa học công nghệ “phát triển hệ sinh thái nông nghiệp Phú Quỳnh- Nghệ An” trên đồi núi canh tác cây ăn quả (cam, quýt) rất khó khăn về nguồn nước, đất đai thoái hóa. Ứng dụng và phát triển kết quả từ hệ thống tưới gốc dự án Phú Quỳnh - Nghệ An, một số cơ sở và nghiên cứu khác đã xây dựng tiếp hệ thống tưới loại này để tưới cho các cây ăn quả, cây công nghiệp như Trung tâm nghiên cứu cây ăn quả Phú Quỳnh - Nghệ An, một số nông trại canh tác cà phê ở Đắk Lắk, Lâm Đồng, Sơn La,... và một số tưới gốc cho các vườn ươm cây rừng ở Vĩnh Phú, Lâm Đồng, Đắk Lắk, Gia Lai,... Hệ thống có hạn chế là độ bền, tuổi thọ chưa cao do thiết bị đường ống không được sản xuất chuyên dùng.

Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam là đơn vị khoa học công nghệ của ngành ở phía Nam đã xây dựng và thực hiện thành công chuyển giao khoa học công nghệ áp dụng thực nghiệm kỹ thuật tưới tiết kiệm nước tại các vườn cây công nghiệp (chè, cà phê, hồ tiêu, điều), cây ăn quả (nhô, nhãn), các vườn trồng hoa, vườn ươm cây giống, rau màu xuất khẩu tại các tỉnh Lâm Đồng, Ninh Thuận, Bình Thuận, Quảng Trị, Nghệ An,...

Viện cũng đã nghiên cứu chế tạo thành công được 9 loại vòi (7 loại phun mưa, 1 loại phun sương, 1 loại nhỏ giọt) và bộ lọc nước. Các loại vòi chế tạo từ kết quả nghiên cứu của Đề tài cấp nhà nước KC.08-09, vì vậy chúng tôi lấy số 09 làm phần đầu cho ký hiệu các loại vòi là sản phẩm mà đề tài nghiên cứu được. Các loại vòi được nghiên cứu chế tạo có ký hiệu như sau: (09-1): Vòi phun mưa kiểu búa đập bằng đồng; (09-2): Vòi phun mưa ngẫu lực 1 bên bằng animol; (09-3): Vòi phun mưa cố định bằng đồng; (09-4): Vòi phun mưa kiểu ngẫu lực 2 bên bằng nhựa; (09-5): Vòi phun mưa kiểu ngẫu lực 1 bên bằng nhựa; (09-6): Vòi phun sương bằng đồng; (09-7): Vòi tưới nhỏ giọt bằng nhựa; (09-8): Vòi phun mưa kiểu ngẫu lực 1 bên bằng nhựa và kim loại; (09-9): Vòi phun mưa kiểu ngẫu lực 3 cánh quay bằng đồng; và (TN-99): Bộ lọc nước (bằng nhựa, lưới thép).

Đây là những thiết bị tưới tiết kiệm nước đầu tiên được sản xuất trong nước, có thể chủ động sản xuất cung ứng cho yêu cầu của công nghệ, kỹ thuật tưới tiết kiệm nước. Các loại vòi này đã qua kiểm định, cho thấy tương đương với vòi ngoại về tính năng, tác dụng, mà giá thành chỉ bằng khoảng 1/3 so với vòi nhập ngoại.

Bảng 1. So sánh các yếu tố kinh tế - kỹ thuật giữa vòi chế tạo trong nước với vòi nhập ngoại

TT	Vòi	Áp suất		Bán kính phun	Mức độ đồng đều	Hạt	Giá thành
1	09 - 1	1 - 2,5	12 - 25 l/ph	7 - 10,0	Đều	Lớn	25
	Nhập ngoại	1 - 3,0	12 - 27 l/ph	7 - 12,0	Đều	Lớn	60
2	09 - 2	1 - 2,0	5 - 7,0 l/ph	3,8 - 4,8	Đều	Vừa	14
	Nhập ngoại	1 - 2,2	5 - 7,5 l/ph	3,8 - 5,0	Đều	Vừa	32
3	09 - 3	1 - 2,0	9 - 12,0 l/ph	3,7 - 4,5	Khá	Vừa	5
	Nhập ngoại	1 - 2,0	9 - 12,4 l/ph	3,7 - 4,7	Khá	Vừa	14
4	09 - 4	0,7 - 1,8	11 - 17 l/ph	3,6 - 4,6	Đều	Lớn	4
	Nhập ngoại	0,7 - 2,0	11 - 18 l/ph	3,7 - 4,8	Đều	Lớn	10
5	09 - 5	0,7 - 1,6	2,0 - 3,5 l/ph	2,0 - 4,0	Đều	Vừa	1
	Nhập ngoại	0,7 - 1,8	2,2 - 4,0 l/ph	2,3 - 4,2	Đều	Vừa	4
6	09 - 6	0,7 - 2,0	10 - 18,0 l/h	0,8 - 2,0	Đều	Sương	1,5
	Nhập ngoại	0,7 - 2,0	15 - 20,0 l/h	0,9 - 2,2	Đều	Sương	5
7	09 - 7	0,1 - 0,5	1 - 2 l/h			Nhỏ giọt	0,5
	Nhập ngoại	0,3 - 0,6	1 - 2,5 l/h			Nhỏ giọt	2
8	09 - 8	1 - 2	12 - 15 l/ph	4,8 - 5,2	Đều	Vừa	22
	Nhập ngoại	1 - 2,2	12 - 17 l/ph	4,8 - 5,4	Đều	Vừa	60
9	09 - 9	1 - 2	14 - 20 l/ph	5,6 - 6,6	Đều	Vừa	32
	Nhập ngoại	1 - 2,1	14 - 22 l/ph	5,6 - 6,8	Đều	Vừa	90

Các loại vòi trên do Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam chế tạo thành công đã ứng dụng lắp đặt vào các mô hình tưới tiết kiệm nước tại các tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận, Lâm Đồng, Nghệ An, Quảng Trị, Yên Bái, Lạng Sơn, Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh... được bà con rất hoan nghênh và đánh giá tốt.

3. Các phương pháp, kỹ thuật tưới tiết kiệm nước thông dụng cho các vùng khan hiếm nước ở Việt Nam

3.1. Tưới nhỏ giọt

Tưới nhỏ giọt (Drip Irrigation/Strickle Irrigation) là một dạng cơ bản của kỹ thuật tưới tiết

kiệm nước (hay vi tưới - micro irrigation). Đây là hình thức đưa nước trực tiếp trên mặt đất đến vùng gốc cây trồng một cách liên tục dưới dạng từng giọt nhờ các thiết bị đặc trưng là các vòi tạo giọt (được cấp nước bởi hệ thống đường ống dẫn cấp nước áp lực).

3.1.1. Các ưu điểm

- Tưới nhỏ giọt đảm bảo phân bố độ ẩm đều trong tầng đất canh tác (phần có bộ rễ cây trồng) tạo nên điều kiện thuận lợi về chế độ không khí, nhiệt độ, độ ẩm, chế độ tiêu hóa thức ăn và quang hợp cho cây trồng.

- Cung cấp nước một cách đều đặn nhưng tránh được hiện tượng tập trung muối trong nước và trong đất, khắc phục được hiện tượng bạc màu, rửa trôi đất trên đồng ruộng.

- Tưới nhỏ giọt tiết kiệm nước đến mức tối đa (hơn cả ở tưới phun mưa) vì nó tránh triệt tiêu đến mức tối thiểu các loại tổn thất nước (do thấm và bốc hơi), ở hệ thống tưới nhỏ giọt đất tưới cũng được tiết kiệm tối đa.

- Không gây ra xói mòn đất, không tạo nên vầng đất đọng trên bề mặt và không phá vỡ cấu tạo đất do tưới nhỏ giọt được thực hiện một cách liên tục với mức tưới rất nhỏ dưới dạng từng giọt.

- Đảm bảo năng suất tưới, năng suất lao động được nâng cao không ngừng vì có khả năng cơ khí hóa, tự động hóa cao độ khâu nước tưới. Tạo điều kiện cơ giới hoá, tự động hóa thực hiện tốt một số khâu khác như: phun thuốc trừ sâu, bón phân hóa học kết hợp tưới nước.

- Việc thực hiện tưới nhỏ giọt thực tế đã rất ít phụ thuộc vào các yếu tố thiên nhiên: độ dốc địa hình, thành phần và cấu trúc đất tưới, mực nước ngầm ở nông hay sâu, điều kiện nhiệt độ và không bị chi phối bởi ảnh hưởng của gió như là tưới phun mưa và có thể thực hiện tưới liên tục suốt ngày đêm.

- Kỹ thuật tưới nhỏ giọt sử dụng cột nước áp lực làm việc thấp và lưu lượng nhỏ nên tiết kiệm năng lượng, giảm chi phí quản lý vận hành. Nói chung áp lực tưới nhỏ giọt chỉ bằng 10% - 15% ở tưới phun mưa và lượng nước bơm lại ít hơn 70% - 80%.

- Tưới nhỏ giọt đã góp phần ngăn chặn được sự phát triển của cỏ dại quanh gốc cây và sâu bệnh, vì nước tưới chỉ làm ẩm quanh gốc cây.

- Kỹ thuật tưới tiết kiệm nước cho phép cung cấp nước trực tiếp đến tận rễ cây và khống chế phân bố độ ẩm vùng hoạt động của bộ rễ cây nên rất tiết kiệm nước tưới. Thực tế kỹ thuật tưới này dùng nước ít hao từ 20 - 30% so với tưới phun mưa toàn bộ, thậm chí có thể tiết kiệm từ 50 đến 80% so với kỹ thuật tưới thông thường.

- Cung cấp nước thường xuyên, tạo ra môi trường ẩm trong đất gần độ ẩm tối đa đồng ruộng. Lượng nước tưới có thể được khống chế và điều khiển dễ dàng để bảo đảm nước tưới được phân bố đều trong vùng đất có bộ rễ hoạt động, duy trì chế độ ẩm thích hợp theo nhu cầu sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Nhờ khả năng cung cấp nước và chất dinh dưỡng trực tiếp tới rễ cây nên cây trồng sinh trưởng, phát triển nhanh, đạt năng suất cao.

3.1.2. Các nhược điểm

- Nhược điểm chủ yếu là dễ gây ra sự tắc bí (nước khó thoát) tại các vòi tạo giọt và ống nhỏ giọt, các đường ống dẫn trong các thiết bị tạo giọt dễ bị tắc do bùn cát, rong tảo, tạp chất

hữu cơ, các chất dinh dưỡng không hòa tan, các chất keo và cacbonnatcanxi kết tủa. Sự tắc bí này đã gây tổn công sức xử lý khắc phục và yêu cầu phải xử lý nước trong sạch (qua hệ thống lọc).

- Khác với kỹ thuật tưới phun mưa, ở tưới nhỏ giọt không có khả năng làm mát cây, cải tạo vi khí hậu, không có khả năng rửa lá cây. Tác dụng cải tạo tiểu khí hậu đồng ruộng bị hạn chế.

- Vốn đầu tư trong xây dựng tương đối cao và đòi hỏi phải có trình độ trong xây dựng và quản lý.

- Trong một số trường hợp, sự phân bố độ ẩm tưới bị thiếu và không đồng đều ở khối đất canh tác chứa bộ rễ cây.

- Nếu việc tưới nhỏ giọt bị gián đoạn, chững lại thì cây trồng sẽ xấu đi nhiều hơn so với phương pháp tưới thông thường.

3.2. Tưới phun mưa

Kỹ thuật tưới phun mưa là kỹ thuật đưa nước tới cây trồng vào mặt ruộng dưới dạng mưa nhân tạo nhờ các thiết bị tạo dòng phun mưa (tia mưa) thích hợp. Phương pháp này ngày càng được phổ biến và áp dụng rộng rãi, nhất là tại các nước có nền công nghiệp phát triển.

3.2.1. Ưu điểm

- Hiệu quả sử dụng rất cao vì hạn chế cao độ tổn thất nước do bốc hơi vì tia phun ngắn, cường độ phun mưa và diện tích - khoảng không gian làm ướt - có thể được điều chỉnh cho phù hợp sự tăng trưởng của cây trồng, không tạo nên dòng chảy mặt đất, không phá vỡ cấu tượng đất do hạt mưa nhỏ.

- Do toàn bộ hệ thống đường ống đặt ngầm nên tiết kiệm đất, thuận tiện việc chăm sóc, canh tác trên đồng ruộng. Mặt khác cũng dễ dàng tự động hóa từng phần hoặc toàn phần hệ thống tưới, như cơ khí hoá và tự động hóa phần thiết bị điều khiển, thiết bị tưới mặt ruộng hoặc điều khiển toàn bộ hệ thống từ xa theo chương trình lập sẵn nên tiết kiệm sức lao động và nâng cao năng suất tưới.

- Nâng cao năng suất tưới và năng suất các khâu canh tác nông nghiệp khác.

- Sử dụng áp lực làm việc loại trung bình và thấp, lưu lượng yêu cầu nhỏ nên tiết kiệm năng lượng và nguồn nước.

- Có tác dụng cải tạo vi khí hậu khu tưới.

- Hạn chế sâu bệnh, cỏ dại phát triển.

- Kết hợp được tưới nước với phun thuốc trừ sâu, bón phân hóa học.

- Rất phù hợp với các cây trồng mềm yếu (vườn hoa, vườn ươm, cây đang ra hoa, thụ phấn) và các cây trồng cao cấp trong nhà kính...

3.2.2. Nhược điểm

- Vòi phun dễ bị tắc nghẽn (khi nước tưới có nhiều tạp chất), nhất là đối với các vòi phun sương mù (Mist Sprayer) có các lỗ phun mưa rất nhỏ.

- Yêu cầu trình độ nhất định trong thiết kế xây dựng và quản lý.

- Vốn đầu tư ban đầu cao hơn so với các kỹ thuật tưới cổ điển.

- Các đường ống và thiết bị hay hư hỏng, dễ bị mất mát, phá hoại do con người và côn trùng tại mặt ruộng (điều này rất dễ xảy ra ở Việt Nam).

Ngoài tưới tiết kiệm nước bằng công nghệ nhỏ giọt và phun mưa, còn có các dạng tưới ngầm theo hình thức nước trong các ống đặt ngầm dưới đất theo các lỗ thấm ra ngoài, tuy dạng tưới này được xem là tương đối tốt hiện nay nhưng thiết bị đắt, lắp đặt vận hành và sửa chữa rất phức tạp nên trong bài viết này chúng tôi không đề cập.

4. Phạm vi áp dụng và hiệu quả của công nghệ kỹ thuật tưới tiết kiệm nước

4.1. Phạm vi áp dụng

Kỹ thuật tưới tiết kiệm nước nhìn chung chỉ thích hợp đối với cây trồng cạn, như các loại cây công nghiệp, vườn cây ăn quả, các loại cây trồng có giá trị kinh tế cao được trồng theo hàng. Kỹ thuật này có thể áp dụng cho mọi vùng khí hậu, trên mọi loại địa hình và thổ nhưỡng khác nhau. Đặc biệt là các vùng thiếu nước, vùng đất dốc, đất cát, sa mạc, vùng đất bị nhiễm mặn...

Mỗi loại kỹ thuật tưới tiết kiệm nước có những phạm vi áp dụng nhất định, kỹ thuật tưới nhỏ giọt thích hợp nhất khi tưới cho cây công nghiệp và cây ăn quả trồng theo hàng trên đất có tính thấm nước kém (đất nặng). Tưới phun mưa thường được áp dụng cho cây trồng mà yêu cầu tưới phun vào thân và lá như chè, các loại rau màu... Kỹ thuật tưới phun mưa cục bộ thích hợp nhất khi tưới cho các loại hoa, rau màu, cây ở vườn ươm trong nhà kính và ngoài đồng ruộng, cây ăn quả trồng dày không theo hàng trên đất có tính thấm trung bình và thấm lớn...

Về mặt địa hình, việc ứng dụng kỹ thuật tưới tiết kiệm nước đặc biệt hiệu quả cho vùng đất đồi, vùng núi cao nguyên, các vùng khan hiếm nước ở Việt Nam nhằm chống được các tổn thất về ngấm và xói. Trong thực tiễn, chúng ta cũng không thể làm hệ thống kênh, mương trên các triền đồi dốc ở vùng núi và cao nguyên được, đây chính là lợi thế để công nghệ tưới tiết kiệm nước phát huy được điểm mạnh của nó.

Ngoài ra tưới tiết kiệm nước có thể sử dụng hiệu ích cho kinh tế vườn của mọi gia đình, vừa đảm bảo các sản phẩm rau quả cho gia đình, vừa cải tạo vi khí hậu trong mùa khô cho khu nhà ở, điều này càng có ý nghĩa với một số vùng khan hiếm nước ở Việt Nam. Hoàn toàn có thể cải tạo khí hậu, môi trường cảnh quan của khu vườn trong mùa khô hanh nhờ biện pháp tưới phun mưa, nhỏ giọt tiết kiệm nước.

Kỹ thuật tưới tiết kiệm nước được ứng dụng rộng rãi trong thực tiễn trên các vùng sản xuất ở nước ta. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam đã áp dụng thành công kỹ thuật tưới tiết kiệm nước cho cây công nghiệp (chè, cà phê) tại các huyện Di Linh (cà phê), Bảo Lộc (chè) - tỉnh Lâm Đồng và tiến tới mở ra triển vọng áp dụng cho toàn vùng đất dốc Tây Nguyên.

Áp dụng kỹ thuật tưới tiết kiệm nước cho rau quả xuất khẩu tại thành phố Đà Lạt - Lâm Đồng, mô hình tưới nhỏ giọt cho cây nho ở vùng khan hiếm nước Ninh Thuận, tưới cho cây nhãn trên đất cát ven biển, tưới cho cây điều ở Hải Lăng, cây tiêu ở Vĩnh Linh - Quảng Trị...

4.2. Hiệu quả kinh tế - xã hội của công nghệ tưới tiết kiệm nước

Giải pháp tưới khoa học, tiết kiệm nước là tối ưu cho các vùng khan hiếm nước, tuy nhiên hiện nay nhiều nơi còn chưa có điều kiện áp dụng đại trà, lý do chính là vấn đề kinh tế, thêm

vào đó còn có những nguyên nhân khác quan như vấn đề xây dựng các vùng cây trồng chuyên canh, giải quyết tốt khâu tiêu thụ sản phẩm, chính sách hỗ trợ nông dân, tìm đầu ra cho sản phẩm... là những yếu tố tác động mạnh đến khả năng áp dụng kỹ thuật tưới kinh tế này.

Khi chúng ta tiết kiệm được nguồn nước tưới (hạn chế thất thoát, không tưới thừa nước, tưới hợp lý) chính là chúng ta đã đạt được hiệu quả kinh tế cao cho một đơn vị nước tưới, do đó giải pháp tưới tiết kiệm nước không chỉ phù hợp cho vùng khan hiếm nước mà còn cho tất cả những nơi cần thiết nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn nước tưới.

Đưa kỹ thuật tưới tiết kiệm nước vào thực tế sản xuất nông nghiệp ngoài việc tiết kiệm nước tưới, công sức, năng lượng, nguyên vật liệu, tăng năng suất và nâng cao chất lượng sản phẩm, công nghệ tưới mới này sẽ góp phần phát triển kinh tế vườn, kinh tế trang trại, làm thay đổi hẳn bộ mặt nông thôn miền núi, vùng khô hạn, nâng cao dân trình độ dân trí, đưa khoa học kỹ thuật tiếp cận với đời sống người dân, thu hẹp khoảng cách giữa thành thị và nông thôn, giữa miền núi và miền xuôi.

Qua ứng dụng vào một số hộ nông dân, được bà con nhiệt liệt hoan nghênh và đồng tình ủng hộ, nhiều hộ gia đình với sự giúp đỡ về kỹ thuật của chuyên gia đã tự nguyện ứng dụng kỹ thuật tưới tiết kiệm nước trên mảnh đất canh tác của mình. Đây là một minh chứng cho tính hiệu quả cao và tính thực tiễn của công nghệ này. Khẳng định hướng đi đúng và khả năng ứng dụng các công nghệ tưới tiết kiệm trong thời gian tới.

Hiệu quả kinh tế của tưới tiết kiệm nước là rõ ràng, chính người nông dân đã tự khẳng định điều đó, năng suất cao hơn, chất lượng sản phẩm tăng lên (điều này rất quan trọng đối với các loại cây có giá trị xuất khẩu như chè và cà phê). Tuy nhiên tưới tiết kiệm nước có mức đầu tư ban đầu lớn, thường là vượt quá khả năng kinh tế của người nông dân. Vì vậy hiện tại mới chỉ dừng lại ở đầu tư kỹ thuật tưới tiết kiệm nước cho những vùng có các loại cây trồng đặc trưng có giá trị kinh tế thương mại cao và ổn định cho thị trường nội địa và xuất khẩu như các loại cây công nghiệp (cà phê, chè), các cây ăn trái như nho, xoài, thanh long và các loại rau, hoa quả xuất khẩu... Chưa có điều kiện áp dụng rộng rãi vào sản xuất đại trà cho các loại cây trồng khác. Chẳng hạn:

- Đối với cây chè, cà phê với giá cả đầu ra như hiện nay, đầu tư tưới tiết kiệm nước thực sự có hiệu quả.

- Vốn đầu tư ban đầu với công tác tưới cho cây trồng cận theo phương pháp tưới tiết kiệm nước rất cao, đây là một khó khăn đối với nông dân nói chung hiện nay, vì vậy dù biết rằng hiệu quả là rõ ràng song cũng ngại đầu tư.

5. Kết luận

Công nghệ kỹ thuật tưới tiết kiệm nước là tiết kiệm nước tưới, tăng năng suất, chất lượng sản phẩm và cải tạo đất, tiết kiệm đất canh tác, giảm sức lao động, tăng năng suất tưới, thuận lợi cho việc cơ giới hóa và tự động hóa, dễ thích ứng với nhiều loại cây trồng. Là công cụ giúp định lượng, quản lý tốt và kiểm soát được tổng lượng nước dùng. Điều này cho phép trong tương lai cải tiến được chính sách thủy lợi phí là điều quyết định cho việc tăng hiệu quả sử dụng nước. Khối lượng nước sử dụng sẽ tối ưu, các tác động xấu đến môi trường có liên quan sẽ giảm thiểu. Kỹ thuật tưới tiết kiệm nước mặc dù có tiềm năng rất lớn nhưng cần được nghiên cứu áp dụng

thật cẩn thận. Đầu tư vốn và chi phí năng lượng là những yếu tố quan trọng cần được xem xét, tác động xã hội và khả năng của người nông dân sẽ là nhân tố chính trong quá trình triển khai. Để đảm bảo sự thành công của kết quả nghiên cứu, điều quan trọng là kỹ thuật tưới tiết kiệm nước phải được tiến hành phù hợp và song song với sự cải tiến tập quán nông học, sự hợp tác chặt chẽ của người nông dân. Đích cuối cùng của sản phẩm nghiên cứu là ứng dụng vào thực tế sản xuất và được sản xuất chấp nhận.

Đề nghị Nhà nước có chính sách ưu tiên cho nông dân vay vốn dài hạn với lãi suất thấp để bà con có điều kiện ứng dụng công nghệ kỹ thuật tưới tiết kiệm nước vào sản xuất. Đồng thời có thể giao cho các cơ quan khoa học phối hợp với ngành nhựa nghiên cứu chế tạo loại ống nhựa dẫn nước tưới cùng với các thiết bị ráp nối đường ống đơn giản, tiện lợi với giá rẻ hơn so với ống PVC đang dùng cho cấp nước sinh hoạt hiện nay thì chắc chắn người dân sẽ hoan nghênh và đón nhận sử dụng hệ thống tưới này. Đó chính là con đường thiết thực góp phần hiện đại hóa nền nông nghiệp nước nhà và nâng cao chất lượng sản phẩm phục vụ cho nội địa cũng như xuất khẩu. Sự ưu việt của phương pháp tưới tiết kiệm nước là đáp ứng kịp thời và đúng đắn yêu cầu đòi hỏi của thực tiễn sản xuất trên các vùng khan hiếm nước ở Việt Nam hiện nay, nhằm tiến tới mục tiêu từng bước hiện đại hóa nền nông nghiệp nước nhà, góp phần xây dựng nông thôn Việt Nam tiến lên theo hướng văn minh hiện đại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Sâm: *Kỹ thuật tưới tiết kiệm nước*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2002.
- [2] Bùi Hiếu: *Kỹ thuật tưới nâng cao - Bài giảng Cao học*, Đại học Thủy lợi, 2004.
- [3] Lê Sâm, Nguyễn Văn Lân, Phạm Xuân Thao: "Nghiên cứu chế tạo vòi tưới tiết kiệm nước", Tuyển tập kết quả khoa học công nghệ Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2000.

Summary

The outstanding advantage of economical Irrigation Technology is less water usage, simple operation and management, yield and quality increase, less labor works and convenient for mechanization and modernization...ect. This is also an important technique to enhance the efficiency of irrigation for some kinds of plants through the methods selection and application, suitable irrigation technique since irrigation methods play an important role in water supply and distribution directly to the plants and to decide the small or big water loss quantity. The paper has presented the economical irrigation technology for water shortage areas in Vietnam.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU XÂM NHẬP MẶN PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

GS.TS. LÊ SÂM¹

Tóm tắt: Mặn là thuộc tính vùng cửa sông. Trong sự tương tác giữa sông và biển, hai dòng nước ngọt và mặn giao hội với nhau. Trong thời kỳ triều lên, xáo trộn và nước mặn rút đi trong thời kỳ triều xuống tạo thành sự mặn hoá đều đặn trong không gian, theo thời gian dưới tác động của hai yếu tố cơ bản: lưu lượng nước ngọt từ nguồn xuống và thủy triều thể hiện qua biên độ và cường suất.

: Diễn biến phức tạp của xâm nhập mặn ở đồng bằng sông Cửu Long là vấn đề đã được dự báo vì diễn biến này gắn liền với nhu cầu sử dụng nước cho các mục tiêu kinh tế - xã hội ở đồng bằng sông Cửu Long.

Xâm nhập mặn ở đồng bằng sông Cửu Long những năm gần đây trở nên gay gắt hơn và ngày càng ảnh hưởng đến quá trình phát triển kinh tế - xã hội đồng bằng sông Cửu Long nói chung, đặc biệt là các tỉnh ven biển.

1. Mở đầu

Với diện tích khoảng 3,9 triệu ha, đồng bằng sông Cửu Long giữ một vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân. Đây là vùng đất có ưu thế lớn về nông nghiệp (chiếm 50% sản lượng lương thực của cả nước) và thủy sản.

Đồng bằng sông Cửu Long là một hệ thống hỏ, thấp, chịu tác động của chế độ thủy văn bán nhật triều biển Đông và nhật triều biển Tây. Hơn 300 năm khai thác, những năm gần đây sinh thái và môi trường đồng bằng sông Cửu Long, đặc biệt là vùng ven biển, không ngừng biến đổi sâu sắc, đang chuyển dần từ hệ sinh thái tự nhiên sang hệ sinh thái do con người điều khiển.

Toàn bộ diện tích tự nhiên của 8 tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long là 2,86 triệu ha. Trước đây diện tích bị xâm nhập mặn ở vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long ở mức 1 g/l là 2,1 triệu ha, mức 4 g/l là 1,7 triệu ha, hiện nay đã giảm và đang biến đổi nhiều do sự phát triển hạ tầng thủy lợi và thay đổi mô hình canh tác. Những năm gần đây việc chuyển đổi cơ cấu sản xuất ở vùng ven biển từ trồng lúa sang nuôi tôm một cách tự phát trên diện rộng đã làm cho bức tranh xâm nhập mặn ven biển đồng bằng sông Cửu Long trở nên phức tạp, nhiều nơi nằm ngoài sự kiểm soát và tiềm ẩn các hậu quả xấu về môi trường.

Việc khai thác tiềm năng vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long là một vấn đề rất phức tạp với độ rủi ro cao, đe dọa phá hủy sinh thái và môi trường nếu khai thác không khoa học và hợp lý.

1. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

Do đó, để phát triển bền vững vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long đòi hỏi phải nghiên cứu địa bàn này một cách toàn diện theo quan điểm hệ thống.

Một trong những nghiên cứu quan trọng đặt nền móng cho phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển là nghiên cứu xâm nhập mặn, từ đó xây dựng các kịch bản phát triển và các mô hình khai thác thích hợp trong mối quan hệ tổng thể toàn đồng bằng sông Cửu Long và cả nước.

2. Kết quả nghiên cứu xâm nhập mặn

2.1. Phân vùng khảo sát xâm nhập mặn

Phạm vi ảnh hưởng xâm nhập mặn ở đồng bằng sông Cửu Long chiếm khoảng trên 50% diện tích toàn đồng bằng (diện tích tự nhiên của đồng bằng sông Cửu Long khoảng 3.933.000 ha) gồm các tỉnh Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu, Cà Mau và Kiên Giang. Trên cơ sở phân tích đặc điểm tự nhiên về khí tượng, thủy văn, địa hình, hệ thống thủy lợi đồng bằng sông Cửu Long được chia thành 4 vùng để khảo sát điều tra xâm nhập mặn, đó là:

- Vùng cửa sông Cửu Long gồm các tỉnh: Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh và một phần tỉnh Sóc Trăng.
- Vùng ven sông Vàm Cỏ thuộc tỉnh Long An.
- Vùng ven biển Tây gồm tỉnh Kiên Giang và một phần tỉnh Cà Mau.
- Vùng bán đảo Cà Mau gồm các tỉnh Sóc Trăng, Bạc Liêu và Cà Mau.

2.2. Diễn biến xâm nhập mặn đồng bằng sông Cửu Long

2.2.1. Diễn biến xâm nhập mặn vùng cửa sông Cửu Long

Hệ thống sông Cửu Long thuộc vào loại hệ thống sông lớn trên thế giới. Sông Mê Kông chảy vào Việt Nam theo 2 nhánh là sông Tiền và sông Hậu. Qua ngã ba sông Vàm Nao có sự phân phối lại dòng chảy từ sông Tiền sang sông Hậu. Xuôi về phía hạ lưu, tại Vĩnh Long, Trà Vinh, sông Tiền và sông Hậu phân nhánh rồi đổ ra biển trên các cửa sông là: Cửa Đại, Cửa Tiểu, Ba Lai, Hàm Luông, Cổ Chiên, Cung Hầu, Định An và Trần Đề. Trong mùa kiệt nguồn nước ngọt duy nhất vào đồng bằng sông Cửu Long và chảy ra 8 cửa sông là lưu lượng của sông Mê Kông. Đây là nguồn nước chính cung cấp cho sản xuất nông nghiệp và dân sinh. Chế độ thủy văn của sông chịu sự chi phối mạnh của thủy triều biển Đông và chế độ nước thượng nguồn. Từ tháng 2 đến tháng 6 hàng năm lưu lượng thượng nguồn tương đối nhỏ và nhỏ nhất vào tháng 4. Độ dốc lòng sông nhỏ, sông rộng và sâu, địa hình khá bằng phẳng, tạo điều kiện thuận lợi cho nước mặn xâm nhập sâu vào dòng chính và kênh rạch nội đồng. Độ mặn hàng ngày diễn biến theo chu kỳ của thủy triều biển Đông (bán nhật triều) có hai đỉnh mặn và hai chân mặn, độ mặn lớn nhất ứng với đỉnh triều, thời gian xuất hiện thường sau đỉnh triều, chân triều khoảng 2 - 3 giờ.

Độ mặn ở biển Đông địa phận nước ta trong khoảng 32 - 33 g/l, tại các cửa sông do tiếp nhận nguồn nước ngọt nên độ mặn được pha loãng.

Từ số liệu đo mặn qua các năm, xu thế chung độ mặn xâm nhập vào toàn vùng tăng dần từ

tháng 2 đến tháng 4 và một vài ngày đầu tháng 5. Giữa và cuối tháng 5 và 6 độ mặn giảm nhanh trên toàn bộ vùng cửa sông trải rộng trên dải đất từ Gò Công tới Sóc Trăng.

Nhìn chung toàn vùng cửa sông diễn biến xâm nhập mặn thay đổi qua từng năm:

Diễn biến xâm nhập mặn vào vùng cửa sông đạt nồng độ cao, bất lợi theo thứ tự giảm dần 1998, 2004, 1993, 1995, 1991, 1992, 1994, 1996, 1997, 1999, 2003, 2002 và nồng độ nhỏ nhất là năm 2000.

2.2.2. Diễn biến xâm nhập mặn vùng hai sông Vàm Cỏ

Nguồn mặn xâm nhập vào hai sông Vàm Cỏ Tây và Vàm Cỏ Đông thông qua cửa sông và các kênh rạch nối với hai sông này để xâm nhập sâu vào nội đồng.

Chế độ thủy văn cả hai sông chịu ảnh hưởng trực tiếp của chế độ thủy triều biển Đông là chính. Mùa cạn lượng nước từ thượng nguồn (biên giới Việt Nam - Campuchia) chảy về đồng bằng nhỏ đã tạo cho thủy triều xâm nhập sâu vào nội đồng.

Nguồn xâm nhập mặn từ biển Đông vào trong vùng phụ thuộc rất nhiều vào lượng mưa đầu vụ, sự dùng nước trong khu vực, lượng nước từ sông Tiền chảy vào Vàm Cỏ Tây qua hệ thống kênh trục như Hồng Ngự, Tân Thành - Lò Gạch, Đồng Tiến Lagrange. Thời gian mặn nhất thường xuất hiện vào tháng 3, 4 và đầu tháng 5.

Độ mặn lớn nhất trên sông Vàm Cỏ Tây tại Cầu Nối, Tân An, Tuyên Nhơn. Trên sông, đường quá trình mặn tương tự như đường quá trình mực nước nhưng chậm sau 1 - 2 giờ.

Số liệu đo mặn các tháng trong mùa khô từ năm 1991 đến năm 2003 cho thấy độ mặn đạt trị số lớn nhất vào chu kỳ triều cường, trong tháng 3 và 4 hàng năm. Năm 1993, 1998, 2004 là những năm các tháng 3, 4 có sự lan truyền mặn đạt trị số lớn nhất trong 14 năm.

Diễn biến mặn qua 14 năm, nồng độ mặn lan truyền vào sông Vàm Cỏ Tây theo thứ tự năm giảm dần 1993, 1998, 2004, 1995, 1994, 1991, 1992, 1996, 1997, 1999, 2002, 2003 và nhỏ nhất là năm 2000.

Nồng độ mặn trên sông Vàm Cỏ Đông vào các tháng 3, 4 hàng năm đạt trị số cao nhất so với các tháng trong năm ở hầu hết các trạm đo. Những năm độ mặn có trị số lớn bất lợi theo thứ tự năm giảm là: 1993, 1994, 1998, 1995, 1991, 1992, 1996, 1997. Năm 1993 độ mặn đạt trị số lớn nhất, giảm đáng kể ở năm 1999 và năm 2000 đạt trị số nhỏ nhất.

2.2.3. Diễn biến xâm nhập mặn vùng ven biển Tây

Khu vực từ Cái Sắn đến Hà Tiên có địa hình bằng phẳng, cao độ phổ biến từ 0,4 - 0,6 m. Đây là khu vực chịu ảnh hưởng trực tiếp triều biển Tây, biên độ triều trung bình 0,8 - 1,0 m. Mực nước chân triều dao động ít 0,2 - 0,4 m, mực nước đỉnh triều dao động nhiều 0,6 - 0,8m. Một chu kỳ triều trung bình 15 ngày. Nguồn nước chính ở đây gồm có nước sông Hậu và mưa.

Hai yếu tố này đóng vai trò quan trọng trong việc pha loãng và hạn chế mặn xâm nhập vào trong vùng từ biển Tây. Đại bộ phận các kênh rạch trong khu vực có hướng Đông Bắc - Tây Nam, nối từ sông Hậu đổ ra biển Tây hoặc thông qua kênh Rạch Giá - Hà Tiên. Vùng này chịu ảnh hưởng trực tiếp của triều biển Tây, lại có nước sông Hậu bổ sung nên khi triều lên độ mặn lớn, khi triều xuống độ mặn giảm. Biên độ mặn lớn thường xảy ra vào ngày triều cường trong tháng. Xâm nhập mặn ở 3 vị trí tiêu biểu của khu vực nhìn chung tăng dần từ tháng 3 sang tháng

4 hàng năm. Xét về trị số nồng độ mặn bất lợi nhất trong khu vực theo thứ tự giảm dần theo các năm: 1993, 1995, 1996, 1998, 2004, 1995, 1993, 1994, 1997, 1999, 2002. Năm 2000 và 2003 là năm nồng độ mặn có trị số nhỏ nhất trong 14 năm.

Khu vực từ Cái Sắn tới sông Cái Lớn chịu ảnh hưởng trực tiếp triều biển Tây, nước sông Hậu bổ sung nhiều so với khu vực 1 nên mặn đã được pha loãng. Biên độ mặn cũng nhỏ, xảy ra vào ngày triều cường. Độ mặn tăng dần từ tháng 2, hầu hết đạt trị số cực đại vào tháng 3 và giảm mạnh vào tháng 4. Vào tháng 4 trong hai năm 1999 - 2000 đều có mưa phân bố đều theo thời gian, nguồn nước sông Hậu cung cấp khá phong phú đẩy lùi xâm nhập mặn ở khu vực này. Tuy năm 2002 mặn có tăng hơi bất thường, nhưng độ mặn đã giảm nhiều trong năm 2003. Độ mặn bất lợi theo thứ tự giảm dần theo các năm: 1998, 1995, 1993, 1996, 2002, 1992, 1991, 1994, 2004, 1997, 1999, 2000 và năm 2003.

Khu vực từ sông Cái Lớn đến sông Ông Đốc mang tính đặc thù của vùng ven biển Tây, chịu ảnh hưởng mặn từ biển Tây đặc biệt qua hệ thống sông Cái Lớn, sông Ông Đốc và mặn bổ sung sang từ phía Bắc kênh Quản Lộ - Phụng Hiệp, diễn biến mặn ở đây khá phức tạp. Mặn xuất hiện sớm, tăng dần từ tháng 2 hầu hết đạt trị số lớn nhất vào tháng 3, sau đó giảm dần vào tháng 4 và những tháng tiếp sau trong mùa khô hàng năm theo sự gia tăng của mưa. Xâm nhập mặn ở khu vực biến đổi không theo xu hướng chung trong vùng ven biển Tây. Nồng độ mặn lớn nhất giảm dần theo các năm 1995, 1993, 1998, 2002, 1996, 1992, 1991, 1994, 1999, 1997 và 2000.

2.2.4. Diễn biến xâm nhập mặn vùng trung tâm bán đảo Cà Mau

Chế độ thủy văn vùng trung tâm bán đảo Cà Mau bị chi phối bởi triều biển Đông, biển Tây, dòng chảy sông Mekông và chế độ mưa trong đồng. Giống như đồng bằng sông Cửu Long hình thành hai mùa rõ rệt: mùa lũ từ tháng 6 đến tháng 11 và mùa cạn từ tháng 7 đến tháng 4 năm sau.

Nguồn nước mặn chính xâm nhập vào các kênh rạch vùng trung tâm bán đảo Cà Mau là từ phía biển Đông thông qua sông Mỹ Thanh, Gành Hào và nguồn mặn xâm nhập từ phía biển Tây qua sông Ông Đốc, sông Cái Lớn, Cái Bé và các kênh Rạch Sỏi, Nước Mặn, Chác Bàng, Cán Gáo.

Hiện nay nhờ có hệ thống cống ngăn mặn Mỹ Phước, Cái Trâu (Thanh Trị)... cùng với hệ thống cống vùng Tiếp Nhật nên một số khu vực thuộc hệ thống Tiếp Nhật và Quản Lộ - Phụng Hiệp đã được ngăn mặn.

Nguồn ngọt chủ yếu của vùng trung tâm bán đảo Cà Mau là từ sông Hậu thông qua các kênh trục: kênh Quản Lộ - Phụng Hiệp, kênh Lai Hiếu, kênh Xà No, Ô Môn...

Từ 1994 đến nay, hệ thống ngăn mặn của Dự án Quản Lộ - Phụng Hiệp lần lượt hoàn tất và được đưa vào hoạt động, nguồn mặn từ phía biển Đông truyền theo sông Mỹ Thanh lên đã bị ngăn chặn bởi các cống ngăn mặn.

Tuy nhiên, trong quá trình quản lý nước ở khu vực lân cận, cống có thể bị nhiễm mặn vào tháng 3, 4 nhưng nồng độ không cao và duy trì trong thời gian ngắn. Mấy năm gần đây do chuyển đổi cơ cấu sản xuất từ trồng lúa sang nuôi tôm nên môi trường nước vùng này đang có những diễn biến phức tạp.

Khu vực tỉnh Sóc Trăng được tiếp ngọt từ sông Hậu với một số đê, cống ngăn mặn được xây dựng. Trong mùa khô mấy năm gần đây (2000 - 2003), lượng mưa đầu mùa đến sớm vào

cuối tháng 3, đầu tháng 4, tổng lượng phân bố đều theo thời gian. Xâm nhập mặn ở khu vực này nhìn chung giảm rõ rệt so với cùng kỳ những năm trước (1993 - 1999).

Khu vực Quản Lộ - Phụng Hiệp xa nguồn nước ngọt từ sông Hậu, hệ thống công trình thủy lợi đã và đang được xây dựng, bước đầu đi vào hoạt động. Diễn biến nồng độ mặn qua một số năm đều cho trị số cao hơn khu vực tỉnh Sóc Trăng và diễn biến bất lợi hơn. Nguồn xâm nhập mặn vào khu vực từ nhiều phía, nồng độ mặn đo được qua các tháng 3, 4 rất cao năm 1995 ở trạm đo Ngan Dừa, Cộng Hòa. Những năm gần đây nồng độ mặn giảm rất rõ (1999-2000). Ngoài lý do thời tiết, các cống ngăn mặn đang được hoàn tất thu hẹp dần diện tích bị nước mặn xâm nhập.

2.3. Dự báo độ mặn nền vùng đồng bằng sông Cửu Long

Giá trị độ mặn tại mỗi điểm và thời điểm cụ thể trong các sông, kênh vùng đồng bằng sông Cửu Long được tổng hợp từ độ mặn nền và độ mặn biến động. Nhu cầu thực tế về các bản đồ dự báo độ mặn vùng đồng bằng sông Cửu Long trung và dài hạn rất lớn và ngày càng trở nên cấp bách, mọi nghiên cứu có thể đáp ứng dù chỉ một phần nhỏ của nhu cầu này luôn luôn có ý nghĩa thực tiễn quan trọng.

Diễn biến độ mặn nền trong sông, kênh ven biển đồng bằng sông Cửu Long rất phức tạp vì nó liên tục phụ thuộc vào chế độ dòng chảy không ổn định do dao động triều gây ra.

Quy trình lập bản đồ dự báo mặn nền cho vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long trên mô hình HydroGis trong giai đoạn thử nghiệm bao gồm các bước công tác sau:

- Thiết lập cơ sở dữ liệu nhập và phác đồ tính toán dự báo
- Kiểm định độ tin cậy của công cụ dự báo và bộ dữ liệu nhập
- Thiết lập điều kiện đầu và điều kiện biên để chạy bài toán dự báo
- Đóng gói sản phẩm dự báo và chuyển đến người dùng
- Tiếp nhận các ý kiến đánh giá và đóng góp của người sử dụng về chất lượng dự báo và hình thức sản phẩm để hiệu chỉnh mô hình, dữ liệu nhập và cách làm trong các lần tiếp theo.

Kết luận về dự báo độ mặn nền:

- Dự báo độ mặn nền tại vùng ven biển ở đồng bằng sông Cửu Long trong các năm 2003, 2004 và 2005 với việc lập các bản đồ dự báo độ mặn nền trong sông rạch vùng đồng bằng sông Cửu Long trên cơ sở xác định bởi 6 yếu tố thủy lực và khí tượng thủy văn chính. Công cụ để làm dự báo là phần mềm HydroGis, được trang bị các trình con để dự báo độ mặn do 6 yếu tố nêu trên xác định cho khoảng thời gian dự báo tùy ý.

- Các bản đồ dự báo độ mặn nền vùng đồng bằng sông Cửu Long rất có ý nghĩa thực tiễn, cung cấp các dữ liệu đơn tính quan trọng trong việc xây dựng kế hoạch, mùa vụ trồng trọt, nuôi trồng và đánh bắt thủy sản. Các bản tin dự báo này đã được chuyển đến các địa phương trong khu vực để sử dụng và lấy ý kiến đóng góp nhằm hoàn thiện thêm phương pháp dự báo.

- Dự báo mặn cập nhật trong cùng một thời gian dự báo độ mặn nền theo mùa (mùa kiệt năm 2002 - 2005) trên diện rộng toàn vùng ven biển, đề tài đã chọn địa điểm dự án Gò Công (Tiền Giang) tiến hành dự báo cập nhật ngày nhằm cảnh báo mặn, dẫn ngọt phục vụ kịp thời sản xuất; có sự cộng tác chặt chẽ giữa Công ty Khai thác Công trình Thủy lợi Tiền Giang và Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

2.4. Đề xuất giải pháp chuyển dịch cơ cấu sản xuất theo quan điểm xâm nhập mặn

Trên cơ sở đánh giá thực trạng diễn biến xâm nhập mặn và hệ canh tác vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long, những hợp lý và chưa hợp lý, để từ đó đề xuất giải pháp chuyển đổi cơ cấu sản xuất thích hợp.

Độ nhiễm mặn và thời gian duy trì mặn đóng vai trò chủ đạo để chuyển đổi cơ cấu sản xuất.

- Độ mặn < 4‰, thời gian nhiễm mặn < 3 tháng : Trồng lúa và hoa màu

- Độ mặn > 4 - 8‰, thời gian nhiễm mặn < 6 tháng : Lúa - tôm.

- Độ mặn > 8‰, thời gian nhiễm mặn > 6 tháng: Nuôi trồng thủy sản.

- Vùng cửa sông Cửu Long: Gồm các tỉnh Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh:

- + Cơ cấu cây trồng và mùa vụ cần chuyển dịch là: Nuôi trồng thủy sản; lúa một vụ cao sản hoặc đặc sản; hai vụ lúa (hè thu, mùa); một vụ lúa mùa + màu; cây ăn trái trên các giồng cát; một vụ lúa mùa + một vụ tôm sú mùa khô; nuôi tôm biển, nuôi tôm kết hợp trồng lúa.

- + Ngoài nuôi tôm cá chuyên canh, phát triển mô hình nuôi thủy sản kết hợp với trồng cây dạng nương vườn để nuôi nghêu, sò ở các bãi triều.

- Vùng hai sông Vàm Cỏ: thuộc tỉnh Long An:

- + Giảm sản xuất lúa 3 vụ ở những nơi điều kiện sản xuất chưa ổn định, thay vào đó là mô hình cá, tôm càng xanh.

- + Những khu vực trũng chịu ảnh hưởng phèn nặng, nguồn nước tưới khó khăn, nên chuyển từ đất trồng lúa sang trồng tràm, cừ, khoai mỡ, dừa, đậu... có hiệu quả cao hơn lúa.

- + Cơ cấu cây trồng và cơ cấu mùa vụ là: 2 lúa + màu; các cây ngắn ngày chuyên canh (mía, dừa...); các cây lâm nghiệp (tràm, tràm kết hợp nuôi cá).

- Vùng ven biển Tây: gồm các tỉnh Kiên Giang và Cà Mau.

- + Khu vực ven biển tiếp tục khai thác đất hoang hoá để nuôi tôm, chuyển đổi một số đất lúa 1 vụ kém hiệu quả sang nuôi tôm nước lợ (tôm sú).

- + Chuyển một phần đất canh tác 3 vụ lúa sang trồng hai vụ lúa kết hợp nuôi cá đồng, tôm nước ngọt để tăng hiệu quả sử dụng đất.

- + Trên các khu vực đất phèn nặng, trũng thấp chuyển sang trồng tràm.

- + Cơ cấu cây trồng và mùa vụ cần chuyển dịch: 2 vụ lúa (lúa đông xuân - hè thu); 1 vụ lúa + nuôi trồng thủy sản (lúa mùa- tôm cá); 1 vụ lúa + 1 vụ màu (lúa mùa - dưa hấu, khoai hoặc rau đậu đông xuân); chuyên màu (bí, khoai mỡ, mè...); chuyên mía; trồng tràm kết hợp nuôi cá.

- Vùng bán đảo Cà Mau: Gồm các tỉnh Sóc Trăng, Bạc Liêu, Cà Mau.

Vùng không bị ảnh hưởng lũ, đất bị nhiễm mặn và có diện tích đất phèn lớn, bố trí nuôi trồng thủy sản và trồng rừng ngập mặn phòng hộ. Vùng hưởng lợi thuộc dự án thủy lợi Quản Lộ - Phụng Hiệp: 1 vụ lúa cao sản, đặc sản; 2 vụ lúa (đông xuân - hè thu) và 2 vụ lúa (hè thu - mùa); 1 vụ mùa + 1 vụ tôm sú; chuyên rau đậu, cây ăn trái trên các giồng cát; nuôi tôm kết hợp trồng lúa, nuôi tôm biển, phát triển các giống lúa mùa địa phương có phẩm chất gạo ngon đáp ứng tiêu dùng và xuất khẩu.

3. Kết luận

Xâm nhập mặn diễn biến rất bất thường ngày này sang ngày khác, năm này sang năm khác

trên hệ thống sông ngòi kênh rạch ở đồng bằng sông Cửu Long. Chúng ta có thể hiểu được khá rõ ràng các yếu tố ảnh hưởng đến xâm nhập mặn trên toàn cảnh cũng như trên từng nhánh sông, kênh và ở mức độ nhất định đã thấy trước được chiều hướng diễn biến của xâm nhập mặn ở đồng bằng sông Cửu Long.

Hệ thống hóa và tóm tắt những vấn đề cơ bản của kết quả nghiên cứu về mặn đã đạt được để giải trình, chuyển giao cho những người quản lý và khai thác tài nguyên nước ở đồng bằng sông Cửu Long và những người tiếp tục điều tra nghiên cứu sâu hơn đánh dấu một mốc quan trọng trên con đường tìm hiểu và chế ngự mặn xâm nhập ở đồng bằng sông Cửu Long.

Ngoài những mặt tích cực, xâm nhập mặn vốn là hạn chế rất to lớn đối với sự phát triển của đồng bằng sông Cửu Long. Điều đáng nói thêm là: với yêu cầu phát triển trước mắt, tình hình mặn ngày càng trở nên nghiêm trọng và đã bắt đầu bước vào tình trạng bấp bênh, mất ổn định, có lúc có nơi trở nên rất bất lợi.

Đối với những vùng vốn bị mặn nhiều trong mùa khô, sự khai thác phát triển còn đang bộc lộ một số mâu thuẫn, cần nghiên cứu giải quyết hài hòa. Vấn đề tiếp nước ngọt cho dân sinh; nước phục vụ sinh hoạt và cho cảnh quan môi trường của cộng đồng trong điều kiện công nghiệp hoá, hiện đại hoá trở nên cấp thiết và rất khó giải quyết.

Công việc nghiên cứu về chiến lược phát triển khai thác vùng mặn còn nhiều việc phải làm. Công việc điều tra quan trắc tiếp cần được chọn lọc cho đúng hướng. Với mức độ hiểu biết hiện nay về xâm nhập mặn và tác hại của nó mà điều quan trọng lúc này là xây dựng chiến lược phòng chống và khai thác hợp quy luật.

Cần đi sâu đề xuất biện pháp cho từng vùng với những đặc điểm khác nhau: vùng thường xuyên mặn nhiều, vùng bị mặn một số tháng trong năm, vùng bắt đầu bị đe dọa..., mỗi vùng cần đi sâu vào các vấn đề mà toàn bộ cuộc sống kinh tế và xã hội đặt ra như: nước sinh hoạt, nước cho cây trồng và thời vụ, vườn ao, nuôi trồng, đánh bắt thủy sản, cảnh quan và môi trường... Từ đó có biện pháp công trình (đê, cống...) và cách quản lý thích hợp. Trên phạm vi rộng hơn thì cần giải quyết thêm vấn đề tạo thế cho sự tiếp nước ngọt và xử lý ảnh hưởng đến vùng xâm nhập mặn. Còn trên quy mô toàn đồng bằng thì cần đối giữa nước đến của nguồn sông Mê Kông, nước dùng cho đồng bằng sông Cửu Long và các nước ven sông, lượng nước cần thiết ra biển để duy trì một sự kiềm chế mặn ở mức thích hợp, từ đó kiến nghị việc theo dõi đánh giá và bảo vệ nguồn nước sông chính, và kiến nghị sách lược đối ngoại trong việc khai thác tài nguyên giữa các nước ven sông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Lê Sâm: Điều tra chua mặn đồng bằng sông Cửu Long, 1991 - 2000.

[2] Lê Sâm: Tổng quan nghiên cứu xâm nhập mặn phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long - Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ năm 2001. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp - 2002.

[3] Lê Sâm: Đánh giá tác động của hệ thống công trình thủy lợi đến môi trường nước và hệ canh tác ở đồng bằng sông Cửu Long, 2000.

[4] Phạm Văn Đức: Tài liệu đo mặn cửa sông chính đồng bằng sông Cửu Long, 1991 - 2002. Đài Khí tượng Thủy văn Khu vực Nam Bộ.

[5] Nguyễn Hữu Nhân: Mô hình HydroGis, 2002.

Summary

Salinity is character of the estuary water. On the interactive between the river and the sea, there is a confluence between two water courses (the fresh water and saline water). In the rising tide, disorder and salt water go down in the falling tide establishing regularly salinisation in the space, by time, it is effected two main factors: Fresh water outflow from source and outflow of tideways, which perform through amplitude and intensity.

Complicated situation of the salted intrusion in Mekong River Delta was forecasted because it connects closely with the demands of water usage of Social - Economic purposes.

For the recent years, this salted intrusion becomes strongly, and day by day influences much the socio-economic development in Mekong River delta, coastal areas especially.

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THỦY ĐỘNG LỰC HỌC MIKE 11 PHỤC VỤ CÔNG TÁC QUY HOẠCH VÀ QUẢN LÝ NGUỒN NƯỚC LƯU VỰC SÔNG HỒNG

TS. TÔ TRUNG NGHĨA¹, TS. LÊ HÙNG NAM²,
ThS. THÁI GIA KHÁNH³

Tóm tắt: Nghiên cứu ứng dụng mô hình MIKE 11 các module liên quan đã được tiến hành để đánh giá các phương án phát triển nguồn nước phục vụ yêu cầu cấp nước và chống lũ lưu vực sông Hồng. Kết quả mô phỏng đã định lượng được tác động từ các phương án phát triển nguồn nước đối với chế độ dòng chảy kiệt, dòng chảy lũ hệ thống sông và đưa ra khuyến cáo giúp cho công tác quy hoạch và quản lý nguồn nước. Nghiên cứu đã đề xuất hướng mở rộng nghiên cứu ứng dụng bộ mô hình MIKE, đồng thời cũng đánh giá về những điểm còn hạn chế của MIKE 11.

1. Giới thiệu chung

Lưu vực sông Hồng-sông Thái Bình là một trong những lưu vực sông có lượng nước dồi dào với tổng lượng nước hàng năm khoảng 130 đến 140 km³ nước. Hơn 90% bề mặt của lưu vực có địa hình đồi núi, nguồn nước mặt chủ yếu phát sinh từ mưa do đó khi có mưa một lượng nước lớn tập trung nhanh thành dòng chảy mặt gây lên lũ lớn trên diện rộng. Cũng vì vậy mùa khô các sông suối thượng nguồn khô hạn, nhiều vùng thiếu nước nghiêm trọng ảnh hưởng lớn đến hoạt động phát triển kinh tế, cũng như hệ sinh thái trên lưu vực, đặc biệt tình hình thiếu nước ngày càng trở lên trầm trọng và có diễn biến bất thường như mùa khô năm 2004, 2005. Sự phát triển hệ thống các công trình thủy lợi thượng nguồn cũng ảnh hưởng đáng kể đến chế độ dòng chảy mùa kiệt. Trên địa phận Trung Quốc hiện số liệu về các công trình hồ chứa chưa được thu thập. Ở hạ lưu, công trình thủy lợi chủ yếu là công trình lấy nước, cống, trạm bơm nên điều quan trọng là lưu lượng và mực nước phải đảm bảo theo thiết kế các công trình thì mới phát huy được hết năng lực. Nếu mực nước thấp, lưu lượng nhỏ, công trình không thể hoạt động theo thiết kế và với các công trình gần biển còn phải chịu tác động của nước xâm nhập mặn gây thiếu nguồn và tác động xấu đến môi trường sinh thái.

1, 2, 3. Viện Quy hoạch Thủy lợi.

Phát triển và ứng dụng mô hình toán trong quy hoạch và quản lý tài nguyên nước nói chung được chú ý tập trung phát triển trong suốt bốn thập kỷ qua. Nghiên cứu này tập trung ứng dụng mô hình MIKE 11 nghiên cứu bài toán dòng chảy kiệt và dòng chảy lũ phục vụ quản lý bền vững tài nguyên nước lưu vực sông Hồng-sông Thái Bình.

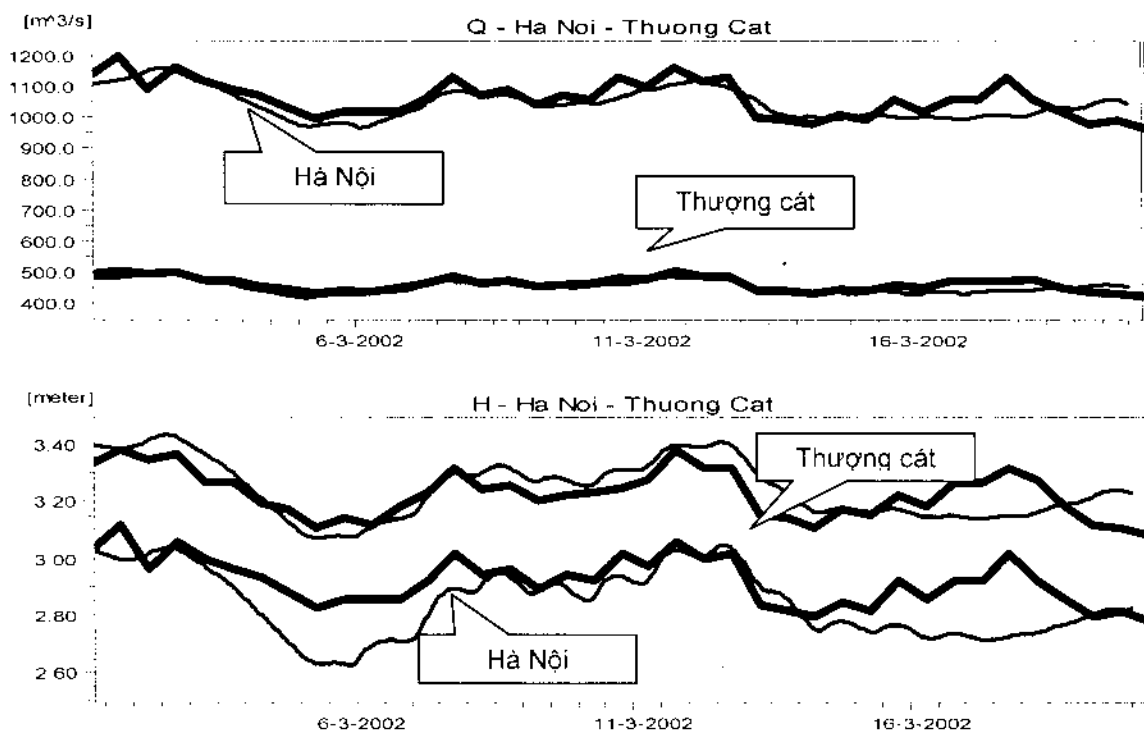
2. Phương pháp nghiên cứu

Sơ đồ hệ thống lưu vực sông Hồng-sông Thái Bình được số hoá trên cơ sở ảnh vệ tinh lưu vực sông Hồng theo hệ toạ độ UTM WGS84 vùng 48N. Đầu vào mô hình là các số liệu về đặc tính hệ thống cùng với số liệu của nguồn nước vào ra trên toàn hệ thống. Địa hình các mặt cắt ngang sông được thu thập từ nhiều nguồn số liệu đo đạc khác nhau. Tổng số nhánh sông sử dụng trong mô hình là 38 sông, với 33 nhánh có số liệu mặt cắt đo năm 2000. Hệ thống biên mô hình gồm có biên trên sông Đà, Thao, Lô, biên nhập lưu khu giữa, biên triều tại 9 cửa sông. Biên lấy nước cho mô hình dòng chảy kiệt được lấy theo số liệu điều tra trên toàn hệ thống tháng 3-2002 do Viện Quy hoạch Thủy lợi điều tra thu thập.

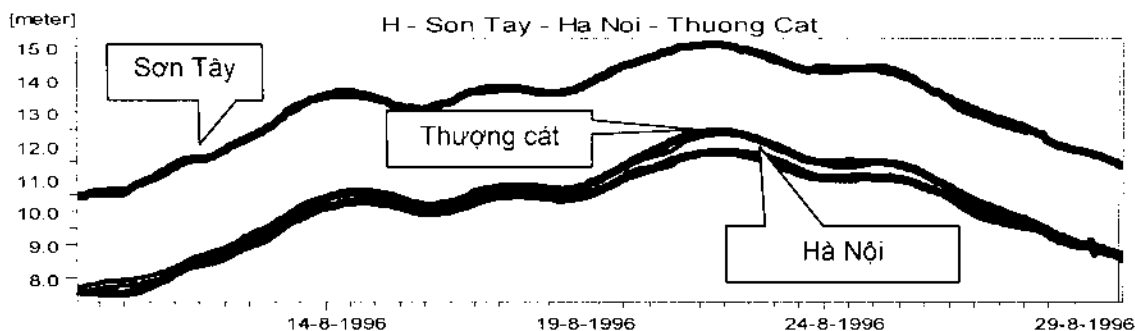
3. Hiệu chỉnh thông số mô hình

Phương pháp thử dần thông thường được sử dụng trong hiệu chỉnh thông số. Hiệu chỉnh mô hình được tiến hành cho giai đoạn dòng chảy kiệt 1-20-3-2002 và trận lũ lớn ngày 9-28-8-1996. Số liệu đo đạc lưu lượng, mực nước tại các trạm trên trong thời gian này được sử dụng để hiệu chỉnh mô hình kiệt và mô hình lũ. Đầu tiên trong quá trình hiệu chỉnh là xem xét việc cân bằng tổng lượng giữa thực đo và tính toán, tiếp theo của việc hiệu chỉnh mô hình là hiệu chỉnh mực nước. Do giới hạn độ dài nội dung bài viết nên chỉ một số kết quả mô phỏng hiệu chỉnh được trình bày trong Hình 1, 2.

Nhìn chung trên toàn hệ thống, kết quả mô phỏng thể hiện được xu thế biến đổi của cả đặc trưng lưu lượng và mực nước giai đoạn dòng chảy kiệt. Đặc biệt tại các trạm khống chế phía thượng lưu như Hà Nội, Thượng Cát phía sông Hồng và phía sông Thái Bình là Cát Khê và Bến Bính, kết quả mô phỏng thể hiện được hầu hết các biến đổi của số liệu thực đo cả về lưu lượng và mực nước. Tuy vậy tại một số vị trí kết quả mô phỏng hiện chưa tốt, chưa thể hiện được hết các biến đổi của chuỗi số liệu thực đo. Đặc biệt là ở trạm Độc Bộ trên lưu vực sông Đáy, đây cũng là trạm chịu ảnh hưởng của dòng chảy hai sông, sông Đáy và sông Hồng, đồng thời cũng là khu vực chịu ảnh hưởng của tác động của hai chế độ thủy triều khá khác biệt từ cửa sông Đáy và cửa sông Hồng. Nhìn chung bộ thông số đã mô phỏng khá tốt biến đổi của đặc trưng mực nước và lưu lượng trên hầu hết các nhánh sông-tại các vị trí có số liệu đo đạc. Do vậy việc sử dụng bộ số liệu cho các bước tính phương án tiếp theo là hoàn toàn có thể chấp nhận được.



Hình 1. Kết quả hiệu chỉnh dòng chảy kiệt 3-2002 tại trạm Hà Nội (sông Hồng), Thượng Cát (sông Đuống), nét mảnh=tính toán, nét đậm=thực đo.



Hình 2. Kết quả hiệu chỉnh mực nước lũ 8-1996 tại trạm Sơn Tây, Hà Nội (sông Hồng), và Thượng Cát (sông Đuống), nét mảnh=tính toán, nét đậm=thực đo.

Kết quả hiệu chỉnh trận lũ tháng 8-1996 là trận lũ khá lớn trong đó có sự kết hợp giữa lũ lớn từ thượng nguồn đổ về kết hợp với thủy triều lên cao từ phía dưới hạ lưu do ảnh hưởng của bão tới cấp 11 ở vùng ven biển Bắc Bộ. Lưu lượng lớn nhất đo đạc được tại Sơn Tây là $22030 m^3/s$. Trường hợp hồ Hoà Bình không vận hành thì lưu lượng lớn nhất tại Sơn Tây sẽ vào khoảng $27200 m^3/s$. Kết quả mô phỏng lưu lượng tại hai trạm Hà Nội và Thượng Cát khá tốt. Đường quá trình lưu lượng giữa thực đo và tính toán tại 2 trạm này gần như trùng khít. Tổng lượng dòng chảy của tất cả các biên phía trên Sơn Tây và tổng lượng dòng chảy tại Hà Nội + Thượng Cát là xấp xỉ như nhau.

Ngoài việc so sánh về lưu lượng, mực nước thực đo và tính toán tại 24 trạm trong hệ thống sông Hồng cũng được đánh giá. Nhìn chung, kết quả thu được khá tốt.

4. Tính toán phương án

Mô hình dòng chảy kiệt: Phương án tính toán được xây dựng khi xem xét tổ hợp các trường hợp gia tăng yêu cầu dùng nước với khả năng bổ sung dung tích điều tiết của hệ thống hồ chứa cùng với thay đổi trong lượng nước đến trên toàn hệ thống ứng với tần suất đảm bảo 85%. Lượng dùng nước được tính toán dựa trên số liệu điều tra dùng nước năm 2002 với tốc độ gia tăng ở các năm 2010, 2020 và 2040 lấy theo tỷ lệ gia tăng xác định trong nghiên cứu Tổng quan sử dụng nguồn nước lưu vực sông Hồng-sông Thái Bình. Yêu cầu nước cho sinh hoạt và công nghiệp trên toàn hệ thống ước đoán bằng 15% tổng lượng nước dùng có xem xét đến lượng nước tái sử dụng ở các năm 2010, 2020 và 2040 tương ứng là 7,5%, 10% và 12,5%. Nguồn nước bổ sung trong tương lai chủ yếu lấy từ hệ thống hồ chứa cấp nước trên lưu vực sông Hồng-sông Thái Bình, như Tuyên Quang, Bắc Mê, Sơn La, Thác Lai, Nậm Nhùn, Nậm Pồ, Ké Giao, Pa Há, Huội Quảng, Bản Trác (Bảng 1).

Bảng 1. Phương án dung tích điều tiết bổ sung

Năm	Phương án	Dung tích bổ sung (Tỷ m ³)	Lưu lượng điều tiết (Tỷ m ³)
2010	PA2010-I	1	900
	PA2010-II	4	1000
2020	PA2020-I	7	1100
	PA2020-II	10	1200
	PA2020-III	13	1300
2040	PA2040-I	7	1100
	PA2040-II	10	1200
	PA2040-III	13	1300

Bảng 2. Kết quả tính phương án tại trạm Hà Nội

Đặc trưng	Hiện trạng	Phương án							
		2010 I	2010 II	2020 I	2020 II	2020 III	2040 I	2040 II	2040 III
Hmax (m)	3,07	3,08	3,24	3,35	3,50	3,65	3,31	3,47	3,61
Hmin (m)	2,77	2,87	3,04	3,15	3,31	3,44	3,09	3,25	3,40
Have (m)	2,88	2,98	3,14	3,26	3,41	3,56	3,21	3,37	3,52
Hstd (m)	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
Qmax (m ³ /s)	1110	1121	1188	1245	1312	1380	1235	1302	1370
Qmin (m ³ /s)	986	1038	1107	1159	1227	1289	1142	1210	1276
Qave (m ³ /s)	1033	1079	1147	1203	1270	1337	1191	1258	1325
Qstd (m ³ /s)	37,53	24,72	24,58	26,61	27,23	28,05	28,58	29,11	29,88

Tại trạm Hà Nội, các phương án bổ sung nguồn nước các năm 2010, 2020 và 2040 đều góp phần làm tăng mực nước so với hiện trạng (Bảng 2). Tại trạm Hà Nội, kết quả tính toán các phương án cũng cho thấy càng về sau, khi dung tích điều tiết bổ sung tăng, sẽ góp phần điều hoà các biến đổi bất thường của dòng chảy. Định và chân dòng chảy đều có dạng thoải hơn so với hiện trạng. Nhìn chung ảnh hưởng của các phương án bổ sung nguồn nước lên đặc trưng lưu lượng tương tự với đặc trưng mực nước nhưng có phân rõ nét hơn. Phương án bổ sung dung tích đảm bảo yêu cầu lưu lượng dòng chảy cho giao thông thủy ($600 \text{ m}^3/\text{s}$ đến $700 \text{ m}^3/\text{s}$), dòng chảy duy trì sông cho hạ du ($672 \text{ m}^3/\text{s}$), yêu cầu cho tưới động lực (mực nước tại Hà Nội phải đạt trên 2,5 m). Tuy vậy yêu cầu cho tưới tự chảy (mực nước Hà Nội là 3,0m) đôi khi còn bị vi phạm.

Đối với dòng chảy lũ: Trên cơ sở mô hình thủy lực lũ sông Hồng – sông Thái Bình tính toán kiểm tra hiệu quả cắt lũ của các hồ chứa thượng nguồn và công trình phân chận lũ. Lấy tiêu chuẩn trận lũ lịch sử tháng 8 năm 1971, tương ứng với tần suất 0,8% tại Sơn Tây, có lưu lượng đỉnh lũ tại Sơn Tây là $37.800 \text{ m}^3/\text{s}$. Chọn dạng lũ năm 1996 là năm có dạng lũ bất lợi trên sông Đà để tính toán. Hiện tại có 2 hồ chứa lớn nằm ở thượng du, tham gia điều tiết lũ cho vùng đồng bằng sông Hồng. Đó là hồ chứa Hoà Bình trên sông Đà với dung tích phòng lũ là 4,9 tỷ m^3 . Hồ Thác Bà trên sông Chảy với dung tích phòng lũ 450 triệu m^3 . Như vậy hồ Hoà Bình giữ vai trò quyết định và chủ đạo cho việc điều tiết lũ ở hạ du. Các trường hợp được đưa vào để tính toán trong báo cáo này tập trung đánh giá khả năng cắt lũ của hồ chứa Hoà Bình và khả năng phân lũ của sông Đáy, trường hợp được đưa vào tính toán như sau: (i) PA1: Không có hồ Hoà Bình, không phân lũ sông Đáy, (ii) PA2: Có hồ Hoà Bình cắt lũ, không phân lũ sông Đáy, (iii) PA3: Không có hồ Hoà Bình, phân lũ sông Đáy. Hồ Sơn La và Tuyên Quang chưa được xem xét trong nghiên cứu này. Biên trên là quy mô trận lũ năm 1971 với dạng lũ năm 1996 với lưu lượng thiết kế tại Sơn Tây là $37.800 \text{ m}^3/\text{s}$. Biên dưới là mực nước triều ứng với tần suất 5% (tháng 8-1996). Để đánh giá khả năng gây lũ do bão mực nước triều được cộng thêm 1,5m vào các ngày 2 và 3 tháng 8-1996 là những ngày có mực nước triều cao nhất. Kết quả tính toán các phương án cho thấy khả năng cắt lũ cho Hà Nội ứng với lũ năm 1971 của hồ Hoà Bình là 2,10m, khả năng cắt lũ cho Hà Nội của hệ thống phân lũ sông Đáy là 0,65m (Bảng 3).

Bảng 3. Kết quả tính toán các phương án

Phương án	Sơn Tây		Hà Nội		Thượng Cát		Hưng Yên
	$Q_{\max}$	$H_{\max}$	$Q_{\max}$	$H_{\max}$	$Q_{\max}$	$H_{\max}$	$H_{\max}$
PA1	37 641	17,37	26 300	14,95	10 383	15,11	9,9
PA2	24 945	15,61	17 428	12,85	7 185	12,89	8,24
PA3	38 011	17,35	24 400	14,4	9 156	14,48	9,44

5. Kết luận

Nghiên cứu đã định lượng hiệu quả của các phương án phát triển nguồn nước đến các đặc trưng (i) mực nước và (ii) lưu lượng trên toàn hệ thống sông Hồng-sông Thái Bình đáp ứng nhu cầu dùng nước ngày càng tăng cũng như các phương án chống lũ phục vụ hoạt động phát triển

kinh tế - xã hội vùng nghiên cứu. Kết quả tính toán cho thấy hầu hết các phương án đưa vào xem xét đảm bảo đáp ứng nhu cầu dùng nước cho các giai đoạn phát triển 2010, 2020 và 2040. Tuy vậy kết quả tính toán mực nước và lưu lượng tại Hà Nội cho thấy các phương án bổ sung dung tích điều tiết nước cũng chỉ “vừa đủ” đáp ứng yêu cầu của tương lai, vì vậy các biện pháp phi công trình cần được đặc biệt chú ý trong thời gian tới trong tình hình khả năng phát triển hệ thống hồ chứa thượng lưu ngày càng khó khăn. Các phương án tính toán được đưa ra nhằm đánh giá lại khả năng cắt lũ của hồ chứa Hoà Bình và hệ thống phân lũ sông Đáy. Kết quả cho thấy rằng hồ chứa Hoà Bình đóng một vai trò hết sức quan trọng trong việc chống lũ cho đồng bằng sông Hồng. Qua nghiên cứu, nhìn chung kết quả hiệu chỉnh mô hình cho vùng hạ lưu sông Thái Bình tốt hơn so với vùng hạ lưu phía sông Hồng, sông Đáy cho cả hai mô hình dòng chảy kiệt và lũ.

Qua nghiên cứu, mô hình MIKE 11 đã thể hiện nhiều tính năng ưu việt như: (i) có tính đồng bộ cao thể hiện qua việc kết nối với các mô hình thành phần khác của MIKE cũng như các ứng dụng liên quan, (ii) hệ thống file số liệu được tổ chức có tính khoa học cao, tiện lợi khi giải quyết những bài toán lớn, phức tạp, (iii) độ ổn định cao trong tính toán với hệ thống mã báo lỗi chi tiết thuận tiện cho người sử dụng. Tuy vậy một số điểm cần tiếp tục được cải tiến thêm như: (i) cần cải tiến hệ thống giao diện MIKE theo hướng đơn giản và thân thiện với người sử dụng hơn nữa, (ii) cần chi tiết hơn nữa nội dung hướng dẫn thiết lập/vận hành hệ thống công trình trên sông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] DHI Water & Environment: MIKE 11-A Modelling System for Rivers and Channels. Reference Manual, 2000.
- [2] Viện Quy hoạch Thủy lợi: Báo cáo chuyên đề tính toán thủy lực mùa lũ hệ thống sông Hồng-sông Thái Bình-Dự án Quy hoạch phòng chống lũ đồng bằng sông Hồng, 1999.
- [3] Viện Quy hoạch Thủy lợi: Quy hoạch phòng chống lũ đồng bằng sông Hồng, 1999.
- [4] Viện Quy hoạch Thủy lợi: Tổng quan sử dụng nguồn nước lưu vực sông Hồng-sông Thái Bình, 2001.

Summary

An attempt had been made to examine different water resources development alternatives on water use and flood control management for Red river basin by using DHI - hydrodynamic mathematical commercial software - MIKE 11 model. Analysis of results quantified the impact of development alternatives on flow pattern in flood season and dry season, which is helpful for the formulation of water resources management strategy of Red river basin. Research also pointed out further research topics relating to application of MIKE 11 and MIKE. Discussion on strength/weakness of MIKE 11 commercial software was provided.

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THUYẾT LỰC 2 CHIỀU TRONG QUY HOẠCH QUẢN LÝ VÙNG NGẬP LŨ - GIẢM NHE THIÊN TAI

TS. TÔ TRUNG NGHĨA¹,
ThS. NGUYỄN HUY PHƯƠNG²,
ThS. THÁI GIA KHÁNH³

Tóm tắt: Báo cáo trình bày ứng dụng của mô hình thủy lực 2 chiều trong công tác quy hoạch quản lý vùng ngập lũ cho tỉnh Quảng Ngãi. Mô hình 2 chiều được thiết lập đã sử dụng bộ phần mềm SOBEK của Delft (Hà Lan). Mô hình bao trùm một khu vực rộng 700km² với hơn 600.000 dân. Những trình bày tập trung vào những giải pháp mới trong việc thiết lập các mô hình thủy lực diện rộng cho vùng ngập lũ với nhiều đặc tính thủy lực quan trọng.

1. Giới thiệu chung

Mô hình thủy lực 2 chiều được ứng dụng cho hai vùng ngập lũ hạ lưu hai sông Trà Bồng và Trà Khúc thuộc tỉnh Quảng Ngãi. Kết quả của mô hình tính toán được sử dụng trong việc lập quy hoạch quản lý vùng ngập lũ hạ du.

Nhiệm vụ của mô hình thủy lực là cung cấp các bản đồ ngập lũ, các bản đồ cảnh báo nguy cơ ngập lũ cũng như đưa ra các cảnh báo đối với các tác động của quy hoạch sử dụng đất, cũng như phát triển cơ sở hạ tầng đến tình trạng ngập lũ.

Việc sử dụng mô hình thủy lực 2 chiều vào công tác quy hoạch quản lý vùng ngập lũ thực sự là một vấn đề mới mẻ. Mô hình SOBEK là một mô hình tiên tiến cũng được sử dụng lần đầu tiên ở Việt Nam. Số liệu sử dụng cho mô hình đòi hỏi rất nhiều thông số và phải có độ chính xác cao.

1.1. Giới thiệu vùng nghiên cứu

Quảng Ngãi là một tỉnh thuộc vùng ven biển miền Trung. Với dân số khoảng 1,2 triệu người chủ yếu sống tập trung ở vùng đồng bằng ven biển nhỏ và hẹp. Lũ được hình thành do lượng mưa lớn (do ảnh hưởng của gió mùa hoặc áp thấp nhiệt đới) trên lưu vực. Do địa hình khá dốc, thảm phủ kém do đó tốc độ truyền lũ rất nhanh, lũ có sức tàn phá rất lớn. Hàng năm lũ lụt đã gây thiệt hại nặng nề về người và tài sản. Khoảng 600.000 người bị ảnh hưởng do ngập lũ, đặc biệt một số xã chịu mức ngập hơn 3m với những trận lũ tần suất 20% và 10%.

Trong vùng nghiên cứu có các hệ thống sông chính gồm: sông Trà Khúc, sông Vệ và sông Trà Bồng. Tổng diện tích lưu vực lần lượt là 3.250 km², 1260 km² và 700 km². Các sông chảy

1, 2, 3. Viện Quy hoạch Thủy lợi.

theo hướng chính là từ Tây sang Đông cắt qua phần đồng bằng hạ lưu ven biển với chiều rộng từ 10 đến 16 km.

Sự kết hợp áp lực giữa nghèo đói và thiên tai hàng năm là bão lũ thực sự là một trở ngại rất lớn đến sự phát triển của vùng này. Trong 5 năm từ năm 1996 đến năm 2000, tổng thiệt hại vượt quá 120 triệu USD. Những người nông dân nghèo thường là những đối tượng chịu tác động nặng nề nhất của thiên tai.

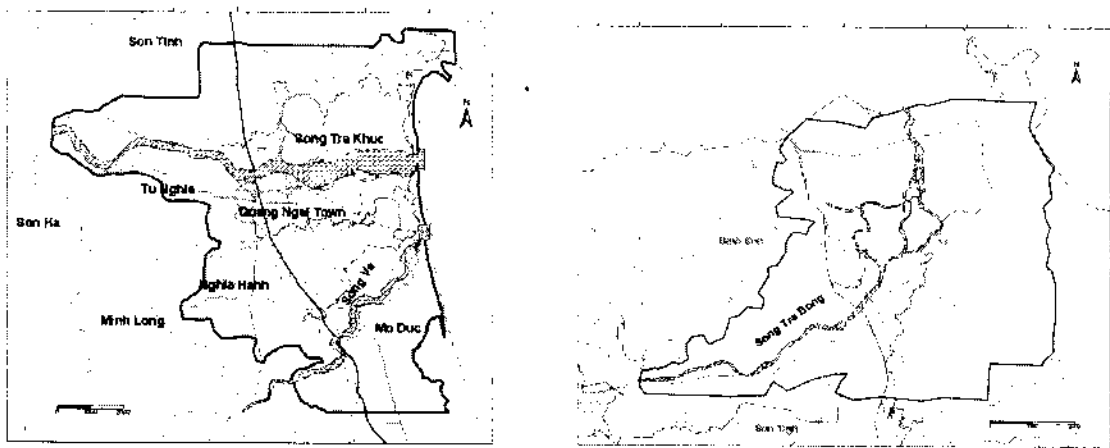
1.2. Giới hạn của mô hình

Vùng ngập lũ của sông Trà Khúc và sông Vệ được nối với nhau bởi một hệ thống sông rạch phức tạp. Tổng diện tích bị ảnh hưởng do lũ khoảng 350 km².

Vùng đồng bằng hạ du sông Trà Bồng nằm cách thị xã Quảng Ngãi 20 km về phía Bắc, đây là hệ thống sông độc lập, diện tích bị ảnh hưởng bởi lũ hàng năm là 75 km².

Hiện tượng ngập lũ trong cả hai hệ thống sông đều bị tác động rất lớn từ hai hệ thống đường sắt và đường bộ. Thêm vào đó hệ thống cầu và cống qua đường dành cho thoát lũ còn thiếu và chưa đủ độ lớn, các công trình xây dựng bám dọc theo các con lộ cũng làm cản trở thoát lũ, làm cho mực nước lũ dâng cao.

Một yếu tố khác cũng ảnh hưởng đến quá trình thoát lũ đó là hệ thống kênh tưới nổi, hệ thống đê bảo vệ cho khu đô thị và việc nuôi trồng thủy sản vùng cửa sông cũng tham gia vào quá trình ngập lũ trong các lưu vực.



Hình 1. Giới hạn mô hình sông Trà Khúc và sông Trà Bồng

Cùng với sự phát triển của cả nước, trong những năm gần đây Quảng Ngãi cũng có những bước phát triển mạnh về kinh tế, việc phát triển tập trung nhiều ở vùng đồng bằng hạ du, chính vì vậy đã có nhiều khu công nghiệp đã và đang được hình thành, kèm theo nó là hệ thống cơ sở hạ tầng: đường sá, khu đô thị mới, hệ thống đê bảo vệ... được hình thành. Việc lựa chọn mô hình thủy động lực học 2 chiều là một sự lựa chọn thích hợp nhất để mô phỏng được quá trình lũ tự nhiên cũng như mô phỏng được các phương án phát triển trong lưu vực.

1.3. Thiết lập mô hình

1.3.1. Mô hình thủy lực

Sự lựa chọn mô hình thủy lực được đánh giá bằng nhiều tiêu chí như: Giá cả, độ ổn định,

tốc độ tính toán, khả năng mở rộng..., sau khi cân nhắc bộ sản phẩm mô hình SOBEK đã được lựa chọn. SOBEK là một phần mềm mô hình hoá có thể tính toán kết hợp sơ đồ tính 2 chiều kết hợp với 1 chiều và quá trình mưa trên lưu vực. Toàn bộ các thao tác với mô hình được thông qua giao diện GIS rất thân thiện với người sử dụng.

Số liệu chính cho mô hình bao gồm: số liệu thủy văn (mức nước và lưu lượng tại các biên), số liệu địa hình (mô hình cao độ số DEM). Số liệu về độ nhám.

Kết quả của mô hình sẽ là mức nước, lưu lượng và vận tốc dòng chảy tại từng điểm theo thời gian.

1.3.2. Thiết lập mô hình

Tài liệu địa hình dùng để thiết lập mô hình cao độ số DEM được lấy từ nhiều nguồn. Một nguồn chính là từ bình đồ khu tưới của đập Thạch Nham. Tổng số điểm địa hình thu thập được khoảng 30.000 điểm. Mật độ các điểm lần lượt là 40 và 51 điểm trên 1 km² ở lưu vực Trà Khúc và Trà Bồng.

Một trở ngại trong quá trình xử lý địa hình đó là tài liệu được đo đạc trong nhiều hệ toạ độ (hệ toạ độ HN72, VN2000, hệ toạ độ giả định...) và cao độ khác nhau (hệ HN72, hệ cao độ Thạch Nham, giả định...). Các số liệu đã được xử lý và chuyển về hệ cao độ và toạ độ quốc gia (VN2000).

Số liệu về độ nhám được thiết lập dựa trên bản đồ hiện trạng và phương hướng sử dụng đất của tỉnh Quảng Ngãi. Các loại đất khác nhau như: đất trồng lúa, đất rừng, khu dân cư, khu công nghiệp... được gán các giá trị độ nhám n khác nhau và được chuyển thành số liệu dùng cho mô hình thông qua Vertical Mapper™ và MapInfo.

Số liệu thủy văn dùng cho mô hình được tính toán trực tiếp từ mưa thông qua mô hình mưa dòng chảy và từ các số liệu thực đo của các trạm thủy văn có trên lưu vực.

Các số liệu địa hình gồm toạ độ và cao độ của các điểm địa hình được xử lý bằng phần mềm Surfer®, Vertical Mapper™ và MapInfo®. Ngoài ra khoảng hơn một chục phần mềm do nhóm chuyên gia thủy lực phát triển dùng để xử lý tài liệu địa hình.

1.3.3. Hiệu chỉnh mô hình

Mô hình thủy lực lũ cho hai lưu vực sông Trà Bồng và Trà Khúc được kiểm định bằng trận lũ tháng 11 năm 1999. Các tài liệu về mức nước lũ được thu thập từ 32 cột báo lũ được xây dựng trên lưu vực và 583 điểm được khảo sát ngay sau khi trận lũ xảy ra.

Tài liệu về dòng chảy sử dụng trong mô hình được tính toán trực tiếp từ tài liệu mưa, được kiểm định với tài liệu thực đo trong các trạm đo thuộc hai lưu vực Trà Bồng và Trà Khúc.

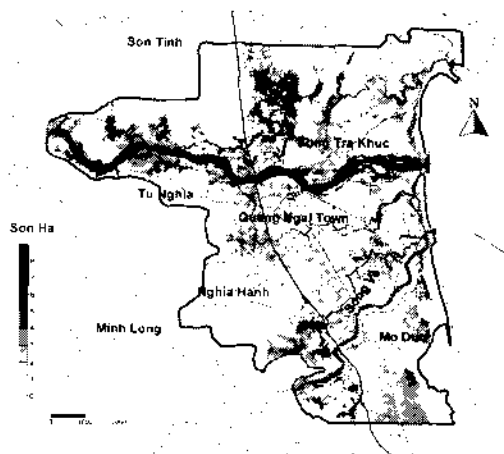
Lưu lượng đỉnh lũ của trận lũ 1999 lần lượt là 10.700 m³/s, 2.600 m³/s và 1.900 m³/s tại sông Trà Khúc, sông Vệ và sông Trà Bồng.

1.4. Các phương án tính toán

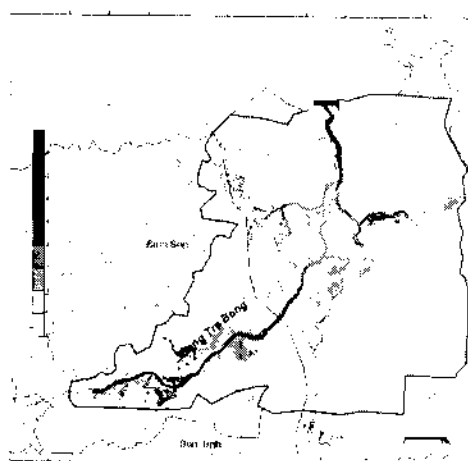
Rất nhiều phương án tính toán được đưa vào trong mô hình. Các trận lũ có tần suất 1%, 5%, 10% và 20% được đưa vào tính cho các phương án. Các phương án phát triển khác nhau cũng được mô phỏng: Các khu công nghiệp, san lấp vùng ngập lũ để xây dựng khu đô thị mới,

xây dựng các tuyến đường, đê, kè, cảng neo trú tàu thuyền...

Kết quả tính toán được thể hiện bằng các bản đồ: bản đồ độ ngập sâu, bản đồ cảnh báo vùng nguy hiểm (vận tốc dòng chảy x độ sâu), bản đồ vận tốc dòng chảy...



Hình 2. Bản đồ ngập lũ sông Trà Khúc và sông Vệ



Hình 3. Bản đồ ngập lũ sông Trà Bồng

2. Kết luận và kiến nghị

Mô hình thủy lực hai chiều thực sự là một công cụ hữu ích trong công tác quy hoạch phòng chống lũ, giảm nhẹ thiên tai. Phạm vi ứng dụng của mô hình rất lớn: tái định cư, quy hoạch hạ tầng, quy hoạch phòng chống lũ...

Để áp dụng mô hình 2 chiều trong điều kiện nước ta đòi hỏi phải xử lý số liệu đầu vào rất phức tạp, đặc biệt là tài liệu địa hình (yếu tố quan trọng nhất trong mô hình) bởi sự thiếu đồng bộ và thiếu cả đo đạc. Vì vậy các tiện ích được lập trình để xử lý tài liệu địa hình đã đóng góp rất nhiều vào thành công của mô hình. Các tiện ích này còn có thể được ứng dụng cho các lưu vực khác.

Thiết lập mô hình 2 chiều tốn kém hơn nhiều so với mô hình 1 chiều, tuy nhiên nó lại cho những kết quả mà mô hình 1 chiều không thể có được, giúp ích rất nhiều cho công tác quy hoạch nói chung và quy hoạch lũ nói riêng, giảm thời gian và chi phí cho các hoạt động đánh giá tác động của quy hoạch. Mọi hoạt động làm thay đổi hình thái của lưu vực đều có thể mô phỏng trên mô hình 2 chiều đã được lập, và kết quả kiểm tra trên mô hình được đưa ra rất nhanh, hỗ trợ việc ra quyết định của nhà quản lý...

Từ kết quả của mô hình các bản đồ: bản đồ ngập lũ, bản đồ độ sâu ngập, bản đồ phân bố vận tốc, hướng thoát lũ và bản đồ mức độ nguy hiểm... được đưa ra phục vụ được cho nhiều lĩnh vực và nhiều ngành khác nhau.

Trong quá trình sử dụng mô hình, hàng loạt các phần mềm hỗ trợ đã được áp dụng. Công nghệ GIS được sử dụng một cách tối đa. Đây là các công cụ không thể thiếu khi xây dựng mô hình thủy lực hai chiều. Công nghệ GIS phát triển đã giúp nâng cao chất lượng của các đồ án quy hoạch.

Kiến nghị

Để sử dụng tài liệu địa hình đồng bộ và cho nhiều mục đích, các dự án có đo đạc bình đồ cần sử dụng hệ tọa độ quốc gia (VN2000) thay vì có dự án vẫn dùng hệ tọa độ giả định hoặc hệ tọa độ cũ (HN72).

Ngoài việc tính toán nghiên cứu dòng chảy trong một khu vực nhỏ (một đoạn sông để đánh giá xói lở) với ô lưới tính toán nhỏ (1m hay nhỏ hơn), SOBEK còn được sử dụng lập mô hình 2 chiều với tỷ lệ lớn (một lưu vực). Đặc biệt rất thích hợp khi áp dụng tính toán bài toán thủy lực ngập lũ cho các vùng thuộc miền Trung và đồng bằng sông Cửu Long, nơi mà hệ thống đê hầu như không có, nước lũ chảy tràn trên một diện rộng.

Việc kiểm định mô hình 2 chiều rất phức tạp (rất nhiều so với 1 chiều) vì vậy cần sử dụng một phần mềm cho phép tự động hoá kiểm định mô hình trong giai đoạn tính toán ban đầu. Hiện nay đã có một số phần mềm như vậy. Trong thời gian tới khi áp dụng SOBEK cần phải nghiên cứu và ứng dụng việc kiểm định nói trên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] I.F. Wood, S.E. Murphy, N.H. Phuong: Disaster Mitigation in Central Vietnam: Application of Two-dimensional Hydraulic Models, 8th National Conference on Hydraulics in Water Engineering, Brisbane, Australia (2004);
- [2] Doherty, J. (2002): PEST Model-Independent Parameter Estimation, Watermark Numerical Computing, 279p.
- [3] MapInfo Professional Version 7.0 User's Guide, MapInfo Corporation, 2002, Troy, New York, 759p. Surfer Version 8 User's Guide, Golden Software Inc. 2002, Golden, Colorado, 640p. Vertical Mapper User Guide, Northwood Technologies Inc. and Marconi Mobile Ltd, 2001, Canada, 243p.

Summary

The paper describes the application of two-dimensional hydraulic models as part of a floodplain management planning process for Quang Ngai Province. Two hydraulic models were developed using SOBEK from DelftHydraulics. These covered a total area of over 700km² containing a population of over 600,000 people. Discussion focuses on the innovative solutions applied to the challenges of developing large-scale models on a floodplain containing many features of hydraulic significance.

PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ ĐIỀU HÀNH HỆ THỐNG THỦY NÔNG

GS.TS. BÙI HIẾU¹

Tóm tắt: Việc quản lý điều hành các hệ thống thủy nông theo phương pháp cũ dựa trên kế hoạch dùng nước - phân phối nước được thiết lập ở trạng thái tĩnh tại khi mà các yếu tố liên quan đã được tính toán sẵn dựa trên các tài liệu khí tượng, đất đai, nguồn nước, cây trồng đã có từ các thời gian trước đó đã gây nên sự thiếu chính xác, thiếu linh hoạt. Không đáp ứng được những biến đổi thường xuyên của các yếu tố liên quan. Các nhược điểm trên chỉ có thể khắc phục được khi thiết lập và ứng dụng chương trình phần mềm tổng hợp điều hành quản lý hệ thống thủy nông.

1. Đặt vấn đề

Hiệu quả khai thác các hệ thống thủy nông còn thấp do nhiều nguyên nhân, trong đó có nguyên nhân quan trọng là quản lý điều hành kém.

Việc quản lý điều hành phân phối nước lại dựa trên kế hoạch dùng nước được thiết lập ở trạng thái tĩnh tại khi mà các yếu tố liên quan như cây trồng và cơ cấu cây trồng, khí hậu, nguồn nước, đất đai, năng lực công trình... đã được tính toán để lập kế hoạch từ trước nên càng gây nên sự thiếu chính xác, thiếu linh hoạt, thiếu sự thay đổi kịp thời trước những biến đổi thường xuyên của các yếu tố liên quan. Các nhược điểm trên chỉ có thể khắc phục được khi thiết lập và ứng dụng chương trình phần mềm tổng hợp điều hành quản lý hệ thống thủy nông.

Trong những năm gần đây, với sự trợ giúp của các phần mềm máy tính, hiệu quả quản lý và điều hành các hệ thống thủy nông đã được nâng cao rõ rệt tại nhiều nước trên thế giới. Rất nhiều phần mềm được thiết lập và cải tiến, hoàn thiện nhằm đáp ứng những yêu cầu ngày càng cao của công tác quản lý và điều hành các hệ thống thủy nông như INCA, FQM, EAO, OPDM, IMSOP, CANALMAN, WEAP,...

Ở Việt Nam, ứng dụng công nghệ thông tin để xây dựng chương trình điều hành phục vụ công tác vận hành quản lý hệ thống thủy nông là một khâu quan trọng của hiện đại hoá nông nghiệp, nông thôn, nên đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn khuyến khích, tạo điều kiện cho thực hiện từ nhiều năm gần đây tại các dự án khoa học công nghệ, chuyển giao kỹ thuật và đề tài nghiên cứu khoa học về tin học hoá, hiện đại hoá quản lý khai thác các công trình thủy lợi. Tuy nhiên công việc này vẫn còn đang ở giai đoạn nghiên cứu, hoàn chỉnh cả về phương pháp luận lẫn công nghệ nên cần được tiếp tục nghiên cứu, bổ sung để tăng hiệu quả áp dụng.

¹ 1. Đại học Thủy lợi.

2. Phương pháp nghiên cứu chung

- Nghiên cứu lý luận, tham khảo nhiều tài liệu, nhiều chương trình điều hành quản lý của nước ngoài như các phần mềm: INCA, OPDM, WEAP, FQM, CANALMAN, IMSOP, CROPWAT...

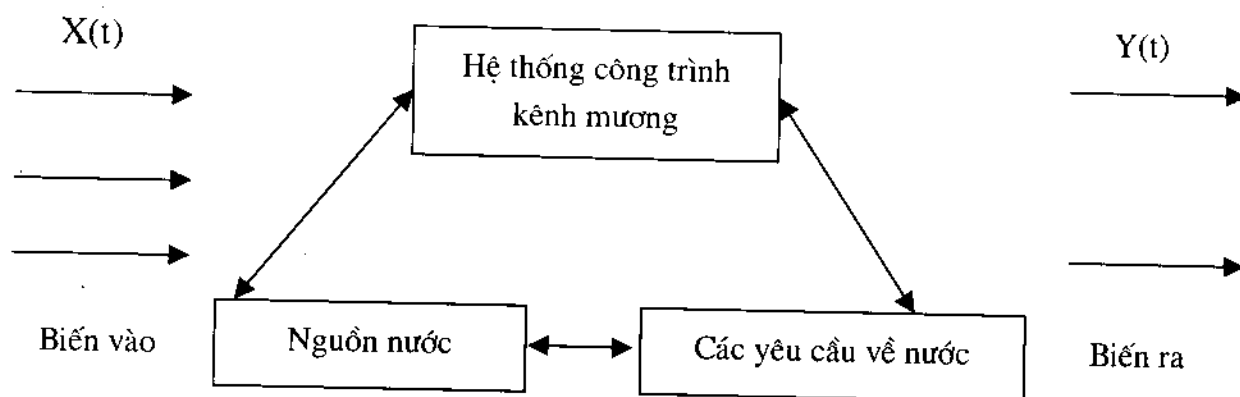
- Tham khảo các tài liệu và phần mềm bước đầu xây dựng trong nước như: Mô hình điều hành hệ thống thủy nông Đan Hoài (năm 1995), mô hình quản lý điều hành hệ thống thủy nông Thạch Nham, mô hình quản lý điều hành Hệ thống Thủy nông Bắc Hưng Hải, mô hình IMSOP được áp dụng tại hệ thống thủy nông La Khê, mô hình quản lý và điều hành hệ thống thủy nông Sông Chu-Thanh Hoá, sông Quao, Đồng Cam, Yazun Hạ, Đồng Mô - Hà Tây, và thực tiễn áp dụng xây dựng chương trình do tác giả tham gia cùng các chuyên gia quốc tế thực hiện tại hệ thống thủy nông Bắc Hưng Hải (trong dự án hợp tác quốc tế TA-ADB-TA VIE.2232...).

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Xác định đặc điểm hệ thống thủy nông và phương pháp nghiên cứu

3.1.1. Khái quát chung về hệ thống thủy nông theo quan điểm phân tích hệ thống được thể hiện ở hình 1

Hệ thống thủy nông là một tập hợp công trình bao gồm các loại như: Công trình đầu mối lấy nước và tiêu thoát nước, hệ thống kênh mương chuyển tải phân phối nước và các công trình trên đó; công trình đo nước...



Hình 1. Hệ thống thủy nông theo quan điểm phân tích hệ thống

3.1.2. Xác định đặc điểm của hệ thống thủy nông khi xây dựng chương trình điều khiển

a. Hệ thống thủy nông là loại hệ thống có cấu trúc yếu

Trong hệ thống tồn tại số lượng khá lớn các mối quan hệ tương tác giữa các thành phần của hệ thống và giữa chúng với môi trường. Một số mối quan hệ của hệ thống mang nhiều quan hệ định tính mà khó có thể diễn tả đầy đủ bằng các quan hệ định lượng được chặt chẽ như các yếu tố môi trường, xã hội...

b. Hệ thống thủy nông chứa đựng nhiều yếu tố bất định, ngẫu nhiên

Các biến vào, biến trạng thái là những biến ngẫu nhiên...

c. Hệ thống thủy nông chỉ ở trạng thái cân bằng tạm thời.

- Các thông tin về hệ thống hiện tại không phản ánh trạng thái của nó trong tương lai và ngay cả trong một khoảng thời gian thì các yếu tố của hệ thống như nguồn nước, khí hậu, đất đai, công trình, kênh mương cũng có những thay đổi làm phá vỡ sự cân bằng của hệ thống.

- Mục tiêu có thể chưa được xác định rõ ràng bởi có quan điểm khác nhau giữa các đơn vị tham gia điều hành hệ thống hoặc được hưởng lợi từ hệ thống.

d. Một số mối quan hệ trong hệ thống rất khó biểu thị bằng các quan hệ toán học dạng tường minh, nhất là các tác động mang tính xã hội, môi trường.

e. Hệ thống thủy nông là đối tượng được điều khiển làm việc theo hai chiều:

Họ chỉ có thể phối hợp ra các quyết định giữa những người quản lý cấp trên và quản lý các hệ thống con ở cấp dưới sao cho hợp thành thể thống nhất, đem lại hiệu quả cấp, thoát nước cao.

Tóm lại: Có thể nói, hệ thống thủy nông là một dạng hạ tầng cơ sở phức tạp luôn biến động, do mang đầy đủ các tính chất kỹ thuật - kinh tế - xã hội - môi trường. Do vậy, trong một số trường hợp không thể áp dụng các phương pháp tối ưu hoá, khi đó, phương án mô phỏng để tiếp cận dần tối ưu sẽ rất có hiệu quả trong quá trình điều khiển.

3.1.3. Phương pháp nghiên cứu xây dựng chương trình quản lý điều khiển hệ thống thủy nông

Với các quan điểm chính của phương pháp phân tích hệ thống khi nghiên cứu hệ thống thủy nông có thể tóm tắt như sau:

a. Hệ thống thủy nông là một tổng thể gồm 3 yếu tố như đã xét ở hình 1:

Không thể tách rời từng yếu tố để nghiên cứu, mà phải xét mỗi yếu tố trong mối tương quan và tác động qua lại với các yếu tố khác.

b. Thừa nhận cả những đặc trưng giống nhau giữa hệ thống thủy nông với các hệ thống khác về cơ sở hạ tầng như giao thông, mạng lưới cung cấp điện lực...

Đồng thời hệ thống thủy nông lại có những đặc điểm, tính chất và quy luật vận động riêng của nó.

c. Đặt trọng tâm nghiên cứu vào sự vận động của đối tượng: Chú trọng xem xét các vấn đề cân bằng, ổn định, tránh rủi ro và phát triển.

d. Thừa nhận tính bất định của hệ thống:

Thừa nhận tình trạng hệ thống là ổn định (sau khi đã nâng cấp, hoàn chỉnh hệ thống), thừa nhận sự không có đầy đủ thông tin như là một yếu tố khó tránh khỏi trong các quá trình điều khiển phức tạp. Nên nguyên lý nghiên cứu hệ thống được áp dụng là tiếp cận từng bước.

e. Nhấn mạnh sự cần thiết lựa chọn quyết định trong nhiều phương án:

Trong trường hợp hệ thống thủy nông có nhiều mối quan hệ khó biểu diễn định lượng thì cần thiết phải có sự tham gia của những người quản lý vào quyết định trong quá trình điều khiển hệ thống.

h. Nhấn mạnh tính liên ngành:

Cần thiết phải có sự tham gia của các nhà khoa học, các cán bộ thuộc ngành liên quan, và người quản lý và sử dụng nước vào quá trình quản lý điều hành hệ thống để đạt hiệu quả cao.

3.2. Các bước-điều kiện thực hiện chương trình quản lý điều hành hệ thống thuỷ nông

3.2.1. Đánh giá hiện trạng hệ thống thuỷ nông

- a. Hiện trạng các công trình trên hệ thống gồm: nguồn nước, cụm công trình đầu mối, hệ thống kênh mương các cấp, các công trình trên kênh,...
- b. Hiện trạng về quản lý khai thác và phát huy hiệu quả của hệ thống và nguyên nhân.

3.2.2. Bổ sung, hoàn chỉnh, nâng cấp các công trình trên hệ thống để hệ thống có đủ các điều kiện hoạt động tốt, đáp ứng được các nhiệm vụ đặt ra và để thực hiện quản lý điều hành theo hướng hiện tại.

3.2.3. Xây dựng, trang bị hệ thống quan trắc-truyền tin (monitoring system)

3.2.4. Xây dựng chương trình điều khiển quản lý hệ thống gồm:

- a. Xây dựng ngân hàng dữ liệu về hệ thống.
- b. Thiết lập chương trình-hệ thống dự báo các yếu tố tác động liên quan.
- c. Xây dựng chương trình công nghệ tính toán chuyển tải nước và phân phối nước trên hệ thống thuỷ nông.
- d. Xây dựng chương trình thực hiện điều hành quản lý hệ thống.

3.3. Thiết lập mục tiêu điều khiển và các điều kiện ràng buộc

3.3.1. Các mục tiêu cần đạt được trong quản lý khai thác hệ thống bao gồm:

- a. Lợi ích do hệ thống mang lại là lớn nhất ($\Sigma L_{\max}$):

$$\Sigma L_i = L_i^{\text{ch}} + L_i^{\text{ch.n}} + L_i^{\text{d.vu}} + L_i^{\text{nước SH}} + \dots \quad (1)$$

Là các lợi ích thu được do tưới, tiêu nước cho cây trồng, cho chăn nuôi, dịch vụ, cấp nước sinh hoạt, nuôi trồng thuỷ sản...

Tổng các chi phí sản xuất và chi phí quản lý vận hành hệ thống là nhỏ nhất:

$$\Sigma C_F = (C_{\text{FSX}} + C_{\text{FQLKT}}) \min$$

- c. Lượng nước cần phải cung cấp và tiêu thoát đi (do cấp quá mức) là ít nhất.
- d. Lượng nước thiếu hụt và dư thừa do khả năng cấp, thoát của nguồn nước hoặc công trình đầu mối không đáp ứng các yêu cầu phải là ít nhất.

Trong thực tế rất khó có thể thoả mãn cùng lúc tất cả các mục tiêu, nên phải phân cấp mục tiêu và xác định thứ tự ưu tiên (như sử dụng nước tiết kiệm, hiệu quả phục vụ của hệ thống cao).

Do vậy mà việc ứng dụng phương pháp tối ưu không thích hợp với bài toán loại này, mà cần phải sử dụng các phương pháp mô phỏng trên cơ sở phân tích bằng mô hình mô phỏng để lựa chọn lời giải hợp lý về điều khiển. Bài toán điều khiển lúc này không phải là bài toán điều khiển tối ưu, nghiệm của bài toán khi đó không phải là nghiệm tối ưu mà chỉ là nghiệm gần tối ưu.

3.3.2. Những điều kiện ràng buộc đối với hệ thống cấp nước tưới

Ở đây giới hạn các điều kiện ràng buộc đối với hệ thống cấp nước tưới:

- a. Điều kiện ràng buộc về diện tích canh tác trên các loại đất khác nhau và các loại cây trồng sẽ canh tác trên đó.
- b. Ràng buộc về nhu cầu nước của cây trồng để tưới tăng sản cho năng suất cao.
- c. Những điều kiện ràng buộc về nguồn nước và khả năng của công trình đầu mối và quản lý tưới.
- d. Ràng buộc về yêu cầu cấp, thoát nước tự chảy... Yêu cầu đặt ra là phải thực hiện tưới tiêu tự chảy trên càng nhiều diện tích càng tốt.
- e. Ràng buộc về khả năng chuyển tải nước của kênh dẫn và các công trình trên kênh dẫn.
- h. Những điều kiện ràng buộc về an toàn lương thực và kinh tế thị trường.
- k. Những điều kiện ràng buộc về canh tác nông nghiệp, về chuyển đổi cơ cấu cây trồng trong mô hình cơ cấu hợp lý để đáp ứng yêu cầu của kinh tế thị trường.

3.4. Phương pháp xây dựng chương trình thực hiện mục tiêu

Trong thực tế rất khó và cũng ít khi cần phải thoả mãn tất cả hàm mục tiêu và ràng buộc nêu trên, mà tùy theo mức độ quan trọng thường phân loại chia ra: bài toán điều khiển có nhiều mục tiêu không ưu tiên và có ưu tiên; bài toán lập kế hoạch quản lý khai thác hệ thống thủy nông thuộc loại nhiều mục tiêu có ưu tiên. Trong đó, các mục tiêu có tầm quan trọng khác nhau và có thể phân cấp theo các mức ưu tiên khác nhau. Rõ ràng các mục tiêu cần được ưu tiên hàng đầu là các yêu cầu dùng nước tiết kiệm, lợi ích thu được là lớn nhất và tổng chi phí phải nhỏ nhất. Mục tiêu có tầm quan trọng nhất được xếp vào mức ưu tiên 1, sau đó những mục tiêu quan trọng tiếp theo xếp vào mức ưu tiên 2.

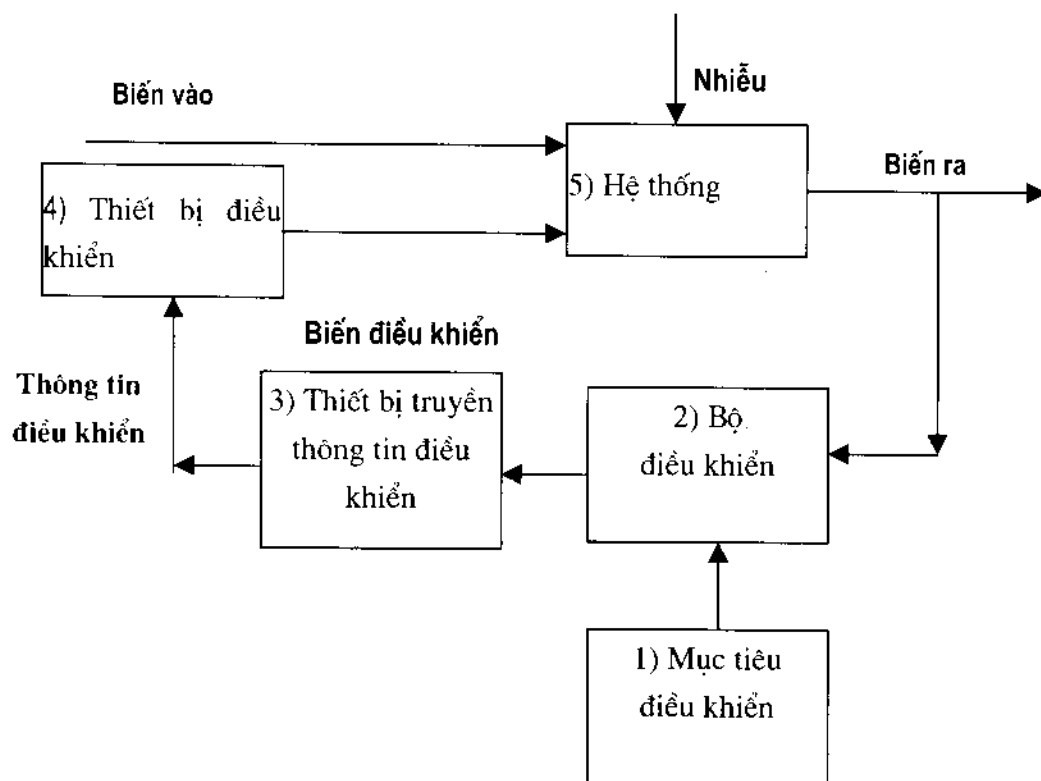
3.5. Tổng quát quá trình xây dựng chương trình và các sơ đồ khối tổng quát

- Xây dựng ngân hàng dữ liệu phục vụ quản lý khai thác hệ thống.
- Thiết lập các mô hình mô phỏng có tính các biến điều khiển và chương trình tính toán xác định nguồn nước đến hệ thống.
 - Mô phỏng quy luật chuyển tải nước qua các công trình đầu mối.
 - Mô phỏng quy luật chuyển tải nước qua hệ thống kênh mương.
 - Mô phỏng các nhu cầu dùng nước gồm: tưới, cấp nước sinh hoạt, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản...
 - Mô phỏng cân bằng nước trên hệ thống.
 - Liên kết các mô hình mô phỏng trong hệ thống.
 - Mô phỏng các quá trình điều khiển và thông số điều khiển: Các đối tượng điều khiển và thông số điều khiển của công trình đầu mối, công trình điều tiết nước trên kênh, công trình phân phối nước cho các hộ dùng nước.
- Thiết lập chiến lược điều khiển gồm: Điều khiển lượng nước lấy vào hệ thống và lấy vào các điểm phân chia nước thông qua điều khiển hoạt động của công trình đầu mối và các công

trình phân phối nước trên hệ thống.

- Dự báo trong điều khiển gồm dự báo các nhiễu tác động vào hệ thống như điều kiện nguồn nước, khí tượng, đất đai, thời vụ và cơ cấu cây trồng...

- Xây dựng chương trình điều hành quản lý hệ thống với sự trợ giúp của máy tính là chương trình tổng quát nối kết các chương trình con.



Hình 1. Sơ đồ tổng quát điều khiển hệ thống thủy nông

4. Kết luận

Trên cơ sở nghiên cứu lý luận kết hợp thực tiễn, tác giả đã nêu ra được cơ sở khoa học và thực tiễn để xây dựng chương trình quản lý điều hành hệ thống thủy nông, gồm các vấn đề:

- Xác định đặc điểm của hệ thống thủy nông khi xây dựng chương trình điều khiển.
- Phương pháp nghiên cứu xây dựng chương trình quản lý điều khiển hệ thống thủy nông và các bước thực hiện xây dựng chương trình.
- Thiết lập mục tiêu điều khiển và các điều kiện ràng buộc.
- Phương pháp xây dựng chương trình thực hiện mục tiêu.
- Tổng quát xây dựng chương trình và các sơ đồ khối tổng quát.

Vấn đề này lớn, phức tạp cần tiếp tục nghiên cứu hoàn chỉnh cả về phương pháp luận lẫn công nghệ tính toán và thử nghiệm áp dụng trong thực tiễn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Dự án ứng dụng công nghệ tin học xây dựng hệ thống bán tự động quản lý điều hành hệ thống thủy nông Nam Thái Bình. Nhóm cân bằng nước. Dự án quy hoạch tổng thể đồng bằng sông Hồng (VIE 89/034), Hà Nội, 12 - 1994.

[2] Nguyễn Tiến Lam, Dương Văn Tiển: Điều hành hệ thống thủy nông cấp nước tưới với sự trợ giúp của máy tính (Khoa Sau đại học, Đại học Thủy lợi).

[3] Bùi Hiếu: Nhu cầu nước và quản lý tưới mặt ruộng, Bài giảng Sau đại học Khoa Sau đại học, Đại học Thủy lợi, 1998.

[4] Bùi Hiếu: Dự án khoa học công nghệ - phát triển quy hoạch và điều khiển quản lý hệ thống thủy lợi Nha Trang - Lâm Cẩm (1998 - 2001).

[5] Hoàn chỉnh, nâng cấp hệ thống thủy nông Đan Hoài, Dự án, Sở Thủy lợi Hà Tây, 1993.

[6] Bùi Hiếu: Quản lý điều hành hệ thống thủy nông- Bài giảng cao học về Quy hoạch thiết kế và Quản lý khai thác công trình thủy lợi, Đại học Thủy lợi, 2004.

[7] Tập tài liệu giảng dạy nâng cao của dự án HTQT ADB.TA.2233 VIE - Nâng cao năng lực ngành thủy lợi - Các phương pháp hiện đại cho khảo sát và quy hoạch thủy lợi.

[8] Dự án tài trợ quốc tế nâng cấp hệ thống Bắc Hưng Hải và xây dựng chương trình điều hành quản lý hệ thống, thuộc Dự án ADB. TA 2233VIE.

[9] Bùi Hiếu, Ngô Đăng Hải: Phần mềm quản lý điều hành hệ thống thủy nông tưới nước. Báo cáo tại hội nghị khoa học về công nghệ phần mềm của Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn. Hà Nội ngày 19-3-2002.

[10] Tài liệu Hội thảo phần mềm tưới nước do dự án ADB. TA. 2233 VIE tổ chức tháng 6-1996 tại Hà Nội.

[11] Ngô Đăng Hải: Mô hình quản lý nông nghiệp có tưới, Tuyển tập các công trình khoa học 40 năm Đại học Thủy lợi, 11-1999.

[12] Hà Văn Khôi: Lý thuyết phân tích hệ thống và một số ứng dụng trong quy hoạch nguồn nước, Tập bài giảng chuyên đề sau đại học "Mô hình toán thủy văn và phân tích hệ thống", Đại học Thủy lợi, Hà Nội, 6 - 1991.

[13] Bùi Công Quang: Hiện đại hoá quá trình điều khiển hệ thống thuỷ nông, Tuyển tập công trình khoa học tập II. Hội nghị khoa học lần thứ X, Đại học Thủy lợi, Hà Nội, 11 - 1994.

[14] Bùi Hiếu: “Quản lý điều hành hệ thống thuỷ nông”. Tài liệu giảng cho các lớp cao học tại Đại học Thủy lợi, 4-1996.

[15] Bùi Hiếu, Ngô Đăng Hải: Cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng chương trình điều khiển quản lý các hệ thống thuỷ nông. Báo cáo tại Hội nghị phần mềm thuỷ lợi, 2001.

[16] Nguyễn Việt Chiến: “Nghiên cứu cải tiến mô hình IMSOP” để điều hành phân phối nước hợp lý trên hệ thống tưới bằng trạm bơm ở đồng bằng sông Hồng, Luận án tiến sỹ kỹ thuật, 5-2003.

ĐỔI MỚI MÔ HÌNH QUẢN LÝ CÔNG TRÌNH THỦY LỢI THEO CƠ CHẾ THỊ TRƯỜNG

TS. ĐOÀN THẾ LỢI¹

Tóm tắt: Sự bất cập về mô hình tổ chức quản lý các công trình thủy lợi là nguyên nhân chính khi gây nên tình trạng yếu kém trong quản lý làm giảm hiệu quả các công trình thủy lợi. Bài viết phân tích, đánh giá những bất cập và đề xuất phương hướng đổi mới cơ chế tổ chức quản lý thủy nông cho phù hợp với nền kinh tế thị trường.

1. Đặt vấn đề

Lịch sử dựng nước và giữ nước của dân tộc Việt Nam luôn gắn liền với công tác xây dựng và phát triển thủy lợi, từ bao đời nay nhân dân ta đã bền bỉ làm thủy lợi cải tạo thiên nhiên, chiến thắng hạn úng, lũ lụt, bảo vệ và phát triển sản xuất, duy trì và phát triển kinh tế - xã hội. Quá trình phát triển các công trình thủy lợi gắn liền với sự hình thành và phát triển các cơ chế tổ chức quản lý, ở mỗi giai đoạn, trong một điều kiện kinh tế - xã hội nhất định đều phải có cơ chế tổ chức quản lý phù hợp.

Đại hội Đảng lần thứ VII đã khẳng định: "Xoá bỏ cơ chế tập trung quan liêu, bao cấp, hình thành đồng bộ và vận hành có hiệu quả cơ chế kinh tế thị trường có sự quản lý của nhà nước" là chủ trương, đường lối đổi mới cơ chế quản lý kinh tế nước ta trong giai đoạn hiện nay vì nó phù hợp với quy luật khách quan và trình độ phát triển của nền kinh tế.

Tuy nhiên, với tính đặc thù của công tác thủy lợi mà nó có nhiều đặc điểm khác biệt so với các ngành, các lĩnh vực sản xuất khác như sản phẩm của các công trình thủy lợi cung cấp là một loại sản phẩm mang tính độc quyền tự nhiên; đơn vị đo sản phẩm là diện tích tưới tiêu nên số lượng và chất lượng sản phẩm rất khó xác định, hao phí lao động sống, lao động vật hoá để hình thành giá trị và chất lượng sản phẩm lại rất khác nhau theo vùng, khu vực và điều kiện tự nhiên. Sự trao đổi sản phẩm dịch vụ trên thị trường lại bị giới hạn bởi tính hệ thống, sản phẩm không thể vận chuyển đi xa để bán, hay tích trữ. Giá cả của sản phẩm dịch vụ tưới tiêu không được quyết định bởi quan hệ cung cầu của thị trường, không căn cứ vào hao phí lao động sống và lao động vật hoá. Quan hệ người mua và người bán bị ràng buộc bởi nhiều yếu tố như tính độc quyền, tính xã hội, chịu sự chi phối của nhiều yếu tố mang tính chính trị - xã hội. Quan hệ cung cầu và giá cả ở đây không phản ánh đúng được bản chất và sự vận động của các quan hệ kinh tế trong nền kinh tế thị trường, người nông dân (người mua) không có quyền lựa chọn sản phẩm, người bán cũng không có quyền lựa chọn người mua.

Vì vậy việc đổi mới cơ chế quản lý các công trình thủy lợi cho phù hợp với cơ chế thị trường là vấn đề hết sức cấp bách của các cấp, các ngành, là giải pháp quan trọng nhất để nâng cao hiệu quả quản lý, hiệu quả hoạt động của các công trình thủy lợi, nâng cao chất lượng dịch

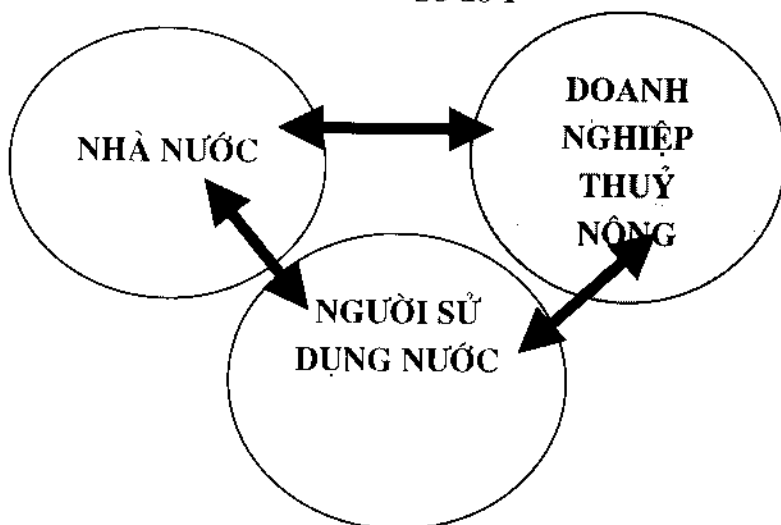
1. Viện Khoa học Thủy lợi.

vụ tưới tiêu cho người hưởng lợi, khai thác tốt nhất các tiềm năng hiện có của công trình, giảm gánh nặng cho ngân sách nhà nước.

2. Đổi mới cơ chế quản lý

Để thay đổi cơ chế tổ chức quản lý các công trình thủy lợi cho phù hợp với nền kinh tế thị trường, đòi hỏi các nhà khoa học, các nhà quản lý cần phải đi sâu nghiên cứu để tìm ra một cơ chế thích hợp ở cả tầm vĩ mô và vi mô, trong báo cáo này tôi xin đề xuất đổi mới mô hình quản lý các hệ thống thủy nông cho phù hợp với nền kinh tế thị trường. Đổi mới mô hình quản lý suy cho cùng là đổi mới cơ chế để giải quyết các mối quan hệ giữa Nhà nước với doanh nghiệp thủy nông; Nhà nước với người sử dụng nước; doanh nghiệp thủy nông với người sử dụng nước (như minh họa ở sơ đồ 1).

Sơ đồ 1



2.1. Đối với bộ máy quản lý nhà nước

Thực trạng bộ máy quản lý nhà nước về thủy lợi hiện nay đã bộc lộ nhiều bất cập, đó là:

- Bộ máy quản lý nhà nước về công tác thủy lợi từ Trung ương đến địa phương không thống nhất, trong 61 tỉnh, thành phố cả nước (tính đến trước khi chia, tách tỉnh) chỉ có 17 tỉnh thành lập Chi cục Quản lý nước và Công trình thủy lợi, 24 tỉnh, thành phố thành lập Chi cục Thủy lợi, 3 tỉnh thành lập Chi cục Quản lý nước và Phòng chống lụt bão và 16 tỉnh, thành phố thành lập Phòng thủy lợi. Mỗi một loại hình tổ chức có một chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn riêng, vì vậy thực thi công tác quản lý nhà nước từ Trung ương đến địa phương thường thiếu đồng bộ và phức tạp.

- Thiếu nhất quán trong việc thực hiện cơ chế chính sách của Nhà nước, tình trạng “trên bảo dưới không nghe” vẫn còn diễn ra khá phổ biến, nhiều chính sách của Nhà nước ban hành mà không thực hiện cũng không ai chịu trách nhiệm.

- Phân công, phân cấp giữa các cơ quan quản lý nhà nước thiếu đồng bộ, nhiều địa phương còn lẫn lộn chức năng quản lý sản xuất và quản lý nhà nước, vi phạm nguyên tắc quản lý kinh tế.

- Chính sách thu thủy lợi phí còn nhiều bất cập, chưa đề cập đến khối lượng và chất lượng dịch vụ lại quy định bằng trị số tuyệt đối và cố định, trong khi các yếu tố đầu vào của sản xuất phụ thuộc vào thị trường và luôn biến động là không phù hợp, đặc biệt việc thực thi chính sách thiếu nhất quán, có địa phương quy định các chính sách riêng trái luật mà cũng không có cơ quan nào có ý kiến, gây nên tình trạng mất công bằng giữa các vùng và giữa các tầng lớp dân cư dẫn đến các tác động xấu trong dư luận đối với các chủ trương, chính sách của Đảng và Nhà nước. Chính sách hỗ trợ

cho nông dân theo hình thức “gián tiếp qua giá” và chỉ ở các hệ thống do Nhà nước đầu tư xây dựng đã gây ra tình trạng sử dụng lãng phí nước và không công bằng, ở vùng núi, vùng sâu, vùng xa dân đã phải tự đầu tư xây dựng công trình và tự quản lý, lại không được hỗ trợ.

Để khắc phục được các bất cập trên, bộ máy quản lý nhà nước về công tác thủy lợi cần được kiện toàn sắp xếp lại cho phù hợp. Theo các quy định tại Luật tổ chức hoạt động của Chính phủ được Quốc hội thông qua tại văn bản số 32/2001/QH10 ngày 25-12-2001, bộ máy quản lý nhà nước từ Trung ương đến địa phương phải được hình thành một cách đồng bộ thống nhất để thực thi công tác quản lý nhà nước đối với lĩnh vực thủy nông (như mô tả ở sơ đồ 2).

2.2. Đối với bộ máy trực tiếp quản lý các hệ thống thủy nông

Mô hình quản lý công trình thủy lợi đã quá bất cập với cơ chế mới, cơ chế thị trường, đó là:

- Quản lý hệ thống thủy nông chủ yếu vẫn dựa vào địa giới hành chính và được phân thành 2 cấp, cấp nhà nước do các công ty quản lý khai thác công trình thủy lợi đảm nhiệm, cấp cơ sở do các tổ chức thủy nông cơ sở như hợp tác xã, Hội dùng nước, Ban quản lý...

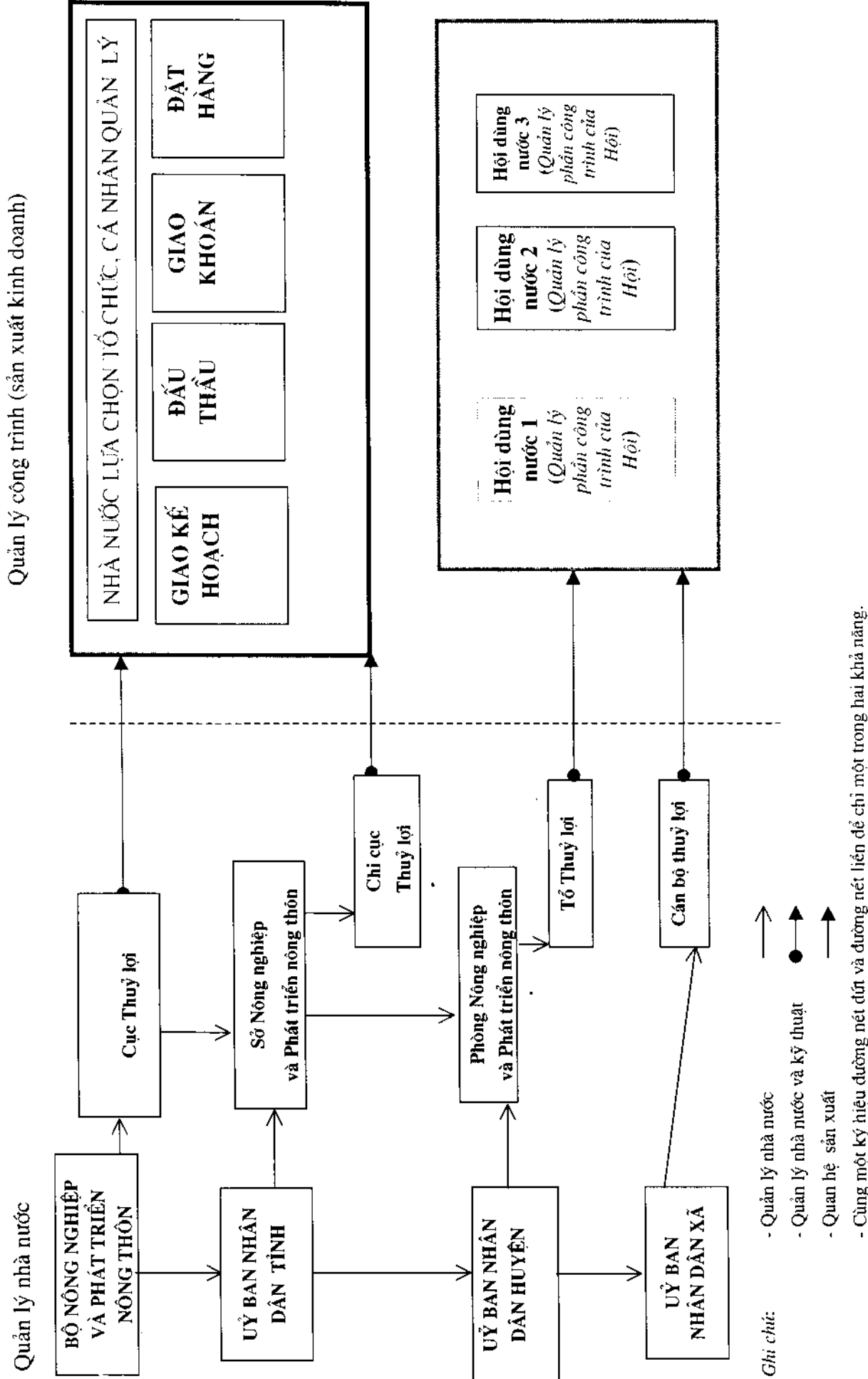
- Các hình thức quản lý đa dạng và phức tạp và chưa đề cập đến các yếu tố khác nhau về điều kiện địa hình, đặc điểm ruộng đất, đặc điểm công trình, phong tục tập quán sản xuất... của từng vùng miền khác nhau. Bộ máy quản lý không tuân thủ nghiêm ngặt tính hệ thống, một hệ thống giao cho nhiều chủ thể độc lập quản lý nên bị chia cắt, phân tán nên hình thành quá nhiều cấp trung gian, bộ máy chồng chéo nên hoạt động không có hiệu quả.

- Phạm vi quản lý của các doanh nghiệp thủy nông quá rộng, quản lý khép kín từ đầu mối đến mặt ruộng (khu vực phía Bắc), trong điều kiện ruộng đất bị chia nhỏ, hộ nông dân đã trở thành chủ thể kinh tế độc lập là không thể thực hiện được, nếu thực hiện thì không có hiệu quả.

- Một hệ thống có nhiều chủ quản lý khai thác. Quản lý công trình và quản lý tưới tiêu giao cho doanh nghiệp thủy nông, quản lý khai thác thủy điện, thủy sản du lịch... lại giao cho các chủ thể khác nên chồng chéo, lộn xộn, thiếu thống nhất phá vỡ tính hệ thống, làm giảm hiệu quả chung của công trình.

Đổi mới mô hình tổ chức và quản lý nhằm nâng cao hiệu quả khai thác các hệ thống thủy nông đang là vấn đề được nhiều quốc gia trên thế giới quan tâm. Xu hướng chung là từng bước xã hội hoá công tác thủy lợi, tăng cường vai trò tham gia quản lý của người hưởng lợi và đang diễn ra dưới nhiều hình thức như “chuyển giao” ở Indônêxia và Philippin, “chuyển giao quản lý” ở Mêhicô và Thổ Nhĩ Kỳ, “tư nhân hoá” ở Bănglađét, “tháo bỏ ràng buộc” ở Xênegan, “hệ thống trách nhiệm công tác” (Trung Quốc), “nông dân tham gia quản lý” ở Ấn Độ và Xri Lanka, “thương mại hoá” ở Nigiêria, “tự quản lý” ở Gine... Vì vậy việc đổi mới mô hình quản lý cần quán triệt quan điểm định hướng là: “Thu hẹp dần vai trò, phạm vi quản lý của cấp nhà nước đồng thời mở rộng phạm vi và vai trò của cấp cơ sở (người hưởng lợi) để từng bước xã hội hoá công tác quản lý, giảm gánh nặng cho ngân sách nhà nước”. Ở các hệ thống thủy nông vừa và lớn, trước mắt Nhà nước chỉ quản lý từ công trình đầu mối đến tuyến kênh có diện tích tưới tiêu tương đối lớn phục vụ cho nhiều xã thông qua các hình thức đấu thầu, đặt hàng, giao khoán, giao kế hoạch để lựa chọn tổ chức, cá nhân trực tiếp quản lý công trình. Mở rộng vai trò tham gia quản lý vận hành của cộng đồng người hưởng lợi theo phương thức độc lập và tự chủ. Các tuyến kênh hoặc công trình nhỏ có diện tích tưới dưới 500 ha thì giao cho cộng đồng tự quản lý và để họ lựa chọn hình thức tổ chức quản lý thích hợp, tự quy định nội dung, phương thức hoạt động và tự trang trải chi phí trên cơ sở phù hợp với luật pháp hiện hành, phong tục tập quán tại địa phương. Mô hình được tóm tắt minh hoạ như sơ đồ 2:

Sơ đồ 2. Mô hình quản lý hệ thống thủy nông



2.3. Hình thức đấu thầu quản lý

Mô hình quản lý theo hình thức đấu thầu quản lý là một mô hình mới, phù hợp với cơ chế thị trường và là một trong các hình thức đã được nhiều nước trên thế giới áp dụng đem lại hiệu quả cao, nhất là ở Trung Quốc. Tùy theo quy mô phạm vi của từng hệ thống, từng tuyến kênh, từng trạm bơm và đặc điểm từng vùng, từng khu vực... để phân chia thành từng gói thầu quản lý. Các công ty, xí nghiệp quản lý khai thác công trình thủy lợi và các tổ chức, cá nhân khác nếu có đủ điều kiện theo quy định đều được tham gia đấu thầu quản lý các hệ thống công trình thủy lợi. Các cơ quan quản lý nhà nước quy định các nguyên tắc và mô hình đấu thầu quản lý thủy nông, quy chế đấu thầu quản lý thủy nông, xây dựng trình tự tổ chức đấu thầu quản lý thủy nông và đề xuất tiêu chuẩn đánh giá nhà thầu cũng như cơ chế tài chính cho các nhà thầu khi được lựa chọn. Cơ quan quản lý nhà nước có thể thành lập các Ban quản lý để đại diện cho chủ sở hữu trực tiếp quản lý giám sát các hoạt động của nhà thầu theo các tiêu chuẩn đã quy định trong hồ sơ mời thầu.

2.4. Hình thức giao khoán quản lý

Mô hình này hiện nay đã và đang được thực hiện ở một số địa phương. Các cơ quan quản lý có thẩm quyền nghiên cứu xây dựng và ban hành hệ thống định mức kinh tế kỹ thuật trong công tác quản lý khai thác ở từng hệ thống thủy nông. Dựa vào các chỉ tiêu định mức, tính toán xác định giá nước tưới tiêu ở từng hệ thống. Căn cứ vào kết quả sản xuất cuối cùng (số lượng và chất lượng dịch vụ tưới tiêu) Nhà nước sẽ cấp bù phần chênh lệch cho doanh nghiệp. Doanh nghiệp được toàn quyền chủ động trong quản lý điều hành và tự chủ về tài chính. Đối mới theo hướng này chắc chắn doanh nghiệp thủy nông phải tăng cường công tác quản lý để tiết kiệm chi phí, giải quyết tốt mối quan hệ giữa doanh nghiệp và người dùng nước đúng nghĩa là “quyền của người mua” và “quyền của người bán”. Người sử dụng nước sẽ phải tiết kiệm nước. Người lao động sẽ nâng cao tinh thần trách nhiệm, vì kết quả sản xuất, năng suất lao động là cơ sở để phân phối thu nhập, người lao động tốt sẽ có thu nhập cao và ngược lại.

2.5. Hình thức giao chỉ tiêu kế hoạch

Đây là hình thức đang tồn tại phổ biến hiện nay ở các địa phương, các cơ quan quản lý nhà nước giao chỉ tiêu kế hoạch sản xuất cho các doanh nghiệp thủy nông hết sức chi tiết cả sản lượng và tài chính, các đơn vị dựa vào kế hoạch được giao triển khai thực hiện giống thời kỳ bao cấp, đây là cơ chế bất hợp lý và là vấn đề bức xúc nhất hiện nay. Doanh nghiệp thủy nông hoạt động theo Luật doanh nghiệp nhà nước nhưng thực tế một số doanh nghiệp lại hoạt động như một đơn vị sự nghiệp dẫn đến tình trạng không quan tâm nhiều đến kết quả sản xuất vì nguồn thu ít hay nhiều cũng không ảnh hưởng đến thu nhập của doanh nghiệp mà chủ yếu dựa vào mối quan hệ cấp phát, xin cho. Vì thế cần đổi mới gắn liền việc giao kế hoạch với quy định chất lượng dịch vụ thực hiện các kế hoạch đó.

2.6. Tổ chức Hội dùng nước

Đối với các tổ chức thủy nông cơ sở nên chuyển sang hoạt động theo mô hình Hội dùng

nước, Hội dùng nước là một tổ chức cộng đồng, gồm các hộ nông dân sử dụng nước tưới tiêu trong cùng một tuyến kênh, một khu vực tự nguyện kết hợp lại với nhau cùng thực hiện nhiệm vụ quản lý vận hành, phân phối nước nhằm mang lại lợi ích cao nhất cho các thành viên. Hội dùng nước có thể trực tiếp quản lý công trình thông qua bộ máy do các hội viên bầu ra hoặc thuê tổ chức, cá nhân đứng ra nhận khoán quản lý. Để phát huy sức mạnh của cộng đồng, bảo đảm quyền được tham gia của hội viên và tham gia có hiệu quả thì ngoài việc bảo đảm “vị trí bình đẳng, dân chủ” còn phải tạo một cơ sở ràng buộc để gắn với lợi ích của từng người buộc họ phải thực sự quan tâm đến hoạt động của hội vì nó có ảnh hưởng đến quyền lợi. Hoạt động của hội như hình thức của một tổ chức phi chính phủ không vì mục tiêu lợi nhuận.

Summary

There remain many mismatches in the management mechanism of the irrigation and drainage systems, most irrigation systems have been rapidly degraded, the irrigated area and quality of irrigation and drainage services have been increasingly reducing, thus causing higher subsidies from the Government. This paper present the findings of the research on the irrigation management and institutional arrangement mechanism in marketing economic.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN TRONG QUẢN LÝ VẬN HÀNH HỆ THỐNG THỦY LỢI GÒ CÔNG

CỦ NHÂN TRẦN MINH QUAN¹

Tóm tắt: Tiền Giang là một trong mười ba tỉnh của đồng bằng sông Cửu Long, là tỉnh có dự án Gò Công được đánh giá là dự án đạt hiệu quả cao trong công tác tưới tiêu phục vụ sản xuất nông nghiệp, dân sinh.

Dự án có nhiệm vụ ngăn mặn, dẫn ngọt, tiêu úng cho gần 30.000 ha lúa và 15.000 ha vườn, đưa vùng lúa 1 vụ lên sản xuất 3 vụ ăn chắc với năng suất bình quân từ 4,5 tấn đến 6 tấn /ha/vụ.

Công nghệ thông tin được ứng dụng trong quản lý vận hành hệ thống như sau:

- Chương trình đo nước tự động.
- Chương trình Atlas (quản lý hệ thống công trình).
- Chương trình quản lý hệ thống mốc cao độ.

Mở đầu

Tiền Giang là một trong mười ba tỉnh của đồng bằng sông Cửu Long, là tỉnh có dự án Gò Công được đánh giá là dự án đạt hiệu quả cao trong công tác tưới tiêu phục vụ sản xuất nông nghiệp, dân sinh.

Dự án có nhiệm vụ ngăn mặn, dẫn ngọt, tiêu úng cho gần 30.000 ha lúa và 15.000 ha vườn, đưa vùng lúa 1 vụ lên sản xuất 3 vụ ăn chắc với năng suất bình quân từ 4,5 tấn đến 6 tấn /ha/vụ.

Công ty Quản lý Khai thác Công trình Thủy lợi được giao quản lý khai thác vận hành hệ thống thủy lợi Gò Công hơn 20 năm qua. Trong quá trình thực thi nhiệm vụ, công ty nhận thấy tồn tại nhiều vấn đề trong công tác quản lý vận hành như:

- + Quy trình vận hành hệ thống chưa được xác lập một cách hoàn thiện.
- + Thông tin không nhanh chóng, chính xác và kịp thời để vận hành công trình.
- + Chưa xây dựng lý lịch công trình bao gồm các thông số kỹ thuật, năng lực hoạt động, thời hạn duy tu bảo dưỡng công trình.

Do đó để khắc phục được nhược điểm trên, từ năm 1999 công ty đã mạnh dạn đầu tư vào con người và kinh phí trong lĩnh vực công nghệ thông tin để điều hành hệ thống, tuy chưa được toàn diện nhưng đã giúp cho công ty phát huy được hiệu quả trong công tác quản lý.

Công nghệ thông tin được ứng dụng trong quản lý vận hành hệ thống gồm có:

- + Chương trình đo nước tự động.

1. Công ty Khai thác Công trình Thủy lợi Tiền Giang.

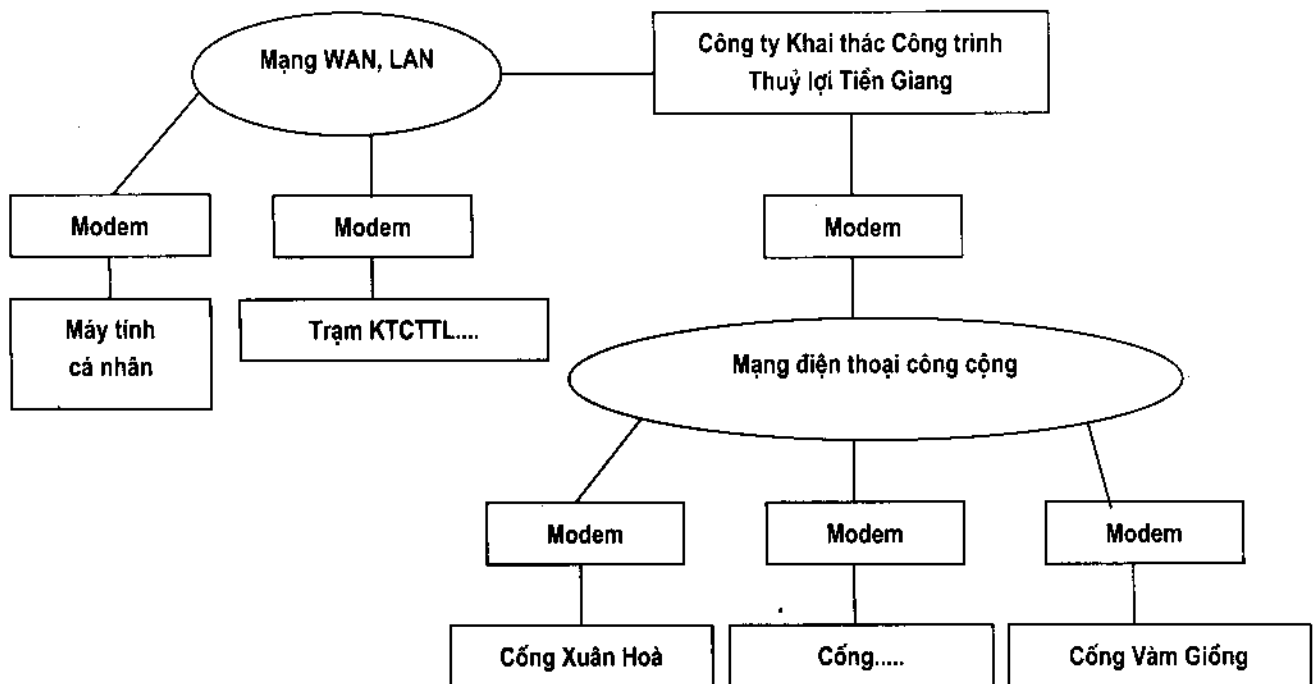
- + Chương trình Atlas (quản lý hệ thống công trình).
- + Chương trình quản lý hệ thống mốc cao độ.

1. Chương trình đo nước tự động

Hàng năm nhiệm vụ của công ty là thu thập các số liệu như mực nước, độ mặn... nhằm phục vụ cho công tác vận hành, dự báo tình hình lũ, phòng và chống thiên tai đồng thời phải thông báo rộng rãi trên phương tiện thông tin đại chúng. Vì vậy để đáp ứng được yêu cầu này, công ty phải bố trí rất nhiều điểm đo rất phức tạp, tốn kém nhưng số liệu đo không chính xác do thiết bị đo và chủ quan của người đọc vì không thể làm việc liên tục ngày đêm, lại không an toàn, nhất là vào mùa mưa lũ. Ngoài ra còn có yếu tố rất quan trọng là công tác dự báo mất đi tính thời sự khi các số liệu này đến bộ phận xử lý thì thông tin đã cũ, gây khó khăn cho việc cập nhật, dự báo tình hình và nhất là trong công tác vận hành phục vụ sản xuất.

Với tình hình đó, công ty đã phối hợp với Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam xây dựng chương trình đo nước tự động với kinh phí đầu tư ban đầu gần 2,5 tỷ đồng với 14 trạm đo (hiện nay đang tiếp tục phát triển mạng đo nước tự động).

Chương trình đo nước tự động là chương trình đo đặc số liệu tự động nhằm liên kết các trạm đo các công trình chính về công ty và các trạm quản lý trực tiếp. Tại một trạm con có một bộ đọc tự ghi số liệu theo chu kỳ đã định trước và tại công ty số liệu này có thể xem bất cứ lúc nào. Hệ thống truyền số liệu này được thông qua mạng hệ thống viễn thông.



Công ty hiện đang sử dụng trong quản lý vận hành qua hệ thống đo nước tự động với các thiết bị đo mực nước và độ mặn, với chu kỳ cài đặt là 20 phút ghi một mẫu đo, với lượng mẫu có thể lưu trữ tại trạm con là 400 mẫu, do đó trong những ngày nghỉ lễ và Tết có thể lưu trữ tại trạm con khoảng 6 ngày.

Ngoài các số liệu cài đặt sẵn và lưu trữ theo yêu cầu, các thông tin còn được truyền dẫn trực tiếp về cho người xem khi có yêu cầu khẩn cấp khi vận hành theo yêu cầu truy cập đến giờ, phút, giây.

Nhờ có hệ thống này, trong quá trình vận hành, tại văn phòng công ty có thể nắm bắt được các số liệu đo mực nước, mặn chính xác tại công trình để vận hành đúng lúc.

Ngoài việc có thể nắm bắt nhanh các thông tin, các số liệu còn được lưu trữ một cách khoa học với các dạng đồ thị hay số liệu theo từng ngày, từng tháng hay từng thời đoạn tùy theo yêu cầu của người xem.

Hệ thống đo đạc tự động đem lại hiệu quả rất lớn trong công tác quản lý vận hành với các số liệu đáp ứng kịp thời đúng lúc, đã giúp cho công ty đưa các thông tin đến bà con nông dân một cách nhanh chóng bằng các phương tiện thông tin đại chúng như đài truyền thanh và truyền hình.

Tuy nhiên qua thời gian áp dụng, chương trình này vẫn còn có một số hạn chế sau:

+ Các thiết bị rời như đầu cảm biến để đo mực nước hay đo mặn phải nhập khẩu từ nước ngoài (như công ty Siement, Omega, Druck) mà thiết bị này chưa thích nghi trong môi trường nước mặn, do đó thời gian sử dụng nhanh (khoảng 1 năm đến 2 năm).

+ Khi mất điện tại các trạm con (công trình) thì không thể lấy số liệu về.

2. Chương trình Atlas (quản lý công trình)

Công ty hiện đang quản lý 210km đê, 800km kênh, 100 cống, trong đó Dự án Gò Công chiếm một khối lượng không nhỏ với:

- Đê biển: 21,21km
- Đê cửa sông: 23,39km
- Đê sông: 123km
- Kênh: 157,75km
- Cống: 54 cái

Ngoài các hồ sơ được bàn giao chính thức theo quy định, hàng năm công ty tổ chức đo đạc kiểm tra theo dõi trong quá trình quản lý. Do đó công ty đã phối hợp với Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam để xây dựng chương trình Atlas.

Atlas các công trình thủy lợi là một chương trình nhằm phục vụ cho công tác quản lý khai thác công trình trong địa bàn, là công cụ hỗ trợ trong việc tìm kiếm, hiển thị, in ấn, cập nhật các thông tin liên quan đến các công trình đang quản lý một cách nhanh chóng, dễ dàng, chính xác.

Chương trình này thể hiện bằng các hình ảnh minh họa trên một bản đồ hệ thống với hai cấp độ sử dụng:

+ *Cấp độ dành cho người sử dụng là người quản lý công trình:* có thể chỉnh sửa, loại bỏ hoặc cập nhật thêm các dữ liệu.

+ *Cấp độ dành cho người sử dụng chỉ xem chương trình:* chỉ xem không thể chỉnh sửa.

Hai chức năng này rất tiện dụng trong công tác quản lý, tránh được tình trạng những người không có trách nhiệm chỉnh sửa trong chương trình.

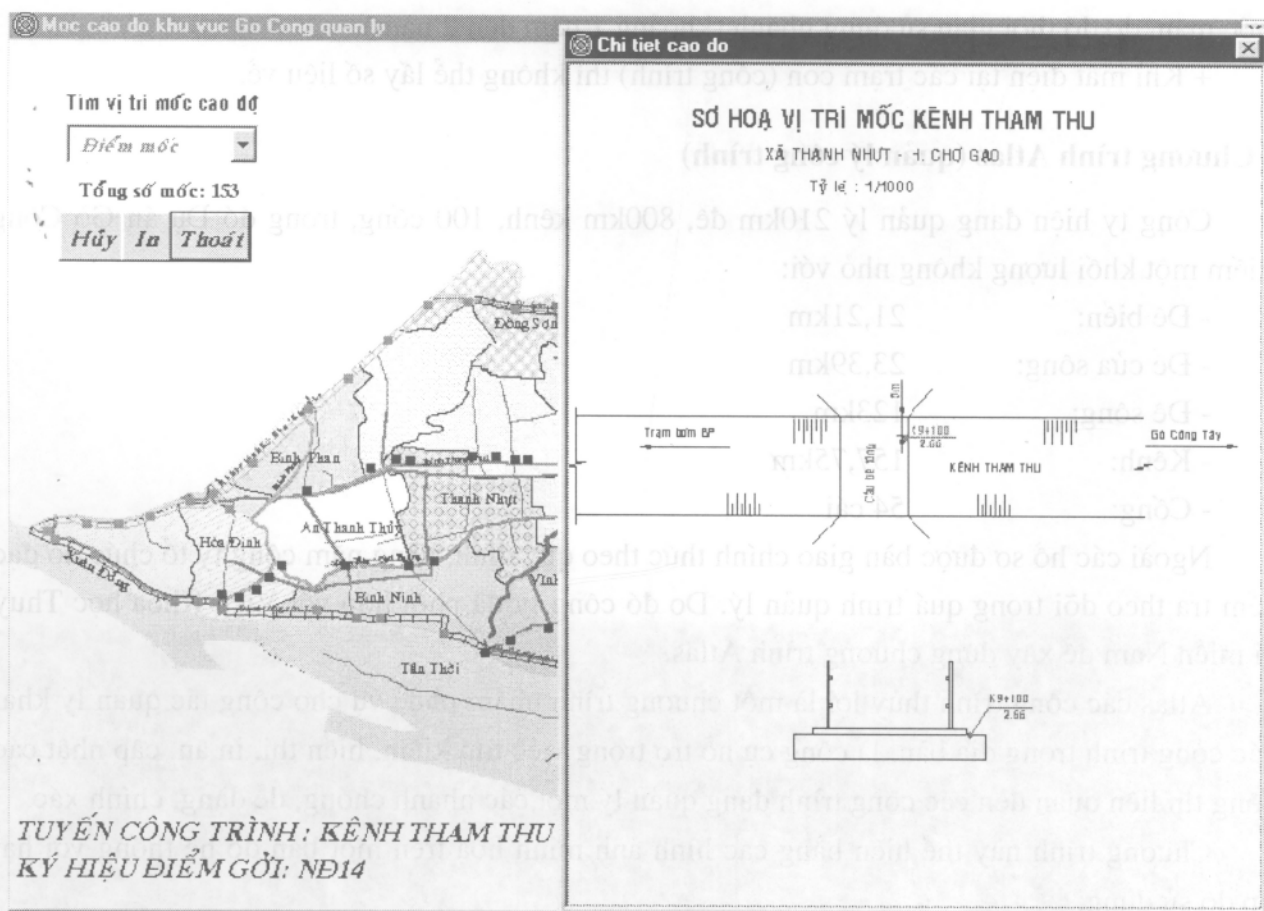
Trong chương trình này có thể chọn thông tin cần xem (kênh, cống, đê), trong đó lựa chọn theo từng loại (như cống hộp, cống hở, kênh đào mới, kênh nạo vét), theo địa giới hành chính (xã, huyện), các mặt cắt được đo đạc kiểm tra, các bảng báo cáo tổng hợp theo từng công trình, cùng các hình ảnh kèm theo.

3. Chương trình quản lý hệ thống mốc cao độ

Công ty Khai thác Công trình Thủy lợi ngoài chức năng chính là quản lý khai thác, còn có bộ phận kinh doanh là tư vấn thiết kế và thi công công trình, ngoài các phần mềm sử dụng chuyên cho công tác thiết kế, hệ thống mốc cao độ trong công ty cần phải được sử dụng một cách thống nhất trong cả hai lĩnh vực. Do đó công ty xây dựng chương trình quản lý hệ thống mốc cao độ trong năm 2004.

Chương trình này thể hiện bằng các hình ảnh minh họa trên một bản đồ hệ thống và được phân chia theo khu vực các trạm. Tất cả các cọc mốc trong công ty được lưu trữ trong chương trình này.

Xem các cọc mốc này, có thể sử dụng trên bản đồ hệ thống hay trên bảng danh sách, trên đó ghi rõ địa danh, điểm gửi kèm theo sơ đồ vị trí các cọc mốc rất chi tiết.



Chương trình này giúp ích rất nhiều trong công tác kiểm tra hiện trạng công trình quản lý, cũng như trong công tác khảo sát thiết kế.

4. Kết quả đạt được

Công nghệ thông tin là một công cụ giúp ích rất nhiều trong quá trình quản lý vận hành, thông qua các thiết bị hiện đại cùng với các phần mềm được cài đặt, việc theo dõi nhanh chóng, tiện lợi và tổng hợp toàn hệ thống đã mở ra cung cách quản lý mới cho đơn vị.

+ Chương trình đo nước tự động giúp cho công ty xử lý vận hành hệ thống công trình một cách nhanh chóng kịp thời, kiểm soát được nguồn nước và chất lượng nước, nâng cao hiệu suất

dùng nước, năng lực phục vụ và lợi ích kinh tế cho bà con nông dân.

+ Chương trình Atlas và quản lý hệ thống mốc cao độ giúp công ty quản lý hồ sơ lý lịch công trình một cách chặt chẽ, đảm bảo an toàn, truy cập nhanh chóng, công trình được duy tu bảo dưỡng, nâng cấp kịp thời để phát huy hết hiệu quả cũng như năng lực công trình.

5. Kết luận

Trong hơn hai thập kỷ qua, hệ thống thủy lợi đã đóng góp nhiều cho việc phát triển kinh tế - xã hội, gia tăng các sản phẩm nông nghiệp trong khu vực, trong đó công tác quản lý vận hành đạt hiệu quả tương đối khả quan, tuy nhiên để hội nhập vào các nước trong khu vực, cần phải hiện đại hoá công tác quản lý mà công nghệ thông tin chính là công cụ giúp chúng ta dễ dàng trong cách điều hành. Công ty Khai thác Công trình Thủy lợi Tiền Giang đang dần dần từng bước chuẩn hoá hệ thống máy móc thiết bị cũng như đào tạo nhân lực để đáp ứng tốt yêu cầu của công tác quản lý khai thác công trình thủy lợi.

Summary

Tien Giang is one of the thirteen provinces in Mekong Delta and among this, the project of Go Cong is considered as one of the high effect of irrigation works to serve the production of agriculture and the welfare for the people.

The project has the task to prevent salt water and to conduct fresh water to irrigate nearly 30,000 ha of rice and 15,000 ha of garden and to increase the rice production from 01 crop to 03 crops with the average yield from 4.5 tons to 6 tons per hectare per crop.

The information technology is applied in the management of operation system such as:

Program of automatic water test;

Program of Atlas (Management of engineering system);

Program of managing the system of high – level landmarks.

CÔNG NGHỆ QUẢN LÝ VẬN HÀNH HỒ CHỨA PHỤC VỤ CẤP NƯỚC VÀ KẾT HỢP PHÁT ĐIỆN

PGS.TS. DƯƠNG VĂN TIẾN¹,
PGS.TS. HỒ SĨ DỰ², GS.TS. TRỊNH QUANG HOÀ³

Tóm tắt: Hồ chứa Ayun Hạ tỉnh Gia Lai được Bộ Thủy lợi (nay là Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn) đầu tư xây dựng từ năm 1991, đến năm 1995 đưa vào khai thác từng phần và đến năm 1999 hoàn thành bàn giao cho tỉnh Gia Lai quản lý. Tiếp đó, Công ty Điện lực Gia Lai đã đầu tư xây dựng nhà máy thủy điện ở hạ lưu đập.

Bài viết giới thiệu tóm tắt kết quả nghiên cứu của Trung tâm Thủy văn Ứng dụng và Kỹ thuật môi trường (Đại học Thủy lợi) theo yêu cầu của Ban Quản lý Dự án Thủy lợi 412 và Công ty Điện lực Gia Lai "Phần mềm hỗ trợ điều hành công trình thủy lợi Ayun Hạ cấp nước và phát điện". Công nghệ này được hoàn thành vào tháng 12-2000, đào tạo và chuyển giao công nghệ cho địa phương vào tháng 3-2001.

Xu thế hiện nay đang hướng vào việc xây dựng các hồ chứa cấp nước và kết hợp phát điện. Hy vọng rằng sẽ có nhiều đơn vị quan tâm tới công nghệ này.

1. Đặt vấn đề

Các hồ chứa vừa và nhỏ thường được xây dựng chỉ với mục đích cấp nước, mà thường đơn thuần là để cấp nước tưới cho nông nghiệp. Thậm chí có những hồ chứa đã xây dựng để vừa cấp nước vừa phát điện thì sau đó đã dỡ bỏ cả nhà máy đi nơi khác (thủy điện Cẩm Sơn là một ví dụ điển hình) và có nhiều hồ chứa khác trong thiết kế có phần nhà máy thủy điện đến khi xây dựng lại cất bỏ đi (thí dụ ở hồ chứa Kẽ Gỗ, Ayun Hạ,...).

Đến nay, với sự phát triển kinh tế, khoa học, xã hội... của thời kỳ đổi mới, nguồn nước trở nên khan hiếm, môi trường bị suy thoái, năng lượng bị thiếu hụt nghiêm trọng. Với lý do như vậy, người ta tập trung ồ ạt vào khai thác mọi tiềm năng của thủy điện, trong đó các hồ chứa đã có và sẽ thiết kế dù với mục đích nào cũng đều được nghiên cứu xây dựng các nhà máy thủy điện để sản xuất điện năng bổ sung cho lưới điện quốc gia.

Song song với việc thiết kế và xây dựng là vấn đề quản lý vận hành nhằm đảm bảo an toàn tuyệt đối và hiệu ích tối đa của công trình. Vì vậy, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và tỉnh Gia Lai đã giao cho Đại học Thủy lợi xây dựng quy trình vận hành điều tiết hồ chứa nước Ayun Hạ. Đây là bài toán điều hành hồ chứa và việc giải nó đã ra đời *Công nghệ quản lý*

1, 2, 3. Đại học Thủy lợi.

vận hành hồ chứa phục vụ cấp nước và kết hợp phát điện.

2. Xây dựng bài toán

Cấp nước (gồm tưới và sinh hoạt) và phát điện là 2 hộ dùng nước chủ yếu của công trình thủy lợi Ayun Hạ. Theo các văn bản thiết kế, hồ chứa Ayun Hạ có nhiệm vụ tưới là chủ yếu và phát điện là kết hợp. Do vậy, điều hành hệ thống công trình thủy lợi Ayun Hạ cấp nước và phát điện được đặt ra dưới dạng bài toán:

"Xem các yêu cầu cấp nước tưới và sinh hoạt là ràng buộc, có nghĩa là được thoả mãn tối đa, còn yêu cầu phát điện là mục tiêu với hàm mục tiêu là điện lượng năm lớn nhất".

Hồ chứa Ayun Hạ có $V_h = 201$ triệu m^3 nước, đảm bảo tưới cho 13.500 ha đất canh tác, $H_{ht} = 204$ m và $H_c = 195$ m, cột nước dao động từ 7,15 đến 17,0 m. Trạm thủy điện với hai tổ máy có tổng công suất 3000 kW. Theo thiết kế, công trình này có khả năng cung cấp nguồn điện năng khoảng 15 triệu kW.h/năm. Hiện nay công trình chỉ làm nhiệm vụ cung cấp nước đảm bảo tưới cho khoảng 5000 ha và trong tương lai nhu cầu tối đa khoảng 10.000 ha. Vấn đề đặt ra là với dung tích thiết kế công trình hoàn toàn đảm bảo nhu cầu tưới và cấp nước sinh hoạt, nhưng các thông số thiết kế đã được chọn của công trình có hợp lý đối với khả năng phát điện của công trình hay chưa?

Đặc điểm của các thiết bị thủy điện được lắp đặt cho công trình là các turbin cánh quạt, cột nước hạn chế tối thiểu $H_{min} = 10,0$ m nên khi cột nước nhỏ hơn trị số này trạm thủy điện không làm việc, để tận dụng nguồn năng lượng cần thiết phải dâng cao mực nước chết của hồ chứa khi nhu cầu dùng nước chưa đạt mức thiết kế. Với một mức cấp nước sẽ có một phương thức điều hành phát điện nhằm thu được điện lượng năm tối đa (các mức cấp nước sau đây đã được đặt ra: 13.000 ha, 10.000 ha, 7.500 ha, 5.000 ha và diện tích bất kỳ tùy chọn). Điện năng phát ra phụ thuộc vào H_c và luôn tồn tại một H_c cho điện năng lớn nhất.

Do vậy, nguyên lý của việc điều hành hồ chứa cấp nước và phát điện kết hợp như ở đây sẽ là: *"Xác định H_c cho điện năng năm lớn nhất và hoàn toàn thoả mãn yêu cầu cấp nước".*

Để xác định H_c phát điện tối ưu cần xuất phát từ mực nước đảm bảo tưới tương ứng với yêu cầu từng thời kỳ khai thác công trình, tính toán điều tiết lại có xét tới đặc tính vận hành của thiết bị thủy điện trên cơ sở phương trình cân bằng nước:

$$\frac{dV}{dt} = Q_{in} - Q_{HL} - Q_{xa} - Q_{tt} \tag{1}$$

Phương trình năng lượng:

$$\frac{dE}{dt} = 9,81Q_{TD}H_{TB}\eta_T\eta_{MF} \tag{2}$$

Và hàm mục tiêu: Điện lượng trung bình năm $E \rightarrow \max$

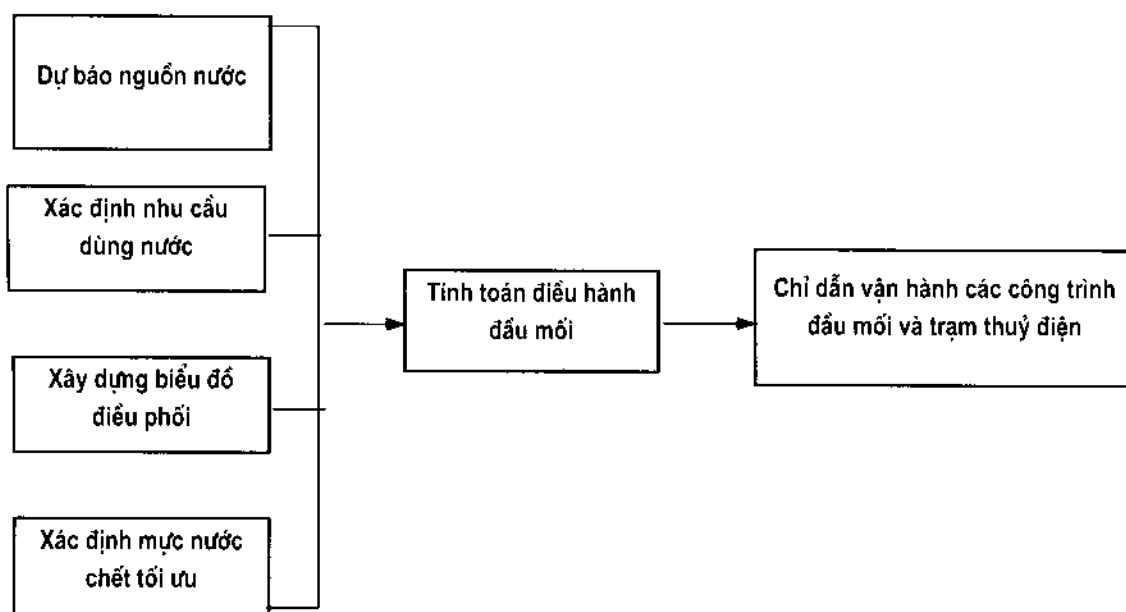
Trong đó: V- dung tích hồ chứa; Q_{in} - lưu lượng dòng chảy đến hồ; Q_{HL} - lưu lượng xuống hạ lưu đầu kênh tưới; Q_{tt} - tổn thất lưu lượng từ hồ; Q_{xa} - lưu lượng xả bỏ qua tràn xả lũ; E- điện năng; Q_{TD} - lưu lượng phát điện; H_{TB} - cột nước trung bình; η_T - hiệu suất turbin; η_{MF} - hiệu suất máy phát điện; t- biến thời gian.

Các điều kiện ràng buộc bao gồm:

- Mức nước hồ:
- + $Z_{TL} = \text{MNDBT}$ vào cuối mùa trũ;
- + $Z_{TL} = \text{MNC}$ vào cuối mùa kiệt;
- Khi $H_{TB} < H_{min}$:
- $Q_{HL} = Q_{YC}$; $Q_{TD}=0$;
- Khi $H_{TB} \geq H_{min}$:
- + Nếu $Q_{YC} > Q_{max}$: lấy $Q_{HL} = Q_{YC}$; $Q_{TD}=Q_{max}$;
- + Nếu $Q_{YC} \leq Q_{max} \leq Q_{HL}$: lấy $Q_{TD} = Q_{HL} = Q_{max}$;
- + Nếu $Q_{YC} \leq Q_{HL} \leq Q_{max}$: lấy $Q_{TD} = Q_{HL}$;

Trong đó: Q_{YC} - lưu lượng yêu cầu hạ lưu; Q_{max} - lưu lượng hạn chế lớn nhất của trạm thủy điện phụ thuộc vào cột nước H ($Q_{max} = f(H)$).

Sơ đồ tổng thể bài toán điều hành hồ chứa Ayun Hạ xem hình 1.



Hình 1. Sơ đồ tổng thể bài toán điều hành hồ chứa Ayun Hạ

3. Công nghệ tính toán và điều hành

Bài toán điều hành nêu trên được giải quyết dưới sự hỗ trợ của phần mềm có tên gọi là: "*Phần mềm hỗ trợ điều hành hệ thống công trình thủy lợi Ayun Hạ cấp nước và phát điện*".

Đây là một công nghệ tính toán được xây dựng trên cơ chế đặc thù về khả năng của nguồn nước, các nhu cầu về cấp nước và phát điện của khu vực nghiên cứu nhằm giúp người quản lý lựa chọn quyết định tốt nhất trong việc điều hành cụm công trình đầu mối và toàn bộ các công trình trên hệ thống kênh mương theo thời gian thực (*real time*). Phần mềm sẽ trợ giúp việc tập hợp thông tin kịp thời, tính toán và phân tích các phương án hoạt động để đảm bảo vận hành an toàn cho toàn bộ hệ thống công trình và nâng cao hiệu quả đồng thời cho cả 2 nhiệm vụ cấp nước và phát điện.

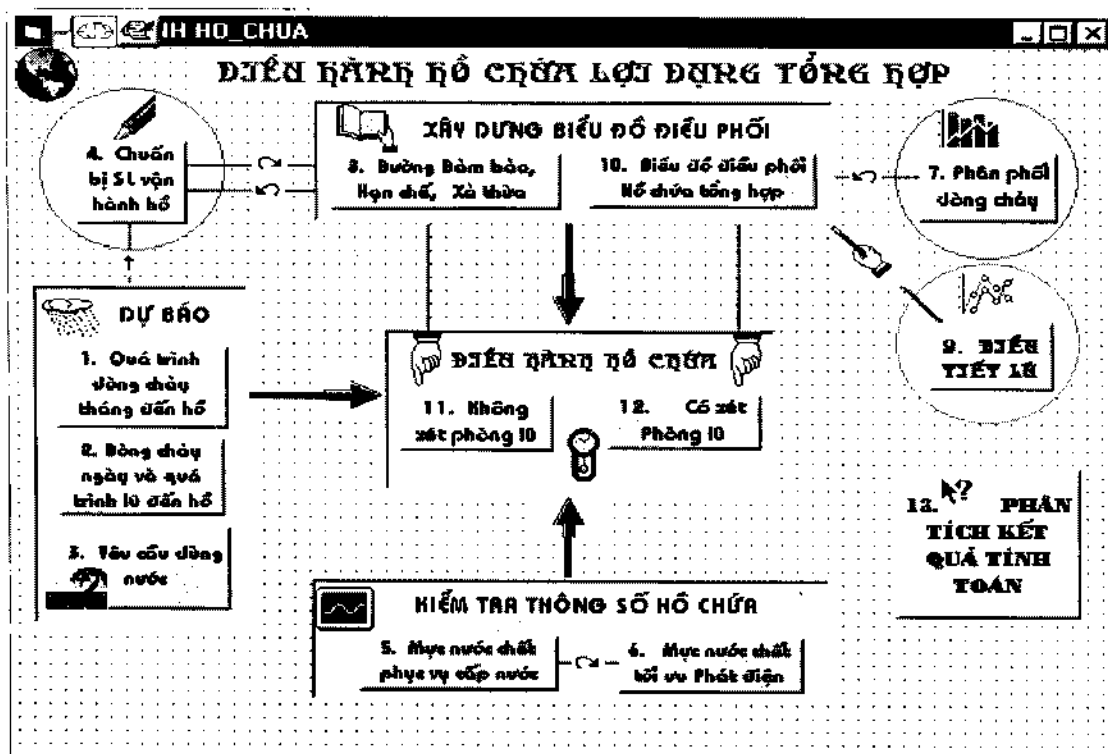
3.1. Phần mềm quản lý ngân hàng dữ liệu: xây dựng trên nền Microsoft SQL Server cho mạng cục bộ LAN, có module liên kết với phần mềm hệ điều hành.

Phần mềm này quản trị toàn bộ những dữ liệu về khí tượng thủy văn trên khu vực, các số liệu về khu tưới và nhu cầu cấp điện, các thông số cũng khả năng dẫn tháo nước của các công trình thủy lợi then chốt, các đường đặc tính công tác của trạm thủy điện.

3.2. Các phần mềm hệ điều hành

(1)- Phần mềm điều hành hồ chứa và nhà máy thủy điện.

(2)- Phần mềm điều hành hệ thống Ayun Hạ cấp nước.



Hình 2. Màn hình giao diện chính

Các phần mềm này sẽ dự báo nguồn nước, ước tính nhu cầu nước và phát điện, tính toán diễn biến mực nước hồ và đường mặt nước trên các kênh trục chính tương ứng với các phương án xả lũ, cấp nước và phát điện. Từ đó tư vấn cho người quản lý vận hành hồ chứa và hệ thống công trình đảm bảo an toàn chống lũ cho công trình và phòng lũ hạ du, đảm bảo cấp nước theo nhu cầu và đặc điểm của chế độ dùng nước phục vụ tưới trong từng thời kỳ với khả năng phát điện của nhà máy thủy điện đạt hiệu quả cao nhất.

Sản phẩm của phần này là đĩa *CD ROM* chứa toàn bộ dữ liệu và chương trình tính toán của hệ quản lý điều hành, kèm theo đó là *Bản thuyết minh chung và hướng dẫn sử dụng phần mềm*.

Môi trường của các phần mềm là Windows 32 bits, giao diện tiếng Việt.

Các phần mềm đều được kiểm tra và so sánh với mạng thực để điều chỉnh cho phù hợp.

Tương ứng với phần mềm trên đây là việc thiết kế và tổ chức xây dựng một hệ thống thông tin đầy đủ kết hợp với các phần mềm chuyên nghiệp xử lý thông qua mạng các máy tính cá nhân

và các thiết bị tự động đo nước trên hệ thống. Toàn bộ trang thiết bị này sẽ được lắp đặt và bàn giao cho Ban quản lý công trình Ayun Hạ và Ban quản lý nhà máy thủy điện Ayun Hạ cùng với công nghệ điều hành trên đây.

Summary

The article introduces the result that Application' Hydrology and Environmental Technology Center (Water Resources University) researches following the demand of Water Resources Projects Management Department 412 and Gia Lai Electricity Company, "Support for Ayun Ha water supply and generation administration software". This technology was completed in December 2000, training and technology transfer in March 2001.

CÔNG TRÌNH TIÊU NƯỚC HỖN HỢP TỰ ĐỘNG

THÁI BÁ THỊNH¹

Hầu hết các quốc gia trồng lúa nước, đặc biệt là các nước mưa nhiều như Việt Nam đều cho rằng công trình tiêu nước mặt ruộng (công trình trực tiếp tiêu nước thừa do mưa từ ruộng lúa vào kênh tiêu hoặc tháo khô ruộng khi cần thiết) ở ruộng lúa là rất quan trọng. Cách đây bốn thập kỷ, Bộ Thủy lợi đã đưa ra phương châm tính toán tiêu nước mặt là “rải nước, chôn nước và tháo nước có kế hoạch”. Để rải nước theo thời gian và không gian nhất thiết phải có công trình tiêu nước mặt ruộng ở ruộng lúa. Cách đây hơn 3 thập kỷ, các chuyên gia Nhật Bản cũng khẳng định nếu không thực hiện rải nước theo không gian và thời gian khi thiết kế là không kinh tế. Tìm ra loại công trình tiêu nước mặt ruộng ở ruộng lúa thích hợp là rất khó vì các lý do sau đây:

Công trình tiêu nước mặt ruộng là loại công trình nhỏ nhất trong hệ thống tiêu nước mặt nhưng số lượng lại rất nhiều - trong một hệ thống tiêu nước có hàng ngàn thậm chí hàng vạn công trình (thường mỗi công trình chỉ tiêu nước cho dưới 20000 m²), vì thế loại công trình này phải là công trình tiêu nước tự động. Mặt khác, đây là loại công trình rất nhỏ, do đó có thể nói là không thể bố trí cửa van để điều tiết lưu lượng trong thời gian tiêu của mỗi đợt tiêu khi mực nước ruộng thay đổi.

Công trình phải có khả năng khai thác tối đa sức điều tiết của ruộng lúa để giảm lưu lượng tiêu, do đó mà tiết kiệm đầu tư cho công trình, giảm diện tích chiếm đất của kênh tiêu, nâng cao hiệu quả kinh tế kỹ thuật; cụ thể là công trình tiêu nước mặt ruộng cần đạt được các yêu cầu sau:

1- Độ đồng đều K_d của hệ số tiêu lớn (độ đồng đều K_d là tỷ số giữa hệ số tiêu bình quân trong thời gian tiêu so với hệ số tiêu lớn nhất trong thời gian tiêu đó, độ đồng đều càng lớn thì hệ số tiêu thiết kế càng nhỏ, diện tích chiếm đất của kênh tiêu càng thấp, hiệu quả kinh tế càng cao).

2- Đảm bảo mực nước ruộng phù hợp với khả năng chịu ngập của cây lúa trong thời gian tiêu quy định của trận mưa thiết kế.

3- Tiết kiệm nước tưới.

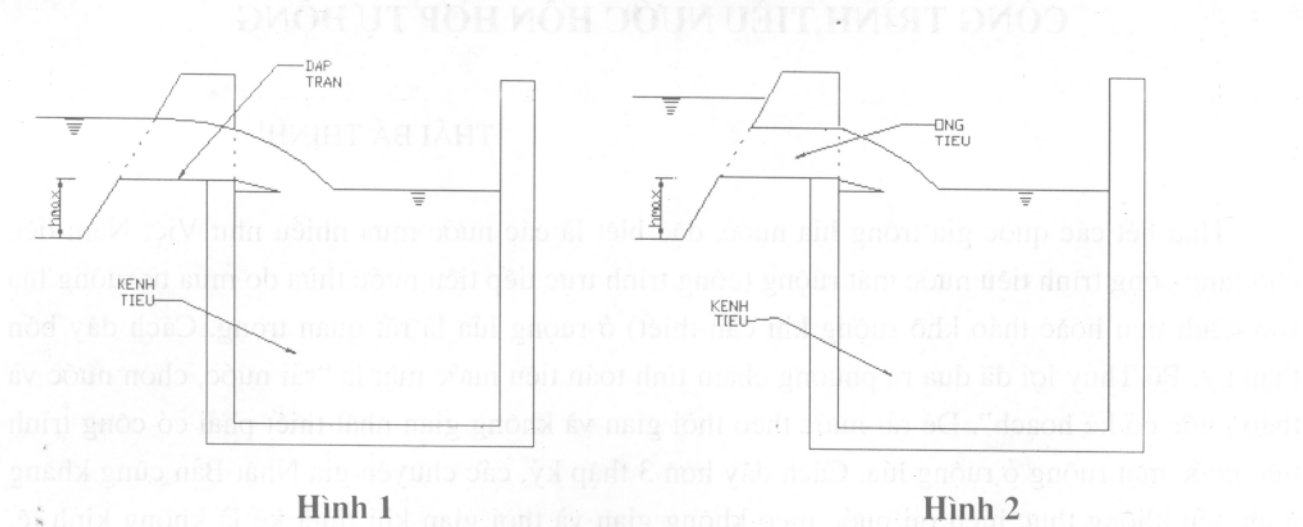
4- Tính thực thi cao.

Công trình tiêu nước kiểu đập tràn (Hình 1): Loại công trình này có đỉnh tràn cao hơn mặt ruộng một trị số là $h_{\max}$ (đó là chiều sâu nước ruộng giữ lại sau mỗi đợt tiêu). Khi nước ruộng cao hơn đỉnh đập tràn thì nước thừa tự động chảy qua đập tràn vào kênh tiêu. Công trình này có ưu điểm là: cấu tạo đơn giản, hoạt động tự động. Nhược điểm cơ bản của đập tràn là hệ số tiêu q

1. Đại học Thủy lợi.

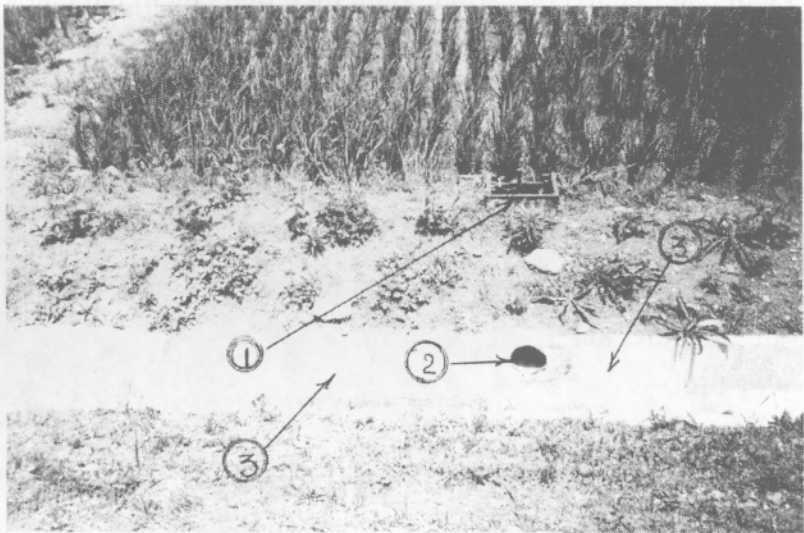
(lưu lượng tiêu cho một héc-ta) không đồng đều - nghĩa là hệ số tiêu thiết kế lớn, vì vậy chi phí đầu tư xây dựng hệ thống kênh và công trình tiêu tăng, diện tích chiếm đất của kênh tiêu lớn, hiệu quả kinh tế thấp.

Công trình tiêu nước kiểu ống tiêu không có cửa van (Hình 2): Loại công trình này cũng phải đặt đáy ống tiêu cao hơn mặt ruộng một trị số là h_{max} , đối với các giống lúa cũ cao cây thì



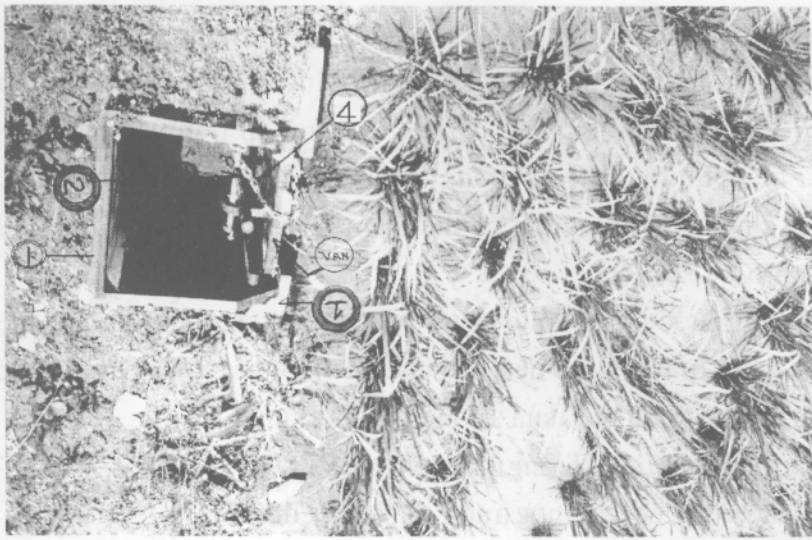
đôi khi loại công trình này có độ đồng đều K_d lớn hơn so với độ đồng đều K_d khi sử dụng đập tràn, mặc dù vậy sự cải thiện đó không đáng kể; với các giống lúa mới thấp cây, độ sâu chịu ngập thấp thì độ đồng đều K_d chỉ tăng được $0\% \div 3\%$ so với loại công trình đập tràn nói trên (nếu dùng ống tiết diện chữ nhật), nếu dùng ống tròn thì độ đồng đều K_d lại thấp hơn độ đồng đều K_d của đập tràn, vì vậy loại công trình này chưa được áp dụng vào thực tế sản xuất trên thế giới.

Công trình tiêu nước kiểu ống tiêu có cửa van (xem các ảnh 1 và 2 dưới đây):



Ảnh 1. Công trình tiêu nước mặt ruộng kiểu ống tiêu có cửa van của Viện Phát triển Nông thôn Hàn Quốc (ảnh chụp năm 1999 tại Hàn Quốc)

Ghi chú: (1) - Bể thu nước; (2)- Ống tiêu; (3)- Kênh tiêu chân rết.



Ảnh 2. Các bộ phận ở cửa vào của công trình tiêu nước mặt ruộng kiểu ống tiêu có cửa van của Viện Phát triển Nông thôn Hàn Quốc

Ghi chú: (1)- Bể thu nước; (2)- Cửa vào của ống tiêu; (4)- Dây xích bảo vệ

Loại công trình này có đáy ngang với mặt ruộng hay thấp hơn mặt ruộng 100mm – 150mm nên độ đồng đều K_d của hệ số tiêu khá lớn, nhưng do trong một hệ thống tiêu thường có hàng ngàn thậm chí hàng trăm ngàn công trình tiêu nước mặt ruộng nên việc đóng mở van rất phức tạp, không thể thực hiện được, chính vì vậy công trình này cũng chỉ được thấy trong các khu thí nghiệm và các tài liệu lý thuyết.

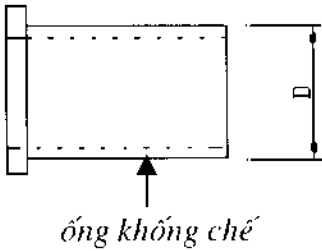
Có thể nói hầu hết các quốc gia trồng lúa nước hiện nay chưa có công trình tiêu nước mặt ruộng ở ruộng lúa, nước thừa do mưa ở ruộng thường được tháo vào kênh tiêu qua các rãnh tháo ở bờ kênh do nông dân tự tạo nên, hoặc để nước tự tràn qua các đoạn bờ thấp của kênh tiêu (có nơi nông dân Việt Nam gọi là “bờ mâng”). Trên một khía cạnh nào đó có thể xem các rãnh tháo hoặc đoạn bờ thấp này là một kiểu công trình tiêu, nhưng do loại “*công trình*” này có kích thước và cao độ hết sức tùy tiện, do đó không thể kiểm soát được hệ số tiêu (lưu lượng tiêu cho mỗi hécta) cũng như lưu lượng tiêu và mực nước tại các vị trí khác nhau trong hệ thống kênh tiêu. Chính vì vậy nước vùng cao thường tràn xuống gây ngập úng nghiêm trọng cho vùng trũng ngay cả khi lượng mưa không lớn (thậm chí bé hơn nhiều so với lượng mưa thiết kế), làm cho hiệu quả công trình rất thấp. Có thể nói hầu hết các hệ thống tiêu nước cho ruộng lúa trên thế giới đã và đang phải gánh chịu hậu quả trầm trọng này, cũng chính vì vậy nên các quốc gia trồng lúa nước đã và đang chú trọng nghiên cứu để tìm được loại công trình tiêu nước mặt ruộng thích hợp.

Nhật Bản là nước có hệ thống công trình tiêu nước mặt ruộng ở ruộng lúa rất hoàn chỉnh. Nhận thức được tầm quan trọng của công trình tiêu nước mặt ruộng, sau Chiến tranh thế giới thứ hai, trong công cuộc hiện đại hóa nông nghiệp và thủy lợi, Nhật Bản đã lấy công trình tiêu mặt ruộng ở ruộng lúa là đập tràn làm công trình tiêu chuẩn để thiết kế hệ thống tiêu cho ruộng lúa. Hiện nay ở Nhật Bản quy định mỗi đập tràn phụ trách tiêu cho diện tích $\geq 10000\text{m}^2$.

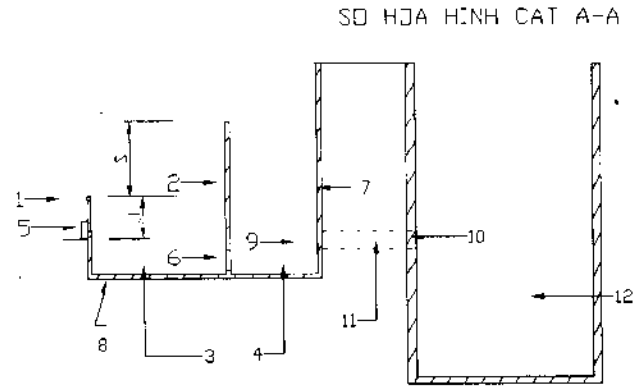
Để đạt được 4 yêu cầu nói trên, tác giả sáng chế Thái Bá Thịnh đã đề xuất một loại công trình tiêu nước mặt được đặt tên là *công trình tiêu nước hỗn hợp tự động*.

Công trình tiêu nước hỗn hợp tự động bao gồm hai đập tràn thành mỏng (1) và (2) có cao trình đỉnh đập khác nhau, hai đập tràn này liên kết với tường chắn đất (7) và tấm đáy (8) tạo nên hai bể thu nước (3) và (4), một cửa tháo (6) đặt ở thân đập tràn cao và một ống tiêu (11) nối thông kênh tiêu với bể thu nước (4), để chống tắc có thể làm ống tiêu có dạng cửa vào mở rộng dần theo chiều dòng chảy. Ngoài ra, còn có thể thêm bộ phận chống xói (nếu là kênh đất) và lỗ tháo kiệt nước ruộng (5).

Do công trình tiêu nước hỗn hợp tự động có cấu tạo đặc biệt như trên nên trong quá trình tiêu nước nó có khả năng tự động tạo nên các chế độ thủy lực tối ưu, do đó nó có thể khai thác một cách tối đa khả năng điều tiết của ruộng lúa để tăng hiệu quả kinh tế của hệ thống tiêu. Trong khi công trình tiêu nước kiểu đập tràn trước đây chỉ có một trạng thái chảy duy nhất là trạng thái chảy tự do thì ở công trình tiêu nước hỗn hợp tự động có thể tự động tạo nên nhiều trạng thái chảy tổ hợp, đặc biệt là khi mực nước ruộng tương đối cao thì nó sẽ động tạo nên chế độ chảy ngập qua đập tràn với hệ số ngập σ_n rất bé nên K_d rất lớn. Nếu làm thêm ống không chế ở cửa vào ống tiêu (xem sơ đồ minh họa) thì có thể giảm bớt thiệt hại đối với các trận mưa có lượng mưa lớn hơn lượng mưa thiết kế.



Công trình tiêu nước hỗn hợp tự động theo sáng chế có thể làm bằng gôm, xi măng lưới thép, v.v..



Hoạt động của công trình tiêu nước hỗn hợp tự động:

Khi cây lúa còn thấp (trong khoảng thời gian 2 tháng kể từ khi cấy), cần mở nút 6, nếu có mưa nước sẽ tràn qua đập tràn trước vào bể thu nước sơ cấp, rồi chảy qua lỗ tiêu 6 để vào bể thu nước thứ cấp, sau đó chảy vào kênh tiêu qua ống tiêu 11, nếu mưa lớn thì nước có thể

tràn qua cả đập tràn sau để chảy vào bể thu nước thứ cấp rồi chảy vào kênh tiêu, khi mực nước ruộng đã hạ thấp tới đỉnh đập tràn trước (nghĩa là độ sâu nước ruộng bằng J) thì dòng chảy tự động ngừng. Khi cây lúa đã cao thì đóng cửa tiêu 6, nếu gặp mưa lớn nước thừa sẽ tự động tràn qua đập tràn sau vào bể thu nước rồi qua ống tiêu để chảy vào kênh tiêu; khi lớp nước ruộng đã hạ thấp tới đỉnh đập tràn sau (nghĩa là độ sâu nước ruộng bằng J+S) thì dòng chảy tự động ngừng. Khi cột nước tràn trên đỉnh đập tràn bé thì trạng thái chảy qua đập tràn là chảy tự do, ngược lại khi cột nước tràn trên đỉnh đập tràn lớn thì trạng thái chảy qua đập tràn là chảy ngập với hệ số ngập của đập tràn (σ_n) rất bé, chính vì vậy nên loại công trình này có ưu điểm cơ bản là lưu lượng tiêu thiết kế bé; hệ số đồng đều K_d lớn; hiệu ích kinh tế kỹ thuật cao.

Khi cần tháo kiệt nước trong ruộng (ví dụ: khi cần tháo khô ruộng để thu hoạch) thì mở cả nút 5 và nút 6.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các dữ liệu cơ bản để tính toán như sau:

Lượng mưa thiết kế 240 mm/3 ngày

Thời gian tiêu thiết kế của trận mưa 3 ngày là 5 ngày;

Lượng ngấm và bốc hơi hàng ngày là 5 mm/ngày;

Khả năng chịu ngập của loại lúa mới thấp cây (tham khảo tài liệu của Nhật Bản) là:

Ngập 190 mm không quá 1 ngày; ngập 170 mm không quá 2 ngày;

Ngập 150 mm không quá 3 ngày; ngập 130 mm không quá 4 ngày;

Tính ưu việt của sáng chế được thể hiện qua các ví dụ so sánh công trình theo sáng chế với các công trình trước đây. Cụ thể là tính theo ba trường hợp: trường hợp sử dụng đập tràn (loại công trình được Nhật Bản xem là công trình tiêu chuẩn), trường hợp sử dụng ống tiêu và trường hợp sử dụng công trình tiêu nước hỗn hợp tự động.

1. Trường hợp sử dụng đập tràn: sử dụng chương trình CDCFS có kết quả tính toán hệ số tiêu như sau:

Ngày	P_i (mm/ngày)	h_i (mm/ngày)	$\bar{a}_i$ (mm)	a_i (mm)	Hệ số tiêu q_i (l/s/ha)
1	80	5	123,79	137,16	4,38
2	80	5	138,35	138,91	8,48
3	80	5	138,94	138,96	8,68
4		5	118,92	106,89	3,13
5		5	104,83	102,78	0,37

Trong đó: ** P_i - Lượng mưa ở ngày thứ (i); ** h_i - Lượng bốc hơi và ngấm ở ngày thứ (i);

** a_i - Độ sâu nước trên ruộng ở cuối ngày thứ (i); ** q_i - Hệ số tiêu ở ngày thứ (i);

** $\bar{a}_i$ - Độ sâu nước bình quân trên ruộng ở ngày thứ (i);

*** Hệ số tiêu trung bình trong thời gian tiêu là: $q_{tb} = 5,00$ (l/s/ha)

*** Hệ số tiêu thiết kế (lấy bằng q_{max}): $q_{ik} = 8,68$ (l/s/ha)

*** Hệ số đồng đều k_d : $k_d = q_{tb}/q_{ik} = 0,63$.

2. Trường hợp sử dụng ống tiêu tiết diện chữ nhật

Sử dụng chương trình CDCFREPNG có kết quả tính toán hệ số tiêu như sau:

Ngày	Lượng mưa P_i (mm/ngày)	h_i (mm/ngày)	$\bar{a}_i$ (mm/ngày)	a_i (mm)	Hệ số tiêu q_i (l/s/ha)
1	80	5	123,79	137,16	4,38
2	80	5	138,35	138,91	8,48
3	80	5	138,94	138,96	8,68
4		5	118,92	106,89	3,13
5		5	104,83	102,78	0,37

*** Hệ số tiêu trung bình trong thời gian tiêu: $q_{tb} = 5,00$ (l/s/ha)

*** Hệ số tiêu thiết kế (lấy bằng q_{max}): $q_{ik} = 8,68$ (l/s/ha)

*** Hệ số đồng đều k_d : $k_d = q_{tb}/q_{ik} = 0,63$

3. Trường hợp sử dụng công trình tiêu nước hỗn hợp tự động

Sử dụng chương trình CDCFAMWDS có kết quả tính toán hệ số tiêu như sau:

Ngày thứ	Lượng mưa P_i (mm/ngày)	h_i (mm/ngày)	$\bar{a}_i$ (mm/ngày)	a_i (mm)	Hệ số tiêu q_i (l/s/ha)
1	80	5	74	94,3	3,6
2	80	5	110	125,0	5,1
3	80	5	138	150,0	5,8
4		5	124	99,3	5,3
5		5	78	58,7	4,1

- ** Hệ số tiêu trung bình: $q_{tb} = 5$ (l/s/ha);
- ** Hệ số tiêu thiết kế: $q_{max} = q_{tk} = 5,8$ (l/s/ha);
- *** Hệ số đồng đều k_d : $k_d = q_{tb}/q_{tk} = 0,82$.

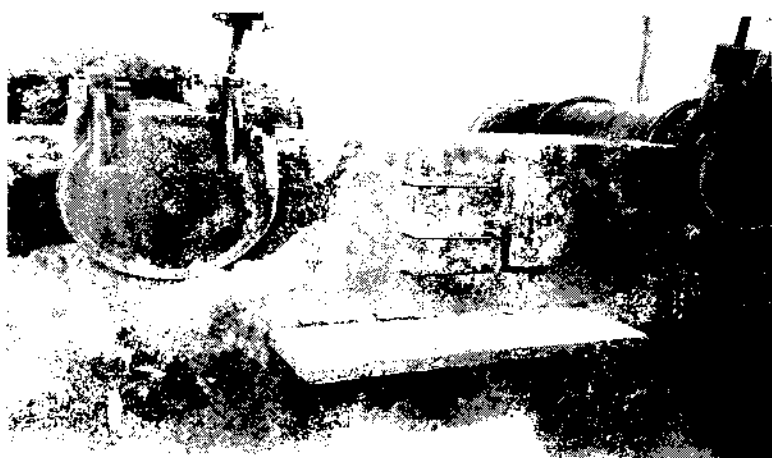
Qua ví dụ trên đây chứng tỏ với mô hình mưa như nhau, cùng thỏa mãn khả năng chịu ngập và thời gian tiêu cho phép như nhau nhưng hệ số tiêu thiết kế khi sử dụng công trình tiêu nước hỗn hợp tự động $q = 5,8$ (l/s/ha) trong khi đó hệ số tiêu thiết kế khi sử dụng công trình tiêu nước kiểu đập tràn và ống tiêu là $q = 8,68$ (l/s/ha). Nghĩa là khi sử dụng công trình tiêu nước hỗn hợp tự động hệ số tiêu giảm được 33% so với loại công trình tiêu chuẩn của Nhật Bản (spillway). Có thể kết luận nếu áp dụng sáng chế này có thể giảm được chi phí xây dựng hệ thống tiêu khoảng 30% và chắc chắn diện tích chiếm đất của kênh tiêu cũng giảm khoảng 30%.

Công trình tiêu nước hỗn hợp tự động có cấu tạo đơn giản, khắc phục được các hạn chế của các loại công trình trước đây; thỏa mãn được các yêu cầu đã nêu ở trên. Khi sử dụng công trình tiêu nước mặt ruộng cần phải cải tạo đồng ruộng, đó là vấn đề then chốt để nâng cao hiệu quả của hệ thống tưới tiêu. Chế độ sở hữu ruộng đất của Việt Nam rất thuận lợi cho vấn đề này. Chính vì vậy khả năng áp dụng công trình tiêu nước hỗn hợp tự động trong điều kiện hiện nay là rất lớn.

CÁC PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO TRẠM BƠM ĐỂ NÂNG CAO HIỆU QUẢ KINH TẾ KỸ THUẬT

THÁI BÁ THỊNH¹

Ở Việt Nam có nhiều trạm bơm tưới tiêu, hầu hết các trạm bơm hoạt động tốt, song cũng có nhiều trạm bơm hoạt động kém hiệu quả mà nguyên nhân chủ yếu là miệng ra ống đẩy quá cao (thậm chí cao hơn mực nước báo động 3 ở bể xả), bể xả, kênh xả, cống xả và các van ở ống đẩy có cấu tạo không hợp lý. Công tác quản lý vận hành chưa tốt cũng là nguyên nhân dẫn đến trạm hoạt động kém hiệu quả. Trong ảnh 1 biểu thị tâm miệng ra ống đẩy của máy bơm 24 HT-90 ở một trạm bơm tưới. Mực nước báo động 3 ở bể xả là 3, 2m. Cao trình tâm ống xả là 3,7m.



Ảnh 1

Trước tình hình đó, việc thực hiện các giải pháp để cải tạo nâng cấp các trạm bơm là một yêu cầu rất lớn và cấp thiết.

Ở đây trình bày một số giải pháp kỹ thuật đã và đang thực hiện nhằm nâng cấp và hiện đại hoá các trạm bơm để nâng cao hiệu quả kinh tế kỹ thuật.

Mục đích chính của các giải pháp bao gồm:

- 1 – Tăng lưu lượng bơm để nâng cao năng lực tưới tiêu.
- 2 – Giảm chi phí điện năng.
- 3 – Tăng tuổi thọ máy bơm, động cơ, các thiết bị và công trình.
- 4 – Giảm cường độ lao động trong quản lý vận hành.
- 5 – Mở rộng giới hạn hoạt động của trạm bơm tưới và tưới tiêu kết hợp.
- 6 – Góp phần cải tạo môi trường.
- 7 – Góp phần hoàn thiện kỹ thuật chế tạo máy bơm.
- 8 – Góp phần hoàn thiện kỹ thuật thiết kế các thiết bị và công trình trong cụm công trình đầu mối của trạm bơm;
- 9 – Tăng độ an toàn cho công trình.

1. Đại học Thủy lợi.

Các giải pháp kỹ thuật chủ yếu:

Tuỳ theo các trường hợp cụ thể mà có các giải pháp cải tạo, nâng cấp, hiện đại hoá thích hợp. Ở đây trình bày tóm tắt 2 giải pháp chính và một số giải pháp đi kèm.

1. Giải pháp syphon hóa ống đẩy

Nội dung giải pháp này là cải tạo ống đẩy thẳng có miệng ra quá cao thành ống đẩy kiểu syphon có miệng ra thấp hơn, song song với syphon hoá còn áp dụng các giải pháp khác để tiết kiệm năng lượng và tạo điều kiện thuận lợi cho công tác quản lý vận hành. Hiện nay có rất nhiều trạm bơm có miệng ra ống đẩy ở vị trí rất cao so với mực nước bình quân (*bình quân gia quyền*) ở bể xả lúc máy bơm hoạt động, điều đó có tác hại như sau:

Chi phí điện năng cho mỗi mét khối nước được bơm rất lớn;

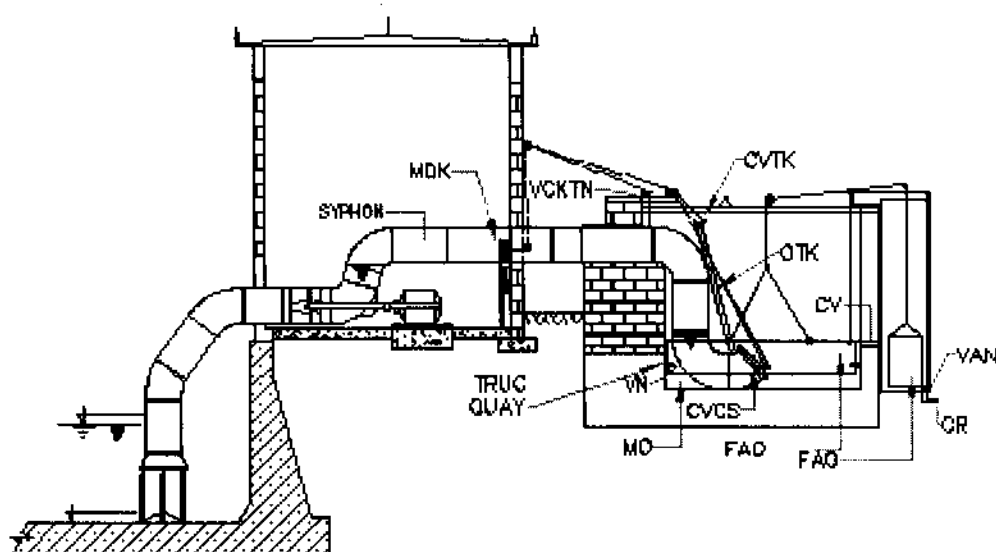
Giảm năng lực tuổi tiêu của trạm bơm;

Có hại cho máy móc thiết bị, đặc biệt là máy bơm và động cơ;

Khó khăn trong quản lý vận hành, ví dụ các trạm bơm mỗi nước bằng bơm chân không thì trong trường hợp này cần phải trát bùn ở miệng ra ống đẩy để làm kín van cánh sập; công việc này rất phức tạp, vất vả, lạc hậu, thậm chí rất nguy hiểm (đã có công nhân vận hành bị ngã rơi xuống bể xả khi thực hiện công việc này)...

1.1. Trường hợp $H_s > 0$, mỗi nước bằng bơm chân không:

Dưới đây là một sơ đồ cải tạo tổng hợp (trong đó có nhiều phương án nhỏ). Trong sơ đồ này thể hiện cơ cấu trạm bơm sau khi syphon hoá:



Ghi chú:

* Syphon- ống đẩy thẳng đã được cải tạo thành ống đẩy syphon;

* VCKTN- Van chân không tự nén điều khiển tự động bởi máy điều khiển kiểu chốt hãm điện từ (sáng chế của tác giả Thái Bá Thịnh). VCKTN nên sử dụng với máy bơm yêu cầu cột nước khởi động nhỏ;

* CVCS - Van cánh sập có điều khiển, van này được điều khiển bởi máy điều khiển van kiểu chốt hãm điện từ theo sáng chế van chân không tự nén, khi máy bơm hoạt động máy điều khiển sẽ giữ nắp van ở vị trí mà ở đó nắp van không gây cản trở dòng chảy ở miệng ra ống đẩy;

* CVTK- Van thông khí có điều khiển, van được lắp ở đầu ống thông khí OTK. Khi đã dùng VCKTN thì không cần CVTK. Nên sử dụng CVTK với máy bơm yêu cầu cột nước khởi động lớn;

OTK - Ống thông khí. Thông thường ống thông khí không có van. OTK có tác dụng rất lớn trong việc bảo vệ máy bơm, động cơ và van cánh sập. Rất nhiều trạm bơm của chúng ta không có OTK, hàng trăm trạm bơm đổ vỡ ở van cánh sập bị hư hỏng nặng, có trạm 100% đổ vỡ (bộ phận quan trọng để hạn chế tổn thất điện năng) bị hỏng hoàn toàn (xem ảnh 2), một trong các nguyên nhân dẫn đến tình trạng này là do không có ống thông khí;

VN - Cửa van. Đây là phần động của bararge. Bararge tạo nên một bể ngập. Bể này làm cho CVCS ngập nước khi bơm chân không hoạt động, cửa van này đóng mở tự động bằng thủy lực hoặc bằng điện; khi điều khiển tự động bằng điện thì cáp kéo van được nối với máy điều khiển đặt trong nhà máy. Nên thiết kế VN theo điều kiện tổng áp lực thủy tĩnh lúc van đóng đi qua tâm hai trục quay của van...



Ảnh 2

Bể ngập: bể ngập là một loại công trình mới, nó có thể được tạo bởi các giải pháp sau:

* Đập dâng và bờ bể xả.

* Ba-ra và bờ bể xả.

* Hạ đáy bể xả.

* Dùng bản thân cống điều tiết của trạm bơm hay cống xả, bờ bể xả và kênh dẫn v.v..

Tùy tình hình cụ thể để chọn giải pháp tạo bể ngập thích hợp.

Để cấp nước cho bể ngập có thể dùng máy bơm phụ. Trường hợp trạm bơm có nhiều máy thì tạo một bể ngập phụ cho một máy bơm chính, lúc đó máy bơm chính này sẽ cấp nước cho bể ngập chính (bể ngập của tất cả các máy bơm). Bể ngập phụ luôn đầy nước.

CV - Cửa dẫn nước vào phòng phao của ba-ra tự động bằng thủy lực.

MO - Phần cố định của bararge. Bararge có thể gồm 2 phần (phần cố định và phần động), phần cố định được gọi là weir. Cần chọn tỷ lệ giữa phần động và phần tĩnh thích hợp trên cơ sở xác định ảnh hưởng của bararge tới tổn thất thủy lực.

FAO - Ở đây có 2 phao; phao bên trái để đóng/mở van tháo nước cho phòng phao và phao chính ở bên phải để đóng/mở VN.

Cần chọn góc độ của dòng chảy ra khỏi miệng van của máy bơm chính thích hợp để hạn chế tổn thất thủy lực và có thể lợi dụng năng lượng của dòng chảy ở miệng ra của ống đẩy để giảm mực nước trong bể xả - góp phần tiết kiệm năng lượng.

Ở một số trạm bơm tiêu có đáy cống xả (thường là cống qua đê) quá cao, trường hợp này phải tiêu huỷ một phần năng lượng rất lớn tại bể tiêu năng, trong khi đó ở trạm bơm lại phải tiêu tốn rất nhiều năng lượng để bơm nước, chính vì vậy đôi khi có thể kết hợp với vấn đề sửa chữa

cống để hạ thấp đáy cống xả. Đương nhiên trước khi quyết định cao trình đáy cống, kênh xả... cần phải thông qua tính toán kinh tế kỹ thuật một cách kỹ càng. Trên thực tế đã có nhiều trạm bơm do đáy cống xả dưới đề quá cao, giải quyết tiêu năng trong thiết kế và vận hành không tốt nên bể tiêu năng bị hỏng nặng và đã phải xử lý rất tốn kém. Tóm lại khi thiết kế trạm bơm và các công trình trong cụm công trình đầu mối của trạm bơm - đặc biệt là trạm bơm tiêu hay tưới tiêu kết hợp cần phải đặc biệt chú ý vấn đề chi phí năng lượng.

1.2. Trường hợp máy bơm có $H_s < 0$

a) Trường hợp cao trình đáy hống syphon cao hơn mực nước lớn nhất ở bể xả lúc bơm ($Z_{dh} > Z_{xmax}$): ở trường hợp này chỉ cần lắp van chân không tự nén trên vùng đỉnh syphon.

b) Trường hợp cao trình đáy hống syphon thấp hơn mực nước lớn nhất ở bể xả lúc bơm ($Z_{dh} < Z_{xmax}$): ở trường hợp này cần sử dụng CVCS ở miệng ra syphon để cắt dòng chảy ngược khi cần thiết và lắp VCKTN ở vùng đỉnh syphon. Cả hai van này được điều khiển bởi một máy điều khiển van kiểu chốt hãm điện từ (điều khiển kép). Ở thời gian mực nước bể xả thấp hơn đáy hống syphon thì chỉ sử dụng VCKTN và lúc đó CVCS luôn luôn được máy điều khiển giữ ở trạng thái mở tối đa ngay cả khi máy bơm không hoạt động.

2. Giải pháp hạ thấp ống đẩy

Khác với giải pháp syphon hoá ống đẩy ở chỗ sau khi cải tạo thì ống đẩy vẫn có dạng ống đẩy thẳng. Ở đây có các trường hợp sau:

2.1. Với máy bơm có $H_s > 0$, môi nước bằng bơm chân không

Trong trường hợp này nếu CVCS không ngập nước lúc bơm thì cần có bể ngập như đối với trường hợp syphon hoá. Mặt khác cần có CVTK để giảm va đập ở miệng ống đẩy và làm kín ống đẩy khi môi nước bằng bơm chân không. Kỹ thuật tạo bể ngập cũng tương tự như trên.

2.2. Với máy bơm có $H_s < 0$

Trong trường hợp này chỉ cần CVCS và ống thông khí (OTK).

Hiện nay 70% các máy bơm có ống đẩy syphon ở Việt Nam đã được lắp van chân không tự nén thay cho các van chân không cũ không hoạt động được, trong số các van chân không tự nén đã lắp đặt có 80% sử dụng máy điều khiển van tự động kiểu chốt hãm điện từ và 20% sử dụng máy điều khiển van kiểu chốt hãm cơ khí.

Tại các trạm bơm đã lắp van chân không tự nén, qua quan trắc đã xác định được lượng tiết kiệm điện năng trên 28%, lưu lượng tăng trên 8%, máy bơm hoạt động ổn định hơn trước khi lắp van chân không tự nén. Trong khuôn khổ đề tài “Nghiên cứu hoàn thiện thiết kế bộ điều khiển van chân không và một số phương án cải tạo ống đẩy để nâng cao hiệu quả trạm bơm” thuộc chương trình “Nâng cấp hiện đại hoá và đa dạng hoá mục tiêu sử dụng các công trình thủy lợi”, hầu hết các giải pháp giới thiệu trên đây đã và đang được nghiên cứu kiểm nghiệm, các nội dung của đề tài đã và đang được triển khai thuận lợi. Các máy móc thiết bị thử nghiệm đang được lắp đặt tại 4 trạm bơm của tỉnh Hải Dương. Trong nửa đầu của năm 2005, đề tài này sẽ được tổng kết đánh giá.

Hy vọng các kết quả đánh giá qua kiểm nghiệm phù hợp với các vấn đề lý thuyết mà chúng tôi đã nêu trong thuyết minh đề tài trước khi được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tạo điều kiện thuận lợi để triển khai đề tài.

Nghiên cứu các phương án nâng cao năng lực và hiệu quả trạm bơm là vấn đề rất rộng và phức tạp cần phải tiếp tục nghiên cứu, vì nó không chỉ có ý nghĩa trong công tác cải tạo các trạm bơm đã xây dựng mà còn có ý nghĩa trong nhiều khía cạnh khác thuộc lĩnh vực cấp thoát nước.

CÁC GIẢI PHÁP KHOA HỌC CÔNG NGHỆ NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ HỆ THỐNG THỦY LỢI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

KS. NGUYỄN TRƯỜNG XUÂN¹

Tóm tắt: Thành phố Hồ Chí Minh là trung tâm của cả nước về dịch vụ – thương mại – công nghiệp, thành phố đang phấn đấu đến những năm 2010 – 2015 là thành phố công nghiệp. Chính vì vậy công tác thủy lợi của thành phố lớn đòi hỏi phải được hiện đại hoá trong việc phục vụ phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững.

Do đó, để nâng cao hiệu quả phục vụ của các công trình thủy lợi trong thời kỳ khoa học công nghệ với phương châm “Công trình thủy lợi phục vụ đa mục tiêu”, Công ty Quản lý Khai thác Dịch vụ Thủy lợi nhận thấy phải đầu tư các giải pháp khoa học công nghệ để nâng cao hiệu quả công trình thủy lợi là điều hết sức quan trọng và cấp bách để công trình phát huy đồng bộ và hiệu quả ngày càng cao hơn. Các giải pháp về khoa học công nghệ bao gồm:

- Đổi mới công nghệ thi công kiên cố hóa kênh mương,
- Thiết lập ngân hàng dữ liệu hệ thống thủy lợi thành phố Hồ Chí Minh,
- Ứng dụng các chương trình tin học vào vận hành tưới,
- Từng bước hiện đại hoá mạng lưới thu thập thông tin,
- Xây dựng các mô hình quản lý thủy nông tiên tiến.

1. Các giải pháp thực hiện

1.1. Đổi mới công nghệ phục vụ chương trình kiên cố hóa kênh mương

Từ những năm 1993-1994, công ty đã ý thức được lợi ích của việc kiên cố hóa kênh mương, tích cực tham quan, học tập các mô hình kiên cố hóa kênh mương ở các tỉnh phía Bắc và miền Trung. Ngoài việc lập các dự án, phương thức đầu tư bằng vốn ngân sách nhà nước và vay ưu đãi để thực hiện kiên cố hóa kênh loại I, loại II, công ty còn đề xuất phương án, giải pháp thực hiện việc kiên cố hóa kênh mương đối với kênh loại III (cấp 3, 4 và nội đồng) đạt hiệu quả. Đến nay hệ thống thủy lợi kênh Đông Củ Chi cơ bản đã hoàn thành chương trình kiên cố hoá:

- Tổng chiều dài hơn 400 km kênh mương các cấp.
- Hơn 1.500 công trình các loại.
- Kinh phí đầu tư gần 200 tỷ đồng (trong đó ngân sách địa phương, thủy lợi phí và nhân dân đóng góp trên 50 tỷ đồng).

1. Công ty Quản lý Khai thác Dịch vụ Thủy lợi thành phố Hồ Chí Minh.

Công ty đã có sáng kiến kỹ thuật, sử dụng công nghệ phun vữa áp lực cao để thi công kênh máng xi măng lưới thép vỏ mỏng, công nghệ này đã được đánh giá đạt chất lượng cao như: tiết kiệm đất, vật tư, thời gian thi công ngắn... Đã thi công kiên cố hóa trên khu tưới kênh Đồng Củ Chi, N31A trên 100 km kênh các loại. Ngoài ra ở các tỉnh Trà Vinh, An Giang, Tây Ninh... đã ứng dụng thi công kênh bê tông vỏ mỏng đạt hiệu quả. Công nghệ phun đã được công ty tiếp tục cải tiến để triển khai thi công đan bê tông lưới thép và cầu máng bê tông vỏ mỏng phục vụ cho nâng cấp kênh mương theo hướng kiên cố hóa. Đây là giải pháp kỹ thuật mang tính sáng tạo cao đã được áp dụng có hiệu quả tại nhiều địa phương.

1.2. Ứng dụng tin học trong quản lý, vận hành công trình thủy lợi

Qua tham quan, học tập các mô hình quản lý thủy nông của các nước tiên tiến trên thế giới và khu vực, công ty đã thấy được tầm quan trọng của việc ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý, điều hành công trình thủy lợi. Từ năm 1995 công ty đã bắt đầu triển khai thực hiện việc ứng dụng tin học, bước đầu đạt một số kết quả như sau:

1.2.1. Thiết lập ngân hàng dữ liệu hệ thống thủy lợi thành phố Hồ Chí Minh (1995-1999)

Ứng dụng hệ thống quản lý thông tin địa lý (GIS) để xây dựng ngân hàng dữ liệu cho hệ thống thủy lợi thành phố Hồ Chí Minh:

- Tạo lập được cơ sở dữ liệu bao gồm các thông tin về hệ thống công trình thủy lợi như: Hồ sơ kỹ thuật, bản vẽ thiết kế, bản vẽ hoàn công, các thông số hiện trạng kênh mương, công trình đang quản lý; Diện tích phục vụ, số bộ thủy lợi phí (25 000 hộ dùng nước); Cây trồng; Số liệu khí tượng thủy văn; Các số liệu về quản lý vận hành, lưu lượng, mực nước; Thủy lợi phí... Tất cả các số liệu trên được thống kê, thu thập và quản lý một cách khoa học trên các tập tin cơ sở dữ liệu, có thể cập nhật và truy xuất nhanh chóng.
- Số hóa các loại bản đồ như: Bản đồ địa hình thành phố Hồ Chí Minh; Hiện trạng hệ thống thủy lợi thành phố Hồ Chí Minh; Hiện trạng sản xuất công nghiệp; Phân vùng tưới, tiêu... Các loại bản đồ được thiết lập trên hệ thống thông tin địa lý, giúp cho việc lưu trữ, quản lý, xử lý, hiển thị và mô hình hóa các bài toán vận hành tưới dễ dàng, tiện lợi. Đây là phương pháp mới đã và đang được áp dụng rộng rãi trong cũng như ngoài nước, phù hợp với hướng phát triển và kết nối lâu dài.
- Thiết lập chương trình phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu:
 - + Tạo lập các giao diện để quản lý, cập nhật dữ liệu.
 - + Liên kết cơ sở dữ liệu với bản đồ GIS.
 - + Thiết lập các tiêu chuẩn khai thác cơ sở dữ liệu.
 - + Tạo lập nhiều bản đồ chuyên dùng.
 - + Kết nối dữ liệu cho các chương trình khác
 - + Thiết lập hệ thống bảo mật và phân cấp truy cập dữ liệu.

Kết quả đạt được đã khẳng định bước đầu việc đưa ứng dụng tin học phục vụ công tác quản lý khai thác các công trình thủy lợi, tạo cơ sở tiền đề cho các bước tiếp theo.

1.2.2. Ứng dụng các chương trình quản lý, vận hành tưới tiêu khoa học và hiệu quả với sự trợ giúp của máy tính

Được sự giúp đỡ của các chuyên gia Trường Đại học Melbourne (Ôxtrâyliia), Trường Đại học Bách Khoa thành phố Hồ Chí Minh, Viện nghiên cứu Lúa gạo quốc tế IRRI, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam,... từ năm 1999 công ty đã triển khai ứng dụng có hiệu quả chương trình vận hành tưới IMSOP, NAGA, chương trình quản lý tài sản trên hệ thống kênh Đông Củ Chi:

- Ứng dụng chương trình quản lý tài sản GIS trên hệ thống kênh Đông Củ Chi.
- Hệ thống hóa việc thu thập các số liệu phục vụ cho tính toán vận hành.
- Ứng dụng chương trình IMSOP vào vận hành hệ thống trong các điều kiện khác nhau:
 - + Tính toán nhu cầu dùng nước
 - + Sơ bộ cân bằng nguồn nước tưới trên từng khu vực
 - + Đánh giá thực trạng vận hành tưới tiêu của hệ thống, từ đó có biện pháp điều chỉnh cho phù hợp, tiết kiệm nước.

Qua ứng dụng kết quả của các mô hình đã giúp cho công ty từng bước nâng cao được hiệu quả quản lý nguồn nước như: Tính toán hợp lý nhu cầu dùng nước từng thời đoạn, tổ chức điều tiết nước, vận hành công trình phù hợp, tiết kiệm, cân bằng nguồn nước để chuyển sang cấp nước sinh hoạt, công nghiệp... Hiện nay công ty tiếp tục triển khai ứng dụng mô hình trên toàn hệ thống công trình đang quản lý.

1.2.3. Hiện đại hóa công tác thu thập số liệu và vận hành công trình

Công ty đã từng bước đầu tư nâng cấp các trang thiết bị phục vụ quản lý khai thác theo hướng hiện đại hóa:

- Nâng cấp các thiết bị đóng mở, điện hóa khâu vận hành cửa cống điều tiết trên hệ thống kênh chính và kênh tạo nguồn chủ lực.
- Hiện đại hóa công tác đo đạc, thu thập số liệu: Lắp đặt trạm đo khí tượng tự động trên khu tưới kênh Đông Củ Chi; Xây dựng các trạm đo mực nước, lưu lượng, chất lượng nước tự ghi trên các công trình: Kênh Đông Củ Chi, Hóc Môn - Bắc Bình Chánh, ven sông Sài Gòn ... nối mạng và truyền số liệu về trung tâm (công ty). Kết quả bước đầu giúp cho việc chỉ đạo, điều hành được kịp thời, chính xác, nhất là trong công tác phòng chống lụt bão, điều tiết vận hành công trình, dự báo tình hình xâm nhập mặn...

1.3. Xây dựng mô hình cụm quản lý thủy nông tiên tiến

Để ngang tầm với các công trình đã đầu tư, nhất là việc ứng dụng khoa học - công nghệ trong quản lý, vận hành công trình thủy lợi, công ty chú trọng việc đào tạo, chuẩn hóa công nhân thủy nông đủ trình độ để vận hành công trình theo hướng hiện đại hóa.

Bên cạnh đó, công ty đã đầu tư nâng cao cơ sở vật chất các cụm quản lý theo hướng tiên tiến: Trang bị đầy đủ các trang thiết bị phục vụ công tác quản lý, vận hành công trình như: máy vi tính, các thiết bị đo đạc, quan trắc công trình, mực nước, lưu lượng... đảm bảo chính xác, cập nhật, lưu trữ các số liệu ngày càng khoa học hơn.

2. Kết quả đạt được

2.1. Trong kiên cố hóa kênh mương

- Việc ứng dụng giải pháp xi măng lưới thép vỏ mỏng đã mang lại hiệu quả cao: Đảm bảo chất lượng, mỹ quan công trình; tiết kiệm vật tư kinh phí, diện tích chiếm đất của công trình ít, đặc biệt là rút ngắn được thời gian thi công; áp dụng được trên mọi địa hình, kể cả các khu vực có nền đất yếu, phức tạp.

- Nhờ đó mà công ty đã mở rộng được địa bàn thi công, nâng cao uy tín của đơn vị trong việc thi công kênh bê tông vỏ mỏng.

- Góp phần to lớn trong việc thực hiện hoàn chỉnh và đồng bộ chương trình kiên cố hóa kênh Đông Củ Chi, mang lại hiệu quả thiết thực, tạo tiền đề cho việc chuyển dịch cơ cấu cây trồng vật nuôi, phát triển các mô hình sản xuất nông nghiệp có hiệu quả, bền vững.

2.2. Trong ứng dụng tin học

Kết quả đạt được đã tạo bước chuyển nhanh về công tác ứng dụng tin học phục vụ quản lý khai thác công trình thủy lợi, mà bước đi đầu tiên của nó là việc thiết lập ngân hàng dữ liệu cho hệ thống thủy lợi; quản lý được toàn bộ các thông tin về hệ thống, từ hồ sơ lý lịch công trình, hiện trạng công trình... đến việc áp dụng các chương trình vận hành tưới... Thông qua phương pháp bản đồ GIS, tạo cơ sở tiền đề cho ứng dụng và kết nối với các phần mềm sau này, việc theo dõi một cách nhanh chóng, tiện lợi và tổng hợp toàn hệ thống đã mở ra cung cách quản lý mới cho đơn vị.

- Hiện nay công tác quản lý số liệu, hồ sơ kỹ thuật công trình... và các thông tin khác có liên quan về hệ thống được quản lý một cách khoa học trên các files cơ sở dữ liệu, vừa đảm bảo an toàn, vừa truy cập được nhanh chóng, chính xác, đáp ứng được nhiều yêu cầu quản lý khác nhau.

- Ứng dụng có hiệu quả ngân hàng dữ liệu phục vụ công tác quản lý duy tu sửa chữa công trình (bản đồ vị trí các hạng mục công trình), lập các dự án kiên cố hóa kênh mương (các thông số kỹ thuật và hiện trạng), lập kế hoạch thu thủy lợi phí hàng vụ (sử dụng sổ bộ thủy lợi phí)...; Đặc biệt là việc kết xuất dữ liệu từ ngân hàng dữ liệu để áp dụng vào các mô hình tính toán vận hành, tính toán nhu cầu dùng nước, trước tiên là áp dụng có hiệu quả chương trình IMSOP...

Kiểm soát được nguồn nước tưới tiêu, vận hành hệ thống tưới tối ưu hơn trong điều kiện thực. Qua đó nâng cao được hiệu suất dùng nước của hệ thống tưới, năng lực phục vụ và lợi ích kinh tế của hệ thống được nâng lên.

3. Kiến nghị

3.1. Ứng dụng các giải pháp khoa học công nghệ trong việc kiên cố hóa công trình thủy lợi vùng triều

Tiếp tục đầu tư, nghiên cứu áp dụng các giải pháp khoa học công nghệ, nhất là vật liệu mới trong kiên cố hóa công trình thủy lợi vùng triều (công trình thủy lợi Hoắc Môn - Bắc Bình Chánh, công trình thủy lợi ven sông Sài Gòn...). Cơ giới hóa công tác duy tu, sửa chữa trong điều kiện công trình bị xâm thực phèn, mặn và ô nhiễm ngày càng tăng.

3.2. Tự động hóa công tác quản lý, vận hành công trình (2005-2010)

Các tiêu chí đề ra:

- Tiếp tục đầu tư nâng cấp các công trình thủy lợi theo hướng kiên cố hóa, bền vững; Đầu tư đầy đủ các trang thiết bị phục vụ công tác quản lý, vận hành theo hướng hiện đại hóa.
- Tiếp tục cập nhật và chuẩn hóa ngân hàng dữ liệu, ứng dụng và cải tiến các chương trình tin học phục vụ vận hành tưới phù hợp trong điều kiện chuyển dịch cơ cấu cây trồng, vật nuôi và phục vụ đa mục tiêu.
- Xây dựng hệ điều hành tự động và điều khiển từ xa (SCADA). Thực hiện dự án WB3.
- Đào tạo nguồn nhân lực đủ trình độ để quản lý và điều hành hệ thống theo hướng hiện đại hóa; chú trọng việc chuẩn hóa lực lượng thủy nông cơ sở, cụm, trạm.

Summary

Ho Chi Minh City is the center of country for services, business and industry. It is trying to become the technological City during 2010 to 2015. So that the role of water resources engineering in the big city must be modernized in serving for the sustainable agriculture and rural development.

In order to enhance the capacity of the irrigation system in the technological period with the rule "The irrigation system must serve multi-purposes", the irrigation company realized that it is very important and imperative to invest about the strategies of the technology science which aim to enhance the capacity of system. The strategies of technology include:

- Changing the technology of constructing engineering in canal lining,
- Establishing the database bank for water resources systems in Ho Chi Minh City,
- Applying the technology of informatics in the operation of system,
- Modernize gradually the network of data collection,
- Implementing the models for the institution of irrigation management.

KẾT QUẢ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM VÀ CÔNG NGHỆ ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN SỐ LIỆU TỰ ĐỘNG TỪ XA (CÔNG NGHỆ SCADA) ĐỂ HIỆN ĐẠI HOÁ VÀ NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ KHAI THÁC HỆ THỐNG THỦY NÔNG

TS. NGUYỄN VIỆT CHIẾN¹, ThS. TRẦN VĂN ĐẠT²,
KS. NGUYỄN QUỐC HIỆP³ VÀ CÁC CỘNG SỰ⁴

Tóm tắt: Công trình thủy lợi đóng vai trò quan trọng trong sự nghiệp phát triển nông nghiệp và nông thôn. Hiện đại hoá và nâng cao hiệu quả khai thác các công trình thủy lợi là vấn đề mang ý nghĩa kinh tế và khoa học sâu sắc. Trung tâm Công nghệ Phần mềm Thủy lợi, Viện Khoa học Thủy lợi, bước đầu đã nghiên cứu thành công ứng dụng công nghệ thông tin và công nghệ điều khiển, thu nhận truyền số liệu tự động từ xa (công nghệ SCADA) đáp ứng yêu cầu nêu trên. Đó là phát triển và ứng dụng phần mềm hệ điều hành hệ thống thủy nông, phần mềm giám sát hệ thống thủy nông và làm chủ ứng dụng, lắp đặt vận hành thiết bị của hệ thống giám sát mực nước của công nghệ SCADA phục vụ công tác điều hành phân phối nước hợp lý hệ thống tưới. Các kết quả này bước đầu đã được ứng dụng có kết quả tại một số hệ thống thủy nông ở đồng bằng sông Hồng và miền Trung nước ta.

1. Đặt vấn đề

Theo đánh giá gần đây thì tổng giá trị tài sản hiện có của ngành thủy lợi ước khoảng gần 100.000 tỷ đồng. Đây là tài sản lớn của quốc gia, thể hiện sự quan tâm của Đảng và Nhà nước đối với công tác thủy lợi. Các công trình này đã có những đóng góp đáng kể trong việc phát triển nông nghiệp bền vững, thâm canh cao, đảm bảo an ninh lương thực quốc gia, tăng nông sản xuất khẩu, cải thiện điều kiện môi trường, tạo bộ mặt nông thôn mới ở nước ta. Tuy nhiên, hiệu quả khai thác các công trình thủy lợi hiện nay còn thấp, bình quân cả nước đạt 50-60% so với thiết kế ban đầu. Một trong những nguyên nhân dẫn đến hiệu quả khai thác các công trình thủy lợi còn thấp là do trình độ quản lý, công nghệ và thiết bị cho công tác quản lý còn lạc hậu không được chú trọng đúng mức. Theo kết quả đo đạc thực tế ở hệ thống thủy nông La Khê (Hà Tây) thì tổn thất do quản lý lớn gấp khoảng 20 lần so với tổn thất do thấm; mức tưới đối với những diện tích ở đầu hệ thống lớn hơn 27% so với trung bình mức tưới cả hệ thống và mức tưới cấp cho các kênh có diện tích nhỏ lấy trực tiếp từ kênh chính lớn hơn mức tưới cấp cho các kênh có diện tích lớn (trên 250ha) tương ứng so với ở đầu và cuối hệ thống là 59,43% và 20,47%.

1, 2, 3, 4. Trung tâm Công nghệ Phần mềm Thủy lợi, Viện Khoa học Thủy lợi.

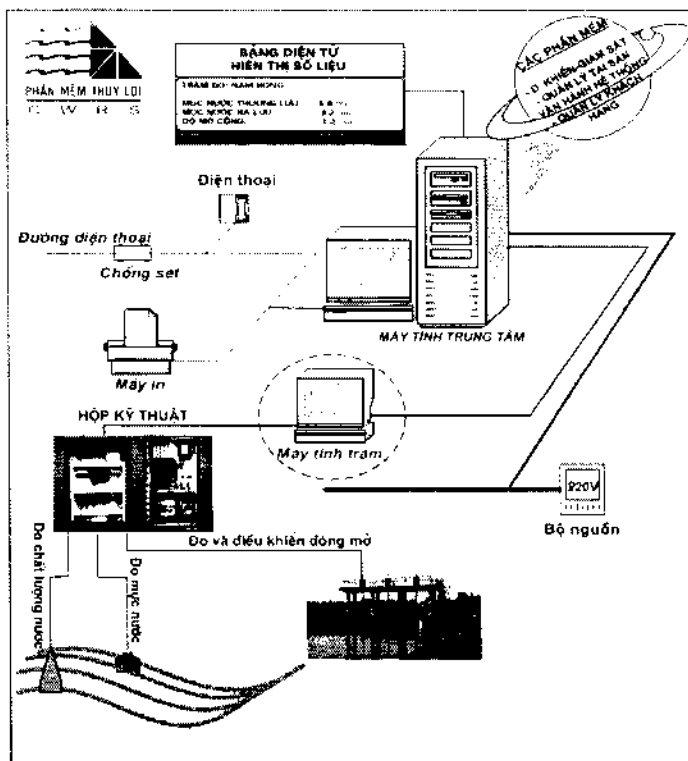
Cũng theo số liệu thực tế của trạm bơm Đồ Hàn, huyện Nam Sách, Hải Dương, từ năm 1980 đến năm 2000 diện tích tưới của hệ thống đã giảm từ 2.500ha xuống còn 327ha, trong khi đó tiêu thụ điện năng lại tăng gần 2,5 lần.

Một số hạn chế, yếu kém của công tác quản lý thủy nông có thể nhận thấy ở một số mặt sau:

- Hầu hết các hệ thống thủy nông chưa có một hệ thống đồng bộ và tin cậy để đo đạc, giám sát thông số kỹ thuật trong quá trình phân phối nước. Do đó quản lý điều hành thiếu tính khoa học, dựa chủ yếu vào kinh nghiệm.
- Công nghệ và thiết bị mới phục vụ quản lý điều hành hệ thống thủy nông chậm và chưa được ứng dụng để cải tiến nâng cao hiệu quả và hiệu suất lao động trong quản lý điều hành.
- Cơ chế chính sách còn nhiều bất cập, chậm đổi mới, thay thế để phù hợp với điều kiện mới.

Để nâng cao hiệu quả quản lý khai thác các công trình thủy lợi, Trung tâm Công nghệ Phần mềm Thủy lợi thuộc Viện Khoa học Thủy lợi đã tiến hành nghiên cứu giải pháp đồng bộ cho việc ứng dụng công nghệ phần mềm và công nghệ SCADA để hiện đại hoá và nâng cao hiệu quả khai thác hệ thống thủy nông. Sơ đồ nguyên lý ứng dụng công nghệ đồng bộ như nói ở trên được khái quát trong hình 1.

Công nghệ đồng bộ này gồm: Phần mềm hệ điều hành hệ thống tưới; Phần mềm quản lý công trình thủy lợi trên nền ứng dụng GIS; Phần mềm giám sát hệ thống thủy nông và làm chủ công nghệ ứng dụng các thiết bị đồng bộ để đo đạc mực nước, độ mở cống ngoài hiện trường và tự động truyền số liệu về máy tính đặt tại trung tâm điều hành (trụ sở công ty). Các công nghệ này sẽ có tác dụng trợ giúp cho các nhà quản lý đưa ra các quyết định điều hành phân phối nước một cách khoa học, hợp lý hơn, do đó nâng cao hiệu quả của hệ thống.



Hình 1. Sơ đồ nguyên tắc ứng dụng công nghệ thông tin và công nghệ SCADA để hiện đại hoá và nâng cao hiệu quả hệ thống thủy nông

2. Khái quát về phần mềm hệ điều hành hệ thống thủy nông

2.1. Nguyên lý làm việc của hệ điều hành

Phần mềm hệ điều hành hệ thống thủy nông là mô hình được Trung tâm Công nghệ Phần

mềm Thủy lợi xây dựng, cải tiến dựa theo nguyên lý mô hình IMSOP, được giới thiệu trong tuyển tập “Các mô hình vận chuyển nước tưới” của FAO năm 1994 thuộc nhóm các mô hình tổng hợp quản lý hệ thống tưới. Hệ điều hành hệ thống thủy nông đã mô phỏng các điều kiện tự nhiên, sơ đồ hệ thống và điều kiện sản xuất nông nghiệp của hệ thống làm cơ sở tính toán nhu cầu dùng nước của cây trồng trên toàn bộ hệ thống sau đó tính toán các yêu cầu vận hành cho các trường hợp như bơm, chế độ đóng mở các điều tiết, các cống lấy nước. Sơ đồ tính của hệ điều hành với 3 khối chính là: khối tính toán bốc thoát hơi nước của cây trồng; khối tính toán nhu cầu tưới và khối tính toán điều hành tưới.

2.2. Chức năng chính của hệ điều hành

2.2.1. Để lập kế hoạch vận hành tưới: Hệ điều hành dựa trên cơ sở điều kiện tự nhiên, khí hậu, tập quán canh tác và cơ cấu cây trồng tính toán dự báo nhu cầu dùng nước theo phương pháp Penman-Monteith và theo các chỉ tiêu của FAO cho từng cấp kênh, tại từng điểm trên hệ thống để giúp lập kế hoạch dùng nước và kế hoạch vận hành tưới.

Với chức năng này, người quản lý có thể nghiên cứu các phương án khác nhau trong việc phân phối nước tưới trên hệ thống và từ đó có những kiến nghị cần thiết về việc phối hợp với các hộ dùng nước nhằm nâng cao hiệu quả vận hành hệ thống.

2.2.2. Quản lý điều hành hệ thống theo thực tế (real time operation): Khi điều hành thực tế yếu tố khí hậu quyết định đến nhu cầu nước sẽ thay đổi theo ngày, vì vậy để kế hoạch điều hành hệ thống sát với thực tế hệ điều hành cho phép nhập số liệu thời tiết thực tế theo ngày thay cho số liệu trung bình nhiều năm như nêu trên (để dự báo lập kế hoạch). Để làm được việc này, khó khăn của các công ty khai thác công trình thủy lợi là không trực tiếp quản lý các trạm khí tượng liên quan, do đó không có khả năng chủ động số liệu hàng ngày. Trung tâm Công nghệ Phần mềm Thủy lợi đã thử nghiệm và kiến nghị các đơn vị thủy nông có thể sử dụng số liệu dự báo trên các phương tiện thông tin đại chúng kết hợp đo trực tiếp lượng mưa tại hệ thống sẽ cho kết quả tính nhu cầu nước theo thực tế đảm bảo độ tin cậy chấp nhận được.

2.2.3. Đánh giá kết quả hoạt động của hệ thống tưới: Hệ thống quan trắc về mực nước, độ mở cống tại một số điểm quan trọng trên hệ thống, như: tại đầu mối, các cống lấy nước chính trên kênh, các điều tiết trên kênh chính... Nếu số liệu được thu thập và cập nhật đầy đủ, hệ điều hành sẽ giúp đánh giá quá trình vận hành thực tế trên hệ thống so với kế hoạch vận hành tính theo hệ điều hành từ trung tâm điều hành, điều chỉnh kịp thời chế độ đóng mở cống để đảm bảo phân phối nước trên hệ thống hợp lý nhất. Ngoài ra, sau mỗi đợt tưới, biết được tại kênh nào sử dụng nước tốt, kênh nào lãng phí nước để có biện pháp nâng cao hiệu quả sử dụng nước đồng đều trên hệ thống cho các đợt tưới sau hoặc các vụ sau. Nếu là lãng phí nước do công trình bị xuống cấp thì phải có biện pháp cải tạo nâng cấp công trình, nếu là do quản lý (thường là thất thoát do quản lý chiếm tỷ trọng lớn) thì phải có biện pháp giám sát phân phối nước kết hợp với việc tuyên truyền giáo dục để người sử dụng nước có ý thức tiết kiệm nước cho các hộ khác được dùng và giảm chi phí cho công ty thủy nông.

2.3. Kết quả ứng dụng hệ điều hành phục vụ sản xuất

Hiện nay, ở Việt Nam cũng tồn tại một số phần mềm khác nhau phục vụ điều hành hệ thống thủy nông, nhưng việc đánh giá về hiệu quả sử dụng còn có những ý kiến khác nhau. Hệ điều hành hệ thống thủy nông được xây dựng trên nguyên tắc như trình bày ở mục 2.2.1 và 2.2.2 của Trung tâm Công nghệ Phần mềm Thủy lợi đã được ứng dụng tại một số hệ thống thủy nông ở khu vực miền Bắc và miền Trung. Tuy đây mới là phiên bản đầu, chắc chắn còn tiếp tục được nâng cấp trong tương lai, nhưng bước đầu đã được các công ty khai thác công trình thủy lợi ở những nơi ứng dụng đánh giá tốt. Trong khuôn khổ của báo cáo này xin nêu tóm tắt kết quả phát triển và ứng dụng hệ điều hành hệ thống thủy nông cho một số hệ thống thủy nông:

2.3.1. Hệ thống thủy nông La Khê, tỉnh Hà Tây, là một hệ thống tưới bằng bơm, khá đặc trưng cho vùng đồng bằng sông Hồng, có diện tích tự nhiên trên 10 ngàn ha. Công ty Khai thác Công trình Thủy lợi La Khê trước đây đã được tiếp nhận một dự án hợp tác nghiên cứu giữa Viện Khoa học Thủy lợi và các nhà khoa học Ôxtrâyli. Hệ điều hành hiện nay đang sử dụng là phần mềm được Trung tâm Công nghệ Phần mềm nghiên cứu cải tiến, nâng cấp trên cơ sở phần mềm IMSOP của Ôxtrâyli. Mấy năm trở lại đây, nhờ có các biện pháp tổng hợp, trong đó có giải pháp ứng dụng tin học, hiệu quả tưới của hệ thống trạm bơm La Khê đã có kết quả rõ rệt: thời gian làm đất vụ xuân trước đây thông thường phải mất 30-40 ngày thì nay chỉ còn 15-20 ngày, mực nước trên kênh đảm bảo theo mực nước thiết kế nên tăng diện tích tưới tự chảy và cấp nước đồng đều hơn trên toàn hệ thống.... Qua theo dõi quá trình chuyển biến về công tác quản lý ở La Khê hoàn toàn có thể tin tưởng rằng bằng các biện pháp tổng hợp trong đó có việc ứng dụng hệ điều hành hiệu quả sử dụng nước của hệ thống thủy nông có thể tăng thêm 5-10% trong vòng 2-3 năm.

2.3.2. Hệ thống thủy nông Ấp Bắc – Nam Hồng, có quy mô tương tự như hệ thống thủy nông La Khê, nhưng nằm ở phía Bắc thành phố Hà Nội, nơi có phong trào chuyển đổi cơ cấu cây trồng đang diễn ra rất mạnh. Hệ thống này, do địa hình phức tạp nên phải có 2 cấp trạm bơm cấp nước: Trạm bơm Ấp Bắc làm nhiệm vụ bơm nước từ sông Hồng cấp nước tưới cho một số diện tích cốt đất thấp và chủ yếu tiếp nước cho trạm bơm Nam Hồng làm nhiệm vụ bơm thêm một cấp nữa để tưới cho phần lớn diện tích của huyện Đông Anh và một phần của huyện Mê Linh (Vĩnh Phúc). Do phải bơm 2 cấp nên chi phí điện năng rất lớn. Công tác nâng cao hiệu quả quản lý sẽ có tác dụng rất rõ rệt để tiết kiệm chi phí. Phần mềm hệ điều hành đã được xây dựng xong cho hệ thống thủy nông Ấp Bắc – Nam Hồng và đã chuyển giao năm 2004. Hiện nay công ty đang tổ chức cho cán bộ học tập và chuẩn bị điều kiện áp dụng trong thời gian tới. Nếu sử dụng tốt hệ điều hành công ty sẽ có khả năng tư vấn cho địa phương kế hoạch sử dụng nước và chuyển đổi cơ cấu cây trồng một cách tốt nhất.

2.3.3. Hệ thống thủy nông Nam sông Mã, là hệ thống tưới bằng trạm bơm, lấy nước từ sông Mã. Giống như với trường hợp hệ thống thủy nông Ấp Bắc – Nam Hồng, ở đây cũng có một số diện tích cốt đất cao phải bơm 2 bậc nên chi phí điện năng cao. Hệ điều hành được chuyển giao cho Công ty Nam sông Mã từ cuối năm 2001 và từ đó cho đến nay công ty đã sử dụng hệ điều hành để trợ giúp cho công tác lập kế hoạch sử dụng nước và tổ chức tốt tưới luân phiên. Đặc biệt, theo báo cáo của công ty thì dựa trên cơ sở ứng dụng phần mềm này công ty đã

tiến hành khoán diện tích tưới và điện năng tiêu thụ cho từng cụm tưới của công ty. Kết quả là chất lượng tưới đã được cải thiện rõ rệt, giảm thời gian tưới ải, làm đất, tiết kiệm nước dẫn đến tiết kiệm điện năng tính cho vụ xuân khoảng 100 triệu đồng hàng năm. Cho đến nay, mặc dù dự án đã kết thúc nhưng cán bộ của Trung tâm vẫn tiếp tục hợp tác giúp đỡ nâng cấp hệ điều hành và phát triển phần mềm quản lý công trình cho công ty.

2.3.4. Hệ thống thủy nông Đồng Cam, tỉnh Phú Yên, là hệ thống tưới bằng công trình đập dâng, được xây dựng từ thời Pháp thuộc, có nhiệm vụ tưới cho trên 20 ngàn ha của toàn bộ tỉnh Phú Yên. Sau ngày giải phóng miền Nam, hệ thống này đã được Nhà nước đầu tư nâng cấp từ nguồn vốn vay của Ngân hàng Thế giới. Tuy nhiên đầu tư nâng cấp mới chủ yếu tập trung cho các hạng mục công trình. Nhận thức được tầm quan trọng của công tác quản lý, gần đây (năm 2003-2004) mới được bổ sung kinh phí cho xây dựng hệ điều hành và lắp đặt một số thiết bị đo nước tự động. Trung tâm Công nghệ Phần mềm Thủy lợi đã xây dựng xong hệ điều hành và đang tập huấn chuyển giao cho công ty để ứng dụng phục vụ cho công tác điều hành phân phối nước cho các năm sau. Hy vọng rằng công tác quản lý của hệ thống thủy nông Đồng Cam sẽ từng bước được hiện đại hoá và có hiệu quả cao hơn.

3. Một số kết quả ứng dụng công nghệ điều khiển, thu nhận và truyền số liệu tự động từ xa (công nghệ SCADA) để hiện đại hoá và nâng cấp hiệu quả khai thác các hệ thống thủy nông

Đối với các nước công nghiệp tiên tiến, công nghệ SCADA được sử dụng khá phổ biến trong các ngành kinh tế để nâng cao hiệu suất lao động và hiệu quả công tác. Ở nước ta công nghệ này cũng đã phát huy hiệu quả trong việc quản lý vận hành các dây chuyền công nghệ mới trong ngành công nghiệp, phân phối điện..., nhưng trong thủy lợi mới chỉ áp dụng trong diện thử nghiệm, dùng 100% công nghệ nước ngoài. Vấn đề đặt ra là cần phải nghiên cứu Việt hoá các sản phẩm công nghệ theo hướng phù hợp với điều kiện Việt Nam, sử dụng dễ dàng và hạ giá thành. Công nghệ đồng bộ gồm có phần mềm kết nối thu nhận số liệu từ hiện trường về máy tính trung tâm và các thiết bị phần cứng.

3.1. Phần mềm hệ thống giám sát hệ thống thủy nông: được Trung tâm Công nghệ Phần mềm Thủy lợi xây dựng với mục đích chính là cung cấp thông tin kịp thời về tình trạng phân phối nước trên hệ thống thủy nông để giúp cán bộ quản lý điều hành phân phối nước hợp lý nhằm cung cấp nước đủ và đồng đều trên các khu vực của hệ thống và phát hiện những vị trí lấy nhiều hoặc thừa nước. Như vậy, phần mềm hệ thống giám sát hệ thống thủy nông là một công cụ tiện ích đối với các công ty khai thác công trình thủy lợi để từng bước hiện đại hoá và nâng cao hiệu quả khai thác các hệ thống thủy nông, giảm chi phí vận hành... Phần mềm này có thể áp dụng trong cả 2 trường hợp: thứ nhất là khi chưa có điều kiện kinh phí để lắp đặt một mạng lưới thiết bị đồng bộ công nghệ SCADA thì phần mềm có thể nhận các thông tin đo thủ công, báo về trung tâm bằng điện thoại hay fax, người sử dụng nhập qua bàn phím máy tính để xử lý cho kết quả về hiện trạng phân phối nước. Thứ hai là khi có điều kiện kinh phí lắp đặt đồng bộ hệ thống SCADA thì phần mềm có tác dụng tự động nhận thông tin đo đạc tự động từ các điểm đo và xử lý trợ giúp cho cán bộ quản lý.

Khi sử dụng, phần mềm được cài đặt tại máy tính đặt tại trụ sở Công ty Khai thác Công trình Thủy lợi. Ngoài ra, phần mềm có thể cài đặt trên các máy tính xách tay để người quản lý khi đi công tác xa công ty vẫn có thể truy cập tự động về hệ thống hoặc gọi điện lấy thông tin để xử lý biết được thực trạng phân phối nước trên hệ thống. Như vậy, cán bộ quản lý có thể điều hành được hệ thống ngay cả khi ở xa công ty về những vấn đề quan trọng.

3.2. Các thiết bị phần cứng của hệ thống SCADA

Thiết bị phần cứng của một mạng giám sát mực nước, độ mở cống để từ đó tính toán lưu lượng nước trên hệ thống thủy nông có ứng dụng công nghệ SCADA (hình 1) bao gồm: tại văn phòng điều hành, đặt tại trụ sở công ty có máy tính được trang bị modem và cài đặt phần mềm hệ thống giám sát hệ thống thủy nông (như trình bày ở phần trên), có chức năng kết nối với các thiết bị ở hiện trường để nhận số liệu đo đạc và xử lý tính toán lưu lượng, lưu trữ thành tệp sẵn sàng cho người sử dụng.

Ngoài thiết bị máy tính đặt tại trụ sở công ty, đối với một mạng giám sát có ứng dụng công nghệ SCADA, các thiết bị ngoài hiện trường có ý nghĩa quan trọng và mang tính đặc thù riêng của công nghệ SCADA. Các thiết bị đó bao gồm:

- Đầu đo mực nước bằng điện từ: Hiện nay, có một số đơn vị trong nước đang nghiên cứu sản xuất, nhưng mới trong giai đoạn thử nghiệm. Vì vậy, khi ứng dụng công nghệ SCADA trong quản lý điều hành hệ thống thủy nông, giải pháp khả thi là lựa chọn sử dụng các đầu đo nhập từ nước ngoài. Qua kiểm nghiệm thực tế Trung tâm Công nghệ Phần mềm Thủy lợi thấy rằng đối với những hệ thống nước có nhiều phù sa, độ đục cao, nếu dùng đầu đo áp suất, nhúng ngập liên tục trong nước phải có quy trình bảo trì nghiêm ngặt để giữ cho màng áp suất không bị phù sa bám kết, bằng không thiết bị sẽ mau hỏng. Thiết bị đầu đo theo nguyên lý siêu âm khắc phục được những điểm tồn tại của loại đầu đo áp suất nhưng dễ lộ ngoài trời cũng dễ bị tác động của nhiệt (mùa hè).

- Bộ xử lý RTU (Remote Terminal Unit) ngoài hiện trường, thực tế là một loại máy tính công nghiệp, có thể sử dụng bộ PLC (Programable Logic Control) nhập ngoại và cũng có thể sản xuất bằng vi xử lý. Trung tâm Công nghệ Phần mềm đã phối hợp với các chuyên gia trong nước nghiên cứu sản xuất RTU bằng vi xử lý và đã được ứng dụng trong sản xuất cho kết quả tốt.

- Các thiết bị phụ trợ khác như: đầu đo độ mở cống, modem, đường dây điện thoại để kết nối truyền tin, công trình bảo vệ thiết bị ngoài hiện trường...

3.3. Một số kết quả ứng công nghệ SCADA để hiện đại hoá công tác quản lý thủy nông

Trung tâm Công nghệ Phần mềm Thủy lợi đã nghiên cứu và làm chủ công nghệ SCADA ứng dụng để giám sát mức nước phục vụ hiện đại hoá từng bước công tác quản lý điều hành hệ thống thủy nông. Một số kết quả bước đầu như sau:

- Hệ thống thủy nông Ấp Bắc – Nam Hồng (Đông Anh, Hà Nội): Thiết bị đo mực nước bề hút (mực nước sông Hồng) bằng đầu đo siêu âm và bề xả của trạm bơm Ấp Bắc bằng đầu đo áp suất đã được trung tâm lắp đặt mang tính thử nghiệm từ đầu năm 2003 để đo đạc mực nước và truyền về máy tính của công ty đặt tại thị trấn Đông Anh. Đến nay thiết bị này vẫn hoạt động tốt. Ngoài ra, trong khuôn khổ dự án đầu tư, trên cơ sở kết quả và kinh nghiệm nghiên cứu,

trung tâm đã tư vấn, thiết kế kỹ thuật hệ thống trang thiết bị phục vụ hiện đại hoá công tác quản lý, đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn phê duyệt, đang chờ kinh phí để triển khai xây dựng. Hy vọng trong thời gian ngắn sắp tới, hệ thống giám sát ứng dụng công nghệ SCADA sẽ được thi công hoàn thiện, khi đó kết hợp với phần mềm hệ điều hành sẽ là mô hình mẫu về hiện đại hoá cho các công ty học tập.

- Hệ thống thuỷ nông Đồng Cam (Phú Yên): Trung tâm đã tư vấn thiết kế mạng giám sát mực nước trên hệ thống kênh chính Bắc và kênh chính Nam nhưng mới được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn phê duyệt cho phép xây dựng lắp đặt thiết bị đo nước tại 3 điểm trên kênh chính Bắc. Đến nay việc lắp đặt đã xong, mực nước và độ mở cống của 3 vị trí được duyệt, mực nước tại đây được đo tự động và lưu trữ trong RTU sau đó các máy tính được cài đặt phần mềm hệ thống giám sát hệ thống thuỷ nông Đồng Cam sẽ kết nối qua đường dây điện thoại để lấy số liệu từ bất kỳ điểm nào có điện thoại. Công ty Khai thác Công trình Thuỷ lợi Đồng Cam đang có kế hoạch tiếp tục hoàn thiện phần mềm quản lý công trình để tạo một công cụ đồng bộ nâng cao hiệu quả quản lý hệ thống.

- Hệ thống thuỷ nông Liễn Sơn (Vĩnh Phúc): Trong khuôn khổ dự án trợ giúp của chính phủ Pháp, trung tâm đã xây dựng chuyển giao phần mềm hệ thống giám sát hệ thống thuỷ nông, hiện tại trợ giúp trong điều kiện đo đặc thủ công mực nước và độ mở cống, nhưng cũng để mở khả năng khi có điều kiện đầu tư trang thiết bị tự động có thể kết nối bằng hữu tuyến để nhận số liệu tự động từ xa và xử lý thông báo kết quả hiện trạng phân phối nước trên hệ thống.

- Hệ thống thuỷ nông Bắc sông Mã (Thanh Hoá): trong khuôn khổ dự án đầu tư của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, trung tâm đã triển khai chuyển giao đưa vào phục vụ sản xuất cuối năm 2004. Sản phẩm gồm có: Hệ điều hành và Hệ thống giám sát ứng dụng công nghệ đồng bộ SCADA cho 4 điểm đo trên hệ thống.

- Hệ thống thuỷ nông Nam Thái Bình, trung tâm đã lắp đặt điểm đo nước tại cống Lân và cài đặt phần mềm kết nối truyền số liệu tự động từ cống Lân về máy tính trung tâm tại công ty. Công ty Khai thác Công trình Thuỷ lợi Nam Thái Bình cũng đang có kế hoạch hợp tác với trung tâm để mở rộng diện đo đạc ra một số điểm quan trọng khác trên hệ thống.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Hiện đại hoá và nâng cao hiệu quả khai thác các công trình thuỷ lợi là một vấn đề cấp thiết mang tính thời sự đang được xã hội quan tâm. Nghiên cứu ứng dụng phần mềm hệ điều hành và công nghệ điều khiển, truyền số liệu tự động từ xa là một trong những nội dung quan trọng để đáp ứng yêu cầu hiện đại hoá công tác quản lý để nâng cao hiệu quả quản lý khai thác hệ thống thuỷ nông. Đến nay, công tác nghiên cứu đã đạt được thành công bước đầu kịp thời phục vụ sản xuất.

4.2. Phần mềm hệ điều hành hệ thống thuỷ nông được xây dựng với giao diện tiếng Việt, thuận tiện cho người sử dụng; và đã ứng dụng các phương pháp mới và hiện đại, đảm bảo độ tin cậy của kết quả tính toán. Tuy nhiên, phần mềm này chỉ là công cụ trợ giúp người quản lý trong việc điều hành tưới, cần phải tiếp tục nghiên cứu cơ sở khoa học lập phần mềm hệ điều hành hệ thống tiêu nước mưa.

4.3. Công nghệ SCADA đã được Trung tâm Công nghệ Phần mềm nghiên cứu, làm chủ công nghệ và bước đầu kết quả đã và đang được ứng dụng phục vụ sản xuất có nhiều triển vọng mở rộng trong thời gian tới. Tuy nhiên, cần tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện công nghệ. Đặc biệt cần nghiên cứu làm chủ công nghệ này trong việc giám sát chất lượng nước phục vụ môi trường và nuôi trồng thủy sản.

4.4. Công nghệ phần mềm và công nghệ SCADA là những công nghệ mới có nhiều ưu điểm nhưng chỉ là công cụ. Muốn ứng dụng chúng để quản lý tốt và nâng cao hiệu quả của hệ thống, điều quan trọng có ý nghĩa quyết định là phải nâng cao trình độ và nhận thức của những người quản lý để sử dụng chúng hợp lý và tốt nhất. Điều này có nghĩa là cần có chính sách ưu tiên đào tạo, tập huấn và khuyến khích để sẵn sàng ứng dụng công nghệ mới thay cho phương pháp quản lý điều hành cũ không còn phù hợp.

Summary

Irrigation systems play an important role for agriculture and rural development. Modernization and efficient improvement of constructed irrigation systems is a very significant economical and scientifically issue. Center for Water Resources Software (CWRS), Vietnam Institute for Water Resources Research (VIWRR) has initially been successful in study and application of new technologies as Software and SCADA to meet the above mentioned requirement. These are: development and application a computer model for operation of irrigation systems; software of the irrigation system monitoring and capability of installation and operation of equipment of SCADA systems for rational operation of irrigation systems. These results have initially been used successful at several irrigation systems in the Red River Delta and middle part of Vietnam.

TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG CỦA TỔ CHỨC THỦY NÔNG CƠ SỞ TỈNH TUYÊN QUANG

NGUYỄN THỊ ĐỊNH¹

1. Hiện trạng, năng lực phục vụ của các công trình thủy lợi

Tuyên Quang là một tỉnh miền núi phía Bắc có nguồn nước và sông suối phong phú. Trong tỉnh có 3 con sông lớn chảy qua là sông Lô, sông Gâm và sông Phó Đáy. Diện tích canh tác nông nghiệp ở Tuyên Quang bị chia cắt, manh mún do địa hình phức tạp nên các công trình thủy lợi của tỉnh hầu hết là công trình nhỏ, cấp IV, V.

Hiện tại toàn tỉnh Tuyên Quang có 2.221 công trình thủy lợi có diện tích tưới từ 1ha trở lên, đảm bảo tưới chắc cho 16.460,0ha lúa đông xuân (chiếm 85,4% diện tích gieo cấy) và 18.164,3ha lúa vụ mùa (chiếm 69,63% diện tích gieo cấy).

Trong đó:

Số công trình kiên cố và bán kiên cố là 1.247 công trình, chiếm 56%.

Số công trình tạm thời (đá xếp, phai gỗ, tre) 974 công trình, chiếm 44%.

TT	Loại công trình	Số lượng công trình	Diện tích tưới (ha)	
			Vụ đông xuân	Vụ mùa
	Toàn tỉnh	2.221	16.460,0	18.164,3
1	Hồ chứa	472	4.690,0	5.290,4
2	Đập dâng + đập rò thép	705	6.471,7	7.176,3
3	Trạm bơm	70	1.421,0	1.438,6
4	Phai tạm	974	3.876,7	4.259,0

Hệ thống kênh mương của tỉnh hiện có trên 7.000km kênh các loại. Tính đến ngày 31-12-2004 đã kiên cố được 1.378,0 km kênh chính, kênh nhánh.

Trong đó:

+ Thực hiện theo Quyết định số 100/QĐ - UB (Nhà nước hỗ trợ xi măng) được 952,70km.

+ Thực hiện bằng các nguồn vốn khác được 425,30 km.

Hiện nay Tuyên Quang đã có 39,5km đê bao và 45 cống tiêu dưới đê ven sông Lô thuộc huyện Yên Sơn và Sơn Dương bảo vệ cho 11 xã và 1.424ha đất trồng nông nghiệp. Từ năm 1998 ÷ 2002, tỉnh đã đầu tư cải tạo, nâng cấp, hoàn chỉnh tuyến đê đảm bảo ngăn được lũ sông Lô tương

1. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Tuyên Quang.

ứng mực nước ở thị xã Tuyên Quang ở $\cos+29,00\text{m}$.

Nhìn chung các công trình thủy lợi của Tuyên Quang mới chỉ tập trung khai thác nguồn nước mặt để tưới lúa màu là chính, các cây trồng cạn khác chưa giải quyết được do diện tích cần tưới ở cao và cách xa nguồn nước mặt, nguồn nước ngầm chưa được điều tra khảo sát đầy đủ.

2. Tổ chức quản lý khai thác các công trình thủy lợi ở tỉnh Tuyên Quang hiện nay

2.1. Về tổ chức quản lý nhà nước

- Cấp tỉnh là Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (Chi cục thủy lợi).
- Cấp huyện là Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện, thị xã có 3 đến 4 cán bộ thủy lợi.
- Cấp xã có 1 cán bộ giao thông thủy lợi trong 19 định biên của xã.

2.2. Về tổ chức quản lý khai thác các công trình thủy lợi ở cơ sở

Từ tháng 01-1996 tỉnh Tuyên Quang thực hiện chuyển giao toàn bộ các công trình thủy lợi Nhà nước quản lý cho các hợp tác xã nông lâm nghiệp quản lý và sử dụng, đồng thời thành lập các ban quản lý công trình thủy lợi thực hiện quản lý khai thác toàn bộ các công trình thủy lợi trong tỉnh.

2.2.1. Mô hình quản lý

- Ban quản lý công trình thủy lợi liên huyện, thị: Mô hình này tổ chức quản lý khai thác công trình thủy lợi phục vụ cho khu tưới liên huyện, thị xã.
- Ban quản lý công trình thủy lợi liên xã: Mô hình này quản lý khai thác công trình thủy lợi phục vụ cho các khu tưới liên xã.
- Ban quản lý công trình thủy lợi hợp tác xã nông lâm nghiệp: Mô hình này quản lý khai thác công trình thủy lợi phục vụ gọn trong hợp tác xã nông lâm nghiệp.

2.2.2. Quy mô và nhiệm vụ của các ban quản lý công trình

a. Ban quản lý công trình liên huyện, thị:

Đây là ban quản lý công trình do Ủy ban nhân dân tỉnh ra quyết định thành lập và trực thuộc Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quản lý.

Nhiệm vụ của ban quản lý công trình là quản lý bảo vệ hệ thống công trình thủy lợi, điều hoà phân phối nước đến các khu tưới hưởng lợi.

Hiện nay tỉnh có 1 ban quản lý công trình liên huyện, thị với 6 người là cán bộ thủy lợi hoạt động chuyên trách, bình quân 1 người đảm nhận 70ha, được trả lương từ nguồn thu thủy lợi phí hàng năm; trong đó có 1 trưởng ban, 1 kế toán và 4 cán bộ kỹ thuật.

Ngoài ra trong ban còn có các thành viên khác hoạt động kiêm nhiệm, bao gồm các Chủ tịch Ủy ban nhân dân xã, Chủ nhiệm hợp tác xã nông lâm nghiệp thuộc các xã được hưởng lợi từ công trình.

b. Ban quản lý công trình thủy lợi liên xã:

Tuyên Quang có 6 ban quản lý công trình thủy lợi tưới liên xã, đó là các công trình thủy

lợi: Hoàng Khai, Nhữ Khê, Kim Thắng, Thái Bình, Tân Long và Như Xuyên.

Ban quản lý công trình liên xã do Ủy ban nhân dân huyện ra quyết định thành lập và trực thuộc Ủy ban nhân dân huyện.

Về tổ chức có trưởng ban là cán bộ thủy lợi, kế toán là kế toán của hợp tác xã nông lâm nghiệp có diện tích tưới lớn nhất, cán bộ kỹ thuật có từ 1 đến 2 người, các thành viên khác là Chủ tịch, Chủ nhiệm hợp tác xã nông lâm nghiệp hưởng lợi.

Biên chế của 6 ban quản lý công trình thủy lợi liên xã hiện có 13 cán bộ thủy lợi hoạt động chuyên trách đảm nhận 760ha, bình quân mỗi cán bộ phụ trách tưới gần 60ha và được trả lương từ nguồn thu thủy lợi phí.

Nhiệm vụ của ban quản lý công trình là quản lý bảo vệ hệ thống công trình thủy lợi, điều hoà phân phối nước đến đầu kênh nhánh cho các khu tưới.

c. Ban quản lý công trình thủy lợi hợp tác xã nông lâm nghiệp:

Tuyên Quang có 168 ban quản lý công trình thủy lợi hợp tác xã nông lâm nghiệp. Trong đó:

- 124 ban quản lý công trình có quy mô hợp tác xã toàn xã.
- 44 ban quản lý công trình thủy lợi có quy mô hợp tác xã nông lâm nghiệp liên thôn và hợp tác xã nông lâm nghiệp thôn bản.

Biên chế của ban quản lý công trình bao gồm: Trưởng ban là chủ nhiệm hợp tác xã nông lâm nghiệp, kế toán là kế toán hợp tác xã nông lâm nghiệp và có từ 3 đến 5 uỷ viên là cán bộ được bầu từ các đội sản xuất hưởng lợi, bình quân mỗi biên chế phụ trách từ 40ha đến 50ha và được trả thù lao từ nguồn thủy lợi phí.

Nhiệm vụ của ban quản lý công trình là quản lý, bảo vệ các hệ thống công trình thủy lợi trên địa bàn của các hợp tác xã nông lâm nghiệp, điều hoà phân phối nước đến mặt ruộng cho các khu tưới.

Ban quản lý công trình thủy lợi hợp tác xã do Ủy ban nhân dân xã quyết định thành lập và trực thuộc Ủy ban nhân dân xã.

2.2.3. Hoạt động tài chính của các ban quản lý

Nguồn thu ban quản lý công trình thực hiện thu thủy lợi phí theo Quyết định số 299/QĐ-UB ngày 30 tháng 3 năm 1996 của Ủy ban nhân dân tỉnh với mức thu 749 kg/ha/năm (đông xuân 416 kg/ha/vụ; mùa 333 kg/ha/năm) và chi với mức sau:

a. Đối với những công trình thuộc ban quản lý hợp tác xã nông lâm nghiệp quản lý:

- + Trích 20% tổng số thu thủy lợi phí cho ban quản lý công trình. Trong đó có: 80% chi trả thù lao cho các thành viên ban quản lý + tổ dịch vụ thủy lợi điều hoà phân phối nước và 20% chi hội họp, văn phòng phẩm, tiếp khách v.v..
- + 80% chi cho công tác tu sửa bảo dưỡng công trình, kiên cố kênh chính, kênh nhánh, mương nội đồng, v.v..

b. Đối với những công trình thuộc ban quản lý công trình thủy lợi liên xã, liên huyện:

- + Để lại 50% số thủy lợi phí cho các ban quản lý hợp tác xã nông lâm nghiệp của các xã hưởng lợi từ công trình. Trong đó có: 20% số thủy lợi phí để lại chi trả thù lao cho các thành viên ban quản lý + tổ dịch vụ thủy lợi điều hoà phân phối nước, chi hội họp, văn phòng phẩm,

tiếp khách v.v. và 80% số thủy lợi phí để lại chi cho công tác tu sửa bảo dưỡng, kiên cố kênh nhánh và mương nội đồng v.v..

+ 50% số thủy lợi phí còn lại của các ban quản lý hợp tác xã nông lâm nghiệp thuộc các xã hưởng lợi từ công trình được nộp lên cho ban quản lý công trình liên xã, liên huyện. Trong đó có: 20% số thủy lợi phí trên chi cho trả lương cán bộ thủy lợi hoạt động chuyên trách của ban, trả thù lao cho các thành viên hoạt động kiêm nhiệm trong ban và chi hội hợp, văn phòng phẩm, tiếp khách v.v. và 80% số thủy lợi phí trên chi cho công tác tu sửa, bảo dưỡng đầu mối công trình + kênh chính và kiên cố kênh chính của công trình.

3. Hiệu quả của chuyển giao quản lý thủy nông

Việc chuyển giao quản lý thủy nông cho các hợp tác xã nông lâm nghiệp quản lý ở Tuyên Quang qua 9 năm thực hiện đã có tác động và hiệu quả ở nhiều lĩnh vực:

+ Thực hiện xã hội hoá công tác quản lý khai thác công trình thủy lợi, phát huy được quyền lực trong nông dân.

+ Các công trình đã có người quản lý thực sự tạo điều kiện và môi trường thuận lợi để người nông dân được trực tiếp tham gia vào quản lý công trình thủy lợi. Giảm được sự ỷ lại trông chờ vào bao cấp của Nhà nước.

+ Nhiều ban quản lý công trình hoạt động tốt, đi vào nền nếp và hoạt động theo đúng quy định, có hiệu quả. Nông dân tham gia tích cực vào quản lý thủy nông, công trình được bảo vệ an toàn, thủy lợi phí thu đúng, thu đủ so với kế hoạch giao, công trình ngày càng được tu sửa, nâng cấp, phát huy hiệu quả phục vụ tưới.

- Thủy lợi phí thu được tăng dần theo các năm. Cụ thể trong những năm từ 1991 ÷ 1995 mỗi năm chỉ thu được từ 450 ÷ 500 tấn. Nhưng đến năm 1996 thủy lợi phí đã thu 748 tấn, năm 1997 thu 2.740 tấn, năm 1998 thu 3.200 tấn và từ năm 1999 đến nay thủy lợi phí toàn tỉnh đều thu trên 4.000 tấn. Cá biệt có những năm thủy lợi phí thu được lên trên 5.000 tấn (năm 2001).

- Công trình hoạt động tốt ngày càng nhiều, diện tích tưới của các công trình chuyển giao được đảm bảo, một số nơi còn tăng hơn. Nông dân rất phấn khởi khi được làm chủ công trình, được tham gia vào việc quản lý, khai thác và bảo vệ công trình và đặc biệt là họ thấy có đủ khả năng tự quản lý khai thác công trình.

- Từ việc thu thủy lợi phí tạo nguồn vốn cùng với các chương trình lồng ghép khác, chương trình kiên cố hoá kênh mương v.v. các công trình ngày càng được củng cố nâng cấp. Trong vòng gần 9 năm (1996 ÷ 30-3-2005) đã xây dựng được 1.378,0 km kênh chính và kênh nhánh.

- Về hiệu quả tưới: Cùng với việc xây dựng, nâng cấp công trình thủy lợi, công tác quản lý khai thác công trình thủy lợi đã góp phần rất quan trọng trong việc đảm bảo tưới chắc cho 6.460,0 ha lúa đông xuân và 18.164,3ha lúa mùa. So với năm 1995 (trước khi chuyển giao) vụ đông xuân tưới tăng 6.451ha, vụ mùa tưới tăng 6.165ha. Hầu hết các loại cây trồng đều tăng năng suất.

4. Định hướng và một số giải pháp đổi mới công tác quản lý, khai thác và sử dụng để nâng cao hiệu quả phục vụ của các công trình thủy lợi Tuyên Quang

4.1. Định hướng

- Đầu tư nâng cấp tu sửa và xây dựng mới các công trình thủy lợi ở những nơi có điều kiện, khai thác triệt để nguồn nước; phát huy hết năng lực thiết kế công trình; mở rộng diện tích được tưới tạo điều kiện thâm canh tăng năng suất cây trồng.
- Tăng cường công tác quản lý khai thác công trình thủy lợi ở cơ sở.
- Xã hội hoá công tác quản lý khai thác công trình thủy lợi, nâng cao trách nhiệm của người dân trong việc khai thác sử dụng nguồn nước trong các công trình thủy lợi.
- Nâng cao trình độ, nhận thức và trách nhiệm của người dân và cả cán bộ làm công tác thủy lợi trong công tác quy hoạch, khảo sát thiết kế, xây dựng và quản lý khai thác công trình thủy lợi.

4.2. Các giải pháp

4.2.1. Quy hoạch thiết kế, xây dựng và quản lý khai thác các công trình thủy lợi theo hướng lợi dụng tổng hợp

- Phục vụ tưới, tiêu cho sản xuất nông nghiệp bao gồm tưới cho lúa, màu, cây công nghiệp, cây ăn quả, cây lâm thức ăn chăn nuôi.
- Cung cấp nước sinh hoạt cho người, gia súc, gia cầm, nuôi trồng thủy sản.
- Kết hợp phát điện ở những nơi có điều kiện.
- Phục vụ cho các ngành công nghiệp, du lịch, cải tạo môi trường.

4.2.2. củng cố, kiện toàn các ban quản lý công trình thủy lợi ở các hợp tác xã nông lâm nghiệp

- Tổ chức tập huấn đào tạo nâng cao năng lực cho các ban quản lý công trình thủy lợi quản lý vận hành các công trình thủy lợi đúng quy trình quy phạm.
- Hoàn thiện các chính sách thu chi, sử dụng thủy lợi phí.
- Hàng năm lập kế hoạch thu, chi các nguồn vốn, báo cáo, quyết toán, thông qua đại hội xã viên.
- Tổ chức thu thủy lợi phí theo kế hoạch.
- Tổ chức nạo vét, phát dọn thường xuyên công trình, tu sửa, nâng cấp kiên cố hoá kênh mương.
- Chủ động các phương án đảm bảo công trình an toàn trong mùa mưa lũ và các biện pháp phòng chống hạn kịp thời.

4.2.3. Đầu tư xây dựng công trình thủy lợi

- Tập trung mọi nguồn vốn để đầu tư xây dựng công trình thủy lợi.
- Tiếp tục thực hiện chủ trương kiên cố hoá kênh mương theo Quyết định số 66/2000/QĐ-

TTg ngày 13-6-2000 của Thủ tướng Chính phủ.

- Ứng dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật tiên tiến, hiện đại vào tu sửa, xây dựng mới và quản lý các công trình thủy lợi.

Trên đây là báo cáo về thực trạng tổ chức quản lý khai thác, bảo vệ và sử dụng các công trình thủy lợi của tổ chức thủy nông tỉnh Tuyên Quang cùng định hướng và một số giải pháp đổi mới công tác này nhằm nâng cao hiệu quả các công trình trong thời gian tới.

CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC NHIỄM PHÈN, CẤP NƯỚC SINH HOẠT Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

TS. NGUYỄN BÁ TRINH¹

Tóm tắt: Nước sinh hoạt ở vùng đồng bằng sông Cửu Long là một vấn đề lớn của quốc gia. Hiện đã có những giải pháp nhất định, nhưng vẫn chưa có mô hình nào được chấp nhận rộng rãi. Nguyên nhân chính là do chưa có công nghệ phù hợp xử lý các nguồn nước đặc biệt ở đây. Mục đích của công trình này là nghiên cứu bản chất nước phèn và đề xuất loại hình công nghệ phù hợp, xử lý nước phèn thành nước sinh hoạt.

1. Mở đầu

Vùng đồng bằng sông Cửu Long có diện tích trên 3,5 triệu ha, trong đó gần một nửa là đất phèn. Mùa khô là mùa khó khăn nhất về nước sinh hoạt vì hầu như không có mưa, kênh rạch và các nguồn nước mặt bị nhiễm phèn. Nước nhiễm phèn (nước phèn) có vị chua và không thể sử dụng để ăn uống. Nước phèn được hình thành do nước tự nhiên tiếp xúc với đất phèn nên ở đâu có đất phèn là ở đấy có nước phèn.

Hiện tại vấn đề nước sạch ở đồng bằng sông Cửu Long đã có những tiến bộ, nhiều vùng đã có nước sạch. Tuy nhiên ở các vùng sâu, vùng xa hoặc ở các cụm, tuyến dân cư mới hình thành thì còn nhiều khó khăn về nước sinh hoạt. Cũng như các nơi khác, nguồn nước có chất lượng tốt là nước ngầm, nhưng việc khoan giếng gặp nhiều khó khăn. Mạch nước ngầm ở đây rất sâu, có nơi phải khoan vào lòng đất trên 400 m mới có nước. Nhiều nơi không thể khoan được giếng vì vấp phải tầng đá cứng. Nói chung kinh phí cho mỗi giếng khoan vào khoảng 10 - 15 triệu đồng (chưa tính hệ thống xử lý nước), trong khi ở nơi khác chỉ khoảng 1 triệu đồng. Điều đặc biệt khó khăn nữa là, dân cư vùng sâu, vùng xa thường ở phân tán và hầu hết là dân nghèo, cho nên nếu chỉ áp dụng phương án cấp nước tập trung thì tỷ lệ số dân được cấp nước sạch sẽ rất thấp.

Mục đích của công trình này là nghiên cứu bản chất và nguồn gốc nước phèn, nghiên cứu vật liệu và mô hình công nghệ phù hợp xử lý nước phèn nhằm cấp nước sinh hoạt ở đồng bằng sông Cửu Long.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Bản chất và nguồn gốc nước phèn

2.1.1. Bản chất nước phèn

Để có một giải pháp thích hợp cho việc xử lý nước phèn, đề tài đã tiến hành phân tích

1. Viện Hoá học - Viện Khoa học Công nghệ Việt Nam.

nhiều mẫu nước phèn từ các nơi khác nhau. Kết quả trình bày trên Bảng 1 cho thấy, nước phèn có pH thấp, chứa nhiều sắt, nhôm, mangan, sunphat.

Bảng 1. Một số thành phần hoá học đặc trưng của nước phèn (mg/l)

Năm	Nơi lấy mẫu	pH	Sunphat	Sắt	Nhôm	Mangan
2	Lương An Trà, Tri Tôn, An Giang	2,55	576			
0	Kênh Bo Bo, Long An	3,25	78	2,5		
0	Gò Tháp, Đồng Tháp	5,03	136			0,49
0	Kênh Lộ Mới Tân Phước	2,50	557			0,85
	K.500 " "	3,23	499			0,38
2	Kênh Bo Bo, Thủ Thừa, Long An	4,05	300	2,5	1,67	0,72
0	Kênh T7 - - - - -	3,22	218	1,90	1,67	0,74
0	Kênh Tân Tây, Thạnh Hoá - - -	3,26	325	2,31	0,83	1,32
1	Kênh Lộ Mới Tân Phước, Tiền Giang	3,06	342	2,5	1,22	1,30
	K.500 - - - - -	3,60	214	1,86	0,92	0,69
2						
0	Kênh Bo Bo, Thủ Thừa, Long An	3,24	204	5,56	0,55	0,73
0	Tân Đông, Thạnh Hoá, Long An	3,56	216	3,83	1,26	0,66
2	Tân Công Sính, Tam Nông, Đồng Tháp	4,01	136	3,24	0,67	0,48
2						
0	Kênh Bobo, Thủ Thừa, Long An	3,04	1 84	6,56	1,25	0,63
0	Tân Đông, Thạnh Hoá, Long An	3,06	216	4,83	0,86	0,96
3	Tân Công Sính, Tam Nông, Đồng Tháp	3,01	236	3,24	0,77	0,98
	Khoảng thay đổi	2,5- 5,03	78-576	0,67- 6,56	0,69- 1,67	0,38- 1,32

Thành phần hoá học nước phèn giống thành phần dung dịch đất (nước rỉ từ đất vào hố mới đào). Theo Phan Liêu, Hồ Chín (1997) dung dịch đất cũng có pH thấp, chứa nhiều sắt (II), nhôm, sunphat. Theo các tác giả trên đây, nhôm di động (tan trong nước) có nhiều ở tầng đất trên, có trường hợp lên tới 194-567 mg/l. Nhưng khi xuống tầng sâu nhôm di động giảm. Fe(II) cũng có nhiều ở tầng trên, khi xuống sâu cũng giảm. Fe(III) diễn biến ngược lại, ở tầng trên có hàm lượng cao, xuống tầng dưới giảm. Sự phân bố các ion trên liên quan với thế oxy hoá khử của đất. Thành phần đất phèn liên quan chặt chẽ với dung dịch đất. Theo một số tác giả, đất phèn có pH thấp, giàu Fe, nhôm di động và sunphat.

2.1.2. Khoáng phèn

Theo các tài liệu nghiên cứu về đất phèn hiện nay thì khoáng đặc trưng cho đất phèn hoạt động là *Jarosite* $KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$. Như đã thấy, nguyên tố sắt trong công thức này ở trạng thái hoá

trị III. Trong khi đó, Fe(II) lại là thành phần đặc trưng của nước phèn. Do đó, *Jarosite* chắc chắn không phải là khoáng trực tiếp tạo nên tính chất đặc trưng của nước phèn. Trong quá trình khảo sát trên vùng đất phèn ở Long An chúng tôi đã phát hiện một loại khoáng vật mới chưa được đề cập đến trong các tài liệu trước đây. Nó thường xuất hiện trên mặt đất vào mùa khô, màu trắng, xốp nhẹ. Chúng tôi gọi là khoáng phèn và ký hiệu là KF. KF sau đó được kết tinh lại, gọi là KFkt.

Kết quả phân tích hoá học và phổ XRD cho thấy KF và KFkt có thành phần giống nhau. Công thức của chúng được xác nhận là $\text{FeAl}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$. Khoáng KF có mấy tính chất như sau: 1- Dễ hoà tan trong nước, dung dịch của nó có pH thấp và chứa nhiều Fe(II) và Al(III), sunphat; 2- Sau khi hoà tan và kết tinh lại vẫn không thay đổi thành phần hoá học và các dạng phổ vật lý. Có thể cho rằng KF có liên quan với sự hình thành các thành phần hoá học đặc trưng của nước phèn, KF đã được hình thành trong đất phèn, do tan tốt trong nước nên bị nước mao dẫn kéo lên bề mặt đất. Sau khi nước bay hơi KF kết tinh lại và tạo một lớp trắng.

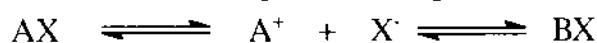
2.2. Phương pháp tích số tan và chế tạo vật liệu xử lý nước phèn DS-3

Phương pháp tích số tan đã được chúng tôi công bố ở hội nghị quốc tế năm 1995 tại Hy Lạp: Có thể tóm tắt phương pháp đó như sau:

Giả sử B là một ion tan trong nước và AX là một *tướng rắn* khó tan cần tìm để tách loại ion B ra khỏi nước. Khi tiếp xúc với nước trên bề mặt tướng rắn AX có hiện tượng hoà tan A và X vào nước ở dạng ion:



Giả sử ion B^+ trong nước có khả năng kết hợp với X^- tạo thành chất khó tan BX. Lúc đó AX, A^+ , X^- , B^+ , BX cùng tồn tại trong một cân bằng:



Cân bằng trên đây sẽ chuyển dịch sang phải (về phía tạo thành BX) nếu tích số tan của BX bé hơn tích số tan của AX, và dần dần ion B^+ bị tách khỏi nước. Hiện tượng tương tác giữa tướng rắn AX và chất tan B gọi là *hiệu ứng tích số tan*. Trên cơ sở nguyên lý đã trình bày, chúng ta có thể định hướng việc tìm loại vật liệu cần thiết để tách loại một loại ion tan trong nước trên cơ sở so sánh tích số tan.

Chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu vật liệu xử lý nước phèn trên cơ sở nguyên lý hiệu ứng tích số tan. Rất nhiều công thức chế tạo đã được thử nghiệm. Cuối cùng, trong số đó chúng tôi đã chọn được một loại vật liệu rất phù hợp, gọi là DS-3. Đó là một hỗn hợp khoáng và chất hữu cơ có nguồn gốc sinh học, được gia nhiệt ở nhiệt độ và thời gian thích hợp.

2.3. Thùng lọc nước phèn

Thùng lọc bao gồm một thùng chứa, trong đó có: lớp cát dày trên 30 cm, và lớp DS-3 dày trên 50 cm. Nước sau khi lọc qua thùng được xử lý bằng nước javen. Thùng lọc đã được thử nghiệm ở nhiều địa phương của tỉnh Long An.

Năm 2000 thùng lọc nước phèn đã được thử nghiệm rộng rãi ở các huyện của Long An (Thủ Thừa, Đức Huệ và Thạnh Hoá). Năm 2000 - 2001 thùng lọc nước phèn đã được ứng dụng ở tỉnh Đồng Tháp. Tỉnh Đồng Tháp cũng đã dùng vật liệu khử phèn để cấp nước cho trường học. Thùng lọc nước phèn cũng đã được thử nghiệm và cho kết quả tốt ở huyện Tân Phước tỉnh Tiền

Giang, huyện Tri Tôn và Tịnh Biên tỉnh An Giang. Đến cuối năm 2001 có trên 3.000 hộ sử dụng thùng lọc nước phèn.

Nước phèn sau xử lý đã được cơ quan chức năng Bộ Y tế kiểm định. Tất cả các kết quả đều cho thấy nước phèn sau khi lọc có chất lượng rất tốt, đảm bảo tiêu chuẩn nước sinh hoạt. Thùng lọc nước phèn đã được nhân dân nhiều địa phương sử dụng một thời gian dài. Nhân dân các xã Tân Thành, Mỹ An, Long Thuận, Long Thạnh huyện Thủ Thừa; nhân dân các xã Tân Tây, Tân Đông, Thủy Tây, Thủy Đông huyện Thạnh Hoá tỉnh Long An đã sử dụng thùng lọc nước phèn 2-3 năm. Nhân dân các huyện Tam Nông, Tháp Mười tỉnh Đồng Tháp đã sử dụng thùng lọc này hơn 1 năm. Nhân dân xã Thạnh Mỹ huyện Tân Phước tỉnh Tiền Giang đã sử dụng thùng lọc nước phèn hơn 1 năm. Tất cả các trường hợp sử dụng thùng lọc nước phèn đều an toàn về sức khỏe.

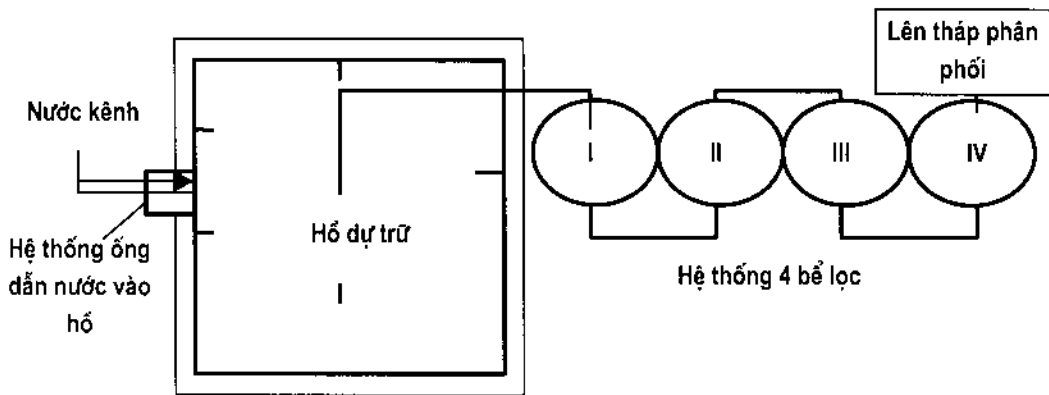
2.4. Trạm xử lý nước phèn, nước lũ, cấp nước sinh hoạt cho cụm dân cư

Thùng lọc nước phèn đã được áp dụng khá rộng rãi ở nhiều nơi, tuy nhiên tồn tại một số nhược điểm: ví dụ, *nguồn nước không bảo đảm, công suất thùng lọc thấp, không đáp ứng cho gia đình khi phải dùng lượng nước lớn, không xử lý được nước mùa lũ; công suất thấp không phù hợp với việc cấp nước cho cụm tuyến dân cư đang hình thành ở đồng bằng sông Cửu Long.* Để khắc phục những nhược điểm trên chúng tôi đã thử nghiệm mô hình *trạm xử lý nước phèn nước lũ.* Đặc điểm công nghệ của trạm xử lý nước phèn nước lũ là *kết hợp quá trình tự làm sạch trong hồ dự trữ với các quá trình xử lý trong các bể lọc, trong đó có bổ sung các vật liệu lọc thích hợp.*

2.4.1. Cấu tạo và quy trình hoạt động

Trạm xử lý nước phèn nước lũ gồm (Hình 2): Hồ dự trữ nước; hệ thống bể lọc và hệ thống phân phối. Hệ thống bể lọc gồm: bể lọc trong và xử lý phèn; bể xử lý hữu cơ; bể lọc tinh và bể khử trùng. Hệ thống phân phối gồm: tháp tạo áp và hệ thống ống dẫn nước. Nước từ kênh được dẫn vào hồ dự trữ nhờ phao tự động, mở ra khi nước kênh dâng cao, đóng lại khi nước cạn.

Nước sau khi qua quá trình tự làm sạch trong hồ dự trữ được bơm lên bể lọc I để lọc sơ bộ qua cát và lọc qua vật liệu khử phèn. Tiếp đó nước được qua bể lọc II để loại bỏ hữu cơ. Sau khi qua bể II nước được qua bể lọc III để lọc tinh bằng cát mịn. Sau đó nước được khử trùng ở bể IV. Cuối cùng nước được đưa lên tháp và vào hệ thống phân phối.



Hình 2. Sơ đồ bố trí trạm xử lý nước phèn

2.4.2. Xử lý nước phèn

Trạm xử lý nước phèn đã được xây dựng tại xã Bình An, huyện Thủ Thừa, tỉnh Long An năm 2001. Từ giữa tháng 1 đến tháng 8 nước kênh nhiễm phèn. Mức độ phèn của nước kênh cao nhất vào tháng 4, tức là thời kỳ có độ pH thấp nhất. Trong thời kỳ này trạm vẫn hoạt động để cung cấp nước sinh hoạt cho nhân dân. Kết quả xử lý nước phèn cho thấy, trạm xử lý nước phèn xây dựng như mô tả trên có khả năng xử lý nước phèn thành nước sạch, đạt tiêu chuẩn nước sinh hoạt. Nước sau xử lý cũng đã được kiểm nghiệm tại Viện Vệ sinh Lao động Bộ Y tế, đạt tiêu chuẩn TC2002 BYT.

2.4.3. Xử lý nước lũ

Từ sau tháng 8 là mùa lũ, nước kênh bị vẩn đục. Trong thời kỳ này trạm vẫn hoạt động để cung cấp nước sinh hoạt cho dân. Kết quả cho thấy tính chất nước kênh thay đổi theo mùa nhưng sau khi xử lý đều cho chất lượng nước đạt tiêu chuẩn nước sinh hoạt. Trong thực tế trạm đã hoạt động bình thường hơn 1 năm nay và cung cấp nước sinh hoạt cho trên 100 hộ. Mẫu nước lũ sau xử lý cũng đã được kiểm nghiệm tại Viện Vệ sinh Lao động Bộ Y tế. Ba trạm xử lý nước phèn, nước lũ ở xã Bình An và xã Tân Thành huyện Thủ Thừa, tỉnh Long An đã được nghiệm thu và bàn giao cho địa phương, nước xử lý đạt tiêu chuẩn TC2002 BYT.

3. Kết luận

3.1. Nước phèn được hình thành do nước tự nhiên tiếp xúc với đất phèn. Đặc điểm cơ bản của nước phèn là pH thấp, chứa nhiều sắt, mangan, nhôm và sunphat. Khoáng *halotrichite* $FeAl_2(SO_4)_4 \cdot 22H_2O$, mới được phát hiện trong công trình nghiên cứu này. Nó có thành phần đặc trưng giống nước phèn và liên quan với sự hình thành nước phèn.

3.2. Nguyên lý hiệu ứng tích số tan đã được vận dụng để chế tạo vật liệu DS-3.

DS-3 có khả năng loại bỏ được các yếu tố bất lợi trong nước phèn, xử lý nước phèn thành nước sinh hoạt.

3.3. DS-3 còn có thể sử dụng để xử lý nước nhiễm arsen, nhiễm Flo. DS-3 có khả năng hạn chế sự giải phóng ion kim loại vào nước trong quá trình phân huỷ hữu cơ bởi ôxit sắt hoặc ôxit mangan.

3.4. Thùng lọc nước phèn là thiết bị đơn giản và xử lý nước phèn có hiệu quả, đã được nhân dân chấp nhận và ứng dụng nhiều nơi ở các tỉnh Long An, Đồng Tháp, Tiền Giang.

3.5. Trạm xử lý nước phèn đã khắc phục được những nhược điểm khi dùng thùng lọc. Nó kết hợp quá trình tự làm sạch trong hồ dự trữ với việc xử lý bằng các vật liệu trong các bể lọc. Trạm có khả năng cấp nước sinh hoạt quanh năm cho cụm dân cư.

3.6. Trạm xử lý nước phèn nước lũ là một mô hình phù hợp để giải quyết nước sinh hoạt quanh năm cho nhân dân ở đồng bằng sông Cửu Long.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Lê Văn Khoa: *Nghiên cứu đất phèn*, Nhà xuất bản Đại học khoa học tự nhiên, 1996.

- [2] Nguyễn Bá Trinh: "The solubility product method in water treatment technology", 4th Conference on Environmental Science and Technology, Athens, Greece -9/1995.
- [3] Nguyễn Bá Trinh: *Tạp chí Hoá học*, số 2, 1998, trang 30.
- [4] Nguyễn Bá Trinh: "Tuyển tập các đề tài nghiên cứu khoa học cơ bản về hoá lý và hoá lý thuyết năm 1997", Hà Nội, tháng 1-1998.
- [5] Nguyễn Bá Trinh: Hội nghị khoa học các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long lần thứ 16, Cần Thơ, ngày 17-18-9-1999.
- [6] Nguyễn Bá Trinh: "Tuyển tập báo cáo toàn văn các đề tài nghiên cứu khoa học cơ bản thuộc lĩnh vực hoá lý và hoá lý thuyết", Hà Nội, ngày 16-1-1999, trang 201.
- [7] Nguyễn Bá Trinh: Tuyển tập báo cáo toàn văn các đề tài nghiên cứu khoa học cơ bản thuộc lĩnh vực hoá lý và hoá lý thuyết", Hà Nội, ngày 22-1-2000, trang 150.
- [8] Nguyễn Bá Trinh: "Báo cáo khoa học hội thảo bảo vệ môi trường và sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên", Hội hữu nghị Việt -Nhật, Hà Nội, ngày 4 – 5-8-2002.
- [9] Phạm Song, Nguyễn Bá Trinh, Vũ Văn Hiếu: *Công nghệ cung cấp nước sạch và vệ sinh môi trường*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 1996; Stum, W. & J.J. Morgan, 1996.

Summary

Clean water for the Cuu Long delta people is a national great problem. In present, there were some solutions, but not any model was accepted popurlaly. The main reason is that there was not the correspond technology to treat the special water resources there. The main water resource is surface one, but it often was polluted by *acid sulphate water* in the dry season and by flood water in season wet season. While there are millions peoples living in the so condition. Purpose of this work is the researching the nature of acide sulfate water and concrrespond technology to treat acid sulphate water to domestic.

**TIỂU BAN XÂY DỰNG
CÔNG TRÌNH THỦY LỢI - THỦY ĐIỆN**

CỬA VAN CÁNH CỬA TỰ ĐỘNG THỦY LỰC CỐNG VÙNG TRIỀU

GS.TS. TRƯƠNG ĐÌNH DUY¹, KS. TRẦN TUẤN BỬU²
VÀ CÁC CỘNG SỰ³

Tóm tắt: Cửa van cánh cửa tự động thủy lực là kết quả nghiên cứu và ứng dụng thành công của các nhà khoa học thủy lợi trong 20 năm qua. Nó ngày càng được sử dụng một cách phổ biến và hiệu quả trong các cống vùng triều. Loại cửa van này cho phép công trình thực hiện tốt nhiệm vụ ngăn mặn, giữ ngọt tiêu úng thoát lũ và thau chua rửa mặn một cách tự động. Báo cáo nhằm giới thiệu nguyên lý, kết cấu, tình hình áp dụng và hiệu quả kinh tế – xã hội của loại cửa van này.

1. Giới thiệu chung

Đi cùng với các công trình thủy lợi và trực tiếp làm nhiệm vụ ngăn nước, giữ nước, cung cấp nước, ngăn triều, giữ ngọt và tháo lũ v.v. là các loại cửa van khác nhau. Cửa van là trái tim của cả công trình nên cần thiết kế sao cho việc quản lý vận hành đóng, mở cửa van được đơn giản, nhẹ nhàng.

Trên thế giới nhiều loại cửa van tự động thủy lực và bán tự động đã được nghiên cứu và ứng dụng từ những năm 1930, nhất là ở các nước Pháp, Đức. Ở nước ta trước năm 1945, người Pháp đã ứng dụng một số cửa tự động thủy lực và bán tự động ở một số công trình như cửa van Clape trực trên ở dưới đê để ngăn triều tháo lũ, cửa van mái nhà ở đập Đáy, cửa van tự động thủy lực ở đập Đô Lương v.v..

Trong thời kỳ khôi phục và xây dựng thủy lợi ở miền Bắc 1955 – 1980, các cống ngăn triều ở đồng bằng ven biển Bắc Bộ và khu 4 thường dùng hai loại cửa van: Đối với cửa van phẳng đóng mở bằng máy trục vít cho cống nhỏ, cửa van cung đóng mở bằng tời cho cống lớn.

- Từ năm 1973 – 1975 đã nghiên cứu sửa chữa van đập Đáy kiểu mái nhà vào loại lớn nhất thế giới đó là công trình Pháp xây dựng năm 1937, nhiều lần vận hành nhưng chưa thành công. Qua nghiên cứu mô hình đã kết luận được nguyên nhân các lần vận hành trục trặc.

- 12 cửa van tự động thủy lực ở đập Đô Lương được xây dựng từ năm 1937 đến nay vẫn làm việc tốt. Còn cửa xả cát sau 4 lần sửa chữa không được phải hoàn chỉnh, nhưng năm 1990 Viện đã nghiên cứu cải tạo thành công cửa xả cát.

- Ở đồng bằng sông Cửu Long đã xây dựng một số cống ngăn mặn giữ ngọt loại nhỏ có kết cấu giống với các cống cửa van phẳng ở miền Bắc. Những cống này sau khi đã xây dựng

1, 2, 3. Viện Khoa học Thủy lợi.

không làm việc được theo yêu cầu xổ phèn tiêu lũ với chế độ bán nhật triều xảy ra rất nhanh ở đồng bằng sông Cửu Long. Ngoài yếu tố kỹ thuật cửa van phẳng không đáp ứng được điều kiện làm việc của bán nhật triều, còn có mặt tập quán xã hội chưa thích ứng được tổ chức trực canh cống như ở miền Bắc.

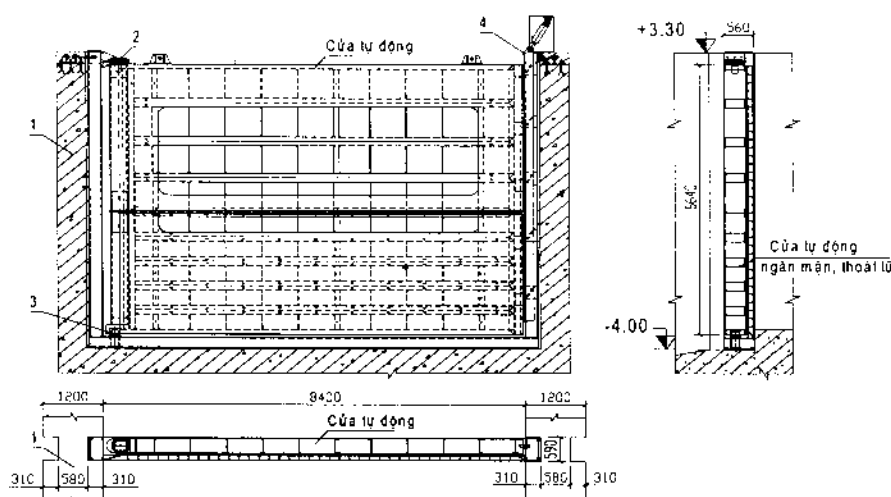
Trên thế giới cửa van tự động thủy lực được nghiên cứu rất nhiều loại cho vùng trung du, cho điều tiết mực nước lưu lượng trong kênh. Còn ở vùng triều chỉ có cửa van Clape trực trên là phổ biến.

Đó là kiểu cửa van tự động thủy lực có thể áp dụng cho cống vùng triều, nhưng không giữ được ngọt và không thể thông thuyền là yêu cầu cấp bách. Chỉ có loại cửa phẳng bán tự động ở cống Bến Thủy (Nghệ An) là gần với yêu cầu tiêu ở vùng triều. Nhưng loại này chỉ tự động mở, còn đóng về thì phải có người trực. Nói cách khác, trong số cửa van tự động thủy lực của thế giới không có loại nào có thể áp dụng làm cửa tự động cho vùng triều đồng bằng sông Cửu Long một cách trọn vẹn.

Vì vậy đề tài 06-04-01-02 đã tiến hành nghiên cứu để tìm ra loại cửa van tự động 1-2 chiều đơn giản và có độ tin cậy cao.

2. Nguyên lý kết cấu cửa van cánh cửa tự động thủy lực

2.1. Cấu tạo



Hình 1. Cửa van cánh cửa tự động

Cửa van cánh cửa là một bản phẳng chiều cao h , chiều rộng b , chiều dày t lắp vào trụ pin (1) bởi gối đỡ ổ trục trên (2) và gối đỡ ổ dưới (3) và được giữ bởi khoá cửa (4) trên trụ pin đối diện. Đường thẳng nối tâm quay của ổ trục trên (2) và ổ trục dưới (3) nghiêng một góc θ so với phương thẳng đứng trong mặt phẳng vuông góc với dòng chảy (Hình 2). Cửa quay được nhờ 2 ổ trục đặt trên 2 đường thẳng lệch nhau một góc θ , khi mở hết nhờ áp lực nước, cửa van nằm khép vào trụ pin. Khi đóng về nhờ lực lệch trục làm cho cửa ở vị trí chắn ngang dòng chảy. Cấu trúc của nó giống như cánh cửa nên được đặt tên là cửa van cánh cửa (Hình 1), có người còn gọi là cửa van chữ nhật. Trong một công trình có thể lắp 1 hay nhiều cửa van tùy thuộc vào quy mô công trình.

Cửa van cánh cửa tự động có 2 loại:

+ Loại cánh cửa 1 chiều dùng để ngăn mặn, giữ ngọt, tháo lũ gạo triều, thau chua rửa phèn là loại cửa chỉ cho quay mở về phía sông, còn phía đồng đã có gờ chắn và khoá 1 chiều.

+ Loại cánh cửa 2 chiều vừa làm nhiệm vụ ngăn mặn, giữ ngọt, tháo lũ, thau chua rửa phèn còn có thể làm nhiệm vụ lấy nước thủy triều để tưới rửa phèn ở những nơi làm dăng mực nước ngọt, hoặc lấy nước mặn vào để nuôi trồng thủy sản. Loại cửa này vừa có thể mở quay ra phía sông khi tiêu lũ xả phèn và cũng có thể quay về phía đồng, khi lấy nước ngọt nhờ hai bên không có gờ chắn nước và dùng loại khoá 2 chiều.

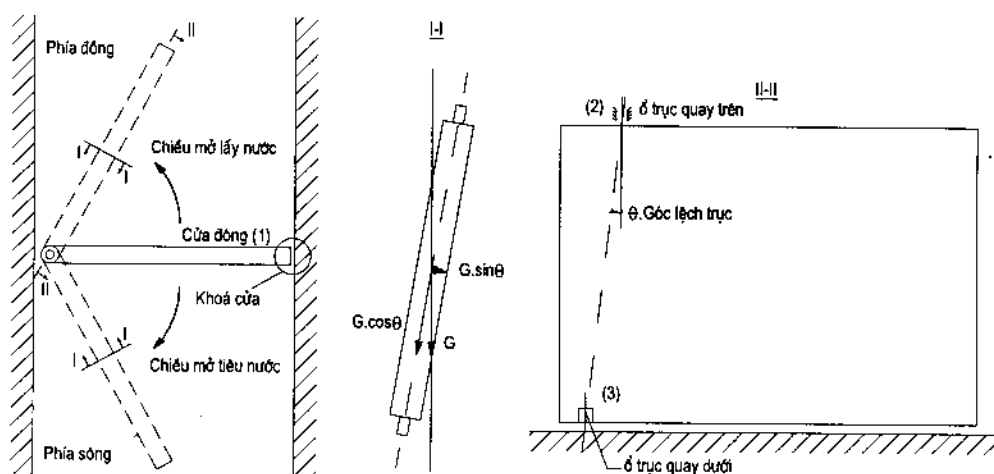
2.2. Nguyên lý làm việc tự động

Cửa van cánh cửa tự động mở được nhờ sự chênh lệch áp lực ở 2 phía gây ra mô men quay cửa quanh trục 2-3. Khi mực nước thượng lưu lớn hơn hạ lưu thì cửa van tự động mở ra để tiêu nhờ áp lực nước thượng lưu lớn hơn phía hạ lưu. Ở loại cửa van tự động 2 chiều thì khi mực nước hạ lưu lớn hơn mực nước thượng lưu thì cửa van tự động mở để lấy nước về thượng lưu. Cửa van tự động đóng lại được là nhờ mô men của lực lệch trục lớn hơn mô men của lực ma sát khi mực nước hai phía ngang nhau. Lực lệch trục được sinh ra do đặt lệch ổ quay trên và dưới một góc θ .

Cửa van có thể cố định tại một vị trí nhờ hệ thống khoá chốt để giữ ngọt và ngăn triều.

Lực tác động chủ yếu lên cửa van:

Lực tác dụng lên van cánh cửa gồm áp lực nước thượng lưu và áp lực nước hạ lưu, độ chênh lệch là Δh , trọng lượng cửa van G , lực lệch trục N vuông góc với mặt cửa và lực ma sát ở 2 gối F_{ms} .



Hình 2. Sơ đồ nguyên lý hoạt động cửa van cánh cửa tự động

2.2.1. Tính lực tự động đóng cửa

Từ hình vẽ ta thấy: $N = G \cdot \sin \theta$

Mô men của lực lệch trục N đối với trục 2-3 là:

$$M_H = \frac{b}{2} \cdot G \cdot \sin \theta \quad (1-1)$$

Mô men cản tác dụng lên cửa van sinh ra do lực ma sát ở ổ trục quay:

$$M_{ms} = f \cdot \frac{b}{2} \left[(P_b - P_d) + G.d.Cos\theta \cdot \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{h} \right) \right] \quad (1-2)$$

Trong đó:
 d là đường kính trục quay cửa van;
 b là chiều rộng cửa van;
 h là chiều cao cửa van;
 f là hệ số ma sát ổ trục quay $f = 0,1$;
 θ là góc lệch trục;

Khi mực nước thượng và hạ lưu ngang bằng nhau thì $P_b = P_d$, mô men để cửa van tự động đóng cửa là hiệu của mô men lệch trục M_{lt} và mô men do ma sát M_{ms} :

$$M_{lt} - M_{ms} = b \cdot \frac{G}{2} \cdot (Tg\theta - f.d \cdot \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{h} \right)) \cdot Cos\theta \quad (1-3)$$

Từ (1-3) ta rút ra được điều kiện để cửa van tự động đóng lại khi $h_t = h_b$

$$Tg\theta > f.d \cdot \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{h} \right) \quad (1-4)$$

Như vậy với một cửa van đã xác định được kích thước b, h, đường kính trục d và hệ số ma sát ổ trục f thì từ điều kiện (1-4) ta dễ dàng xác định được góc θ để cửa tự động đóng lại được khi $h_t = h_b$.

Nếu chọn góc θ quá nhỏ thì mô men quay do lệch trục M_{lt} không thắng nổi mô men cản do ma sát thì cửa không tự động đóng lại được khi mực nước hai phía bằng nhau. Ngược lại, nếu chọn θ quá lớn thì cửa tự động đóng về dễ dàng nhưng khi vừa mở để tiêu lũ thì gây hiện tượng cửa không mở hết. Do đó cần xem xét lựa chọn θ hợp lý.

Trong trường hợp có sóng và gió ngược với chiều quay của cửa van, để chính xác hơn ta phải tính toán thêm các thành phần lực này, nhưng qua thực tế thấy những lực sóng, gió bình thường không gây cản trở cửa van hoạt động.

2.2.2. Tính lực tự động mở cửa

Cửa van tự động mở được là nhờ có mô men độ chênh áp lực nước hai bên cửa lớn hơn mô men của các lực cản ma sát và lệch trục. Trong trường hợp bỏ qua lực do gió và sóng, ta xác định được:

$$M_{mo} = \frac{b^2}{4} \cdot (2.h_t \cdot \Delta h - \Delta h^2) - \frac{b}{2} \cdot G \cdot Tg\theta - f.d \cdot \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{h} \right) \cdot Cos\theta \quad (1-5)$$

Từ (1-5) ta sẽ xác định được độ chênh lệch Δh cần thiết để cửa van tự động mở khi đã biết các thông số khác. Qua thí nghiệm mô hình và đo đạc thực tế thấy $\Delta h > 2\text{cm}$ là cửa đã có thể mở để tháo lũ hoặc lấy nước.

3. Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng cửa van cánh cửa tự động

3.1. Ưu điểm

Cửa van làm việc hoàn toàn tự động mở ra nhờ vào độ chênh lệch mực nước thượng, hạ lưu của cống và tự động đóng về nhờ vào lực lệch trục do trọng lượng gây ra. Vì vậy hoạt động rất hiệu quả cho các cống chịu ảnh hưởng triều ở vùng ven biển, đặc biệt là với các cống vùng đồng

bằng sông Cửu Long trong việc thực hiện nhiệm vụ ngăn mặn, tháo lũ, gạn triều, tiêu úng, xả phèn.

Ưu điểm cơ bản của cửa van cánh cửa tự động là thực hiện rất tốt các nhiệm vụ của cống ngăn triều và không cần công sức và năng lượng nào, ưu điểm thứ hai là kết cấu đơn giản, dễ chế tạo và lắp đặt, dễ sửa chữa và có thể chế tạo bằng nhiều loại vật liệu khác nhau (bê tông cốt thép, thép, composite,...), ưu điểm cơ bản thứ ba là quản lý vận hành dễ dàng, không tốn kém và chủ động theo yêu cầu của sản xuất.

Chính vì vậy, hiện nay hầu hết các cống vùng đồng bằng sông Cửu Long đều được áp dụng loại cửa van cánh cửa tự động.

3.2. Nhược điểm

- Nhược điểm cơ bản của loại cửa van cánh cửa tự động là không được đóng mở cưỡng bức nên chỉ ứng dụng được ở những vùng có chế độ tự động mở theo con nước, ví dụ vùng tiêu úng ngăn lũ, vùng ngăn mặn tháo lũ. Vì vậy không điều tiết được mực nước của cống. Cụ thể là khả năng mở cưỡng bức kém khi cửa đang đóng mà khoá ở vị trí đóng nếu cần mở để tháo lũ thì chỉ mở được Δh nhỏ đã được thiết kế ở độ an toàn của khoá. Còn khi cửa đang mở tháo lũ có chênh lệch mực nước thì không thể đóng cửa về được.

- Chiều rộng khoang cống hiện tại mới đạt tới 10m.

3.3. Phạm vi ứng dụng của cửa van cánh cửa tự động

- Cửa van cánh cửa tự động được ứng dụng có hiệu quả ở vùng không cần điều tiết theo giờ, cửa tự động mở theo con nước. Nhờ cửa van cánh cửa tự động thực hiện nhiệm vụ ngăn triều, giữ ngọt, thau chua rửa mặn, tiêu úng thoát lũ rất tốt. Đối với vùng đồng bằng sông Cửu Long có thể nói cho đến nay chưa có một loại cửa van nào thay thế được nó.

- Ở những công trình cần điều tiết mực nước thì ngoài cửa van cánh cửa tự động cần phải bố trí thêm một số loại cửa van khác kết hợp để thực hiện tốt nhiệm vụ điều tiết mực nước.

Sơ đồ bố trí kết hợp cửa van cánh cửa tự động với một số cửa van phẳng hoặc cửa van cung đã được ứng dụng ở các cống có nhiệm vụ ngăn triều tiêu úng và điều tiết mực nước.

4. Hiệu quả của việc ứng dụng cửa van cánh cửa tự động

Cho đến nay số cửa van cánh cửa tự động được ứng dụng khá rộng rãi, nhất là ở đồng bằng sông Cửu Long. Trong cả nước ở khoảng xấp xỉ 500 cống lớn nhỏ. Hiệu quả đưa lại do ứng dụng cửa van cánh cửa tự động là rất lớn so với việc ứng dụng các loại cửa van khác, có những hiệu quả lớn nhưng khó tính được thành tiền.

a) Hiệu quả cải tạo đất:

b) Hiệu quả về văn minh xã hội:

c) Hiệu quả kinh tế tính được thành tiền gồm:

- Mỗi cống đóng mở cửa van dùng tời hoặc trục vít thường phải có hai kíp công nhân, mỗi kíp 4 người, tổng số là 8 người.

- Mỗi cống đóng mở cửa tự động chỉ cần mỗi kíp một người để theo dõi, tổng là 2 người.

Như vậy mỗi cống dùng cửa van cánh cửa tự động tiết kiệm được số công nhân so với cửa

van khác 6 người, chi phí 500 công với tiền hợp đồng lao động 6 tháng, mỗi tháng 1.000.000 đồng/người:

$$500^{\text{công}} \times 6^{\text{người}} \times 6^{\text{tháng}} \times 1.000.000^{\text{đ}} = 18.000.000.000 \text{ (đồng/năm)}$$

Tính trong mười năm thì hiệu quả lên tới 180 tỷ đồng.

Nếu ứng dụng biện pháp tương đương cửa van tự động trên thì để đạt được hiệu quả như cửa van cánh cửa tự động, cứ mỗi cống phải tốn 3 tỷ đồng thì 500 cống phải có 1.500 tỷ đồng trang thiết bị để đáp ứng được hiệu quả như cửa van cánh cửa tự động.

5. Kết luận

Cửa van cánh cửa tự động là một thành tựu khoa học nổi bật của ngành thủy lợi. Cửa van cánh cửa tự động cùng với các giải pháp kỹ thuật thủy lợi khác góp phần quan trọng trong sự nghiệp phát triển sản xuất nông nghiệp ở đồng bằng sông Cửu Long và các vùng ven biển khác của đất nước. Góp phần đưa nước ta trở thành một nước có thừa gạo xuất khẩu.

Ở đồng bằng sông Cửu Long, từ khi loại cửa van này ra đời đã được thực tế đón nhận rất mạnh mẽ. Hiện nay có hàng trăm cống với hàng ngàn cửa van dạng này đã được chế tạo lắp đặt với kết cấu chủ yếu bằng vật liệu thép sơn chống gỉ hoặc phun kẽm để bảo vệ sự ăn mòn của môi trường.

Với những đóng góp to lớn đó, năm 2003 loại cửa van này cùng với một số loại cửa van tự động khác đã được tặng giải thưởng nhà nước về khoa học công nghệ.

Summary

Hydraulically automatic gate has been research result and successful application of water scientists for 20 years. It is used more and more commonly and efficiently for sluice in tide zone; This gate allows construction to work well for purpose of salt stop, fresh water keeping, flood mitigation and reclamation of acid sulphate soil and salt reaching soil automatically. This Report introduces principle of structure, application and socio-economic effect of this gate.

HIỆN ĐẠI HOÁ HỆ THỐNG THUỶ NÔNG - THÁCH THỨC, YÊU CẦU VÀ GIẢI PHÁP Ở VIỆT NAM

PGS.TS. NGUYỄN TUẤN ANH¹,
TS. NGUYỄN VIỆT CHIẾN²

Tóm tắt: Hiện đại hoá hệ thống thuỷ nông là một chủ trương lớn của Đảng và Nhà nước ta, được xuất phát từ yêu cầu phát triển của xã hội. Từ việc nêu khái quát khái niệm hiện đại hoá hệ thống thuỷ nông, các tác giả đã phân tích những yếu tố và mục tiêu cơ bản của quá trình hiện đại hoá hệ thống thuỷ nông ở Việt Nam. Phân tích những thách thức của quá trình hiện đại hoá hệ thống thuỷ nông ở Việt Nam, các tác giả đã đưa ra những nội dung yêu cầu và giải pháp, bước đi cần thiết của quá trình hiện đại hoá hệ thống thuỷ nông ở Việt Nam.

1. Đặt vấn đề

Không thể có được một nền nông nghiệp tiên tiến, thâm canh cao, phát triển bền vững nếu công tác thuỷ lợi không được quan tâm đúng mức. Đảng và Nhà nước ta, mặc dù trong điều kiện kinh tế còn nhiều khó khăn, nhưng đã luôn quan tâm dành kinh phí đáng kể để xây dựng phát triển thuỷ lợi. Đến nay, cả nước đã xây dựng được hàng ngàn các công trình thuỷ lợi với các quy mô lớn nhỏ khác nhau trên cả nước. Hệ thống các công trình thuỷ lợi hiện nay đã có năng lực đảm bảo tưới cho 3,3 triệu ha, tạo nguồn tưới cho khoảng 1 triệu ha, đảm bảo tiêu cho 1,4 triệu ha, ngăn mặn cho 0,77 triệu ha và cải tạo đất chua phèn 1,6 triệu ha. Ngoài ra, các công trình thuỷ lợi còn góp phần cải thiện môi trường, phát triển giao thông nông thôn, cấp nước sinh hoạt và tạo bộ mặt mới cho nông thôn nước ta. Hiệu quả khai thác các công trình thuỷ lợi ở Việt Nam nói chung còn thấp đã cho thấy việc nâng cao hiệu quả khai thác các công trình thuỷ lợi mang tính thời sự cấp thiết.

Công trình thuỷ lợi cũng như các công trình xây dựng khác, trong quá trình vận hành thực tế sẽ bộc lộ những mặt hạn chế, đặc biệt theo thời gian và yêu cầu phát triển khách quan của xã hội đòi hỏi chất lượng phục vụ của hệ thống thuỷ lợi phải thay đổi cho phù hợp. Do đó, song song với việc nâng cao hiệu quả khai thác công trình thuỷ lợi, còn phải nâng cấp, hiện đại hoá các công trình thuỷ lợi cho phù hợp với tình hình mới.

2. Khái niệm về hiện đại hoá hệ thống thuỷ nông và những thách thức ở Việt Nam

Những năm gần đây, thuật ngữ hiện đại hoá được dùng nhiều trong các ấn phẩm cũng như

1, 2. Viện Khoa học Thuỷ lợi.

trên các diễn đàn. Đối với ngành thủy lợi, khái niệm hiện đại hoá hệ thống thủy nông cũng chưa có sự thống nhất. Có những suy nghĩ về hiện đại hoá rất đơn giản và phiến diện: đã có thời gian chúng ta xem hiện đại hoá hệ thống thủy nông đồng nghĩa với việc lát kênh. Các nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra rằng trong nhiều trường hợp lát kênh mang lại hiệu quả rất thấp. Vì vậy, việc đầu tư lát kênh được xem xét đánh giá rất thận trọng và ngay cả các nước giàu có việc lát kênh cũng chỉ được xem là giải pháp hiện đại hoá ở mức độ ưu tiên thấp.

Định nghĩa “hiện đại hoá hệ thống thủy nông là một quá trình nâng cấp cả về mặt kỹ thuật (không phải chỉ đơn thuần là sự thay thế công trình, thiết bị) cũng như mặt quản lý các hệ thống đó nhằm đạt được mục tiêu nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn nhân lực, nguồn nước và bảo vệ môi trường, đồng thời cải thiện được chất lượng dịch vụ tưới tiêu” của giáo sư Charle Burt (Đại học Bách khoa California – Hoa Kỳ) là tương đối phù hợp. Theo định nghĩa này hiện đại hoá hệ thống thủy nông được hiểu như sau:

2.1. Hiện đại hoá hệ thống thủy nông là một quá trình nâng cấp cả về mặt kỹ thuật lẫn mặt quản lý của hệ thống thủy nông

Đã là một quá trình, hiện đại hoá hệ thống thủy nông đòi hỏi phải tuân thủ những nguyên tắc, bước đi đặc thù nhất định và phải có thời gian diễn ra liên tục. Quá trình đó thực hiện nâng cấp, đổi mới đồng bộ các công trình vật lý cũng như kỹ năng, công nghệ quản lý. Theo định nghĩa này thì việc sửa chữa, phục hồi thay thế một công trình có kết cấu, tính năng kỹ thuật như cũ không thể được xem là một hoạt động hiện đại hoá. Hiện nay, phần lớn các công trình xây dựng từ những năm 1960 trở về trước bị xuống cấp nghiêm trọng, việc phục hồi lại (đại tu máy bơm, thay thế phục hồi các điều tiết, cửa van như trạng thái ban đầu...) không phải là hiện đại hoá.

Ở nước ta, cơ sở hạ tầng tưới tiêu vừa thiếu vừa không đồng bộ lại bị xuống cấp nghiêm trọng, ô thửa canh tác còn manh mún, nhất là điều kiện kinh phí để nâng cấp, hiện đại hoá rất hạn hẹp. Hiện đại hoá không thể một sớm một chiều mà phải là cả một quá trình. Quá trình đó nhanh hay chậm phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, trong đó tiềm năng tài chính, nhận thức, trình độ công nghệ và bước đi phù hợp là những yếu tố quan trọng mang tính quyết định.

2.2. Hiện đại hoá hệ thống thủy nông là một quá trình nhằm mục tiêu nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn nhân lực, nguồn nước và bảo vệ môi trường, đồng thời cải thiện chất lượng dịch vụ tưới tiêu

- Về chất lượng dịch vụ tưới tiêu: Các hệ thống thủy nông của ta còn nhiều tồn tại cần khắc phục. Chính sách thu thủy lợi phí theo đơn vị diện tích cùng với biện pháp quản lý yếu kém và thiếu ý thức của người dân là nguyên nhân dẫn đến tình trạng lãng phí nước tưới phổ biến trên các hệ thống thủy nông, gây hiệu quả khai thác các hệ thống thấp. Đo đạc ngoài thực tế ở hệ thống thủy nông La Khê (1999-2001) cho thấy bình quân các diện tích ở đầu hệ thống có mức tưới nhiều hơn từ 12% đến 27% so với mức tưới trung bình toàn hệ thống, trong khi đó ở cuối hệ thống chỉ lấy được nước tưới với mức ít hơn mức trung bình hệ thống đến 27%. Ngoài ra mức tưới ở các kênh nhỏ lấy nước trực tiếp từ kênh tưới để tưới cao hơn mức tưới của các kênh có diện tích lớn đến gần 60%. Như vậy, mục tiêu trước mắt rất cụ thể cho quá trình hiện đại hoá

hệ thống thủy nông là giảm thất thoát nước, đảm bảo cung cấp nước đồng đều trên hệ thống.

- Trong điều kiện khí hậu toàn cầu biến đổi thất thường, hạn hán ngày một khắc nghiệt thì mục tiêu giảm thất thoát nước như nêu trên cũng đồng nghĩa với việc đạt được mục tiêu sử dụng tối ưu nguồn nước. Xu hướng ngày càng cạn kiệt và suy thoái nguồn nước cả về số lượng cũng như chất lượng, trong khi nhu cầu về nước thì ngày càng tăng đối với các ngành kinh tế quốc dân là một thách thức lớn cho các mục tiêu của hiện đại hoá thủy nông.

- Về vấn đề nguồn nhân lực: Hiện nay tình trạng chung của các công ty khai thác công trình thủy lợi là hiệu suất lao động của cán bộ, công nhân viên quản lý thủy nông rất thấp. Ở các nước tiên tiến số lượng cán bộ, công nhân viên quản lý một hệ thống có quy mô tương đương tự chưa đến 10% so với số nhân lực quản lý ở nước ta. Rõ ràng là hiện đại hoá hệ thống thủy nông ở Việt Nam đang đứng trước một thách thức lớn là làm sao nâng cao được chất lượng dịch vụ tưới tiêu đồng thời với việc nâng cao trình độ quản lý, tăng năng suất lao động...

- Về mặt môi trường: Hiện đại hoá hệ thống thủy nông phải tránh khai thác quá kiệt nguồn nước đặt trong khung để không làm suy thoái môi trường xung quanh.

3. Những nội dung và giải pháp để hiện đại hoá hệ thống thủy nông ở Việt Nam

Như vậy, hiện đại hoá hệ thống thủy nông không đơn thuần là quá trình nâng cấp và đổi mới về kỹ thuật lẫn quản lý mà đổi mới đó phải mang lại lợi ích là sử dụng tối ưu các nguồn tài nguyên và cải thiện chất lượng dịch vụ tưới tiêu.

Vì vậy, khi tiến hành hiện đại hoá, vấn đề quan trọng quyết định sự thành công là làm sao lựa chọn bước đi và nội dung phù hợp. Với điều kiện thực tế của Việt Nam, các nội dung của hiện đại hoá hệ thống thủy nông cần tiến hành là:

3.1. Nâng cấp đổi mới về mặt kỹ thuật

Cần nghiên cứu đánh giá một cách nghiêm túc những mặt tồn tại bất cập của công trình để lựa chọn phương án nâng cấp, hiện đại hoá. Do vậy, hiện đại hoá hệ thống thủy nông phải quan tâm đến việc thực hiện các nội dung sau về mặt công trình:

- *Phải chú ý đến công trình đo nước trên hệ thống.* Từ trước đến nay chúng ta chưa nhận thức rõ sự cần thiết của nó nên đã “quên” không đầu tư trong quá trình xây dựng hệ thống. Chính vì thế mà hầu hết các công trình, từ khi xây dựng, sau 30-40 năm, đến thời kỳ phải đại tu thay thế máy mới mà không một lần được đo đạc đánh giá lưu lượng. Rõ ràng là muốn quản lý tốt công trình, người quản lý không thể thiếu các thông số dòng chảy trên hệ thống. Thậm chí do không nhận thức đúng vai trò quan trọng của các công trình này, ở một số hệ thống thủy nông nó đã bị cải tạo, phá bỏ hoặc không sử dụng để đo đạc gì cả. Hậu quả là hầu hết các công ty khai thác công trình thủy lợi ở nước ta hiện nay đều quản lý, điều hành theo kinh nghiệm là chính, thiếu cơ sở khoa học. Trong khi đó cần thấy rằng khi người Pháp xây dựng các công trình thủy lợi họ đã rất quan tâm đến việc xây dựng các công trình đo nước như các máng đo nước sau các công trình quan trọng, hệ thống cọc thủy trí và xây dựng quan hệ Q-H cho các công trình.

- *Phải nâng cấp, cải tiến các công trình phân phối nước trên hệ thống.* Hầu hết các hệ thống thủy nông của ta hiện nay được thiết kế, xây dựng các công trình phục vụ quản lý điều hành phân phối nước theo nguyên tắc “điều tiết thượng lưu”. Trong điều kiện cơ sở hạ tầng còn

chưa hoàn thiện cộng với trình độ và nhận thức quản lý chưa cao thì điều hành theo nguyên tắc điều tiết thượng lưu là hoàn toàn hợp lý, mang tính khoa học và thực tiễn cao. Tuy nhiên do việc lựa chọn công trình không phù hợp lại thiếu đồng bộ về công trình đo nước và quy trình điều hành, cho nên hầu như chưa có hệ thống thủy nông nào thực hiện điều hành có hiệu quả theo nguyên tắc điều tiết thượng lưu. Tương tự như vậy, đối với các cống lấy nước vào kênh cấp 2 hầu hết là không có thiết bị đo, kết cấu công trình lại không được định hình nên mỗi cống có một cách bố trí khác nhau về kích thước, cửa vào cửa ra... Vì vậy nếu áp dụng xác định lưu lượng bằng tận dụng công trình hiện có thông qua xây dựng quan hệ Q-H thì phải đo đạc thực nghiệm cho tất cả các cống là khối lượng rất lớn, không khả thi đối với toàn bộ hệ thống vì một hệ thống quy mô trung bình cũng phải có đến trên 100 cống lấy nước vào kênh cấp 2. Việc không kiểm soát được dòng chảy trên kênh vào các hộ dùng nước dẫn đến tình trạng mạnh ai nấy làm, ai thuận tiện với nguồn nước thì lấy nước thừa thải, bất chấp người ở xa nguồn nước thì không có nước. Điều này một phần tạo ra sự bất lực đối với người quản lý và ý tưởng thu thủy lợi phí theo khối lượng dùng nước chỉ để thảo luận trên hội nghị. Các việc cần làm là:

- Cần phải rà soát lại quy hoạch toàn bộ hệ thống theo quan điểm phải có sự tham gia của người sử dụng nước để đánh giá các mặt tích cực hoặc tồn tại của các công trình phân phối nước hiện tại, xác định lại vị trí và loại hình công trình điều tiết, phân phối nước trên hệ thống.

- Phải cải tiến, nâng cấp các công trình điều tiết trên kênh có kết cấu không phù hợp bằng các công trình có kết cấu phù hợp lại đơn giản cho quá trình vận hành. Các điều tiết kiểu đập vai dài (crested weir), điều tiết kiểu mỏ vịt (duck bill weir) hay điều tiết hỗn hợp giữa các kiểu nói trên với cánh van phẳng là loại công trình đơn giản, rẻ tiền, dễ làm lại rất thích hợp với nguyên tắc “điều tiết thượng lưu” cần được ưu tiên thực hiện sớm. Việc ứng dụng một số loại điều tiết tự động đóng mở, cũng nên có nghiên cứu để ứng dụng.

- *Cán định hình các cống lấy nước cho các cấp kênh khác nhau với mục đích kết hợp đo lưu lượng nước qua công trình:* Việc xây dựng định hình cống lấy nước làm đơn giản hoá công việc đo đạc xác định các hệ số thực nghiệm và do đó làm cho giải pháp đo lưu lượng bằng công trình sẵn có mang tính khả thi cao hơn. Ngoài ra, việc định hình các cống lấy nước còn mang lại nhiều lợi ích khác như tăng tính mỹ quan của công trình, giảm giá thành do thi công đơn giản và thuận tiện cho quá trình kiểm soát chất lượng công trình...

- *Nâng cấp hiện đại hoá công trình đầu mối và cứng hoá kênh mương là cần thiết và là một phần của hiện đại hoá hệ thống thủy nông, nhưng do đòi hỏi nhiều kinh phí đầu tư nên cần phải phân tích, tính toán kỹ lưỡng về tính hiệu quả để chọn thứ tự ưu tiên khi thực hiện hiện đại hoá.*

- *Hiện đại hoá hệ thống thủy nông cần phải quan tâm đến việc quy hoạch, xây dựng đồng ruộng tiên tiến.* Hiện nay, có thể nói hiếm thấy có nước nào có quy mô sản xuất ở mặt ruộng vừa mạnh mún vừa nhỏ như ở Việt Nam. Rõ ràng là mặt ruộng mạnh mún, mặt bằng ô cao ô thấp gây cản trở không phải cho quá trình cơ khí hoá, hiện đại hoá nông nghiệp mà còn làm phức tạp hơn và hạn chế đến hiệu quả phân phối nước của hệ thống thủy nông.

3.2. Nâng cấp đổi mới về mặt quản lý

Hiện nay, khâu quản lý khai thác công trình thủy lợi là mắt xích yếu nhất trong dây

chuyển hiện đại hoá hệ thống thuỷ nông. Các nội dung yêu cầu của hiện đại hoá về phương diện này cũng là những nội dung phức tạp, mang nhiều tính trừu tượng và luôn biến động theo môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội.

- Đối với cấp độ công ty khai thác công trình thuỷ lợi, phải nâng cao nhận thức, trình độ cho cán bộ, nâng cao năng suất lao động. Đặc biệt, cần có chương trình đào tạo cụ thể về ngành nghề riêng cho cán bộ thuộc lĩnh vực quản lý thuỷ nông để thường xuyên cập nhật cho họ những kiến thức, công nghệ mới trong lĩnh vực này.

- Các công ty thuỷ nông phải quen với việc điều hành dựa trên số liệu và thông tin phản hồi từ hệ thống chứ không chỉ dựa trên kinh nghiệm và các thông tin nặng về định tính hơn là định lượng. Muốn vậy, ngoài việc đầu tư thiết bị đo đạc cần phải có các quy trình vận hành có căn cứ khoa học dựa trên số liệu phản hồi từ thực tế và chế độ giám sát quy trình đó chặt chẽ để nâng cao nhận thức, trách nhiệm người quản lý.

- Phải nâng cao năng lực, tăng hiệu suất lao động của công ty thuỷ nông thông qua các chương trình cụ thể về ứng dụng công nghệ thông tin, công nghệ điều khiển, tự động hoá...

- Đối với những người sử dụng nước (người dân) phải nâng cao ý thức thực hiện Pháp lệnh quản lý bảo vệ công trình thuỷ lợi; ý thức tự giác và tiết kiệm nước. Muốn đạt được điều này cần áp dụng mọi biện pháp đến khuyến khích người dân tham gia quản lý thuỷ nông (PIM), phải có chính sách thuỷ lợi phí hợp lý; phải có hợp đồng cung cấp dịch vụ quy định quyền lợi và trách nhiệm rõ ràng giữa người cung cấp dịch vụ (công ty khai thác công trình thuỷ lợi) và người hưởng dịch vụ (người dân).

- Về cơ chế chính sách, để ứng dụng những cái mới vào cuộc sống cần phải có môi trường pháp lý thuận lợi; các tiêu chuẩn định mức thiết kế hay cơ chế chính sách nếu không phù hợp phải được rà soát để thay thế.

3.3. Những giải pháp cần làm ngay để đảm bảo quá trình hiện đại hoá hệ thống thuỷ nông thành công

- Công tác đào tạo, nâng cao nhận thức phải được xem là giải pháp mang tính quyết định thành công của quá trình hiện đại hoá.

- Nghiên cứu khoa học phải tập trung vào giải quyết những nội dung thiết thực về hiện đại hoá.

- Cần phải đầu tư xây dựng khu mẫu về trình diễn các công trình, công nghệ mới về hệ thống thuỷ nông.

- Cần phải tiến hành hiện đại hoá trên một số hệ thống mẫu.

4. Kết luận

Hiện đại hoá hệ thống thuỷ nông là một nhu cầu phát triển của xã hội, nhưng thực hiện hiện đại hoá hệ thống thuỷ nông lại không đơn giản chút nào. Cũng như các vấn đề khác của sự phát triển xã hội, hiện đại hoá hệ thống thuỷ nông cần phải tuân thủ những bước đi, điều kiện và các nguyên tắc nhất định. Trong bài viết này, người viết chỉ muốn chia sẻ một số suy nghĩ hy vọng sẽ mang lại một điều gì đó có ích cho quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước.

Summary

Irrigation System Modernisation is a significant policy of the Party and Government of Vietnam, based on necessary of social development. Introducing concept of the Irrigation System Modernisation, author analysed basic elements and aims of the process of Irrigation Systems Modernisation in Vietnam. Analysing challenges and aims of the Irrigation System Modernisation in Vietnam, author recommended activities and measures required in the Irrigation System Modernisation in Vietnam.

NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP QUẢN LÝ HỆ THỐNG CÔNG TRÌNH KIỂM SOÁT LŨ VÙNG TỨ GIÁC LONG XUYỀN NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ THOÁT LŨ VÀ CHỦ ĐỘNG PHÂN PHỐI NƯỚC NGỌT, KIỂM SOÁT XÂM NHẬP MẶN

GS.TSKH. NGUYỄN ÂN NIÊN¹,

ThS. ĐỖ TIẾN LANH²

Tóm tắt: Tứ giác Long Xuyên là vùng được đầu tư hệ thống công trình kiểm soát lũ và ngăn mặn khá quy mô theo Quyết định số 99/TTg, đề tài đề cập đến các biện pháp quản lý hệ thống các công trình này để phát huy hiệu quả cao nhất. Đề tài được thực hiện trong khuôn khổ đề tài cấp Bộ trong 3 năm 2002-2004.

1. Mở đầu

Để xây dựng hệ thống công trình kiểm soát lũ tứ giác Long Xuyên, Nhà nước đã chi ra một số vốn rất lớn (khoảng 1.500 tỷ đồng), bao gồm nhiều hạng mục công trình và trải trên một diện tích rộng lớn. Mặt khác do nằm trên địa bàn của nhiều địa phương và có mối liên hệ mật thiết với đồng bằng sông Cửu Long, hệ thống công trình kiểm soát lũ tứ giác Long Xuyên là công trình đa mục tiêu. Do vậy, để phát huy hiệu quả của hệ thống công trình, cần thiết phải nghiên cứu giải pháp quản lý vận hành hệ thống công trình kiểm soát lũ nhằm nâng cao hiệu quả thoát lũ, chủ động phân phối nguồn nước ngọt và kiểm soát xâm nhập mặn đáp ứng yêu cầu phát triển nông nghiệp, thủy sản và các ngành kinh tế khác.

Tuy nhiên, do các hạng mục công trình vùng tứ giác Long Xuyên xây dựng chưa hoàn chỉnh và khép kín, vì vậy tại một số vùng ven kênh Rạch Giá – Hà Tiên thuộc tỉnh Kiên Giang thường xuyên bị lũ rút chậm, mặn xâm nhập nên thời vụ gieo sạ lúa đông xuân và hè thu bị trễ so với các vùng khác của tỉnh An Giang và các vùng phía Bắc của tỉnh Kiên Giang khoảng 15-30 ngày. Nhu cầu vận hành các công trình kiểm soát lũ của 2 tỉnh An Giang, Kiên Giang rất khác nhau, đặc biệt là việc vận hành hai đập Trà Sư, Tha La và các cống ven biển Tây. Để phát huy hiệu quả của những công trình đã xây dựng, đáp ứng mục tiêu bảo vệ và phát triển sản xuất của các địa phương và từng bước hiện đại hoá, nâng cấp công tác quản lý vận hành hệ thống công trình thủy lợi, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn giao cho Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam chủ trì thực hiện đề tài khoa học: “Nghiên cứu giải pháp quản lý hệ thống công trình kiểm soát lũ vùng tứ giác Long Xuyên nhằm nâng cao hiệu quả thoát lũ và chủ động phân phối

1, 2. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

nước ngọt, kiểm soát xâm nhập mặn”.

Hệ thống kiểm soát lũ tứ giác Long Xuyên bao gồm các cụm công trình được Nhà nước phê duyệt, các công trình đã được thi công tới tháng 12-2003 trong đó có hai đập Trà Sư và Tha La.

2. Các nội dung nghiên cứu

2.1. Nghiên cứu, đánh giá diễn biến lũ, xâm nhập mặn và phân phối nước ngọt theo tài liệu thực đo từ năm 1994 đến năm 2002.

Trên cơ sở đánh giá diễn biến lũ, thủy văn và xâm nhập mặn mùa kiệt qua tài liệu thu thập và thực đo đã rút ra một số định hướng cho công tác quản lý vận hành công trình kiểm soát lũ (Trà Sư, Tha La).

2.2. Nghiên cứu, đánh giá diễn biến lũ, xâm nhập mặn và phân phối nước ngọt bằng mô hình toán

2.2.1. Phát triển các phần mềm tính toán

a. Tính toán thủy lực:

Giải quyết bài toán dòng chảy trong sông, kênh và tràn đồng (bài toán 1D⁺). Trong sự phát triển của công nghệ tin học, chương trình tính theo sơ đồ hiện KOD được lập từ năm 1974 sau nhiều lần nâng cấp, lần này cần phải biến đổi một bước lớn nữa để đạt được việc quản lý khoa học dữ liệu và thân thiện với người sử dụng.

Nội dung nâng cấp trong khuôn khổ của đề tài là:

+ Ứng dụng kỹ thuật thông tin địa lý (GIS) để quản lý dữ liệu từ phân bố lưới tính toán, các đặc trưng liên quan đến nút hoặc đoạn (địa hình như vị trí trong bản đồ số, các thông số mặt cắt: kích thước hình học và thông số về thủy lực, tài liệu thủy văn có liên quan...). Nhờ cách này mà việc đánh số các nút và đoạn trở lên mềm dẻo hơn và dễ tìm kiếm hơn (dạng bảng, đồ thị, thống kê...). Mức nước được tính ở các nút, lưu lượng tính ở các đoạn (mặt cắt).

+ Biến đổi cách tính dòng chảy qua công trình nhằm không có bước nhảy khi đổi trạng thái chảy và số liệu tính toán bị dao động thích hợp với phân tính thành phần nguồn nước và lắng đọng phù sa.

b. Tính toán thành phần nguồn nước với hệ có nhiều nguồn tác động như ở tứ giác Long Xuyên:

Từ việc tính toán nguồn nước (Sông Hậu, nước tràn biên giới, nước các vùng ô nhiễm (phèn, nước thải...), nước mưa, nước biển...) có thể suy ngay ra độ mặn, mức độ pha loãng ô nhiễm, phân bố nguồn nước tốt...

Thành phần nguồn nước là khái niệm mới được đưa ra chưa đầy 10 năm gần đây và tính toán phát triển trong khoảng 5 năm vừa qua. Tứ giác Long Xuyên là hệ có nhiều nguồn nước tác động và mỗi nguồn nước có những tác động khác nhau và không đồng đều trong hệ thống. Ví dụ nguồn nước lũ từ sông Hậu sẽ ảnh hưởng đến toàn tỉnh An Giang khi đập Trà Sư, Tha La còn đóng và sẽ bị đẩy sang phía Đông khi 2 đập cao su này hạ xuống cho lũ tràn, nước phèn từ vùng

trung tâm và dòng Hà Tiên vận chuyển ra sao? Cơ chế xâm nhập mặn thế nào?... sẽ được giải đáp trong tính toán thành phần nguồn nước.

Cùng với sự cộng tác của các nghiên cứu sinh, đề tài đã cải tiến và phát triển bài toán thành phần nguồn nước, trong đó cải tiến cơ bản cách giải thông thường và giải cả bài toán khuếch tán ngay trong quá trình giải bài toán tải. Đây là điểm khác với các sơ đồ tính truyền thống. Vì phương trình thành phần nguồn nước trùng với phương trình truyền chất trong dòng chảy nên cách giải cũng tương tự. Tuy nhiên cách giải truyền thống không đáp ứng nghiêm ngặt điều kiện bảo toàn, nhất là có tình huống dẫn đến giá trị nồng độ chất vượt ra khỏi khung giá trị cho phép, thậm chí cho giá trị nồng độ chất lớn hơn 1 hoặc trị số âm. Do đó chúng tôi đã lập một sơ đồ tính cải tiến nhằm bảo đảm hoàn toàn điều kiện bảo toàn, đồng thời có thể giải trường hợp các chất biến đổi (như BOD, DO...) và giải một lần không phải phân rã thành bài toán tải và bài toán khuếch tán.

c. Tính toán phân bố lắng đọng phù sa trong kênh rạch và trên đồng ruộng:

Khác với việc tính toán phù sa thông thường bao gồm cả phù sa lơ lửng và bùn cát đáy ở vùng lũ đồng bằng sông Cửu Long nói chung và vùng tứ giác Long Xuyên nói riêng, phù sa lơ lửng sẽ lắng xuống khi tốc độ dòng tràn đồng giảm, khả năng tải phù sa sẽ giảm theo. Lượng phù sa lắng xuống trong quá trình một cơn lũ tạo thành lớp sa bồi xấp xỉ bị lấy trở lại khi lưu tốc tăng và khả năng tải tăng theo. Xuất phát từ phương trình vi phân chuyển vận phù sa lơ lửng trên mặt phẳng thẳng đứng bằng những biến đổi toán học và trung bình hóa theo chiều đứng chúng tôi đã đi đến cách giải bài toán và lập trình tính toán lắng đọng phù sa trên cánh đồng ngập lũ.

2.2.2. Xây dựng mô hình tính toán KOD-WQPS version 1.0

Trên cơ sở các cải tiến tính lũ tràn đồng, phát triển tính toán thành phần nguồn nước, chúng tôi xây dựng mô hình tính lũ tràn đồng, xâm nhập mặn và thành phần nguồn nước, mô hình lấy tên là KOD-WQPS version 1.0.

Mô hình được cải tiến đánh số mặt cắt, tổ chức số liệu theo cấu trúc dựa trên nền tảng công nghệ GIS, lập trình bằng ngôn ngữ Borland Delphi.

Với mô hình được xây dựng đã tiến hành số hoá tài liệu địa hình, xây dựng sơ đồ tính và nghiên cứu tính toán hoàn nguyên lũ năm 2000, 2001, mô tả diễn biến lũ vùng tứ giác Long Xuyên qua mô phỏng bằng mô hình toán làm cơ sở xây dựng các phương án tính toán phục vụ nghiên cứu lập quy trình vận hành hệ thống công trình.

Ứng dụng tính toán thử nghiệm thành phần nguồn nước qua đó xác định diễn biến lan truyền chua phèn đầu mùa mưa, xâm nhập mặn và phân phối nguồn nước ngọt vào mùa khô... làm cơ sở xem xét xây dựng quy trình vận hành hệ thống.

Chương trình KOD-WQPS có 4 module chính:

- Module tính thủy lực sông, kênh và lũ tràn đồng (H)
- Module tính truyền chất (mặn) (C)
- Module tính thành phần nguồn nước (P)
- Module tính lắng đọng phù sa (S)

2.3.2. Ứng dụng của mô hình KOD-WQPS version 1.0

a. Mô hình KOD-WQPS version 1.0 đã được ứng dụng để tính toán lũ tràn đồng, xâm nhập mặn và thành phần nguồn nước vùng tứ giác Long Xuyên:

Nhìn chung các kết quả mô phỏng mực nước và lưu lượng tại các trạm cơ bản đều tương đối khớp với số liệu đo đạc, điều đó phản ánh tính ổn định cao của mô hình KOD01. Tuy nhiên, do độ chính xác của các tài liệu địa hình chưa cao (phần lớn là thu thập từ các đề tài trước) nên ở một vài trạm vẫn còn sự chênh lệch giữa kết quả tính toán và thực tế.

b. Nghiên cứu tính toán lan truyền nước chua đầu mùa mưa, nước mặn và nước lũ (tính toán thành phần nguồn nước):

Các kết quả tính toán đã chỉ ra rằng chế độ nước trong tứ giác Long Xuyên nói chung và đặc biệt là trong tứ giác Hà Tiên chịu chi phối rất mạnh của các công trình thủy lợi. Bởi vậy, việc đầu tư xây dựng và vận hành chúng như thế nào là rất quan trọng.

Để dẫn nước sông Hậu vào tứ giác Hà Tiên thì vai trò của các kênh ngang rất quan trọng, việc tăng thêm và mở rộng các kênh ngang sẽ làm tăng đáng kể lượng nước sông Hậu vào tứ giác Hà Tiên.

Tóm lại, bài toán xác định các thành phần nguồn nước có thể áp dụng rất hiệu quả trong phân tích các thành phần nước tứ giác Long Xuyên.

- Qua phân tích các thành phần nguồn nước sẽ đánh giá được đặc tính của hệ thống, vai trò các công trình trong hệ thống, cách thức vận hành hiệu quả hệ thống theo các mục tiêu cụ thể đề ra.

- Bài toán xác định tỷ lệ các thành phần nước là một công cụ hiệu quả cho quản lý nguồn nước, cần được phát triển sâu hơn cả về phương pháp luận và ứng dụng.

- Theo đặc điểm nguồn nước trong hệ thống như đã nghiên cứu trong các phần trên đây, một số bài toán điều hành chính được nghiên cứu là (1) Điều hành kiểm soát chua, nhất là chua đầu mùa mưa; hoặc điều hành để tiêu nước mưa đầu vụ (có thể không chua nhưng rất bẩn, ô nhiễm); (2) Điều hành để lấy phù sa sâu vào trong hệ thống; (3) Kiểm soát mặn. Trong các vấn đề trên, hai vấn đề đầu phức tạp hơn. Vấn đề kiểm soát mặn đối với vùng nghiên cứu hiện nay không còn là vấn đề lớn.

c. Ứng dụng phần mềm KOD-WQPS trong việc nghiên cứu tính toán phục vụ quản lý, vận hành hệ thống kiểm soát lũ tứ giác Long Xuyên:

Thực hiện phần tính toán này chúng tôi thực hiện hai khối tính toán sau:

+ Tính toán phục vụ lập quy trình quản lý vận hành bao gồm:

(i) Tính thủy lực:

Tính toán mạng đồng bằng sông Cửu Long đặc biệt là mùa lũ. Phân địa hình trong tứ giác Long Xuyên ở dạng bình thường – kết quả là tính hoàn nguyên hoặc các phương án lũ, kiệt kể cả thao tác các công trình lớn của tứ giác Long Xuyên (như các đập Trà Sư, Tha La hoặc các cống lớn trong tương lai). Từ đó trích ra tập hợp các điều kiện biên quanh tứ giác Long Xuyên. Tính toán chi tiết phân bố lũ và kiệt của tứ giác Long Xuyên từ các điều kiện biên đã lập.

(ii) Tính thành phần nguồn nước, lan truyền ô nhiễm, định lượng môi trường xâm nhập mặn, lắng đọng phù sa... trên cơ sở tính toán thủy lực chi tiết theo các phương án quản lý nguồn nước của vùng.

(iii) Lựa chọn quy trình quản lý nguồn nước (thao tác công trình, thời điểm thích hợp) và cũng chọn các điểm đặc trưng để đặt các máy đo đặc tự động truyền về trung tâm điều khiển nhằm kiểm soát hiệu quả và điều chỉnh các quyết định về quản lý, kể cả phương án dự phòng giảm thiểu thiệt hại theo các tình huống đã có.

+ Tính toán phục vụ quản lý, ra quyết định thao tác công trình.

(i) Tính toán dự báo thủy lực: Theo dự báo nguồn (biên thượng lưu) và quá trình triều, chạy thủy lực toàn mạng để lấy điều kiện biên dự báo quanh tứ giác Long Xuyên. Điều chỉnh theo thực đo hoặc dự báo tại chỗ theo xu thế (sẽ phát triển sau khi hoàn thành đề tài này).

Tính toán chi tiết theo tài liệu biên dự báo để thử một số phương án thao tác công trình và chọn phương án tốt nhất cũng như 1, 2 phương án khả thi khác trình ban quản lý ra quyết định – kiểm tra phương án theo tài liệu monitoring từ các trạm đo được thiết lập để chỉnh phương án khi cần thiết.

(ii) Tính toán chi tiết thành phần nguồn nước, diễn biến môi trường, xâm nhập mặn, phù sa... của các phương án chọn trình ban quản lý để củng cố các phương án chọn và thêm các thông số cho phương án.

(iii) Kiểm tra kết quả thực hiện các quyết định thao tác công trình kiểm soát lũ, kiệt. Đánh giá hiệu quả và các rủi ro để có hướng sửa đổi quy trình.

Trên cơ sở các công trình hiện có và dự kiến hoàn thành trong tương lai, chúng tôi xem xét đề xuất một sơ đồ tổ chức quản lý hệ thống về mùa kiệt và mùa lũ, đồng thời phác thảo dự án hiện đại hoá công tác quản lý vận hành công trình kiểm soát lũ vùng tứ giác Long Xuyên, đáp ứng mục tiêu hiện đại hoá công tác quản lý vận hành các công trình thủy lợi nói chung và vùng nghiên cứu nói riêng...

3. Kết luận

Đề tài: “Nghiên cứu giải pháp quản lý hệ thống công trình kiểm soát lũ vùng tứ giác Long Xuyên nhằm nâng cao hiệu quả thoát lũ và chủ động phân phối nước ngọt, kiểm soát xâm nhập mặn” đã được triển khai đúng tiến độ và đáp ứng được mục tiêu, nhiệm vụ nghiên cứu đề ra. Các kết quả đạt được của đề tài có hàm lượng khoa học cao và đáp ứng được các nhu cầu của thực tế sản xuất, trong đó bộ chương trình tính thủy lực lũ, kiệt, chương trình tính thành phần nguồn nước... được cải tiến và phát triển đã khắc phục được nhược điểm tính lũ tràn đồng, không hạn chế quy mô, độ phức tạp của đối tượng, của địa hình và số nguồn nước. Dễ sử dụng, tốc độ tính nhanh... Kết quả nghiên cứu của đề tài dễ dàng chuyển giao cho các cơ quan nghiên cứu, quy hoạch, thiết kế và quản lý công trình thủy lợi và phòng chống thiên tai. Kết quả kiểm tra lũ các năm 2000, 2001 và các phương án thoát lũ điển hình có thể chuyển giao cho các cơ quan chức năng hoàn thiện kiểm soát lũ tứ giác Long Xuyên.

Summary

The Long Xuyen quadrangle is the area where has been invested flood control system and salinity prevention works based on 99/TTg decision. The paper has mentioned the way to manage these systems in order to improve the highest efficiency.

SỬ DỤNG ĐẤT CÓ TÍNH CHẤT ĐẶC BIỆT TRONG XÂY DỰNG CÁC HỒ CHỨA Ở MIỀN TRUNG VÀ TÂY NGUYÊN

GS.TSKH. NGUYỄN VĂN THƠ¹,

PGS.TS. TRẦN THỊ THANH²

Tóm tắt: Trong bài viết các tác giả tóm tắt giới thiệu:

- Đặc điểm một số loại đất thường dùng để đắp đập ở Tây Nguyên và Nam Trung Bộ.
- Ảnh hưởng độ chặt - độ ẩm ban đầu (hệ số đầm nén K) đến mức độ giảm sức chống cắt của đất đắp khi hồ tích nước, đất bị bão hòa nước.
- Những điều chú ý khi sử dụng các loại đất đặc biệt như: Đất đỏ bazan, đất lẫn hạt thô và đất có tính trương nở.

Sau 30 năm kể từ ngày giải phóng miền Nam đến nay đã có rất nhiều đập đất gắn liền với hồ chứa nước lớn nhỏ được xây dựng ở miền Nam. Hầu hết các đập đất đã được sử dụng ổn định góp phần quan trọng vào sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Bên cạnh đó, có một số đập đất đã xảy ra sự cố, thậm chí xảy ra 2-3 lần, gây thiệt hại không nhỏ cho vùng hưởng lợi ở hạ lưu đập. Các sự cố đó thường xảy ra trong quá trình thi công, hoặc sau khi hồ bắt đầu tích nước. Thực tế, đã có nhiều hội thảo chuyên ngành [4, 5], nhiều đề tài khoa học cấp Bộ, cấp cơ sở, nhiều luận án sau đại học đã đi sâu nghiên cứu rút ra được nhiều kết luận có giá trị khoa học phục vụ sự nghiệp xây dựng đập đất ở miền Trung và Tây Nguyên. Trong giới hạn cho phép của bài viết, các tác giả tóm tắt giới thiệu một số đặc trưng chủ yếu của đất đắp đập có tính chất đặc biệt trong xây dựng các hồ chứa ở miền Trung và Tây Nguyên.

1. Các nhóm đất thường dùng đắp đập

Dựa theo tính chất, đặc điểm của các nhóm đất và điều kiện khai thác, chúng ta có thể đánh giá khả năng sử dụng các nhóm đất đó để đắp đập.

1.1. Các nhóm đất thường được sử dụng tốt trong công tác đắp đập

a. *Nhóm Aluvi cổ:* có thể sử dụng làm vật liệu đắp đập tốt, nhưng dọc theo các thung lũng sông ở Tây Nguyên và Nam Trung Bộ loại trầm tích này nằm sâu khó khai thác nên trữ lượng dùng để đắp đập không lớn. Mặt khác, loại trầm tích này không đồng nhất theo chiều sâu và theo bình diện dọc theo sông nên cần chú ý khi lựa chọn chỉ tiêu khối đất đắp để thiết kế đập.

b. *Nhóm đất sườn tàn tích - tàn tích trên nền bazan cổ:* Có trữ lượng lớn và thường ở gần

1, 2. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

vị trí đập nên tiện lợi cho khai thác vận chuyển. Dung trọng tự nhiên cũng như dung trọng khô sau khi đầm nén đều không lớn lắm nhưng đất có sức chống cắt cao, chống thấm đạt yêu cầu quy định, nên có nhiều công trình thực tế đã sử dụng có hiệu quả loại tàn tích - sườn tàn tích trên bazan cổ để đắp đập (như các đập ở Tây Nguyên, công trình thủy điện Thác Mơ, Vĩnh Sơn...). Chủ yếu sử dụng đất lớp 1, lớp 2, (lớp 3 có dung trọng quá nhỏ và nằm sâu nên không khai thác).

c. *Nhóm đất sườn tàn tích - tàn tích trên nền đá trầm tích lục nguyên sét bột kết - cát bột kết*: Phân hạt mịn (có đường kính hạt $d \leq 2\text{mm}$) của cả ba lớp đất tương đối đồng nhất; các lớp chỉ khác nhau về hàm lượng hạt thô ($d > 2\text{mm}$), chúng có dung trọng khô cao, sức chống cắt lớn, lại phân bố gần nơi công trình đập, nên rất thuận lợi trong việc sử dụng nhóm đất này để đắp đập. Do chúng có tính trương nở từ trung bình đến cao, nên cần có kết cấu đập hợp lý và giải pháp thi công thích hợp để hạn chế tác hại do trương nở của đất gây ra khi hồ tích nước.

d. *Nhóm đất sườn tàn tích - tàn tích trên đá phun trào (Dazit, Andezit, Riolit...)*: Tuy khối lượng ít, nhưng chúng có tính chất cơ lý đạt yêu cầu, nên người ta thường tận dụng nhóm đất này để tăng thêm trữ lượng đắp đập.

e. *Nhóm đất sườn tàn tích - tàn tích trên nền đá xâm nhập sâu (granit, granodiorit...)*: Thường sử dụng các lớp 1 và 2, vì chúng có những đặc điểm tốt, thích hợp cho việc sử dụng để đắp đập. Các công trình Sông Quao, Đa Mi đã sử dụng loại đất này. Cũng cần lưu ý tính chất trương nở của đất đắp.

1.2. Kết quả thí nghiệm Proctor tiêu chuẩn của một số loại đất thường dùng

Khả năng đầm nén của một số loại đất nào đó dự định dùng để đắp đập thường được xác định theo kết quả đầm nén Proctor ở trong phòng thí nghiệm.

Giá trị ($\gamma_c \sim W_{op}$) phụ thuộc theo từng loại đất có nguồn gốc khác nhau, là cơ sở để lựa chọn dung trọng khô thiết kế đập và xác định độ ẩm thích hợp của đất khi đầm nén ở công trường.

Phạm vi biến đổi dung trọng khô (γ_{cmax}) và độ ẩm (W) thích hợp khi đầm tương ứng (W_{op}) của các loại đất khác nhau thuộc tầng phong hóa từ đá gốc bazan, phong hóa từ cát - bột kết, phong hóa từ đá granite được liệt kê dưới đây (Bảng 1). Tuy cùng nguồn gốc đá phong hóa thành đất, nhưng các giá trị ($\gamma_{cmax} \sim W_{op}$) của các lớp đất không giống nhau, do cấp phối hạt của chúng khác nhau.

Bảng 1

Lớp	Độ ẩm tối ưu và dung trọng khô tối ưu	Đất phong hóa từ bazan	Đất phong hóa từ cát - bột kết	Đất phong hoá từ granite
1	Độ ẩm tối ưu, W_{opt} (%) Dung trọng, γ_{cmax} (T/ m ³)	35,0 - 38,0 1,28 - 1,35	16,0 - 18,0 1,78 - 2,05	20,0 - 24,0 1,57 - 1,63
2	Độ ẩm tối ưu, W_{opt} (%) Dung trọng, γ_{cmax} (T/ m ³)	26,0 - 30,0 1,45 - 1,60	24,0 - 26,0 1,53 - 2,05	16,0 - 18,0 1,67 - 1,78
3	Độ ẩm tối ưu, W_{opt} (%) Dung trọng, (γ_{cmax} (T/ m ³)		24,0 - 26,0 1,53 - 1,62	

1.3. Sự thay đổi sức chống cắt (φ_w, C_w) của đất theo trạng thái độ chặt, độ ẩm của mẫu trên đường đầm nén Proctor [3]

Sau khi thi công xong, khối đất ở thân đập chưa được bão hòa nước ($G = 0,75 - 0,85$). Khi bắt đầu cho hồ tích nước, khối đập sẽ dần dần được bão hòa nước, chủ yếu là khối đất nằm ở dưới đường bão hòa và phần đất chịu ảnh hưởng nước mao dẫn bên trên đường bão hòa. Trong quá trình chuyển từ trạng thái chưa bão hòa đến bão hòa nước hoàn toàn, ở khối đất đắp có thể xảy ra các hiện tượng tan rã, xói rửa, lún sụt, co ngót, giảm độ bền... Các hiện tượng trên không xảy ra đồng nhất và đồng thời trong thân đập mà phụ thuộc vào trạng thái độ chặt - độ ẩm ban đầu và vị trí các điểm được xét đến của khối đất đắp. Để nghiên cứu điều kiện phát sinh và những yếu tố ảnh hưởng đến các hiện tượng trên để có thể tìm biện pháp phòng chống nhằm đảm bảo sự ổn định lâu dài của đập đất, đã dùng loại đất á sét lấy ở mỏ vật liệu để đắp đập ở Sông Quao - Bình Thuận. Thí nghiệm các chỉ tiêu tính chất vật lý chủ yếu của đất được ghi ở Bảng 2, dung trọng khô lớn nhất $\gamma_{cmax} = 1,80 \text{ T/m}^3$; độ ẩm thích hợp khi đầm $W_{op} = 15,5\%$.

Bảng 2

Công trình	Thành phần cỡ hạt (tính theo % trọng lượng)				Tỷ trọng, Δ	Giới hạn Atterberg			Đầm nén	
	Hạt sỏi	Hạt cát	Hạt bơi	Hạt sét		W_L (%)	W_P (%)	W_u (%)	W_{op} (%)	γ_{cmax} T/m ³
Sông Quao	2,0	34,0	28,0	36,0	2,67	33,0	18,0	15,0	15,5	1,80

Nếu thí nghiệm cắt các mẫu chế bị có độ chặt, độ ẩm ứng với hệ số đầm nén $K = 1; 0,95; 0,9$. Từ các kết quả thí nghiệm trình bày ở trên ta có thể rút ra những nhận xét chung sau đây:

a) Các thông số chống cắt (φ_w, C_w) của đất đắp thay đổi theo trạng thái độ chặt, độ ẩm tương ứng của mẫu trên đường đầm nén Proctor.

Khi đất có độ ẩm nhỏ $W < W_{on}$: tăng độ ẩm (W) của đất làm giảm góc ma sát (φ_w) nhưng tăng lực dính (C_w).

Khi đất có độ ẩm lớn $W > W_{on}$: độ ẩm của đất tăng làm cho góc ma sát φ_w và lực dính (C_w) đều giảm.

b) Cùng một hệ số đầm nén (K): tức là cùng một giá trị dung trọng khô (γ_c) các đặc trưng chống cắt của đất (φ_w, C_w) giảm nhỏ khi tăng độ ẩm (W) của mẫu.

Gọi mức độ giảm nhỏ của φ_w là:

$$\eta_{\varphi} = \frac{\varphi_k - \varphi_{bh}}{\varphi_k} \tag{1}$$

Gọi mức độ giảm nhỏ của C_w là:

$$\eta_c = \frac{C_k - C_{bh}}{C_k} \tag{2}$$

Trong các công thức $\varphi_k, \varphi_{bh}, C_k, C_{bh}$ tương ứng là góc ma sát trong φ_w và lực dính C_w của đất ở trạng thái khô và trạng thái bão hòa của nước. Mức độ giảm các thông số chống cắt từ trạng thái khô đến bão hòa nước phụ thuộc vào hệ số đầm nén (K).

Sự thay đổi sức chống cắt của các mẫu đất chế bị có độ chặt, độ ẩm ứng với hệ số đầm nén $K = 1,0; 0,95; 0,90$ ở trạng thái khô và bão hòa nước.

Bảng 3

Hệ số đầm nén K	Các mẫu có độ ẩm ở nhánh trái đường Proctor						Các mẫu sau khi đã bão hoà nước						Phạm vi biến đổi sức chống cắt	
	Điểm	W %	γ_c T/m ³	G %	φ_w độ	C_w kg/cm ²	Điểm	W %	φ_c T/m ³	G %	φ_{bh} độ	C_{bh} kg/cm ²	$\varphi_w - \varphi_{bh}$ độ	$C_w - C_{bh}$ kg/ cm ²
11,00	A ₁	15,5	1,80	85,68	22 ⁰ 33	0,82	A2	18,00	1,80	99,50	16 ⁰ 30	0,36	02 ⁰ 33- 16 ⁰ 30	0,82-0,86
00,95	B ₁	11,0	1,71	52,35	30 ⁰ 52	0,80	B2	21,00	1,71	99,95	09 ⁰ 39	0,31	30 ⁰ 52- 09 ⁰ 39	0,80-0,31
00,90	C ₁	7,0	1,62	28,84	35 ⁰ 00	0,54	C2	23,13	1,62	95,30	06 ⁰ 17	0,16	35 ⁰ 00- 06 ⁰ 17	0,54-0,16

Mức độ giảm góc ma sát trong (η_φ) và giảm lực dính (η_c) của đất từ trạng thái khô (ở nhánh trái đường Proctor) đến trạng thái bão hòa nước của các mẫu được chế bị với hệ số đầm nén $K = 1,0; 0,95; 0,90$.

Bảng 4

Hệ số đầm nén K	Dung trọng khô (c , T/m ³)	Góc ma sát trong (độ)		η_φ	Lực dính kg/ cm ²		η_c
		$\varphi_{khô}$	φ_{bh}		$C_{khô}$	C_{bh}	
1,0	1,80	22 ⁰ 33	16 ⁰ 30	0,26	0,82	0,36	0,56
0,95	1,71	30 ⁰ 52	9 ⁰ 39	0,68	0,80	0,31	0,61
0,90	1,62	35 ⁰	6 ⁰ 17	0,82	0,54	0,16	0,70

* Kết quả tính toán ghi ở Bảng 4 cho thấy rằng hệ số K càng nhỏ thì mức độ giảm η_φ , η_c càng lớn.

Như vậy đất càng khô, hệ số đầm nén nhỏ, mức độ giảm sức chống cắt của đất khi bão hòa nước càng lớn.

Từ những thí nghiệm trình bày ở trên cho thấy rằng: Sức chống cắt của đất trong thân đập thay đổi trong phạm vi rộng tùy thuộc vào dung trọng khô (γ_c) tức là phụ thuộc vào hệ số đầm nén (K) và phạm vi biến đổi độ ẩm của đất (W_{dn}) khi thi công đến độ ẩm của đất bão hòa (W_{bh}) sau khi hồ tích nước, đập ngấm nước.

Đất càng khô, hệ số đầm nén càng nhỏ, mức độ giảm sức chống cắt của đất khi bão hòa nước càng lớn. Điều này dẫn đến sự thay đổi một số tính chất khác của đất đắp khi tiếp xúc với nước như lún sụt, tan rã, thấm, trương nở v.v..

Nhằm hạn chế sự thay đổi sức chống cắt quá lớn của khối đập khi thi công xong ($W = W_{on}$) đến khi hồ tích nước $W = W_{bh}$, nhiều kết quả nghiên cứu [2, 3] đã đề nghị chọn hệ số đầm nén: $K = 0,95 \div 1,0$ và độ ẩm khi đầm nén đất: $W_{dn} = W_{on} \Delta_w$.

Δ_w là gia tăng độ ẩm do thay đổi hệ số $K = 0,95 \div 1,0$ tùy thuộc theo loại đất được xác định trên đường đầm nén Proctor [2].

1.4. Những điểm cần chú ý khi sử dụng một số loại đất đặc biệt để đắp đập [2]

1.4.1. Đất đỏ bazan

Đối với đất không bị vón kết laterit, trong thành phần hạt có chứa đến 60-70% (tính theo trọng lượng) hạt sét và hạt bụi. Các giới hạn chảy, dẻo: $W_L = 55-65\%$; $W_P = 35-45\%$, $W_n = 15-25\%$. Đất có chứa nhiều ôxít sắt (Fe_2O_3 , FeO) và ôxít nhôm (Al_2O_3) nên có tỷ trọng cao $\Delta = 2,75-2,90$, khả năng đầm chặt không cao, nhưng với $\gamma_c = \gamma_{cmax} = (1,30-1,40) T/m^3$ ở trạng thái bão hòa nước đất có sức chống cắt khá cao: $\varphi_{bh} = (20-28)^\circ$, $C_{bh} = (0,25-0,35) kg/cm^2$. Đặc biệt là sau khi đầm nén đạt $\gamma_c = (0,95-1,0) \gamma_{cmax}$, $W = W_{on}$ giữ ẩm tốt thì sức chống cắt tăng, tính tan rã giảm và giảm tính thấm nước của đất theo thời gian. Đất đỏ bazan có tính trương nở, co ngót không đáng kể, rất thuận lợi cho việc sử dụng đắp đập.

1.4.2. Đất có chứa hạt thô và vón kết laterit ($d > 2mm$)

Hàm lượng N (tính theo % trọng lượng đất khô) của loại hạt thô có đường kính $d > 2mm$ ảnh hưởng rất lớn đến tính chất cơ lý của đất đắp. Khả năng đầm chặt, sức chống cắt, môđun biến dạng của đất thay đổi theo chiều hướng tăng lớn khi hàm lượng hạt thô tăng $N = 10-80\%$. Nhưng cần lưu ý khi $N \geq 50\%$ thì hệ số thấm nước của đất sẽ tăng vọt. Do vậy ở những bộ phận của đập có yêu cầu chống thấm nước nên chọn loại đất có hàm lượng hạt thô $N < 50\%$. Hàm lượng hạt thô N có tác dụng làm cho đất giảm tính trương nở, co ngót, tiêu tán nhanh áp lực nước lỗ rỗng và làm cho đất đắp cố kết nhanh. Tính thấm nước của đất phụ thuộc vào dung trọng khô, phần đất hạt mịn ($d < 2mm$) trong hỗn hợp đất. Do vậy, khi thiết kế và kiểm tra chất lượng thi công phải căn cứ theo dung trọng khô yêu cầu của phần đất mịn $[\gamma_c^m]$:

$$[\gamma_c^m] \geq 0,95 \gamma_{cmax}^m \quad (3)$$

γ_{cmax}^m - Dung trọng khô lớn nhất, được xác định bằng thí nghiệm đầm Proctor phần đất mịn (đất lọt qua rây có $d = 2mm$).

1.4.3. Đất loại sét có tính trương nở

Hầu hết đất đắp có nguồn gốc bồi tích, sườn tàn tích - tàn tích trên đá sét bột kết - cát bột kết, granite... đều có tính trương nở (hệ số trương nở tự do theo chiều cao $R^N > 4\%$) khi đầm nén với dung trọng khô $\gamma_c \geq 0,95 \gamma_{cmax}$, $W = W_{on}$. Do vậy khi sử dụng các loại đất có nguồn gốc trên để đắp đập, cần phải thí nghiệm xác định các đặc trưng trương nở của đất ứng với dung trọng khô thiết kế đập, như hệ số trương nở tự do R^N , áp lực trương nở P^N . Trong kết cấu đập nên bố trí loại đất trương nở vào nơi có áp lực tăng phủ lớn hơn áp lực trương nở P^N , không cho đất trương nở tự do.

Khi không được trương nở tự do, sức chống cắt của đất sẽ không bị giảm khi trương nở.

Cần lưu ý khi trương nở có áp, hệ số thấm nước của đất sẽ giảm, sẽ làm cho đường bão hòa có xu hướng nâng cao trong thân đập.

2. Một số nhận xét về nguyên nhân gây ra sự cố ở các đập thực tế

Nghiên cứu những nguyên nhân sự cố ở một số đập vùng Nam Trung Bộ [1, 5], có thể rút ra những nhận xét sau đây:

2.1. Các đập đất ở hồ chứa bị vỡ thường không xảy ra do mất ổn định về chống trượt của mái dốc, mà do sự phá hoại cục bộ ở một số vị trí xung yếu trong đập khi hồ bắt đầu tích nước và dâng đột ngột trong mùa mưa lũ.

2.2. Sự phá hoại cục bộ thường do các nguyên nhân chính dưới đây:

- Chọn dung trọng khô thiết kế không phù hợp với loại đất, hoặc đầm nén không đạt dung trọng khô quy định của thiết kế. Đầm nén trong điều kiện quá khô có dung trọng thấp, hệ số đầm nén nhỏ $K < 0,90$. Khi hồ dâng nước đột ngột, đất bị lún sụt tạo ra dòng thấm mạnh gây ra xói ra đạ đến phá hủy đập.

- Xử lý không tốt ở các vị trí tiếp giáp như: tiếp giáp phần đất đắp ở thân đập với công trình bê tông; tiếp giáp giữa các khối đất đắp với nhau sau các thời đoạn thi công v.v..

Do vậy, trong điều kiện địa chất môi trường Nam Trung Bộ nên chọn kết cấu đập hỗn hợp: Lõi đập bằng đất; các khối gia tải thượng lưu, hạ lưu bằng đá, cuội-sỏi. Đất đắp cần đầm nén đạt dung trọng khô yêu cầu $\gamma_c \geq 0,95 \gamma_{cmax}$ và cần tránh sự gián đoạn quá nhiều khi đắp đập, chú ý đầm nén đạt dung trọng khô thiết kế (γ_c^{TK}) một cách đồng đều trong khối đập; xử lý sự tiếp giáp ở những vị trí xung yếu. Quá trình tích nước trong hồ nên từ từ và có biện pháp phòng chống rò rỉ kịp thời vào mùa mưa lũ. Cần tránh sự cố trong cụm công trình đầu mối.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Văn Thơ, Trần Thị Thanh: "Những kinh nghiệm rút ra từ những sự cố ở một số đập đất được đầm nén trong điều kiện nhiệt đới ẩm Nam Trung Bộ", Tuyển tập kết quả khoa học công nghệ (1995-1996) - Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh.

[2] Nguyễn Văn Thơ, Trần Thị Thanh: *Sử dụng đất tại chỗ để đắp đập ở Tây Nguyên, Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ*, Nhà xuất bản Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, 2001.

[3] Lê Quang Thế, Nguyễn Việt Tuấn: "Sự thay đổi sức chống cắt của đất đắp theo hệ số đầm nén (K) và độ bão hòa (G) của đất", Tuyển tập kết quả Khoa học công nghệ - Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam 2002, Nhà xuất bản Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, 2003.

[4] Tuyển tập: Một số vấn đề nghiên cứu đất bazan trong xây dựng Thủy Lợi. Vụ Kỹ Thuật Thủy lợi 1979 (Tài liệu hội nghị chuyên đề của Bộ tổ chức tại Đắk Lắk).

[5] Bộ Thủy lợi: Tuyển tập hội thảo khoa học: "Sử dụng đất đắp đập miền Trung", Nha Trang - Khánh Hòa, tháng 4-1994.

Summary

In the paper, the authors would like to present briefly:

- The characteristics of soils used to dam in Western Plateau and South - Central of Vietnam.
- The relation between coefficient of compaction and initial water content affects the shearing strength reduction of embankment soil as storage of reservoir - saturated soil.
- The note as using special soils: Bazan soil, Coarse grain soil and swelling soil.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, ỨNG DỤNG CỦA VAN LẤY SA

GS.TS. TRẦN ĐÌNH HỘI¹, KS. NGUYỄN VĂN TỰ²,
ThS. NGÔ MINH NGUYỆT³, TS. LÊ VĂN NGHỊ⁴

Tóm tắt: Các cống dưới đê, dưới đập hiện nay, hầu như được lắp đặt cửa van phẳng, đóng mở bằng tời và vítme, chỉ mở được khi chênh lệch mực nước thượng hạ lưu thấp dưới 30cm, không cho phép lấy được nước phù sa trong mùa lũ. Trong bài viết này trình bày nguyên lý, cấu tạo, phạm vi ứng dụng của các loại cửa van lấy sa trong mùa lũ đảm bảo vận hành nhẹ nhàng, an toàn cho cống và đê.

1. Giới thiệu chung

Hầu hết các cống dưới đê được lắp đặt cửa van phẳng hiện có với kết cấu đóng mở bằng tời (hoặc vítme) thường gặp nhiều khó khăn khi lấy nước và phù sa vào mùa lũ, thậm chí rất nguy hiểm khi mực nước sông cao, nếu cần nước tưới phải dùng các biện pháp lấy nước bằng động lực (bơm), thường chỉ mở được khi có chênh lệch mực nước thượng hạ lưu nhỏ hơn 20cm ÷ 30cm vào mùa khô.

Bên cạnh đó, hệ thống sông Hồng có hàm lượng phù sa cao, có tác dụng tăng độ phì cho đất và cải tạo đồng ruộng, lượng phù sa trong mùa lũ là nguồn phân bón tốt cho các loại cây trồng.

Trong khuôn khổ đề tài KHCN 08-10: “Nghiên cứu các giải pháp thủy lợi tiên tiến để khai thác nước phù sa nâng cao độ phì của đất đồng bằng sông Hồng”, nhóm tác giả thuộc Phòng Thủy lực công trình - Viện Khoa học Thủy lợi, do PGS.TS. Trần Đình Hội là chủ nhiệm đã nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thực tế thành công 3 loại cửa van, đó là: cửa van kiểu bản quay trục ngang nhiều tầng; cửa van kiểu bản quay trục đứng; cửa van kiểu Clape liên hoàn.

Nguyên tắc của ba loại cửa van này là sử dụng áp lực nước lên bản mặt cửa van tạo mô men cân bằng giảm nhẹ lực đóng mở.

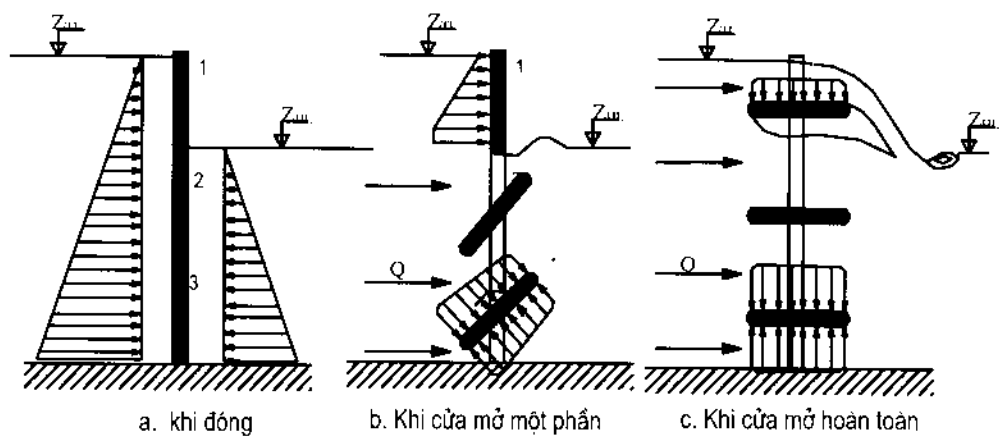
2. Nguyên lý làm việc và vận hành của các loại cửa van

2.1. Cửa van kiểu bản quay trục ngang nhiều tầng

Cửa van này gồm 3 đến 5 tầng, bản quay trục ngang vận hành độc lập. Trục đặt chính tâm, làm việc trên nguyên lý cân bằng mô men thủy lực tác động lên trục quay nằm ngang. Cấu tạo

1, 2, 3, 4. Viện Khoa học Thủy lợi.

gồm 03 bộ phận chính là: khung cửa van, cánh cửa van và hệ thống đóng mở. Toàn bộ cửa van được chế tạo bằng thép. Sơ đồ áp lực tác dụng lên cửa van trực ngang nhiều tầng được mô tả trên Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ áp lực thủy động tác dụng lên cửa van trực ngang

Công dụng: Cửa van làm việc hai chiều; tiêu úng, giữ ngọt; lấy nước phù sa; tăng tính an toàn phòng lũ.

Phạm vi ứng dụng: Cống dưới đê vùng ảnh hưởng triều với chênh lệch mực nước thượng hạ lưu $\leq 2\text{m}$, chiều rộng khoang cống $b = 2 \div 5\text{m}$, chiều cao cống $h = 2 \div 5\text{m}$.

Tính năng cơ lý thủy lực:

Cửa van trực ngang nhiều tầng được lắp vào hèm phai có sẵn ở cống cũ hoặc cống mới, đóng mở độc lập.

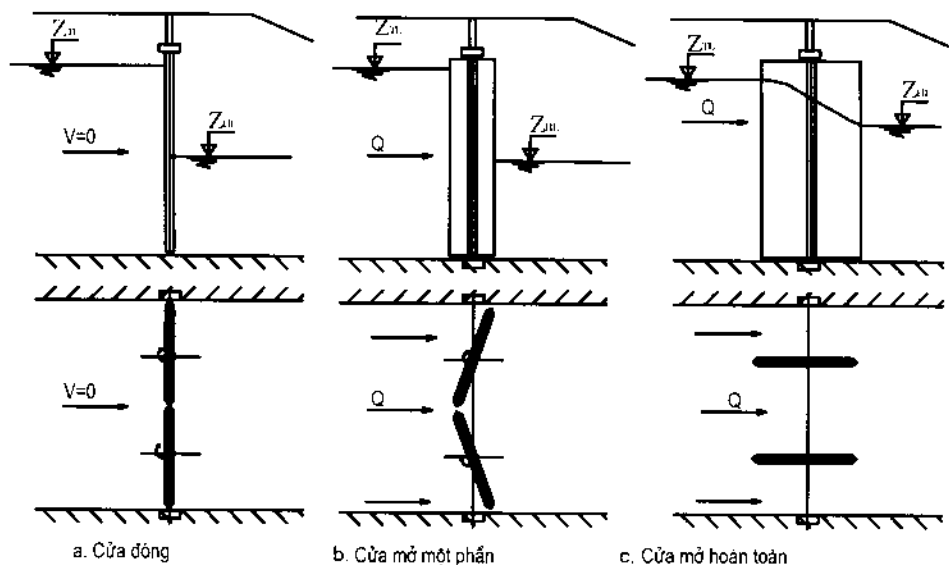
Hành trình cơ cấu vận hành nhẹ nhàng, nhanh gọn, dễ điều khiển, một công nhân vận hành đóng mở trong thời gian là 20 phút cho một tầng cửa với lực tay quay khoảng 0-20 kg.

Cửa van kiểu bản quay trực ngang nhiều tầng được áp dụng thử nghiệm tại cống Đâu Trâu (Yên Khánh – Ninh Bình từ năm 1998).

2.2. Cửa van kiểu bản quay trực đứng

Cửa van này gồm các bản quay trực đứng, trục đặt chính tâm, làm việc trên nguyên lý cân bằng mô men thủy lực tác động lên trục quay thẳng đứng.

Cấu tạo gồm 03 bộ phận chính là: khung cửa van, cánh cửa van và hệ thống đóng mở. Toàn bộ cửa van được chế tạo bằng thép.



Hình 2. Sơ đồ vận hành của van

Sơ đồ làm việc của cửa van được mô tả trên Hình 2.

Qua nghiên cứu thí nghiệm trên mô hình, chúng tôi đã thiết lập được quan hệ giữa mô men và góc mở của cửa van (Hình 3) (khi mô men dương là lực mở, khi mô men âm là lực hãm).

Công dụng: Làm việc hai chiều, ngăn mặn giữ ngọt; lấy nước phù sa; tăng tính an toàn phòng lũ.

Tính năng cơ lý thủy lực:

- Cửa van đóng mở rất nhẹ nhàng, an toàn và nhanh nhạy, rất dễ quản lý vận hành.

- Cửa van được lắp đặt tại hèm phai có sẵn của cống cũ hoặc cống mới;

- Chu trình đóng mở ngắn (20 phút/cánh);

- Lực đóng mở nhỏ (dưới 20 kg);

- Cửa van vận hành êm, không rung động;

- Dòng chảy trong cống và trên kênh cân đối và ổn định.

Phạm vi ứng dụng: Loại cửa van này rất phù hợp với các cống dưới đê ven biển với chênh lệch mực nước thượng hạ lưu ≤ 2 m, chiều rộng khoang cống ≤ 6 m. Áp dụng cho cả cống mới và cũ, có thể lắp ráp thêm hoặc thay thế tại các công trình cũ để tăng cường hiệu lực và độ an toàn cho các cống vùng triều (cả cống điều tiết và dưới đê).

Cửa van bản quay trục đứng được áp dụng thử nghiệm tại cống Minh Châu, Nghĩa Hưng – Nam Định, từ năm 1999. Ngay sau đó Công ty Khai thác Công trình Thủy lợi Nghĩa Hưng đã triển khai mở rộng áp dụng cho các cống khác thuộc công ty quản lý.

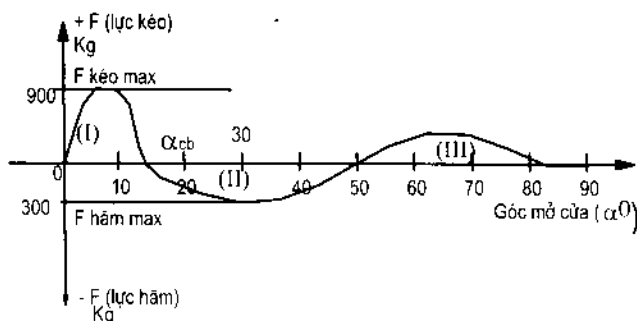
2.3. Cửa van kiểu Clape liên hoàn

Cửa van này có kết cấu hoàn toàn mới, nó gồm cánh clape nằm ngang và thẳng, đứng được nối liên hoàn với nhau nhằm triệt tiêu mô men áp lực tác dụng trên từng cánh riêng biệt. Chế độ làm việc của cửa van được chia ra làm 02 trường hợp:

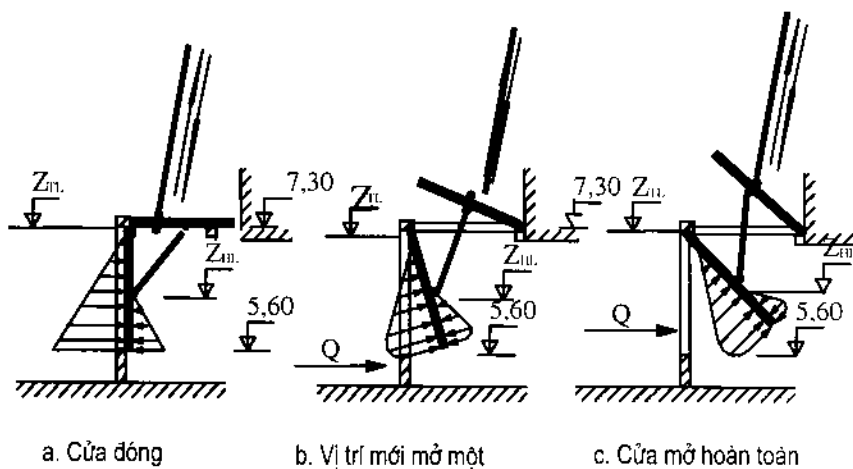
Trường hợp 1: Khi mực nước thượng lưu cao hơn cánh nằm ngang, sơ đồ áp lực thủy động tác dụng lên cửa van như hình 4.

Trường hợp 2: Khi mực nước thượng lưu thấp hơn cánh nằm ngang, sơ đồ áp lực thủy động tác dụng lên cửa van như Hình 5.

Công dụng: làm việc 02 chiều, ngăn lũ, lấy nước chủ động cho cống dưới đê có áp lực cao,



Hình 3. Quan hệ giữa độ mở và lực đóng mở

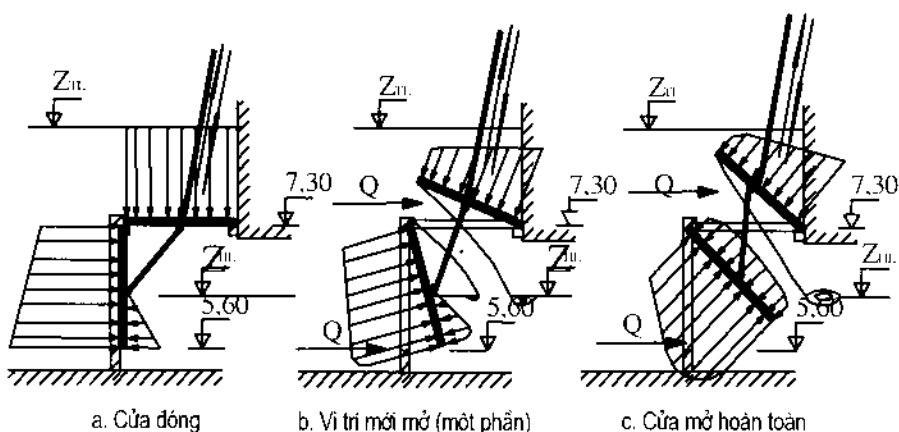


Hình 4. Áp lực thủy động tác dụng lên cánh cửa van khi $Z_{III} \leq 7,30M$

chênh lệch mực nước lớn, rất an toàn cho công trình.

Phạm vi ứng dụng:
áp dụng cho cống dưới sâu của hồ chứa, cống dưới đê có cột nước cao, chênh lệch mực nước $\leq 10\text{m}$; chiều rộng khoang cống $\leq 4\text{m}$.

Tính năng cơ, lý, thủy lực:



Hình 5. Áp lực thủy động tác dụng lên cánh cửa van khi $Z_{III} > 7,30\text{M}$

- Cửa van đóng mở rất nhẹ nhàng, an toàn, rất dễ quản lý vận hành.
- Cửa van được lắp đặt tại hèm phai có sẵn của cống cũ hoặc cống mới;
- Chu trình đóng mở ngắn (10 phút).
- Lực đóng mở nhỏ (dưới 20 kg).
- Cửa van vận hành êm ả, không rung động.
- Cửa van Clape liên hoàn được áp dụng tại Cống Thôn, Gia Lâm, Hà Nội từ năm 2000.

3. Hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường

Việc thử nghiệm thành công các cửa van nói trên đã mang lại hiệu quả kinh tế to lớn, được sản xuất chấp nhận. Các báo cáo của địa phương, các Công ty Khai thác Công trình Thủy lợi Yên Khánh, Nghĩa Hưng và Gia Lâm đã là những tài liệu thể hiện một cách khách quan, hiệu quả kinh tế - xã hội của các giải pháp cửa van lấy sa đã được trình bày. Hiệu quả kinh tế - xã hội của cửa van lấy sa được thể hiện ở các mặt sau:

- Lấy được nước tưới vào mùa lũ có hàm lượng phù sa cao, chất lượng tốt, nên tăng độ phì nhiêu của đất và tăng năng suất cây trồng.
- Giảm chi phí điện năng (với các cống vùng triều - Đâu Trâu, Minh Châu), không mất chi phí điện năng (với các cống vùng đê cao - Cống Thôn) do mở được cống lấy nước vào mùa lũ, khi có chênh lệch mực nước thượng hạ lưu. Trong khi với cửa van cũ không mở được cống khi có chênh lệch mực nước lớn hơn 0,3m.
- Hàng năm, giảm chi phí nạo vét kênh dẫn vào do việc dòng chảy mùa lũ được lưu thông không gây khu quần làm bồi lắng bùn cát trên đoạn kênh dẫn từ sông vào cống.
- Giảm chi phí nhân công vận hành (đóng, mở);
- Giảm chi phí hoành triệt cống trong mùa lũ.
- Chủ động hoàn toàn trong vấn đề lấy nước vào hệ thống và tháo nước ra khỏi hệ thống một cách an toàn, tạo tâm lý thoải mái cho người ra quyết định (vì vận hành an toàn) và các hộ dùng nước (do sợ thiếu nước - và úng ngập khi mưa lớn trong đồng).
- Thay đổi được nước trong hệ thống, nên cải tạo được môi trường sinh thái; không xảy ra tình trạng nước đọng lâu trên hệ thống.

Việc xác định chính xác hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường của các giải pháp cửa van lấy sa là rất khó. Dưới đây sẽ trình bày cách tính hiệu quả kinh tế do cửa van lấy sa bán quay

trục ngang nhiều tầng lắp đặt tại Khánh Cường – Yên Khánh, Ninh Bình, trong năm 1998.

Sau khi lắp đặt cửa van lấy sa tại cống Đâu Trâu, từ tháng 6 năm 1998 đến cuối năm, đã đóng mở liên tục nhiều lần phục vụ sản xuất. Phục vụ tưới tự chảy cho toàn bộ đồng ruộng xã Khánh Cường và một phần của các xã lân cận, giúp hệ thống thủy lợi khu vực giảm 50% lượng điện chạy các trạm bơm.

Đồng thời với việc lấy nước tự chảy thường xuyên, cống Khánh Cường đã lấy vào kênh mương nội đồng một lượng phù sa có giá trị đáng kể góp phần tăng năng suất cây trồng cho vụ hè thu năm 1998 và các vụ sau này. Huyện Yên Khánh đã có đánh giá rất tốt về cửa van này. Bảng 1 thể hiện hiệu quả kinh tế của cửa van lấy sa Đâu Trâu, trong vụ mùa thể hiện tại số liệu của Công ty Khai thác Công trình Thủy lợi huyện Yên Khánh.

Bảng 1. Hiệu quả kinh tế

- Tiết kiệm điện năng (do không phải bơm khi mở được cống)	62.222.000 đồng
- Tiết kiệm tiền nạo vét kênh do dòng chảy lưu thông - không gây bồi lấp cửa cống	20.000.000 đồng
- Hiệu quả do tăng năng suất lúa	418.500.000 đồng
Cộng	500.722.000 đồng

Như vậy lợi ích kinh tế được đem lại trong 01 năm từ việc áp dụng cửa van lấy sa Đâu Trâu là rất lớn, lớn hơn nhiều lần chi phí lắp đặt nó (500 triệu đồng/80 triệu đồng).

Lợi ích kinh tế mang lại từ việc lắp đặt cửa van tại cống Minh Châu, Nghĩa Hưng cũng có giá trị tương đương với cống Đâu Trâu. Còn tại Cống Thôn – Gia Lâm, con số đó còn lớn hơn nhiều (vì với cửa van mới thường xuyên lấy được nước tự chảy vì mở được cửa van, do đó không mất tiền điện).

Để thấy được hiệu quả kinh tế của giải pháp, chúng tôi cũng nêu lên kinh phí chế tạo lắp đặt các cửa van tại Bảng 2.

Bảng 2. Kinh phí chế tạo, lắp đặt cửa van (giá năm 1998)

<i>Cửa van</i>	<i>Kinh phí thực hiện</i>
- Cửa van lấy sa trục ngang nhiều tầng cho cống Đâu Trâu	80.000.000 đồng
- Cửa van lấy sa trục đứng cho cống Minh Châu	90.000.000 đồng
- Cửa van lấy sa Clape liên hoàn	100.000.000 đồng

Ngoài hiệu quả kinh tế do giải pháp mang lại thì hiệu quả xã hội của nó mang lại là giảm sức lao động khi vận hành công trình, và giúp cho các nhà quản lý yên tâm khi ra quyết định vận hành, cấp nước, tiêu nước kịp thời không tạo sự lo lắng cho người sử dụng nước.

4. Kết luận và kiến nghị

Đề mục nghiên cứu cửa van lấy sa đã thành công trong việc nghiên cứu về chế độ thủy lực, rung động, khả năng tháo, thiết kế, chế tạo thành công 03 loại cửa van (Bản quay trục ngang

nhiều tầng, cửa van bản quay trục đứng, cửa van Clape liên hoàn) và đưa ra thử nghiệm áp dụng và thực tế thành công tại 03 địa điểm: Cửa van bản quay trục ngang nhiều tầng tại cống Đầu Trâu (Ninh Khánh, Ninh Bình); cửa van bản quay trục đứng tại cống Minh Châu (Nghĩa Hưng, Nam Định); Cửa van Clape liên hoàn tại Cống Thôn (Gia Lâm, Hà Nội). Hiện nay, Phòng Nghiên cứu Thủy lực đang tiến hành nghiên cứu ứng dụng tại một số địa phương thuộc đồng bằng, trung du Bắc Bộ như: Phú Thọ, Vĩnh Phúc, Hà Nội.

Kiến nghị:

- Với việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thành công 03 loại cửa van lấy sa nói trên, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã cho phép áp dụng rộng rãi tại Công văn số 575/KHCN, ngày 27 tháng 02 năm 2003;

- Với khuôn khổ chỉ là một đề mục trong một đề tài cấp Nhà nước nên một số vấn đề về chế độ thủy lực, khả năng tháo của loại cửa van bản quay trục ngang và Clape liên hoàn cần được tiếp tục nghiên cứu sâu hơn để đi đến khái quát và chi tiết hơn nhằm hình thành quy phạm, tiêu chuẩn cho việc thiết kế, chế tạo đại trà các cửa van nói trên.

- Đề nghị về biện pháp, chính sách: khi sửa chữa hoặc xây mới các cống dưới đê, đề nghị Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cho chủ trương và nguồn vốn để lắp đặt các loại cửa van này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Trần Đình Hợi: “Đặc trưng cửa biểu đồ mô men thủy lực tác dụng lên cửa van quay trục ngang”, *Tuyển tập kết quả nghiên cứu khoa học - Viện Nghiên cứu Khoa học Thủy lợi*, Hà Nội, 1998.

[2] Trần Đình Hợi: “Cửa van bản quay trục ngang (BQNI) đóng mở nhẹ nhàng chủ động làm nhiều nhiệm vụ khác nhau”, *Tạp chí Thủy lợi*, số (3+4)/1991, Hà Nội, 1991.

[3] Trần Đình Hợi: “Báo cáo kết quả Dự án sản xuất thử nghiệm cửa van hút nước ngọt (BQNI)”, Hà Nội, 1995.

[4] Trần Đình Hợi và nnk: “Báo cáo đề mục Nghiên cứu chế tạo một số loại cửa van lấy nước phù sa trong mùa lũ”, thuộc đề tài KHCN 08-10, Hà Nội, 2000.

[5] Trần Đình Hợi, Trần Đình Hoà: *Cửa van tự động thủy lực bản lệch trục ngang*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 2004.

Summary

Sluices located under and inside dam and embankment of dike were equipped with flat-gate of which operated mechanic equipment can operate under working head of 30cm (different water level between up and downstream of sluice in flood reason). This operative regime can not convert alluvial water from river. This article is to demonstrate the principle, structure and range of application of alluvial convert gates on flood reason with requirement that easily operation and safety for sluice under dike and dam.

KẾT QUẢ ỨNG DỤNG CỦA VAN HỐT NƯỚC NGỌT (BQN-1)

GS.TS. TRẦN ĐÌNH HỘI¹, TS. LÊ VĂN NGHỊ²

Tóm tắt: Vùng đồng bằng ven biển nước ta chịu ảnh hưởng của thủy triều, nước trong sông khi mặn, khi ngọt, độ mặn phân bố không đều theo không gian, thời gian, theo độ sâu dòng chảy. Việc lấy nước từ sông vào đồng gặp nhiều khó khăn khi độ mặn lên cao. Ra đời từ năm 1990 cửa van hót nước ngọt BQN-1 đã góp phần giải quyết các khó khăn trên. Bài viết này giới thiệu về kết quả ứng dụng của van hót nước ngọt.

1. Giới thiệu chung

Do ảnh hưởng của thủy triều, nước ở sau cống (về phía biển) hoặc ngoài sông thường lúc mặn lúc ngọt, độ mặn phụ thuộc vào không gian, thời gian, phân bố tăng dần theo chiều sâu dòng chảy, ở trên mặt độ mặn nhỏ, ở dưới đáy độ mặn lớn hơn. Ở các vùng ven biển tình trạng thiếu nước ngọt cho sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản và sinh hoạt thường xảy ra. Mặt khác các cống ven biển và trên đê hiện nay phần nhiều vẫn được sử dụng cửa van phẳng, vận hành nặng nề, thời gian đóng mở lâu nên không cho phép hót tăng nước ngọt bên trên, cũng như không đóng lại kịp thời khi triều lên có độ mặn cao, gây thiệt hại to lớn cho sản xuất.

Cửa van BQN-1 ra đời từ năm 1990 đã đáp ứng được các yêu cầu bức xúc đó của sản xuất và đời sống, đã được áp dụng thành công ở nhiều nơi mang lại hiệu quả kinh tế - xã hội to lớn. Giải pháp cửa van BQN-1 đã tranh thủ lấy được lớp nước phía trên mặt có độ mặn phù hợp để phục vụ sản xuất, cũng như chủ động trong việc lấy nước, tiêu nước cho các vùng đồng bằng ven biển.

2. Các tính năng của cửa van hót nước ngọt

2.1. Cấu tạo

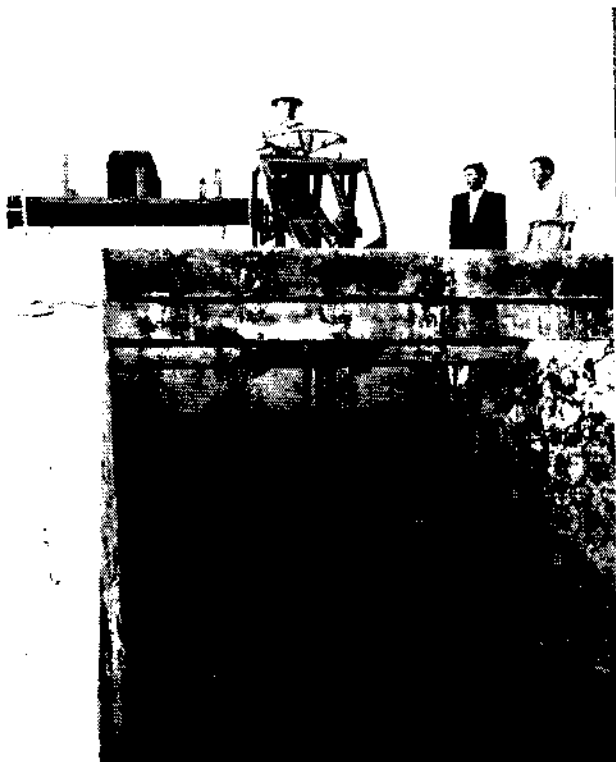
Cửa van hót nước ngọt (ảnh 1) gồm 3 bộ phận chính:

- a- Khung cửa là một khung thép được đặt trong hèm phai hoặc khe van như một cửa van phẳng, là nơi để gắn các cánh van;
- b- Cửa van là các bản quay quanh trục ngang ở chính giữa độc lập nhau có chiều rộng là 1m, các ổ trục được gắn trên khung;
- c- Máy điều khiển (ảnh 2) được cấu tạo như máy đóng mở của các loại van phẳng, thường có thể là vítme.

1, 2. Viện Khoa học Thủy lợi.

2.2. Nguyên lý làm việc

Đây là loại cửa van bán tự động làm việc dựa trên nguyên lý cân bằng mô men thủy động tác động trên phần cánh van phía trên và phía dưới trục quay.



Ảnh 1. Cửa van bán quay trục ngang nhiều tầng lắp đặt tại cống Dầu Trâu – Ninh Khánh – Ninh Bình



Ảnh 2. Máy đóng mở cửa van bán quay trục ngang nhiều tầng

Công dụng: Cửa van làm việc hai chiều; ngoài nhiệm vụ hút nước ngọt cửa van còn được áp dụng nhằm các mục đích tiêu úng, giữ ngọt. Năm 1998, cửa van này được cải tiến để phục vụ việc lấy phù sa vào mùa lũ.

Phạm vi ứng dụng: Cống dưới đê vùng ảnh hưởng triều với chênh lệch mực nước thượng hạ lưu $\leq 2\text{m}$, chiều rộng khoang cống $b = 2\div 5\text{m}$, chiều cao cống $h = 2\div 5\text{m}$.

Tính năng cơ lý thủy lực: Hành trình cơ cấu vận hành nhẹ nhàng, nhanh gọn, dễ điều khiển, một công nhân vận hành đóng mở trong thời gian là 2-5 phút cho một tầng cửa với lực quay tối đa 20 kg.

2.3. Kết quả ứng dụng cửa van hút nước ngọt

Cửa van BQN-1 được nghiên cứu trong phòng bằng lý thuyết và thực nghiệm đã xác định được các thông số kỹ thuật phục vụ cho việc tính toán thiết kế và vận hành, đã đưa ra quy trình tính toán thiết kế. Không ngừng được cải tiến nhằm giảm thiểu các hạn chế về cơ cấu đóng mở, rung động.

Cửa van BQN-1 được ứng dụng ở nhiều nơi. Đầu tiên, năm 1990, được lắp đặt 2 cửa van ở cống Biện Nhị (Kim Sơn, Ninh Bình) với kích thước: $b \times h = (3 \times 4)\text{m}$. Cửa van được chia thành 4 tầng cánh, mỗi tầng cao $h = 1\text{m}$, chiều rộng $b = 3\text{m}$. Cửa đã làm việc tốt trong nhiều năm.

Tiếp theo cửa van BQN-1 được lắp đặt tại cống Kim Sơn (Ninh Bình), Âm Xa (Nghĩa Hưng – Nam Định), Cống T3, Xuân Mai (Nga Sơn, Thanh Hoá), đê biển Kỳ Anh (Hà Tĩnh) (1995). Từ năm 1995 đến nay cửa van hút nước ngọt đã được nhiều đơn vị khác trong Viện lắp đặt ở nhiều nơi.

Năm 1999, cửa van hút nước ngọt được cải tiến thành cửa van lấy sa bần quay trục ngang nhiều tầng.

3. Hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường

Việc áp dụng cửa van hút nước ngọt đã mang lại lợi ích kinh tế - xã hội và môi trường to lớn. Vận hành năm 1990, năm 1991 Công ty Khai thác Công trình Thuỷ lợi huyện Kim Sơn, Ninh Bình đã đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội sau một thời gian ngắn áp dụng cửa van bán tự động hút nước ngọt ở cống Biện Nhị như sau:

- Tận dụng được nước ngọt mọi thời kỳ để lấy nước mở rộng diện tích tưới tự chảy bằng thuỷ triều, chủ động tưới cho 100% diện tích 450-600ha/vụ, mà trước đây chỉ tưới được 300ha.

- Ngăn xâm nhập mặn kịp thời khi gặp triều cường mà cống đang mở;

- Chủ động vận hành đóng mở cống ở mọi điều kiện về chênh lệch mực nước và diễn biến mặn. Độ mặn tăng đến đâu đóng cửa van từ dưới lên trên đến đó.

- Lực vận hành nhỏ, chỉ cần 1 công nhân đóng mở 1 cánh hết thời gian 3-5 phút. Với cửa van phẳng thì thời gian đóng mở là 20-30 phút, nhiều khi không đóng mở được nếu chênh lệch mực nước lớn hơn 30cm.

- Có thể lấy được nước phù sa vào mùa lũ để tăng độ phì cho đất, không ảnh hưởng đến vấn đề chống lũ.

- Khi lắp đặt cửa van hút nước ngọt đã giảm chi phí bơm điện, tiết kiệm được 85.000kWh; Giảm chi phí bơm dầu tiết kiệm được 5 tấn dầu, giảm hàng vạn công tát nước. Khi lượng hoá thành tiền ta có các con số cụ thể sau:

+ Giảm chi phí bơm điện:	$85.000\text{kW} \times 300\text{đồng/kW} =$	25.500.000đồng
+ Giảm chi phí bơm dầu:	$5.000\text{kg dầu} \times 3.000\text{đồng} =$	15.000.000đồng
+ Giảm chi phí tát nước :	$5.000\text{công} \times 2.000\text{đồng/công} =$	10.000.000 đồng
Cộng :		50.500.000đồng
+ Chi phí lắp đặt cửa van là:		25.400.000đồng

(Các số liệu trên là tính với thời giá năm 1991)

- Như vậy thời gian hoàn vốn khi lắp đặt cửa van hút nước ngọt là rất nhỏ, chỉ trong 1 năm lợi ích mang lại đã gấp đôi giá trị đầu tư. Ở đây chúng ta còn chưa tính đến các lợi ích cải tạo môi trường, tăng năng suất cây trồng khi lấy được nước kịp thời cũng như các thiệt hại có thể xảy ra khi không ngăn chặn được mặn tràn vào đồng khi không đóng được cửa van, cùng các lợi ích khác do lấy được nước phù sa đem lại.

Các tồn tại: Đến nay cửa van BQN-1 đã được cải tiến nhiều về vị trí đóng mở, kết cấu đóng mở, hạn chế rung động, nhưng hiện tượng rò rỉ nước qua các trục quay vẫn chưa được khắc phục triệt để.

Ngoài hiệu quả kinh tế do giải pháp mang lại thì hiệu quả xã hội của nó mang lại là giảm sức lao động khi vận hành công trình, và giúp cho các nhà quản lý yên tâm ra quyết định khi vận hành, cấp nước, tiêu nước kịp thời, không tạo sự lo lắng cho người sử dụng nước.

4. Kết luận và kiến nghị

Cửa van hút nước ngọt BQN-1 là sản phẩm khoa học đã đi vào cuộc sống, mang lại nhiều lợi ích kinh tế - xã hội - môi trường to lớn. Đến nay các công ty thuỷ nông trong cả nước đã quen với loại cửa van này. Nó đã được ứng dụng ở hàng trăm cống khác nhau, khắp các vùng miền, cả nước.

Về mặt kỹ thuật, cửa van hút nước ngọt không ngừng được cải tiến về các chi tiết cấu tạo, hình thức đóng mở để bảo đảm an toàn cho công trình, cho công tác phòng chống lụt bão bảo vệ đê điều, và cho chính cửa van.

Kiến nghị:

- Hiện nay cửa van này đã đi vào sản xuất nhưng việc áp dụng đại trà vẫn còn bị hạn chế. Nhiều năm nay chưa có nghiên cứu để tổng kết, đánh giá đúng các tồn tại và hạn chế của BQN-1, cũng như chủ trương nhân rộng loại cửa van này. Năm 2003, với các thành công rực rỡ của cửa van lấy sa, thì cửa van BQN-1 mới chính thức được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cho phép áp dụng rộng rãi với tiêu đề là *cửa van lấy sa bản quay trục ngang nhiều tầng*, tại Công văn số 575/KHCN ngày 27 tháng 02 năm 2003;

- Chúng tôi đề nghị Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Khoa học và Công nghệ cho phép triển khai nghiên cứu nhằm đánh giá hiệu quả kinh tế, khả năng áp dụng của cửa van hút nước ngọt (hay cửa van lấy sa bản quay trục ngang nhiều tầng), tổng kết các kết quả ứng dụng loại cửa van này và có cơ chế, chính sách phù hợp về vốn để các cửa van này được ứng dụng nhiều hơn nữa, chẳng hạn một chủ trương “Khi sửa chữa hoặc xây mới các cống dưới đê, đề nghị Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn yêu cầu các chủ đầu tư, tư vấn lắp đặt loại cửa van này”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Trần Đình Hợi: “Đặc trưng cửa biểu đồ mô men thuỷ lực tác dụng lên cửa van quay trục ngang”, *Tuyển tập kết quả nghiên cứu khoa học - Viện Nghiên cứu Khoa học Thuỷ lợi*, Hà Nội, 1989.

[2] Trần Đình Hợi: “Cửa van bản quay trục ngang (BQN-1) đóng mở nhẹ nhàng chủ động làm nhiều nhiệm vụ khác nhau”, *Tạp chí Thuỷ lợi* số (3+4)/1991, Hà Nội, 1991.

[3] Trần Đình Hợi: “*Báo cáo kết quả Dự án sản xuất thử nghiệm cửa van hút nước ngọt (BQN-1)*”, Hà Nội, 1995.

[4] Trần Đình Hợi và nnk: “*Báo cáo đề mục Nghiên cứu chế tạo một số loại cửa van lấy nước phù sa trong mùa lũ*”, thuộc đề tài KHCN 08-10, Hà Nội, 2000.

[5] Trần Đình Hợi, Trần Đình Hoà: *Cửa van tự động thuỷ lực bản lệch trục ngang*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 2004.

Summary

The coastal deltas of Vietnam are effected by tide. The river water is salty and fresh

depending on time. Salinity does not distribute equally by space, time, and depth of flow. It is not easy to convert fresh water when salinity is high. Invented in 1990, fresh water convert gate BQN-1 has contributed to solve the difficulties. This paper present the application result of the gate BQN-1.

SỬ DỤNG VẬT LIỆU ĐỊA PHƯƠNG TẠI CHỖ ĐẬP ĐẬP VÙNG TRIỀU TRÊN NỀN ĐẤT YẾU Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

GS.TS. TRẦN NHƯ HỒI¹, GS.TSKH. NGUYỄN VĂN THO²,
TS. TĂNG ĐỨC THẮNG³, TS. TRỊNH CÔNG VẤN⁴,
ThS. TRẦN THANH SƠN⁵

Tóm tắt: Bài viết trình bày các căn cứ chọn chỉ tiêu cơ lý lực học để tính toán ổn định mặt cắt đập và giải pháp công nghệ thiết kế thi công đập.

Đập đất vùng triều là một trong những loại công trình thủy lợi quan trọng được xây dựng ở đồng bằng sông Cửu Long. Những năm 1978 - 1987, nhân dân các tỉnh Nam Bộ đã xây dựng nhiều đập ngăn mặn. Các cơ quan chuyên môn có nhiều đóng góp là Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam và Công ty cổ phần Tư vấn xây dựng Thủy lợi 2 (HEC2) đã biên soạn “chỉ dẫn về khảo sát thiết kế, thi công đập vật liệu địa phương vùng triều đồng bằng sông Cửu Long”.

Đặc điểm của loại đập này là:

- Sử dụng vật liệu tại chỗ: Đất ở dạng sét, á sét, á cát, khai thác ở các gò đất hoang, hoặc đất ruộng ở độ sâu 1 - 2m kể từ mặt đất, cừ dừa, cừ tràm, rọ lá dừa chứa đất cát... để đắp đập.
 - Ủi lấn vật liệu vào lòng dẫn ảnh hưởng triều bằng ô tô và máy ủi (cơ giới bộ) hoặc bằng xà lan thả đất cát xuống lòng dẫn, mà không đầm nén.
 - Chọn thời điểm triều dừng, triều ngHEN để chặn dòng, hạp long.
 - Các chỉ tiêu độ bền vật liệu và tính toán ổn định đều xây dựng từ thực nghiệm.
 - Đập cao nhất là 16m (Bến Giá), một số khác cao từ 10 - 13m, và thông thường là cao từ 7 - 8m.
- Dưới đây trình bày tóm tắt về vật liệu, tính toán ổn định khảo sát thiết kế, thi công loại đập này.

1. Chọn dung trọng đất đắp

Tài liệu thực nghiệm ở nhiều đập cho kết quả:

1.1. Đối với đất dính, ở trạng thái khô gió ($W = 8 - 12\%$), ủi lấn đồng thì dung trọng khô (γ_{cd}) của khối đất sau khi đắp là: $\gamma_{cd} = 1,25 - 1,35T / m^3$.

Với γ_{cd} đó, ở trạng thái bão hòa nước, chỉ tiêu lực học được chọn trong tính toán: $\varphi = 7^\circ$; $C = 0,1 \text{ kg/cm}^2$

1.2. Đối với đất dính, ở trạng thái chảy đổ trực tiếp vào dòng chảy (trường hợp đào đất trong hố ngập nước, dùng tàu hút bùn bồi đắp) thì γ_{cd} chỉ đạt dung trọng khô tương ứng của đất ở trạng

1, 2, 3. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

4, 5. Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Thủy lợi 2.

thái chảy (γ_{CWT}).

$$\gamma_{cd} = \gamma_{CWT} = 1,0 - 1,1 \text{ T/m}^3$$

và chỉ tiêu lực học được chọn trong tính toán là:

$$\varphi = 5^\circ; C = 0,05 \text{ kg/cm}^2$$

2. Tính toán ổn định chọn mặt cắt đập

Để tính toán ổn định, chọn mặt cắt ổn định của loại đập úi lán dòng không đầm nén có thể sử dụng hai phương pháp:

2.1. Phương pháp cung trượt trần giả định (có trong các giáo trình chuyên ngành).

2.2. Phương pháp cân bằng giới hạn, dựa trên sức chịu tải cho phép $[P]$ ở đất nền bên dưới khối đất đắp để xác định mái và mặt cắt đập ở sơ đồ làm việc, nguy hiểm nhất là có lực đẩy ngang do áp lực nước:

Xuất phát từ biểu thức:

$$[P] \geq \gamma H_\gamma b + H_c C$$

$$q \geq n[P]$$

Yêu cầu

$$[P] = P = \gamma_d h$$

$$[q] = q = \frac{\gamma_n (H_t^2 - H_h^2)}{2b}$$

Trong đó:

P : Áp lực của đất đắp (T/m^2)

$[P]$: Sức chịu cho phép của đất nền (T/m^2)

q : Áp lực ngang của nước (T/m^2)

$[q]$: Áp lực ngang cho phép của nước (T/m^2)

n : Hệ số, $n = \frac{q}{P}$

γ : Dung trọng của đất nền (T/m^3)

γ_n : Dung trọng của nước (T/m^3)

γ_d : Dung trọng của đất đắp (T/m^3)

h : Chiều cao đập (chiều cao của đập) (m)

H_t, H_h : Chiều cao mực nước tương ứng thượng và hạ lưu (m)

b : 1/2 chiều rộng đáy của đập (m)

c : Lực dính của đất nền (T/m^2)

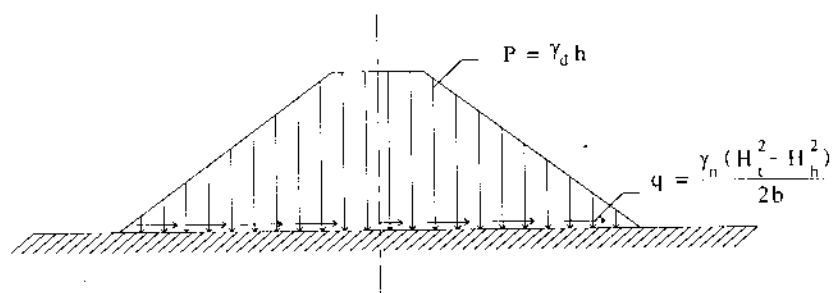
H_γ, H_c : Các hệ số sức chịu phụ thuộc φ, c của đất nền, và n

Khi $[P] = P$ thì:

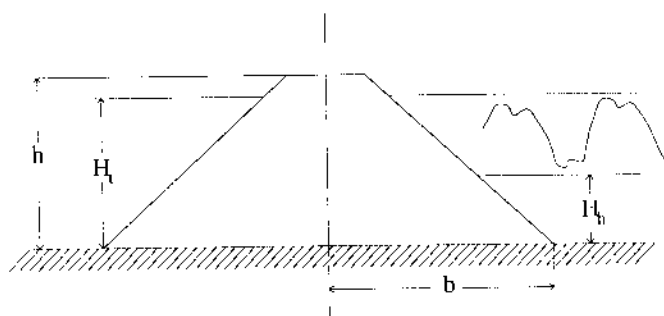
$$\gamma H_\gamma b + H_c C = \gamma_d h \quad \Rightarrow \quad b = \frac{\gamma_d h - H_c C}{\gamma H_\gamma}$$

tính đúng dần, sẽ tìm được một trị số b để $[P] \approx P, [q] = q$.

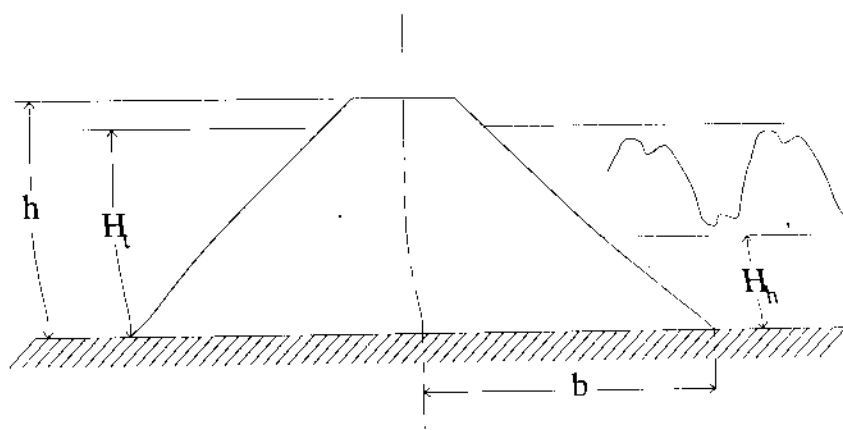
Độ dốc của mái đập là: $m = \frac{b}{h}$



Sơ đồ tính toán ổn định đập



Sơ đồ tính toán ổn định đập



Sơ đồ làm việc của đập

Bảng 1. Mái tính toán và thực đo một số đập

TT	Tên đập	Đất đắp	Chiều cao <i>h(m)</i>	Độ dốc mái <i>m</i>	
				Tính toán	Thực đo
1	Kênh 1 Bình Đại	á sét	7,0	7,0	6,5
2	Ao Vuông	sét	5,0	5,0	5,0
3	Khém Thuyền	á sét	11,0	8,5	8,0
4	Cây Trôm	á sét	5,2	5,0	5,0
5	Nương Được	sét	5,2	5,5	5,0
6	Rạch Quân	sét	6,1	5,5	5,0
7	Chà Là	á sét	6,3	6,0	5,0
8	Giồng Trôm	á sét	9,0	7,0	8,0
9	Bình Tâm	sét	6,5	6,0	6,0
10	Phú Mỹ	á sét	6,5	6,0	6,0
11	Mống Gà	sét	7,0	7,0	6,0
12	Kỳ Sơn	sét	7,8	8,0	7,0
13	Gò Dừa	á sét	8,0	8,0	7,0
14	Tầm Vu	sét	9,0	8,0	7,0
15	Cần Được	á sét	10,0	8,0	8,0
16	La Chi	á sét	9,0	8,0	7,0
17	Bến Giá	á sét	16,0	10,0	9,0

3. Một số vấn đề về thiết kế và thi công

3.1. Một số vấn đề về thiết kế

3.1.1. Đắp lấn và chặn dòng (hạp long) là 2 bước của một quá trình

- Nếu đắp lấn ủi từ 2 bờ thì dùng cơ giới bộ, gồm ô tô và máy ủi.
- Nếu đắp lấp bằng thì dùng cơ giới thủy, tàu cuốc, nên dùng tàu hút bùn để vỗ mái.
- Nhìn chung, đối với đắp đập trong nước, việc xác định, khống chế mái đập rất khó khăn.

Độ dốc mái phụ thuộc nhiều vào biện pháp thi công.

- Nếu thi công thủ công thì mái có thể đạt $m = 1 \div 3$
- Nếu thi công bằng cơ giới bộ ủi, lấn thì đạt $m = 5 \div 8$
- Nếu thi công bằng xáng cạp có thể đạt $m = 8 \div 12$
- Nếu thi công bằng tàu cuốc thì m đạt được tùy thuộc vào dòng chảy.

Như vậy khi thiết kế, thi công đập, phải quan tâm đến độ dốc của mái với từng phương tiện thi công, để có mái ổn định lâu dài.

Mái ổn định lâu dài, ngoài việc đảm bảo ổn định công trình, còn có ý nghĩa về tính khối lượng.

Vị trí chặn dòng, nên chọn ở vùng có đáy tự nhiên cao, không chọn ở vị trí có lớp đất mới đắp quá dày và cũng nên chọn ở vị trí mà tại đó hai bên có địa thế thuận lợi cho thi công cơ giới.

3.1.2. Trong tính toán khối lượng, phải quan tâm đến

- Sự lún trôi của nền
- Sự nén lún trong khối đất đắp
- Đất ủi lún bị trôi dạt
- Đất dự trữ hộ phòng.

Lún do trôi lớp đất nền sẽ làm cho lượng đất đắp thâm nhập sâu vào nền $0,8 \div 1,0\text{m}$, đồng nghĩa với đẩy trôi đất ra hai bên. Khối lượng này dự kiến phải cao hơn lượng đất bị trôi. Sự nén lún trong khối đất đắp và nền lên đến $0,5\text{m}$. Tính chung, hệ số gia tăng phải là $k = 1,5 \div 1,8$.

- Về gia cố mái: Vì mái luôn ngập trong nước và đất đắp quá yếu nên không áp dụng gia cố mái với vật liệu nặng như đá, tấm lát bê tông mà gia cố bằng vật liệu nhẹ hoặc không gia cố.

3.2. Một số vấn đề về thi công

• **Mặt bằng thi công:** Phải đảm bảo tốc độ thi công là điều kiện tiên quyết để thiết kế mặt bằng.

• **Vật liệu đất đắp đập:** Với biện pháp thi công là cơ giới bộ hoặc thủ công thì đất nào cũng được, chỉ cần độ ẩm phù hợp, ở độ ẩm khô gió $W = 8 \div 12\%$ càng tốt, tránh khô quá và nhão quá.

Nếu đắp bằng tàu cuốc, thì phải chọn vật liệu có thành phần hạt cát nhiều và độ thô lớn.

• **Vật liệu cọc:** Đối với công trình quá lớn, khối lượng vật liệu và thiết bị huy động gặp nhiều khó khăn, không đảm bảo được cần phải dùng cọc.

- Vai trò của cọc là:

+ Làm chậm tốc độ lún, trượt, trôi của khối đất đắp, tạo điều kiện cho thi công có khả năng bù đắp kịp thời khối lượng đã mất.

+ Tạo điều kiện cho khối đất đắp được ổn định hơn.

+ Khi kết hợp với một số vật liệu khác như rọ lá dừa, rọ bao đất lá dừa sẽ giảm khả năng xói của dòng chảy đối với khối đất đắp, kết hợp với dùng cọc thì hiệu quả càng cao. Không dùng đá để chặn dòng vì sẽ chìm nhanh và đẩy trôi đất gây xói, khối lượng đắp tăng lên, độ lún tổng cộng tăng nhiều, gây căng thẳng cho chặn dòng.

+ Tăng khả năng ổn định liên kết giữa nền và khối đất đắp.

+ Đắp lán.

Theo kinh nghiệm của nhân dân, vật liệu cọc đóng vai trò quan trọng cho việc đắp đập thành công. Tuy nhiên phạm vi áp dụng có giới hạn.

- Đối với đập nhỏ, dùng cọc với số lượng không nhiều.

- Lòng sông nông, áp dụng được cừ dừa, cừ tràm.

- Thi công thủ công, tốc độ thi công chậm không đủ đảm bảo trong thời gian ngắn đắp đủ khối lượng chặn dòng và đắp bù lún. Nếu không có cọc, tốc độ lún trôi sẽ rất nhanh, đặc biệt khi có nước tràn qua sẽ bị phá vỡ.

- Tốc độ đắp lán chậm, khối lượng đắp lán không bù đủ khối lượng bị lún trôi khi thu hẹp dòng chảy.

Tuy nhiên, nếu đắp với khối lượng nhỏ, khả năng động viên nhân lực và có điều kiện mặt

bằng thuận lợi, có thể không cần dùng cọc vì khi đó đảm bảo toàn bộ khối lượng của chặn dòng kể cả lượng lún trôi.

- Không dùng vật liệu cọc khi xét thấy khả năng động viên thiết bị, vật liệu và mặt bằng đảm bảo yêu cầu sau:

+ Khối lượng đắp đất đảm bảo đáp ứng với tốc độ cao, bù đắp được sự trôi, trôi, lún.

+ Tính toán cửa chặn dòng chính xác và đảm bảo tốc độ thi công, đảm bảo trong thời gian ngắn một con triều có khối lượng vượt: ngăn nước qua cửa chặn dòng; bù kịp thời khối lượng lún, trôi, trượt; còn hệ số dự trữ cao (vật liệu và thiết bị).

- Phải tạo bề mặt thi công đủ rộng ngay từ đầu.

- Đắp lấn bằng biện pháp xúc – ô tô – ủi xuống lòng dẫn từ hai bờ là hợp lý nhất.

- Nên chọn thời điểm nước ngưng để đẩy khối đất xuống sông là hiệu quả nhất, thời gian còn lại tôn cao và tích trữ vật liệu.

• *Chọn con triều thi công:*

Các tài liệu về dòng triều cần được cung cấp:

- Các tài liệu về độ chênh lệch mực nước triều trong thời kỳ thi công thu hẹp lòng dẫn.

- Các tài liệu về độ lớn, dạng triều để lựa chọn thời gian chặn dòng.

- Trong giai đoạn tiếp theo phải tổ chức đo đạc mực nước tại vị trí đắp đập, mà thời gian tối thiểu là một chu kỳ triều (tốt nhất là vào thời kỳ dự định đắp đập).

Tương quan dự báo được lập:

- Lập tương quan chân đỉnh.

- Lập tương quan thời gian trễ chân triều.

- Lập tương quan độ lớn triều.

Kết hợp ba tương quan này cho phép dự báo mực nước tại vị trí đắp đập khá chính xác.

• *Chặn dòng:*

- Về nguyên tắc, để cửa chặn dòng càng nhỏ càng tốt, muốn vậy cần phải tính toán kỹ thuật, kinh tế, điều kiện thi công cụ thể như: Cần mở hết các cửa thoát nước (nếu có), chọn thời điểm nước ngặn, chọn thi công trong mùa khô.

- Chọn vị trí chặn dòng:

- Cần lợi dụng tối đa các điều kiện sau: Chặn dòng tại vị trí nền tốt hoặc là lòng sông tự nhiên, gần phía bờ có khả năng động viên dự trữ được nhiều vật liệu. Phải thường xuyên đo đạc độ thu hẹp mặt cắt, lưu tốc dòng chảy, độ chênh lệch mực nước để chọn cửa, thời điểm chặn dòng hợp lý.

• *Thời điểm chặn dòng:*

- Thời gian chặn dòng chỉ kéo dài từ 4 ÷ 6 giờ nên cần chuẩn bị lực lượng đủ đắp cửa chặn dòng, có thể cấp thân đập lên cao hơn thiết kế 1,5-2m để khi chặn dòng chỉ dùng máy ủi, ủi khối lượng đó xuống cửa chặn dòng.

- Trong quá trình ủi lấn, đắp, nên vẽ mác kịp thời để khi chặn dòng chỉ tập chặn dòng.

- Việc đắp bù và quan sát hiện tượng sạt lở, lún trong thời gian không ít hơn 5 ÷ 7 ngày và thường là 5 ÷ 10 ngày.

- Chọn thiết bị thi công.

Thiết bị phù hợp với đắp đập vùng triều đồng bằng sông Cửu Long là ô tô, máy đào, xúc và máy ủi, còn xáng cạp thì hiệu suất rất thấp do phải bốc xúc nhiều lần và đất bị nhão. Tàu cuốc chỉ sử dụng đối với đất có thành phần hạt cát nhiều và trong cự ly hợp lý. Thiết bị cần có dụng cụ chống lầy (như guốc chống lầy cho máy ủi).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nhiều tác giả: *Xây dựng đập ngăn mặn*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1991.

[2] Nhiều tác giả: "Xây dựng đập vùng triều đồng bằng sông Cửu Long", *Tập ghi chép của Xí nghiệp Khảo sát Thiết kế Thủy lợi Nam Bộ*, thành phố Hồ Chí Minh, 1987.

Summary

The paper has presented the basis of mechanic and physical characteristics selection, stability of dam sections estimation and the technological methods for dike design and construction.

MỘT SỐ THÀNH TỰU TRONG CÔNG TÁC KHẢO SÁT THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THỦY LỢI SAU 20 NĂM ĐỔI MỚI

ThS. HOÀNG MINH DŨNG¹

Sau gần 20 năm đổi mới, đất nước ta đã đạt được nhiều thành tựu quan trọng, có ý nghĩa chiến lược trong công cuộc phát triển kinh tế - xã hội. Việc ra đời của hàng loạt công trình thủy lợi ở mọi miền đất nước đáp ứng nhiệm vụ cấp nước cho phát triển nông nghiệp, công nghiệp, nước sinh hoạt, cất lũ, giảm nhẹ thiên tai... là những đóng góp cụ thể của ngành thủy lợi vào các thành tựu đáng tự hào trên. Là đơn vị tư vấn thiết kế đầu ngành, Công ty Tư vấn Xây dựng Thủy lợi¹ (HEC1) đã không ngừng hoàn thiện, tự vươn lên đổi mới, theo đó nhiều thành tựu nghiên cứu công nghệ mới được ứng dụng vào lĩnh vực tư vấn thiết kế và thực tế xây dựng. Xin được giới thiệu một số thành tựu chính trong lĩnh vực tư vấn thiết kế của HEC1:

1. Thành tựu áp dụng công nghệ đập đất kiểu hỗn hợp nhiều khối

Đập đất với chiều cao không lớn có yêu cầu điều kiện địa hình, địa chất không cao, dễ dàng cơ giới hoá, kỹ thuật thi công đơn giản, giá thành thấp, nên đã được xây dựng phổ biến. Qua thống kê thấy hình thức mặt cắt đập đã xây dựng rất phong phú: đập đồng chất, đập có tường nghiêng sân phủ chân khay, đập có tường tâm. Trong hơn mười năm gần đây, ở khu vực miền Trung đã xuất hiện thêm kết cấu đập hỗn hợp nhiều khối có hệ thống tiêu nước kiểu ống khói kết hợp thấm tiêu nước nằm ngang. Kết cấu đập này ra đời sau khi có hàng loạt các sự cố đập ở khu vực. Điển hình là đập Suối Trầu (3 lần), Suối Hành và Am Chúa... Nguyên nhân sự cố được xác định chủ yếu do điều kiện địa chất, vật liệu đất đắp đập khu vực có những tính chất cơ lý đặc biệt: trương nở, co ngót, tan rã, lún ướt và sự phân bố rất không đồng đều của vật liệu đắp theo diện và độ sâu.

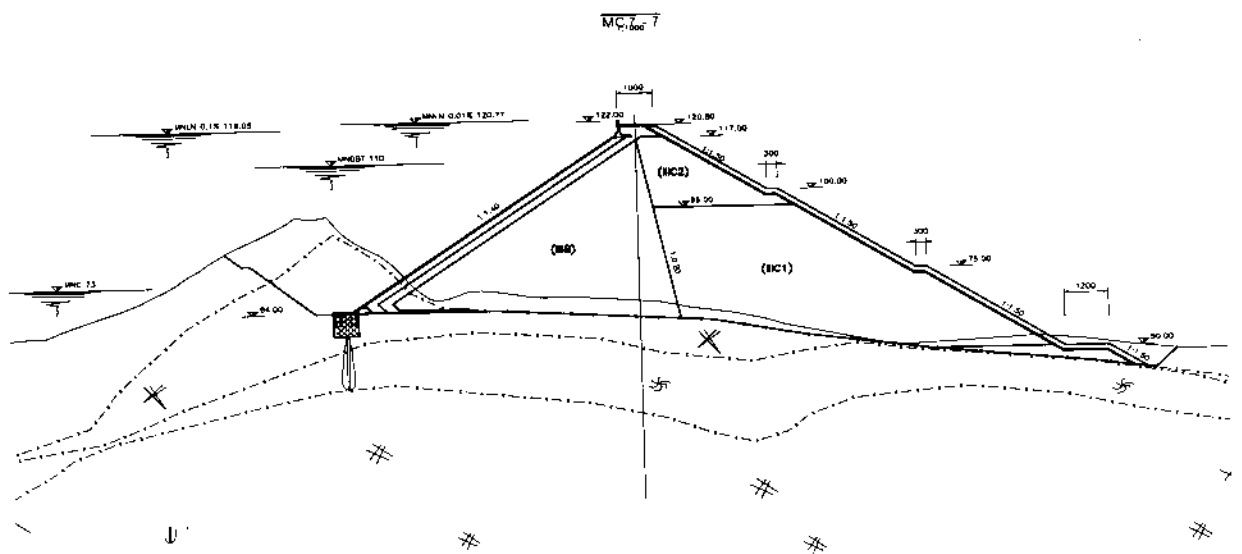
Đập kết cấu hỗn hợp nhiều khối sử dụng nhiều loại vật liệu, trong đó có cả hỗn hợp đất đá đào móng công trình đầu mối cũng giảm bớt được việc khai thác vật liệu tại mỏ. Với việc phân vùng vật liệu hợp lý sẽ phát huy các ưu điểm, hạn chế tối đa các nhược điểm, giải quyết các tồn tại về tính chất đặc biệt đất đắp đập trong khu vực: *trương nở, co ngót, tan rã, lún ướt*. Theo đó điều kiện làm việc của đập (thấm, trạng thái ứng suất, ổn định cục bộ, ổn định tổng thể...) được cải thiện, độ ổn định và tuổi thọ công trình được nâng cao. Cho đến nay, kết cấu đập này đã trở thành một xu thế lựa chọn mặt cắt đập trong khu vực. Các đập xây dựng theo loại hình này đã chứng tỏ được tính an toàn, kinh tế so với các loại đập đã xây dựng trước đây.

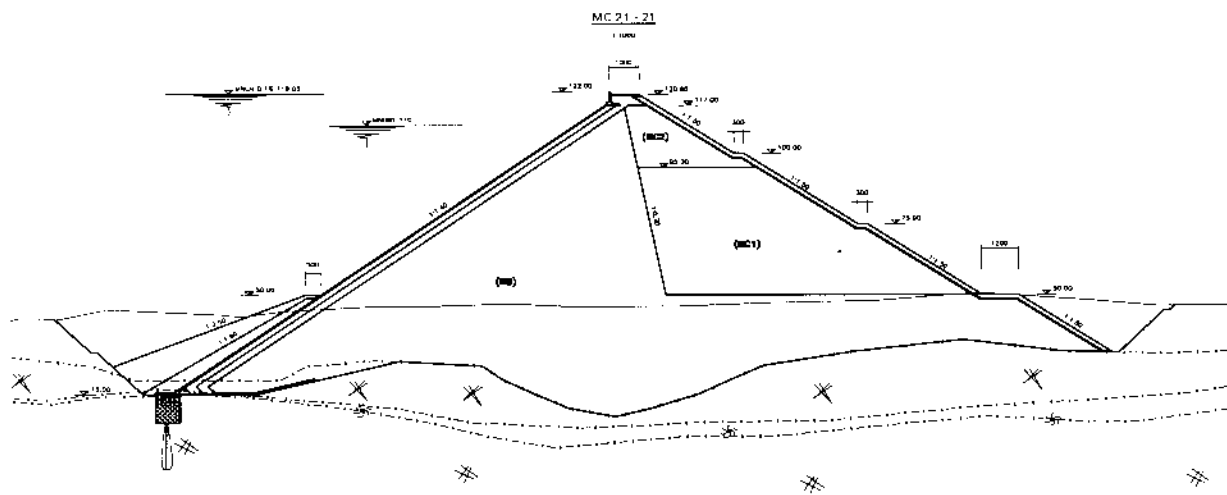
1. Công ty Tư vấn Xây dựng Thủy lợi 1 (HEC1).

2. Thành tựu áp dụng công nghệ đập đá đắp bản mặt bê tông chống thấm (CFRD)

Với những đập cao có nền là đá ở những vùng sản vật liệu đất đá, thường loại đập đá đổ lõi giữa chống thấm được lựa chọn để xây dựng. Các đập cao ở Việt Nam như: Hoà Bình, Đại Ninh, Hàm Thuận, Đa My, Yaly đều áp dụng kết cấu này. Đập đá đổ lõi giữa có một số nhược điểm: Khối lượng lớn do yêu cầu mái thoải hơn, tính ổn định và biến dạng phức tạp do chịu tác dụng của áp lực lỗ rỗng trong khối lõi, đường bão hoà trong đập cao; không có khả năng cho nước tràn qua trong thi công dẫn đến yêu cầu cho chi phí dẫn dòng cao, tốc độ thi công bị hạn chế trong mùa mưa. Và như vậy giá thành đập cao, thời gian thi công thường kéo dài, bị động. Xu thế trong thập kỷ gần đây loại hình đập đá đắp bản mặt bê tông chống thấm (CFRD) đã gần như thay thế loại hình đập đá đắp lõi giữa chống thấm.

Trung Quốc là nước đi đầu trong việc phát triển loại đập đá đắp bản mặt bê tông chống thấm và đạt nhiều thành tựu trong kỹ thuật xây dựng. Đập đá đắp bản mặt bê tông chống thấm cấu tạo từ đá đắp là chính, chống thấm bằng bản mặt bê tông chống thấm nằm ở mái thượng lưu. Do chống thấm bằng bản mặt bê tông nên hầu như hạn chế được dòng thấm đi qua; thân đập là đá đắp nên không có đường bão hoà, không có áp lực nước lỗ rỗng - một yếu tố làm giảm sức kháng cắt khối đập - vì vậy đập có độ ổn định cao hơn, mái dốc lớn, tiết kiệm được vật liệu xây dựng, có ý nghĩa rất lớn về mặt giảm vốn xây dựng, thời gian thi công ngắn, giảm nhẹ được cường độ thi công công trình. Khi động đất xảy ra, do đại bộ phận đập đều khô nên khả năng kháng chấn tốt hơn. Công trình Thủy lợi Thủy điện Cửa Đạt là công trình đầu tiên của ngành thủy lợi được áp dụng công nghệ này (Hình 1). Đập chính có chiều cao lớn nhất 118,5m, đây là đập có chiều cao lớn nhất nước ta hiện nay. Trong quá trình nghiên cứu thiết kế HEC1 đã có sự hợp tác với các chuyên gia của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Trường Đại học Thủy lợi, Viện Khoa học Thủy lợi cùng với các chuyên gia Trung Quốc, Canada, Pháp...



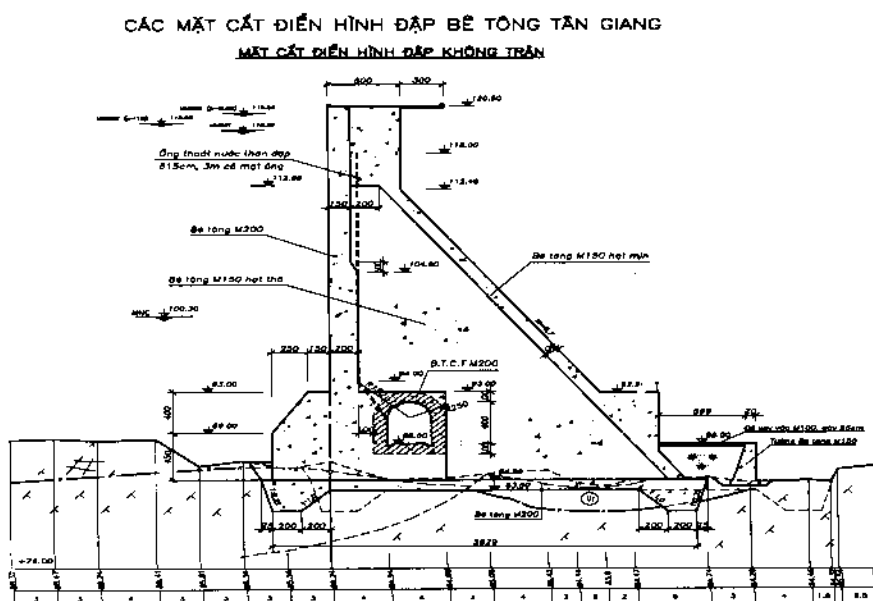


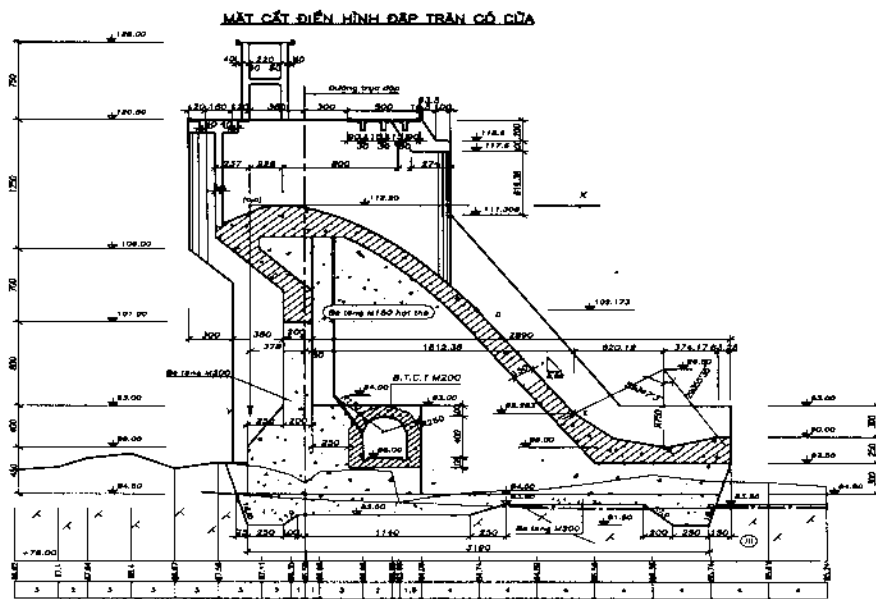
Hình 1. Mặt cắt đại diện đập chính Cửa Đạt (RCFD)

3. Thành tựu áp dụng công nghệ đập bê tông trọng lực truyền thống

Cùng với các loại đập vật liệu địa phương, đập bê tông cũng được xây dựng để ngăn sông suối tạo hồ chứa nước, khi điều kiện tự nhiên thích hợp và đảm bảo tính kinh tế. Loại hình đập này đã được áp dụng từ lâu ở các nước. Ở nước ta, công nghệ thiết kế và thi công đập bê tông trọng lực tạo hồ chứa vẫn còn nhiều mới mẻ.

Năm 1993, Bộ Thủy lợi chỉ đạo HEC1 tiến hành khảo sát lập luận chứng kinh tế - kỹ thuật công trình thủy lợi Tân Giang, trong đó phương án công trình đầu mối được Bộ Thủy lợi phê duyệt là đập bê tông trọng lực (Hình 2).





Hình 2. Mặt cắt diện hình đập bê tông Tân Giang

Trong thiết kế kỹ thuật, HEC1 đã nghiên cứu 2 phương án đập bê tông: Bê tông đầm lặn và bê tông truyền thống và Bộ đã duyệt theo phương án bê tông đầm lặn. Tuy nhiên do có khó khăn về vật liệu độn, giá thành tro bay đưa đến tuyến xây dựng không rẻ hơn giá xi măng, điều kiện cung ứng và chất lượng tro bay còn nhiều bất cập nên Bộ đã cho phép thay đổi hình thức kết cấu đập Tân Giang từ phương án bê tông đầm lặn sang bê tông truyền thống, HEC1 đã điều chỉnh đồ án theo quyết định của Bộ. Quá trình thiết kế ngoài các vấn đề về nghiên cứu bố trí tổng thể, tối ưu mặt cắt, xử lý nền, dẫn dòng thi công, phân khoanh đổ, lần đầu tiên đã nghiên cứu áp dụng cấp phối bê tông thường có trộn tro bay để giảm nhiệt thủy hoá, phụ gia chống thấm và nhiều phụ gia khác phục vụ chặn dòng vào tháng 9 năm 2001 (phụ gia ninh kết nhanh POZZOLITH 122 HE, lớp bám dính Imatex, phụ gia chống thấm Xypex Admix C-2000, phụ gia hoá dẻo MBT...).

Năm 2003 đập đã trải qua thử thách mùa lũ đầu tiên an toàn. Như vậy, đập bê tông trọng lực Tân Giang là đập được xây dựng lần đầu tiên ở Việt Nam hoàn toàn bằng công nghệ thiết kế, thi công trong nước và là đập bê tông cao nhất thời điểm bấy giờ. Có thể đánh giá đây là một bước đột phá của ngành thủy lợi Việt Nam, đặc biệt trong lĩnh vực nghiên cứu thiết kế. Sự ra đời đập bê tông trọng lực Tân Giang là tiền đề cho sự ra đời của nhiều đập bê tông trọng lực truyền thống và bê tông đầm lặn tiếp theo trong ngành như: Đập bê tông sông Lòng Sông (45 m), đập bê tông Định Bình (56 m), Nước Trong (72,5 m) và nhiều đập khác của ngành điện lực...

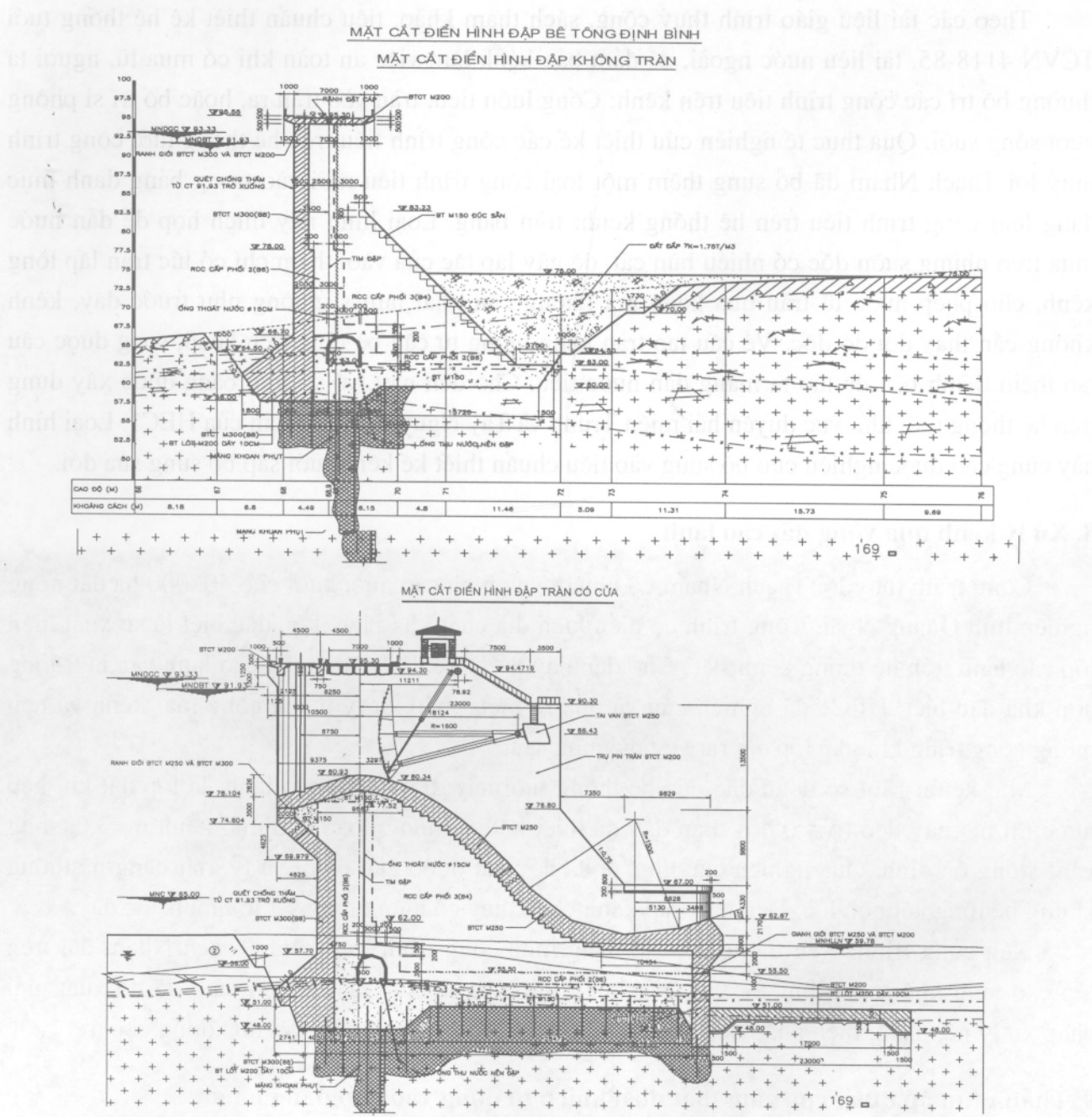
4. Thành tựu áp dụng công nghệ đập bê tông trọng lực đầm lặn (RCC)

Đập bê tông đầm lặn (RCC) là loại đập kết hợp được ưu điểm về kết cấu của đập bê tông truyền thống và ưu điểm về công nghệ thi công của đập đất. Đập RCC có ưu điểm thi công nhanh, công trình đưa vào khai thác sớm, lượng dùng xi măng thấp hơn so với đập bê tông truyền thống, nhiệt độ trong khối đập cũng được giảm nhỏ. Vì vậy trên cơ sở thành tựu công nghệ đập bê tông truyền thống đã đạt được, HEC1 đã chủ trương ứng dụng rộng rãi giải pháp công nghệ thiết kế, thi công đập bê tông đầm lặn vào thiết kế đập. Đập bê tông đầm lặn đầu tiên trong ngành thủy lợi được áp dụng đang thi công là đập bê tông đầm lặn Định Bình (Hình 3).

Mặt cắt đập được phân vùng vật liệu theo công nghệ bê tông đầm lăn Trung Quốc.

5. Thành tựu áp dụng công nghệ chống thấm bằng tường lõi bê tông cốt thép cho đập vật liệu địa phương

Đập vật liệu địa phương tuy có ưu điểm giá thành hạ, yêu cầu về tình hình địa hình, địa chất nền móng không cao, song không phải tại vị trí dự kiến xây dựng công trình nào cũng có đầy đủ vật liệu đất đắp đập, đặc biệt vật liệu đắp khối chống thấm. Đập Tràng Vinh ở tỉnh Quảng Ninh là một ví dụ. Để khắc phục sự khan hiếm vật liệu đất đắp khối chống thấm, HEC1 đã nghiên cứu ứng dụng công nghệ chống thấm bằng tường lõi bê tông cốt thép trong đập. Đập có chiều cao lớn nhất là 30m, năm 2003 hoàn thành đã đưa vào khai thác sử dụng an toàn, là đập có tường lõi bê tông cốt thép đầu tiên ở Việt Nam.



Hình 3. Mặt cắt điển hình đập bê tông Định Bình

6. Thành tựu áp dụng công nghệ si phong lũng

Ngoài việc bổ sung giải pháp công nghệ tràn băng cho khu vực, HEC1 còn nghiên cứu áp dụng thành công công nghệ si phong lũng. Si phong có nhiệm vụ chính là dẫn nước kết hợp cầu giao thông vượt sông suối trong mùa khô hoặc lũ nhỏ. Lũ lớn cho phép nước lũ tràn qua cả bên trên và bên dưới thân si phong. Kết quả nghiên cứu và áp dụng thực tế cho thấy giải pháp si phong lũng có nhiều ưu điểm: Giá thành hạ, kỹ thuật đơn giản, kết hợp thêm nhiệm vụ giao thông 2 bờ sông suối. Si phong lũng lớn nhất đã xây dựng là si phong lũng trên kênh B3 vượt sông Trà Bồng thuộc công trình thủy lợi Thạch Nham dài 379m, dẫn được lưu lượng thiết kế $Q_{tk}=4,11 \text{ m}^3/\text{s}$ và ổn định được khi xảy ra lũ $Q=3100\text{m}^3/\text{s}$.

7. Thành tựu áp dụng công nghệ tràn băng qua kênh

Theo các tài liệu giáo trình thủy công, sách tham khảo, tiêu chuẩn thiết kế hệ thống tưới TCVN 4118-85, tài liệu nước ngoài, để đảm bảo kênh làm việc an toàn khi có mưa lũ, người ta thường bố trí các công trình tiêu trên kênh: Cống luân tiêu, tràn vào tràn ra, hoặc bố trí si phong vượt sông suối. Qua thực tế nghiên cứu thiết kế các công trình tiêu trên hệ thống tưới công trình thủy lợi Thạch Nham đã bổ sung thêm một loại công trình tiêu mới vào trong bảng danh mục dạng loại công trình tiêu trên hệ thống kênh: tràn băng. Loại hình này thích hợp để dẫn nước mưa trên những sườn dốc có nhiều bùn cát, dễ gây lấp tắc cửa vào, thậm chí có lúc tràn lấp lòng kênh, cho phép nước lũ tràn qua kênh mà không cần phải làm si phong như trước đây, kênh không cần thay đổi độ dốc. Về cấu tạo tràn băng tương tự cầu bê tông trên kênh, song được cấu tạo thêm thành bên để tạo ra máng dẫn nước tiêu. Cho đến nay, vô số tràn băng được xây dựng trên hệ thống tưới khu vực duyên hải miền Trung và Tây Nguyên theo đồ án của HEC1. Loại hình này cũng cần được nghiên cứu bổ sung vào tiêu chuẩn thiết kế kênh tưới sắp bổ sung sửa đổi.

8. Xử lý kênh qua vùng đất cao lanh

Công trình thủy lợi Thạch Nham có nhiệm vụ chính cấp nước tưới cho 50.000 ha đất nông nghiệp tỉnh Quảng Ngãi. Công trình có điều kiện địa chất khá phức tạp, đặc biệt là sự xuất hiện lớp cao lanh trên hệ thống kênh Bắc. Cho đến nay xử lý kênh đi trong đất cao lanh vẫn là trường hợp khá đặc biệt, HEC1 đã nghiên cứu và đưa ra biện pháp xử lý thành công mái kênh và nền móng công trình khi gặp lớp đất rất yếu này như sau:

Mái kênh: Một số đoạn đào của hệ thống tưới này đi qua lớp cao lanh, là lớp đất khi gặp nước thì bị chảy dẻo ($\phi \approx 0^\circ$). Ban đầu đã thiết kế có những đoạn đào mái kênh $m=3,0$, song vẫn không ổn định. Qua nghiên cứu thực tế đã đề xuất được giải pháp xử lý mái bằng hệ thống khung bê tông kết hợp lọc. Đến nay mái kênh chưa thấy có hiện tượng sạt lở như trước đây.

Nền công trình: Nền móng một số hạng mục công trình trên kênh Thạch Nham đặt trên lớp cao lanh không ổn định và thực tế không thi công được. Qua nghiên cứu, đã đề xuất giải pháp xử lý nền bằng biện pháp đổ cát cuội (sỏi) trên lớp cao lanh này, kết hợp đóng cọc tre.

9. Thành tựu áp dụng cửa van quạt điều khiển tự động vào đập dâng nước

Từ những năm 1970, ở tràn xả lũ hồ chứa nước Cẩm Sơn, các ông Nguyễn Cao Đơn và

Trần Tuấn Bửu đã nghiên cứu thiết kế tràn có cửa van quạt điều khiển đóng mở tự động bằng sức nước. Tuy nhiên trong thực tế vận hành, tràn này không thể điều khiển tự động được nên phải bổ sung các tời để kéo hỗ trợ.

Sau khi xem xét nguyên lý làm việc của tràn này, HEC1 đã hợp tác với Nhà máy Cơ khí 276 nghiên cứu cải tiến và ứng dụng thành công vào đập dâng nước Suối Chí tỉnh Quảng Ngãi. Giữa năm 2003, công trình đã tích nước và đúng như tính toán, khi mực nước thượng lưu dâng lên cao trình 26,00 m (MNC), cửa van tự nâng lên tích nước để phục vụ cho các cánh đồng bờ Nam, Bắc công trình thuỷ lợi Suối Chí tỉnh Quảng Ngãi. Từ kết quả này, chúng tôi cho rằng với những đối tượng thích hợp thì việc tự động đóng mở bằng phương pháp thuỷ lực vẫn cần tiếp tục được hoàn thiện và phổ cập rộng rãi hơn.

10. Kết luận chung

Hiện nay chi phí tư vấn thiết kế chiếm tỷ trọng khiêm tốn trong tổng mức đầu tư của dự án (trên dưới 2%, tương đương chi phí lán trại phục vụ thi công), chỉ đủ trang trải bù đắp lao động, triển khai công tác tại hiện trường ở mức hạn hẹp. Song để đáp ứng được nhiệm vụ, yêu cầu công việc và vai trò tư vấn đầu ngành, bắt kịp trình độ khu vực, HEC1 đã nhận thức và dành đầu tư thích đáng cho công tác phát triển công nghệ mới. Những thành tựu đạt được trong gần 20 năm qua tuy có khích lệ nhưng vẫn còn nhiều lĩnh vực tư vấn thiết kế còn lộ rõ bất cập. Vẫn còn nhiều công nghệ mới chưa có đủ điều kiện tập trung nghiên cứu để ứng dụng. Ngay trong việc áp dụng công nghệ mới đôi chỗ còn chưa triệt để, vẫn còn đó những hạng mục mang màu sắc hỗn hợp công nghệ mới và cũ. Qua bài viết này, HEC1 mong muốn các Bộ liên quan có sự quan tâm thích đáng, giúp cho các đơn vị tư vấn thiết kế trong chặng đường 2005-2010 đủ điều kiện nghiên cứu áp dụng công nghệ mới nhằm nâng cao chất lượng công trình, hiệu quả đầu tư. Đây là trăn trở và cũng là ý nguyện từ lâu của những người làm công tác tư vấn thiết kế.

PHÁT TRIỂN BƠM VA, BƠM THUỶ LUÂN, THUỶ ĐIỆN NHỎ PHỤC VỤ CÔNG NGHIỆP HOÁ, HIỆN ĐẠI HOÁ NÔNG THÔN MIỀN NÚI

TS. HOÀNG VĂN THẮNG¹

Tóm tắt: Nước ta có nguồn thủy năng phong phú, nếu được khai thác sẽ góp phần phát triển bền vững khu vực miền núi, vùng sâu, vùng xa.

Những năm qua, các cơ quan nghiên cứu đã đạt được một số thành tích trong nghiên cứu khoa học, công nghệ, sử dụng hiệu quả nguồn thủy năng như: bơm va, bơm thủy luân để cấp nước cho sinh hoạt và sản xuất, thủy điện cực nhỏ cho điện khí hóa nông thôn và thủy điện vừa và nhỏ cung cấp điện cho điện lưới quốc gia.

Bài viết trình bày những kết quả nghiên cứu về các loại thiết bị bơm va, bơm thủy luân, thủy điện cực nhỏ và kết quả nghiên cứu về xây dựng công trình, chế tạo thiết bị cho thủy điện vừa và nhỏ. Những vấn đề tồn tại và phương hướng phát triển trong thời gian tới.

1. Mở đầu

Nước ta có một nguồn thủy năng phong phú: trữ năng thủy điện vào khoảng 80 tỷ kWh/năm, trong đó thủy điện vừa và nhỏ chiếm khoảng 20%. Nguồn năng lượng này phân bố khá đều ở các tỉnh miền núi trong cả nước, tập trung nhiều ở vùng sâu, vùng xa. Khai thác nguồn thủy năng phục vụ cho bơm nước, phát điện là một thế mạnh của miền núi, vừa góp phần phát triển kinh tế, bảo vệ môi trường, vừa góp phần đẩy nhanh phát triển miền núi vì nó thu hút được khá nhiều nguồn vốn đầu tư của các doanh nghiệp vào lĩnh vực này. Chỉ tính từ năm 2000-2004, đã có hơn 100 dự án đăng ký đầu tư với kinh phí hơn 2,5 tỷ USD vào thủy điện. Nhà nước và các tổ chức quốc tế cũng quan tâm đầu tư cho các hệ thống trạm bơm va, bơm thủy luân, thủy điện cực nhỏ, phục vụ cho xoá đói, giảm nghèo. Khoa học và công nghệ trong lĩnh vực này những năm gần đây đã có những bước phát triển vượt bậc.

2. Những kết quả đạt được

2.1. Lĩnh vực bơm va, bơm thủy luân

Bơm va, bơm thủy luân là giải pháp công nghệ sử dụng năng lượng nước để bơm nước lên cao, không sử dụng năng lượng nước để bơm nước lên cao, không sử dụng các nguồn năng

¹ Viện Khoa học Thủy lợi.

lượng khác như: dầu, xăng, điện. Bơm va, bơm thủy luân rất thích hợp cho vùng sâu nơi không có điện lưới, ngay cả những vùng có điện thì loại bơm này cũng được sử dụng vì giảm đáng kể chi phí cho quản lý vận hành.

Trước đây, phần lớn thiết bị bơm va, bơm thủy luân nhập khẩu từ nước ngoài, chủ yếu cho các trạm có lưu lượng lớn, cột nước thấp. Những năm gần đây, một số cơ quan đã nghiên cứu và sản xuất các loại thiết bị này. Đặc biệt từ năm 1995 đến nay, Viện Khoa học Thủy lợi đã nghiên cứu một cách hệ thống, đồng bộ 15 loại bơm va, bơm thủy luân, có thể đáp ứng phần lớn nhu cầu sử dụng ở nước ta từ các tổ máy cực nhỏ cho hộ gia đình, đến các tổ máy lớn, có thể cấp nước cho hàng trăm héc-ta: một số nghiên cứu, thiết kế có những ưu điểm so với thiết bị nhập như các loại bơm thủy luân buồng kín cột áp cao, bơm va BIL có độ bền được nâng cao hơn nhiều so với các loại trước đây.

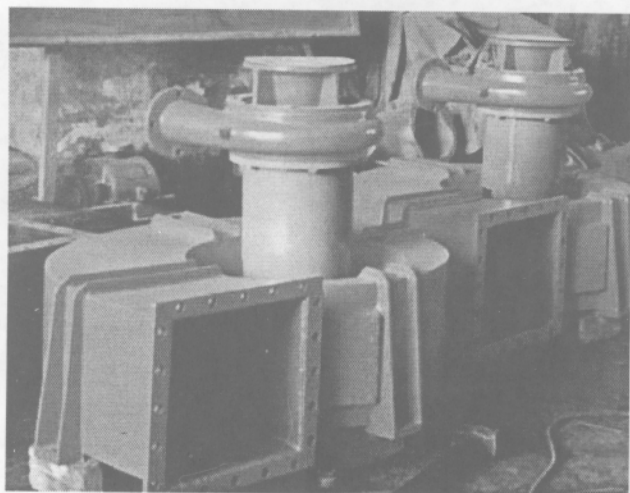
Một số loại bơm được giới thiệu trên các hình 1, 2, 3, 4.



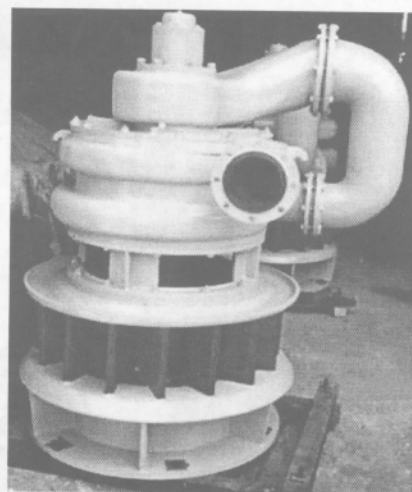
Hình 1. Bơm va cỡ nhỏ BV 2000



Hình 2. Bơm va BHIL 840



Hình 3. Bơm thủy luân buồng kín cột áp cao



Hình 4. Bơm thủy luân 2 cấp

Kết quả nghiên cứu đã được sử dụng để thay thế thiết bị và xây dựng mới cho gần 30 trạm bơm va, bơm thủy luân trong toàn quốc. Viện Khoa học Thủy lợi cũng đã tổ chức trên 20 lớp tập huấn trong nước và quốc tế để phổ biến công nghệ bơm va, bơm thủy luân.

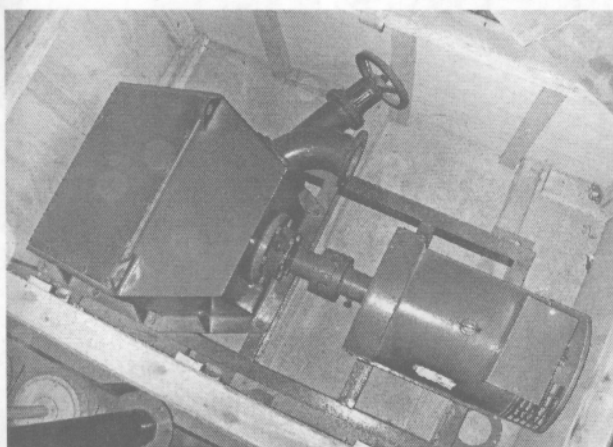
2.2. Công nghệ thủy điện cực nhỏ (Quy mô $N < 100\text{kW}$)

Thủy điện cực nhỏ là các trạm thủy điện có quy mô cho 1 hộ gia đình, đến 1 xã, thường là các trạm thủy điện độc lập. Thủy điện nhỏ và cực nhỏ có vai trò quan trọng để phát triển kinh tế, xã hội vùng sâu, vùng xa. Trước đây, thiết bị thủy điện nhỏ phần lớn nhập khẩu từ các nước xã hội chủ nghĩa cũ, giai đoạn 1980-1990, trong nước đã sản xuất thiết bị cho hơn 100 trạm thủy điện. Nhưng công nghệ ở giai đoạn này tương đối lạc hậu, hiệu suất thấp, chi phí nguyên liệu cao. Trong khoảng 10 năm trở lại đây, công nghệ thiết bị thủy điện nhỏ đã có những tiến bộ đáng kể: trong nước đã chủ động nghiên cứu, thiết kế, chế tạo phần lớn các loại thiết bị đáp ứng cho nhu cầu trong nước, các thiết bị được sản xuất đã sử dụng những công nghệ tiên tiến của thế giới như thiết kế máy theo kết cấu mới, bộ điều khiển áp dụng kỹ thuật số,... sử dụng vật liệu nam châm đất hiếm để chế tạo máy phát đạt chất lượng cao. Thiết bị thủy điện cực nhỏ của nước ta bắt đầu được xuất khẩu.

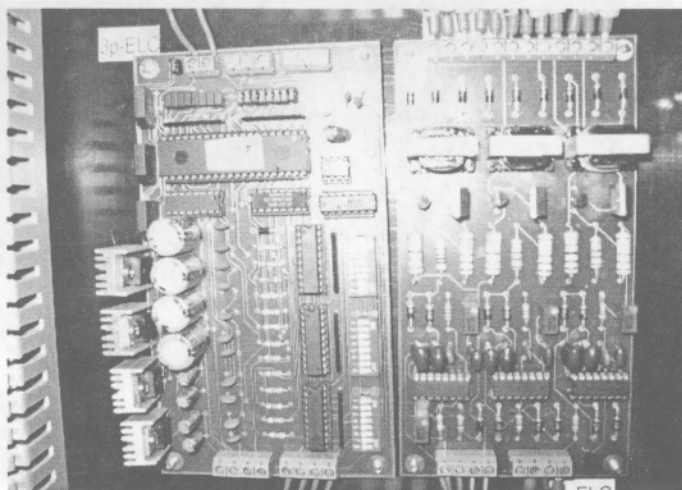
Một số thiết bị thủy điện cực nhỏ được giới thiệu trên các hình 5, 6, 7.



Hình 5. Tổ máy thủy điện cực nhỏ cho hộ gia đình

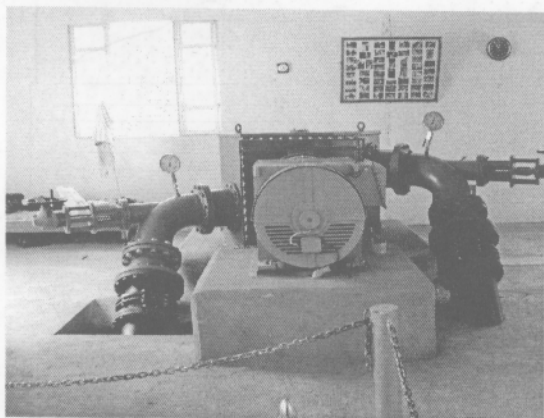


Hình 6. Thủy điện quy mô thôn, bản

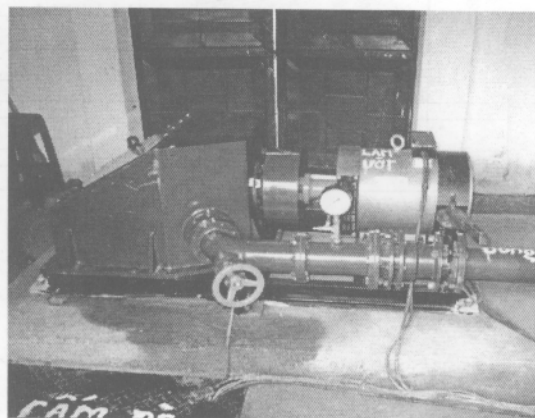


Hình 7. Bộ điều tốc cho thủy điện nhỏ, ứng dụng kỹ thuật vi xử lý

Viện Khoa học Thủy lợi đã tham gia xây dựng một số mô hình thủy điện nhỏ tiêu biểu như thủy điện Chiềng Khoa cho 640 hộ nhân dân xã Chiềng Khoa. Thủy điện nhỏ Mai Thêu cho quy mô thôn, bản (~100 hộ).



Hình 8. Trạm thủy điện Nà Trá công nghệ tự động không người điều khiển



Hình 9. Trạm thủy điện Mai Thêu - Tự động hoá cao

2.3. Thủy điện cỡ vừa và nhỏ

Thủy điện cỡ vừa và nhỏ, thường có quy mô công suất $N \geq 100\text{kW}$ có thể nối vào lưới điện quốc gia, là nguồn năng lượng được phát triển trên cơ sở thương mại, đang thu hút được sự chú ý của các nhà đầu tư trong và ngoài nước. Từ năm 2000 đến nay, đã có trên 100 dự án được đăng ký đầu tư (trong đó có một số dự án đã được thực hiện) với tổng công suất gần 2.000MW. Phát triển thủy điện vừa và nhỏ là khơi dậy một tiềm năng to lớn của miền núi, góp phần công nghiệp hoá, hiện đại hoá miền núi, vùng sâu, vùng xa là góp phần bảo vệ môi trường.

Nắm bắt được hướng phát triển của thủy điện vừa và nhỏ, Viện Khoa học Thủy lợi đã đẩy mạnh nghiên cứu khoa học - công nghệ ở cả 2 lĩnh vực: tư vấn xây dựng công trình và nghiên cứu, thiết kế, chế tạo thiết bị thủy điện, một số kết quả đạt được là:

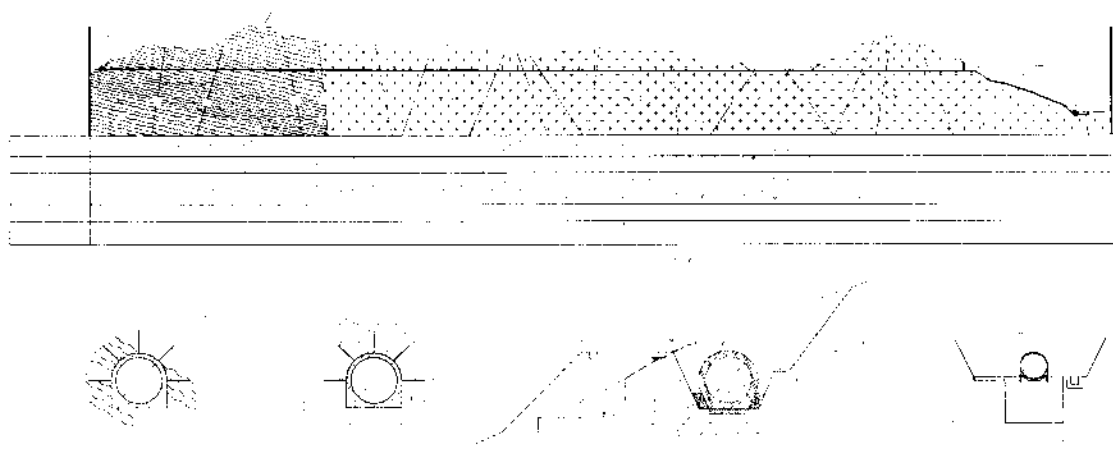
2.3.1. Tư vấn xây dựng công trình thủy điện

Các đơn vị trong ngành đã tham gia tư vấn khoảng 60% các dự án thủy điện vừa và nhỏ có công suất từ 1MW-100MW trong phạm vi cả nước. Đã áp dụng nhiều tiến bộ khoa học - công nghệ trong tư vấn thủy điện:

- Nghiên cứu và ứng dụng các công nghệ mới trong xây dựng công trình ngăn sông như các loại đập bê tông đầm lăn, đập đá đổ bê tông bản mặt, các biện pháp bảo vệ mái, các công nghệ xử lý nền móng.

- Nâng cao năng lực tư vấn các hạng mục công trình có điều kiện kỹ thuật hết sức phức tạp như đập cao 130m (Cửa Đạt), tuyến hầm dài > 8.000m (thủy điện Ngòi Phát, Hình 10), tuyến năng lượng cột áp cao nhất Việt Nam (thủy điện Sáo Chong Hô - Lào Cai - 860m).

- Đẩy mạnh ứng dụng các loại phần mềm trong tính toán, thiết kế công trình.



Hình 10. Dự án thủy điện Ngòi Phát có tuyến hầm dài 8.000m, công suất 57MW

2.3.2. Thiết bị cho thủy điện vừa và nhỏ

Do nhu cầu phát triển các trạm thủy điện cỡ vừa và nhỏ mới tăng cao từ sau năm 2000, nên khoa học - công nghệ về thiết bị thủy điện vừa và nhỏ phát triển tương đối chậm. Tuy nhiên, Viện Khoa học Thủy lợi đã đạt được một số thành tựu:

- + Viện đã xây dựng phòng nghiên cứu tua-bin thủy lực và bước đầu nghiên cứu, thí nghiệm một số loại tua-bin cho thủy điện vừa và nhỏ.
- + Hợp tác theo Nghị định thư với Trung Quốc nghiên cứu, chế tạo và tích hợp thiết bị đo lường, điều khiển và điều tốc cho các trạm thủy điện.
- + Hợp tác với các hãng nghiên cứu, chế tạo thiết bị thủy điện của Trung Quốc, Nhật Bản, Đức để tăng cường khả năng nghiên cứu, chế tạo thiết bị thủy điện.

3. Kết luận

- 3.1. Trong lĩnh vực bơm vá, bơm thủy luân, những tồn tại chính hiện nay là: dù đã đạt được nhiều kết quả, nhưng thiết bị bơm vá, bơm thủy luân còn chưa đạt độ bền như mong muốn. Các thiết bị có chi phí vật liệu cao.
- 3.2. Với lĩnh vực thủy điện cực nhỏ: thủy điện cho hộ gia đình, tuy có chất lượng tốt, nhưng giá thành còn khá cao do sản xuất đơn chiếc.
- 3.3. Với thiết bị thủy điện vừa và nhỏ có thể nói rằng: trong nước mới bắt đầu tiếp cận, còn nhiều khó khăn trong phát triển công nghệ thủy điện vừa và nhỏ. Còn thiếu cả đội ngũ cán bộ, cơ sở nghiên cứu, thí nghiệm và năng lực gia công, chế tạo.

3.4. Phương hướng phát triển

Để cung cấp các thiết bị bơm vá, bơm thủy luân, thủy điện vừa và nhỏ, phục vụ cho công nghiệp hoá, hiện đại hoá nông nghiệp, nông thôn miền núi và phục vụ xuất khẩu, đòi hỏi các thiết bị của Việt Nam phải có chất lượng đạt và vượt các sản phẩm tương đương của các nước trong khu vực và giá thành có khả năng cạnh tranh. Do vậy, phương hướng phát triển trong giai đoạn tới như sau:

- Nâng cao năng lực của đội ngũ cán bộ trong lĩnh vực thiết bị cơ khí thuỷ lực - điện tử và đội ngũ cán bộ trong nghiên cứu, thiết kế, xây dựng các công trình thuỷ lợi, thuỷ điện.

- Tăng cường năng lực các phòng thí nghiệm máy thuỷ lực nghiên cứu trên mô hình toán, mô hình vật lý.

- Ứng dụng các công nghệ mới: ứng dụng công nghệ CAD - CAM- CNC trong gia công, chế tạo thiết bị; ứng dụng công nghệ tự động hoá để nâng cao năng suất, chất lượng thiết bị, v.v..

- Phát triển và ứng dụng rộng rãi các phần mềm trong tính toán, thiết kế nâng cao năng lực tư vấn xây dựng công trình thuỷ điện cỡ vừa và lớn.

Năng lượng nước là một tài nguyên nước hết sức quan trọng, đặc biệt trong bối cảnh quốc tế hiện nay. Với đặc thù Việt Nam, tài nguyên này còn thu hút được rất nhiều nguồn lực để phát triển: từ đầu tư nhà nước, đầu tư của các doanh nghiệp trong và ngoài nước, đầu tư của tư nhân, tạo nên một cách làm mới cho ngành thuỷ lợi nước ta. Với sự quan tâm của Đảng, Nhà nước, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Khoa học và Công nghệ, với nguồn động lực từ đặc thù của thuỷ điện, chắc chắn sẽ thúc đẩy khoa học - công nghệ về các lĩnh vực trên phát triển đạt trình độ tiên tiến trong khu vực vào năm 2010 như chiến lược phát triển khoa học - công nghệ mà Chính phủ đề ra. Góp phần vào xoá đói, giảm nghèo, tiến tới thực hiện công nghiệp hoá, hiện đại hoá nông nghiệp và nông thôn miền núi nước ta.

Summary

Vietnam has a sufficient hydraulic source which can contribute into sustainable development for mountainous and remote areas if it is reasonably explored.

During the past years, many achievements in science-technology have been gained to use effectively this hydraulic engery such as hydraulic ram pump, water turbine pump supplying water for domestic use and production, micro-hydro power for rural electrification as well as mini and small hydro power for supplying electricity for national grid.

In this brief report, resurch results on equipments of hydraulic ram pump, water turbine pump, micro hydro power as well as construction and manufacture of mini and small hydro power are presented. Besides, shortcomings and development directions in the next future will be introduced to readers and auditors.

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THỦY LỰC CỐNG VÙNG TRIỀU VÀ HIỆU QUẢ ÁP DỤNG

GS.TS. TRẦN NHƯ HỐI¹, TS. TĂNG ĐỨC THẮNG²,
ThS. NGUYỄN THANH HẢI³
TS. HÀN QUỐC TRINH⁴; TS. TRỊNH CÔNG VẤN⁵,
ThS. TRẦN THANH SƠN⁶

Tóm tắt: Bài báo này nhằm giới thiệu một số kết quả nghiên cứu về kết cấu tiêu năng phòng xói cống vùng triều đồng bằng sông Cửu Long, những kết quả và hiệu quả áp dụng của nó.

Mở đầu

Từ sau ngày giải phóng, sự nghiệp thủy lợi ở đồng bằng sông Cửu Long đã có những bước tiến vượt bậc về kỹ thuật, trong đó có:

- Kỹ thuật xây dựng cống về các mặt: hình thức kết cấu cửa van tự động, tính toán thủy lực hệ thống, giải pháp kết cấu và ngưỡng công trình, các giải pháp kết cấu tiêu năng phòng xói hợp lý.

- Trong nhiều năm qua, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam đã tiến hành nghiên cứu và có nhiều kết quả về lĩnh vực này. Sau đây là một số kết quả nghiên cứu tiêu biểu về cống vùng triều. Các kết quả này đã được áp dụng rộng rãi trong nhiều năm qua, ở hầu hết các cống đồng bằng sông Cửu Long.

1. Kết quả nghiên cứu về tiêu năng phòng xói cống vùng triều đồng bằng sông Cửu Long

1.1. Tình hình xói lở công trình ở một số tỉnh đồng bằng sông Cửu Long

Các công trình thủy lợi ở đồng bằng sông Cửu Long đảm nhận nhiệm vụ tiêu thoát lũ, úng, chua, lấy nước tưới và kiểm soát mặn (trước đây là ngăn mặn). Ngoài ra cống còn giải quyết giao thông thủy, cho thuyền bè qua cống vào những lúc thích hợp. Vì vậy, sự xói lở công trình xảy ra ở hai phía: phía sông tiêu thoát nước từ đồng ra, phía đồng khi dẫn nước tưới từ sông vào.

Sơ bộ thống kê những công trình bị hư hỏng xây dựng trong khoảng thời gian từ năm 1978 - 1990 (trước thời điểm áp dụng rộng rãi kết quả nghiên cứu kết cấu cống có bộ phận tiêu năng phòng xói cải tiến) ở một số tỉnh như sau:

1, 2, 3. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

4. Viện Khoa học Thủy lợi.

5, 6. Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Thủy lợi 2.

Tỉnh Long An: Bến Trể, Mông Gà, Trị Yên, Ông Hiếu, Rạch Chanh, Bình Tâm, Kỳ Sơn, Tâm Vu, Chợ Giữa, Thanh Hà, Bảo Định.

Tỉnh Đồng Tháp: Tư Tạo, Tân Hòa, Bến Siêu, Bà Cả Khánh, Chín Cứng, Mương Chùa, Dơi Lửa, Mã Trường, Mương Đập Đình, Cống 17, Cống Cộc, Mương Lớn, Đường Tắc, Cống Tròn, Cột Đại, Tám Dặm, Ô Mỏi.

Tỉnh Cần Thơ: Cái Rắn, Chống Mỹ, Cống 14, Bào Ráng, Giồng Kề, Cao Hột Bé, Nậm Khai, Hai Thường, Hai Yển.

Tỉnh Bạc Liêu: Cầu Mới, Bờ Xáng, Cống Xi Rươi, Tư Lãi, Mười Bó, Đập Lớn, Xóm Lắm, An Trạch, An Hòa, Hộ Phòng 1, Giá Rai, Long Điền A, Long Điền B, Long Điền C, Hộ Phòng 2, Om Trờ Nỏ, Hộ Phòng 14, Giá Bình, Định Thành, Xóm Lá, Chặt Tám, Chòi Mỏi, Thành Trường, Bảy Thao, Chàng Bè.

Tỉnh Sóc Trăng: Cái Xe, Tiếp Nhật, An Nô, Tư Minh, Tổng Cánh, Long Phú, Bỏ Kện, Rạch Sâu, Trà Teo, Sáu Quế.

Tỉnh Bến Tre: Vàm Đồn, Tổng Cang, Cống 30/4, Nhà Thờ, Bình Thành, Cống 2B, Cống K20, Láng Sen, Ba Tri, Hai Cửa, Nò Sâu, An Hóa.

Tỉnh Trà Vinh: Chà Và, Thâu Râu, La Ban (cũ)...

: Những công trình bị xói lở nghiêm trọng cả về chiều sâu và chiều ngang, tâm hố xói thay đổi theo thời gian và không gian, với chiều sâu hố xói lớn hơn 4,5 - 5,0m và chiều dài hố xói 30-120m là: Vàm Đồn, Rạch Chiếc, Cái Xe, Tiếp Nhật, An Nô, Tư Minh, Tổng Cánh, Long Phú, Bỏ Kện, Rạch Sâu, Trà Teo, Tổng Can, Bến Trể, Mông Gà, Trị Yên, Ông Hiếu, Rạch Chanh, Tâm Vu, Láng Sen, Nò Sâu, Cống 13, Mã Trường, Chợ Giữa, Kỳ Sơn, Bình Tâm, v.v.. Sự xói lở đã làm hư hỏng nặng sân sau của tường cánh và sân tiêu năng.

1.2. Một trường hợp xói lở cụ thể

Các cống bị xói lở nêu trên, đều có tài liệu chi tiết về diễn biến xói lở, ở đây chỉ trình bày diễn biến xói lở của cống Vàm Đồn.

Cống được xây dựng năm 1985, tại xã Hương Mỹ, huyện Mỏ Cày, tỉnh Bến Tre, nằm cạnh rạch Vàm Thơm đổ ra sông Cổ Chiên (sông Tiền). Cống có nhiệm vụ ngăn lũ xâm nhập từ sông Tiền vào và tiêu úng cho 7.000 ha của 5 xã phía nam huyện Mỏ Cày; ngăn mặn tạo điều kiện ngọt hóa, kéo dài thời gian ngọt hóa trong năm. Kết hợp lấy nước ngọt đưa phù sa vào ruộng trong điều kiện độ mặn cho phép tại Vàm Đồn, mà không ảnh hưởng đến sinh trưởng cây trồng và sinh hoạt của dân vùng hưởng lợi, phục vụ giao thông thủy trong vùng. Như vậy, cống làm việc 2 chiều: mùa mưa tiêu úng, nước chảy từ đồng ra sông; mùa khô lấy nước tưới, nước chảy từ sông vào đồng.

Cống có 5 khoang cửa, bản đáy dài 24m, cao trình đáy (-3,5m) gồm 4 khoang ngàm, mỗi khoang rộng 2,5m, cao 3m và 1 khoang hở cho thuyền bè qua lại rộng 5m, cao 6m. Hai bên cống: phía sông và phía đồng đều có bể tiêu năng đáy (-5,0), dài 15m, nối tiếp với bể tiêu năng là sân sau dài 28-30 m, cao trình -3,5m, đáy rộng 34m được gia cố bằng bê tông tấm lát.

Năm 1986, chỉ qua 1 năm khai thác, sử dụng, công trình đã bị xói lở nghiêm trọng.

Năm 1986 - 1987 tiến hành đợt sửa chữa lần thứ nhất, theo nguyên tắc xói chỗ nào thì gia cố bằng rọ đá và cục bê tông ở đó. Nhưng xói lở vẫn không hết, còn tiếp tục mở rộng, khoét sâu và vị trí di chuyển phức tạp.

Năm 1989, tiến hành xử lý đợt 2. Viện Khảo sát Thiết kế Thủy lợi Nam Bộ thiết kế sửa chữa và công trình xây dựng thủy lợi 10 tổ chức thi công với lượng vật liệu là 10.000 m³ cục bê tông đá học ở dạng rọ đá. Nhưng trái với mong muốn, xói lở đã không ngăn chặn được, mà mức độ xói lở lại cứ tiếp tục phát triển trầm trọng hơn.

Năm 1990 - 1992, Công ty Tư vấn Xây dựng Thủy Lợi 2 và Sở Thủy lợi Bến Tre lại phải khảo sát, xác định vị trí, hình dạng hố xói phần ăn sâu vào các bộ phận dẫn dòng và tiêu năng công trình, lập bình đồ hố xói phía sông và phía đồng với vị trí, kích thước cơ bản của các hố xói như sau:

Đặc trưng hố xói	Phía đồng	Phía sông
- Chiều rộng (m)	95,8	86,0
- Chiều dài (m)	>80,0	>90,0
- Độ sâu (m)	-10,1	-10,1
- Khoảng cách gần nhất từ miệng hố xói đến mép bể tiêu năng (m)	0,0	0,0
- Bản đáy ngưỡng bể tiêu năng và tường cánh, hố xói dạng hàm ếch ăn sâu vào (m)	-2,0	-3,0

So với hố xói sau chống xói lần 1 thì hố xói sau chống xói lần 2 có quy mô, kích thước, hình dạng, vị trí của hố xói do năm 1992 đều lớn hơn, nguy hiểm hơn, vì không những sâu, rộng, dài hơn mà nó đã phát triển mở rộng ăn sâu vào các bộ phận chính yếu của công trình là bể tiêu năng và tường cánh hướng dòng. Như vậy những lần sửa chữa trong các năm 1986, 1989 tốn kém không nhỏ nhưng không đạt hiệu quả mong muốn là ngăn chặn sự xói lở. Còn nếu nhìn ở khía cạnh diễn biến phát triển xói, thì hình dạng hố xói được tạo ra ở mỗi lần sửa chữa lại là tiền đề góp phần làm cho phát triển xói nguy hiểm hơn.

Theo thống kê, báo cáo của các ban quản lý khai thác công trình thủy lợi ở các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long thì trong tổng số công trình được xây dựng trong khoảng thời gian từ năm 1978 đến năm 1990 có đến 70% công trình bị hư hỏng do xói lở gây ra. Chất lượng công trình như vậy đã ảnh hưởng đến hiệu quả công trình. Điều này cũng phù hợp với đánh giá của Cục Quản lý nước và Công trình Thủy lợi là “Hệ thống công trình thủy lợi chỉ phát huy được 60% so với năng lực tiêu tưới thiết kế...”.

1.3. Nguyên nhân xói lở

Qua nhiều nghiên cứu, nguyên nhân xói lở sau cống vùng triều đã được xác định là:

- Nền đất yếu, khả năng chống xói của đất nền thấp: đối với lòng dẫn trẻ, vùng châu thổ trẻ như lòng dẫn sông Cửu Long và đồng bằng sông Cửu Long thì quá trình sắp xếp tự nhiên chưa đủ để các hạt chèn chặt vào nhau. Trong đất dính, ở các khe rỗng vẫn còn có nước tự do là cản trở mà các hạt cố kết với nhau. Chính vì vậy, mà việc chống lại các tác dụng phân khai hạt do dòng chảy gây ra đối với lòng dẫn ở đồng bằng sông Cửu Long là yếu kém, rất nhạy cảm với biến dạng xói. Sự nhạy cảm xói lở còn phải đặc biệt chú ý khi biết rằng, lượng các muối dễ hòa tan như NaCl, MgCl₂, MgSO₄, NaHCO₃, Ca(CHO₃)₂, Mg(CHO₃)₂, Na₂SO₄ chứa trong đất nền lòng dẫn của đồng bằng sông Cửu Long lên đến 0,7 – 1% trọng lượng đất khô.

- Kết cấu cống còn chưa thích hợp với việc phòng chống xói lở.

1.4. Phương pháp và kết quả nghiên cứu các giải pháp tiêu năng phòng xói

1.4.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu phòng chống xói cho các cống được tiến hành bằng cả lý thuyết và thực nghiệm. Việc nghiên cứu lý thuyết chủ yếu nêu ra định hướng các giải pháp phòng chống xói, còn nghiên cứu thực nghiệm (thí nghiệm trong phòng và kiểm nghiệm hiện trường) sẽ xác định các thông số kỹ thuật của kết cấu phòng chống xói.

1.4.2. Nguyên tắc của kết cấu tiêu năng phòng xói

Nghiên cứu lý thuyết chỉ ra một số yêu cầu kỹ thuật đối với kết cấu tiêu năng phòng xói là:

- Tạo được dòng chảy thẳng tuyến trực công trình trong mọi trường hợp chênh lệch mực nước;
- Dòng chảy lân cận phần tiếp xúc với kênh đất (kết thúc phân gia cố) có vận tốc bé nằm trong khả năng chống xói của đất nền.

1.4.3. Kết cấu tiêu năng phòng xói

Nhiều năm qua, bằng các nghiên cứu trên mô hình phục vụ sản xuất và nghiên cứu khoa học, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, Viện Khoa học Thủy lợi, Công ty Tư vấn Xây dựng Thủy lợi 2 đã có những tổng kết, chuẩn hóa dần những bộ phận trong kết cấu tiêu năng phòng xói. Về hình thức kết cấu, dạng cơ bản đang được sử dụng hiện nay là dạng “3 ngưỡng”, lần đầu tiên được đề xuất từ cuối những năm 1980, sử dụng đầu tiên trong cống Cái Lức, Bến Tre, và đến nay đã sử dụng trong hầu hết các cống ở đồng bằng sông Cửu Long và được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đánh giá cao. Kết cấu này có một số đặc điểm sau (Hình 1):

- Sử dụng lưới gà (ngưỡng thứ nhất) để tạo ra độ mở cửa van lớn nhất (mở sát thành trụ pin/trụ biên), tạo điều kiện thuận lợi cho dòng chảy thẳng tuyến trực cống.

- Dùng 2 ngưỡng (trên bề tiêu năng và sân sau thứ 2) để tạo phân bố dòng chảy trên mặt bằng thích hợp cho phòng xói, trong đó ngưỡng thứ 3 đặt cuối sân sau thứ 2: tạo hướng dòng chảy thẳng theo tuyến trực cống, phân tán dòng chảy rộng trên mặt bằng, giảm thiểu các khu xoáy trực đứng hai bên mang cống, tạo dòng chảy ổn định (loại bỏ được dòng uốn lượn), tạo nên phân bố dòng chảy có lợi cho phòng xói (nhỏ ở đáy, lớn ở mặt).

Từ kết quả nghiên cứu trên mô hình thủy lực tương tự của hơn 50 công trình và tất cả đã áp dụng thực tế, đã đưa ra sơ đồ kết cấu tiêu năng phòng xói là hệ thống liên hoàn gồm: lưới, gờ, ngưỡng, sân sau, hố phòng xói.

Sân sau chỉ cần chiều dài $L = (2 - 3)h_u$. Thực tế của hơn 50 công trình thì $L = 8 - 13m$.

Cao trình hiệu quả của đáy hố phòng xói là từ $\nabla - 5,0$ đến $\nabla - 6,0$. Mái dốc hố phòng xói theo hướng dòng chảy $m = 5,0 - 6,0$.

- Sử dụng hố phòng xói tạo nên sự nối tiếp với kênh dẫn hạ lưu tốt, tắt nhanh nhiều động bất lợi ở phần kênh dẫn nối tiếp. Chúng tôi xin nhắc lại rằng đây là hố phòng xói, ngăn ngừa xói tiến nhanh vào công trình để có thể đưa ra các biện pháp sửa chữa kịp thời; không nên hiểu đây

là hố xói, vì hố xói có quy mô lớn hơn (vừa sâu hơn, vừa rộng hơn). Tuy nhiên, hiện nay ta thường hay gọi ngắn là hố xói nhưng cần hiểu đúng thực chất của nó là hố phòng xói. Đối với các cống hiện nay, cao độ hố phòng xói khoảng -5,5 đến -6,0m, mái dốc hố xói $m = 5-6$.

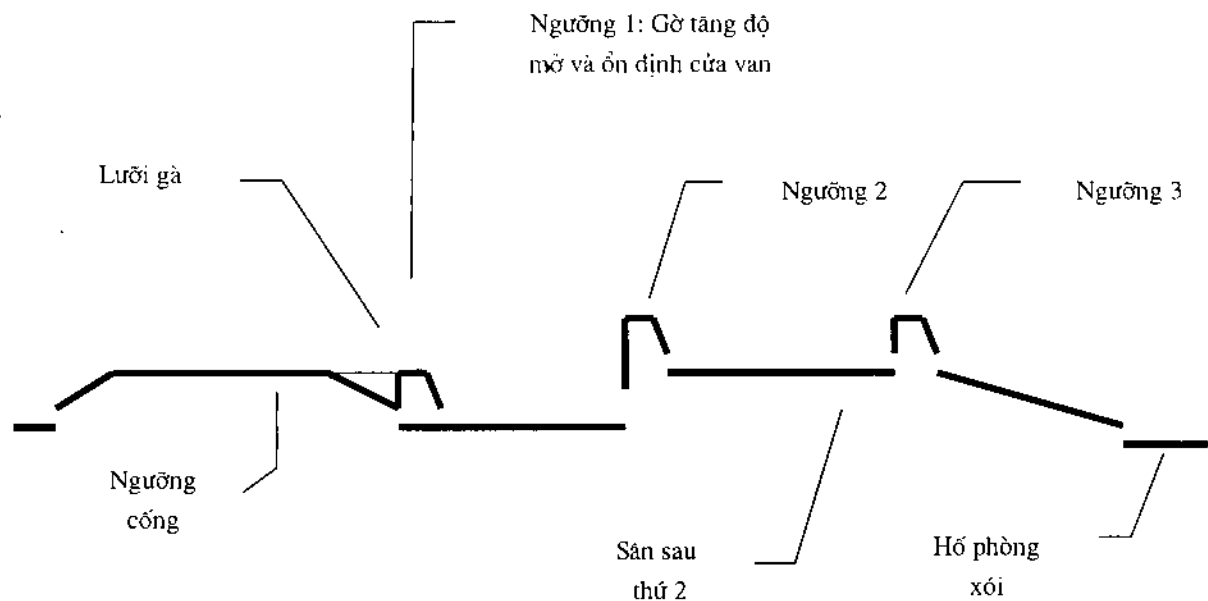
Vài điểm chú ý về hố phòng xói:

Quan điểm tính toán hố phòng xói là tại mọi điểm trên phạm vi hố xói lân cận giới hạn lớp bảo vệ phải đảm bảo thời gian xuất hiện vận tốc đáy tức thời lớn hơn vận tốc đáy cho phép phải nhỏ hơn một giới hạn nào đó:

$$T_{[v]} \leq U_{max} \leq k.T \tag{2}$$

Trong đó: u_{max} , [v] là vận tốc tức thời lớn nhất và vận tốc xói cho phép của đất nền (đều tính ngay tại đáy hố xói); T là thời gian làm việc của công trình (hoặc thời gian tính toán nào đó).

Hệ số k thường chọn tùy theo tiềm lực kinh tế và tầm quan trọng của công trình. Nhiều nước đề nghị khống chế trong mọi trường hợp không cho lưu tốc tức thời vượt quá lưu tốc cho phép (tương ứng với $k=0$). Ở Việt Nam, tiềm lực kinh tế còn có hạn, mặt khác rất khó cho thi công, không thể đảm bảo được điều kiện $k=0$, phải chọn mức đảm bảo thấp hơn. Sau một quá trình khai thác sẽ đại tu, sửa chữa. Hiện nay, theo nghiên cứu của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, hệ số k trong các công trình đang được chọn trong khoảng $0,2 \div 0,5$. Tuy nhiên nếu cống lớn, địa hình tuyến phức tạp, đất quá yếu (ví dụ nền là cát mịn) thì cần giảm bớt hệ số này.



Hình 1. Sơ đồ kết cấu tầng độ mở và tiêu năng phòng xói cải tiến của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

2. Các nghiên cứu về tăng độ mở cửa van tự động

2.1. Các tôn tại trước đây của cửa van tự động

Cửa van tự động dạng cánh cửa lần đầu tiên áp dụng ở cống Bến Thủy (Nghệ An), sau đó đã được cải tiến để áp dụng cho các cống vùng triều đồng bằng sông Cửu Long, với các ưu điểm là cấu tạo đơn giản, vận hành thích hợp với sự thay đổi nhanh của triều.

Cửa van tự động loại này không mở được hết khi cống làm việc ở chế độ chảy ngập, thường chỉ mở được ở góc $\alpha = 70 - 80^{\circ}$, gây ra những hậu quả xấu, như xuất hiện dòng xiên và co hẹp chủ lưu, dẫn đến sự tập trung lưu lượng và xuất hiện lưu tốc lớn ở một phần của bề ngang hạ lưu, gây ra xói sâu và xói ngang. Vấn đề này luôn xảy ra trong các cống vùng triều đồng bằng sông Cửu Long, khi mà độ chênh lệch ΔZ của mực nước thượng hạ lưu biến thiên trong một dải rộng.

Như vậy, nhiệm vụ quan trọng là nghiên cứu giải pháp kết cấu cải thiện độ mở cửa van, làm cho cánh cửa tự động mở hết ($\alpha \approx 90^{\circ}$) trong mọi trường hợp nhằm cải thiện phân bố dòng chảy hạ du thích hợp cho phòng chống xói.

2.2. Giải pháp kết cấu cải thiện độ mở cửa van

Về mặt lý thuyết, cửa van chịu tác dụng của các lực thủy động, ma sát và lệch trục. Phương trình cân bằng của cánh cửa được viết dưới dạng tổng quát:

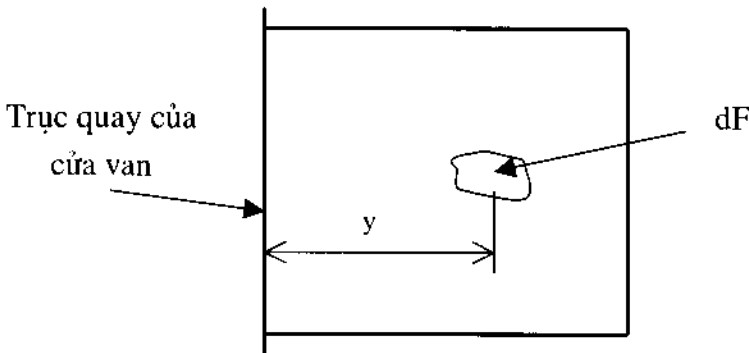
$$\iint_D (P_n - P_t) y dF - M_{lt} + M_{ms} = 0$$

Trong đó:

P_n, P_t : áp suất thủy động của dòng chảy tác dụng lên mặt ngoài và mặt trong của bản cửa.

dF, y, D : diện tích vi phân dF của bản mặt cửa; cánh tay đòn của mô men lực vi phân trên diện tích dF ; và diện tích bản mặt cửa.

M_{lt}, M_{ms} : mô men lệch trục, mô men ma sát của cánh cửa lấy đối với trục quay.



Biện pháp kết cấu được đưa ra là nhằm cải thiện phân bố áp lực thủy động mặt trong (P_t , phía trụ pin hoặc trụ biên) và mặt ngoài tiếp xúc với dòng chảy qua cống (P_n).

Bằng nghiên cứu thực nghiệm trên các mô hình, một kết cấu thích hợp đã được tìm thấy. Đó là kết cấu lưới gà và gờ. Gờ được xây dựng ở trên bản đáy hoặc sân tiêu năng, vuông góc với dòng chảy và đặt ở vị trí ngang với đuôi cửa khi mở hết. Lưới gà rộng 0,9 - 1,2m, ngay dưới vị trí cửa khi mở hết.

Giải pháp này đã được áp dụng cho hầu hết các cống kể từ khi nó được đề nghị, và cho thấy rằng có hiệu quả rất tốt, mở cửa van mở hoàn toàn trong mọi trường hợp khi chênh lệch mực nước $\geq 3 \div 4$ cm, đúng như đã được nghiên cứu trong phòng.

3. Các nghiên cứu về khẩu độ cống vùng triều thích hợp

Hiện nay, mô hình sản xuất ở đồng bằng sông Cửu Long đang có nhiều thay đổi. Các hệ thống ven biển đang được khai thác theo hướng đa dạng hóa sản phẩm, cả nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Một số yêu cầu đối với các hệ thống ven biển là:

- Cống có khả năng kiểm soát mặn (có nhiệm vụ lấy mặn) để nuôi trồng thủy sản.
- Phải có khả năng trao đổi nước lớn.
- Phải lấy được đầu nước cao trong đồng.

Để đáp ứng yêu cầu này, việc *nghiên cứu khẩu độ cống, kênh và bố trí hợp lý chúng trong hệ thống* là một trong những yêu cầu bức xúc. Đặc biệt, tỷ lệ giữa khẩu diện cống và kênh (sông) tự nhiên tại vị trí xây cống phải đảm bảo lớn hơn một giới hạn nào đó, lý tưởng là bằng 1. Kết quả nghiên cứu bước đầu của Viện đã chỉ ra rằng, nói chung tỷ lệ này nằm trong *khoảng 0,3 - 0,5* là có thể giải quyết về cơ bản nhiệm vụ lấy nước ngọt và mặn. Tuy nhiên, đây mới chỉ là nghiên cứu còn rất sơ lược, phải được nghiên cứu sâu hơn về nhiều mặt, chẳng hạn như để lấy mặn, thau rửa hệ thống, hạn chế lan truyền bệnh thủy sản trong hệ thống, giảm thiểu ô nhiễm môi trường trong hệ thống.

4. Hiệu quả áp dụng

Theo đánh giá sơ bộ, đối với một cống vừa có khẩu độ 5-7m, việc áp dụng kết cấu tiêu năng phòng xói cải tiến có thể tiết kiệm được từ 2-3 tỷ đồng kinh phí xây dựng; còn với các cống lớn hơn thì có thể tiết kiệm được 3-5 tỷ đồng hoặc lớn hơn.

Hiện nay, tiến bộ kỹ thuật này đã được áp dụng cho hầu hết các cống vừa và lớn ở đồng bằng sông Cửu Long (trên 60 cống) và kinh phí tiết kiệm được có thể đến hàng trăm tỷ đồng.

5. Kết luận

Giải pháp *lưới, gờ, ngưỡng, sân sau, hố phòng xói* là một kết quả nghiên cứu đã được kiểm chứng cho phần lớn các cống vừa và lớn ở đồng bằng sông Cửu Long, mà tác dụng của nó là làm cho cửa van mở hoàn toàn, phân tán dòng chảy hạ lưu trên diện rộng, hạn chế tập trung dòng chảy, tạo ra trường phân bố vận tốc lớn ở bề mặt và nhỏ ở đáy lòng dẫn làm cho việc gia cố lòng dẫn hạ lưu được giảm nhẹ.

Đây là kết quả nghiên cứu ứng dụng đã được đánh giá cao, được chọn là một trong số các nghiên cứu điển hình có nội dung khoa học phong phú, hiệu quả kinh tế cao, đang được áp dụng rộng rãi vào sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Kixêlep: Sổ tay tính toán thủy lực, 1984.
- [2] Ts.E. Mirtskhoulava: *Scouring by flowing water of cohesive and noncohesive beds*, Journal of Hydraulic Research; Vol. 29, 1991.
- [3] G.J.C.M. Hoffmans, K.W. Pilarczyk: *Local Scour Downstream of Hydraulic Structures*, Journal of Hydraulic Engineering; Vol. 121, No4, 1995.
- [4] Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam: *Các báo cáo kết quả thí nghiệm mô hình thủy lực cống đồng bằng sông Cửu Long*.
- [5] Trần Như Hối và nnk: *Phương pháp kiểm định và đánh giá chất lượng công trình tiêu năng phòng xói cống vùng triều đồng bằng sông Cửu Long và hướng khắc phục*, Báo cáo đề tài cấp Bộ, 1998.

Summary

This paper will present some issues about erosion prevention structures of tidal sluices in the Mekong delta, about some research results on erosion prevention structures and its applied effectiveness.

ỨNG DỤNG TIẾN BỘ KHOA HỌC KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN TRONG TÍNH TOÁN ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG LÀM VIỆC AN TOÀN CỦA CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

PGS.TS. NGUYỄN CHIẾN¹, GS.TS. NGUYỄN VĂN MẠO²,
GS.TS. PHẠM NGỌC KHÁNH³, PGS.TS. ĐỖ VĂN HỨA⁴,
KS. VŨ HOÀNG HUNG⁵; TS. LÊ THỊ NHẬT⁶

Tóm tắt: Các công trình thủy lợi ở nước ta được xây dựng trong những điều kiện không gian, thời gian và môi trường pháp lý khác nhau, và trong quá trình khai thác đã có những biểu hiện hư hỏng, xuống cấp, đe dọa sự làm việc an toàn. Việc đánh giá đầy đủ trạng thái kỹ thuật của các công trình và khả năng làm việc an toàn của chúng là rất cần thiết. Bài viết này trình bày một số nghiên cứu ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật và công nghệ thông tin trong việc đánh giá khả năng làm việc an toàn của công trình thủy lợi, cụ thể là:

- Các vấn đề về thấm và an toàn thấm của công trình có biên phức tạp.
- Vấn đề khí thực lòng dẫn và các bộ phận của công trình tháo nước.
- Trạng thái và khả năng chịu lực của kết cấu có xét đến các điều kiện thực tế.

1. Đặt vấn đề

Trong thời gian qua, đã có nhiều đề tài khoa học tiến hành tổng kết và đánh giá sự làm việc an toàn của các công trình thủy lợi nói chung và các hồ chứa nói riêng. Đối với các hồ chứa, ý kiến đánh giá khá tập trung là tỷ lệ các công trình đầu mối thủy lợi có hư hỏng, xuống cấp cần phải sửa chữa chiếm một tỷ lệ khá lớn: đập - 71%; cống - 54%; tràn - 37% [1]. Nguyên nhân của sự hư hỏng, xuống cấp có thể là do tác động của thiên nhiên (thoái hóa vật liệu theo thời gian, lũ bão vượt quá mức thiết kế), hoặc của con người (sai sót trong khảo sát, thiết kế, thi công hay quản lý khai thác). Nhưng dù là do nguyên nhân nào thì việc đánh giá một cách đầy đủ trạng thái kỹ thuật của công trình hiện tại và khả năng tiếp tục làm việc an toàn của nó cũng là điều rất cần thiết. Sau đây sẽ trình bày một số nghiên cứu ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật và công nghệ thông tin trong việc đánh giá khả năng làm việc an toàn của công trình thủy lợi.

2. Một số bài toán ứng dụng về đánh giá khả năng làm việc an toàn của công trình thủy lợi

2.1. Bài toán thấm vòng quanh công trình có biên phức tạp

Trong đầu mối công trình thủy lợi thường có các mặt tiếp giáp giữa công trình đất và công

1, 2, 3, 4, 5. Đại học Thủy lợi.

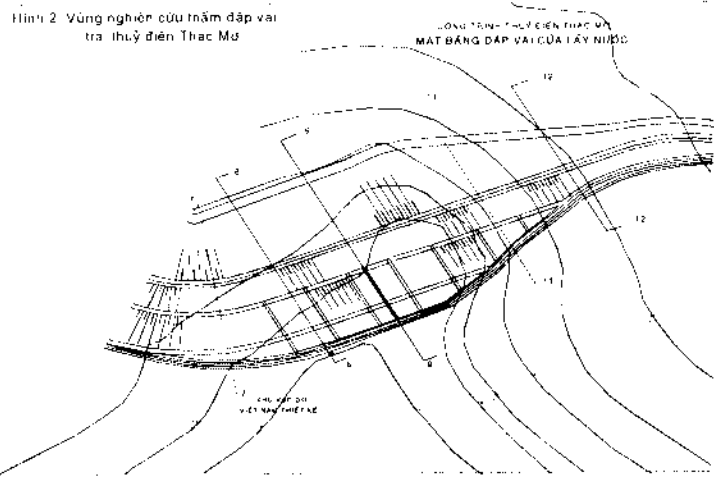
6. Viện Năng lượng.

trình xây dúc như ở 2 bên mang cống, vai tràn, vai nhà máy thủy điện... Tại đây, chất lượng đầm chặt đất thường kém hơn ở thân đập đất, do đường biên có lỗi lõm, phức tạp, và phải sử dụng công nghệ đầm thủ công, bán thủ công. Vì vậy đã có nhiều công trình phát sinh dòng thấm tập trung ở các vị trí xung yếu này dẫn đến sự cố như ở cống dưới đập Suối Hành, Suối Trầu [5], thấm mạnh ở vai công trình thủy điện Thác Mơ [2].

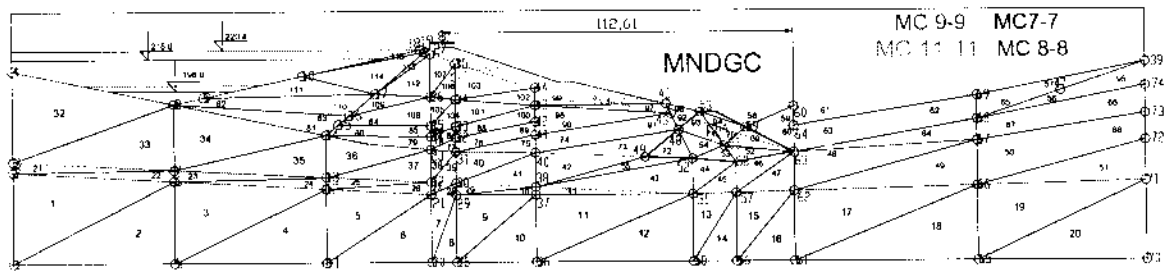
Một nguyên nhân nữa về mặt thiết kế là trong tính toán trước đây thường giải theo sơ đồ bài toán thấm phẳng, chưa đánh giá được đầy đủ sự tập trung lưu lượng thấm và phân bố gradient thấm ở khu vực tiếp giáp nên thiếu căn cứ để áp dụng các biện pháp công trình đặc biệt để phòng xói ngầm. Ngày nay, với việc sử dụng công cụ máy tính điện tử, đã có thể giải được với độ chính xác cao các bài toán thấm không gian, từ đó đưa ra được những đánh giá tin cậy về khả năng làm việc an toàn của công trình. Các phần mềm đã được sử dụng có kết quả là SEEP/3D của hãng GEO - SLOPE (Canada) và ODT - 3C của nhóm tác giả [2].

Sau đây nêu kết quả tính toán ứng dụng chương trình ODT - 3C để tính thấm cho đập vai nhà máy thủy điện Thác Mơ.

Sơ đồ lưới phần tử không gian được chiếu lên mặt cắt 7 như Hình 2:



Hình 1. Vùng nghiên cứu thấm đập vai trái thủy điện Thác Mơ



Hình 2. Sơ đồ lưới phần tử

Bảng 1. Gradient trong lõi đập, nền đập, J_{ra} ứng với trường hợp MNDGC

TT	Mặt cắt	J_{max} lõi đập	J_{max} nền đập	J_{ra}
	Giá trị cho phép	0,45	0,45	0,95
1	Mặt cắt 7	0,31	0,49 (đáy VTN)	0,25
2	Mặt cắt 8	0,41	0,48 (đáy VTN)	0,25
3	Mặt cắt 9	0,42	0,27 (tiếp giáp lõi)	0,20
4	Mặt cắt 11	0,26	0,25	0,31

Qua kết quả nghiên cứu có thể rút ra một số kết luận sau:

- Gradient thấm trong thân và nền đập khá lớn, đặc biệt với trường hợp MNGC các giá trị gradient trong thân đập đều lớn hơn giá trị cho phép.
 - Gradient tại cửa ra của dòng thấm (J_m) cả hai trường hợp (MNDBT và MNGC) đều nhỏ hơn giá trị cho phép $[J_m] = 0,95$, như vậy tại vị trí này không xảy ra xói ngầm, xói tiếp xúc.
 - Gradient tại vị trí đáy vật thoát nước tương đối lớn dẫn đến có hiện tượng đẩy bực mặt nền, tạo nên các mạch sủi phía hạ lưu đập.
 - Thiết bị thu nước hạ lưu (tầng lọc ngược và đóng đá hạ lưu) không những thu toàn bộ lưu lượng thấm qua thân đập mà còn thu hầu hết lưu lượng thấm qua nền, dẫn đến tổng lưu lượng thấm quan trắc được lớn hơn cho phép rất nhiều.
- Từ kết quả tính toán rút ra các kiến nghị:
- Cần thiết phải có một thiết bị ngăn cản dòng thấm dưới nền công trình để giảm bớt lưu lượng thấm qua nền.
 - Tăng chiều dày lớp lọc phía hạ lưu thiết bị thoát nước từ mặt cắt 7 đến mặt cắt 8 để ngăn chặn đẩy bực mặt nền hạ lưu, tránh hiện tượng mạch đùn, mạch sủi.

2.2. *Đánh giá xâm thực lòng dẫn khi dòng chảy có lưu tốc cao*

2.2.1. *Luận điểm chung*

Trước đây, trong thiết kế công trình tháo nước, vấn đề xâm thực do khí thực thường chưa được xem xét đầy đủ. Phương pháp truyền thống để đánh giá là so sánh lưu tốc lớn nhất trên đường tháo với lưu tốc cho phép (phụ thuộc vào độ sâu dòng chảy và mác vật liệu). Sự thực là khả năng xâm thực còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác như hình dạng và mức độ gồ ghề bề mặt lòng dẫn, độ hàm khí trong nước... [3]. Nhiều công trình khi thiết kế cũng đã kiểm tra xâm thực theo điều kiện $V < V_{cp}$, nhưng sau một thời gian làm việc vẫn xảy ra xâm thực như ở đường tràn Nam Thạch Hãn, cống dưới đập Núi Cốc, mố phân dòng sau tràn Phú Ninh, Thác Bà... [3]. Vì vậy, cần thiết phải áp dụng các phương pháp tính toán hiện đại và tin cậy hơn trong kiểm tra khả năng làm việc an toàn của công trình đã xây dựng.

Phương pháp phổ biến nhất để kiểm tra khí thực trên mặt tràn vẫn là theo điều kiện $V < V_{cp}$, với V là lưu tốc trung bình mặt cắt và V_{cp} là lưu tốc trung bình cho phép. Tuy nhiên trị số của V_{cp} phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

$$V_{cp} = f(\Phi, R, Z_m, \Delta, S) \quad (1)$$

Trong đó: Φ - đặc trưng hình dạng mặt cắt; R - cường độ vật liệu lòng dẫn; Z_m - độ gồ ghề cục bộ bề mặt; Δ - độ nhám trung bình của mặt lòng dẫn; S - độ hàm khí trong nước (trường hợp bất lợi nhất là khi $S = 0$).

Phương pháp tính toán xác định V_{cp} được trình bày trong [3].

2.2.2. *Áp dụng tính toán cho đường tràn Kẽ Gỗ*

a) *Hiện trạng công trình:*

Công trình tràn xả lũ Kẽ Gỗ được thiết kế xây dựng từ những năm 1970 đến năm 1979 và chính thức bàn giao đưa vào khai thác sử dụng từ năm 1987, tần suất lũ $P_{TK} = 0,5\%$, lưu lượng lũ thiết kế $Q_{TK} = 1.080 \text{ (m}^3/\text{s)}$.

Sau hơn 20 năm khai thác sử dụng, công trình đã phát huy tốt các nhiệm vụ điều tiết lượng nước trong hồ và xả lượng nước thừa về các mùa lũ. Theo số liệu quản lý về lưu lượng xả lũ hàng năm lớn nhất là $450 \text{ m}^3/\text{s}$, thời gian duy trì lưu lượng đợt 1 là 9 giờ và đợt 2 là 18 giờ vào

năm 1989, tiếp theo là các cấp lưu lượng $350\text{m}^3/\text{s}$, $250\text{m}^3/\text{s}$ và nhỏ hơn. Qua đánh giá thực tế thì ở phần mũi phun đã xuất hiện hiện tượng xâm thực do khí thực, bề mặt mũi phun tạo thành các lỗ với chiều sâu từ $2\div 3\text{cm}$, có chỗ lên tới 5cm và đã bị lộ cốt thép ra ngoài.

b) Tính toán kiểm tra khả năng khí thực trên dốc nước:

Thực trạng vật liệu thân dốc: mác bê tông thiết kế thân dốc tràn Kẽ Gõ là 20 (tính theo MPa), nhưng do chất lượng bê tông lúc đổ không được tuyệt đối đúng như thiết kế, mặt khác do sự thoái hoá vật liệu theo thời gian, nên cường độ bê tông hiện tại nhỏ hơn so với thiết kế. Bằng phương pháp kiểm tra bắn súng bật nảy tại hiện trường công trình chúng tôi xác định được mác bê tông thực tế từ $16,5 \div 17,0$.

Bằng phương pháp sử dụng lưu tốc cho phép không xâm thực, với các điều kiện thủy lực tại mặt cắt cuối dốc, mẫu gỗ ghề cục bộ lớn nhất 30mm , xác định được các chỉ tiêu đánh giá khả năng xâm thực như Bảng 2.

Bảng 2. Trị số lưu tốc trung bình và lưu tốc cho phép tại mặt cắt cuối máng phun

<i>TT</i>	$Q\text{ (m}^3/\text{s)}$	$h\text{ (m)}$	φ_v	$V_{cp}\text{ (m/s)}$	$V_{th}\text{ (m/s)}$
1	1.080	1,827	0,953	14,22	16,65
2	810	1,441	0,942	14,06	15,84
3	720	1,305	0,937	13,99	15,55
4	540	1,035	0,923	13,77	14,70
5	450	0,894	0,912	13,61	14,18
6	350	0,732	0,897	13,39	13,46
7	270	0,602	0,898	13,41	12,64

Kết quả tính toán với bê tông mặt máng phun M16,5 cho thấy, mặt máng phun bị phá hoại do khí thực tại các vị trí có các mẫu gỗ ghề cục bộ với $\Delta = 30\text{mm}$, khi tràn tháo với lưu lượng $Q = 450\text{m}^3/\text{s}$. Trị số lưu lượng này đã diễn ra trong thực tế ở mặt máng phun tràn Kẽ Gõ. Điều đáng nói là trị số lưu lượng này còn nhỏ hơn nhiều so với lưu lượng thiết kế. Vậy khi lưu lượng đạt Q_{TK} thì mức độ phá hủy hẳn còn dữ dội hơn nhiều. Đây là một điều cảnh báo quan trọng, cho thấy yêu cầu phải có một sự nghiên cứu đầy đủ và có hệ thống hơn để có biện pháp thích hợp để phòng sự phá hoại công trình. Về các biện pháp phòng và chống khí thực trên mặt máng phun, xin được trình bày trong một bài khác.

2.3. Giải các bài toán về trạng thái kỹ thuật công trình

2.3.1. Luận điểm chung

Trong thiết kế công trình, bài toán kiểm tra độ bền của kết cấu đã được xem xét. Tuy nhiên, sau một thời gian khai thác, tùy theo môi trường thực tế và điều kiện bảo dưỡng, độ bền của kết cấu có thể bị giảm sút do nhiều nguyên nhân như:

- Sự thoái hóa của vật liệu, đặc biệt là trong môi trường có khả năng ăn mòn nhanh như nước có tính xâm thực đối với bê tông, nước mặn làm rỉ sét các kết cấu thép ở công trình vùng cửa sông ven biển...

- Sự thay đổi sơ đồ kết cấu do giảm yếu các mối liên kết (mối hàn, đinh tán...) hay hình

thành khe nứt, làm cho trạng thái ứng suất biến dạng của kết cấu vượt ra ngoài phạm vi cho phép, có thể dẫn đến hư hỏng, sự cố.

Ngoài ra, cũng không loại trừ nguyên nhân là trong thiết kế chưa xét hết các tổ hợp lực bất lợi, hay khi thi công đã làm cho sơ đồ chịu lực của công trình không giống với sơ đồ đã sử dụng trong tính toán như đã xảy ra đối với tai nạn của đường trần hồ Dầu Tiếng [5].

Vì vậy, việc tính toán kiểm tra khả năng làm việc an toàn của công trình là việc làm cần thiết.

2.3.2. Phân tích kết cấu và đánh giá độ an toàn

Sau khi thu thập đủ tài liệu thực tế về kết cấu, cường độ vật liệu và tổ hợp lực, tiến hành phân tích trạng thái ứng suất - biến dạng của kết cấu. Phần mềm khá thông dụng hiện nay là SAP2000. Nhờ sử dụng phần mềm tính toán hiện đại nên có thể đạt được độ chính xác cao, xét được nhiều tổ hợp làm việc, xét được tính không gian của kết cấu và các giai đoạn làm việc khác nhau của vật liệu.

Các kết quả phân tích ứng suất - biến dạng được sử dụng để đánh giá độ bền của kết cấu, ổn định tổng thể của công trình và đề xuất các biện pháp xử lý khi cần thiết.

Sau đây trình bày kết quả tính toán ứng dụng cho kết cấu van cung của cống Nghi Quang [4]. Đây là công trình đầu mối ngăn mặn quan trọng nằm cách biển 4km, cửa van luôn tiếp xúc với nước mặn. Công trình được đưa vào sử dụng đã 6 năm.

Kết cấu cửa van cung là một kết cấu không gian gồm dầm chính, dầm đứng, dầm phụ, bản mặt và cằng van cùng làm việc đồng thời, cửa van được mô hình hoá bằng các phần tử dầm (beam), phần tử vỏ (shell).

- Cửa van cung được tính toán với 2 trường hợp:
- Cửa van bắt đầu khai thác, chưa bị han rỉ (trường hợp 1)
- Cửa van sau 6 năm làm việc, đã bị han rỉ (trường hợp 2)

Giá trị chuyển vị lớn nhất trong hai trường hợp tính toán như sau:

- + Trường hợp 1: 49,0 mm;
- + Trường hợp 2: 51,0 mm.

Sau 6 năm khai thác cửa van bị han rỉ, độ cứng của cửa van giảm, chuyển vị của cửa van tăng 3,7%.

Bảng 3. Ứng suất trong các bộ phận van cung Nghi Quang

Bộ phận	Trường hợp tính	Ứng suất lớn nhất		Ứng suất bé nhất	
		$\sigma_{max}(daN/cm^2)$	$k = R / \sigma$	$\sigma_{min}(daN/cm^2)$	$k = R / \sigma$
Bản mặt	Trường hợp 1	+ 520	3,01	- 600	2,61
	Trường hợp 2	+ 650	2,41 (giảm 20,0%)	- 850	1,84 (giảm 29,4%)
Dầm chính	Trường hợp 1	+ 760	2,06	- 110	14,23
	Trường hợp 2	+ 990	1,58 (giảm 23,3%)	- 150	10,43 (giảm 36,4%)
Dầm phụ đứng	Trường hợp 1	+ 300	5,22	- 125	12,52
	Trường hợp 2	+ 360	4,35 (giảm 20,1%)	- 150	10,43 (giảm 20,0%)

Bộ phận	Trường hợp tính	Ứng suất lớn nhất		Ứng suất bé nhất	
		$\sigma_{max}(daN/cm^2)$	$k = R / \sigma$	$\sigma_{min}(daN/cm^2)$	$k = R / \sigma$
Dầm phụ ngang	Trường hợp 1 M = 3,6 kNm Q = 8,9 kN	240,83	6,51	22,7	39,43
	Trường hợp 2 M = 3,9 kNm Q = 9,0 kN	260,90	6,01	23,0	38,92
Càng van	Trường hợp 1 N = - 363,2 kN	- 493,40	3,17		
	Trường hợp 2 N = - 363,2 kN	- 518,86	2,69		

Ghi chú: 1. (+) Ứng suất kéo; 2. (-) Ứng suất nén; 3. Cường độ tính toán $R = 1.565 daN/cm^2$; 4. k là hệ số dự trữ về cường độ.

Các kết quả tính toán cho thấy do các bộ phận cấu kiện của van bị giảm yếu không đồng đều nên có sự phân phối lại nội lực và biến dạng trong kết cấu - có chỗ tăng lên, có chỗ giảm xuống, nhưng nói chung sự thay đổi nội lực và biến dạng là theo hướng bất lợi cho sự làm việc của cửa van. Hệ số dự trữ an toàn nhỏ nhất của kết cấu lúc bắt đầu vận hành là $k = 2,06$; sau 6 năm khai thác, hệ số an toàn về cường độ giảm xuống còn $k = 1,58$ (xem Bảng 3), bình quân mỗi năm giảm gần 4%. Dựa vào kết quả tính toán này cũng có thể dự báo sơ bộ được thời điểm cần thiết phải đại tu hay thay thế cửa van.

3. Kết luận

3.1. Để đảm bảo sự làm việc an toàn của công trình thủy lợi thì việc định kỳ kiểm tra, đánh giá trạng thái kỹ thuật của công trình là cần thiết và các cơ quan quản lý công trình cần có quy định cụ thể về vấn đề này.

3.2. Trong kiểm tra, đánh giá cần thu thập đầy đủ các thông tin về hiện trạng công trình, kích thước hình học, cường độ của vật liệu công trình và nền, tải trọng và các điều kiện biên khác.

3.3. Việc ứng dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật và công nghệ thông tin trong tính toán cho phép xem xét được nhiều trường hợp làm việc thực tế của công trình, cho các kết quả tính toán có độ chính xác cao nhằm đánh giá sát đúng khả năng làm việc an toàn của công trình và đưa ra các giải pháp xử lý khi cần thiết.

3.4. Các ví dụ tính toán trong bài viết này là số liệu thực tế từ các đề tài, dự án đã thực hiện. Từ các kết quả tính toán và đánh giá đã cho phép đưa ra các giải pháp kịp thời và đúng đắn khi xử lý thấm qua đập vai Nhà máy thủy điện Thác Mơ, xử lý chống khí thực đường tràn Kê Gồ hay dự báo thời gian làm việc an toàn còn lại của cửa van cống Nghi Quang. Phương pháp tương tự đã được áp dụng với nhiều công trình thực tế khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Mạo, Trịnh Quang Hòa, Nguyễn Chiến, Dương Văn Tiến và nnk: "Một số giải pháp khoa học công nghệ đảm bảo an toàn hồ đập thủy lợi vừa và lớn ở các tỉnh miền Bắc và miền Trung Việt Nam", Tạp chí *Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường*, số 7/2004, Chuyên đề xây dựng công trình thủy, tr. 163 - 171.
- [2] Phạm Ngọc Khánh, Lê Thị Nhật: "Nghiên cứu giải bài toán thấm không gian đập vai công trình thủy điện Thác Mơ bằng phương pháp phần tử hữu hạn", Tạp chí *Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường*, số 7/2004, Chuyên đề xây dựng công trình thủy, tr. 30 - 39.
- [3] Nguyễn Chiến: *Tính toán khí thực các công trình thủy lợi*, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 2003.
- [4] Đỗ Văn Hứa, Nguyễn Hoàng Hà, Vũ Hoàng Hưng: "Ảnh hưởng ăn mòn kim loại đến khả năng chịu lực của cửa van thép công trình thủy lợi", Tạp chí *Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường*, số 7/2004, Chuyên đề xây dựng công trình thủy, tr. 286 - 294.
- [5] Phan Sĩ Kỳ: *Sự cố một số công trình thủy lợi ở Việt Nam và các biện pháp phòng tránh*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 2000.

Summary

Hydraulic structures in Viet Nam have been constructed in different conditions of location, time and legal status. After many years of operating, they suffer damages that threaten their stable operation and great loss of people. Therefore, evaluating for operating condition and operation safety level of hydraulic constructions is very necessary. This article presented some study results in evaluating for operation safety level of hydraulic constructions using advance techniques and information technology. The studies included three main points:

- Seepage and seepage resistance in complicated boundary hydraulic structures.
- Cavitation in chutes and spillways and components of reservoir outlet.
- Force condition and force-resistant capacity of hydraulic structures, considering the influence of real conditions.

CÔNG NGHỆ ĐẬP TRỤ ĐỠ TRONG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH NGĂN SÔNG

GS.TS. TRƯƠNG ĐÌNH DUY¹, ThS. VŨ HỒNG SƠN²,
KS. TRẦN VĂN THÁI³, TS. TRẦN ĐÌNH HOÀ⁴
VÀ CÁC CỘNG SỰ*

Tóm tắt: Hầu hết các công trình ngăn sông từ trước đến nay đều được xây dựng theo công nghệ truyền thống: công trình dạng khối tảng bằng bê tông cốt thép, phương pháp thi công cổ truyền là đắp đê quay quanh hố móng, dẫn dòng thi công, đào hố móng, bơm nước và xây dựng công trình. Các công trình xây dựng theo công nghệ truyền thống này còn những tồn tại sau: công trình thu hẹp dòng chảy nên làm thay đổi cảnh quan môi trường tự nhiên nhiều, khối lượng công trình lớn, thời gian thi công kéo dài, giá thành đầu tư lớn nên hiệu quả công trình chưa cao. Đặc biệt đối với một số sông lớn, nước sâu, sông rộng, địa chất nền mềm yếu thì công nghệ này lại càng đắt.

Nhằm khắc phục một số nhược điểm của công trình ngăn sông truyền thống, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, nhóm nghiên cứu của GS.TS. Trương Đình Duy đã đề xuất một số công nghệ mới thông qua đề tài khoa học cấp Nhà nước "Nghiên cứu áp dụng công nghệ tiên tiến trong cân bằng, bảo vệ và sử dụng có hiệu quả nguồn nước quốc gia" mã số KC - 12-10 thuộc chương trình khoa học - công nghệ KC 12 từ năm 1991 ÷ 1995. Đề tài đã đề xuất và nghiên cứu được một số giải pháp công trình làm việc theo nguyên lý mới và đổi mới công nghệ thi công nhằm tăng hiệu quả đầu tư, trong đó có các giải pháp: đập trụ đỡ, đập xà lan. Sau đây chúng tôi xin giới thiệu các công nghệ đập trụ đỡ phục vụ ngăn các cửa sông lớn.

1. Định nghĩa về đập trụ đỡ

Đập trụ đỡ là 1 loại công trình ngăn sông. Đập trụ đỡ được xây dựng trong lòng sông có chiều rộng thoát nước xấp xỉ lòng sông, chịu lực bằng trụ đặt trên hệ cọc dầm đỡ van gối lên hai bệ trụ, chống thấm bằng cử gấn dưới dầm đỡ van, chống xói bằng thảm đá.

Có thể hiểu đơn giản như sau: nếu ở giữa hai trụ cầu giao thông ta lắp đặt một cửa van, dưới cửa van là bộ phận chống thấm, áp lực nước do chênh lệch thượng hạ lưu được cửa van tiếp nhận và truyền vào trụ, kết hợp tải trọng xe cộ trên cầu truyền trụ rồi truyền vào hệ móng cọc, loại công trình ngăn sông như vậy gọi là đập trụ đỡ.

2. Những nguyên tắc thiết kế cho đập trụ đỡ

2.1. Ổn định công trình bằng hệ thống cọc cắm sâu vào trong nền đất trong lòng sông, bố trí cọc

1, 2, 3, 4. Viện Khoa học Thủy lợi.

* Các cộng sự: Thái Quốc Hiền, Trần Minh Thái.

tập trung để tăng tải trọng đứng tác dụng lên mỗi cọc, từ đó tăng được sức chịu tải trọng ngang của mỗi cọc đó. Do đó đập trụ đỡ nên kết hợp với cầu giao thông, vì cầu truyền tải trọng đứng lên trụ.

2.2. Cống đặt ngay trên dòng sông chính, dẫn dòng thi công qua lòng sông thu hẹp để không phải đắp đập ngăn sông, không phải đào kênh dẫn dòng, do đó không phải đền bù giải phóng mặt bằng.

2.3. Chống thấm bằng cừ (đường viền đứng), không có bản đáy.

2.4. Mở rộng khẩu độ cống để giảm nhỏ và phân bố đều lưu tốc sau hạ lưu nhỏ hơn lưu tốc xói cho phép, do đó giảm thiểu gia cố tiêu năng hoặc không phải xử lý tiêu năng.

2.5. Mở rộng khẩu độ cửa van để thông thoáng dòng chảy, đảm bảo mỹ quan, thuận tiện giao thông thủy, giảm số lượng trụ, giảm giá thành.

Bảng 1. Nguyên tắc thiết kế của đập trụ đỡ so với công trình truyền thống

TT	Chỉ tiêu so sánh ¹	Cống truyền thống	Cống đập trụ đỡ
1	Nguyên lý ổn định chống trượt.	- Ổn định bằng trọng lực. - Lực ngang chủ yếu do ma sát giữa đất với bản đáy chịu.	- Ổn định nhờ hệ cọc ngầm trong đất. - Lực ngang hoàn toàn do các cọc trong móng trụ chịu.
2	Nguyên lý chống thấm và xói ngầm.	- Chống thấm bằng đường viền ngang dưới bản đáy.	- Chống thấm bằng đường viền đứng bản cừ.
3	Chống xói hạ lưu.	- Vận tốc qua cống V lớn hơn nhiều vận tốc chống xói của lòng dẫn nên phải làm tiêu năng kiên cố và đổ sộ bằng bê tông cốt thép.	- Vận tốc qua cống V nhỏ hơn hoặc bằng vận tốc chống xói của lòng sông nên chỉ gia cố nhẹ bằng thảm đá.
4	Kết cấu chịu lực chính.	- Bản đáy, cọc, trụ pin và tường biên.	- Hệ cọc, bệ đỡ, dầm đỡ van.
5	Công nghệ thi công.	- Cách 1: hoàn toàn thi công cống trong hố móng khô bằng cách đắp đê quai dẫn dòng thi công. - Cách 2: đào hố móng trên bãi sau đó đắp đập đất chặn dòng chính và đào kênh dẫn thượng hạ lưu nối tiếp cống.	- Thi công ngay dưới lòng sông chính, dẫn dòng thi công trên lòng sông tự nhiên. - Phân thi công các trụ đỡ được tiến hành trong vòng vây khung chống cọc ván thép. - Phân thi công cừ chống thấm, có thể thi công trong nước, cũng có thể lắp đặt cừ và dầm đỡ cừ trong vòng vây khung chống cọc ván thép. Gia cố lòng dẫn lắp ghép trong nước.
6	Giá thành đồng/1mét rộng cống.	800-1.000 triệu đồng/1m	170-300 triệu đồng/1m Cống càng rộng giá thành càng rẻ.

3. Cấu tạo đập trụ đỡ

3.1. Các trụ đỡ là bộ phận chịu lực chủ yếu được cấu tạo bằng hệ thống cọc cắm sâu vào nền, có thể là cọc đóng, cọc khoan nhồi. Trên hệ cọc là bệ đỡ, trên bệ đỡ là trụ pin. Khoảng cách giữa các trụ từ 5-40m tùy theo yêu cầu cụ thể. Việc thi công các trụ đỡ được thực hiện trong dòng chảy, theo công nghệ thi công trong vòng vây khung chống cọc ván thép gần như thi công cầu giao thông, không phải đắp đê quai xung quanh và đào kênh dẫn dòng thi công.

Kết quả tính toán móng trụ được thể hiện bởi các thông số sau:

- Nội lực tác dụng lên thân cọc: M, N, Q
- Chuyển vị bệ, chuyển vị xoay θ đầu cọc
- Biểu đồ mô men và lực cắt dọc thân cọc
- Biểu đồ sức chịu tải của đất bên thân cọc

Kiểm tra đánh giá mức độ an toàn của móng cọc:

Nội lực lớn nhất trong một cọc đơn: $N_{max} < Q_{ult}/F_s$

Mô men lớn nhất trong thân cọc: $M_{max} < [M_{gh}]$ của vật liệu làm cọc

Chuyển vị bệ cọc: $\Delta y < [\Delta y]$

Trong đó:

F_s : là hệ số an toàn ổn định của móng cọc, $F_s = 1,5 \rightarrow 2$ tùy theo sự đầy đủ của tài liệu địa chất và số lượng cọc trong móng. Đối với móng cọc có số lượng cọc lớn hơn 20 cọc và địa chất được đánh giá một cách đầy đủ thì hệ số an toàn $F_s = 1,5$.

Q_{ult} : là sức chịu tải đứng giới hạn của một cọc đơn, tính theo công thức:

$$Q_{ult} = m(m_r \cdot R \cdot A_p + m_f \cdot U \cdot f_i \cdot l_i)$$

m, m_r, m_f : Hệ số điều kiện làm việc tra; K : Hệ số đồng nhất của đất 0,7

f_i : Ma sát thành bên (K_p); l_i : Chiều sâu lớp đất thứ i ;

R : Sức chống mũi cọc; U : chu vi cọc.

Các giá trị trên tra theo các tiêu chuẩn thiết kế móng cọc hiện hành.

Kiểm tra lại bằng kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT:

Theo công thức Meyerhof: $Q_{ult} = K_1 \cdot N \cdot A_p + K_2 \cdot N_{tb} \cdot A_s$ (KN)

Theo kết quả xuyên tĩnh: $Q_{ult} = q_c \cdot A_p + U \sum l_i \cdot f_{si}$ (KN)

Đối cọc đóng $K_1 = 400$; $K_2 = 2$; N là số SPT 1d dưới mũi cọc và 4 d trên mũi cọc.

N_{tb} : chỉ số SPT trung bình dọc thân cọc; A_p : diện tích mũi cọc m^2 .

A_s : diện tích mặt bên cọc trong phạm vi lớp đất rời; q_c : sức kháng xuyên đầu mũi.

f_{si} : ma sát bên đơn vị xác định theo thí nghiệm xuyên tĩnh.

Đặc điểm của cống dạng trụ đỡ là lực ngang tác dụng vào trụ lớn, do đó phải thiết kế cọc xiên để chống lại lực ngang. Số cọc xiên cần thiết trong bộ phụ thuộc vào giá trị lực ngang H_x .

$$H_x = \sum N_i \cdot \sin v; \text{ Số cọc xiên là } n_x = H_x / N \cdot \sin v$$

N là lực dọc tác dụng vào cọc; v là góc xiên so với phương đứng của cọc.

Kiểm tra trạng thái giới hạn thứ 2:

Đảm bảo cho móng cọc không phát sinh biến dạng và lún quá lớn theo tiêu chuẩn thủy lợi và giao thông:

Lún đều toàn bộ trụ: $1,5\sqrt{L}$ và nhỏ hơn 3 cm.

Chênh lệch lún các trụ nằm bên cạnh nhau: $0,75\sqrt{L}$ và nhỏ hơn 3 cm.

L : khẩu độ cống tính bằng m và không nhỏ hơn 25 m.

3.2. Dầm đỡ van có kết cấu dầm đơn, gối lên hai trụ, tiếp nhận một phần áp lực nước từ cửa van rồi truyền vào trụ đỡ, dầm đỡ van cùng với hai trụ đỡ hai bên tạo thành ba mặt tựa của van. Dầm đỡ van có thể được đúc trên khô rồi lắp ghép vào vị trí, hoặc đúc tại chỗ trong vòng vây khung chống cọc ván thép.

3.3. Bộ phận chống thấm.

Chống thấm qua đập theo đường viền thấm đứng bằng bản cừ cắm sâu vào nền. Bản cừ chống thấm có thể làm bằng thép, thép bọc composite, composite hoặc bê tông cốt thép. Cừ được đóng vào cả phía dưới trụ đỡ, tại vị trí tuyến cửa van. Mép phía trên của cừ chống thấm được liên kết kín khít với dầm bê tông cốt thép đỡ cửa van.

Chiều sâu bản cừ phụ thuộc vào chênh lệch cột nước và tính chất của đất nền, và được tính theo điều kiện ổn định chống xói ngầm: $J = \Delta H/L < [J]$

Cấu tạo bộ phận chống thấm có hai kiểu:

- Kiểu lắp ghép trong nước.
- Kiểu thi công tại chỗ.

3.4. Kết cấu chống xói.

Khác với cống truyền thống có tiết diện qua cống bị thu hẹp 40 - 60% nên cần gia cố chống xói đồ sộ, còn ở cống (đập) trụ đỡ có chiều rộng cống gần bằng chiều rộng của sông. Một đặc điểm nữa của công trình ngăn sông vùng ven biển là trước khi lũ về, công trình được mở ra hoàn toàn để "đón lũ", nên chênh lệch mực nước trước và sau đập của dòng chảy lũ rất nhỏ, dòng chảy qua đập luôn luôn chảy ngập. Dòng chảy qua đập trụ đỡ gần giống dòng chảy qua cầu giao thông, tốc độ dòng chảy gần bằng tốc độ dòng chảy trong sông nên không cần làm kết cấu tiêu năng bằng bê tông cốt thép dày và dài như cống truyền thống, chỉ cần phải có biện pháp gia cố lòng dẫn bằng thảm đá để chống xói nền và sân trước, sân sau do ảnh hưởng của xoáy sau trụ đập. Phương pháp tính nối tiếp tiêu năng tương tự như tính dòng chảy ngập sau cống truyền thống. Điều kiện để hạ lưu không xói là $V \leq [V]$. Trong đó V là tốc độ trung bình của dòng chảy sau cống, $[V]$ là tốc độ không xói cho phép của đất nền.

Phía trong phạm vi trụ pin thả rọ đá gia cố xung quanh các trụ đỡ; phía hạ lưu có thể dùng vải chống xói trải trực tiếp lên nền đất phía trên có các dầm và khung bê tông cốt thép chặn vải,

có thể thả tấm bê tông cốt thép để chống xói, có thể thả thảm đá, tạo các tường khuếch tán bằng các dầm bê tông đặt trên cọc. Phạm vi gia cố chống xói thượng hạ lưu $15 \div 20\text{m}$ tùy thuộc vào độ thu hẹp dòng chảy.

3.5. Cửa van và thiết bị điều khiển.

Đối với đập ngăn sông trụ đỡ có thể sử dụng các loại cửa van trục ngang (cửa van Clape, cửa van cao su, cửa van phao. Các loại cửa van này có trục quay nằm dưới, khi mở nằm sát xuống đáy nên ít gây cản trở thoát lũ và ít bị ảnh hưởng của vật nổi, sóng gió. Có thể điều khiển cửa van bằng tời hoặc xi lanh thủy lực.

- Với các loại cửa van trục quay nằm dưới, trục quay cửa được gắn vào dầm bê tông cốt thép đỡ cửa van nên truyền lực xuống sâu phía dưới, giảm được mô men tác dụng lên trụ đỡ, do đó giảm được quy mô trụ. Một ưu điểm nữa của các loại cửa van này là có thể làm khẩu độ lớn $20 \div 40\text{m}$, đặc biệt là loại cửa van mềm có thể làm với khẩu độ lớn hơn nữa, vì vậy có thể làm giảm đáng kể giá thành của công trình.

- Có thể làm cửa van cung.
- Thiết bị điều khiển cửa van có thể sử dụng các loại thiết bị hiện đại để quản lý, vận hành thuận lợi và đạt hiệu quả cao.

4. Biện pháp thi công đập trụ đỡ

* Thi công móng cọc trụ đỡ được tiến hành dưới nước. Việc đóng cọc được thực hiện trên hệ phao nổi bằng loại búa 2,5 tấn đến 3,5 tấn là các thiết bị thi công cọc đang phổ biến ở nước ta. Đối với các đập lớn, móng cọc trụ đỡ có thể được xử lý bằng cọc ống đường kính lớn.

* Việc thi công bệ cọc và trụ đỡ được tiến hành trong vòng vây khung chống cọc ván thép hoặc thùng chập.

* Cừ chống thấm được thi công đóng dưới nước nhờ các thiết bị cẩu, búa đóng (có thể kết hợp búa chấn động) đặt trên hệ phao nổi.

* Dầm bê tông cốt thép đỡ van được thi công đổ tại chỗ (tại vị trí từng khoang đập) hoặc trên hệ sàn đạo, sau đó dùng kích, tời và cầu lắp đặt xuống vị trí. Để giảm các sai số khi thi công bê tông, hệ thống ván khuôn bệ cọc, ván khuôn trụ và ván khuôn dầm đỡ nên sử dụng loại ván khuôn tiêu chuẩn bằng thép.

* Cửa van và khung thép đỡ trục quay cửa van được lắp đặt đồng bộ với nhau trước khi lắp đặt vào vị trí. Việc thi công lắp đặt cửa van vào vị trí dùng các thiết bị cẩu, kích, tời đặt trên phao nổi hoặc sàn đạo.

* Lắp đặt dầm cầu giao thông bằng cầu đặt trên xà lan hoặc dùng máy lao dầm cầu.

Trình tự thi công:

- Thi công móng cọc trụ đỡ.
- Thi công bệ cọc và trụ đỡ:
 - + Đóng vòng vây bằng cọc ván thép hoặc dùng thùng chập.
 - + Xói hút đất trong vòng vây (đến cao trình thấp hơn cao trình đầu cọc).
 - + Đổ nút bê tông bịt đáy.

- + Bơm hút cạn nước trong vòng vây.
- + Lắp đặt cốt thép, cốt pha và đổ bê tông bê cọc, trụ đỡ.
- Gia công và lắp đặt cừ chống thấm.
- Gia công và lắp đặt hệ thống cửa van, thiết bị điều khiển vận hành.
- Thi công kết cấu chống xói lòng dẫn (bằng đá đổ, thảm đá hoặc vải chống xói).
- Thi công cầu giao thông.

5. Các công trình đã xây dựng và hiệu quả kinh tế

5.1. Cống Phó Sinh, Bạc Liêu: Gồm 3 khoang cửa van tự động, mỗi cửa rộng 7,5m. Chênh lệch mực nước 3m. Cầu giao thông H13-X60. Công trình này chỉ thử nghiệm nguyên lý kết cấu đập trụ đỡ, còn biện pháp thi công vẫn như cống cổ truyền.

5.2. Cống Phó Sinh và cống Sông Cui, gồm 2 cửa mỗi cửa 7,5m. Chênh lệch mực nước 3m.

Thử nghiệm toàn bộ nguyên lý và tư tưởng đập trụ đỡ, thi công trong nước hoàn toàn. Hiệu quả chưa được rõ nét.

5.3. Cống Thảo Long, Huế có quy mô lớn nhất nước ta hiện nay Bxh = 485x4m, gồm 15 khoang cửa mỗi khoang rộng 31,5m, cửa van Clape trực dưới, nhịp cầu 33m, mặt cầu 10m, H30-XB80. Chênh lệch mực nước 1,2m. Rất hiệu quả, giá thành 129 tỷ đồng, giảm 70 tỷ đồng so với phương án truyền thống.

5.4. Cống Hiền Lương huyện Tư Nghĩa tỉnh Quảng Ngãi, giá thành 200 triệu đồng/mét rộng cống. Cống Hiền Lương có khẩu độ 64m, gồm 12 cửa tự động 4m, chênh lệch mực nước 2m, cầu 4m, H13-X60. Tổng giá thành 11 tỷ đồng, tiết kiệm được 11 tỷ đồng.

5.5. Cống truyền thống cải tiến: tức là kết cấu cống giống như cống truyền thống, nhưng mở rộng khẩu diện để giảm tiêu năng, thi công trên dòng sông để giảm đền bù và giải phóng mặt bằng. Cống này chúng tôi đã thực hiện ở công trình cống Đò Diệm trên sông Nghèn, hiệu quả tiết kiệm được 10 tỷ đồng.

Ưu điểm của đập trụ đỡ:

- Đảm bảo khả năng thoát lũ gần như khi chưa có công trình, nghĩa là ít làm thay đổi môi trường do không gây ngập lụt thượng lưu. Nhờ tiết diện tháo lũ lớn nên ít gây diễn biến lòng sông phía hạ lưu như các công trình cũ.

- Công trình được xây dựng ngay trên lòng sông, không phải dẫn dòng, không phải làm đê quai nên không phải đền bù đất xây dựng công trình tạm thời và công trình vĩnh viễn như công nghệ truyền thống.

- Công trình kết hợp được cả công trình thủy lợi và giao thông với quy mô lớn nên ý nghĩa kinh tế - xã hội lại càng lớn, tránh tình trạng tách rời gây tốn kém cho nền kinh tế quốc dân.

- Công trình được thi công dưới nước nên có thể thi công cả trong mùa mưa, thời gian thi công có thể rút ngắn.

- Do ứng dụng nhiều kết cấu hợp lý nên giảm được khối lượng xây lắp, ở những công trình ngăn sông rộng trên 100m thì giá thành thấp hơn khoảng 15-50% so với công trình truyền thống cùng điều kiện, sông càng rộng giá thành càng rẻ.

• Giá thành một mét cống đập dạng trụ đỡ vào khoảng 170 - 300 triệu đồng, bằng 22-25% so với cống truyền thống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Báo cáo kết quả dự án sản xuất thử nghiệm đập trụ đỡ;
- [2] Hồ sơ thiết kế công trình Hiền Lương;
- [3] Hồ sơ thiết kế công trình ngăn mặn giữ ngọt Thảo Long;
- [4] Hồ sơ thiết kế cống Đò Diệm trên sông Nghèn;
- [5] Hồ sơ thiết kế cống Ninh Quới - Bạc Liêu;
- [6]. Hồ sơ thiết kế cống Phước Long – Bạc Liêu;
- [7] Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước KC-12-10 phần A.

Summary

River barrages in coastal zone for the purpose of salt stop, fresh water keeping, flood mitigation to provide water for living and agricultural activities, which have been researched and built in many places in Vietnam. Most of them were built with conventional technologies: Concrete blocks with temporary embankment, water conveyance, excavation, pumping out water then constructing;

This tech. contain disadvantages: Reducing area leading changing of environment scene, the high quantity of work, the long term of construction, high pride etc... so the effect of work normally low. Especially, in some cases where the big mouse, deep and wide channel and weak soil, this technology is not practical or could be done with a very high cost.

To solve those problems, Vietnam Institute for Water Resources Research and Prof. Dr. Truong Dinh Du's research group has recommended some advanced technologies in National science project called "Researching and applying new techniques in balancing, restoring and using efficiency country water resource" code KC-12-10 following program KC 12 in 1991-1995. Program has offered some construction solutions on new mechanisms: Pillar dam, piers dam and floating dam. Following we introduce Pillar dam for barraging River.

CÔNG NGHỆ ĐẬP XÀ LAN DI ĐỘNG TRONG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH NGẮN SÔNG VÙNG TRIỀU

GS.TS. TRƯỞNG ĐÌNH DỰ¹,
TS. TRẦN ĐÌNH HOÀ²,
KS. TRẦN VĂN THÁI³ VÀ CỘNG TÁC VIÊN*

Tóm tắt: Hầu hết các công trình ngắn sông vùng ven biển từ trước đến nay được xây dựng theo công nghệ truyền thống: công trình dạng khối tảng bằng bê tông cốt thép; phương pháp thi công là đắp đê quây quanh hố móng, dẫn dòng thi công, đào hố móng, bơm nước và xây dựng công trình. Công nghệ này thường có những tồn tại sau: tạo mặt bằng thi công rộng nên phải di dân giải phóng mặt bằng nhiều và làm thay đổi cảnh quan môi trường tự nhiên nhiều, khối lượng công trình lớn, thời gian thi công kéo dài, giá thành đầu tư lớn nên hiệu quả công trình chưa cao. Và đặc biệt đối với một số sông lớn, nước sâu, sông rộng, địa chất nền mềm yếu thì công nghệ này khó thực hiện.

Bài viết này giới thiệu một công nghệ mới trong xây dựng công trình ngắn sông - *công nghệ đập xà lan di động* - nhằm khắc phục những vấn đề tồn tại nêu trên. Đây là một công nghệ mới đáp ứng được nhu cầu thực tế sản xuất; đặc biệt là những vùng có tính thời sự trong vấn đề chuyển đổi cơ cấu tôm, lúa ở đồng bằng sông Cửu Long. Công nghệ này đã được nghiên cứu và ứng dụng thành công vào thực tế sản xuất.

1. Nhu cầu kinh tế - xã hội

Ở đồng bằng sông Cửu Long hiện nay có sự chuyển đổi cơ cấu kinh tế rất mạnh trong sản xuất nông nghiệp. Sự chuyển đổi cơ cấu sản xuất này đòi hỏi phải có các công trình thủy lợi đáp ứng được các yêu cầu thực tế. Nếu làm theo kiểu cống nhỏ cố định thì vốn đầu tư quá cao, mỗi mét dài cống lên tới 500 ÷ 700 triệu đồng. Số lượng các cống phân ranh vùng sản xuất tôm - lúa rất lớn nên không có khả năng đầu tư. Mặt khác, không cần thiết phải xây dựng các công trình vĩnh cửu vì bản thân vùng chuyển đổi cũng không vĩnh cửu. Do đó, loại công trình ngắn mạn có thể di động được sẽ đáp ứng được nhu cầu này.

2. Đặc điểm của công trình ngắn sông vùng chuyển đổi cơ cấu sản xuất

- Chiều rộng của công trình thường từ 20 ÷ 80m.

1. 2. 3. Viện Khoa học Thủy lợi.

* Cộng tác viên: Thái Quốc Hiền, Trần Minh Thái, Nguyễn Thế Nam, Phan Đình Tuấn.

- Độ sâu nước vùng cửa sông thường từ 3 ÷ 6m.
- Địa chất nền phần lớn là mềm yếu.
- Công trình tiếp xúc với nước biển có độ ăn mòn cao nên rất dễ bị ăn mòn.
- Chênh lệch mực nước từ 0,3 ÷ 3m.

3. Giới thiệu về công nghệ đập xà lan di động

3.1. Mục đích của công nghệ

- Đảm bảo nhiệm vụ ngăn mặn, lấy mặn, giữ ngọt nhưng vẫn đảm bảo khả năng thoát lũ tự nhiên của sông và kênh rạch.
- Chế tạo công trình ở nơi khác rồi đưa ra vị trí làm cống để đánh đấm.
- Rút ngắn thời gian thi công.
- Giảm giá thành xây dựng công trình.

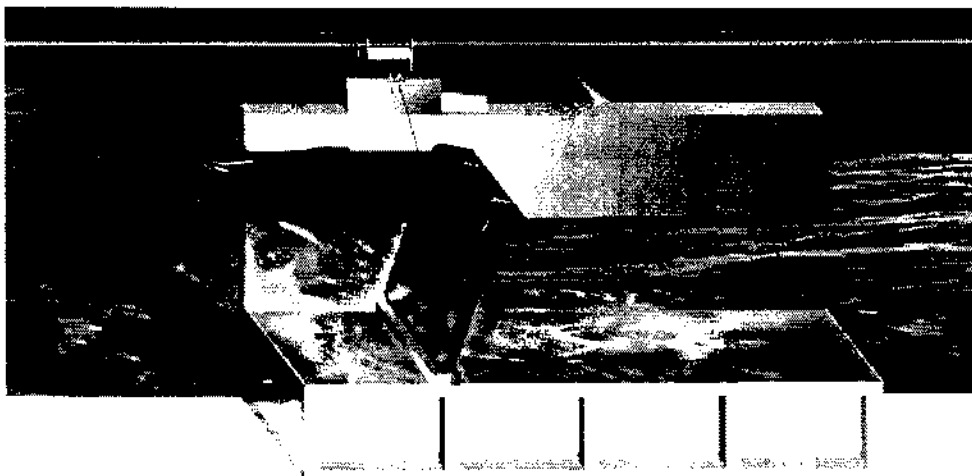
3.2. Nguyên tắc bố trí và tính toán kết cấu

- Cống đặt ngay trên dòng sông chính, chế tạo công trình ở nơi khác rồi đưa ra vị trí làm cống để đánh đấm, do đó không phải đào kênh dẫn dòng và không phải đền bù giải phóng mặt bằng.
- Ổn định công trình bằng nguyên lý mở rộng móng để giảm nhẹ ứng suất đáy móng, công trình đặt trực tiếp trên nền đất yếu mà không cần xử lý.
- Mở rộng khẩu độ cống để giảm và phân bố đều lưu tốc sau hạ lưu nhỏ hơn lưu tốc xói cho phép, do đó giảm thiểu gia cố tiêu năng hoặc không phải xử lý tiêu năng.
- Chống thấm bằng đường viền bản đáy.
- Kết cấu dạng vỏ mỏng, nhẹ, tiết kiệm.
- Thuận tiện hơn cho giao thông thủy, bộ.
- Có thể di chuyển (di động) đến vị trí khác khi cần.

3.3. Hình thức, nguyên lý và kết cấu đập xà lan

Đập xà lan có thể chỉ là 1 đập độc lập hoặc nhiều đập ghép lại. Trên xà lan là cửa van, các xà lan khi nổi lên thì di chuyển dễ dàng, khi chìm xuống, kéo cửa van lên thì có thể làm đập. Phía thượng và hạ lưu có trải rọ đá chống xói. Mỗi xà lan dài từ 20-40m, chiều rộng theo yêu cầu chống thấm. Mỗi xà lan gồm có hộp phao (bản đáy xà lan) và các trụ pin gắn trên các hộp phao, khi bơm nước ra khỏi hộp phao thì công trình nổi lên. Các xà lan khi ghép lại với nhau thông qua khớp nối mềm kín nước.

Chống thấm qua đập theo đường viền bản đáy, chênh lệch cột nước càng cao thì bản đáy càng phải kéo dài trên nguyên tắc gradient thấm tính toán nhỏ hơn gradient cho phép của đất nền ($J = \Delta H/L < [J]$).



Hình 1. Cống ngang đập xà lan

** Kết cấu chống xói.*

Ở cống (đập) xà lan có chiều rộng cống gần bằng chiều rộng tự nhiên của sông, do đó vận tốc dòng chảy qua cống gần bằng vận tốc dòng chảy trong kênh tự nhiên, vì vậy không cần phải làm tiêu năng.

Nhưng do mặt đất ở xung quanh xà lan vẫn có thể xảy ra xói cục bộ do ảnh hưởng của dòng xoáy khi gặp trụ pin. Do vậy, vẫn cần phải có biện pháp gia cố lòng dẫn bằng thả đá để chống xói nền và sân trước, sân sau bằng biện pháp thả rọ đá, đổ đá gia cố trước và sau xà lan, cũng có thể thả tấm bê tông cốt thép để chống xói.

Với đập xà lan, có thể bố trí tất cả các loại cửa van như đối với công trình truyền thống. Nhưng rút kinh nghiệm từ thực tế thấy rằng nên sử dụng các loại cửa van trục ngang (cửa van Clape, cửa van cao su, cửa van phao). Các loại cửa van này có trục quay nằm dưới, khi mở nằm sát xuống đáy nên ít gây cản trở thoát lũ và ít bị ảnh hưởng của vật nổi, sóng gió. Với các loại cửa van này có thể làm khoang cống rộng tới 30m. Trong trường hợp cụ thể cũng có thể áp dụng loại cửa van cánh cửa tự động thủy lực.

Với các loại cửa van trục quay nằm dưới, trục quay cửa được gắn vào hộp phao nên truyền lực xuống sâu phía dưới, giảm được mô men tác dụng lên trụ đỡ, do đó giảm được quy mô trụ. Một ưu điểm nữa của các loại cửa van này là có thể làm khẩu độ lớn 20÷40m, và có thể làm khẩu độ lớn hơn nữa với cửa van mềm.

Có thể sử dụng các loại thiết bị hiện đại để quản lý vận hành cửa van. Tuy nhiên đối vùng chuyển đổi tôm, lúa thì chỉ cần trang bị các tời quay tay.

4. Chế tạo và thi công đập xà lan

4.1. Chế tạo xà lan

Xà lan có thể được chế tạo ngay ngoài công trình (tại chỗ hoặc ở vị trí khác), hoặc được chế tạo trong xưởng.

- Thi công chế tạo ngoài công trình: Chế tạo xà lan trong hố đúc, trong hố móng khô, lắp

đặt cửa van và các thiết bị hoàn chỉnh trên xà lan sau đó tháo nước vào hố dúc, xà lan nổi lên, lai đất xà lan ra ngoài, tiếp tục dúc xà lan khác. Một hố dúc có thể dúc đồng thời nhiều xà lan.

- Thi công chế tạo trong xưởng: Có thể chế tạo trong nhà máy lắp đặt thành bộ hoàn chỉnh, rồi hạ thủy tương tự như hạ thủy tàu thuyền.

4.2. Thi công đập xà lan

- Bơm nước trong bụng xà lan ra khi cần làm nổi và tháo nước vào khi cần đánh đắm.

4.3. Công nghệ tạo nền, gia cố nền, xử lý mặt bằng

- Làm phẳng nền trước khi hạ xà lan.
- Để xà lan không bị nghiêng và đúng cao độ thiết kế.

Ở những công trình lớn, tải trọng công trình tác dụng lên nền đất tự nhiên lớn vượt quá khả năng chịu tải của đất nền, bên cạnh việc mở rộng bản đáy, có thể sử dụng các biện pháp xử lý nền hợp lý.

4.4. Các ưu điểm cơ bản và hiệu quả của đập xà lan

Đập xà lan có kết cấu đơn giản, thi công nhanh, giá thành rẻ thích hợp với vùng đất yếu phục vụ kịp thời cho vùng chuyển đổi cơ cấu sản xuất, vùng nuôi tôm và trồng lúa, tránh được cảnh hàng năm phải đắp đập tạm bằng đất. Nếu công trình không có nhu cầu di chuyển, đập sẽ cố định tại vị trí lắp đặt như là một công trình vĩnh cửu.

Thi công ngay trên kênh rạch, không phải xử lý nền tốn kém, không phải đắp đê quai làm khô hố móng, không cần dẫn dòng thi công.

Không làm mất đất sản xuất, không phải đền bù tái định cư.

Có thể sản xuất đại trà, sản phẩm có thể thương mại hoá.

Đập có thể di chuyển tới một vị trí khác do yêu cầu sản xuất thay đổi - đó là loại đập xà lan di động phục vụ cho vùng chuyển đổi cơ cấu sản xuất, nhưng vẫn có khả năng thông thuyền và giao thông bộ.

Đập xà lan cũng được ứng dụng để xây dựng các công trình kiên cố như ngăn các sông lớn, cột nước cao, chênh lệch lớn với giá thành rẻ.

Đập xà lan rất thích hợp với vùng ven biển, đặc biệt là đồng bằng sông Cửu Long. Phạm vi ứng dụng rộng, hiệu quả nhất là vùng triều có biên độ nhỏ hơn 3m, độ sâu nhỏ hơn 10m.

Đập xà lan có giá thành thấp hơn nhiều so với đập truyền thống. So sánh từ đập Phước Long (Hình 2), chỉ bằng 20-25%.



Hình 2. Đập xà lan bê tông cốt thép sau khi thi công xong trong hố móng, trước khi di chuyển đến vị trí công trình

5. Kết luận

Công nghệ đập xà lan di động đã mở ra một hướng mới trong xây dựng công trình ngăn sông giá rẻ, phục vụ chuyển đổi tôm, lúa ở đồng bằng sông Cửu Long.

Công nghệ xây dựng đập ngăn sông kiểu mới này thể hiện tính công nghiệp hoá, hiện đại hoá, đảm bảo môi trường hệ sinh thái cho vùng nuôi trồng thủy sản và sản xuất lúa.

Việc xây dựng thành công đập xà lan di động ở cống Phước Long tỉnh Bạc Liêu đã khẳng định tính ưu việt của công nghệ mới này: tiết kiệm đầu tư và bảo vệ môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Báo cáo dự án sản xuất thử nghiệm đập xà lan;
- [2] Hồ sơ thiết kế công trình Hiền Lương;
- [3] Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước KC-12-10 phần A.

Summary

Most of river barrages in coastal zone were built with conventional technologies: Concrete blocks in with temporary embankment, water conveyance, excavation, pumping out water then constructing. This technology contain disadvantages: The large construction surface, emigrant to take space and changing of environment scene, the high quantity of work, the long term of construction, high pride ect so the effect of work normally low. Especially, in some cases where the big, deep and wide channel and weak soil, this technology is not practical.

This Report introduces a new mechanism in building barie across river – Floating Roving Dam Technology - to overcome disadvantages. This technology meets the requirement of practical production ; Special, in some urgent zone in the rice shrimps changing in Mekong delta. It has been researched and applied successfully in practical production.

ĐẬP CAO SU - QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN Ở VIỆT NAM (*)

PGS.TS. LÊ MẠNH HÙNG¹

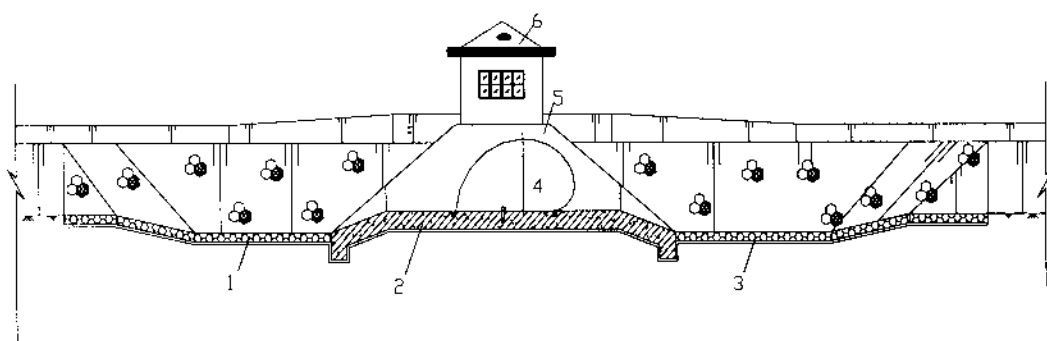
Tóm tắt: Bài viết giới thiệu đôi nét về đập cao su và quá trình phát triển của nó về số lượng, quy mô; bước phát triển về công nghệ thiết kế, chế tạo, thi công đập cao su theo hướng hoàn thiện quy trình công nghệ và nội địa hoá sản phẩm, từ đó đề xuất một số vấn đề cần khắc phục để có thể ứng dụng rộng rãi công nghệ đập cao su ở nước ta trong thời gian tới.

1. Đập cao su

1.1. Cấu tạo đập cao su

Đập cao su là một loại công nghệ mới, xuất hiện vào cuối thập kỷ 1960, cùng với sự phát triển của công nghệ vật liệu tổng hợp cao phân tử.

Cấu tạo chung đập cao su được thể hiện trên Hình 1 gồm: 1- sân trước, 2- móng đập, 3- sân sau (sân tiêu năng), 4- túi cao su, 5- tường bên, 6- nhà quản lý.



Hình 1. Sơ đồ cấu tạo đập cao su

Túi đập cao su là loại vật liệu vỏ mỏng mềm, bên trong gồm một hay nhiều lớp vải tổng hợp không thấm nước làm cốt chịu lực, bên ngoài phủ lớp cao su nhân tạo có tác dụng giữ kín khí hoặc nước và bảo vệ những tác động bất lợi của môi trường bên ngoài tới các lớp vải tổng hợp chịu lực.

(*) Công trình hoàn thành với sự hỗ trợ của Chương trình nghiên cứu cơ bản trong khoa học tự nhiên.

1. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

Về hình dạng trên mặt cắt ngang túi đập cao su khi được bơm căng hoàn toàn gần giống như quả bóng một đầu được giữ chặt vào móng, còn đầu kia có sườn hay còn gọi là rìa (Fin).

Sườn có nhiều tác dụng, nhưng tác dụng chính là:

- Làm cho túi đập cao su nằm sát mặt móng, khi đập xẹp hoàn toàn;
- Bảo vệ mép túi đập cao su khi có đá lớn, vật nặng lăn qua trong trường hợp xẹp đập.
- Giảm bớt giao động cho túi đập cao su, trong trường hợp dòng chảy trên đỉnh đập quá lớn (sườn có tác dụng phá chân không phía hạ lưu dưới bụng túi đập cao su).

Hệ thống liên kết túi đập cao su với móng và tường bên là một bộ phận quan trọng của đập cao su, nó có tác dụng giữ kín nước hoặc khí bên trong túi đập khi vận hành, giữ cho túi đập cao su cố định tại một vị trí khi chắn nước và giữ ổn định túi đập trong mọi trường hợp làm việc.

Hệ thống liên kết thường là tổ hợp của nhiều neo dạng bu lông chôn vào móng cùng các nẹp, và dạng nệm bê tông.

1.2. Phân loại đập tạo cao su

Trên cơ sở khác nhau về nguyên lý vận hành, hình thức liên kết, có thể phân đập cao su ra nhiều loại dạng khác nhau như:

- Đập cao su vận hành bằng khí và bằng nước.
- Đập cao su liên kết một tuyến hay liên kết đơn, và đập cao su liên kết hai tuyến hay liên kết kép.
- Đập cao su liên kết bằng bu lông tấm ép và đập cao su liên kết bằng nệm bê tông.
- Đập cao su với tường bên thẳng đứng và đập cao su mái nghiêng.
- Đập cao su thẳng và cong.
- Ngoài ra còn có đập cao su nhiều tầng.

1.3. Ưu nhược điểm và khả năng ứng dụng

1.3.1. Ưu điểm

- Chiều dài không bị hạn chế.
- Kết cấu nhẹ, áp lực đáy móng nhỏ phù hợp với vùng địa chất yếu.
- Chịu được chấn động và chịu được hiện tượng lún không đều.
- Khả năng chắn nước tốt, khắc phục được sai sót do thiết kế, thi công.
- Thời gian thi công nhanh, kỹ thuật thi công không phức tạp.
- Vận hành công trình an toàn, thuận lợi.
- Tháo vật trôi nổi, khối băng trôi rất tốt.
- Chi phí duy tu, bảo dưỡng thấp.
- Không gây ảnh hưởng xấu tới môi trường.
- Giá thành công trình thấp, thường kinh phí xây dựng công trình chỉ bằng 60% so với các công trình cùng đảm nhiệm một chức năng, nhiệm vụ nhưng xây dựng bằng các vật liệu truyền thống khác.

1.3.2. Nhược điểm

- Túi đập cao su thân đập có tuổi thọ không cao, với điều kiện tự nhiên môi trường ở nước ta túi đập chỉ làm việc tốt trong thời gian 20 năm, sau đó phải thay túi mới;
- Dễ bị thủng, rách khi bị chân vịt tàu thuyền vướng phải;
- Chiều cao đập cao su bị hạn chế, thường chỉ dưới 5m. Trường hợp cần xây dựng đập cao hơn, vấn đề kỹ thuật sẽ trở nên phức tạp.

1.3.3. Khả năng ứng dụng đập cao su ở nước ta

- Ngăn sông suối tạo nguồn nước sinh hoạt, tưới tiêu, phát điện nhưng vẫn đảm bảo khả năng xả lưu lượng lũ lớn.
- Xây dựng trên đỉnh tràn của các hồ chứa nhằm tăng khả năng tích nước vào cuối mùa lũ, nhưng vẫn đảm bảo an toàn hồ chứa trong quá trình vận hành cũng như trong xả lũ.
- Dùng làm đập sự cố khu đầu mối các công trình thủy lợi, thủy điện.
- Xây dựng trong các khu vui chơi giải trí tạo cảnh quan đẹp.
- Đập ngăn lũ sớm, tháo lũ chính vụ.

2. Quá trình phát triển đập cao su ở nước ta

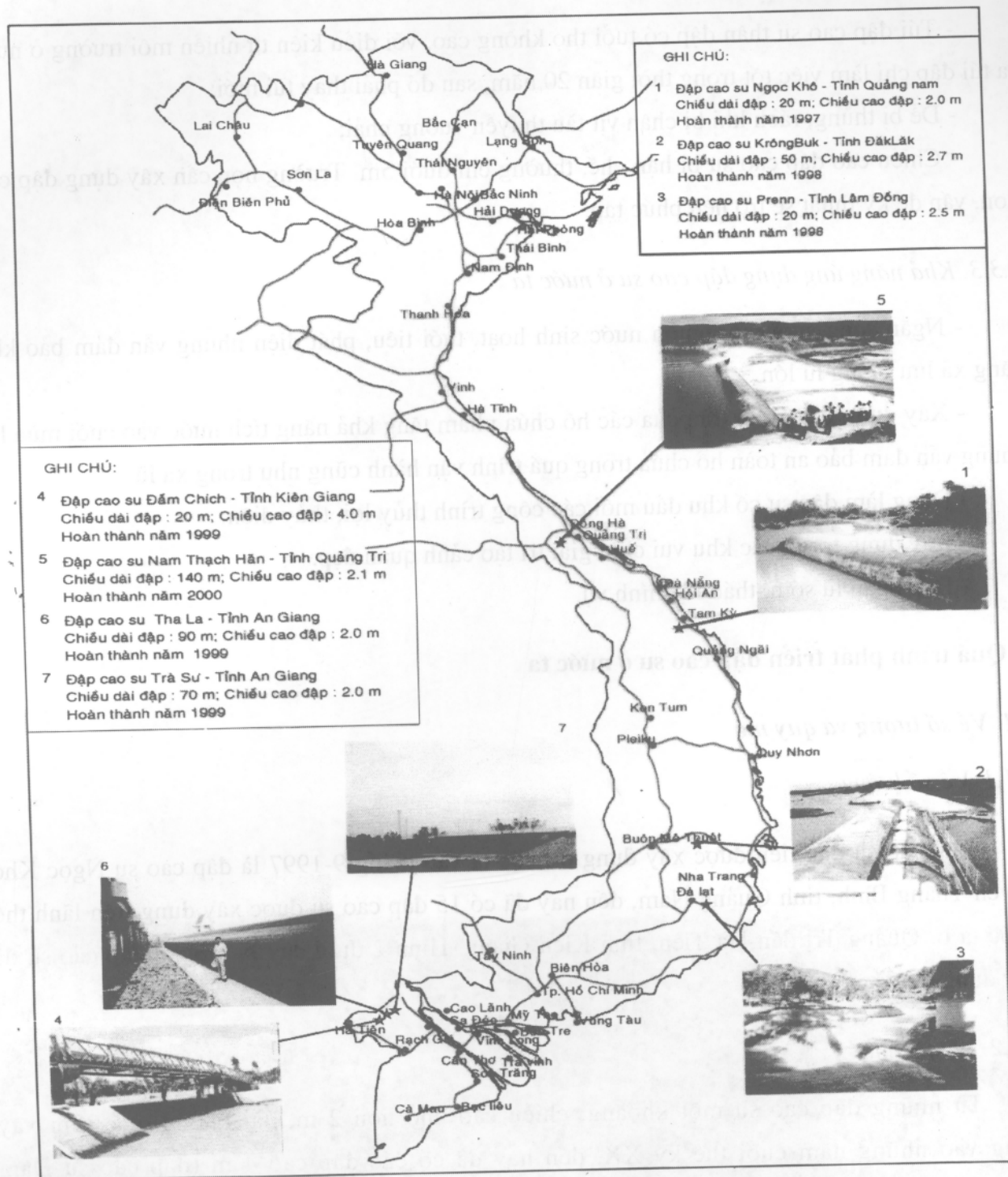
2.1. Về số lượng và quy mô

2.1.1. Về số lượng

Đập cao su đầu tiên được xây dựng ở nước ta vào tháng 9-1997 là đập cao su Ngọc Khô huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam, đến nay đã có 15 đập cao su được xây dựng trên lãnh thổ nước ta từ Quảng Trị đến Hà Tiên, tỉnh Kiên Giang. Hình 2 dưới đây là một số đập cao su đã xây dựng ở nước ta.

2.1.2. Về quy mô

Từ những đập cao su một khoang, chiều cao nhỏ hơn 2 m, dài không quá 30m xây dựng vào những năm cuối thế kỷ XX, đến nay đã có các đập cao 4 m (đập cao su Đầm Chích), dài tới 140 m (đập Nam Thạch Hãn, tỉnh Quảng Trị) và đã có các đập nhiều khoang xuất hiện (đập Lại Giang, tỉnh Bình Định 4 khoang). Các loại đập có hình thức kết cấu khác nhau cũng ra đời: đập với mặt bên thẳng đứng và mặt bên nghiêng; đập có liên kết bằng bu lông và bằng nêm bê tông v.v..



Hình 2. Một số đập cao su đã xây dựng ở Việt Nam

2.2. Về phát triển công nghệ

Các đập cao su xây dựng trước năm 1999 ở nước ta đều có sự tham gia của các chuyên gia nước ngoài như Trung Quốc, Nhật Bản v.v.. Từ đầu năm 1999 chúng ta đã tự thiết kế, thi công. Đặc biệt từ năm 2001, bộ phận chính của đập cao su - túi cao su, đã được chế tạo tại Việt Nam với chất lượng cao và đã sử dụng tại: đập cao su Sa Cá tỉnh Đồng Nai, cao 1,5 m, dài 10 m; đập cao su Ông Kinh, tỉnh Ninh Thuận, cao 1,5 m dài 20 m; đập cao su trên suối Cát, tỉnh Bình

Định, cao 2 m, dài 36 m; đập Lai Giang tỉnh Bình Định, cao 3 m, gồm 4 khoang mỗi khoang dài 20 m. Tuy là bước đầu song nói chung các đập cao su xây dựng bằng công nghệ Việt Nam đều làm việc tốt.

2.2.1. Về khâu tính toán thiết kế

- Đã chủ động trong khâu tính toán thiết kế cho các loại hình đập có chiều cao, có hình dạng, kích thước khác nhau, với các hình thức, kết cấu khác nhau.

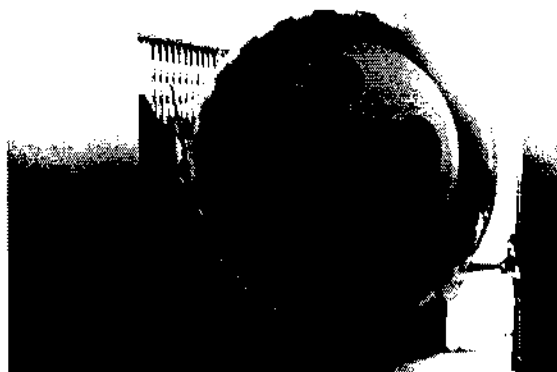
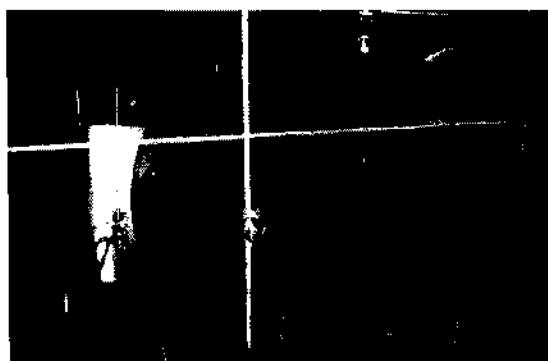
- Trong tính toán thiết kế đập cao su đã ứng dụng công nghệ tin học, phần mềm tính toán thiết kế túi cao su, thiết kế hệ thống neo v.v..

2.2.2. Về công nghệ chế tạo túi cao su

- Đã tìm ra công thức pha chế cao su đảm bảo chất lượng và ổn định chất lượng sản phẩm, tuổi thọ cao trên 20 năm.

- Đã xác định được loại vải chịu lực thích hợp về độ thưa vải, độ sần của sợi v.v. đảm bảo tính bám dính tốt với cao su.

- Quy trình công nghệ lưu hoá, dán ghép các tấm đã ứng dụng trên bàn phẳng, theo công nghệ Trung Quốc, sang hấp lưu hoá trong lò hơi có công nghệ tiên tiến của Nhật Bản (Hình 3), cho chất lượng sản phẩm năng suất cao hơn trước hơn 20 lần.



Hình 3. Lò hấp lưu hóa tấm cao su

- Đã và đang từng bước thay thế vật liệu ngoại nhập. Hiện nay trong nước có khả năng sản xuất 20.000 m² túi cao su trong một năm.

2.2.3. Công nghệ thi công đập cao su tại hiện trường

Thực tế thi công đập cao su tại hiện trường cho thấy thời gian lắp đặt neo đã giảm đi 1/3, thời gian lắp đặt túi cao su giảm đi 1/2, độ chính xác đã đạt ở mức cao, hầu như không phải căn chỉnh sau khi vận hành thử.

Ngoài ra, một số vấn đề kỹ thuật cũng đã được nghiên cứu áp dụng như phủ lớp sơn chống rỉ vào các bộ phận cần thiết, quét Epoxy vào móng và tường bên, nhằm làm giảm độ nhám mặt tiếp xúc, phủ lớp sơn chống tia cực tím bên ngoài túi cao su v.v..

3. Kết luận và kiến nghị

Đập cao su có khả năng tháo lũ lớn, "đóng mở" nhanh vì vậy sử dụng đập cao su sẽ bảo vệ an toàn cho cụm công trình đầu mối.

Lắp đặt đập cao su trên ngưỡng tràn của các hồ chứa đã xây dựng từ trước như: đập cao su Nam Thạch Hãn, tỉnh Quảng Trị; đập cao su Krông Búk, tỉnh Đắk Lắk, sẽ đem lại hiệu quả kinh tế rất lớn.

Đến nay chúng ta đã có khả năng xây dựng các loại hình đập cao su có chiều cao tới 4 m, với giá thành thấp hơn nhiều so với sản phẩm ngoại nhập.

Để công nghệ đập cao su được ứng dụng rộng rãi hơn cần đổi mới trang bị và sớm ra quy trình, quy phạm, đơn giá dự toán.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bridgestone Rubber Dam: *Installation Tra Su, Tha La Rubber Dam*, May, 1999.
- [2] Bộ Thủy lợi nước Cộng hoà nhân dân Trung Hoa: *Chỉ dẫn kỹ thuật đập cao su SLJ - 03-88*, 7/1989.
- [3] Lê Mạnh Hùng: *Đập cao su*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, tp Hồ Chí Minh, 2003.
- [4] Zhang Zhaopeng: *Soft-Shell Hydraulic Structure*, Institute of Water Conservancy and Hydroelectric Power Research, Oct. 1987.

Summary

The paper introducing somethings about ruber dam and its development in quantity, scale, developing steps in design, manufacture and contruction technologies to improve technology process and domestize this product. From that some shortcomings need to improve to be able to apply widely ruber dam technology in Vietnam in the coming years are suggested.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ VÀ CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO TOÀN CỤM BƠM NƯỚC 36.000M³/H

PHẠM VĂN THU¹

1. Giới thiệu chung

Hiện nay nước ta chủ yếu vẫn sử dụng các bơm lớn nhập ngoại đắt tiền và việc sửa chữa gặp nhiều khó khăn do không chủ động được phụ tùng thay thế. Trước đòi hỏi của thực tiễn, trong kế hoạch 1996 - 2000, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường và Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã giao cho Trung tâm Bơm và Máy xây dựng, Viện Khoa học Thủy lợi chủ trì thực hiện đề tài KHCN.05.0: “Nghiên cứu thiết kế và công nghệ chế tạo toàn cụm thiết bị bơm nước có lưu lượng 36.000m³/h”. Qua hơn 3 năm thực hiện, với sự hợp tác chặt chẽ của các nhà khoa học, các nhà quản lý và các doanh nghiệp và tỉnh Nam Định, đề tài đã hoàn thành các nhiệm vụ từ nghiên cứu mô hình cho đến thiết kế, chế tạo, lắp đặt chạy thử và đo đạc các thông số của máy bơm hướng trục HT-145 có lưu lượng 36.000m³/h tại hiện trường.

Năm 2001, máy bơm được lắp đặt vào trạm bơm Cốc Thành và bàn giao vận hành.

2. Mục tiêu nghiên cứu

2.1. Phân dẫn dòng thủy lực phải đạt hiệu suất không kém bơm nhập ngoại.

2.2. Áp dụng các tiến bộ khoa học và công nghệ về vật liệu mới, về gia công cơ, về công nghệ hàn, về ổ trục và những sáng tạo của ban chủ nhiệm đề tài để tính toán thiết kế kết cấu bơm hợp lý, có độ tin cậy và tuổi thọ cao, giá thành rẻ hơn nhập khẩu, đồng thời phù hợp với khả năng công nghệ chế tạo trong nước, dễ lắp ráp và thuận tiện cho việc bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế phụ tùng khi cần thiết.

2.3. Các thao tác vận hành như mở, đóng máy và sự hoạt động của các hệ thống dầu, nước bôi trơn kỹ thuật phải được tự động hoá, tin cậy và an toàn.

2.4. Có cơ cấu quay cánh khi dừng máy để mở rộng phạm vi và hiệu quả sử dụng máy bơm.

Thông số thiết kế bơm phải thoả mãn:

- Bơm nghiên cứu phải sử dụng được cho các khu vực có yêu cầu tưới tiêu lớn ở cả đồng bằng Bắc Bộ, đồng bằng ven biển miền Trung và đồng bằng Nam Bộ;
- Thay thế các loại bơm lớn nhập ngoại đã sử dụng nhiều năm ở nước ta;
- Lắp đặt thay thế được vào các trạm bơm lớn đã có mà vẫn sử dụng được nhà trạm cũ;

¹. Viện Khoa học Thủy lợi.

- Có thể thay thế cho các máy bơm nhỏ ở các trạm bơm lớn có quá nhiều máy hiện nay cần phải nâng cấp.

Thông số được lựa chọn để thiết kế bơm HT-145 như sau:

- Cột áp: $H = 6\text{m}$,
- Lưu lượng: $Q = 36.000\text{m}^3/\text{h}$,
- Hiệu suất: $\eta = 85\%$
- Công suất động cơ: $N = 750\text{kW}$

3. Nội dung triển khai

3.1. Khảo sát lựa chọn thông số (trên cơ sở thông số $Q=36.000\text{m}^3/\text{h}$).

3.2. Phân tích lựa chọn phương pháp thiết kế tính toán bộ dẫn dòng.

3.3. Điều tra, khảo sát kết cấu máy và trạm tại trạm bơm Cốc Thành để quyết định các thông số cụ thể cho các chi tiết máy bơm.

3.4. Tính toán các mẫu cánh, chế tạo thử nghiệm đo đạc các thông số, lựa chọn mẫu tối ưu. Tính toán bộ phận dẫn dòng bơm nguyên hình.

3.5. Thiết kế thân bơm và các chi tiết khác.

3.6. Chế tạo bộ phận dẫn dòng và phần quay.

3.7. Chế tạo phần vỏ và các chi tiết tĩnh.

3.8. Kiểm tra chất lượng chế tạo tại nhà máy (vật liệu và gia công).

3.9. Lắp đặt thử tại nhà máy.

3.10. Tháo vận chuyển xuống trạm bơm Cốc Thành.

3.11. Triển khai các thủ tục tháo dỡ bơm cũ, đại tu động cơ điện.

3.12. Lắp bơm mới vào vị trí, chạy thử, bàn giao đưa vào sử dụng.

3.13. Khảo sát lập thuyết minh và dự toán đo đạc thực địa, theo dõi xử lý trong quá trình vận hành thử.

3.14. Đo đạc các thông số.

3.15. Tập hợp số liệu, viết thuyết minh, hội thảo báo cáo kết quả đo, chuẩn bị các bước nghiệm thu.

4. Các nội dung công nghệ

Đã lựa chọn sử dụng phương pháp Vozownhexenski - Pêkin để tính toán cánh, đây là phương pháp được dùng phổ biến và các bơm được tính toán theo phương pháp này đều có chất lượng cao.

Sau khi có các thông số thiết kế bơm mô hình, đã tổ chức thiết kế chế tạo và thử nghiệm 6 loại mẫu cánh mô hình. Kết quả cho thấy các đặc tính năng lượng mẫu số 3 phù hợp và hiệu suất cao nhất, chúng tôi chọn mẫu này để tiếp hành tính toán thiết kế bộ phận dẫn dòng cho bơm HT-145. Các kích thước hình học của phần dẫn dòng được tính toán từ mô hình theo phương pháp đồng dạng hình học, cánh máy bơm có 3 lá cánh, cánh hướng có 7 lá cánh.

Kết cấu bơm HT-145 được chọn theo phương án rôto bơm và động cơ liên kết cứng. Để mở rộng phạm vi ứng dụng của bơm HT-145 không những chỉ cho các trạm bơm tiêu, mà cho cả

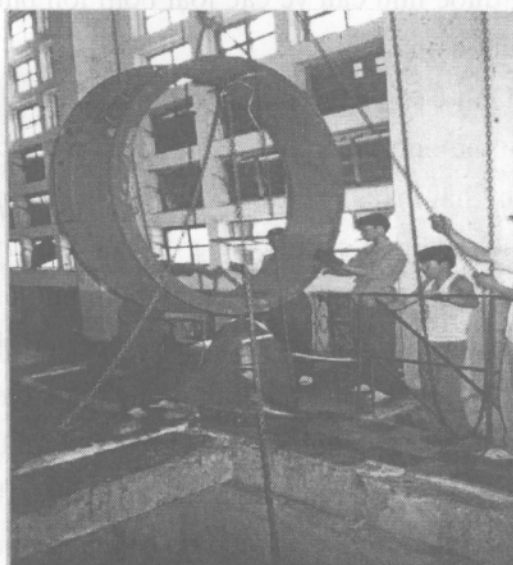
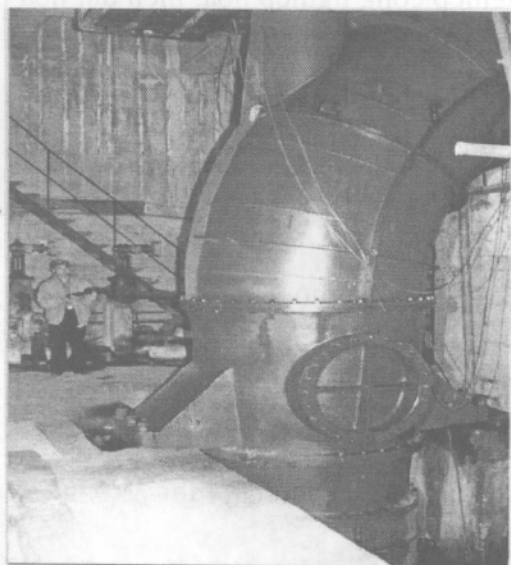
các trạm bơm tưới tiêu kết hợp, chúng tôi đã sử dụng cơ cấu bánh vít - trục vít và thanh truyền tay quay để điều chỉnh góc đặt cánh bánh công tác. Toàn bộ phần thân vỏ bơm được chế tạo theo phương pháp đúc, trục vít công được chế tạo bằng phương pháp hàn. Vành làm kín ở lối vào của bơm có thể dịch chuyển lên xuống theo phương thẳng đứng trong phạm vi 20mm. Trong quá trình lắp ráp, khe hở này giúp khử bớt sai số về vị trí đặt máy do công trình trạm gây ra.

Trục bơm có kết cấu rỗng, bên trong chứa trục điều khiển. Đầu trục lắp khối nối phải chứa bộ truyền trục vít-bánh vít nên có kết cấu kiểu mặt bích liền với thân trục. Ở đầu trục lắp bánh công tác sử dụng kiểu nối ghép mặt bích và bu lông có khe hở.

Trong bơm có hai ổ hướng, các ổ bạc này đều được bôi trơn bằng nước. Kiểu lắp ghép của các ổ này với thân bơm đều là kiểu lắp ghép kết hợp dùng bu lông và gờ định vị.

Bánh công tác bơm HT-145 gồm có hai bộ phận cơ bản: bầu bánh công tác và các cánh dẫn. Hai bộ phận này được chế tạo riêng biệt sau đó lắp ghép lại với nhau. Để đảm bảo độ tin cậy khi làm việc của cơ cấu quay cánh, toàn bộ không gian bên trong bầu bánh công tác chứa đầy dầu và được làm kín không cho nước rò rỉ vào. Mặt ngoài của bầu bánh công tác là mặt côn góp phần ổn định dòng chảy ở lối vào và lối ra của bánh công tác.

Sau khi chế tạo hoàn thiện, máy bơm HT-145 được lắp ráp, căn chỉnh và khai thác vận hành ở vị trí số 7 của trạm bơm Cốc Thành (Nam Định) cùng với 6 tổ máy bơm hiện có của trạm do Liên Xô (trước đây) chế tạo từ năm 1963-1964. Qua kết quả đo đạc tại hiện trường cho thấy, các thông số thủy lực của bơm HT-145 đều tuân theo quy luật chung, tổ máy chế tạo có chất lượng thủy lực tốt nhất trong số tất cả các tổ máy có ở trạm; hiệu suất bơm cao; chất lượng cơ khí tương đương với các máy bơm của Liên Xô; bơm làm việc ổn định; các thông số về độ rung, độ ồn đều nằm trong giới hạn cho phép (Hình 1).



Hình 1. Bơm 36.000 m³/h

5. Hiệu quả kinh tế

5.1. Hiệu quả mang lại khi thay thế các máy bơm lớn bằng máy HT-145 sản xuất trong nước so với máy của Trung Quốc là:

a) Chỉ tính cho 6 trạm bơm lớn ở Nam Định, nếu chúng ta sản xuất trong nước sẽ làm lợi cho Nhà nước (chỉ tính với mức giá thấp nhất của Trung Quốc):

$$23 \text{ máy} \times (360.000 \times 15.750 - 3.000.000.000) = 61,41 \text{ tỷ đồng}$$

b) Nếu tính cho 26 trạm lớn có thể thay thế máy HT-145 ở đồng bằng Bắc Bộ với 75 máy:

$$75 \text{ máy} \times (360.000 \times 15.750 - 3.000.000.000) = 200,2 \text{ tỷ đồng}$$

5.2. Hiệu quả mang lại khi thay thế các máy bơm HT-145 ở các trạm có nhiều máy bơm nhỏ do chênh lệch hiệu suất (lấy bình quân hiệu suất là 61% - Theo số liệu điều tra máy bơm và trạm năm 2000):

$$HQ = (87\% - 61\%) \times 98 \text{ máy} \times 750 \text{ kW} \times 500 \text{ đồng/kW} \times 5.000 \text{ giờ} = 4.777 \text{ tỷ đồng/năm}$$

6. Kết luận

Sau hơn 2 năm tiến hành theo dõi vận hành hiệu quả máy bơm ở trạm bơm Cốc Thành. Bơm HT-145 hoàn toàn phù hợp với trình độ và công nghệ chế tạo của nước ta hiện nay. Bơm được thiết kế theo điều kiện thủy văn của trạm bơm Cốc Thành với các thông số trùng với nhiều trạm bơm tương tự ở đồng bằng Bắc Bộ và khu IV cũ nên nó còn phù hợp với nhiều trạm bơm khác. Các kết quả về độ bền của bơm cho phép khẳng định rằng, trong những điều kiện làm việc nhất định của trạm, bơm HT-145 làm việc hoàn toàn ổn định với độ tin cậy cao, các chi tiết chịu lực chủ yếu của bơm được tính đủ bền với hệ số an toàn khá lớn, đảm bảo tuổi thọ làm việc lâu dài cho bơm. Thành công này phần nào đã đưa ra được lời giải cho vấn đề sản xuất bơm lớn ở nước ta, đặc biệt là có thể chủ động giải quyết được vấn đề phụ tùng thay thế phục vụ việc sửa chữa các trạm bơm lớn đang rất xuống cấp ở nước ta hiện nay. Và cũng trên cơ sở của thành công này, hy vọng rằng trong tương lai không xa ngành sản xuất bơm ở nước ta hoàn toàn có thể đáp ứng được nhu cầu về các loại bơm lớn phục vụ sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá nền kinh tế nước nhà.

Thành công này cũng cho phép các cơ quan tư vấn lựa chọn loại bơm hợp lý có hiệu suất cao thay thế cho việc phải chọn nhiều máy bơm nhỏ lắp cho một trạm, vừa gây khó khăn cho vận hành khai thác, vừa kém hiệu quả vì các máy nhỏ thường có hiệu suất không cao.

Như vậy, nếu cải tạo nâng cấp và thay thế các máy bơm nhập ngoại và các máy bơm nhỏ ở những trạm lắp quá nhiều các máy bơm nhỏ thì hiệu quả mang lại là một con số rất lớn.

Mặt khác, việc nghiên cứu và chế tạo thành công máy bơm HT-145 còn mang lại những hiệu quả xã hội to lớn khó định lượng được bằng tiền, đó là:

- Chủ động được trong công tác tưới tiêu.
- Chủ động được công tác sửa chữa, thay thế phụ tùng của các công ty thủy nông.
- Chủ động trong việc bố trí thay thế máy bơm khi cần thiết.
- Tạo tiền đề yên tâm cho việc sản xuất các máy bơm có công suất lớn cho công nghiệp sản xuất máy bơm trong nước...

HỆ THỐNG THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG VỚT RÁC CHO CỬA LẤY NƯỚC CÁC CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

NGUYỄN HỮU QUẾ¹

Tóm tắt: Những năm gần đây, cùng với việc hiện đại hoá, công nghiệp hoá nông nghiệp và nông thôn, sự thay đổi tập quán canh tác, việc hoạt động của các trạm bơm tưới tiêu lớn gặp nhiều khó khăn trở ngại do rác. Rác làm cản trở bồi lắng dòng chảy, gây ùn tắc, thiếu nước cho hoạt động của trạm bơm, gây sự cố, tổn thất lưu lượng, tăng chi phí điện năng vô ích, ảnh hưởng đến sự an toàn hoạt động của công trình. Với việc nghiên cứu và đưa vào sử dụng thành công hệ thống thiết bị vớt rác tự động model: VRX – 01, lần đầu tiên ở Việt Nam do Viện Khoa học Thủy lợi đã mở ra khả năng giải quyết triệt để vấn đề vớt rác, bảo vệ an toàn hiệu quả của các trạm bơm.

1. Thực trạng mức độ, khối lượng và ảnh hưởng của rác thải ở các công trình thủy lợi

Ở một trạm bơm đồng bằng Bắc Bộ khối lượng rác cần vớt hàng năm tới vài nghìn m³ nên với 4.000 trạm bơm các loại thì lượng rác là vô cùng lớn. Trong khi đó rác gây ra các ảnh hưởng:

- Về chi phí cho vấn đề vớt rác:

Chi phí vớt rác trực tiếp cho từng công trình là rất lớn, thí dụ:

+ Trạm bơm Văn Thai A: 80 ÷ 100 triệu đồng/năm.

+ Hệ thống thủy nông Bắc Nam Hà: 300 ÷ 400 triệu đồng chi phí nhân công và hàng tỷ đồng chi phí xây dựng các loại kết cấu chắn rác tạm thời.

- Về tổn hao điện năng vô ích:

+ Do bị rác cản chênh lệch mực nước trước và sau lưới chắn trung bình từ 50 - 120 cm, có trạm bơm lên tới 1,7 m (như trạm bơm Văn Thai A) tổn thất cột nước (lưu lượng vào) khoảng 15 - 30%.

+ Ngoài chi phí điện năng trung bình cho một trạm bơm vừa (như trạm bơm Thống Nhất, Tiền Hải, Thái Bình $\Sigma Q = 64.000 \text{ m}^3/\text{h}$) chi phí hao tổn tính 10% khoảng 300 triệu đồng/năm.

- Vấn đề tổn thất cột nước:

Việc tổn thất cột nước tại lưới chắn rác làm cho:

+ Tổn thất lưu lượng nước đến làm giảm lưu lượng trạm bơm, điều đó làm cho nhiều trạm bơm phải giảm số tổ bơm làm việc (như trạm bơm Tiền Hải có lúc số bơm chỉ làm việc 50% do thiếu nước).

1. Viện Khoa học Thủy lợi.

+ Tổn thất cột áp làm tăng tổn hao công suất, hiệu suất bơm giảm, thiết bị làm việc không ổn định, tăng chi phí điện năng từ 10-15%.

- Các ảnh hưởng khác do rác:

+ Chênh lệch cột nước do rác làm tăng áp lực đẩy làm hỏng, gây các lưới chắn rác.

+ Gây sự cố kẹt, hỏng thiết bị.

+ Bồi lắng kênh, bể hút.

+ Làm ô nhiễm môi trường, cảnh quan và lao động nặng nhọc, độc hại cho công nhân lao động.

2. Hiện trạng và tình hình nghiên cứu thiết bị chắn vớt rác ở các công trình thủy lợi

Hiện nay trừ một số nhà máy thủy điện lớn: Hòa Bình, Đa Nhim,... có thiết bị vớt rác chuyên dùng:

+ Những loại thiết bị này làm việc ở chiều sâu lớn, nên có kết cấu khó phù hợp với các công trình thủy lợi.

+ Là các thiết bị nhập ngoại.

+ Hiện tại cũng lạc hậu và hiệu quả thấp (như thiết bị vớt rác nhà máy thủy điện Hòa Bình do Liên Xô chế tạo 10 năm nay không vận hành).

Trong các công trình thủy lợi ở nước ta hiện chưa có thiết bị vớt rác chuyên dụng, đa phần các cửa lấy nước trạm bơm, hồ chứa chỉ có kết cấu lưới chắn rác, còn biện pháp vớt rác chủ yếu dùng thủ công: như cào, vớt tay, thợ lặn,...

Trong khi đó ở nước ngoài, việc nghiên cứu các thiết bị vớt, cào rác đã được chú trọng từ cơ giới hóa đến tự động hóa hết sức rộng rãi, đa dạng.

Song song quá trình nghiên cứu đề tài này, Tổng công ty cơ điện tiến hành nghiên cứu chế tạo thiết bị vớt rác làm việc theo nguyên lý gầu xúc thủy lực, vớt rác không liên tục.

Nói chung, ở nước ta từ trước đến nay do kinh tế còn khó khăn, việc nghiên cứu áp dụng các thiết bị vớt rác cửa lấy nước chưa được chú trọng.

3. Lựa chọn phương án - thiết kế thiết bị vớt rác cho các cửa lấy nước công trình thủy lợi

3.1. Đặt vấn đề

Cửa lấy nước các công trình thủy lợi ở nước ta (cụ thể là các trạm bơm vừa và lớn) có yêu cầu vớt rác bức xúc nhất.

Phổ biến cửa lấy nước có: Chiều rộng từ 2,5 - 4,5 m, chiều sâu từ 3,5 - 6 m.

Hệ thống thiết bị phải đảm bảo vừa có khả năng lắp đặt cho các công trình sửa chữa, vừa có thể sử dụng cho các công trình xây dựng mới.

Thiết bị phải có khả năng vớt sạch các rác cản ở lưới chắn triệt để, thao tác vận hành phải thuận tiện có khả năng tự động hóa cao và làm việc cả ngày, đêm, và cả trong mưa bão, chế tạo bằng công nghệ trong nước với giá thành hạ v.v..

Đó là yêu cầu của việc nghiên cứu hệ thống thiết bị vớt rác tự động kiểu xích.

3.2. Kết quả đạt được

Đã thiết kế chế tạo và lắp đặt thử nghiệm tại Trạm bơm Thống Nhất, Tiền Hải, Thái Bình và Trạm bơm Văn Thai A cho kết quả:

- *Tại trạm bơm Thống Nhất, Tiền Hải, Thái Bình:*

+ Sau khi lắp hệ thống thiết bị vớt rác tự động đã làm giảm chênh lệch cột nước trước và sau lưới chắn từ 60-120cm xuống còn 14cm nên đảm bảo đúng số lượng máy làm việc đồng thời là 16/16 so với 10/16 ở điều kiện mực nước kiệt bể hút như nhau sau và trước khi lắp đặt vớt rác tự động, lưu lượng bơm tăng lên, suất tiêu hao điện năng giảm từ 10-15%.

+ Hệ thống trạm bơm làm việc hoàn toàn tự động, không phải sử dụng lao động nhân công trực tiếp, vớt được tất cả các loại rác một cách triệt để.

+ Qua gần 2 năm vận hành hệ thống trạm bơm làm việc ổn định, an toàn.

- *Tại trạm bơm Văn Thai A:* có kết quả tương tự.

Bước đầu thấy rằng, hệ thống thiết bị vớt rác tự động (VRX-01) bước đầu dựa vào sử dụng thể hiện được tính hợp lý, phù hợp với các trạm bơm vừa và lớn, có khối lượng rác thải lớn (năng suất đạt $\cong 60\text{m}^3/\text{h}$), có khả năng vớt sạch triệt để rác thải ở lưới chắn, làm giảm tổn thất cột nước, nâng cao hiệu suất và công suất sử dụng của công trình, giảm chi phí điện năng đáng kể ($\cong 10 - 15\%$), có tính tự động, dễ vận hành sử dụng, kiểu dáng hiện đại, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho hệ thống thiết bị trạm bơm, có khả năng chế tạo trong nước với giá thành $\cong 20\% - 30\%$ chi phí thiết bị nhập ngoại cùng loại.

Với việc nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và ứng dụng thành công thiết bị vớt rác tự động VRX-01-VKH đã khẳng định khả năng ứng dụng cao trong thực tế của loại thiết bị.

Hiện nay, thiết bị này đang được đưa vào dự án bổ sung trang thiết bị và hoàn thiện 5 trạm bơm tiêu lớn vùng đồng bằng sông Hồng (ứng dụng tại các trạm bơm: Nhân Hoà, Vĩnh Trị II, Triều Dương B và trạm bơm Đò Neo).

Để khắc phục hiện tượng ăn mòn thiết bị, giảm bớt những khó khăn khi sửa chữa, sự cố thiết bị do thiết bị lắp đặt cố định trong nước nên không có điều kiện bảo dưỡng, bảo quản thiết bị chống lại ăn mòn trong môi trường nước, hơn nữa nguồn nước tại trạm bơm có độ ô nhiễm cao, khả năng ăn mòn lớn, đã đề ra giải pháp kết cấu mới là chuyển hình thức lắp đặt cố định hệ thống thiết bị vào trụ pin và giá đỡ bằng kết cấu có khả năng nâng hạ: quay quanh một trục, được nâng hạ bằng hai palăng kéo. Thiết bị được treo lên khi không làm việc để có thể bảo dưỡng, tra dầu mỡ chống ăn mòn, sửa chữa khi cần thiết không phải hoành triệt. Để đạt được điều đó cần:

a. Thay đổi kết cấu lắp ghép cố định bằng hệ thống giá đỡ trụ quay.

b. Tăng khả năng cứng vững khung đỡ chính, các dầm đỡ lưới chắn và liên kết hai khung.

4. Kết luận

Để cho hệ thống thiết bị trên được ứng dụng một cách có hiệu quả lâu dài, cần được tiếp tục nghiên cứu các vấn đề sau:

- Nghiên cứu ứng dụng các vật liệu mới, các giải pháp bảo vệ vật liệu để nâng cao tuổi thọ của thiết bị làm việc trong môi trường nước (ăn mòn cao).

- Nghiên cứu kết cấu hợp lý hơn để thuận tiện cho việc bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị: vì hiện nay các thiết bị được lắp cố định ở trụ pin, muốn sửa chữa cần phải lắp cửa phai, hút cạn nước tại bể xả.

- Nghiên cứu các giải pháp công nghệ để nâng cao tính tự động hóa của hệ thống thiết bị, tiến tới tự động hoá hoàn toàn.

- Tuy hiện nay giá thành chỉ bằng 20% giá thành nhập ngoại nhưng so với nhiều địa phương giá thành vẫn cao, cần tiếp tục nghiên cứu cải tiến, giảm giá thành.

- Cần nghiên cứu giải pháp vận chuyển, xử lý rác sau khi vớt một cách hợp lý để nâng cao tính hiệu quả của thiết bị.

Summary

In recent years, as size of intake and drainage pumping stations is increased, and sewage systems have been pervaded, various types of trash and foreign matter contained in the intake water are causing serious problems on pump operation. To guard against such condition, it is desirable to provide a screen of sufficient raking capacity capable of stable operation under the most of sufficient severe conditions envisioned. The VIWRR model VRX – 01 automatic trash rake and screen can realize highly reliable operation under severe conditions and provide sufficient raking capacity by adopting the epochmaking method for the rake chain movement. Those superlative characteristics meet the customer's requirements, as attested by a supply record spanning many years.

Items generally required of automatic trash rakes and screens:

- The raking capacity should be sufficient for the volume and size of trash that may be encountered.
- Raking operation should be continuous and screen losses should be minimum.
- Remote-controlled, unmanned operation should be feasible.
- High operating reliability and ease in maintenance.

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG KẾT CẤU CỐNG LẮP GHÉP BẰNG CỪ BÊ TÔNG CỐT THÉP DỰ ỨNG LỰC Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

ThS. PHAN THANH HÙNG¹ VÀ CỘNG TÁC VIÊN*

Tóm tắt: Bài viết đề xuất nguyên lý tính toán thiết kế và công nghệ thi công một kết cấu cống mới lắp ghép bằng cừ bê tông cốt thép dự ứng lực: Kết cấu bền vững, kết hợp giao thông thủy bộ thuận lợi, thi công giữa lòng sông (không đắp đê quây và dẫn dòng thi công), tiến độ thi công nhanh, chi phí đầu tư rẻ,... phù hợp xây dựng ở vùng ảnh hưởng triều thấp đồng bằng sông Cửu Long.

1. Đặt vấn đề

Từ trước đến nay trong lĩnh vực kỹ thuật thủy lợi, các công trình xây dựng cống ở Việt Nam phần lớn là các loại cống đồng bằng kiểu bê tông cốt thép truyền thống làm. Tùy thuộc yêu cầu sử dụng, cống được thiết kế có một hoặc nhiều khoang cửa cống, kích thước chiều rộng từ $B = 2\div 3\text{m}$ đến hàng trăm mét.

Qua khai thác sử dụng các công trình đã xây dựng cho thấy hạn chế của kết cấu cống kiểu truyền thống:

- Thu hẹp dòng chảy quá lớn, thường $50\div 70\%$ giảm khả năng tiêu thoát nước, làm thay đổi môi trường tự nhiên, phải xử lý tiêu năng tổn kém.
- Diện tích mất đất vĩnh viễn lớn để thi công xây dựng công trình gây khó khăn trong công tác đền bù giải phóng mặt bằng.
- Phải thi công trong điều kiện làm khô hố móng, nên thời gian thi công kéo dài,... ảnh hưởng đến môi trường, đời sống và sản xuất của nhân dân.
- Giá thành công trình cao ($750\div 900$ triệu đồng/1m ngang cửa cống).

Để khắc phục các tồn tại nêu trên của kết cấu cống kiểu truyền thống, trong những năm qua nhiều công trình nghiên cứu các giải pháp kết cấu cống mới đã được áp dụng vào thực tiễn sản xuất.

Bài viết này giới thiệu "*Kết cấu cống lắp ghép bằng cừ bê tông cốt thép dự ứng lực*" do Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam chủ trì phối hợp với Viện Khoa học Thủy lợi và Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bạc Liêu thực hiện, đã ứng dụng ở công trình cống ngăn mặn Ninh Quới (tỉnh Bạc Liêu) năm 2003 - 2004.

1. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

* Cộng tác viên: TS. Tăng Đức Thắng, KS. Doãn Văn Huế, KS. Nguyễn Trọng Tuấn.

2. Kết cấu cống ngăn mặn Ninh Quới bằng cừ bê tông cốt thép dự ứng lực

- *Tên công trình:* Cống ngăn mặn Ninh Quới.

- *Địa điểm xây dựng:* Trên kênh Ngan Dừa - Cầu Sập xã Ninh Quới, huyện Hồng Dân, tỉnh Bạc Liêu.

- *Nhiệm vụ công trình:*

+ Cùng với các công trình khác ngăn mặn, giữ ngọt đảm bảo ổn định sản xuất cho 80.000 ha lúa (tiểu vùng ngọt) phía Bắc tỉnh Bạc Liêu, Sóc Trăng.

+ Kết hợp thuận tiện giao thông thủy và bộ khi có điều kiện.

2.1. Quy mô kết cấu cống ngăn mặn Ninh Quới

2.1.1. Kết cấu chịu lực

+ *Thân cống:* Thân cống ngăn mặn Ninh Quới được thiết kế bằng hàng cừ bê tông cốt thép dự ứng lực (theo công nghệ Nhật Bản) loại W400A-1000 hình dạng chữ C (Cường độ bê tông $[R_b] = 650 \text{ kg/cm}^2$; Mômen chống uốn cho phép $[M_c] = 200 \text{ KN.m}$) chiều dài $8 \div 14 \text{ m}$ đóng sâu vào đất nền được tính toán theo nguyên lý "ngâm trong đất" ghép nối liên liên tục với nhau tạo thành một liên kết chịu lực vững chắc.

+ *Trụ pin:* Trụ pin cống ngăn mặn Ninh Quới là kết cấu trụ dài cao gồm 6 cọc bê tông cốt thép dự ứng lực W400A-1000 ghép úp vào nhau thành hàng 3 cọc kép dọc dòng chảy, đầu cọc liên kết với nhau bằng đài cọc rộng 110cm, cao 80cm, dài 400cm, được đổ liền khối với đầm giằng đầu cừ.

2.1.2. Kết cấu chống thấm

Kết cấu chống thấm qua nền công trình cống Ninh Quới là tường cừ bê tông cốt thép dự ứng lực W400A-1000 chiều dài 10m nối tiếp với tường cừ thân cống đóng sâu vào đất nền đến cao trình -12,35. Để đảm bảo kín nước qua tường cừ, giữa khớp nối có cấu tạo vật liệu kín nước bằng nhựa tổng hợp có độ bền cao (*Elastic Vinyl Chloride*). Trên tường cừ chống thấm và là đầm van bê tông cốt thép M300 có mặt cắt ngang hình chữ U úp rộng 95cm, cao 80cm, đầm van chụp lên đầu hàng tường cừ chống thấm, liên kết kín nước bằng tấm cao su Neopren dày $10 \div 15 \text{ cm}$ dạng ống, mặt trên đầm van phẳng có bu lông chân chẻ chôn sẵn trong đầm để liên kết với bộ phận kín nước của cửa van.

Cửa van, đầm van và tường cừ bê tông cốt thép dự ứng lực chống thấm tạo nên một tấm ngăn cách bền vững không cho phép nước mặn xâm nhập qua công trình.

2.1.3. Kết cấu cửa van cống ngăn mặn Ninh Quới

Để đảm bảo yêu cầu tiêu thoát nước, hạn chế thu hẹp dòng chảy tự nhiên và thuận tiện giao thông thủy trong vùng. Kết cấu cửa van cống ngăn mặn Ninh Quới lựa chọn là loại cửa Clape trực dưới chiều rộng $B = 15 \text{ m}$, chiều cao $H = 4 \text{ m}$.

Công trình nằm ở vùng chua mặn, khả năng ăn mòn kim loại của môi trường là rất lớn, nhằm để tăng tuổi thọ của cửa van, tất cả các chi tiết thép CT3 được phun mạ kẽm và sơn epôxy chống rỉ, bản mặt chắn nước bằng cừ bản nhựa.

2.2. Công nghệ thi công cống ngăn mặn Ninh Quới

Công nghệ thi xây dựng cống Ninh Quới giữa lòng sông tự nhiên trong điều kiện ngập nước (*không đắp đê quây và đào kênh dẫn dòng thi công*). Thiết bị thi công đóng cừ bê tông cốt thép dự ứng lực bằng thiết bị chuyên dùng theo phương pháp "ép rung và xói nền". Cống được thi công lắp ghép các cấu kiện công trình đã được gia công chế tạo sẵn trong nhà máy theo thiết kế (cừ bê tông cốt thép dự ứng lực, dầm van, cửa van, cầu giao thông,...).

2.2.1. Thi công thân cống

Công trình ngăn mặn Ninh Quới bằng cừ bê tông cốt thép dự ứng lực là một loại hình kết cấu mới được ứng dụng lần đầu tiên ở Việt Nam trong xây dựng công trình đập ngăn mặn, đây là công trình lắp ghép trong nước nên việc thi công được thực hiện với độ chính xác cao.

Toàn bộ cừ bê tông cốt thép dự ứng lực, thiết bị thi công (*cần cẩu, bơm thủy lực cao áp, búa rung, hệ cọc định vị, sàn đạo*) được tập kết trên sà lan di chuyển vào vị trí xây dựng công trình. Cừ bản được thi công đóng liên tục từ bờ phải sang bờ trái. Trong quá trình thi công đóng cừ bê tông cốt thép dự ứng lực kiểm tra và điều chỉnh chính xác vị trí các thanh cừ theo yêu cầu thiết kế để thuận tiện lắp ghép các cấu kiện tiếp sau (*dầm van, kín nước bên và cửa van*).

2.2. 2. Thi công lắp đặt dầm van

Dầm van bê tông cốt thép được đúc tại nhà máy và vận chuyển xuống công trường bằng sà lan. Trước khi lắp ghép dầm van vào vị trí thiết kế tiến hành dán lớp cao su kín nước vào dầm van. Dùng cầu hạ dầm van vào vị trí thiết kế.

2.2.3. Thi công trụ pin và dầm giằng đầu cừ

Lắp dựng dàn giáo, thi công lắp dựng cốt thép vào đầu cừ phân nối tiếp bờ, lắp ráp ván khuôn thi công dầm đầu cừ, trụ pin, trụ cầu giao thông.

2.2.4. Thi công lắp đặt cửa van

Sau khi thi công dầm giằng đầu cừ và trụ pin, cầu lắp cửa van vào khe van, lắp bộ phận kín nước bên vào trụ pin cống, kiểm tra các bộ phận kín nước công trình.

2.2.5. Thi công lắp đặt cầu giao thông

Cầu giao thông công trình ngăn mặn Ninh Quới gồm hai phần:
Phần kết cấu cầu bê tông cốt thép được thi công cùng với dầm giằng đầu tường cừ bê tông cốt thép dự ứng lực phía hai bên bờ của công trình.
Phần kết cấu cầu giàn thép được gia công chế tạo ở nhà máy cùng với cửa van và vận chuyển xuống công trường. Sau khi thi công xong phần cầu bê tông, tiến hành lắp đặt phần cầu giàn thép bằng cầu đặt trên sà lan.

2.3. Quy trình vận hành cống ngăn mặn Ninh Quới

- + Về mùa mưa: từ tháng 6 đến tháng 11 cửa được hạ xuống hết ở vị trí nằm song song với dòng chảy làm nhiệm vụ tháo nước kết hợp giao thông thủy.
- + Về mùa khô: từ tháng 12 đến tháng 5 (năm sau) cửa van được đóng hoàn toàn để làm nhiệm vụ ngăn mặn giữ nước tưới cho vùng thượng lưu.

Quy trình vận hành cầu giao thông:

- Hành trình nâng cầu giao thông: Khi cửa van mở để cho lưu thông thủy mà các loại giao thông thủy như sà lan, xăng cạp có cao trình của cần cầu hoặc đỉnh của thiết bị cao hơn cao trình cho phép qua cầu (+3,80) thì tiến hành nâng cầu lên cho các thiết bị trên lưu thông qua công trình.

- Hành trình hạ cầu giao thông: Khi các phương tiện giao thông thủy lớn đã qua công trình cần hạ cầu để lưu thông bộ.

2.4. Tiến độ thi công và vốn đầu tư công trình

- Cống ngăn mặn Ninh Quới thi công trong 6 tháng (*tháng 6 ÷ tháng 12-2003*).
- Tổng mức đầu tư là : 2.662.000.000 đồng.
- Suất đầu tư 1m ngang cửa cống : 175 triệu đồng.

3. Kết luận và kiến nghị

Công trình nghiên cứu "*Kết cấu cống lắp ghép bằng cử bê tông cốt thép dự ứng lực*" do Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam chủ trì phối hợp với Viện Khoa học Thủy lợi và Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bạc Liêu thực hiện đã đạt được kết quả bước đầu qua công trình thử nghiệm cống ngăn mặn Ninh Quới làm phong phú thêm các giải pháp kỹ thuật xây dựng công trình cống vùng triều, đặc biệt vùng ven biển, đất nền mềm yếu, điều kiện dẫn dòng thi công khó khăn như ở đồng bằng sông Cửu Long.

Hiệu quả đạt được do áp dụng kết cấu cống lắp ghép bằng cử bê tông cốt thép dự ứng lực:

Kết cấu cống sử dụng vật liệu mới là cử bê tông cốt thép dự ứng lực phát huy được lợi thế độ bền và khả năng chịu lực của cử (Môment chống uốn cao, cường độ bê tông $R_n = 600 \div 725$ kg/cm²) cho phép giảm 40÷60% vật liệu xi măng, sắt thép, so với giải pháp kết cấu cống bê tông cốt thép truyền thống nhưng vẫn đảm bảo an toàn và bền vững công trình.

Biện pháp thi công cống giữa lòng sông (không đắp đê quây và kênh dẫn dòng thi công), hạn chế thấp nhất diện tích mất đất vĩnh viễn góp phần khắc phục các khó khăn về đền bù giải toả, giải phóng mặt bằng, ổn định đời sống và sản xuất của nhân dân.

Kỹ thuật thi công cống theo phương pháp lắp ghép cử bê tông cốt thép dự ứng lực và các cấu kiện công trình đã chế tạo sẵn trong điều kiện ngập nước làm cho tiến độ thi công xây dựng nhanh hơn 3÷4 lần so với công nghệ thi công truyền thống.

Kết cấu cống mới có tiết diện thoát nước gần bằng tiết diện lòng sông nên không làm thay đổi lớn đến dòng chảy sông tự nhiên và xói lở sau công trình.

Kinh phí đầu tư xây dựng cống lắp ghép bằng cử bê tông cốt thép dự ứng lực thấp hơn nhiều lần so với kết cấu cống bê tông cốt thép truyền thống, phù hợp với khả năng kinh tế của các địa phương hiện nay.

Kết quả bước đầu ứng dụng "*Kết cấu cống lắp ghép bằng cử bê tông cốt thép dự ứng lực*" ở công trình Ninh Quới đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cho phép thiết kế ứng dụng 5 cống dự án Ô Môn - Xà No (*Hậu Giang*), Ủy ban nhân dân tỉnh Bạc Liêu phê duyệt 18 cống vùng tam giác Ninh Quới, Ủy ban nhân dân tỉnh Cà Mau đề nghị ứng dụng 3

cống (*huyện Trần Văn Thời và Cái Nước*), Ủy ban nhân dân tỉnh Tiền Giang đề nghị nghiên cứu ứng dụng một số công trình bảo vệ vườn cây ăn trái vùng ngập lũ (*huyện Cái Bè - Cái Lậy*), trong năm 2005.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] GS.TS. Trương Đình Dự và các cộng sự: Ứng dụng công nghệ đập trụ đỡ trong thiết kế công trình Thảo Long - Thừa Thiên - Huế, *Khoa học công nghệ Thủy lợi*, số 1, tháng 3-2004).

[2] Tiêu chuẩn kỹ thuật của các loại cừ bê tông cốt thép dự ứng lực của P.S.Mitsubishi (*Nhật Bản*)

[3] ThS. Phan Thanh Hùng: Báo cáo tổng kết dự án sản xuất thử nghiệm cấp Nhà nước KC07-DA03: "*Hoàn thiện công nghệ thiết kế, chế tạo và thi công cừ bản bê tông cốt thép dự ứng lực cho các công trình giao thông, thủy lợi và xây dựng*", tháng 12-2004.

Summary

.Proposing principle of calculation and design a sluice structure assembling by prestressed concrete sheet piles: sustainable structure, convenient combining inland transportation and navigation, executing on the river-bed (without dyke and diversion during executing), rapid executing progress, low cost investment, etc suitable in the low vacillated tide in the Mekong Delta.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ KHOAN PHỤT CAO ÁP (JET-GROUTING) ĐỂ GIA CỐ CHỐNG THẤM NỀN VÀ MANG CỐNG

TS. NGUYỄN QUỐC DŨNG¹

Tóm tắt: Công nghệ khoan phụt cao áp (Jet-grouting) tạo cọc xi măng đất là một công nghệ mới được áp dụng ở nước ta trong thời gian gần đây. Có thể sử dụng rất tốt để chống thấm nền công trình thủy lợi cũng như để gia cố nền đất yếu. Bài viết giới thiệu tóm tắt về công nghệ Jet-grouting và phương pháp thiết kế, thi công cọc xi măng đất. Bài viết cũng giới thiệu một số công trình thử nghiệm do Viện Khoa học Thủy lợi đã thực hiện.

1. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ Jet-grouting xử lý chống thấm nền và mang cống

1.1. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu nghiên cứu của chúng tôi là có được một công nghệ đáp ứng các yêu cầu sau:

- Có thể xuyên qua được bản đáy cống mà không ảnh hưởng đến kết cấu;
- Có thể tạo ra được một tường chống thấm nằm dưới bản đáy, đồng thời phải lấp bịt được các hang hốc ở nền và mang cống; độ sâu xử lý phải cắt qua được các lớp bồi tích nằm sâu dưới đáy công trình;
- Thi công được trong điều kiện khó khăn, không gian chật hẹp, thậm chí phải thi công trong nước.

1.2. Nguyên lý công nghệ Jet-grouting

Công nghệ Jet-grouting còn được gọi là công nghệ khoan phụt vữa kiểu tia. Phương pháp này dựa vào nguyên lý cắt nham thạch bằng dòng nước áp lực. Khi thi công, trước hết dùng máy khoan để đưa ống bơm có vòi phun bằng hợp kim vào tới độ sâu phải gia cố (nước + XM) với áp lực > 20 MPa từ vòi bơm phun xả phá vỡ tầng đất. Với lực xung kích của dòng phun và lực ly tâm, trọng lực... sẽ trộn lẫn dung dịch vữa, rồi sẽ được sắp xếp lại theo một tỷ lệ có quy luật giữa đất và vữa theo khối lượng hạt. Sau khi vữa cứng lại sẽ thành cột xi măng đất. Nếu thi công chồng lẫn lên nhau có thể tạo ra được một tường hào xi măng đất. Đường kính cọc xi măng đất phụ thuộc loại đất, áp lực phun, tốc độ xoay và rút cần và tùy thuộc loại thiết bị. Với những thiết bị lớn nhất hiện nay có thể tạo ra các cọc có đường kính đến 3m.

1. Viện Khoa học Thủy lợi.

Phạm vi ứng dụng:

Công nghệ Jet-grouting có phạm vi ứng dụng cho phạm vi từ cát sỏi hạt rời đến đất bùn sét, kích thước hạt từ 10 mm đến 0,005mm. Không áp dụng cho nền đá, đá nứt nẻ, có đá lẫn, đá tảng.

1.3. Dây chuyền thiết bị thi công

Viện Khoa học Thủy lợi đã tiếp nhận dây chuyền công nghệ Jet-grouting từ hãng YBM của Nhật Bản. Dây chuyền gồm các thiết bị chính sau: (1)- Máy khoan- phun vữa YBM-2P (S) II, nặng 750 kg, công suất động cơ 7,5 kW; điện thế 200 V/3 pha; đường kính cần khoan 42 mm, mỗi đoạn cần dài 3m được ghép nối ren côn, có thể khoan đến độ sâu 30m; vòi bơm cao áp có thể vươn xa 100m. Máy hoạt động theo chế độ tự động được đặt trước; (2)- Máy bơm áp lực cao SG-75 SV nặng 2750 kg, áp lực bơm 200-400 atm, công suất động cơ 55 kW, điện thế 200 V/3 pha; (3)- Máy trộn vữa GM-2 nặng 370 kg công suất 60 lít/phút; động cơ 4kW; (4)- Máy phát điện 175 kVA; nặng 2T; (5)- Cầu thủy lực 5T; ôtô 7T; máy bơm nước;...

Khả năng thi công 15m cọc/giờ (tính trong điều kiện lý thuyết, không kể thời gian dịch chuyển máy và công việc phụ khác); nhân công vận hành chính: 5 người (không kể lao động phổ thông khác).

2. Ứng dụng công nghệ Jet-grouting

Cống tiêu D10 thuộc hệ thống thủy nông thị xã Phủ Lý tỉnh Hà Nam được xây dựng năm 2002. Móng đặt trên lớp á sét nhẹ số (3) dày 3m; tiếp theo là lớp số (4) cát bụi hạt nhỏ dày 5m; tiếp đến là lớp sét màu nâu xám. Mùa lũ năm 2002, khi đi vào vận hành xảy ra sự cố mạch sủi sau bể tiêu năng phía đông. Địa phương đã phải đắp đê quai để dâng cao mực nước phía đông, giảm chênh lệch nước.

Nguyên nhân hư hỏng được đánh giá như sau: Lớp đất số (4) là lớp cát bụi. Theo kết quả khảo sát địa chất, lớp này bắt đầu từ cao trình - 4,48m. Do đóng cọc tre xuyên hết lớp (3) là lớp chống thấm tương đối tốt, khi có chênh lệch mực nước đã tạo ra dòng chảy ngầm xuyên qua lớp (3) ở phía sông chảy vào lớp (4). Lớp này bị xói ngầm, các hạt nhỏ theo dòng thấm đi về hạ lưu và tạo ra đùn sủi phía sau bể tiêu năng phía đông.

Tháng 10 năm 2003, địa phương đã tiến hành sửa chữa bằng cách đào đất hai bên mang cống. Bọc xung quanh cống (trừ dưới đáy không làm được) bằng đất sét luyện dày 0,5m rồi đắp trả đất bằng đất thịt đảm bảo dung trọng. Làm một hàng cừ gỗ phía sông cuối bể tiêu năng và một hàng cừ gỗ phía đông, có cùng chiều dài cừ là 3m. Luồn ống để bơm dung dịch sét - xi măng xuống dưới đáy cống.

Công việc sửa chữa hoàn thành tháng 4 năm 2004, nhưng đến tháng 7 năm 2004 khi có lũ ngoài sông, phía trong đồng lại tiếp tục bị đùn sủi, đe dọa vỡ đê. Chứng tỏ rằng giải pháp sửa chữa không có hiệu quả. Địa phương lại phải tiếp tục hoành triệt cống.

Nếu không tìm được giải pháp sửa chữa, địa phương dự kiến sẽ hoành triệt cống cũ, xây cống mới cách đó khoảng 500m. Giải pháp này chưa thuyết phục được vì một số lý do sau: (1)-

Địa chất cống mới cũng tương tự như ở cống cũ, vì vậy cũng cần phải có phương án xử lý chống thấm tốt. (2) - Xây cống mới khá tốn kém và phải đắp bù đất đai. (3)- Cống cũ không được sửa chữa dứt điểm vẫn tiếp tục bị đe dọa vỡ đê.

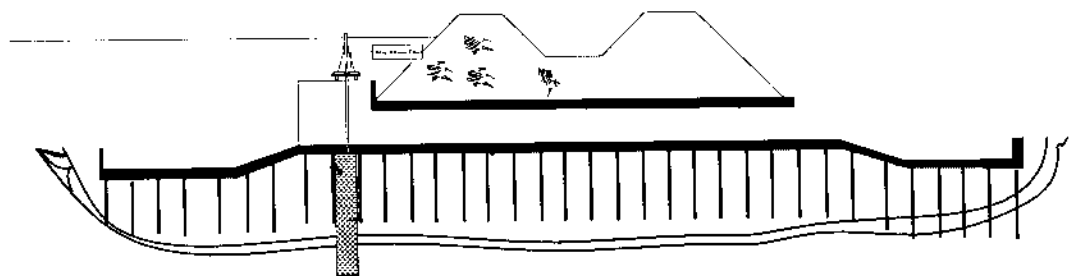
Phương án sửa chữa bằng công nghệ Jet-grouting:

Tạo ra được một hàng cừ giải pháp: Sử dụng công nghệ khoan phụt cao áp (Jet – grouting) để tạo ra một hàng cừ xi măng - đất chống thấm cắt qua lớp đất (4) là lớp cát bụi – cắm vào lớp 5 là lớp sét nhẹ màu nâu xám (Hình 1).

Khối lượng thực hiện:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
1	Khoan tạo lỗ bê tông	m	2,00
2	Phụt vữa xi măng	m	407,40
3	Xi măng	tấn	57,68
	Cọc D60 (135kg/m)	tấn	49,44
	Cọc D75 (200kg/m)	tấn	8,24
4	Phá mặt bê tông mang cống	m ³	1,50
5	Bê tông M200 đổ bù mang cống và lỗ khoan	m ³	2,00
6	Đắp đê quai, đất C2	m ³	196,88
7	Đào phá đê quai, đất C2	m ³	196,88
8	Bơm hút nước hố móng	ca	40,00

Phương án xử lý được phê duyệt là 200 triệu đồng, giảm 130 triệu đồng so với lần sửa chữa trước đây. Thời gian thi công giảm rất nhiều: 15 ngày, trong khi lần sửa chữa trước thi công là 2 tháng.



Hình 1. Thi công sửa chữa cống D10

3. Kết luận và kiến nghị

Công nghệ Jet-grouting là một thiết bị kỹ thuật có nhiều triển vọng ứng dụng trong việc gia cố và cải tạo nền móng của các công trình thủy lợi, giao thông và xây dựng, đặc biệt có hiệu quả để sửa chữa hư hỏng nền, chống thấm cho công trình thủy lợi. Những ưu điểm về khả năng xử lý sâu, thi công được trong điều kiện khó khăn, ngập nước, xử lý được phần nền nằm dưới bản đáy, giá thành rẻ là điểm hấp dẫn của công nghệ này mà khó có công nghệ nào làm được.

Bài viết này mới chỉ giới thiệu ứng dụng cọc xi măng đất để làm tường chống thấm, còn nhiều ứng dụng nữa mà do khuôn khổ bài viết không thể trình bày, đặc biệt có hiệu quả là sử dụng cọc xi măng đất để gia cố nền đất yếu.

Hiện nay, Việt Nam chưa có nhiều tài liệu hướng dẫn thiết kế thi công công nghệ cọc xi măng đất. Nhiều vấn đề còn cần phải tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện như: hướng dẫn thiết kế xử lý nền bằng cọc xi măng đất, xây dựng tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu; xây dựng tiêu chuẩn thí nghiệm vật liệu xi măng đất, nghiên cứu các giải pháp thiết kế hợp lý,... nhằm giải quyết các vấn đề của thực tế sản xuất đạt hiệu quả kinh tế và kỹ thuật.

Những kết quả mà chúng tôi đạt được bước đầu là rất khiêm tốn. Chúng tôi rất mong nhận được sự quan tâm, trao đổi và hợp tác của bạn đọc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Bá Kế: *Sự cố nền móng công trình*, Nhà xuất bản Xây dựng, năm 2000.
- [2] Quy phạm kỹ thuật xử lý nền móng, Shanghai- Standard: Ground treatment code, DBJ 08 40 94 do Trường Đại học Đồng tế biên soạn, năm 1995.
- [3] Nguyễn Quốc Dũng, Nguyễn Quốc Huy, Vũ Bá Thao: *Giới thiệu công nghệ khoan phụt cao áp để sửa chữa hư hỏng nền và mang cống dưới dẽ*, Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị toàn quốc về sự cố và hư hỏng công trình xây dựng, Nhà xuất bản Xây dựng, năm 2003.
- [4] A.Porbaha at all: "*State of the art in deep mixing technology*", part II and II:- Ground improvement (1998) p.125 -139 and p.91 -110;

Summary

Jet-grouting method created soilcrete columns is new technology, that is applied in Vietnam recently. This method is wonderful used to create a cut off walls under water resources foundations, and well used for soft ground treatement. This paper provides some information related to Jet-grouting technology and introduces the method to design and implement soilcrete columns. The paper also introduces test cases have been done by Vietnam Institute for water resources research.

ỨNG DỤNG VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ VẬT LIỆU MỚI ĐỂ XÂY DỰNG VÀ SỬA CHỮA CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

PGS.TS. LÊ MINH¹, TS. HOÀNG PHÓ UYÊN²,
TS. LÊ ĐÌNH THẮNG³, TS. NGUYỄN QUỐC DŨNG⁴,
ThS. TRẦN SỸ VINH⁵

Tóm tắt: Bài viết này giới thiệu một số kết quả ứng dụng và phát triển công nghệ vật liệu mới trong công tác xây dựng và sửa chữa các công trình thủy lợi trong khoảng 20 năm trở lại đây.

1. Chế tạo và sử dụng phụ gia cho bê tông thủy công

Bê tông thủy công công trình thủy lợi thường có mức 200, trong khi yêu cầu chống thấm nhiều khi cần đạt tới 8 đến 10 atm. Nếu tăng chống thấm bằng cách tăng lượng dùng xi măng thì không kinh tế. Ngoài ra đối với công trình bê tông khối lớn, khi tăng lượng dùng xi măng sẽ kéo theo tăng toả nhiệt và phải áp dụng các biện pháp phức tạp để khống chế nứt do ứng suất nhiệt. Tăng chống thấm cho bê tông đồng thời có tác dụng bảo vệ tốt hơn cho cốt thép ở bên trong, do đó tăng khả năng chống ăn mòn cho bê tông cốt thép trong một số môi trường xâm thực như nước biển, khí quyển biển, nước chua phèn vùng đồng bằng sông Cửu Long. Vì vậy, sử dụng phụ gia chống thấm là cần thiết.

Phụ gia chống thấm được dùng phổ biến là BENIT-1 (giai đoạn 1990-2002) và CTN-1 (từ năm 2003 đến nay).

1.1. Phụ gia chống thấm BENIT-1

Phụ gia được chế tạo trên cơ sở bentonit kiềm thổ, có pha thêm phụ gia hoá dẻo với tỷ lệ thích hợp, tỷ lệ dùng 3-5% so với xi măng tăng được chống thấm cho bê tông M200, đạt đến 10 – 12 atm; đã áp dụng để chống thấm cho hàng trăm nghìn mét khối bê tông của nhiều công trình như đường ống áp lực thủy điện Trị An, công trình đầu mối thủy lợi Ayun Hạ (Gia Lai), chống ăn mòn cho các cống bê tông cốt thép vùng biển như Kênh Than (Thanh Hoá), Khai Lai (Thái Bình), sửa chữa bể ngầm ở Hà Tây... Hiệu quả kinh tế kỹ thuật: mỗi m³ bê tông có phụ gia BENIT-1 giảm được 30 – 50 kg xi măng so với biện pháp tăng xi măng để đạt chống thấm tương

1, 2, 3, 4. Viện Khoa học Thủy lợi.

5. Cục Thủy lợi.

đương. Ngoài ra bê tông có tính năng thi công, giảm tách nước, giảm phân tầng, dễ thi công. Tuy vậy loại phụ gia này có nhược điểm là sử dụng sét bentonit kiềm thổ có độ lắng đọng nhanh, khi dùng 5% có hiện tượng phụ gia nổi lên bề mặt bê tông sau khi đầm. Vì vậy từ năm 2003 trở lại đây Viện Khoa học Thủy lợi đã nghiên cứu chế tạo thêm phụ gia chống thấm CTN-1.

1.2. Phụ gia chống thấm CTN-1

Dựa trên cơ sở nghiên cứu về phụ gia chống thấm BENIT, kết hợp với nghiên cứu cấu trúc rỗng của bê tông, Viện Khoa học Thủy lợi đã nghiên cứu đề xuất chế tạo loại phụ gia phức hợp CTN – 1 chống thấm cho bê tông các công trình thủy lợi. Tác dụng của CTN-1 dựa trên bốn hiệu ứng sau:

a) Hiệu ứng hoá dẻo, làm cho khi chế tạo bê tông cần ít nước hơn nhưng vẫn đảm bảo thi công được, như vậy sẽ bớt đi các lỗ rỗng do lượng nước thừa bay hơi để lại trong bê tông;

b) Hiệu ứng lấp đầy các lỗ rỗng nhỏ trong bê tông của phụ gia có chứa bột puzolan hoạt tính nghiền mịn;

c) Hiệu ứng puzolanic, tức là trong phụ gia có chứa bột puzolan hoạt tính nghiền mịn có thành phần khoáng chủ yếu là SiO_2 . Khoáng này sẽ tác dụng với Ca(OH)_2 trong bê tông do quá trình thủy hoá xi măng tạo ra cùng với những vết nứt giữa mặt phân cách của đá xi măng và cốt liệu. Sau phản ứng một loại keo silicat C – H – S rất bền vững được tạo ra, lấp đầy các vết nứt mao quản này làm cho bê tông đặc chắc hơn.

d) Hiệu ứng trương nở của khoáng montmorillonit kiềm có trong phụ gia chống thấm, lấp đầy các lỗ rỗng không khí nhỏ có sẵn trong quá trình chế tạo bê tông gây ra.

Phụ gia chống thấm chống ăn mòn CTN – 1 dạng bột, màu nâu nhạt, mịn hơn xi măng lượng sót trên sàng 4.900 lỗ/cm² là từ 5 đến 8%. Khối lượng thể tích xấp xỉ là: 1,25 đến 1,30g/cm³; hàm lượng mất khi nung nhỏ hơn 5%.

Phụ gia CTN-1 có một số đặc tính sau:

- Không làm thay đổi độ ổn định thể tích và giới hạn bền nén của xi măng;
- Cải thiện độ lưu động của hỗn hợp bê tông tươi;
- Phụ gia chống thấm CTN – 1 cải thiện tốt hơn cường độ kháng nén của bê tông;
- Phụ gia CTN – 1 nâng cao khả năng chống thấm cho bê tông;
- Phụ gia CTN – 1 tăng khả năng bảo vệ của bê tông trong môi trường ăn mòn;

Phụ gia CTN-1 đã được Công ty xây lắp sửa chữa Lạng Sơn dùng để xử lý hiện tượng ăn mòn vữa xi măng trên toàn tuyến kênh dẫn nước tại xã Xuất Lễ, huyện Cao Lộc, tỉnh Lạng Sơn, bước đầu xác nhận kết quả chống ăn mòn của phụ gia chống thấm CTN – 1 là tốt.

1.3. Phụ gia khoáng cho bê tông khối lớn và bê tông đầm lăn

Ở công trình thủy lợi Việt Nam trong khoảng mười lăm năm gần đây mới sử dụng phụ gia khoáng cho bê tông khối lớn. Phụ gia khoáng tro bay đã được dùng để sửa chữa công trình đập Bá Thượng, xây dựng mới đập Tân Giang. Tại các công trình này đã phối hợp với các phụ gia hoá học khác, tiết kiệm được từ 7-10%, hạ giá thành công trình, giảm ứng suất nhiệt cho bê tông

khối lớn. Từ kết quả này, Bộ đã cho sử dụng phụ gia khoáng vào thiết kế bê tông các công trình bê tông khối lớn khác.

Đã nghiên cứu tương đối hệ thống về sử dụng vật liệu và cấp phối bê tông đầm lăn. Xác định được các nguồn phụ gia khoáng làm chất độn mịn cho bê tông đầm lăn. Đưa ra được một số cấp phối bê tông đầm lăn sử dụng vật liệu và phụ gia khoáng của Việt Nam. Mỗi mét khối bê tông đầm lăn mác 150 giảm được 80 - 100 kg xi măng so với bê tông thường cùng mác. Đã thiết kế cấp phối cho công trình bê tông đầm lăn đầu tiên của Việt Nam tại Plei Krông (Bộ Năng lượng). Đang triển khai thiết kế cấp phối bê tông đầm lăn cho công trình đầu tiên của thủy lợi - đập hồ chứa nước Cửa Đạt.

2. Áp dụng các tiến bộ kỹ thuật vào sửa chữa công trình bê tông và bê tông cốt thép

2.1. Áp dụng “bệnh học công trình” vào thiết kế sửa chữa

Phương pháp luận của bệnh học công trình được Viện Khoa học Thủy lợi áp dụng lần đầu tiên vào sửa chữa nứt thấm tường ngực thủy điện Thác Bà (năm 1994). Nhờ phương pháp này đã tìm ra đúng bệnh và kê đúng đơn. Vì thế sau khi sửa chữa đã chấm dứt căn bệnh nứt thấm kinh niên, kéo dài nhiều năm mà trước đó sửa chữa bằng phương pháp khoan phụt thông thường không hiệu quả. Tiếp đó đã sửa chữa tiếp các hạng mục như hầm tước bin, tường cánh trái của thủy điện Thác Bà bằng cách áp dụng những công nghệ mới như phụt poliuretan ở hạ lưu để chặn nước chảy, sử dụng vữa polyme để sửa chữa bề mặt bê tông bị hư hỏng. Đến nay công trình vẫn làm việc tốt.

2.2. Chế tạo vật liệu và thiết bị sửa chữa thay cho nhập ngoại

Viện Khoa học Thủy lợi đã tự chế tạo được thiết bị phụt poliuretan để chống thấm, kèm theo các van phụt một chiều làm việc ở áp lực phụt tới 30 atm. Giá thành thiết bị rẻ hơn 30 - 40% so với nhập ngoại.

2.3. Chế tạo vật liệu vữa khô trộn sẵn không co ngót cường độ cao để sửa chữa công trình

Hiện nay, để tiện lợi cho người thi công nhất là thi công sửa chữa các công trình bê tông và bê tông cốt thép, nhiều công ty hoá phẩm xây dựng của nước ngoài đã đưa ra thị trường các loại vữa khô trộn sẵn đóng bao. Tuy nhiên các loại vữa trộn sẵn này có giá thành rất cao, chưa thể phù hợp với khả năng tài chính của những người làm công tác thi công sửa chữa của Việt Nam.

Viện Khoa học Thủy lợi đã chế tạo thành công loại vữa trộn sẵn gốc xi măng, hỗn hợp vữa chứa thêm thành phần polyme có tác dụng làm tăng khả năng chống thấm cho loại vữa này.

Vật liệu sử dụng trong chế tạo vữa trộn sẵn là xi măng PC40, cát vàng khô, polyme bột, phụ gia siêu dẻo dạng bột. Các vật liệu này được trộn sẵn theo tỷ lệ thích hợp và đóng bao. Cường độ vữa ở 28 ngày đạt 20 mpa. Giá thành bằng 30% so với nhập ngoại.

2.4. Tiếp thu công nghệ phụt cao áp để xử lý nền và chống thấm

Đây là công nghệ phun hồ xi măng ở áp lực cao (trên 200 atm) trong đất. Viện đã tư vấn cho một doanh nghiệp trong nước lựa chọn mua thiết bị phụt cao áp của hãng YBM (Nhật Bản).

Sau đó phối hợp với doanh nghiệp nghiên cứu làm chủ công nghệ này. Công nghệ phụt cao áp cho phép tạo ra các cột xi măng đất có đường kính đến 60 cm, sâu tới 20 mét, cường độ cọc đất đạt tối thiểu 2daN/cm². Tùy theo cách thi công có thể tạo ra các cột xi măng đất riêng lẻ hoặc tường chống thấm. Công nghệ này rất hiệu quả để xử lý hư hỏng nền, chống thấm cho công trình thủy lợi. Phạm vi thích hợp là các loại nền có hạt từ cát sỏi, đến đất bùn sét, không áp dụng cho nền đá, đá nứt nẻ, nền có đá lăn, đá tảng. Đã áp dụng thử để sửa chữa chống thấm đùn sủi của cống dưới đê G-10 Hà Nam đạt kết quả tốt. Kinh phí sửa chữa giảm 130 triệu đồng so với lần sửa trước bằng công nghệ phụt; thời gian thi công là 15 ngày so với 2 tháng trước đây.

2.5. Chế tạo khớp nối PVC thay cho khớp nối đồng

Khớp nối PVC do Viện Nghiên cứu và chế tạo KN92 đã được dùng rộng rãi để làm kín nước cho khe nối của các công trình thủy lợi có cột nước chênh lệch dưới 10 mét.

Ưu điểm của loại khớp nối PVC là thi công nhanh và kín nước, giá thành rẻ hơn nhiều so với khớp nối đồng. Cho đến nay khớp nối KN92 đã được sử dụng hàng nghìn mét cho hàng trăm công trình trên địa bàn cả nước. Giá thành của KN92 bằng 1/3 so với nhập ngoại. Loại khớp nối này đã được đưa vào đơn giá định mức xây dựng cơ bản của ngành.

3. Áp dụng công nghệ tường hào bentonit để chống thấm cho các đập hồ chứa

Tường hào bentonit lần đầu tiên được sử dụng để sửa chữa chống thấm đập hồ chứa nước Dầu Tiếng, do Công ty BACHY-SOLETACH (Pháp) làm chủ thầu, Công ty Xây dựng Thủy lợi Việt Nam phối hợp thực hiện, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam là đơn vị tư vấn giám sát. Sau đó Công ty Xây dựng Thủy lợi của Việt Nam đã mua thiết bị và tự thiết kế thi công sửa chữa cho một số công trình khác như EaSup ở Đắk Lắk, Dương Đông ở Phú Quốc... Đến nay chúng ta đã làm chủ được thiết kế cấp phối vữa xi măng bentonit, và quy trình công nghệ thi công. Về vật liệu vẫn phải nhập bentonit của nước ngoài. Tuy nhiên, theo nghiên cứu ban đầu, trong thời gian tới chúng ta có thể tìm được các nguồn bentonit của Việt Nam phù hợp cho công nghệ nói trên.

Summary

This paper presents an Application and development of new Materials Technology for Repairing and Building hydraulic construction in period of 20 recent years.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG VẬT LIỆU ĐẤT CHỨA NHIỀU HẠT THÔ ĐỂ ĐẬP ĐẬP HỒ CHỨA

TS. PHẠM VĂN THÌN¹

Tóm tắt: Bài viết giới thiệu kết quả 8 công trình nghiên cứu sử dụng vật liệu đất chứa nhiều hạt thô để đắp đập hồ chứa. Từ kết quả nghiên cứu đã rút ra những nhận xét và kết luận, đó là: mọi vật liệu đất chứa các hạt thô ($d = 2 \div 60\text{mm}$) hình dạng đầy đặn với hàm lượng tới 50 - 55% đều có khả năng đầm chặt đạt dung trọng khô lớn; sau đầm chặt, đất ít biến dạng lún và có độ bền chống cắt cao và nếu vật liệu có hàm lượng hạt mịn ($d < 0,05 \text{ mm}$) trên 13% thì vẫn có tính thấm nước nhỏ. Đó là những căn cứ khoa học để sử dụng hợp lý các vật liệu đất hạt thô trong xây dựng đập đất. Khi nghiên cứu vật liệu đất hạt thô chứa nhiều hạt to để đắp đập đầm nén, thông thường là phải thí nghiệm vật liệu với mẫu thử có kích thước rất lớn nên vừa khó khăn vừa tốn kém. Bài viết này còn giới thiệu một phương pháp mới, có hệ thống và thuận tiện xác định các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu đất chứa nhiều hạt thô bằng cách thí nghiệm vật liệu với mẫu thử kích thước thông thường, rồi tính toán hiệu chuẩn theo công thức gần đúng do tác giả nghiên cứu thiết lập. Phương pháp thí nghiệm này đã được xây dựng thành các phụ lục của tiêu chuẩn ngành: 14TCN - các tiêu chuẩn về đất xây dựng công trình thủy lợi.

1. Mở đầu

Các vùng trung du và miền núi nước ta, những nơi cần xây dựng nhiều đập hồ chứa, khá sẵn tại chỗ các đất chứa nhiều hạt thô cỡ sạn sỏi và thuận tiện khai thác. Tuy vậy, cho đến nay, việc sử dụng những vật liệu đất này để đắp đập còn rất bị hạn chế, ngay cả đối với các đập thấp, chỉ quen sử dụng các vật liệu đất loại sét và cát pha sét phần lớn thuộc diện tích canh tác. Có thể nói nguyên nhân chủ yếu của hiện tượng đó là ở chỗ, hiếm có phòng địa kỹ thuật có trang thiết bị thí nghiệm chuyên dụng phù hợp để tiến hành xác định được các đặc trưng cơ lý cơ bản của vật liệu đất chứa nhiều hạt thô cỡ sạn sỏi, nghĩa là thiếu thông tin để am hiểu đặc tính và khả năng của vật liệu đất chứa nhiều hạt thô dùng đắp đập. Dưới đây là tóm lược các kết quả nghiên cứu nhằm mục đích giải quyết vấn đề đó.

2. Nghiên cứu khả năng đầm chặt và các tính chất cơ lý cơ bản sau đầm chặt của các vật liệu đất chứa nhiều loại hạt thô tiêu biểu

Trong nhiều năm, tác giả cùng với các cộng sự đã nghiên cứu khả năng đầm chặt và các

1. Viện Khoa học Thủy lợi.

tính chất cơ lý cơ bản sau đầm chặt của các loại vật liệu đất chứa nhiều loại hạt thô tiêu biểu, bằng cách tiến hành thí nghiệm vật liệu trên thiết bị mẫu lớn. Kết quả được giới thiệu tóm tắt ở các Bảng 1, 2.

Bảng 1. Đặc trưng cơ lý của vật liệu đất sườn - tàn tích phát triển trên đá sa - diệp thạch có chứa nhiều hạt thô là các mảnh, cục đá vụn và các kết von laterit

<i>Mô vật liệu</i>	<i>M₄</i>	<i>M₅</i>	<i>Ghi chú</i>
<i>Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu</i>			
- Hàm lượng hạt to, %	37,2	41,1	- Hạt thô kích thước d = 2÷40 mm, tương đối cứng chắc
- Hàm lượng các hạt bụi và sét, %	15,0	23,1	
- Khối lượng riêng: ρ, g/cm ³	2,68	2,70	
- Chỉ tiêu đầm chặt tiêu chuẩn:			
+ γ _{cmax} , T/m ³	1,88	1,85	
+ w _{op} , % trọng lượng	16,0	16,0	
- Các chỉ tiêu lực học của vật liệu sau khi được đầm chặt:			
+ Hệ số thấm K _{th} , cm/s.	5,6 x 10 ⁻⁵	1,3 x 10 ⁻⁵	
+ Độ bền của đất bão hòa nước:			
Góc ma sát trong φ _{bh} , độ	17° 23'	15° 24'	
Lực dính C _{bh} , kg/cm ²	0,40	0,27	

Bảng 2. Đặc trưng cơ lý của vật liệu đất sườn - tàn tích phát triển trên đá bazan có nhiều hạt thô loại kết von laterit sắt

<i>Hàm lượng hạt to, % k.lượng</i>							
<i>Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu</i>	<i>0</i>	<i>25</i>	<i>41</i>	<i>56</i>	<i>60</i>	<i>65</i>	<i>Ghi chú</i>
- Hàm lượng hạt bụi và sét, %	47,0	35,30	27,80	20,7	18,80	16,50	- Hạt thô là kết von laterit sắt, cứng chắc, đặc sít, kích thước d = 2 ÷ 30 ÷ 40 mm - Khối lượng thể
- Khối lượng riêng ρ, g/cm ³	2,88	2,91	2,94	2,94	2,95	2,95	
- Đầm chặt CT							
γ _{cmax} , t/m ³	1,42	1,55	1,64	1,74	1,78	1,80	
w _{op} , %	32,0	26,0	24,0	21,0	20,0	18,0	
- Đất sau đầm chặt:							
+ Hệ số thấm:	4,3	2,6	7,5	4,8	7,5	9,3	
K _{th} , cm/s	x10 ⁻⁷	x10 ⁻⁶	x10 ⁻⁶	x10 ⁻⁵	x10 ⁻⁵	x10 ⁻²	
+ Ở độ ẩm tốt nhất:							
φ _w , độ	25°08'	27°30'	30°04'	32°10'	33°00'	34°37'	

<i>Hàm lượng hạt to, % k.lượng</i>							
<i>Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu</i>	0	25	41	56	60	65	Ghi chú
$C_w, \text{kg/cm}^3$	0,38	0,42	0,46	0,47	0,48	0,48	tích khô
+ Đất bão hòa:							trung
$\varphi_{bb}, \text{độ}$	23°18'	25°40'	27°38'	28°50'	29°40'	31°45'	bình của
$C_{bh}, \text{kG/cm}^3$	0,24	0,26	0,27	0,26	0,23	0,21	hạt thô là
+ Nén bão hòa:							2,55
$a_{1-2}, \text{cm}^2/\text{kg}$	0,038	0,033	0,030	0,027	0,027	0,027	g/cm^3
$a_{2-3}, \text{cm}^2/\text{kg}$	0,022	0,021	0,019	0,018	0,017	0,015	
$a_{3-4}, \text{cm}^2/\text{kg}$	0,018	0,018	0,018	0,018	0,016	0,014	

Kết quả nghiên cứu nêu ở Bảng 1 đã giúp cho Ty Thủy lợi Hà Bắc (trước đây) xây dựng đập hồ Cầu Rễ, kiểu đập đất đồng chất đắp bằng vật liệu đất chứa nhiều hạt to, đập cao 15 mét và dài gần 300 mét, cho đến nay đã khai thác có hiệu quả cao gần 30 năm và đập vẫn ổn định tốt.

Kết quả nghiên cứu nêu ở Bảng 2 đã góp phần giúp Công ty Tư vấn xây dựng điện I xây dựng đập Hồ A và đập Hồ B thủy điện Vĩnh Sơn, đập đất kiểu đồng chất đắp bằng vật liệu đất đỏ bazan chứa nhiều kết von cỡ hạt sạn, có chiều cao 35 đến 38 mét, đảm bảo ổn định và hiệu quả tốt đã gần 10 năm nay.

3. Kết quả nghiên cứu xây dựng phương pháp thí nghiệm mẫu nhỏ quy đổi để dễ dàng xác định gần đúng các đặc trưng cơ lý cơ bản của vật liệu đất dính chứa nhiều hạt thô cỡ sạn sỏi dùng đắp đập đầm nén

Theo quan điểm của Địa kỹ thuật hiện đại, đất dính là những đất có lượng chứa 10% hoặc hơn thành phần hạt mịn (hạt $d < 0,05\text{mm}$). Như vậy nghĩa là đất dính không đơn thuần chỉ là những đất hạt mịn, mà bao gồm cả những đất hạt thô có hàm lượng hạt bụi và hạt sét từ 10% trở lên. Kết quả nghiên cứu nêu ở Bảng 1 và Bảng 2 mục 2 đã giúp cảm nhận điều đó.

Nhằm thúc đẩy việc sử dụng rộng rãi và có hiệu quả các vật liệu đất dính chứa nhiều hạt thô cỡ sạn sỏi để đắp đập, kể cả đập đất đồng chất, tác giả đã nghiên cứu xây dựng. Phương pháp thí nghiệm mẫu nhỏ quy đổi để dễ dàng xác định các đặc trưng cơ bản của vật liệu đất dính chứa nhiều sạn sỏi dùng đắp đập. Phương pháp luận của tác giả trong việc nghiên cứu xây dựng phương pháp thí nghiệm mẫu nhỏ quy đổi là xem xét vai trò của hai hợp phần chính của đất: Hợp phần hạt nhỏ hơn 2 mm và hợp phần hạt bằng và lớn hơn 2 mm, và xác định hàm lượng của mỗi hợp phần theo thể tích của chúng, mà không phải là theo tỷ lệ về trọng lượng như quan điểm của một số tác giả khác. Sau đó, tiến hành thí nghiệm riêng từng hợp phần: đối với hợp phần hạt nhỏ hơn 2 mm, thí nghiệm xác định toàn bộ các chỉ tiêu cơ lý của nó dùng làm vật liệu đắp đập như vẫn thường làm; đối với hợp phần hạt bằng và lớn hơn 2mm, chỉ thí nghiệm góc nghỉ tự nhiên của nó ở trạng thái khô gió và ở trạng thái bão hòa nước hoặc ngâm trong nước và

trị số khối lượng thể tích khô trung bình của hạt; cuối cùng, áp dụng các công thức tính toán quy đổi do tác giả thiết lập để xác định các chỉ tiêu cơ lý cơ bản của vật liệu đất dính chứa nhiều hạt thô cỡ sạn sỏi dùng đắp đập. Hệ phương pháp thí nghiệm mẫu nhỏ quy đổi này là kết quả của đề tài khoa học cấp Bộ do tác giả làm chủ nhiệm, được tiến hành từ năm 1996 đến năm 2000, đã đoạt giải Ba của Giải thưởng khoa học công nghệ Việt Nam năm 2000 về lĩnh vực vật liệu mới. Theo phương pháp thí nghiệm này, mọi cơ sở thí nghiệm đất xây dựng có trang thiết bị thông thường đều có thể dễ dàng xác định được gần đúng các chỉ tiêu cơ lý cơ bản của vật liệu đất dính chứa nhiều sạn sỏi dùng để đắp đập đầm nén. Có thể tìm hiểu đầy đủ thông tin này ở 14 TCN-Tiêu chuẩn ngành: Tuyển tập các tiêu chuẩn về đất xây dựng công trình thủy lợi, tập II, năm 2005.

4. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu có hệ thống khép kín như đã trình bày, có thể rút ra kết luận chung sau đây:

4.1. Mọi vật liệu đất có lượng chứa tới 50% hạt thô cỡ sạn sỏi với hình dạng dẹt dẹt và cấu trúc tương đối đặc sít, có hàm lượng hạt bụi và sét bằng 13% hoặc hơn càng tốt, đều có thể đầm nén tạo thành đất cấu trúc chặt chẽ, lỗ rỗng nhỏ, đạt dung trọng khô tăng dần theo tỷ lệ về thể tích của sạn sỏi; và sau đầm chặt, đất có độ bền chống cắt tương đối lớn, hệ số nén lún nhỏ và hệ số thấm cũng nhỏ, đồng thời là bền thấm. Đối với các vật liệu đất có hàm lượng sỏi sạn hơn 50% và hàm lượng hạt bụi và hạt sét ít hơn 13%, thì nói chung, có thể đầm nén đạt dung trọng khô cao hơn, sau đó có độ bền chống cắt tương đối cao, hệ số nén lún tương đối nhỏ, nhưng có tính thấm lớn và kém bền thấm.

4.2. Có thể áp dụng phương pháp thí nghiệm mẫu nhỏ quy đổi để xác định gần đúng các đặc trưng cơ lý của vật liệu đất dính có lượng chứa dưới 50% sạn sỏi, đồng thời có hàm lượng hạt bụi và sét 13% trở lên dùng đắp đập.

4.3. Kết quả nghiên cứu sử dụng vật liệu đất chứa nhiều hạt thô để đắp đập đã giới thiệu có tính hệ thống khép kín, đủ độ tin cậy để có thể mạnh dạn áp dụng đem lại nhiều lợi ích kinh tế - xã hội. Với mỗi một đập thấp vừa có chiều cao 10 đến 30 - 40 mét, nếu sử dụng vật liệu đất chứa nhiều hạt thô để đắp một cách hợp lý thì có thể tiết kiệm được đất canh tác và hàng tỷ đồng kinh phí xây dựng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Phạm Văn Thìn: "Báo cáo kết quả nghiên cứu sử dụng đất lẫn dăm sạn để đắp đập Cầu Rế (Hà Bắc)", Viện Khoa học Thủy lợi, Hà Nội, 1974.

[2] Phạm Văn Thìn: "Báo cáo kết quả nghiên cứu đặc tính xây dựng của vật liệu hỗn hợp đất - dăm dùng đắp đập", Viện Nghiên cứu Khoa học Thủy lợi, Hà Nội, 1986.

[3] Phạm Văn Thìn: "Một phương pháp đơn giản, thuận tiện xác định các chỉ tiêu tính chất xây dựng của vật liệu đất lẫn hạt thô dùng đắp đập theo phương pháp đầm nén", Tuyển tập công trình khoa học, Hội nghị Cơ học toàn quốc lần thứ 5, Hà Nội, 12/1992.

[4] Phạm Văn Thìn: "Nghiên cứu phương pháp thí nghiệm thích hợp đối với vật liệu đất chứa nhiều hạt thô để đắp đập đất đồng chất (báo cáo tổng kết đề tài khoa học cấp Bộ quản lý)", Viện Khoa học Thủy lợi, Hà Nội, 1999.

[5] Phạm Văn Cơ và Phạm Văn Thìn: "Báo cáo kết quả nghiên cứu vật liệu đất chứa nhiều sỏi sạn ở Hà Bắc dùng đắp đập", Viện Khoa học Thủy lợi, Hà Nội, 1975.

Summary

The writing introduces the results of 8 studies on coarse grain soil materials for dam building. The conclusion from those results is that: All material soils contained coarse grain with full-faced from and to occupy 50~55%, he's compaction achieve high dry density after that is have low compressibility and high shear strength, if the material contained mor 13% fine fraction's will good proof-permeate. That is basis for us the coarse grained soil materials to built a dam. Research on the contained coarse grain soil materials for dam building shows that regular experiments are often taken with samples in large size which are very difficult and expensive. This reports introduces a new method which is systematic and advantageous in order to define physical mechanic properties of contained coarse grain soil materials by experimenting the material with samples normal size, calculate then, is made based on formula built by the author. This testing method was built into subtitle of standard: 14TCN-standards of soils for hydraulic construction.

MỘT SỐ ĐIỂM CẦN CHÚ Ý VỀ THIẾT BỊ VÀ TRẠM BƠM DÙNG MÁY BƠM CHÌM

TS. PHẠM VĂN QUỐC¹

Tóm tắt: Cho đến nay, có đến hơn một trăm trạm bơm chìm đã và đang xây dựng ở nước ta. Nhiều hãng máy bơm nổi tiếng trên thế giới đã có mặt tại thị trường Việt Nam. Trong những điều kiện khó khăn về mực nước biến động lớn, địa hình bờ dốc, cột nước bơm lớn... các hình thức bơm khác bộc lộ nhiều hạn chế, thì bơm chìm lại tỏ rõ nhiều ưu điểm nổi bật.

Dựa trên tài liệu kỹ thuật máy bơm chìm của các hãng chào hàng và kinh nghiệm thiết kế của mình, tác giả trình bày một số điểm cần chú ý về thiết bị và thiết kế trạm bơm dùng máy bơm chìm.

1. Đặt vấn đề

Cho đến nay, đã có hàng trăm bơm chìm lắp đặt ở nước ta. Nhiều hãng máy bơm chìm nổi tiếng trên thế giới đã có mặt tại thị trường Việt Nam.

Đối với bơm nước tưới tiêu, trong điều kiện mực nước biến động lớn, địa hình bờ dốc, cột nước bơm lớn, bùn cát nhiều... các hình thức bơm khác bộc lộ nhiều hạn chế, thì bơm chìm lại tỏ rõ nhiều ưu điểm nổi bật.

Mỗi hãng có rất nhiều loại máy bơm chìm lớn, nhỏ, phục vụ cho các mục đích bơm khác nhau (bơm cấp nước sạch, bơm nước thải, bơm nước tưới tiêu, bơm dầu, bơm dung dịch...). Độc giả có thể tìm hiểu theo catalog của từng loại máy bơm.

Dựa trên tài liệu kỹ thuật máy bơm chìm của các hãng chào hàng và kinh nghiệm thiết kế của mình, chúng tôi trình bày một số đặc điểm cần chú ý về thiết bị và thiết kế trạm bơm chìm để tưới tiêu phục vụ sản xuất nông nghiệp.

Việc đánh giá, so sánh độ bền, và các chỉ tiêu thiết kế cơ khí, điện,... của từng máy bơm độc giả có thể tham khảo ở các tài liệu của từng loại máy bơm của các hãng.

2. Một số loại bơm chìm hiện đang hiện diện hoặc được chào hàng ở Việt Nam

2.1. Bơm chìm Dai Jin của Hàn Quốc (có 4 loại)

a) Bơm chìm DSB: Lưu lượng bơm từ $0,21 \text{ m}^3/\text{p}$ đến $30 \text{ m}^3/\text{p}$. Cột nước 8 - 40 m.

b) Bơm chìm DTV: Lưu lượng $0,16 \text{ m}^3/\text{p}$ - $8 \text{ m}^3/\text{p}$. Cột nước đẩy từ 12 - 25 m và 50 - 160 m.

1. Đại học Thủy lợi.

c) Bơm chìm DGP: Lưu lượng bơm từ 2,0 - 8,0 m³/p. Cột nước đẩy từ 15 - 25 m.

2.2. Máy bơm chìm J.M.I.Co, Hàn Quốc

Công ty J. M. I. Co. Ltd. chào 16 loại máy bơm chìm, sử dụng cho nhiều mục đích: Có lưu lượng bơm từ 0,1 m³/p đến 275 m³/p. Cột nước đẩy từ 4 - 100 m.

2.3. Máy bơm chìm Bombas Iobeal, Tây Ban Nha

Hãng Bombas Ideal Tây Ban Nha chào hàng 4 loại bơm chìm. Có đặc tính, công suất và mã hiệu khác nhau, có công suất từ 1,5 - 180 kW.

2.4. Máy bơm chìm Homa, Đức

Hãng Homa Cộng hoà liên bang Đức chào nhiều loại bơm chìm: Lưu lượng bơm từ 1 - 900 m³/h. Cột nước đẩy từ 4 - 50 m.

2.5. Máy bơm chìm Ritz, Đức

Hãng Ritz Cộng hoà liên bang Đức chào 2 loại bơm chìm ATS và ATL. Lưu lượng từ 270 - 1200 m³/h, cột nước bơm 30 - 48m.

2.6. Máy bơm chìm EMU, Đức

Hãng EMU Cộng hoà liên bang Đức chào hàng loại bơm chìm FA với nhiều loại khác nhau có lưu lượng đến mức 900 m³/h, cột nước bơm đến 50 m.

2.7. Máy bơm chìm PUMPEX AB, Thụy Điển

Hãng PUMPEX AB của Thụy Điển chào hàng 4 loại bơm chìm: Lưu lượng đến mức 900 m³/h, cột nước bơm đến 50 m.

2.8. Máy bơm chìm Flygt, Thụy Điển gồm nhiều loại có công suất về cột nước đẩy là:

Công suất từ 1 đến 90 kW, cột nước đẩy lên đến 240 m; lưu lượng tới 25 l/s, cột nước đẩy tới 23 m (bơm làm bằng chất dẻo tổng hợp, dễ dàng di chuyển bơm); lưu lượng đến 240 l/s, cột nước đẩy đến 80 m; lưu lượng lên đến 2700 l/s (9720 m³/h), công suất động cơ lên đến 450 kW; lưu lượng từ 200 đến 2000 l/s, cột nước đẩy đến 20 m; và có nhiều loại lưu lượng lên đến 5000 l/s (18000 m³/h).

3. Một số điểm chú ý khi lựa chọn bơm chìm

Giống như việc lựa chọn các loại máy bơm khác, khi lựa chọn máy bơm chìm, trước hết phải đáp ứng 2 yêu cầu hàng đầu: cột nước và lưu lượng bơm nước. Như vậy, cần tính toán cột nước địa hình, tổn thất cột nước, tính toán lưu lượng yêu cầu, kiểm tra đối chiếu các thông số này trên đường đặc tính của máy bơm.

Một số vấn đề chính cần lưu ý khi lựa chọn máy bơm chìm gồm:

- Xác định rõ đối tượng phục vụ của máy bơm: bơm nước tưới tiêu, bơm nước hầm mỏ, bơm cao áp.

- Xác định rõ điều kiện của nguồn nước bơm: bơm nước bình thường, nước sông chứa nhiều bùn cát và buồng bơm bị lắng đọng, bơm bùn, bơm cát sỏi...

- So sánh kinh tế - kỹ thuật giữa phương án trạm bơm dùng máy bơm chìm với trạm bơm sử dụng máy bơm khác để quyết định lựa chọn phương án.

Nói chung, cần chú ý 4 yêu cầu sau đây khi chọn máy bơm chìm đặt dưới sông:

+ Độ sâu mực nước Min thiết kế tính đến đáy buồng hút phải bằng hoặc lớn hơn độ sâu kể từ mực nước thấp nhất cho phép máy bơm hoạt động (tính đến đáy của buồng hút) để máy bơm bơm được đến mực nước Min.

+ Máy bơm phải hoạt động ổn định khi cột nước đẩy lớn nhất.

+ Lưu lượng nước bơm phải đáp ứng yêu cầu lưu lượng thiết kế.

+ Khi có bùn cát lắng đọng, máy bơm phải có bộ phận thổi, khuấy làm tan bùn cát bồi lắng trong buồng bể hút.

4. Một số điểm cần chú ý về trạm bơm dùng máy bơm chìm

4.1. Mặc dù vốn đầu tư mua máy bơm và thiết bị đắt gấp từ 4 đến 6 lần so với máy bơm nội (theo giá cả hiện tại trên thị trường) có công suất, lưu lượng và cột nước tương đương, nhưng hiệu quả kinh tế mà máy bơm chìm đem lại rất rõ ràng do chi phí xây dựng công trình giảm khoảng 30% đến 50%, chi phí cho bảo dưỡng, vận hành sửa chữa nhỏ hơn, và đặc biệt do hiệu suất của máy bơm chìm rất cao (từ 68% đến 88%). Theo tính toán của chúng tôi, nếu tính giá điện 800 đ/kW thì sau khoảng 7 năm hoàn vốn đầu tư chênh lệch, còn nếu tính giá điện 1000 đ/kW thì sau khoảng 5 đến 6 năm sẽ hoàn vốn đầu tư chênh lệch khi so sánh máy bơm chìm so với máy bơm nội.

4.2. Cần lắp van 1 chiều cho đầu ống xả để tránh cho máy bơm chịu áp lực khi ngừng bơm.

4.3. Hầu hết động cơ của các máy bơm chìm đều được bảo vệ với tiêu chuẩn cao IP 68, (thông thường đặt role cho phép điện áp dao động trong phạm vi từ 5 đến 7%) nếu điện áp sụt quá mức quy định, thiết bị bảo vệ sẽ ngắt mạch không cho máy bơm hoạt động. Vì vậy, tốt nhất là các trạm bơm chìm không nên xa trạm biến áp quá 300 m. Trong trường hợp xa hơn, phải chú ý đến các biện pháp giảm tổn thất điện áp từ trạm biến áp đến động cơ.

4.4. Cần chú ý đến chất lượng cáp ngầm và các đầu đấu nối cáp ngầm cho động cơ.

4.5. Phía trước cửa vào buồng hút cần bố trí cửa van khổng chế và lưới chắn rác. Cửa van này sẽ đóng về mùa lũ để hạn chế bùn cát vào buồng bơm. Mặt khác, cửa van này được dùng khi lắp đặt, hoặc cần kiểm tra sửa chữa máy bơm.

4.6. Trong vận hành, không được tự ý chỉnh role bảo vệ. Đối với máy bơm chìm, dòng điện khởi động yêu cầu thường lớn hơn so với các máy bơm thường. Khi thiết bị bảo vệ không đảm bảo tiêu chuẩn dễ gây ra sự cố, cháy động cơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Submersible specifications of Dai Jin, J.M.I Co., Bombas Ideal, Homa, Ritz, EMU, PUMPEX AB and Flygt.

[2] Phạm Văn Quốc: *Hồ sơ thiết kế xây dựng hồ công viên Khu du lịch Văn Lang*, Công ty Tư vấn và Chuyển giao Công nghệ, Trường Đại học Thủy lợi, 2003.

Summary

Up to now, there are over more one hundred the submersible pumps that have been being constructed in our country. Many the submersible pump Agencies have been in the Vietnamese market. In the difficult conditions of a large water level fluctuation, stiff bank slopes, large pumping hydraulic head etc. the other pump kinds expose their disadvantages, meanwhile the submersible pumps also display their remarked advantages.

Based on the technical specifications of submersible pumps offered by the agencies and his own experiences, the author presents several necessary remarks for the submersible pumps and design.

LŨ VƯỢT THIẾT KẾ VÀ CÔNG TRÌNH TRÀN XẢ LŨ SỰ CỐ

TS. PHẠM VĂN QUỐC¹,
PGS.TS. PHẠM NGỌC QUÝ²

Tóm tắt: Công trình tháo lũ của hồ chứa được thiết kế với mô hình lũ thiết kế và mô hình lũ kiểm tra đã xác định. Tuy nhiên, trong thực tế, nhiều trường hợp đã xảy ra lũ đến vượt quá mức theo tiêu chuẩn thiết kế.

Nghiên cứu lũ vượt quá tiêu chuẩn thiết kế và công trình tràn xả lũ sự cố để đảm bảo an toàn cho đập và hạ du là nhiệm vụ không thể thiếu được, đặc biệt là đối với các hồ chứa lớn.

Thông qua tổng kết tình hình thực tế ở Việt Nam, tham khảo tài liệu và kinh nghiệm của nước ngoài, các tác giả trình bày tình hình, nguyên nhân lũ vượt quá tiêu chuẩn thiết kế và một số giải pháp công trình tràn tháo lũ vượt thiết kế, đảm bảo an toàn cho đập chắn, hồ chứa và hạ du.

1. Tình hình và nguyên nhân lũ vượt quá thiết kế

Chỉ tính riêng hai đợt mưa lũ cuối năm 1999, nhiều hồ chứa, đập dâng ở miền Trung đã xảy ra mực nước vượt quá thiết kế, uy hiếp nghiêm trọng đến an toàn đập, như nêu ở Bảng 1.

Bảng 1. Mực nước lũ ở các hồ chứa miền Trung tháng 11 và 12-1999

TT	Tên hồ chứa	Mực nước lũ vượt thiết kế
<i>Đợt lũ từ ngày 02-10 tháng 11-1999</i>		
3	Tiên Lang- Quảng Bình	Vượt T.kế 0,4m
4	La Ngà-Quảng Trị	Vượt T.kế 0,7m
6	Kinh Môn-Quảng Trị	Vượt T.kế 0,84m
7	Châu Sơn-Thừa Thiên-Huế	Vượt T.kế 2,05m
8	Phú Bài- Thừa Thiên-Huế	Vượt T.kế 1,9m
9	Đồng Nghệ-Đà Nẵng	Vượt T.kế 2,36m
10	Hoà Trung-Đà Nẵng	Vượt T.kế 1,46m
12	Vĩnh Trinh-Quảng Nam	Vượt T.kế 1,77m
13	Liệt Sơn-Quảng Ngãi	Vượt T.kế 0,2m
16	Hội Sơn-	Vượt T.kế 0,1m
<i>Đợt lũ từ ngày 02 đến 06 tháng 12-1999</i>		
17	Cao Ngạn-Quảng Nam	Vượt T.kế 1,5m
18	Phước Hà-Quảng Nam	Vượt T.kế 1,6m

1, 2. Đại học Thủy lợi.

2. Một số yêu cầu đối với công trình tháo lũ vượt thiết kế

- Kết cấu không phức tạp.
- Mở cửa kịp thời khi mực nước hồ có nguy cơ vượt quá mực nước lũ kiểm tra để tháo nước lũ khẩn cấp nhằm đảm bảo an toàn đập chắn.
- Tháo nước tự động, hoặc dễ vận hành.
- Không gây ra sóng đe dọa đến an toàn đập chắn, đảm bảo an toàn cho hạ du.
- Chi phí đầu tư và chi phí vận hành thấp nhất có thể.
- Có thể phải chấp nhận bản thân công trình tháo lũ vượt quá thiết kế bị hư hỏng một phần mỗi khi hoạt động.

3. Một số kiểu đập tràn sự cố tháo lũ vượt quá thiết kế

3.1. Tràn tự do

Tràn tự do là loại kênh tràn đào trong nền đất, đá tự nhiên, cao trình ngưỡng tràn bằng hoặc gần bằng cao trình mực nước lũ thiết kế. Kết cấu tràn tự do là một kênh hở, đầu kênh có gia cố một đoạn ngưỡng tràn đỉnh rộng để khống chế lưu lượng, cao trình ngưỡng tràn thường bằng hoặc thấp hơn mực nước lũ thiết kế.

Kiểu này có thể áp dụng cho các hồ chứa nhỏ, lũ kiểm tra hoặc lũ qua tràn sự cố chênh không nhiều so với lũ thiết kế và ở những nơi có điều kiện địa hình, địa chất thuận lợi, như có yên ngựa thấp, rộng và dài; đất nền có khả năng chống xói tốt để giảm khối lượng gia cố.

3.2. Tràn sự cố đập đất tự vỡ

3.2.1. Kiểu gia tải bằng nước

Đập được thiết kế ở phía hạ lưu đỉnh đập có tường chắn nước, ở đáy có lớp kẹp cát tạo mặt trượt trên nền đập với hệ số ổn định thấp, khi mực nước hồ đạt mực nước lũ thiết kế, nước chảy theo xi phong dâng dần trên mặt đập để gia tải gây vỡ đập, khi đập đạt và vượt qua trạng thái cân bằng cực hạn thì đập tự vỡ.

Đập tự vỡ kiểu gia tải bằng nước khi nước tràn qua xi phong cần phải có thời gian để vỡ dần và vỡ hết, vì thế kiểu đập tràn này tham gia tháo lũ chậm hơn khi cần tháo nước khẩn cấp. Khi có sự cố xảy ra thì khối lượng tràn hầu hết bị phá hoại, do vậy phải đắp lại đập sau mỗi lần tháo lũ.

3.2.2. Kiểu dẫn xói

Có nhiều hình thức dẫn nước về mái hạ lưu gây xói, ví dụ dùng xi phong đặt dưới đỉnh đập, miệng cửa vào ngang mực nước khống chế ở thượng lưu.

Dùng đất dễ bị xói trôi nên dùng cát hoặc đất có tính tan rã lớn để làm khối gây vỡ đập.

Quá trình xói gây vỡ đập cần phải có thời gian để vỡ và vỡ hết nên tràn tham gia tháo lũ chậm. Khi có sự cố xảy ra thì toàn bộ khối lượng xây dựng tràn hầu hết bị phá hoại, khối lượng xây dựng lại khá lớn và khó đáp ứng được nhiệm vụ đón con lũ tiếp sau kịp thời khi sự cố diễn ra đầu mùa lũ.

3.2.3. Kiểu tràn qua đỉnh

Với kiểu này đỉnh đập đất tự vỡ thấp hơn cao trình mực nước lũ cần khống chế thượng lưu nhưng nếu qua nhiều năm không có lũ vượt thiết kế, mái hạ lưu nén chặt, cỏ cây mọc nhiều, thì nhiều khi cần đất khó bị xói để tự vỡ đập.

3.3. Đập tràn có ngưỡng tràn zích giắc (Labyrinth Weir)

Các đập tràn bê tông trọng lực có thể dùng hình thức ngưỡng tràn zích giắc kiểu phím đàn Piano để tăng chiều dài thực tế tràn nước, do đó tăng được lưu lượng tháo nước, giảm được mực nước lũ trong hồ.

3.4. Tràn sự cố có cửa van tự động lật trục ngang

Cửa van tự động lật gồm một tấm phẳng quay quanh trục nằm ngang. Tràn sự cố ít làm việc, với yêu cầu gia xả lũ nhanh khi cần thiết, thì cửa van tự động lật rất thích hợp.

Nhược điểm lớn nhất là thường xảy ra hiện tượng va đập khi cửa đóng, mở và rung động khi cửa lật nằm trong dòng chảy dẫn đến hư hỏng cửa. Mặt khác, cần chú ý đến các tác động bất lợi khi tháo lũ đột ngột với lưu lượng lớn đối với hồ chứa, cũng như đối với phía hạ lưu.

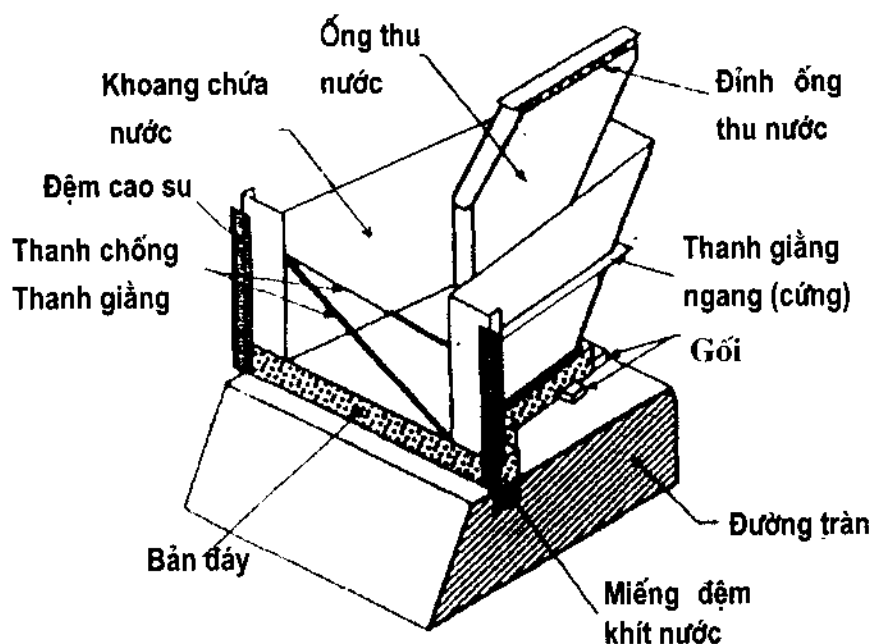
3.5. Đập tràn có cửa mở nhanh - Flash Board

Trên ngưỡng đập đặt hệ thống các tấm phẳng chắn nước có chiều cao trên dưới 1 mét. Khi mực nước lũ trong hồ chứa vượt quá một giới hạn nhất định, hệ thống bản và cột đỡ bị gạt nhanh xuống và bị phá hoại toàn bộ, nhờ đó tháo lũ khẩn cấp cho hồ chứa.

3.6. Đập tràn có bộ phận cầu chì

Đối với các đập bê tông trọng lực lớn, dùng hình thức khối cầu chì bằng bê tông để tháo lũ khẩn cấp là rất khả thi (Hình 1).

Dưới đáy khối cầu chì là khe hở, đồng thời làm vật đệm chắn nước khít ở cuối chân đế để lợi dụng áp lực đẩy nổi của nước. Khi mực nước lũ trong hồ chứa vượt quá một giới hạn nhất định, khối cầu chì bị lật nhanh xuống, nhờ đó tháo lũ khẩn cấp cho hồ chứa. Sau mỗi lần hoạt động, cần phải khôi phục lại khối cầu chì. Các khối cầu chì có thể có kích thước như nhau hoặc khác nhau, các tấm nhỏ lật trước, các tấm lớn lật sau. Các tấm dễ làm, dễ kiểm tra. Có hai kiểu: kiểu bản phẳng và kiểu đập Zích giắc. Các cửa van này được giữ trên mặt đập bởi các khối gia tải. Mỗi cửa van được cấu tạo bởi ba bộ phận: một phễu chứa nước được làm bằng kim loại hoặc bê tông cốt thép, một bản đáy và một ống thu nước được nối với khoang (buồng) tháo nước ở dưới đáy. Để giảm sự tích nước vào trong khoang, mỗi khoang bố trí hai rãnh thoát nước. Khớp nối giữa hai cửa van liền kề nhau được bịt kín bằng miếng đệm cao su phẳng dẹt.



Hình 1. Các bộ phận của cầu chì

Ở Pháp, cửa van lật được cung cấp với ba loại hình dạng tiêu chuẩn: NHL, WLH và WHH dựa trên các kết quả nghiên cứu của Phòng thí nghiệm thủy lực quốc gia (NHL) ở Chauton, Phòng thí nghiệm ở Norris Tennessee (TVA). Bề rộng mỗi cửa cầu chì từ 1,5 m đến 6 m.

4. Các biện pháp khác để phòng chống lũ vượt thiết kế

4.1. Đắp con trạch nâng cao thêm đỉnh đập

Nâng cao thêm đỉnh đập từ 0,5 đến 1 mét bằng con trạch đắp đất, tường bê tông, đá xây, hoặc rọ đá có chống thấm. Đồng thời có thể cần nâng cao thêm tường bên đập tràn. Biện pháp này tăng thêm được dung tích hồ chứa, do vậy giảm được nguy cơ nước lũ tràn đỉnh đập. Tuy nhiên, cần kiểm tra lại an toàn, ổn định của đập khi thực hiện biện pháp này.

4.2. Gia cố đỉnh, mái dốc và chân đập hạ lưu

Trông cỏ hoặc các gia cố bằng biện pháp khác để bảo vệ đỉnh, mái dốc và chân đập hạ lưu sẽ cho phép nước lũ trong hồ chứa tràn qua đỉnh với một mức độ nhất định. Biện pháp này thích hợp với các hồ, đập nhỏ.

4.3. Giải pháp phối hợp

- Có thể vừa nâng cao đập vừa đập tràn cầu chì, đập tràn zích gác.
- Hoặc vừa gia cố đỉnh, mái đập, chân hạ lưu vừa mở rộng tràn...

5. Một số nhận xét và kiến nghị

- Từ các nguyên nhân gây ra lũ vượt thiết kế nêu trên, chúng ta có thể xem xét khắc phục

từng vấn đề để hạn chế và phòng chống mực nước lũ vượt quá mức thiết kế, đe dọa an toàn đập chắn và các công trình đầu mối.

- Mỗi loại hình thức tháo lũ vượt thiết kế đều có ưu, nhược điểm và điều kiện sử dụng nhất định. Việc lựa chọn hình thức nào phải dựa trên đặc điểm riêng cụ thể của từng hồ chứa.

- Một số hình thức công trình để tháo lũ vượt thiết kế nêu trên đã được áp dụng có hiệu quả ở nhiều nước trên thế giới như: đập tràn có bộ phận cầu chì, đập tràn có ngưỡng zích giắc kiểu phím đàn Piano, tấm gạt nhanh.

- Đối với nước ta mới bước đầu áp dụng công trình tháo lũ vượt thiết kế, vì thế còn nhiều vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu và thảo luận.

- Cho đến nay, chúng ta đã xây dựng gần 5.000 hồ chứa. Cần xác định lại năng lực của công trình tháo lũ cho các hồ chứa đã xây dựng. Mặt khác, phải xem xét các giải pháp để phòng chống lũ vượt quá mức thiết kế.

- Đối với các hồ chứa đang trong quá trình xây dựng cần tính toán thiết kế công trình tháo lũ theo tiêu chuẩn phòng chống lũ TCVN 285-2002, đồng thời cũng cần phải xem xét các giải pháp để phòng chống lũ vượt quá mức thiết kế ngay từ các bước chuẩn bị đầu tư.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phạm Ngọc Quý, Phạm Văn Quốc và nnk: "Nghiên cứu tổng quan lũ vượt thiết kế ở các hồ chứa nước và đề xuất giải pháp tràn sự cố thích hợp cho an toàn công trình đầu mối", Báo cáo khoa học đề tài cấp Bộ, 2003.
- [2] Viện Năng lượng: "Báo cáo kết quả nghiên cứu tràn sự cố sông Hinh", 2000.
- [3] Cục quản lý nước và Công trình Thủy lợi - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn: "Tình hình đảm bảo an toàn các hồ chứa của các tỉnh từ Quảng Bình đến Bình Định", *Tạp chí Thủy lợi*, số 331, tháng 12-1999.
- [4] Hồ sơ thiết kế tràn xả lũ sự cố sông Hinh - Công ty Tư vấn Xây dựng Điện I.
- [5] Hồ sơ thiết kế tràn xả lũ sự cố hồ chứa nước Kẻ Gỗ - Công ty Tư vấn Xây dựng Thủy lợi I.
- [6] Hồ sơ thiết kế tràn xả lũ sự cố hồ chứa nước An Mã - Công ty Tư vấn Xây dựng Thủy lợi tỉnh Quảng Bình.
- [7] The Design Flood Guidelines: International Commission on Large Dams, 12-1990.
- [8] Henry T. Falvey, Member, ASCE, and Philippe Treille: "Các vấn đề về thủy lực và thiết kế cửa sự cố", *Tạp chí Journal of hydraulic engineering*, 7-1995.

Summary

Spillways are usually designed with the determined flood models for releasing the exceeding water to ensure the safety of dams, reservoirs and downstream regions.

However, in the fact, there are may cases, in which the coming floods are bigger than the designed flood models.

Study of the over designed floods and emergency spillways for ensuring safety of the dams, reservoirs and downstream is our indispensable duty, especially for the large reservoirs.

Based on the technical investigation of practical existing conditions in Vietnam, references on the documents and experiences of foreign countries, the authors present the practical situation, reason of the over designed floods and the structure solutions discharging the over designed floods to ensure the safety of dams, reservoirs and downstream regions.

NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ TÌM TỔ MỐI VÀ ẨN HOẠ TRONG ĐÊ, ĐẬP BẰNG THIẾT BỊ RAĐA ĐẤT

TRINH VĂN HẠNH¹, NGÔ TRÍ CÔI²,
PHẠM VĂN ĐỘNG³, ĐỖ ANH CHUNG⁴,
ĐÀO VĂN HUNG⁵, NGUYỄN VĂN LỢI⁶
BÙI ĐẮC DŨNG⁷

Tóm tắt: Công nghệ radar đất được đánh giá là một phương pháp tiên tiến nhất hiện nay trong việc thăm dò, khảo sát các đối tượng nông trong lòng đất với độ phân giải và độ chính xác cao. Phát triển công nghệ này bằng cách thiết lập mô hình ẩn họa, chọn lựa các tham số cài đặt thích hợp để đo và sử dụng các giải pháp của phần mềm Radan for Windows, để xử lý số liệu đo nhằm hiển thị rõ nhất "ảnh" của đối tượng. Từ đó ứng dụng để phát hiện ẩn họa tương tự ở hiện trường đê, đập là nội dung chính của bài viết này.

1. Sự cần thiết

Nước ta có hệ thống đê sông với hơn 5.000 km và hàng nghìn đập hồ chứa lớn, nhỏ. Trong quá trình vận hành, sử dụng đã phát hiện nhiều sự cố liên quan đến an toàn của chúng vào mùa mưa lũ. Hơn nữa trong thân đê, đập còn nhiều loại ẩn họa tiềm tàng chưa thể phát hiện kịp thời bằng cách quan trắc, theo dõi thông thường. Nhiều phương pháp nghiên cứu thăm dò, phát hiện ẩn họa cho đê, đập đã được thử nghiệm như: phương pháp điện hướng cực, phương pháp phóng xạ, phương pháp chấn âm... Tuy có thu được một số kết quả nhất định, nhưng các phương pháp nói trên vẫn còn hạn chế chung là độ chính xác chưa cao, năng suất thăm dò khó đáp ứng được yêu cầu thực tế.

Phương pháp radar địa thám được đánh giá là một phương pháp tiên tiến nhất hiện nay trong việc thăm dò, khảo sát các đối tượng ngầm dưới mặt đất một cách nhanh chóng với độ chính xác và độ phân giải cao. Ở các nước phát triển, nó được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau như: địa chất thủy văn, địa chất công trình, khảo cổ, nghiên cứu môi trường v.v. [1,2]. Để xác định các loại dị thường trong lòng đất.

Một số nghiên cứu ở nước ta gần đây mới chỉ là những tiếp cận ban đầu hoặc tìm hiểu và ứng dụng thử nghiệm có tính chất định tính công nghệ này. Để có được các kết quả định lượng

1, 2, 3, 4, 5, 6. Viện Khoa học Thủy lợi.

7. Viện Khoa học Kỹ thuật hạt nhân.

cho mỗi đối tượng ẩn hoa, nhất là các ẩn hoa trong đê, đập cần thiết phải nghiên cứu phát triển công nghệ radar đất cho từng loại đối tượng cụ thể [5].

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là tổ mối, hang rỗng, hang xói ngầm, các khối vật liệu bất đồng nhất và vùng thấm ở thân đê, đập.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết bị radar SIR-10B và phần mềm xử lý số liệu Radan for Windows là hệ thiết bị và phần mềm đa năng, có thể xác định nhiều đối tượng - dị thường trong lòng đất. Tuy nhiên, để nghiên cứu ứng dụng nó cho mỗi đối tượng cụ thể nói trên, chúng tôi đã áp dụng các phương pháp sau:

2.2.1. Nghiên cứu một số tính chất điện từ quan trọng của các loại vật liệu chứa đối tượng và bản thân đối tượng bằng cách lấy mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm kết hợp xác định trên hiện trường.

2.2.2. Thiết kế và xây dựng mô hình vật lý của mỗi đối tượng trên cơ sở phân tích các tính chất và cấu trúc đặc trưng của chúng. Trong mỗi mô hình, từng đối tượng lại được thiết lập với một số dạng có kích thước và độ sâu khác nhau.

2.2.3. Lựa chọn các tham số cài đặt, hệ ảnh ten, tuyến đo và tốc độ dịch chuyển ảnh ten thích hợp thông qua việc nhận diện “ảnh” của đối tượng trên giản đồ sóng hiển thị khi đo thiết bị trên mô hình.

2.2.4. Xử lý số liệu đo trên mô hình để nhận được dạng hiển thị rõ nhất cùng với tọa độ của đối tượng trên giản đồ sóng radar bằng các công cụ của phần mềm Radan for Windows và các mô đun chuyên dụng khác.

2.2.5. Hiệu chỉnh các tham số cài đặt và hoàn chỉnh các kỹ thuật xử lý số liệu bằng cách đo thử nghiệm thiết bị trên đê, đập và khai đào kiểm tra thực tế.

3. Một số kết quả chính đạt được

3.1. Xác định hang rỗng và tổ mối trên mô hình

3.1.1. Mô hình các hang rỗng và tổ mối

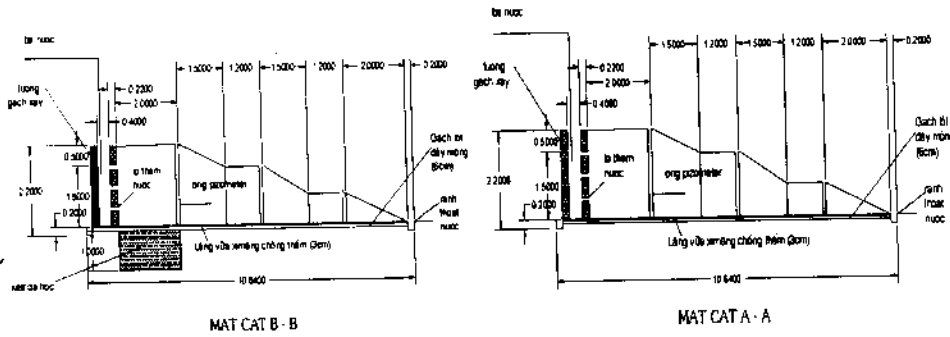
Mô hình xây dựng đảm bảo các yếu tố là: Gần giống tổ mối, hang rỗng trong môi trường tự nhiên, đa dạng về kích thước hình học, đa dạng về độ sâu chôn vùi. Với kích thước của khuôn viên có chiều dài 20 m, chúng tôi đã bố trí các mô hình hang rỗng và tổ mối có các tham số như trong Bảng 1.

Bảng 1

Thông số	Mô hình						
	Mh I	Mh II	Mh III	Mh IV	Mh V	Mh VI	Mh VII
Độ sâu (cm)	100	100	200	200	300	300	300
Đường kính (cm)	20	40	40	60	60	80	100

3.1.2. Mô hình các khối bất đồng nhất và đường thấm bão hoà

Nhằm xác định khả năng ứng dụng của rada trong khảo sát các khối bất đồng nhất và đường thấm bão hoà trong các loại vật liệu khác nhau, chúng tôi đã chọn bốn loại vật liệu đặc trưng để xây dựng mô hình, đó là sét, đất đồi, cát, và đá học.



Hình 1. Mô hình khối bất đồng nhất

Kích thước của các khối được tính toán sao cho có đủ số dải đo (scans) cần thiết trên mỗi khối. Chúng tôi đã tính được là mỗi khối bất đồng nhất phải có kích thước ít nhất là 2 m theo chiều kéo của ăng ten, và bề dày cũng ít nhất phải đạt được 1 m để có được độ phân dị theo chiều sâu. Trên cơ sở đó chúng tôi đã thiết kế mô hình các khối bất đồng nhất mô phỏng cho đề, đập.

3.1.3. Mô hình các hang xói ngầm

Chúng tôi đã chọn hang xói ngầm là các đường xói dưới các lớp bê tông và lớp lát đá được lấp đầy bằng các vật liệu thô như cát vàng và sỏi. Mô hình được xây dựng trên lớp đất đồi (đặc trưng cho vật liệu đắp đập) và có mặt nghiêng là 1/3. Lớp bê tông trên mặt và mái lát đá có chiều dày là 20cm.

Hang xói ngầm được thiết kế với các kích thước khác nhau nhằm nghiên cứu khả năng phát hiện kích thước tối thiểu có thể phát hiện được của phương pháp. Chúng tôi tính toán hang xói ngầm có kích thước tối thiểu là 0,15m và kích thước tối đa là 0,6m. Mô hình được xây dựng trên một mái đập có chiều cao là 1,4m, chiều rộng mặt là 5,2m.

3.2. Kết quả đo trên mô hình

Việc giải bài toán trên mô hình với các đối tượng đã biết trước vị trí, kích thước và các thông số vật lý không những giúp cho việc lựa chọn tối ưu các tham số cài đặt cho máy đo, mà còn là cơ sở để đưa ra các tham số thích hợp để xử lý và minh giải kết quả đo của thiết bị trong các môi trường địa chất và thời tiết khác nhau.

3.2.1. Kết quả đo trên mô hình các hang rỗng và tổ mối

Việc bố trí mạng lưới tuyến đo phụ thuộc chủ yếu vào hình dạng, kích thước của đối tượng cần khảo sát thăm dò và điều kiện thực địa. Đối với mô hình các hang rỗng và tổ mối, chúng tôi sử dụng mạng lưới tuyến đo khảo sát ô vuông. Khoảng cách giữa các tuyến đo phải nhỏ hơn kích thước ngang của đối tượng.

Các loại hình ăng ten 100, 200, 400 và 80 MHz có khả năng khoan định được các dị thường của hang rỗng, tổ mối qua 7 mô hình. Chiều sâu của dị thường trên giản đồ sóng radar quan sát đều tương ứng với độ sâu hang rỗng thiết kế.

3.2.2. Kết quả đo trên mô hình các khối bất đồng nhất và đường thấm bão hoà

Trên mô hình, sau khi bơm nước xác định ranh giới đường thấm bão hoà và hiệu thời gian giữa hai ranh giới nền và đường thấm bão hoà sẽ xác định được hằng số điện môi của môi trường khi bão hoà nước. Điều này rất có ý nghĩa đối với công tác thực địa khi ước lượng độ sâu nghiên cứu cho từng loại hình ăng ten đối với từng loại đất đắp đập.

3.2.3. Kết quả đo trên mô hình các hang xói ngầm

Mạng lưới tuyến đo trên mô hình các hang xói ngầm được bố trí dọc theo mái đập (cắt ngang qua mô hình) mỗi tuyến cách nhau 0,5m, đảm bảo qua các đoạn đại diện kích thước của mô hình.

Kết quả đo các hang xói ngầm trên mô hình bê tông lát mái bằng ăng ten 900, 400 MHz là rõ nét, các dị thường phản ánh đúng vị trí của từng đường xói ngầm. Đối với phần đá lát mái chỉ có ăng ten 200 MHz là có thể xác định được.

3.3. Một số kết quả thử nghiệm tại hiện trường

Kết quả thử nghiệm của chúng tôi trên các đoạn đê, đập cho thấy hai loại hình ăng ten 200 MHz và 400 MHz có thể phát hiện được các khoang của tổ mối nằm ở độ sâu đến 1m.

Một trong các thử nghiệm xác định khối bất đồng nhất trên các đập là kiểm tra các khu vực xung yếu của thân đập. Trên đập Đá Bàn thuộc tỉnh Khánh Hoà, tại mái đập phía hồ, khi xây dựng xong đã có hiện tượng nứt dọc theo thân đập. Hiện nay vết nứt này không thể nhận biết bằng mắt thường và để khoan định lại vết nứt chúng tôi đã thử nghiệm công nghệ radar trên một số tuyến đo. Kết quả thử nghiệm cho thấy hình thù của vết nứt này là khá rõ nét từ 2 đến 10 m dọc theo tuyến với độ sâu khoảng 3 m đến 5 m.

Một trong các thử nghiệm xác định hang xói ngầm của chúng tôi được thực hiện tại cống Bùng nằm trên hệ thống đê Bùng – Nghệ An. Hiện cống này đang bị xói ngầm mạnh dưới các lớp đá lát mái. Việc xác định đường xói ngầm dưới lớp mái lát đá của mái đê xung quanh cống có thể giúp cho việc đánh giá hiện trạng và mức độ rò rỉ của cống. Đã xác định được hang xói ngầm dưới lớp mái lát đá có độ sâu 0,5m và là hang xói ngầm rất lớn.

4. Kết luận

4.1. Với hệ thiết bị radar địa thám SIR-10B, việc lựa chọn loại hình ăng ten phụ thuộc vào kích thước và vị trí (độ sâu) của đối tượng cần nghiên cứu. Các đối tượng có độ sâu <1m có thể nghiên cứu bằng các loại hình ăng ten 900 và 400 MHz. Các đối tượng có độ sâu từ 1 đến 3m có thể nghiên cứu bằng các loại hình ăng ten 200 và 100 MHz. Còn các đối tượng có độ sâu > 3m có thể nghiên cứu bằng các loại hình ăng ten 100 MHz và bộ ăng ten tần số thấp 80-16,5 MHz.

4.2. Việc lựa chọn các tham số cài đặt cho máy đo phụ thuộc vào điều kiện môi trường địa chất. Tham số quan trọng nhất cần xác định là hằng số điện môi của môi trường, vì qua đó ta có thể xác định được vận tốc truyền sóng, có liên quan chặt chẽ đến việc xác định dải đo cũng như tiện cho việc giải thích kết quả đo sau này. Hằng số điện môi có thể xác định nhờ vào các đối tượng đã biết trước độ sâu, hoặc ước lượng từ các môi trường tương tự đã biết.

4.3. Các số liệu đo phải được xử lý bằng phần mềm chuyên dụng Radan for Windows. Ngoài các bước xử lý thông thường thì tùy thuộc vào mục đích cụ thể để sử dụng các phép xử lý chuyên dụng khác. Đối với bài toán tìm các dị thường dạng điểm (tổ mối, hang rỗng, hang xói ngầm) có thể sử dụng các bộ lọc ngang thông dải tần cao, hoặc các phép dịch chuyển và các hàm toán. Trong nghiên cứu các loại dị thường diện rộng như việc nghiên cứu các khối bất đồng nhất hay việc xác định đường thấm bão hoà thì có thể sử dụng các bộ lọc ngang thông dải tần thấp. Đối với việc khoanh định các ranh giới địa tầng có kích thước nhỏ hay các đối tượng nhỏ như tổ mối, hang xói ngầm... đòi hỏi có độ chính xác cao cần phải có những bước xử lý tiếp theo bằng cách sử dụng các môđun chuyên dụng: môđun 3D, môđun vận tốc và môđun xác định ranh giới địa tầng.

4.5. Các kết quả triển khai thử nghiệm trên đê và đập cho thấy phương pháp rada địa thám hoàn toàn có thể đáp ứng được các nhu cầu nghiên cứu phát hiện các đối tượng như tổ mối, hang rỗng, hang xói ngầm, các khối bất đồng nhất cũng như các đường thấm bão hoà, phục vụ cho công tác bảo vệ đê, đập và phòng ngừa thiên tai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Geophysical Survey Systems, Inc., 1998. SIR-System 10B Manual.

[2] Ngô Trí Côi và nnk: "Nghiên cứu ứng dụng chương trình phần mềm Rada đất dò tìm khuyết tật (lưu ý tổ mối) trong đê, đập", Báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài cấp Bộ, 2001.

[3] Nguyễn Văn Giảng, Ngô Trí Côi và nnk: "Đánh giá hiện trạng đê, đập miền Bắc bằng phương pháp Rada đất và các phương pháp địa vật lý khác", Thư viện Viện vật lý địa cầu, 1998.

[4] Nguyễn Văn Giảng: "Điều tra cơ bản hiện trạng cống qua đê", Kết quả nghiên cứu đề tài cấp Bộ, 1999.

[5] Trịnh Văn Hạnh và nnk: "Nghiên cứu phát triển công nghệ tìm tổ mối và ẩn hoạ ở đê, đập bằng thiết bị Rada đất", Báo cáo tổng kết khoa học của đề tài, 2004.

Summary

Nowadays Ground Penetrating Radar (GPR) has been assessed to be the most advanced technology for inspecting, detecting shallow objects under ground with the high discrimination and preciseness. This technology has been developed by estimating hidden danger model, selecting appropriate installation parameters to measure and utilize the approaches of software "Radan for Windows" for data process in order to display object's image most obviously. Thenceforth we can apply to discover similar hidden dangers in the dike and dam. That's the key content of the article.

VÀI SUY NGHĨ VỀ CÁC CHỈ TIÊU THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THUỶ LỢI QUA TÌNH HÌNH HẠN HÁN NĂM NAY (2005)

ThS. VŨ VĂN THỊNH¹

1. Khái quát

1.1. Vài nét về tình hình hạn hán năm 2005

Trong khoảng 15 năm trở lại đây chưa có một tổng kết hoặc nghiên cứu nào sâu sắc về tình hình hạn hán của nước ta và những thiệt hại do hạn hán gây ra.

Qua một số thông tin đại chúng gần đây thì chỉ trong vòng 15 năm (từ năm 1990 đến năm 2005) đã xuất hiện nhiều năm bị hạn như các năm 1993, 1997, 1998, 1999, 2003, 2004, 2005... mà hai năm 2004-2005 có thể coi là những năm hạn hán nặng trong cả nước kể từ năm 1975 trở lại đây (mực nước sông Hồng xuống mức thấp nhất trong 100 năm và thấp hơn gần một mét so với cùng kỳ năm trước; mặn xâm nhập sớm và sâu trên sông Cửu Long; các tỉnh thuộc Nam Trung Bộ, Tây Nguyên,... lại càng nghiêm trọng). Thống kê 21 hồ thuộc vùng Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ và theo tài liệu thực đo ngày 28-02-2005 thấy trên 70% số hồ mực nước đã xuống dưới mực nước chết, hoặc dung tích chỉ còn dưới 50% dung tích hữu ích.

Nhiều biện pháp tình thế đã được Đảng, Nhà nước, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, các địa phương bị hạn áp dụng để giúp dân trong vùng hạn vượt qua khó khăn.

1.2. Vài con số khái quát

Một vài con số mang tính kiểm kê sau đây có thể thấy công tác thuỷ lợi còn rất nhiều việc phải làm.

- Tổng diện tích canh tác hiện nay có khoảng trên dưới 10 triệu ha/vụ.
- Sản lượng lương thực hàng năm khoảng trên dưới 38 triệu tấn.
- Lượng nước mặt hàng năm cần để tưới cho nông nghiệp và cấp nước cho sinh hoạt, công nghiệp, thuỷ sản, môi trường... khoảng trên dưới 80 tỷ mét khối/năm, lượng nước này chắc chắn sẽ tăng lên nhiều trong quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước.
- Tổng lượng nước mặt trung bình nhiều năm trên tất cả các sông trên lãnh thổ Việt Nam khoảng trên dưới 500 tỷ mét khối/năm. Nếu cộng cả lượng nước của các nước lân cận đổ vào nước ta thì khoảng trên dưới 850 tỷ mét khối/năm.
- Tổng lượng nước cần ở nước ta mới chiếm khoảng trên dưới 10% lượng nước có trung bình nhiều năm (850 tỷ mét khối/năm), trong khi ở nhiều nước phát triển như Mỹ tỷ lệ này là

1. Hội Thuỷ lợi.

trên 30%. Tuy nhiên lượng nước phân phối không đều trong năm, trong những thời gian cần lấy nước tưới và cấp nước cho các nhu cầu khác về mùa khô nếu không có các công trình điều tiết lại nước thì có tháng lượng nước tự nhiên chỉ còn từ một đến hai phần trăm, nghĩa là nguồn nước chỉ có từ 8,5 đến 17 tỷ mét khối trong khi lượng nước cần trong các thời điểm này thường là cao nhất (thời kỳ ngả ải thường chiếm trên dưới 30% tổng lượng nước cần cho cả vụ. Ước tính khoảng trên dưới 25 tỷ mét khối. Nếu kể thêm cấp nước cho các nhu cầu khác khoảng vài tỷ mét khối nữa thì yêu cầu nước trong thời điểm này phải trên dưới 30 tỷ mét khối).

Rõ ràng là cung không đủ cầu, do đó trong các biện pháp công trình thuỷ lợi nhất thiết phải có các hồ chứa nước để điều tiết lại dòng chảy. Nếu nơi nào có điều kiện tự nhiên cho phép thì làm hồ chứa, và so sánh kinh tế - kỹ thuật thấy công trình nào có đủ điều kiện thì làm hồ chứa điều tiết nhiều năm,

- Diện tích tưới do các công trình thuỷ lợi phụ trách hiện nay mới đạt khoảng 30% tổng diện tích (khoảng 3 triệu ha) theo thiết kế, *diện tích thực tưới hầu hết đều ít hơn* (thường chỉ đạt khoảng 50 đến 60%). Thực tế này đã có nhiều người nói đến nhưng chưa chỉ rõ nguyên nhân, theo chúng tôi không thể không nói đến nguyên nhân tính toán cân bằng nước.

2. Vài suy nghĩ

Là người gắn bó với thuỷ lợi trong gần nửa thế kỷ qua, đến nay tuy đã nghỉ hưu nhưng cũng mạnh dạn nêu ra vài vấn đề để chúng ta cùng suy ngẫm:

2.1. Phải chăng việc chống hạn chưa được coi trọng như chống lũ trong khi những hậu quả của hạn về mặt kinh tế - xã hội có khi còn nghiêm trọng hơn. Theo những ước tính ban đầu, thiệt hại do hạn hán năm 2005 ở Tây Nguyên và các tỉnh Nam Trung Bộ lên tới hàng nghìn tỷ đồng. Ở Bồ Đào Nha theo đài, báo thiệt hại do hạn hán cũng trong năm 2005 lên tới hàng tỷ đô (EUR).

2.2. Phải chăng cơ cấu cây trồng ở các vùng, miền ở nước ta chưa phù hợp với điều kiện tự nhiên, khí hậu, văn hoá, xã hội, tập quán, dân tộc,... nền nông nghiệp hàng hoá theo cơ chế thị trường có sự điều tiết của Nhà nước chưa nhạy bén; sự điều tiết lương thực giữa các vùng chưa được xem xét đầy đủ.

2.3. Phải chăng chúng ta chưa nắm bắt được thực tiễn theo quan điểm động, chưa dự báo được những xu thế phát triển và biến động của tự nhiên và xã hội một cách khách quan. Công tác quy hoạch, thiết kế còn thiếu sự đổi mới, chủ yếu vẫn theo các phương pháp truyền thống, công nghệ của những năm 1970 quá lạc hậu so với sự phát triển của khoa học, kỹ thuật hiện nay. Công nghệ thiết kế hồ chứa nước lợi dụng tổng hợp của ta hiện nay có nhiều điểm cần xem xét lại.

2.4. Phải chăng mức bảo đảm cho tưới hiện nay chọn đồng loạt là $P=75\%$ không có sự phân biệt theo các mức độ quan trọng khác nhau (cấp công trình, loại cây trồng, biện pháp công trình, mức độ điều tiết dòng chảy, vùng trọng điểm) là chưa thoả đáng cần có sự sửa đổi.

2.5. Phải chăng nước ta còn nghèo “cái khó bó cái khôn” hay còn đầu tư dàn trải, chia đều, thiếu trọng điểm.

2.6. Phải chăng các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật theo tính toán hiện nay chưa phản ánh được đúng (đầu ra có giá thấp hơn so với thực tế, trong khi đầu vào là giá thực theo cơ chế thị trường).

Nước ta là nước nông nghiệp, nông dân còn chiếm trên dưới 70%. Trong quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước vấn đề nông nghiệp, nông dân, nông thôn là vấn đề không thể coi nhẹ. Trong nông nghiệp, công tác thuỷ lợi là biện pháp hàng đầu. Nước còn phục vụ cho nhiều yêu cầu khác của xã hội. Ngành thuỷ lợi cần phải tự đổi mới, dám đề xuất thay đổi những quy định cũ không còn phù hợp theo điều kiện cụ thể của nước ta, dám đổi mới công nghệ, dám chịu trách nhiệm trước dân, dám lấy thực tiễn làm thước đo chân lý mới có thể đáp ứng được nhiệm vụ mà Đảng, Nhà nước và nhân dân giao phó.

3. Một số kiến nghị

Những vấn đề được nêu trên chắc còn phải nghiên cứu lâu dài. Với tâm huyết của một người đã gắn bó với ngành, chúng tôi xin nêu kiến nghị cụ thể là:

3.1. Cần phối hợp với ngành điện bổ sung *quy trình vận hành trong mùa cạn của các hồ thuỷ điện đã có* như Thác Bà, Hoà Bình, Tri An, Đa Nhim, Hàm Thuận - Đa My... để phục vụ nông nghiệp trong những năm, những tháng cần thiết, kể cả các hồ đang xây dựng như Tuyên Quang, Sơn La...

3.2. Cần xét thêm tính chu kỳ của dòng chảy để có những hiệu chỉnh cần thiết khi xác định tiêu chuẩn dòng chảy theo phương pháp truyền thống là thống kê. Điều cần lưu ý là thiên nhiên thay đổi có những quy luật, ngoài quy luật biến đổi theo *chu kỳ* còn có quy luật *quán tính*.

3.3. Cần hiệu chỉnh lại tiêu chuẩn dòng chảy theo xu thế bất lợi hơn so với kết quả xác định theo thống kê do *các hoạt động kinh tế của con người* (khai hoang, lấy nước tưới ở thượng lưu, lấy nước sinh hoạt...) và việc phá rừng, đốt nương, làm rẫy, tàn phá môi trường.

3.4. Cần chọn *mô hình phân phối dòng chảy trong năm* theo mô hình bất lợi nhất trong những năm có tài liệu quan trắc hoặc theo phương pháp tổ hợp thời đoạn, trong đó khống chế mùa giới hạn (mùa có lượng nước đến ít nhất, lượng nước dùng nhiều nhất), tháng giới hạn (tháng có dòng chảy kiệt nhất) theo tần suất đảm bảo hoặc theo mô hình toán.

3.5. Cần tận dụng dung tích chết để trong những năm hạn hán có thể tận dụng để tưới chống hạn, cấp nước uống cho đàn gia súc, đặc biệt là cấp nước sinh hoạt cho dân. Muốn vậy phải có biện pháp công trình ngay từ khi thiết kế (cống xả sâu, máy bơm).

3.6. Cần lập thêm các trạm thí nghiệm tưới, bổ sung thêm các trạm khí tượng và các yếu tố quan trắc để có căn cứ xác định các thông số trong các mô hình tính lượng nước yêu cầu (mô hình Cropwat). Với xu thế cây trồng theo hướng cho chất lượng, năng suất cao và cây trồng biến đổi gen trong tương lai không xa, chắc chắn lượng nước yêu cầu trên một đơn vị diện tích sẽ tăng lên.

3.7. Cần nghiên cứu các chỉ tiêu cấp nước cho các nhu cầu khác như sinh hoạt, thuỷ sản, công nghiệp, môi trường,... dựa trên các căn cứ khoa học và tổng kết thực tiễn, tránh tuỳ tiện.

3.8. Cần lập trạm quan trắc kho nước để có cơ sở nghiên cứu cân bằng nước, xác định các loại tổn thất (lượng nước ngầm, bốc hơi), và nhiều yếu tố khác.

3.9. Cần có tổng kết về hiệu quả các công trình đã xây dựng, tìm ra nguyên nhân công trình chưa phát huy được hiệu quả theo thiết kế, chưa đáp ứng được nhiệm vụ tưới những năm ít mưa và bất lợi trong những năm hạn nặng như năm 2005.

3.10. Cần rà soát, sửa đổi các quy phạm nhất là các quy phạm đã có tuổi thọ gần 30 năm như QPTL-C6-77, QT-NN, TL-9-78, cần ban hành các quy định mới theo thẩm quyền của Bộ, cho phù hợp với yêu cầu thực tiễn và TCXD VN 285:2002.

3.11. Cần rà soát, bổ sung, hoàn thiện các phần mềm tính toán nhằm đáp ứng được những vấn đề thực tiễn đòi hỏi như chương trình tính tần suất (FFC, FA...); chương trình tính toán điều tiết lũ (ĐTLXD-2000, ĐTLXD-2002,...); chương trình tính điều tiết dòng chảy (DTH-2000,...); chương trình tính lũ (SCS...); chương trình tính toán lượng nước cần cho lúa và các loại cây trồng khác (CROPWAT,...); chương trình tính toán khôi phục chuỗi dòng chảy từ mưa (mô hình TANK, NAM...). Tiếp thu và làm chủ các phần mềm tiên tiến của nước ngoài như (HEC1, HEC2, HEC3, HEC4, HEC5, HEC6; MITSIM, HILL PLAN; MIKE II/WQ, BASINS,...).

3.12. Cần tiếp cận với lý thuyết quy hoạch tuyến tính, quy hoạch động, lý thuyết vận trù, tối ưu... trong tính toán điều tiết dòng chảy của hồ chứa nước đa mục tiêu.

3.13. Cần tiếp cận ngay với lý thuyết phân tích hệ thống dựa vào các công nghệ mới trong tính toán quy hoạch đa mục tiêu (bao gồm cả thủy điện) và quản lý nguồn nước (theo hướng đáp ứng tối đa, phát triển bền vững, có hiệu quả cao, có tính khả thi, mềm dẻo, có độ tin cậy cao).

4. Kết luận

Cuộc sống là vận động và phát triển. Chiều hướng vận động và phát triển của tự nhiên và xã hội hiện nay đang có xu thế bất lợi cho chúng ta trong việc khai thác, sử dụng nguồn nước để phục vụ cho lợi ích của con người (do biến đổi khí hậu, sức ép dân số, môi trường bị tàn phá...). Các yếu tố khách quan đang phá vỡ sự cân bằng tự nhiên, yêu cầu về nước thì ngày càng tăng. Những biến động ngược chiều đó ngày càng gay gắt. Thực tiễn đang đặt cho ngành thủy lợi nhiều vấn đề phải giải quyết. Dưới sự lãnh đạo của Đảng, với nhiều kinh nghiệm đã tích lũy được chắc chắn công tác thủy lợi sẽ vươn lên đáp ứng được những yêu cầu của cuộc sống.

NGHIÊN CỨU VÀ ÁP DỤNG BƠM HÚT SÂU - CHỐNG HẠN CỦA VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI

TS. TRẦN VĂN CÔNG¹

Tóm tắt: Sau nhiều năm khảo sát thực tế, tác giả nhận thấy các trạm bơm tưới ven sông, suối thường bị ngập lũ trong mùa mưa bão. Đến mùa cạn khi bơm chống hạn, bơm hay bị treo trở không bơm được nước phục vụ sản xuất. Từ đó tác giả nảy ra ý tưởng nghiên cứu chế tạo bơm hút sâu có chiều cao hút đứng 7,0m. Bài viết này đã tóm tắt quá trình nghiên cứu và chế tạo áp dụng bơm hút sâu phục vụ sản xuất có hiệu quả trong những năm gần đây.

1. Sự cần thiết nghiên cứu bơm hút sâu

Trong nông nghiệp nước ta, sử dụng rất nhiều bơm ly tâm lắp đặt ở ven sông cấp nước phục vụ sản xuất và đời sống. Thông thường, chúng ta sử dụng bơm ly tâm có cột hút chân không thấp $[H_{CK}] = 4 \div 6$ m. Với cột hút chân không này, bơm chỉ thoả mãn với chiều cao hút địa hình thấp:

$$H_{hút} = H_{CK} - (h_{wl} + 0,05 \cdot V_l^2) \leq 5 \text{ m}$$

Trong đó: $H_{Hút}$ - Khoảng cách từ mặt thoáng bể hút đến tâm ống hút của bơm, gọi là chiều cao hút địa hình; h_{wl} - Tổn thất đường ống hút; V_l - Vận tốc trung bình trong ống hút; đại lượng $(h_{wl} + 0,05 \cdot V_l^2) \approx 1,0 \div 1,5$ m.

Mực nước sông suối giữa mùa mưa và mùa cạn dao động khá lớn, độ chênh lệch mực nước này $\Delta Z_n = (1 \div 7)$ m là phổ biến. Việc sử dụng bơm cột hút thấp $H_{Hút} \leq 5$ m sẽ bị ngập lũ máy bơm vào mùa mưa bão, người quản lý phải tháo chạy máy chống ngập bơm, trong khi đó trong đê nội đồng vẫn bị hạn hán cần bơm nước. Vào mùa cạn máy bơm bị treo trở không hút được nước, ảnh hưởng xấu đến sản xuất và đời sống.

Mặt khác, để tránh xảy ra xâm thực trong bơm khi xây dựng công trình trạm phải đào đất hạ thấp cao trình đặt máy. Như vậy, công trình nhà trạm sẽ phức tạp hơn, khi nước sông dâng cao phải tháo gỡ chạy máy chống ngập lũ. Ở nước ta, các trạm bơm ven sông thường được áp dụng:

- a) Trạm bơm phao thuyền nổi theo mực nước.
- b) Trạm bơm trục ngang có 2 tầng đặt máy.
- c) Trạm bơm trục đứng trên khung cột ven sông.
- d) Trạm bơm hướng trục đặt xiên trên triền sông.
- đ) Trạm bơm trục ngang trượt trên ray trên sườn đê.
- e) Trạm bơm chìm.

- Mỗi dạng trạm bơm nói trên có ưu điểm riêng, được lựa chọn áp dụng tùy thuộc vào điều kiện địa hình và tài chính của từng địa phương.

1. Viện Khoa học Thủy lợi.

- Nhìn chung các giải pháp chống ngập lũ máy bơm nói trên có kết cấu nhà trạm phức tạp, giá thành công trình còn cao, nếu xây dựng trạm bơm công suất nhỏ thì hiệu quả đầu tư rất thấp.

- Nếu chúng ta nghiên cứu và chế tạo được bơm hút sâu có cột hút chân không lớn $H_{ck} \geq 8,0$ m thì trong trường hợp chiều cao hút đặt bơm $H_{hút} \leq 7,0$ m, trạm bơm sẽ đơn giản hơn nhiều.

Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn cần bơm hút sâu cho các trạm bơm ven sông có khả năng chống ngập lũ máy bơm và không bị treo trỗ khi chống hạn. Xuất phát từ tính tối ưu về kỹ thuật và hiệu quả đầu tư kinh phí cho trạm bơm ven sông công suất nhỏ, tác giả đã chọn đề tài nghiên cứu nâng cao khả năng hút của bơm đạt cột hút chân không lớn $H_{ck}=8,0$ m.

2. Tóm tắt quá trình nghiên cứu bơm hút sâu - chống hạn

Sau nhiều năm khảo sát thực tế, ý tưởng nghiên cứu chế tạo bơm hút sâu được hình thành từ năm 1996.

Tác giả đã chế tạo và thử nghiệm 14 mẫu cánh bơm hút sâu đạt được $H_{ck}=8,0$ m. Quá trình nghiên cứu cụ thể như sau:

- Tháng 7-1998, bơm hút sâu đầu tiên HS150-11 được chế tạo và thử nghiệm bị thất bại, chỉ đạt: $H_{ck}=5,5$ m (so với yêu cầu $H_{ck}=8,0$ m).

- Tháng 12-1998, bơm hút sâu HS200-15 được chế tạo và thử nghiệm thành công đạt $H_{ck}=8,0$ m.

- Tháng 7-1999, bơm hút sâu HS250-33 được chế tạo và thử nghiệm thành công đạt $H_{ck}=8,0$ m.

- Từ tháng 3-2000 đến tháng 6-2000, tác giả đã lần lượt chế tạo và thử nghiệm thành công 11 mẫu cánh bơm hút sâu khác.

Năm 2003 - 2004, theo nhiệm vụ của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn giao: “Nghiên cứu thiết kế chế tạo một số bơm ly tâm hút sâu đạt $H_{ck}=7,0 - 8,0$ m”. Tác giả đã nghiên cứu và chế tạo Gam bơm hút sâu như ở bảng dưới:

Ký hiệu Bơm	Tên thường gọi	H (m)	Q (m^3/h)	[H_{ck}] (m)	N_d (kW)	Ống bơm (mm)	Ghi chú
HS350-75	Bơm 1000 m^3/h -75kW	11..16	1500..1000	7,5	75	350 (400)	ống bơm nhỏ cho cột nước cao, ống bơm to cho cột nước thấp
HS250-33	Bơm 500 m^3/h - 33kW	9...16	800...450	8,0	33	250 (300)	
HS200-33	Bơm 200 m^3/h - 33kW	25..34	250..200	8,0	33	200 (250)	
HS200-22	Bơm 200 m^3/h - 22kW	20..24	240..200	8,0	22	200 (250)	
HS200-15	Bơm 200 m^3/h -15kW	12..18	300..170	8,0	15	150 (200)	
HS100-11	Bơm 50 m^3/h -11kW	25..34	90...60	8,0	11	100 (120)	Bơm di động- ống xả mềm cuộn được
HS200-11X	Bơm xe - Chống hạn 250 m^3/h -11kW	10...16	250...150	7,5	11	150 (200)	
HS80-5XDư	Bơm xe - Chống hạn 50 m^3/h -8HP (5,5kW)	15...24	70...50	7,5	8HP	80 (100)	

Ghi chú theo ký hiệu bơm: - HS chỉ bơm hút sâu

- 200, 250, 300: Chỉ đường kính lối vào bơm (mm)

- 15, 22, 33 là công suất động cơ kéo bơm (kW)

3. Một số kết quả áp dụng bơm hút sâu ven sông để chống hạn

- + Tháng 10-2001 bơm hút sâu HS200-15 được lắp đặt lần lượt ở:
 - Tỉnh Thái Nguyên: xã Huống Thượng, Đồng Bẩm, Hoà Bình (huyện Đồng Hỷ), xã Thượng Nung, Cúc Đường, Vũ Trấn (huyện Võ Nhai);
 - Tỉnh Thừa Thiên - Huế: xã Phong Thu (Phong Điền);
 - Tỉnh Hoà Bình: xã Sào Báy (huyện Kim Bôi);
 - Tỉnh Bắc Kạn: xã Quang Phong (huyện Na Rì), xã Nam Cường (huyện Chợ Đồn);
 - Tỉnh Bắc Giang: Trại giam Ngọc Lý (huyện Tân Yên).
 - + Tháng 5 năm 2002 bơm hút sâu HS250-33 được lắp đặt tại xã Kỳ Tân (huyện Tân Kỳ - Nghệ An).
 - + Tháng 11-2002 bơm hút sâu HS 200-22 được lắp đặt tại xã Vô Tranh, huyện Phú Lương - Thái Nguyên, xã Cổ Nghĩa, huyện Lạc Thủy - Hoà Bình.
 - + Tháng 5- 2003 bơm hút sâu HS 300-33 được lắp đặt tại phường Giang Biên - Long Biên - Hà Nội.
 - + Cuối năm 2003 bơm hút sâu HS 200-33 lắp đặt thử nghiệm tại phường Giang Biên - Long Biên - Hà Nội.
 - + Tháng 12-2004, bơm dầu hút sâu - xe di động lắp đặt tại huyện Trảng Định - Lạng Sơn.
- Đến nay tất cả các trạm bơm hút sâu của Viện được đơn vị sử dụng đánh giá phục vụ sản xuất tốt. Sắp tới Viện sẽ lắp đặt bơm hút sâu vào một số dự án đang triển khai ở các tỉnh miền núi phía Bắc.

4. Ưu điểm sử dụng bơm hút sâu

- Bơm hút sâu lắp đặt ở trạm bơm tưới ven sông, nơi có chiều cao hút dao động lớn $H_{\text{hút}}=1,0 \dots 7,0\text{m}$.
- Bơm hút sâu có khả năng chống ngập lụt vào mùa mưa, không bị treo trở khi bơm chống hạn, lớn hơn các bơm thông thường là 2,0m.
- Sử dụng bơm hút sâu lắp đặt ở trạm bơm nội đồng cột hút thấp, lưu lượng nước và hiệu suất của bơm sẽ lớn hơn nhiều so với bơm thông thường cùng loại.
- Sử dụng bơm hút sâu sẽ giảm khá nhiều chi phí đào đất hạ thấp nền nhà máy bên triền sông, nhất là nơi có vĩa đá không dễ dàng đào thấp.
- Bơm hút sâu có trục ngắn dễ lắp ráp, sử dụng, sửa chữa, cánh quạt ở trên cao nên không bị kẹt cánh do bồi lắng phù sa.
- Bơm hút sâu có sức hút chân không lớn $[H_{\text{CK}}]=8,0\text{m}$, nên còn được áp dụng để hút sa nước biển phục vụ nuôi tôm trên bãi cát và nhiều lĩnh vực bơm hút khác.

Summary

After conducting field survey national-wide, the author, has noted that the existing irrigation pumping stations in rural regions often were inundation in flood season, but its suction valves were higher than the minimum water level in dry season, so pumps could not work in dry season.

In this paper, the author summarizes the result of study and applied manufacture new model of pump, which have a high suction head with 7.0 metres.

**TIỂU BAN QUẢN LÝ ĐÊ ĐIỀU
PHÒNG CHỐNG LŨ LỤT VÀ GIẢM NHẹ THIÊN TAI**

GIẢI PHÁP KIỂM SOÁT LŨ VÀ CẢI TẠO MÔI TRƯỜNG Ở VÙNG ĐỒNG THÁP MƯỜI

GS.TS. ĐÀO XUÂN HỌC¹

1. Đồng Tháp Mười và những mục tiêu của việc kiểm soát lũ

Đồng Tháp Mười là một vùng đất thấp với diện tích trên 700 nghìn héc-ta, hiện vẫn còn 40% tổng diện tích đất của vùng bị nhiễm phèn nặng. Do lượng lũ tràn lớn, địa hình trũng thấp, xa nơi nhận nước tiêu và bị tác động mạnh của chế độ bán nhật triều ở biển Đông, nên hàng năm Đồng Tháp Mười vẫn phải chịu ngập lũ sâu và dài ngày, với chân lũ năm 2000, nhiều vùng bị ngập sâu tới 3,5m và kéo dài từ 4,5 đến 5 tháng.

Hệ thống kênh mương trong vùng bị ảnh hưởng chế độ triều từ nhiều hướng tạo nên một vùng giao thoa nước rộng lớn, là nơi lưu trữ nước phèn từ bao đời nay trong các tháng 5, 6, 7, 8 hàng năm, gây ảnh hưởng rất lớn đến sản xuất nông, ngư nghiệp và đời sống của nhân dân. Tuy nhiên nếu được rửa phèn thường xuyên, chủ động trong kiểm soát lũ sẽ biến thành đất đai màu mỡ mang lại những lợi ích to lớn cho nông, ngư nghiệp và cho môi trường.

Căn cứ vào những diễn biến của lũ lụt trong các năm qua, căn cứ vào điều kiện tự nhiên và xã hội của vùng Đồng Tháp Mười, những mục tiêu cụ thể mà kế hoạch kiểm soát lũ cho Đồng Tháp Mười hướng tới bao gồm: bảo đảm an toàn cho con người, bảo vệ sản xuất, bảo vệ cơ sở hạ tầng; cải thiện tình hình thoát lũ để làm giảm độ sâu, rút ngắn thời gian ngập lũ, tăng cường sự trao đổi nước để cải tạo đồng ruộng; sử dụng nước lũ và phù sa vào việc cải tạo đất, cải tạo môi trường vùng đất phèn; nâng cao khả năng thoát lũ của sông Vàm Cỏ Tây, cải tạo chất lượng nước sông Vàm Cỏ, biến sông Vàm Cỏ thành trục trữ nước, cấp nước, giao thông thủy và vực nuôi thủy sản; kết hợp việc cải tạo hành lang thoát lũ với việc cải tạo vùng ven sông thành các hồ rừng, tạo nền tảng cho việc bảo vệ sinh cảnh vùng đất ngập nước, xây dựng các tổ hợp nông – lâm – ngư nghiệp, lâm – công nghiệp, khai thác tài nguyên đa dạng vùng sông Vàm Cỏ. Trên cơ sở đó, trục sông Vàm Cỏ thành trục phát triển kinh tế quan trọng trong vùng Đồng Tháp Mười.

2. Mô hình kiểm soát lũ và khai thác tài nguyên lũ

Trong điều kiện lũ đến sớm, dồn dập với lượng lũ tràn 40 - 60 tỷ m³, tổng lưu lượng lớn nhất trên 8.000-12.000m³/s cộng với điều kiện của một đồng lũ kín như Đồng Tháp Mười, khó có thể kiểm soát lũ có hiệu quả nếu không sử dụng các biện pháp cải tạo lớn để hạn chế lũ vào

1. Đại học Thủy lợi.

và tăng cường khả năng thoát lũ của hệ thống.

2.1. Mô hình hai tuyến kiểm soát lũ cho Đồng Tháp Mười (*tuyến Tân Thành - Lò Gạch và tuyến bờ Nam kênh Nguyễn Văn Tiếp*) đã được thống nhất và đã được công bố trong nhiều tài liệu (quy hoạch lũ đồng bằng sông Cửu Long – Phân viện khảo sát quy hoạch thủy lợi Nam Bộ). Tuy nhiên cần được xây dựng hoàn chỉnh hệ thống kiểm soát lũ thượng lưu với nội dung: Xây dựng 8 cống điều tiết từ rạch Hồng Ngự đến rạch Cái Cái. Các cống sẽ được đóng ở đầu vụ cho đến khi mực nước Tân Châu đạt 4,2m thì được mở để đón lũ chính vụ, vào cuối vụ khi mực nước lũ Tân Châu còn 3,7m thì cống được đóng lại để rút ngắn thời gian ngập lũ.

2.2. Cải tạo khu Tứ Thường với việc mở rộng các cửa thoát lũ Trà Đư - Cây Đa, Nam Hang - Cái Sách.

2.3. Tăng cường lưu lượng lũ tràn vào rạch Hồng Ngự bằng cách nạo vét và gia cố bảo vệ hai bờ khu vực có đông dân cư.

2.4. Cải tạo các tuyến thoát lũ, cửa thoát, mở thêm các hành lang thoát lũ phía hạ lưu, đồng thời phải tính đến các biện pháp giữ nước (chú ý đến các cửa thoát Thông Lưu, Trà Lọt từ trung tâm Đồng Tháp Mười xuống kênh xáng Long Định và các cửa mới).

2.5. Xây dựng cống trên sông Vàm Cỏ để ngăn triều, thoát lũ, tạo dòng chảy một chiều để đẩy phèn, lấy phù sa phục vụ cải tạo đất, cải tạo môi trường vùng đất phèn ở Bắc Đông và Bo Bo và sử dụng nước lũ để cải tạo chất lượng nước, môi trường sông Vàm Cỏ, biến sông Vàm Cỏ thành nơi trữ nước, cấp nước, giao thông thủy và vực nuôi thủy sản.

2.6. Cải tạo các vùng trũng ven sông Vàm Cỏ. Tây thành các hồ rừng, các tổ hợp nông – lâm – ngư nghiệp gắn liền với trục sông Vàm Cỏ.

2.7. Sử dụng nước lũ vào việc cải tạo đất và môi trường các vùng đất phèn.

3. Đánh giá hiệu quả của các biện pháp kiểm soát lũ

Hiệu quả của các biện pháp kiểm soát lũ được đánh giá theo:

- Sự gia tăng khả năng thoát lũ, đặc biệt sự gia tăng lượng lũ thoát qua sông Vàm Cỏ.
- Sự giảm thấp mức nước lũ đầu vụ và đỉnh lũ, rút ngắn thời gian và độ sâu ngập lụt.
- Gia tăng sự trao đổi nước và thoát nước (W/V) từ các vùng có chất lượng nước xấu.
- Tác động môi trường đối với vùng nghiên cứu.
- Hiệu ích kinh tế của các phương án.

3.1. Kết quả tính toán và các nhận xét chính

3.1.1. Lũ năm 1996 được khôi phục lại theo địa hình năm 1996 đã được kiểm tra theo tài liệu đo đạc trước đây. Trong phương án hiện trạng dưới đây, lũ năm 1996 được tính theo địa hình năm 2003. Tình hình lũ và ngập lụt có những thay đổi do sự thay đổi địa hình: Lượng lũ thoát về phía sông Vàm Cỏ có xu thế tăng lên (36,4 tỷ m³ so với 33,7 tỷ m³ thực đo, được khôi phục). Tổng lượng nước đến có xu thế tăng lên do nước thoát nhanh hơn.

3.1.2. Trong tất cả các biện pháp nêu trên thì 2 biện pháp có tác động mạnh mẽ nhất đối với toàn vùng là:

- Cống trên sông Vàm Cỏ nhằm khắc phục những hạn chế do thủy triều đối với tiêu thoát,

tăng cường thoát lũ từ Đồng Tháp Mười ra sông Vàm Cỏ.

- Đê và cống dọc tuyến kiểm soát lũ Tân Thành - Lò Gạch, nhằm ngăn lũ sớm và lũ muộn phía trên và đẩy nước ra 2 phía.

Cống có tác động mạnh đối với vùng phía thượng lưu trong suốt mùa lũ và giảm dần lên phía thượng lưu Đồng Tháp Mười. Ngược lại đê và cống thượng lưu (tuyến Tân Thành - Lò Gạch) tác động chủ yếu vào đầu và cuối mùa lũ. Sự tác động giảm dần về phía hạ lưu.

Các biện pháp khác chỉ có tác động cục bộ và hỗ trợ.

3.2. Tác động của các cống trên sông Vàm Cỏ

3.2.1. Tác động chính của cống ngăn triều là biến dòng chảy 2 chiều thành dòng chảy 1 chiều. Thủy triều càng mạnh tác động của cống càng lớn, vì vậy tác động cống sẽ tăng lên khi vị trí đặt cống lùi về hạ lưu. Tuy vậy hiệu quả của việc đặt cống còn phụ thuộc vào lưu lượng nguồn, kênh rạch tạo nguồn và các điều kiện kỹ thuật công trình, kinh tế, yêu cầu phát triển của vùng được cải tạo và môi trường. Việc bố trí cống dưới đây mới chỉ là những bước ban đầu phục vụ việc tính thủy văn, thủy lực công trình.

3.2.2. Cống trên sông Vàm Cỏ Chung (Phương án 3: $B = 400\text{m}$; $Z_{\text{đáy}} = -8\text{m}$) làm tăng tổng lượng nước tiêu thoát qua sông Vàm Cỏ trong suốt mùa lũ lên 32,9% (20,2 tỷ m^3 so với 15,2 tỷ m^3 hiện trạng). Nếu so sánh với tổng lượng nước thoát từ Đồng Tháp Mười ra 2 phía sông Tiền và sông Vàm Cỏ, ta thấy cống Vàm Cỏ Chung làm tăng tỷ lệ lượng thoát ra phía Vàm Cỏ gần 7,5% (43,8% có công trình so với 36,3% hiện trạng).

Tương ứng ta có tỷ lệ lượng nước thoát ra phía sông Tiền giảm xuống còn 56,2% (hiện trạng năm 1996 là 63,7%), trong đó lượng thoát qua đoạn An Hữu - Long Định giảm 8,2%. Điều này có lợi cho việc bảo vệ vùng cây ăn quả tỉnh Tiền Giang.

3.2.3. Do khả năng thoát nước xuống hạ lưu tăng lên, nên lượng nước chảy vào Đồng Tháp Mười có gia tăng nhưng không lớn (44,873 tỷ m^3 so với 44,802 tỷ m^3 hiện trạng).

3.2.4. Do lượng thoát lũ tăng lên nhiều so với lượng nước đến, lượng nước tích trong nội đồng giảm nhỏ (-1,3 tỷ m^3 so với 3 tỷ m^3 hiện trạng), ngập lụt giảm, điều kiện trao đổi nước tăng lên. Tổng lượng nước từ Đồng Tháp Mười thoát ra sông Vàm Cỏ trên đoạn từ Mộc Hóa trở xuống tăng thêm 37,3%, hệ số trao đổi nước trong trường hợp chưa kiểm soát lũ là 5,45 lần, sau khi có cống tăng lên 7,0 lần. Đặc biệt đoạn từ dưới kênh Dương Văn Dương các cửa thoát ra sông Vàm Cỏ đều gia tăng hoạt động: Cửa kênh Lagrange tăng 46%; cống Bắc Đông tăng 44%; rạch Chanh tăng 42%; kênh Bo Bo tăng 57%.

3.2.5. Công trình cống ngăn triều làm giảm thấp mức nước H_{max} trong mùa lũ trên sông Vàm Cỏ do việc ngăn dòng triều lên. Tại Tân An, H_{max} đầu mùa lũ giảm đi đáng kể, chênh lệch -1,20m (so với hiện trạng). Độ chênh lệch này giảm dần dọc sông lên thượng lưu (tại Tuyên Nhơn $\Delta H = -1,17\text{m}$; Mộc Hóa $\Delta H = -0,94\text{m}$ và giảm dần vào nội đồng. Độ chênh lệch ΔH_{max} cũng giảm dần theo thời gian từ đầu đến đỉnh lũ.

Vào thời kỳ đỉnh lũ, mức nước H_{max} tại Tân An giảm -0,42m; Tuyên Nhơn $\Delta H = -0,30\text{m}$; tại Mộc Hóa chênh lệch $\Delta H = -0,22\text{m}$; Kiến Bình $\Delta H = -0,27\text{m}$; Hưng Thạnh $\Delta H = -0,10\text{m}$.

Sự giảm thấp mức nước vào thời kỳ đỉnh lũ ($H_{\max}$) làm giảm độ sâu ngập lụt trong nội đồng. Trung bình trong toàn vùng cống Vàm Cỏ Chung làm giảm độ sâu ngập lụt khoảng 20 – 25cm.

Tại vị trí trước cống mực nước *max* cũng giảm 29 cm so với hiện trạng, vào giai đoạn khác mức hạ thấp lớn hơn nhiều. Điều này làm giảm nguy cơ gây ngập lụt ở vùng Củ Chi và vùng Lê Minh Xuân thành phố Hồ Chí Minh.

3.2.6. Sự giảm thấp mức nước đầu mùa mưa lũ trên sông Vàm Cỏ Tây tạo điều kiện thuận lợi cho việc rút nước chua từ nội đồng vào kênh mương và ra sông. Nước chua được tiêu đi nhanh chóng khi triều rút (cống mở). Các giáp nước lưu cữu từ trước tới nay là nguyên nhân tạo nên chất lượng nước xấu được loại trừ. Trong một vùng rộng lớn không giao hội nước, nước chảy một chiều từ sông Tiền sang sông Vàm Cỏ Tây. Như vậy tác động quan trọng của cống ngăn triều là tạo nên khu vực chảy một chiều với trục tiêu chính là sông Vàm Cỏ Tây.

3.2.7. Do mức nước lũ giảm nên thời gian ngập lụt cũng giảm theo, tương ứng với diễn biến của mức nước. Tại các tuyến hạ lưu (Mộc Hóa, Tuyền Nhơn) ứng với mức nước $H = 1\text{m}$, thời gian ngập lụt rút ngắn khoảng 20 – 30 ngày. Đi lên phía thượng lưu (Hưng Thạnh, Tam Nông) thời gian ngập lụt rút ngắn khoảng 15 – 20 ngày, phụ thuộc vào hướng lũ rút từ thượng lưu xuống.

3.3. Tác động của tuyến kiểm soát lũ thượng lưu (đê và cống thượng lưu)

3.3.1. Nhiệm vụ của tuyến kiểm soát lũ thượng lưu là thu gom lũ tràn đầu vụ đẩy ra 2 phía sông Vàm Cỏ và sông Tiền (không để ngập lụt sớm trong nội đồng).

Theo tính toán các cống được đóng từ đầu vụ cho đến khi mực nước Tân Châu đạt đến 4,2m thì mở cống thoát lũ vào nội đồng. Vào thời kỳ lũ rút, cống cũng có thể được đóng lại để ngăn lũ muộn đổ vào nội đồng, rút ngắn thời gian ngập lụt. Cũng có thể để ngỏ các cống để lấy nước lũ trong những năm lũ không lớn và không kéo dài.

3.3.2. So với hiện trạng, công trình kiểm soát lũ đã làm giảm nhỏ lượng nước đổ vào Đồng Tháp Mười qua biên giới từ 40,27 tỷ m^3 (hiện trạng) xuống còn 33,55 tỷ m^3 (giảm 6,7 tỷ m^3 , tương ứng 16,7%). Trong lúc đó lượng nước từ sông Tiền theo các kênh ngang tăng lên 2,2 tỷ m^3 , tương ứng 48,6% (6,73 tỷ m^3 so với 4,53 tỷ m^3 hiện trạng). Tổng hợp chung tổng lượng nước đổ vào Đồng Tháp Mười giảm đi 4,53 tỷ m^3 , tương ứng 10,1% (40,27 tỷ m^3 so với 44,80 tỷ m^3 hiện trạng).

3.3.3. Kết quả tính toán cho thấy, mức nước đầu vụ và cuối vụ giảm nhiều, tuy nhiên mực nước đỉnh lũ trong nội đồng có giảm song không lớn (7-12cm). Điều này có thể giải thích: việc ngăn lũ đầu vụ tạo ra một dung tích trữ lũ nhất định trước khi mở cống, nhưng do tổng lượng lũ vào lớn nên khi đỉnh lũ đến thì dung tích trữ lũ đã gần đầy, nên mực nước lớn nhất giảm không đáng kể. Tổng lượng nước vào Đồng Tháp Mười giảm do biện pháp kiểm soát lũ đem lại là 4,53 tỷ m^3 gần bằng tổng lượng thoát ra sông Vàm Cỏ gia tăng do xây dựng cống Vàm Cỏ Chung (5 tỷ m^3), nhưng sự hạ thấp mực nước *max* của 2 phương án rất khác nhau, điều này chứng tỏ rằng để hạ thấp mực nước *max* trong đồng thì việc ngăn triều, tăng khả năng thoát lũ có ý nghĩa rất quyết định.

Do ngăn được lũ đầu và cuối vụ nên đã làm giảm thời gian ngập lũ từ 15 đến 20 ngày.

Tuy lượng dòng chảy từ sông Hậu vào gia tăng nhưng khả năng tháo của sông Vàm Cỏ lại giảm do lũ vào ít hơn nên mức độ gia tăng lượng nước vào sông Vàm Cỏ trên đoạn Mộc Hoá trở xuống và trên kênh Bo Bo gần như không có sự thay đổi.

3.4. Về một hệ thống có công trình kiểm soát lũ phía trên và cống hạ lưu

Một hệ thống gồm công trình kiểm soát lũ ở trên và cống trên sông Vàm Cỏ (phương án 8) sẽ giúp thực hiện đầy đủ các nhiệm vụ: Hạn chế lũ tràn, ngăn triều, tăng khả năng tiêu thoát nước cho vùng thấp khó thoát nước nhất và cải tạo môi trường.

Kết quả tính toán cho thấy: biện pháp đã làm giảm lượng lũ tràn qua biên giới vào Đồng Tháp Mười là 6,7 tỷ m³, tương ứng 16,6% (33,57 tỷ m³ so với 40,27 tỷ m³ hiện trạng), tạo điều kiện cho nước sông Tiền vào nhiều hơn 2,22 tỷ m³, tương ứng 49% (6,75 tỷ m³ so với 4,53 tỷ m³ hiện trạng). Điều này rất thuận lợi cho việc lấy phù sa để cải tạo đồng ruộng. Tổng hợp chung lũ đến giảm 4,48 tỷ m³, tương ứng 10% (40,32 tỷ m³ so với 44,8 tỷ m³ hiện trạng).

Biện pháp làm tăng tổng lượng nước tiêu thoát qua sông Vàm Cỏ trong suốt mùa lũ lên 16,3% (17,68 tỷ m³ so với 15,2 tỷ m³ hiện trạng). Nếu so sánh với tổng lượng nước thoát từ Đồng Tháp Mười ra 2 phía sông Tiền và sông Vàm Cỏ, ta thấy phương án làm tăng tỷ lệ lượng thoát ra phía Vàm Cỏ 7,6% (43,9% có công trình so với 36,3% hiện trạng).

Tương ứng ta có tỷ lệ lượng nước thoát ra phía sông Tiền giảm xuống còn 56,1% (22,59 tỷ m³ so với 26,52 tỷ m³ hiện trạng), trong đó lượng thoát qua đoạn An Hữu - Long Định giảm 18,7% (6,77 tỷ m³ so với 8,33 tỷ m³ hiện trạng). Điều này có lợi cho việc bảo vệ vùng cây ăn quả tỉnh Tiền Giang.

Tại Tân An, $H_{\max}$ đầu mùa lũ giảm đi đáng kể, chênh lệch -1,20m (so với hiện trạng). Vào thời kỳ đỉnh lũ, mức nước $H_{\max}$ tại Tân An giảm -0,45m; Tuyên Nhơn $\Delta H_{\max} = -0,43\text{m}$; Mộc Hóa chênh lệch $\Delta H_{\max} = -0,30\text{m}$; Kiến Bình $\Delta H_{\max} = -0,36\text{m}$; Hưng Thạnh $\Delta H_{\max} = -0,16\text{m}$. Trung bình trong toàn vùng giảm 25-30cm. Tại vị trí trước cống, mực nước $\max$ cũng giảm 35 cm so với hiện trạng.

Do hạ thấp mực nước ngập, có kiểm soát lũ tràn biên giới đầu và cuối vụ lũ nên thời gian ngập lụt trong đồng giảm trên 30 ngày.

4. Những tác động bất lợi của công trình kiểm soát lũ đối với môi trường

Những tác động bất lợi do công trình gây nên có thể thấy được bao gồm:

- Sự dềnh nước ở thượng lưu tuyến kiểm soát lũ thượng lưu, nhưng chỉ xuất hiện khi đóng cống ở đầu vụ và cuối vụ.

- Sự dềnh nước ở hạ lưu cống ngăn triều do áp lực thủy triều chuyển từ động năng thành thế năng. Tuy nhiên, theo các kết quả tính toán mực nước dâng sau cống so với hiện trạng chỉ là 8cm và cũng chỉ xuất hiện trong thời gian ngắn.

- Ảnh hưởng của tiêu thoát nước chưa đối với vùng nuôi thủy sản, sản xuất nông nghiệp vùng hạ lưu sông Vàm Cỏ. Trong những năm đầu khi đất phèn chưa được cải tạo, điều này sẽ xảy ra. Tuy nhiên, do có cống chúng ta có thể chủ động trong điều khiển về mặt thời gian xả xuống hạ lưu, trước khi xây dựng cống lượng phèn vẫn xuất hiện trên sông trong khoảng thời gian dài và chúng ta không thể khống chế được.

Theo kết quả tính toán cho thấy lượng nước có khả năng lấy vào các kênh và sông Vàm Cỏ đủ để đáp ứng yêu cầu dùng nước cho sản xuất nông nghiệp và các ngành kinh tế, mực nước *max* ở khu vực sông Vàm Cỏ đều thấp hơn hiện trạng từ 0,3 đến 0,49m, mực nước *min* đều ở mức cao hơn hiện trạng từ 0,8 đến 1,3 m.

Việc thay nước trong sông Vàm Cỏ cũng đã được tính toán: Nếu mở cống Vàm Cỏ trong 2 ngày để thay nước trong sông, thì mức nước trong sông sẽ được phục hồi sau 2 ngày. Do đó chúng ta có thể yên tâm về vấn đề nước ngọt và chất lượng nước trong sông Vàm Cỏ, vì khi chất lượng nước không đảm bảo ta có thể thay nước.

Các vấn đề môi trường khác như: Bồi lấp, xói lở ở hạ lưu cống sau khi xây dựng cống sẽ được nghiên cứu và đánh giá tiếp tục ở các giai đoạn sau.

Summary

As Dong Thap Muoi is a low region with 40% of the total area is acid sulphate soil located far from the sea, flood control in it is very difficult and complicated. The research project has proposed the objectives and a feasible model for flood control and flood water resource exploitation. The model recommends rehabilitation and enlargement of the waterway and construction of a barrage on the Vam Co river in order to increase flood discharge capacity, prevent the intrusion of sea water, create one way flow condition to wash acid sulphate soils and environment of acid sulphate soil areas with flood water, change Vam Co river to a transportation route and a sizable fresh water storage that significantly improves water supply in the region and create water surface for aquaculture. Various simulations were conducted and results obtained clearly prove the effectiveness of the proposed model. The simulation results show that the Vam Co barrage plays an extremely important role in the flood control model thus should be the top priority once the model is realized.

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ MỚI, PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN XÓI LỞ VÀ CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG XÓI LỞ BỜ BIỂN TỈNH BÌNH THUẬN

GS.TS. NGUYỄN VĂN MẠO¹
GS.TSKH. NGUYỄN ĐĂNG HUNG²

Tóm tắt: Bờ biển Hàm Tiến - Mũi Né dài 10 km là nơi có tiềm năng về du lịch nhưng lại là nơi biển xâm thực diễn biến rất phức tạp, hiện tượng gây xói lở bờ rất nghiêm trọng. Nhiều loại kết cấu truyền thống và cải tiến được áp dụng, đã mang lại những hiệu quả bước đầu về chống xói nhưng chưa đáp ứng được yêu cầu tôn tạo cảnh quan môi trường.

Bài viết này cung cấp những kết quả nghiên cứu mới nhằm cải tiến các giải pháp cũng như cải tiến các kết cấu đang mang lại những kết quả khả quan về chống xói và bảo vệ môi trường ở vùng bờ biển Hàm Tiến - Mũi Né.

1. Khái quát về điều kiện tự nhiên

1.1. Đặc điểm địa hình, địa chất của bờ biển Bình Thuận

Bờ biển tỉnh Bình Thuận dài 160 km có nhiều cửa sông (7 cửa sông). Nơi cửa sông diễn biến bồi xói phức tạp, có nhiều đoạn bờ khúc khuỷu, nơi bị mài mòn (núi đá nhô ra thành các mũi), nơi bồi tụ (vịnh lớn nhỏ). Trên bờ hình thành các bãi cát và các cồn cát cao biến động theo mùa chiếm khoảng 85,6% tổng diện tích tự nhiên, trừ một số “mũi” đường bờ là đá, còn lại chủ yếu là cát thô bờ rời hoặc đất pha cát dễ bị xâm thực.

1.2. Gió bão và thủy hải văn

1.2.1. Hướng gió theo mùa

Mùa đông gió trong đất liền: hướng đông hoặc đông bắc, gió ngoài khơi đông bắc hoặc bắc. Mùa hè: hướng tây hoặc tây nam. Tháng chuyển mùa là tháng 5 hoặc tháng 10: hướng không ổn định.

1.2.2. Bão và áp thấp nhiệt đới

Thống kê từ năm 1991 đến năm 1997, trung bình 4 năm có một trận bão hoặc áp thấp

1. Đại học Thủy lợi.

2. Đại học Liege - Vương quốc Bỉ.

nhiệt đới đổ bộ vào Bình Thuận. Thời gian có bão hoặc áp thấp nhiệt đới, tháng 1 (38,3%), tháng 10 (29,2%), tháng 12 (16,6%).

1.2.3. Thủy hải văn

Thủy triều vịnh Phan Thiết chuyển tiếp từ nhật triều ở phía bắc sang bán nhật triều không đều ở phía nam. Biên độ triều lớn $1,5 \div 2,0\text{m}$, thường xảy ra các tháng 10, tháng 11 và tháng 12. Nước dâng do gió bão $d \approx 2,2\text{ m}$, nước rút $d_1^* \approx 0,7\text{ m}$. Sóng biển có chiều cao $h_{\text{S1\%}} \approx 2,0 \div 2,5\text{ m}$. Dòng chảy ở khu vực xa cửa sông chủ yếu do sóng và thủy triều. Gió hướng tây nam nhưng dòng chảy theo hướng tây bắc - đông nam (số liệu đo tháng 06-1993 và tháng 09-1997).

1.3. Bùn cát

Chủ yếu là cát thô bờ rời $d = 0,1 - 1,0\text{ mm}$, không có thành phần sét, bùn cát di chuyển qua lại theo chiều dòng chảy do gió mùa.

1.4. Những kết luận rút ra từ nghiên cứu đặc điểm tự nhiên ở bờ biển Bình Thuận

- Dọc theo 160 km đường bờ khúc khuỷu có nhiều cửa sông, nghiên cứu thủy động lực của vùng ven bờ của toàn tỉnh phải được phân thành từng vùng để nghiên cứu chi tiết.
- Ở các khu vực xa cửa sông, dòng do gió, sóng, triều thay đổi có quy luật theo mùa. Vì vậy, nghiên cứu các giải pháp để điều khiển dòng thủy thạch theo hướng có lợi. Các giải pháp phải đạt được tiêu chí bảo vệ bờ và giữ bãi.
- Sự can thiệp của con người vào các đụn cát, các bãi cát, dòng chảy của các sông đổ ra biển cần được xem xét một cách thận trọng để không phá vỡ sự cân bằng vốn có giữa bờ và biển.
- Cần tính toán với hai tổ hợp bất lợi tương ứng với mực nước thấp nhất và cao nhất trước công trình. Trường hợp mực nước thấp phải xem xét ảnh hưởng của nước rút và các tác động khác từ phía biển khi có áp thấp nhiệt đới. Trường hợp mực nước cao phải xét ảnh hưởng của nước dâng và bão. Tùy theo từng vị trí bờ và từng loại công trình cụ thể mà tổ hợp các lực cho phù hợp.



Hình 1. Toàn cảnh vùng dự án

2. Nghiên cứu chống xói lở bờ biển Hàm Tiến – Mũi Né

2.1. Vùng dự án

Đoạn bờ Mũi Né hình vòng cung. Dây cung theo hướng đông tây từ Mũi Né đến Mũi Can ($L=10\text{ km}$, $R=8,5\text{ km}$, $\theta=74,5^\circ$). Bờ biển Hàm Tiến – Mũi Né, đường bờ loại dụn cát, bãi cát bị xói lở (tốc độ $5 \div 10\text{ m/năm}$). Hàm Tiến – Mũi Né là vùng kinh tế tổng hợp: nông, lâm, ngư nghiệp, du lịch. Trong đó du lịch là trung tâm của Bình Thuận và sẽ là nơi nổi tiếng của cả nước (Quy hoạch tổng thể Phan Thiết 1996 – 2010).

2.2. Các dự án trước ANTIERO

2.2.1. Từ năm 1995 ÷ 1997

Địa phương dùng các biện pháp truyền thống chống xói lở bờ từng đoạn mang tính cục bộ nên hiệu quả không cao.

2.2.2. Từ năm 1997 ÷ 2000

- Nghiên cứu kiến trúc công trình kè biển Hàm Tiến – Mũi Né tỉnh Bình Thuận, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, năm 1997.

- Nghiên cứu kiến trúc dự án bảo vệ bờ biển Hàm Tiến – Mũi Né tỉnh Bình Thuận, Trường Đại học Thủy lợi, tháng 10-1998.

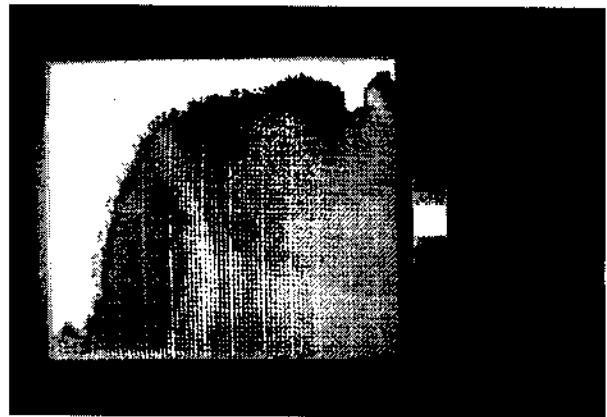
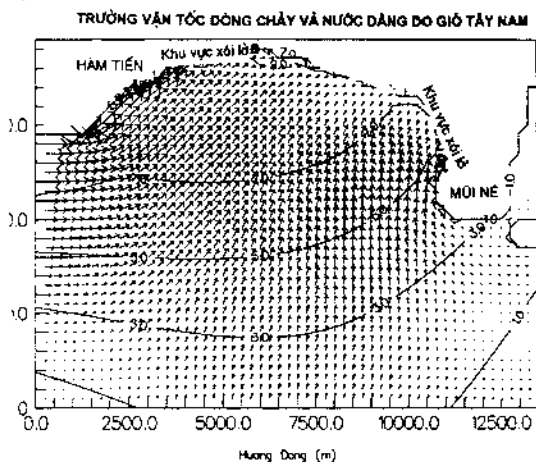
- Các dự án bảo vệ bờ biển Hàm Tiến do Trường Đại học Thủy lợi và đơn vị tư vấn của tỉnh Bình Thuận thiết kế, thi công.

2.2.3. Những kết quả đạt được của dự án

- Khảo sát, đo đạc và phân tích điều kiện biên về thủy lực và địa kỹ thuật gần đúng dùng trong thiết kế các công trình.

- Bảng mô hình số trị đã mô phỏng được bức tranh diễn biến xói lở đường bờ, từ đó đã có giải pháp bảo vệ bờ hiệu quả nhất.

- Bảng ứng dụng kết cấu mảng mềm TSC – 178 bảo vệ mái dốc với chân kè ống buy bỏ đá học hình thành kết cấu KC – 1998 có độ ổn định cao.



Hình 2. Mô phỏng quá trình dòng chảy và nước dâng



Hình 3. Kết cấu KC - 1998 với TSC - 178

2.2.4. Một số tồn tại cần tiếp tục nghiên cứu

- Tuy đã khái quát được các điều kiện tự nhiên, các yếu tố thủy hải văn, địa kỹ thuật ở vùng bờ Hàm Tiến – Mũi Né nhưng số liệu đo đạc, quan trắc tại các vùng dự án còn hết sức hạn chế.

- Kết cấu KC – 1998 đã có hiệu quả trong việc ngăn chặn được hiện tượng xói lở, là một kết cấu đẹp và có độ ổn định cao nhưng mái dốc phải chọn quá lớn ($m=4$), chiếm diện tích bãi cát không phù hợp với môi trường du lịch.

- Đinh kè KC – 1998 liên kết với bờ theo hình thức kết cấu bảo vệ mái dề. Kết cấu này chưa đáp ứng điều kiện chịu lực của các cơ sở hạ tầng xây dựng trên bờ. Chân kè sử dụng các ống buy bằng bê tông trong đồ đá học. Tiếp xúc giữa các ống buy chưa tốt, cát ở mái dốc dễ bị dòng rút kéo ra biển ảnh hưởng đến ổn định phần thân kè trên mái dốc.

2.3. Các đóng góp của dự án ANTIERO 2001 ÷ 2003

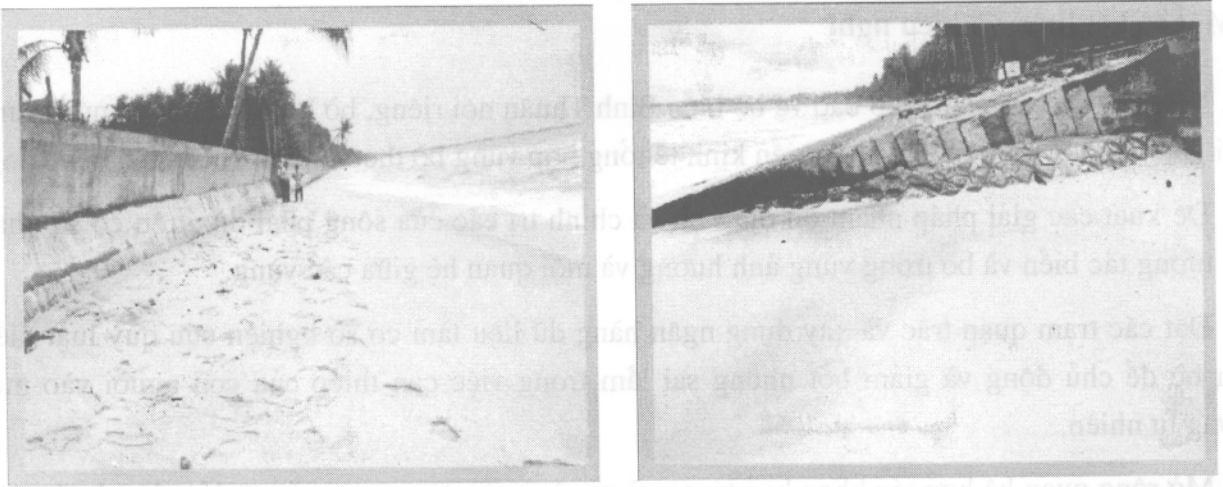
2.3.1. Nghiên cứu và xây dựng dự án thử nghiệm

Đoạn kè 300m từ K9+565 đến K9+865 theo hướng bảo vệ bờ đồng thời giữ gìn bãi cát phục vụ du lịch. Kết cấu đưa vào xây dựng là kết cấu KC – 2002 do Trung tâm Khoa học và Thiết kế Kỹ thuật Thủy lợi thiết kế.

a) Một số cải tiến của KC - 2002 so với kết cấu cũ:

- Tường chắn chìm tăng khả năng chịu tải trên bờ.
- Tăng độ dốc mái từ $m = 4$ lên $m = 2,5$ đã rút ngắn mái dốc, tăng gần 40% diện tích cho bãi cát.

- Thay ống bê tông trụ tròn bằng trụ lục giác, giảm nguy cơ phá hoại mái dốc do dòng rút kéo cát qua chân kè của sóng.



Hình 4. Bãi cát bồi vùng dự án thử nghiệm

b) Kết quả bước đầu của dự án thử nghiệm:

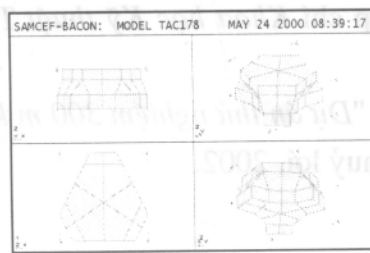
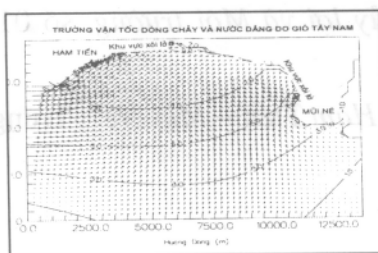
Đoạn kè 300m ở bờ biển Hàm Tiến thuộc dự án thử nghiệm của ANTIERO đã thi công xong: Tháng 8-2003 tại vị trí này đã hình thành bãi cát. Đây là kết quả bước đầu tương đối khả quan của giải pháp kết cấu KC – 2002.

2.3.2. Chuyển giao và hướng dẫn sử dụng một số phần mềm mạnh của châu Âu

- Phần mềm SAMCEF-MECANO phân tích cấu trúc.
- Phần mềm W – 3D phân tích động lực 3 chiều.
- Phần mềm PLAXIS phân tích ổn định công trình và nền.

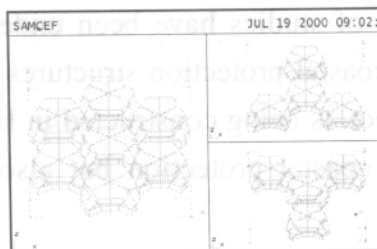
2.3.3. Tạo môi trường nghiên cứu về chống xói lở cho sinh viên cao học MCMC và Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội.

2.3.4. Các cuộc tham quan, trao đổi khoa học giữa các nhà khoa học Việt Nam và Bỉ về lĩnh vực kỹ thuật vùng bờ.

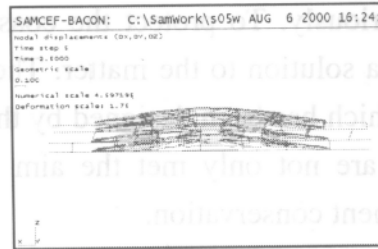


Behaviour of soil

The way to place the Tsc178-blocks



Z-displacement at t=2,5s



Z-displacement at t=7,5s

Hình 5. Một số kết quả phân tích kết cấu mảng mềm

3. Một số kết luận và kiến nghị

- 3.1. Nghiên cứu các giải pháp bảo vệ bờ biển Bình Thuận nói riêng, bờ biển Việt Nam nói chung phải gắn liền với nghiên cứu phát triển kinh tế tổng hợp vùng bờ theo hướng phát triển bền vững.
- 3.2. Đề xuất các giải pháp nhằm ổn định bờ và chỉnh trị các cửa sông phải dựa trên cơ sở phân tích tương tác biển và bờ trong vùng ảnh hưởng và mối quan hệ giữa các vùng.
- 3.3. Đặt các trạm quan trắc và xây dựng ngân hàng dữ liệu làm cơ sở nghiên cứu quy luật diễn biến bờ để chủ động và giảm bớt những sai lầm trong việc can thiệp của con người vào môi trường tự nhiên.
- 3.4. Mở rộng quan hệ hợp tác khoa học trong và ngoài nước, tập trung trí tuệ dần từng bước tiến hành nghiên cứu các điều kiện biên và chứng minh các luận cứ khoa học để đề ra các phương án bảo vệ và khai thác vùng bờ của tỉnh Bình Thuận có hiệu quả cao.
- 3.5. Các công nghệ cũng như các kết cấu bảo vệ bờ được nghiên cứu thử nghiệm ở bờ biển Bình Thuận có thể nghiên cứu hoàn thiện và phát triển để ứng dụng vào việc bảo vệ bờ sông, bờ biển ở nhiều địa phương khác của Việt Nam.
- 3.6. Kết cấu chân kè TOE-HWRU-2001 cần được tổ chức nghiên cứu hoàn thiện công nghệ trong đó đặc biệt cần chú ý điều kiện ứng dụng để dần từng bước đưa vào ứng dụng trong các dự án kè bảo vệ bờ sông, bờ biển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Mạo và nnk: *"Tổng kết đánh giá các kết cấu bảo vệ chân mái dê và nghiên cứu đề xuất các loại hình phù hợp"*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ 1999 – 2000.
- [2] Nguyễn Đăng Hưng, Nguyễn Văn Mạo: *"Nghiên cứu kết cấu bảo vệ bờ biển Hàm Tiến – Mũi Né tỉnh Bình Thuận"* Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, số 01, tháng 06-2003.
- [3] Nguyễn Văn Mạo và nnk: *"Dự án thử nghiệm 300 m kè Hàm Tiến – Mũi Né"*, Trung tâm Khoa học và Thiết kế Kỹ thuật Thủy lợi, 2002.

Summary

The Ham Tien – Mui Ne coast has a great potential in tourism but here the erosion has been occurred seriously. To protect the coast, a lot of studies have been undertaken there in order to find out a solution to the matter. The new coastal protection structures (KC-2002 and HWRU-2000) which has been designed by the Project, is being constructed in Ham Tien coast. These structures are not only met the aim of the coastal protection but also helped in the touristic environment conservation.

BƯỚC ĐẦU NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ĐỂ PHÒNG CHỐNG SẠT LỞ ỔN ĐỊNH LÒNG DẪN HẠ DU SÔNG SÀI GÒN - ĐỒNG NAI

PGS.TS. HOÀNG VĂN HUÂN¹

Tóm tắt: Hạ du sông Sài Gòn - Đồng Nai có một ý nghĩa chiến lược trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội của thành phố Hồ Chí Minh nói riêng và vùng kinh tế trọng điểm phía Nam nói chung. Sạt lở bờ sông, biến đổi lòng dẫn cùng với lũ lụt, hạn hán, ô nhiễm môi trường nguồn nước là những hiểm họa, thách thức.

Bài viết trình bày bức tranh tương đối đầy đủ hiện tượng sạt lở bờ cũng như các nguyên nhân chính gây nên quá trình sạt lở trên. Dựa trên quan điểm hệ thống tôn trọng tự nhiên, bài viết đã nêu ra những định hướng cơ bản quy hoạch chỉnh trị các khu vực xói lở trọng điểm ở hạ du sông Sài Gòn - Đồng Nai.

1. Đặt vấn đề

Hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai bao gồm sông chính Đồng Nai và 4 phụ lưu lớn: sông La Ngà, sông Bé, sông Sài Gòn và hai sông Vàm Cỏ Đông, Vàm Cỏ Tây. Lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai bao gồm miền Đông Nam Bộ và một phần Tây Nguyên thuộc địa phận các tỉnh Lâm Đồng, Đắk Lắk, Tây Ninh, Bình Phước, Bình Dương, Đồng Nai, thành phố Hồ Chí Minh và Long An với tổng diện tích lưu vực khoảng 37.400km².

Nằm ở một vị trí chiến lược, chảy qua các tỉnh miền Đông Nam Bộ và thành phố Hồ Chí Minh nên hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai có một ý nghĩa rất quan trọng đối với một vùng kinh tế năng động nhất của cả nước với dân số khoảng 13 triệu người, trong đó có khu vực kinh tế trọng điểm ở phía Nam với GDP chiếm hơn 30% của cả nước và tốc độ tăng trưởng GDP hàng năm khoảng 12%.

Do đó, hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai có một ý nghĩa đặc biệt quan trọng, có vai trò sống còn đối với sự phát triển kinh tế, xã hội của các tỉnh miền Đông Nam Bộ nói chung và đặc biệt là đối với thành phố Hồ Chí Minh, Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu nói riêng. Dọc theo hai bên bờ sông Sài Gòn, khu vực thành phố Hồ Chí Minh là các khu chế xuất, khu công nghiệp và khu dân cư đông đúc với một hệ thống cảng bốc xếp hàng hóa rất hiện đại trải trên một chiều dài hàng chục kilômét cùng với rất nhiều kho tàng, bến bãi, các công trình xây dựng, kiến trúc, nhà máy, xưởng đóng và sửa chữa tàu, các công trình giao thông thủy bộ như bến tàu cao tốc

1. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

cánh ngầm và tàu khách, bến phà, các công trình cầu giao thông và trong tương lai là đường hầm Thủ Thiêm, các nhà máy nước lớn cung cấp nước cho thành phố, các tuyến đê kè đã và đang được xây dựng, các khu du lịch và khu vui chơi giải trí. Ngoài ra, một hệ thống các khu chế xuất và khu công nghiệp tập trung rất lớn đã và đang được xây dựng dọc theo hai bên bờ sông (theo thống kê của Sở Kế hoạch và Đầu tư thành phố Hồ Chí Minh thì đến hết năm 1999 đã có 33 khu chế xuất, khu công nghiệp được cấp giấy phép đầu tư) đã làm cho hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai không những mang lại những lợi ích kinh tế rất to lớn, mà còn tô điểm thêm cho vẻ đẹp của thành phố và đóng vai trò như một máy điều hòa nhiệt độ cho cả một vùng rộng lớn ở miền Đông Nam Bộ.

Hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai là:

- Tuyến giao thông thủy quan trọng vào bậc nhất nước ta với một hệ thống cảng rất hiện đại ở thành phố Hồ Chí Minh, Biên Hòa nối liền với mọi miền của đất nước và rất nhiều nước trên thế giới.

- Tuyến thoát lũ, truyền triều, xâm nhập mặn chủ yếu của miền Đông Nam Bộ.

- Tuyến vận chuyển hành khách từ thành phố Hồ Chí Minh đi các tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, Cần Thơ bằng tàu cao tốc cánh ngầm hay phục vụ các đoàn khách du lịch sinh thái tại Cần Giuộc và các tỉnh miền Tây Nam Bộ.

- Nguồn cung cấp nước ngọt chủ yếu cho thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh miền Đông Nam Bộ.

- Nguồn cung cấp thủy sản rất phong phú và đa dạng.

Việc điều tiết nước ở thượng nguồn để đưa vào khai thác và sử dụng nguồn nước trên hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai đang được mở rộng với quy mô ngày càng lớn, cùng với sự tham gia của hầu hết các ngành, các địa phương thuộc các tỉnh miền Đông Nam Bộ trong đó có thành phố Hồ Chí Minh.

Do chưa được quy hoạch và tổ chức chặt chẽ nên việc lấn chiếm bờ sông, khai thác cát lòng sông đang hàng ngày diễn ra rất mạnh mẽ đã làm tác động rất lớn đến chế độ thủy lực và thủy văn hạ du sông Sài Gòn - Đồng Nai. Đây là những thách thức rất lớn đối với dòng nước và lòng sông, từ chỗ chế độ dòng chảy tự nhiên sang chế độ do sự tác động của con người.

Trong những năm gần đây, tình hình sạt lở bờ hạ du sông Sài Gòn - Đồng Nai đã liên tục xảy ra với mức độ ngày càng tăng đã làm thiệt hại rất lớn tài sản của Nhà nước và của nhân dân, và đặc biệt là làm thiệt mạng nhiều người dân sống dọc hai bên bờ.

2. Thực trạng diễn biến đường bờ sông hạ du sông Đồng Nai - Sài Gòn

2.1. Sông Sài Gòn

2.1.1. Từ hồ Dầu Tiếng đến Bến Dược, Củ Chi

Sông Sài Gòn từ hồ Dầu Tiếng đến Bến Dược, Củ Chi có chiều dài khoảng 25km, dòng sông uốn lượn, có nhiều đoạn sông cong gấp khúc. Chiều rộng lòng sông nhỏ, hai bên bờ có nhiều đá tảng lớn, cây cối cao, rậm rạp và một số ghềnh, thác. Trong vùng này có hai đoạn ngắn bị sạt lở: một đoạn phía bờ hữu dài khoảng 40m tại ấp 2, xã Bến Củi, huyện Dương Minh Châu

(ngay bên đò Bến Củi) và đoạn bờ hữu dài 80m ngay đền Bến Dược, Củ Chi là bị sạt lở, còn lại các đoạn khác tương đối ổn định. Nguyên nhân làm cho bờ sông bị sạt lở là do các tác động của con người như chặt phá cây hai bên bờ, lấn chiếm bờ sông hay khai thác cát bừa bãi.

2.1.2. Từ Bến Dược, Củ Chi đến cầu Bình Phước

Từ Bến Dược, Củ Chi đến cầu Bình Phước có chiều dài khoảng 60km, có nhiều đoạn sông cong. Dọc hai bên bờ sông có nhiều khu đô thị, nhà cửa, các công trình xây dựng. Trong thị xã Thủ Dầu Một, tại một số ngã ba kênh rạch nhỏ đổ ra sông Sài Gòn, bờ sông bị sạt lở, tuy nhiên, Nhà nước đã đầu tư xây dựng một số kè nhỏ bảo vệ bờ, số còn lại người dân tự làm để bảo vệ nhà cửa của họ nên bờ sông không bị biến động nhiều. Từ thượng lưu cầu Bình Phước khoảng 1,5km đến cầu, trong những năm trước đây bị sạt lở tại nhiều đoạn như nhà hàng Thanh Cảnh, kho vôi Tấn Phát, nhưng từ năm 2003 đến nay nhà hàng Thanh Cảnh đã đầu tư xây dựng kè bảo vệ bờ nên đoạn này hiện nay đã ổn định và không còn bị sạt lở nữa.

2.1.3. Từ cầu Bình Phước đến cầu Sài Gòn

Đoạn đường bờ sông từ cầu Bình Phước đến cầu Sài Gòn có chiều dài khoảng 20km là đoạn bị sạt lở mạnh nhất của sông Sài Gòn. Khu vực nhà thờ Fatima cách đây hơn 10 năm đã bị sạt lở rất mạnh làm thiệt hại vật chất rất nặng nề, sau đó nhà thờ đã đầu tư xây dựng kè bảo vệ với chiều dài 80m. Đến năm 1999 bờ kè đã bắt đầu hư hỏng, bị vỡ xuống và đến năm 2002 thì bị sụp hoàn toàn. Năm 2003, nhà thờ đã cho xây dựng lại kè mới lấn ra sông 6m và đoạn này hiện nay đã ổn định, tuy nhiên còn một đoạn tiếp theo dài 60m đang tiềm ẩn nguy cơ sạt lở cao. Bán đảo Thanh Đa bao gồm vòng cung bán đảo và kênh Thanh Đa là khu vực trọng điểm sạt lở của sông Sài Gòn. Đã có nhiều đợt sạt lở gây thiệt hại rất lớn về người và vật chất, gây nên những hậu quả hết sức nghiêm trọng như khu vực nhà thờ La San Mai Thôn, hội quán APT, Hợp tác xã Tiên Phong, khách sạn sông Sài Gòn, nhà hàng Hoàng Ty, sân quần vợt Lý Hoàng, quán cháo vịt Bích Liên, kho tang vật công an Bình Thạnh, đầu cầu Kinh (kênh Thanh Đa). Trong năm 2003 và 2004, các đoạn khách sạn sông Sài Gòn, sân quần vợt Lý Hoàng đã được người dân đầu tư xây dựng kè bảo vệ bờ và hiện nay Nhà nước đã có dự án xây dựng kè bảo vệ bờ đoạn nhà thờ La San Mai Thôn. Tuy nhiên, khu vực bán đảo Thanh Đa vẫn là nơi tiềm ẩn nguy cơ sạt lở cao nhất của sông Sài Gòn và hàng năm từ tháng 5 đến tháng 7 là thời điểm xảy ra các đợt sạt lở tại khu bán đảo Thanh Đa. Đoạn bờ khu vực An Phú, An Khánh thuộc Quận 2, trước đây cũng là những đoạn trọng điểm sạt lở, nhưng hiện nay nhiều đoạn kè đã được xây dựng góp phần vào việc ổn định khu vực này. Ngoài ra, một đoạn bờ sông dài 150m trong khoảng từ kênh Thanh Đa đến cầu Sài Gòn thuộc Tổng công ty than miền Nam cũng là nơi có nguy cơ sạt lở rất cao. Cụ thể:

- Năm 2003

- Đêm 29-6-2003 vào lúc 23g30 tại các căn nhà không số sát bên sân quần vợt Lý Hoàng số 762 đường Bình Quới thuộc phường 27 quận Bình Thạnh đã xảy ra một vụ sạt lở bờ sông rất nghiêm trọng, làm sụp đổ hoàn toàn 4 căn nhà xuống sông và làm cho một phần sân quần vợt Lý Hoàng bị hu hỏng. Vụ sạt lở này tuy không bị thiệt hại về nhân mạng, nhưng thiệt hại về vật chất là khoảng hơn 600 triệu đồng.

- 23g ngày 30-6 tiếp tục sạt lở trên 100m² nữa của nhà hàng Lý Hoàng tại số nhà 762 đường Bình Quới, phường 27.

- 1g ngày 2-7-2003 một vụ sạt lở đất nữa lại xảy ra ở số nhà 762 đường Bình Quới, phường 27 ngay tại nhà hàng và sân quần vợt Lý Hoàng làm sụp đổ hơn một nửa sân và nhà bà Phan Thị Hiệp.

- Tối ngày 3-7-2003 tiếp tục sạt lở khu vực bờ sông số nhà 762 đường Bình Quới, phường 27.

• Năm 2004

- Khu vực sạt lở sân quần vợt Lý Hoàng lại tiếp tục sạt lở vào ngày 25-5-2004 và sau đó vẫn tiếp tục sạt lở.

- Sạt lở khu vực gần cầu Kinh - Thanh Đa thuộc phường 26 quận Bình Thạnh vào các ngày 16,17-8-2004 làm 4 căn nhà bị sụp đổ xuống sông và kéo theo một số căn nhà khác bị hư hỏng nặng.

Tóm lại, hiện nay khu vực cầu Bình Phước, khu vực nhà thờ Fatima, khu vực bán đảo Bình Quới, Thanh Đa, thuộc các phường 27 và 28 quận Bình Thạnh, khu vực bờ kênh Thanh Đa, phường 26 quận Bình Thạnh, khu vực sông Sài Gòn phường 25, Bình Thạnh là những nơi có nguy cơ sạt lở rất cao và bờ sông có thể sụp đổ bất cứ lúc nào với thiệt hại là không thể lường trước được.

2.1.4. Từ cầu Sài Gòn đến ngã ba mũi Đền đỏ

Đoạn đường bờ phải từ cầu Sài Gòn đến mũi Đền đỏ là nơi tập trung hầu hết các cầu cảng, bến cảng, kho tàng, cơ sở vật chất rất hiện đại, còn bờ trái là các khu dân cư kéo dài hàng chục kilômét nên đã được đầu tư xây dựng các bờ kè bảo vệ bờ rất vững chắc và mặc dù trên đoạn này hàng ngày có hàng trăm tàu bè lớn nhỏ ra vào các cảng nhưng đoạn bờ này rất ổn định và chưa có một đợt sạt lở nào.

2.2. Sông Đồng Nai

2.2.1. Từ Nhà máy thủy điện Trị An đến cù lao Rùa

Bờ sông Đồng Nai từ Nhà máy thủy điện Trị An đến cù lao Rùa có chiều dài khoảng 45km, có nhiều cù lao lớn như cù lao Bạch Đằng, cù lao Rùa chia cắt dòng sông. Trong mùa mưa khi hồ Trị An xả lũ, lưu lượng sông Đồng Nai lớn, lưu tốc dòng chảy mạnh nên nhiều đoạn bờ bị xói lở và có mái dốc gần như thẳng đứng, điển hình như các đoạn bờ sông dài khoảng 1km thuộc khu vực xã Tân An, đoạn bờ dài khoảng 800m thuộc xã Bình Lợi, huyện Vĩnh Cửu, Đồng Nai, đoạn bờ dài 200m thuộc xã Tân Mỹ, huyện Tân Uyên, Bình Dương và các đoạn đường bờ trên cù lao Rùa, nhất là đoạn đuôi cù lao. Hiện nay chưa có một công trình bảo vệ bờ nào được xây dựng do các đoạn sạt lở đều xa các khu dân cư.

2.2.2. Từ cù lao Rùa đến cù lao Ba Xang, Ba Xé

Đoạn đường bờ từ cù lao Rùa đến cầu Ghềnh tương đối ổn định do một số đoạn bị sạt lở đã được Nhà nước và nhân dân đầu tư xây dựng các công trình bảo vệ bờ nên không còn bị sạt lở, nhưng phần hạ lưu cầu Ghềnh trên bờ cù lao Phố có một đoạn dài khoảng 800m bị sạt lở rất mạnh. Nguyên nhân là do phía hạ lưu cầu tồn tại một bãi đá ngầm khá lớn nên khi nước chảy vào đoạn

sông này thì hướng dòng chảy đâm trực tiếp vào bờ cù lao Phố gây nên sạt lở. Hiện nay các ngành chức năng đang phá bãi đá ngầm và trong tương lai bờ cù lao Phố sẽ không bị sạt lở nữa. Khu vực cầu Đồng Nai, tuy không bị sạt lở nhưng hai bên thượng và hạ lưu cầu do xây dựng nhiều công trình như các cầu cảng đã lấn chiếm lòng sông làm cho phần hạ lưu cầu đang có nguy cơ bị sạt lở như tại các khu vực đầu cù lao Ba Xang, Ba Xê.

2.2.3. Từ cù lao Ba Xang, Ba Xê đến ngã ba mũi Đèn đỏ

Từ cuối các cù lao Ba Xang, Ba Xê đến ngã ba mũi Đèn đỏ có chiều dài khoảng 35km, sông Đồng Nai bị các cù lao lớn như cù lao phường Long Phước, Quận 9 thành phố Hồ Chí Minh, cù lao Đại Phước, huyện Nhơn Trạch, Đồng Nai chia cắt. Tuy có nhiều nhánh phân và nhập lưu nhưng bờ sông ít bị sạt lở là do lòng sông rộng, chỉ trừ một vài đoạn ngắn đầu cù lao phường Long Phước là bị sạt lở nhẹ. Trên cù lao Đại Phước, cách đây 8 năm một đoạn đường bờ rạch Giông (rạch nối vào sông Đồng Nai), khu vực cầu Phước Lý bị sạt lở mạnh, sau đó Nhà nước đã đầu tư xây dựng kè bảo vệ bờ dài hơn 300m và hiện nay khu vực này đã ổn định. Đoạn giáp với mũi Đèn đỏ, lòng sông rất rộng, khá ổn định và một số công trình lớn như Nhà máy xi măng Sao Mai, cầu cảng container Cát Lái đã được xây dựng.

2.3. Sông Nhà Bè

2.3.1. Từ mũi Đèn đỏ đến mũi Nhà Bè

Từ mũi Đèn đỏ đến mũi Nhà Bè hay còn gọi là sông Nhà Bè có chiều dài chỉ khoảng 10km, nhưng đây là một vị trí đặc biệt vì là nơi giao thoa mạnh nhất giữa nguồn triều biển Đông và dòng nước thượng nguồn trên hệ thống sông Đồng Nai - Sài Gòn. Đoạn sông này rất rộng, trung bình là hơn 1 kilômét. Trước đây dọc theo bờ phải sông Nhà Bè, đoạn mũi Đèn đỏ và đoạn tổng kho xăng dầu Nhà Bè là những nơi có tốc độ xói lở bờ rất mạnh và nhanh, nhưng hiện nay dọc theo các đoạn bị sạt lở đều đã được xây dựng cầu cảng hay kè bảo vệ bờ nên bờ tương đối ổn định, không còn bị sạt lở nữa.

2.3.2. Từ mũi Nhà Bè đến cửa Soài Rạp

Từ mũi Nhà Bè đến cửa Soài Rạp hay còn gọi là sông Soài Rạp có chiều dài khoảng 45km, nhưng dòng sông có hai hình thái đặc trưng khác nhau: từ mũi Nhà Bè đến ngã ba sông Vàm Cỏ, chiều rộng sông trung bình khoảng 800m, lòng sông sâu có nhiều đoạn đường bờ bị sạt lở với những mức độ khác nhau, nhất là tại các ngã ba sông, kênh, rạch đổ vào sông Soài Rạp, còn từ ngã ba sông Vàm Cỏ đến cửa sông, chiều rộng trung bình sông khoảng 1,4km, nhưng lòng sông rất nông, nhất là tại cửa sông, nhiều chỗ chỉ còn sâu 6m và khi triều rút thì hầu hết ghe thuyền đều đi lại rất khó khăn. Nguyên nhân bồi lấp vùng cửa và trong sông là do phù sa từ sông Vàm Cỏ đổ về vào mùa lũ và dòng chảy ven bờ mang bùn cát vào bờ trong các mùa gió đông - bắc và tây - nam.

2.4. Sông Lòng Tàu - Ngã Bảy

Sông Lòng Tàu từ ngã ba mũi Nhà Bè đến sông Ngã Bảy và đổ ra biển Đông tại vịnh Gành Rái có chiều dài khoảng 75km, lòng sông hẹp chiều rộng trung bình vùng trong sông khoảng

400m, còn tại cửa sông lòng sông khá rộng, nhiều đoạn lớn hơn 1,5km. Sông Lòng Tàu - Ngã Bảy rất sâu, độ sâu trung bình khoảng 15m vì thế đây là tuyến luồng chính của đường thủy quốc tế của tàu bè từ các nơi trên thế giới ra vào các cảng trên sông Sài Gòn. Sông Lòng Tàu - Ngã Bảy tuy cũng có một số đoạn bị sạt lở mà nguyên nhân chính là do sóng tàu, nhưng được xem là khá ổn định và trong một hai thập kỷ qua không có một biến động nào lớn về các đặc trưng hình thái và lòng dẫn của sông.

2.5. Sông Mương Chuối

Sông Mương Chuối là đoạn nối tiếp của sông Phú Xuân nằm trên địa phận huyện Nhà Bè và đổ ra sông Soài Rạp có chiều dài khoảng 4km. Khi triều rút, dòng nước từ sông Phú Xuân và các rạch Bà Chiêm, rạch Phước Kiển đổ vào sông Mương Chuối rất mạnh, nhất là tại khu vực cầu Mương Chuối làm cho đường bờ đoạn này bị sạt lở rất nhanh và mạnh, chỉ trong vòng 2 năm một đoạn bờ dài hàng ngàn mét đã bị sạt lở làm thiệt hại rất lớn tài sản vật chất của nhân dân. Hiện nay, Nhà nước đã đầu tư xây dựng kè bảo vệ bờ tại khu vực cầu Mương Chuối tại ấp Phú Xuân, Nhà Bè với chiều dài hơn 700m và công trình hiện nay đang được thi công.

2.6. Sông Vàm Cỏ

Sông Vàm Cỏ là hợp lưu của hai sông Vàm Cỏ Đông, Vàm Cỏ Tây tại xã Nhật Ninh, huyện Tân Trụ, tỉnh Long An và chảy ra sông Soài Rạp. Từ đoạn hợp lưu đến sông Soài Rạp lòng sông rộng (trung bình từ 300-500m), hai bên bờ dừa nước phát triển mạnh và hầu như rất ít bị sạt lở. Hai bên bờ sông Vàm Cỏ Đông, đê bao được đắp tại các huyện Bến Lức, Cần Đức, Tân Trụ còn tại các huyện Đức Hoà, Đức Huệ thì chưa có đê bao nên vào mùa lũ, nước lũ thường tràn bờ. Bờ sông Vàm Cỏ chỉ bị sạt lở mạnh tại khu vực ấp 2, xã An Thạnh, huyện Bến Lức và một số đoạn ven sông khác nhưng mức độ nhẹ, không nghiêm trọng. Vào mùa khô, lưu lượng của sông Vàm Cỏ rất nhỏ, nhưng vào mùa lũ lưu lượng khá lớn, lưu tốc dòng chảy mạnh mang một khối lượng rất lớn phù sa, bùn cát từ thượng nguồn đổ về và bồi lắng dọc theo sông và tại vùng cửa sông làm cho không những cửa sông Soài Rạp ngày càng nông dần mà vùng trong sông cũng bị bồi lấp lòng sông nâng cao dần, vì thế hiện nay sông Vàm Cỏ còn đang được phép khai thác cát để xây dựng. Nhờ phù sa sông Vàm Cỏ mà các đồng lúa thuộc các huyện Tân Trụ, Cần Đức, Châu Thành, tỉnh Long An, các huyện Gò Công Đông, Gò Công Tây, tỉnh Tiền Giang rất xanh tốt và cho năng suất rất cao. Đường bờ sông Vàm Cỏ tương đối ổn định, ít bị sạt lở, tuy nhiên dọc theo hai bên bờ có rất ít công trình xây dựng kiên cố và cũng không có nhiều nhà cửa.

2.7. Đánh giá tình hình xói lở và bồi tụ

2.7.1. Phân tích, đánh giá tình hình xói lở, bồi tụ

Qua kết quả các đợt điều tra hiện trạng sạt lở, xói bồi hạ du sông Đồng Nai - Sài Gòn các năm từ 1999 đến 2004, kết hợp với nhiều tài liệu do đặc địa hình từ năm 1967 trở lại đây đã tiến hành phương pháp chập các bản đồ lại với nhau, phân tích, đánh giá, bước đầu có thể đưa ra bức tranh tổng quát về các khu vực có nguy cơ sạt lở khẩn cấp cũng như các khu vực đang tiềm ẩn nguy cơ sạt lở.

2.7.2. Các khu vực có nguy cơ sạt lở khẩn cấp

Các khu vực có nguy cơ sạt lở khẩn cấp có thể được xác định như sau:

- *Trên sông Sài Gòn:*

- Đoạn đường bờ sông Sài Gòn khu vực đền Bến Đước - Củ Chi - thành phố Hồ Chí Minh dài 500m.

- Đoạn đường bờ dài khoảng 300m thuộc xã Vĩnh Phú, huyện Thuận An, tỉnh Bình Dương cách cầu Bình Phước 1,5km về phía thượng lưu.

- Đoạn đường bờ dài khoảng 250m thuộc ấp Hiệp Phước, phường Hiệp Bình Phước, huyện Thủ Đức cách cầu Bình Phước 100m về phía thượng lưu.

- Đoạn đường bờ dài hơn 1km trên bán đảo Bình Quới, Thanh Đa thuộc các phường 27 và 28, quận Bình Thạnh là nơi đang có nguy cơ bị sạt lở cao nhất.

- Đoạn đường bờ khu vực Công ty Hóa mỹ phẩm PS thuộc phường 28, quận Bình Thạnh.

- Khu vực đối diện Nhà máy xi măng Hà Tiên cũng thuộc phường 28, quận Bình Thạnh.

- *Trên sông Đồng Nai:*

- Khu vực Cù lao Phố – thành phố Biên Hoà.

- Khu vực cầu Đồng Nai.

- Khu vực cảng Cát Lái.

- Khu vực tổng kho xăng dầu Nhà Bè.

- Khu vực mũi Nhà Bè.

2.7.3. Đường bờ đang tiềm ẩn nguy cơ sạt lở

Ngoài các đoạn đường bờ đang có nguy cơ bị sạt lở khẩn cấp đã nêu ở trên, một số đoạn đường bờ dọc theo sông Sài Gòn cũng đang tiềm ẩn nguy cơ sạt lở. Có thể liệt kê như sau:

- Đoạn đường bờ dài khoảng 1km dọc theo khu vực nhà thờ Fatima, cách cầu Bình Lợi khoảng 300m về phía thượng lưu.

- Đoạn đường bờ dài khoảng 100m ngay ngã ba sông Sài Gòn - rạch Đào (đường vào Nhà máy điện Thủ Đức) thuộc ấp Trường Thọ, xã Phước Long, huyện Thủ Đức trong khuôn viên bãi chứa container và nhà máy Dong AH.

- Đoạn đường bờ dài khoảng hơn 200m thuộc ấp Thảo Điền, phường An Phú, quận 2.

- Đoạn đường bờ ngay mũi Đền đỏ thuộc huyện Nhà Bè, nơi có trụ đền báo và nhà quản lý trụ đền.

- Đoạn đường bờ dài khoảng 300m ngay ngã ba sông Nhà Bè - sông Phú Xuân thuộc huyện Nhà Bè trong khuôn viên đồn công an biên phòng.

- Đoạn đường bờ khu vực sông Đồng Điền gần Nhà máy điện Hiệp Phước.

3. Định hướng các giải pháp bảo vệ bờ khu vực trọng điểm

3.1. Nguyên nhân ch ịng sạt lở bờ sông Sài Gòn - Đồng Nai khu vực thành phố Hồ Chí Minh

3.1.1. Khách quan

- Yếu tố dòng chảy: Khu vực sông ở thành phố Hồ Chí Minh chịu ảnh hưởng mạnh của

bán nhật triều biển Đông có biên độ và tốc độ dòng chảy lớn, đặc biệt khi triều rút tốc độ dòng chảy $\max v = 1,2 \div 2 \text{ m/s}$, và có nhiều thời gian $v_{dc} > v_{kd}$ vật liệu lòng dẫn. Mặt khác do quá trình đô thị hóa diễn ra mạnh mẽ làm cho khả năng thông thoát nước bị hạn chế, dẫn đến mực nước tăng lên vào mùa lũ và khi triều lên, mực nước thấp hơn khi triều xuống, vận tốc dòng chảy cũng tăng hơn trước dẫn đến quá trình bào mòn lòng dẫn tăng lên.

- **Yếu tố thể sông:** tại những khu vực sạt lở, các vị trí sạt lở tập trung: đỉnh sông cong (khu vực bán đảo Thanh Đa, 2 đỉnh phường 27, phường 28 là nơi liên tiếp sạt lở); khu vực phân lưu và nhập lưu (khu vực mũi Đèn đỏ, mũi Nhà Bè, khu vực Mương Chuối...); khu vực sau cầu qua sông (cầu Đồng Nai, cầu Sài Gòn, Bình Triệu, Bình Phước...). Tại các vị trí này dòng chủ lưu đi sát vào bờ xuất hiện các dòng chảy cục bộ, dòng chảy vòng..., hướng của dòng chảy trực tiếp hoặc đi sát bờ cùng với hiện tượng mạch động sẽ làm tăng thêm quá trình sạt lở.

- **Yếu tố địa chất:** Khu vực bán đảo Thanh Đa có lớp đất 1- lớp bùn sét bụi trạng thái dẻo chảy có độ dày 18-20m; $\phi=3-5^\circ$, thành phần hạt bụi sét chiếm 70% là lớp đất dễ xói, vận tốc không xói cho phép từ $0,32 \div 0,54 \text{ m/s}$, khả năng chịu lực kém.

- **Yếu tố khí hậu:** Khi có gió lớn hướng dòng chảy vào bờ làm tăng quá trình dao động triều sinh ra sóng lớn gây nên sạt lở nhanh. Đầu mùa mưa khi đất bờ đang khô gặp mưa dẫn đến đất bị bão hoà cũng là một nguyên nhân gây nên sạt lở.

- **Sự thiếu hụt lượng bùn cát, đặc biệt là bùn cát lơ lửng.** Do các yếu tố dòng chảy tăng (mực nước, vận tốc dòng chảy) dẫn đến sức vận chuyển bùn cát tăng lên trong khi hàm lượng bùn cát lơ lửng giảm đi do xây dựng các công trình hồ chứa thượng nguồn làm cho sự xói mòn lòng dẫn tăng lên.

3.1.2. Chủ quan

- Tốc độ đô thị hoá diễn ra khá nhanh làm cho quá trình gia tải trên bờ sông ngày càng tăng, xây dựng lấn chiếm cản trở dòng chảy dẫn đến hiện tượng sạt lở bờ diễn ra mạnh mẽ hơn.

- Quá trình phối hợp và điều phối xả nước ở các hồ chứa thượng nguồn chưa tối ưu, đặc biệt trong những ngày mưa lớn và triều cường làm cho ngập lụt hạ du tăng lên là 1 trong những tác nhân làm tăng quá trình biến đổi lòng dẫn.

- Quy hoạch chuyển đổi cơ cấu cây trồng ở hạ du, đặc biệt là nuôi trồng thủy sản làm giảm mặt thoáng dòng chảy, dẫn đến mực nước và tốc độ dòng triều tăng lên cũng là một trong những tác nhân làm tăng nhanh quá trình sạt lở.

- Khai thác cát, vật liệu bờ sông và xây dựng các công trình ven sông không theo quy hoạch làm cho hướng dòng chảy thay đổi gây bất lợi cho ổn định lòng dẫn.

- Sự phát triển giao thông thủy với mật độ tàu thuyền có tải trọng lớn, có xu hướng ngày càng gia tăng sinh ra sóng lớn và sự quy hoạch không hợp lý cảng, tuyến đường thủy làm tăng nhanh quá trình sạt lở bờ.

3.2. Định hướng các giải pháp bảo vệ bờ khu vực trọng điểm

3.2.1. Giải pháp chung

- Vận hành các công trình thượng nguồn (hồ Dầu Tiếng, Thác Mơ, Trị An và Phước Hòa)

để đảm bảo chế độ thủy lực, thủy văn hạ du khi không có biến động lớn:

- Giảm ngập úng hạ du khi có mưa lớn, triều cường.
- Tăng dòng chảy vào mùa kiệt để duy trì dòng chảy trong sông, đầy mặn.
- Quy hoạch, điều chỉnh hệ thống cảng sông, cảng biển, tuyến đường thủy theo hướng xa

nội thành:

- Di dời các cảng sông, cảng biển ra các khu vực: Cát Lái, Hiệp Phước, Gò Da và Thị Vải.
- Quy hoạch lại các hệ thống đường thủy nội địa.
- Quy hoạch các khu vực khai thác vật liệu trên sông (cát, đá).
- Giải phóng và ổn định hành lang bảo vệ bờ sông:
- Quy hoạch lại các công trình ven và trên sông.
- Di dời, giải tỏa, tạo hành lang bảo vệ bờ sông trong phạm vi từ 30m đến 50m.
- Nghiêm cấm lấn chiếm, xây dựng trái phép các công trình trong phạm vi hành lang bảo vệ bờ sông.

3.2.2. Định hướng các giải pháp bảo vệ bờ khu vực trọng điểm

a. Sông Đồng Nai khu vực thành phố Biên Hòa

- Ổn định đường bờ khu vực cù lao Rùa, cù lao Phố;
- Duy trì tỷ lệ phân lưu 2 nhánh sông cù lao Phố như cũ (theo tỷ lệ 1/3 và 2/3);
- Khống chế đường bờ khu vực thành phố Biên Hòa phục vụ chỉnh trang đô thị;
- Phá bỏ bãi đá ngầm sau cầu Gênh;
- Ổn định đường bờ hai bên cầu Đồng Nai;
- Gia cố các hố xói thượng và hạ lưu cầu Đồng Nai;
- Ổn định đầu các cù lao Ba Xê - Ba Xang;
- Lập quy hoạch chỉnh trị và bố trí công trình cho đoạn sông Đồng Nai từ cù lao Rùa đến cù lao Ba Xê - Ba Xang.

b. Sông Sài Gòn đoạn từ cầu Bình Phước đến cầu Sài Gòn

Đặc điểm sông đoạn này:

- Lòng sông uốn khúc, quanh co với 7 đỉnh cong.
- Các hố xói cục bộ cao đỉnh -17m ÷ -24m.
- Trên bờ sông, quá trình đô thị hoá phát triển mạnh.

Do đó các biện pháp công trình chỉnh trị là kết hợp tôn tạo chỉnh trang đô thị ổn định lòng, bờ sông. Các công trình mang tính chất vĩnh cửu với các giải pháp:

+ Xây dựng công trình bảo vệ bờ tại các vị trí đỉnh cong ở khu vực bán đảo Thanh Đa, khu vực nhà thờ Fatima, khu vực cầu Bình Phước (kè hộ bờ, mở hàn ngắn).

+ Ổn định hoặc điều chỉnh tỷ lệ phân lưu dòng chảy qua rạch Thanh Đa bằng các hệ thống mở hàn hướng dòng.

+ Xây dựng kè chỉnh trang đô thị, khu dân cư đối với các khu vực còn lại trong điều kiện cho phép.

+ Tạo ra hành lang thông thoáng, nghiêm cấm xây dựng trái phép trong phạm vi hành lang an toàn mà Ủy ban nhân dân thành phố Hồ Chí Minh quy định.

c. Khu vực ngã ba mũi Đền đỏ - mũi Nhà Bè đến cửa sông Soài Rạp

- Cần gia cố mũi, khống chế không cho mái bị xâm thực, ổn định khu vực bờ phía Cát Lái.
- Khống chế bảo đảm ổn định không cho hố xói phát triển.
- Phương án cắt mũi ngã ba Đền đỏ để tạo tuyến luồng thuận dòng.
- Xây dựng kè bảo vệ bờ (bằng kè lát mái hoặc mỏ hàn) kè cả phần rạch dẫn.
- Khống chế ổn định hố xói khu vực rạch Dơi.
- Nạo vét hai ghềnh cạn phục vụ thoát lũ.
- Ổn định tỷ lệ phân lưu dòng chảy giữa sông Soài Rạp và Lòng Tàu.
- Xây dựng công trình bảo vệ bờ khu vực Nhà máy điện Hiệp Phước.
- Khi điều kiện cho phép cắt dòng chảy để tạo luồng thuận lợi hơn đối với sông Soài Rạp.
- Nạo vét sông Soài Rạp thành tuyến giao thông chính khi điều kiện cho phép.
- Xây dựng công trình chống bồi lấp cửa sông Soài Rạp.

d. Sông Lòng Tàu - Ngã Bảy

- Ổn định mũi Coude L'EST đảm bảo tuyến luồng.
- Ổn định độ cong sông Ngã Bảy và Ngã Ba nhập lưu sông Lòng Tàu, sông Dừa, sông Đồng Tranh.
- Nối sông Lòng Tàu với sông Soài Rạp bằng việc mở rộng, nạo vét rạch Tác Ông Nghĩa.

e. Sông Mương Chuối huyện Nhà Bè

- Quy hoạch tuyến chính trị và bố trí công trình 2 bên bờ sông Mương Chuối.
- Tính toán đảm bảo mặt cắt ngang thoát nước cho đoạn sông để khống chế lưu tốc trong điều kiện không xói.
- Ưu tiên xây dựng công trình trước trên bờ tả sông Mương Chuối, khu vực cầu Mương Chuối. Khi có điều kiện sẽ tiến hành bảo vệ trên cả 2 bờ sông để đảm bảo chống xói lở bờ và ổn định tình hình cư dân trong khu vực.

4. Kết luận và kiến nghị

Hạ du sông Đồng Nai - Sài Gòn có thể khẳng định như một lá phổi cho cả miền Đông Nam Bộ, đặc biệt là khu vực kinh tế trọng điểm phía Nam. Sự phát triển kinh tế - xã hội của khu vực gắn liền mật thiết với quá trình khai thác có hiệu quả và đảm bảo sự ổn định lòng dẫn hệ thống sông ở hạ du.

Xói lở, bồi tụ là hai mặt của một quá trình, nhiệm vụ của chúng ta là cần phải nghiên cứu một cách toàn diện, định hướng được quy hoạch chính trị hạ du sông Đồng Nai - Sài Gòn làm tăng thêm mật tích cực và tiến tới hạn chế những mặt tiêu cực phục vụ cho phát triển kinh tế - xã hội khu vực.

Không phải nơi nào cũng được thiên nhiên ưu đãi như khu vực Đông Nam Bộ, có hệ thống sông Đồng Nai được điều tiết bởi các công trình thượng nguồn, phía hạ du lại được khai thác mạnh. Chính vì vậy định hướng quy hoạch chính trị được trình bày trên đã góp phần làm sáng tỏ một số vấn đề lòng dẫn, công trình bảo vệ bờ, chính trị sông. Trong giai đoạn tới tùy theo mức độ xói lở, chúng ta cần có nghiên cứu quy hoạch chính trị cho những khu vực trọng điểm theo từng mức độ ưu tiên khác nhau cho phù hợp để đảm bảo phát triển kinh tế - xã hội một cách bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hoàng Văn Huân và ctv.: "Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi Dự án chống sạt lở, ổn định 2 bên bờ sông Đồng Nai khu vực thành phố Biên Hòa tỉnh Đồng Nai".
- [2] Hoàng Văn Huân và ctv: "Báo cáo tổng kết Dự án điều tra cơ bản Điều tra thực trạng sạt lở bờ sông Sài Gòn - Đồng Nai khu vực thành phố Hồ Chí Minh và định hướng các giải pháp phòng tránh", thành phố Hồ Chí Minh, 2004.
- [3] "Bộ môn động lực học sông ngòi và trị sông", Học viện Thủy lợi và Điện lực Vũ Hán, 1973.
- [4] Hoàng Văn Huân và ctv: "Nghiên cứu quá trình biến đổi lòng dẫn đoạn sông Sài Gòn - Đồng Nai khu vực thành phố Hồ Chí Minh và định hướng quy hoạch chỉnh trị và ổn định lòng dẫn", thành phố Hồ Chí Minh, 2001.

Summary

Downstream of Saigon-Dong Nai rivers has a strategic meaning in the socio- economic development of Ho Chi minh city especially and the southern main economical areas in general. Bank erosion, bed river change, flood, drought, water pollution are threats and challenges.

The paper has presented a general picture of bank erosion as well as main reasons caused the above erosion process. Based on the nature consideration, the paper has suggested basic alternatives of river training planning for main eroded areas in downstream of Saigon-Dong Nai rivers.

SỬ DỤNG CÁC PHẦN MỀM HỌ MIKE TRONG NGHIÊN CỨU LŨ, LŨ DO VỠ ĐẬP VÀ DỰ BÁO LŨ TẠI VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI

GS.TS. TRẦN ĐÌNH HỘI¹
TS. NGUYỄN VĂN HẠNH²

Tóm tắt: Bài viết trình bày về việc ứng dụng các phần mềm họ MIKE trong công tác nghiên cứu về lũ và dự báo lũ cũng như nghiên cứu lũ do vỡ đập. Các mô hình toán phục vụ nghiên cứu lũ và lũ do vỡ đập trong toàn bộ hệ thống sông Hồng được thiết lập và tính toán đánh giá các kịch bản. Các mô hình đã được áp dụng hiệu quả vào một số đề tài cấp Nhà nước và cấp Bộ. Mô hình dự báo lũ kết hợp các mô hình thủy văn và thủy lực cũng đã được thiết lập, phục vụ công tác tư vấn điều hành hồ Hoà Bình hàng năm.

1. Giới thiệu

Nghiên cứu lũ và các vấn đề liên quan đến lũ là một vấn đề hết sức quan trọng đối với nước ta, cả ở đồng bằng Bắc Bộ và cả nước. Trong phạm vi lớn, phương pháp mô hình toán là phương pháp chủ đạo do giá thành giảm đáng kể trong việc xây dựng mô hình cũng tiến hành các nghiên cứu khi thay đổi các phương án.

Tại nước ta, một số tác giả cũng đã xây dựng và áp dụng tương đối hiệu quả các chương trình tính toán dòng chảy phục vụ công tác nghiên cứu lũ. Một số tác giả và chương trình điển hình là GS.TSKH. Nguyễn Ân Niên với bộ chương trình KOD, GS.TS. Nguyễn Như Khuê với chương trình VRSAP, PGS.TS. Nguyễn Tất Đắc với chương trình TLUC, Viện Cơ học với các chương trình TL1 và TL2. Mặc dù đã có những ứng dụng hiệu quả nhưng nhìn chung các chương trình trong nước chưa có tính thương mại hoá nên thường khó sử dụng. Đồng thời các chương trình này cũng chỉ giải quyết mô phỏng dòng chảy cho chế độ dòng chảy êm.

Vào đầu những năm 1990, Viện Khoa học Thủy lợi, thông qua một dự án tài trợ của UNDP, được trang bị phần mềm WENDY của Hà Lan. Tại thời điểm đó, chương trình đã phát huy tác dụng tốt phục vụ nghiên cứu về xây dựng hành lang thoát lũ. Tuy nhiên, về mặt lý thuyết vẫn còn nhiều khiếm khuyết và giao diện cho môi trường DOS cũng trở nên lạc hậu nên không thể sử dụng được nữa.

Từ năm 2002 đến nay, Viện Khoa học Thủy lợi cùng với một số các đơn vị trong ngành, thông qua dự án "Nâng cao năng lực các Viện ngành nước" do Chính phủ Đan Mạch tài trợ, đã được trang bị một số các phần mềm họ MIKE của Viện Nghiên cứu Thủy lực Đan Mạch như

1, 2. Viện Khoa học Thủy lợi.

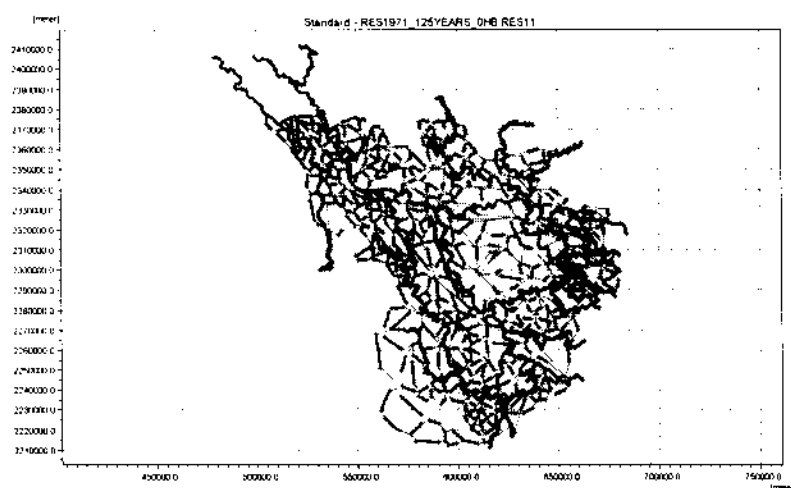
MIKE 11, MIKE 21, MIKE FLOOD, MIKE BASIN,... Đây là một bộ công cụ tương đối tốt, được nhiều nước tại châu Á và thế giới sử dụng. Chúng tôi đã sử dụng các mô hình này để xây dựng các công cụ mô hình toán phục vụ nghiên cứu lũ và các vấn đề liên quan đến nó. Bước đầu có thể thấy rằng đây là một trong những bộ chương trình dễ sử dụng, hiệu quả đối với các lĩnh vực liên quan đến lũ. Điều đó được thể hiện khi áp dụng các mô hình toán đã xây dựng được vào một số các đề tài cấp Nhà nước và cấp Bộ.

2. Xây dựng các mô hình toán dựa trên các mô hình họ MIKE và tính toán đánh giá một số kịch bản lũ

Địa điểm và phạm vi nghiên cứu là đồng bằng sông Hồng - Thái Bình bao gồm các hệ thống sông Hồng, Thái Bình, Đáy và các vùng phân lũ và chứa lũ. Riêng đối với lưu vực sông Đà phạm vi nghiên cứu tính từ biên giới.

2.1. Mô hình thủy động tính lũ tràn cho hệ thống sông Hồng - Thái Bình

Mô hình được xây dựng trên toàn bộ hệ thống sông Hồng - Thái Bình, bao gồm mạng tính toán dòng chảy trong mạng lưới sông, phân lũ, chậm lũ và lũ tràn đê vào các vùng đồng bằng.



Hình 1. Mạng lưới tính toán đầy đủ

- Mạng lưới sông:

Mạng lưới sông của mô hình bao gồm tất cả các hệ thống sông trên đồng bằng Bắc Bộ:

+ Hệ thống sông Hồng: sông Đà, sông Thao, sông Lô, sông Chảy, sông Phó Đáy, sông Hồng, sông Trà Lý, sông Đào, sông Ninh Cơ.

+ Hệ thống sông Thái Bình: sông Cà Lồ, sông Cầu, sông Thương, sông Lục Nam, sông Thái Bình, sông Đuống, sông Luộc, sông Hoá, sông Kinh Thầy - Đá Bạch, sông Hàn, sông Cấm, sông Lai Vu, sông Kinh Môn, sông Lạch Tray, sông Văn Úc, sông Gù, sông Mía, sông Mới.

+ Hệ thống sông Đáy: sông Đáy, sông Tích, sông Hoàng Long.

- Biên của mô hình:

+ *Biên lưu lượng thượng lưu tại các trạm:* Hoà Bình trên sông Đà, Yên Bái trên sông Thao,

Thác Bà trên sông Chảy, Tuyên Quang trên sông Lô, Liên Sơn trên sông Phó Đáy, Phú Cường trên sông Cà Lồ, Thác Huống trên sông Cầu, Cầu Sơn trên sông Thương, Chũ trên sông Lục Nam, Chí Thủy trên sông Tích, Hưng Thi trên sông Hoàng Long.

+ *Biên mực nước hạ lưu*: Cửa Đáy thuộc sông Đáy, cửa Ninh Cơ thuộc sông Ninh Cơ, cửa Ba Lạt thuộc sông Hồng, cửa Trà Lý thuộc sông Trà Lý, cửa Thái Bình thuộc sông Thái Bình, cửa Văn Úc, cửa Lạch Tray, cửa Cấm, cửa Đá Bạch.

- Các ô chứa lũ và kỹ thuật mô phỏng:

Toàn bộ đồng bằng được chia thành 247 ô chứa lũ. Kỹ thuật sử dụng ô chứa lũ ở đây là kỹ thuật sử dụng các đoạn sông giả và các ô chứa lũ. Để mô hình có chất lượng cao cần nhiều thời gian hiệu chỉnh và nghiên cứu thực địa trong tương lai.

Sự phân chia thành các ô được dựa trên bản đồ mô hình số (DEM), ảnh vệ tinh, cao trình đê, cao trình các đường giao thông. Đồng thời cũng hiệu chỉnh và làm đồng bộ giữa các tài liệu mặt cắt và bản đồ số để tạo ra các ô liên sông hay hiệu chỉnh mặt cắt sông. Từ các tài liệu trên xây dựng được một bản đồ mô hình số và hệ thống mặt cắt đồng bộ. Từ đó số hoá các ô chứa lũ, tính quan hệ cao trình diện tích, xác định đặc điểm và kiểu của các khu trữ lũ.

- Các công trình trong hệ thống mạng:

Với phiên bản hiện tại, cống Vân Cốc và đập Đáy là hai công trình trong mạng và chúng được xử lý đóng mở đúng theo quy trình điều hành hiện tại:

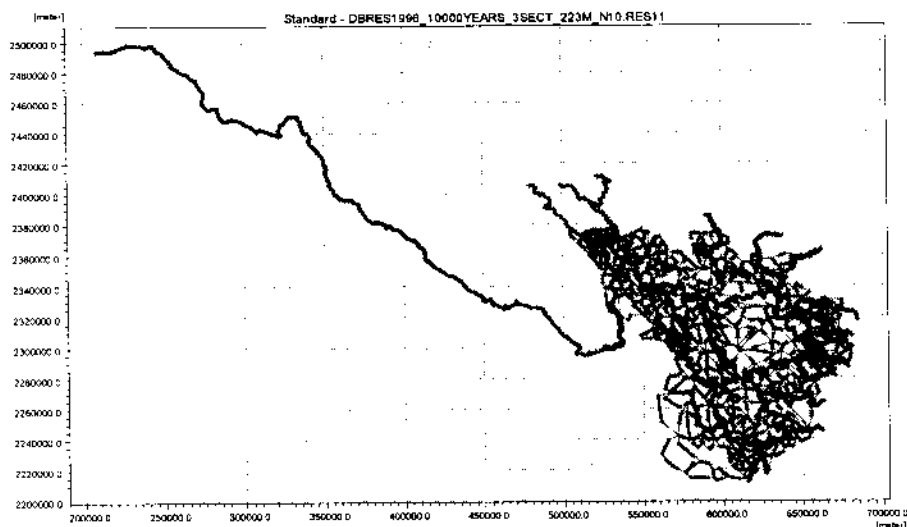
+ Cống Vân Cốc liên kết giữa hồ Vân Cốc và sông Hồng tại địa phận các huyện Đan Phượng và Phúc Thọ tỉnh Hà Tây. Cống có 26 cánh, mỗi cánh rộng 8m. Cao trình đáy cống là 12m và đỉnh cống là 14,4m. Trong 20 phút đầu cánh cống nâng từ cao trình 12m đến 12,6m để đảm bảo lưu lượng khoảng $2000\text{m}^3/\text{s}$. Sau đó sẽ từ từ mở hết đến cao trình 14,4m trong vòng 1 giờ nữa. Khi mực nước thượng lưu cống tại sông Hồng giảm xuống dưới 15m thì cống bắt đầu đóng. Thời gian đóng cống cũng là một giờ. Thời điểm bắt đầu mở của cống Vân Cốc phụ thuộc vào mực nước Hà Nội (ví dụ khi mực nước Hà Nội $> 13,4\text{m}$).

+ Đập Đáy là công trình liên kết giữa hồ Vân Cốc và sông Đáy được xây dựng từ năm 1934. Ban đầu đập có 7 cửa, mỗi cửa rộng 33,75m. Sau khi vận hành lần đầu tiên vào năm 1945 một cánh bị hỏng nên hiện tại còn 6 cửa hoạt động. Cao trình tường ngực của đập là 13,9m, cao trình đáy là 9m. Các cánh đóng mở theo chu trình mở và nghỉ xen kẽ nhau. Mỗi chu trình là 1 giờ 35 phút bắt đầu từ cao trình 13,9m, xuống 12,9m, xuống 11,7m, xuống 10,35m, và cuối cùng xuống đến 9m. Tổng cộng hết 12 giờ 40 phút.

Đập Đáy được mở khi chênh lệch mực nước thượng, hạ lưu lớn hơn 6m.

2.2. Mô hình thuỷ động một chiều mô phỏng sóng vỡ đập cho hệ thống sông Hồng - Thái Bình

Mô hình được xây dựng trên toàn bộ hệ thống sông Hồng - Thái Bình, bao gồm mạng tính toán dòng chảy trong mạng lưới sông, phân lũ, chập lũ và lũ tràn đê vào các vùng đồng bằng. Trong trường hợp này toàn bộ sông Đà từ biên giới Việt - Trung đến hồ Hoà Bình được bổ sung vào mạng lưới tính toán với hai đập là Sơn La và Hoà Bình.



Hình 2. Mạng lưới tính toán vỡ đập Sơn La và Hoà Bình

Thực chất mô hình là sự kế thừa của mô hình thủy động trong trường hợp lũ tự nhiên bằng cách thêm vào đoạn sông Đà từ biên giới Việt - Trung đến hồ Hoà Bình, và thêm hai công trình là đập Sơn La và đập Hoà Bình.

2.3. Đánh giá một số kịch bản lũ và lũ do vỡ đập

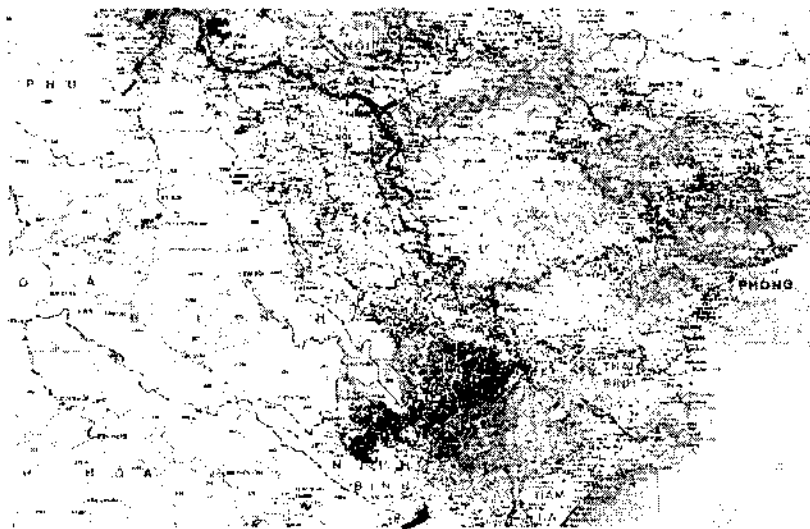
2.3.1. Các kịch bản lũ

Mô hình được ứng dụng để tính toán và xây dựng các bản đồ lũ cho các kịch bản lũ tự nhiên với các chu kỳ lũ 125, 500 và 1000 năm, dạng lũ năm 1971 và năm 1996 có sự tham gia điều tiết và không điều tiết của hồ Hoà Bình. Các số liệu về trận lũ được trích từ dự án “Xây dựng công nghệ mô phỏng số phục vụ việc đánh giá và điều hành các biện pháp phòng chống lũ lụt trên đồng bằng sông Hồng”. Đây là các kịch bản mà một số các tác giả khác cũng như Viện Cơ học đã tính toán. Các kịch bản lũ được liệt kê trong Bảng 1.

Các bản đồ lũ được mô tả như trong Hình 3.

Bảng 1. Các kịch bản tính toán mô hình lũ tràn

Kịch bản	Chu kỳ lũ (năm)	Dạng lũ	Điều tiết hồ Hoà Bình
I	125	1971	không
II			có
III		1996	không
IV			có
V	500	1971	không
VI			có
VII		1996	không
VIII			có
IX	1000	1971	không
X			có
XI		1996	không
XII			có



Hình 3. Bản đồ ngập lụt

Tóm tắt đánh giá các kịch bản như sau:

- Đối với lũ có chu kỳ 125 năm, nếu có sự tham gia điều tiết của hồ Hoà Bình thì chưa cần phân lũ vào sông Đáy. Mức nước tại Hà Nội ở giới hạn cho phép và đều dưới 13,4 m. Nếu hồ Hoà Bình không tham gia điều tiết thì cần phân lũ vào sông Đáy.

- Đối với lũ có chu kỳ 500 và 1000 năm thì kể cả điều tiết hồ Hoà Bình và phân lũ sông Đáy cũng không ngăn được dòng lũ tràn đê (xem các hình vẽ đường mặt nước dọc theo sông Hồng).

- Lưu lượng lớn nhất qua đập Đáy là nhỏ hơn so với các mô hình tính toán trước đây. Lưu lượng lớn nhất tính toán tại Sơn Tây cũng đều nhỏ hơn nhiều so với lưu lượng thiết kế lũ.

2.3.2. Các kịch bản lũ do vỡ đập

Bảng 2. Các kịch bản tính toán vỡ đập

Kịch bản	Z ban đầu SL-HB	Số khoang vỡ tại Sơn La- Z đáy	Phương án đập Sơn La	Phương án nhám
I	215-99	3-169	Thấp	0,010
II	215-99	3-169	Thấp	0,035
III	215-99	3-169	Thấp	0,050
IV	270-99	3-169	Cao	0,010
V	270-99	3-169	Cao	0,035
VI	270-99	3-169	Cao	0,050
VII	215-99	4-169	Thấp	0,010
VIII	215-99	3-169	Thấp	0,035
IX	215-99	3-169	Thấp	0,050
X	270-99	3-169	Cao	0,010
XI	270-99	3-169	Cao	0,035
XII	270-99	3-169	Cao	0,050

Khoảng cách thời gian vỡ đập Sơn La và Hoà Bình đối với phương án Sơn La thấp tính trung bình khoảng 22 giờ khi giả thiết đập Sơn La vỡ 3 cửa và khoảng 19 giờ khi Sơn La vỡ 4 cửa. Còn đối với các phương án Sơn La cao, khoảng thời gian này là khoảng 8,33 giờ và 7,67 giờ. Như vậy, quãng thời gian này là tương đối lâu do có chế độ điều hành các hồ hợp lý.

Thời gian từ khi vỡ đập Hoà Bình đến khi lưu lượng đạt giá trị lớn nhất vào khoảng 2 giờ (vì thời gian ghi số liệu trong mô hình là 1 giờ một lần do phải tiết kiệm thời gian tính toán, cũng như hạn chế độ lớn của tệp).

Thời gian truyền đỉnh lũ tính theo mực nước từ khi vỡ đập Hoà Bình đến Sơn Tây đối với các phương án Sơn La thấp là 24,33 giờ và đối với phương án Sơn La cao là 28 giờ. Tương tự đối với phương án Sơn La cao - đến Hà Nội là 32 và 33 giờ. Sở dĩ có hiện tượng như vậy là do trong phương án Sơn La cao, lượng nước tràn qua đê ở diện dài hơn.

Xét đến vận tốc, lưu lượng, mực nước ta có bức tranh tương tự: các đại lượng này tại Hoà Bình đạt giá trị lớn nhất sớm hơn vận tốc tại Sơn Tây và sớm hơn cả các lưu lượng đạt giá trị lớn nhất tương ứng. Điều này bị ảnh hưởng bởi 2 nguyên nhân. Chế độ xả của hồ Hoà Bình khi bắt đầu vỡ đập Sơn La. Lưu lượng xả lớn nhất đến 34.000 m³/s tại hồ Hoà Bình gây cho vận tốc Hà Nội đạt giá trị lớn nhất là chủ yếu. Khi lũ do vỡ đập truyền xuống hạ lưu, thì bị tràn qua đê ở trước Sơn Tây một phần, còn phần lớn vẫn ảnh hưởng đến việc gia tăng các đại lượng thủy lực tại Sơn Tây. Nhưng sau đó thì một phần lớn dòng lũ tràn vào khu trũng trong lưu vực sông Đáy, qua các tràn Hát Môn Thượng, Hát Môn Hạ, cống Vân Cốc và đập Đáy và các tuyến đê nên ảnh hưởng của dòng lũ đến các đại lượng thủy lực tại Hà Nội không lớn.

2.4. Một số kết quả áp dụng thực tế

- Đề tài cấp Nhà nước: "Nghiên cứu cơ sở khoa học để xác lập đường tràn cứu hộ đê chống lũ cực hạn hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình" (ThS. Đặng Quang Tính, Cục trưởng Cục Quản lý đê điều và phòng chống lụt bão là chủ nhiệm): *Đã xây dựng được 2 mô hình tính lũ tràn tự nhiên qua tràn cứu hộ tại huyện Đông Anh vào địa phận huyện Đông Anh. Mô hình một chiều dựa trên các chương trình MIKE 11 và MIKE 11GIS. Mô hình hai chiều dựa trên chương trình MIKE 21. Áp dụng đánh giá lũ tràn qua tràn sự cố vào Đông Anh.*

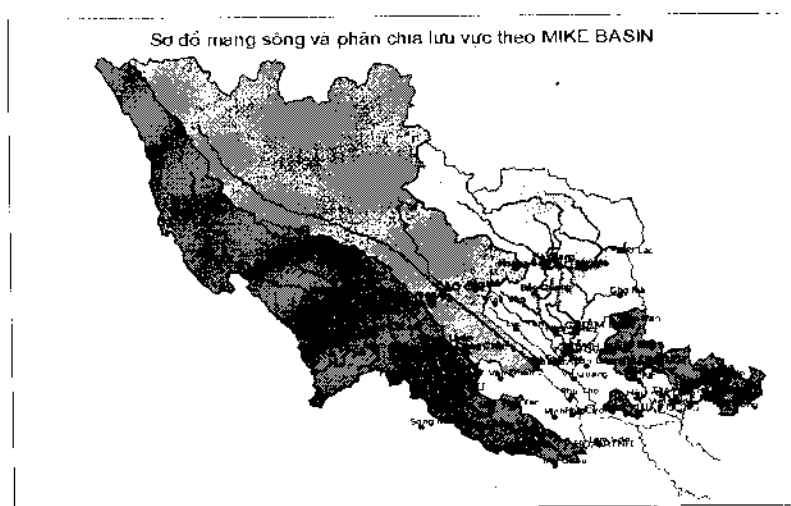
- Đề tài cấp Nhà nước: "Nghiên cứu mô hình đề xuất cơ sở khoa học cải tạo và nâng cấp hệ thống thoát lũ sông Đáy phục vụ công tác phòng chống lụt bão đồng bằng Bắc Bộ" (PGS. TS. Nguyễn Tuấn Anh, Viện trưởng Viện Khoa học Thủy lợi là chủ nhiệm): *Đã xây dựng được mô hình tính toán lũ tràn cho hạ lưu sông Hồng và sông Đáy. Từ đó áp dụng đánh giá khả năng thoát lũ hiện trạng của lòng dẫn sông Đáy khi phân lũ lớn và mô phỏng quá trình lan truyền lũ trong các khu trữ lũ của hệ thống thoát lũ sông Đáy.*

- Đề tài cấp Bộ: "Nghiên cứu bài toán mô hình thủy lực vỡ đập công trình thủy điện Sơn La, phục vụ thiết kế và an toàn công trình" (PGS. TS. Trần Đình Hợi, Phó Viện trưởng Viện Khoa học Thủy lợi là chủ nhiệm): *Đã xây dựng được mô hình tính toán lũ do vỡ đập trên hệ thống sông Đà và tính toán một số kịch bản (mô phỏng vỡ đập Sơn La và Hoà Bình).*

- Tính toán tư vấn điều hành hồ Hoà Bình vào các mùa lũ cho Ban chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương.

2.5. Mô hình dự báo lũ và công tác tư vấn điều hành hồ Hoà Bình hàng năm trong mùa lũ

Đã xây dựng mô hình mưa - dòng chảy cho các lưu vực sông tại thượng nguồn. Phạm vi của mô hình này là phần thượng nguồn của hệ thống sông Hồng - Thái Bình, bao gồm lưu vực các sông Đà, Thao, Lô, Cà Lô, Cầu, Thương, Lục Nam. Bản đồ phân chia lưu vực được minh hoạ trên Hình 4.



Hình 4. Bản đồ phân chia lưu vực thượng lưu sông Hồng - Thái Bình

Mô hình NAM này được kết hợp vào mô hình tính toán lũ tràn tạo thành mô hình có thể đánh giá các phương án điều hành hồ Hoà Bình. Các kết quả dự báo của các năm 2001 và 2002 rất khả quan.

3. Kết luận

Báo cáo đã trình bày về việc áp dụng các phần mềm họ MIKE phục vụ công tác nghiên cứu về lũ, lũ do vỡ đập, dự báo lũ,... Qua đó thấy rằng các phần mềm này là một trong những công cụ tốt phục vụ công tác nghiên cứu, phục vụ phòng chống lũ lụt và giảm nhẹ thiên tai.

Các mô hình toán đã xây dựng được là những công cụ tốt, và góp phần vào việc đổi mới công nghệ, nâng cao năng lực cán bộ trong Viện Khoa học Thủy lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Нгуен Ан Ниен: *Методы расчёта неустановившегося движения в условиях дельты больших рек*, Ленинградский Политехнический Институт, Докторская диссертация, 1984.

[2] Nguyễn Như Khuê 1994: "*Hướng dẫn thực hành xây dựng mô hình toán dòng chảy và nồng độ chất hoà tan*", Tài liệu đánh máy, 1994.

[3] Nguyễn Tất Đắc, Nguyễn Văn Điệp: "*Tính toán dòng triều và xâm nhập mặn trong hệ thống sông có cấu trúc*", Tuyển tập công trình khoa học Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ quốc gia, 1985.

[4] Nguyễn Văn Điệp: *Báo cáo dự án "Xây dựng công nghệ mô phỏng số phục vụ việc đề xuất, đánh giá và điều hành các biện pháp phòng chống lũ trên đồng bằng sông Hồng-Thái Bình"*, Viện Cơ học, 2001.

ỨNG DỤNG TIN HỌC PHỤC VỤ CÔNG TÁC QUẢN LÝ ĐÊ HÀ NỘI

NGUYỄN VĂN LÊ¹, NGUYỄN NAM HUNG²,
NGUYỄN THANH TÙNG³, ĐỖ VĂN HẢI⁴
NGUYỄN PHÚ NHUẬN⁵, NGUYỄN MINH NAM⁶

Tóm tắt: Bài viết giới thiệu tính năng, cấu trúc, cài đặt và thao tác sử dụng phần mềm quản lý đê Hà Nội nhằm hỗ trợ việc cập nhật, xem, sửa dữ liệu liên quan đến công tác quản lý đê. Giao diện tiếng Việt, thân thiện với người sử dụng, thao tác đơn giản, dễ dàng.

1. Mở đầu

Đê, nhất là đê Hà Nội là công trình có tầm quan trọng đặc biệt. Quản lý đê là một công việc phức tạp và đòi hỏi chất lượng cao, vì công tác quản lý đê liên quan trực tiếp đến an toàn của đê. Để nắm được hiện trạng của đê và các công trình trên đê, bài viết đề xuất với các cơ quan quản lý cấp trên những kiến nghị và biện pháp liên quan đến việc sửa chữa, nâng cấp đê đòi hỏi phải thu thập và xử lý các dữ liệu về địa hình, địa chất, thủy văn, hiện trạng đê và công trình trên đê v.v.. Những dữ liệu này có khối lượng rất lớn và trước kia được cất giữ trong kho dưới dạng sổ sách hoặc bản vẽ thể hiện trên giấy, do vậy rất khó và mất nhiều thời gian tìm kiếm để sử dụng. Mặt khác, hàng năm hoặc một vài năm các dữ liệu lại được bổ sung làm cho việc tìm kiếm, sử dụng càng phức tạp thêm.

Để tiện lợi cho việc cập nhật và khai thác dữ liệu phục vụ cho công tác quản lý, Chi cục Đê điều Hà Nội và Khoa công nghệ thông tin - Đại học Thủy lợi đã phối hợp xây dựng phần mềm *Quản lý đê điều Hà Nội* nhằm trợ giúp cho các công việc này.

2. Các chức năng chủ yếu của phần mềm

2.1. Cập nhật dữ liệu

Cho phép người quản lý nhập và cập nhật bổ sung dữ liệu cho các đối tượng chịu sự quản lý (dưới đây sẽ gọi là các đối tượng quản lý) như mặt cắt địa hình, mặt cắt địa chất dọc và ngang đê, các công trình liên quan đến an toàn của đê như kè, cống, cửa khẩu, trạm bơm, giếng giảm áp, giếng quan trắc, các đội quản lý đê, kho bãi vật tư, khối lượng vật tư dùng hàng năm v.v.. Với các dữ liệu về mặt cắt địa hình hoặc địa chất, sau khi cập nhật số liệu thu được từ công tác khảo sát người cập nhật có thể cho máy vẽ mặt cắt để có hình ảnh về mặt cắt đó. Với tất cả các

1, 2, 3, 4. Khoa Công nghệ thông tin - Đại học Thủy lợi.

5, 6. Chi cục Đê điều Hà Nội.

đối tượng quản lý, ngoài các dữ liệu ở dạng số, dạng xâu ký tự v.v. còn có thể nhập các ảnh của đối tượng, ví dụ ảnh của đoạn đê chứa mặt cắt, ảnh của công trình kè, cống, cửa khẩu v.v.. Trường hợp dữ liệu liên quan đến một đối tượng quản lý nào đó đang được lưu trong máy mà lại có dữ liệu mới bổ sung thì dữ liệu cũ liên quan đến đối tượng đó sẽ được chuyển sang một bản ghi khác ở dạng "lịch sử" để nếu muốn hoặc khi cần người quản lý vẫn có thể xem cả dữ liệu cũ lẫn dữ liệu mới nhằm nắm được lý lịch của đối tượng đang quản lý (ví dụ mặt cắt đê hàng năm được bồi đắp, kè được lát thêm, giếng giảm áp được bổ sung v.v.).

2.2. Xem, sửa dữ liệu

Cho phép người quản lý lựa chọn, xem xét, trên cơ sở đó đánh giá, phân tích các dữ liệu đã nhập vào máy để phục vụ cho mục đích quản lý, ví dụ như các mặt cắt địa hình và địa chất của đê, các thông số kỹ thuật của các công trình liên quan đến an toàn của đê như kè, cống, trạm bơm, giếng giảm áp, giếng quan trắc, nhân sự của các đội quản lý đê, vị trí kho bãi, khối lượng và chủng loại vật tư hiện có, các ghi chép về tình hình vi phạm, hư hỏng và sửa chữa tu bổ đê điều v.v.. Bên cạnh việc xem dữ liệu dưới dạng số, người quản lý có thể xem ảnh của đối tượng muốn tìm hiểu. Nếu là mặt cắt địa hình hoặc địa chất thì có thể cho hiện hình vẽ. Toàn bộ dữ liệu dưới dạng số, hình vẽ hoặc hình ảnh trong khi xem đều có thể in ra giấy để báo cáo hoặc đưa lại vào hồ sơ lưu trữ trên giấy.

Trường hợp muốn sửa hoặc bổ sung dữ liệu, người sửa chỉ việc cho hiện lại dữ liệu đang lưu trong máy sau đó sửa trực tiếp ở cửa sổ chứa dữ liệu. Nếu dữ liệu là ảnh thì chỉ đưa ảnh mới để thay thế ảnh cũ.

Để bảo vệ dữ liệu trong "kho dữ liệu" lưu trên đĩa, chỉ những ai được trao thẩm quyền sửa mới sửa được dữ liệu, thẩm quyền này được trao dưới dạng sử dụng mật khẩu. Với người không được trao thẩm quyền sửa, nếu trong quá trình khai thác dữ liệu phát hiện có sai sót phải báo cho người có thẩm quyền sửa để sửa. Chức năng này được thiết kế để tránh tùy tiện hoặc vô tình sửa đổi làm thất thoát hoặc sai lệch dữ liệu gốc được lưu trong kho dữ liệu.

2.3. Thống kê, báo cáo

Chức năng này cho phép người sử dụng thống kê các dữ liệu phục vụ cho công tác quản lý. Mặt khác, trên cơ sở các dữ liệu đã được cập nhật có thể lập các báo cáo, ví dụ như báo cáo về hiện trạng của một đoạn đê, một công trình nào đó, khối lượng và chủng loại vật tư hiện có, khối lượng và chủng loại vật tư đã dùng v.v..

3. Công cụ thao tác

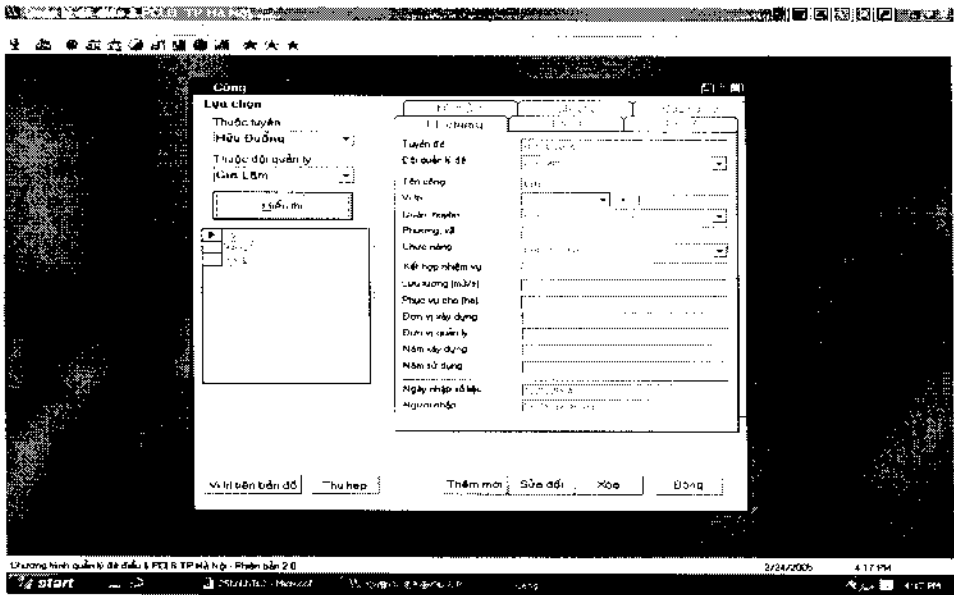
3.1. Menu và nút lệnh

Menu và nút lệnh được thiết kế để gọi các chức năng nhập, xem, sửa, thống kê, báo cáo, hiện và tắt bản đồ, thoát khỏi chương trình. Muốn sử dụng chức năng nào người dùng máy chỉ việc mở cửa sổ menu, chọn chức năng muốn thực hiện. Lúc này, trên màn hình sẽ xuất hiện một form với các đề dẫn, các cửa sổ nhập hoặc hiển thị dữ liệu, các nút lệnh để thực hiện thao tác (xem Hình 1).

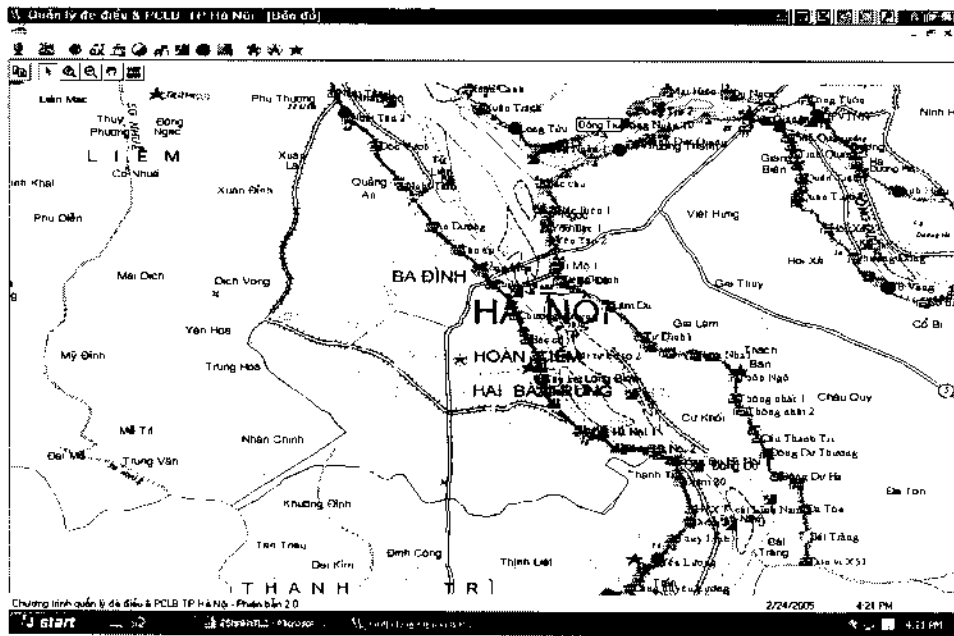
3.2. Bản đồ

Để tiện lợi cho người dùng trong việc xem và sửa các dữ liệu liên quan đến các đối tượng quản lý bản đồ đô điều Hà Nội đã được số hoá và được bổ sung thêm vị trí, biểu tượng và tên của các đối tượng đó (Hình 2). Bản đồ có thể thu hoặc phóng để nhìn tổng thể hoặc để xem các chi tiết và dễ chọn các đối tượng muốn xem.

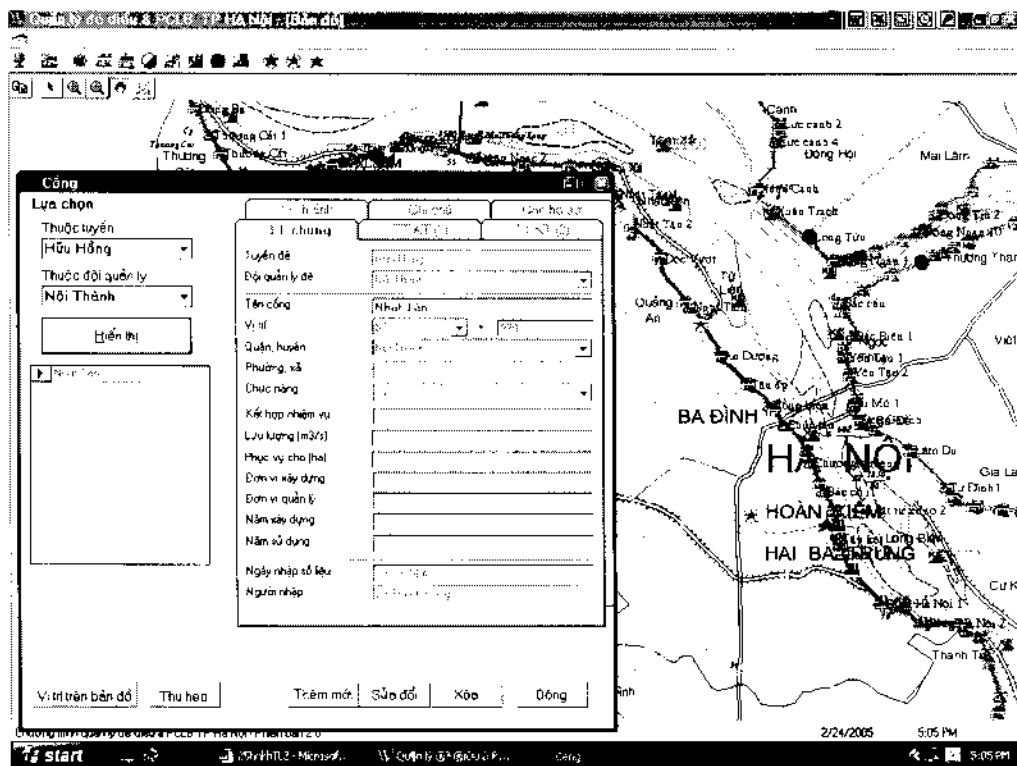
Muốn xem hoặc sửa dữ liệu liên quan đến đối tượng nào người dùng chỉ việc chọn biểu tượng ứng với đối tượng đó. Lúc này form chứa các dữ liệu liên quan đến đối tượng sẽ hiện ra màn hình (Hình 3).



Hình 1. Form nhập dữ liệu của cổng Lãi trên đê Hữu Đương



Hình 2. Bản đồ đô Hà Nội với các biểu tượng của các đối tượng quản lý



Hình 3. Thông tin về cổng Nhật Tân trên đê Hữu Hồng tìm trên bản đồ

4. Cơ sở dữ liệu

Dữ liệu phục vụ cho công tác quản lý bao gồm:

- + Dữ liệu địa hình, địa chất (mặt cắt ngang, mặt cắt dọc).
- + Dữ liệu thủy văn ở các trạm đo.
- + Dữ liệu về công trình (kè, cống, trạm bơm, cửa khẩu, giếng quan trắc v.v.).
- + Dữ liệu về lực lượng quản lý đê (ban chỉ huy, đội quản lý v.v.).
- + Dữ liệu về vật tư (kho bãi vật tư, chủng loại và khối lượng vật tư).
- + Chiều dài các đoạn đê, tuyến đê.
- + Khối lượng tu bổ hàng năm...

5. Cài đặt và sử dụng

Phần mềm được thiết kế để dùng riêng cho việc quản lý đê Hà Nội nhưng dễ dàng thay đổi để dùng cho các hệ thống khác. Hướng dẫn và giao diện đều dùng tiếng Việt nên rất thuận tiện cho người dùng. Các thao tác cập nhật dữ liệu, xem, sửa thông tin đơn giản nên rất dễ phổ cập.

Summary

The paper presents functions, structure, installation and operation of Hanoi dyke management software that aims to updating, reviewing and correcting data concerning dyke management. Vietnamese and friendly interface, ease and convenience for users.

MỘT SỐ KẾT QUẢ CỦA ĐỀ TÀI KC.08.22: "NGHIÊN CỨU DỰ BÁO HẠN HÁN VÙNG NAM TRUNG BỘ VÀ TÂY NGUYÊN VÀ XÂY DỰNG CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG"

**PGS.TS. NGUYỄN QUANG KIM¹
VÀ CỘNG TÁC VIÊN²**

Hạn hán là một hiện tượng thường xuyên tái diễn của khí hậu. Hạn xảy ra ở hầu hết các vùng khí hậu, ở khu vực mưa nhiều cũng như mưa ít. Hạn hán là hậu quả của việc không có mưa trong một thời gian dài và những yếu tố khí tượng đi kèm như nhiệt độ cao, gió mạnh và độ ẩm không khí nhỏ thường làm tăng thêm mức độ khắc nghiệt của hạn. Hạn thường gây ảnh hưởng trên diện rộng. Tuy ít khi là nguyên nhân trực tiếp gây tổn thất về nhân mạng nhưng thiệt hại do hạn gây ra rất lớn. Theo số liệu của Trung tâm giảm nhẹ hạn hán quốc gia Mỹ, hàng năm hạn hán gây thiệt hại cho nền kinh tế Mỹ khoảng 6-8 tỷ USD (so với 2,41 tỷ USD do lũ và 1,2-4,8 tỷ USD do bão). Đợt hạn hán lịch sử ở Mỹ xảy ra vào năm 1988-1989 gây thiệt hại 39-40 tỷ USD, lớn hơn nhiều so với thiệt hại kỷ lục của lũ (15-27,6 tỷ USD, năm 1993) và bão (25-33,1 tỷ USD, năm 1992). Hạn hán cùng với sa mạc hóa là những thiên tai mang tính thường xuyên ở châu Phi, và là một trong hai nguyên nhân chính (hạn hán và nội chiến) dẫn đến nạn đói ở nhiều quốc gia thuộc lục địa đen. Hạn cũng gây những tổn thất lớn về kinh tế và môi sinh ở nhiều quốc gia khác như Ấn Độ, Pakistan, Australia,... Hạn hán dưới tác động của El Nino vào năm 1997-1998 đã gây cháy rừng trên diện rộng ở Indonesia, không chỉ làm thiệt hại rất lớn về kinh tế của nước này mà còn là một thảm họa môi sinh cho nhiều nước thuộc khu vực Đông Nam Á, khói của những đám cháy này đã lan qua các quốc gia láng giềng Singapore, Malaysia đến tận gần phần biển thuộc nước ta. Trong đợt sóng nhiệt diện rộng năm 1994, nhiệt độ bình quân 37-40°C kéo dài trong nhiều ngày ở Nhật Bản gây hạn nặng trên 1/3 lãnh thổ nước này. Nhiều nơi trong vùng bị hạn thiếu nước sinh hoạt trầm trọng.

Ở nước ta từ năm 1980 đến năm 2000, ở các tỉnh miền núi và trung du Bắc Bộ hạn vụ đông xuân xảy ra vào các năm 1988, 1990, 1991, 1993, 1994, 1996, 1998, 2000, hạn vụ mùa xảy ra vào các năm 1988, 1990, 1991, 1992 và 1993 với diện tích lúa bị hạn mỗi vụ khoảng từ 10.000 ha đến 60.000 ha, diện tích mất trắng từ 1.000 ha đến 9.000 ha. Hạn vụ đông xuân năm 1998, lúc cao điểm có tới 270 nghìn người thiếu nước sinh hoạt. Ở vùng đồng bằng Bắc Bộ, hạn vụ đông xuân xảy ra vào các năm 1986, 1987, 1988, 1991 và 1992, hạn vụ mùa xảy ra vào các năm 1987 và 1990. Diện tích bị hạn trong mỗi vụ sản xuất từ 30.000 ha đến 140.000 ha. Ở khu vực

1, 2. Cơ sở 2 - Đại học Thủy lợi.

thành tố của chu trình quản lý thiên tai nêu trên thường/phải được cụ thể hóa trong các kế hoạch phòng hạn. Theo các nhà khoa học và quản lý về hạn của Mỹ, *quá trình xây dựng một kế hoạch hạn phải bao gồm 10 bước*, đó là:

- Bước 1- Bổ nhiệm một ban phòng chống hạn;
- Bước 2- Nêu rõ mục tiêu và đối tượng của kế hoạch phòng chống hạn;
- Bước 3- Tìm kiếm sự tham gia của các bên liên đới và giải quyết các mâu thuẫn;
- Bước 4 - Kiểm kê nguồn tài nguyên và xác định các nhóm có nguy cơ chịu rủi ro;
- Bước 5 - Phát triển cơ cấu tổ chức và chuẩn bị kế hoạch hạn;
- Bước 6 - Xác định các yêu cầu nghiên cứu và kiện toàn thể chế;
- Bước 7 - Tổng hợp các lĩnh vực khoa học và chính sách;
- Bước 8 - Quảng bá kế hoạch phòng chống hạn, tăng cường nhận thức của cộng đồng;
- Bước 9 - Phổ biến kiến thức về hạn hán;
- Bước 10 - Đánh giá và điều chỉnh kế hoạch phòng chống hạn.

Ba thành tố không thể thiếu của kế hoạch hạn là: (i) *Giám sát và cảnh báo sớm*; (ii) *Đánh giá nguy cơ rủi ro và tác động*; và (iii) *Giảm nhẹ và ứng phó đối với hạn*.

Đề tài "Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống" là một đề tài thuộc chương trình khoa học công nghệ trọng điểm cấp Nhà nước "Bảo vệ môi trường và phòng tránh thiên tai" giai đoạn 2001-2005. Đề tài nhằm hai mục tiêu: (1) Xây dựng được quy trình công nghệ dự báo hạn dài về hạn hán; và (2) Đề xuất các giải pháp phòng chống hạn hán hữu hiệu cho vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Phần dưới đây trình bày một vài kết quả nghiên cứu của Đề tài.

1. Lựa chọn chỉ số hạn phù hợp cho khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

Để xây dựng được hệ thống giám sát hạn, trước hết cần phân tích và lựa chọn được các chỉ số hạn phản ánh sát nhất diễn biến hạn thực tế. Hiện nay, nhiều chỉ số hạn khác nhau được phát triển và áp dụng trên thế giới như PDSI (Palmer Drought Severity Index), CMI (Crop Moisture Index), SPI (Standardized Precipitation Index), SWSI (Surface Water Supply Index), hệ số thủy nhiệt, chỉ số gió mùa GMI, chỉ số Sazonov (Sa.I)... Một số nghiên cứu trước đây [1, 2] ở nước ta đã đánh giá cao sự phù hợp của chỉ số Sa.I và hệ số thủy nhiệt cải biên với diễn biến hạn hán thực tế ở vùng duyên hải miền Trung. Một số chỉ số (PDSI, CMI...) hiện chưa thể áp dụng vào nước ta do không có đủ tài liệu quan trắc. Đề tài KC.08.22 đã khảo sát nhiều chỉ số khác nhau và kiến nghị sử dụng các chỉ số SPI, SWSI và Sa.I trong phân tích và giám sát hạn hán cho khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

1.1. Chỉ số cấp nước mặt SWSI

Chỉ số cấp nước mặt SWSI (Surface Water Supply Index) được phát triển ở Colorado [3] và đang được sử dụng khá rộng rãi ở nhiều bang của Hoa Kỳ. SWSI tích hợp dung tích hồ chứa, lưu lượng dòng chảy mặt, mưa và/hoặc tuyết thành một chỉ số duy nhất. SWSI được tính theo công thức:

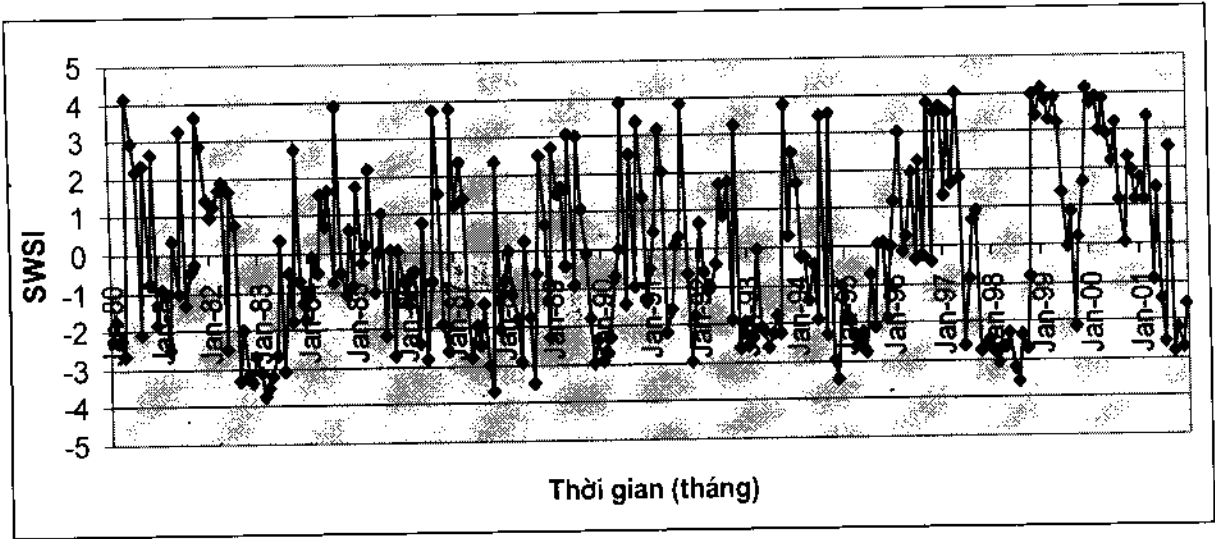
$$SWSI = \frac{aP_{snow} + bP_{rain} + cP_{strm} + dP_{resv} - 50}{12} \quad (1)$$

Trong đó a, b, c và d là các trọng số đối với các thành phần tuyết, mưa, dòng chảy mặt và dung tích hồ chứa trong cân bằng nước lưu vực ($a+b+c+d=1$); P_{snow} , P_{rain} , P_{strm} , và P_{resv} là xác suất (%) không vượt quá của các thành phần cân bằng nước tương ứng ($P(X \leq A)$). Chỉ số SWSI được tính với thời đoạn tháng và có giá trị trong khoảng từ -4,2 đến + 4,2. Giá trị âm thể hiện mức độ thiếu nước, giá trị càng nhỏ mức độ khô hạn càng khốc liệt. Giá trị dương thể hiện tình trạng dư thừa nước. Bảng 1 thể hiện thang phân cấp hạn theo SWSI.

Bảng 1. Phân cấp hạn theo SWSI

SWSI	Tình trạng cấp nước
≤ -4	Hạn cực nặng
$-4 \div -3$	Hạn rất nặng
$-2,9 \div -2$	Hạn vừa
$-1,9 \div -1$	Hơi khô
$-0,9 \div 0,9$	Gần như bình thường
$1 \div 1,9$	Hơi ẩm
$2 \div 2,9$	Ẩm vừa
$3 \div 4$	Rất ẩm
> 4	Cực ẩm

Chỉ số SWSI của lưu vực sông Ba được tính cho liệt 22 năm nhờ một chương trình con viết bằng Visual Basic. Kết quả tính toán được trình bày trên Hình 2 và Bảng 2 (một số năm điển hình). Có thể nhận thấy rằng chỉ số SWSI tính toán được phản ánh khá sát diễn biến hạn hán trong lưu vực. Theo tài liệu thống kê khí tượng thủy văn, từ năm 1980 đến năm 2000 vùng Trung Bộ và Tây Nguyên có 2 năm hạn nặng vụ mùa (cuối hè thu sang vụ mùa) là các năm 1993, 1998. Theo tài liệu sản xuất nông nghiệp, từ năm 1980 trở lại đây vùng duyên hải miền Trung và Tây Nguyên có các năm hạn đáng kể sau đây: 1983, 1993, 1998 (hạn vụ đông xuân); 1982, 1985, 1988, 1993, 1998 (hạn vụ hè thu); 1983, 1993, 1994, 1997, 1998 (hạn vụ mùa).



Hình 2. Chỉ số hạn SWSI của lưu vực sông Ba giai đoạn 1980-2001

Bảng 2. Chỉ số SWSI lưu vực sông Ba

Tháng	1982	1983	1993	1997	1998	2001
1	1,0	-3,1	-2,6	1,3	-2,8	1,7
2	1,3	-3,7	-2,3	3,5	-3,1	1,2
3	1,7	-3,5	-0,1	1,6	-2,7	3,4
4	1,9	-3,2	-2,1	4,0	-2,7	-0,9
5	-2,5	-2,7	-2,2	1,8	-2,3	1,5
6	1,6	0,4	-2,6	-2,6	-3,2	-1,4
7	0,7	-3,1	-2,2	-0,9	-3,6	-2,6
8	-3,3	-0,5	-1,8	0,7	-2,3	2,5
9	-2,0	-1,8	-2,2	0,9	-2,7	-2,8
10	-3,2	2,7	3,8	-2,7	-0,8	-2,2
11	-3,4	-0,7	0,3	-2,6	4,0	-2,7
12	-2,7	-1,7	2,5	-2,5	3,4	-1,6

Kết quả tính toán chỉ số SWSI cho lưu vực sông Ba (Bảng 3) cho thấy hai năm 1993 và 1998 hạn khá nặng xảy ra hầu như cả năm (từ tháng 1 đến tháng 9), điều đó phù hợp với diễn biến hạn theo tài liệu thống kê khí tượng thủy văn cũng như tài liệu sản xuất nông nghiệp. SWSI cũng phản ánh rất đúng trận lũ lớn xảy ra ở duyên hải Trung Bộ vào cuối năm 1998 với các giá trị bằng 4,0 vào tháng 11-1998 và 3,4 vào tháng 12-1998. Kết quả tính toán cũng cho thấy hạn nặng xảy ra vào vụ đông xuân năm 1983 với SWSI có giá trị từ -3,7 đến -2,7 trong 5 tháng liên tục từ tháng 1 đến tháng 5. Kết quả này phù hợp với tài liệu thống kê hạn nông nghiệp trong toàn vùng. Sự phù hợp của chỉ số SWSI cũng được thể hiện qua các đợt hạn vụ mùa năm 1982 và vụ hè thu năm 2001.

1.2. Chỉ số mưa chuẩn hóa SPI

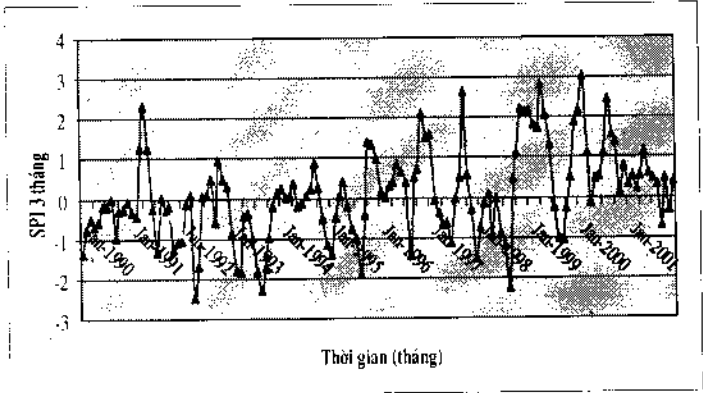
Bảng 3. Phân cấp hạn theo SPI

SPI	Điều kiện khí hậu
2,0 +	Rất ẩm ướt
1,5 ÷ 1,99	Rất ẩm
1,0 ÷ 1,49	Hơi ẩm
-0,99 ÷ 0,99	Gần bình thường
-1,0 ÷ -1,49	Hơi khô hạn
-1,5 ÷ -1,99	Hạn nặng
≤ -2,0	Hạn cực nặng

Dựa trên sự phù hợp rất cao của phân phối gamma với liệt số liệu mưa theo thời gian Mc.Kee và các đồng sự [4] đã phát triển chỉ số SPI ở dạng biến ngẫu nhiên có phân phối chuẩn $Z \sim N(0, 1)$. Thuật toán để tính toán chỉ số SPI đã được lập thành chương trình máy tính SPI-SL-6. Chương trình này cho phép tính đồng thời chỉ số SPI cho 6 thời đoạn tính toán khác nhau (ví dụ 1 tháng, 2 tháng,... và 6 tháng). Điều kiện khí hậu (khô hạn hay ẩm ướt) được phân cấp theo chỉ số

SPI như trong Bảng 3. Ưu điểm của việc dùng chỉ số SPI so với dùng lượng mưa hoặc phần trăm lượng mưa so với trị số trung bình là ở chỗ SPI cho phép so sánh các vùng (trạm) có lượng mưa trung bình khác nhau. SPI cho phép đánh giá trị số thống kê của độ lệch so với trị số bình quân, bởi vậy mô tả tốt hơn mức độ trầm trọng của sự thiếu hụt mưa.

Chỉ số SPI đã được tính toán cho hơn 60 trạm mưa thuộc khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Kết quả tính toán cho thấy chỉ số SPI phản ánh khá tốt diễn biến hạn khí tượng trong khu vực. Tuy nhiên, SPI chỉ phản ánh tốt với thực tế hạn nông nghiệp trong những năm hạn nặng, trong những năm hạn vừa sự phù hợp của SPI với diễn biến hạn ở mức trung bình.



Hình 3. Chỉ số SPI - 3 tháng giai đoạn 1990-2001 trạm Quảng Ngãi

1.3. Chỉ số Sazonov (Sa.I)

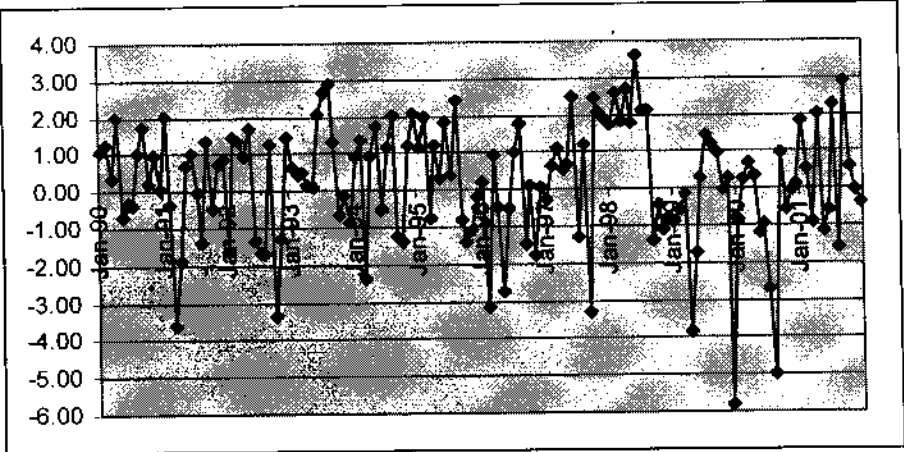
Chỉ số Sazonov được tính theo công thức:

$$Sa.I = \frac{\Delta T}{\sigma T} - \frac{\Delta R}{\sigma R} \quad (2)$$

Trong đó ΔT : chuẩn sai nhiệt độ trong thời kỳ đang xét (1 tháng, 2 tháng, 3 tháng...); σT : độ lệch chuẩn của nhiệt độ trong thời kỳ đó; ΔR và σR tương ứng là chuẩn sai lượng mưa và độ lệch chuẩn của lượng mưa trong cùng thời kỳ. Mức độ hạn trong một thời kỳ

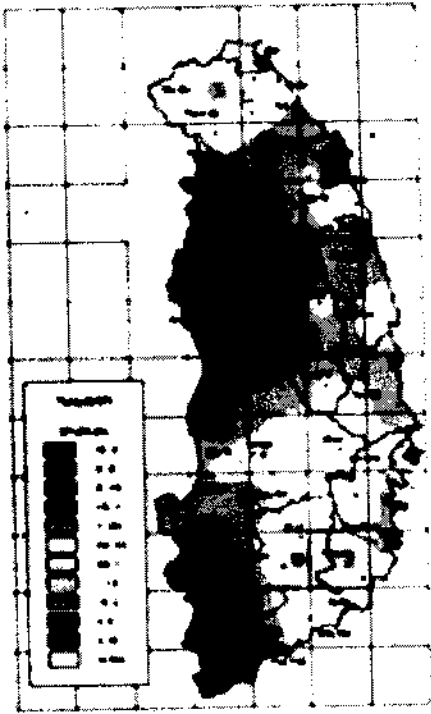
nào đó được đánh giá bằng giá trị của Sa.I như sau: $Sa.I < 1$: Không khô hạn; $Sa.I \geq 1$: khô hạn; $Sa.I \geq 2$: hạn nặng. Như vậy, trị số dương của Sa.I càng lớn, mức độ hạn càng nghiêm trọng.

Hình 4 thể hiện kết quả tính toán chỉ số Sa.I của trạm Quảng Ngãi từ tháng 1 - 1990 đến tháng 12-2001. Có thể nhận thấy sự phù hợp rất tốt của Sa.I với diễn biến hạn thực tế: Suất cả vụ đông xuân, hè thu và vụ mùa năm 1998 (năm hạn rất nặng) chỉ số Sa.I đều có giá trị từ xấp xỉ + 2 đến +3,5; chỉ số



Hình 4. Chỉ số Sa.I giai đoạn 1990-2001 trạm Quảng Ngãi

DIỄN BIẾN HẠN THEO SPI-3M 8/1998



Sa.I vụ hè thu và vụ mùa năm 1993 (5/1993 - 9/1993) cũng có giá trị từ +1,3 đến + 2,9, nghĩa là hạn nặng.

2. Xây dựng/ứng dụng các mô hình dự báo hạn hán và các yếu tố khí tượng

Dựa trên tương quan giữa nhiệt độ mặt nước biển (SST) ở 4 khu vực đặc trưng cho hoạt động ENSO (các khu A, B, C và D) với các đặc trưng khí hậu ở khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, các phương trình hồi quy để dự báo chỉ số Sa.I (tại thời điểm $t+1$) dựa trên dãy số liệu SST trong các tháng tại 4 khu vực đặc trưng trước thời điểm dự báo t được xây dựng.

Việc tuyển chọn các nhân tố độc lập được tiến hành theo phương pháp hồi quy có lọc và một loạt phương trình hồi quy được xây dựng cho từng trạm và từng phân khu. Tổng cộng có 372 phương trình dự báo Sa.I trong 12 tháng và 372 phương trình dự báo



Hình 5. Phần mềm dự báo hạn theo Sa.I và SPI

Sa.I mùa 3 tháng gối nhau (trượt liên tiếp) của 24 địa điểm đặc trưng và 7 phân khu. Những phương trình này được xây dựng dựa vào chuỗi số liệu 40 năm (1961-2000). Thời kỳ 4 năm tiếp theo, từ năm 2001 đến năm 2004, dùng để kiểm chứng mức độ tin cậy của các phương trình dự báo trên chuỗi số liệu độc lập. Từ các phương trình hồi quy đã được xây dựng ở trên, sử dụng làm đường phân lớp để dự báo các pha hiện tượng như sau:

- Nếu phương trình cho giá trị $Sa.I > 1$: cho kết quả thuộc pha “có hạn”.
- Nếu phương trình cho giá trị $Sa.I > 2$: cho kết quả thuộc pha “có hạn nặng”.
- Nếu phương trình cho giá trị $Sa.I < 1$: cho kết quả thuộc pha “không có hạn”.

Các phương trình dự báo chỉ số Sa.I nêu trên đã được tích hợp vào một phần mềm dự báo hạn khí tượng cho khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên (Hình 5). Dự báo trên số liệu độc lập từ năm 2001 - 2003 và dự báo thử nghiệm năm 2004 cho thấy mô hình dự báo có thể chấp nhận được. Điểm đáng lưu ý ở đây là thời kỳ tháng 5-7 và tháng 9-11, có một số nơi chất lượng dự báo kém ổn định, biểu hiện khả năng khô hạn hay dư thừa nước trong thời kỳ diễn biến thời tiết phức tạp ở khu vực này. Bảng 4 và 5 trình bày kết quả đánh giá mức chính xác của dự báo hạn theo Sa.I cho các năm 2001-2004.

Từ những kết quả nghiên cứu xây dựng mô hình dự báo hạn hán theo Sa.I cho khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên có thể rút ra một số kết luận sau:

- Trong điều kiện thiên tai hạn hán và ngập lụt thường xuyên xảy ra ở các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, việc sử dụng chỉ số Sa.I để đánh giá mức độ thiếu nước, khô hạn ở khu vực này là phù hợp và có hiệu quả.
- Mối quan hệ giữa chỉ số khô hạn Sa.I với SST của 4 khu vực đặc trưng cho hoạt động của

hiện tượng ENSO khá cao, chứng minh sự tác động của sự biến đổi nhiệt độ mặt nước biển tới chế độ mưa và nhiệt ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên là rõ rệt. Trên cơ sở đó cho phép sử dụng SST các khu này làm nhân tố xây dựng các phương trình dự báo trị số Sa.I trong nghiệp vụ dự báo hạn dài về hạn khí tượng.

Bảng 4. Đánh giá mức chính xác chung trong 4 năm thử nghiệm dự báo hạn 1 tháng

<i>Khu vực</i>	<i>Tây Nguyên</i>		<i>Nam Trung Bộ</i>	
Phương pháp	Giá trị Sa.I	Phân lớp	Giá trị Sa.I	Phân lớp
2001	71%	86%	72%	86%
2002	73%	93%	56%	80%
2003	57%	72%	53%	72%
2004	45%	65%	50%	74%

Bảng 5. Đánh giá mức chính xác chung trong 4 năm thử nghiệm dự báo hạn 3 tháng

<i>Khu vực</i>	<i>Tây Nguyên</i>		<i>Nam Trung Bộ</i>	
Phương pháp	Giá trị Sa.I	Theo phân lớp	Giá trị Sa.I	Theo phân lớp
2001	80%	94%	74%	83%
2002	75%	93%	64%	74%
2003	74%	91%	79%	86%
2004	44%	75%	53%	74%

- Các phương trình dự báo chỉ số Sa.I cho kết quả dự báo trên số liệu độc lập khá tốt, có thể sử dụng cho nghiệp vụ dự báo hạn.
- Các phương trình dự báo chỉ số khô hạn Sa.I cho các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, nơi thường xảy ra thiên tai hạn hán và lũ lụt, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn rất lớn.

3. Xây dựng mô hình dự báo hạn thủy văn cho một số sông trong khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

3.1. Dự báo dòng chảy cạn thời gian dự kiến 10 ngày

Qua phân tích chuỗi số liệu, khả năng đáp ứng thông tin trong mùa cạn và ảnh hưởng dòng chảy của lưu vực sông đến khu vực và các nhân tố ảnh hưởng khác, chúng tôi đã lựa chọn 17 trạm đại diện cho các lưu vực sông và khu vực từ Quảng Bình đến Bình Thuận và khu vực Tây Nguyên (bình quân 1 trạm/tỉnh) để tiến hành xây dựng phương án dự báo dòng chảy cạn, trong đó có cả các trạm mực nước chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều.

Số liệu để xây dựng các phương án dự báo gồm các yếu tố khí hậu, SOI, dòng chảy... trong thời kỳ 24 năm (từ 1978 - 2002). Các phương trình dự báo dòng chảy cạn với thời gian dự kiến 10 ngày được xây dựng dựa vào phương pháp hồi quy nhiều biến lọc từng bước. Phương trình hồi quy tổng quát có dạng:

$$Q(H)_{DB}(t) = C + a_1 * Q_{tb}(t - 1) + a_2 * Q(t - 1) + a_3 * X(t) \quad (3)$$

Trong đó t: thời đoạn 10 ngày (tuần); $Q(H)_{DB}(t)$: lưu lượng hoặc mực nước tại vị trí dự báo; $Q_{tb}(t-1)$: lưu lượng hoặc mực nước trung bình 10 ngày trước tại vị trí dự báo; $Q(t-1)$: lưu lượng hoặc mực nước trung bình ngày cuối tuần trước tại vị trí dự báo; $X(t)$: tổng lượng mưa dự báo 10 ngày trung bình lưu vực; C, a_1 , a_2 , a_3 là các hệ số hồi quy.

Các tham số hồi quy được tính toán và lựa chọn bằng chương trình hồi quy tuyến tính nhiều biến lọc từng bước dựa trên cơ sở của số liệu quá khứ. Kết quả mô phỏng khá tốt, mức bảo đảm đạt 67% - 91%. Các số liệu đầu vào bao gồm:

- Tổng lượng mưa 10 ngày trung bình lưu vực thời kỳ 10 ngày trước lúc phát báo;
- Lưu lượng (mực nước) trung bình 10 ngày trước lúc phát báo;
- Lưu lượng (mực nước) trung bình ngày cuối tuần trước tại vị trí dự báo.

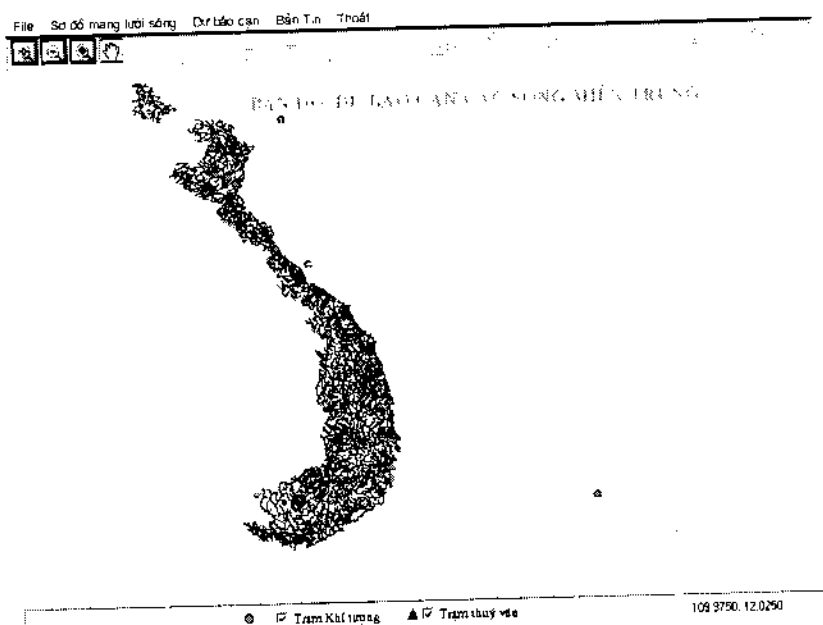
3.2. Dự báo dòng chảy tháng và dòng chảy trung bình 3 tháng mùa cạn

Mô hình dự báo dòng chảy tháng và dòng chảy trung bình 3 tháng mùa cạn cũng được xây dựng dựa trên phương pháp thống kê thực nghiệm - phân tích tương quan giữa dòng chảy mùa cạn với các yếu tố ảnh hưởng. Kết quả tính toán hệ số tương quan giữa dòng chảy tháng, dòng chảy 3 tháng với các nhân tố dự báo cho phép rút ra những nhận xét về các nhóm nhân tố chính như sau:

Nhóm 1: các yếu tố thủy văn, đặc trưng cho đặc điểm của lưu vực và điều tiết lượng trữ nước trong hệ thống sông. Hệ số tương

quan giữa dòng chảy tháng trước (Q_t hoặc H_t) và dòng chảy ngày cuối tháng trước (Q_{t0} hoặc H_{t0}) với tháng hoặc 3 tháng dự báo (Q_{t+1} hoặc H_{t+1}) là khá lớn, lớn nhất đạt 0,84, nhỏ nhất là 0,4 và có giá trị trung bình là 0,65. Mỗi quan hệ này là khá ổn định. Nhìn chung, hệ số tương quan giữa dòng chảy ngày cuối tháng trước với dòng chảy tháng sau hoặc trung bình 3 tháng sau lớn hơn hệ số tương quan giữa dòng chảy tháng trước với chúng.

Nhóm 2: Các yếu tố khí hậu, đặc trưng cho ảnh hưởng của biến đổi khí hậu trên khu vực và lưu vực đến nguồn nước sông trong mùa cạn. Thông qua hệ số tương quan có thể thấy, sự ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu đến dòng chảy mùa cạn là không lớn. Tuy nhiên, sự ảnh hưởng này là rõ ràng và có tác động rõ rệt trong những năm có thay đổi đột biến. Hệ số tương quan giữa các yếu tố khí hậu quan trắc trên khu vực tháng trước với dòng chảy tháng sau hoặc trung bình 3 tháng sau, có giá trị trung bình biến đổi từ 0,2 đến 0,54. Trong các yếu tố khí hậu, ảnh hưởng mạnh hơn cả đến dòng chảy tháng dự báo là lượng mưa, số ngày mưa và độ ẩm tháng



Hình 6. Phần mềm dự báo dòng chảy cạn

trước. Hệ số tương quan trung bình đạt 0,5, lớn nhất là 0,65. Tuy nhiên, các yếu tố khí hậu thường có mối quan hệ không chặt và kém ổn định với dòng chảy tháng, 3 tháng dự báo; hệ số tương quan biến đổi trong phạm vi khá lớn, từ -0,58 đến 0,66. Đặc điểm này xuất phát từ tính cục bộ của địa hình từng khu vực và từng lưu vực sông.

Nhóm 3: các nhân tố ENSO

- Ảnh hưởng của chỉ số dao động nam bán cầu (SOI): Chỉ số SOI có ảnh hưởng khá rõ rệt và ổn định đến dòng chảy tháng và 3 tháng. Ảnh hưởng này có sự khác biệt khá rõ giữa hai khu vực: Hệ số tương quan giữa dòng chảy tháng và dòng chảy trung bình trượt 3 tháng mùa cạn với chuẩn sai SOI (với bước trễ từ 1 đến 3 tháng) ở các sông ven biển miền Trung lớn hơn khá nhiều so với các sông khu vực Tây Nguyên. Hệ số tương quan trung bình đối với các sông miền Trung là 0,34 còn đối với các sông Tây Nguyên là 0,18.

- Ảnh hưởng của nhiệt độ nước biển lớp mặt tại các khu vực El-Nino A, B và C (SST_A , SST_B và SST_C). Kết quả đánh giá trên cơ sở phân tích hệ số tương quan giữa dòng chảy tháng và trung bình trượt 3 tháng mùa cạn với chuẩn sai nhiệt độ nước biển lớp mặt tại các khu vực El-Nino A, B và C cho thấy: nhiệt độ nước biển lớp mặt tại các khu vực này có quan hệ nghịch biến với dòng chảy mùa cạn. Hệ số tương quan trung bình giữa dòng chảy tháng và dòng chảy trung bình trượt 3 tháng mùa cạn với chuẩn sai SOI (với bước trễ từ 1 đến 3 tháng) biến đổi từ -0,20 đến -0,36 (lớn nhất là -0,49 và nhỏ nhất là -0,10).

- Ảnh hưởng của nhiệt độ nước biển lớp mặt tại các khu vực El-Nino D (SST_D) khác với các khu vực A, B và C. Ở đây, mối quan hệ này có tính đồng biến, các hệ số tương quan có giá trị dương. Hệ số tương quan trung bình biến đổi từ 0,17 đến 0,36, lớn nhất đạt tới 0,56 tại trạm Đồng Trăng.

Qua kết quả phân tích về hệ số tương quan giữa dòng chảy tháng mùa cạn với các nhân tố thủy văn, khí hậu và ENSO cho thấy cả 3 nhóm nhân tố này đều có ảnh hưởng và có mối quan hệ rõ rệt đến sự hình thành chảy các tháng mùa cạn trên các sông miền Trung và Tây Nguyên, trong đó nhóm nhân tố thủy văn là có trọng lượng lớn nhất.

Trên cơ sở các nhân tố dự báo được tuyển chọn, các phương trình tối ưu dự báo dòng chảy tháng và dòng chảy trung bình 3 tháng mùa cạn được xây dựng cho 14 trạm thủy văn trên các sông thuộc khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Dưới đây là phương trình dự báo cho hai trạm thủy văn thuộc lưu vực sông Ba:

a) Trạm thủy văn An Khê (sử dụng số liệu trạm khí tượng An Khê)

- Dự báo dòng chảy 1 tháng

$$Q_{1th}(t+1) = 0,28Q_{10} + 0,02 X(t) + 0,85T_{min}(t) + 0,81SOI(t-1) - 1,38SST_B(t-2) - 7$$

Chỉ tiêu chất lượng: $n = 176$ số liệu; $SSCP = 6m^3/s$; $s/\sigma = 0,71$; $R_{td} = 0,68$; $P = 77\%$.

- Dự báo dòng chảy trung bình trượt 3 tháng

$$Q_{3th}(t+1) = 0,11Q_{10} + 0,01 X(t) + 0,44T_{max}(t) + 0,73T_{min}(t) - 2,68SST_B(t-2) - 14$$

Chỉ tiêu chất lượng: $n = 132$ số liệu; $SSCP = 5m^3/s$; $s/\sigma = 0,64$; $R_{td} = 0,77$; $P = 80\%$.

b) Trạm thủy văn Cửu Sơn (sử dụng số liệu trạm khí tượng Quy Nhơn)

- Dự báo dòng chảy 1 tháng

$$Q_{1th}(t+1) = 0,42Q_{10} + 11,63T_{1th}(t) + 26,87SOI(t) - 27,14SST_A(t-2) - 61$$

Chỉ tiêu chất lượng: $n = 184$ số liệu; $SSCP = 65m^3/s$; $s/\sigma = 0,73$; $R_{td} = 0,69$; $P = 76\%$.

- Dự báo dòng chảy trung bình trượt 3 tháng

$$Q_{3th}(t+1) = 0,18Q_{10} + 0,03 X(t) - 1,67H_{TB}(t) + 16,03SOI(t-1) - 23,17SST_A(t-2) - 207$$

Chỉ tiêu chất lượng: $n = 138$ số liệu; $SSCP = 40m^3/s$; $s/\sigma = 0,63$; $R_{ld} = 0,77$; $P = 78\%$.

Trong đó:

$Q(t+1)$: Lưu lượng trung bình tháng dự báo trước 1 tháng;

$H(t+1)$: Mức nước trung bình tháng dự báo trước 1 tháng;

$Q_3(t+1)$: Lưu lượng trung bình 3 tháng dự báo trước 1 tháng;

$H_3(t+1)$: Mức nước trung bình 3 tháng dự báo trước 1 tháng;

Q_t : Lưu lượng tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

H_t : Mức nước tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

Q_{10} : Lưu lượng ngày cuối tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

H_{10} : Mức nước ngày cuối tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

X : Lượng mưa tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

N_x : Số ngày mưa tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

$H_{1b}\%$: Lượng ẩm tương đối tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

$H_{min}\%$: Lượng ẩm tương đối min tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

E : Lượng bốc hơi tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

T_{1b} : Nhiệt độ trung bình tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

T_{max} : Nhiệt độ lớn nhất tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

T_{min} : Nhiệt độ nhỏ nhất tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

V_{1b} : Tốc độ gió trung bình tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

M_{1b} : Lượng mây trung bình tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

$SOI(t)$: Chuẩn sai SOI tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

$SOI(t-1)$: Chuẩn sai SOI tháng thứ $t-1$ (trước thời điểm làm dự báo 1 tháng);

$SOI(t-2)$: Chuẩn sai SOI tháng thứ $t-2$ (trước thời điểm làm dự báo 2 tháng);

$SST_A(t)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino A tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

$SST_A(t-1)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino A tháng thứ $t-1$ (trước thời điểm làm dự báo 1 tháng);

$SST_A(t-2)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino A tháng thứ $t-2$ (trước thời điểm làm dự báo 2 tháng);

$SST_B(t)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino B tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

$SST_B(t-1)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino B tháng thứ $t-1$ (trước thời điểm làm dự báo 1 tháng);

$SST_B(t-2)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino B tháng thứ $t-2$ (trước thời điểm làm dự báo 2 tháng);

$SST_C(t)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino C tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

$SST_C(t-1)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino C tháng thứ $t-1$ (trước thời điểm làm dự báo 1 tháng);

$SST_C(t-2)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino C tháng thứ $t-2$ (trước thời điểm làm dự báo 2 tháng);

$SST_D(t)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino D tháng thứ t (tại thời điểm làm dự báo);

$SST_D(t-1)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino D tháng thứ t-1 (trước thời điểm làm dự báo 1 tháng);

$SST_D(t-2)$: Chuẩn sai nhiệt độ nước biển khu El-Nino D tháng thứ t-2 (trước thời điểm làm dự báo 2 tháng).

Một phần mềm dự báo dòng chảy tháng và 3 tháng trung bình mùa cạn đã được xây dựng dựa vào các phương trình hồi quy nêu trên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nolan J. Doesken, Thomas B. McKee and John Kleist: Development of a surface water supply index for the Western United States. Colorado Climate Center, Department of Atmospheric Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523. October 1991.

[2] V. U. Smakhtin and D. A. Hughes: Review, Automated Estimation and Analyses of Drought Indices in South Asia. IWMI working paper 83, Drought series - Paper 1, IWMI. 2004.

[3] Lê Bắc Huỳnh và nnk: "Nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo hạn thủy văn các sông Nam Trung Bộ và Tây Nguyên", Báo cáo đề tài nhánh thuộc Đề tài KC.08.22 "Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống", 2005.

[4] Nguyễn Đức Hậu: "Hạn khí tượng khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên - mô hình dự báo dựa trên cơ sở tương tác Biển - Khí", Báo cáo tại hội thảo trong khuôn khổ Đề tài KC.08.22, 2004.

Summary

This paper presents some results of the research project "Study on drought prediction in Southern Central and Central Highland regions and development of drought prevention measures": (1) It is shown that the SPI (Standardized Precipitation Index), Sa.I (Sazonov) and SWSI (Surface Water Supply Index) indices all well describe drought situation in the regions. The SWSI that takes into account all water balance components may be widely applied in the future when historical data of reservoir water sources become more available. (2) A model for meteorological drought forecast was developed. It has been tested with independent data set and the results prove its accuracy is at the acceptable level. (3) Models for forecasting monthly and seasonal flow were also developed. Tested results show that the models are reliable and can be applied for drought mitigation practices in the regions.

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN TRONG NGHIÊN CỨU DỰ BÁO, CẢNH BÁO LŨ VÀ NGẬP LỤT CHO VÙNG ĐỒNG BẰNG CÁC SÔNG LỚN Ở MIỀN TRUNG

PGS.TS. LÊ VĂN NGHINH¹

ThS. HOÀNG THANH TÙNG²

Tóm tắt: Lũ là thiên tai thường xuyên xảy ra ở miền Trung Việt Nam. Chúng ta không thể hạn chế toàn bộ những ảnh hưởng do lũ gây ra. Tuy nhiên, chúng ta có thể giảm nhẹ những ảnh hưởng của lũ lụt bằng việc nâng cao khả năng dự báo và cảnh báo ngập lụt cho dân địa phương sống trong vùng thường xuyên chịu ảnh hưởng của lũ. Bài viết này nhằm đưa ra những ứng dụng của các loại mô hình toán và Hệ thống Thông tin Địa lý (GIS) mà chúng tôi đang nghiên cứu trong việc xây dựng các phương án dự báo lũ và cảnh báo nguy cơ ngập lụt cho vùng đồng bằng các sông lớn ở miền Trung Việt Nam.

Mở đầu

Dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt cho hệ thống các sông miền Trung có một ý nghĩa vô cùng quan trọng nhằm giảm thiểu những ảnh hưởng của thiên tai lũ lụt cho nhân dân hiện đang sống ở các vùng hạ lưu và ven biển miền Trung. Do đặc điểm chung của lũ ở các tỉnh miền Trung từ khi có mưa lớn đến khi có lũ lớn là rất ngắn, thông thường từ 6 đến 12 giờ, mạng lưới trạm quan trắc mưa và dòng chảy trên các lưu vực là rất thưa và chưa đại diện, vì vậy các phương pháp dự báo lũ phức tạp đòi hỏi nhiều dữ liệu và thời gian. Với các tỉnh miền Trung, để cảnh báo lũ có hiệu quả và kịp thời cho dân, trước hết, chúng ta cần xây dựng một cơ sở dữ liệu về nguy cơ ngập lụt ứng với các cấp mực nước tại các trạm thủy văn nằm ở hạ lưu sông, sau đó xây dựng các phương án dự báo lũ nhanh cho các trạm này, rồi trên cơ sở so sánh mực nước dự báo với mực nước tương ứng của các bản đồ ngập lụt để cảnh báo nguy cơ ngập lụt cho dân.

1. Đặc điểm chung về khu vực miền Trung

Các tỉnh miền Trung của Việt Nam từ Quảng Bình đến Bình Định đều nằm trên dải đất hẹp có bờ biển hướng tây bắc - đông nam với dãy Trường Sơn chạy song song ở sườn phía tây, nhiều nơi có núi nhô ra biển, như đèo Hải Vân. Do địa hình núi liền biển như vậy, khả năng nhiệt ẩm khá dồi dào, đồng thời cũng vô cùng thuận lợi cho sự xuất hiện các quá trình hội tụ mạnh mẽ hoàn lưu phía tây hoặc tây bắc của những cơn bão khi chúng đi tới vịnh Bắc Bộ và ngoài khơi vùng biển Quảng Nam đến Phú Yên, Khánh Hòa. Ngoài ra khu vực này còn đón nhận cả các đối

1, 2. Bộ môn Tính toán Thủy văn, Đại học Thủy lợi.

gió mùa, tín phong, có nguồn ẩm lớn, phong phú.

Theo kết quả thống kê cho thấy, các hình thế chính gây ra mưa lớn sinh lũ trên các sông ven biển miền Trung là bão, áp thấp nhiệt đới, hội tụ nhiệt đới, không khí lạnh, và tổ hợp của chúng. Phụ thuộc vào điều kiện địa hình, đặc biệt là ảnh hưởng của đèo Hải Vân, ảnh hưởng của các hình thế thời tiết này cũng rất khác nhau đến số lượng, không gian và cường độ mưa lớn trên lưu vực các sông phía bắc và phía nam đèo.

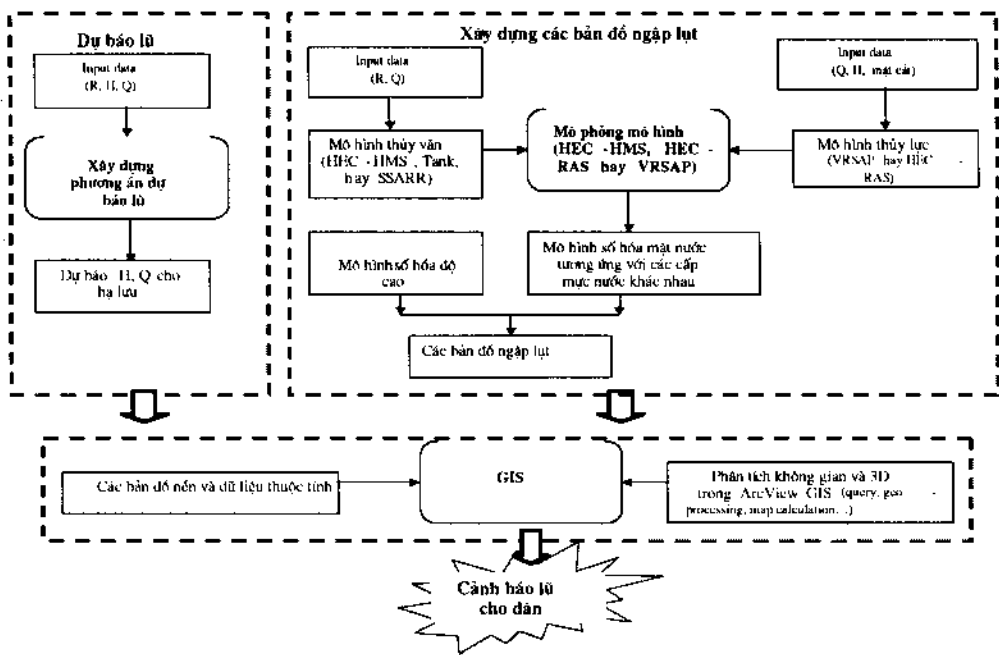
Dòng chảy sông ngòi phân bố không đều theo sự phân bố của mưa. Mùa lũ kéo dài từ tháng 9 đến tháng 12, lượng nước trong mùa lũ chiếm từ 50 đến 80% lượng nước cả năm và biến đổi mạnh từ mùa lũ năm này sang mùa lũ năm khác. Lượng nước mùa lũ năm nhiều nước có thể gấp 3 lần lượng nước mùa lũ năm ít nước.

Trong vòng 25 năm (1976 – 2000) trên khu vực từ Thừa Thiên - Huế đến Bình Định đã xảy ra 75 đợt lũ lớn. Các đợt lũ lớn xảy ra chủ yếu trong 4 tháng từ tháng 9 đến tháng 12, phân bố cũng rất không đều theo thời gian trong năm, tập trung chủ yếu vào 2 tháng 10 và 11. Tháng 10 xảy ra 29/75 đợt chiếm 38,6%, tháng 11 xảy ra 28/75 đợt chiếm 37,5%. Trong 2 tháng đã xuất hiện 57 đợt chiếm 76,1% tổng số đợt lũ lớn xảy ra trong 25 năm gần đây [6].

Mạng lưới trạm quan trắc mưa và dòng chảy trên các lưu vực sông ở miền Trung là rất thưa, chưa đại diện và không đầy đủ, số lượng trạm đo lưu lượng và mực nước trên các lưu vực sông là rất ít và thời gian quan trắc lại không đồng bộ. Ngoài những trạm đo do ngành Khí tượng - Thủy văn quản lý, còn có một số trạm đo đặc dùng riêng của địa phương, song các trạm này chỉ quan trắc trong một thời gian ngắn và số liệu đo đạc lại kém chính xác. Tất cả những điều này đã làm cho công tác dự báo lũ ở miền Trung gặp rất nhiều khó khăn, và lũ chỉ có thể dự báo được trước trong một khoảng thời gian rất ngắn.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp chung trong nghiên cứu dự báo, cảnh báo lũ và ngập lụt đối với các sông ở miền Trung được tóm tắt trong sơ đồ ở Hình 1 dưới đây:



Hình 1. Phương pháp nghiên cứu chung

2.1. Xây dựng các phương án dự báo lũ cho các sông lớn ở miền Trung

Hiện nay có rất nhiều phương pháp và các mô hình dự báo, tuy nhiên qua nghiên cứu, phân tích hệ thống sông, thời gian truyền lũ, số liệu đo đạc của các trạm hiện có, nghiên cứu đã lựa chọn được 2 phương pháp thích hợp để xây dựng phương án dự báo lũ cho các sông lớn ở miền Trung, đó là phương pháp phân tích hồi quy nhiều biến (MVR), và phương pháp mạng trí tuệ nhân tạo (ANN), trong đó sử dụng thuật toán quét ngược (BPNN).

Cả hai phương pháp trên đều được dựa trên các quan hệ giữa mực nước dự báo với các yếu tố ảnh hưởng như mực nước tại thời điểm dự báo, mực nước trạm trên, lượng mưa bình quân lưu vực, v.v.. Tuy nhiên cách giải hay thuật toán của 2 phương pháp trên là khác nhau, một dựa trên thuật toán tối ưu hàm tuyến tính, còn một dựa trên thuật toán tối ưu hàm phi tuyến.

2.2. Xây dựng bản đồ ngập lụt

Hiện nay có 3 phương pháp thường được ứng dụng để xây dựng bản đồ ngập lụt [5], đó là:

- a) Xây dựng bản đồ ngập lụt dựa vào điều tra thủy văn và địa hình;
- b) Xây dựng bản đồ ngập lụt dựa vào điều tra các trận lũ lớn thực tế đã xảy ra;
- c) Xây dựng bản đồ ngập lụt dựa vào việc mô phỏng các mô hình thủy văn, thủy lực;

Mỗi một phương pháp đều có những ưu và nhược điểm riêng trong việc xây dựng và ước tính diện tích các vùng ngập lụt. Trong số các phương pháp trên, thì phương pháp xây dựng dựa vào tài liệu thu thập được từ điều tra, đo đạc của nhiều trận lũ là tin cậy nhất. Tuy nhiên, dữ liệu và thông tin điều tra cho các trận lũ lớn đã xảy ra nhìn chung là rất ít. Chính vì vậy việc mô phỏng các mô hình toán thủy văn, thủy lực là rất cần thiết, và vì vậy sự kết hợp của phương pháp 2 và 3 sẽ có hiệu quả hơn rất nhiều, đặc biệt là đối với các sông ở miền Trung.

Với mục đích cảnh báo ngập lụt, các phương án tính toán ngập lụt được tiến hành trên cơ sở các trận lũ lớn nhất đã xảy ra trên các lưu vực và các trận lũ thiết kế tương ứng với lượng mưa tần suất 1%, 5% và 10%. Theo tài liệu thống kê về mưa lũ trên các lưu vực sông lớn ở miền Trung từ Quảng Trị vào đến Bình Định, thì trận lũ xảy ra vào tháng 11-1999 là một trong những trận lũ lớn nhất xảy ra trên hầu hết các lưu vực, vì vậy:

- Trận lũ tháng 11-1999 được chọn để xây dựng các phương án cảnh báo ngập lụt.

- Mức độ ngập lụt trên lưu vực được tính toán tương ứng với các cấp cảnh báo mực nước khác nhau của từng sông, đó là báo động cấp I, cấp II, cấp III, và $H_{\max}$ của lũ tháng 11-1999, $H_{1\%}$, $H_{5\%}$, và $H_{10\%}$.

- Thời điểm tính ngập nằm trong thời gian lũ lên.

Để xây dựng bản đồ ngập lụt ứng với các cấp mực nước khác nhau tại các trạm thủy văn nằm ở khu vực hạ lưu các con sông lớn ở miền Trung theo kịch bản trận lũ lịch sử tháng 11-1999, và các trận lũ ứng với $X\%$ khác nhau, chúng ta cần áp dụng một mô hình thủy lực nào đó để tính toán mực nước ở các vị trí khác nhau (tại các mặt cắt, ô ruộng hay ô chứa lũ) tương ứng với các cấp mực nước tại các trạm thủy văn nằm ở hạ lưu các sông. Sau đó sử dụng công nghệ GIS để tính toán mức độ ngập lụt và xây dựng các bản đồ ngập lụt ứng với từng kịch bản, đồng thời phân tích ảnh hưởng của ngập lụt đến các ngành, ước tính nhanh thiệt hại theo các kịch bản đó.

3. Kết quả tính toán thử nghiệm

3.1. Kết quả xây dựng các phương án dự báo lũ cho các sông

Thực hiện các bước tính toán như đã trình bày và sử dụng phần mềm thống kê SPSS version 11.5 để phân tích hồi quy nhiều biến, Neuro Solution phiên bản 4.1 để xây dựng mạng thần kinh nhân tạo tối ưu dùng cho dự báo, chúng tôi đã xây dựng được một số phương án dự báo mực nước trước 6 giờ với mức đảm bảo phương án là khá tốt (>80%) cho các sông như sông Hương tại Kim Long, sông Bồ tại Phú Ốc (tỉnh Thừa Thiên - Huế), sông Thạch Hãn tại trạm Thạch Hãn, sông Bến Hải tại trạm Gia Vòng, sông Hiếu tại trạm Đông Hà (tỉnh Quảng Trị), sông Kôn tại trạm Tân An, sông Hà Thanh tại trạm Điều Trì (Bình Định).

Nhìn chung các phương án dự báo mực nước lũ trước 6 giờ xây dựng cho các sông lớn ở miền Trung bằng phân tích hồi quy nhiều biến (MVR) và bằng phương pháp mạng thần kinh nhân tạo (BPNN) đều có mức đảm bảo trên 80%. Thông thường thì mô hình mạng thần kinh nhân tạo cho kết quả tốt hơn MVR nhưng cũng không phải vượt trội hẳn, mà việc sử dụng mô hình BPNN để dự báo lại khó hơn việc sử dụng phương trình dự báo đơn giản của phương pháp MVR, do vậy chúng tôi khuyến nghị nên dùng mô hình MVR. Trong trường hợp dự báo thấy có giá trị khác thường thì nên tham khảo thêm kết quả dự báo của BPNN.

Ngoài ra, việc theo dõi dự báo các hình thế thời tiết cũng cho chúng ta những tiên đoán về lượng mưa có thể xảy ra trên các lưu vực sông nhờ vào các kết quả tổng hợp và phân tích thống kê mưa lũ do các hình thế thời tiết gây ra, và vì vậy sẽ tạo điều kiện rất lớn cho công tác dự báo mực nước lũ của các sông miền Trung và qua đó có thể tăng cường thời gian cảnh báo lũ.

3.2. Kết quả xây dựng bản đồ ngập lụt

Dữ liệu đầu vào cho các mô hình thủy lực thông thường là dữ liệu lưu lượng cho các biên trên, mực nước cho các biên dưới, mưa, các dữ liệu mặt cắt của mạng sông và địa hình các ô ruộng.

Nhìn chung với các sông miền Trung, lưu lượng cho các biên trên và lưu lượng nhập lưu khu giữa đều không có sẵn và phải tính toán thông qua việc mô phỏng các mô hình thủy văn như TANK, NAM, HEC-HMS rồi sau đó đưa vào mô hình thủy lực. Khi tính toán cho các sông lớn ở miền Trung, chúng tôi đã có điều kiện thử nghiệm tất cả các mô hình thủy văn nêu trên.

Chúng tôi cũng có điều kiện thử nghiệm các loại mô hình thủy lực cho các sông lớn miền Trung như MIKE 11 của Viện Thủy lực Đan Mạch, HEC-RAS của Hoa Kỳ, và VRSAP của Việt Nam và có một số nhận xét sau:

- Khi chạy mô hình MIKE 11 và HEC-RAS, thì tính liên thông giữa dữ liệu đầu vào từ mô hình thủy văn NAM và HEC-HMS là khá tốt và thuận tiện, vì nó được quản lý bằng cơ sở dữ liệu. Tuy nhiên trong cả 2 mô hình trên, khi mô phỏng trao đổi nước giữa sông và ruộng, cả 2 mô hình đều bỏ qua việc tính toán lượng mưa rơi trực tiếp lên mặt ruộng, mà đối với các sông miền Trung trong trận lũ tháng 11-1999 thì lượng mưa này ở hạ lưu là rất lớn, có khi gần đến 1.000 mm/ngày như ở lưu vực sông Hương sẽ dẫn đến kết quả mô phỏng kém. Vì vậy, trong tính toán cần chú ý để xử lý bằng cách: nếu các ô ruộng trên chưa nằm trong một lưu vực con nào trong tính toán lượng nhập khu giữa, thì phải coi là một lưu vực con để tính bổ sung vào trong

quá trình xem xét trao đổi nước giữa sông và ruộng.

- Khi chạy mô hình VRSAP thì lượng mưa rơi trên mặt ruộng đã được tính đến trong khi xem xét sự trao đổi nước giữa sông và ruộng. Tuy nhiên việc vào dữ liệu cho mô hình này là tương đối khó, và không có tính liên thông với các mô hình thủy văn, vì vậy cần phải viết những đoạn chương trình con để chuyển đổi dữ liệu. Thêm vào đó kết quả đầu ra cũng không thuận tiện trong việc nhập vào các mô hình của hệ thống thông tin địa lý (GIS) như 2 mô hình trên.

Thực hiện các bước tính toán như đã trình bày, chúng tôi đã xây dựng được một sêri các bản đồ ngập lụt ứng với các kịch bản mực nước khác nhau cho các trạm ở hạ lưu các sông lớn miền Trung: hệ thống sông Hương, Kôn - Hà Thanh, Thạch Hãn - Bến Hải - Hiếu, Vụ Gia - Thu Bồn. Áp dụng các công cụ phân tích không gian, và 3D trong GIS ta có thể phân tích, tính toán những ảnh hưởng của lũ lụt theo từng kịch bản mực nước để có thể cảnh báo cho dân.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Nghiên cứu đã thu được những kết quả sau đây:

- Đã tổng kết được việc sử dụng các loại mô hình toán: ngẫu nhiên, tất định và thủy lực trong nghiên cứu các phương án dự báo lũ, và cảnh báo ngập lụt cho các sông miền Trung Việt Nam.

- Đã sử dụng các công cụ của GIS trong việc phân tích, tính toán và ước tính những ảnh hưởng của lũ lụt đến cơ sở hạ tầng, đến các ngành như giao thông, thủy sản v.v..

4.2. Kiến nghị

Để có thể dự báo và cảnh báo tốt và tức thời nguy cơ ngập lụt cho nhân dân sống ở hạ lưu và khu vực ven biển thì cần phải bổ sung thêm trạm đo và tự động hóa các trạm đo cũng như phương thức truyền dữ liệu.

Trong tương lai cần xây dựng hệ thống hỗ trợ ra quyết định DSS để giúp cho việc cảnh báo lũ, ước tính thiệt hại, cứu trợ khẩn cấp, và đặc biệt trong quy hoạch phòng chống lũ và xây dựng cơ sở hạ tầng trong vùng chịu ảnh hưởng của lũ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Apollov, B. A., G. P. Kalinin, and V. D. Komarov: *Hydrological Forecasting*. Jerusalem, Israel, Israel Program for Scientific Translation, 1964.

[2] Chao, Lincoln L: *Statistics for Management*, Prentice-Hall of Southeast Asia Pte. Ltd, 1981.

[3] Gurnell, A. M. and D. R. Montgomery: *Hydrological Applications of GIS*, New York, USA, John Willey and Sons, 1998.

[4] Holder, R. H.: *Multiple Regression in Hydrology*, Walling Ford, Institute of Hydrology, 1990.

[5] Infrastructure Development Institute: *Flood hazard map Manual for Technology Transfer*, Japan, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2003.

[6] Nguyễn Việt Thi: *Các hình thế thời tiết chính gây mưa sinh lũ lớn trên các sông miền Trung*, Tuyển tập báo cáo khoa học lần thứ VIII của Viện Khí tượng Thủy văn, 2003.

[7] Montgomery, Douglas C. and Linwood A. Johnson: *Forecasting and Time Series Analysis*, New York, USA, McGraw Hill Book Company, 1976.

[8] Maidment, David R. (1996). GIS and Hydrologic Modeling - an Assessment of Progress. Available online: <http://www.ce.utexas.edu/prof/maidment/gishydro/meetings/santafe/santafe.htm> [downloaded: September 2003].

[9] Mahaxay, M. (2002). Flood risk hazard mapping in the Lower Mekong Basin. The Mekong River Commission. Available online: http://www.oosa.unvienna.org/SAP/stdm/STDMAP_progE.pdf [downloaded November 2003].

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU DỰ BÁO XÓI BỒI LÒNG DẪN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHÒNG TRÁNH CHO HỆ THỐNG SÔNG Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG (*)

PGS.TS. LÊ MẠNH HÙNG¹

Tóm tắt: Xói lở bờ, bồi lắng lòng dẫn hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long trong những thập kỷ gần đây đã trở nên hiện tượng khá phổ biến, là mối đe dọa đến tính mạng, tài sản của Nhà nước và nhân dân vùng ven sông, là lực cản không nhỏ cản trở tiến trình phát triển kinh tế vùng trọng điểm phía Tây Nam của Tổ quốc. Với mục đích giảm thiểu thiệt hại do xói bồi lòng dẫn gây ra, một số đề tài, dự án nghiên cứu về diễn biến lòng sông, dự báo xói bồi lòng dẫn, nghiên cứu đề xuất giải pháp công trình chỉnh trị hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long ra đời. Mặc dù thời gian nghiên cứu chưa dài, kinh phí thực hiện đề tài, dự án rất hạn chế, thiết bị máy móc phục vụ cho công tác nghiên cứu thiếu nhiều, song kết quả thu được từ các đề tài, dự án rất đáng trân trọng, đã bám sát yêu cầu sản xuất, đã góp phần ngăn chặn hoàn toàn tình trạng thiệt hại về người, góp phần rất lớn trong việc giảm nhẹ thiệt hại về vật chất do xói bồi lòng dẫn gây ra ở đồng bằng sông Cửu Long.

1. Tính bức thiết của vấn đề

Hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long có ý nghĩa cực kỳ quan trọng đối với toàn bộ đồng bằng sông Cửu Long.

- Đồng bằng sông Cửu Long có diện tích 39.000 km², với dân số khoảng 16 triệu người, trong đó trên 50% dân số sống tập trung ven sông. Dọc hai bên hệ thống sông là nơi tập trung hầu hết các đô thị lớn của đồng bằng sông Cửu Long.

- Là tuyến thoát lũ chủ yếu cho đồng bằng sông Cửu Long.

- Là nguồn cung cấp nước ngọt cho dân sinh, nông nghiệp, công nghiệp, ngư nghiệp và cho lâm nghiệp.

- Là hệ thống giao thông thủy đặc biệt quan trọng nối liền giữa các vùng dân cư thuộc đồng bằng sông Cửu Long, nối liền đồng bằng sông Cửu Long với thành phố Hồ Chí Minh, với cả nước và quốc tế.

- Là nơi cung cấp nguồn thủy sản, đồng thời cũng là tuyến du lịch sinh thái quan trọng của đất nước.

(*) Công trình hoàn thành với sự hỗ trợ của Chương trình nghiên cứu cơ bản trong khoa học tự nhiên.

1. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

- Là nguồn cung cấp vật liệu xây dựng, vật liệu tôn nền cho các đô thị vùng đồng bằng sông Cửu Long.

Sông nước là nguồn lợi to lớn đối với đồng bằng sông Cửu Long, nhưng sông nước cũng đã gây nên biết bao tai họa cho nhân dân trong vùng. Chỉ tính riêng thiệt hại do hiện tượng xói bồi lòng dẫn hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long trong mấy thập kỷ qua đã làm chúng ta thật đau lòng.

- 32 người bị thiệt mạng và mất tích;
- 05 dãy phố bị đổ xuống sông;
- 06 làng bị xóa sổ, trên 2.200 căn hộ bị sụp đổ và buộc phải di dời;
- Nhiều cầu, đường, giao thông, bến phà và nhiều trụ sở cơ quan, bệnh viện, trường học, cơ sở kinh tế, công trình kiến trúc, công trình văn hóa, cơ sở hạ tầng bị sụp đổ xuống sông;
- Một thị xã tỉnh lỵ phải di dời đi nơi khác (Sa Đéc);
- Hiện nay 01 thành phố, 02 thị xã, 04 thị trấn đang trong tình trạng xói lở mạnh;
- Tuyến giao thông thủy quốc tế sang Campuchia đã bị bồi nhiều đoạn dẫn tới hiện tượng tàu vận tải mắc cạn, thậm chí nhiều tháng mùa khô đường thủy không được thông thương. Cửa sông Định An là cửa ngõ vào cảng Cần Thơ bị bồi lắng nghiêm trọng gây nên thiệt hại hàng năm rất lớn.

Nguy hiểm hơn hiện tượng bồi lắng hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long mấy năm gần đây đã làm giảm khả năng thoát lũ góp phần gia tăng cao trình đỉnh lũ, kéo dài thời gian ngập lụt nhiều vùng.

Hiện tượng xói lở, bồi lắng hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long đã, đang và sẽ còn là lực cản rất lớn kìm hãm tiến trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa vùng đồng bằng sông Cửu Long. Chính vì vậy, việc nghiên cứu tìm ra biện pháp, giải pháp kỹ thuật hợp lý nhằm ngăn ngừa, giảm thiểu thiệt hại do hiện tượng xói bồi lòng dẫn gây ra trên hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long là hết sức cấp thiết.

2. Kết quả nghiên cứu xói bồi hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long trong những năm qua

2.1. Đánh giá thực trạng xói bồi lòng dẫn hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long

Đồng bằng sông Cửu Long có hệ thống sông và kênh rạch chằng chịt, với tổng chiều dài 4.952 km, mật độ 1,253 km/km² cao nhất nước, bao gồm 37 sông (tổng chiều dài 1.706 km), 137 kênh (tổng chiều dài 2.780 km) và 33 con rạch (tổng chiều dài 466 km).

Nghiên cứu tài liệu lịch sử, phân tích xử lý ảnh viễn thám, tổng hợp các báo cáo định kỳ hàng năm của các địa phương, đồng thời với việc tổ chức nhiều đợt điều tra, khảo sát thực tế chúng tôi đã xác định được 81 vị trí xói lở bờ và 37 khu vực bồi lắng lòng dẫn gây hại trên hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long. Các vị trí xói lở, các khu vực bồi lắng này có quy mô, tốc độ diễn biến hàng năm khá lớn, đã, đang và sẽ còn gây nên những thiệt hại rất lớn về vật chất, hiện là điểm nóng, là nỗi bức xúc của người dân sống ven sông cùng các cấp chính quyền.

Để thấy rõ thực trạng xói bồi lòng dẫn hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long chúng tôi đã xây dựng được bản đồ xói bồi theo các cấp diễn biến mạnh, yếu khác nhau,

đồng thời với bản đồ xói bồi là các bảng phân loại, phân cấp xói bồi và xác định các khu vực xói bồi trọng điểm.

Trên hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long chọn được 5 khu vực xói lở bờ trọng điểm:

- Khu vực xói lở bờ sông Tiền đoạn thị trấn Tân Châu;
- Khu vực xói lở bờ sông Vàm Nao;
- Khu vực xói lở bờ sông Tiền đoạn thị xã Sa Đéc;
- Khu vực xói lở bờ sông Hậu và rạch Bình Ghi đoạn biên giới Việt Nam - Campuchia;
- Khu vực xói lở sông Cái Nai đoạn thị trấn Năm Căn; và 3 khu vực bồi lắng lòng dẫn trọng điểm:

- Khu vực bồi lắng lòng dẫn nhánh trái sông Hậu đoạn thành phố Long Xuyên;
- Khu vực bồi lắng cửa Định An;
- Khu vực bồi lắng trước và sau cống ngăn mặn Ba Lai, tỉnh Bến Tre.

2.2. Kết quả nghiên cứu giải pháp công trình chỉnh trị xói bồi lòng dẫn hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long

Trên cơ sở phân tích các ưu điểm, các mặt hạn chế, nguyên nhân dẫn đến tình trạng hư hỏng các công trình chỉnh trị sông đã xây dựng trên hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long trước đây và những đánh giá về nguyên nhân, cơ chế xói bồi lòng dẫn tại các vị trí xói lở, tại các khu vực bồi lắng đặc thù, những đề tài nghiên cứu xói bồi lòng dẫn hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long đã định hướng được các giải pháp công trình chống xói bồi cho một số loại hình được thể hiện dưới đây.

2.2.1. Định hướng giải pháp phòng chống cho các loại hình xói lở bờ trên hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long

a. Giải pháp chống xói lở bờ cho đoạn cong gấp có hố xói cục bộ sát bờ:

Giải pháp cơ bản là điều chỉnh lại thể sông bằng cách điều chỉnh dòng chảy từ xa, phía thượng lưu, thông qua hệ thống mỏ hàn kết hợp nạo vét kênh mòi qua bãi bên.

Giải pháp này phải sử dụng khối lượng công trình lớn để chặn dòng chủ lưu ở bờ lõm, mở lạch sang bờ lồi, đầu tư kinh phí và kỹ thuật cao, nhưng rất cơ bản và hiệu quả ổn định lâu dài.

Giải pháp đối phó, gia cố bờ toàn đoạn bờ lõm, chủ yếu chú trọng phần công trình chân bờ. Giải pháp này không loại trừ được nguyên nhân cơ bản và cần thi công tập trung với trình độ cơ giới hóa cao mới đạt hiệu quả mong muốn.

b. Các giải pháp chống sạt lở bờ cho đoạn có phân lưu, nhập lưu gần nhau:

Giải pháp khả thi giải quyết cơ bản vấn đề là:

- Bạt thoải mái bờ và gia cố bờ trên suốt chiều dài từ cửa nhập lưu đến cửa phân lưu, chú trọng gần cửa nhập lưu.

- Các thảm đá gia cố đáy cần phải đủ rộng, quá phạm vi vòng cung trượt sâu (như đã làm ở Vĩnh Long). Nếu phạm vi hố xói cục bộ không lớn thì nên lấp hố xói và phủ thảm chống xói (như đã làm ở rạch Sa Đéc).

c. Các giải pháp chống xói lở bờ trong các đoạn sông phân lạch không ổn định:

- Bố trí công trình ở nút chia lạch để điều chỉnh và ổn định tỷ lệ phân phối lưu lượng hợp lý, theo hướng giảm bớt lưu lượng cho lạch đang bị sạt lở.

- Trường hợp đoạn sông phân lạch đã bị bồi lấp hẳn một loạt, lưu lượng dồn cả sang một lạch gây ra xói lở như đoạn Sa Đéc trên sông Tiền, thì phải khơi thông, mở rộng lạch bị lấp để duy trì trạng thái phân lạch vốn có, giảm lưu lượng cho lạch chính. Đồng thời, bố trí các loại công trình thích hợp để bảo vệ bờ cho đoạn bị xói lở.

d. Các giải pháp chống sạt lở bờ trong các đoạn sông chịu tác động của sóng do gió và tàu

- Đối với đoạn bờ dốc gia cố bờ theo các loại kết cấu phủ mái thông thường, có bề mặt gỗ ghề và có thêm giảm sóng hay xây dựng tường chắn sóng nhưng phải chú ý gia cố chống sóng dưới chân tường.

- Đối với đoạn bờ thoải nên trồng cây ngập mặn chắn sóng.

2.2.2. Định hướng giải pháp phòng chống cho các loại hình bồi lắng lòng dẫn hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long

Để chống bồi lắng gây hại, trước hết phải làm sáng tỏ nguyên nhân gây ra bồi lắng để có đối sách thích hợp, sau đó tùy theo yêu cầu về mức độ thanh thải bồi lắng để xác định giải pháp. Các giải pháp thường dùng có các loại sau:

* Nạo vét khối bồi lắng, đây là biện pháp đơn giản, không triệt để song cho hiệu quả nhanh, nhưng phải nạo vét duy tu có tính chu kỳ.

* Giải pháp công trình xói rửa thủy lực, bố trí các công trình chỉnh trị để hướng dòng chủ lưu đến xói khối bồi lắng, hoặc thu hẹp dòng chảy để tăng vận tốc xói sâu lòng sông.

* Giải pháp công trình ngăn chặn bùn cát, khi đã xác định được nguồn gốc và phương hướng chuyển động bùn cát, có thể bố trí công trình chặn dòng bùn cát lại không cho bùn cát đi vào vùng cần duy trì độ sâu. Đây là biện pháp thường dùng nhất cho vùng cửa sông.

* Giải pháp công trình vòng tránh, tìm kiếm một tuyến luồng lạch nhân tạo ổn định hơn không đi qua vùng bị bồi lắng để đạt được yêu cầu giao thông hay thoát lũ.

* Biện pháp đề phòng và giảm thiểu bồi lắng sau cống, lợi dụng hiện tượng triều, chọn thời gian mở cống thuận lợi để xói khối bồi lắng kết hợp hình thức khuấy cơ giới, bằng cách dùng thuyền máy kéo giá bừa vùng bị bồi, làm bùn cát lòng sông nổi lên, khi đó nước sẽ mang bùn cát đi, hiệu quả tương đối rõ.

Kết quả nghiên cứu xói bồi lòng dẫn hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long cũng đã xác định được thứ tự ưu tiên xây dựng các công trình chỉnh trị nhằm đem lại hiệu quả cao nhất trong điều kiện nguồn vốn ngân sách còn hạn hẹp.

Việc ứng dụng kết quả nghiên cứu các đề tài dự án nghiên cứu khoa học trong những năm qua cũng đã được chú trọng đặc biệt, các công trình kè bảo vệ bờ sông Tiền khu vực Sa Đéc, kè sông Vàm Cỏ khu vực thị xã Tân An, kè sông Sài Gòn khu vực bán đảo Thanh Đa... đã được ứng dụng các kết quả nghiên cứu từ khâu lập dự án, thiết kế công trình cho tới khâu thi công công trình.

2.3. Xây dựng phần mềm quản lý dữ liệu cơ bản

Với mục đích tổng hợp, lưu trữ thông tin từ nhiều nguồn khác nhau, phục vụ cho sản xuất và nghiên cứu khoa học, đề tài cấp Nhà nước KC.08-15 đã xây dựng được chương trình quản lý dữ liệu, lưu trữ các tài liệu về địa hình, địa chất, thủy văn, bùn cát, các thông tin về thực trạng sạt lở, bồi lắng, các kết quả nghiên cứu về hình thái sông, về công trình chỉnh trị sông... Chương trình được thiết lập với các giao diện gần gũi với người dùng, các thông tin tài liệu cơ bản được lưu trữ, sắp xếp khoa học giúp người sử dụng có thể truy cập, bổ sung, cập nhật dữ liệu một cách dễ dàng và nhanh chóng.

3. Những vấn đề còn tồn tại và hướng nghiên cứu trong thời gian tới

3.1. Những vấn đề còn tồn tại

- Nghiên cứu về bồi lắng lòng dẫn hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long còn nhiều hạn chế;
- Chưa đi sâu nghiên cứu ảnh hưởng của bề cá bố trí dọc sông tới sự thay đổi kết cấu dòng chảy, thay đổi quy luật biến hình lòng dẫn;
- Chưa có những đo đạc đánh giá chính xác tác động của các phương án thoát lũ tới chế độ dòng chảy hệ thống sông, bởi vậy ảnh hưởng của các công trình thoát lũ tới xói bồi lòng dẫn cũng chưa thể xác định được.

3.2. Hướng nghiên cứu trong thời gian tới

- Nâng cao độ chính xác của kết quả dự báo;
- Nghiên cứu quy luật phát triển, thời gian xuất hiện sạt lở tại các khu vực bờ sông, kè gia cố bờ có khuyết tật bằng công nghệ mới Georadar;
- Nghiên cứu sâu và mở rộng phạm vi dự báo biến hình lòng dẫn bằng mô hình toán;
- Tiến hành nghiên cứu trên mô hình vật lý để xác định tỷ lệ phân lưu hợp lý và chỉnh trị ổn định đoạn sông Vàm Nao, phân lưu chính giữa sông Tiền và sông Hậu;
- Cần triển khai ứng dụng các kết quả nghiên cứu của đề tài vào thực tế sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] GS.TS. Nguyễn Ân Niên, PGS. Lê Ngọc Bích: "Báo cáo kết quả điều tra khảo sát thực địa tình hình xói bồi và công trình bảo vệ bờ trên sông Cửu Long đoạn Tân Châu-Hồng Ngự", thành phố Hồ Chí Minh, tháng 1-1993.

[2] GS.TS. Nguyễn Ân Niên, PGS. Lê Ngọc Bích, PGS. TS. Lương Phương Hậu: "Nghiên cứu dự báo biến hình lòng sông....", thành phố Hồ Chí Minh, tháng 3-1998.

[3] PGS. TS. Lê Mạnh Hùng và các tác giả khác: "Nghiên cứu dự báo phòng chống xói lở bờ sông Cửu Long", 2001.

[4] GS. TS. Lương Phương Hậu: *Đường thủy nội địa*, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 1995.

[5] GS. TS. Lương Phương Hậu, PGS. TS. Trần Đình Hợi: *Động lực học dòng sông và*

chỉnh trị sông, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 2004.

[6] PGS.TS. Võ Phán, KS. Võ Như Hùng: *Công trình chỉnh trị sông*, Nhà xuất bản Giáo dục, 1995.

[7] Kết quả nghiên cứu đề tài KC.08-15: "Nghiên cứu dự báo xói bồi lòng dẫn và đề xuất giải pháp phòng chống cho hệ thống sông ở đồng bằng sông Cửu Long", Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

Summary

In recent decades, riverbank erosion and sedimentation are common problems of the Lower Mekong River System - Vietnam which are threatening not only fatality and property of the local people but infrastructures of the country as well. Riverbank erosion and sedimentation are also a great obstacle in the march forward to develop the economic center in the South-West of Vietnam. In order to reduce such damages due to riverbank erosion and sedimentation, number of research projects on the river morphology changes, erosion and sedimentation prediction and river training are carried out. For these projects, in spite of the time limitation, the budget restriction, the lack of modern equipment for research, the research results are respectable, closed to the requirement and contributed to stop human lost and to reduce damages due to riverbank erosion and sedimentation in the Lower Mekong River System.

BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG HẠN

GS.TS. NGUYỄN LẠI¹

Về tình hình hạn hán đã được báo cáo chung đề cập cùng với các phương tiện thông tin đại chúng thông tin kịp thời và toàn diện nên ở đây không nhắc lại, trong bài viết này chỉ xin đề cập đến một số nguyên nhân và biện pháp.

Hội nghị tổng kết 20 năm làm thủy lợi được diễn ra trong 3 bối cảnh sau đây:

- *Một là:* Phải thực hiện Nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ IX của Đảng đến năm 2010 phải đưa nước ta ra khỏi tình trạng kém phát triển, thời gian không còn dài – chỉ một kế hoạch 5 năm nữa thôi. Với bối cảnh này đặt ra một vấn đề: yếu tố gây ra kém phát triển chiếm một tỷ trọng không nhỏ thuộc về nông thôn liên quan chặt nhất đến thủy lợi nói chung và hạn hán nói riêng. Vậy nhiệm vụ của thủy lợi nói chung và hạn hán nói riêng phải làm thế nào? ...

- *Hai là:* Tình hình khí hậu nước ta – một yếu tố tự nhiên liên quan chặt chẽ đến thủy lợi và hạn hán gần đây, cụ thể là từ năm 1995 đến nay có biến động mạnh mẽ khác thường liên quan đến nóng lên toàn cầu và Elnino - đó là theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi đã được trình bày trong tập báo cáo khoa học về: “Giải mã Elnino và biến đổi khí hậu Việt Nam” đã gửi tới để các đồng chí đại biểu tham khảo phục vụ cho Hội thảo quốc gia sau này theo kiến nghị của tôi dưới đây.

Bối cảnh này đặt ra cho thủy lợi và hạn hán ở nước ta những vấn đề sau đây:

Thứ nhất – phải làm lại, làm mới về quy hoạch thủy lợi nói chung và chống hạn nói riêng như sau:

- Quy hoạch cũ trước đây do tình hình phát triển kinh tế - xã hội chưa phát triển và điều kiện tự nhiên (khí hậu) bình thường nên quy hoạch thường chỉ xét tình hình nguồn nước và địa hình cho phép xây đập, làm hồ chứa v.v..

- Chưa xét được thật đầy đủ và nghiêm ngặt yêu cầu dùng nước cho các ngành, nhất là nước dùng cho công nghiệp và đời sống (hạn hán gần đây đã bộc lộ rõ ràng bằng mọi cách không đủ nước cho người và gia súc, nói chi đến sản xuất – như Ninh Thuận và Bình Thuận vừa rồi).

- Hay qua bài học kinh nghiệm của nước Pháp đã xuất hiện tình trạng khai thác hết các dòng sông vẫn không đủ nước cung cấp cho các dự án điện nguyên tử.

- Chưa xét đến triệt để khai thác các nguồn nước, nhất là nước ngầm.

- Chưa xét được tiến độ thời gian đáp ứng cho nhu cầu theo kế hoạch 5 năm hay 10 năm.

- Quy hoạch không kèm theo hướng dẫn sử dụng chặt chẽ (giống như làm luật).

- Một vấn đề thuộc về kỹ thuật cũng phải xem xét đó là: Hiện nay thường xét yêu cầu dùng

1. Đại học Thủy lợi.

nước hay chống lũ theo tần suất – cơ sở khoa học của vấn đề này là coi nguồn nước dao động hoàn toàn ngẫu nhiên, nhưng nay khí hậu thay đổi: lũ lớn ở sông Cửu Long suốt từ năm 1994 – 1995 đến nay hầu như năm nào cũng xảy ra. Trừ năm 1997 – 1998 do Elnino ảnh hưởng và năm 2003, hạn ở Tây Nguyên và nhiều nơi khác liên tục xảy ra vào mùa khô, theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi thì như là một quy luật. Tình hình này còn tiếp tục và là vấn đề lâu dài cho tới khi Nghị định thư Kyoto về cắt giảm khí thải đi vào cuộc sống mới có khả năng cải thiện.

Vậy, vấn đề này nên xử lý ra sao đòi hỏi phải được xem xét trong quy hoạch.

Đó là những vấn đề quy hoạch thủy lợi nói chung và chống hạn nói riêng cần được xem xét khắc phục, dĩ nhiên để làm được sẽ không dễ dàng chút nào.

Thứ hai, với tình hình khí hậu khắc nghiệt như hiện nay đòi hỏi phải xem xét lại cách quản lý các nguồn nước thật chặt chẽ từ Trung ương đến địa phương (tới cả các huyện hay xã thì càng tốt), bởi vì nguồn nước có hạn không dễ gì điều động từ nơi này đến nơi khác như lương thực hay điện lực. Hiện nay nguồn nước thường giao cho các ngành chuyên môn quản lý, nay nên chăng đổi với các hồ chứa lớn như Hòa Bình, Trị An, Dầu Tiếng... phải thành lập hội đồng quản lý do Thủ tướng Chính phủ chỉ định để tham mưu khai thác cho Trung ương trong tình hình bình thường cũng như trong tình thế bức xúc (việc này ở Thái Lan người ta đã làm từ lâu).

- Đối với các địa phương thường xuyên hạn hán từ cấp huyện trở lên cũng cần xét đến hội đồng quản lý nguồn nước như thế do Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh chỉ định.

- Thứ ba, để thực hiện được hai kiến nghị trên đây đòi hỏi phải có sự thống nhất cao về nhận thức biến đổi khí hậu từ các nhà khoa học đến các nhà quản lý và trong nhân dân. Đây cũng là một khó khăn rất lớn, bởi vì đây là một vấn đề khoa học rất phức tạp đối với các nhà khoa học thế giới cũng như trong nước không dễ dàng gì thống nhất với nhau được. Cụ thể:

Chúng ta dễ dàng thống nhất với nhau về tình hình (tức thống kê) và nguyên nhân trực tiếp. Ví dụ, dễ dàng thống nhất với nhau rằng: hạn hán trong mùa khô là do lượng mưa và dòng chảy trong mùa lũ thiếu hụt so với trung bình nhiều năm, lượng mưa trong mùa cạn thậm chí không mưa liên tục và nhiệt độ cao nắng nóng làm bốc hơi trong đất và nước mạch...

Nhưng còn nguyên nhân sâu xa có phải do trái đất nóng lên và Elnino ảnh hưởng không, đây mới là cơ sở khoa học chiến lược cho quy hoạch và quản lý nguồn nước nói riêng và liên quan đến cả chiến lược phát triển quốc gia thì không dễ dàng gì thống nhất.

Một vài thí dụ ở ngoài nước và trong nước để minh họa sau đây:

- Theo đài BBC và báo của nước ta đăng lại “Phát biểu ngày 9-1-2003 của ông David King, Trưởng ban cố vấn khoa học của Chính phủ Anh, cảnh báo rằng, những thay đổi về thời tiết, chủ yếu do con người gây ra, đang gây ra những thảm họa lớn hơn cả mạng lưới khủng bố quốc tế cộng lại. Nếu không có những biện pháp triệt để kịp thời, số người bị ảnh hưởng bởi lũ lụt, hạn hán, đói kém và bệnh tật sẽ tiếp tục tăng lên với tốc độ chóng mặt...”.

- Trong khi đó, hội nghị về thiên tai trong năm 2003 do Liên hợp quốc tổ chức diễn ra vào ngày 12-12-2003, thượng nghị sĩ J.Inhope đại diện Mỹ lại nói, ông ngày nay càng tin rằng chuyển trái đất ấm lên là một trò bịp lớn nhất từng được đưa ra cho nhân dân Mỹ.

- Còn trong nước, trả lời phỏng vấn của báo *Tiền Phong* số 40 ngày 25-2-2005 trong mục “Năm 2005 sẽ nắng nóng gay gắt nhất?”, một đồng chí Phó viện trưởng Viện Khí tượng thủy văn nói: “Tại Việt Nam, sự thay đổi thời tiết thời gian vừa qua chủ yếu là do địa hình và đặc điểm mùa, ảnh hưởng của Elnino rất ít”.

- Còn TS. Bùi Minh Tăng, Giám đốc Trung tâm dự báo khí tượng vùng đồng bằng Bắc Bộ cho rằng: “Việt Nam nằm trong vùng chịu tác động của Elnino nhưng tác động ra sao và như

thế nào là vấn đề chưa được làm sáng tỏ”, trích báo *Khoa học và Đời sống* ngày 18-10-2004.

Xuất phát từ tình hình trên đây, tôi kiến nghị với Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Bộ Tài nguyên và Môi trường cùng đứng ra tổ chức một hội thảo quốc gia về: Elnino và biến đổi khí hậu ở Việt Nam gần đây. Tập báo cáo về “Giải mã Elnino và biến đổi khí hậu Việt Nam” chúng tôi in gửi tới các đồng chí đại biểu lần này xin phép không báo cáo ở đây mà nhằm góp phần vào hội thảo tôi kiến nghị.

- Bối cảnh thứ ba tôi muốn đề cập là: nền kinh tế của nước ta đã phát triển khác với trước đây, vậy câu hỏi đặt ra là: trừ một số vùng, một số năm đặc biệt (như Elnino 97-98) là bất khả kháng ra, chúng ta có khả năng khai thác triệt để các nguồn nước chống hạn hay không, giống như ngành điện đặt vấn đề từ nay đến năm 2015 sẽ làm thủy điện vừa và nhỏ ở tất cả mọi nơi có thể làm được.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CẢI TẠO ĐẤT PHÈN PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN KINH TẾ – XÃ HỘI VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

TS. LƯƠNG VĂN THANH¹,

ThS. LÊ THỊ SIÊNG²

Tóm tắt: Trong những năm qua vấn đề khai thác tiềm năng các vùng đất phèn cho phát triển kinh tế - xã hội vùng đồng bằng sông Cửu Long ngày càng được mở rộng và nhiều dự án lớn đã được xây dựng để phục vụ công cuộc cải tạo các vùng đất phèn, nâng cao mức sống cho người dân. Dựa trên các kết quả thí nghiệm được tiến hành trên các vùng đất phèn, tác giả muốn tổng hợp đề xuất các giải pháp quản lý khai thác và cải tạo đất phèn phục vụ công tác phát triển kinh tế nông nghiệp và bảo vệ môi trường vùng đồng bằng sông Cửu Long.

1. Đặt vấn đề

Đồng bằng sông Cửu Long được biết đến như là nơi sản xuất lúa gạo lớn nhất của cả nước, với diện tích tự nhiên 4 triệu ha trong đó đất phèn và đất phèn mặn chiếm một diện tích khoảng 1,6 triệu ha, tương đương với 40% tổng diện tích tự nhiên của toàn đồng bằng. Diện tích đất phèn này chủ yếu phân bố ở 3 vùng là Đồng Tháp Mười, Tứ giác Long Xuyên và bán đảo Cà Mau. Trong đó diện tích đất phèn tập trung lớn nhất ở Đồng Tháp Mười với 356.000 ha, chiếm 22,3% tổng diện tích đất phèn của đồng bằng sông Cửu Long.

Trong giai đoạn hiện nay, vấn đề chuyển đổi cơ cấu cây trồng vùng đồng bằng sông Cửu Long đang diễn ra mạnh mẽ thì vấn đề nghiên cứu, sử dụng hiệu quả những vùng đất phèn rộng lớn của đồng bằng sông Cửu Long cho mục tiêu phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường là nhiệm vụ quan trọng, cần thiết. Trong bài viết này chúng tôi chỉ đề cập tới một số kết quả nghiên cứu thực nghiệm cải tạo đất phèn trồng lúa vùng đồng bằng sông Cửu Long.

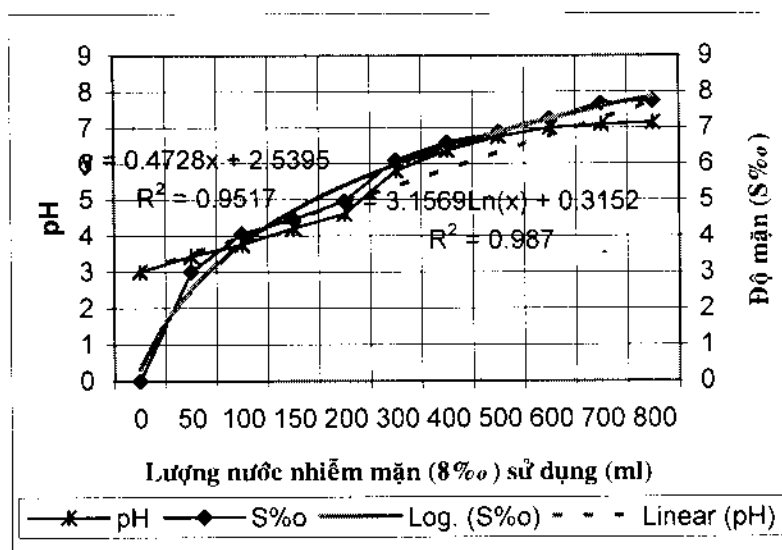
2. Kết quả và thảo luận

2.1. Một số kết quả nghiên cứu cải tạo đất phèn

2.1.1. Sử dụng nước nhiễm mặn rửa phèn

Thể tích khối nước nhiễm mặn được sử dụng trong thí nghiệm có độ mặn 8‰ pha loãng với lượng nước chua (200ml nước tiêu từ trong đất phèn) có độ pH = 3,0 nhằm xác định thể tích khối nước mặn cần thiết theo tỷ lệ để đạt giá trị pH thích hợp cho từng giai đoạn sinh trưởng của cây lúa. Kết quả thí nghiệm thể hiện trong biểu đồ Hình 1.

1, 2. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.



Hình 1. Tương quan giá trị pH & S‰ của khối nước thí nghiệm

Diễn biến giá trị pH của khối nước thí nghiệm khi sử dụng nguồn nước nhiễm mặn để tưới được tính toán theo phương trình tuyến tính (2-4).

$$pH = 0,4728 \cdot x + 2,5395 \quad R = 0,976 \quad (2-4)$$

Phương trình (2-4) có hệ số tương quan $R = 0,976$ (tương quan khá chặt), như vậy có thể dựa vào phương trình trên hoặc biểu đồ Hình 1 tính toán được lượng nước nhiễm mặn cần thiết để tưới nhằm đạt được giá trị pH yêu cầu của khối nước.

Tương tự ta cũng tính được hàm biểu diễn biến thiên nồng độ mặn trong khối nước thí nghiệm là dạng đường cong logarit với phương trình mô phỏng (2-5).

$$S(\text{‰}) = 3,1569 \ln(x) + 0,3152 \quad R = 0,993 \quad (2-5)$$

Thông qua kết quả thí nghiệm trên chúng ta có thể kết luận rằng để giảm độ chua của nước và đất trong vùng phèn trồng lúa thì có thể dùng nước nhiễm mặn để hòa tan và pha loãng, nâng giá trị pH trong nước và đất đáp ứng cho quá trình canh tác lúa trên vùng đất phèn trung bình và phèn nặng ở những nơi có ảnh hưởng của thủy triều. Các phương trình tương quan cho các trường hợp nghiên cứu đều có hệ số tương quan từ rất chặt tới chặt, nên có thể sử dụng các phương trình này để tính toán định lượng cho việc lấy nguồn nước mặn, nhiễm mặn vào ruộng để pha loãng rửa phèn.

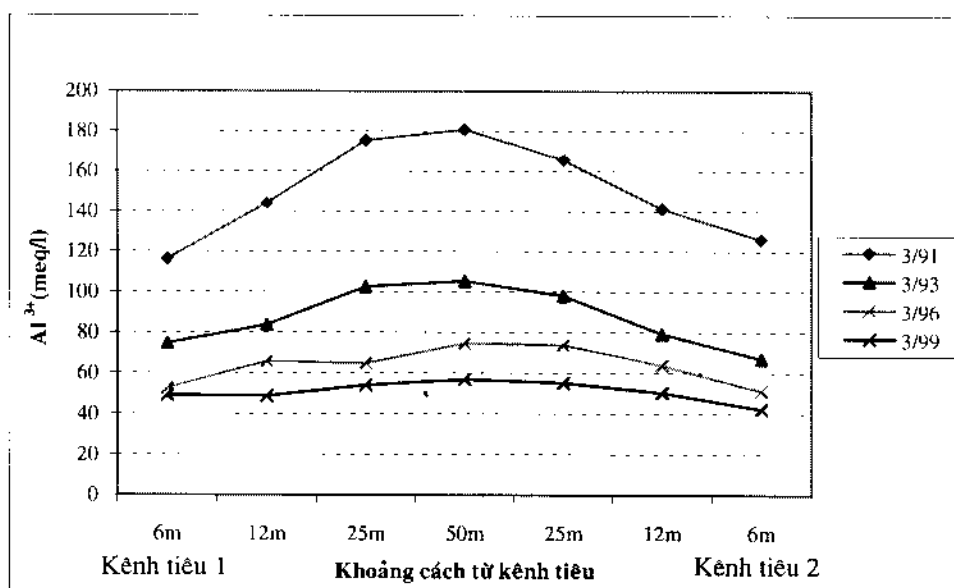
2.1.2. Nghiên cứu biến đổi thành phần hoá học của nước trong đất theo khoảng cách kênh tiêu trên đất phèn

Trên lô thí nghiệm bố trí các ống lấy mẫu dịch đất thẳng góc với hai kênh tiêu cấp cuối. Thí nghiệm được tiến hành từ năm 1991 tới năm 1999, trong thời gian này không được đo liên tục giữa các năm mà có sự ngắt quãng. Kết quả cho thấy, chất lượng đất được cải thiện rất nhiều qua các năm theo dõi, độ chua của đất giảm nhiều đáp ứng tốt cho yêu cầu phát triển sản xuất lúa trên đất phèn hoạt động trung bình và phèn nhẹ. Giá trị pH trung bình của tầng đất canh tác (tầng 55 cm) trên lô ruộng thí nghiệm năm 1991 là 3,12 và năm 1999 là 4,04, tăng 0,92 đơn vị qua 8 năm tiến hành khai thác và cải tạo để trồng lúa.

Hàm lượng sắt trong đất đo được thông qua dịch đất cho thấy giảm nhiều kể từ năm đầu

tiên tiến hành thí nghiệm (năm 1991) cho tới năm cuối cùng đo đạc (năm 1999). Giá trị Fe^{2+} trung bình đo được của lô ruộng thí nghiệm năm 1991 là 372,4 mg/l và của năm 1999 là 205,6 mg/l, giảm 166,8 mg/l (vào khoảng 45%) về giá trị so với năm đầu tiên. Như vậy, rửa thấm trên đồng ruộng nhờ hệ thống kênh tiêu hai bên có tác dụng rất tốt đối việc giảm hàm lượng Fe^{2+} trong đất, cải thiện dần chất lượng đất phục vụ quá trình canh tác lúa trên đất phèn của vùng Đồng Tháp Mười nói riêng và của đồng bằng sông Cửu Long nói chung.

Biến thiên về giá trị của Al^{3+} theo khoảng cách kênh tiêu và theo thời gian lấy mẫu trong Hình 2 cho thấy đều có xu hướng thấp ở hai bên giáp kênh tiêu và cao nhất là giữa lô. Biện pháp sử dụng nước rửa thấm để giảm bớt hàm lượng Al^{3+} trong đất thông qua dòng thấm do sự chênh lệch đầu nước giữa mặt ruộng và mực nước kênh tiêu rất có hiệu quả trong những năm đầu tiên và giảm dần vào các năm sau. Hiệu quả của việc giảm rất nhiều hàm lượng Al^{3+} ở trong đất cũng như giữa những vị trí giáp kênh tiêu so với vị trí giữa lô trong năm đầu tiên là do chưa hình thành tầng đế cày, đất phèn chứa nhiều mùn, nhiều rễ cây phân hủy và bán phân hủy tạo thành dòng thấm có cường độ lớn.



Hình 2. Biến đổi của Al^{3+} trong dịch đất tầng 55 cm

Biến đổi về giá trị đo được của nồng độ SO_4^{2-} trong dịch đất theo khoảng cách kênh tiêu và theo thời gian tương tự như xu thế biến đổi của Al^{3+} . Hàm lượng SO_4^{2-} trong dịch đất đo được trong các năm thí nghiệm và theo khoảng cách kênh tiêu được cho trong Bảng 1.

Bảng 1. Nồng độ SO_4^{2-} (mg/l) trong dịch đất tầng 55cm, lô trồng lúa

Giá trị đo	Năm 1991	Năm 1993	Năm 1996	Năm 1999
Lớn nhất	2.800	2.000	1.520	1.250
Nhỏ nhất	2.000	1.200	1.000	850
Trung bình	2.500	1.600	1.300	1.050

Như vậy bằng cách quản lý, duy trì liên tục lớp nước trên các lô ruộng trồng lúa trong hệ thống thủy nông nội đồng được xây dựng tốt thì theo thời gian sẽ đạt được hiệu quả cao

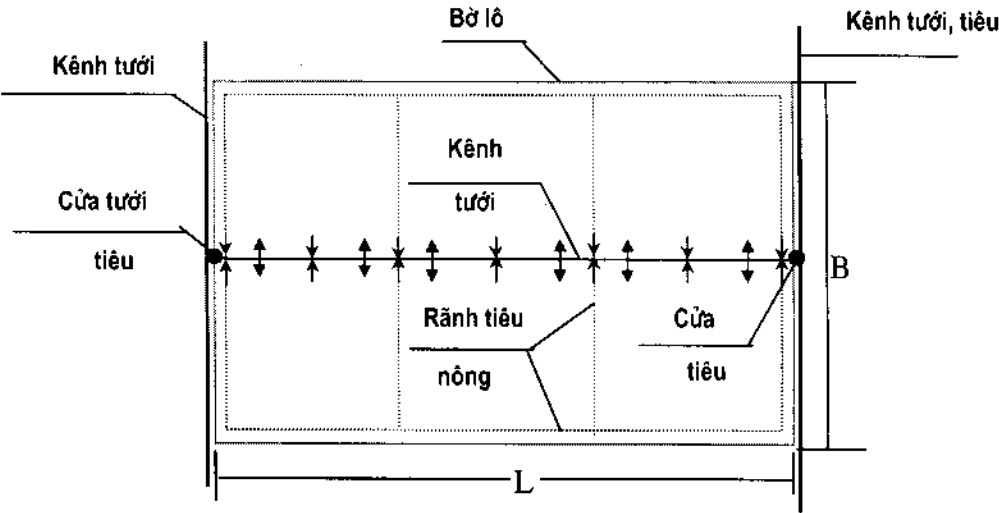
trong việc cải thiện chất lượng đất phèn phục vụ canh tác nông nghiệp và góp phần bảo vệ được môi trường đất và nước trên những vùng đất phèn vùng đồng bằng sông Cửu Long.

2.2. Đề xuất các biện pháp quản lý nước cải tạo đất phèn

Từ các kết quả thí nghiệm đã trình bày ở những phần trước cho thấy rằng nước ngọt là một yếu tố đóng vai trò quyết định thành công hay thất bại trong vấn đề phát triển sản xuất lúa trên các vùng đất phèn của đồng bằng sông Cửu Long. Tuy nhiên, nếu hàm lượng các muối phèn và độc tố trong đất phèn của một vùng rộng lớn được rửa ra càng nhiều để phục vụ cho thâm canh trong nông nghiệp thì lại gây ra tình trạng ô nhiễm nặng nề môi trường nước và ảnh hưởng xấu cho sản xuất và dân sinh của những vùng phía dưới hạ lưu.

2.2.1. Xây dựng hệ thống thủy nông nội đồng

Đối với vùng đồng bằng sông Cửu Long chúng tôi đưa ra đề xuất xây dựng hệ thống tưới tiêu kết hợp, Hình 3 thể hiện kênh tưới đồng thời là kênh tiêu cấp cuối trong trường hợp cần tiêu. Khi chất lượng nước trên hệ thống kênh tưới, tiêu tốt ta có thể mở đồng thời cả cửa lấy nước và cửa tiêu nước để lấy nước tưới.



Hình 3. Sơ đồ thửa ruộng với kênh tưới, tiêu kết hợp và rãnh tiêu nông thoát phèn

2.2.2. Biện pháp sạ ngầm

Biện pháp sạ ngầm đã lợi dụng được nước lũ để pha loãng và rửa bớt lượng phèn trong tầng đất mặt và tận dụng được lớp nước lũ cuối vụ có chất lượng tốt cung cấp cho giai đoạn đầu phát triển của cây lúa và giảm chi phí cho bơm nước ra chuẩn bị đất, bơm tưới góp phần làm giảm giá thành sản phẩm. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu, điều tra cho thấy sạ ngầm (sạ sớm) góp phần giảm bớt lượng độc tố từ trong đất thoát ra kênh mương trong giai đoạn làm đất gây ô nhiễm môi trường, sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên nước lũ của sông Mê Kông đồng thời giảm được áp lực sâu bệnh đáng kể do mật số tích lũy sâu bệnh sau mùa lũ sẽ cao nếu sạ muộn.

Hình thức sạ ngầm chỉ nên áp dụng đối với các vùng đất phèn xa sông bị ngập lũ, phù sa không truyền tới nên nước trên đồng trong, ánh nắng mặt trời có thể truyền xuống tới lớp đất

mặt ruộng khi hạt nảy mầm vẫn có thể quang hợp và cây lúa phát triển bình thường trong nước khi mực nước lũ rút dần. Với hình thức canh tác sạ ngấm thì cần tiến hành cày ruộng trước lũ và trong quá trình lũ rút, còn lớp nước mặt trên đồng khoảng 30 - 40cm thì tiến hành bừa trực đất, vớt cỏ và san bằng mặt ruộng, để lắng đọng các chất lơ lửng, bùn cát cho tới nước trong thì tiến hành gieo sạ hạt giống đã nảy mầm.

2.2.3. Dùng nước lũ rửa phèn

Với kết quả thí nghiệm sử dụng nước lũ để rửa phèn có trực đất đầu mùa lũ đo được tại trạm Tân Thạnh năm 1999 cho thấy khả năng rửa các độc tố trong đất phèn nhờ biện pháp sử dụng nước lũ cuối vụ rửa phèn có hiệu quả rất lớn (Bảng 2), hàm lượng nhôm di động giảm 45%, hàm lượng sắt tổng số giảm 42% và hàm lượng SO_4^{2-} giảm 55%. Qua kết quả nghiên cứu và điều tra thực tế vùng Đồng Tháp Mười, nghiên cứu sinh đề xuất một số biện pháp dùng nước lũ cuối vụ rửa phèn bằng cách bừa trực theo công thức sau:

- Công thức 1 (1:1:1): Cày trước lũ 1 lần (sau khi thu hoạch); trực trước lũ 1 lần; trực sau lũ làm đất 1 lần;
- Công thức 2 (1:1:2): Cày trước lũ 1 lần (sau khi thu hoạch); trực trước lũ 1 lần; trực sau lũ làm đất 2 lần;
- Công thức 3 (1:2:2): Cày trước lũ 1 lần (sau khi thu hoạch); trực trước lũ 2 lần; trực sau lũ làm đất 2 lần.

Bảng 2. Kết quả phân tích một số thông số chính trong đất phèn trước và sau lũ có áp dụng biện pháp bừa, trực đất đầu mùa lũ và cuối lũ (1:1:2)

Thời gian	Độ sâu tầng đất	pH	Al^{3+}	Fe_{TS}	SO_4^{2-}	Ghi chú
			ppm			
Trước mùa lũ	0 – 30cm	3,52	1.763	1.103	1.900	Lấy mẫu 7/1999
Sau mùa lũ	0 – 30cm	4,45	965	635	843	Lấy mẫu 12/1999

2.2.4. Kỹ thuật lên liếp rửa phèn

Phương pháp lên liếp tuần tự được áp dụng cho những vùng đất phèn trung bình, nặng, tầng phèn nông, thiếu nước ngọt, chưa xây dựng được hệ thống kênh mương nội đồng hoàn chỉnh. Trên bề mặt các liếp được phủ bởi rơm, rạ nhằm hạn chế sự bốc thoát hơi nước bề mặt. Lợi dụng nước mưa đầu vụ để rửa phèn trên các liếp và trồng các loại khóm, khoai mì, khoai mỡ.

Nước chứa trong các rãnh liếp luôn giữ mức 0,2 ÷ 0,3m cách mặt liếp nằm trên tầng pyrite và jarosite nhằm hạn chế khả năng oxy hóa pyrite hình thành các sản phẩm gây chua và hạn chế khả năng mao dẫn các muối phèn từ tầng sâu lên tầng đất mặt gây độc cho cây trồng và ảnh hưởng tới chất lượng môi trường nước. Lợi dụng thủy triều để rửa phèn, ém phèn:

Đất phèn nặng có chứa nhiều vật liệu sinh phèn hoặc tầng sinh phèn nằm nông nên tác

động của quá trình tiêu thoát và quản lý nước mặt ruộng có ảnh hưởng rất lớn đến sự hình thành các độc tố trong đất cũng như trong dịch đất làm giảm năng suất cây trồng và chất lượng nước trong vùng. Do vậy ở những vùng chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều (nhiễm mặn) ta có thể lấy nước nhiễm mặn để rửa phèn trong đất “một lần” vào thời kỳ đầu vụ (vụ hè thu), sau đó dùng nước ngọt rửa chua và mặn trước khi sạ với quy trình như sau: (i) Đưa nước nhiễm mặn vào để làm đất cày bừa và trực sau đó để lắng từ 4 ÷ 7 ngày tháo cạn, (ii) đưa ngay nước ngọt vào (sau khi tháo cạn) ruộng tiến hành trực đất lần hai sau đó để lắng từ 5 ÷ 7 ngày tháo cạn và sạ giống, và (iii) cấp nước từ từ (30 - 0 mm) để giữ độ ẩm trên lớp đất mặt hạn chế sự ôxy hóa và mao dẫn các sản phẩm chua từ các tầng đất bên dưới lên tầng mặt gây độc cho mạ.

3. Kết luận

- Có thể sử dụng nguồn nước nhiễm mặn để cải tạo đất phèn trồng lúa và đã thiết lập các phương trình tương quan để ứng dụng trong quá trình thực hiện.

- Từ kết quả thí nghiệm đưa ra các cơ sở khoa học để tính toán khoảng cách kênh tiêu và các công trình điều tiết nước cho hệ thống thủy nông nội đồng cho canh tác lúa.

- Đề xuất các giải pháp quản lý nước cải tạo đất phèn góp phần khai thác hiệu quả những diện tích đất phèn vùng đồng bằng sông Cửu Long.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Sâm và cs.,: "Điều tra chua mặn vùng đồng bằng sông Cửu Long", Dự án điều tra cơ bản, 1999.
2. Lương Văn Thanh và Phan Thị Bình Minh: "Kết quả nghiên cứu biến đổi hoá học trên đất phèn Tân Thạnh", Báo cáo chọn lọc trình bày tại hội thảo quản lý đất chua phèn, thành phố Hồ Chí Minh, 1991.
3. Lương Văn Thanh và cs.,: "Điều tra cơ bản chất lượng nước, môi trường nước tác động tiêu cực tới sản xuất và dân sinh kinh tế vùng U Minh Thượng - U Minh Hạ", 2001.
4. Lương Văn Thanh: "Nghiên cứu và đề xuất các biện pháp quản lý nước hợp lý nhằm cải tạo, sử dụng đất phèn trồng lúa vùng Đồng Tháp Mười", Luận văn tiến sĩ, 2002.

Summary

The exploitation of the acid sulphate soil (ASSs) areas in the Mekong delta for socio-economic development has been developed and many large project have been built in its in order to improve ASSs areas and increase the living standard for farmers. Based on the experimental results in the ASSs areas, the authors would like to propose the management and exploitation of these soils for development of agriculture and protection of environment in the Mekong delta.

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KIỂM SOÁT Ô NHIỄM HỆ THỐNG THỦY LỢI VÙNG VEN ĐÔ THỊ ẢNH HƯỞNG TRIỀU

ThS. TRỊNH THỊ LONG¹

Tóm tắt: Các hệ thống thủy lợi vùng ven đô ở thành phố Hồ Chí Minh nói riêng và ở các thành phố khác trong cả nước nói chung đang phải đối đầu với nguồn ô nhiễm chưa được xử lý của thành phố. Nhiều hệ thống thủy lợi đã trở thành thủy hại vì nước không những không thể dùng để tưới tiêu được nữa, mà còn làm cho cây trồng vật nuôi chết, ảnh hưởng sức khỏe người dân. Ở vùng bị ảnh hưởng thủy triều thì lại càng nghiêm trọng hơn. Vì vậy, nghiên cứu kiểm soát ô nhiễm đảm bảo chất lượng nước tưới, sinh hoạt và dịch vụ đối với các hệ thống thủy lợi vùng ven đô ảnh hưởng triều đang là vấn đề cần giải quyết. Bài viết tóm tắt một số kết quả nghiên cứu kiểm soát ô nhiễm hệ thống thủy lợi vùng ven đô ảnh hưởng triều, cụ thể là công trình thủy lợi bờ hữu ven sông Sài Gòn - thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học giúp các nhà ra quyết định đưa ra các biện pháp quản lý chất lượng nước tối ưu cho các hệ thống thủy lợi vùng ven đô ảnh hưởng triều.

1. Giới thiệu

Tình trạng ô nhiễm hiện tại của các tuyến kênh rạch vùng ven đô đặt ra yêu cầu bức xúc về nghiên cứu quản lý ô nhiễm phù hợp, có cơ sở khoa học, vận hành tối ưu hệ thống bị ảnh hưởng triều và bị tác động của nhiều nguồn ô nhiễm. Đây cũng chính là vấn đề mà các nhà quản lý, các nhà khoa học môi trường, và các nhà khoa học thủy lợi đang phải đương đầu giải quyết.

Vùng nghiên cứu nằm trong địa bàn thành phố Hồ Chí Minh từ Nam Rạch Tra đến Bắc sông Vàm Thuật với diện tích khoảng 3.560 ha là một dải đất hẹp, thấp, ven sông bao bọc bởi sông và kênh rạch có xu thế dốc ngược: phía sông cao càng vào sâu càng thấp, cộng với sự bồi lắng của các kênh rạch làm cho sự tiêu thoát nước kém hiệu quả. Hơn nữa, phía tây nam khu vực nghiên cứu bị ô nhiễm nặng vì nước thải từ thành phố thải vào các kênh Tham Lương - Bến Cát - Vàm Thuật. Mức độ ô nhiễm ở các kênh này thuộc vào loại nặng nhất thành phố Hồ Chí Minh.

Quá trình đô thị hóa diễn ra nhanh, do bất cập về hạ tầng cơ sở khu vực nghiên cứu thường xuyên ngập úng, do nước tràn vào từ phía sông, phía kênh và ô nhiễm nặng do nước thải thành phố từ kênh Tham Lương - Bến Cát - Vàm Thuật chảy vào nhất là về mùa mưa và triều cường, hạn chế sự phát triển, ảnh hưởng lớn tới môi trường và đời sống của người dân.

Mặc dù diện tích không lớn nhưng chế độ thủy văn và điều kiện môi trường của vùng

1. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

nghiên cứu khá phức tạp. Những vấn đề liên quan tới nguồn nước trong khu vực này là ngập úng, lụt, ô nhiễm, chua và mặn xâm nhập, việc quản lý hệ thống đạt hiệu quả tối ưu nhưng vẫn bảo đảm phát triển bền vững là vấn đề cần giải quyết.

2. Cơ sở nghiên cứu và các công cụ, thông tin sử dụng

Các công cụ mô hình và thông tin sau sẽ được sử dụng trong quá trình nghiên cứu:

Database/GIS: Cơ sở dữ liệu phân tích môi trường, chất lượng nước, đặc điểm công trình sẽ được xây dựng để quản lý và phân tích dữ liệu môi trường thu thập từ vùng dự án, đồng thời quản lý hệ thống công trình thủy lợi bằng GIS.

Mô hình thủy lực MIKE 11: được dùng để đánh giá điều kiện thủy văn, việc cấp nước tối ưu trong kênh chính, cấp 1 và cấp 2, và khả năng vận hành tốt nhất liên quan đến khối lượng và chất lượng nước.

Mô hình MIKE 11: để đánh giá xâm nhập mặn trong hệ thống.

Mô hình chất lượng nước: để đánh giá và dự đoán sự phân bố và ảnh hưởng của các chất lên chất lượng nước, tiến trình làm sạch, quá trình rửa các chất ô nhiễm trên mặt ruộng đồng và khả năng tải, khuếch tán, phân hủy, pha loãng của các thành phần ô nhiễm trong nước kênh, kiểm soát tác động từ các nguồn ô nhiễm có nguồn và không có nguồn, ngăn ngừa suy thoái chất lượng nước.

3. Một số kết quả nghiên cứu

Số liệu điều tra phân tích cho thấy rằng vùng dự án bị ô nhiễm hữu cơ rất nặng, nồng độ oxy sinh hóa BOD > 100mg/l. Vì vậy, nghiên cứu đầu tiên tập trung vào chất lượng nước và cụ thể là BOD.

Mô hình thủy lực MIKE 11 đã được thực hiện với các phương án kiểm soát lũ mùa mưa, cấp nước mùa khô và các kịch bản cùng với các công trình.

Mô hình MIKE 11 AD sử dụng kết quả của MIKE 11 HD về thời gian và không gian, về lưu lượng và mực nước, diện tích mặt cắt ngang và các thông số thủy lực... để kiểm tra điều kiện bảo toàn khối lượng của các chất hoà tan hoặc lơ lửng trong hệ thống. Nồng độ chất hoà tan tại một số vị trí được trình bày trong các Hình 1 và 2, cho thấy rằng hệ thống đảm bảo được điều kiện bảo toàn khối lượng các chất hoà tan/lơ lửng.

Tải lượng BOD tại các biên được tính toán như sau:

$$\text{BOD} = \text{Dân số} \times \text{Lượng thải BOD bình quân/người}$$

Mô hình được thực hiện với các tiến trình suy thoái của BOD và tái tạo của oxy. Sự suy thoái của BOD được tính theo công thức:

$$\text{Suy thoái} = K_1^{\text{BOD}} \cdot \theta^{(t-20)} \cdot \text{DO}^2 / (K_2 + \text{DO}^2)$$

Trong đó: K_1 Hệ số suy thoái tại 20°C (l/day)

θ Hệ số phụ thuộc nhiệt độ

T Nhiệt độ

K_2 Hệ số tái tạo oxy (O_2/m^3)

DO Ôxy hoà tan (mg/l)

Trong quá trình hiệu chỉnh mô hình và tính toán, hệ số K_2 (Hệ số tái tạo - reaeration) được tính toán theo công thức sau cho kết quả tính toán tương đối phù hợp với kết quả thực đo:

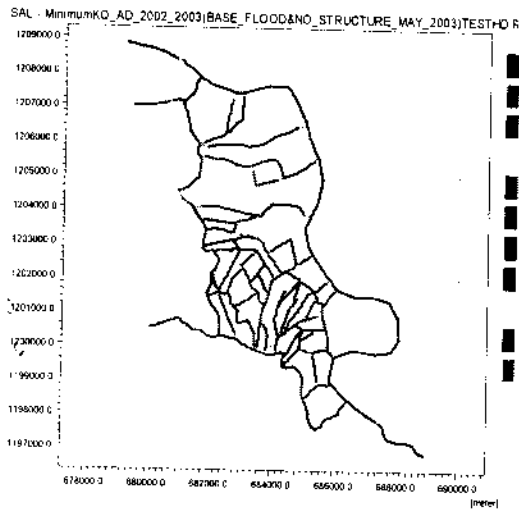
$$K_2 = 2.6 * u^{1.67} * h^{1.67}$$

Trong đó: K_2 hằng số tái tạo ôxy tại 20°C (g O₂/m²/ngày)

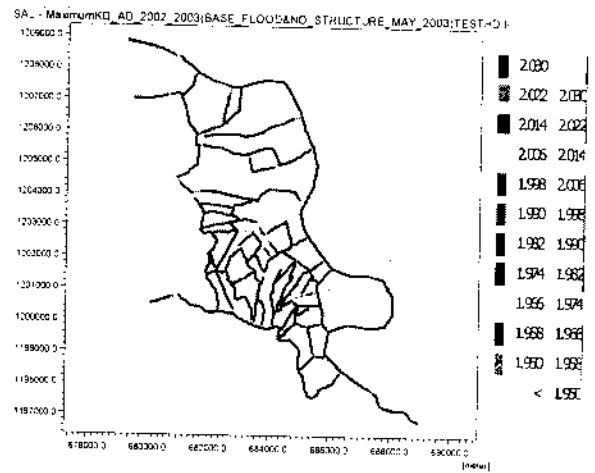
u vận tốc dòng chảy (m/s)

h độ sâu nước (m)

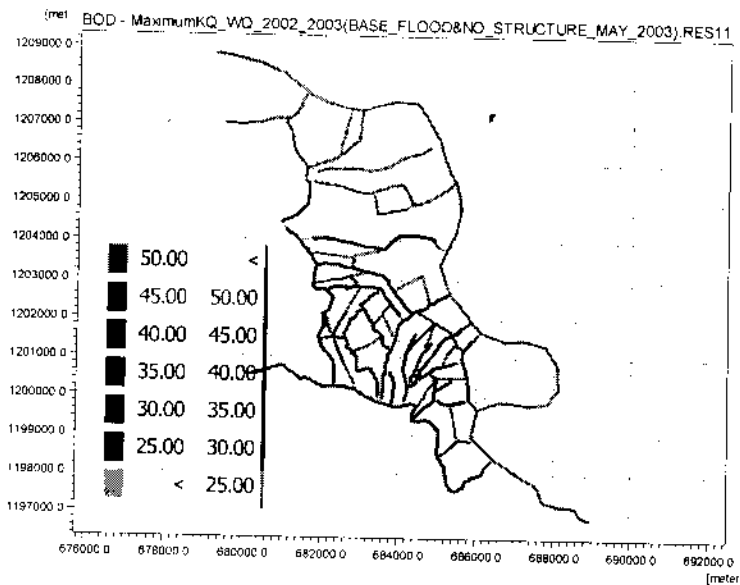
Kết quả tính toán tại một số vị trí được thể hiện trên Hình 3.



Hình 1. Giá trị nhỏ nhất của chất hoà tan trên toàn hệ thống



Hình 2. Giá trị lớn nhất của chất hoà tan trên toàn hệ thống

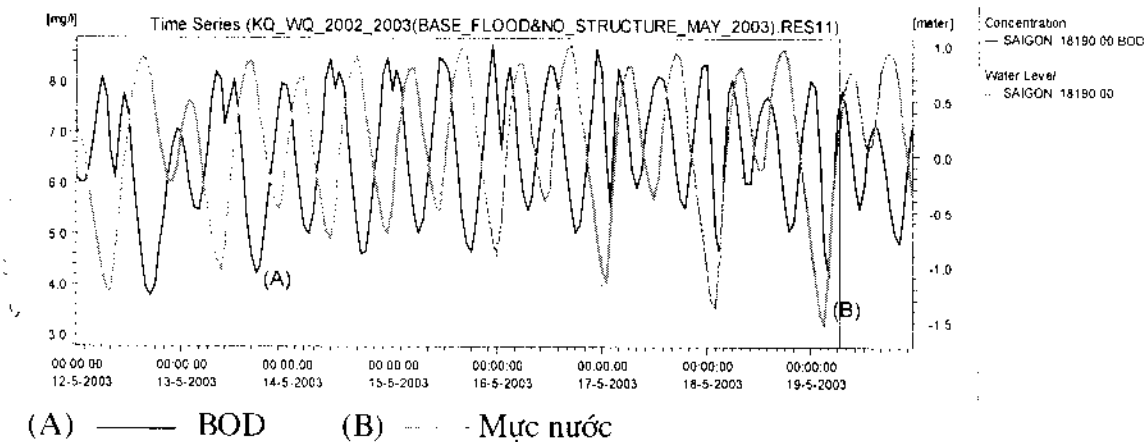


Hình 3. Giá trị BOD lớn nhất trên hệ thống hiện trạng mùa khô tháng 5 năm 2003

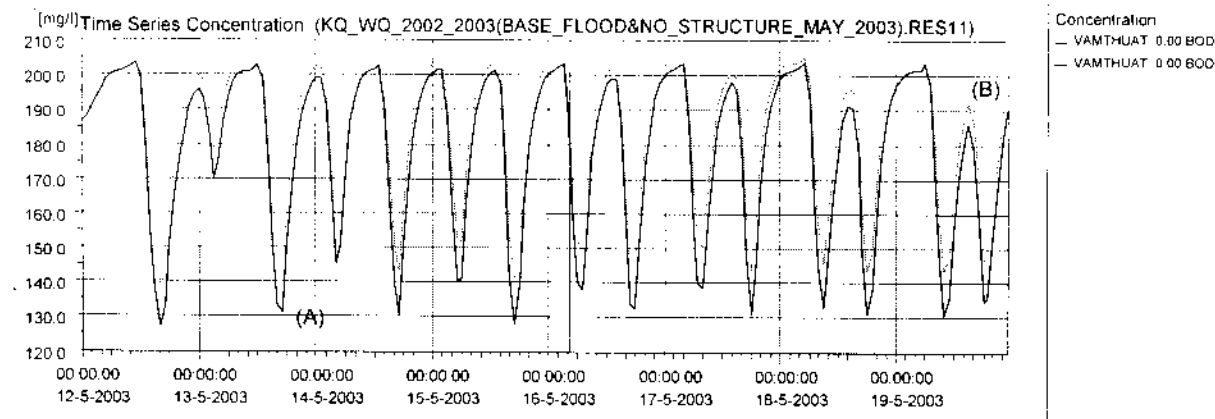
Từ kết quả tính toán cho thấy vùng cần quan tâm đến chất lượng nước là từ rạch Ông Đụng đến sông Vàm Thuật, đây là vùng có giá trị BOD₅ > 25 mg/l. Theo TCVN nước dùng cho sinh hoạt phải có nồng độ BOD₅ < 25 mg/l và dùng cho nông nghiệp phải có nồng độ BOD₅ < 50mg/l.

Từ các kết quả mô hình và tính toán cho thấy khi thủy triều lên nồng độ BOD trong nước nhỏ và ngược lại khi thủy triều xuống nồng độ BOD trong nước tăng lên, đồng thời nồng độ BOD giữa mô hình có các quá trình diễn biến về chất lượng nước và không có các quá trình diễn biến về chất lượng nước sai khác nhau không nhiều (xem Hình 4 và 5). Từ đó có thể thấy rằng trong các quá trình diễn biến về chất lượng nước pha loãng đóng vai trò quan trọng trong hệ thống.

Trong vùng dự án 2 vấn đề được quan tâm nhất hiện nay là: ô nhiễm và ngập lũ. Hiện nay, thành phố Hồ Chí Minh đang đầu tư dự án nhằm ngăn ô nhiễm từ sông Vàm Thuật và chống ngập lũ cho vùng dự án. Do đó, trong nghiên cứu này các kịch bản với hai mục đích chính là giảm thiểu ô nhiễm và giảm tình trạng ngập lũ trong vùng dự án đã được xây dựng.



Hình 4. Giá trị BOD và mực nước tại trạm Sài Gòn 2 mùa khô tháng 5 năm 2003



Hình 5. Giá trị BOD của mô hình không có và có các quá trình diễn biến về chất lượng nước tại trạm cầu Trường Đại trên sông Vàm Thuật hiện trạng mùa khô tháng 5 năm 2003

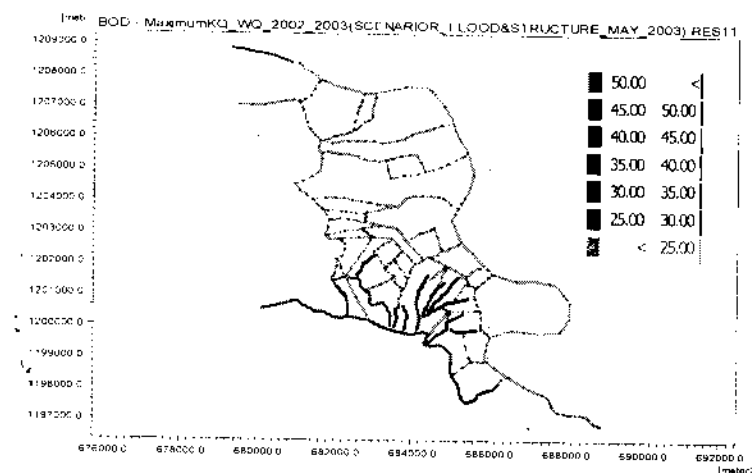
- (B) — BOD không có các quá trình diễn biến về chất lượng nước
- (A) — BOD có các quá trình diễn biến về chất lượng nước

Kịch bản có các công trình ngăn ô nhiễm dọc sông Vàm Thuật:

Các công trình được bố trí chảy một chiều từ vùng dự án ra sông Vàm Thuật để ngăn ô nhiễm lan vào vùng dự án từ sông Vàm Thuật. Ngoài ra, còn có tất cả 5 công trình điều khiển

(control structure) tại Rạch Sâu, Ba Thôn - Tám Du, Rạch Mốp, rạch Đất Sét, rạch Cầu Đò và một cống - cống Đá Hàn (culvert) đầu các kênh/rạch nối với sông Vàm Thuật. Kết quả mô phỏng thể hiện trên các Hình 6, 7, 8.

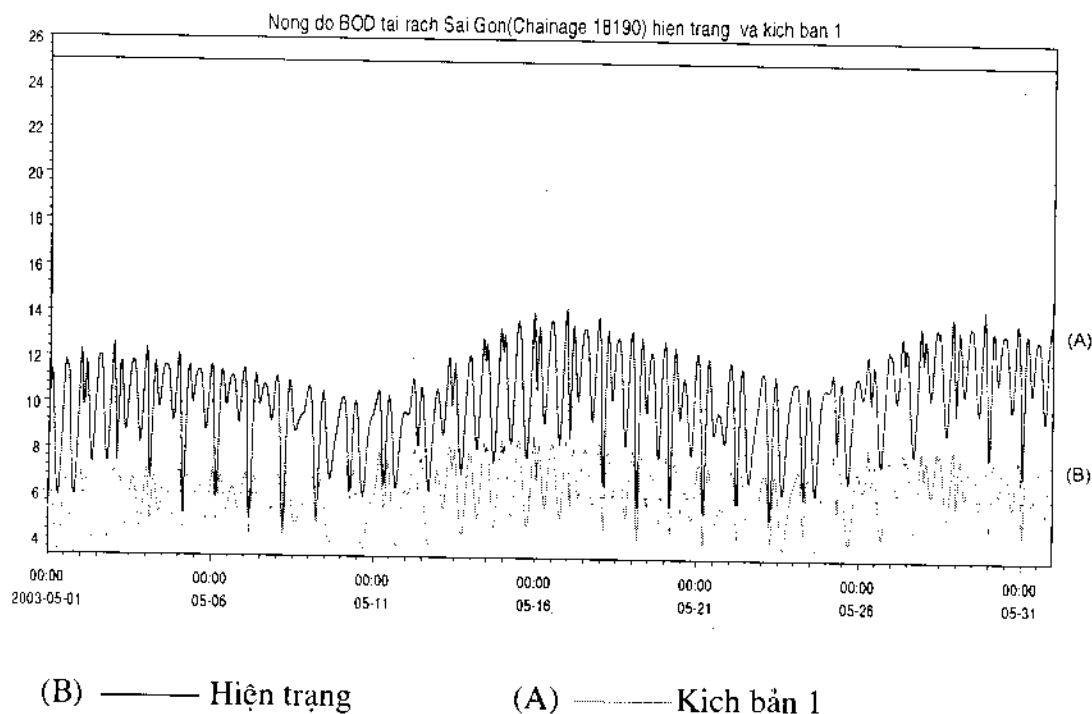
Kết quả mô phỏng và tính toán cho thấy nồng độ BOD trên các kênh rạch trong vùng dự án sau khi có các công trình ngăn ô nhiễm dọc theo sông Vàm Thuật đã giảm đi rất nhiều so với khi chưa có công trình ngăn ô nhiễm. Hầu hết các kênh rạch trong vùng dự án có nồng độ BOD < 50 mg/l, chỉ trừ một số vị trí sát với các cống ngăn ô nhiễm có nồng độ BOD > 50 mg/l. Tuy nhiên, kết quả so sánh cũng cho thấy nồng độ BOD trên các sông chính (Vàm Thuật, Sài Gòn) lại tăng lên so với khi chưa có công trình.



Nồng độ BOD₅ trong vùng nghiên cứu sau khi có công trình ngăn ô nhiễm đã giảm xuống rất nhiều. Phần lớn các kênh rạch có nồng độ BOD₅ < 50mg/l, thỏa mãn điều kiện sử dụng nước cho sản xuất nông nghiệp. Chỉ có một phần nhỏ các kênh rạch sát với sông Vàm Thuật có nồng độ BOD₅ > 50mg/l.

Hình 6. Giá trị BOD lớn nhất kịch bản có công trình ngăn ô nhiễm mùa khô tháng 5 năm 2003

So sánh với phương án hiện trạng:



Hình 7. Nồng độ BOD₅ khi không có và sau khi có công trình ngăn ô nhiễm tại sông Sài Gòn (Chainage 18190)

Tại các kênh rạch thuộc vùng dự án tùy thuộc vào vị trí mà nồng độ BOD trong trường hợp giảm lượng BOD trong nước thải, có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn trường hợp có công trình ngăn ô nhiễm. Tuy nhiên hầu hết tại các vị trí nồng độ BOD đều nhỏ hơn 50 mg/l.

4. Kết luận và kiến nghị

Kết luận

Đối với các hệ thống thủy lợi vùng ảnh hưởng triều, trong các quá trình diễn biến về chất lượng nước, pha loãng đóng vai trò quan trọng trong hệ thống chứ không phải các quá trình sinh hoá khác.

Đầu tư vào xây dựng hệ thống thu gom và xử lý nước thải, đảm bảo nước thải ra ở sông Vàm Thuật có BOD là 30mg/l sẽ mang lại hiệu quả cao nhất về chất lượng nước cho hệ thống thủy lợi của vùng nghiên cứu và cả cho các sông chính (Vàm Thuật và Sài Gòn). Và đây cũng chính là kim chỉ nam trong quản lý, bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

Kiến nghị

Ứng dụng Arcview - GIS, MIKE 11 HD, MIKE 11 AD và MIKE 11 WQ vào việc nghiên cứu quản lý ô nhiễm trên các hệ thống thủy lợi vùng ven đô ảnh hưởng triều đạt kết quả tốt và đáng tin cậy.

Summary

The irrigation systems in Ho Chi Minh City in particular and in other Cities in the whole our country in general are facing untreated pollution sources from the Cities. Many irrigation systems have become harmful because their water not only cannot be used for irrigation, but also makes plants, animals dead and impact on people's health. Problem is more serious in the dial effecting areas.

Study on pollution control for tidal effecting irrigation systems in peri-urban areas, ensuring water quality for irrigation, domestic use and services is an issue needs to be solved. The paper summaries some results of study on pollution control for tidal effecting irrigation systems. Concretely, Irrigation System On The Right Riverside of The Saigon River - Ho Chi Minh City. The researched results are the scientific basics, assisting the decision makers to promote optimal measures of water quality management for tidal effecting irrigation systems in peri-urban areas.

NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP KHOA HỌC CÔNG NGHỆ BẢO VỆ BỜ KHU VỰC CỬA SÔNG, VEN BIỂN NAM BỘ

PGS.TS. HOÀNG VĂN HUÂN¹

Tóm tắt: Trên cơ sở phân tích đặc điểm sạt lở bồi tụ bờ, cửa sông, ven biển khu vực Nam Bộ, bài viết trình bày các tiếp cận phương pháp nghiên cứu và các giải pháp bảo vệ bờ. Các giải pháp bảo vệ bờ được đề cập dựa trên khoa học công nghệ trong nghiên cứu, thiết kế, thi công với việc ứng dụng công nghệ mới, vật liệu mới. Bên cạnh đó các nghiên cứu quy hoạch chỉnh trị bảo vệ bờ cho một số khu vực đại diện cho các vùng cửa sông ven biển Nam Bộ được đề cập như là một ứng dụng thực tế trong sản xuất.

1. Đặc điểm tình hình sạt lở, bồi tụ bờ khu vực cửa sông, ven biển Nam Bộ

Trong tổng số chiều dài đường bờ biển có 400km bờ phía đông, phía tây dài 350km, theo tài liệu hơn 100 năm quan trắc (1885-2000) diễn biến bờ biển Nam Bộ có thể chia ra các kiểu đường bờ:

- *Kiểu bờ tương đối ổn định:* Bên bờ phía đông kiểu này chiếm 20%, đoạn đường dài nhất là 45km từ Vĩnh Châu (Sóc Trăng) đến Vĩnh Thuận (Bạc Liêu), các đoạn khác dài không quá 10m.

Phía bờ tây kiểu dạng bờ ổn định chiếm 60%. Đoạn dài nhất từ sông Ong Đốc đến gần vịnh Rạch Giá trên 70 km, đoạn từ Hà Tiên đến vịnh Cây Dương dài trên 30km.

- *Kiểu bờ hội tụ:* Bờ phía đông chỉ có tổng cộng 115km tập trung ở một số cửa sông Cửu Long: cửa Tiểu, cửa Ba Tri, Thạnh Phú. Bờ biển phía tây kiểu dạng bờ bồi có chiều dài 118km mỗi năm lấn ra 25-30 m, có chỗ đến 80m/năm, ví dụ như bờ biển phía tây Cà Mau có tốc độ lấn biển 50-80m/năm, mỗi năm tạo ra bãi bồi trên 120ha.

- *Kiểu bờ xói lở:* Bên bờ phía đông dài gần 100 km, phía tây dài 100 km. Đoạn bờ xói lở dài nhất là cửa Gành Hào đến cửa rạch Đường Keo, trong đoạn này ở khu vực Bô Đề có tốc độ xói lở 30-50m/năm.

- *Kiểu bờ xói lở hỗn hợp:* Tập trung phía đông với tổng chiều dài 65km và thường xảy ra ở vùng gần một số cửa sông Cửu Long như Bình Đại (Bến Tre), từ năm 1885 đến năm 1940 đoạn này lấn ra biển 2,2km. Từ năm 1940 đến năm 1965 bị lở vào sâu 0,8km sau đó tương đối ổn định có thể bồi nhẹ khu vực này phát triển chủ yếu các lạch triều cỡ lớn, các cửa sông hình phễu.

1. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

- *Khu vực Cần Giờ, thành phố Hồ Chí Minh*: Đây là khu vực bãi triều rộng 5-7km, độ dốc bãi nhỏ. Vật liệu chủ yếu là sét bùn. Theo các tài liệu khảo sát của Viện Hải dương học - Nha Trang từ năm 1989-1992: Khu vực này bị xói lở mạnh do ảnh hưởng của sóng và gió chướng và triều cường xảy ra từ tháng 11 năm trước tới tháng 1 năm sau. Tốc độ xói trung bình 5-7km/năm, độ sâu xói 0,8-1m, độ dài xói 8km. Hiện nay hệ thống kè và mỏ hàn kết hợp xây dựng từ năm 1994 đã bảo vệ bờ tương đối tốt.

- *Khu vực Gò Công Đông (Tiền Giang)*: Độ rộng của bãi khá lớn, có chỗ từ 5-7km. Vật liệu phủ bãi chủ yếu là sét bùn, lớp phủ thực vật tương đối phong phú, chủ yếu là rừng được trồng theo quy hoạch. Toàn dải ven bờ 4-5km phía bắc thị trấn Tân Thành đã được kè bê tông, bên trong là đê ngăn mặn.

Khu vực bị sạt lở mạnh là khu tập trung dân cư. Tuy đã có biện pháp chống xói xong hiện tượng xói lở vẫn xảy ra, tốc độ xói trung bình tại đây từ 10-15m/năm, độ xói sâu 1m. Đặc điểm gần đây là các vùng xói mạnh khá tập trung. Thời gian bị xói lở mạnh từ tháng 10 năm trước tới tháng 3 năm sau, mạnh nhất là vào giai đoạn từ tháng 1 đến tháng 3. Thời kỳ gió và sóng có hướng Đông (E).

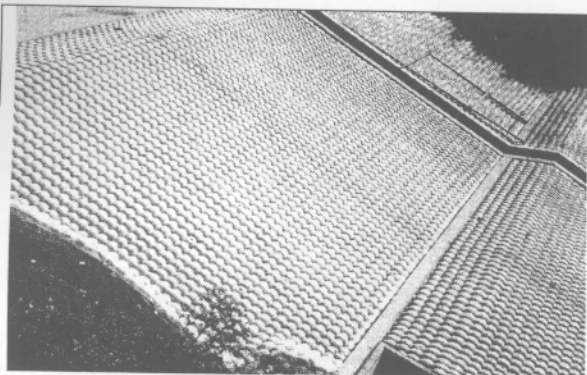
- *Khu vực Gành Hào (Bạc Liêu)*: Khu vực này có bãi triều rộng từ 2-5km, độ dốc bãi nhỏ từ 0,001- 0,002. Vật liệu phủ bãi chủ yếu là sét bùn, lớp phủ thực vật chủ yếu là loại cây hoang dại mọc thưa thớt. Xói lở thường xảy ra ở khu vực này vào giai đoạn từ tháng 10 năm trước tới tháng 3 năm sau (vào thời kỳ gió chướng mạnh). Giai đoạn xói mạnh nhất là vào khoảng thời gian sau Tết Nguyên Đán (từ tháng 1 đến tháng 3). Từ sau năm 1975 tới nay đường bờ tại khu vực đã dịch chuyển sâu vào lục địa khoảng 300-500m, tốc độ xói bình quân hàng năm từ 20-30m theo chiều ngang và 0,5-1m theo phương thẳng đứng, trên khoảng chiều dài đường bờ 3-4km. Khu vực bị xói lở mạnh nhất hiện nay nằm ở phía Bắc cửa sông Gành Hào.

- *Khu vực Tây Nam Bộ (từ Cà Mau tới Hà Tiên)*: Khu vực này phổ biến là đồng bằng ngập mặn, ít các giồng cát, độ lớn thủy triều ở vùng này nhỏ xấp xỉ 1m. Triều mang tính chất nhật triều. Trầm tích đê tứ có bề dày từ vài chục tới gần 200m, móng đá gốc tại độ sâu này hiện nay chỉ quan sát có 5 khu vực bị sạt lở với chiều dài của khu vực sạt lở không lớn. Các đoạn bờ còn lại tại khu vực này chủ yếu là bờ hội tụ, tại khu vực Đất Mũi tốc độ lấn biển từ 100-120m, tốc độ bồi tụ giảm dần về hai phía của Đất Mũi (khu vực U Minh tốc độ lấn biển trung bình 5-6m/năm, tại Cà Mau tốc độ này 2-3m/năm).

Trong giai đoạn hiện nay công tác phòng chống sạt lở bờ cửa sông, ven biển khu vực Nam Bộ lấy việc dự báo di dời phòng tránh thiên tai là chính có kết hợp bảo vệ bờ những vùng trọng điểm: Có ý nghĩa vùng kinh tế, xã hội; có ý nghĩa quan trọng về hình thái cửa sông và quá trình biến đổi lòng dẫn (nút hạn chế v.v.).

2. Đề xuất các loại vật liệu mới, công nghệ mới ứng dụng cho công trình bảo vệ bờ khu vực cửa sông ở Nam Bộ

2.1. Thảm bê tông FS



Bảo vệ bờ bằng thảm bê tông FS

Ưu điểm:

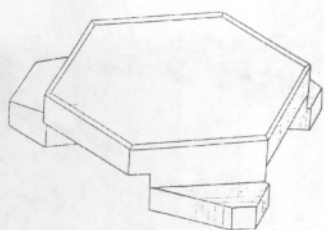
- Thích hợp với nền mềm yếu do phân bố lực đều, vữa bê tông dần trải che kín nền, trải liên tục từ dưới lên trên.

Nhược điểm:

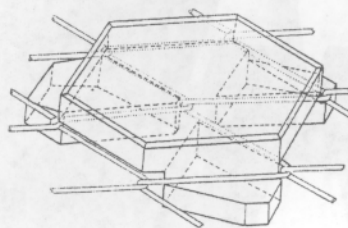
- Giá thành cao, công nghệ thi công phức tạp, thiết bị thi công chuyên dụng lớn.

2.2. Thảm bê tông tự chèn lưới thép - thảm P.Đ.TAC-M

2.2.1. Viên thảm:



Viên thảm P.Đ.TAC-M



2.2.2. Lưới thảm:

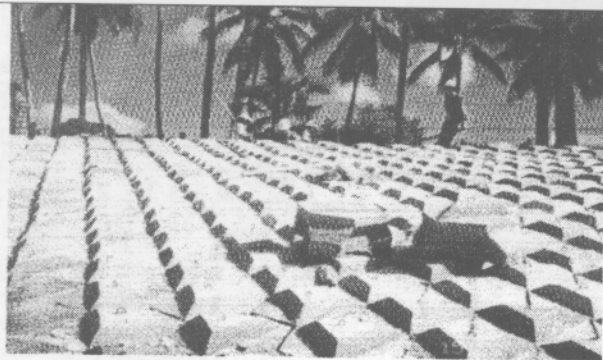


Thi công lắp ghép lưới thảm P.Đ.TAC-M

Lưới thảm được đan theo dạng lưới B40 bằng thép 6-8mm, rộng từ 2,6-4m, dài 20-100m.

Các viên thảm được định vị 3 chân vào 3 ô của lưới thảm.

2.3. Màng mềm bê tông tự chèn P.Đ.TAC-178 và thảm đá reno mattress



Cấu kiện P.Đ.TAC - 178



2.4. Vải địa kỹ thuật

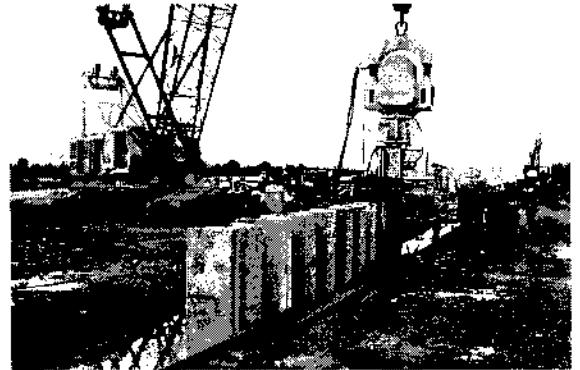
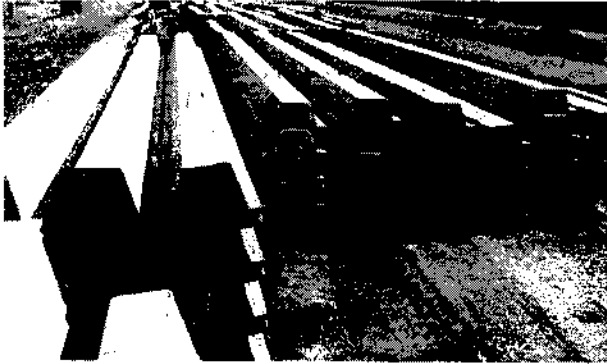
Vải địa kỹ thuật dùng trong địa kỹ thuật với các chức năng lọc, phân cách, tiêu, gia cố hoặc bảo vệ.

Đối với các công trình bảo vệ bờ vải địa kỹ thuật phải đáp ứng đồng thời các yêu cầu sau: Chặn đất tốt, thấm nước tốt, chống tắc, độ bền thi công, tuổi thọ cao.

2.5. Cừ bản bê tông cốt thép ứng suất trước

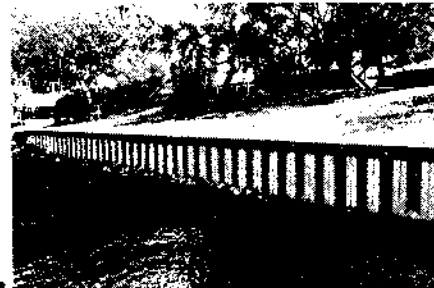
Cừ bản bê tông cốt thép ứng suất trước có kích thước như sau:

- + Chiều rộng bản cừ: 996 mm; chiều dài: 3-21 m
- + Chiều dày: 60-120cm; chiều cao: 120-600mm



2.6. Cừ bản nhựa vinyl

Cừ bản nhựa được chế tạo từ PVC (Poly Vinyl Chloride) và các phụ gia đặc biệt, đảm bảo chất lượng không thay đổi và kích thước sản phẩm ổn định. Cừ bản nhựa được chế tạo thường có chiều dày 5 - 12mm, chiều rộng bản cừ nhựa 0,3 - 0,6m, cừ bản nhựa có thể được cắt ngắn dễ dàng tùy theo chiều dài cần thiết.



2.7. Khối Tetrapod

Ở Việt Nam, khối Tetrapod đã được sử dụng ở nhiều nơi nhưng chủ yếu là trong các công trình ngăn cát, giảm sóng của các bể cảng còn trong các công trình bảo vệ bờ thì chưa được ứng dụng nhiều. Thực tế khối Tetrapod có thể sử dụng tốt trong các công trình bảo vệ bờ cửa sông, ven biển.

2.8. Cỏ chống xói mòn Vetiver

Cỏ Vetiver là loại cỏ lưu niên thuộc họ Andropogoneae, không có lông cứng, dẻo chắc, nhân. Cây mọc thành khóm lớn từ gốc rễ, có thân thẳng đứng cao 0,5 - 1,5m, rễ có thể ăn sâu vào đất đến 3m.



2.9. Công nghệ thi công trải vải địa kỹ thuật dưới nước

Với thiết bị trải vải chuyên dùng, vải được trải ra áp vào mái lòng sông theo như mái thiết kế.

2.10. Công nghệ thi công thả thảm đá dưới nước

Công nghệ dùng cho các công trình bảo vệ bờ mà lòng sông được bảo vệ tới độ sâu 10m đến 40m.

2.11. Công nghệ thi công đóng cọc chiều dài lớn

Công nghệ đóng cọc dài > 45m đã được một số công ty trong nước thi công ở các công trình như: cảng Tân Thuận (thành phố Hồ Chí Minh), cảng Hiệp Phước, cảng Hải Phòng... Vì vậy, đối với những công trình bảo vệ bờ cửa sông, ven biển Nam Bộ có địa chất yếu sử dụng kết cấu cọc bê tông cốt thép chiều dài lớn thì hoàn toàn có thể ứng dụng công nghệ đóng cọc này trong thiết kế và thi công.

2.12. Xử lý chống xói lở bờ biển bằng công nghệ STABIPLAGE

Hình 5: Sơ đồ lắp đặt các loại công trình StabiPlage

STABIPLAGE là 1 công trình được thiết kế theo phương sách sau:

Các kích thước cũng như lựa chọn vật liệu và phương pháp bơm cát vào công trình được thích ứng hoá đối với từng khu vực. Các công trình tự thích ứng với nhiều kiểu tăng nền, trong nhiều loại môi trường. Sự lắp đặt STABIPLAGE không cần có nhiều thiết bị, máy móc nhưng công việc thi công nhanh chóng và không gây rối loạn môi trường. STABIPLAGE là 1 kết cấu địa-vật liệu tổng hợp (géocomposite) được phun cát vữa thủy lực. Tính chất của nó là nguyên khối và dạng mới của nó tạo thành dạng công trình, chiếm ít diện tích bề mặt đồng thời tạo ra 1 công trình mới lạ cho môi trường. Nguyên lý chủ yếu của công nghệ này là thu giữ, tích tụ và duy trì tại chỗ các trầm tích.

3. Kết luận và kiến nghị

Cửa sông, ven biển Nam Bộ bao gồm các cửa sông từ Bình Thuận đến Hà Tiên với hàng chục cửa sông đổ ra biển Đông và biển Tây, là nơi tương tác giữa sông và biển và cũng là nơi nhạy cảm sự tác động qua lại giữa các yếu tố sông và biển. Ở đây có chế độ thủy văn sông biển, nơi có sự dao động theo mùa. Vùng cửa sông bị mở rộng, đáy được nâng cao. Quá trình xói lở, bồi tụ đan xen nhau theo mùa và năm là kết quả tương tác giữa dòng nước và lòng dẫn. Giữa một bên là phạm trù cơ học chất lỏng (dòng nước) và một bên là phạm trù cơ học chất rời (lòng dẫn), các phạm trù này vốn dĩ đứng riêng đã rất phức tạp.

Định hướng các giải pháp chống sạt lở, ổn định cửa sông là cần thiết không được chậm trễ. Trên cơ sở khoa học cách tiếp cận nghiên cứu diễn biến lòng dẫn và giải pháp bảo vệ bờ, bài viết đã đề xuất sơ đồ giải pháp bảo vệ bờ cũng như các vấn đề có liên quan về thiết kế, thi công, ứng dụng công nghệ mới, vật liệu mới phục vụ bảo vệ bờ khu vực cửa sông. Với các khu vực đại biểu nghiên cứu quy hoạch chính trị và bố trí công trình bảo vệ bờ: cửa Lagi sông Dinh - Bình Thuận, cửa Gành Hào - Bạc Liêu đã minh chứng và khẳng định chúng ta có thể làm được công trình, đề xuất những giải pháp hợp lý bảo vệ bờ khu vực cửa sông một cách an toàn, bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hoàng Văn Huân và nnk: "Báo cáo tổng kết đề tài khoa học cấp Bộ", Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, năm 2003.
- [2] Lương Phương Hậu và nnk: "Công trình bảo vệ bờ biển và hải đảo", năm 2001
- [3] Hoàng Văn Huân và nnk: "Báo cáo điều chỉnh nghiên cứu khả thi dự án phòng chống sạt lở khu vực cửa sông Gành Hào - Bạc Liêu", Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, năm 2003.

Summary

On the basic analysis of the characteristics for river banks, estuaries and coastal areas erosion, siltation of the southern part, the paper has presented research methodology and methods for bank protection. These methods have suggested based on the technology in research, design and installation by applying new technology and modern materials. Besides, some studies on river training planning for bank protection in some typical areas have mentioned as a real application for production.

TẬN DỤNG KHẢ NĂNG TRỮ NƯỚC CỦA HỒ TỰ NHIÊN ĐỂ PHỤC VỤ CHỐNG HẠN

ThS. LUU VĂN LÂM¹

Tóm tắt: Việt Nam có hàng trăm hồ/đầm nước tự nhiên, trong đó có hàng chục hồ có diện tích mặt nước lớn hàng trăm héc-ta. Ngoài việc là nơi bảo tồn sự đa dạng sinh học, tạo cảnh quan du lịch, tạo điều kiện cho phát triển dân cư, kinh tế - xã hội, đây còn là một phần tài nguyên có vai trò quan trọng trong việc trữ nước, cấp nước, tiếp nhận và điều hoà cho việc tiêu thoát nước đối với nhiều vùng, nhiều địa phương.

Khi sử dụng hồ tự nhiên để cấp nước cho tưới thì các công trình ngăn nước, tháo lũ, công trình trên hệ thống có quy mô không phức tạp, đầu tư ít tốn kém. Khi lựa chọn được giải pháp thích hợp về đầu mối và khu tưới sẽ cho hiệu quả cao. Tuy nhiên cần đánh giá khả năng dung tích của chúng để có cơ sở trữ nước. Bài viết này trình bày một cơ sở để lựa chọn khi nâng cấp hồ tự nhiên với mục đích trữ nước, góp phần hạn chế tình trạng hạn hán trên diện rộng hiện nay.

1. Khái quát về hồ/đầm tự nhiên ở Việt Nam

Việt Nam có hàng trăm hồ/đầm nước tự nhiên, trong đó có hàng chục hồ có diện tích mặt nước lớn hàng trăm héc-ta. Ngoài việc là nơi bảo tồn sự đa dạng sinh học, tạo cảnh quan du lịch, tạo điều kiện cho phát triển dân cư, kinh tế - xã hội, đây còn là một phần tài nguyên có vai trò quan trọng trong việc trữ nước, cấp nước, tiếp nhận và điều hoà cho việc tiêu thoát nước đối với nhiều vùng, nhiều địa phương. Hồ tự nhiên là một nguồn tài nguyên thiên nhiên quý giá, một sự ưu đãi mà không phải bất cứ một quốc gia nào trên thế giới cũng có được như nước ta.

Theo thống kê chưa đầy đủ tổng diện tích đất mặt nước ao, hồ tự nhiên của 33 tỉnh, thành (từ Đà Nẵng trở ra) là 238.395ha trong đó còn chưa kể tới phần diện tích mặt nước ao hồ tự nhiên chỉ có nước vào mùa mưa (hồ tự nhiên nước một mùa). Các hồ tự nhiên lớn (có diện tích mặt nước từ 100 ha trở lên) có khoảng 40 hồ với tổng diện tích gần 35.000ha (riêng phức hệ đầm phá nước lợ Tam Giang - Cầu Hai với diện tích 20.000 ha) chỉ chiếm gần 15% diện tích mặt nước nhưng tổng dung tích lại đạt tới 35-40% của toàn bộ, hơn nữa các hồ loại này hầu như luôn giữ được một lượng nước thường xuyên, quanh năm nên có vai trò rất lớn đối với sản xuất và môi trường sinh thái.

Từ các số liệu có được của 36 hồ, đầm tự nhiên lớn (gần 100ha mặt nước trở lên) đã có tổng diện tích hơn 33.000ha, tổng trữ lượng ước đạt 750 triệu m³. Đây là một tiềm năng nguồn nước không nhỏ. Nếu chỉ trữ được 50% lượng nước này cũng đạt được gần 380 triệu m³ (tương đương với xây dựng 20 hồ chứa loại vừa có dung tích ≈ 20 triệu m³/hồ). Vì vậy, đây là một vấn đề cần quan tâm đến trong điều kiện nguồn nước thiếu gây nên tình trạng hạn trên diện rộng như hiện nay.

1. Đại học Thủy lợi.

Bảng 1. Thống kê một số hồ/đầm tự nhiên lớn trên cả nước với diện tích mặt nước F, và trữ lượng W ước tính

TT	Tên gọi	Địa điểm	F (ha)	W (tr.m ³)	TT	Tên gọi	Địa điểm	F (ha)	W (tr.m ³)
1	Hồ Ba Bể	Bắc Kạn	500	90,0	20	Hồ Yên Thắng	Ninh Bình	130	7,8
2	Hồ Thang Hen	Cao Bằng	104	19,5	21	Đầm Vân Long	Ninh Bình	230	6,6
3	Hồ Noong	Sơn La	87	3,1	22	Đầm Cút	Ninh Bình	110	3,6
4	Hồ Lúm Pè	Sơn La	81	2,5	23	Hồ Cự Mã	Thanh Hoá	180	8,9
5	Đầm Chính	Phú Thọ	700	18,5	24	Hồ Phú Xuân	Thanh Hoá	112	5,5
6	Hồ Ao Châu	Phú Thọ	246	14,4	25	Hồ Cống Phên	Thanh Hoá	102	4,1
7	Hồ Đồng Đào	Phú Thọ	267	11,1	26	Hồ (Bàu) Tró	Quảng Bình	90	2,1
8	Đầm Cáp Dẫn	Phú Thọ	245	4,8	27	Hồ (Bàu) Sen	Quảng Bình	250	9,6
9	Đầm Quang	Phú Thọ	111	4,4	28	Hồ (Bàu) Dùm	Quảng Bình	125	6,8
10	Đầm Di Nâu	Phú Thọ	656	8,1	29	Phá Hắc hải	Quảng Bình	740	12,2
11	Đầm Mế Sở	Hng Yên	112	3,1	30	P. T.Giang- Cầu	TT- Huế	20.000	324,0
12	Hồ Bến Tắm	Hải Dương	2.000	16,5	31	Bàu Bàng	Q. Nam	100	3,3
13	Hồ Tuy Lai	Hà Tây	460	12,7	32	Sông Đầm	Q. Nam	180	4,7
14	Đầm Vạc	Vĩnh Phúc	384	14,1	33	Đầm Lâm Bình	Q. Ngãi	800	14,4
15	Đầm Tứ Trưng	Vĩnh Phúc	140	4,6	34	Hồ An Khê	Q. Ngãi	150	7,2
16	Đầm Vân tri	Hà Nội	258	8,2	35	Hồ Biển Hồ	Đắk Lắk	980	40,2
17	Hồ Tây	Hà Nội	567	14,6	36	Đầm Trà Ổ	Bình Định	1.500	26,3
18	Hồ Linh Đàm	Hà Nội	109	2,5	Cộng			33.017	751
19	Hồ Đồng Thái	Ninh Bình	210	11,3					

2. Đặc điểm của hồ/đầm tự nhiên

Các hồ/đầm tự nhiên có nhiều đặc điểm khác biệt so với với hồ nhân tạo, có thể kể đến:

+ Hồ tự nhiên có hình dạng tập trung dòng chảy hướng tâm: từ các phía chảy vào giữa hồ (không kéo dài theo các dòng sông như hồ nhân tạo) vì thế không có khái niệm thượng lưu, hạ lưu hồ như cách hiểu thông thường ngay cả với hồ tự nhiên vốn dĩ là dấu tích còn lại do một khúc sông đổi dòng tạo thành.

+ Biên dạng của hồ tự nhiên là đường mép nước giao với mặt địa hình thường là mặt địa hình tự nhiên, trong trường hợp có bờ là mặt nhân tạo thì chỉ chắn một phần độ sâu của hồ. Khác hồ nhân tạo, bờ nhân tạo chắn toàn bộ chiều sâu của hồ. Nhìn chung biên dạng của hồ tự nhiên ít phức tạp hơn biên dạng của hồ nhân tạo.

+ Mặt cắt của hồ tự nhiên thường có hình lòng chảo, lòng khay còn hồ nhân tạo có hình nôm, hình phễu.

+ Mực nước sâu nhất thường ở vùng giữa hồ (không như các hồ nhân tạo mực nước sâu nhất ở hạ lưu hồ – vị trí đập ngăn sông).

+ Mực nước biến đổi theo mùa nhỏ (chênh lệch hàng mét không như hồ nhân tạo chênh lệch lớn, hàng chục mét). Cá biệt có hồ tự nhiên chênh lệch hàng chục mét mực nước, các hồ này thường ở vùng đá vôi có cửa thông với sông ngầm như các hồ Thang Hen, Noong Luông,

Lúm Pè... chênh lệch mực nước 10-30m.

+ Thông thường hồ tự nhiên có sự trao đổi nước 2 chiều với nguồn cấp, không như hồ nhân tạo chỉ có lượng nước đến và nước đi.

+ Với hồ tự nhiên, các khu tưới thường nằm liền kề về nhiều phía của hồ (khác với hồ nhân tạo, các khu tưới thường không tiếp liền kề với bờ hồ, và thường nằm ở phía hạ lưu hồ). Với hồ tự nhiên, chênh lệch cao độ đáy hồ với cao độ mặt đất tự nhiên của khu tưới không lớn như đối với hồ nhân tạo vì vậy công trình dẫn nước không dốc, ít cần các công trình chuyển tiếp như bậc nước, dốc nước.

+ Các công trình giữ nước (đập, bờ bao, cống) và công trình điều tiết nước (tràn xả lũ, cống tháo) nếu xây dựng cho hồ có nguồn gốc là hồ tự nhiên không phức tạp về quy mô và kết cấu như đối với hồ nhân tạo. Phần lớn chúng là những công trình hình thành do dân xây dựng trong suốt quá trình khai thác và có xuất xứ từ rất lâu.

+ Các hồ tự nhiên do nguồn gốc hình thành nên không có khái niệm về “tuổi thọ”, khác hẳn với hồ nhân tạo có thời gian tồn tại hữu hạn và rất ngắn nếu so sánh với sự tồn tại của hồ tự nhiên.

+ Mỗi hồ tự nhiên đều có đặc điểm riêng gắn liền với hệ sinh thái đặc trưng, hầu như không hồ nào giống với hồ nào ngay cả các hồ cùng nằm trong một vùng địa hình, địa chất giống nhau. Hệ sinh thái riêng và môi trường nước đặc hữu đối với mỗi hồ là điểm khác biệt rất lớn nếu so với hồ nhân tạo vì hồ nhân tạo không đủ thời gian hình thành hệ sinh thái riêng.

Từ các đặc tính trên thấy rằng, nếu sử dụng hồ tự nhiên để cấp nước cho tưới thì các công trình ngăn nước, tháo lũ, công trình trên hệ thống... có quy mô không phức tạp, đầu tư ít tốn kém. Khi lựa chọn được giải pháp thích hợp về đầu mối và khu tưới sẽ cho hiệu quả cao. Tuy nhiên, cần đánh giá khả năng dung tích của chúng để có cơ sở trữ nước. Phần sau đây trình bày một cơ sở để lựa chọn khi nâng cấp hồ tự nhiên với mục đích trữ nước.

3. Đánh giá khả năng trữ nước của các hồ/đầm tự nhiên

Trên cơ sở số liệu của hơn 20 hồ nhân tạo và 11 hồ tự nhiên có dung tích phổ biến từ 4 đến 20 triệu m³ đã thu thập được. Tiến hành xây dựng quan hệ lòng hồ (Z~W) trong hệ tọa độ logarit. Mô tả các quan hệ (Z~W) bằng các hàm xấp xỉ. Các dạng hàm xấp xỉ có dạng phổ biến là hàm mũ (1) và (2).

$$y = a.x^b \quad (1)$$

$$y = a.e^{bx} \quad (2)$$

Trong đó: y, x là các biến; a, b là các hệ số.

Các hàm xấp xỉ được coi là chấp nhận được khi đạt được hệ số tương quan $R^2 \geq 0,9$. Để dễ so sánh, các quan hệ (Z~W) được chuyển sang quan hệ (H~W).

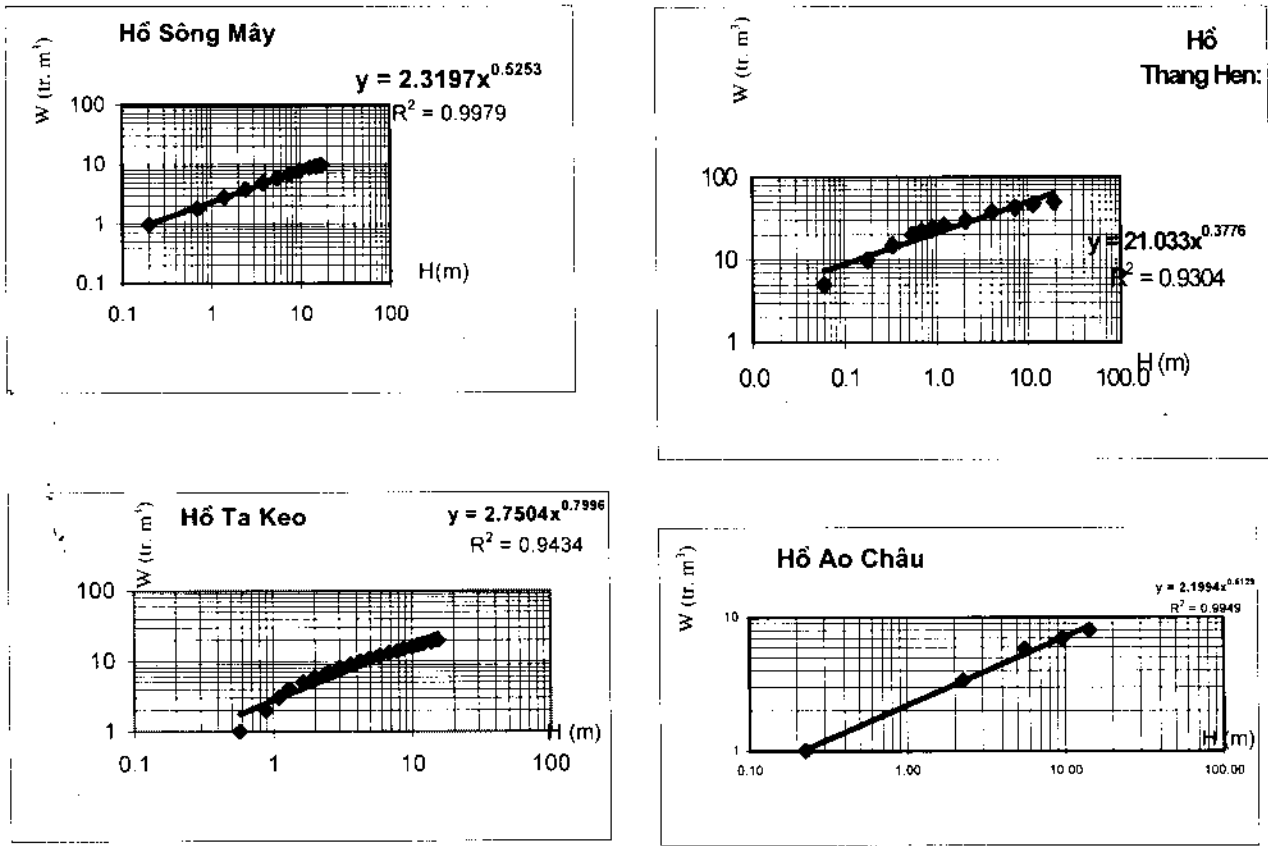
Trên Hình 1, thể hiện một vài kết quả dùng hàm toán học mô tả quan hệ (H~W) đối với một số hồ tự nhiên và hồ nhân tạo.

Từ các biểu thức toán học trên, vẽ lại các quan hệ (H~W) cho các hồ trên cùng một đồ thị. Dựa vào kết quả này, định ra 2 vùng quan hệ $(H~W)_{\text{tn}}$ – của các hồ tự nhiên và $(H~W)_{\text{nt}}$ – của các hồ nhân tạo.

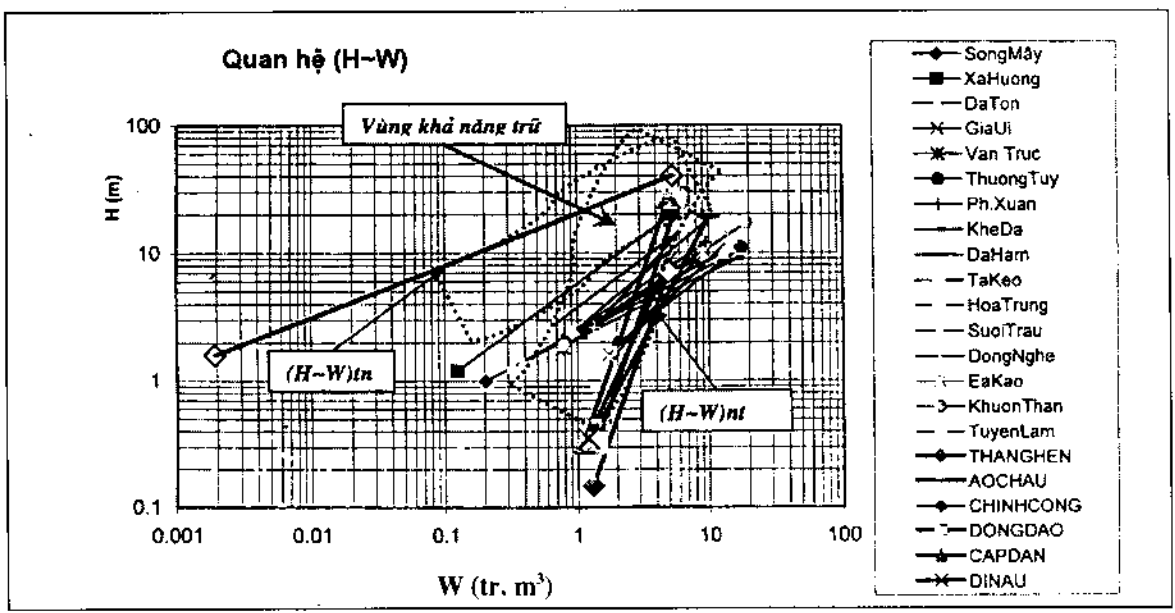
Các hồ nhân tạo có dung tích tính toán trên cơ sở cân bằng nước theo mức đảm bảo cấp nước đã định. Vì thế nếu cùng một mức nước mà hồ tự nhiên có được dung tích tương đương hồ nhân tạo thì được xem là có khả năng trữ để phục vụ cấp nước. Đây là khoảng giao của 2 vùng

quan hệ $(H \sim W)_{tn}$ và $(H \sim W)_{nt}$ như Hình 2. Các hồ tự nhiên có các thông số H và W tương ứng nằm trong vùng giao này - “vùng khả năng trữ” để nhân tạo hoá sẽ được xem là hồ có khả năng trữ nước như một hồ nhân tạo. Sau khi định lượng được khả năng trữ này, mới tiến hành các tính toán đến các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật khác.

Khi kết hợp xem xét thêm về quan hệ (diện tích ~ mực nước) sẽ cho kết quả một cách đầy đủ hơn.



Hình 1. Đường quan hệ (H~W) của một số hồ nhân tạo và hồ tự nhiên



Hình 2. Vùng khả năng trữ đối với các hồ tự nhiên

4. Kết luận, kiến nghị

4.1. Theo kinh nghiệm trên thế giới, các hồ tự nhiên có giá trị rất lớn vì chúng giữ được hệ sinh thái nguyên thủy rất có ý nghĩa về khoa học và nhân văn (hơn bất kỳ một hồ nhân tạo nào) vì thế cần được quan tâm một cách toàn diện. Với số lượng hồ tự nhiên và hồ có nguồn gốc tự nhiên trong cả nước khá nhiều lại phân bố rải rác ở một phạm vi rộng lớn thuộc nhiều vùng miền với những điều kiện, tự nhiên và xã hội rất khác nhau nên việc đưa ra những nhận định, đánh giá như trên chỉ là ở một mức độ nhất định. Cần thiết có những nghiên cứu đầy đủ hơn, nhất là về số lượng và các đặc điểm để có thể có cái nhìn một cách toàn diện đối với chúng.

4.2. Các hồ/đầm tự nhiên có vai trò to lớn trong phát triển kinh tế, xã hội và môi trường sinh thái cần được coi là nguồn tài nguyên quốc gia với đúng nghĩa của nó, vì vậy, việc nhân tạo hoá chúng cần được xem xét kỹ trong sự cân nhắc tới mọi mục đích sử dụng cũng như các ảnh hưởng nhiều mặt. Đánh giá khả năng trữ của các hồ tự nhiên để phục vụ cấp nước sản xuất chỉ là một trong các đánh giá liên quan. Việc đánh giá này còn giúp cho việc bảo tồn, chống suy thoái tài nguyên và kiểm soát được các hoạt động liên quan khi sử dụng nước diễn ra trong vùng hồ.

4.3. Do đặc điểm nước ta có không ít các hồ tự nhiên chỉ có nước một mùa. Đây là các hồ phân bố trên các vùng núi đá vôi gắn với địa hình và các hang động cátơ. Các hồ này nhìn chung có diện tích mặt nước không lớn (trên, dưới 100ha) nhưng vai trò của chúng lại rất quan trọng đối với đời sống, kinh tế và xã hội của người dân. Nếu như lượng nước tự nhiên trong hồ được giữ lại sẽ góp phần giải quyết được tình trạng thiếu nước nghiêm trọng ở vùng cao như hiện nay. Một vài địa phương cũng đã tiến hành thử nghiệm việc bịt giữ nước và đã có kết quả ban đầu nhưng còn thiếu không ít cơ sở lý luận và thực tiễn. Đối với loại hình hồ này cần có những nghiên cứu riêng, trong đó cũng cần chú ý tới đặc tính trữ nước của chúng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5060-90 & TCXDVN 285:2002: *Công trình thủy lợi, các quy định chủ yếu về thiết kế*, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 1990 & 2003.

[2] Lưu Văn Lâm & nnk: Báo cáo tổng hợp “Điều tra trữ lượng, chất lượng nước, đánh giá vai trò tác dụng của các hồ tự nhiên có mặt nước từ 100ha trở lên”, Hà Nội, 2004.

[3] Lưu Văn Lâm: “Phân loại hồ chứa theo quan điểm bồi lắng”, Tạp chí *Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường*, Trường Đại học Thủy lợi, V/2004.

[4] Lưu Văn Lâm : “Tính toán bồi lắng cho hồ chứa vừa và nhỏ bằng mô hình HEC-6”, Tạp chí *Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường*, số 7/2004, Trường Đại học Thủy lợi, XI/2004.

[5] Annandale G.W. Reservoir Sedimentation, Elsevier Science Publishers B.V/Science and Technology Division, Amsterdam, Netherlands. 1987.

[6] Borland W.M. and Miller C.R. “Distribution of Sediment in Large Reservoirs”, J. Hydraulics Division, ASCE, vol.84(HY2). 1958.

[7] Instream Flow and Natural Lake Level - Colorado Water Conservation Board (CWCB); 2002.

[8] Reservoir sedimentation – Technical Guideline for Bureau of Reclamation –US. Dept. of the Interior Bureau of Reclamation, 2002.

Summary

Vietnam has hundreds of lakes, including teens of the large ones with their area of hundreds of hectares. The lakes are not only a potential areas for biological diversified conservation, beautiful scenes for tourist and social-economic development but also valuable water resources. They play an important role as a water storages to make equable water logging and drainage in the many regions.

With respect to irrigation, the hydraulic works on the lakes will have non-significant scale and low investment. An appropriate option of the hub works and irrigation system will be reached high benefit. It s necessary to assess their capacity to base on water accumulation. Some relative issues will be mentioned in this report. They may be a reason to choose option to rehabilitate the lakes and contribution to drought resistance.

TÁC ĐỘNG BẤT LỢI CỦA MỰC NƯỚC LŨ KÉO DÀI DO HỒ HOÀ BÌNH ĐIỀU TIẾT ĐẾN ỔN ĐỊNH ĐÊ ĐIỀU

TS. PHẠM VĂN QUỐC¹

Tóm tắt: Bài viết trình bày kết quả nghiên cứu về dòng thấm và ổn định đê điều chịu tác động bất lợi của mực nước lũ kéo dài do hồ Hoà Bình điều tiết.

Từ kết quả nghiên cứu và phân tích các đặc trưng của dòng thấm, hệ số an toàn ổn định chống đẩy bực đột ngột tăng phủ, hệ số an toàn ổn định mái dốc đê Sen Chiêu, tác giả kiến nghị cần chú ý đặc biệt và ưu tiên nghiên cứu *ảnh hưởng bất lợi của mực nước lũ cao kéo dài do các hồ chứa lớn Hoà Bình, Na Hang điều tiết đến ổn định đê điều đồng bằng Bắc Bộ* trong các chương trình nghiên cứu trọng điểm cấp Nhà nước.

1. Đặt vấn đề

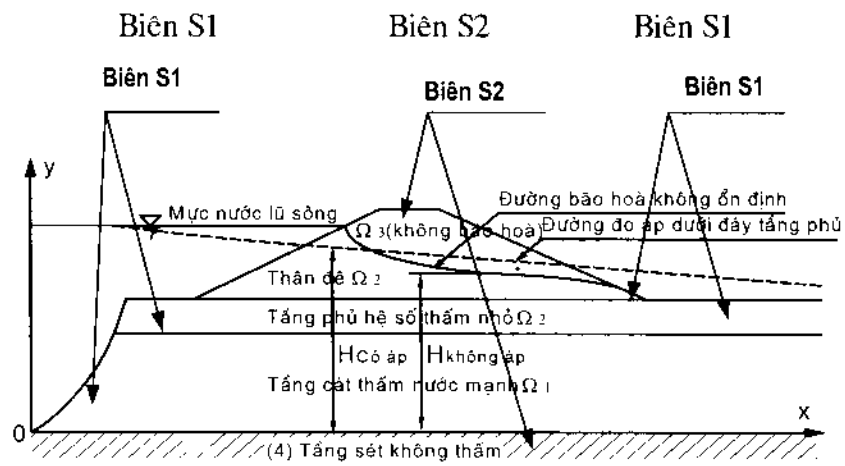
Khi có hồ Hoà Bình điều tiết, đỉnh lũ ở hạ du được hạ thấp, nhưng thời gian duy trì mực nước lũ cao lại dài hơn. Lấy lũ năm 1971 để so sánh, đỉnh lũ thực đo tại Hà Nội 14,13 m; nếu có hồ Hoà Bình điều tiết thì có thể hạ thấp xuống 12,5 m nhưng thời gian duy trì mực nước từ 5 ngày lại tăng lên 14 ngày một cách tương ứng [1]. Bài viết này trình bày một số kết quả nghiên cứu về dòng thấm và ổn định đê chịu tác động bất lợi của mực nước lũ kéo dài do hồ Hoà Bình điều tiết. Chúng tôi chọn đoạn đê Sen Chiêu huyện Phúc Thọ tỉnh Hà Tây có nền cát thấm nước mạnh thông với sông, thường xuyên xảy ra hiện tượng mạch dùn, mạch sùi, lụp đi lụp lại nhiều lần trong các mùa lũ, chịu tác động của mực nước lũ cao kéo dài nhiều ngày do điều tiết và xả lũ của hồ Hoà Bình để tính toán cụ thể.

2. Kết quả nghiên cứu lý thuyết về thấm và ổn định đê

2.1. Thấm có áp - không áp, bão hoà - không bão hoà qua đê

Chúng tôi đã mô phỏng thấm không áp - có áp, bão hoà - không bão hoà qua thân và nền đê có tầng cát thông với sông bằng phương trình vi phân đạo hàm riêng [3].

1. Đại học Thủy lợi.



Hình 1. Sơ đồ phân chia miền thấm tính toán

2.2. Ổn định mái dốc dề chịu ảnh hưởng của dòng thấm có áp

Chúng tôi đã bổ sung thêm lực thủy động đẩy nổi của dòng thấm có áp vào biểu thức của K_i Terzaghi (viết theo quan điểm ứng suất tổng) và biểu thức của N. M. Ghecxêvanôv khi tính toán hệ số an toàn ổn định mái dốc dề phía đồng [3].

2.3. Ổn định đáy bậc đột ngột tầng phủ nền dề

Chúng tôi cũng đã lập biểu thức tính hệ số an toàn chống đáy bậc đột ngột tầng phủ nền dề theo PP trạng thái cân bằng giới hạn, xét đến lực dính của đất, phù hợp với TCXDVN 285-2002 như sau:

$$K_{at} = \frac{[\xi \cdot \gamma_{dn} \cdot S \cdot \lg \varphi_i + 2 \cdot C_i]}{2 \cdot \left(\frac{\gamma \cdot h}{S} - \gamma_{dn} \right)} \quad (1)$$

S - chiều dày tầng phủ (m); h - độ cao cột nước đo áp (m) tại điểm giữa đáy cột đất phân tố (m); $\gamma \cdot h$ - áp suất thủy động đẩy ngược tác dụng lên đáy phân tố (kN/m^2). Điều kiện đảm bảo để tầng phủ sau chân dề không bị áp lực thủy động của dòng thấm có áp đẩy bậc là:

$$K_{at} \geq [K_{at}]; [K] = n_c \cdot \frac{K_n}{m}; \xi - \text{hệ số áp lực hông}; \xi = \frac{\mu}{1 - \mu}; \mu - \text{hệ số Poisson}; \gamma_{dn} - \text{trọng}$$

lượng riêng đẩy nổi của đất tầng phủ; m - hệ số điều kiện làm việc; n_c hệ số tổ hợp tải trọng.

3. Phân tích thấm và ổn định dề Sen Chiểu theo thời gian

3.1. Phân tích thấm không ổn định dề Sen Chiểu

Sử dụng Seep/W, Slope/W, Sigma/W để phân tích thấm và ổn định mái dốc và dùng biểu thức (1) để tính toán ổn định phòng chống đáy bậc nền dề Sen Chiểu. Phương trình tính thấm:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial H}{\partial y} \right) + Q = m_w \gamma_w \frac{\partial H}{\partial t} \quad (2)$$

H - Cột nước (m); K_x, K_y - Hệ số thấm của đất lần lượt theo phương x và phương y (m/s); Q - Cường độ thấm trên biên giới ($\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{m}$); t - Thời gian; m_w - Độ dốc đường cong $\Theta = f(uw)$; Θ - Độ ẩm thể tích; y - Chiều cao so với mặt chuẩn tính toán (m); uw - Áp lực nước lỗ rỗng

(kN/m²); γ_w - Trọng lượng đơn vị của nước (kN/m³) [4]. Hệ số an toàn mái dốc đề xác định theo Phương pháp Bishop đơn giản:

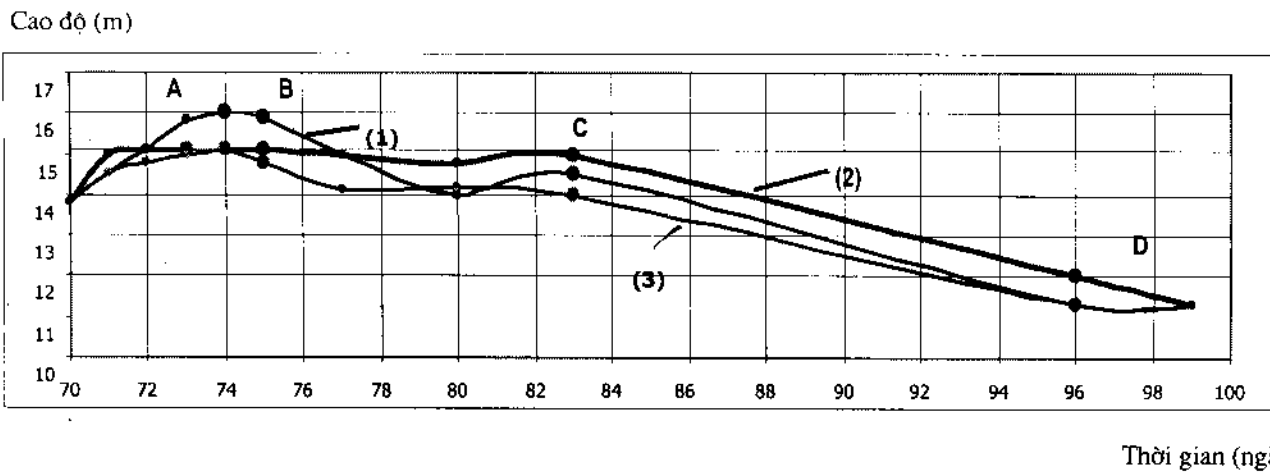
$$K_{ai} = \frac{1}{\sum W \cdot \sin \alpha} \sum \frac{\left[c' \cdot b + (W - u \cdot b) \cdot \operatorname{tg} \varphi' \right] \sec \alpha}{1 + \frac{\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi'}{K_{ai}}} \tag{3}$$

- Các trường hợp tính toán:
 - + Tính thấm và ổn định cho đề hiện trạng, mực nước lũ thực đo năm 1971 (BT1-1).
 - + Tính thấm và ổn định với mặt cắt đề hiện trạng, mực nước lũ thực đo năm 1971 nhưng đã được hồ Hoà Bình điều tiết giữ mực nước hồ ở cao trình 100 m (BT1-2).
 - + Tính toán thấm và ổn định với quá trình lũ thực đo năm 1971 nhưng được hồ Hoà Bình điều tiết giữ mực nước hồ ở cao trình 88m (BT2).

Bảng 1. Hệ số thấm của các lớp đất đưa vào tính toán

TT	Lớp đất	Đơn vị	Lớp (1)	Lớp (1a)	Lớp (2)	Lớp (3)	Lớp (4)	Lớp (5)	Lớp (6)
6	Hệ số thấm K	m/s	3×10^{-7}	5×10^{-7}	1×10^{-7}	5×10^{-6}	3×10^{-5}	3×10^{-4}	7×10^{-4}

Ba đường quá trình mực nước lũ tính toán nêu ở Hình 2, bước thời gian bằng 2 giờ.

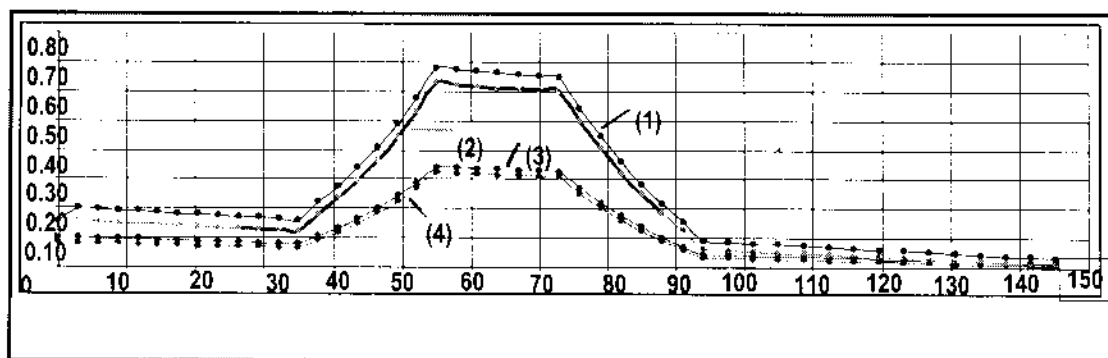


Hình 2. Các đường quá trình mực nước tính toán (từ ngày 17-8-1971 đến ngày 15-9-1971)

- (1) - Mực nước thực đo năm 1971.
- (2) - Mực nước lũ năm 1971, được hồ Hoà Bình điều tiết theo, giữ mực nước hồ cao trình 100m.
- (3) - Mực nước lũ năm 1971 nhưng được hồ Hoà Bình điều tiết, giữ mực nước hồ cao trình 88m.

Kết quả tính toán thấm:

- Kết quả tính toán gradient thấm J_{xy} phân bố dọc tầng phủ hạ lưu (BT1):

J_{xy} 

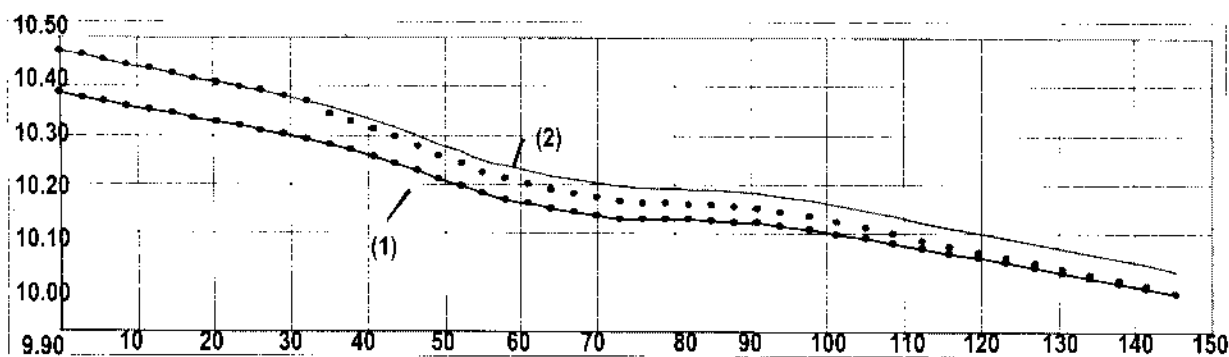
Khoảng cách so với chân đê (m)

Hình 3. So sánh phân bố J_{xy} , ngày thứ 74-thời điểm A, đỉnh lũ thực đo

- (1) - Tại mặt tầng phủ - ứng mực nước thực đo (2) - Tại mặt tầng phủ - ứng mực nước điều tiết
 (3) - Tại đáy tầng phủ - ứng mực nước thực đo (4) - Tại đáy tầng phủ - ứng mực nước điều tiết
 (chú ý tại chỗ có ao hồ, tầng phủ mỏng, trị số J_{xy} lớn, biểu đồ J_{xy} vòng lên)

• Kết quả tính toán cột nước đo áp H dưới đáy tầng phủ hạ lưu (BT1):

H(m)

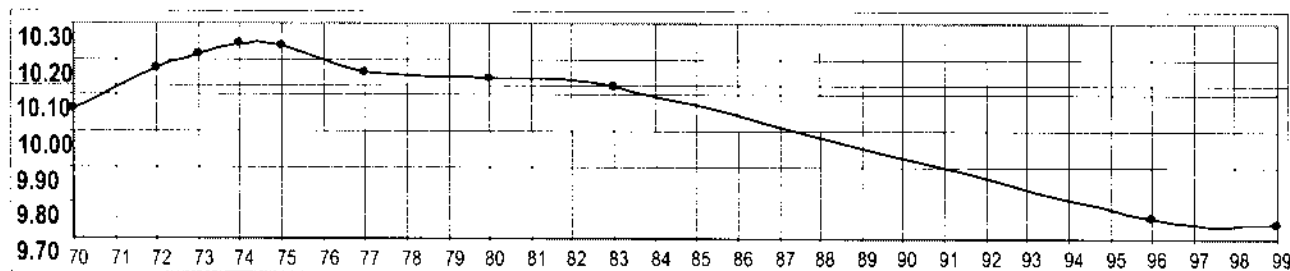


Khoảng cách so với chân đê (m)

**Hình 4. So sánh phân bố cột nước đo áp (H), ngày thứ 83-thời điểm C
 (mực nước lũ điều tiết bắt đầu rút)**

- (1) - Ứng với mực nước thực đo (2) - Ứng với mực nước điều tiết

H(m)



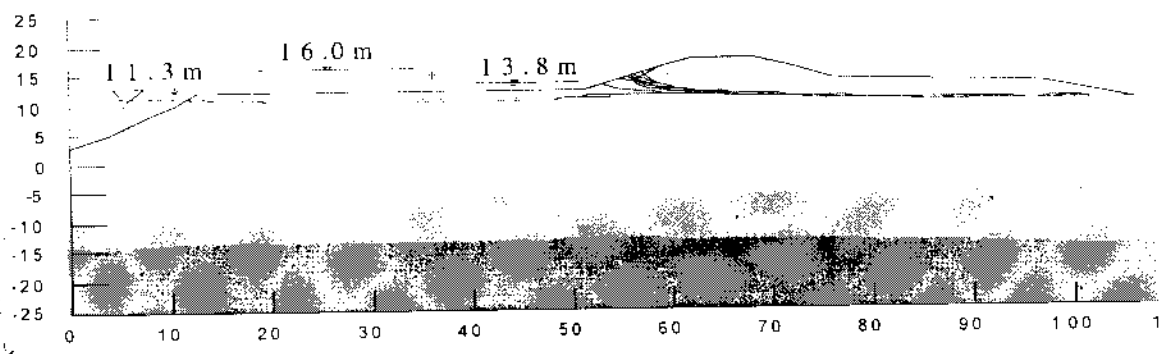
Thời gian (ngày)

Hình 5. Cột nước đo áp H theo thời gian, tại điểm cách chân đê phía đông 55m

Nhận xét các thông số thấm theo quá trình lũ:

- Thời điểm xuất hiện J_{xy} và H lớn nhất phụ thuộc vào đặc điểm từng cơn lũ, nhưng J_{xy} và H lớn nhất không phải xuất hiện tại thời điểm đỉnh lũ mà lại xuất hiện sau thời điểm đỉnh lũ với khoảng thời gian từ 1 đến 3 ngày.
- Đường bão hoà trong thân đê thay đổi theo quá trình lũ, trong một cơn lũ đường bão hoà trong thân đê phía hạ lưu cao nhất không xảy ra vào thời điểm đỉnh lũ, mà chậm sau thời điểm đỉnh lũ từ 1 đến 3 ngày, và sau đỉnh lũ đường bão hoà thấm trong thân đê vẫn duy trì ở mức cao.

Cao độ (m)

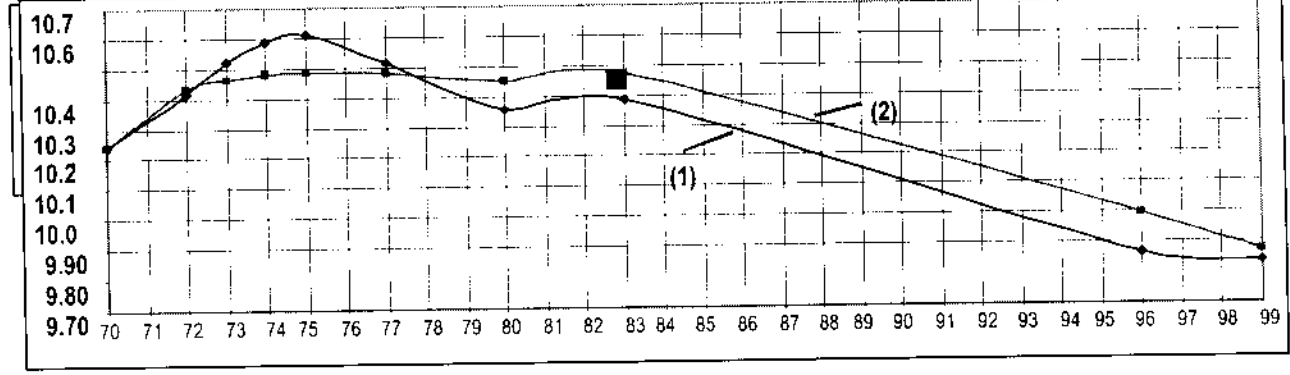


Khoảng cách (m)

Hình 6. Diễn biến đường bão hoà thấm trong thân đê - Bài toán 1.1

- Kết quả tính toán cho thấy rõ ảnh hưởng rất quan trọng của chiều dày tầng phủ đến giá trị và phân bố J_{xy} và H ; đó là, khi tầng phủ bị mỏng cục bộ, thì J_{xy} lớn và là nguyên nhân gây ra mất ổn định thấm; trong khi đó giá trị H tại vùng này thay đổi không nhiều.

H(m)



Thời gian (ngày)

Hình 7. So sánh diễn biến cột nước đo áp (H) dưới đáy tầng phủ chân đê phía đông

- (1)--- Ứng với mực nước lũ thực đo năm 1971 (BT1-1)
- (2)--- Lũ thực đo năm 1971, nhưng có hồ Hoà Bình, mực nước hồ +100m (BT1-2).

- Đường bão hoà thấm trong nửa thân đê phía đông ứng với mực nước lũ được điều tiết còn cao hơn so với trường hợp mực nước thực đo.

Chú ý:

- + Thời điểm đỉnh mực nước lũ thực đo - ngày thứ 74, 21/8/1971 - Thời điểm A.
- + Thời điểm sau đỉnh lũ thực đo 1 ngày - ngày thứ 75, 22/8/1971 - Thời điểm B.
- + Thời điểm mực nước lũ điều tiết bắt đầu rút - ngày thứ 83, 30/8/1971 - Thời điểm C.
- + Thời điểm tại chân mực nước lũ thực đo - ngày thứ 96, 12/9/1971 - Thời điểm D.

3.2. Phân tích ổn định đê Sen Chiểu

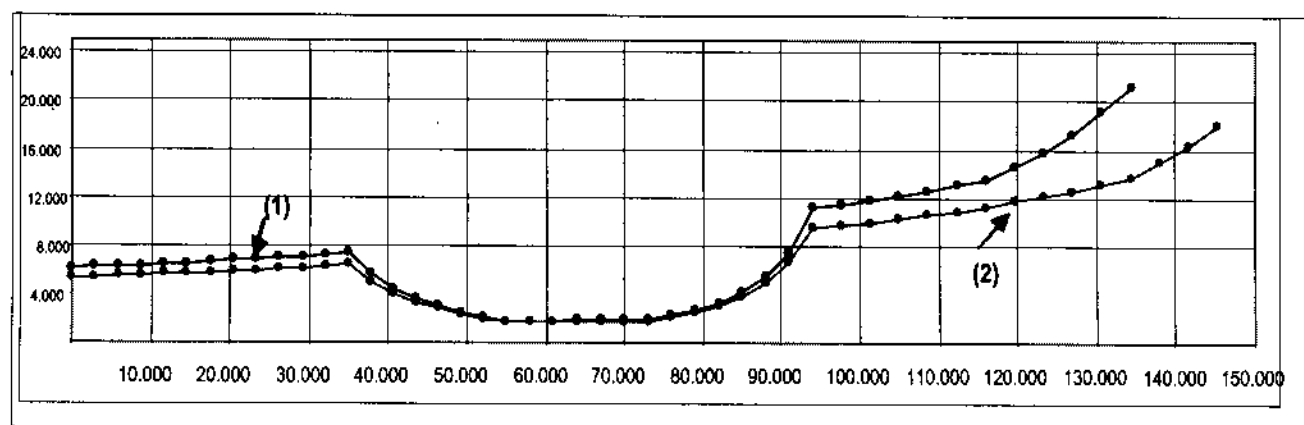
3.2.1. Ổn định chống đẩy bực đột ngột tăng phủ hạ lưu

- Các giá trị tính toán của đất tăng phủ hạ lưu: Hệ số áp lực hông $\xi = 0,6$; $\varphi_i = 6,5$ độ, $C_i = 11$ (kN/m²); $\gamma_m = 18,8$ (kN/m³); tỷ trọng $\Delta = 2,740$, $\varepsilon = 0,868$; S phụ thuộc vào điểm tính toán; h phụ thuộc vào từng thời điểm tính toán; $\gamma_n = 10$ (kN/m³).

- Ổn định chống đẩy bực tăng phủ đê hiện trạng, lũ thực đo năm 1971 (BT1)

Bảng 2. Hệ số an toàn chống đẩy bực đột ngột tăng phủ tại các thời điểm (BT1)

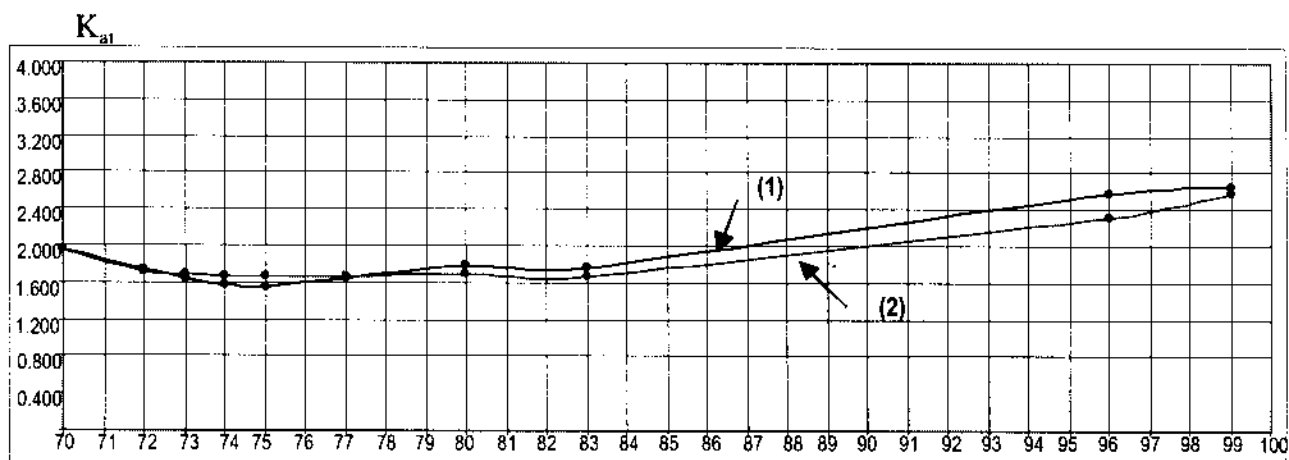
Ký hiệu điểm	Hệ số an toàn K_{at}							
	Thời điểm A		Thời điểm B		Thời điểm C		Thời điểm D	
	BT 1.1	BT 1.2	BT 1.1	BT 1.2	BT 1.1	BT 1.2	BT 1.1	BT 1.2
1 _a	4.520	5.232	4.398	5.187	6.054	5.286		
2 _a	5.414	6.309	5.255	6.243	7.372	6.365		
3 _a	1.576	1.672	1.556	1.665	1.766	1.677	2.582	2.314
4 _a	1.646	1.741	1.624	1.734	1.836	1.746	2.641	2.379
5 _a	7.892	9.328	7.575	9.209	11.156	9.402		
6 _a	12.607	17.847	11.976	17.179		18.022		



Khoảng cách (m)

Hình 8. Biểu đồ hệ số an toàn chống đẩy bực đột ngột tăng phủ hạ lưu (K_{at}) dọc theo chiều dài tăng phủ, tại ngày thứ 83 (lũ bắt đầu rút - thời điểm C) (BT1)

(1) - Ứng với mực nước thực đo (2) - Ứng với mực nước điều tiết



Thời gian (ngày)

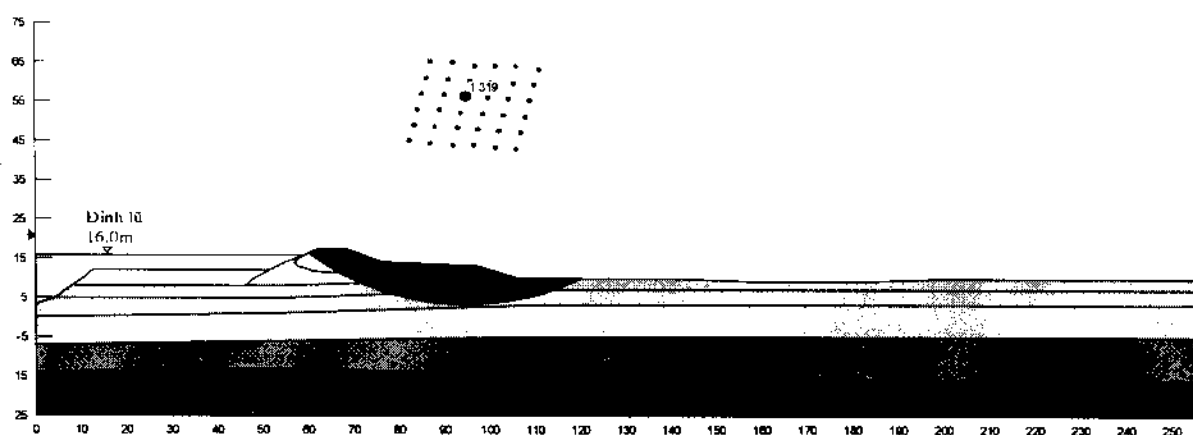
(1) - Ứng với mực nước thực đo (2) - Ứng với mực nước điều tiết

Hình 9. Biểu đồ hệ số an toàn chống đẩy bực đột ngột tăng phủ hạ lưu (K_{al}) tại điểm cách chân đê phía đông 55m theo thời gian

3.2.2. Ổn định mái dốc đê

Ổn định đê hiện trạng, mực nước lũ thực đo năm 1971 (BT1)

Cao độ (m)



Khoảng cách (m)

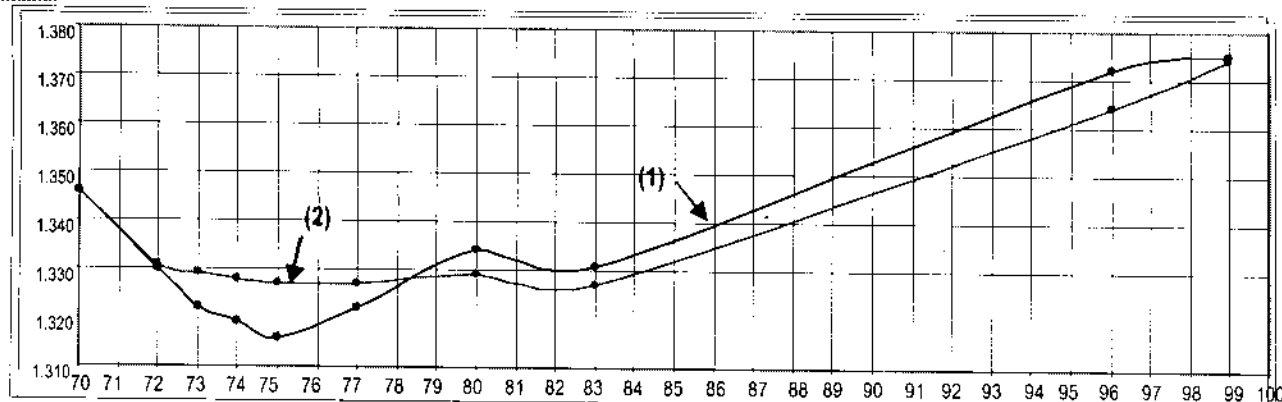
Thời điểm ngày

Hình 10. Kết quả tính toán hệ số ổn định trượt mái đê phía đông,

Bài toán 1.1 thứ 74 (đỉnh lũ thực đo - thời điểm A), $K_{\min \min} = 1,319$.

Bảng 3. Kết quả tính toán hệ số ổn định trượt mái đê ($K_{\min \min}$) (BT1)

TT	Thời điểm xét	$K_{\min \min}$ phía đông		$K_{\min \min}$ phía sông	
		BT 1.1	BT 1.2	BT 1.1	BT 1.2
1	Thời điểm A	1,319	1,328	1,836	1,678
2	Thời điểm B	1,316	1,327	1,835	1,655
3	Thời điểm C	1,331	1,327	1,607	1,656
4	Thời điểm D	1,372	1,364	1,464	1,412



(1) - Ứng với mực nước lũ thực đo

Thời gian (ngày)

(2) - Ứng với điều tiết lũ theo phương án giữ mực nước hồ ở cao trình 100m

Hình 11. Biểu đồ diễn biến hệ số ổn định mái dốc đê phía đông theo thời gian

4. Kết luận và kiến nghị

- Nghiên cứu của chúng tôi góp phần làm phong phú thêm lý thuyết thấm không ổn định trong môi trường phân lớp với trạng thái có áp - không áp, bão hoà - không bão hoà.

- Nên sử dụng biểu thức (1) để tính hệ số an toàn chống đẩy bực đột ngột tầng phủ nền đê theo PP trạng thái cân bằng giới hạn, xét đến lực dính của đất, phù hợp với TCXDVN 285-2002.

- Khi dùng biểu thức của K. Terzaghi (viết theo quan điểm ứng suất tổng) và biểu thức của N. M. Ghecxêvanôv để tính toán hệ số an toàn ổn định mái dốc đê phía đông, cần chú ý bổ sung thêm lực thủy động đẩy nổi của dòng thấm có áp như theo đề nghị của chúng tôi.

- Sử dụng phần mềm SEEP/W đã xác định một cách định lượng các quan hệ của quá trình thấm không ổn định - bão hoà - không bão hoà, bao gồm: Quan hệ giữa các thông số của dòng thấm (H , J_{xy} , đường bão hoà thấm...) theo thời gian ứng với các quá trình mực nước lũ khác nhau; phân bố giá trị độ dốc thủy lực của dòng thấm, tổng cột nước đo áp dọc theo chiều dài tầng phủ hạ lưu; ảnh hưởng của chiều dày tầng phủ phía đông đến phân bố gradient thấm và cột nước đo áp của dòng thấm có áp dưới nền đê.

- Tại các chỗ có ao, hồ, đầm, thung lũng; chiều dày tầng phủ mỏng thì giá trị gradient thấm J_{xy} tăng mạnh. Vì vậy, chiều dày tầng phủ phía đông có tác dụng đặc biệt quan trọng đến giá trị và sự phân bố gradient thấm và đảm bảo ổn định chống đẩy bực đột ngột tầng phủ nền đê.

- Kết quả tính toán thấm qua đê Sen Chiêu cho thấy, sau đỉnh lũ đường đo áp của dòng thấm có áp và đường bão hoà thấm phía nửa thân đê phía đông vẫn tiếp tục phát triển và đạt cao nhất sau thời điểm đỉnh lũ từ 1 đến 3 ngày. Như vậy, cần phải đặc biệt chú ý trong công tác tuần tra canh gác đê, không chủ quan khi mực nước lũ đã rút xuống thấp.

- Khi hồ Hòa Bình điều tiết - phương án giữ cao trình mực nước hồ ban đầu = +100m đã duy trì mực nước lũ ở mức cao ở hạ du dài hơn nhiều so với mức lũ (tuy cao hơn) khi chưa có hồ Hòa Bình, dẫn đến đường đo áp của dòng thấm có áp và đường bão hoà thấm từ nửa thân đê phía đông ứng với mực nước lũ được điều tiết còn cao hơn so với trường hợp mực nước lũ thực đo. Tác động bất lợi này đe dọa đê có thể bị mất an toàn ngay cả khi đã có hồ Hòa Bình điều tiết.

- Khi hồ Hoà Bình được điều tiết và xả lũ với phương án giữ cao trình mực nước hồ ban đầu = +88m thì hệ số an toàn ổn định mái dốc và hệ số an toàn chống đẩy bực đột ngột tăng phủ luôn luôn lớn hơn so với trường hợp lũ thực đo năm 1971 có hồ Hoà Bình điều tiết - phương án giữ cao trình mực nước hồ ban đầu = +100m. Điều này chứng tỏ nếu tăng dung tích siêu cao của hồ Hoà Bình thì sẽ tăng mức đảm bảo an toàn chống lũ của đề điều hạ du.

- Nghiên cứu diễn biến thấm và tác động của nó đến ổn định đề điều chịu tác động của mực nước lũ kéo dài do hồ Hoà Bình điều tiết có ý nghĩa khoa học và thực tiễn rất lớn. Để có kết luận đầy đủ, đề tài này cần được các cơ quan nghiên cứu, các cấp quản lý kỹ thuật phòng chống lũ chú ý. Chúng tôi đề nghị nên ưu tiên nghiên cứu *"ảnh hưởng bất lợi của mực nước lũ cao kéo dài do các hồ chứa lớn Hoà Bình, Na Hang điều tiết, xả lũ đến diễn biến thấm và ổn định đề điều đồng bằng Bắc Bộ"* trong các chương trình nghiên cứu trọng điểm cấp Nhà nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Trịnh Quang Hoà: "Công nghệ nhận dạng lũ trong điều hành hồ Hoà Bình và ảnh hưởng của nó đến dòng chảy sông Hồng, sông Thái Bình", Đề tài cấp Nhà nước, 1995.

[2] Phạm Văn Quốc: "Kết quả nghiên cứu thấm không ổn định và tác động của nó đến sự ổn định đề có nền cát thông với sông", Khoa học Công nghệ Xây dựng, 2001, tr. 51-55.

[3] Phạm Văn Quốc: "Nghiên cứu dòng thấm không ổn định và tác động của nó đến ổn định công trình đề có nền cát thông với sông", Luận án Tiến sĩ, Thư viện Quốc gia, 2001.

[4] D.G. Fredlund, H. Rahardjo: *Cơ học đất cho đất không bão hoà*, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội, 1998 và 2000, tập 1 và tập 2.

[5] Geo-Slope International Ltd.: "SEEP/W User's Guide" - Calgary, Alberta, Canada, 1998.

Summary

This paper presents the studied results on seepage and stability of the dikes under the adverse impacts of the long lasting high flood water levels that are caused by the regulation and discharge of Hoabinh reservoir.

Based on the studied results on seepage factors, stability coefficients of preventing from the busted overlain layers and slope stability coefficients for the Senchieu dike, the author has suggested that it is necessary to pay specially attention and give priority researching on *the adverse impacts of the long-lasting high flood water levels that are caused by the regulation and discharge of the huge Hoabinh and Nahang reservoirs on seepage processes and on stability for Bacbo dikes* in the key research programs at the governmental level.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS TRONG QUẢN LÝ ĐÊ ĐIỀU VÀ PHÒNG CHỐNG LỤT BÃO

NGUYỄN THANH TÙNG¹

1. Đặt vấn đề

Đê điều là hệ thống công trình quan trọng, được nhân dân ta xây dựng từ bao đời nay và liên tục được nâng cấp, sửa chữa trong những năm qua. Hàng năm, Nhà nước đầu tư nhiều kinh phí vào việc tu bổ, gia cố nâng cấp các tuyến đê. Do vậy, việc quản lý đê điều cũng như các công trình liên quan đến hệ thống đê đóng một vai trò quan trọng.

Trước đây, công tác quản lý hồ sơ dữ liệu đê điều được quản lý một cách thủ công, lập hồ sơ lý lịch đê điều bằng sổ sách. Các số liệu về đê điều trước đây được quản lý thông qua việc lưu trữ hồ sơ của nhiều cấp từ địa phương đến Trung ương; việc quản lý này dẫn đến hồ sơ bị phân tán, việc tra cứu các dữ liệu khó khăn. Cách quản lý này cho phép quản lý số liệu về từng đoạn đê, từng công trình dưới đê nhưng không phát huy hết tác dụng trong công tác quản lý, quy hoạch, kế hoạch, tu bổ đê điều, đặc biệt trong công tác ứng cứu hộ đê, phương pháp cũ không đáp ứng về thời gian, hiện trạng của công trình dẫn đến những khó khăn, không đáp ứng yêu cầu cho công tác tham mưu hộ đê phòng chống lụt bão.

Trong những năm gần đây, sự phát triển của tin học đã hỗ trợ đắc lực cho công tác quản lý, hộ đê. Thông qua các dự án khác nhau, một số thông tin về đê điều từng bước đã được quản lý bằng hệ thống máy tính (Ngân hàng dữ liệu ESIMS thuộc dự án "Đê và cống dưới đê thuộc hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình"; "Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu đê điều 47 km đê hữu sông Hồng thuộc địa phận thành phố Hà Nội"; Mặt cắt địa hình, địa chất đê). Tuy nhiên, các chương trình quản lý đã làm trên mới chỉ tập trung phục vụ một số yêu cầu riêng hoặc trên địa bàn nhỏ và chỉ như là một kho dữ liệu, phân giao diện bản đồ còn rất hạn chế.

Để phục vụ tốt hơn cho công tác quản lý đê điều, cần thiết có một công cụ hiện đại nhằm quản lý các thông tin về đê điều một cách có hệ thống và hiệu quả, tiện lợi dựa trên các tiến bộ mới của khoa học kỹ thuật, đặc biệt là tin học, giúp cho người quản lý, khai thác thông tin cho ra được những quyết định đúng đắn và nhanh chóng trong công tác quản lý, duy tu sửa chữa và ứng cứu hộ đê trong mùa lũ.

Cục Quản lý đê điều và phòng chống lụt bão đã chỉ đạo thực hiện xây dựng chương trình *Quản lý dữ liệu cơ bản hệ thống đê điều* trên máy vi tính với công nghệ "GIS" bằng phần mềm chuyên dùng nhằm quản lý khoa học, có hệ thống các dữ liệu cơ bản của hệ thống đê điều trên máy tính, áp dụng thống nhất tại Cục và các Chi cục Phòng chống lụt bão và quản lý đê điều các

1. Cục Quản lý đê điều và phòng chống lụt bão.

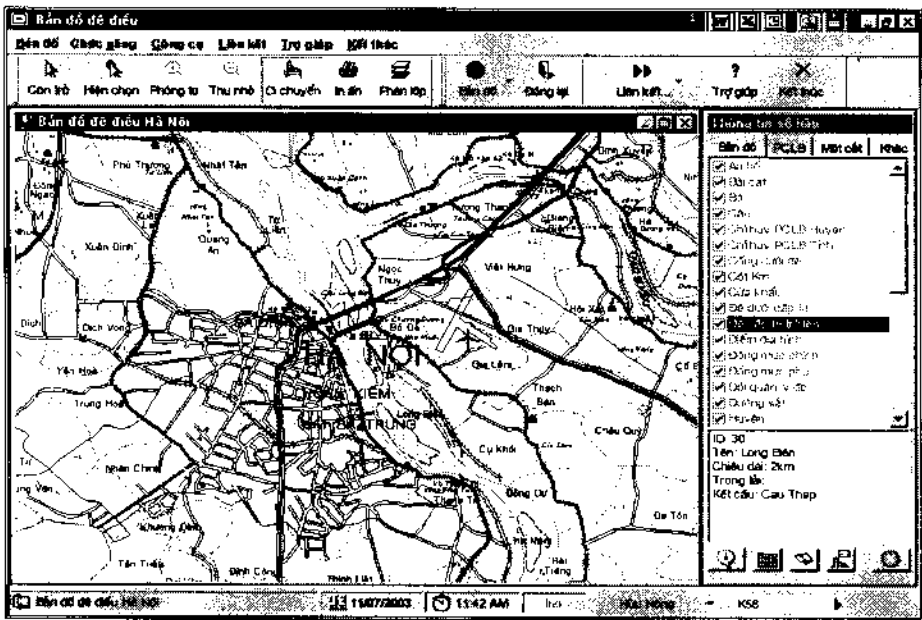
tỉnh, thành phố có đê; phục vụ việc quản lý công trình, quy hoạch, lập dự án đầu tư gia cố tu bổ công trình, phương án phòng, chống lụt, bão và cứu hộ đê; đáp ứng yêu cầu tra cứu, cập nhật, báo cáo về quản lý hệ thống đê điều.

2. Nội dung cơ bản của chương trình

2.1. Bản đồ số

Bản đồ đê điều hiện có của 19 tỉnh, thành phố đã được số hoá: Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Phú Thọ, Bắc Ninh, Bắc Giang, Hải Dương, Hưng Yên, Thái Bình, Hải Phòng, Quảng Ninh, Hà Nội, Hà Tây, Hoà Bình, Nam Định, Hà Nam, Ninh Bình, Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh. Thông tin trên bản đồ số gồm toàn bộ các thông tin có trên bản đồ giấy.

2.2. Phần mềm



2.2.1. Giao diện chương trình

Giao diện tiếng Việt và bố trí hợp lý hệ thống thanh công cụ và menu giúp người sử dụng dễ dàng truy cập đến các chức năng của chương trình.

2.2.2. Tra cứu

- Chương trình có các chức năng tra cứu cơ bản của một chương trình GIS: Phóng to, thu nhỏ, định vị, tìm kiếm, điều khiển hiển thị các lớp bản đồ... Điểm độc đáo chính là khả năng định vị theo vị trí kilômét đê, một đặc trưng của quản lý hệ thống đê điều mà không có chương trình GIS nào hỗ trợ.
- Chọn công trình trực tiếp từ bản đồ hoặc từ danh sách và hiển thị thông tin tương ứng. Các chức năng đều được thực hiện dễ dàng thông qua hệ thống nút lệnh và menu.

2.2.3. Quản lý

- Quản lý các công trình đê điều và công trình có liên quan: đê, kè, cống, kho vật tư chống

lụt bão, trụ sở đội quản lý đê, trạm thủy văn,... Các công trình này có thể được số hoá trực tiếp bằng phần mềm chuyên dụng hoặc bổ sung mới bằng chức năng có sẵn trong chương trình.

- Quản lý các mặt cắt địa hình và địa chất: Dữ liệu về các mặt cắt (cắt dọc, cắt ngang, mặt cắt địa chất) được nhập vào và chương trình sẽ tự động vẽ mặt cắt, cho phép xem hoặc in ra.

- Quản lý dữ liệu các sự cố, trọng điểm đê điều, diễn biến lòng sông, đoạn đê đã được trồng tre chống sóng, đoạn đê đã được khoan phụt vữa, đoạn đê kết hợp giao thông,... Các dữ liệu này được nhập vào theo dạng bảng dữ liệu và chương trình sẽ tự động đưa lên với vị trí chính xác trên bản đồ.

2.2.4. Lập báo cáo

Thống kê danh sách các công trình quản lý.

3. Ứng dụng vào công tác quản lý

3.1. Bản đồ

- Với các bản đồ hệ thống đê điều các tỉnh đã được số hoá, có thể sử dụng phần mềm đã được xây dựng hoặc các phần mềm thương mại để tra cứu thông tin phục vụ công việc thường xuyên như vị trí công trình xin phép, tu bổ...

- Các bản đồ này cũng phục vụ lập các báo cáo có yêu cầu liên quan đến bản đồ.

3.2. Phần mềm

Là một phần mềm ứng dụng GIS, chức năng đầu tiên là tra cứu thông tin trên bản đồ phục vụ công tác quản lý: thông tin về các tuyến đê, công trình trên đê như kè, cống...

3.2.1. Lập bản đồ trọng điểm/sự cố: Với dữ liệu trọng điểm hàng năm được nhập vào (vị trí, phương án xử lý...), phần mềm sẽ hiển thị lên bản đồ theo đúng vị trí đê và loại tương ứng. Khi cần có thể chọn để xem thông tin cụ thể.

Đây là một tính năng hữu ích, giúp theo dõi sự phân bố các trọng điểm/sự cố và tra cứu nhanh các thông tin liên quan.

3.2.2. Lập bản đồ theo dõi một số loại công trình tu bổ hàng năm: Khoan phụt vữa, gia cố mặt đê, trồng cây chắn sóng. Chức năng này giúp cho việc theo dõi cũng như công tác lập kế hoạch hàng năm được thuận tiện hơn.

3.2.3. Quản lý mặt cắt địa hình, địa chất: Số liệu mặt cắt địa hình, địa chất được đưa vào và có thể tra cứu dễ dàng, hỗ trợ tốt cho việc thẩm định các công trình tu bổ hoặc cấp phép. Số liệu về mặt cắt địa hình bao gồm các điểm đo, các mực nước báo động, mực nước thiết kế và mực nước lịch sử (nếu có). Số liệu về mặt cắt địa chất bao gồm các điểm để vẽ mặt cắt, các chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất. Bản vẽ mặt cắt và số liệu liên quan có thể được in ra khi cần thiết.

4. Kết luận

Việc ứng dụng phần mềm cùng với bản đồ số hệ thống đê điều đã tạo ra nhiều thuận lợi trong công tác quản lý. Chi cục Phòng chống lụt bão và quản lý đê điều các tỉnh đã sử dụng bản

đồ trong công tác lập kế hoạch phòng chống lụt bão và theo dõi các công trình tu bổ hàng năm.

Tuy nhiên, do được xây dựng trên nền bản đồ đề điều cũ nên nhiều nội dung trên bản đồ không còn chính xác với thực tế. Việc cập nhật bản đồ và nâng cấp phần mềm cũng như ứng dụng các công nghệ mới khác theo hướng phù hợp với thực tế sử dụng, truy cập từ xa (LAN, WAN), tăng cường tính năng tra cứu, lập báo cáo, thêm các tính năng quản lý sẽ làm tăng hiệu quả sử dụng của hệ thống vào công tác quản lý.

Summary

The software is developed base on GIS technology. It includes main features of a GIS software such as: Zoom, pan, search, show information of object on map, layer management,... and advance features to improve management work: Making a systematization database on dyke structure profile; drawing longitudinal and cross section of dyke, geological cross section; managing dyke breakdowns, weak points, maintenance works. There are 19 provincial maps that included water defence system and all characteristics of the delta. The software has been using effectively in Department of Dyke Management and Flood Control and 19 local Departments.

Chịu trách nhiệm xuất bản
TRINH THỨC HUỖNH

Chịu trách nhiệm nội dung
TS. LÊ MINH NGHĨA

Biên tập nội dung:	BAN KINH TẾ
Biên tập kỹ, mỹ thuật:	PHƯỜNG MAI
Trình bày bìa:	PHƯỜNG MAI
Chế bản vi tính:	PHÒNG VI TÍNH
Sửa bản in:	BAN KINH TẾ
Đọc sách mẫu:	BAN KINH TẾ

Mã số: $\frac{3.333.2}{\text{CTQG} - 2005}$

In 540 cuốn, khổ 21x31 cm, tại Trung tâm in tranh tuyên truyền cổ động.

Giấy phép xuất bản số: 12-897/CXB-QLXB, cấp ngày 9-6-2005.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 7 năm 2005.

TÌM ĐỌC

Viện Nghiên cứu Quản lý kinh tế Trung ương

Ban Nghiên cứu Chính sách phát triển nông thôn

TS. Chu Tiến Quang (Chủ biên)

**- HUY ĐỘNG VÀ SỬ DỤNG CÁC NGUỒN LỰC TRONG PHÁT TRIỂN
KINH TẾ NÔNG THÔN - THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP**

GS.TS. Lưu Văn Sùng

**- MỘT SỐ KINH NGHIỆM ĐIỂN HÌNH VỀ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP,
NÔNG THÔN THEO HƯỚNG CÔNG NGHIỆP HÓA, HIỆN ĐẠI HÓA**

TSKH. Phan Xuân Dũng (Chủ biên)

- CHUYÊN GIAO CÔNG NGHỆ Ở VIỆT NAM - THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP

TS. Nguyễn Từ

- NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM TRONG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

