

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ XÂY DỰNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI

PHẠM VĂN VƯỢNG

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP
QUẢN LÝ MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ
TRUNG TÂM THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

LUẬN ÁN TIẾN SĨ
QUẢN LÝ ĐÔ THỊ VÀ CÔNG TRÌNH

Hà Nội, 2022

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ XÂY DỰNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI

PHẠM VĂN VƯỢNG

**NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP
QUẢN LÝ MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ
TRUNG TÂM THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG**

Chuyên ngành: Quản lý Đô thị và Công trình

Mã số: 9580106

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. GS.TSKH. Trần Hữu Uyển**
- 2. PGS.TS. Vũ Văn Hiếu**

Hà Nội, 2022

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, tác giả xin tỏ lòng biết ơn chân thành và sâu sắc đến **GS.TSKH. Trần Hữu Uyển, PGS.TS. Vũ Văn Hiểu** đã truyền thụ những kinh nghiệm, tận tình hướng dẫn, động viên và khích lệ tôi trong suốt quá trình thực hiện luận án này.

Xin chân thành cảm ơn các nhà khoa học, các chuyên gia đầu ngành đã tận tình góp ý, chỉ bảo trong thời gian nghiên cứu.

Xin chân thành cảm ơn Quý thầy cô trong Khoa Sau đại học, Bộ môn Quản lý đô thị và công trình cũng như các Khoa, Phòng, Ban và các bộ môn khác của Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội đã tận tình hướng dẫn, tạo điều kiện, giúp đỡ tôi trong suốt thời gian học tập tại trường.

Cuối cùng, tôi xin gửi lời chân thành cảm ơn sâu sắc đến Viện KHCN xây dựng, gia đình, người thân, đồng nghiệp đã luôn hỗ trợ, giúp đỡ và tạo mọi điều kiện thuận lợi cho tôi hoàn thành luận án này.

Tác giả luận án

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan, luận án Tiến sĩ với đề tài: “Nghiên cứu đề xuất giải pháp quản lý mạng lưới thoát nước đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng” là công trình khoa học do tôi nghiên cứu và đề xuất. Các kết quả nghiên cứu nêu trong luận án chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nghiên cứu khoa học nào khác.

Tác giả luận án

Phạm Văn Vượng

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	i
LỜI CAM ĐOAN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC CÁC BẢNG, BIỂU.....	ix
DANH MỤC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ.....	x
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ QUẢN LÝ MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ TRÊN THẾ GIỚI, VIỆT NAM VÀ ĐÔ THỊ TRUNG TÂM THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG	8
1.1 Tổng quan về quản lý MLTN trên thế giới và Việt Nam.....	8
1.1.1 Tổng quan về quản lý MLTN trên thế giới.....	8
1.1.2 Tổng quan về quản lý MLTN tại Việt Nam	14
1.1.3 Tổng quan QLNN MLTN tại Việt Nam.....	20
1.2 Hiện trạng MLTN khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng.....	24
1.2.1 Giới thiệu chung về khu vực nghiên cứu.....	24
1.2.2 Hiện trạng MLTN đô thị thành phố Hải Phòng.....	29
1.2.3 Hiện trạng MLTN khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng	30
1.2.4 Hiện trạng quản lý MLTN Tp Hải Phòng bằng công nghệ thông tin.....	34
1.2.5 Nhận xét, đánh giá về hiện trạng quản lý MLTN thành phố Hải Phòng..	37
1.3 Thực trạng QLNN MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng	38
1.3.1 Thực trạng về cơ cấu tổ chức quản lý thoát nước đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng	38

1.3.2 Thực trạng cơ cấu tổ chức, hoạt động kinh doanh của Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng	41
1.3.3 Thực trạng cơ chế chính sách quản lý thoát nước đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng	43
1.3.4 Nhận xét, đánh giá về thực trạng QLNN MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng	44
1.4 Các công trình nghiên cứu có nội dung liên quan đã và đang thực hiện	44
1.4.1 Các công trình đã và đang nghiên cứu trên thế giới	44
1.4.2 Các công trình đã và đang nghiên cứu tại Việt Nam	46
1.5 Những vấn đề cần đặt ra và nghiên cứu trong luận án	48
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ KHOA HỌC ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ	50
2.1. Cơ sở pháp lý quản lý nhà nước MLTN đô thị	50
2.1.1. Các luật, nghị định, thông tư và các quyết định có liên quan	50
2.1.2. Các Quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành	51
2.1.3. Định hướng quản lý thoát nước thành phố Hải Phòng đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050	52
2.2. Cơ sở lý luận quản lý MLTN đô thị	58
2.2.1. Các loại hình dạng cấu trúc MLTN đô thị	58
2.2.2. Các yêu cầu đối với công trình và thiết bị trên MLTN đô thị	65
2.2.3. Cơ sở lý luận xây dựng mô hình HTTT quản lý sự cố MLTN đô thị	68
2.2.4. Phương pháp đánh giá mô hình quản lý MLTN	79
2.2.5. Các mô hình cơ cấu tổ chức quản lý và các nhân tố quyết định cơ cấu tổ chức QLNN MLTN	80
2.2.6. Các yếu tố ảnh hưởng tới quản lý MLTN đô thị trung tâm TP. Hải Phòng	81
2.3. Những bài học kinh nghiệm về quản lý mạng lưới thoát nước	82
2.3.1. Kinh nghiệm quản lý MLTN trên thế giới	82
2.3.2. Kinh nghiệm tại Việt Nam về quản lý MLTN đô thị	86

CHƯƠNG 3. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ TRUNG TÂM THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG.....	98
3.1. Quan điểm và nguyên tắc trong quản lý MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng.....	98
3.1.1. Quan điểm quản lý MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng	98
3.1.2. Các nguyên tắc quản lý MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng	99
3.2. Đề xuất giải pháp quản lý kỹ thuật MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng	99
3.2.1. Đề xuất giải pháp quản lý thông tin các sự cố	100
3.2.2. Đề xuất giải pháp quản lý MLTN bằng mô hình HTTT quản lý	105
3.3. Đề xuất giải pháp cải tạo, nâng cấp MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng	119
3.3.1. Đề xuất giải pháp cải tạo MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng..	119
3.3.2. Đề xuất giải pháp cải tạo, nâng cấp, mở rộng MLTN khu phố cũ.....	121
3.3.3. Đề xuất giải pháp cải tạo các sông, hồ điều hòa khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng.....	124
3.3.4. Đề xuất giải pháp ngăn triều xâm nhập vào MLTN khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng.....	128
3.4. Đề xuất giải pháp QLNN MLTN đô thị trung tâm TP. Hải Phòng.....	129
3.4.1. Đề xuất đối với cơ quan quản lý nhà nước.....	129
3.4.2. Đề xuất giải pháp bổ sung một số chính sách quản lý MLTN cho đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng	134
3.5. Đề xuất giải pháp bổ sung, sửa đổi, tái cấu trúc cơ cấu tổ chức QLNN cho đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng.....	136
3.5.1. Đề xuất giải pháp bổ sung, sửa đổi sơ đồ tổ chức ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN Tp Hải Phòng.....	136
3.5.2. Đề xuất giải pháp tái cấu trúc cơ cấu tổ chức quản lý MLTN cho khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng.....	137
3.6. Đề xuất ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN tại khu đô thị trung tâm	

thành phố Hải Phòng.....	140
3.6.1. Giới thiệu khu vực áp dụng mô hình HTTT quản lý MLTN	140
3.6.2. Những ứng dụng đề xuất áp dụng mô hình HTTT quản lý MLTN	140
3.6.3. Những vấn đề được khắc phục và giải quyết khi ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN	142
3.6.4. Đánh giá kết quả ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN đô thị	142
3.7. Bàn luận.....	143
3.7.1. Bàn luận về các giải pháp quản lý kỹ thuật MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng.....	143
3.7.2. Bàn luận về các giải pháp cải tạo, nâng cấp MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng.....	146
3.7.3. Bàn luận về các giải pháp QLNN MLTN đô thị trung tâm TP Hải Phòng	146
3.7.4. Bàn luận về các giải pháp bổ sung, sửa đổi, tái cấu trúc cơ cấu tổ chức QLNN cho đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng	147
3.7.5. Bàn luận về sự tham gia của cộng đồng trong hoạt động thoát nước	148
3.7.6. Bàn luận về tính hiệu quả của quá trình đầu tư.....	148
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	149
1. Kết luận	149
2. Kiến nghị.....	150
CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN.....	1

DANH MỤC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

BXD	Bộ Xây dựng (<i>Ministry of Construction</i>)
BĐKH	Biến đổi khí hậu (<i>Climate change</i>)
BIM	Mô hình thông tin công trình (<i>Building Information Modeling</i>)
BVMT	Bảo vệ môi trường (<i>Environmental Protection</i>)
CP	Chính phủ (<i>Government</i>)
DCU	Thiết bị tập trung dữ liệu (<i>Data Concentrator Unit</i>)
ĐDCNT	Điểm dân cư nông thôn (<i>Rural residential area</i>)
ĐTBV	Đô thị bền vững (<i>Sustainable city</i>)
ĐTTT	Đô thị trung tâm (<i>Central city</i>)
GPRS	Dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (<i>General Packet Radio Service</i>)
GTNU	Giảm thiểu ngập úng (<i>Minimize flooding</i>)
TP.HCM	Thành phố Hồ Chí Minh (<i>Ho Chi minh City</i>)
HP	Hải Phòng (<i>Hai phong</i>)
HTKTĐT	Hạ tầng kỹ thuật đô thị (<i>Urban technical infrastructure</i>)
HTTN	Hệ thống thoát nước (<i>Drainage system</i>)
HTTT	Hệ thống thông tin (<i>Information system</i>)
IWMS	Hệ thống quản lý nước thông minh (<i>Smart water management system</i>)
LDS	Hệ thống phát hiện rò rỉ (<i>Leak Detection System</i>)
MLTN	Mạng lưới thoát nước (<i>Drainage network</i>)
NĐ	Nghị định (<i>Decree</i>)
NM XLNT	Nhà máy xử lý nước thải (<i>Water treatment factory</i>)
PCLB	Phòng chống lụt bão (<i>Flood prevention</i>)
QCVN	Quy chuẩn Việt Nam (<i>Vietnamese cods</i>)

QĐ	Quyết định (<i>Decision</i>)
QHTN	Quy hoạch thoát nước (<i>Drainage planning</i>)
QHXD	Quy hoạch xây dựng (<i>Construction planning</i>)
QL	Quản lý (<i>Management</i>)
QLĐT	Quản lý đô thị (<i>Urban management</i>)
QLNN	Quản lý nhà nước (<i>State management</i>)
QLQH	Quản lý quy hoạch (<i>Planning manager</i>)
QLTT	Quản lý thông tin (<i>Information manage</i>)
QLXD	Quản lý xây dựng (<i>Construction management.</i>)
RMS	Module quản lý phản ứng (<i>Response Management Module</i>)
SCADA	Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>)
Sewer-GEMS	Phần mềm mô phỏng thủy lực (<i>Hydraulic simulation software</i>)
SXD	Sở xây dựng (<i>Department of Construction</i>)
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam (<i>Vietnam standard</i>)
TKCN	Tìm kiếm cứu nạn (<i>Search and Rescue</i>)
TNHH MTV	Trách nhiệm hữu hạn một thành viên (<i>Single member limited liability</i>)
TP	Thành phố (<i>City</i>)
TP.HP	Thành phố Hải Phòng (<i>Hai phong City</i>)
TT	Thông tư (<i>Circulars</i>)
UBND	Ủy ban nhân dân (<i>People's Committee</i>)
VDHBB	Vùng duyên hải Bắc Bộ (<i>Northern coastal region</i>)
VĐBSCL	Vùng đồng bằng sông Cửu Long (<i>Mekong Delta</i>).

DANH MỤC CÁC BẢNG, BIỂU

Bảng 1-1 Quy trình nắm chuyển dữ liệu CAD sang GIS.....	19
Bảng 2-1 Độ dài mạng lưới đường ống thoát nước đô thị [26].....	73
Bảng 2-2 Giá thành các công trình trong MLTN đô thị.....	73
Bảng 2-3 Biên chế công nhân trong quản lý MLTN.....	74
Bảng 2-4 Bảng tiêu chí so sánh các loại van ngăn triều.....	87
Bảng 2-5 Tiêu chí đánh giá theo phương pháp phân tích tiêu chí MCA (Multi - Criteria Analysis).....	88

DANH MỤC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Hình 1-1 Phía bờ đường Hoàng Sa [28].....	15
Hình 1-2 Tuyến cống Ø600 qua kênh [28].....	15
Hình 1-3. Quản lý mạng thoát nước bằng phần mềm City-work [27]	18
Hình 1-4. Quy trình nắn chỉnh dữ liệu GIS tuyến thoát nước về dữ liệu nền GIS-Hue [33].....	20
Hình 1-5. Mối quan hệ cấp cao QLNN về thoát nước [Nguồn: Tác giả].....	21
Hình 1-6. Sơ đồ tổ chức Công ty thoát nước Hà Nội [9]	22
Hình 1-7. Sơ đồ tổ chức Công ty thoát nước TP Hồ Chí Minh [20].....	23
Hình 1-8. Sơ đồ tổ chức Công ty thoát nước và XLNT Đà Nẵng [8]	24
Hình 1-9. Bản đồ hành chính thành phố Hải Phòng [21]	25
Hình 1-10. Sơ đồ hệ thống thủy lợi thành phố Hải Phòng [45]	26
Hình 1-11. Nhiều đường phố Hải Phòng ngập lụt (Nguồn: Báo TP).....	26
Hình 1-12. Bờ biển khu vực đền Bà Đế	26
Hình 1-13. Bản đồ nguy cơ ngập ứng với mực nước biển dâng 100cm, thành phố Hải Phòng [45]	27
Hình 1-14. Bản đồ thủy văn thành phố Hải Phòng	28
Hình 1-15. Khu vực nghiên cứu là đô thị trung tâm TP. Hải Phòng [44]	31
Hình 1-16. Tổng mạng lưới cống thoát nước khu đô thị cũ [44]	31
Hình 1-17. Mạng lưới cống thoát nước đang đô thị hóa khu đô thị cũ [44]	32
Hình 1-18. Sơ đồ ML sông chính TP Hải Phòng [45].....	33
Hình 1-19. Lưu đồ khoanh vùng ngập lụt địa hình, địa mạo [43].....	36
Hình 1-20. Mô hình tổ chức hiện trạng quản lý thoát nước thành phố Hải Phòng	39
Hình 1-21. Sơ đồ tổ chức Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng [19].....	42
Hình 2-1 Bản đồ lưu vực 1 và 2 thuộc khu vực 1-ĐTTT [44]	55
Hình 2-2 Bản đồ lưu vực 3 và 4 thuộc khu vực 2-ĐTTT [44]	55

Hình 2-3 Bản đồ lưu vực 5, 6, 7, 8 thuộc khu vực 3-ĐTTT [44].....	56
Hình 2-4 Bản đồ lưu vực 9 và 10 thuộc khu vực 4-ĐTTT [44]	56
Hình 2-5 Bản đồ lưu vực 11, 12, 13 thuộc khu vực 5-ĐTTT [44].....	57
Hình 2-6 Bản đồ lưu vực 14 và 15 thuộc khu vực 6-ĐTTT [44]	57
Hình 2-7 Bản đồ lưu vực 16 thuộc khu vực 7-ĐTTT [44].....	57
Hình 2-8 Bản đồ lưu vực 17 thuộc khu vực 17-ĐTTT [44].....	57
Hình 2-9 Mô hình MLTN đô thị [74], [75]	59
Hình 2-10 Sơ đồ MLTN đường phố và tiểu khu [74]	59
Hình 2-11 Mô hình HTTT quản lý [Nguồn: Tác giả tổng hợp]	72
Hình 2-12 Sơ đồ ăn mòn ống bê tông [87].....	78
Hình 2-13 Giải pháp chống ngập lụt ở Hà Lan [69].....	84
Hình 2-14 Giải pháp cống chung, bể ngầm có trữ lượng nước lớn để chống ngập tại Tokyo.....	85
Hình 2-15 Quy hoạch chung về thoát nước, thành phố Nha Trang [30].....	90
Hình 2-16 Thi công lắp đặt hệ thống ngăn mùi kiểu mới [Nguồn: Busadco].....	92
Hình 2-17 Khoan kích ngầm cự ly dài và cong [87]	93
Hình 2-18 Mặt bằng thiết kế các đường kích thẳng	94
Hình 2-19 Ống kích (2.2m) và ảnh thi công khoan kích thi công dự án.....	94
Hình 3-1 Kiểm soát ăn mòn do sinh khí H ₂ S tại dòng chảy sụt thủy lực	104
Hình 3-2 Kiểm soát Giảm phát tán khí H ₂ S qua cải thiện lưu lượng	104
Hình 3-3 Mô hình QLTT sự cố, sửa chữa (Bảo trì tiên đoán).....	105
Hình 3-4 Các mô hình, nền tảng công nghệ xây dựng HTTT quản lý.....	107
Hình 3-5 Quy trình ứng phó sự cố và Bảo trì tiên đoán.....	109
Hình 3-6 Mô hình nguồn thông tin bên ngoài cần thu thập	112
Hình 3-7 Quy trình xử lý thông tin trong HTTT quản lý	115
Hình 3-8 Mô hình phân tích SOWT đánh giá hiệu quả kịch bản dự báo.....	118
Hình 3-9 Tổng hợp quy trình xử lý sự cố bằng HTTT quản lý.....	119

Hình 3-10 Bản vẽ mô hình thiết kế giếng tách đặt trên bờ kè.....	120
Hình 3-11 Mặt bằng đề xuất Thiết kế KKN thẳng, kích cong trên đường Bùi Viện, tuyên cống vào NMXLNT Vĩnh Niệm.....	121
Hình 3-12 Mô hình mặt bằng thiết kế đường ống kích thẳng, kích cong	121
Hình 3-13 Bố trí tunnels kỹ thuật trong mạng lưới thoát nước	122
Hình 3-14 Cắt ngang đường ống sau khi phục hồi bằng ống tròn polime	123
Hình 3-15 Cải tạo bằng cách làm bóp ống tự phục hồi.....	123
Hình 3-16 Sơ đồ điều chỉnh dòng nước mưa	125
Hình 3-17 Biểu đồ thủy văn của dòng chảy	125
Hình 3-18 Sơ đồ quản lý môi trường chất lượng nước thải	128
Hình 3-19 Mô hình công ngăn triều hình cung khi đóng, mở.....	128
Hình 3-20 Bản vẽ mô hình thiết kế công ngăn triều van cung.....	129
Hình 3-21 Sửa đổi, bổ sung Bộ phận Kiểm toán nội bộ, Phòng Quản lý thông tin vào Mô hình tổ chức Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng	136
Hình 3-22 Cải tạo sơ đồ tổ chức Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng.....	137
Hình 3-23 Phương án 1 Sát nhập 3 Công ty.....	138
Hình 3-24 Phương án 2 Chuyển giao QL Lĩnh vực thoát nước (phương án chọn) .	139
Hình 3-25 Bản đồ khu vực đề xuất áp dụng HTTT quản lý MLTN	140
Hình 3-26 Mô hình đánh giá tính hiệu quả của việc ứng dụng HTTT quản lý tài sản trên MLTN.....	143

MỞ ĐẦU

❖ Tính cấp thiết của đề tài

Gần đây các thành phố, thị xã, thị trấn, v.v. đang đô thị hóa rất nhanh bởi các dự án khu dân cư, tiểu khu đô thị, chung cư và các tòa nhà văn phòng, khách sạn. Các dự án này nếu được đầu tư xây dựng mới trong đô thị trung tâm thường được xây mới hiện đại hơn, quy mô lớn hơn nhiều so với trước đó. Các dự án khác được đầu tư mở rộng dọc trục đường quốc lộ hoặc một số dự án khác xây dựng cả một quần thể dân cư lớn tương đương dân số một thành phố nhỏ, như các tập đoàn lớn Vin-group, HUD, Sông Đà, v.v. đang thực hiện. Quá trình đô thị hóa nhanh này đã làm xáo trộn cấu trúc quy hoạch hạ tầng kỹ thuật (HTKT) ban đầu, làm ảnh hưởng lớn đến cấu trúc giao thông, thoát nước, v.v. Hệ quả là kết cấu HTKT đô thị lỗi bị cô lập, hay xảy ra sự cố và xuống cấp nhanh chóng.

Đô thị trung tâm TP Hải Phòng phát triển qua nhiều giai đoạn: Thành lập năm 1888 (hơn 130 năm), cuối thế kỉ 19 đầu thế kỉ 20 mạng lưới thoát nước (MLTN) còn đơn giản. Từ năm 1986÷2016 là giai đoạn đất nước đổi mới và hội nhập quốc tế, TP phát triển mạnh mẽ, từng bước khẳng định vị trí thương cảng lớn nhất miền Bắc. Là đô thị loại 1 cấp quốc gia, là trung tâm kinh tế vùng Duyên hải Bắc Bộ. Dân số hiện nay khoảng 2.053.493 người (năm 2020), trong đó dân số đô thị trung tâm 932.547 người. MLTN cống chung, tổng chiều dài cống thoát nước của các quận: Hồng Bàng, Ngô Quyền, Lê Chân, Dương Kinh, Đồ Sơn, Kiến An và Hải An là khoảng 315.5 km đường cống các loại từ D300 đến D2000 và các loại cống hộp khác; 78,06 ha hồ điều hòa; 269,78 km mương thoát nước; 42.401 ga các loại; 68 cống đê biển; 11 cống ngăn triều; 24 trạm bơm (3 trạm bơm nước mưa và 21 trạm bơm nước thải); 2 NM XLNT được xây dựng [44], [45]. Được quản lý bởi 3 công ty và có lịch sử quản lý lâu đời qua các thời kỳ tách, nhập tỉnh trong những năm cuối thế kỉ 20.

Đơn vị quản lý chính và có ngành nghề chính về quản lý thoát nước là Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (sau đây gọi tắt là Công ty thoát nước HP), công ty có 565 CBCNV (trên đại học là 10 người (thạc sĩ), đại học là 123 người, cao đẳng và trung cấp là 5 người, số còn lại 427 người gồm lao động trực tiếp với đủ các chức danh ngành nghề [10], [18]), với 07 phòng ban chức năng, 12 xí nghiệp trực thuộc, 01 đội quản lý chuyên ngành thoát nước, 01 đội kiểm tra quy tắc và 01 trung tâm xây dựng công trình, đảm bảo phục vụ tốt cho mọi nhu cầu về chuyên ngành thoát nước và

XLNT của khu đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng.

Công ty thoát nước HP được sự giúp đỡ của Chương trình cấp nước và vệ sinh do Chính phủ Phần Lan, Jica tài trợ, Công ty đã tự đầu tư nâng cấp các thiết bị, phương tiện vận chuyển hiện đại. Đến nay (08/07/2021) đã có: 13 xe hút bể phốt, 5 xe thông rửa, 1 xe tải, 2 xe gấn cầu, 1 xe nâng hạ, 1 xe xúc lật, 1 xe chuyên dụng soi camera lòng cống, 3 xe phục vụ tại bãi thải Trảng Cát và 03 xe phục vụ công tác điều hành sản xuất [16], [18].

Công ty thoát nước HP được thành phố Kitakyushu, Nhật Bản tài trợ và hỗ trợ việc số hóa quản lý các tài sản của MLTN toàn thành phố từ năm 2017 [35]. Ứng dụng do Công ty KDDI phát triển trên hệ thống GIS và đang quản lý rất tốt tại thành phố Kitakyushu. Hai thành phố hợp tác giao lưu và Công ty thoát nước HP đã đưa nhiều lượt cán bộ sang thành phố Kitakyushu tham quan, thực tập sử dụng ứng dụng này. Vài năm trở lại đây, do dịch bệnh covid kéo dài nên chuyên gia Nhật Bản không sang được Việt Nam để hỗ trợ kỹ thuật dự án đang được giao cho một vài cán bộ chuyên trách thực hiện, do không có cơ chế tiền lương nên không có quỹ lương phát triển việc này, nên lộ trình số hóa MLTN (ga, cống, và công trình trên MLTN) còn đang gặp nhiều khó khăn.

Sự đô thị hóa nhanh đã gây ra tắc đường, úng ngập, sập ga, .v.v. các sự cố này làm ô nhiễm môi trường khu đô thị vùng lõi và tác động qua lại đến vùng lân cận. Phần lớn các ảnh hưởng này xuất phát từ hoạt động thường ngày của con người, từ cơ chế chính sách quản lý nhà nước (QLNN), từ buông lỏng quản lý (QL) hành chính, QL trật tự xây dựng, QL khai thác vận hành, v.v. đã không đáp ứng kịp, thích ứng với tốc độ đô thị hóa. Ngoài ra, sự thay đổi của khí hậu, môi trường, triều cường, v.v. cũng là một phần tác nhân làm MLTN xuống cấp, hư hỏng, sập sệ, tắc nghẽn đường ống, gây úng ngập khi có mưa lớn và triều cường.

MLTN là một trong những công trình HTKT quan trọng bảo vệ môi trường thành phố. Để đảm bảo hệ thống hoạt động tốt thì việc quản lý MLTN là vấn đề quan trọng để cho MLTN hoạt động tốt, nên chọn đề tài “Nghiên cứu đề xuất giải pháp quản lý MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng” là hợp lý và có tính thời sự.

❖ Mục đích nghiên cứu

Đề xuất giải pháp quản lý MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng nhằm kiểm soát và xử lý hiệu quả các sự cố trên MLTN.

❖ Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Quản lý mạng lưới thoát nước.

Phạm vi nghiên cứu: *Về không gian*: Khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải

Phòng; *Về thời gian*: Đến năm 2030.

❖ **Phương pháp nghiên cứu**

Phương pháp khảo sát thực địa, thu thập dữ liệu Là phương pháp quan sát thực tế, lấy các thông tin sơ cấp và thông tin thứ cấp phục vụ cho việc trình bày luận cứ.

Phương pháp phân tích, tổng hợp Phương pháp phân tích là phân chia cái toàn bộ ra thành từng bộ phận để đi sâu nhận thức các bộ phận đó. Mô hình phân tích SWOT được cụ thể hóa trong phân tích kinh doanh dựa trên 4 yếu tố: Strengths (thế mạnh), Weaknesses (Điểm yếu), Opportunities (Cơ hội) và Threats (Thách thức). Phương pháp tổng hợp là phương pháp liên kết, thống nhất các bộ phận đã được phân tích nhằm nhận thức cái toàn bộ.

Phương pháp so sánh, đối chiếu Phương pháp so sánh trực tiếp (so sánh những giải pháp quản lý MLTN có thể so sánh được): Là sử dụng các giải pháp quản lý MLTN của các thành phố khác, so sánh đối chiếu với giải pháp quản lý MLTN khu vực nghiên cứu.

Phương pháp bản đồ Là phương pháp cho phép thu thập nguồn dữ liệu thông tin mới phát hiện, phân bố trong không gian của các đối tượng nghiên cứu.

Phương pháp kế thừa Kế thừa các tài liệu khoa học, các kết quả đã nghiên cứu của các đề tài, dự án có liên quan đến MLTN nhằm đảm bảo tính liên tục, tính khoa học và thực tiễn của luận án. Từ đó xác định được các vấn đề tồn tại cần nghiên cứu của luận án.

Phương pháp chuyên gia Là phương pháp tham khảo ý kiến của các tổ chức, cá nhân là các chuyên gia khoa học về hiện trạng quản lý MLTN. Cụ thể như: Chuyên gia nghiên cứu quản lý HTKT, cơ quan QLNN chuyên ngành, cơ quan quy hoạch, các Sở Xây dựng, kiến trúc, Tài nguyên môi trường, các tổ chức xã hội, hiệp hội.

Phương pháp dự báo Dự đoán các sự cố làm thay đổi về diện mạo, hình dạng mạng lưới thoát nước. Dự đoán thay đổi lượng mưa, triều cường, biến đổi khí hậu, tắc nghẽn, vỡ, hỏng hóc của MLTN. Dự báo thay đổi trong ứng dụng công nghệ thông tin, thay đổi ứng dụng QLKT, thay đổi về nền tảng hệ sinh thái quản lý MLTN.

❖ **Nội dung nghiên cứu**

- Tổng quát tình hình nghiên cứu về quản lý MLTN đô thị. Cơ sở lý luận về quản lý và giải pháp quản lý MLTN trong khu vực đô thị trung tâm Hải Phòng. Phương pháp nghiên cứu quản lý các thông số.

- Xây dựng giải pháp kỹ thuật quản lý thông tin các sự cố. Giải pháp quản lý MLTN bằng mô hình hệ thống thông tin (HTTT) quản lý MLTN. Xây dựng giải pháp

cải tạo, nâng cấp, mở rộng MLTN, sông hồ điều hòa, ngăn triều xâm nhập đô thị trung tâm TP. Hải Phòng.

- Đề xuất giải pháp QLNN, tái cấu trúc mô hình tổ chức quản lý MLTN đô thị trung tâm TP. Hải Phòng. Ứng dụng cho các đô thị khác có cùng điều kiện.

❖ **Kết quả nghiên cứu**

- Tổng quan tình hình nghiên cứu và các vấn đề liên quan đến quản lý MLTN đô thị. Phân tích, đề xuất cơ sở khoa học lựa chọn giải pháp quản lý MLTN đô thị.

- Nghiên cứu và đề xuất mô hình quản lý kỹ thuật MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng bằng phương pháp nâng cao độ tin cậy, giảm tiếp xúc ăn mòn, dự báo, tiên đoán và hỗ trợ quyết định về bảo trì tiên đoán các sự cố MLTN có thể xảy ra.

- Nghiên cứu và đề xuất mô hình HTTT quản lý MLTN đô thị trung tâm TPHP. Đề xuất xây dựng chi tiết các bước lập mô hình HTTT quản lý MLTN đô thị trung tâm TPHP và đánh giá hiệu quả của việc ứng dụng mô hình vào Khu vực ĐTTT TPHP.

- Nghiên cứu đề xuất mô hình cải tạo, chỉnh sửa sơ đồ tổ chức quản lý doanh nghiệp thoát nước tại HP phù hợp hơn với HTTT quản lý MLTN, nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, tạo và lưu trữ lượng dữ liệu lớn và các tài sản, sự cố cũng như lịch sử phát triển của HTTT quản lý MLTN.

- Nghiên cứu, đề xuất hoàn thiện cơ chế chính sách, hành lang pháp luật cho công tác quản lý nhà nước về MLTN nói riêng và HTTN nói chung. Đề xuất từng bước xây dựng chi phí quản lý, chi phí tiền lương cho các hoạt động tư vấn xây dựng HTTT quản lý MLTN, rộng hơn và mô hình BIM cho HTKT.

❖ **Đóng góp mới của Luận án**

- Đề xuất giải pháp quản lý kỹ thuật: *i)* Giải pháp quản lý thông tin sự cố MLTN trên cơ sở nâng cao độ tin cậy trong hoạt động thoát nước và bằng phương pháp giảm tiếp xúc ăn mòn khí sinh học; *ii)* Đề xuất mô hình HTTT quản lý MLTN; *iii)* Giải pháp cải tạo công thoát nước, sông, hồ điều hòa, công ngăn triều xâm thực.

- Đề xuất giải pháp cải tạo cơ cấu tổ chức quản lý doanh nghiệp thoát nước, hoàn thiện cơ cấu tổ chức quản lý nhà nước và cơ chế chính sách trong quản lý MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng.

❖ **Ý nghĩa khoa học của đề tài**

- Bằng việc nghiên cứu, chúng ta cần đề xuất xây dựng và hoàn thiện công tác quản lý MLTN đô thị một cách đầy đủ, có hệ thống và có cơ sở khoa học sẽ góp phần khắc phục được những tồn tại trong hệ thống quản lý hiện nay.

- Xây dựng và hệ thống hoá giải pháp quản lý MLTN hiệu quả cho đô thị, phù hợp với điều kiện tự nhiên và thực trạng MLTN, sẽ làm giảm ô nhiễm môi trường, giảm sự cố ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống nhân dân và làm giảm gánh nặng quản lý cho chính quyền địa phương. Góp phần bảo vệ môi trường bền vững.

❖ Thuật ngữ và định nghĩa

Nhóm kỹ thuật:

Bảo dưỡng (MLTN) là Trông nom, giữ gìn, phát hiện hỏng hóc, sửa chữa MLTN khi cần thiết, giữ MLTN ở trạng thái có thể sử dụng bình thường [5].

Công nghệ khoan kích ngầm là Công nghệ thi công lắp đặt các đường ống từ khu vực giếng xuất phát (drive shaft) đến giếng nhận, bằng cách sử dụng đầu khoan hoặc dao cắt (cutter head) gắn tại phần đầu các đoạn ống kích đã được đúc sẵn tại các nhà máy. Lực kích (thrust force) sẽ được dùng để kích đẩy các đoạn ống kích nói trên vào sâu trong lòng đất [87].

Cống bao là Tuyến cống chuyển tải nước thải từ các giếng tách nước thải để thu gom toàn bộ nước thải khi không có mưa và một phần nước thải đã được hòa trộn khi có mưa trong MLTN chung từ các lưu vực khác nhau và chuyển tải đến trạm bơm hoặc nhà máy XLNT [5].

Giếng tách nước thải là Giếng được xây dựng tại các cửa xả nước của hệ thống cống chung hiện trạng, để đảm bảo thu gom toàn bộ lượng nước thải từ hệ thống cống chung đưa về nhà máy xử lý nước thải thông qua hệ thống cống bao.

Giếng thăm thoát nước là Giếng được đặt tại các điểm có sự đổi hướng dòng chảy, chuyển tiếp từ trong sân nhà, tiểu khu, từ tuyến ống đường phố, tuyến cống góp lưu vực, v.v. cho đến đường ống thải cuối cùng [41].

Giếng tràn là Công trình trên MLTN để xả lượng nước mưa tràn vào nguồn tiếp nhận nước thải [41].

Mạng lưới thoát nước là Hệ thống đường ống, cống rãnh hoặc kênh mương thoát nước và các công trình trên đó để thu và thoát nước thải cho một lưu vực nhất định [5].

MLTN chung là hệ thống, trong đó tất cả các loại nước thải (nước mưa, nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất, v.v.) được thu, vận chuyển trong cùng một mạng lưới đường ống tới trạm xử lý hoặc xả ra nguồn tiếp nhận [5].

MLTN riêng là hệ thống có hai hay nhiều mạng lưới. Một mạng dùng để vận chuyển nước thải bẩn (nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất) vào trạm xử lý, sau đó xả ra nguồn tiếp nhận; một mạng dùng để vận chuyển nước thải quy ước là sạch (nước

mưa) có thể xả thẳng vào nguồn tiếp nhận [5].

Nước thải là nước đã bị thay đổi đặc điểm, tính chất do sử dụng hoặc do các hoạt động của con người xả vào hệ thống thoát nước hoặc ra môi trường [5], [31].

Nước thải công nghiệp là Nước thải phát sinh từ quá trình công nghệ của cơ sở sản xuất, dịch vụ công nghiệp (sau đây gọi chung là cơ sở công nghiệp), từ nhà máy XLNT tập trung có đầu nối nước thải của cơ sở công nghiệp [6], [31].

Nguồn tiếp nhận là Các nguồn nước chảy thường xuyên hoặc định kỳ như sông suối, kênh rạch, ao hồ, đầm phá, biển, các tầng chứa nước dưới đất [6].

Trạm/nhà máy xử lý nước thải đô thị tập trung là Trạm/nhà máy có nhiệm vụ xử lý nước thải của một lưu vực, một số lưu vực hay toàn bộ nước thải của đô thị đạt yêu cầu kỹ thuật và môi trường trước khi xả ra nguồn tiếp nhận [6].

Nhóm quản lý:

BIM - Mô hình thông tin công trình Việc sử dụng các tiến bộ của CNTT để số hoá các thông tin của công trình thể hiện thông qua mô hình không gian ba chiều (3D) nhằm hỗ trợ quá trình thiết kế, thi công, quản lý vận hành công trình [36].

Các cơ quan quản lý thoát nước (thành phố Hải Phòng) bao gồm UBND thành phố Hải Phòng, Sở Xây dựng, Sở TNMT, Sở KH&ĐT, Sở Tài chính, Sở KH&CN, Sở NN&PTNT, Sở Công an, UBND các cấp quận, huyện, phường xã, Cơ quan quản lý thoát nước và Sự tham gia của cộng đồng [44].

Chi phí dịch vụ thoát nước và XLNT (gọi tắt là chi phí dịch vụ thoát nước) là Các chi phí để thực hiện các nhiệm vụ thu gom, tiêu thoát nước mưa và thu gom, XLNT tại khu vực có dịch vụ thoát nước [5].

Dịch vụ thoát nước và XLNT (gọi tắt là dịch vụ thoát nước) là Các hoạt động về quản lý, vận hành MLTN nhằm đáp ứng yêu cầu thoát nước mưa, nước thải và XLNT theo các quy định của pháp luật [5].

Đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng là Bao gồm 8 khu chia thành 17 lưu vực thuộc 07 quận nội thành: Hồng Bàng, Ngô Quyền, Lê Chân, Dương Kinh, Đồ Sơn, Kiến An và Hải An [44].

Đơn vị thoát nước là Tổ chức cung ứng dịch vụ quản lý, vận hành HTTN nước theo hợp đồng quản lý vận hành [5].

Giá dịch vụ thoát nước và XLNT (gọi tắt là giá dịch vụ thoát nước) là Toàn bộ chi phí sản xuất được tính đúng, tính đủ và mức lợi nhuận hợp lý cho một mét khối nước thải (1m^3) để thực hiện nhiệm vụ thoát nước và xử lý nước thải [5].

Hộ thoát nước là Các tổ chức, cá nhân, hộ gia đình trong nước, nước ngoài sinh

sống và hoạt động trên lãnh thổ Việt Nam xả nước thải vào hệ thống thoát nước [5].

Hoạt động thoát nước và xử lý nước thải là Các hoạt động về quy hoạch, thiết kế, đầu tư xây dựng, quản lý, vận hành hệ thống thoát nước [5].

Hoạt động từ chối của mạng lưới là Khi MLTN xảy ra sự cố, tắc nghẽn làm cho công không hoạt động.

Sự tham gia của cộng đồng là Các cá nhân hoặc tổ chức cộng đồng thực hiện chức năng giám sát đầu tư xây dựng, quản lý, vận hành MLTN, phát hiện, ngăn chặn, kiến nghị CQNN xử lý các vi phạm pháp luật trong hoạt động thoát nước [42].

Vận hành MLTN là Hoạt động của MLTN khiến mỗi bộ phận thực hiện chức năng của mình và phối hợp với các bộ phận khác [5].

❖ **Cấu trúc của Luận án**

Cấu trúc của luận án bao gồm: Mở đầu, nội dung, kết luận và kiến nghị, các công trình khoa học của tác giả, tài liệu tham khảo và Phụ lục. Phần nội dung chính của luận án gồm 3 chương: Chương 1. Tổng quan về quản lý mạng lưới thoát nước đô thị trên thế giới, Việt Nam và Đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng; chương 2. Cơ sở khoa học đề xuất giải pháp quản lý MLTN đô thị; chương 3. Đề xuất giải pháp quản lý mạng lưới thoát nước đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ QUẢN LÝ MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ TRÊN THẾ GIỚI, VIỆT NAM VÀ ĐÔ THỊ TRUNG TÂM THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

1.1 Tổng quan về quản lý MLTN trên thế giới và Việt Nam

1.1.1 Tổng quan về quản lý MLTN trên thế giới

Mạng lưới thoát nước là một phần không thể thiếu của thành phố hiện đại, chức năng chính của MLTN là vận chuyển nước thải đô thị đến các nhà máy XLNT để xử lý. Hoạt động đời sống bình thường của người dân đô thị phụ thuộc vào độ tin cậy và khả năng quản lý, vận hành của các Công ty thoát nước. Một thay đổi lớn cho sự phát triển của ngành, đó là các phát minh tính toán thủy lực, các cơ sở dữ liệu biên soạn tiêu chuẩn thiết kế và các mô hình cấu tạo mạng lưới, v.v. đã được thiết lập. Phần lớn các thành công này là từ kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học, như: Pavlovsky N.N., Yakovlev S., Belov N.N., Botuk B.O. v.v. [74], [76], [77], [78].

Trong quá trình vận hành, MLTN có thể bị tắc nghẽn, việc loại bỏ tắc nghẽn trong khi đô thị phát triển phức tạp cần chi phí khá lớn, nên việc vận hành tốt MLTN bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố và gây chậm trễ trong quá trình bảo trì, sửa chữa. Điều này dẫn đến tình trạng MLTN ngày càng xuống cấp, dễ gây ô nhiễm môi trường. Vì vậy, vấn đề độ bền và độ tin cậy của các công trình MLTN được đặc biệt quan tâm.

Trong tài liệu QHĐT, HTKT đô thị (bao gồm cả MLTN) là một phần của sự phát triển đô thị. Nên, tuổi thọ của chúng cần phải ngang bằng với các tòa nhà hoặc công trình bên trên. Đối với mỗi dự án, mỗi tòa nhà sẽ có suất đầu tư khác nhau, tuổi thọ của chúng thường là 50, 75, 100 năm hoặc hơn, còn tuổi thọ thiết kế các MLTN chỉ từ 20÷50 năm là chưa hợp lý. Xem hồ sơ thiết kế, tuổi thọ MLTN ghi trong các tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật chỉ từ 10÷25 năm. Abramovich I.A [69], có gợi ý tuổi thọ của MLTN liên quan đến vật liệu sử dụng xây dựng. Điều quan trọng là phải biết đặc tính của các loại vật liệu thiết kế thì mới xác định được độ bền của MLTN. Các thông số đặc trưng cho độ tin cậy của MLTN là: Tuổi thọ và Tần suất tắc nghẽn theo thời gian.

Theo Abramovich I.A, độ bền MLTN phụ thuộc vào độ bền của ống cống, kết cấu xây dựng đường ống, chất lượng gia công mối nối thiết kế, loại nước thải thu gom, hệ thống thông gió, độ sâu đặt ống, độ dốc đường ống. Tần suất tắc nghẽn phụ thuộc vào mức độ làm đầy, vận tốc dòng chảy nước thải, đường kính ống, độ pH của nước và thành phần hóa học của nước thải thu gom [63], [76].

Trong 60 năm qua, giải thích về nguyên nhân MLTN có độ tin cậy thấp, độ bền

thấp đã được đề cập tại 3 nghiên cứu: *i)* Cuối những năm 30 (Obukhov E.S.); *ii)* Cuối những năm 50 (Molokov M.V.); và, *iii)* Những năm 80 (Abramovich I.A. v.v.). Tuy nhiên, trong các nghiên cứu này, các công bố đều dẫn đến việc nhận thức chung về độ tin cậy của MLTN, nhưng không có ước tính định lượng về độ tin cậy này để xác định ra giá trị tuổi thọ thực, giới hạn thời gian phục vụ của MLTN.

Riêng Rodin V.N và một số người khác đã nghiên cứu, đã thiết lập các sự cố MLTN phụ thuộc vào chất lượng vật liệu và đường kính của ống, các kết quả nghiên cứu này cho thấy: Độ bền vật liệu tăng lên thì độ bền của công cũng tăng theo, điều đó làm cho tuổi thọ của MLTN tăng đáng kể từ vài năm, vài chục năm, thậm chí đến cả trăm năm. Điều này cho thấy, nếu xét cả đến các yếu tố tiêu cực trong xây dựng và thiết kế MLTN, thì tuổi thọ của MLTN sẽ phù hợp với tuổi thọ của công trình bên trên. Các nhà nghiên cứu những năm 30, 50, 80 phân tích, nếu không tăng tuổi thọ vật liệu làm ống công mà chỉ cải thiện về chất lượng thi công xây dựng, thì độ tin cậy MLTN và độ bền tăng không đáng kể. Từ nghiên cứu, thực tiễn và kinh nghiệm cho thấy: Cần nghiên cứu sử dụng các vật liệu mới tốt hơn (ví dụ như việc sử dụng xi măng sulfate sẽ chống lại sự ăn mòn đường ống do khí sinh ra) và cũng cần biên soạn các tài liệu kỹ thuật, các tiêu chuẩn kỹ thuật để nâng cao chất lượng NLTN.

Trong 10÷15 năm qua trên thế giới, đã tiến hành nghiên cứu rất tích cực về ăn mòn do khí trong đường ống. Kết quả cho thấy các tác nhân gây ăn mòn do có chứa oxy trong môi trường đường ống: hydrogen sulfide, carbon dioxide, methane, ammonia, cặp axetylen, benzen, etc, benzen, dầu nhiên liệu, toluene, oxit nitơ và v.v., thường là hydrogen sulfide trong không khí của đường ống là yếu tố chính gây ăn mòn. Quá trình hình thành sulfua hydro trong MLTN là một kết quả phức tạp của các phản ứng hóa học và sinh hóa.

Đối với nước thải, sự chuyển hóa trong đường ống thoát nước là đặc trưng bởi các quá trình thối rữa. Trong điều kiện kỵ khí dẫn đến sự phát triển các chu kỳ vi khuẩn trong môi trường đường ống. Một số chuyên gia cho rằng, chúng chủ yếu phát triển trong khoảng trống không gian không ngập nước của thành đường ống và vòm ống cống. Theo các nguồn tài liệu khác nói rằng, các lớp bùn cặn tích tụ trong đáy ống và trong chất nhầy dưới nước là môi trường thích hợp cho vi khuẩn phát triển. Theo các tác giả [58], [76], [79], sun-phua sinh ra bởi vi khuẩn từ các chất hữu cơ trong quá trình chuyển hóa sulfate trong hydrogen sulfide. Giá trị BOD xác định từ số lượng hydrogen sulfide và khi pH = 5,5 ÷ 8,5 với nhiệt độ từ 15⁰ ÷ 38⁰C, đồng thời nó phụ thuộc lớn vào tốc độ chảy nước thải.

Các nhà nghiên cứu [55], [67], đề xuất tính toán tốc độ hình thành sulfide trong các đường ống áp lực và tự chảy. Tính toán được xác định từ kích thước hình học của

các đường ống (đường kính và chiều dài của chúng) và các thông số vật lý và hóa học (thời gian, nhiệt độ và tốc độ của nước, các hàm lượng sulfide và hữu cơ). Tuy nhiên, những mối quan hệ tính toán không có giá trị thực tiễn, vì các kết quả tính toán thu được không phù hợp với các dữ liệu thực tế. Mặt khác, tính toán các yếu tố bổ sung này cho phép lập một mô hình toán học để dự đoán sự hình thành hydrogen sulfide trong các MLTN.

Kết quả dự đoán từ mô hình toán học này so sánh với các kết quả kết quả nghiên cứu lý thuyết của các nhà khoa học khác [65], cho thấy việc cấu tạo các đường ống thoát nước nhằm nâng cao tuổi thọ của chúng: Giảm độ dài của đường ống dẫn và thời gian lưu của nước thải trong ống, tức là xác định vận tốc chuyển động của nước thải để loại bỏ sự tự hoại tại các hầm chứa; làm giảm dòng chảy rối tại các mối nối đường ống áp lực đến mạng lưới cống tự chảy; bơm nước thải lên độ cao thấp bằng bơm hút, tính toán sao cho chu kỳ làm ướt toàn bộ bề mặt của cống.

Giải quyết các vấn đề này một cách thiết thực để giảm sự ăn mòn của bê tông đang diễn ra dưới tác động của sunfua hydro hoặc axit sulfuric. Bảo vệ chống ăn mòn có thể đi theo nhiều hướng khác nhau [73]: Để ngăn chặn hoặc giảm thiểu sự hình thành của hydrogen sulfide; để giảm thiểu quá trình oxy hóa của hydro sulfide thành axit sunfuric; lựa chọn các vật liệu xây dựng và các lớp phủ có khả năng kháng axit, hóa lỏng môi trường khí trong cống bằng thông gió cưỡng bức.

Theo K. Pekarova, nên sử dụng các lớp phủ bảo vệ bên trong cống bê tông, mà theo các số liệu này kinh tế hơn việc sử dụng các vật liệu khác để sản xuất ra chúng [74]. Thành phần hóa học của nước ngầm cũng xác định được mức độ ăn mòn của chúng với các ống bê tông và kiểu kết cấu chống ăn mòn.

A. Okun [60] bổ sung, các tác động vào lớp phủ bảo vệ bên trong cống ảnh hưởng lớn đến độ bền của cấu trúc, nghiên cứu cho thấy: Đối với các nước công nghiệp phát triển, nơi có chi phí lao động cao so với chi phí vật liệu, nó sẽ làm cho chi phí vốn đầu tư cao hợp lý. Trường hợp này, người ta sẽ sử dụng ống đất tiền, như hiệu quả của việc sử dụng ống làm bằng polymer và vật liệu polymer, đồng thời bị kiểm soát bằng các tiêu chuẩn thương ứng.

Nghiên cứu trong chuyên ngành vật liệu polymer, polymer bê tông do Ivanov F.M và người khác [70], được phát triển dựa trên công nghệ chế tạo tiên tiến, có chi phí và tuổi thọ cao. Tuy nhiên, việc sử dụng rộng rãi các sản phẩm này cho các công trình MLTN bị cản trở bởi các quy định, văn bản quy phạm, thiếu pháp lý, không có tiêu chuẩn thiết kế và kiểm tra, nghiệm thu, v.v. Qua thử nghiệm và kinh nghiệm sử dụng vật liệu mới cho thấy giải pháp công nghệ có tính hiệu quả cao. Đồng thời, sự đa

dạng của các vật liệu sử dụng trong nước không thua kém nước ngoài, gồm: Kremnebeton, pressbeton, gôm, sợi thủy tinh, ống nhựa và thành phần epoxy.

Việc sử dụng các hợp chất bi-ô-xít trong lớp phủ và bê tông nhựa katapina (diệt khuẩn), muối kim loại nặng và các hợp chất hữu cơ, v.v. ở liều lượng mà không làm suy giảm chất lượng của vật liệu xây dựng, chúng chỉ có tác dụng trong các điều kiện môi trường ăn mòn yếu. Do đó, cách phổ biến nhất, kinh tế nhất để tăng độ bền MLTN là sử dụng mạng thông gió. Đây là cách đơn giản, dễ làm nhất để bảo vệ MLTN. Nhưng nếu nghiên cứu sâu hơn thì cách này gây ảnh hưởng đến môi trường đô thị vì nó phát tán mùi. Trong một số trường hợp, nó gây nguy hiểm cho môi trường xung quanh (nó xả vào khí quyển các khí độc hại và các vi sinh vật gây bệnh). Như vậy, liên quan đến sự ăn mòn của chính các cống thu gom, vấn đề độ bền đã vượt ra khỏi tính toán ban đầu của MLTN. Có hai cách thông gió cho MLTN: Thông gió tự nhiên và thông gió cưỡng bức. Thông gió tự nhiên đạt hiệu quả theo mùa, còn thông gió cưỡng bức sẽ tiêu tốn nhiều năng lượng và có thể làm phá vỡ các dòng chảy bình thường của nước. Đôi khi, nếu tốc độ không khí chỉ bằng hoặc lớn hơn tốc độ dòng chảy của nước, nó phá hỏng chế độ thủy lực. Mạng lưới thông gió xuất hiện cùng với cách khử khí trong nước của các công trình đặc biệt, với việc loại bỏ hydrogen sulfide từ bên ngoài ống, thường được sử dụng với các thiết bị thông gió. Nhược điểm là gây ô nhiễm môi trường không khí và hiệu quả không cao.

Biết rằng [69], tất cả các đặc điểm của MLTN: Chi phí xây dựng, thời gian xây dựng, độ tin cậy và các chỉ số vận hành được nghiên cứu kỹ ở giai đoạn thiết kế. Chất lượng của các dự án được xác định bởi cơ sở pháp lý và yêu cầu kỹ thuật.

Theo một số nhà khoa học nước ngoài, để duy trì độ tin cậy của MLTN trong hầu hết các trường hợp (sửa chữa, tăng cường, phục hồi, khôi phục) đều dựa trên công nghệ thi công lạc hậu (đào rãnh, đặt lại đường ống đã bị phá hủy). Trước sự phát triển, ngay cả các quốc gia phát triển cũng phải đối mặt với một vấn đề nghiêm trọng là việc duy trì hiệu suất mạng, tăng cường độ tin cậy và cải tạo sửa chữa MLTN.

Tại Đức, để xây dựng các chương trình dành riêng cho vấn đề này được ước tính khoảng 86 tỷ Dollars. Thực hiện được nó, phải đi kèm với sự phát triển của ứng dụng mới và sử dụng công nghệ tiên tiến hơn của nước ngoài. Trong đó tập trung vào các công nghệ dự báo mạng lưới, dự báo hiệu quả và phương pháp ngăn chặn rủi ro, thiệt hại của chúng. Đối với điều này, hệ thống robot được sử dụng rộng rãi, cùng với thiết bị và các phụ kiện đặc biệt. Công nghệ này để kéo ra hoặc gắn lại các ống nhựa hoặc các vật tư thiết bị khác trong đường ống bị hư hỏng. Trong đó, sử dụng ống nhựa hoặc ống măng xông bằng polyethylene, nhựa PVC, vải được ngâm tẩm với vật liệu nhựa, v.v. Sửa chữa bằng cách cho vào các khoảng trống hình khuyên vừa xi măng hay nhựa

epoxy có các biến thể khác nhau. Khoan kích ống được thực hiện bằng các phương pháp khác nhau, tùy theo đường kính của ống mà sử dụng: Nén khí, áp suất dư hoặc chân không, dây cáp, v.v. Đối với mỗi công nghệ có thể sử dụng ống dẫn, ống nhựa, v.v. có tính chất đặc biệt quy định của độ đàn hồi, độ nhám, độ bền. Trong một số trường hợp, việc xây dựng các công trình được thực hiện ngay cả khi không ngắt liên kết giữa các công bằng phương pháp không đào là trong khoảng $0,4 \div 3,6\text{m}$, còn độ bền của nó được đảm bảo 50 năm.

❖ Trách nhiệm vận hành và bảo dưỡng [24]

Trách nhiệm vận hành và bảo trì MLTN thường được phân chia giữa các chủ thể với một hoặc nhiều tổ chức quản lý. Điểm quan trọng nhất là tất cả những người có liên quan phải biết rõ trách nhiệm và nghĩa vụ của mình đối với dự án càng sớm càng tốt. Để tránh tranh chấp các công việc không rõ ràng, các thành phần có liên quan cần soạn thảo văn bản chính thức và cùng nhau ký kết thỏa thuận.

❖ Những chủ sở hữu [24]

Thông thường, chủ sở hữu/hộ thoát nước chịu trách nhiệm vận hành, bảo trì toàn bộ MLTN bên trong ranh giới của mình, hoặc đến điểm đầu nối với cống chung.

❖ Tổ chức, CQNN [24]

Các CQNN thường chịu trách nhiệm quản lý toàn bộ MLTN. Trường hợp có nhiều hơn một cơ sở (ví dụ như Cơ quan này có trách nhiệm thu gom nước thải và một cơ quan khác có trách nhiệm XLNT) thì nhu cầu quan trọng nhất là xác định rõ phạm vi trách nhiệm. Vì có trường hợp CQNN phải chịu trách nhiệm duy trì các hoạt động môi trường trên các tài sản cá nhân như việc đổ rác thu từ các bể cạn.

❖ Các nhóm công cộng [24]

Có thể giao nhóm cộng đồng chịu trách nhiệm về việc bảo trì mạng lưới cống thu gom nước thải, đặc biệt là khu vực có đường ống xây dựng trên đất tư nhân. Trách nhiệm đó có thể là thuộc chủ sở hữu/hộ thoát nước, nơi chủ đất chịu trách nhiệm bảo trì đường cống đi qua hoặc cả khu đất lân cận. Một nhóm các chủ đất có thể cùng nhau bảo trì cống thu gom họ sử dụng chung hoặc riêng. Trách nhiệm chung là MLTN nằm dưới đất công cộng, còn trách nhiệm riêng là cống thoát nước nằm trong ranh giới đất cá nhân.

Cộng đồng có trách nhiệm quản lý trong giới hạn của mình và họ có ảnh hưởng lớn tới MLTN chung. Việc bảo trì đường ống trong một khu vực chưa xác định rõ, hoặc nơi có MLTN được lắp đặt trước khi quyền sở hữu đất được chuyển giao, thì việc thực hiện sẽ khó khăn và phức tạp. Trong trường hợp này, mỗi chủ sở hữu/hộ thoát nước nên duy trì trách nhiệm của mình trong giới hạn đất còn đang quản lý.

❖ Khu vực tư nhân quản lý [24]

Việc sử dụng đơn vị tư nhân để bảo trì MLTN có thể bị bỏ sót một vài điểm, nhưng có một số lợi thế, như sự cạnh tranh giữa các công ty sẽ làm giảm chi phí định mức đơn giá. Động lực của các công ty làm cho lợi nhuận lớn hơn sẽ thúc đẩy họ thực hiện nhanh hơn, và kết quả họ sẽ nhận được nhiều việc làm hơn. Cơ quan QLNN sẽ giảm được một số lực lượng lao động dư thừa và không được sử dụng thường xuyên. Điều này tiết kiệm nguồn ngân sách chi cho quản lý. Các nhà thầu thường ít bị ảnh hưởng bởi sự can thiệp chính trị và sự phân chia liên minh, tạo ra một môi trường kinh doanh bình đẳng và lành mạnh.

Vận hành và bảo trì MLTN bởi các nhà thầu phải được giám sát chặt chẽ. Các tiêu chí đánh giá, nghiệm thu tối thiểu phải được đặt ra và theo dõi, giám sát thường xuyên bởi cơ quan QLNN trực tiếp hoặc nhà thầu trúng thầu giám sát. Các quá trình lựa chọn nhà thầu bảo trì phải được công khai, đúng luật, đấu thầu rộng rãi, v.v. sẽ tạo điều kiện cho các nhà thầu có năng lực tham gia đấu thầu, trúng thầu và tiến hành bảo trì theo quy định.

❖ Giám sát, vận hành và bảo trì MLTN [24]

Tất cả các hoạt động vận hành và bảo trì phải được giám sát đảm bảo đúng kỹ thuật, đủ khối lượng, an toàn, theo một kế hoạch được chấp thuận, với chi phí hợp lý và đúng tiến độ. Công tác giám sát được thực hiện đúng kế hoạch và tiến độ bảo trì đã được chấp thuận từ trước. Các vấn đề yêu cầu đối với đơn vị giám sát/Tổ giám sát/Tổ giám sát cộng đồng là: Căn cứ nào thực hiện? Ai là người chịu trách nhiệm? Tiêu chuẩn nào thi công, nghiệm thu? Khối lượng thực hiện được? Điều này yêu cầu người giám sát phải có chuyên môn và được đào tạo chuyên nghiệp.

Bộ phận giám sát chịu trách nhiệm chính về chất lượng bảo trì trước CQNN hoặc đơn vị quản lý. Thông thường các sự cố đơn giản, dễ khắc phục sẽ được ký kết với các Công ty tư nhân (nhà thầu). Mặc dù điều này chi phí sửa chữa có thể rẻ hơn nhiều so với việc sử dụng nhân viên của CQNN hoặc của đơn vị quản lý. Cơ quan nhà nước cần thành lập Đội giám sát để giám sát các nhà thầu thực hiện đúng tiêu chuẩn, kế hoạch và tiến độ theo hợp đồng đã ký kết. Nếu các Nhà thầu làm việc tốt, sẽ được ưu tiên cho các hợp đồng tiếp theo. Cải tạo, sửa chữa MLTN khi đã được thực hiện xong, các nhóm cộng đồng thường giải tán; và, bàn giao việc bảo dưỡng hàng ngày cho đơn vị quản lý MLTN. Công tác bảo dưỡng hàng ngày như tắc nghẽn cục bộ, mất nắp ga, v.v. sẽ do đơn vị quản lý MLTN thực hiện.

Các vấn đề chính ảnh hưởng đến một số lượng lớn tài sản, cư dân phải tập hợp lại, huy động vốn và thực hiện sửa chữa. Tất cả điều này cần có thời gian và có thể tạo

ra những căng thẳng đáng kể cho xã hội. Việc địa phương hóa bảo trì tài sản trên MLTN bởi hộ dân hoặc công ty tư nhân và không có giám sát có thể sẽ tạo ra sự không đồng đều giữa các khu vực với nhau. Nếu người dân tự chi trả tiền xử lý các sự cố, họ sẽ chi trả ít nhất có thể để sửa chữa cống rãnh. Điều này có thể dẫn đến MLTN sẽ xuống cấp dài hạn.

1.1.2 Tổng quan về quản lý MLTN tại Việt Nam

Vận hành và bảo dưỡng không hợp lý là lý do phổ biến nhất cho kế hoạch thoát nước thất bại.

Mô hình cơ cấu tổ chức quản lý MLTN tại Việt Nam là giao cho các Công ty TNHH Nhà nước một thành viên (MTV) thoát nước đô thị (đối với các đô thị loại đặc biệt và loại I trực thuộc TU). Đối với các đô thị khác, các Công ty Môi trường đô thị, Công ty cấp thoát nước hoặc Công ty dịch vụ công trình đô thị quản lý, bảo trì. Các đơn vị này thực hiện các nhiệm vụ nạo vét bùn cặn trong MLTN, vận chuyển và đưa đi xử lý với mục đích duy trì bình thường các hoạt động thoát nước. Một số địa phương, để xã hội hoá quản lý vận hành MLTN, nhiều đơn vị tư nhân cũng tham gia vào việc hút, nạo vét, vận chuyển bùn thải: Bể tự hoại, cống, kênh mương thoát nước. tuy nhiên, điều kiện trang thiết bị kỹ thuật cho nạo vét và vận chuyển bùn cặn còn hạn chế và chưa đồng bộ. Ở nhiều đô thị nhỏ, công tác vận hành, duy tu MLTN còn quá sơ sài và thủ công, nên hiệu quả rất hạn chế trong nạo vét bùn cặn.

Theo số liệu của Cục Hạ tầng kỹ thuật (Bộ Xây dựng) năm 2021, khối lượng bùn thải phát sinh từ MLTN giữa các đô thị rất khác nhau, dao động từ 15.000÷245.000 m³/năm, tùy thuộc vào quy mô đô thị và cấu trúc mạng lưới thoát nước. Hai đô thị có lượng bùn thải lớn nhất là TP. Hồ Chí Minh và Hà Nội có địa bàn rộng, nhiều kênh mương, sông hồ và chiều dài các tuyến cống lớn, nên lượng bùn thải từ bể tự hoại dao động từ vài trăm m³/năm đến trên 200.000 m³/năm.

a. Tổng quan về mạng lưới thoát nước

Hiện nay, ở Việt Nam có các sơ đồ MLTN sau: *i)* MLTN chung (nước thải sinh hoạt, sản xuất và nước mưa chảy chung trong một ML đường ống thoát nước; *ii)* MLTN riêng (Nước mưa; nước thải sản xuất và nước thải sinh hoạt: Thoát riêng).

Công tác đầu tư xây dựng: Tại TP. Hồ Chí Minh đã xây dựng cống thoát nước theo phương pháp khoan kích ngầm. Ngày 14/10/2014, hệ thống cống nước thải từ kênh Nhiêu Lộc - Thị Nghè nằm sâu gần 40m dưới đáy sông Sài Gòn đã được thông suốt từ giếng bên quận Bình Thạnh đến giếng bên quận 2 dài 410m, D3000mm do Công ty TNHH Một thành viên Thoát nước đô thị TP.HCM thực hiện trong 300 ngày.

Còn tại TP. Hà Nội đang thực hiện dự án “Hệ thống XLNT Yên Xá, thành phố

Hà Nội, 2015-2021” với công nghệ khoan kích ngầm lắp đặt đường ống thoát nước D1500÷2200mm chiều dài khoảng 40.000m.

Có thể nhập khẩu khoa học kỹ thuật tiên tiến vào Việt Nam, nhưng lại rất ít được sử dụng, do nền tảng khoa học kỹ thuật trong nước không đáp ứng và các vật liệu tương ứng với công nghệ cũng không đáp ứng yêu cầu.

Công tác vận hành bảo trì MLTN: Trở lại những năm 60 và ngay cả hiện nay tại các khu phố cũ có hệ thống thoát nước lâu đời thì việc cải tạo, sửa chữa các ống cống bị hư hỏng đều dùng phương án đào mở. Vào trước những năm 90, đã chế tạo thiết bị phục hồi đường ống, họ đã phục hồi hàng loạt ống có đường kính 200÷400mm bằng việc sử dụng các ống polyethylene. Sử dụng rộng rãi phương pháp này để phủ xi măng-cát vào bề mặt bên trong của đoạn ống hỏng. Tuy nhiên, giải pháp này có vấn đề bất ổn về điều kiện môi trường ăn mòn của lớp phủ.

Rất nhiều đường ống có đường kính nhỏ, đơn vị khảo sát đã phải dùng robot gắn camera để ghi hình hiện trạng bên trong ống. Khi đưa robot gắn camera chui vào các tuyến cống bằng kênh nằm sâu khoảng 4m, nhà thầu Trung Quốc phát hiện có nhiều vị trí cống đã bị sụp vỡ, lộ rõ đất, rác, v.v. (xem hình 1.1, 1.2).



Hình 1-1 *Phía bờ đường Hoàng Sa [28]*

(thuộc phường Đa Kao, Quận 1) trên tuyến cống qua kênh loại D600 xuất hiện một vết rò rỉ lớn, nước từ bên ngoài có thể tuôn mạnh vào bên trong cống.



Hình 1-2 *Tuyến cống Ø600 qua kênh [28]*

(gần số nhà 566, đường Trường Sa, phường 1, quận Phú Nhuận) cũng có một vị trí bị sụp vỡ nghiêm trọng.

Tại Hà Nội, Công ty Thoát nước đô thị Hà Nội chịu trách nhiệm quản lý 513,35km đường cống các loại; 80,55km kênh mương; 46,13km sông thoát nước; 44 hồ điều hoà và các công trình trạm bơm, trạm xử lý nước thải, v.v. Từ dự án thoát nước Hà Nội giai đoạn I, Công ty được trang bị đầy đủ một hệ thống xe hút và vận chuyển bùn cống tương đối hiện đại. Ngoài việc vét và nạo hút bùn cống, hệ thống cơ giới này còn tham gia vào việc hút bùn bề tự hoại cho nhiều hộ thoát nước.

Tại Hải Phòng, bằng sự hỗ trợ của Ngân hàng thế giới, Công ty thoát nước HP đã

sửa dụng các xe hút chân không dung tích $0,25 \div 7,5\text{m}^3$ và xe vận chuyển dung tích $1,8\text{m}^3$ để hút bùn bể, bể, v.v. đảm bảo vệ sinh môi trường.

Công tác xử lý bùn cặn: Bùn thải được thu gom, vận chuyển vào các bãi xử lý của đô thị để xử lý. Có thể chôn lấp hoặc tái sử dụng làm phân hữu cơ,...

Tại Hải Phòng, bùn thải được xử lý tại bãi Tràng Cát (đây là một hạng mục công trình trong dự án thoát nước 1B là nơi tập kết xử lý bùn cho các gói thầu thông rửa MLTN thành phố, nạo vét bùn các hồ điều hoà, mương thoát nước thành phố, đồng thời có nhiệm vụ tập kết xử lý khối lượng bùn nạo vét duy tu của MLTN hàng năm và bùn phát hút miễn phí các bể tự hoại của nhân dân trong 4 quận nội thành). Khối lượng bùn cống và bùn bể tự hoại hàng năm đưa về bãi Tràng Cát để xử lý là 33.241m^3 .

Vấn đề xử lý bùn cặn cũng đã có đề cập đến trong một số dự án và chương trình nghiên cứu khoa học. Dự án vệ sinh môi trường 3 thành phố Hải Phòng, Hạ Long và Đà Nẵng do Ngân hàng Thế giới tài trợ đã có một số hạng mục công trình như chứa và chôn bùn tại các bãi Tràng Cát (Hải Phòng), kết hợp xử lý bùn cặn nước thải với bùn cặn bể tự hoại tại hố xử lý bùn tại trạm XLNT Cái Dăm (Quảng Ninh). Công ty CDM (Mỹ) cũng đang đề xuất một số giải pháp xử lý bùn cặn trong MLTN lưu vực kênh Nhiều Lộc – Thị Nghè (TP. Hồ Chí Minh).

Tuy nhiên, cho đến nay vẫn chưa có một nghiên cứu nào hoàn chỉnh về đặc điểm các loại bùn cặn trong MLTN đô thị của Việt Nam, các biện pháp thu gom, vận chuyển và xử lý bùn cặn chưa hợp lý, không kinh tế và còn gây mất mỹ quan hoặc ô nhiễm môi trường khu vực.

b. Quản lý thoát nước theo tiêu chuẩn, quy chuẩn

Hiện nay, tiêu chuẩn thiết kế chính là TCVN 7957:2008 "Thoát nước - Mạng lưới bên ngoài và các công trình - Tiêu chuẩn thiết kế". Tuy nhiên, trong tất cả các vấn đề liên quan đến độ tin cậy và độ bền MLTN đều dựa trên TCVN 12251:2020 "Bảo vệ chống ăn mòn cho kết cấu xây dựng", tiêu chuẩn này phải được tuân thủ khi thiết kế chống ăn mòn cho các kết cấu xây dựng của nhà và công trình chịu tác động của môi trường xâm thực. Vì vậy, khi thiết kế ngoài việc phải tuân thủ các QCVN 07-2:2016/BXD "Các công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình thoát nước", QCVN 07-3:2016/BXD "Các công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình hào và tuynen kỹ thuật", QCVN 07-9:2016/BXD "Các công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình quản lý chất thải rắn và nhà vệ sinh công cộng", thì còn phải tính toán đến ăn mòn, độ tin cậy tại TCVN 12251:2020.

c. Quản lý thoát nước theo phương thức quản trị tài sản

Phương pháp quản lý MLTN ở các đô thị vẫn không có thay đổi đáng kể so với

mô hình hàng chục năm về trước. Sự thay đổi lớn nhất là bộ máy quản lý chuyển từ đơn vị sự nghiệp thành doanh nghiệp công ích.

Tại các thành phố lớn, doanh nghiệp thoát nước do UBND tỉnh thành lập và trực thuộc Sở Xây dựng tỉnh, còn các đô thị khác thì do UBND thị xã thành lập và quản lý. Tỷ lệ các hộ đầu nối vào MLTN nhiều nơi còn thấp, trung bình đạt khoảng $60 \div 70\%$. Chi phí đầu nối do người sử dụng dịch vụ chi trả. Dịch vụ thoát nước đô thị cho đến trước năm 2004 được cung cấp miễn phí, trừ thoát nước công nghiệp. Chỉ từ năm 2004 mới bắt đầu thu phí nước thải sinh hoạt nhưng với mức phí rất thấp (10% phụ thu trên hóa đơn tiền nước).

Mục tiêu quản lý chủ yếu nhằm bảo đảm tuổi thọ của công trình, duy trì trạng thái thông suốt không bị tắc nghẽn, chống úng ngập của các tuyến đường công và các kênh mương. Phương thức quản lý này đã bộc lộ những nhược điểm sau:

- Vì nguồn thu từ phí nước thải không đáng kể, nên việc vận hành MLTN chủ yếu phải dựa vào nguồn vốn ngân sách địa phương cấp. Tuy nhiên, ngân sách địa phương lại luôn thiếu hụt, vì không chỉ riêng trong lĩnh vực dịch vụ hạ tầng, địa phương còn phải trợ cấp cho cấp nước và giao thông công cộng. Do phí các dịch vụ này cũng rất thấp, ngoài ra phải chi cho các loại hình dịch vụ công cộng không thu phí, như hệ đường, chiếu sáng công cộng, công viên cây xanh v.v. Do không đủ kinh phí vận hành và bảo trì nên hệ thống thoát nước, nên nó bị xuống cấp nhanh chóng.

- Số người tại các không gian công cộng trong đô thị như các khu thương mại, các đường phố, chợ, vườn hoa, nhà ga, bến xe, v.v. ngày càng tăng nhanh, nhưng số lượng các nhà vệ sinh công cộng ở những nơi này còn rất thiếu.

- Tốc độ đô thị hóa nhanh, lượng nước thải cũng tăng nhanh đã xả thẳng vào nguồn tiếp nhận mà không qua xử lý, nên không những môi trường nước tại chỗ bị ô nhiễm, mà cả khu vực hạ lưu các dòng sông cũng bị ô nhiễm ngày càng nghiêm trọng.

- MLTN thường phát triển chậm hơn hệ thống cấp nước và cấp điện, tỷ lệ bao phủ dịch vụ cũng thấp hơn nhiều. Nguyên nhân là do chính quyền đô thị và cả người dân cho rằng thoát nước còn có thể đợi nhưng cấp điện và cấp nước thì không, mà quên mất rằng sự phát triển lệch pha của hệ thống hạ tầng sẽ gây tổn kém hơn nhiều so với phát triển hạ tầng đồng bộ.

- Phương thức quản lý MLTN đô thị hiện hành ở nước ta có thể gọi là “quản trị tài sản” vì lấy tài sản thực, tức là lấy cơ sở vật chất của MLTN làm đối tượng quản lý từ việc đăng ký tài sản, khai thác và bảo trì tài sản theo các tiêu chuẩn kỹ thuật hoặc tiêu chí kỹ thuật được xác định trước. Phương thức này chỉ có hiệu quả trong phạm vi kinh phí được cấp, sao cho đạt được các chỉ tiêu và mục đích được giao. Phương thức

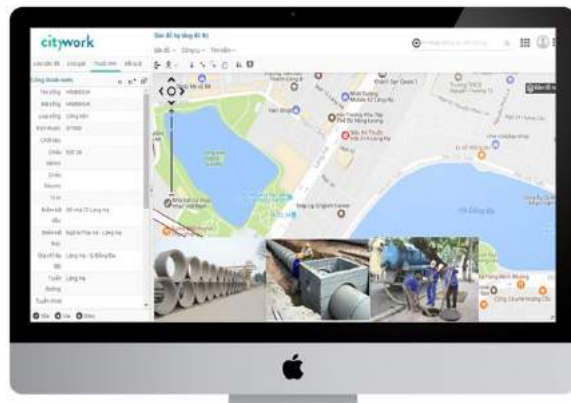
quản lý này rõ ràng không phù hợp với tư duy phát triển đô thị hiện đại, coi trọng tính bền vững và công bằng xã hội, gây trở ngại cho sự phát triển thoát nước đô thị nước ta trong tương lai.

d. Tổng quan về quản lý MLTN bằng công nghệ thông tin

Công nghệ thông tin cho phép xây dựng, kết nối các HTTT đơn lẻ với nhau để tạo ra một mạng lưới thông tin khổng lồ (big data). Khi kết nối, sử dụng công nghệ thông tin chúng ta có thể tạo ra môi trường vận hành đồng nhất cho một thành phố nói chung và MLTN nói riêng. Các mạng lưới tri thức được tạo ra nhờ ứng dụng CNTT trong các hoạt động của thành phố, cho phép tổng hợp thông tin và đo lường trạng thái hoạt động, mang lại sự hiểu biết sâu sắc về cách thức vận hành CNTT của thành phố, cũng như hiển thị rõ ràng bức tranh tổng thể hơn về hoạt động của thành phố.

Quản lý bằng mô hình City-work trong quản lý mạng thoát nước:

City-work là giải pháp phần mềm ứng dụng công nghệ bản đồ số (công nghệ GIS), công nghệ di động và công nghệ điện toán đám mây cho mục đích thu thập, lập bản đồ MLTN đô thị và hiện đại hoá công tác quản lý, kiểm tra và bảo trì HTTN.



Hình 1-3. Quản lý mạng thoát nước bằng phần mềm City-work [27]

Tính năng: Lập bản đồ mạng thoát nước từ dữ liệu vị trí thu thập bằng thiết bị di động; bằng GPS cầm tay; bằng chuyển vẽ từ sơ đồ, bản vẽ hiện có lên bản đồ nền địa lý (vệ tinh, địa hình, địa chính, v.v.) độ chính xác cao; quản lý thông tin kỹ thuật, lý lịch, lịch sửa chữa, bảo trì, nạo vét hệ thống cống, mương, ga thu, ga thăm, trạm bơm, v.v. trên bản đồ hệ thống thoát nước; thu thập dữ liệu (hình ảnh, vị trí, số liệu, v.v.) kiểm tra cống, ga thăm, ga thu, v.v. bằng di động để phục vụ lập kế hoạch nạo vét, sửa chữa; quản lý tập trung, trực quan toàn bộ vị trí, kết quả kiểm tra MLTN trên bản đồ hệ thống thoát nước.

Quản lý bằng mô hình GIS:

Phương pháp xây dựng dữ liệu GIS (Geographic Information System), chuyển đổi từ dữ liệu CAD (Computer Aided Design) của MLTN đang quản lý, đo vẽ bổ sung vị trí hố ga, điều tra và xây dựng tuyến thoát nước. Đo vẽ các điểm đặt thùng rác, điểm hẹn xe gom, điểm trung chuyển.

Công tác nắn chuyển dữ liệu CAD sang GIS của MLTN như sau:

Bảng 1-1 Quy trình nắn chuyển dữ liệu CAD sang GIS

Bước	Tiến trình thực hiện
1	Phân tách các đối tượng theo lớp dữ liệu
2	Chuyển đổi định dạng dữ liệu CAD sang GIS
3	Nắn chuyển dữ liệu GIS theo nền dữ liệu X.GIS (X là khu vực nghiên cứu)
4	Kiểm tra, hiệu chỉnh dữ liệu không gian và tạo topology
5	Kiểm tra, xử lý, liên kết dữ liệu thuộc tính
6	Kết nạp kết quả dữ liệu GIS vào Geo data base

Trong quá trình chuyển đổi, dữ liệu GIS sau khi chuyển từ CAD bị sai lệch so với bản đồ nền tham chiếu GIS-Hue. Qua tìm hiểu, tác giả đã xác định các nguyên nhân sai lệch dữ liệu GIS này do: Dữ liệu CAD được vẽ tham chiếu trên nền không cùng hệ tọa độ với bản đồ nền GIS-Hue; tỉ lệ áp dụng khi vẽ trên CAD không giống với tỉ lệ bản đồ nền tham chiếu GIS-Hue là 1:10.000; tham chiếu nền trên bản vẽ CAD không có nguồn gốc từ bản đồ nền GIS-Hue; sai số trong quá trình thao tác của người vẽ CAD, v.v.

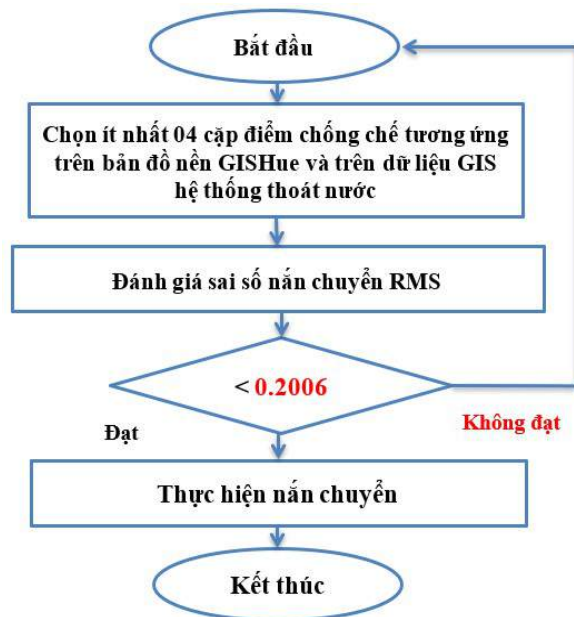
Do đó, quy trình chuyển đổi dữ liệu CAD sang GIS (theo Bảng 1.1), bước thứ 3 là mục đích tăng độ chính xác dữ liệu không gian. Đây là công đoạn quan trọng nhằm góp phần tăng chất lượng dữ liệu GIS tuyến thoát nước. Qua kiểm chứng các vị trí địa lý đặc biệt của MLTN thành phố Huế bên ngoài thực địa so với vị trí tương ứng trên dữ liệu GIS, độ sai lệch trung bình khoảng 15m. Để nắn chỉnh nguồn dữ liệu GIS MLTN này, nhóm thực hiện đã nghiên cứu, sử dụng công cụ nắn chỉnh dữ liệu không gian (Spatial Adjustment) phần mềm ArcGIS 10 của hãng ESRI, Hoa Kỳ thực hiện.

Phương pháp thực hiện nắn chuyển là dịch chuyển tịnh tiến (Transformation Affine). Quy định về lập bản đồ địa chính thì giá trị RMS (Root Mean Square) < 20mm + 4.D mm (D: khoảng cách sai lệch trung bình, tính bằng km), áp dụng cho bản đồ địa chính tỉ lệ đến 1:10.000. Theo khảo sát độ sai lệch dữ liệu GIS MLTN với dữ liệu nền GIS-Hue thì RMS < 0.02006 m (xem quy trình nắn chuyển hình 1.4).

Giải pháp xây dựng cơ sở dữ liệu GIS cho các đối tượng: hồ ga, hòng thu nước, cửa xả, điểm đặt thùng rác, điểm hẹn xe gom, điểm trung chuyển, nhóm thực hiện sử dụng máy định vị GPS cầm tay của hãng Garmin hiệu Oregon 550t. Với máy định vị GPS này, theo tài liệu kỹ thuật của hãng Garmin cung cấp, khuyến cáo sai số khi định vị 2D là nhỏ hơn 10m, sai số khi định vị vi sai (DGPS – Differential Global Positioning System) là từ 3m ÷ 5m và sai số cao độ khi định vị 3D là ±3m.

Tuy nhiên, giá trị sai số khi định vị GPS ngoài thực địa còn phụ thuộc một số nguyên nhân sau:

Tín hiệu truyền từ vệ tinh GPS đến máy định vị GPS bị khúc xạ khi đi qua tầng điện ly và tầng đối lưu; hiệu ứng đa đường truyền (multipath), khi định vị GPS trong thành phố có nhiều nhà cao tầng; bị nhiễu tín hiệu định vị GPS khi thu thập dữ liệu gần các trạm, ăng-ten thu phát sóng vô tuyến; cấu hình vệ tinh phân bố trong không gian tại thời điểm định vị GPS.



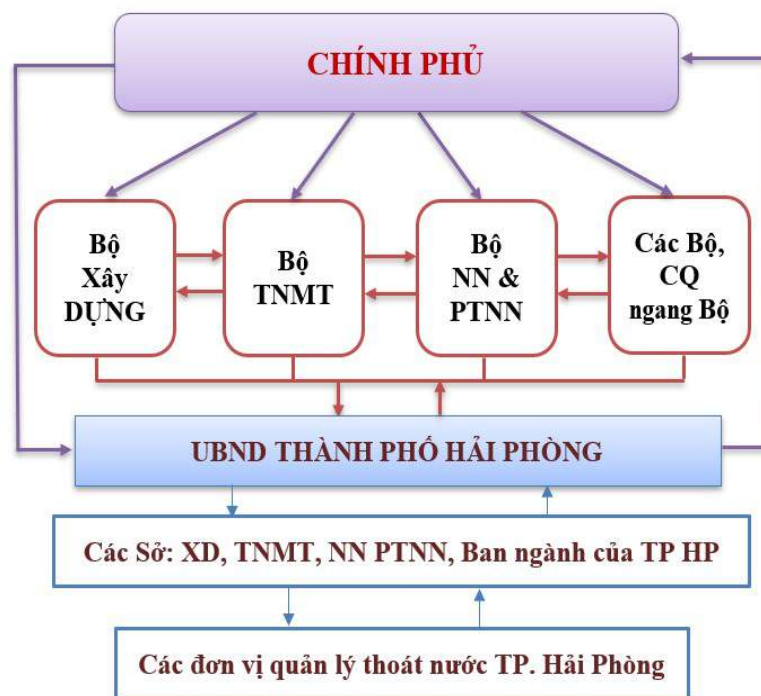
Hình 1-4. Quy trình nắn chỉnh dữ liệu GIS tuyến thoát nước về dữ liệu nền GIS-Hue [33]

Đối với nguyên nhân gây ra sai số định vị GPS từ cấu hình phân bố vệ tinh GPS, nhóm thực hiện đã nghiên cứu giải pháp để lựa chọn cấu hình vệ tinh GPS tốt nhất cho thời điểm thu thập dữ liệu GIS bằng máy định vị GPS. Giải pháp để hạn chế sai số này bằng phương pháp PDOP (Positional Dilution of Precision) dựa trên giá trị độ chính xác suy giảm vị trí. Việc xác định giá trị PDOP dựa trên phần mềm lập kế hoạch định vị GPS Planning của hãng Trimble, Hoa Kỳ và dữ liệu để sử dụng phần mềm là bảng lịch phát tín vệ tinh (almanac) mới nhất, không quá 30 ngày, do hãng Trimble cung cấp trên internet [33].

1.1.3 Tổng quan QLNN MLTN tại Việt Nam

a. Khái quát chung

Trong hệ thống quản lý nhà nước về thoát nước từ Chính phủ đến Bộ, ngành, cơ quan ngàn Bộ đến UBND thành phố/tỉnh được thiết lập, quản lý bằng hệ thống pháp luật và có liên quan chặt chẽ với nhau khi giải quyết các vấn đề về thoát nước (xem hình 1.5). Công cụ quản lý nhà nước cao nhất về pháp luật là Luật cấp thoát nước thì ở Việt Nam hiện nay chưa có, trong khi đó ở các nước phát triển đã được xây dựng và sửa đổi nhiều lần (như ở Nhật Bản lần sửa gần đây là 23/5/2010, v.v.). Hiện tại, cơ quan quản lý nhà nước (QLNN) đang quản lý thoát nước bằng Nghị định, Quy chuẩn, các quyết định và các tiêu chuẩn TCVN.



Hình 1-5. Mối quan hệ cấp cao QLNN về thoát nước [Nguồn: Tác giả tổng hợp]

❖ **Trách nhiệm các Bộ, ngành**

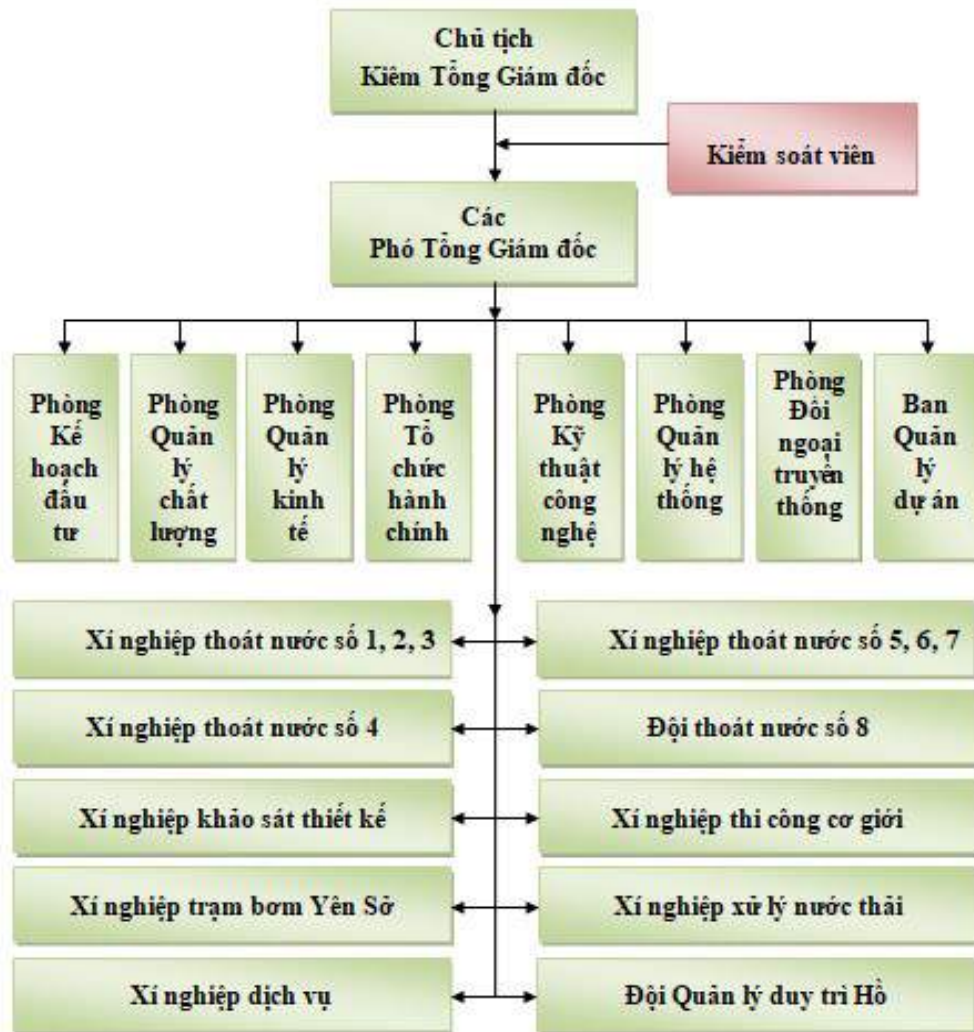
Bộ Xây dựng chịu trách nhiệm thực hiện chức năng quản lý nhà nước về thoát nước và XLNT tại đô thị, khu dân cư nông thôn tập trung và khu công nghiệp trên phạm vi toàn quốc. Bộ Tài nguyên và Môi trường chịu trách nhiệm thực hiện chức năng quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường, tài nguyên nước, quản lý lưu vực sông, kiểm soát ô nhiễm trong chuyên ngành thoát nước, xả nước thải ra môi trường trên phạm vi cả nước; phối hợp với các Bộ, ngành quản lý chất thải theo quy định của pháp luật. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn chịu trách nhiệm thực hiện chức năng quản lý nhà nước về hoạt động xả nước thải vào hệ thống công trình thủy lợi.

Các Bộ, cơ quan ngang Bộ trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn của mình có trách nhiệm phối hợp với Bộ Xây dựng, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Tài nguyên và Môi trường để thực hiện quản lý nhà nước về thoát nước và XLNT đô thị, khu công nghiệp, khu dân cư nông thôn tập trung.

b. Thực trạng quản lý MLTN tại một số địa phương

❖ **Thực trạng quản lý MLTN của thành phố Hà Nội**

MLTN thành phố Hà Nội được quản lý bởi Công ty TNHH MTV thoát nước Hà Nội (viết tắt là Công ty thoát nước Hà Nội). MLTN Hà Nội là MLTN chung. Thành phố đang định hướng và nỗ lực xây dựng MLTN riêng, nhằm tách biệt nước thải để đưa về nhà máy xử lý. Các dự án được Jica Nhật Bản tài trợ và cho vay vốn dưới dạng ODA ưu đãi.



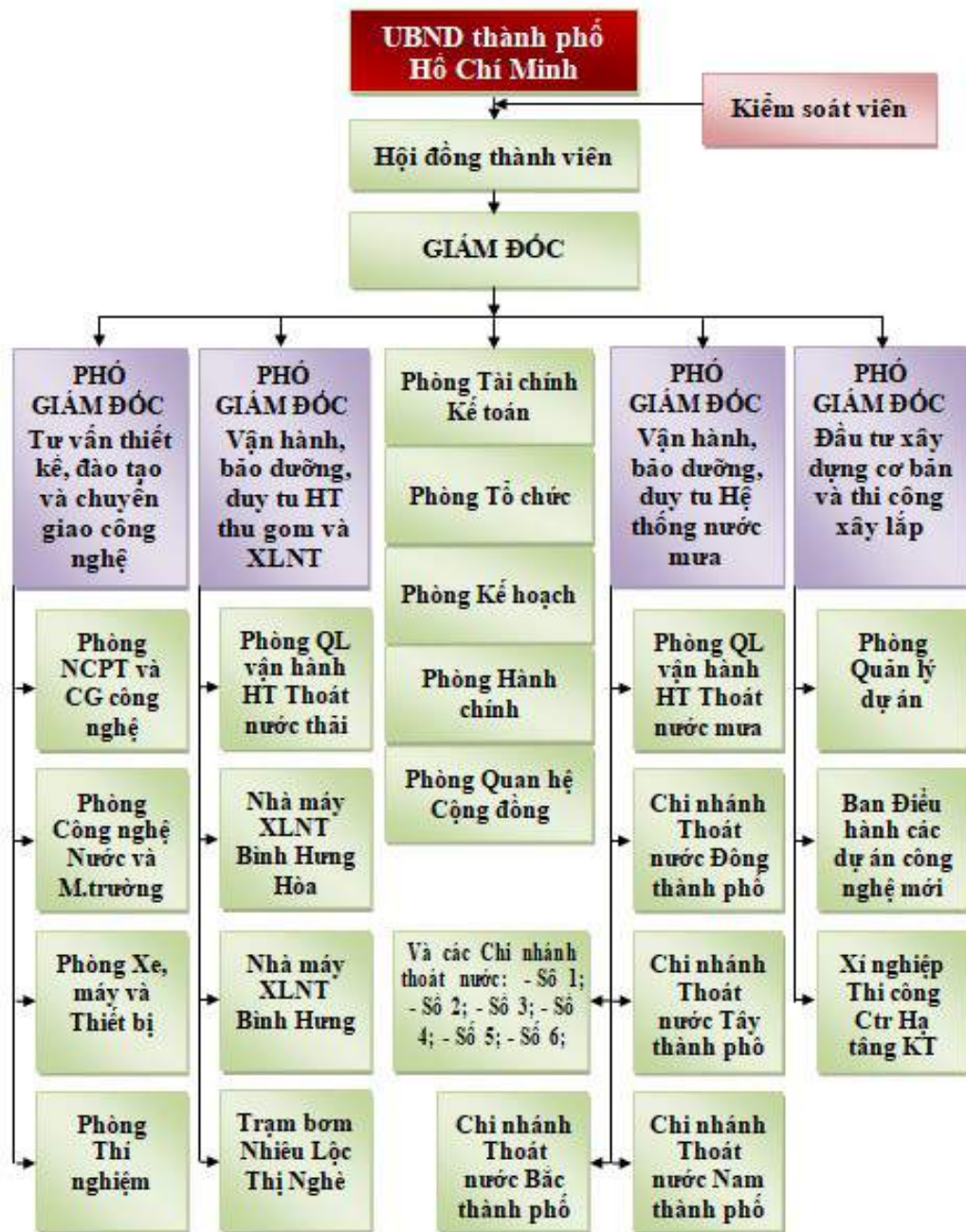
Hình 1-6. Sơ đồ tổ chức Công ty thoát nước Hà Nội [9]

Từ những đặc thù riêng của MLTN Hà Nội đã hình thành mô hình tổ chức quản lý và điều hành khá riêng biệt và có tính độc lập cao trong quản lý và điều hành (xem hình 1.6). Từ những đặc thù riêng của MLTN Hà Nội đã hình thành mô hình tổ chức quản lý và điều hành khá riêng biệt và có tính độc lập cao (xem hình 1.6).

❖ **Thực trạng quản lý MLTN của thành phố Hồ Chí Minh**

Khác với Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh thành lập Công ty TNHH MTV thoát nước đô thị thành phố Hồ Chí Minh (viết tắt là Công ty thoát nước TP Hồ Chí Minh). UBND thành phố Hồ Chí Minh thường chi phối, quản lý và kiểm soát mọi hoạt động của Công ty qua các kiểm soát viên.

Thành phố Hồ Chí Minh nằm trong vùng chuyển tiếp giữa miền Đông Nam bộ và đồng bằng sông Cửu Long. Địa hình tổng quát có dạng thấp dần từ Bắc xuống Nam và từ Đông sang Tây (theo Mạng Thông tin tích hợp trên Internet của TP HCM). Nó có thể chia thành 3 tiểu vùng địa hình.



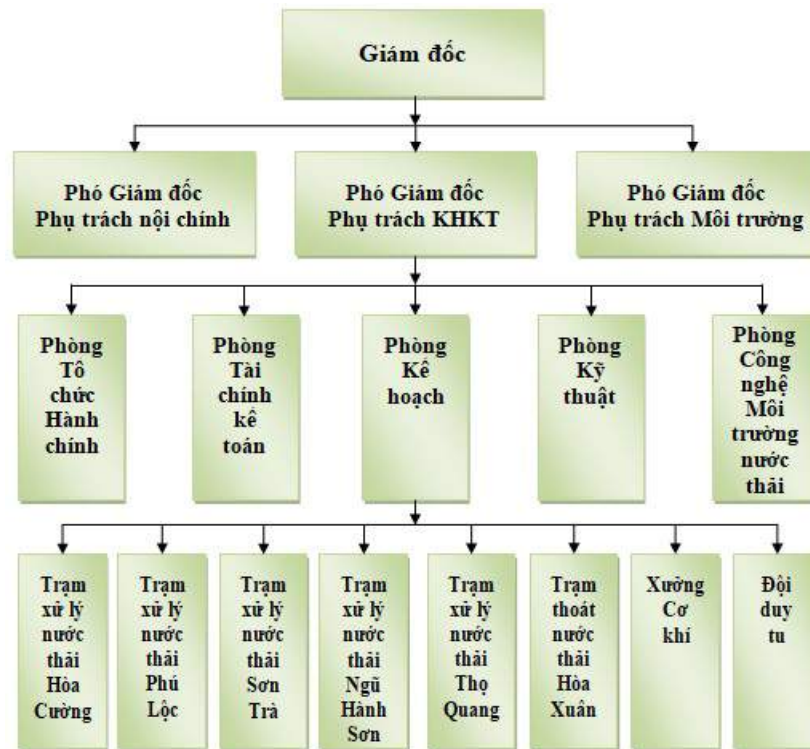
Hình 1-7. Sơ đồ tổ chức Công ty thoát nước TP Hồ Chí Minh [20]

Với đặc thù như trên, công việc thoát nước và XLNT là vô cùng cấp thiết của thành phố. Do vậy, mô hình tổ chức của Công ty TNHH MTV thoát nước đô thị thành phố Hồ Chí Minh cũng được tổ chức cho phù hợp với địa phương (Hình 1.7).

❖ **Thực trạng quản lý MLTN của thành phố Đà Nẵng**

Công ty thoát nước và XLNT Đà Nẵng có chức năng quản lý, vận hành và bảo dưỡng toàn bộ MLTN đô thị; quản lý, vận hành hệ thống thu gom, các trạm XLNT được UBND thành phố Đà Nẵng giao.

Mô hình cơ cấu tổ chức của Công ty được xây dựng trên thực tế quản lý theo khu vực và chức năng, nhiệm vụ được giao (xem Hình 1.8).



Hình 1-8. Sơ đồ tổ chức Công ty thoát nước và XLNT Đà Nẵng [8]

1.2 Hiện trạng MLTN khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

1.2.1 Giới thiệu chung về khu vực nghiên cứu

a. Vị trí địa lý của thành phố Hải Phòng

Thành phố Hải Phòng nằm trong vùng châu thổ sông Hồng, là đô thị cảng trên 100 năm, đầu mối giao thông quan trọng và là cửa ngõ chính ra biển của vùng Bắc bộ và cả nước. Hải Phòng nằm trong phạm vi tọa độ địa lý từ 20030'39" đến 21001'15" vĩ độ Bắc và từ 106023'39" đến 107008'39" kinh độ Đông. Ngoài ra Hải Phòng còn có huyện đảo Bạch Long Vĩ nằm gần giữa vịnh Bắc Bộ (xem hình 1-9).

Phía Bắc: Giáp tỉnh Quảng Ninh. Phía Nam: Giáp tỉnh Thái Bình. Phía Đông: Giáp Biển Đông. Phía Tây: Giáp tỉnh Hải Dương.

b. Địa hình, địa mạo

Từ Bắc xuống Nam, Hải Phòng được chia thành 5 vùng đất giới hạn bởi 6 con sông trải dài ven biển và thấp dần từ Bắc xuống Nam. Khu vực phát triển đô thị tương đối bằng phẳng, cao độ trung bình từ 2,7 ÷ 3,5m và có một số khu vực núi dốc như Đồ Sơn, Kiến An. Điểm cao nhất là núi Kiến An 130m, khu vực Đồ Sơn là 110m. Có vùng bãi bồi cửa sông lớn có khả năng phát triển đô thị công nghiệp.

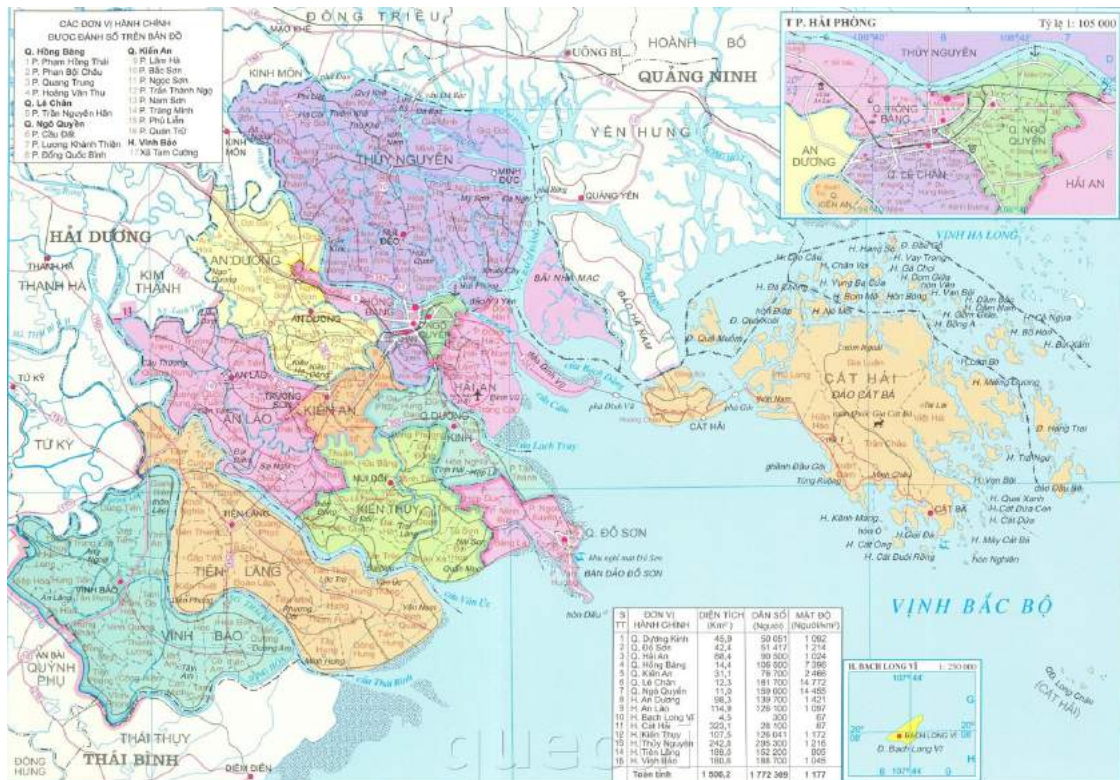
c. Các đặc điểm tự nhiên của khu vực nghiên cứu

Khí hậu Hải Phòng mang đặc điểm chung của vùng đồng bằng Bắc bộ và có đặc điểm riêng là vùng thành phố ven biển. Các khu vực đảo và núi có vùng tiểu khí hậu,

là vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa rõ rệt.

Nhiệt độ: Mùa hè từ tháng 5÷9: Nhiệt độ trung bình 25°C; nhiệt độ cao nhất là khoảng 38÷39°C; mùa đông lạnh từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau: Nhiệt độ trung bình < 20°C; Lạnh nhất là 7°C; **mưa:** Trung bình năm 1.494,7 mm; **độ ẩm:** Trung bình năm 83%; **Gió:** Tốc độ gió lớn nhất: 40 m/s; hướng thịnh hành Bắc - Đông Bắc: Tháng 11 đến 3; hướng thịnh hành Nam - Đông Nam: Tháng 4 đến 10 hàng năm.

Thiên tai: Chịu ảnh hưởng chung trong khu vực như thủy triều, gió bão, động đất, sóng thần.



Hình 1-9. Bản đồ hành chính thành phố Hải Phòng [21]

❖ **Tình hình bão, áp thấp nhiệt đới**

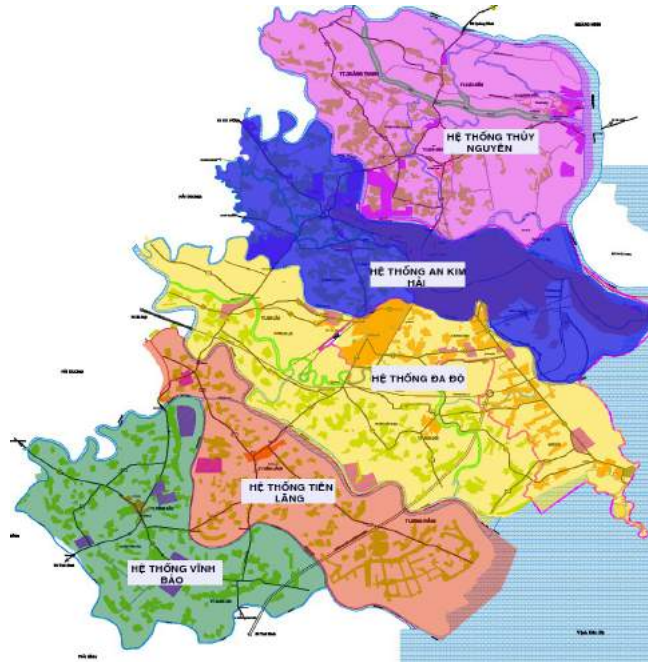
Hải Phòng là nơi có nhiều cơn bão đổ vào từ biển đông vào thành phố. Ở các tỉnh phía Đông Bắc Bộ nói chung và Hải Phòng nói riêng khi có bão thường gió mạnh dần lên cấp 6, cấp 7, vùng gần tâm bão cấp 8, cấp 9, giật cấp 10, cấp 11. Vùng ven biển các tỉnh từ Quảng Ninh đến Nam Định thường xảy ra nước biển dâng kết hợp với thủy triều cao từ 3 ÷ 5 mét và có mưa vừa, mưa to đến rất to.

Bão Côn Sơn khi đi vào đất liền (Hải Phòng, Thái Bình, v.v.) đã nhanh chóng biến thành vùng áp thấp nhiệt đới và gây mưa trên diện rộng (xem phụ lục 1).

❖ **Tình hình mưa, lũ lụt**

Tình hình mưa, lũ, lụt làm nước sông dâng cao nhiều ngày, nước ứ đọng trong nội thành gây ngập lụt ở nhiều điểm. Trận mưa kéo dài từ rạng sáng đến trưa

25/01/2020 đã làm nhiều tuyến phố tại TP Hải Phòng ngập lụt nặng. Điển hình là các phố như Trần Nguyên Hãn, Tô Hiệu, Cầu Đất, Lương Khánh Thiện, v.v.



Hình 1-10. Sơ đồ hệ thống thủy lợi thành phố Hải Phòng [45]

Nước dâng cao từ 20÷50cm đã ảnh hưởng lớn đến sinh hoạt và giao thông, nhất là vào thời điểm giờ đi làm, đi học buổi sáng. Nhiều khu vực bị ngập lụt nặng, kéo dài. Nhiều ngôi nhà bị nước tràn vào, làm đảo lộn mọi sinh hoạt của người dân.



Hình 1-11. Nhiều đường phố Hải Phòng ngập lụt (Nguồn: Báo TP)



Hình 1-12. Bờ biển khu vực đê Bà Đề

❖ **Tình hình sạt lở bờ sông, biển**

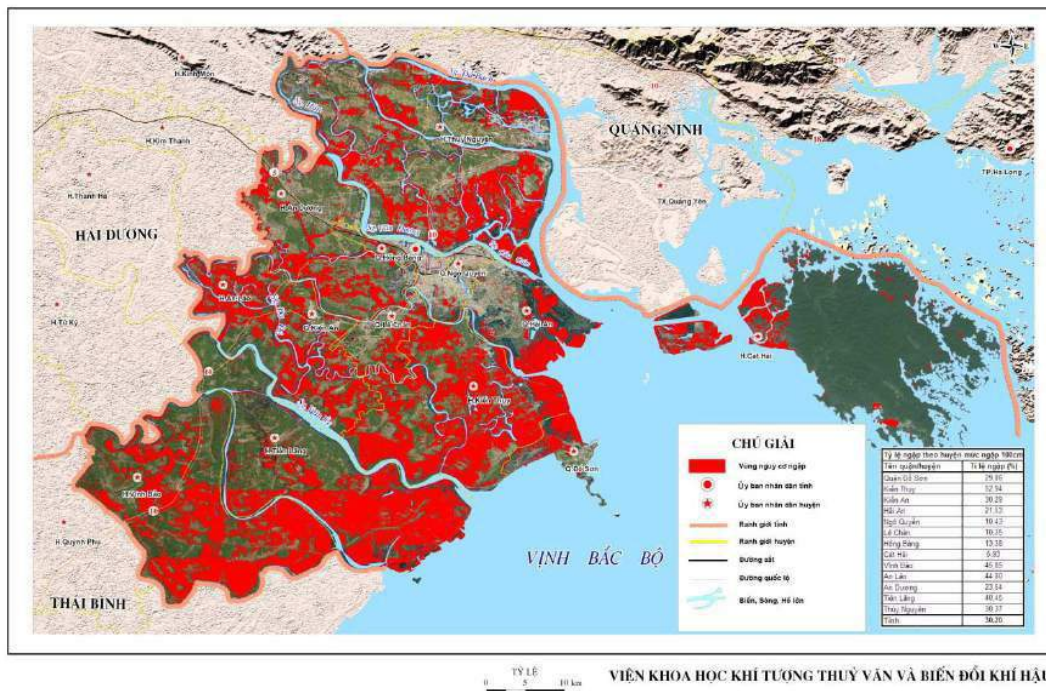
Ban Chỉ huy PCLB và TKCN Hải Phòng cho biết, bão số 1 đã làm sạt lở 200m kè chắn sóng, v.v. Khu vực bờ biển gần đê Bà Đề là nơi có nguy cơ sạt lở nhiều.

❖ **Sự thay đổi nhiệt độ**

Nhiệt độ Mùa hè từ tháng 5÷9: Nhiệt độ trung bình 25°C; nhiệt độ cao nhất là khoảng 38÷39°C. Nhiệt độ Mùa đông lạnh từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau: Nhiệt độ trung bình < 20°C; lạnh nhất là 7°C; nhiệt độ không khí trung bình các tháng trong

năm (xem bảng 1, Phụ lục 2).

❖ *Biến đổi khí hậu và nước biển dâng đối với thành phố Hải Phòng*



Hình 1-13. Bản đồ nguy cơ ngập ứng với mực nước biển dâng 100cm, thành phố Hải Phòng [45]

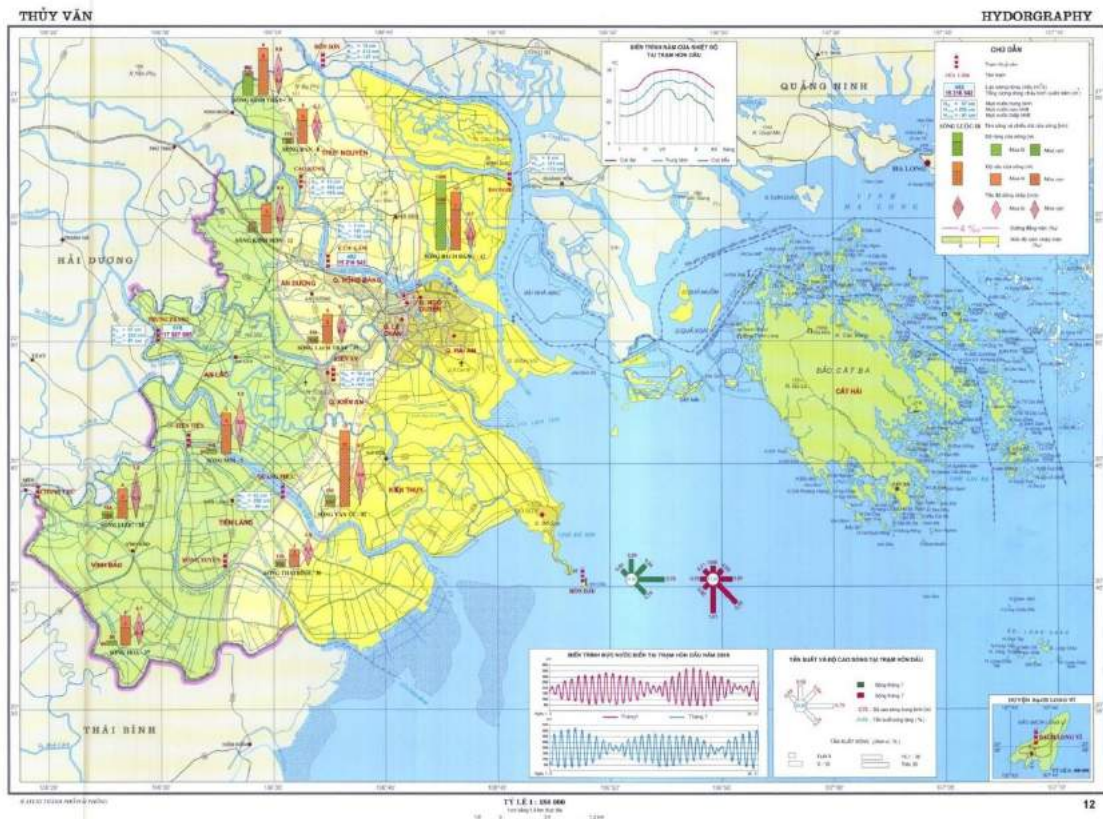
Nếu mực nước biển dâng 100cm, khoảng 30,2% diện tích của thành phố Hải Phòng có nguy cơ bị ngập, chủ yếu ở các quận, huyện ven biển, trong đó huyện Kiến Thụy có nguy cơ cao nhất (52,94% diện tích). Nguy cơ ngập đối với thành phố Hải Phòng (xem Phụ lục 3).

❖ *Điều kiện thủy văn (xem hình 1.14)*

Sông ngòi: sông Bạch Đằng, sông Cấm, sông Lạch Tray, sông Văn Úc có ý nghĩa lớn đến TP. Hải Phòng về giao thông. Ngoài ra, còn có một số sông nội đồng là nguồn nước của thành phố: sông Đa Độ, sông Giá, sông Rế. Các sông này có cảnh quan đẹp.

Biển và bờ biển: Bờ biển Hải Phòng khá thoải từ bờ đến độ sâu 10 ÷ 20 m khoảng cách từ 7 ÷ 20 km. Đặc biệt là vùng Lạch Huyện - Cát Hải có điều kiện để xây dựng cảng nước sâu.

Thủy triều theo chế độ nhật triều: Thủy triều tại vùng ven biển Hải Phòng là chế độ nhật triều. Một ngày có một đỉnh triều và một chân triều (ΔH max đạt tới 3,5 ÷ 3,9m). Biên độ tối đa quan trắc được tại đảo Hòn Dấu là +3,94m (xảy ra vào ngày 23/06/1968). Thời gian triều lên khoảng 11 giờ và triều xuống khoảng 13 giờ. Mức dao động thường xuyên xảy ra trong biên độ triều (xem phụ lục 5).



Hình 1-14. Bản đồ thủy văn thành phố Hải Phòng

❖ **Một số nhận xét**

- Nước biển dâng cao sẽ làm cho nhiều vùng nước ngọt ở Đồng bằng Bắc bộ trở thành vùng nước lợ, đồng thời làm thay đổi thủy văn dòng chảy.
- Cần tạo một sự thức tỉnh mới trong cộng đồng xã hội về thực trạng của biến đổi khí hậu Đồng bằng Bắc bộ hiện nay nói chung và TP Hải Phòng nói riêng, để có kinh nghiệm ứng phó với những diễn biến mới xuất hiện như bão, nước biển dâng.
- Phối hợp các ngành, các địa phương (tỉnh, thành phố) cả vùng Đồng bằng Bắc bộ để thực hiện Chương trình ứng phó với biến đổi khí hậu.
- Lồng ghép Chương trình ứng phó với biến đổi khí hậu với Chương trình bảo vệ môi trường, và phát triển ĐTBV. Sống chung với biến đổi khí hậu.

d. Đặc điểm kinh tế xã hội khu vực nghiên cứu

❖ **Cơ cấu kinh tế**

Thành phố Hải Phòng là thành phố Cảng công nghiệp, cơ cấu kinh tế Hải Phòng đang chuyển dịch mạnh theo hướng Dịch vụ-Công nghiệp. Tổng sản phẩm trong nước (GRDP) năm 2020 (theo giá so sánh 2010) ước đạt 276.665,7 tỉ đồng, tăng 11.22% so với cùng kỳ. Theo giá hiện hành, tổng sản phẩm trên địa bàn theo nhóm như sau: i) Nhóm nông, lâm nghiệp, thủy sản: 4,6% (12.739,5 tỉ đồng); ii) Nhóm công nghiệp, xây dựng: 49,73% (137.573,1 tỉ đồng); iii) Nhóm dịch vụ: 39,51%(109.320,2 tỉ đồng); iv)

Nhóm thuế sản phẩm: 6,16%(17.032,9 tỉ đồng) [22].

❖ *Các dự án đã và đang triển khai* Xem mục 1.2.3

❖ *Nhận xét về các cơ sở kinh tế kỹ thuật*

Cơ cấu kinh tế: Dịch vụ - công nghiệp, cuối cùng là nông lâm nghiệp và thủy sản. Cho thấy cơ cấu kinh tế Hải Phòng đang phát triển theo hướng dịch vụ, công nghiệp là chính. *Về kinh tế hạ tầng:* Đã xây dựng giai đoạn 1 NMXLNT Vĩnh Niệm với công suất 36.000 m³/ngđ.

1.2.2 Hiện trạng MLTN đô thị thành phố Hải Phòng

a. *Khái quát chung và hiện trạng quản lý MLTN*

Quản lý MLTN là các hoạt động, dịch vụ, vận hành MLTN nhằm đáp ứng yêu cầu thoát nước mưa, nước thải từ các hộ xả thải tới nhà máy XLNT để xử lý theo các quy định của pháp luật.

Quá trình đầu tư đến khai thác, quản lý MLTN đô thị thành phố Hải Phòng hiện đang bị chia thành nhiều giai đoạn và do nhiều cơ quan chuyên môn, chuyên trách khác nhau quản lý: Trong giai đoạn chuẩn bị đầu tư, Chủ đầu tư và Sở Xây dựng, quản lý đầu tư là do Ban chuyên ngành thực hiện; sau khi đầu tư xây dựng xong, dự án được bàn giao cho Các đơn vị quản lý khu vực khai thác vận hành (3 công ty quản lý thoát nước). Do vậy, quá trình thực hiện dự án đã không bao quát được từ quy hoạch phát triển, kế hoạch hóa việc đầu tư, thiết kế, xây dựng đến vận hành, duy tu sửa chữa, cải tạo nâng cấp và theo dõi thu thập số liệu thống kê, đánh giá kết quả hoạt động của hệ thống thoát nước.

b. *Tổng quan về MLTN đô thị và MLTN Tp Hải Phòng*

Là MLTN chung, gồm hệ thống cống, rãnh, kênh mương, sông, hồ, v.v. thu gom các nguồn nước thải (nước thải SH, nước thải CN, tiểu KCN, bệnh viện, hoạt động sản xuất kinh doanh, v.v.) và vận chuyển đến nhà máy/trạm XLNT để xử lý tập trung.

Tại Hải Phòng, trong các đô thị cũ MLTN được xây dựng rất lâu đời, trải qua nhiều giai đoạn phát triển và cũng được cải tạo nâng cấp bằng nhiều hình thức khác nhau. MLTN TP. Hải Phòng là MLTN chung, các loại nước được thu gom vào hệ thống cống chung, nước thải bị pha loãng, nên việc XLNT không triệt để, còn nhiều bất cập. Một phần nước thải không qua xử lý, hoặc bị pha loãng do mưa và chảy tự do xả vào các sông, hồ, kênh,... gây lắng cặn hàng năm. Gần đây, các khu đô thị mới xây dựng và được đầu tư ngay từ đầu là MLTN riêng, nên nước thải được thu gom đúng cách và vận chuyển về nhà máy hoặc trạm XLNT để xử lý.

c. *Tổng quan về quản lý kỹ thuật MLTN*

❖ *Nhiệm vụ quản lý*

Nhiệm vụ quản lý nhằm đảm bảo cho MLTN làm việc bình thường đạt chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật, cụ thể: Nghiệm thu MLTN và công trình đưa vào quản lý; nghiên cứu, theo dõi hoạt động của MLTN để đặt ra kế hoạch sửa chữa và mở rộng; phân tích các thông số kỹ thuật; độ tin cậy của hoạt động mạng lưới thoát nước; ăn mòn khí sinh học trong ống cống; tẩy rửa MLTN để ngăn ngừa sự cố; sửa chữa MLTN; Theo dõi, kiểm tra việc sử dụng MLTN của các hộ thoát nước; trong quản lý, phải lập các bản thống kê chi phí quản lý MLTN hàng năm để có tài liệu đối chiếu, sử dụng sau này. Tóm lại, các nhiệm vụ này phải được thực hiện đầy đủ và tuân theo qui định về ATLĐ.

❖ *Kiểm tra mạng lưới thoát nước*

Việc kiểm tra nhằm bảo đảm MLTN làm việc được bình thường, với mục đích: Xem xét tình hình làm việc của MLTN qua các giếng thăm (Nước có chảy không, chiều dày các lớp cặn lắng, phát hiện chỗ sạt lở dọc đường ống và phát hiện nhánh thoát nước nối vào mạng lưới không hợp lý); xác định hư hỏng của đường ống và công trình (độ dốc, độ đầy của nước trong ống, mức độ cặn lắng, đặc tính nước thải); biên chế đội kiểm tra gồm ba người (Một thợ cả, hai công nhân), kết quả kiểm tra ghi vào nhật ký. Nhật ký này là cơ sở lập ra kế hoạch sửa chữa và thông tắc.

❖ *Làm sạch và thông tắc đường cống thoát nước*

MLTN có lưu lượng Q (l/s) không ổn định và vận tốc v (m/s) thay đổi và lắng cặn. Do đó trong công tác quản lý phải đặt ra công tác làm sạch và thông tắc.

❖ *Sửa chữa mạng lưới thoát nước*

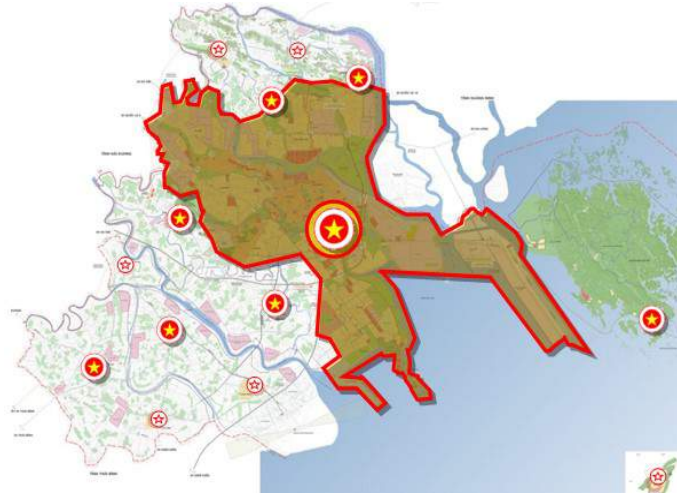
Trong quá trình sử dụng, phát hiện MLTN bị hư hỏng, trong khi kiểm tra hoặc tẩy rửa nếu phát hiện thì phải sửa chữa kịp thời để tránh hư hỏng phát sinh. Có hai cách: Sửa chữa thường xuyên (sửa chữa giếng: thay nắp, thang sắt bị rỉ, thành bị lún; sửa chữa thiết bị Diu-ke: lau dầu, v.v.); sửa chữa lớn (thay thế toàn bộ mới hoặc mở rộng giếng; thay mới hoàn toàn một đoạn ống).

❖ *Nghiệm thu*

Để nghiệm thu công trình phải lập Hội đồng nghiệm thu, gồm: Cán bộ kỹ thuật, giám sát, tài vụ, v.v.; kiểm tra hiện trường so với bản thiết kế, chỉ rõ sai sót; kiểm tra yêu cầu kỹ thuật trong việc xây dựng MLTN (độ dốc tuyến ống, độ thẳng, đánh giá chất lượng công trình về mặt xây dựng); tiến hành thử đường ống (nếu đường ống tự chảy thử thủy lực, nếu đường ống có áp thử áp lực); nếu đường ống thoát nước nằm dưới mực nước ngầm từ 2m trở lên phải thử lượng nước thấm vào đường ống; nếu ống thoát nước nằm ở đất khô thử lượng nước thấm từ ống ra ngoài.

1.2.3 Hiện trạng MLTN khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

Trong giới hạn nghiên cứu của luận án, tác giả tập trung nghiên cứu MLTN khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng. Bản đồ khu vực nghiên cứu đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng như sau (xem hình 1.15).



Hình 1-15. Khu vực nghiên cứu là đô thị trung tâm TP. Hải Phòng [44]

a) Hiện trạng về mạng lưới thoát nước

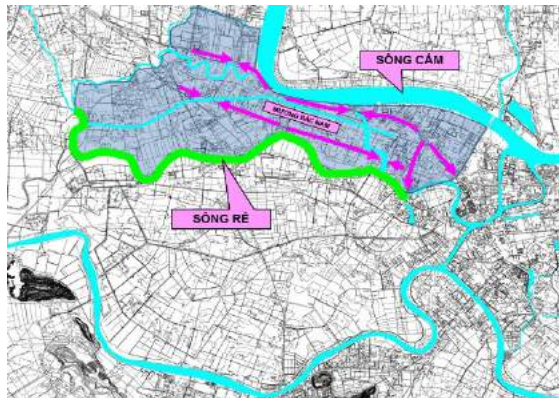


Hình 1-16. Tổng mạng lưới cống thoát nước khu đô thị cũ [44]

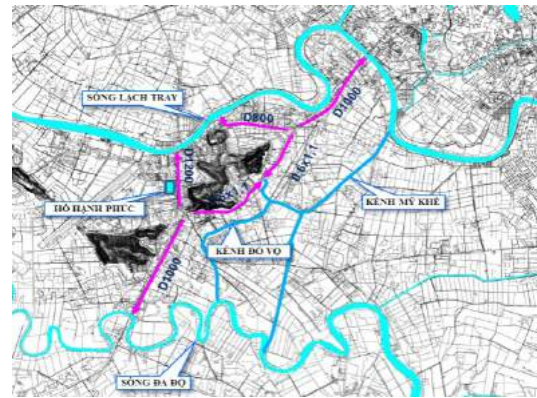
MLTN đô thị trung tâm TP Hải Phòng là ML cống chung, tiếp nhận cả nước mưa và nước thải và xả trực tiếp ra các kênh, mương, hồ, sông (không qua xử lý). Mật độ xây dựng cống thấp và tập trung chủ yếu ở khu vực đô thị cũ (quận Hồng Bàng, Lê Chân, Ngô Quyền và Hải An). Các khu vực đang đô thị hóa (phần mở rộng quận Hồng Bàng, Kiến An, Dương Kinh, Đồ Sơn và khu vực Tràng Cát, quận Hải An) có ML

công thoát nước còn rất thấp, chất lượng xuống cấp nghiêm trọng và thường không đáp ứng được yêu cầu thoát nước.

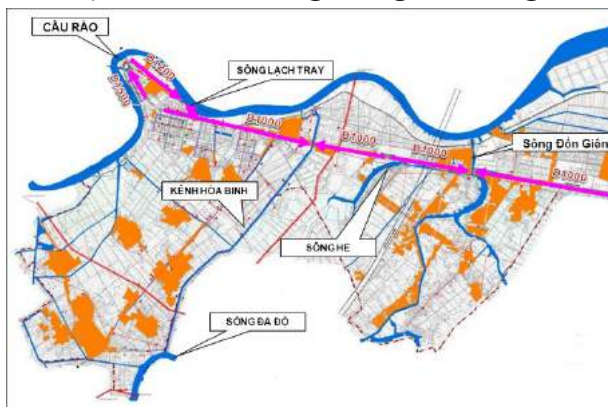
Toàn bộ MLTN có khoảng 70km cống trục chính (cấp I; II, D600÷1200) và 192,5km cống nhánh (cấp III, D400÷600). Các tuyến cống chủ yếu xây gạch, đá xẻ từ trước năm 1954, nắp cống bằng bê tông và hiện nay vẫn đang hoạt động.



a) Khu vực Hồng Bàng mở rộng



b) Khu vực Kiến An



c) Khu vực Dương Kinh



d) Khu vực Đồ Sơn

Hình 1-17. Mạng lưới cống thoát nước đang đô thị hóa khu đô thị cũ [44]

b) Hiện trạng về kênh, hồ điều hòa đô thị trung tâm TP. Hải Phòng

Hầu hết lượng nước thải chưa được xử lý hoặc xử lý không đạt tiêu chuẩn đã gây ô nhiễm các kênh, hồ điều hòa và một số đoạn sông, vùng ven biển. Ô nhiễm nước mặt nghiêm trọng nhất xảy ra tại 04 quận (Hồng Bàng, Lê Chân, Ngô Quyền, Hải An). Bằng trực quan có thể xác định được mức độ ô nhiễm (Mùi khó chịu; màu đen, xám đen; chất thải rắn trên mặt hồ và trên bờ; khí thải (bong bóng) từ đáy hồ, v.v.). Tất cả đều có các thông số COD, BOD5, TSS, NH4 vượt giới hạn cột B1 cho phép theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT; một số hồ, kênh còn bị ô nhiễm bởi thông số NO3-, NO2-, PO4-, dầu mỡ, coliform, các kim loại nặng như Pb, Cd, Hg, Fe.

Các thông số vượt mức cho phép như sau: COD vượt 2,5÷60 lần; BOD5 vượt 3÷67 lần; NH4 vượt 1÷12 lần; Coliform vượt 1÷2,5 lần.

c) Hiện trạng về sông ngòi, kênh mương thủy lợi

Thành phố bao bọc bởi các sông lớn: Sông Bạch Đằng, Cẩm, Lạch Tray, Văn Úc, Thái Bình; các sông chảy bên trong: Sông Hóa và các sông Giá, Hòn Ngọc, Rế, Đa Độ, Chanh Dương, hệ thống Trung thủy nông Tiên Lãng, v.v. [xem hình 1-18].



Hình 1-18. Sơ đồ ML sông chính TP Hải Phòng [45]

d) Hiện trạng về ngăn triều cường xâm nhập vào MLTN

Quyết định số 1881/QĐ-BNN-TCTL ngày 14/8/2013 của Bộ NN&PTNT về việc phê duyệt Quy hoạch thủy lợi chống ngập úng TP. Hải Phòng, gồm các quận, huyện sau: Dương Kinh, Đồ Sơn, Hải An, Hồng Bàng, Kiến An, Lê Chân, Ngô Quyền, An Dương, An Lão, Kiến Thụy, Thủy Nguyên, Tiên Lãng, Vĩnh Bảo.

- Theo kế hoạch, TP đang thực hiện các dự án sau: *i)* Xây mới 14 cống ngăn triều ra sông Lạch Tray; cải tạo, xây dựng hồ điều hòa và cống điều tiết hồ điều hòa; *ii)* Vùng trung tâm của TP. Hải Phòng và khu đô thị An Hải: Xây dựng mới hồ Đô Nghĩa diện tích 22,5 ha, hồ Đông diện tích 200 ha, hồ KCN nam Đình Vũ diện tích 90 ha; cải tạo các hồ hiện có: Tam Bạc, Thượng Lý, Trại Chuối, Lâm Tường, Dư Hàng, Văn Minh, Sen, Tiên Nga, An Biên, Cát Bi, Phương Lưu với tổng diện tích 72,3 ha; xây dựng bổ sung một số cống, trạm bơm tiêu; *iii)* Khu vực quận Kiến An: Xây dựng mới hồ điều hòa Đồng Hòa 2 diện tích 20 ha; hồ điều hòa Sân bay Kiến An diện tích 15ha; nắn lại đoạn sông Đa Độ thành hồ điều hòa có diện tích là 34 ha; cải tạo các hồ hiện có: Sơn Tây, Đồng Hòa 1, Lãm Hà với tổng diện tích 17 ha.

- Thời gian thực hiện: Từ 2020 đến năm 2030; nguồn vốn thực hiện quy hoạch được cân đối từ vốn ngân sách Nhà nước hàng năm.

e) Các dự án đang được cải tạo và xây mới hệ thống thoát nước

Trong những năm gần đây, một số tuyến cống mới được xây dựng nhằm tăng cường khả năng thoát nước cho khu vực đô thị cũ, như: Xây dựng mới tuyến cống thoát nước trục Cầu Đất-Lãn Ông $\Phi 2000$; trục đường Nguyễn Bình Khiêm $2 \times \Phi 1000$; bổ sung một số tuyến cống mới trên trục đường Lê Lợi $\Phi 800$, $\Phi 1000$ thoát ra hồ Mắm

Tôm, hồ Tiên Nga; trục đường Tô Hiệu đặt mới $\Phi 1200$ thoát ra sông Hạ Lý; đặt mới tuyến cống $\Phi 1000$ trên đường Văn Cao; cống hoá kênh hộp 1600×1000 thoát nước Cát Bi trên trục đường Ngô Gia Tự. Hướng thoát nước thải trùng với thoát nước mưa, nước thải tập trung vào các ao hồ, kênh mương sau đó thoát vào các sông, biển.

Dự án vệ sinh vốn vay ngân hàng thế giới (WB)-1b (năm 2007): Cải tạo toàn bộ MLTN thuộc 4 quận nội thành cũ thuộc khu vực thành phố cũ và khu vực trung tâm TP; xây mới 7,55 km cống thoát nước chung tại các khu vực nguy cơ ngập lụt cao; xây dựng trạm bơm, các cống thu nước thải về mùa khô tại hồ Tiên Nga và hồ Sen. Tổng chiều dài cống thu trọng lực là 1,25km và tổng chiều dài ống áp lực là 1,18km; cải tạo các kênh tiêu nước; cải tạo cống Cát Bi; cải tạo các hồ điều hoà (hồ Sen, Dư Hàng, Lâm Tường và Tiên Nga); cải tạo MLTN ở 22 phường, (An Biên, Cát Bi, Cát Dài, Cầu Tre, Đông Hải, Dư Hàng, Gia Viên, Hạ Lý, Hàng Kênh, Hồ Nam, Lạch Tray, Lạc Viên, Lê Lợi, Lương Khánh Thiện, Máy Tơ, Phạm Hồng Thái, Phan Bội Châu, Trại Chuối, Trại Cau, Thượng Lý, Trần Nguyên Hãn và Vạn Mỹ).

f) Nhận xét chung về mức độ và khả năng đầu tư MLTN chống úng ngập của khu vực đô thị trung tâm TP Hải Phòng

- Các dự án đã kịp thời làm giảm đáng kể tình trạng ngập lụt tại các quận nội thành, cải thiện rõ rệt về môi trường, nhất là tại mương Đông Bắc, Tây Nam; các hồ Sen, Lâm Tường, Tiên Nga. MLTN chung sau khi được thau rửa, phát huy tác dụng, giảm hẳn tắc nghẽn đường cống.

- Khi dự án thoát nước mưa, nước thải và quản lý chất thải rắn giai đoạn I đi vào hoạt động môi trường sẽ cải thiện rõ rệt do một lượng lớn nước thải sẽ được thu gom và xử lý.

1.2.4 Hiện trạng quản lý MLTN Tp Hải Phòng bằng công nghệ thông tin

Hiện trạng Tp. Hải Phòng đang quản lý ngập lụt theo Quyết định số 565/QĐ-UBND ngày 05/3/2020 [43] và Quyết định số 626/QĐ-UBND ngày 27/3/2018 [44]. Các quyết định là định hướng và thực tế TPHP đang triển khai các bước tiến tới quản lý MLTN đô thị trung tâm thành phố HP. Tuy nhiên, để đạt được kết quả tốt bằng CNTT, thành phố cần quản lý tốt ngay từ khi chuẩn bị đầu tư, thực đầu tư, khai thác vận hành. Hiện tại, do còn nhiều bất cập trong quản lý cũng như trình độ kỹ thuật nhân lực của từng giai đoạn chưa đáp ứng, nên điểm nóng nhất là ngập lụt thường bị chú ý, dồn ép xử lý và được cấp vốn đầu tư. Dưới sức ép này, các nhà quản trị chỉ có thể xây dựng mô hình mô phỏng ngập lụt bởi các ứng dụng CNTT khác nhau, cụ thể như sau:

a. Giới thiệu mô hình mô phỏng ngập lụt

❖ ***Nguồn dữ liệu, thu thập dữ liệu:*** Trong nghiên cứu này tác giả sử dụng các

nguồn số liệu sau: Số liệu về địa hình, địa vật, hệ thống sông, kênh, mạng lưới cống thoát nước, trạm bơm theo phương án quy hoạch; trong đó số liệu địa hình, địa vật tại khu vực trung tâm thành phố được trích từ các bản đồ quy hoạch thoát nước [44]; số liệu mưa (hình thái mưa và lượng mưa), mực nước triều, lưu lượng sông được thu từ các dự án, đề tài đã thực hiện tại Viện Tài nguyên Môi trường Biển Hải Phòng.

Trong mô hình đã sử dụng số liệu MLTN của khu vực TTTP Hải Phòng bao gồm: Mạng lưới hệ thống cống thoát nước, hồ ga, cống, máy bơm (số lượng, chiều dài, đường kính, hình dạng, hướng dòng chảy, cấu trúc, cao độ đỉnh, cao độ đáy, v.v.). Và các số liệu thủy văn cần thu thập sau: Số liệu mưa; số liệu mực nước và dòng chảy; số liệu ngập lụt.

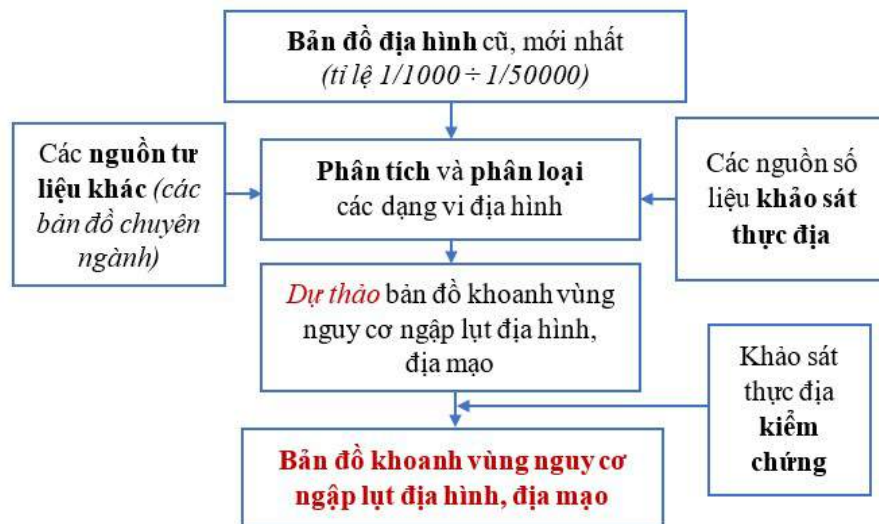
❖ **Phương pháp khoanh vùng:** Khoanh vùng nguy cơ ngập lụt dựa vào tài liệu thống kê, điều tra vết lũ. Các trận lũ lụt xảy ra trong quá khứ thường được ghi nhận bởi dân cư sống trong vùng bị ảnh hưởng. Do đó, các thông tin điều tra về tình hình ngập lụt đã xảy ra có vai trò quan trọng trong quá trình khoanh vùng (xem Phụ lục 04).

Các bước tiến hành: Điều tra, khảo sát thực địa; thu thập xử lý các số liệu khí tượng thủy văn liên quan; phân tích số liệu địa hình; xây dựng bản đồ.

Phân vùng nguy cơ ngập lụt bằng PP sử dụng bản đồ địa hình, địa mạo: Dùng bản đồ địa hình, địa mạo để phân tích nhận biết các vùng ngập lụt thông qua các đường đồng mức, các điểm độ cao, nguồn gốc, điều kiện hình thành. Các đặc trưng địa hình, địa mạo của các lưu vực sông được phân loại thành các dạng khác nhau theo các đơn vị địa hình, địa mạo. Đồng bằng ngập lụt là một trong các dạng đó. Đồng bằng ngập lụt gồm: các bãi bồi, các gò đất tự nhiên và đồng bằng phù sa được hình thành do phù sa lơ lửng được truyền tải từ thượng nguồn và lắng đọng ở các vùng đất thấp. Do đó, ngập lụt đã xảy ra ở đồng bằng cho phép ước lượng được vùng nguy cơ ngập lụt.

Đồng bằng ngập lụt về tổng thể được phân loại thành 2 loại vi địa hình: (1) các dòng sông trước đây và các vùng đầm lầy ở vùng tương đối thấp và có xu thế ngập lụt, vùng đồng bằng phù sa; *(2)* các vùng đất cát tương đối cao như các gò đất tự nhiên. Các dạng vi địa hình trong đồng bằng ngập lụt được điều tra, khảo sát chi tiết để dự đoán nguy cơ ngập lụt của vùng. Sự liên hệ giữa nguồn gốc đất và hiện tượng ngập lụt tương đối rõ.

Khoanh vùng nguy cơ ngập lụt bằng phương pháp sử dụng mô hình: Từ các đặc trưng thủy văn, thủy lực kết hợp với bản đồ địa hình đã chọn, việc xây dựng khoanh vùng nguy cơ ngập lụt bằng phương pháp sử dụng mô hình được tiến hành như sau (xem Phụ lục 04):



Hình 1-19. Lưu đồ khoanh vùng ngập lụt địa hình, địa mạo [43]

- *Bảng mô hình dòng chảy một chiều/ổn định*: Từ mô hình xác định được mực nước lớn nhất tại mỗi tuyến ngang sông. Đường ranh giới ngập lụt là đường nối liền theo các mực nước lớn nhất ở mỗi tuyến ngang sông.
- *Bảng mô hình hồ*: Từ mực nước và lưu lượng xác định cho các thời đoạn đối với mỗi hồ, việc xây dựng bản đồ khoanh vùng nguy cơ ngập lụt được xác định bởi các đường ranh giới ngập theo các mực nước lớn nhất.
- *Bảng mô hình dòng chảy hai chiều*: Bản đồ khoanh vùng nguy cơ ngập lụt được xác định bằng cách dùng các ô lưới hình chữ nhật, được tính ra từ mức ngập lụt. Đường viền các vùng nguy cơ ngập lụt được vẽ dựa vào ô lưới đã có.
- *Khoanh vùng nguy cơ ngập lụt bằng phương pháp ảnh vệ tinh*: Hiện nay ở Việt Nam có các loại tư liệu vệ tinh thông dụng có thể sử dụng vào mục đích khoanh vùng nguy cơ ngập lụt như: Landsat-MSS, Landsat-TM, ảnh chụp từ máy bay với các tỉ lệ khác nhau, v.v.

Về bản chất việc nghiên cứu ngập lụt bằng tư liệu vệ tinh hoàn toàn dựa trên đặc tính phản xạ phổ của các đối tượng tự nhiên, trong đó có chú trọng tới các đối tượng ngập nước và chứa nước.

b. Các ứng dụng sử dụng để khoanh vùng và quản lý ngập lụt

❖ Mô hình Mike couple

Mike couple là bộ công cụ mạnh của phần mềm Mike, liên kết mô hình Mike một chiều và mô hình Mike hai chiều, để mô phỏng ngập lụt trên một lưu vực và vùng cửa sông. Bộ phần mềm Mike bao gồm: Mike 11, Mike 21, Mike 3, Mike urban, Mike flood, Mike-view, v.v. được Viện thủy lực Đan Mạch xây dựng và phát triển để dự báo và điều khiển lũ, tính toán các quá trình thủy động lực học, vận chuyển bùn cát, lan truyền chất ô nhiễm và chất lượng nước, v.v.

❖ *Mô hình NAM*

Cấu trúc mô hình NAM được xây dựng trên nguyên tắc các hồ chứa theo chiều thẳng đứng và các hồ chứa tuyến tính, gồm có 5 bể chứa theo chiều thẳng đứng: *Bể chứa mặt*: Lượng nước mưa do lớp phủ thực vật chặn lại, lượng nước đọng lại trong các chỗ trũng và lượng nước trong tầng sát mặt. Giới hạn trên của bể chứa này được ký hiệu bằng $U_{\max}$; *bể chứa tầng dưới*: Là vùng đất có rễ cây nên cây cối có thể hút nước cho bốc, thoát hơi. Giới hạn trên của lượng nước trong bể chứa này được ký hiệu là $L_{\max}$, lượng nước hiện tại (L), tỉ số $L/L_{\max}$ - trạng thái ẩm của bể chứa. Hoặc cấu trúc: Bể chứa nước ngầm tầng trên và Bể chứa nước ngầm tầng dưới.

❖ *Mô hình Mike Urban*

Mike urban được sử dụng để mô phỏng mạng lưới cấp (thoát) nước đô thị trong đó bao gồm hệ thống cống rãnh, hệ thống phân phối nước và MLTN mưa, và bao gồm cả dòng chảy tràn trên mặt đất 2D. Mike urban tích hợp với các phần mềm ESRI, GIS. Mike urban được ứng dụng rộng rãi trong các chuyên ngành phân tích, quản lý và vận hành hệ thống thu gom nước thải và nước mưa trên một hệ thống riêng biệt hoặc kết hợp. Mike urban mô phỏng dòng chảy mặt, dòng chảy trong ống, chất lượng nước và vận chuyển bùn cát, vận tải ô nhiễm và quá trình sinh học.

Mô hình Mike Urban đã khẳng định khả năng ứng dụng tính toán mô phỏng được hệ thống thoát nước trong điều kiện có ảnh hưởng của triều, cụ thể đã được hiệu chỉnh kiểm định với khu vực quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ với 3 trận mưa khá điển hình trong năm 2018 [29].

c. Mô hình quản lý thông tin tại thành phố Hải Phòng

Mục tiêu số hóa MLTN cho thành phố Hải Phòng, thành phố Kitakyushu, Nhật Bản đang sử dụng ứng dụng số hóa HTTN do Công ty KDDI thực hiện, chuyển giao cho Hải Phòng [35]. Ứng dụng này vận hành trên cơ sở quản lý tài sản. Hiện nay, Công ty thoát nước HP đang từng bước số hóa các tài sản trên MLTN khu vực trung tâm lên hệ thống GIS để quản lý.

1.2.5 Nhận xét, đánh giá về hiện trạng quản lý MLTN thành phố Hải Phòng

Qua các nội dung phân tích, đánh giá ở trên và kết quả chạy thủy lực tại Bản đồ ngập lụt ứng với mưa 100mm, 250mm ứng với khu vực nội đô trung tâm TP Hải Phòng (xem Phụ lục 09), tác giả tổng hợp nhận xét và đánh giá chung như sau:

- MLTN ĐTTT TP. Hải Phòng chủ yếu là MLTN chung, phát triển trên cơ sở công thoát nước mưa hình thành qua nhiều thời kỳ, chất lượng các cống không đồng đều, kích thước và độ dốc cống nhỏ, mật độ tính theo chiều dài trên đầu người thấp, bị xuống cấp nghiêm trọng, hiện nay không còn đủ công suất và khả năng phục vụ tiêu

thoát nước thải và nước mưa.

- Những năm gần đây, do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu nên thường có mưa lớn, mưa kéo dài, lượng mưa trên 100mm kết hợp với triều cường trên 4.3m đã nhanh chóng làm ngập nhiều tuyến phố. Qua đánh giá hiện trạng có thể thấy việc quy hoạch, xây dựng MLTN là còn bất cập, việc quản lý phối hợp giữa các ngành giao thông công chính và các ngành khác chưa chặt chẽ, đã gây ra không ít những khó khăn và phức tạp trong quản lý thoát nước.

- Hiện nay (Báo nhadautw.vn ngày 15/5/2022), theo báo cáo của Cục HTKT-Bộ Xây dựng, tỷ lệ thu gom nước thải đô thị nói chung đạt 15%, trong khi kế hoạch đạt 50% vào năm 2025. Điều này chứng minh rằng sự phát triển rất chậm của việc thu gom nước thải ra môi trường.

- Diện tích hồ điều hòa trên địa bàn thành phố ngày bị thu hẹp: Khu vực đô thị trung tâm còn 73,3ha, chỉ bằng 60% hồ điều hòa theo quy hoạch. Tốc độ đô thị hóa nhanh, nhiều ao hồ, mương và các khu đất nông nghiệp bị san lấp để phục vụ cho nhu cầu nhà ở và các khu công nghiệp, khu chế xuất. Trong khi đó, MLTN tại các khu vực này chưa phát triển kịp.

- Việc đầu tư xây dựng các dự án về thoát nước trong thời gian vừa qua mới đạt 30÷40% so với kế hoạch. Trong khi đó, các dự án được giao cho các nhà đầu tư khác nhau, có một số dự án bị bỏ dở, lấp mương xong không thi công được do vướng mặt bằng, hoặc vướng kinh phí, v.v. gây ách tắc thoát nước, dẫn đến ngập lụt, ô nhiễm môi trường và khiến các hộ dân khiếu kiện kéo dài.

- Một số dự án sau xây dựng xong đã không thực hiện đầu nổi hạ tầng hoặc đầu nổi không đảm bảo kỹ thuật, hoặc chuyển hướng dòng chảy cho các tuyến cống thoát nước sang các lưu vực khác, cũng là nguyên nhân dẫn đến tình trạng ngập lụt.

- Nhu cầu về duy tu, bảo dưỡng, sửa chữa, bảo trì, nạo vét MLTN của thành phố cũng như đô thị trung tâm là rất lớn, trong khi nguồn thu từ dịch vụ thoát nước còn nhiều hạn chế. Do vậy, việc thu kinh phí từ công tác nạo vét bùn mương, hồ điều hòa, ga, cống chưa đủ kinh phí thực hiện đúng theo kế hoạch định kỳ. Các cống nhỏ đã xuống cấp chưa có điều kiện để sửa chữa, thay mới.

1.3 Thực trạng QLNN MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

1.3.1 Thực trạng về cơ cấu tổ chức quản lý thoát nước đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

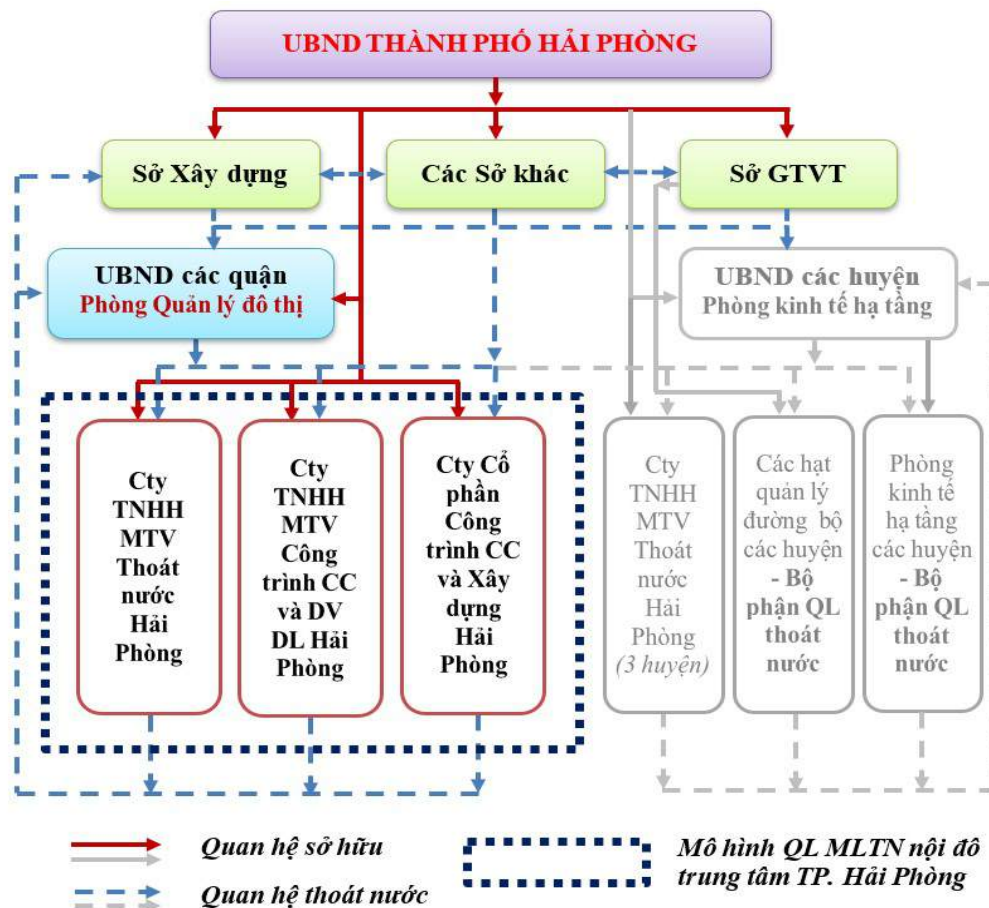
Trách nhiệm của UBND thành phố Hải Phòng quản lý MLTN:

- UBND Tp. Hải Phòng trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn của mình có trách nhiệm trong việc thực hiện quản lý nhà nước về hoạt động thoát nước và XLNT trên

địa bàn do mình quản lý.

- Phân công trách nhiệm cho các cơ quan chuyên môn và phân cấp quản lý cho UBND các cấp về quản lý thoát nước và XLNT trên địa bàn do mình quản lý.

- Ban hành các quy định cụ thể về quản lý hoạt động thoát nước địa phương; cơ chế, chính sách ưu đãi, hỗ trợ để khuyến khích đầu tư về thoát nước và XLNT phù hợp với điều kiện phát triển kinh tế, xã hội của địa phương.



Hình 1-20. Mô hình tổ chức hiện trạng quản lý thoát nước thành phố Hải Phòng

[Nguồn: Tác giả tự tổng hợp]

- Tổ chức chỉ đạo lập quy hoạch, phê duyệt kế hoạch đầu tư phát triển thoát nước địa phương và bố trí kinh phí thực hiện phù hợp với chương trình, kế hoạch phát triển kinh tế xã hội của địa phương; tổ chức hướng dẫn xây dựng cơ sở dữ liệu thoát nước và XLNT; tổ chức chỉ đạo việc lập báo cáo về tình hình, thoát nước tại địa phương bao gồm: Thực trạng về xây dựng phát triển; tình hình lập, thẩm định phê duyệt quy hoạch và triển khai quy hoạch; tình hình đầu tư xây dựng và triển khai dự án đầu tư xây dựng; quản lý giá dịch vụ thoát nước.

- Chỉ đạo công tác thanh tra, kiểm tra, xử lý vi phạm pháp luật về quản lý thoát nước và XLNT trên địa bàn.

Hiện trạng mô hình cơ cấu tổ chức QLNN MLTN thành phố Hải Phòng đang

được thực hiện [21] như sau (xem hình 1.20).

a. Các cơ quan quản lý nhà nước

❖ **Sở Xây dựng:**

- Quản lý nhà nước về cao độ nền và thoát nước mặt. Chủ trì thẩm định, tham vấn các Sở khác để trình UBND phê duyệt các dự án thoát nước trên địa bàn TP.HP.

- Quản lý về chuyên môn thoát nước 03 Công ty: Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng; Công ty TNHH MTV Công trình công cộng và Dịch vụ DL Hải Phòng; Công ty cổ phần Công trình công cộng và Xây dựng Hải Phòng.

❖ **Các Sở, ban ngành khác**

- Có trách nhiệm đóng góp ý kiến về pháp lý và chuyên môn với Sở xây dựng nhằm hỗ trợ Sở Xây dựng hoàn thiện báo cáo đề nghị phê duyệt các đề án, dự án xây dựng phát triển thành phố.

❖ **UBND quận, huyện:**

- Phòng Quản lý đô thị thuộc UBND quận được giao QLNN về thoát nước trong địa bàn của mình. Thường là công tác phối hợp, lấy ý kiến và phối hợp với nhà đầu tư triển khai dự án đã phê duyệt trên địa bàn quản lý.

- Phòng kinh tế hạ tầng của huyện được giao quản lý thoát nước trên địa bàn huyện, đồng thời trực tiếp quản lý thoát nước khu vực thị trấn. Ngoài ra, Hạt quản lý đường bộ được giao quản lý thoát nước trên các tuyến đường trong huyện.

b. Các cơ quan quản lý trực tiếp MLTN thành phố

❖ **Khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng**

- Bao gồm các quận: Hồng Bàng, Ngô Quyền, Lê Chân, Hải An, Dương Kinh, Đồ Sơn và Kiến An.

- Khu vực ĐTTT TP Hải Phòng được UBND thành phố giao cho 3 công ty quản lý, khai thác, vận hành và bảo trì hàng năm theo nguồn vốn ngân sách cấp, cụ thể như sau: Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng quản lý MLTN trên địa bàn quận Hồng Bàng, Ngô Quyền, Lê Chân, Hải An; Công ty TNHH MTV Công trình công cộng và Dịch vụ du lịch Hải Phòng quản lý MLTN quận Dương Kinh, Đồ Sơn; và, Công ty cổ phần Công trình công cộng và Xây dựng Hải Phòng quản lý MLTN quận Kiến An. Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng hoạt động tập trung trong lĩnh vực thoát nước, hai công ty còn lại quản lý một, hai quận và không tập trung. Nên, sau đây tác giả tập trung phân tích, đánh giá khu vực nghiên cứu trên cơ sở dữ liệu từ Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng.

❖ **Khu vực ngoại thành, thành phố Hải Phòng**

- Bao gồm các huyện: Thủy Nguyên, An Dương, Tiên Lãng, Kiến Thụy, An Lão, Bạch Long Vĩ, Vĩnh Bảo, Cát Hải. Công ty thoát nước HP quản lý thoát nước các huyện Thủy Nguyên, An Dương và Vĩnh Bảo.

- UBND các huyện còn lại giao cho Phòng kinh tế hạ tầng quản lý trực tiếp thoát nước khu vực thị trấn, các đô thị thuộc huyện. Còn lại các Hạt quản lý đường bộ quản lý thoát nước trên các tuyến đường được Sở Giao thông vận tải giao.

1.3.2 Thực trạng cơ cấu tổ chức, hoạt động kinh doanh của Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng

Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (phát triển từ xí nghiệp trực thuộc của Công ty Môi trường đô thị Hải Phòng được thành lập theo quyết định số 1493/QĐ-TCCQ ngày 29/8/1995 của UBND thành phố Hải Phòng) là Công ty TNHH nhà nước MTV quản lý trực tiếp 4 quận trung tâm và 3 huyện TP. Hải Phòng.

Thông tin chủ sở hữu công ty: Cơ quan đại diện chủ sở hữu: UBND thành phố Hải Phòng; địa chỉ: Số 1A Lý Tự Trọng, Minh Khai, Hồng Bàng, Hải Phòng; người đại diện chủ sở hữu: Ông Nguyễn Văn Tùng - Chủ tịch UBND TP; Ông Lê Anh Quân - Phó Chủ tịch UBND TP.

Tổng số nhân sự của công ty: Tổng số lao động 565 người (thạc sĩ: 10 người; Đại học: 123 người; Cao đẳng, trung cấp: 5 người; còn lại là 427 người lao động trực tiếp với các chuyên môn khác nhau) [11].

Ban lãnh đạo công ty: Ông Phạm quang Quỳnh - Chủ tịch công ty; Ông Lê Văn Khắc - Tổng Giám đốc; Ông Bùi Văn Thắng - Phó Tổng Giám đốc; Ông Lê Văn Đông - Phó Tổng Giám đốc; Ông Nguyễn Hữu Hiếu - Phó Tổng Giám đốc; Bà Bùi Diệu Linh - Kế toán trưởng; Bà Phạm Thanh Thủy - Kiểm soát viên.

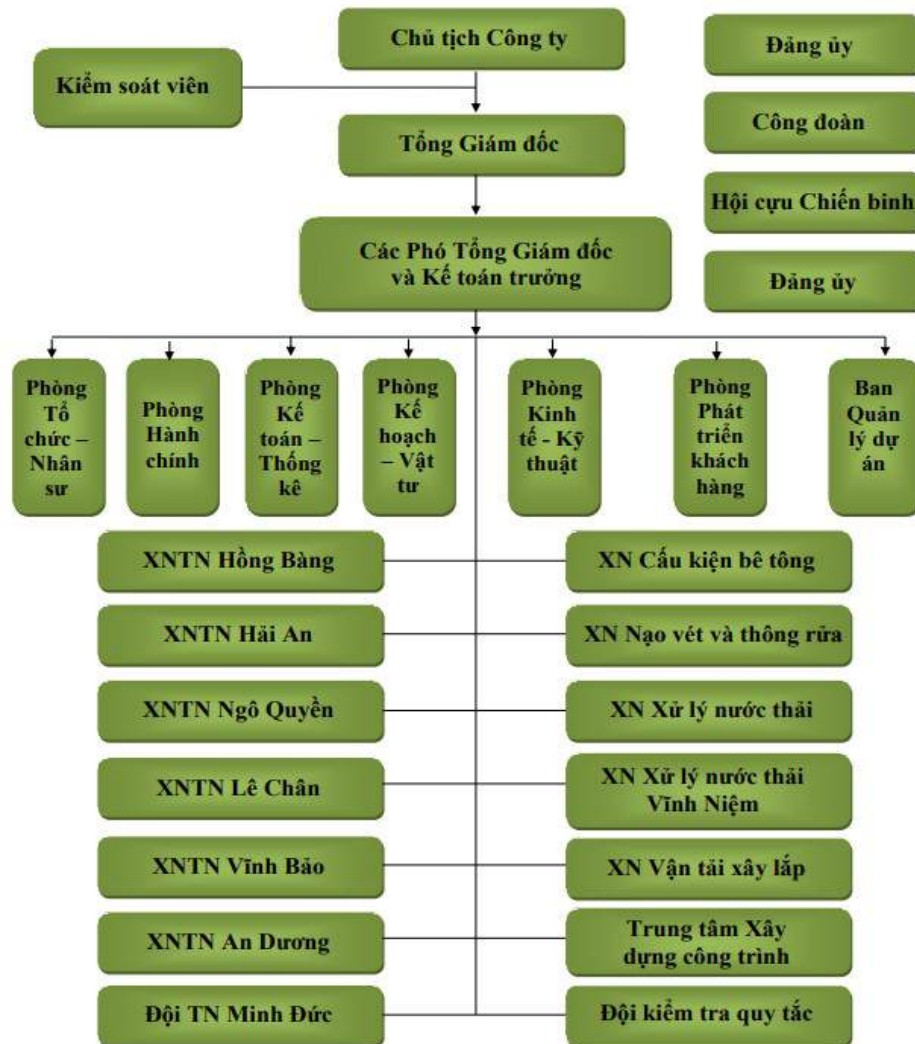
Vốn điều lệ của Công ty: 31.020.000.000VNĐ.

Trách nhiệm xã hội của Công ty [12], [16]: Trách nhiệm bảo vệ môi trường; trách nhiệm đóng góp cho cộng đồng xã hội: Thực hiện tốt trách nhiệm với nhà cung cấp; trách nhiệm bảo đảm lợi ích và an toàn cho người tiêu dùng; trách nhiệm đảm bảo lợi ích cho người lao động trong doanh nghiệp.

Doanh thu: Doanh thu 03 năm gần đây: Năm 2020 đạt: 114.685.000.000VNĐ; năm 2019 đạt: 131.272.000.000VNĐ; năm 2018 đạt: 124.050.000.000VNĐ [14], [15]. Thu nhập bình quân đầu người năm 2020: Người lao động 5.0 trđ/tháng, viên chức, quản lý: 18.7 trđ/tháng [17].

Mức lương trung bình năm đạt: 64.252.000 VNĐ/người/năm. Tiền thưởng, thu nhập khác: 2.653.000VNĐ/người/năm.

Nhiệm vụ công ích: Khối lượng, sản lượng, sản phẩm dịch vụ công ích thực hiện trong năm 2020 là: 19 cống ngăn triều; 3 trạm bơm nước mưa; 21 trạm bơm nước thải; 73,95 ha hồ điều hòa; 243,6 km mương; 768 km cống; 13.214 miệng ga thu nước; 17,0 ha bãi thải Trảng Cát; 19km đường quản lý các tuyến mương, hồ điều hòa; 165 cánh phai, van nước ngăn triều; 28 xe các loại.



Hình 1-21. Sơ đồ tổ chức Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng [19]

Cơ cấu tổ chức bộ máy: Với 07 Phòng ban chức năng, 12 Xí nghiệp trực thuộc, 01 Đội quản lý chuyên ngành thoát nước, 01 Trung tâm xây dựng công trình. Mô hình tổ chức như sau (31/12/2020) xem hình 1.21.

Kế hoạch trong tương lai [12], [13], [16]: Tái cơ cấu, sử dụng các nguồn lực hợp lý, hiệu quả; xây dựng nhân sự có chuyên môn, trình độ nghiệp vụ vững vàng, tay nghề cao, nhiệt tình, yêu nghề, có tâm huyết với công việc.

Quản lý hiệu quả và chặt chẽ vốn, tài sản của nhà nước, tạo động lực, cơ chế quản lý năng động; nâng cao chất lượng dịch vụ quản lý, vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng, xây mới, v.v. về thoát nước và xử lý nước thải; duy trì ổn định các hoạt động

của doanh nghiệp, chuẩn bị điều kiện, cơ sở vật chất, nguồn lực, v.v. để chuẩn bị cho công tác cổ phần hóa doanh nghiệp; xây dựng công ty phát triển toàn diện trên cơ sở quản lý vận hành hệ thống thoát nước, hồ điều hòa; nâng cao chất lượng sản phẩm dịch vụ. Mở rộng phạm vi, quy mô quản lý, vận hành bảo dưỡng, sửa chữa HTTN sang các quận, huyện, thị xã, thị trấn, đảo; tăng cường tiếp thị, quảng bá sản phẩm, dịch vụ. Tiếp tục đầu tư các trang thiết bị công nghệ trong quản lý, vận hành và bảo trì.

1.3.3 Thực trạng cơ chế chính sách quản lý thoát nước đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

Về quản lý vốn đầu tư dự án thoát nước TPHP đã được chủ đầu tư quản lý theo quy định của Nghị định 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021 Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng. Theo đó, các thành phần kinh tế xã hội đều có thể tham gia vào quá trình đầu tư xây dựng một phần hoặc toàn bộ MLTN của đô thị hay của thành phố tuân theo Luật đầu tư số 61/2020/QH14 ngày 17/06/2020; Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 và Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng 50/2014/QH13.

Về chính sách thu giá dịch vụ thoát nước: TP. Hải Phòng đã có lộ trình từ Quyết định số 204/2017/QĐ-UBND ngày 25/01/2017 về giá dịch vụ thoát nước quy định thu 20% trên giá bán nước sạch, giai đoạn 2017÷2019. Để kiểm soát hoạt động thoát nước, UBND thành phố đã ban hành QĐ số 47/2017/QĐ-UBND [46], quy định quản lý hoạt động thoát nước đô thị. Tuy nhiên, việc thu giá này mới chỉ áp dụng và thu được của các tổ chức, đơn vị, công ty, khu công nghiệp, chưa thu được từ các hộ thoát nước là các gia đình/ Ngày 04/02/2020, UBND thành phố Hải Phòng có văn bản số 596/UBND-DN trả lời Công ty Thoát nước Hải Phòng về việc xin gia hạn thời gian áp dụng QĐ số 204/2017/QĐ-UBND về giá dịch vụ thoát nước. Theo [42], ngày 29/10/2021 UBND thành phố Hải Phòng đã giao việc thu giá dịch vụ thoát nước cho Công ty cổ phần Cấp nước Hải Phòng thu các hộ thoát nước 20% giá bán nước sạch. Theo phương án mới này, trên cơ sở hóa đơn dùng nước sạch, việc thu giá dịch vụ thoát nước đã được thực hiện khá tốt.

UBND thành phố Hải Phòng giao Sở xây dựng làm đơn vị quản lý vốn, cấp vốn hoạt động thường xuyên, cấp kinh phí cho các hoạt động công ích, .v.v. cho Công ty thoát nước Hải Phòng. Nên, sau khi thu giá, Công ty CP cấp nước Hải Phòng nộp cho Sở Xây dựng quản lý vốn và phân bổ vốn theo kế hoạch hàng năm hoặc chi trả cho các gói thầu do Công ty thoát nước HP thực hiện hoàn thành.

Hiện nay, UBND thành phố HP, Sở Xây dựng thành phố HP chưa có văn bản nào hướng dẫn về việc ứng dụng CNTT cho việc quản lý tài sản (số hóa MLTN) của

MLTN nói riêng và toàn HTTN nói chung. Về hoạt động quản lý MLTN bằng công nghệ thông tin của Công ty thoát nước Hải Phòng chưa có cơ chế chính sách và định mức đơn giá. Các hoạt động số hóa MLTN hiện nay đang được chính quyền thành phố Kita-Kyushu, Nhật Bản tài trợ [35]. Đồng thời tăng cường lưu trữ dữ liệu phục vụ nhu cầu sử dụng thông tin trong hoạt quản lý MLTN của thành phố [83].

1.3.4 Nhận xét, đánh giá về thực trạng QLNN MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

Về quản lý đầu tư: UBND thành phố đồng ý chủ trương, Sở xây dựng làm chủ đầu tư, Ban QLDA làm đại diện chủ đầu tư và tổ chức thực hiện công việc đầu tư: Từ Bước chuẩn bị; bước thực hiện dự án; và Bước kết thúc dự án. Sau khi hoàn thành, công trình thoát nước được giao cho Công ty thoát nước HP vận hành và bảo trì. Mô hình này đang là mô hình quản lý chung, áp dụng cho tất cả các tỉnh, thành phố trên cả nước. Hải Phòng là TP sớm có chủ trương cổ phần hóa Công ty thoát nước từ năm 2019. Nhưng, sau khi các cơ quan chuyên môn tiến hành định giá tài sản để cổ phần hóa thì không giải được bài toán định giá tài sản của Công ty thoát nước HP. Lý do là vì các tài sản như MLTN, nhà máy XLNT, các cống, các hồ ao, kênh mương, .v.v. không thể mang đi định giá để cổ phần. Chỉ riêng toàn nhà trụ sở công ty là có thể định giá rõ ràng, nhưng giá trị quá thấp, không thể làm cơ sở cổ phần công ty.

Về nhiệm vụ công ích: UBND TP giao nhiệm vụ công ích hàng năm cho Công ty thoát nước HP thực hiện vận hành, bảo trì các công trình MLTN và các nhà máy/trạm XLNT của thành phố theo hình thức giao thầu hàng năm. Tuy nhiên, những bất cập trong quản lý các tài sản này là hai việc không thể mang ra giao thầu: Việc bảo trì là định lượng và thực hiện theo kế hoạch thì có thể giao thầu; và, việc ứng phó các sự cố là cấp bách, sự cố liên quan an sinh xã hội thì không thể chờ lập hồ sơ giao thầu rồi thực hiện. Đây là bất cập, là rào cản lớn cho việc cổ phần công ty.

Hiện nay, mô hình tổ chức và phương pháp quản lý MLTN của các Công ty thoát nước đều điều hành theo chế độ thủ trưởng (*là mô hình được áp dụng phổ biến tại các doanh nghiệp nhà nước hoặc cơ quan chuyên môn*). Nên, việc hỏng đầu sửa đó, sự cố xảy ra thì tổ chức khắc phục là luôn bị động cho doanh nghiệp quản lý thoát nước. Để khắc phục được các vấn đề này thì cần thay đổi từ cơ chế chính sách, thay đổi từ chiến lược, thay đổi từ phương pháp quản lý và đặc biệt là phải thay đổi công cụ quản lý thoát nước sẽ có bước nhảy vọt về hiệu quả quản lý vận hành, bảo trì MLTN.

1.4 Các công trình nghiên cứu có nội dung liên quan đã và đang thực hiện

1.4.1 Các công trình đã và đang nghiên cứu trên thế giới

MLTN là một trong những mạng lưới quan trọng trong HTKT thành phố hiện

đại, có chức năng tập trung nước thải về trạm xử lý. Trên thế giới trong lĩnh vực mô hình hóa và tối ưu hóa các MLTN đáng được quan tâm đặc biệt [59]. Trong thế kỷ trước, một ngành khoa học như vậy đã xuất hiện (Tin học thủy văn) đang phát triển thành công và có tính độc lập. Các phương pháp mô hình hoá, tối ưu hóa toán học, mô hình toán học, HTTT địa lý, phương pháp xử lý dữ liệu, lý thuyết đồ thị, v.v. ngày càng được sử dụng nhiều hơn, hứa hẹn cho sự phát triển của MLTN. B. Balazhdi, P. Mariappan và S. Senthamilkumar [77], các nhà khoa học Ấn Độ đã chứng minh và đề xuất công thức xác định tổng chi phí xây dựng MLTN phụ thuộc vào dân số. Đồng thời, phân tích các giai đoạn xây dựng và phát triển của MLTN tại 31 thành phố. Kết quả là thu được các mối liên quan giữa các dữ liệu, thuận tiện cho việc tối ưu hóa các giải pháp thiết kế và phát triển MLTN đô thị theo hướng tích cực.

B. Joseph-Durand, M. M. Jung, C. Martinez-Ocampo, S. Sager và G. Sembrano [83], các nhà khoa học từ các trường Đại học Bách khoa Catalonia, Đại học Heidelberg, Đại học Magdeburg đã xem xét chi tiết vấn đề MLTN thải tràn khi mưa lớn, so sánh các phương pháp tiếp cận khác nhau để mô hình hóa các hiện tượng đó và đề xuất một số phương pháp tối ưu hóa để giảm thiểu dòng chảy tràn tới bề mặt đất. Đồng thời, các phương trình vi phân bậc 1 của Saint-Venant được coi là mô phỏng chuyển động của nước thải, các phần của mạng lưới được trình bày dưới dạng các bể chứa - bể chứa có khả năng chảy tràn, qua đó nước thải có thể được chuyển hướng tới các lưu vực thoát nước khác. Các phương pháp tối ưu hóa sau được xem xét: Lập trình tuyến tính, phương pháp rẽ nhánh và ràng buộc và một số phương pháp và phương pháp tiếp cận heuristic, v.v. giúp ta có thể đưa ra quyết định tốt nhất trong thời gian ngắn (trong vòng năm phút). Đồng thời, đồ thị giải bài toán điều khiển chất lỏng gồm nhiều hồ chứa thực và hồ giả định, công tác xác định dòng chảy rất phức tạp và đòi hỏi các kỹ năng và quy trình riêng.

Trong công trình của nhà nghiên cứu người Mỹ C.A Skehan [65] từ Đại học Indiana, đề xuất giám sát MLTN bằng cách kiểm soát tốc độ dòng chảy và độ đầy nước trong cống. Sử dụng các phương pháp lý thuyết đồ thị, cụ thể là giải các bài toán về độ đầy tại một số vị trí, trong đó có phương pháp trung tuyến, tác giả đã đề xuất một phương pháp tối ưu hóa các điểm quan trắc chuyển động của nước thải trong MLTN. Kỹ thuật này cho phép đo với số lượng thiết bị đo tối thiểu, làm cho MLTN có thể đo được bằng cách quan sát. Điều này, có thể phân tích các chế độ dòng chảy và dự đoán sự phát triển quá mức của các đường ống và sự tích tụ của lượng mưa trong đó.

G. Racoviteanu, S. Perzu và L. Stroya [62], từ Đại học Kỹ thuật Xây dựng ở Bucharest (Romania) đã tiến hành nghiên cứu và so sánh kết quả tính toán MLTN của hộ gia đình và MLTN nước mưa (sử dụng ví dụ về các quận mới của Bucharest), thu

được bằng phương pháp “tính toán thủ công”, dựa trên gói phần mềm Sewer-GEMS được phát triển tại Hoa Kỳ (Bentley Systems Corporation). Và đi đến kết luận rằng, gói phần mềm cung cấp một giải pháp có cơ sở hơn và là một bức tranh đầy đủ về dòng chảy của chất lỏng nước thải, đồng thời cho phép khi thiết kế các sơ đồ thoát nước có triển vọng, xem xét các vấn đề phức tạp về việc giải thích các thông số và cung cấp một cơ hội phân tích sâu về hậu quả của các quyết định được đưa ra.

JM Giraldo và cộng sự [55], các nhà khoa học từ Đại học de Los Andes, Bogota DC, cũng như các nhà khoa học từ Đại học Bách khoa Catalonia, đã đề xuất một phương pháp để kiểm soát tối ưu các dòng chất thải dựa trên phương pháp tìm kiếm trực tiếp. Đồng thời, việc tối ưu hóa không chỉ được thực hiện theo tiêu chí khối lượng nước thải tối thiểu tràn lên bề mặt đất mà còn theo tiêu chí công suất tối đa của các công trình xử lý và hoạt động của các trạm bơm trong quá trình thời kỳ mưa lớn [57]. Trong các công trình của L. Chabal và S. Stanko [57], (Đại học Công nghệ Slovakia ở Bratislava), dựa trên gói phần mềm Mike Urban, các mô hình toán học của MLTN ở Bratislava được trình bày như một số nghiên cứu đã được thực hiện. Cụ thể, nước mặt có thể được vận chuyển qua MLTN với khối lượng bao nhiêu và các trạm bơm nên tải như thế nào trong trường hợp này. Hiệu quả cao của việc giải quyết những vấn đề này với sự trợ giúp của gói phần mềm này được thể hiện.

Các chuyên gia M. Mauricio-Iglesias, và cộng sự [59], (Đại học Kỹ thuật Đan Mạch, Lyngby) cũng đã đề xuất một hệ thống các mô hình toán học để tối ưu hóa hoạt động của các trạm bơm và công trình.

1.4.2 Các công trình đã và đang nghiên cứu tại Việt Nam

a) Mô hình và giải pháp quản lý MLTN các đô thị tỉnh lỵ vùng đồng bằng sông Hồng đến năm 2020. Luận án tiến sỹ của Nguyễn Thị Kim Sơn đã bảo vệ thành công năm 2012 tại Trường ĐHKHT Hà Nội. Nhận xét về kết quả: *i) Quản lý xây dựng HTTN theo quy hoạch trong QLXD cần phải rà soát lại các cao độ, quy mô công suất, và sự đầu nối HTTN trong và ngoài hang rào, rà soát lại các phương án QH chi tiết; ii) đổi mới quy chế quản lý HTTN; iii) Về mô hình giải pháp quản lý HTTN: Đã có giải pháp QLNN, phương pháp quản lý, xu hướng chuyển dịch cách tiếp cận công tác quản lý, nhiệm vụ quản lý; iv) Đã xây dựng kế hoạch quản lý HTTN; v) Khắc phục sự tồn tại và hạn chế của sự tham gia cộng đồng.*

b) Quản lý quy hoạch thoát nước giảm thiểu ngập úng cho các đô thị vùng duyên hải Bắc Bộ thích ứng với biến đổi khí hậu. Luận án tiến sỹ của NCS Ngô Huy Thanh đã bảo vệ thành công năm 2019 tại Trường ĐHKHT Hà Nội. Nhận xét về kết quả: *i) Phân tích các đặc điểm về địa hình tự nhiên và tác động của biến đổi khí hậu từ đó làm*

sáng tỏ một số luận điểm sau: Vùng Duyên hải Bắc Bộ là khu vực chịu ảnh hưởng rõ nét nhất về gia tăng lượng mưa (đứng đầu cả nước theo Kịch bản biến đổi khí hậu năm 2016), đây là nguyên nhân chính gây nên tình trạng ngập úng đô thị. Do đó đề xuất ứng dụng mô hình thoát nước bền vững cho khu vực này giúp giải quyết các tác động về mặt thủy văn do lượng mưa tăng cao [1], [2]; phía Bắc Vùng duyên hải Bắc Bộ bao gồm các đô thị Móng Cái, Uông Bí, Cẩm Phả và Hạ Long có địa hình dốc, tỷ lệ đất rừng lớn, thường xuất hiện lũ quét khi có mưa lớn. Đề xuất quản lý phát triển vùng đệm bảo vệ các đô thị ven biển, ven sông, đặc biệt hợp tác với Bộ Tài nguyên và Môi trường xây dựng phương án bảo vệ và trồng mới hệ thống rừng đầu nguồn nhằm hạn chế khả năng lũ quét, sạt lở đất gây ảnh hưởng tới hệ thống thoát nước các đô thị phía hạ lưu; phía Nam Vùng duyên hải Bắc Bộ bao gồm các đô thị Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình, Tam Điệp có địa hình thoải, tỷ lệ cây xanh, mặt nước (hồ điều hòa) lớn đảm nhiệm vai trò giữ và thấm nước khi có mưa, giúp giảm thiểu tình trạng ngập úng. Đề xuất quản lý và phát triển hệ thống hồ điều hòa trong vùng, các tiểu vùng và trong đô thị; ii) Ngoài ra luận văn còn đưa ra một số nội dung liên quan tới biến đổi khí hậu cần được bổ sung lồng ghép trong quản lý quy hoạch thoát nước như: Quy trình từ lập đến công bố quy hoạch thoát nước; GIS và ứng dụng vào quản lý quy hoạch; công tác tổ chức quản lý, sự tham gia của cộng đồng. Những nội dung đề xuất được xem là đóng góp mới bao gồm: (ii-1). Đề xuất các giải pháp liên quan tới quản lý quy hoạch thoát nước nhằm giảm thiểu ngập úng thích ứng với biến đổi khí hậu: so với các nghiên cứu trước đây, luận án không chỉ nghiên cứu quản lý thoát nước tại quy mô từng đô thị riêng lẻ mà còn nghiên cứu với quy mô rộng, có tính kết nối như thoát nước theo vùng, lưu vực sông, trong đó có đề xuất thành lập “Ủy ban quản lý quy hoạch thoát nước, giảm thiểu ngập úng Vùng duyên hải Bắc Bộ” giúp nâng cao năng lực quản lý; quản lý phát triển vùng đệm bảo vệ các đô thị ven biển, ven sông; quản lý và phát triển hệ thống hồ điều hòa; quản lý cao độ nền; sử dụng các vật liệu xây dựng mới. (ii-2). Ứng dụng, vận hành hệ thống GIS, lập bản đồ ngập úng: Trên cơ sở đánh giá các ưu, nhược điểm một số công cụ mô phỏng được ứng dụng trong quản lý quy hoạch thoát nước và lựa chọn phần mềm, luận án sử dụng hệ thống thông tin địa lý-GIS lập bản đồ ngập úng có tính tới yếu tố biến đổi khí hậu cho Cẩm Phả theo kịch bản biến đổi khí hậu (năm 2016) RPC 4.5 đến năm 2050. Từ đó xác định được tỉ lệ % ngập úng cho các phường xã. Dựa trên phương pháp chồng bản đồ nền địa hình và sơ đồ định hướng phát triển không gian, khẳng định lại việc phát triển đô thị lấn biển hướng ra phía Nam là hợp lý. Đề xuất nâng cao độ tối thiểu đối với khu vực lấn biển của TP Cẩm Phả từ +3,5m lên +3,9m nhằm giảm thiểu ngập úng một cách tối đa; xây dựng cơ chế tổ chức, quản lý, chia sẻ thông tin dữ liệu GIS giữa các bên có liên quan.

c) Quản lý quy hoạch thoát nước và XLNT tại các đô thị loại III vùng Duyên hải Trung Bộ Việt Nam. Luận án tiến sỹ của NCS. Vũ Tuấn Vinh đã bảo vệ thành công năm 2020 tại Trường ĐHKHT Hà Nội. Nhận xét về kết quả: i) Đã đề xuất đổi mới quy trình, nội dung quy hoạch TN và XLNT; XLNT tại các đô thị loại III vùng DHMBVN phải gắn liền với đổi mới quy trình và nội dung lập quy hoạch HTTN đô thị nói riêng và quy hoạch đô thị nói chung; ii) Cơ cấu nhân sự gọn nhẹ, đa năng nhưng vẫn đảm bảo chất lượng chuyên môn, tăng cường trao đổi hai chiều và dễ dàng cập nhật.

d) Quản lý xây dựng MLTN cho các điểm dân cư nông thôn của đô thị trung tâm TP Hà Nội. Luận án tiến sỹ của NCS. Hán Minh Cường đã bảo vệ thành công năm 2015 tại Trường ĐHKHT Hà Nội. Nhận xét về kết quả: i) Các mô hình thoát nước cho điểm dân cư nông thôn của đô thị TT tp. Hà Nội đã được định hướng và nêu trong 4 loại đồ án QH có liên quan đến QHC xây dựng thủ đô Hà Nội đến năm 2030-2050, các đồ án phân khu và ĐAQH xã nông thôn mới. Trong luận án đã phân loại thành 3 nhóm khác nhau: Điểm dân cư (ĐDC) thuộc làng nghề, ĐDC xã đô thị, ĐDC thuần nông. Tuy nhiên những mô hình này không thể áp dụng cho tất cả các ĐDC nông thôn; ii) Lập kế hoạch phát triển HTTN trong đó việc xác định nguồn nhân lực thực hiện là khó nhất, trong đó chỉ có nguồn vốn từ ngân sách được phân bổ theo kế hoạch 5 năm. Các nguồn lực khác đòi hỏi sự năng động của chính quyền địa phương. Có thể lập ra một kế hoạch phát triển HTTN khả thi đòi hỏi sự phối hợp và hướng dẫn chặt chẽ của các phòng ban chuyên môn của UBND huyện, đặc biệt là phòng Quản lý đô thị, vì đội ngũ cán bộ XD - địa chính cấp xã cũng như người dân không có trình độ chuyên môn cao.

e) Mô hình và giải pháp QL hồ điều hoà nhằm điều tiết nước mưa, giảm thiểu úng ngập đô thị trung tâm Hà Nội. Luận án tiến sỹ của NCS. Chu Mạnh Hà đã bảo vệ thành công năm 2021 tại Trường ĐHKHT Hà Nội. Nhận xét về kết quả: Tác giả đề xuất điều chỉnh quy hoạch thoát nước theo sự phân tán của các hồ để rút ngắn dòng chảy xả, tránh úng tắc: Đây là đề xuất khó khả thi vì hệ thống mạng thoát nước chằng chịt và phức tạp; bổ sung khu vực thấm tự nhiên: Quỹ đất nội đô gần như đã phát triển kín, đề xuất khả thi với các vùng ngoại ô có quỹ đất còn rộng; thiết lập Trung tâm quản lý hồ và xã hội hóa công tác quản lý hồ: Nên thống nhất một giải pháp chọn hữu hiệu nhất tránh cùng lúc đưa ra hai đề xuất cho một vấn đề.

Nhận xét chung: Qua các công trình đã nghiên cứu trên thế giới và Việt Nam cho thấy rằng không có sự trùng lặp với đề tài mà tác giả đang nghiên cứu.

1.5 Những vấn đề cần đặt ra và nghiên cứu trong luận án

Dựa vào các trình bày ở trên, có thể đưa ra các vấn đề cần nghiên cứu như sau:

1) Nghiên cứu các vấn đề về độ tin cậy và độ bền của đường ống nước thải rất

quan trọng và cấp thiết trên thế giới trong nhiều thập kỉ qua. Nguyên nhân của độ tin cậy và độ bền của đường ống thấp chủ yếu có liên quan đến kháng không tương ứng với độ ăn mòn của vật liệu được sử dụng trong môi trường ăn mòn.

Độ ăn mòn của môi trường gắn liền với đời sống của vi sinh vật, còn các tiêu chí độ ăn mòn của nó, các nhà nghiên cứu khác nhau cho rằng: Nồng độ hydrogen sulfide trong môi trường không khí, sunfide - trong nước, hóa chất hay nhu cầu oxy sinh học, nồng độ của các tế bào của vi sinh vật trên một đơn vị diện tích bề mặt của cấu trúc. Tiêu chí chung là không có, và các quy định này không chứa bất kỳ yêu cầu nào để đánh giá mức độ ăn mòn của môi trường và không quy định việc bảo vệ nó.

Phương pháp bảo vệ từ tác động vi sinh là sử dụng vật liệu chống ăn mòn axit dựa trên polime, polyethylene, polyvinyl clorua chống ăn mòn hoặc bê tông polyme; trong việc thực hiện XLNT- đưa vào nó chất oxy hóa dạng lỏng, clo, hydro peroxide; sử dụng mạng thông gió. Phương pháp này là thực tế phổ biến nhất trong việc XLNT, vì nó được khuyến cáo như là các tiêu chuẩn quan trọng trong nước.

Gia tăng tuổi thọ của các MLTN hiện có ngang tầm với tuổi thọ của tòa nhà đô thị là vấn đề phức tạp vẫn nghiên cứu. Các chuyên gia nước ngoài thực hiện nhờ tính toán sử dụng chủng loại vật liệu thay thế khác như polime, v.v.

2) Nghiên cứu các giải pháp quản lý thoát nước theo phương thức quản trị tài sản, ứng dụng CNTT vào quản lý. Nghiên cứu, phân tích các mối liên quan trong vận hành và bảo dưỡng: Những chủ sở hữu; giám sát Vận hành và bảo dưỡng.

Nghiên cứu nâng cao hiệu quả quản lý MLTN bằng công nghệ thông tin các sự cố MLTN bị tác động bởi ăn mòn, tuổi thọ và độ tin cậy.

Nghiên cứu phương pháp quản lý MLTN bằng công nghệ thông tin, đề xuất mô hình HTTT quản lý phù hợp với MLTN đô thị.

3) Nghiên cứu cơ cấu tổ chức, bộ máy QLNN các cấp về thoát nước nói chung và MLTN nói riêng của TP. HP (Từ UBND thành phố, Sở XD, các cấp quận, huyện). Đề xuất giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, khai thác vận hành vào bảo trì MLTN đô thị trung tâm thành phố.

Nghiên cứu các mô hình tổ chức, cơ chế quản lý MLTN của các Công ty đang quản lý thoát nước tại thành phố Hải Phòng. Đề xuất mô hình giải pháp tổ chức phù hợp nhất khu vực nghiên cứu.

CHƯƠNG 2.

CƠ SỞ KHOA HỌC ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ

2.1. Cơ sở pháp lý quản lý nhà nước MLTN đô thị

2.1.1. Các luật, nghị định, thông tư và các quyết định có liên quan

Các văn bản hướng dẫn Quản lý hệ thống HTKT đô thị do Nhà nước ban hành, còn hiệu lực tại thời điểm đầu năm 2022, bao gồm:

a. Luật liên quan

Luật Giao thông đường bộ số 23/2008/QH12, ngày 13/11/2008; Luật Quy hoạch đô thị số 21/2017/QH14, ngày 24/11/2017; Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14, ngày 17/11/2020; Luật Xây dựng số 50/2014/QH13, ngày 18/6/2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng số 50/2014/QH13; Luật Đất đai số 45/2013/QH13, ngày 29/11/2013; Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13, ngày 21/6/2012; Luật doanh nghiệp số 59/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc hội 14; Luật đầu tư số 61/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc hội 14.

b. Nghị định, quyết định của Chính phủ

- Nghị định số 39/2010/NĐ-CP ngày 7/4/2010 của Chính phủ về quản lý không gian xây dựng ngầm đô thị; Nghị định số 72/2012/NĐ-CP ngày 24/9/2012 của Chính phủ về quản lý và sử dụng chung công trình hạ tầng kỹ thuật; Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/08/2014 của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước thải; Nghị định số 98/2019/NĐ-CP ngày 27/12/2019 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc chuyên ngành hạ tầng kỹ thuật.

- Quyết định số 1336/QĐ-TTg ngày 22/9/2008 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt quy hoạch thoát nước 3 vùng kinh tế trọng điểm bắc bộ, miền Trung và phía Nam đến năm 2020; Quyết định số 1448/QĐ-TTg ngày 19/8/2013 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng thành phố Hải Phòng đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050; Quyết định số 821/QĐ-TTg 6/7/2018 của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt điều chỉnh, bổ sung Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội thành phố Hải Phòng đến năm 2025, định hướng đến năm 2030; Quyết định số 257/QĐ-TTg ngày 18/2/2016 phê duyệt Quy hoạch phòng chống

lũ và quy hoạch đề điều hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình; Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt điều chỉnh định hướng phát triển thoát nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050; Quyết định 1881/QĐ-BNN-TCTL ngày 14/8/2013 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và phát triển Nông thôn về việc phê duyệt Quy hoạch thủy lợi chống ngập úng thành phố Hải Phòng.

c. Thông tư hướng dẫn thi hành

- Văn bản hợp nhất số 13/VBHN-BXD ngày 27/4/2020 của Bộ Xây dựng: Nghị định về thoát nước và XLNT (Hợp nhất Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/08/2014 của Chính phủ về thoát nước và XLNT và Nghị định số 98/2019/NĐ-CP ngày 27/12/2019 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc chuyên ngành hạ tầng kỹ thuật.

- Thông tư số 04/2015/TT-BXD ngày 03/04/2015 hướng dẫn thi hành một số điều của NĐ số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước thải; Thông tư số 15/2021/TT-BXD ngày 15/12/2021 Hướng dẫn về công trình HTKT thu gom, thoát nước thải đô thị, khu dân cư tập trung; Thông tư số 01/2011/TT-BXD ngày 27/01/2011 của Bộ Xây dựng về hướng dẫn đánh giá môi trường chiến lược trong đồ án QH xây dựng, QH đô thị.

d. Các văn bản do địa phương ban hành

- Nghị quyết số 23/2013/NQ-HĐND ngày 12/12/2013 của Hội đồng nhân dân thành phố Hải Phòng về mục tiêu, nhiệm vụ, giải pháp bảo vệ nguồn nước ngọt các sông (Rê, Giá, Đa Độ, Chanh Dương, kênh Hòn Ngọc, hệ thống Trung thủy nông Tiên Lãng) trên địa bàn thành phố giai đoạn 2013-2020.

- Nghị quyết số 33/2014/NQ-HĐND ngày 11/12/2014 của Hội đồng nhân dân thành phố Hải Phòng về việc thông qua quy hoạch tài nguyên nước thành phố Hải Phòng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.

- Quyết định 510/QĐ-UBND ngày 08/03/2018 của UBND thành phố Hải Phòng về việc phê duyệt Quy hoạch cao độ nền và thoát nước mặt thành phố Hải Phòng đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050; Quyết định số 626/QĐ-UBND ngày 27/3/2018 của UBND thành phố Hải Phòng về việc phê duyệt quy hoạch thoát nước thải thành phố Hải Phòng đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050.

2.1.2. Các Quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành

a. Các Quy chuẩn có liên quan

- QCVN 07:2016/BXD QC kỹ thuật quốc gia về các công trình HTKT; QCVN 14:2008/BTNMT Quy định kỹ thuật quốc gia Việt Nam về nước thải sinh hoạt; QCVN

14-MT:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia Việt Nam về nước thải sinh hoạt; QCVN 40:2011/BTNMT Quy định kỹ thuật quốc gia Việt Nam về Việt Nam về nước thải công nghiệp; QCVN 50:2013/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước; QCVN08-MT:2015/BTNMT QC kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.

- Và các Quy chuẩn Việt Nam hiện hành khác có liên quan.

b. Các tiêu chuẩn Việt Nam có liên quan

- TCVN 4038:2012 Thoát nước. Thuật ngữ và định nghĩa; TCVN 5576:1991 Hệ thống cấp thoát nước - Quy phạm quản lý kỹ thuật; TCVN 5298:1995 Yêu cầu chung đối với việc sử dụng nước thải và cặn lắng của chúng dùng để tưới và làm phân bón; TCVN 7957:2008 Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế; TCVN 7222:2002 Chất lượng nước - yêu cầu chung về môi trường đối với các trạm XLNT sinh hoạt tập trung; TCXDVN 33:2006 Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế.

- Và các Tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành khác có liên quan.

2.1.3. Định hướng quản lý thoát nước thành phố Hải Phòng đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050

a. Quy mô và dự báo dân số thành phố Hải Phòng

Dân số hiện trạng năm 2020 bao gồm 2.053.493 người (trong đó: Dân số đô thị trung tâm: 932.547 người (chiếm 45,8%) [22]; dự báo dân số năm 2025 khoảng 3.000.000 người (trong đó: Dân số đô thị trung tâm: 2.100.000 người; dân số đô thị vệ tinh và thị trấn: 300.000 người; dân số khu vực nông thôn: 600.000 người) [44]; dự báo dân số năm 2050 khoảng 5.260.000 người (trong đó: Dân số đô thị trung tâm: 4.000.000 người; dân số đô thị vệ tinh và thị trấn: 600.000 người; dân số khu vực nông thôn: 660.000 người) [44].

b. Định hướng quản lý thoát nước thành phố Hải Phòng đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050

Quản lý MLTN cần tuân thủ QĐ số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 của Thủ tướng Chính phủ về Phê duyệt Điều chỉnh Định hướng phát triển thoát nước đô thị và KCN Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050; Quyết định số 626/QĐ-UBND ngày 27/3/2018 của Chủ tịch UBND TP. Hải Phòng về Phê duyệt Quy hoạch thoát nước thải TP. Hải Phòng đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050, như sau:

1) Thoát nước đô thị là ngành dịch vụ công ích, Nhà nước khuyến khích các thành phần kinh tế tham gia đầu tư xây dựng, quản lý và vận hành HTTN.

2) Phát triển thoát nước bền vững góp phần bảo vệ môi trường là trách nhiệm của toàn xã hội, có sự tham gia và giám sát của cộng đồng và hợp tác chặt chẽ giữa các địa phương theo lưu vực sông, liên kết vùng đồng thời có sự hợp tác với các nước trong khu vực nhằm bảo đảm thoát nước, an toàn, hiệu quả góp phần giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng [52], [53], [54].

3) Nước thải, bùn thải phải được thu gom và xử lý bảo đảm tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật góp phần bảo vệ môi trường và bảo vệ sức khỏe cộng đồng. XLNT, bùn thải phải áp dụng các công nghệ tiên tiến, tiết kiệm năng lượng và phù hợp với điều kiện phát triển kinh tế - xã hội của từng địa phương.

4) Kết hợp giữa giải pháp XLNT tập trung và phi tập trung nhằm nâng cao tỉ lệ nước thải được xử lý trước khi xả ra môi trường; bổ sung công trình tách nước thải đối với các đô thị đã có MLTN chung; xây dựng MLTN riêng đối với các khu công nghiệp, các khu đô thị mới; áp dụng giải pháp xử lý phi tập trung hoặc nâng cao hiệu quả xử lý của công trình xử lý tại chỗ đối với những khu vực chưa có điều kiện thu gom và XLNT tập trung.

5) Nước mưa được thu gom, xử lý và tái sử dụng bảo đảm tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật. Khuyến khích việc tái sử dụng nước mưa phục vụ nhu cầu sinh hoạt, đời sống và sản xuất nhằm tiết kiệm tài nguyên nước, giảm thiểu việc khai thác sử dụng nguồn nước ngầm và nước mặt, hướng tới quản lý thoát nước bền vững [82].

6) Bảo tồn, phát triển và sử dụng hiệu quả các ao, hồ (tự nhiên và nhân tạo) để điều hòa nước mưa góp phần giảm ngập úng cục bộ cho các đô thị, đồng thời tạo cảnh quan và phục vụ các hoạt động của đô thị.

7) Vật tư, vật liệu, thiết bị cho ngành thoát nước phải áp dụng các công nghệ sản xuất tiên tiến, thân thiện với môi trường nhằm góp phần tiết kiệm tài nguyên, BVMT.

8) Tổ chức, hộ gia đình, cá nhân sử dụng dịch vụ thoát nước có trách nhiệm trả tiền dịch vụ thoát nước theo quy định của địa phương.

c. Tổ chức quản lý chuyên ngành thoát nước

Nghiên cứu, đề xuất xây dựng mô hình quản lý thoát nước từ Trung ương đến địa phương phù hợp với trình độ, năng lực và phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

Tăng cường vai trò giám sát hoạt động quản lý đầu tư xây dựng và quản lý vận hành MLTN các cấp; nâng cao vai trò giám sát của nhân dân.

Giám sát việc thực hiện thu giá dịch vụ thoát nước của các hộ thoát nước tại các địa phương trong thành phố. Theo QĐ số 34/2021/QĐ-UBND ngày 29/10/2021 về giá dịch vụ thoát nước trên địa bàn thành phố Hải Phòng: Giao cho Công ty CP Cấp nước Hải Phòng và các đơn vị cấp nước sạch khác, tổ chức thu tiền giá dịch vụ thoát nước

(20% hóa đơn nước sạch) thông qua hóa đơn tiền nước sạch sử dụng.

d. Về quy hoạch, kế hoạch phát triển MLTN đô thị trung tâm (ĐTTT)

- Theo quy hoạch thoát nước, đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng được chia làm 8 khu vực với 17 lưu vực [44], tương ứng với 17 nhà máy XLNT (Vĩnh Niệm: 36.000m³/ngđ; hồ Đông: 63.063 m³/ngđ; Quán Trữ: 21.243 m³/ngđ; Đa Phúc: 54.546 m³/ngđ; Hải Thành: 6.400 m³/ngđ; Tân Thành: 23.500 m³/ngđ; Cống Họng: 14.000 m³/ngđ; Vạn Hương: 8.000 m³/ngđ; Hoàng Mai: 62.600 m³/ngđ; Đồng Văn: 44.730 m³/ngđ; bắc sông Cấm 1: 19.200 m³/ngđ; bắc sông Cấm 2: 9.200 m³/ngđ; Vship: 30.750 m³/ngđ; Tràng Cát: 15.500 m³/ngđ; Nam Tràng Cát: 16.180 m³/ngđ; Vũ Yên: 710 m³/ngđ; Cát Hải: 4.600 m³/ngđ). Năm 2018, toàn thành phố mới thu gom được 2.700 m³/ngđ chiếm 1.47% lượng nước thải (187.000 m³/ngđ).

- Theo tính toán đến năm 2025 [44], lượng nước thải sinh hoạt phát sinh của Đô thị trung tâm vào khoảng 453.593 m³/ngđ; tổng lượng nước thải sinh hoạt toàn TP phát sinh là 553.493 m³/ngđ (2025), 1.202.200 m³/ngđ (2050); tổng lượng nước thải công nghiệp phát sinh là 203.447,5 m³/ngđ (2025), 356.392 m³/ngđ (2050).

❖ Khu vực 1 - Trung tâm thành phố LV1, LV2

Lượng nước thải phát sinh 127.765m³/ngđ [44]. Mạng lưới thu gom trong phạm vi Hồng Bàng, Ngô Quyền, phía bắc quận Lê Chân sử dụng MLTN nửa riêng: Khu vực phố cũ cần cải tạo, thay thế tuyến cống đủ công suất, xây mới các giếng tách để thu gom nước thải về nhà máy XLNT để xử lý. Khu vực đang phát triển cần đầu tư xây dựng MLTN riêng hoàn toàn (xem hình 2.1). *Lưu vực 1 - NMXLNT Vĩnh Niệm* (Nhà máy đã được đầu tư xây dựng theo dự án Thoát nước mưa, nước thải và quản lý CTR thành phố): Nhà máy XLNT đặt tại phường Vĩnh Niệm, quận Lê Chân, diện tích: 13,65ha, nước đạt cột B, thoát ra Sông Lạch Tray. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom (cải tạo, xây dựng mới MLTN riêng và nửa riêng) 39,72km cống trục và tổng cộng có 13 trạm bơm. *Lưu vực 2 - NMXLNT Hồ Đông*: Nhà máy XLNT đặt tại phường Nam Hải, quận Hải An, diện tích 10,75ha, nước đạt cột B, thoát ra Hồ Đông và biển Đông. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom (cải tạo, xây dựng mới MLTN riêng và nửa riêng) 49,39km cống trục và 7 trạm bơm chính.

❖ Khu vực 2 - Đô thị phía Nam thành phố LV3, LV4

Lượng nước thải phát sinh 66.807m³/ngđ [44]. Mạng lưới thu gom cống riêng, gồm 2 lưu vực (LV3, LV4) tương ứng với 2 nhà máy XLNT (xem hình 2.2). *Lưu vực 3 - NMXLNT Quán trữ*: Nhà máy XLNT tại phường Quán Trữ, Kiến An (diện tích 3.8ha), nước đạt cột B (QCVN 14:2008/BTNMT), thoát ra sông Lạch Tray. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom (cải tạo, xây dựng mới MLTN riêng và nửa riêng) 7

tuyến chính, dài 32,89km, 9 trạm bơm truyền tải. *Lưu vực 4 - NMXLNT Đa Phúc:* Nhà máy XLNT tại Đồng Lãm, phường Đa Phúc, Dương Kinh (diện tích 7.8ha), nước đạt cột B (QCVN 14:2008/BTNMT), thoát ra sông Lạch Tray. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom (cải tạo, xây dựng mới MLTN riêng và nửa riêng) 8 tuyến cống chính, dài 46,74km, 10 trạm bơm.



Hình 2-1 Bản đồ lưu vực 1 và 2 thuộc khu vực 1-ĐTTT [44]



Hình 2-2 Bản đồ lưu vực 3 và 4 thuộc khu vực 2-ĐTTT [44]

❖ **Khu vực 3 – Đô thị phía Đông Nam thành phố LV5, 6, 7, 8**

Lượng nước thải phát sinh 50.387m³ [44]. Mạng lưới thu gom gồm 4 lưu vực (xem hình 2.3). *Lưu vực 5 - NMXLNT Hải Thành:* NMXLNT nằm cuối kênh Hòa Bình, phường Hải Thành, Dương Kinh, quy mô 2.5ha, nước đạt cột B, thoát ra sông Lạch Tray. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom gồm 06 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 22,5km và kết hợp với 05 trạm bơm nước thải. *Lưu vực 6 - NMXLNT Tân Thành:* NMXLNT nằm giáp hồ Tân Thành, phường Tân Thành, Dương Kinh, quy mô 5ha, nước đạt cột B, thoát ra biển Đông. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom gồm 08 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 25,85km và kết hợp với 05 trạm bơm nước thải. *Lưu vực 7 - NMXLNT Cống Họng:* NMXLNT nằm cuối sông Họng, phường Ngô Xuyên, Đồ Sơn, quy mô 3.0ha, nước xả cột B, thoát ra biển Đông. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom gồm 10 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 33,70km và kết hợp với 07 trạm bơm nước thải. *Lưu vực 8 - NMXLNT Vạn Hương:* NMXLNT nằm tại phường Vạn Hương, Đồ Sơn, quy mô 1.5ha, nước đạt cột B, thoát ra biển Đông. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom gồm 6 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 11,5km và kết hợp với 06 trạm bơm nước thải.

❖ **Khu vực 4 -Đô thị phía Tây thành phố LV9, 10 (xem hình 2.4)**

Lưu vực 9 - NMXLNT Hoàng Mai: NMXLNT đặt tại Hoàng Mai, An Đồng, An Dương, quy mô diện tích 10.7ha, nước đạt cột B, thoát ra sông Lạch Tray. Cần đầu tư

xây dựng mạng lưới thu gom gồm 17 tuyến cống chính nằm trên các trục đường, tổng chiều dài 66,74km và kết hợp với 18 trạm bơm nước thải. *Lưu vực 10 - NMXLNT Vạn Hương*: NMXLNT đặt tại xã Đồng Văn, An Dương, quy mô diện tích 7.2ha, nước đạt cột B, thoát ra sông Cẩm. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom gồm 15 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 35,2km và kết hợp với 09 trạm bơm nước thải. *Lưu vực 11 - NMXLNT Bắc sông Cẩm 1*: NMXLNT đặt tại xã Lâm Động, Thủy Nguyên, quy mô diện tích 3.5ha, nước đạt cột B, thoát ra sông Cẩm. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom gồm 11 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 20,05km và kết hợp với 08 trạm bơm nước thải.



Hình 2-3 Bản đồ lưu vực 5, 6, 7, 8 thuộc khu vực 3-ĐTTT [44]



Hình 2-4 Bản đồ lưu vực 9 và 10 thuộc khu vực 4-ĐTTT [44]

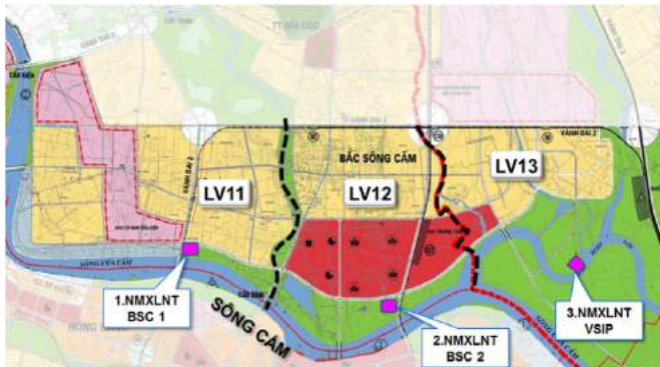
❖ **Khu vực 5 -Đô thị Bắc sông Cẩm LV11, 12, 13 (xem hình 2.5)**

Lưu vực 12 - NMXLNT Bắc sông Cẩm 2: NMXLNT đặt tại Tân Dương, Thủy Nguyên, quy mô diện tích 2.5ha, nước đạt cột B, thoát ra sông Cẩm. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom gồm 09 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 17,48km và kết hợp với 05 trạm bơm nước thải. *Lưu vực 13 - NMXLNT Vship*: NMXLNT đặt tại xã Thủy Triều, Thủy Nguyên, quy mô diện tích 2.7ha, nước đạt cột B, thoát ra sông Ruột Lợn. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom gồm 08 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 10,8km và kết hợp với 03 trạm bơm nước thải.

❖ **Khu vực 6 -Đô thị phía Đông thành phố LV14, 15 (xem hình 2.6)**

Lưu vực 14 - NMXLNT Tràng Cát: NMXLNT đặt phía nam Sân bay Cát Bi, giáp đê Lạc Tray, quy mô diện tích 3.7ha, nước đạt cột B, thoát ra sông Lạch Tray. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom gồm 10 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 24,2km và kết hợp với 03 trạm bơm nước thải. *Lưu vực 15 - NMXLNT Nam Tràng Cát*: NMXLNT đặt tại KĐT Tràng Cát, quy mô diện tích 3.5ha, nước đạt

cột B, thoát ra biển Đông. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom bao gồm 09 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 7,70km và kết hợp với 01 trạm bơm nước thải.



Hình 2-5 Bản đồ lưu vực 11, 12, 13 thuộc khu vực 5-ĐTTT [44]



Hình 2-6 Bản đồ lưu vực 14 và 15 thuộc khu vực 6-ĐTTT [44]

❖ **Khu vực 7 -Đô thị Đảo Vũ Yên LV16** (xem hình 2.7)

- **Lưu vực 16 - NMXLNT Vũ Yên:** NMXLNT đặt tại phía Đông Bắc đảo, quy mô diện tích 0.75ha, nước đạt cột B, thoát ra sông Ruột Lợn. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom gồm 07 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 3,7km và kết hợp với 03 trạm bơm nước thải.

❖ **Khu vực 8 – Đô thị đảo Cát Hải LV9, 10** (xem hình 2.8)

- **Lưu vực 17 - NMXLNT Cát Hải:** NMXLNT đặt phía Bắc đảo, quy mô diện tích 1.6ha, nước đạt cột 1 trong QCVN14-2008/BTNMT, thoát ra kênh Hà Nam. Cần đầu tư xây dựng mạng lưới thu gom gồm 12 tuyến cống chính nằm trên các trục đường với tổng chiều dài 10,3km và kết hợp với 03 trạm bơm nước thải.



Hình 2-7 Bản đồ lưu vực 16 thuộc khu vực 7-ĐTTT [44]



Hình 2-8 Bản đồ lưu vực 17 thuộc khu vực 17-ĐTTT [44]

Và một số nội dung khác (Xem phụ lục 6).

e. Cơ chế, chính sách cho chuyên ngành thoát nước

Rà soát, bổ sung, hoàn thiện: Các quy định về đầu tư xây dựng; các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật. Xây dựng và ban hành các quy định, hướng dẫn kỹ thuật: Thu gom và tái xử lý nước mưa; quản lý hồ điều hòa đảm bảo tối đa hiệu quả về điều tiết nước. (Chi tiết khác xem phụ lục 6).

2.2. Cơ sở lý luận quản lý MLTN đô thị

2.2.1. Các loại hình dạng cấu trúc MLTN đô thị

a. Cấu trúc kỹ thuật chính của mạng lưới thoát nước

MLTN là hệ thống đường ống, cống rãnh, kênh mương thoát nước và các công trình trên đó để thu và thoát nước thải, nước mưa cho một khu vực nhất định [38].

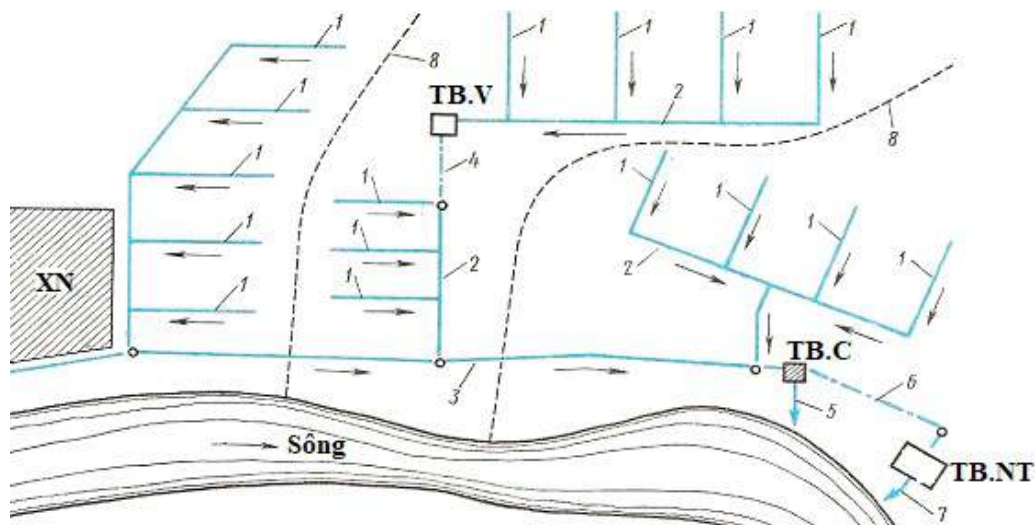
❖ *MLTN chung*

Là hệ thống, trong đó tất cả các loại nước thải (nước mưa, nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất, v.v.) được thu, vận chuyển trong cùng một mạng lưới đường ống tới trạm xử lý hoặc xả ra nguồn tiếp nhận.

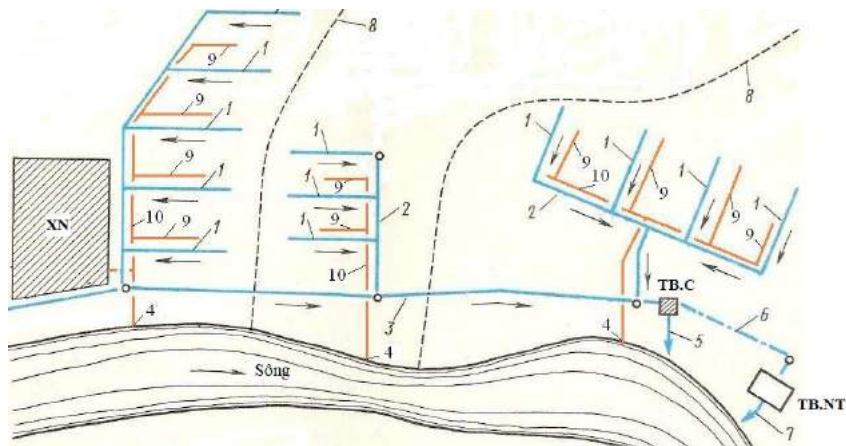
Ưu và nhược điểm MLTN chung: Đảm bảo tốt nhất về phương diện vệ sinh; đạt giá trị kinh tế đối với MLTN các khu nhà ở cao tầng; đối với những khu vực nhà thấp tầng, MLTN có nhiều khuyết điểm: Chế độ thủy lực làm việc của hệ thống không ổn định, vận hành trạm xử lý khó khăn; vốn đầu tư xây dựng ban đầu cao.

❖ *MLTN riêng*

Là hệ thống có hai hay nhiều mạng lưới. Một mạng dùng để vận chuyển nước thải bẩn (nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất) vào trạm xử lý, sau đó xả ra nguồn tiếp nhận; một mạng dùng để vận chuyển nước thải quy ước là sạch (nước mưa) có thể xả thẳng vào nguồn tiếp nhận. Có 2 loại MLTN riêng: MLTN riêng hoàn toàn; MLTN riêng không hoàn toàn.



a) *MLTN chung* [74], [75]



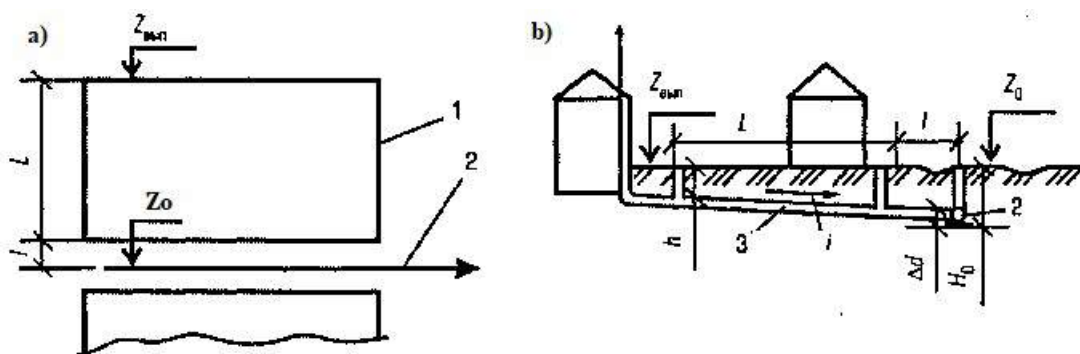
b) MLTN riêng

Hình 2-9 Mô hình MLTN đô thị [74], [75]

Trong đó: XN - Xí nghiệp; TB.V - Trạm bơm vùng; TB.C - Trạm bơm chính; TB.NT - Trạm xử lý nước thải; 1a - Mạng lưới cống thoát nước chung; 1b - Cống thoát nước bản riêng; 2 - Cống thu gom nước thải; 3 - Cống chính thu gom nước thải; 4 - Ống áp lực; 4b - Cống xả nước mưa; 5 - Xả sự cố; 6 - Ống có áp bơm lên TB.NT; 8 - Đường phân lưu vực; 7 - Cống xả nước đã xử lý ra nguồn tiếp nhận; 9 - MLTN mưa; 10 - Cống chính thu gom nước mưa.

Ưu và nhược điểm MLTN riêng: Giảm được vốn đầu tư xây dựng đợt đầu; chế độ thủy lực làm việc của hệ thống ổn định; công tác quản lý duy trì hiệu quả; vệ sinh kém hơn so với những hệ thống khác; tồn tại song song một lúc nhiều hệ thống công trình, ML trong đô thị; tổng giá thành xây dựng và quản lý cao.

❖ Cấu trúc chung của mạng lưới thoát nước

**Hình 2-10 Sơ đồ MLTN đường phố và tiểu khu [74]**

a) Mặt bằng b) Mặt cắt

Trong đó: 1- Tiểu khu; 2- Ống thoát nước đường phố; 3- Ống thoát nước tiểu khu.

❖ **Trạm bơm** Các trạm bơm cần đặt riêng trong toà nhà trên khoảng cách không nhỏ hơn 20m từ các nhà ở và các xí nghiệp thực phẩm, khi công suất của chúng nhỏ hơn 50.000 m³/ngày và không nhỏ hơn 30m khi công suất lớn. Theo chu vi khu đất của

trạm bơm cần xét đến vành đai cây xanh bảo vệ chiều rộng không nhỏ hơn 10m. Không đặt các trạm bơm như thế trên đường và bờ sông [57].

Trạm bơm cần nằm trên khu không ngập lụt. Cốt cửa vào trạm bơm không nhỏ hơn 0,5m cao hơn mực nước lớn nhất trong nguồn nước có tính đến đỉnh sóng. Tất cả các đường ống tự chảy dẫn vào trước trạm bơm cần nối vào một đường ống, vì trong trạm bơm chỉ cho phép dẫn vào một đường ống.

❖ *Đường ống cống thoát nước*

Trên MLTN thường sử dụng cống tròn, cống hộp vuông/chữ nhật hoặc lớn hơn là các tuynels. Cống tròn thường là các cống bê tông ly tâm. Gần đây, khoa học kỹ thuật phát triển nên các cống đang được sản xuất bởi các vật liệu mới như: Fibro xi măng, ống gang, ống thép, ống nhựa dẻo, v.v.

Ưu điểm của tuynels kỹ thuật:

Vận hành sửa chữa một cách dễ dàng; các công trình ngầm như cấp nước, điện, thông tin, v.v. đều được quản lý một cách hiệu quả và nhanh chóng, giúp cho công trình được bền vững và cung cấp thông tin thuận lợi cho bộ phận quản lý; giúp cho công trình được nâng cao tuổi thọ, bền vững hơn với thời gian; giống như hào kỹ thuật thì tuynels thuận lợi khi lắp đặt sửa chữa, không cần phải bỏ lớp mặt đường; diện tích chiếm đất ở đường là rất ít; các hiện tượng xâm thực đều bị loại bỏ; cảnh quan kiến trúc của đô thị trở nên đẹp hơn; các công trình ở dưới sản phẩm đều được đảm bảo khi có thiên tai; tình trạng đào lên lấp xuống khi xây dựng, sửa chữa công trình đều được loại bỏ; chi phí quản lý và bảo trì bảo dưỡng công trình đều được giảm thiểu một cách tối đa.

Phân loại tuynels kỹ thuật: Theo phương diện bố trí: Để đặt chung các công trình sử dụng tuynels chung; để đặt riêng từng loại công trình sử dụng tuynels riêng; *theo tiết diện:* Tiết diện tròn phù hợp với khu vực hạn chế về điều kiện thi công, mật độ xây dựng khá cao.

b. Tổ chức quản lý kỹ thuật MLTN

Quản lý kỹ thuật mạng thoát nước đô thị cần phải quan tâm đến nhiều vấn đề và cần tuân theo nguyên tắc chính có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng thành công của bộ máy quản lý hệ thống.

Nguyên tắc cơ cấu tổ chức quản lý mạng thoát nước đô thị phải gắn chặt với phương hướng và mục đích của hệ thống cung cấp dịch vụ công cộng. Phương hướng và mục đích của hệ thống cơ sở hạ tầng kỹ thuật đô thị sẽ chi phối quy mô tổ chức. Nếu tổ chức có quy mô lớn thì cơ cấu tổ chức cũng có quy mô lớn tương ứng và nếu hệ thống có quy mô vừa và nhỏ thì cơ cấu tổ chức cũng chỉ nên ở mức vừa và nhỏ ứng

với trình độ, nhân cách cán bộ quản lý phù hợp [47].

Các tổ chức nhà nước thường chịu trách nhiệm về toàn bộ mạng lưới chung. Trường hợp có nhiều hơn một cơ sở (ví dụ như nơi có trách nhiệm thu gom nước thải và một nơi khác để xử lý nước thải) thì nhu cầu quan trọng nhất là xác định rõ phạm vi trách nhiệm [24]. Có thể có trường hợp các tổ chức nhà nước phải chịu trách nhiệm duy trì các thành phần trên tài sản cá nhân, ví như việc rất rõ ràng là việc đổ rác của các bể chặn. Tùy thuộc vào quy mô của MLTN mà thành lập các cơ quan quản lý: Công ty, sở, xí nghiệp, phòng, ban [23], [24]. Khi chiều dài MLTN lớn hơn 100km nên thành lập sở quản lý và có thể chia thành các phòng: phòng quản lý mạng lưới thoát nước; phòng quản lý trạm xử lý nước thải; phòng quản lý các trạm bơm thoát nước; các phòng chức năng.

Nếu trong thành phố có nhiều lưu vực thoát nước mà mỗi lưu vực có chiều dài đường cống 100÷150km có thể thành lập các phòng quản lý cho mỗi khu vực. Đối với các trạm bơm nước thải hoặc các trạm xử lý có công suất lớn hơn 10.000 m³/ngđ thì thành lập một xí nghiệp quản lý độc lập.

Trong các cơ quan quản lý này nên chia thành các bộ phận nhỏ: cung cấp thiết bị, dụng cụ vật liệu cho việc sửa chữa (phòng cung ứng), ban, kho, xưởng thợ, nhà máy, bến bãi, nhà để ô tô. Để theo dõi thi công và nghiệm thu các công trình có ban kiến thiết, nếu có điều kiện nên thành lập phòng thiết kế, phòng kỹ thuật. Việc bổ nhiệm cán bộ do UBND thành phố quyết định. Chỉ tiêu quản lý lấy sơ bộ như sau: Tính trung bình cứ mỗi cán bộ phải phụ trách 1,5 ÷ 2km đường cống đối với hệ thống nước thải cống lớn, từ 1,2 ÷ 1,5km đối với đường ống nhỏ; số cán bộ công nhân sản xuất trực tiếp ở các cơ sở lớn hơn hoặc bằng 65%. Cán bộ kỹ thuật nhỏ hơn hoặc bằng 10%; cán bộ công nhân viên phục vụ nhỏ hơn hoặc bằng 25%.

c. Các mô hình kiểm soát MLTN

❖ ***Kiểm soát sự cố thoát nước*** Kiểm soát sự cố thoát nước gồm có [24]: Kiểm tra định kỳ của mạng lưới thoát nước; kiểm tra bên ngoài của mạng lưới; kiểm tra kỹ thuật mạng lưới.

❖ Kiểm tra định kỳ của mạng lưới thoát nước

Thường xuyên kiểm tra tình trạng kỹ thuật của các công trình và làm việc của chúng, một trong những nhiệm vụ chính về vận hành của mạng lưới thoát nước.

Việc kiểm soát này được thực hiện thông qua việc tổ chức kiểm tra định kỳ của mạng lưới. Có hai cách kiểm tra: Bên ngoài (bề mặt) và Kỹ thuật (bên trong).

❖ Kiểm tra bên ngoài của mạng lưới

Mục tiêu của nó - để tìm và kịp thời ngăn chặn sự cố của hệ thống thoát nước,

xác định nguyên nhân đe dọa an toàn của nó. Thanh tra như vậy ít nhất mỗi tháng một lần các đơn vị, bao gồm hai người, ít nhất - một người. Người tuần tra đi theo các tuyến MLTN và kiểm tra tất cả các giếng, mở nắp. Người tuần tra xuống giếng dưới dạng kiểm tra đều bị nghiêm cấm.

Khi kiểm tra bên ngoài người tuần tra phải thiết lập: Tính khả dụng và tính toàn vẹn của các đánh dấu con trỏ bố trí giếng; địa điểm của sự cố và lún của mái trên tuyến và các nắp giếng; tiến hành khai quật trong vùng lân cận của các mạng lưới, hoặc công việc được thực hiện mà không có sự cho phép; các trường hợp mưa rơi hay nước tan vào mạng thông qua các nắp giếng; việc thiếu lối vào giếng, gia cố nhựa đường, đất hoặc tắc nghẽn do rác; lệch và thiệt hại cho các bộ phận của nắp giếng; vị trí không chính xác của nắp so với bề mặt của đường; đặt trên tuyến vật liệu xây dựng và các công cụ cơ khí. Trong đó bắt buộc phải chú ý đến làm việc của mạng lưới, đặt trên các đối tượng (garage, bệnh viện, căng tin, nhà hàng), mà nó có thể đến ô nhiễm đáng kể, nguy hiểm (nóng, hàm lượng axit, với xăng) nước thải.

Khi kiểm tra các giếng trên tuyến mạng lưới được khảo sát thực hiện các bước sau đây: Trên mạng lưới, đặt dưới phần đường, trước mặt giếng được cài đặt những dấu hiệu làm hàng rào bảo vệ công nhân tránh các vụ va chạm giao thông vận tải; làm sạch nắp khỏi đất, rác; mở nắp và kiểm tra tính toàn vẹn và tình trạng của vỏ cửa nắp; lưu ý nhìn từ mặt đất thấy hư hỏng trên của các cổ giếng, các thành và miệng của đường ống; xác định mức độ ô nhiễm của giếng; thiết lập các tính chất của dòng chảy và mức độ đầy nắp; khi nước dâng đo chiều sâu của nó; kiểm tra tình trạng đi xuống và các hỗ trợ móc; kiểm tra sự hiện diện của các dấu trên giếng đặc biệt (báo động, kiểm soát về các vấn đề xả của công nghiệp và v.v.).

Những thiếu sót điển hình nhất của MLTN có thể được tìm thấy trong kiểm tra bề mặt. Trong mỗi trường hợp, cần phải tìm những nguyên nhân chính, gây ra sự cố để kịp thời loại bỏ chúng.

Kiểm tra bên ngoài của MLTN có các mùa khác nhau. Vì vậy, vào mùa xuân trước nước lụt, trên các đoạn của mạng lưới nằm trong khu vực chịu lũ lụt, cần phải tiến hành kiểm tra đặc biệt và điều tra. Sau 4÷5 ngày trước khi ngập các cửa cống bao gồm làm sạch các rác bẩn, còn chính nắp đã xem xét cẩn thận kiểm tra độ kín nối đến phần cổ giếng. Trường hợp cần thiết, khoảng cách hở hiện tại giữa nắp và thân cần bít keo hoặc phốt tâm bi-tum.

Tất cả phát hiện do người tuần tra xác định các khuyết tật mạng kiểm tra bên ngoài, ghi nhận trên cơ sở nhật ký đặc biệt hàng ngày. Trong đó chỉ ra bản chất của các khiếm khuyết, vị trí trên mạng lưới, nơi nó được phát hiện và thời gian khắc phục nó.

Thủ trưởng các dịch vụ vận hành trong việc lập kế hoạch sửa chữa thường xuyên, và đại tu của mạng lưới là cần bắt buộc sử dụng các thông tin từ các nhật ký này.

❖ *Kiểm tra kỹ thuật mạng lưới*

Kiểm tra các MLTN cho thấy các khuyết tật, tình trạng kỹ thuật và các điều kiện thủy lực của MLTN, mà không thể kiểm tra được từ bên ngoài. Trong kiểm tra kỹ thuật ngoài các bước thực hiện trong thời gian bỏ qua bên ngoài, cần thận kiểm tra tất cả các đường ống dẫn bên trong giếng, lối đi, các hoạt động của thiết bị, cũng như loại bỏ các lỗi nhỏ phát hiện được trong khi kiểm tra.

Kiểm tra kỹ thuật các tài sản trên mạng lưới được thực hiện theo một kế hoạch và ít nhất mỗi năm một lần, thông thường kiểm tra vào mùa xuân hoặc mùa thu.

Một số thiết bị đặc biệt của MLTN thải là ống luồn (Diu-ke) được sử dụng khi thoát nước qua sông, phải có giếng thăm và khóa chặn để khóa đường ống áp lực theo [7], cần kiểm tra theo đúng kế hoạch, đảm bảo mạng lưới hoạt động không bị gián đoạn. Một đội ít nhất ba người (Người quản đốc và hai công nhân), tiến hành kiểm tra kỹ thuật các giếng thăm, dưới sự giám của các kỹ sư, công nhân kỹ thuật. Mở nắp của các hố ga, kiểm tra khí trong chúng, trước khi công nhân xuống giếng phải được kiểm tra an toàn. Công nhân đi xuống, cần thận kiểm tra tình trạng của các thành ống, sàn và máng, miệng ống. Đặc biệt, cần chú ý đến các vết nứt trong các đường ống nối vào thành giếng, sự xuất hiện của chúng sẽ gây cản trở sự chuyển động của nước thải. Đồng thời các bức tường giếng và máng được làm sạch, khỏi bị tích lũy cặn, các rác và chất bẩn.

Kiểm tra kỹ thuật giếng đặc biệt trên mạng lưới (về các xả sự cố, ống luồn, đường ống áp lực, v.v.) được thực hiện theo kế hoạch định kỳ. Đồng thời kiểm tra độ mở các van, bộ giảm chấn, bôi trơn các bộ phận chuyển động. Trong các giếng, kiểm tra sự an toàn của miệng xả sự cố dẫu và độ kín của các van đóng. Kết quả của việc kiểm tra kỹ thuật MLTN cần phải ghi nhật ký hoặc lập các biên bản kiểm tra. Biên bản kiểm tra phải chính xác, chi tiết và đầy đủ. Một số kết quả kiểm tra kỹ thuật, chẳng hạn như xác minh các vấn đề xả sự cố, xi phông và các công trình khác, thì cần lập ra các biên bản chi tiết. Trong trường hợp kiểm tra kỹ thuật mạng lưới, kết cấu liên quan đến công trình khác (đi qua đường sắt, cầu), các bên tham gia cùng nhau ký biên bản xác nhận các vấn đề kỹ thuật vừa kiểm tra.

d. Các biện pháp xử lý loại bỏ sự cố thoát nước

❖ *Xử lý loại bỏ sự cố trong MLTN mưa [24]*

Trên các mạng thoát nước mưa thường có sự cố, liên quan với các phương tiện giao thông, cũng như xả ngập lụt và mưa lớn. Hầu hết các sự cố xảy ra trong các giếng

thăm và các đường ống nhánh.

Phá hủy các nắp, cổ giếng hình thành sụt nhánh thoát nước giếng thu nước mưa bị tắc. Sau khi nhận được tín hiệu về sự xuất hiện và đặc tính của sự cố khẩn cấp đến ngay tại chỗ. Sự cố được giới hạn trong một số lượng nhỏ của công việc (thay thế thiết bị gang, khắc phục sụt nhỏ), đội loại bỏ thiệt hại ngay lập tức. Trong trường hợp sự cố lớn, lún hoặc phá hủy đường ống, cũng như giếng đội khẩn cấp lập hàng rào ngăn vị trí sự cố, đặt đèn chiếu sáng ban đêm. Trong trường hợp như vậy, các công việc phục hồi được thực hiện bởi các lực lượng vận hành hoặc công ty xây dựng.

Dịch vụ khẩn cấp loại bỏ các sự cố do lũ lụt ở khu vực đô thị liên quan đến tắc nghẽn của MLTN mưa hoặc do nguyên nhân khác. Sự cố ngập lụt đường phố khẩn cấp xảy ra do sự phá hủy đường ống nước chính. Sự cố như vậy phá vỡ giao thông đô thị, dẫn đến sự hủy mất đường và gây ra thiệt hại lớn cho các tòa nhà ở của dân cư. Giảm thiệt hại của các sự cố như vậy, đến một mức độ nhất định phụ thuộc vào các công việc hoạt động của các dịch vụ khẩn cấp. Xả nước thành công thường ngăn cản làm cho không tắc nghẽn bề mặt song chắn rác của giếng thu nước mưa trong mùa hè với các loại rác khác nhau, dòng nước rửa đến từ các khu vực xung quanh, vì vậy trong mùa đông khi MLTN được cách nhiệt, và nước bề mặt đến giếng thu nước mưa giảm, dịch vụ khẩn cấp phải ngay lập tức làm sạch hoặc thay thế các song chắn rác.

Sự cố đường ống dẫn nước chính kéo theo sự xói mòn và ném trên vỉa hè của một khối lượng lớn đất cát. Cát dưới ảnh hưởng của dòng chảy của nước, rửa trong giếng và tạo thành sụt. Các nhiệm vụ ứng phó khẩn cấp bao gồm việc loại bỏ các đụn cát. Với mục đích này, đội cấp cứu sử dụng bơm hút hoặc xe tưới nước.

❖ *Loại bỏ các sự cố trong MLTN thải*

Các trạng thái bình thường của MLTN và công trình trên chúng kiểm soát hàng ngày do tuần tra đường ống cấp-thoát nước. Nó phải đi quanh mạng lưới và công thu nước, xi phong, đoạn ống áp lực của mạng lưới và kiểm tra tất cả các công trình trên đó (giếng thăm, ngăn đóng mở van, các miệng xả sự cố và van đóng-mở) mà không cần vào các giếng; duy trì nhật ký kiểm tra và ghi trong đó tất cả những thiếu sót được phát hiện và hành vi vi phạm. Trên cơ sở kiểm tra bên ngoài và kiểm tra kỹ thuật MLTN của các nhân viên bảo trì MLTN lập báo cáo lỗi và dự toán và tài liệu hướng dẫn kỹ thuật cho việc sửa chữa thường xuyên và đại tu.

❖ *Cải tạo, phục hồi cống thoát nước*

Đối với các tuyến phố lớn, rộng và có lưu lượng thoát nước lớn có thể đào mở để cải tạo sửa chữa. Nếu giao thông không cho phép thì giải pháp được áp dụng cho một số thành phố lớn (TP. Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Bình Dương, v.v.) đang áp dụng

công nghệ khoan kích ngầm để thi công. Tuy giải pháp công nghệ này khá hiệu quả tại thành phố lớn, nhưng đòi lại chi phí xây dựng khá cao.

Đối với các tuyến phố nhỏ, đông đúc, việc đào mở cải tạo khó khăn. Qua các nghiên cứu, hội thảo thì việc thi công cải tạo phục hồi đường ống thoát nước bằng phương pháp lồng ống tròn polime và lấp đầy khoảng trống giữa ống thoát nước cũ và ống polime bằng xi măng [48], cũng là giải pháp có tính khả thi cao. Tuy nhiên, do điều kiện kỹ thuật, máy móc thiết bị cũng như tay nghề kỹ thuật của cán bộ công nhân trong nước còn chưa cao. Do vậy, việc áp dụng giải pháp này vào thực tế còn cần thêm nhiều nỗ lực của các cấp, ban ngành thoát nước.

2.2.2. Các yêu cầu đối với công trình và thiết bị trên MLTN đô thị

❖ Nguyên tắc, tiêu chí quản lý MLTN

Nguyên tắc chung: Nhiệm vụ của công tác quản lý kỹ thuật hệ thống thoát nước đô thị là thực hiện các biện pháp phòng ngừa, đảm bảo vận hành khai thác các công trình thoát nước một cách liên tục theo các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật quy định.

Cán bộ và công nhân vận hành hệ thống thoát nước cần phải nắm vững quy trình công nghệ và tính năng hoạt động của các công trình và nguyên tắc an toàn lao động khi quản lý hệ thống thoát nước. Các cơ quan trực tiếp quản lý hệ thống thoát nước cần phải nghiên cứu chế độ làm việc của toàn bộ hệ thống, phân tích ưu nhược điểm của công trình, đặc tính kỹ thuật khi hoạt động của các công trình và so sánh với thiết kế. Kết quả nghiên cứu xem xét phải báo cáo lên cấp trên [24].

❖ Các yêu cầu đối với các hạng mục công trình và thiết bị trên MLTN

Các hạng mục công trình của MLTN (trạm bơm, các công trình xử nước, bể chứa nước, đài nước, v.v.) phải được theo dõi chi tiết trong năm quản lý đầu tiên để phát hiện các chỗ nứt, sụt lún, các điểm biến dạng, v.v.

Hàng tháng phải kiểm tra độ lún của công trình theo các mốc chuẩn cố định và tạm thời. Từ năm thứ hai, việc kiểm tra phải thực hiện theo kế hoạch căn cứ vào điều kiện địa phương và trạng thái công trình. Các gian máy phải có sổ theo dõi trạng thái kết cấu ngôi nhà và công trình. Đặc biệt phải chú ý theo dõi độ lún và độ rạn nứt của hệ móng các thiết bị chính (bơm, động cơ điện). Cần phải thường xuyên theo dõi trạng thái các gối đỡ của đường ống. Khi có hiện tượng sụt lún của ngôi nhà, giếng và công trình cần phải chú ý đến trạng thái môi nổi mềm của đường ống qua tường.

Trong các công trình cấp thoát nước cần đảm bảo chế độ nhiệt độ ẩm tối ưu. Cần phải có hệ thống gió trong trạm bơm, nhà chuẩn bị phen và hoá chất, dàn mưa, v.v. và các công trình đặc biệt khác [24].

❖ Các nguyên tắc cơ bản về an toàn lao động khi quản lý MLTN

Đường kính hoặc chiều rộng phần công tác của các loại giếng trên MLTN không được nhỏ hơn 1,0m. Các móc thang lên xuống phải bằng thép có đường kính từ 200mm trở lên và xây trắc vào thành giếng. Nắp giếng phải chắc và có lỗ hoặc móc sắt để câu mở dễ dàng.

Các đội công tác thực hiện các nhiệm vụ quản lý và sửa chữa MLTN phải có số lượng từ 3 người trở lên, không phụ thuộc vào khối lượng công việc. Đội phải được trang bị hộp thuốc cấp cứu và các dụng cụ thiết bị bảo hộ lao động cần thiết và các dấu chắn đường theo quy định. Cán bộ quản lý phải thường xuyên kiểm tra và bổ sung các dụng cụ thiết bị này. Nắp giếng phải được mở bằng xà beng hoặc nắp giá di động. Không được mở nắp giếng bằng nâng tay. Khi xuống giếng để kiểm tra và sửa chữa mạng lưới thoát nước, đội công tác phải gồm 3 người trở lên. Một người xuống giếng, một người hỗ trợ trên mặt đất và một người cần thiết thay thế cho người dưới giếng. Trước khi xuống giếng phải kiểm tra trong đó có khí độc hay không. Chỉ được phép xuống giếng khi khí độc thoát hết hoặc có thiết bị phòng chống khí độc. Người có các vết sâu sát không được tiếp xúc với bùn hoặc nước thải. Không được đứng dưới thiết bị nâng khi đang kéo vật nặng [24].

❖ *Sông mương thoát nước và hồ điều hoà*

Các sông mương và hồ nước được sử dụng để thoát nước trong MLTN chung hoặc MLTN mưa. Việc sử dụng sông, mương và hồ thoát nước vào các mục đích khác như nuôi cá, tưới ruộng, thể thao phải được sự đồng ý của cơ quan quản lý thoát nước và cơ quan y tế.

Mực nước trong các sông mương và hồ không được lớn hơn mực nước cao nhất của cống xả nước thải vào sông hồ. Phải có mia đo mực nước trong sông hồ và cống xả. Luôn luôn kiểm tra tình trạng miệng cống xả. Nếu bờ sông hồ tại miệng cống xả bị xói lở thì phải có biện pháp kè lại đá, gạch hoặc xây hồ tiêu năng.

Không được chắn đường, đắp đập nuôi cá hoặc làm bất cứ việc gì hạn chế đến dòng chảy trên sông mương, hồ thoát nước. Phải làm sạch đất đá hoặc chướng ngại vật trên sông mương sau khi xây dựng các cầu cống. Việc nuôi bèo, trồng cỏ để tăng cường quá trình tự làm sạch nước của sông hồ phải nghiên cứu kĩ. Phải thu hoạch khối bèo kịp thời để chống nhiễm bẩn, chống gây lắng đọng cản trở dòng chảy.

Hàng tháng mùa khô, mỗi tháng một lần phải kiểm tra tình trạng thoát nước trên sông. Trước mùa mưa phải làm sạch các vật cản dòng chảy trên sông và bảo đảm cho mực nước mưa phải thường xuyên kiểm tra tình trạng thoát nước của các sông, mương và hồ sau mỗi trận mưa. Cơ quan quản lý thoát nước phải có đầy đủ các số liệu về chế độ thủy văn đặc tính hoá sinh vật và khả năng tự làm sạch của sông, mương và hồ

thoát nước qua các mùa [24].

❖ *Nghiệm thu và các thử nghiệm của MLTN*

MLTN được tiến hành thử nghiệm theo tiêu chuẩn về thi công và nghiệm thu MLTN được quy định tại hồ sơ thiết kế hoặc theo tiêu chí của nhà sản xuất về đường ống trong Mạng lưới thoát nước bên ngoài công trình [24]:

Giai đoạn thi công, nghiệm thu: Công tác xây dựng công trình MLTN và đường ống thu gom do các nhà thầu chuyên ngành thực hiện. Giám sát kỹ thuật công trình xây dựng được thực hiện bởi nhà đầu tư hoặc các dịch vụ tư vấn (giám sát kỹ thuật Chủ đầu tư, nhà thầu tư vấn giám sát thi công xây lắp).

Đối tượng kiểm tra: Độ chặt của nền đất trước khi đặt ống cống; chất lượng của các đường cống, xấp các khớp nối, tương ứng, các vật liệu được áp dụng trong đồ án thiết kế, v.v.; thiết bị các giếng, và ngăn trên mạng lưới, nền, chống thấm, v.v.; mặt bằng và trắc dọc tuyến ống; sự phù hợp của công việc thi công dự án với TCVN.

Trong trường hợp các nhà thầu thi công có sai lệch so với thiết kế dự án đã phê duyệt hoặc khi thi công không tuân thủ các nguyên tắc thi công, v.v. thì nhà thầu, đại diện của đơn vị giám sát kỹ thuật và các đơn vị giám sát khác có liên quan cần phải có những biện pháp cần thiết khắc phục sự cố. Để nghiệm thu xây dựng MLTN đã xây dựng tổ chức nhà thầu xây dựng phải nộp các tài liệu sau đây cho cấp có thẩm quyền: Các bản vẽ được xây dựng đã phê duyệt, điều chỉnh; các biên bản thi công nghiệm thu thực tế; các biên bản trong quá trình thi công các công tác ngầm và đặc biệt (là nền dưới các đường ống và giếng, gia công khớp nối, chống thấm, v.v.); sự thỏa thuận của tất cả những thay đổi dự án, có chữ ký của bên đặt hàng và các tổ chức thiết kế dự án; các biên bản chạy thử thủy lực có tải và không tải; hồ sơ đầu vào cho tất cả các vật liệu và thiết bị được đưa vào sử dụng cho việc xây dựng các MLTN (ống nước, VLXD, phụ tùng, thiết bị, v.v.); báo cáo từ các tổ chức vận hành về các dấu hiệu thiếu sót, biện pháp khắc phục và hạn cuối để khắc phục của chúng.

Đường cống tự chảy trước khi thử nghiệm sơ bộ cần được kiểm tra bên ngoài, còn ống thu gom đường kính $D > 1.000\text{mm}$ trở lên cần kiểm tra bên trong ống cống. Các phát hiện về khác thường như: Mối nối, rò rỉ, tìm thấy trong quá trình kiểm tra, phải được loại bỏ, khắc phục ngay lập tức. Độ thẳng của đặt ống mặt cắt ống tròn có thể được xác định bằng phương pháp sử dụng một tấm gương và một nguồn sáng được cài đặt trong các giếng khác nhau. Vòng tròn được nhìn thấy trong gương phải đúng hình đồng dạng, đặc biệt là theo chiều dọc. Sự chênh lệch cốt trong giếng của đường ống tự chảy so với thiết kế không được vượt quá 5 mm.

Thử nghiệm về chất lượng mạng đường ống cống cần thực hiện hai lần: Sơ bộ

(trước khi san lấp hào) và khi nghiệm thu cho 2 trường hợp không tải và có tải. Các thử nghiệm cần tiến hành đồng bộ đường cống và giếng. v.v. trên mạng lưới.

Trong một thử nghiệm sơ bộ về độ bền ống bằng đất lấp, khớp nối được để hở. Áp lực được duy trì bằng cách thêm số lượng nước yêu cầu vào giếng phía trên. Đường ống dẫn được cho là đã qua kiểm tra sơ bộ, nếu không được phát hiện khi nó không nhìn thấy rò rỉ nước hay phun sương để tạo thành các giọt nhỏ (nhưng không chảy thành một dòng), tỉ lệ cho phép là 5% của đoạn ống thử nghiệm [24].

Mức độ rò rỉ nước được xác định trong giếng bằng khối lượng nước thêm vào đến mức tính toán của thiết kế (do thiết kế lập). Thời gian thử nghiệm $t_m \geq 30$ phút và mực nước hao hụt trong giếng $h_{hh} \leq 200\text{mm}$.

2.2.3. Cơ sở lý luận xây dựng mô hình HTTT quản lý sự cố MLTN đô thị

a. Cơ sở lý thuyết xây dựng mô hình HTTT quản lý các sự cố

❖ Nguyên nhân các sự cố mạng thoát nước

Nguyên nhân đường cống bị tắc do cặn có trọng lượng riêng lớn (cát, đá, vật bằng kim loại), hoặc rác có kích thước lớn. Để ngăn ngừa tắc nghẽn mạng lưới hạ nguồn phải lọc tách các chất ô nhiễm và giữ chúng trong các giếng thăm, sau đó loại bỏ chúng bằng nhiều cách khác nhau (lưới, xô, máy bơm, v.v.).

Thông thường, MLTN (mạng cụt) khi xảy ra sự cố trên một đoạn nào đó sẽ làm tắc tất cả các mạng ống khác gắn liền với đoạn này. Vì vậy, thời gian khắc phục các sự cố phải đảm bảo chế độ hoạt động tạm thời của MLTN bằng cách sử dụng đường tránh đoạn cống sự cố hoặc biện pháp xử lý tạm thời khác. Cần thiết cho biện pháp này: Thông báo cho người xả thải và các bên có liên quan về thời gian khôi phục sự cố dịch vụ thoát nước sẽ bị giảm thiểu 1 phần hoặc toàn bộ. Các tổ chức thi công liên tục hoặc vào ban đêm (giờ dùng nước ít nhất) tùy theo mức độ ảnh hưởng của sự cố; thiết bị đường tránh và bơm thoát nước thải tạm thời trong đường tránh đoạn sự cố được luân chuyển về cuối mạng lưới.

Tại Hải Phòng, một phần nước thải đã được tách ra các cống bao thu gom lại rồi đưa về trạm XLNT tập trung (TXLNT) ở Vĩnh Niệm phía Tây Nam Thành phố. Cống bao thu gom nước thải chính được gọi là cống bao cấp I, các cống này sẽ thu gom nước thải từ các cống bao cấp II để đưa về TXLNT ở gần cống ngăn triều Vĩnh Niệm. Nguyên nhân các sự cố trong MLTN của thành phố Hải phòng cho thấy phần lớn xảy ra ở các cống cấp II và III. Nguyên nhân các sự cố trong MLTN do tăng cường độ mưa đồng thời khi thủy triều lên. Ngoài ra còn do thiết kế, thi công không đảm bảo, một nguyên nhân quan trọng là do quản lý chưa đúng quy trình.

Các lý do dẫn đến mạng lưới bị tắc, trong nhiều trường hợp là những người sống

trong ngôi nhà hoặc các nhân viên của các tổ chức công cộng, các doanh nghiệp không nghiêm túc thực hiện các "Quy tắc sử dụng các công trình công cộng cấp nước và thoát nước". Một số người xả thải, đôi khi coi thiết bị vệ sinh trong các tòa nhà (bồn rửa, nhà vệ sinh, cống rãnh, v.v.), được thiết kế cho việc tiếp nhận các loại nước thải sinh hoạt. Họ có thể đổ mọi cặn bã của các hoạt động của hộ gia đình, của doanh nghiệp (rau bếp, xương, bông, lanh, băng, v.v.) hay chất thải sản xuất, các vật lớn phải đẩy trong dòng xả thông qua các lỗ nhà vệ sinh hoặc qua lưới trên miệng thu nước. Để sử dụng đúng đắn các thiết bị thoát nước trong các tòa nhà và các công trình, đôi khi phải bảo dưỡng và chăm sóc đầy đủ, phù hợp cho các phòng của nhà ở, của hộ gia đình, nhà máy, các công trình, v.v. Hai hoặc ba vật lớn bị mắc kẹt trong đường ống như giẻ rách v.v., có thể tạo ra tắc nghẽn, và khó khăn để loại bỏ chúng.

Mặt khác, thông tin từ khách hàng (hộ thoát nước) cũng rất quan trọng và cũng là nguyên nhân gây tắc nghẽn đường ống nếu sử dụng không đúng cách hoặc xả thải rác bừa bãi vào MLTN.

❖ *Cơ sở lý thuyết xây dựng mô hình HTTT quản lý MLTN*

HTTT quản lý là hệ thống cung cấp thông tin cho công tác quản lý của tổ chức [64]. Hệ thống bao gồm con người, các loại thiết bị và quy trình thu thập, phân tích, đánh giá và phân phối những thông tin cần thiết, kịp thời, chính xác cho những người soạn thảo các quyết định trong tổ chức.

Đây cũng là tên gọi của một chuyên ngành khoa học. Ngành khoa học này thường được xem là một phân ngành của khoa học quản lý và quản trị kinh doanh. Ngoài ra, do ngày nay việc xử lý dữ liệu thành thông tin và quản lý thông tin liên quan đến công nghệ thông tin, nó cũng được coi là một phân ngành trong toán học, nghiên cứu việc tích hợp hệ thống máy tính vào mục đích tổ chức quản lý.

❖ *Các loại thông tin quản lý:*

Thông tin quản lý là những dữ liệu được xử lý và sẵn sàng phục vụ công tác quản lý của tổ chức. Có ba loại thông tin quản lý trong một tổ chức, đó là thông tin chiến lược, thông tin chiến thuật, và thông tin điều hành.

Thông tin chiến lược: Là thông tin sử dụng cho chính sách dài hạn của tổ chức, chủ yếu phục vụ cho các nhà quản lý cao cấp khi dự đoán tương lai. Loại thông tin này đòi hỏi tính khái quát, tổng hợp cao. Dữ liệu để xử lý ra loại thông tin này thường là từ bên ngoài tổ chức. Đây là loại thông tin được cung cấp trong những trường hợp đặc biệt.

Thông tin chiến thuật: Là thông tin sử dụng cho chính sách ngắn hạn, chủ yếu phục vụ cho các nhà quản lý phòng ban trong tổ chức. Loại thông tin này trong khi cần

mang tính tổng hợp vẫn đòi hỏi phải có mức độ chi tiết nhất định dạng thống kê. Đây là loại thông tin cần được cung cấp định kỳ.

Thông tin điều hành (thông tin tác nghiệp): Sử dụng cho công tác điều hành tổ chức hàng ngày và chủ yếu phục vụ cho người giám sát hoạt động tác nghiệp của tổ chức. Loại thông tin này cần chi tiết, được rút ra từ quá trình xử lý các dữ liệu trong tổ chức. Đây là loại thông tin cần được cung cấp thường xuyên.

Thông tin khách hàng (hộ thoát nước): Thông tin về nhu cầu sử dụng dịch vụ thoát nước, thông tin về xả thải không đúng quy định vào MLTN, thông tin có khả năng xảy ra sự cố tại khu vực khách hàng quản lý, Đây là thông tin quan trọng nhằm kiểm soát chất lượng nước thải đầu vào MLTN.

❖ **Cấu trúc HTTT quản lý MLTN:**

Một HTTT quản lý MLTN được thiết kế cấu trúc tốt gồm bốn hệ thống con, đó là các hệ thống ghi chép nội bộ, hệ thống khảo sát điều tra, hệ thống nghiên cứu và hệ thống hỗ trợ quyết định.

Hệ thống ghi chép nội bộ: Đảm bảo cung cấp những số liệu hiện thời, nhiều tổ chức đã phát triển những hệ thống ghi chép nội bộ tiên tiến có sử dụng máy tính để có thể cung cấp thông tin nhanh và đầy đủ hơn.

Hệ thống khảo sát điều tra: Cung cấp cho các nhà quản lý những thông tin hàng ngày, tình hình đang diễn ra về những diễn biến của môi trường bên ngoài.

Hệ thống nghiên cứu thông tin: Thu thập những thông tin liên quan đến một vấn đề cụ thể đặt ra trước tổ chức, đặc điểm của việc nghiên cứu thông tin tốt là có phương pháp khoa học, sử dụng nhiều phương pháp, xây dựng mô hình, lượng định tỉ lệ chi phí/lợi ích của giá trị của thông tin.

Hệ thống hỗ trợ quyết định: Gồm các phương pháp thống kê và các mô hình quyết định để hỗ trợ các nhà quản lý ban hành các quyết định đúng đắn hơn.

❖ **Phân loại mô hình HTTT quản lý MLTN:**

Một tổ chức có thể có nhiều cấp, và mỗi cấp có thể cần có một HTTT quản lý riêng của mình. Một tổ chức điển hình có thể có 4 cấp là: Chiến lược, chiến thuật, chuyên gia và tác nghiệp. Vì thế, trong một tổ chức có thể có 4 HTTT quản lý cho 4 cấp này. Các cấp có thể có những bộ phận chung.

❖ **Các nguồn HTTT quản lý MLTN:**

Thông tin quản lý có thể lấy từ bên trong tổ chức hoặc từ bên ngoài tổ chức. Thông tin nội tại tổ chức thường được lấy từ các báo cáo, sổ sách của tổ chức. Thông tin bên ngoài có thể lấy từ đối tác, đối thủ cạnh tranh, tổ chức có liên quan, các nhà

cung cấp, khác hàng (hệ thoát nước), chính phủ, v.v.

❖ ***Vai trò của công nghệ thông tin:***

Mặc dù, một HTTT quản lý MLTN không nhất thiết phải sử dụng công nghệ thông tin, nhưng công nghệ thông tin (phần cứng lẫn phần mềm) đang ngày càng phổ cập và góp phần không nhỏ tạo ra năng suất xử lý, lưu trữ, phân phối thông tin ngày một cao, nên HTTT quản lý hiện đại được xây dựng từ nền tảng công nghệ thông tin.

b. Cơ sở lý thuyết xây dựng mô hình HTTT quản lý MLTN

Các phương pháp xây dựng mô hình HTTT quản lý MLTN:

1) Phương pháp thu thập số liệu:

- Trong phương pháp này, số liệu được thực hiện bằng cách quan sát, theo dõi, đo đạc qua các thí nghiệm. Các thí nghiệm trong lĩnh vực khoa học tự nhiên, vật lý, hóa học, kỹ thuật, kể cả xã hội thường được thực hiện trong phòng thí nghiệm, ngoài hiện trường và cộng đồng xã hội. Để thu thập số liệu, các nhà NCKH thường đặt ra các biến để quan sát và đo đạc số liệu. Các nghiệm thức trong thí nghiệm (có những mức độ khác nhau) thường được lặp lại để làm giảm sai số trong thu thập số liệu.

- Một số cách để cải tiến mức độ trả lời câu hỏi qua nghiên cứu sử dụng bảng câu hỏi được tóm tắt xem phụ lục 7.

2) Phương pháp phi thực nghiệm:

- Phương pháp phi thực nghiệm là phương pháp thu thập số liệu dựa trên sự quan sát các sự kiện, sự vật đã hay đang tồn tại, từ đó tìm ra qui luật của chúng. Phương pháp này gồm các loại nghiên cứu kinh tế và xã hội, kỹ thuật, v.v.

- Loại số liệu thu thập trong phương pháp phi thực nghiệm gồm số liệu được thu thập từ các câu hỏi. Ví dụ, các hộ tiêu thụ nước được đưa ra các câu hỏi nhận xét về mức độ dịch vụ thoát nước, mức thu phí thoát nước, các hỏng hóc trong MLTN trong nhà, v.v. và được chỉ định trả lời theo thang đánh giá 5 mức độ (*Rất hài lòng: +2; hài lòng: +1; trung bình: 0; không hài lòng: -1; rất không hài lòng: -2*) để biết mức độ hài lòng của các hộ thoát nước.

3) Phương án phân tích các thông số kỹ thuật:

- ***Phương pháp phân tích hoá học:*** Hoá học phân tích là nghiên cứu phương pháp kiểm tra các quá trình hoá lý, kỹ thuật hoá học, môi trường, v.v. của hệ thống thoát nước đô thị.

- Như đã biết các ion và hợp chất chất ô nhiễm làm thế nào có thể tập trung trong cơ thể sinh vật thậm chí nồng độ nên chỉ trong khoảng $\mu\text{g/l}$. Một số các kim loại và hợp chất hữu cơ có độc tính rất cao chống lại sự phân huỷ sinh học và dễ dàng được

tích lũy sinh học từ nồng độ rất thấp. Ví dụ: Hợp chất dioxin và các hợp chất PCB, thường được quan trắc thường xuyên ở mức nồng độ $\mu\text{g/l}$ [56], [61], [66].



Hình 2-11 Mô hình HTTT quản lý MLTN [Nguồn: Tác giả tổng hợp]

4) Phương pháp thể tích, phương án trọng lượng:

- Phân tích thể tích (chuẩn độ) là một trong những phương pháp phân tích cổ điển với tốc độ nhanh, chính xác và sử dụng các thiết bị đơn giản, chi phí thấp. Phương pháp này có thể xác định trực tiếp đặc tính chung nhất của mẫu, ví dụ như độ cứng của nước. Tuy nhiên, giới hạn phân tích của phương pháp thể tích lại bị hạn chế.

- Kỹ thuật phân tích trọng lượng có thể rất chính xác nhưng rất dễ bị ảnh hưởng bởi các chất khác. Người phân tích cần phải có tay nghề cao. Phân tích trọng lượng tiêu tốn nhiều thời gian vì sử dụng quá nhiều thao tác như kết tủa, lọc và làm khô. Kỹ thuật phân tích trọng lượng được sử dụng để kiểm tra kỹ thuật phân tích thể tích.

5) Các phương pháp phân tích dụng cụ:

- Các phương pháp phân tích dụng cụ thích hợp cho phân tích các chất có nồng độ thấp. Vùng làm việc tuyến tính (nghĩa là vùng trong đó số ghi của thiết bị tỷ lệ thuận với nồng độ) của các thiết bị ở mức mg/l , thường tương ứng rất gần với nồng độ của môi trường. Phân tích dụng cụ được sử dụng trong phân tích môi trường gồm các phương pháp: Các phương pháp đo sắc ký; các phương pháp đo phổ; các phương pháp điện hóa.

- Trong đa số trường hợp khi phân tích các mẫu môi trường, các phương pháp phân tích nêu trên có thể đảm bảo được độ nhạy phân tích và ít mất thời gian chuẩn bị mẫu. Quá trình làm giàu hoặc phân tách chất gây ảnh hưởng chất phân tích trong mẫu

cũng có thể được thực hiện để làm giảm độ nhạy phân tích.

6) *Phương pháp phân tích kỹ thuật:*

- Độ dài mạng lưới đường ống thoát nước đô thị là các cấp II, II, III (Tính theo số $m^2/1$ người, với tiêu chuẩn diện tích nhà ở $9m^2/1$ người).

Bảng 2-1 Độ dài mạng lưới đường ống thoát nước đô thị [26]

Kiểu xây dựng	Mạng lưới đường ống thoát nước
- Nhà một tầng (hai căn hộ)	5,85
- Nhà hai tầng (nhiều căn hộ)	2,7
- Ba tầng	1,65
- Bốn tầng	1,00
- Năm tầng	0,8
- Bảy tầng	0,73
- Mười tầng	0,5
- Mười ba	0,5

- Bố trí đường ống chính trên mặt bằng tổng thể mạng lưới, đường kính ống được xác định bằng tính toán thủy lực.

- Phân tích kỹ thuật về các thông số độ sâu chôn cống thoát nước, khoảng cách giữa các giếng thăm, độ dốc đặt cống thoát nước, v.v. cần dựa vào các QCVN và các TCVN [38], [39], [40], [41].

7) *Phương pháp phân tích các chỉ tiêu kinh tế:*

- Các chỉ tiêu kinh tế MLTN đô thị gồm: Xác định giá thành cơ bản xây dựng thiết kế MLTN; xác định chi phí vận hành hàng năm (xem Bảng các chỉ số kinh tế - kỹ thuật: Phụ lục 11) [49].

Bảng 2-2 Giá thành các công trình trong MLTN đô thị

TT	Các công trình trong hệ thống thoát nước	Giá thành các công trình (%)
1	Trạm bơm nước thải	0 - 15
2	Các công trình xử lý nước thải	20 - 55
3	Đường ống có áp	0 - 20
4	Mạng lưới đường ống và cống thoát nước	45 - 75

- Giá thành xây dựng các công trình trong MLTN đô thị tính theo kinh nghiệm đầu tư xây dựng một số năm qua (xem Bảng 2.2) [25].

- Qua các kinh nghiệm trên cho thấy suất đầu tư cho MLTN đô thị chiếm phần

lớn kinh phí xây dựng toàn bộ MLTN (từ 60 đến 80%).

Bảng 2-3 Biên chế công nhân trong quản lý MLTN

Mạng lưới đường ống	Chiều dài đường ống tính bằng km							Lương tháng (triệu đồng)
	25	50	100	150	200	300	400	
Thoát nước	10	15	20	35	45	50	75	6.5

- Theo kinh nghiệm quản lý MLTN, biên chế công nhân quản lý MLTN đô thị tính trên chiều dài đường ống vào khoảng 3÷5 người/km, chi tiết xem bảng 2.3.

8) Phương pháp nâng cao độ tin cậy của hoạt động MLTN:

- Độ tin cậy của hoạt động MLTN [24]: Hoạt động đáng tin cậy của MLTN đến một mức độ lớn sẽ phụ thuộc vào mức độ vận hành nó hợp lý, việc sử dụng thích hợp tất cả các công trình và duy trì ở trạng thái tốt. Mạng lưới đường ống thoát nước thực hiện chức năng chính - vận tải thông suốt nước thải, nếu: 1) Không có trường hợp tắc nghẽn tối thiểu (cản trở), và tràn (cấu trúc hỗ trợ) đường ống, hư hỏng khác nhau hoặc các vi phạm khác ở chế độ hoạt động bình thường của mạng lưới, gây ra hoặc gây ra mạnh, tràn nước thải lên bề mặt đất, tạo điều kiện mất vệ sinh tại các khu vực xung quanh hoặc ngập nước tầng hầm và các công trình ngầm [50]; 2) Không xả trực tiếp nước thải chưa qua xử lý vào hồ nước trung gian hoặc địa phương (sông, ao, khe núi, v.v.), hoặc trực tiếp thông qua MLTN mưa; 3) Loại bỏ nhanh chóng sự tắc nghẽn ngẫu nhiên của các đường ống; 4) Bảo dưỡng định kỳ hoặc thường xuyên, loại bỏ các khiếm khuyết nhỏ trong các công trình.

- Các lý do dẫn đến mạng lưới bị tắc, trong nhiều trường hợp là những người sống trong ngôi nhà hoặc các nhân viên của các tổ chức công cộng, các doanh nghiệp không nghiêm túc thực hiện các "Quy tắc sử dụng các công trình công cộng cấp nước và thoát nước". Một số người xả thải, đôi khi coi thiết bị vệ sinh trong các tòa nhà (bồn rửa, nhà vệ sinh, cống rãnh, v.v.), được thiết kế cho việc tiếp nhận các loại nước thải sinh hoạt. Họ có thể đổ mọi cặn bã của các hoạt động của hộ gia đình, của doanh nghiệp (rau bếp, xương, bông, lạnh, băng, v.v.) hay chất thải sản xuất, các vật lớn phải đẩy trong dòng xả thông qua các lỗ nhà vệ sinh hoặc qua lưới trên miệng thu nước. Để sử dụng đúng đắn các thiết bị thoát nước trong các tòa nhà và các công trình, đôi khi phải bảo dưỡng và chăm sóc đầy đủ, phù hợp cho các phòng của nhà ở, của hộ gia đình, nhà máy, các công trình, v.v. Hai hoặc ba vật lớn bị mắc kẹt trong đường ống như giẻ rách v.v., có thể tạo ra tắc nghẽn, và khó khăn để loại bỏ chúng.

- Số lượng các sự cố bị tắc nghẽn thay đổi theo mùa trong năm. Sự hình thành tắc nghẽn tăng trong thời kỳ mùa xuân và mùa thu, theo tính toán dòng chảy vào mạng lưới từ các khu vực đô thị bị ô nhiễm do nước mưa, ước tính mang vào, cát, cặn thô

v.v., thông qua các nắp hố ga không kín hoặc thông qua nắp hở của chúng, tựa lên miếng gạch, gỗ, v.v., mà sau đó rơi xuống máng của giếng. Tắc nghẽn có thể hình thành trong trường hợp không có giám sát công trình đường bộ, công trình trên đất, đi kèm với thiệt hại của phần trên các giếng, tắc nghẽn của đất gần đây, v.v. Trong trường hợp đặc biệt, tắc nghẽn đường ống là rất nghiêm trọng, đó là yêu cầu để đào đất và mở các đường ống trên một đoạn tắc nghẽn của mạng lưới, ngắt nó ra khỏi vận hành tại thời điểm xây dựng cải tạo.

- Phá vỡ chế độ làm việc của mạng lưới là một kết quả của sự lão hóa, hoặc một thiệt hại đường ống lớn khác nhau (sự phá hủy của chính các đường ống hoặc các mối nối, mất độ ổn định, v.v.). Tắc nghẽn và thiệt hại cho mạng lưới thoát nước, phá hủy chế độ làm việc bình thường của nó, phân biệt bởi tính chất, nguyên nhân xuất hiện và bản chất của nguồn gốc của chúng.

- Theo đặc tính của sự phá vỡ có thể là theo kiểu - đột ngột, dần dần xuất hiện, và tự phục hồi; theo hiển thị bên ngoài (các dấu hiệu) - rõ ràng (hiển nhiên) và ẩn (không rõ); theo mức độ loại bỏ - hoàn toàn, một phần và không thể tránh khỏi (về quan điểm kỹ thuật hoặc kinh tế).

- Những lý do phá vỡ là lỗi thiết kế, các khiếm khuyết xây dựng (kém chất lượng của vật liệu, vi phạm các quy tắc của công tác xây lắp), các tính toán vận hành không đủ (vi phạm các quy tắc vận hành kỹ thuật, trang thiết bị kỹ thuật kém và đội ngũ nhân viên có tay nghề thấp), cũng như không tuân thủ các quy tắc của những người xả thải sử dụng các thiết bị MLTN bên trong.

- Sai sót trong thiết kế và xây dựng MLTN ảnh hưởng xấu đến hoạt động của nó, dẫn đến sự gia tăng trong chi phí vận hành, còn trong trường hợp sự cố - thua lỗ lớn trong nền kinh tế quốc gia. Loại bỏ chúng trong các điều kiện vận hành khó khăn, mà đôi khi thậm chí không thể (tức là đặt lại đường ống).

- Những sai lầm điển hình khi thiết kế mạng lưới như sau: *i)* Thiếu chiều sâu đặt các đường ống; *ii)* Sự lựa chọn sai lầm vật liệu ống và nối ống, các loại và các kiểu nền, phương pháp bảo vệ chống ăn mòn; *iii)* Không tuân thủ các quy tắc của nối đường ống (tại hợp lưu của chúng, thay đổi độ dốc và đường kính, khi chuyển bậc, v.v.); *iv)* Luận chứng không đúng khi chọn độ dốc tối thiểu của đường ống trong cái gọi là mạng "không tính toán" với các nhánh nước thải vào nhỏ và vận tốc dòng chảy nước thải không đảm bảo tự làm sạch đường ống; *v)* Bố trí các giếng ở những nơi hạn chế tiếp cận và hoạt động của xe xử lý sự cố, việc sử dụng các cơ khí, v.v.

Đối với các khiếm khuyết xây dựng một mạng lưới, làm phức tạp công việc về vận hành, bao gồm: *i)* Sự có mặt của bậc ở giữa máng trong giếng, trong các đường

ống hay mối nối giữa các đường ống; ii) Giảm cắt ngang của máng trong giếng so với đường kính của đường ống nối đến; iii) Nối ống hoặc phân bố từng đoạn ống không đúng, do lún không đồng đều trong các nền đường, phá vỡ độ kín của mạng lưới, dẫn đến nước thải thấm hoặc xâm nhập nước ngầm; iv) Các đứt gãy trắc dọc thiết kế, hoặc không tuân thủ các độ dốc tính toán của đường ống.

Khả năng đất, cát sụt lún dưới các đường ống: i) khi lấp đất; ii) khi lấp đặt ống vào mùa đông; iii) khi san lấp rãnh mà không nén được đất, v.v.

9) *Phương án giảm tiếp xúc ăn mòn khí sinh học trong vận hành MLTN [24]:*

- **Đối với ăn mòn vi sinh:** Sự hiện diện tổn thương loét dưới đáy của ống được hình thành trên bề mặt, cho căn cứ để đề xuất khả năng ăn mòn vi sinh của ống. Đối với các nội dung này là, thực hiện đánh giá độ ăn mòn của vi sinh vật trong đất trên cơ sở của một tiêu chí tích hợp theo phương pháp mô tả trong tài liệu [70], [71], [72].

- Theo tiêu chí này, độ ăn mòn của vi sinh đất (K_a) đối với thép ước khoảng năm bậc phân loại:

- ✓ Độ ăn mòn yếu: $K_a > 1.5$
- ✓ Hiệu điện thế ăn mòn: $1.5 < K_a < 4,0$
- ✓ Độ ăn mòn đều: $4,0 < K_a < 7,0$
- ✓ Ăn mòn: $7.0 < K_a < 10,0$
- ✓ Ăn mòn cao: $K_a > 10,0$.

- Những thí nghiệm nghiên cứu được trình bày trong Bảng 14. Xem phụ lục 8. Hoạt động vi sinh vật của đất:

$$K_a = \lg \left[\frac{T_{\text{cps}} \cdot T_{\text{rs}} \cdot Fe_{\text{os}} \cdot S_{\text{os}}}{\rho} \right],$$

$$K_a = \lg \left[\frac{10^5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 10}{60} \right] = 5,69$$

10) *Phương pháp kiểm soát ăn mòn sunfua hydro:*

- Cấu kiện bê tông bị hư hỏng do một số yếu tố như trung hòa bê tông, ăn mòn cốt thép do muối gây ra, và phản ứng kiềm-cốt liệu. Mặt khác, các công trình thoát nước cũng bị hư hại do axit sulfuric và độ pH thấp mà nguyên nhân là do quá trình nitrat hóa phá hủy bê tông ở pha lỏng. Ăn mòn do acid sulfuric xảy ra nhanh và nghiêm trọng nhất.

- Kiểm soát ăn mòn bê tông do sun-phua hydro được xem xét toàn diện bằng các biện pháp sau đây thông qua việc lập kế hoạch, thiết kế, thi công và VH&BD: Xác

định cơ chế ăn mòn bê tông và các hiện tượng gây ra bởi sun-phua hydro; xác định những khu vực dễ bị ăn mòn cùng với các nguy cơ ăn mòn bê tông; tính toán thủy lực và thiết kế kết cấu đảm bảo để giảm nguy cơ phát thải khí H_2S và có công nghệ kiểm soát ăn mòn bê tông.

- Kiểm tra định kỳ và bảo dưỡng phải theo kế hoạch.

c. Quá trình xử lý sự cố MLTN

MLTN tại các thành phố lớn khi gặp mưa dài cần cử đội phản ứng nhanh trực 24/24, trong đó bao gồm nhóm xử lý hiện trường, nhóm giao thông vận tải các máy móc được thiết lập để cung cấp hỗ trợ kỹ thuật nhanh chóng nếu sự cố xảy ra trên MLTN. Nếu công việc khẩn cấp sẽ trực cả ngày và đêm. Mỗi ca sẽ được phân chia phù hợp với mức độ sự cố có thể xảy ra. Đứng đầu mỗi ca là CBKT trực tiếp, thợ cả đã có kinh nghiệm xử lý sự cố.

Trưởng nhóm phản ứng nhanh xác định các phương tiện, thiết bị cần thiết để đảm bảo khắc phục được các sự cố. Xe dịch vụ khẩn cấp là xe chuyên dụng, chở các thiết bị bơm, máy hút, máy xúc, cũng như máy nén khí với các búa đập, thiết bị khẩn cấp, máy phát điện, phương tiện chiếu sáng, hàng rào để bao ngăn, v.v. Đối với nhu cầu của từng nhóm được giao địa bàn quản lý, tại mỗi khu vực phụ trách sẽ được giao một cơ sở để làm văn phòng và kho lưu trữ, bảo dưỡng, sửa chữa các thiết bị, máy móc, vật tư, bảo hộ lao động, v.v..

Sau mỗi lần khắc phục xử lý sự cố xong, các dụng cụ, thiết bị, máy móc, vật tư, v.v. khi thu về bị thiếu hụt thì cần phải đề nghị cấp trên bổ sung ngay lập tức, nhằm chuẩn bị ứng phó với sự cố tiếp theo. Xe chuyên dụng phải được trang bị radio, bộ đàm và có một âm thanh tín hiệu riêng cho mỗi công việc. Các vật tư như nắp, song chắn, cửa để cho giếng thăm hố ga và giếng thu nước mưa, các tấm bê tông cho sự phục hồi của giếng, xi măng, cát, nước từ đường cống D300, 600, 800mm cần được chuẩn bị theo kinh nghiệm bảo trì hàng năm.

❖ Chống lũ lụt của thành phố do mưa lớn

Khắc phục những con đường, các quảng trường của thành phố bị ngập lụt thuộc trách nhiệm của Đội dịch vụ khẩn cấp cùng với dịch vận hành mạng lưới.

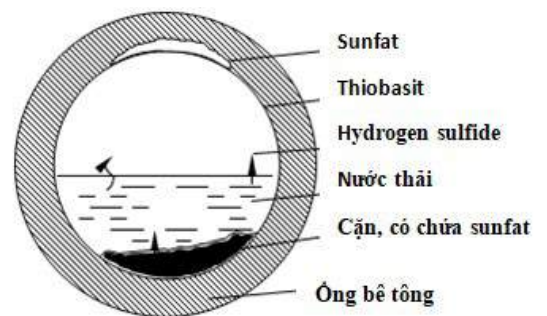
Dịch vụ khẩn cấp trong mùa hè phải ở trong tình trạng sẵn sàng, liên tục 24/24 cùng với các Đội kỹ thuật của công ty. Ưu tiên khắc phục các sự cố theo thứ tự gần tòa nhà dân cư, nhà kho, nhà máy công nghiệp, và liên quan đến sự cố sụp, đổ của các công trình khác nhau, có thể gây tai nạn về người. Các đội phản ứng nhanh đi đến nơi làm việc, trang bị phương tiện kỹ thuật đầy đủ và sẵn sàng cho việc khắc phục các sự cố. Trên chỗ làm việc của Đội kỹ thuật luôn tìm cách xác định nguyên nhân của sự cố,

và hoạch định một kế hoạch cụ thể để chống ngập lụt. Đối với lũ lụt lớn trên hiện trường, nhà quản trị có thể điều cứu trợ từ các Đội phản ứng nhanh không xảy ra sự cố đến ứng cứu. Nếu đoạn đường đô thị bị ngập bởi nước mưa, làm tắc nghẽn giao thông công cộng, cần phối hợp và tổ chức tốt với các Tổ dịch vụ khẩn cấp khác để giải cứu ngập lụt. Công tác giải cứu phụ thuộc vào sự điều tiết chuyển động bình thường của mạng lưới giao thông công cộng và người đi bộ. Tuy nhiên, không phải tất cả các đội phản ứng nhanh có thể giải quyết những sự cố này thành công. Trong thời gian sự cố, những điểm ngập sâu sẽ tạo ra những khó khăn trong việc tìm kiếm song chắn rác của giếng thu nước mưa, tắc nghẽn như là nguyên nhân chính của ngập lụt. Để xác định vị trí của chúng cần có thời gian tìm kiếm, và nó kéo theo thời hạn khắc phục sự cố sẽ không congn ngắn như kế hoạch. Để tránh trường hợp này, nhân viên kỹ thuật phải kiểm tra các tài liệu kỹ thuật và xác định vị trí, giải pháp khắc phục sự cố ngay lập tức.

❖ ***Chống ăn mòn các đường cống bê tông dưới ảnh hưởng của các yếu tố sinh học***

Thống kê quan sát cho thấy các thiệt hại ăn mòn bê tông, cống bê tông cốt thép tự chảy từ các tác động của môi trường vận hành. Nhiều nhà nghiên cứu đã nhất trí công nhận trách nhiệm cho hiện tượng này trong MLTN là các vi khuẩn - thành phần sinh học của nước thải ô nhiễm [60], [69]. Tuy nhiên, cho đến nay vẫn chưa có nghiên cứu nào sâu hơn về vấn đề này.

Một số phân tích về những quy luật chính của hiện tượng này đối với sự cố các đường ống. Bản chất và tốc độ của quá trình ăn mòn phụ thuộc vào các yếu tố sau: Loại bê tông, tùy thuộc vào số lượng và chất lượng của vật liệu cấu thành của nó, phương pháp đầm và mật độ của nó, chế độ xử lý nhiệt; loại nước thải, sự hiện diện của các tạp chất hữu cơ, axit, kiềm, và dòng chảy hoặc chảy liên tục v.v.; các loại



Hình 2-12 Sơ đồ ăn mòn ống bê tông [87]

khí phát ra bởi nước thải trong các cống (hydrogen sulphide, carbon dioxide, amoniac, metan). Hydrogen sulfide được tích lũy trên mức chất lỏng và ngưng tụ trên các thành cống và mái vòm cống, nơi thiobacteria bị oxy hóa thành acid sulfuric, phá hủy bê tông (Hình 2.12). Phá hủy sinh học ống cống là chỉ khi có sự hiện diện của hydrogen sulfide trong nước thải. Đề xuất hai giai đoạn sơ đồ của chống ăn mòn ống bê tông [70], [87]. Theo sơ đồ này là bước đầu tiên vi khuẩn sunfat hình thành sunfua hydro trong nó sau khi ngưng tụ bề mặt.

2.2.4. Phương pháp đánh giá mô hình quản lý MLTN

❖ *Các phương pháp đánh giá*

- Phương pháp xây dựng chiến lược quốc gia áp dụng những nguyên tắc quản lý tổng hợp tài nguyên nước. Cần nhắc xây dựng một chiến lược quốc gia, áp dụng những nguyên tắc quản lý tổng hợp tài nguyên nước và quản lý theo lưu vực sông trong vệ sinh môi trường đô thị, để duy trì cam kết về cải thiện điều kiện VSMT [68].

- Phương pháp phát triển các chính sách và cơ chế phù hợp về tài chính cho công tác VSMT, kể cả đầu tư và vận hành, bảo dưỡng. Các nguồn tài chính có thể bao gồm cả vốn nay, viện trợ, trái phiếu chính phủ, các chính sách thuế và phí, các mô hình hợp tác công tư và các nguồn tài chính sáng tạo khác, ví dụ như tính thuế tài sản. Tăng giá dịch vụ thoát nước là công cụ quan trọng để đảm bảo thu hồi được chi phí vận hành – bảo dưỡng cũng như đảm bảo hệ thống hoạt động bền vững.

- Xây dựng các chính sách về cải tổ doanh nghiệp trong lĩnh vực VSMT, v.v. sẽ được hưởng lợi từ việc tạo môi trường thuận lợi để hình thành các tổ hợp hay doanh nghiệp tư nhân, cung cấp các dịch vụ lồng ghép, bao gồm cả cấp nước, thoát nước, vệ sinh và quản lý phân bùn. Phương thức này đòi hỏi một cơ chế thuận lợi cho việc tự chủ của doanh nghiệp, áp dụng phương thức quản lý theo kết quả dịch vụ vận hành và bảo dưỡng, thay đổi cách tính giá dịch vụ để đảm bảo thu hồi chi phí, xây dựng mô hình quản lý mới, kể cả phương án hình thành một đơn vị quản lý độc lập, và cung cấp các chương trình tăng cường năng lực cho các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ.

- Xây dựng và ban hành các chính sách khuyến khích mô hình Đối tác công - tư (PPP) và sự tham gia của khối tư nhân (PSP). Chính sách khuyến khích khối tư nhân tham gia vào lĩnh vực VSMT bao gồm các hoạt động cải thiện môi trường kinh doanh như tăng khả năng tiếp cận vốn vay và tăng phí thoát nước nhằm đảm bảo thu hồi chi phí vận hành - bảo dưỡng. Kết hợp các dịch vụ cấp thoát nước và XLNT là một biện pháp giúp lĩnh vực này hấp dẫn khối tư nhân hơn. Quy định chất lượng nước thải sau xử lý một cách linh hoạt, tùy theo nguồn tiếp nhận. Khi thiết kế công trình xử lý, cần xem xét khả năng tiếp nhận của nguồn tiếp nhận nước thải, cũng như chất lượng nước thải đầu vào. Các tiêu chuẩn nước thải sau xử lý quy định hiện nay đòi hỏi nước thải phải được xử lý bậc cao để đảm bảo đạt các chỉ tiêu về a-mô-ni và tổng ni-tơ, do vậy loại trừ khả năng áp dụng các công nghệ chi phí thấp như chuỗi hồ sinh học hoặc bể lọc sinh học nhỏ giọt. Kết quả là chi phí vận hành bảo dưỡng công trình thường rất cao. Có một số giải pháp thu gom và XLNT có chi phí hợp lý, có thể áp dụng trong các hệ thống XLNT phân tán như MLTN giản lược, bể tự hoại với các vách ngăn mỏng và ngăn lọc kỵ khí, bãi lọc trồng cây, hay công trình vệ sinh công cộng có thu hồi khí sinh

học.

Tuy nhiên, các hệ thống xử lý này có thể chưa cho phép đạt các yêu cầu của tiêu chuẩn thải hiện hành. Cách tiếp cận phù hợp là, trong giai đoạn đầu, nên áp dụng tiêu chuẩn xả thải có các yêu cầu về các thông số chất dinh dưỡng thấp, hoặc không yêu cầu (nếu nguồn tiếp nhận nước không có yêu cầu khắt khe), sau đó sẽ áp dụng từng bước các tiêu chuẩn cao hơn theo thời gian, theo sự phát triển của MLTN đô thị cũng như khả năng huy động vốn.

❖ *Mô hình phân tích SWOT*

Mô hình phân tích SWOT là một công cụ rất hữu dụng cho việc nắm bắt và ra quyết định trong mọi tình huống đối với bất cứ tổ chức kinh doanh nào. Viết tắt của 4 chữ Strengths (điểm mạnh), Weaknesses (điểm yếu), Opportunities (cơ hội) và Threats (thách thức), SWOT cung cấp một công cụ phân tích chiến lược, rà soát và đánh giá vị trí, định hướng của một công ty hay của một đề án kinh doanh. SWOT phù hợp với làm việc và phân tích theo nhóm, được sử dụng trong việc lập kế hoạch kinh doanh, xây dựng chiến lược, đánh giá đối thủ cạnh tranh, tiếp thị, phát triển sản phẩm và dịch vụ [32], [34].

Sau đây là 4 chiến lược căn bản của SWOT [32], [34]: *Chiến lược SO (Strengths - Opportunities)*: Theo đuổi những cơ hội phù hợp với điểm mạnh của công ty; *chiến lược WO (Weaknesses - Opportunities)*: Vượt qua điểm yếu để tận dụng tốt cơ hội; *chiến lược ST (Strengths - Threats)*: Xác định cách sử dụng lợi thế, điểm mạnh để giảm thiểu rủi ro do môi trường bên ngoài gây ra; *chiến lược WT (Weaknesses - Threats)*: Thiết lập kế hoạch “phòng thủ” để tránh cho những điểm yếu bị tác động nặng nề hơn từ môi trường bên ngoài.

2.2.5. Các mô hình cơ cấu tổ chức quản lý và các nhân tố quyết định cơ cấu tổ chức QLNN MLTN

Mô hình tổ chức quản lý doanh nghiệp nhà nước: Theo Luật doanh nghiệp năm 2020 quy định Cơ cấu tổ chức quản lý của Doanh nghiệp nhà nước theo hình thức Công ty TNHH MTV, Công ty TNHH hai thành viên, Công ty cổ phần và có hai mô hình sau: *Mô hình 1* Chủ tịch công ty (thực hiện theo quy định tại Điều 93 và Điều 94 của Luật doanh nghiệp), Giám đốc hoặc Tổng giám đốc, Ban kiểm soát; hội đồng thành viên (quy định tại Điều 93 Luật doanh nghiệp 2020); *mô hình 2* Chủ tịch hội đồng thành viên (có các quyền và nghĩa vụ theo quy định tại Điều 95 Luật doanh nghiệp 2020), Giám đốc hoặc Tổng giám đốc, Ban kiểm soát.

Như vậy, với việc quy định doanh nghiệp nhà nước là doanh nghiệp do nhà nước nắm giữ trên 50% vốn điều lệ và có thể hoạt động theo hình thức Công ty TNHH một

thành viên, Công ty TNHH hai thành viên, Công ty cổ phần. Tùy theo quy mô doanh nghiệp và lĩnh vực hoạt động, có những mô hình quản lý theo chuyên môn như sau:

i) Mô hình tổ chức quản lý theo chức năng, nhiệm vụ: Công việc và nhân viên được phân chia dựa trên chuyên môn và lĩnh vực hoạt động. Các hoạt động sản xuất kinh doanh sẽ được đi sâu vào từng lĩnh vực kinh doanh.

ii) Mô hình tổ chức quản lý theo sản phẩm: Công việc và nhân viên được bố trí theo sản phẩm. Các hoạt động sản xuất kinh doanh trong mô hình này được phân cấp rõ ràng, mỗi nhân viên sẽ phụ trách từng khâu cho đến khi ra sản phẩm.

iii) Mô hình tổ chức quản lý theo ma trận: Kết hợp mô hình i) và ii).

iv) Mô hình tổ chức quản lý theo cấu trúc phẳng: Theo các nhóm làm việc thay thế cho các phòng, ban. Đây là mô hình hoạt động khá phổ biến tại các đơn vị sự nghiệp có thu. Ngoài nhiệm vụ công ích, doanh nghiệp còn được hoạt động kinh doanh trên cơ sở năng lực được nhà nước giao.

Những hệ quả có thể xảy ra khi doanh nghiệp nhà nước áp dụng sai mô hình cơ cấu tổ chức kinh doanh hoặc sử dụng nhân sự không đúng chuyên môn: Thiếu đồng bộ và thống nhất về vai trò, quy trình làm việc, trách nhiệm công việc và truyền tải thông tin; năng suất làm việc suy giảm do nhân viên cấp dưới không được trang bị đầy đủ kiến thức chuyên môn và kỹ năng cần thiết cho công việc, hoặc ngược lại không phát huy hiệu quả kỹ năng lãnh đạo quản lý; bộ máy hoạt động với tình trạng thiếu tổ chức, bố trí nhân viên không phù hợp chuyên môn, không có sự gắn kết trong công việc.

2.2.6. Các yếu tố ảnh hưởng tới quản lý MLTN đô thị trung tâm TP. Hải Phòng

a) Các yếu tố khách quan và chủ quan làm ảnh hưởng trực tiếp đến việc quản lý hiệu quả MLTN:

- Yếu tố KTXH, văn hóa địa phương, thói quen sử dụng hàng ngày; yếu tố điều kiện tự nhiên: Mưa lớn, triều cường, ngập úng, lũ lụt, sự cố thoát nước, v.v.

- Yếu tố quản lý hạ tầng kỹ thuật MLTN không đồng bộ: MLTN đô thị trung tâm thành phố HP được phân chia cho nhiều đơn vị quản lý; yếu tố trình độ kỹ thuật của các nhân viên công ty chưa đáp ứng kịp yêu cầu công nghệ, yêu cầu kỹ thuật về thoát nước.

- Yếu tố cơ cấu tổ chức bộ máy quản lý, điều hành, phân công công việc.

b) Các yếu tố ảnh hưởng đến quản trị doanh nghiệp, QLDA, QL sự cố hiệu quả:

- *Hoạch định chiến lược rõ ràng, cụ thể*: Là quá trình xác định những mục tiêu, tiêu chí kiểm soát sự cố cụ thể, rõ ràng, có lộ trình đánh giá rủi ro dựa trên các báo cáo thực trạng của MLTN và các sự cố. Bên cạnh đó, cần vạch ra những hoạt động thiết

thực, cụ thể để đạt được mục tiêu, kế hoạch đã đặt ra.

- *Tổ chức và phân công công việc cho các bộ phận, nhân viên một cách hợp lý:* Mỗi nhiệm vụ cụ thể sẽ được phân công cho mỗi bộ phận, phòng ban và nhân viên một cách phù hợp, đúng chuyên môn, đảm bảo phát huy tối đa năng lực và điểm mạnh của mỗi cá nhân.

- *Kiểm soát tài chính:* Có kế hoạch và giám sát dòng tiền chi xử lý các sự cố chặt chẽ. Lập các báo cáo và thường xuyên theo dõi các báo cáo thu chi để nắm được tình hình tài chính của các quyết sách, kịp thời phân tích, đánh giá và đưa ra những giải pháp khắc phục cho phù hợp.

- *Kiểm soát hàng hóa, nguyên vật liệu đầu vào:* Trên cơ sở các tiêu chí, tiêu chuẩn thiết kế, v.v. cần theo dõi chặt chẽ nguồn gốc vật liệu đầu vào, kiểm tra các mẫu thí nghiệm đảm bảo vật liệu đưa vào sử dụng là đúng chủng loại, đúng quy cách.

- Ngoài ra, cần kiểm soát thường xuyên nhân sự, kiểm soát hàng tồn kho, kiểm soát năng suất làm việc của nhân viên.

c) Các yếu tố về QLNN ảnh hưởng tới quản lý MLTN đô thị trung tâm TP.HP

- Thủ tục pháp lý về chủ trương, cơ chế chính sách thực hiện một dự án ngoài nghĩa vụ công ích hàng năm về xử lý sự cố, cải tạo MLTN, v.v. (sau đây gọi tắt là dự án) còn mất nhiều thời gian vì phải trình qua nhiều cấp, nhiều sở, ban ngành.

- Thủ tục lập, phê duyệt dự án còn kéo dài, khi phát sinh công việc không có định mức đơn giá thì việc lập, xây dựng và duyệt chi phí gặp nhiều khó khăn; trong khi thi công dự án, tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu MLTN chưa được ban hành. Hiện nay, đang thi công và nghiệm thu trên cơ sở tiêu chuẩn cơ sở của các vật liệu, thiết bị của nhà sản xuất quy định.

- Tài liệu vận hành và bảo trì MLTN chưa có cũng là rào cản trong việc quản lý khai thác, vận hành, bảo trì, sửa chữa MLTN.

2.3. Những bài học kinh nghiệm về quản lý mạng lưới thoát nước

2.3.1. Kinh nghiệm quản lý MLTN trên thế giới

a. *Kinh nghiệm quản lý nước thải của Đan Mạch [67]*

Việc sử dụng các khuyến nghị chung tiêu chuẩn để xử lý kết hợp với khả năng đặt ra các yêu cầu xử lý chặt chẽ hơn nếu môi trường yêu cầu đã được chứng minh là một cách hiệu quả để đạt được tiêu chuẩn XLNT cao và hiệu quả về chi phí.

Truyền thống Đan Mạch quy định các mục tiêu cho môi trường và trên cơ sở đó, thiết lập các giá trị mục tiêu hoạt động cho xả thải và đề xuất phương tiện để đạt được các giá trị mục tiêu. Điều này đã được chứng minh là một cách hiệu quả để có được

các giải pháp hiệu quả chi phí. Các quốc gia khác đã đưa ra luật pháp dựa trên các phương tiện chứ không phải là các mục tiêu, nên thường không trở thành người đầu tiên thực hiện các phương pháp mới, bởi vì không có động lực để đổi mới.

Trong một số trường hợp, có thể có một lợi ích kinh tế khi quản trị chặt chẽ hơn để đạt được các mục tiêu môi trường. Thủ đô Copenhagen - Đan Mạch, đã đầu tư một cách có hệ thống vào việc xử lý tiên tiến hơn và lưu trữ, xử lý nước mưa nhiều hơn mức cần thiết theo các mục tiêu môi trường biển xung quanh Copenhagen. Điều này đã cho phép lắp đặt các khu vực tắm với tất cả các tiện nghi trong khu vực gần kề của bến cảng công nghiệp cũ, và điều này đã được biến thành một khu vực thành phố hiện đại, nó đã chứng minh đây là một khoản đầu tư có lợi nhuận cao.

Một hệ thống phục hồi chi phí hiệu quả, dựa trên thanh toán trực tiếp của người tiêu dùng, đã cho phép tốc độ đầu tư nhanh chóng trong việc tăng cường xử lý. Hợp tác chặt chẽ giữa các chuyên gia tư vấn, nhà cung cấp và trường đại học ở Đan Mạch trong việc xác định khả năng loại bỏ phốt pho và nitơ đã mở ra một thị trường rộng lớn trên toàn thế giới. Sự hợp tác này là một ví dụ tuyệt vời về cách kết hợp kiến thức lý thuyết và nghiên cứu với các quan sát thực tế để đáp ứng nhu cầu. Một phần lý do có thể là truyền thống của Đan Mạch về du lịch và làm việc bận rộn và tương tác chặt chẽ với nhiều đối tác trên toàn thế giới.

Việc sử dụng rộng rãi đào tạo nhân viên tại chức cũng như giới thiệu các kỹ sư tốt nghiệp tại các nhà máy xử lý đã cải thiện đáng kể hiệu quả xử lý tổng thể. Trình độ học vấn cao hơn cũng đã cho phép giới thiệu nhanh hơn công nghệ mới tại các cơ sở. Điều này đã cho phép xử lý mạnh mẽ hơn thích nghi với điều kiện địa phương.

Một phần của việc thực hiện thành công việc xử lý tiên tiến hơn là do mức độ hiểu biết về MLTN đã có sẵn. Do đó, một thiết kế tốt hơn là có thể, dựa trên các điều kiện địa phương hơn là quy tắc ngón tay cái.

b. Kinh nghiệm quản lý MLTN của Hà Lan

Hà Lan là đất nước nằm thấp nhất so với mực nước biển, 2/3 diện tích có nguy cơ ngập lụt từ sông và biển. Vùng trũng nhất ở dưới mực nước biển tới 6,74m. Theo thống kê, 2/3 diện tích của quốc gia này nằm ở khu vực dễ ngập lụt, trong khi mật độ dân số thuộc nhóm đông đảo bậc nhất. Chính vì vậy, Chính phủ Hà Lan đã ngay lập tức thành lập Ủy ban Châu thổ nhằm sửa chữa, thi công các công trình phòng vệ chống biển. Sau một thời gian nghiên cứu thực địa, Ủy ban Châu thổ nước này đã cho ra đời một kế hoạch xây dựng các công trình với tầm vóc và quy mô vĩ đại. Đó là hệ thống các công trình đê biển, kè biển, cửa cống và cửa chắn lụt ở khu vực Tây Nam. Tổng cộng có 65 đê chắn sóng đúc bê tông khổng lồ cùng 62 cửa van bằng thép di động treo

giữa các đê chắn với tổng chiều dài 6,8km.

Được biết, các cửa van dày 5m, rộng 40m thay đổi theo độ cao từ 6m÷12m tùy theo vị trí của chúng trong đập chắn. Cửa van lớn nhất nằm ở phần sâu nhất của châu thổ, nặng tới 480 tấn, phải mất cả tiếng đồng hồ mới mở hay đóng cửa van. Các công trình này được xây dựng trong suốt hơn nửa thế kỉ nhằm bảo vệ các khu vực đất đai rộng lớn trong vùng châu thổ trước sự tấn công của nước biển. Đây cũng được ghi nhận là hệ thống phòng hộ duy nhất chống lại sóng biển trên thế giới thuộc loại này.

❖ ***Giải pháp chống ngập lụt của Hà Lan [69]***



Hình 2-13 Giải pháp chống ngập lụt ở Hà Lan [69]

Xây dựng các đê lớn kết hợp với đập chắn nước (các tuyến đê chính ngăn các cửa sông với biển Bắc rộng 90m, cao 7,5m so với mực nước biển, được gọi là kỳ quan của thế giới hiện đại), biến toàn bộ các cửa biển thành các hồ nước ngọt và nước lợ. Bên trong các tuyến đê chính xây dựng các polder (là vùng đất trũng để ở và canh tác được bảo vệ bởi các đê nhỏ, nước được lấy từ sông và tháo ra nhờ các cối xay gió hoặc các trạm bơm).

c. Kinh nghiệm quản lý MLTN của Nhật Bản

Nhật Bản là nước công nghiệp phát triển trong nhiều lĩnh vực và là cường quốc trên thế giới. Từ những năm đầu của thế kỉ 20, Nhật Bản đã xây dựng một MLTN và XLNT hiện đại, tỉ lệ người dân được sử dụng MLTN đạt 90%. MLTN của các đô thị Nhật Bản hầu hết là hệ thống công thoát nước chung. Nguyên nhân một phần là do địa hình và lịch sử để lại, hơn nữa quỹ đất ở tại Nhật Bản rất hạn hẹp nên giải pháp dùng hệ thống cống chung cũng là một phương án lựa chọn hợp lý và hiệu quả.

Các công trình thoát nước có quy mô, giải pháp lớn, có nhiều khu vực đường kính cống từ 3÷6m, độ sâu lên tới 40m. Đặc biệt có những dự án thiết kế sông ngầm đường kính từ 7÷10m sâu từ 25÷40m. Với dự án thoát nước lớn nhất cho thành phố Hiroshima có đường kính 60m và độ sâu 50m, trạm bơm công suất 20m³/s có các cửa điều tiết, hồ điều hòa có dung tích lớn được xây dựng ngay dưới công viên, vườn hoa đảm bảo chống ngập úng cho toàn thành phố.



Hình 2-14 Giải pháp cống chung, bể ngầm có trữ lượng nước lớn để chống ngập tại Tokyo

Việc XLNT ban đầu được xây dựng đơn giản, chiếm nhiều diện tích, nhưng về sau họ đã cải tiến xây dựng các công trình xử lý sinh học bùn hoạt tính hợp khối từ 3÷4 tầng với việc sử dụng các vật liệu mới như nhựa plastic và Pegasus do tập đoàn Hitachi sản xuất để XLNT. Công nghệ xử lý này đã tạo ra các sản phẩm dùng trong công nghiệp xây dựng, nông nghiệp, v.v. Nguồn nước sau khi được xử lý có thể tái sử dụng cho các khu công nghiệp.

Các công trình XLNT của Nhật Bản hầu hết được thiết kế chìm (trừ bể lắng thứ cấp) nên trong QH mặt bằng, khoảng cách bảo vệ, vệ sinh môi trường thường nhỏ hơn so với các tiêu chuẩn của Việt Nam. Nên, nhiều trạm XLNT đặt ngay trong lòng đô thị với phần che phủ bên trên là công viên cây xanh. Chính phủ Nhật Bản rất quan tâm tới công tác kiểm soát môi trường, tại tất cả các cửa xả đều đặt các trạm quan trắc môi trường tự động để kiểm tra chất lượng nước thải ra.

d. Kinh nghiệm thoát nước của Singapore [51]

Là một quốc gia trẻ với dân số khoảng 3,8 triệu người, sau khi tuyên bố độc lập năm 1965, Singapore bắt đầu công cuộc tái thiết đô thị bằng việc thành lập cục tái thiết đô thị URA. Cục này đã thực hiện quy hoạch cho các đô thị mới của Singapore. Những năm 1970 điều kiện kinh tế của Singapore còn nhiều khó khăn, tuy vậy Chính phủ đã quan tâm xây dựng hệ thống HTKT trước khi xây dựng các khu nhà ở chung cư, đặc biệt là MLTN bản thu gom từ các hộ gia đình. Từ những năm 1980, Singapore đã có những bước phát triển nhảy vọt với hàng loạt các khu ở mới được xây dựng đồng bộ từ cơ sở hạ tầng xã hội đến HTKT, từ mạng lưới giao thông đến cấp nước, thoát nước thải, cấp điện, thông tin liên lạc, cây xanh và vệ sinh môi trường. Các khu nhà ở đã trở thành mẫu mực cho các đô thị về cơ sở HTKT.

Tại các đô thị mới, thành lập Ban quản lý gồm từ 10-15 người tùy theo quy mô

dân cư của khu ở. Trong đó 2/3 người là đại diện cho người dân sống trong các khu và 1/3 là cán bộ quản lý chuyên nghiệp của các khu đô thị mới. Người dân của mỗi nhà cao tầng hay cụm dân cư giới thiệu đại diện cho mình tham gia vào ban quản lý. Còn các cán bộ chuyên trách được phân công mỗi người một khu vực chịu trách nhiệm theo dõi về tình hình chung của hệ thống cơ sở hạ tầng đô thị như vị trí nào có bể nước chảy tràn, chỗ nào cây cối bị hư hỏng, chỗ nào hệ thống cấp điện bị hư hỏng, vị trí nào đường ga bị hỏng, v.v. tất cả đều được ghi trong nhật ký theo dõi. Hàng tháng ban quản lý họp 1 lần để trao đổi về những vấn đề xảy ra và kiểm điểm vai trò trách nhiệm của các thành viên ban quản lý cũng như ý kiến của cộng đồng dân cư trong mỗi khu vực đô thị. Mô hình quản lý có sự tham gia của cộng đồng này đã cho thấy được sự phối hợp chặt chẽ và hiệu quả trong công tác quản lý.

Về phía người dân sống trong khu đô thị mới khi phát hiện có những sự cố hoặc có vấn đề gì nảy sinh khi sử dụng hệ thống HTKT họ sẽ phản ánh hoặc đề xuất ngay với cán bộ phụ trách khu vực hoặc đại diện của mình trong khu vực để kịp thời giải quyết các hư hỏng và sự cố.

e. Nhận xét

MLTN các nước phát triển đã có hàng trăm năm trước đây, nhưng đến nay vẫn hoạt động tốt, kinh nghiệm của họ như sau: Công nghệ vật liệu đường ống thoát nước tốt; vận hành, bảo dưỡng MLTN đảm bảo cho hoạt động của MLTN tối ưu [74]; áp dụng các thành tựu khoa học công nghệ tiên tiến trong thiết kế, vận hành bảo dưỡng MLTN; mô hình tổ chức quản lý tiên tiến; vấn đề xã hội hoá MLTN được quan tâm đúng mức, dẫn đến ý thức sử dụng HTTNT của dân cư đô thị được nâng cao; vấn đề đầu tư cho công tác xây dựng và sửa chữa MLTN được quan tâm đặc biệt.

2.3.2. Kinh nghiệm tại Việt Nam về quản lý MLTN đô thị

MLTN hiện có ở các đô thị nước ta từ loại IV trở lên là mạng lưới cống chung gồm ống bê tông đúc sẵn, mương gạch đầy nắp đan bê tông, mương đất hờ, các kênh mương và hệ thống ao, hồ điều hoà. Mạng lưới cống được xây dựng tùy tiện không theo quy hoạch phát triển của đô thị, nhiều đoạn cống có tiết diện nhỏ hơn yêu cầu lại không được bảo dưỡng nên khả năng làm việc kém, cần được thay thế, sửa chữa, nâng cấp kịp thời. Phần lớn các đoạn cống và mương không có độ dốc phù hợp để tự làm sạch và không có thiết bị để tránh bốc mùi khi thời tiết khô.

Mức độ bao phủ của dịch vụ thoát nước chưa được điều tra khảo sát cụ thể, nhưng theo ước tính của các chuyên gia Cục Hạ tầng kỹ thuật (Bộ XD) và Hội Cấp thoát nước Việt Nam bình quân vào khoảng 30÷40% (thấp hơn mức độ bao phủ của dịch vụ cấp nước). Dọc theo sông Hồng, có hàng loạt hồ chứa có nhiệm vụ phòng lũ,

chống lũ có thể chứa nhiều tỷ khối nước, lại có hệ thống đê bảo vệ và những khu phân lũ chậm nếu lũ lớn uy hiếp Hà Nội. Bởi vậy, vấn đề phòng chống lũ của Hà Nội là vận hành tốt hệ thống phòng chống lũ nêu trên.

Tuy nhiên, vấn đề ngập lụt đối với Hà Nội lại là “nội tại” phải giải bài toán thoát nước mưa tại chỗ nhờ các trạm bơm và các đường tiêu thoát nước. Các điểm ngập trong nội thành chưa được cải thiện vì hệ thống cống từ các ngõ ngách, tiểu khu đến các mương, sông, v.v. còn chưa được đầu tư xây dựng, cải tạo. Do đó, nước mưa không thể thoát nhanh về kênh dẫn đã cải tạo. Có thể thấy khu phố cổ Hà Nội bao lần mưa lớn không bị ngập nhờ MLTN hợp lý. Nhiều nơi khác của thành phố bị ngập do các hồ điều hòa bị lấp, cống rãnh bị tắc nghẽn, máy bơm chưa phát huy tác dụng. Lỗi này một phần do xả rác bừa bãi gây tắc cống, đây cũng là một phần làm cho MLTN gặp khó khăn. Đặc biệt, do đường ống thoát nước bé nên việc khơi thông dòng chảy càng khó khăn hơn. Bên cạnh đó, công tác quy hoạch và quản lý chưa thực sự đạt hiệu quả nên vấn nạn thoát nước vẫn còn là vấn đề nan giải.

❖ Về ngăn triều ứng phó biến đổi khí hậu và nước biển dâng

Để đảm bảo độ tin cậy các cửa van chống ngập là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả công trình trong khai thác, vận hành. Dựa trên cửa van phẳng đã được khai thác, ông Lê Văn An-TGD Tổng công ty cơ điện XD NNTL đã đưa ra các tiêu chí đánh giá, so sánh giữa các công ngăn triều có cửa van khác nhau như sau:

Bảng 2-4 Bảng tiêu chí so sánh các loại van ngăn triều

Tiêu chí đánh giá	Loại cửa van			
	Cửa van phẳng	Cửa van cung	Cửa viên phân	Cửa sập
Vận hành đóng mở để kiểm soát mực nước	Đảm bảo	Đảm bảo	Đảm bảo	Đảm bảo
Ảnh hưởng giao thông thủy	Ảnh hưởng do tĩnh không hạn chế	Ảnh hưởng do tĩnh không hạn chế	Ảnh hưởng do tĩnh không vô cùng	Ảnh hưởng do tĩnh không, không giới hạn
Yêu cầu thấp kéo van cao (<i>Liên quan đến kiến trúc</i>)	Yêu cầu: Thấp. Yêu cầu: Cao	Yêu cầu thấp	Không	Không
Quản lý bảo dưỡng	Tốt (<i>vì thường xuyên treo</i>)	Tương đối tốt (<i>vì thường xuyên trên khô, nhưng cối xoay nằm thấp</i>)	Không thuận lợi (<i>vì segment ít khi xoay lên kho</i>)	Rất không tốt (<i>vì cửa nằm hoàn toàn trong nước</i>)
Giá thành	Thấp	Tương đối thấp	Rất cao	Tương đối cao

Tiêu chí đánh giá	Loại cửa van			
	Cửa van phẳng	Cửa van cung	Cửa viên phân	Cửa sập
Thi công	Thuận tiện	Tương đối thuận tiện	Yêu cầu kỹ thuật cao	Tương đối khó khăn với khẩu diện lớn

Bảng 2-5 Tiêu chí đánh giá theo phương pháp phân tích tiêu chí MCA (Multi - Criteria Analysis)

Tiêu chí đánh giá	Loại cửa van			
	Cửa van phẳng	Cửa van cung	Cửa viên phân	Cửa sập
Giá thành	++	+	-	-
Vận hành	++	+	+	+
Giao thông thủy	-	+	++	+
Bảo dưỡng	+	+	+	-
Môi trường	+	+	+	+
Thẩm mỹ	-	-	+	+
Kết cấu	++	-	-	+
Trọng lượng cửa	+	+	-	++
Tổng hợp	++	+	+	+

Ghi chú: (++) : Rất tốt; (+): Tốt; (-): Không tốt.

Qua các tiêu chí đánh giá trên cho thấy cửa van phẳng có thể được chọn áp dụng cho công ngăn triều vì kết cấu tốt, bảo dưỡng, vận hành thuận tiện, giá thành hạ, dễ chế tạo, chủ động nguồn cung, không phải nhập khẩu.

❖ Kinh nghiệm áp dụng mô hình BIM trong chuyên ngành HTKT

Theo Luật xây dựng 2014, Điều 66 nêu nội dung Quản lý hệ thống thông tin công trình. Ứng dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) là giải pháp chủ yếu trong Đề án tái cơ cấu ngành Xây dựng gắn với chuyển đổi mô hình tăng trưởng theo hướng nâng cao chất lượng, hiệu quả và năng lực cạnh tranh giai đoạn 2014 ÷ 2020 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định 134/QĐ-TTg ngày 26/01/2015 [36]. “BIM là quá trình tạo dựng và sử dụng mô hình thông tin kỹ thuật số cho các công tác từ thiết kế, thi công cho đến cả quá trình quản lý vận hành, bảo trì công trình” [3], [4]. Tại quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 [37] của Thủ tướng Chính phủ, đã phê duyệt Đề án áp dụng BIM: Định hướng việc chuẩn bị và áp dụng thí điểm BIM vào một số dự án trong giai đoạn 2017-2020. Hệ thống các công trình HTKT đóng vai trò rất quan trọng và là nền tảng cho mọi hoạt động của đô thị, là bộ xương của đô thị. Do đó, việc áp dụng Mô hình BIM vào các dự án HTKT sẽ đồng bộ được hệ thống cơ

sở hạ tầng cũng như đảm bảo việc đấu nối hạ tầng giữa các công trình bên trên. Theo [3], bộ xây dựng đã hoàn thành đề án thí điểm BIM và ban hành Tài liệu hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) vào tháng 4/2021. Tuy nhiên, với mục tiêu tiết kiệm chi phí xây từ 10 ÷ 30% [37], nhưng nguồn kinh phí và định mức đơn giá chi trả cho các công việc tư vấn xây dựng BIM thì lại chưa được lập và hướng dẫn lập. [37] cũng chỉ ra rằng chi phí thực hiện BIM được tính và tổng hợp trong Tổng mức đầu tư.

❖ *Kinh nghiệm QLNN về MLTN tại Việt Nam*

Tại Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh đã triển khai hệ thống theo dõi quan sát sự thay đổi của MLTN, mục đích chính là quan sát phát hiện ngập lụt tại đâu sẽ đưa lên hệ thống thông tin báo cáo, cảnh báo cho người tham gia giao thông. Đồng thời, từ thông tin báo cáo này, nhà quản lý điều động ngay lập tức đội thông tắc khu vực tới hiện trường làm việc, xử lý thông tắc, xử lý ngập lụt.

Cách giải quyết này là giải pháp phát hiện sớm sự cố đang xảy ra, không xác định được nguyên nhân dẫn đến sự cố để xử lý, để tìm được nguyên nhân sự cố, phải nhờ đến lực lượng phản ứng nhanh tới hiện trường để tìm kiếm. Đây là một hạn chế lớn của giải pháp. Hạn chế này là do chính mục đích thiết lập của hệ thống camera quan sát mang lại. Kết quả này cũng đã đáp ứng được yêu cầu của dự án quan trắc, báo cáo về trung tâm cho nhà quản lý, hay nói cách khác nó giúp nhà quản lý biết thông tin sự cố nhanh hơn. Còn việc ứng phó với sự cố vẫn bị động.

Tuy nhiên, đối với các nhà chuyên môn thì việc xây dựng lên hệ thống này không có giá trị về mặt kỹ thuật là phải nắm bắt, biết nguyên nhân sắp xảy ra, hoặc dự báo được nguyên nhân sắp xảy ra để lập sẵn phương án xử lý trước khi sự cố xảy ra. Mục đích này rất rõ ràng, nhưng chưa có giải pháp nào đáp ứng được yêu cầu này của các nhà chuyên môn.

a. Kinh nghiệm quản lý MLTN thành phố Nha Trang [30]

MLTN cho TP. Nha Trang là MLTN hỗn hợp, các khu dân cư được bổ sung tuyến cống bao để tách nước thải đưa về trạm xử lý nước thải. Khu vực xây dựng mới sử dụng hệ thống riêng hoàn toàn. Nước thải sinh hoạt phải được xử lý tối thiểu đạt loại B theo QCVN 14:2008/BTNMT Quy chuẩn quốc gia về nước thải sinh hoạt.

❖ *Hệ thống thu gom nước thải*

Lưu vực phía Bắc Sông Cái: Là khu vực phát triển mới xen lẫn khu hiện trạng, sử dụng MLTN hỗn hợp, nước thải được thu gom về trạm XNNT số 1. Vị trí đặt trạm XLNT cho khu vực bắc sông Cái, xã Vĩnh Ngọc, phía tây Hòn Sạn. Diện tích trạm XLNT khoảng 3 ha; *lưu vực phía Nam sông Cái:* Là khu vực phát triển mới xen lẫn đô

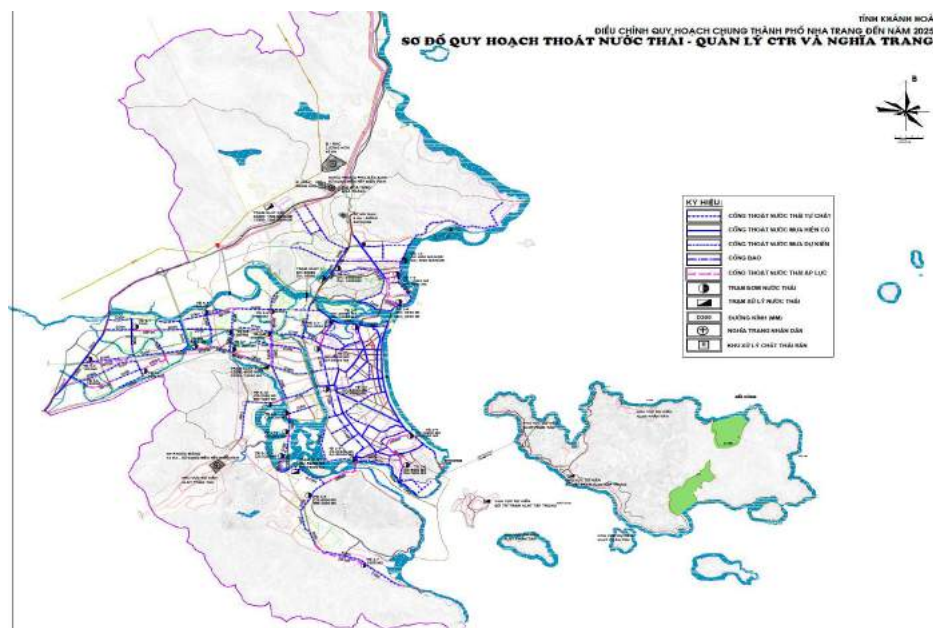
thị cũ, sử dụng MLTN hỗn hợp. Nước thải được thu gom về trạm XLNT số 2, dự kiến đặt gần khu công nghiệp chế biến thủy sản Bắc Hòn Ông, sát bờ sông Tắc. Diện tích khu đất trạm XLNT khoảng 8 ha; *lưu vực phía Tây Nha Trang*: Là khu vực phát triển mới, sử dụng MLTN riêng hoàn toàn. Nước thải được đưa về trạm XLNT số 3, dự kiến đặt tại khu cây xanh phía nam. Diện tích trạm XLNT khoảng 2 ha.

❖ *MLTN mưa*

Lưu vực phía Bắc sông Cái: Bao gồm từ Tháp Bà lên núi Cô Tiên và khu vực mở rộng phía Tây đường sắt, thoát nước về phía biển và phía Tây sông Cái; *lưu vực phía Nam sông Cái*: Bao gồm khu trung tâm nội thị của thành phố, thoát nước ra biển, sông Cái và sông Quán Trường ở phía Tây; *lưu vực phía Tây sông Quán Trường và sông Tắc*: Là khu dân cư làng xã đang trong quá trình đô thị hóa, chưa được đầu tư mạng lưới, thoát theo hiện trạng ra hai con sông này; *lưu vực Tây Bắc thành phố*: Là khu dân cư làng xã đang trong quá trình đô thị hóa, chưa được đầu tư mạng lưới, nước thoát ra sông Cái và sông Quán Trường.

❖ *Kinh nghiệm trong đầu tư và quản lý vận hành*

Cần được chú trọng và đầu tư chuyên nghiệp cho công tác khảo sát, thiết kế và phân kỳ đầu tư. Trong bối cảnh nguồn lực hạn chế, việc đầu tư MLTN và nhà máy XLNT cần được cân nhắc kỹ lưỡng về quy mô, công suất và công nghệ xử lý để phù hợp nhu cầu thực tế có tính đến yếu tố mở rộng và kết nối trong dài hạn, có nghĩa là việc phân kỳ đầu tư là cần thiết.



Hình 2-15 Quy hoạch chung về thoát nước, thành phố Nha Trang [30]

❖ *Hệ thống điều khiển quản lý vận hành*

Trong thời đại công nghệ thông tin phát triển, các đô thị đang hướng tới quản lý

thông minh, việc đầu tư hệ thống điều khiển tự động (SCADA) cho toàn bộ mạng lưới thoát nước, các trạm bơm và nhà máy XLNT là cần thiết nhằm tối ưu hóa công tác quản lý vận hành, tiết kiệm điện năng và nhân lực. Trong đó, việc quan trắc tự động các thông số thoát nước sau xử lý cũng được tính toán đầu tư đồng bộ, tạo thuận lợi cho các cơ quan quản lý giám sát chất lượng nước thoát ra. Với mục tiêu trên, hệ thống điều khiển tại các tủ điện điều khiển của các trạm bơm, các nhà máy phải được chạy đồng bộ hệ thống trước khi nhận bàn giao.

❖ *Chất lượng và tính đồng bộ của thiết bị*

Nếu việc lựa chọn công nghệ là yếu tố thể hiện sự hợp lý và hiệu quả của dự án thì việc lựa chọn thiết bị sẽ quyết định chất lượng dự án. Ngoài vấn đề phải đảm bảo tính đồng bộ thì các đặc tính kỹ thuật của thiết bị cần được giám sát chặt chẽ từ khâu phê duyệt, sản xuất đến khi nhập hàng và lắp ráp, thậm chí cần thiết phải giám sát cả quá trình vận chuyển thiết bị. Các công đoạn chạy thử không tải, có tải được tiến hành nghiêm túc và đầy đủ với sự tham gia của các bên liên quan, đặc biệt là đơn vị quản lý vận hành sau này.

❖ *Vấn đề thu giá dịch vụ thoát nước*

Việc thu giá dịch vụ thoát nước nhằm đảm bảo chi phí vận hành là yếu tố quyết định đến tính bền vững của dự án và giảm gánh nặng cho ngân sách. Tại Nha Trang, giá dịch vụ thoát nước được thu tăng dần theo một lộ trình hợp lý, do Hội đồng nhân dân tỉnh thông qua. Hiện nay, nếu thu đủ chi phí này sẽ cơ bản chi trả được 100% phần chi phí vận hành MLTN và XLNT. Cũng chính vì vậy, việc phân kỳ đầu tư đóng vai trò quan trọng trong việc tính toán thu giá dịch vụ thoát nước sao cho đảm bảo việc đầu tư là vừa đủ và không tăng quá cao sẽ gây phản ứng của cộng đồng.

b. Kinh nghiệm quản lý MLTN tại thành phố Vũng Tàu

Vũng Tàu là thành phố đầu tiên trong cả nước khắc phục được tình trạng mùi hôi từ các hố ga thoát nước tỏa ra bằng hệ thống ngăn mùi kiểu mới. Vũng Tàu cũng có “rô-bốt” nạo vét cống ngầm khiến thành phố này không bị ngập úng. Hai công nghệ này của BR-VT đang được nhiều địa phương đặt mua và là 2 trong số 12 “sáng tạo khoa học- công nghệ Việt Nam” được Thủ tướng Nguyễn Tấn Dũng tặng bằng khen cuối tháng 7/2006.

❖ *Giải “bài toán” mùi hôi trên đường phố*

Theo lãnh đạo Công ty cổ phần khoa học công nghệ Việt Nam (Busadco), nguyên nhân gây ra bốc mùi hôi là do MLTN thải sinh hoạt và nước mưa cùng lưu thông trong một hệ thống cống. Vì vậy, rất khó ngăn mùi trong việc xử lý chất thải và khí độc hại.

❖ *Chống ngập úng bằng “rô-bốt”*

TP Vũng Tàu luôn xảy ra tình trạng ngập úng do đường cống thoát nước ngầm tắc bởi rác và bùn đất. Trong khi đó công nhân lao động không thể chui xuống lòng cống hẹp sâu và dài 40÷50m để nạo vét. Qua triển khai cho thấy nạo vét bằng “rô-bốt” lòng cống rất sạch, an toàn cho người sử dụng, đơn giản và



Hình 2-16 Thi công lắp đặt hệ thống ngăn mùi kiểu mới [Nguồn: Busadco]

dễ dàng thao tác, năng suất lao động tăng lên vài chục lần, giá thành của “rô-bốt” rẻ hàng trăm lần so với thiết bị chuyên dùng nhập từ nước ngoài. Từ khi phát minh ra hệ thống cùm tời nạo vét cống ngầm (năm 2004), BR-VT đã không còn bị ngập úng.

Hiện nay, Công nghệ ngăn mùi kiểu mới và “rô-bốt” nạo vét cống ngầm của Busadco BR-VT đã được nhiều địa phương đặt hàng và được đưa vào giáo trình giảng dạy Khoa Cấp thoát nước của Trường ĐH Xây dựng.

c. Kinh nghiệm quản lý MLTN tại thành phố Hà Nội

Để đảm bảo công tác quản lý, duy trì MLTN trên địa bàn TP. Hà Nội cần thực hiện thỏa thuận đầu nối MLTN với Sở Xây dựng theo quy định; thực hiện tiếp nhận bàn giao MLTN và xây dựng phương án đảm bảo thoát nước trong phạm vi dự án, công trình đã được phê duyệt quyết định đầu tư trước khi triển khai thi công. Đồng thời, tăng cường công tác tuyên truyền, phổ biến quy định về hoạt động thoát nước và XLNT để nâng cao ý thức của người dân trong việc sử dụng và bảo vệ MLTN; xử phạt nghiêm các trường hợp hành vi xả thải ra sông mương, hồ, ao, v.v. theo Nghị định 155/2016/NĐ-CP; Nghị định 55/2021/NĐ-CP ngày 24/05/2021 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 155/2016/NĐ-CP ngày 18/11/2016 của Chính phủ Quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực BVMT.

Theo đánh giá của Công ty thoát nước Hà Nội, MLTN thành phố hiện đang cũ, yếu kém, khả năng thu nước mưa lẫn nước thải đều hạn chế, nhiều khu vực chưa có đường cống. Đặc biệt hơn, hệ số phục vụ đường cống thoát nước chỉ chiếm khoảng 65÷70% tổng chiều dài đường phố và tập trung chủ yếu trong khu vực phố cũ. Điều này cho thấy cứ mưa lớn là Hà Nội lại ngập.

❖ *Nguyên nhân ngập lụt của Hà Nội*

Không quy định cốt nền xây dựng tối thiểu và cao độ nền xây dựng các khu vực

dẫn đến sự không đồng nhất cao độ nền các khu vực. Quá trình đô thị hóa diễn ra nhanh chóng và MLTN mưa không phát triển tương ứng dẫn đến sự quá tải của hệ thống đường cống; lấp hết các hồ ao và vùng trũng chứa nước phục vụ các dự án phát triển đô thị. Khi tính toán thiết kế các dự án vẫn còn sử dụng các dữ liệu về cường độ mưa, hệ số mặt phủ đã cũ.

❖ ***Biện pháp khắc phục hiện tượng ngập lụt đô thị:***

Quy định cốt nền xây dựng tối thiểu có tính tới biến đổi khí hậu; xây hồ điều hòa, trạm bơm nước mưa, cắm lấp các kênh mương hồ ao, v.v.; cải tạo các đường cống thoát nước mưa; khuyến khích phát triển mô hình đô thị sinh thái.

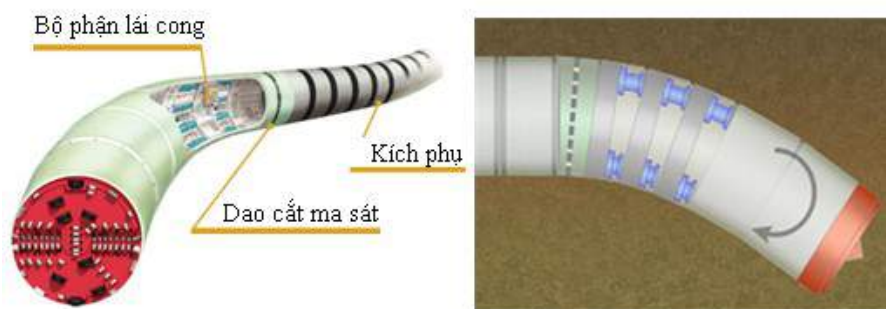
❖ ***Kinh nghiệm xây dựng dự án Hệ thống XLNT Yên Xá, TP Hà Nội***

Dự án Đầu tư xây dựng hệ thống XLNT Yên Xá, TP. Hà Nội xuất phát từ việc Phê duyệt Báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án: “Xây dựng nhà máy nước thải tập trung quy mô lớn nhằm cải thiện môi trường Hà Nội” của BQL dự án thoát nước Hà Nội. Ngày 20/11/2013 UBND TP. Hà Nội quyết định phê duyệt Dự án xây dựng Hệ thống XLNT Yên Xá, TP. Hà Nội. Hiện nay, dự án đang xây dựng, theo kế hoạch sẽ hoàn thành năm 2021, nhưng được điều chỉnh lại sang năm 2022.

Công nghệ nổi bật của dự án là việc ứng dụng Công nghệ khoan kích ngầm để xây dựng hệ thống cống bao có độ sâu hơn 5m cho các sông Tô Lịch, sông Lừ và hệ thống cống bao cho một phần khu vực Hà Đông.

Ưu điểm nổi bật của công nghệ khoan kích ngầm so với đào mở là: Phần chiếm dụng mặt đường với diện tích rất nhỏ (chỉ là phạm vi không gian giếng kích và giếng nhận) và không cần phải sử dụng tới các máy móc thi công lớn, nhằm giảm thiểu tối đa những hạn chế và cản trở cho giao thông đi lại. Ngoài ra, điều đó giúp làm giảm tiếng ồn, chấn động và bụi bẩn, v.v. ít gây ảnh hưởng đến môi trường và đời sống người dân trong khu vực đô thị, trong quá trình thi công.

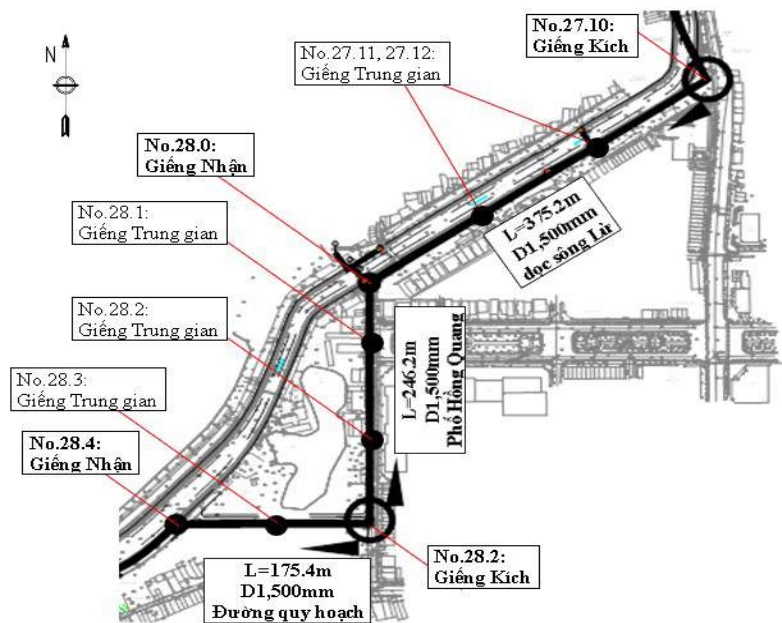
Nhược điểm: Gặp khó khăn trong thi công khi có chướng ngại vật ngầm hiện hữu tại vị trí lắp đặt.



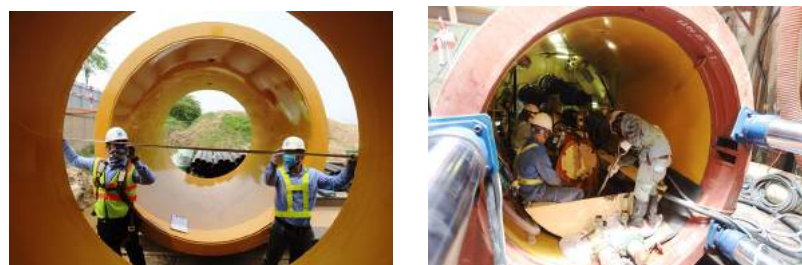
Hình 2-17 Khoan kích ngầm cự ly dài và cong [87]

Về mặt kỹ thuật, công nghệ khoan kích ngầm được ưu tiên sử dụng trong các trường hợp sau: Khi công tác thi công bằng phương pháp đào hở gặp khó khăn do thi công tại những tuyến đường có mật độ giao thông cao, hoặc các tuyến đường có nhiều công trình ngầm hiện hữu dày đặc; khi công tác thi công bằng phương pháp đào hở khó có thể thực hiện được tại các đoạn vượt qua/ băng sông hay vượt qua đường sắt; khi công tác thi công bằng phương pháp đào hở trên thực tế kém hiệu quả kinh tế do phải lắp đặt đường ống tại vị trí sâu.

Trong các trường hợp thi công bằng phương pháp đào hở không phù hợp, do các hạn chế về điều kiện môi trường dân sinh xung quanh và hạn chế trong việc cho phép sử dụng mặt đường phục vụ công tác thi công. Do đó, sự lựa chọn khoan kích ngầm để thi công là giải pháp hợp lý.



Hình 2-18 Mặt bằng thiết kế các đường kích thẳng



Hình 2-19 Ống kích (2.2m) và ảnh thi công khoan kích thi công dự án

d. Kinh nghiệm quản lý MLTN tại thành phố Hồ Chí Minh

Việc quản lý thoát nước Tp. HCM phải chú ý tính đồng bộ phát triển hạ tầng kỹ thuật, không riêng gì việc chống ngập. Về tổ chức, công tác chống ngập được UBND thành phố giao cho nhiều cơ quan, ban ngành thực hiện như: Sở GTVT, Trung tâm Điều hành chương trình chống ngập nước Thành phố Hồ Chí Minh. Trong khi các giải

pháp chống ngập do các ngành chức năng đã và đang thực hiện chưa phát huy được tác dụng, người dân thành phố cần có những biện pháp của riêng mình để thích ứng với hoàn cảnh, giảm thiểu thiệt hại do ngập lụt gây ra [28].

Theo PGS.TS. Hồ Long Phi, Giám đốc Trung tâm Quản lý nước và Biến đổi khí hậu thuộc Đại học Quốc gia TP. HCM: “Có những vướng mắc do chúng ta làm quá chậm và không hiệu quả. Các công thi công xong thì bị quá tải do chúng ta đã dùng những tiêu chí kỹ thuật cũ. Đó là quy định chung đối với tất cả các địa phương trong cả nước, cứ tuân theo quy phạm mà làm thì nó ra như vậy. Thành phố Hồ Chí Minh làm sao để giải quyết được cái đặc thù của mình, vì cả nước không phải nơi nào cũng gặp phải những diễn biến bất lợi như vậy. Nếu cứ áp dụng quy phạm cũ thì không được, nhưng nếu áp dụng cái mới thì cơ sở pháp lý nào để áp dụng”.

Với mục tiêu cải tạo đường ống thoát nước không đào mở trong chương trình thúc đẩy quan hệ hợp tác giữa Chính phủ hai nước Việt Nam và Nhật Bản [86]. Theo báo cáo khảo sát, nghiên cứu và thực hiện tại thành phố Hồ Chí Minh của Công ty nước sạch Osaka và Jica thực hiện (từ tháng 9/2016 ÷ 9/2019), báo cáo đã đưa ra các giải pháp cải tạo, phục hồi đường ống (bị sập do nạo vét, do hút rửa cống, v.v.) và tăng cường độ bóng cho lò ng ống cống.

❖ ***Nguyên nhân gây ngập úng, lụt ở TP.HCM có thể tổng kết như sau:***

Nguyên nhân khách quan: TP.HCM nhìn chung có cao độ địa hình thấp, 75% diện tích toàn thành phố, 25% diện tích các quận (kể cả mới và cũ) có cao độ nhỏ hơn 2 m, tức là phần diện tích có nguy cơ bị ngập úng khi triều cường.

Ngập úng do mưa: Khi mưa với cường độ khoảng trên 40mm, thời gian ngắn thường sinh ra ngập úng. Nếu mưa với cường độ lớn hơn, thời gian mưa tập trung dài hơn thì mức độ ngập úng càng nguy hiểm hơn. Ngập úng do mưa cũng có liên quan đến hệ thống tiêu thoát nước, đặc biệt là hệ thống kênh cống tiêu ở khu nội thành.

Ngập úng do triều: Do ảnh hưởng của triều cường, mực nước trong sông kênh lên cao gây khó khăn cho việc tiêu thoát đối với những vùng đất thấp, gây ngập. Mực nước triều lớn nhất ở khu vực TP.HCM dao động trong khoảng 1,5m. Nếu không có hệ thống tiêu thoát nước cho diện tích đất có cao độ thấp hơn mực nước này, thì thường xuyên bị ngập. Ngập úng có thể lớn hơn khi có triều cường, nếu kết hợp mưa lũ từ các công trình thượng lưu xả về thì càng ngập sâu hơn.

Ngập úng do lũ: Ngoài lũ trực tiếp từ thượng lưu các sông Đồng Nai, Sài Gòn ảnh hưởng trực tiếp đến TP.HCM, lũ từ lưu vực sông Mê Kông thông qua hệ thống kênh rạch nối liền các sông Vàm Cỏ với vùng TP.HCM làm cho mực nước sông, kênh tăng cao, thậm chí tràn vào đồng ruộng gây ra ngập úng. Tuy nhiên, hiện nay, đối với

TP.HCM, ảnh hưởng ngập úng do lũ từ sông Mê Kông đã cơ bản được giải quyết nhờ có hệ thống cống kiểm soát lũ ở khu vực này.

Nguyên nhân chủ quan: Ngoài những nguyên nhân khách quan trên, còn có nguyên nhân chủ quan do con người gây nên, gồm:

Nguyên nhân ngập úng do hệ thống tiêu (cống tiêu, kênh tiêu, v.v.): Đặc biệt là khu nội thành, MLTN cũ kỹ, hư hỏng, không hoặc chưa được duy tu, bảo dưỡng, nạo vét thường xuyên hoặc chưa được hoàn chỉnh, v.v. cho nên khi có mưa (dù mưa vừa) cũng đã gây nên ngập úng nhiều khu vực của thành phố.

Nguyên nhân ngập úng do đô thị hoá: Quá trình đô thị hoá thành phố đã làm giảm sự điều tiết tự nhiên của bề mặt lưu vực. Đối với nội thành, phần lớn đất đai được bê tông hoá, nhựa hoá, xây dựng nhà, công xưởng, đường sá. Do vậy, khi mưa xuống, hầu như toàn bộ mưa đều tập trung thành dòng chảy trên đường (*đường trở thành sông cũng chính vì nguyên nhân như trên*), không thể thấm xuống đất để giảm bớt lượng dòng chảy tập trung.

Nguyên nhân ngập úng do công tác quản lý đô thị kém: Việc quản lý kém có nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan. Trên thực tế, hệ thống công trình tiêu còn thiếu, còn yếu thì vấn đề tiêu thoát một cách triệt để là khó khả thi, và thực tế đã chứng minh điều này. Bên cạnh đó, chi phí xây dựng mới, cải tạo, nâng cấp hệ thống tiêu thoát nước đối với TP.HCM cần có nguồn vốn rất lớn. Ngoài ra, còn có nguyên nhân chủ quan là tiến độ thực hiện các dự án thường chậm, mối liên hệ phối hợp giải quyết, chủ động tìm giải pháp phù hợp chưa được quan tâm đúng mức.

e. Kinh nghiệm quản lý MLTN tại thành phố Hải Phòng

❖ Kinh nghiệm quản lý chung

Các đơn vị quản lý đang tập trung quản lý, duy tu, sửa chữa, thông nạo vét toàn bộ MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng bao gồm: Giếng thu nước thải, hố ga, mương thoát nước, cống ngăn triều, hồ điều hoà, trạm bơm thoát nước, trạm xử lý bùn, nhà máy xử lý nước thải. Quản lý vốn đầu tư Xây dựng các công trình thoát nước của thành phố Hải phòng đã được đầu tư xây dựng theo Nghị định số 59/2015/NĐ-CP ngày 18/6/2015 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng; Nghị định số 42/2017/NĐ-CP ngày 05/4/2017 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 59/2015/NĐ-CP.

Đối với các công trình đang thực hiện đầu tư, áp dụng xử lý chuyên tiếp theo Điều 110, Nghị định 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021 Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng và Văn bản hợp nhất số 13/VBHN-BXD ngày 27/4/2020 Nghị định về thoát nước và xử lý nước thải.

❖ *Kinh nghiệm ứng dụng CNTT quản lý MLTN*

Việc ứng dụng CNTT vào quản lý HTTN thành phố còn nhiều bất cập. Chương trình tăng cường quản lý HTTN do Nhật Bản tài trợ chưa đạt kết quả như kế hoạch, dự án bị gián đoạn bởi covid nên phía Nhật Bản không cử chuyên gia sang hỗ trợ. Do đó, khi xây dựng dự án CNTT kể cả dự án tài trợ cũng phải cần có một kế hoạch dài hạn, đủ nhân lực, vật lực và kinh tế. Thời gian triển khai ứng dụng cần lập và phê duyệt kế hoạch cụ thể, rõ ràng, giao chuyên trách cho Đội/phòng CNTT chịu trách nhiệm thực hiện thành 2 giai đoạn: Giai đoạn thử nghiệm và giai đoạn triển khai.

Ví dụ giai đoạn thử nghiệm nên phân chia và thực hiện như sau: *Giai đoạn 1:* Đào tạo nhân sự, thu thập thông tin, lập cơ sở hạ tầng thông tin và mạng lưới thông tin cho một nhóm kỹ thuật chủ chốt. *Giai đoạn 2:* Ứng dụng triển khai quản lý MLTN cho một tuyến nhánh MLTN, tập trung thu thập khai thác, phát triển dữ liệu sâu, rộng. Đánh giá kết quả thực hiện, rút kinh nghiệm, lập kế hoạch thực hiện tốt hơn cho giai đoạn sau. *Giai đoạn 3:* Tiếp tục quản lý phát triển ứng dụng CNTT cho một nhánh MLTN đang triển khai, đồng thời mở rộng thêm cho một vài nhánh MLTN tiếp theo. Báo cáo đánh giá kết quả quản lý bằng CNTT cho nhánh MLTN thử nghiệm và nhánh MLTN tiếp theo. Sau khi kết thúc giai đoạn thử nghiệm, Phòng CNTT lập báo cáo chi tiết và có đánh giá kết quả đạt được, chưa đạt được cho giai đoạn thử nghiệm, làm tiền đề căn cứ phê duyệt triển khai giai đoạn tiếp theo.

❖ *Các kinh nghiệm khác tại Hải Phòng*

Thông qua việc cung cấp cơ hội đào tạo, thúc đẩy trao đổi giữa người dân với Công ty thoát nước Hải Phòng (chương trình JET của Nhật Bản) và các sáng kiến khác nhằm nâng cao năng lực QL thoát nước cho Công ty thoát nước HP [80], [81].

Với mục đích là góp phần cải thiện môi trường nước cho thành phố Hải Phòng bằng cách đào tạo, phát triển nhân lực sử dụng CNTT, tăng cường mối quan hệ giữa công ty và hộ thoát nước, chính là quan hệ cung cầu giữa nhà quản trị - khách hàng trong mô hình quản lý khách hàng CRM [85]. Để thu thập được dữ liệu tự phát từ hộ thoát nước một cách tự nguyện, giải pháp tuyên truyền nhằm cải thiện môi trường thoát nước cũng được đề cập trong báo cáo của thành phố Kita-kyushu và thành phố Hải Phòng (Công ty thoát nước HP) đã tích lũy được trong quá trình khắc phục ô nhiễm, cải thiện môi trường nước trong năm 2011 và năm 2014 [82], [83], [84].

Một số kinh nghiệm khác như: Ứng phó biến đổi khí hậu và nước biển dâng; mô hình thoát nước bền vững (SUDS); nạo vét bùn lắng Sông, Hồ,.. xem chi tiết tại Phụ lục 09.

CHƯƠNG 3.

ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ TRUNG TÂM THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

3.1. Quan điểm và nguyên tắc trong quản lý MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

3.1.1. Quan điểm quản lý MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

Quan điểm về quản lý MLTN cần tuân thủ theo pháp luật hiện hành. Về tổng thể cần thực hiện theo quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 của Thủ tướng Chính phủ về Phê duyệt Điều chỉnh Định hướng phát triển thoát nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050. Về địa phương là thành phố Hải Phòng, cần thực hiện theo Quyết định số 626/QĐ-UBND ngày 27/3/2018 của Chủ tịch UBND thành phố Hải Phòng về Phê duyệt Quy hoạch thoát nước thải thành phố Hải Phòng đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050. Trong khi thực hiện các dự án, cần tham chiếu với Quyết định số 510/QĐ-UBND ngày 08/03/2018 về việc Phê duyệt quy hoạch cao độ nền và thoát nước mặt thành phố Hải Phòng đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050, để đảm bảo cao độ nền phù hợp với quy hoạch. Ngoài ra, khi nghiên cứu thực hiện mỗi dự án, cần phải nghiên cứu kỹ các nội dung sau:

- Ưu tiên phát triển thoát nước bền vững, góp phần bảo vệ môi trường là trách nhiệm của toàn xã hội, có sự tham gia và giám sát của cộng đồng và hợp tác chặt chẽ giữa các địa phương theo lưu vực sông, liên kết vùng đồng thời có sự hợp tác với các nước trong khu vực nhằm bảo đảm thoát nước, an toàn, hiệu quả góp phần giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

- Đối với nước thải, bùn thải phải được thu gom, vận chuyển bằng mạng lưới thu gom riêng về Nhà máy hoặc Trạm XLNT để xử lý bảo đảm tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật góp phần bảo vệ môi trường và bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

- Đối với nước mưa, cần được thu gom, xử lý và ưu tiên tái sử dụng bảo đảm tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, phục vụ nhu cầu sinh hoạt, đời sống và sản xuất nhằm tiết kiệm tài nguyên nước, giảm thiểu việc khai thác sử dụng nguồn nước ngầm và nước mặt, hướng tới quản lý thoát nước bền vững.

- Sử dụng hiệu quả các ao, hồ (tự nhiên và nhân tạo) để điều hòa nước mưa góp phần giảm ngập úng cục bộ cho các đô thị, đồng thời tạo cảnh quan và phục vụ các

hoạt động vui chơi giải trí của đô thị.

- Nguồn vật tư, vật liệu, thiết bị cho ngành thoát nước phải áp dụng các công nghệ sản xuất tiên tiến, thân thiện với môi trường nhằm góp phần tiết kiệm tài nguyên và bảo vệ môi trường.

- Hộ thoát nước sử dụng dịch vụ thoát nước phải có trách nhiệm trả tiền dịch vụ thoát nước theo quy định của UBND thành phố Hải Phòng theo quyết định số 34/2021/QĐ-UBND ngày 29/10/2021 về giá dịch vụ thoát nước trên địa bàn thành phố Hải Phòng, Hải Phòng.

3.1.2. Các nguyên tắc quản lý MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

Ngoài việc tuân thủ các nguyên tắc được quy định tại Điều 3, Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/08/2014 của Chính phủ về thoát nước và XLNT (sau đây gọi tắt là Nghị định số 80/2014/NĐ-CP) hoạt động thoát nước và XLNT cần phải tuân theo các nguyên tắc sau:

- MLTN phải được quy hoạch thiết kế và xây dựng đồng bộ. Trong trường hợp nguồn kinh phí đầu tư xây dựng chưa đảm bảo thì phải phân chia giai đoạn đầu tư theo lưu vực ưu tiên, nhưng phải đảm bảo yếu tố đồng bộ, kết nối cho từng giai đoạn.

- Hạn chế việc lấp kênh, rạch, mương thoát nước tự nhiên trên địa bàn đô thị, KCN, cụm công nghiệp, khu dân cư nông thôn tập trung. Trường hợp bắt buộc lấp thì phải có ý kiến chấp thuận của UBND thành phố và có phương án bù đắp lại phần thể tích đã bị lấp nhằm đảm bảo dòng chảy của khu vực, lưu vực thoát nước.

- MLTN sau khi xây dựng hoàn công, nên giao cho đơn vị chuyên nghiệp quản lý, vận hành, duy tu, bảo dưỡng, đảm bảo việc vận hành MLTN một cách liên tục, giảm tắc, chống ngập.

- Người sử dụng dịch vụ thoát nước phải chi trả giá dịch vụ thoát nước theo quy định; nguồn thu từ giá dịch vụ thoát nước và XLNT phải theo lộ trình đáp ứng từng bước và tiến tới bù đắp hoàn toàn chi phí dịch vụ thoát nước.

- Giá dịch vụ thoát nước do UBND thành phố quy định có tính đến: Đối tượng, loại hình và mức độ ô nhiễm của nước thải xả vào MLTN, khả năng chi trả hay điều kiện kinh tế xã hội của từng quận, huyện và của các hộ thoát nước.

- Khuyến khích và huy động sự tham gia của mọi thành phần kinh tế đầu tư, quản lý, vận hành duy tu bảo dưỡng các hệ thống thoát nước, XLNT đô thị, khu công nghiệp, cụm công nghiệp làng nghề.

3.2. Đề xuất giải pháp quản lý kỹ thuật MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

3.2.1. Đề xuất giải pháp quản lý thông tin các sự cố

a. Đề xuất giải pháp quản lý thông tin các sự cố MLTN trên cơ sở nâng cao độ tin cậy trong hoạt động thoát nước

Mạng lưới có thể giảm hiệu suất sau một số năm đầu mới xây dựng, thể hiện rõ nhất là khi công suất thay đổi hoặc có sự cố trên đường ống. Ví dụ, có những trường hợp khi cùng một đường ống dẫn, trong một số năm mà không bị bồi lắng; có một số đường ống thường xuyên bị bồi lắng, do đó cần phải làm sạch đường ống trước khi vào mùa mưa, bởi vì khi một lượng mưa nhất định rơi xuống, sẽ có thể gây tắc và mạng lưới ống thoát nước sẽ không hoạt động bình thường. Những hiện tượng này cho thấy có một sự thay đổi đáng kể về thủy lực trên MLTN. Ví dụ, sự hình thành của các hỗn hợp trong các nhánh phụ, làm giảm tốc độ chảy của dòng nước trong đường ống chính, giảm hoặc tăng độ đầy ống, khi đó sẽ làm tăng hoặc giảm tốc độ dòng chảy chính là do dòng chảy từ các nhánh v.v.

Chế độ làm việc của trạm bơm chuyển bậc nhỏ, bơm nước thải định kỳ từ các hồ lưu trữ, cũng có thể ảnh hưởng xấu đến sự làm việc của mạng lưới. Cuối cùng là sự cố ngập trên một đoạn cống dài có độ dốc thủy lực thấp, nước mưa sẽ chảy tràn vào mạng lưới đường ống, giếng, v.v. biến chúng thành các bể lắng, cũng là nguyên nhân dẫn đến tắc nghẽn đường ống thoát nước.

Hoạt động bình thường của MLTN có thể bị hỏng, do: Khi xây dựng những công trình xung quanh hoặc xây dựng đường ống ngầm gần đường cống thoát nước, các tác động va đập mạnh trên mặt đất (đóng cọc, nổ mìn, v.v.); những thay đổi về tính chất của môi trường xung quanh (độ ăn mòn của nước thải, mực nước ngầm, lún, v.v.); rễ cây xuyên qua các mối nối hoặc các thành ống; tăng công suất dòng chảy nước thải, tạo áp lực cao trong đường ống; thảm họa tự nhiên khác nhau (chẳng hạn như lở đất, động đất, lũ lụt, v.v.); phá vỡ hoạt động bình thường của MLTN (với ngắt kết nối hoặc tháo cạn các đoạn riêng biệt).

Do các nguyên nhân trên, Sự cần thiết phải kiểm tra kỹ thuật, đại tu sửa chữa đường ống. Việc lắp đặt giếng bổ sung giảm tải sự cố khi nối đường ống và cải tạo mạng lưới chính; thay đổi thiết bị các công trình ngầm của điểm đầu nối với khu dân cư mới.

Các công việc như trên được thực hiện theo các thiết kế đặc biệt trong thời gian ngắn nhất có thể. Mạng lưới hoạt động trong các trường hợp này được coi như một phương án xử lý tạm thời hoặc một đường dẫn tránh (bypass), v.v.

Rủi ro phổ biến nhất phá vỡ chế độ làm việc bình thường của MLTN là tràn nước do đường ống quá đầy hoặc bị tắc nghẽn hoặc thiệt hại. Ngoài ra, sự phá vỡ chế

độ làm việc của mạng lưới được nhận biết bởi sự xuất hiện của nước thải tràn lên trên mặt đất hoặc tràn từ giếng thăm qua cửa miệng cống.

Trong khoảng thời gian từ việc phát hiện sự cố tới khi tổ chức vận hành khắc phục sự cố (điều hành) cần phải theo dõi diễn biến không thuận lợi của MLTN. Sự cố dây chuyền có thể gây thêm các rắc rối, phát sinh thêm các sự cố mới sẽ làm tiêu tốn thêm kinh phí so với kế hoạch sửa chữa, khắc phục ban đầu. Chi phí của việc khắc phục những thiệt hại của sự cố, bao gồm các chi phí sửa chữa, phục hồi chính mạng lưới, làm phá vỡ mặt vỉa hè, thông tin liên lạc và cơ sở hạ tầng khác; gây thiệt hại từ sự hư hỏng hạng mục này đến hạng mục khác hoặc thiết bị khác, hư hỏng nguyên vật liệu, làm giảm sản xuất, v.v., sẽ là những khoản kinh phí đáng kể có thể phải tính toán đến. Ngoài ra, dòng nước thải chảy tràn lên bề mặt đất, sẽ làm ô nhiễm khu vực xung quanh, ách tắc giao thông. Trong một số trường hợp, có thể phải xả thải vào ao hồ điều hòa gần nhất.

Quá trình khắc phục mạng lưới khi tắc cống thoát nước được thực hiện theo quy trình sau: 1) Xảy ra (phát hiện) hỏng hóc; 2) Thống kê sơ bộ các thiệt hại cơ bản và thông báo về trung tâm điều hành; 3) Điều động đội phản ứng khẩn cấp; 4) Xác định nguyên nhân sự cố; 5) Xác định nơi tắc nghẽn cống (hỏng); 6) Bắt đầu công việc khắc phục sự cố; 7) Hoàn thiện và kết thúc của công việc sửa chữa; 8) Kết nối vào hệ thống chung; 9) Quan trắc, theo dõi và kiểm tra sự hoạt động bình thường của công trình sự cố.

Thời gian xác định nguyên nhân của hỏng hóc và tìm vị trí gây tắc nghẽn hoặc thiệt hại là khác nhau, đặc biệt là trong khu vực các công trình ngầm thời gian sẽ kéo dài do khó khăn hơn.

Điều động nhân sự có kinh nghiệm và kiến thức tại địa phương có hiểu biết về pháp lý thiết kế, xây dựng MLTN để tìm kiếm những nguyên nhân sự cố trên MLTN tại các khu vực bị hư hỏng. Trong hầu hết các trường hợp (khi dần dần bị tắc nghẽn hoặc hành vi vi phạm rõ ràng như đổ thải, xả rác vào đường ống, v.v.), cần thu thập dữ liệu và khảo sát mạng tại chỗ đủ để ra những quyết định phù hợp và bắt đầu ngay vào các phản ứng khẩn cấp, kịp thời. Đối với thiệt hại nghiêm trọng sẽ phải tiến hành một cuộc điều tra đặc biệt mang tính đặc thù.

Sự cố cần được loại bỏ càng sớm càng tốt, bằng những cách đơn giản và chi phí hợp lý nhất để thực hiện. Trong thời gian tiến hành công việc để sử dụng hợp lý các máy móc thiết bị di động, thiết bị hỗ trợ, nguyên vật liệu và lao động, và tuân thủ các quy định áp dụng kỹ thuật hiện hành và điều kiện vệ sinh; quy tắc và các yêu cầu, bao gồm các quy định kỹ thuật an toàn. Công việc phải được thực hiện có tính đến các điều

kiện địa phương. Nếu cần làm việc cả ngày và cần phối hợp hành động cùng các tổ chức khác nhau, phụ trách công trình ngầm đô thị, vệ sinh và các cơ quan hành chính, v.v. thì phải nhanh chóng lên kế hoạch cùng thực hiện.

Tất cả các công việc về vận hành MLTN phải dựa trên các quy định của địa phương đã được trao quyền và trách nhiệm đến người thực hiện; trách nhiệm đối với việc không tuân thủ các nguyên tắc làm việc và kỹ thuật an toàn; đặc biệt là khởi động và dừng cơ chế; thủ tục trong các tình huống khẩn cấp hoặc tai nạn v.v.

Để thực hiện một số công việc bảo trì, yêu cầu ngắt một số đoạn của MLTN, tháo cạn nước thải khỏi các đường ống, để tổ chức cung cấp vật tư, vật liệu, v.v. Mạng lưới đường kính đến $0,4\text{m} \div 0,5\text{m}$ trong hầu hết các trường hợp sẽ bơm nước thải để tránh thêm các hư hỏng. Sử dụng máy bơm di động có công suất đáp ứng đủ yêu cầu. Đối với việc bơm nước thải cần phải có hai bộ máy bơm (làm việc và dự phòng). Tự chảy tạm thời, ống hút và đường ống áp lực tạm thời từ các thiết bị bơm cần được nhanh chóng kết nối, khả năng tháo cạn và bảo vệ khỏi tác hại cơ học.

Khóa đường ống có kích thước lớn và các ngăn các công trình khẩn cấp cần có một đường ống đặc biệt là đường tránh (bypass) để có thể bơm xả nước thải đang gây tắc nghẽn. Sử dụng xả sự cố cho việc xả nước thải vào MLTN mưa và hồ chứa nước, chỉ được phép trong trường hợp đặc biệt (khi không thể xả qua hoặc bơm nước thải vào MLTN chưa hỏng gần nhất, cũng như nếu có sự cố ở mức độ nghiêm trọng), và chỉ có thỏa thuận với các trạm vệ sinh dịch tễ học, và Bộ Tài nguyên và Môi trường tiến hành thanh tra lưu vực của địa phương.

Việc xả sự cố được mở ra chỉ trong thời gian cần thiết, để thực hiện các công việc chuẩn bị (cài đặt phích cắm, khởi động thiết bị máy bơm, kết nối đường ống bypass, v.v.). Xả sự cố sẽ được cung cấp bởi các thiết bị ngắt và đang được niêm phong. Vị trí của các cửa xả sự cố và kích thước xả được xác định bởi các nhà thiết kế đường ống kết hợp với dịch vụ vận hành bảo dưỡng và phối hợp với các tổ chức có liên quan.

Khi tiến hành làm việc khắc phục các sự cố của mạng lưới, cần được giám sát liên tục các giai đoạn khắc phục sự cố, và các đường ống phải luôn được thông thoáng. Tùy thuộc vào điều kiện thực tế thi công, nên xem xét bảo vệ cho mạng thoát nước không bị mở rộng vùng sự cố. Khi thi công cần lắp đặt hàng rào để đảm bảo sự an toàn giao thông cho xe cộ và người đi bộ, v.v. Các phương pháp kỹ thuật và các thiết bị hỗ trợ mạng lưới nhanh chóng giải phóng giải phóng các vật tư, thiết bị của MLTN ra khỏi dòng nước thải ô nhiễm.

Sau khi khắc phục sự cố và giải phóng các đoạn bị ngập lụt của MLTN, làm sạch

chúng hoặc thau rửa, mở van trên miệng xả đáy đối với các thiết bị hoặc công trình ngập nước, đối với các khu vực hoặc thiết bị bị ô nhiễm, cần khử trùng bằng clo. Trong thời gian làm việc để khắc phục các sự cố, chất lượng và tính kinh tế của giải pháp cần được lập để kiểm tra.

Sai sót trong vận hành MLTN vẫn xảy ra khá thường xuyên và được giải thích chủ yếu là thiếu nhân sự có trình độ, thiếu kiến thức hoặc không tuân thủ các yêu cầu của các hoạt động vận hành. Lỗi dẫn đến tăng chi phí vận hành, bảo trì đã làm thiệt hại hơn về kinh tế, còn trong một số trường hợp (không tuân thủ các quy định kỹ thuật an toàn) có thể dẫn đến tai nạn (vụ nổ khí, đầu độc họ, v.v.).

Tất cả các trường hợp phá vỡ các hoạt động bình thường của MLTN, cần nghiên cứu kỹ và phân tích để ngăn ngừa sự cố lặp lại. Quản lý dịch vụ MLTN sẽ báo cáo các nguyên nhân sự cố và phương án khắc phục các lỗi, hành vi có liên quan đến cán bộ điều hành, lịch trình vận hành. Do đó, cần có biện pháp cần thiết để ngăn chặn những nguy cơ phá vỡ hoạt động bình thường của MLTN.

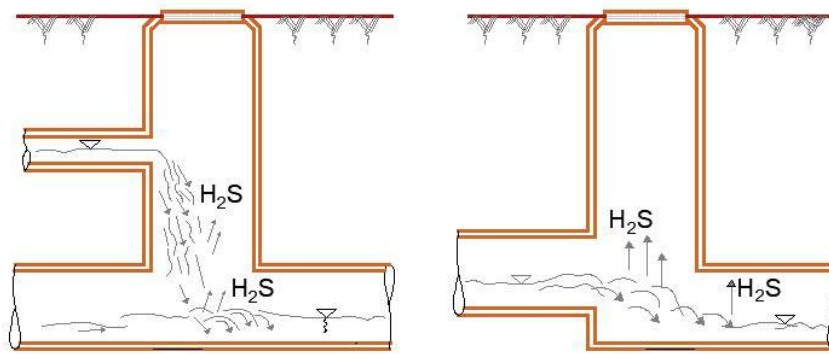
Để đảm bảo cho quy trình vận hành rõ ràng và hoạt động của nhân viên điều hành có tầm quan trọng rất lớn, các tổ chức lập các phương án thích hợp với các dịch vụ khẩn cấp. Cần các công nhân có tay nghề cao, để đọc các tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật thiết bị, vận hành các thiết bị, máy móc, đồ đạc, v.v. đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

Việc sử dụng rộng rãi các thiết bị khi khắc phục các sự cố của MLTN được trợ giúp của xe cấp cứu và đội trực ban. Những chiếc xe này có thiết bị đặc biệt, vừa thấp sáng nơi làm việc vừa thông gió các giếng, đồng thời đảm bảo thông tin liên lạc với nhau trong quá trình làm việc, v.v.

b. Đề xuất giải pháp quản lý thông tin sự cố MLTN bằng phương pháp giảm tiếp xúc ăn mòn khí sinh học

Độ tin cậy thấp của ống thoát nước từ những tác động của những yếu tố ăn mòn sinh học là do các nguyên nhân sau: Do đánh giá thấp hơn các tiêu chí ăn mòn của nước thải theo TCVN 7957:2008 hiện hành; sai sót trong việc tính toán và thiết kế bảo vệ ca-tốt; thiếu sự kiểm soát và phòng ngừa trong vận hành của các hệ thống bảo vệ ca-tốt; độ chênh lệch xây dựng từ các dự án khác nhau hoặc vi phạm các tiêu chuẩn xây dựng. Kiểm soát ăn mòn bê tông do sun-phua hydro (H_2S) được xem xét toàn diện bằng các biện pháp sau đây thông qua việc lập kế hoạch, thiết kế, thi công và vận hành, bảo dưỡng: Xác định cơ chế ăn mòn bê tông và các hiện tượng gây ra bởi sun-phua hydro; xác định những khu vực dễ bị ăn mòn cùng với các nguy cơ ăn mòn bê tông; tính toán thủy lực và thiết kế kết cấu đảm bảo để giảm nguy cơ phát thải khí H_2S và có công nghệ kiểm soát ăn mòn bê tông; kiểm tra định kỳ và bảo dưỡng theo kế

hoạch (xem hình 3-1).

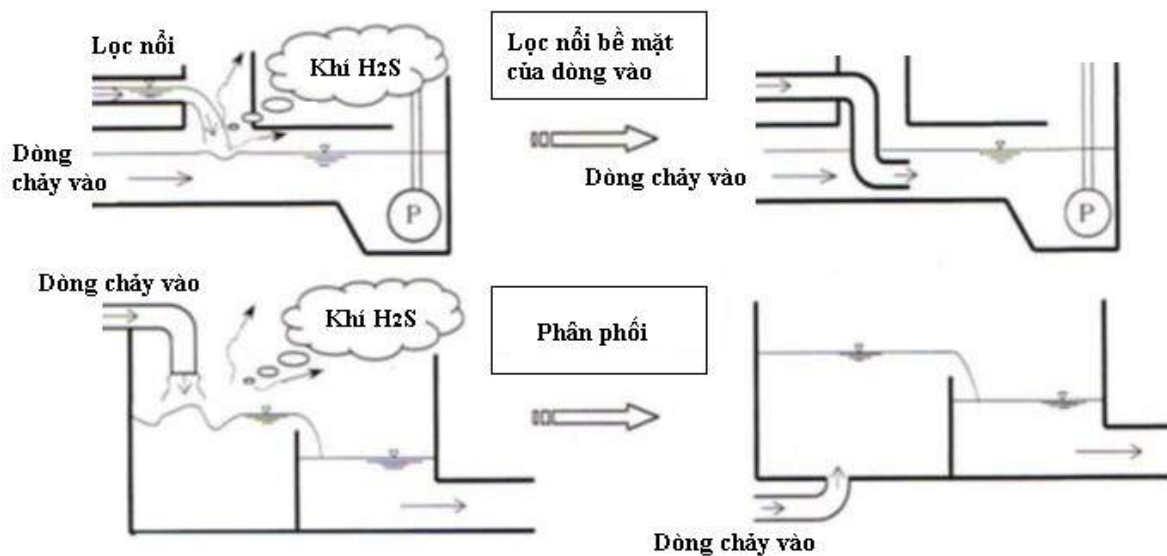


a) Tại mỗi nối kiểu trồi

b) Tại dòng chảy bậc

Hình 3-1 Kiểm soát ăn mòn do sinh khí H_2S tại dòng chảy sụt thủy lực

Cần loại bỏ bậc thang và bậc nước của kênh dẫn và tường tràn càng nhiều càng tốt nhằm ngăn ngừa sự phát tán khí H_2S trong cống thoát nước, trạm bơm và NM XLNT (xem hình 3-2). Các công nghệ kiểm soát ăn mòn bê tông bởi axit sun-furic có thể được phân loại như sau: Bảo vệ các đường cống thoát nước; bảo vệ trạm bơm và NM XLNT; các công nghệ khác như quan trắc và kiểm soát xả thải.



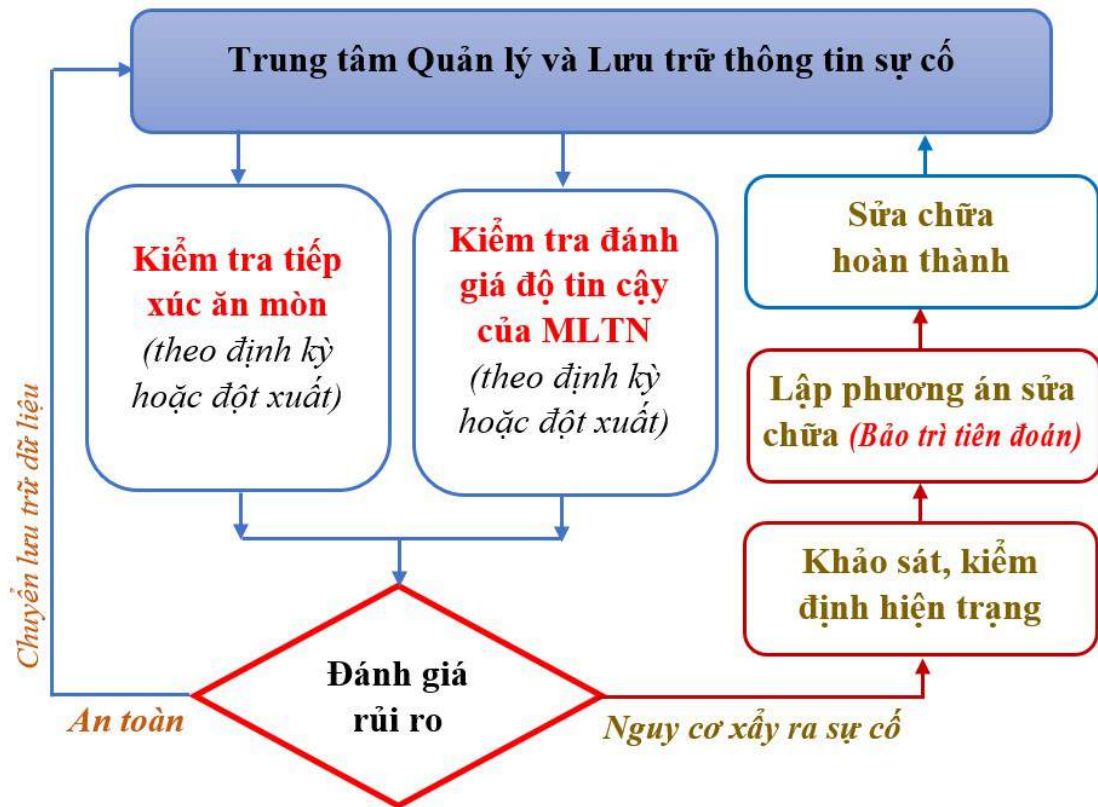
Hình 3-2 Kiểm soát Giảm phát tán khí H_2S qua cải thiện lưu lượng

❖ **Các tiêu chí thiết kế kiểm soát ăn mòn như sau:**

1) **Dễ ăn mòn:** Có thể thay thế phương tiện/thiết bị; có thể thực hiện kiểm tra có kế hoạch hàng ngày và thường xuyên.

2) **Khó ăn mòn:** Thanh sát/kiểm tra thủ công là khó khăn do khoảng không gian thông thoáng/rỗng bị hạn chế hoặc không đủ điều kiện cho con người thị sát; việc vận hành phương tiện/thiết bị không thể bị đình chỉ (làm việc) vì không có phương tiện/thiết bị dự phòng; thay thế phương tiện/thiết bị dự phòng là không kinh tế; việc kiểm tra có kế hoạch hàng ngày và thường xuyên là khó khăn.

c. Quy trình quản lý thông tin sự cố MLTN



Hình 3-3 Mô hình QLTT sự cố, sửa chữa (Bảo trì tiên đoán)

Để kiểm soát chặt chẽ công tác quản lý thông tin sự cố, cần lập kế hoạch và quy trình kiểm soát, tiêu chí đánh giá rủi ro, tiêu chí đánh giá độ tin cậy của MLTN (xem chi tiết tại phụ lục 10) để dự báo, tiên đoán các rủi ro có thể xảy ra. Từ đó, Lập hồ sơ kiểm định nguy cơ tại hiện trường, lập phương án cải tạo sửa chữa trước khi xảy ra sự cố (xem hình 3.3).

d. Những vấn đề được khắc phục khi ứng dụng giải pháp QLTT sự cố

Dữ liệu công trình trên MLTN được quản lý theo trình tự: Từ hồ sơ bàn giao đi vào sử dụng; hồ sơ khai thác vận hành; hồ sơ sự cố lần 1, lần 2, v.v.; giải pháp khắc phục lần 1, lần 2, v.v. Việc lưu trữ, quản lý thông tin sự cố theo thời gian sẽ là căn cứ đề xuất giải pháp cải tạo sửa chữa, tiên đoán được khả năng có thể hỏng hóc trong tương lai. Từ đó, có thể lập được kế hoạch bảo trì trước hay bảo trì tiên đoán. Ngoài ra, trên cơ sở dữ liệu QLTT sự cố có thể bổ sung thêm các phương pháp bảo trì dự đoán phù hợp nhất để nâng cao tuổi thọ MLTN.

3.2.2. Đề xuất giải pháp quản lý MLTN bằng mô hình HTTT quản lý

a. Các hệ thống, mô hình CNTT và các thiết bị của các nền tảng công nghệ xây dựng HTTT quản lý

Hệ thống cảm biến/trạm giám sát đo các thông số khác nhau của nước như mực

nước, lưu lượng, áp suất và chất lượng nước; hệ thống đo xa/thông tin liên lạc thu thập các dữ liệu báo cáo, gửi lại cho hệ thống phụ trợ; hệ thống nền tảng có nhiệm vụ thu thập, xử lý và cung cấp dữ liệu đã được làm sạch cho các hệ thống chuyên ngành.

Các ứng dụng công nghệ chuyên ngành và nền tảng công nghệ xây dựng HTTT quản lý như sau: Hệ thống Thu thập dữ liệu và điều khiển giám sát (Supervisory Control And Data Acquisition - SCADA); quản lý quan hệ khách hàng (Customer relationship management - CRM); nền tảng ứng dụng công nghệ GIS; mô hình City-work trong quản lý thoát nước; mô hình thủy lực Mike Urban; internet vạn vật (Internet of Things - IoT). IoT có nhiệm vụ kết nối liên lạc thông suốt, nhập, xuất dữ liệu của các hệ thống và các nền tảng công nghệ nêu trên với nhau một cách nhanh chóng và chính xác.

Thiết bị giám sát: Các thiết bị cảm biến/thiết bị thăm dò về mực nước, tốc độ dòng chảy, áp suất và chất lượng nước. Các thiết bị này hoạt động hoàn toàn tự động và có thể theo dõi các thông số một cách liên tục trong khoảng thời gian dự kiến. Do vậy, thông thường các thiết bị này được tích hợp sử dụng nguồn năng lượng mặt trời kết hợp với hệ thống pin dự phòng.

Các thiết bị xử lý, hệ thống: Bao gồm các thiết bị tin học, thiết bị lưu trữ mềm (thuê cloud) hoặc thiết bị cứng lưu trữ; và các thiết bị chuyên dụng tương ứng với từng loại mô hình hệ thống thông tin chuyên ngành.

b. Quy trình cơ bản xây dựng HTTT quản lý từ các mô hình công nghệ

Mục tiêu: Kết nối các mô hình, ứng dụng công nghệ để xây dựng một Nền tảng dữ liệu thống nhất về quản lý vận hành MLTN đô thị.

Quy trình xây dựng cơ bản: Nền tảng dữ liệu thống nhất (Unified Data Platform - UDP) từ công nghệ bản đồ số GIS, theo mô hình Hệ thống quản lý nước thông minh - IWMS (Intelligent Water Management System); kết hợp với các hệ thống khác (SCADA, CRM, Mike Urban), vận hành thông suốt bằng internet vạn vật – IoT từ mọi tài sản của MLTN; xây dựng một mô hình ‘HTTT quản lý MLTN’ dữ liệu thống nhất từ khảo sát, quan trắc, giám sát, thu thập dữ liệu, cập nhật dữ liệu, xử lý, phân tích và cảnh báo sớm, đề xuất phương án cải tạo và sửa chữa trước khi sự cố xảy ra (Bảo trì tiên đoán), hoặc giải pháp khắc phục sự cố đã xảy ra, bao gồm:

1) Xây dựng một Nền tảng dữ liệu thống nhất (UDP): Là nền tảng căn bản (theo cơ sở mô hình IWMS) được kết nối, thu thập dữ liệu từ các hệ thống khác (SCADA, CRM, Mike Urban) để quản trị tập trung; nền tảng dữ liệu thống nhất được xây dựng từ việc: Khảo sát, quan trắc, giám sát, thu thập dữ liệu, cập nhật dữ liệu, xử lý hiệu chỉnh dữ liệu vào hệ thống.

2) *Bảng thông tin điều khiển và Báo cáo (Dashboard/Report)*: Dashboard giúp hiển thị thông tin nhanh và dễ nắm bắt. Người dùng có thể xem ở mức tổng quát. Mục tiêu cho người dùng là chỉ cần trở và xem thông tin (click-and-see).

3) *Phản ứng với sự cố (Incident Response Water)*: Tại các trung tâm điều khiển, khi có một sự cố xảy ra, các đội phản ứng sự cố mang theo thiết bị chuyên dụng và được điều đến nơi xảy ra sự cố, tiến hành khảo sát tìm nguyên nhân, truyền tải dữ liệu về Trung tâm điều khiển. Trung tâm xử lý dữ liệu và sẽ cung cấp cho họ giải pháp khắc phục đảm bảo kỹ thuật và hiệu quả nhất.

4) *Trung tâm Điều hành (Operations Center)*: Tất cả các thông tin cần thiết để có thể điều hành hoạt động tập trung được lưu trữ (Hệ thống lưu trữ, hoặc Cloud). Khi cần, click-and-see, thông tin sẽ được hiển thị trên màn hình. Cùng với các thiết bị hỗ trợ khác giúp cho Ban điều hành và những người sử dụng ứng phó kịp thời, ngay lập tức với sự cố. Ngoài ra, Trung tâm điều khiển có thể quản lý, giám sát các hoạt động triển khai tại hiện trường đảm bảo kỹ thuật.

HTTT quản lý MLTN này có thể chuyển đổi/tích hợp dữ liệu từ bất kỳ hệ thống thành phần nào và kết nối chúng với các hệ thống liên quan khác trong ngành quản lý thoát nước. Khi số lượng và loại dữ liệu thu thập ngày càng tăng, quản trị ngày càng gia tăng phức tạp, cần thiết phải bổ sung mô hình dữ liệu (data model) đủ lớn (big data - IoT) để tạo cơ sở cho việc tổ chức, quản lý và khai thác dữ liệu theo vùng, khu vực, đất nước và kết nối quốc tế.



Hình 3-4 Các mô hình, nền tảng công nghệ xây dựng HTTT quản lý

Các thông tin thời gian thực sẽ đưa lên bảng điều khiển sau khi thu thập. Với các quy định cảnh báo thiết lập trước, các thông tin vi phạm, nguy cơ, v.v. sẽ được hệ

thống tự động gửi cho người quản trị để có giải pháp xử lý ngay lập tức.

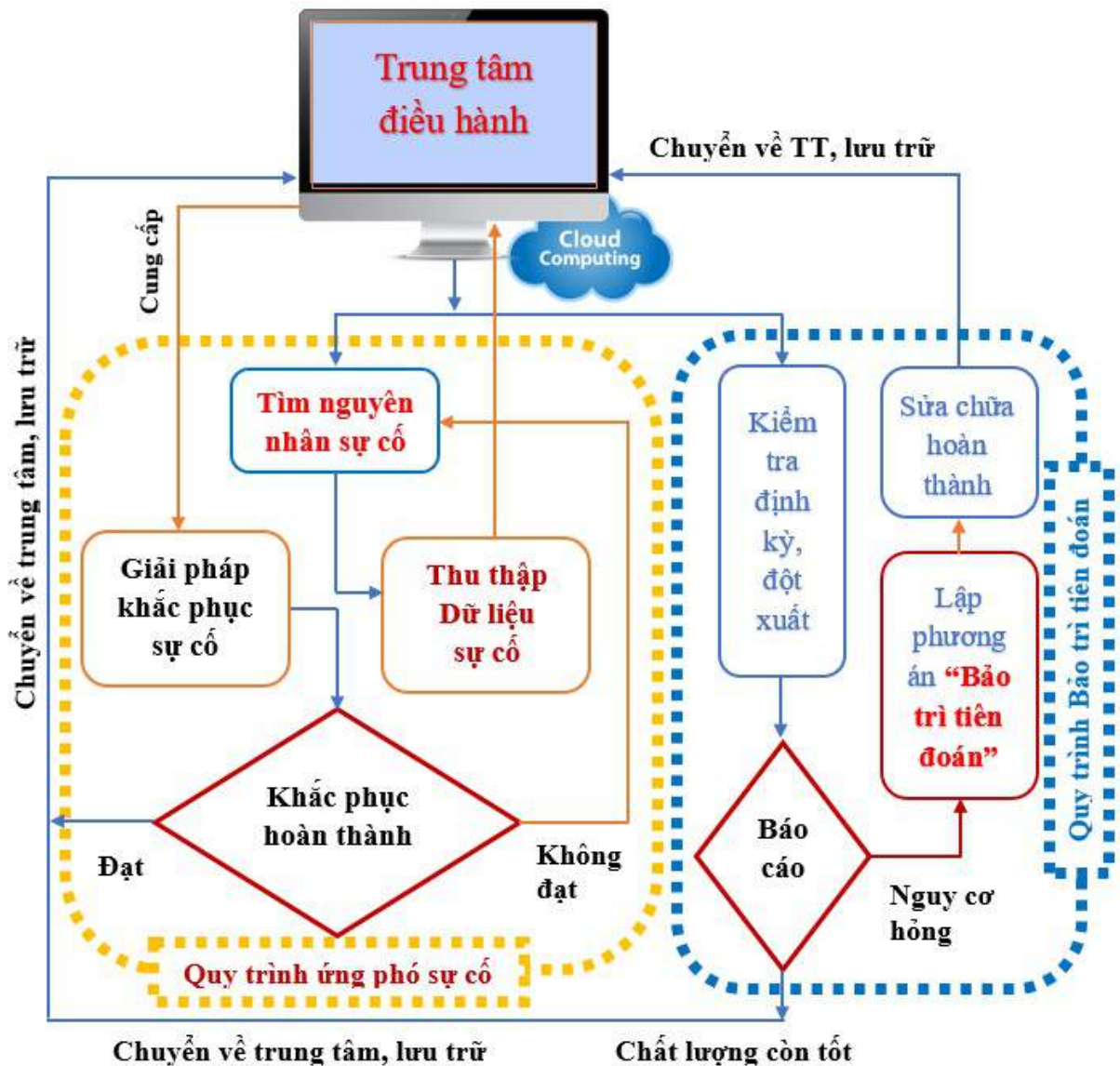
Nền tảng dữ liệu thống nhất này cho phép thiết lập 1 tiêu chuẩn kiểm soát. Sau khi tiêu chuẩn được kiểm nghiệm bằng thực tế có thể mở rộng toàn hệ thống. Các dữ liệu trong UDP có thể dễ dàng chia sẻ với các hệ thống khác thông qua việc sử dụng các dịch vụ trên nền IoT.

Bảng thông tin cho Bộ phận điều hành cấp cao cho phép họ có quyền truy cập vào các cảnh báo và các thông tin quan trọng. Chẳng hạn như xem được sự rò rỉ đường ống lớn hoặc sự ảnh hưởng của thời tiết xấu, .v.v. là nguy cơ gây sự cố nghiêm trọng tới hệ thống. Các đơn vị Phòng/Ban chuyên môn sẽ có bảng thông tin cho thấy các thông tin cần thiết cho hoạt động của mình. Ví dụ, các bộ phận phụ trách kiểm soát thủy lực sẽ thấy dự báo khả năng xảy ra sự cố của từng khu vực của MLTN, và tiến độ công việc bảo dưỡng đường ống thoát nước.

Khi sử dụng, người dùng có thể truy xuất các thông tin liên quan theo mức phân quyền truy cập thông qua một ứng dụng di động. Ứng dụng di động sẽ không nhất thiết phải hiển thị đủ bảng thông tin trên 1 thiết bị di động, nhưng sẽ có các tiện ích phù hợp cho người dùng ở hiện trường để thực hiện hoạt động kiểm tra và bảo dưỡng hệ thống. Ví dụ: Người dùng hiện trường tải lên một hình ảnh thực tế và vị trí địa lý trên bản đồ số của một máy bơm bị hỏng. Tại Trung tâm điều hành, khi có một sự cố xảy ra, các đội phản ứng sự cố với trang thiết bị được trang bị sẽ được điều động ngay lập tức đến nơi xảy ra vụ việc, thu thập và cung cấp thông tin lên hệ thống để Trung tâm điều hành phân tích và xử lý.

Tất cả các thông tin cần thiết cho HTTT quản lý có thể điều hành hoạt động tập trung được hiển thị trên một màn hình. Cùng với các thiết bị hỗ trợ quản trị khác (như bàn điều khiển, các thiết bị kiểm soát, nghe nhìn, v.v.) sẽ tạo điều kiện cho Ban điều hành, các nhân viên có thể ứng phó sự cố kịp thời, quản lý hệ thống, triển khai và giám sát các đội làm việc tại hiện trường.

Để mở rộng quy mô, Trung tâm điều hành có thể phân quyền, chia nhỏ thành các Trung tâm điều khiển địa phương do một đơn vị phụ thuộc trực tiếp quản lý. Còn Trung tâm điều hành có thể chuẩn bị phương án đối phó với tình trạng khẩn cấp mức quốc gia/quốc tế hoặc sự cố quy mô lớn. Thủ trưởng trung tâm hoạt động có thể tương tác với các nhân viên của mình thông qua những thông tin hiển thị trên một màn hình bằng các cảnh báo, truyền dữ liệu và kết quả phân tích hệ thống. Những thách thức đối với MLTN có thể được kiểm soát bằng việc có một HTTT quản lý thông minh. Hệ thống này sẽ giúp cập nhật, quản lý các nguồn dữ liệu đa dạng của MLTN, đưa ra các đánh giá và giải pháp kịp thời để ứng phó hiệu quả với các sự cố.



Hình 3-5 Quy trình ứng phó sự cố và Bảo trì tiên đoán

Các phương án và đề xuất của HTTT quản lý được đưa ra căn cứ vào việc sử dụng các mô hình và dự báo. Mô hình HTTT quản lý là một đề xuất hiệu quả, hỗ trợ các nhà quản lý thực hiện công việc quản lý MLTN một cách hiệu quả, giảm chi phí bảo trì, vận hành MLTN.

c. Các bước xây dựng mô hình HTTT quản lý MLTN

Bước 1) Xác định nhu cầu thông tin

Nhu cầu thông tin là số lượng và các loại thông tin môi trường bên trong và bên ngoài cần thiết phải thu thập để đáp ứng đủ nhu cầu và căn cứ ra quyết định của nhà quản trị các cấp, phù hợp với không gian, thời gian và ngân sách thực hiện dự án.

Thông tin môi trường quản lý rất đa dạng và phong phú, nhưng giá trị sử dụng của chúng đối với việc ra quyết định thì khác nhau giữa các bộ phận chức năng, giữa các cấp quản trị trong Công ty. Vì vậy, để bảo đảm hiệu quả quản lý thông tin, những người chịu trách nhiệm quản trị HTTT cần yêu cầu nhà quản trị các cấp, các bộ phận

chuyên môn xác định rõ những loại thông tin cần thu thập làm căn cứ ra các quyết định. Yêu cầu đáp ứng thông tin là đảm bảo đủ thông tin cần thiết, có quá nhiều hoặc thiếu thông tin đều không tốt; đảm bảo tính chính xác cần thiết của các thông tin và đảm bảo cung cấp thông tin đúng thời gian cần thiết.

Để tập hợp HTTT quản lý MLTN, trước hết phải phân loại. Có thể phân chia toàn bộ thông tin phân tích và dự báo chiến lược theo các tiêu thức khác nhau. *Nếu theo tiêu thức thời gian* sẽ chia toàn bộ thông tin thành hai loại là: Thông tin đến thời điểm hiện tại, và Thông tin về dự báo tương lai. *Nếu theo phạm vi* sẽ chia HTTT phù hợp với cấp độ môi trường để phân tích và dự báo. Có thể phân chia toàn bộ môi trường hoạt động thành bốn cấp là: Môi trường quốc tế; môi trường kinh tế quốc dân; môi trường ngành; và, Môi trường nội bộ doanh nghiệp. Do đó, HTTT quản lý MLTN phải được thu thập dữ liệu phù hợp với bốn cấp độ trên. Đồng thời, cũng có thể chia môi trường thông tin thành hai loại là: Môi trường bên ngoài và Môi trường nội bộ, nên HTTT cũng phải phân chia tương ứng.

Bước 2) Xác định các nguồn cung cấp thông tin

Thông tin môi trường được phân chia thành hai nguồn như sau: Thông tin thứ cấp và thông tin sơ cấp, mỗi loại có thể tìm kiếm từ các nguồn cung cấp ở bên trong và/hoặc bên ngoài doanh nghiệp. *Thông tin thứ cấp* là những thông tin đã được thu thập sẵn (của công ty hoặc của các tổ chức, các cá nhân bên ngoài). Bộ phận quản lý thông tin có thể tìm kiếm, lựa chọn thông tin thứ cấp phù hợp để đáp ứng nhu cầu ra quyết định của các nhà quản trị. *Thông tin sơ cấp* là những thông tin thu thập được từ các Báo cáo kết quả nghiên cứu, các đợt khảo sát; người thu thập phải tiến hành xử lý dữ liệu ban đầu, xác định độ tin cậy của thông tin trước khi đưa vào sử dụng.

Trong thực tế, thường tốn ít chi phí và thời gian để thu thập thông tin thứ cấp. Nên, tùy theo nhu cầu thực tế, các nhà quản trị có thể quyết định lựa chọn nguồn cung cấp thông tin nào phù hợp nhất, hoặc kết hợp tất cả các nguồn thông tin. Căn cứ vào yêu cầu ra quyết định của dự án hoặc nhà quản trị, căn cứ hiệu quả kinh tế và tốc độ đáp ứng nhu cầu thông tin, các nhà quản trị sẽ sử dụng thông tin thứ cấp trước, sau đó bổ sung thông tin sơ cấp.

Về nguồn cung cấp thông tin, thứ tự ưu tiên được chọn như sau:

❖ *Nguồn cung cấp thông tin thứ cấp nội bộ*

Đây là nguồn cung cấp thông tin về các hoạt động của Doanh nghiệp rất phong phú và đa dạng, sẵn có, không hao tốn chi phí thu thập (nếu có thì rất ít). Nguồn này bao gồm: Các chứng chỉ chất lượng sản phẩm, các hồ sơ nghiệm thu công trình (sau gọi chung là tài sản trên MLTN), các kết quả thử nghiệm, các báo cáo tình hình hoạt

động, các hồ sơ sự cố (nếu có), các giải pháp khắc phục, các hồ sơ kiểm tra định kỳ, kiểm tra đột xuất, các phương án sửa chữa bảo trì, bảo trì tiên đoán, các tài liệu liên quan đến khách hàng, các báo cáo sử dụng nhân sự trong các quá trình, v.v.

Nguồn cung cấp này có lợi thế là chủ động tìm kiếm và không tốn chi phí. Vì vậy, sau khi xác định nhu cầu các loại thông tin cần thu thập, công việc đầu tiên của những người có trách nhiệm là xem xét các dữ liệu từ thông tin thứ cấp, tìm kiếm những dữ liệu thích hợp và xử lý chúng đáp ứng nhu cầu thông tin, hỗ trợ cho việc ra quyết định của các nhà quản trị.

❖ *Nguồn cung cấp thông tin thứ cấp bên ngoài*

Phần lớn các nguồn thông tin thứ cấp bên ngoài là cung cấp các dữ liệu chứa đựng những thông tin về các yếu tố môi trường bên ngoài có ảnh hưởng đến hoạt động của MLTN, như thông tin về: Khách hàng; hoạt động của các tài sản trên MLTN; khả năng của các nhà thầu cung cấp, nhà thầu thi công; các thay đổi điều khoản của các văn bản luật pháp quốc gia hoặc quốc tế có liên quan; các chính sách mới của Chính phủ; các báo cáo kinh tế - tài chính - xã hội của quốc gia, v.v.

Tuỳ theo nhu cầu thông tin và phạm vi cung cấp dịch vụ, các nhà quản trị sẽ quyết định lựa chọn nguồn thông tin thứ cấp bên ngoài nào phù hợp nhất. Chi phí thu thập thông tin thứ cấp từ các nguồn bên ngoài có sự khác nhau, thường là không cao.

Các nguồn cung cấp thông tin thứ cấp bên ngoài: Các cơ quan trong bộ máy quản lý nhà nước từ Trung ương đến các địa phương; các tổ chức quản lý ngành kinh tế; các cơ quan thuộc các ngành có liên quan (Ví dụ: Y tế, giáo dục, bảo vệ môi trường, v.v.); hiệp hội ngành nghề (Hiệp hội cấp thoát nước, Môi trường, xây dựng, v.v.); các cơ quan truyền thông đại chúng: Báo viết, báo hình, báo nói; các tổ chức kinh doanh thông tin qua phương tiện viễn thông; sách tham khảo, các công trình nghiên cứu, các tài liệu của các tổ chức chuyên môn; v.v.

❖ *Nguồn cung cấp thông tin sơ cấp nội bộ*

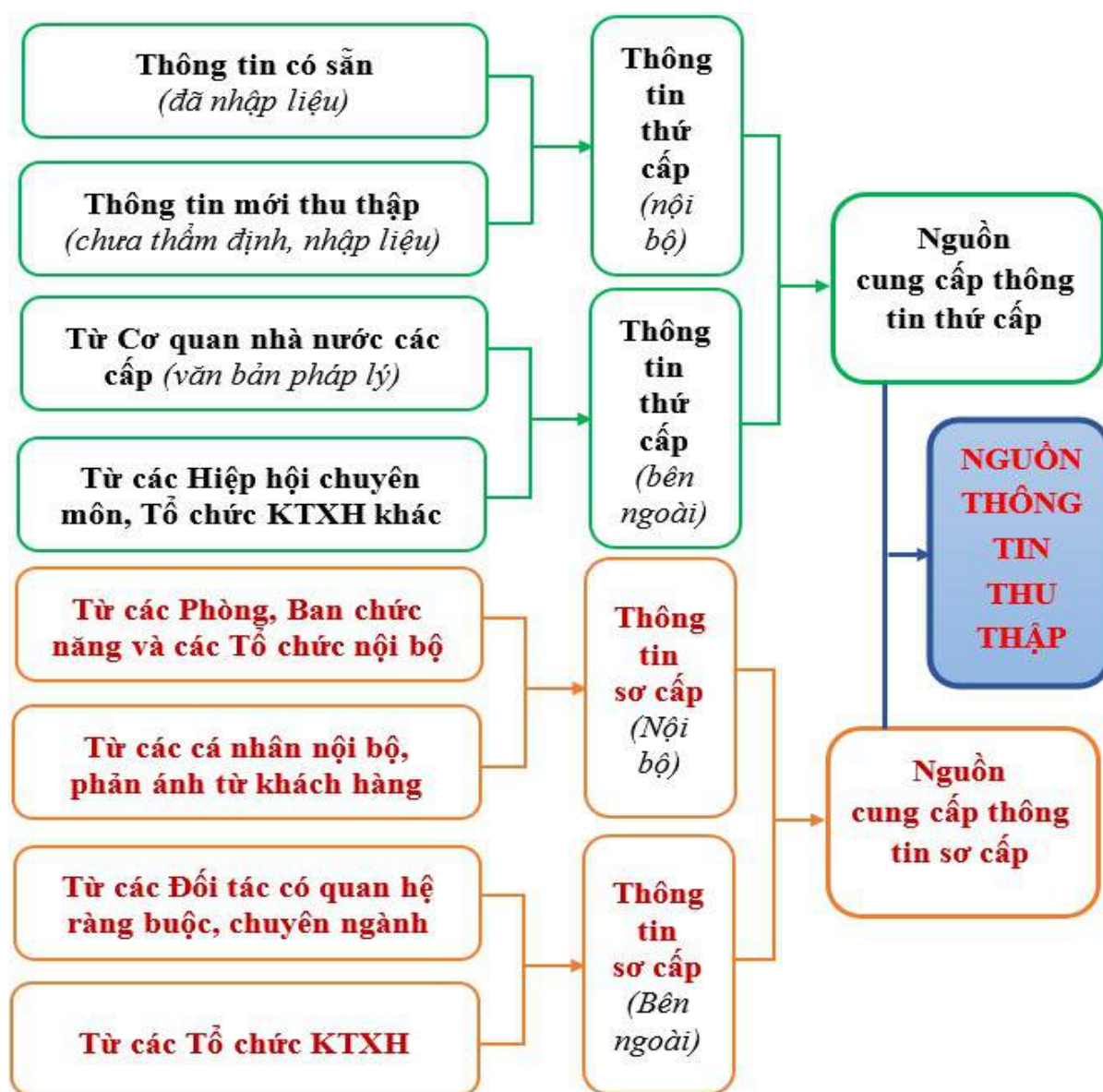
Khi nguồn cung cấp thông tin thứ cấp chưa đáp ứng đầy đủ nhu cầu cần thông tin, nhà quản trị sẽ quyết định tìm kiếm thông tin sơ cấp, trong đó, nguồn thông tin sơ cấp nội bộ được ưu tiên lựa chọn trước vì nó dễ tìm và chi phí thấp.

Thông tin sơ cấp nội bộ là thông tin được cung cấp từ các cá nhân và các tổ chức nội bộ. *Các tổ chức nội bộ* như các đơn vị chức năng, các đơn vị phụ thuộc, đơn vị liên kết, đơn vị chiến lược, .v.v. bằng sự thu thập thông tin họ nắm bắt được hoặc từ các nguồn tiếp cận trong công việc hàng ngày. *Các cá nhân nội bộ* là những người bao gồm cả nhà quản trị, người thừa hành, công tác viên, chuyên gia, .v.v. thuộc các tổ chức nội bộ. Chẳng hạn, bằng chuyên môn và kinh nghiệm của mình: Nhà quản trị

MLTN khu vực có thể cho biết ý kiến về nguy cơ, về khả năng xảy ra sự cố; nhà quản trị nguồn nhân lực có thể cho biết khả năng thu hút thêm lao động giỏi ở các địa phương hoặc khả năng nâng cao năng suất lao động hiện tại; nhân viên xử lý sự cố có thể cung cấp thông tin về nguy cơ, rủi ro có thể xảy ra, nhu cầu xả thải hoặc những phản ứng của Hộ thoát nước về việc sử dụng dịch vụ thoát nước.

Nguồn thông tin sơ cấp nội bộ rất quan trọng và có giá trị trong thực tế. Vì vậy, để có nguồn thông tin này thường xuyên, các nhà quản trị chiến lược cần quan tâm và tôn trọng ý kiến của các thành viên trong nội bộ và có chính sách đãi ngộ thích đáng đối với những nguồn thông tin quan trọng này.

❖ *Nguồn cung cấp thông tin sơ cấp bên ngoài*



Hình 3-6 Mô hình nguồn thông tin bên ngoài cần thu thập

Thông tin sơ cấp bên ngoài có thể được cung cấp từ các nguồn: Khách hàng (hộ thoát nước), các nhà cung cấp trang thiết bị, những nhà tư vấn, những tổ chức trung

gian, v.v. Thông tin sơ cấp được cung cấp từ bên ngoài rất phong phú và đa dạng, các ý kiến mang tính khách quan. Tuy nhiên, điểm bất lợi là mất nhiều thời gian và chi phí để thu thập, xử lý trước khi sử dụng. Đồng thời, cũng phải thẩm định lại mức độ sát thực của thông tin.

Trong thực tế, nhà quản trị HTTT quản lý MLTN chỉ quyết định thu thập nguồn thông tin này khi cả ba nguồn trên chưa đáp ứng đủ nhu cầu thông tin ra các quyết định quản trị. *Ví dụ:* Để thực hiện chiến lược mở rộng khu vực quản lý MLTN bằng HTTT, nhà quản trị cần phải có thông tin về mạng lưới, hộ thoát nước, thông tin và tình trạng của các tài sản trong khu vực sẽ mở rộng. Bộ phận quản lý HTTT bắt buộc phải lập kế hoạch, phương án thu thập tài liệu (*sử dụng bằng câu hỏi để phỏng vấn các nhóm hộ thoát nước tiêu biểu*).

Để đảm bảo thông tin luôn sát thực, các nhân viên phụ trách thu thập thông tin cần tuân thủ theo thời gian thu thập thông tin định kỳ hoặc đột xuất theo chỉ đạo của người quản trị HTTT quản lý MLTN (xem hình 3-6).

Bước 3) Xây dựng hệ thống thông tin quản lý

Nhiệm vụ của HTTT là tiến hành tìm kiếm các nguồn cung cấp có khả năng đáp ứng nhu cầu về thông tin môi trường để thu thập các dữ liệu, tiến hành phân loại, xử lý và cung cấp thông tin đáp ứng nhu cầu cần ra quyết định cho các nhà quản trị các cấp. Để xây dựng HTTT quản lý MLTN hữu hiệu, các nhà quản trị lần lượt thực hiện những công việc như sau: Xác định nhiệm vụ của HTTT (*xác định rõ nhiệm vụ tổng quát của bộ phận này trong mối quan hệ với các bộ phận chức năng chuyên môn khác của Công ty thoát nước, nhiệm vụ của từng nhóm và từng thành viên trong mạng lưới thu thập thông tin*); xác định những mục tiêu cần đạt được của HTTT quản lý MLTN (*bao gồm các mục tiêu định lượng và định tính*); xây dựng cơ cấu tổ chức của HTTT quản lý MLTN. Cơ cấu này bao gồm các bộ phận trong mạng lưới thu thập thông tin ở bên trong và bên ngoài doanh nghiệp:

- Mạng lưới thông tin nội bộ gồm: Bộ phận chuyên trách và các cộng tác viên ở bộ phận khác của Công ty thoát nước.

- Mạng lưới thông tin cộng tác viên ở các tổ chức bên ngoài (*Trong đó, nhà quản trị HTTT tiến hành lựa chọn các thành viên cụ thể để phân chia công việc, cung cấp các phương tiện hỗ trợ để họ có thể hoàn thành công việc; đồng thời, phổ biến các chính sách đãi ngộ rõ ràng để các thành viên yên tâm làm việc*).

- Hình thành các kế hoạch thu thập thông tin, bao gồm Kế hoạch thu thập thông tin thường xuyên: Đây là các chương trình thu thập thông tin về những diễn biến của các yếu tố môi trường bên trong và bên ngoài, tiến hành một cách liên tục nhằm giúp

các nhà quản trị hiệu chỉnh kịp thời những sai lệch trong quá trình hoạt động. Đồng thời giúp doanh nghiệp chủ động dự báo hoặc phát hiện những tình huống bất thường của môi trường để có biện pháp đối phó hữu hiệu. Việc thu thập thông tin thường xuyên do bộ phận chuyên trách trong hệ thống thực hiện thông qua việc nghiên cứu các nguồn thông tin thứ cấp.

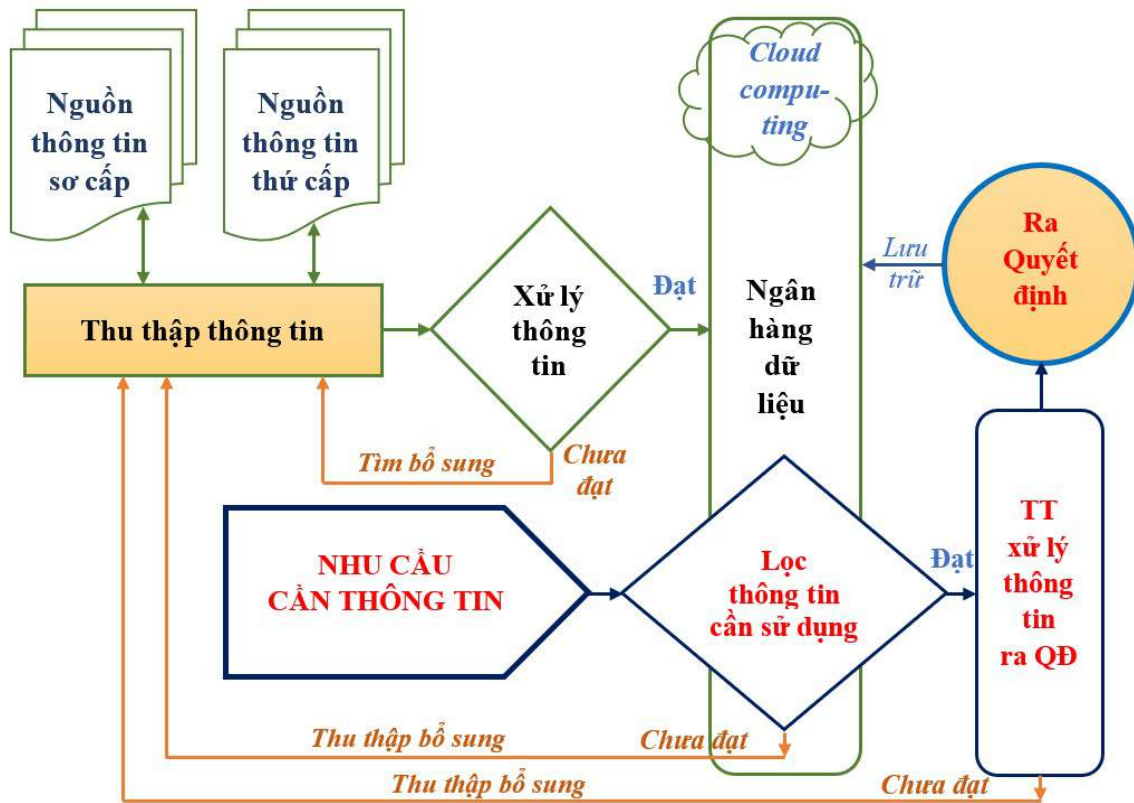
Ví dụ: Một số nhân viên chuyên trách được phân công đọc tất cả các tờ báo, các tạp chí, ấn phẩm, báo online hàng ngày ở trong và ngoài nước để tổng hợp những tin tức có liên quan đến hoạt động hàng ngày của doanh nghiệp thoát nước; hoặc, một số người được phân công theo dõi các hoạt động nghiên cứu khoa học, các phát minh khoa học mới, v.v. có liên quan đến MLTN trên các phương tiện thông tin đại chúng trong nước và ngoài nước.

Kế hoạch thu thập thông tin định kỳ và đột xuất: Việc thu thập thông tin đột xuất được tiến hành khi HTTT quản lý MLTN gửi các cảnh báo đã phát hiện những sự kiện bất thường, những nguy cơ hỏng hoặc những tài sản sắp xảy ra sự cố. Sự kiện bất thường có thể là cơ hội hoặc nguy cơ đang hoặc sẽ diễn ra trong môi trường thoát nước mà các nhà quản trị cần có thông tin để ra những phản ứng thích hợp, những quyết định kịp thời, phù hợp với sự bất thường.

Bước 4) Tiến hành thu thập và xử lý thông tin

Sau khi đã chuẩn bị các kế hoạch thu thập thông tin, các thành viên trong hệ thống tiến hành thu thập thông tin từ các nguồn thông tin được các nhà quản trị chỉ định. Tùy theo loại thông tin cần thu thập, công việc được tiến hành như sau: Kiểm tra ngân hàng dữ liệu để xem có loại thông tin nào phù hợp nhu cầu hay không; nếu ngân hàng dữ liệu không cung cấp đủ thông tin cần thiết, các thành viên tiến hành tìm kiếm thông tin từ các nguồn thông tin đã được phân loại tại Bước 2.

Sau khi thu thập thông tin từ các nguồn khác nhau, các thành viên của hệ thống tiến hành xử lý, phân tích và đánh giá các dữ liệu đã thu thập, sắp xếp thông tin theo danh mục phù hợp với nhu cầu của các nhà quản trị; tùy theo loại thông tin, HTTT sẽ cung cấp thông tin theo đúng nhu cầu cần của các nhà quản trị. Các dữ liệu thông tin còn lại sẽ được tích trữ trong ngân hàng dữ liệu của Công ty thoát nước. Khi thực hiện công việc này, các thành viên trong hệ thống phải bảo mật thông tin theo từng cấp độ do Công ty thoát nước quy định; những thông tin có giá trị sử dụng lâu dài (dù đã được các nhà quản trị sử dụng) sẽ được lưu trữ để phục vụ nhu cầu ra quyết định ở giai đoạn tiếp theo.



Hình 3-7 Quy trình xử lý thông tin trong HTTT quản lý MLTN

Bước 5) Dự báo và đánh giá hiệu quả các kịch bản dự báo nguy cơ

Nhằm hạn chế tối đa các sự cố trong MLTN là mục đích thường niên của các nhà quản trị hệ thống. Nếu chỉ thực hiện theo cách truyền thống là đặt ra các kế hoạch và bảo trì định kỳ sẽ không thể lường trước được các rủi ro có thể xảy ra trong tương lai. Do vậy, giải pháp ứng dụng HTTT quản lý MLTN sẽ khắc phục được tối đa các hạn chế này.

Để xây dựng một kế hoạch chiến lược quản lý tốt MLTN trong tương lai thì điều quan trọng là phải tiên liệu được tình hình diễn biến của các tài sản trong MLTN. Như vậy, mục đích của dự báo chính là tiên đoán các nguy cơ có thể xảy sự cố trong tương lai của các tài sản trên MLTN, nhằm cảnh báo sớm cho các nhà quản trị chuẩn bị phương án ứng phó. Về nguyên tắc, dự báo sớm phải trả lời được câu hỏi: Ở đâu? Khi nào nguy cơ đó sẽ xảy ra? Xu hướng và mức độ ảnh hưởng của sự cố đến MLTN? Dự báo các thiệt hại về kinh tế, xã hội, kỹ thuật có thể xảy ra? Vì vậy, việc nhà quản trị phải cân nhắc các biến số, các nguồn tài liệu có căn cứ khoa học trước khi quyết định hành động như thế nào. Từ dự báo sớm về mức độ ảnh hưởng và các thiệt hại có thể gây ra, nhà quản trị sẽ lập và đề xuất giải pháp khắc phục phù hợp với từng cấp độ và quy mô xảy ra của nguy cơ. Có các cấp độ ứng phó, xử lý sự cố sớm như sau: Cấp độ tổ đội; cấp độ Xí nghiệp, phòng ban; cấp độ công ty; cấp độ thành phố.

❖ **Các phương pháp dự báo**

Có nhiều cách phân chia phương pháp dự báo. Có thể chia làm ba nhóm phương pháp dự báo như sau: i) Các phương pháp dự báo ngắn hạn (*tầm dự báo không vượt quá 1 năm*); ii) Các phương pháp dự báo trung hạn (*tầm dự báo từ 2 ÷ 5 năm*); iii) Các phương pháp dự báo dài hạn (*tầm dự báo lớn hơn 5 năm*).

Ngoài ra, còn có cách phân chia thích hợp hơn là phân làm hai nhóm: i) Các phương pháp dự báo chất lượng; ii) Các phương pháp dự báo số lượng.

Phương pháp dự báo chất lượng đây là phương pháp dự báo chính để đánh giá sự xuống cấp, khả năng có thể xảy ra sự cố trong tương lai. Phương pháp này đòi hỏi phải có chuỗi thông tin chất lượng trong cả quá trình từ xây dựng, bàn giao, vận hành, bảo trì thường niên, sự cố nhỏ, sự cố ảnh hưởng, v.v. các dữ liệu thu thập này được logic theo thời gian, để đánh giá mức độ xuống cấp của tài sản theo thời gian.

Phương pháp dự báo số lượng cũng cần các dữ liệu theo thời gian như phương pháp dự báo chất lượng (từ xây dựng, bàn giao, vận hành, bảo trì thường niên, sự cố nhỏ, sự cố ảnh hưởng, v.v.). Sau khi logic, phân tích các nguồn dữ liệu, người dự báo có thể dự báo được số lượng tài sản có thể sẽ bị ảnh hưởng nếu xảy ra sự cố. phương pháp dự báo số lượng thường đi sau và song hành cùng phương pháp dự báo chất lượng.

Cơ sở để dự báo có giá trị cao, cần xem xét kiểm định thêm từ kết quả của một số phương pháp dự báo khác: *Phương pháp suy luận* hợp lý dựa vào trực quan và kinh nghiệm của người làm dự báo, dựa trên cơ sở tư duy logic xuyên suốt toàn bộ các phương pháp dự báo khác, song lại không thể tóm tắt thành một quy tắc, quy trình, tiêu chuẩn nào; *phương pháp xây dựng kịch bản* là phương pháp tạo ra một dãy giả thuyết có lô-gic các sự cố thoát nước, trả lời các câu hỏi “nếu, v.v. thì, v.v.”; *phương pháp chuyên gia* là phương pháp dự báo dựa trên cơ sở xử lý một cách khoa học những ý kiến của "chuyên gia", những người am hiểu sâu sắc về MLTN, sự cố, nguy cơ, khả năng, v.v. với các điều kiện biên khác nhau.

Phương pháp ngoại suy dựa trên luận cứ cho các sự vật và hiện tượng vận động theo các quy luật khách quan, do có sự liên quan ràng buộc phức tạp và luôn diễn biến tăng mức độ nguy cơ theo thời gian. Nói cách khác, nhờ nắm chắc các quy luật tuổi thọ công trình và sự xuống cấp của các tài sản theo thời gian trên MLTN để dự báo "ngoại suy" cho một tương lai không xa.

Phương pháp mô hình hóa dựa trên một luận điểm của điều khiển học cho rằng giữa các hiện tượng xảy ra trong kinh tế, xã hội, kỹ thuật, v.v. đều có những điểm tương tự, có thể sử dụng mô hình để nghiên cứu tìm ra các quy luật chung về sự tồn tại, phát sinh và phát triển của chúng.

❖ *Nguyên tắc chung và lựa chọn phương pháp dự báo thích hợp*

Sử dụng HTTT quản lý MLTN cần phải lựa chọn phương pháp dự báo phù hợp với nhu cầu cần và đặc thù riêng của MLTN. Cần có hai điều kiện quan trọng đầu tiên cho những người thực hiện việc lựa chọn phải: Hiểu biết các phương pháp dự báo sẽ được sử dụng; cần phải chấp nhận một nguyên tắc để so sánh ưu nhược điểm của mỗi phương pháp.

Phương pháp luận chủ yếu của dự báo là phải tuân theo cách tiếp cận hệ thống, đi sâu dần vào bản chất của sự vật. Nói chung, nhà quản trị nên lựa chọn phương pháp dự báo từ đơn giản nhất đến phương pháp phức tạp hơn cho các đối tượng dự báo ở phạm vi hẹp. Kinh nghiệm thực tế cũng chỉ ra rằng, để nâng cao chất lượng dự báo, một mặt phải sử dụng nhiều phương pháp dự báo khác nhau và tiếp tục tìm các phương pháp mới thích hợp hơn, mặt khác dự báo cần phải làm đi làm lại nhiều lần để kết quả thu được ngày càng chính xác.

Nhóm nhân tố chủ yếu ảnh hưởng tới quyết định lựa chọn phương pháp dự báo gồm: Dữ liệu hiện trạng của đối tượng; trình độ của các nhà quản trị dự báo; sự hiểu biết của nhà quản lý về bản chất các phương pháp dự báo, những ưu nhược điểm, khó khăn, thuận lợi trong việc dự báo; chi phí cho việc xây dựng dự báo liên quan tới chi phí cho việc thu thập và xử lý số liệu, thời gian soạn thảo, thời gian sử dụng máy tính, v.v. Nhiều phương pháp dự báo mặc dù thích hợp song vẫn không được lựa chọn vì chi phí quá cao, nguồn ngân sách không thể đáp ứng được; các đặc trưng liên quan đến vấn đề cần tiến hành dự báo.

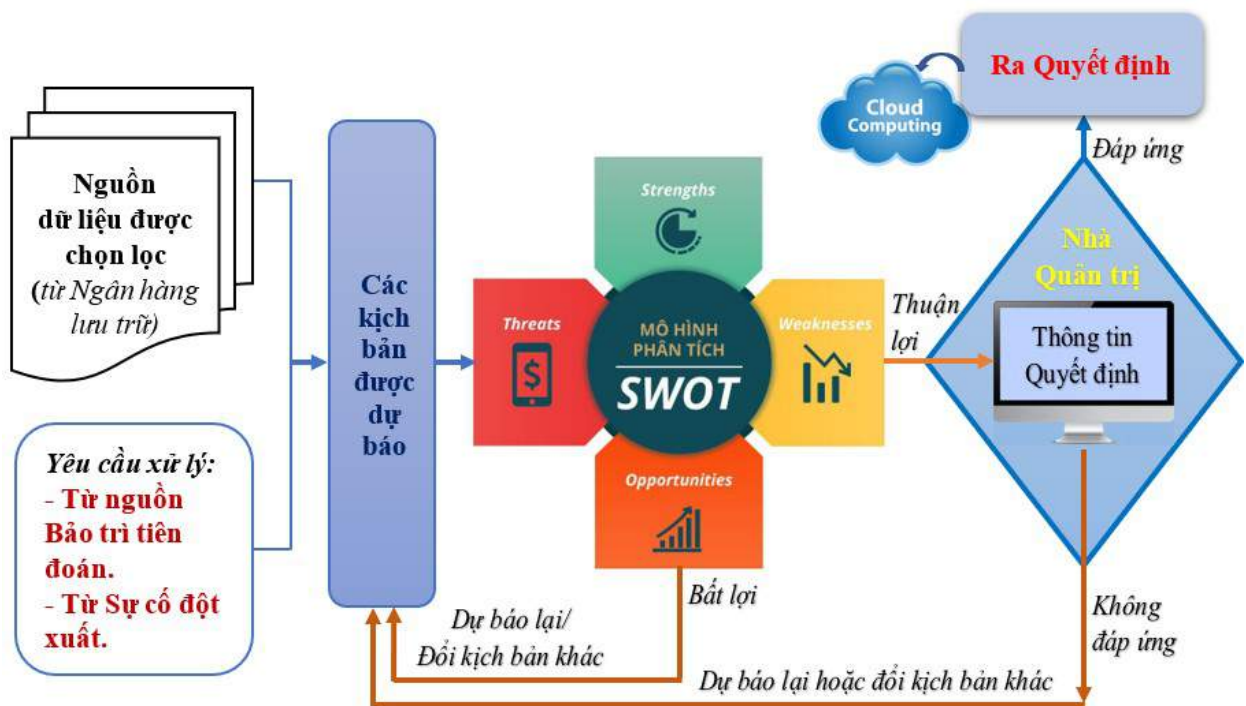
Do vậy, việc lựa chọn phương pháp dự báo nào thích hợp cần xem xét mức độ ảnh hưởng qua lại với tất cả các yếu tố có liên quan và chính sự việc cần xử lý. Đồng thời, sau khi đề xuất kịch bản dự báo có ưu thế nhất, tác giả sử dụng mô hình phân tích SOWT để đánh giá tính hiệu quả đầu tư của nó trước khi nhà quản trị ra quyết định (xem hình 3-8).

❖ *Đánh giá tính hiệu quả của kịch bản dự báo*

Trên cơ sở kịch bản dự báo được đề xuất lựa chọn, tác giả sử dụng mô hình phân tích SOWT để đánh giá:

Điểm mạnh (Strengths): Điểm mạnh của việc ứng dụng mô hình giải pháp HTTT quản lý MLTN là đội ngũ lao động chuyên nghiệp, phản ứng nhanh trên cơ sở nhân lực đang có sẵn, thường trực, quen việc, quen địa bàn và có tính cơ động cao. Về mặt cơ chế, nhân lực này được Công ty sử dụng thường xuyên, luôn đảm bảo phúc lợi xã hội, ổn định thu nhập cho họ. Trang thiết bị, cơ sở vật chất được nhà nước đầu tư, chỉ việc khai thác sử dụng; *điểm yếu (Weaknesses)*: Điểm yếu của Công ty là có tới

427/575 (chiếm 82%) người lao động trong biên chế có trình độ phổ thông với đủ các chức danh ngành nghề phục vụ lâu năm tại công ty. Đây là một cản trở lớn cho việc phổ cập, ứng dụng công nghệ thông tin vào việc thu thập và quản trị MLTN đô thị; *cơ hội (Opportunities)*: Quá trình khắc phục khó khăn, khắc phục yếu kém, liên tục bổ sung kiến thức, nâng cao hiệu quả năng lực quản lý MLTN, v.v. sẽ là cơ hội mới, mở ra cho công ty một phương pháp quản trị mới, có giá trị và kiểm soát được những rủi ro, hạn chế sự cố thoát nước trên MLTN. Đây là một cơ hội lớn nhằm cải cách, đổi mới doanh nghiệp; *thách thức (Threats)*: Để có kế hoạch đào tạo nhân lực một phần ứng dụng HTTT quản lý MLTN là một thách thức lớn đối với công ty. Với đội ngũ lao động chân tay có số lượng rất lớn, đồng thời họ không có kiến thức nền tảng về công nghệ thông tin, không có khả năng học hỏi. Mặt khác, hiện không có cơ chế chính sách, không có mã định mức lương nào chi trả cho việc ứng dụng HTTT quản lý MLTN.

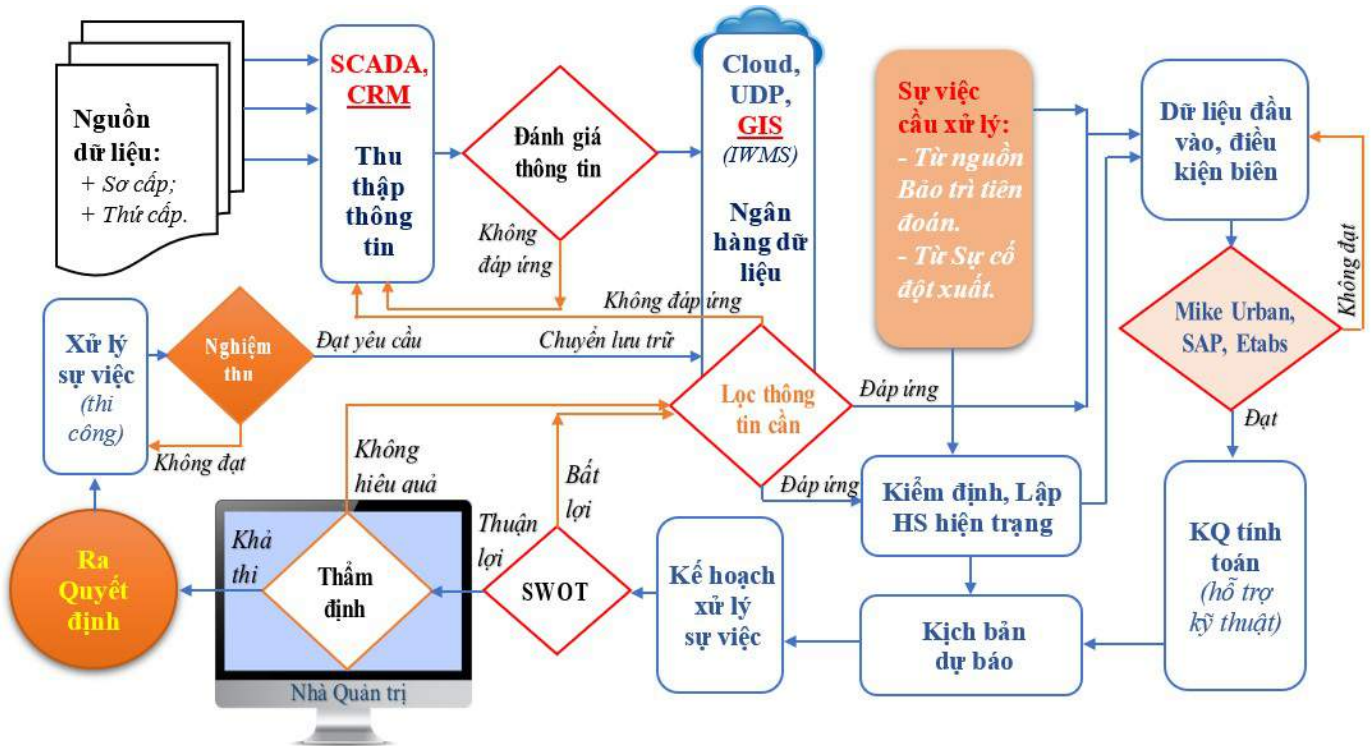


Hình 3-8 Mô hình phân tích SOWT đánh giá hiệu quả kịch bản dự báo

Bước 6) Tổng hợp kết quả ứng dụng HTTT quản lý MLTN và lưu trữ thông tin, tái sử dụng

Kết quả phân tích các kịch bản dự báo được lập kế hoạch về kỹ thuật và tài chính. Sau đó sử dụng mô hình phân tích SWOT để đánh giá tính hiệu quả. Nhà quản trị căn cứ trên tính hiệu quả của kế hoạch khả thi, ra quyết định thực hiện.

Tất cả các quá trình của một sự việc khi hoàn thành được lưu trữ lại để tái sử dụng khi có sự việc có liên quan trong tương lai (xem hình 3-9).



Hình 3-9 Tổng hợp quy trình xử lý sự cố bằng HTTT quản lý MLTN

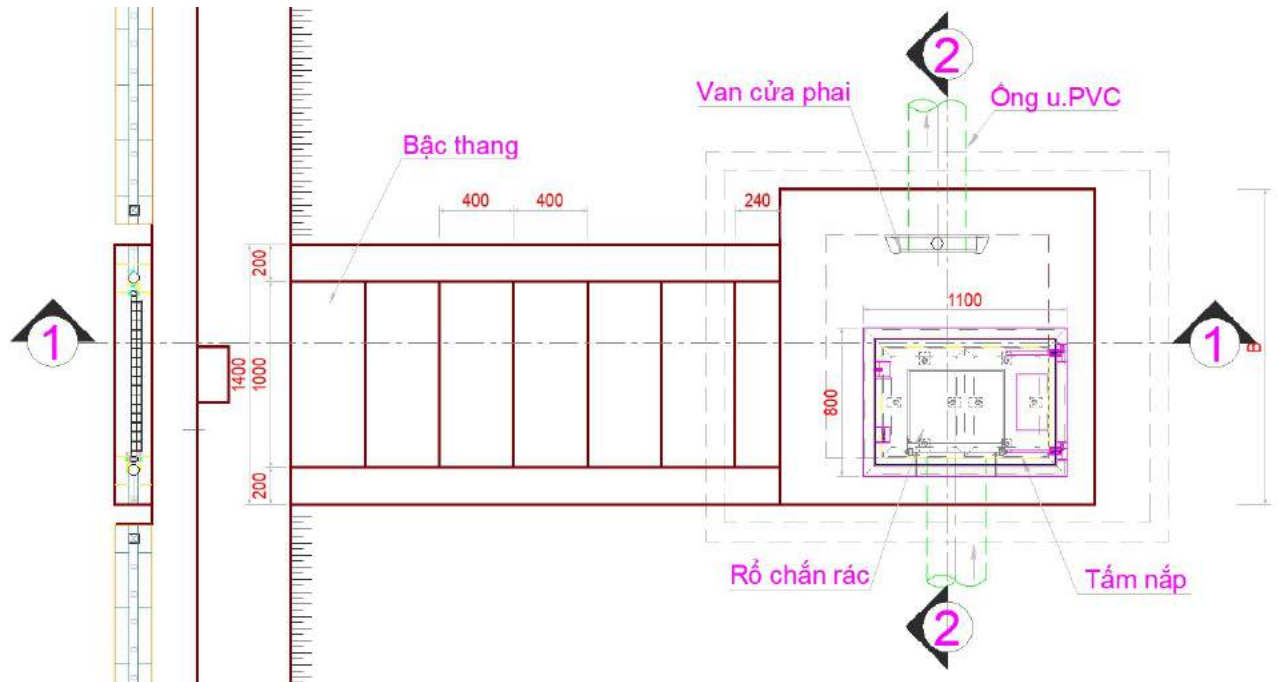
3.3. Đề xuất giải pháp cải tạo, nâng cấp MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

3.3.1. Đề xuất giải pháp cải tạo MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

Phần lớn các khu phố trong khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng là các khu phố cũ và có MLTN chung đã được xây dựng từ rất lâu. Các phố phường đều có dân cư đông đúc, lòng đường hẹp, vỉa hè nhỏ, v.v. Do đó, tác giả đề xuất với chính quyền thành phố Hải Phòng đầu tư xây dựng mạng lưới cống bao chính kết hợp các giếng tách để thu gom toàn bộ nước thải về các trạm xử lý.

Giếng tách được lắp đặt tại các cửa xả của các tuyến cống chung hiện trạng bên dưới bờ kè sông hoặc vỉa hè các tuyến đường phố, hoặc dọc bờ sông. Tại giếng tách này, một tường tràn sẽ được lắp đặt để ngăn nước chảy ngược từ sông vào hệ thống cống bao thu gom nước thải thông qua việc lựa chọn cao độ tường tràn thiết kế.

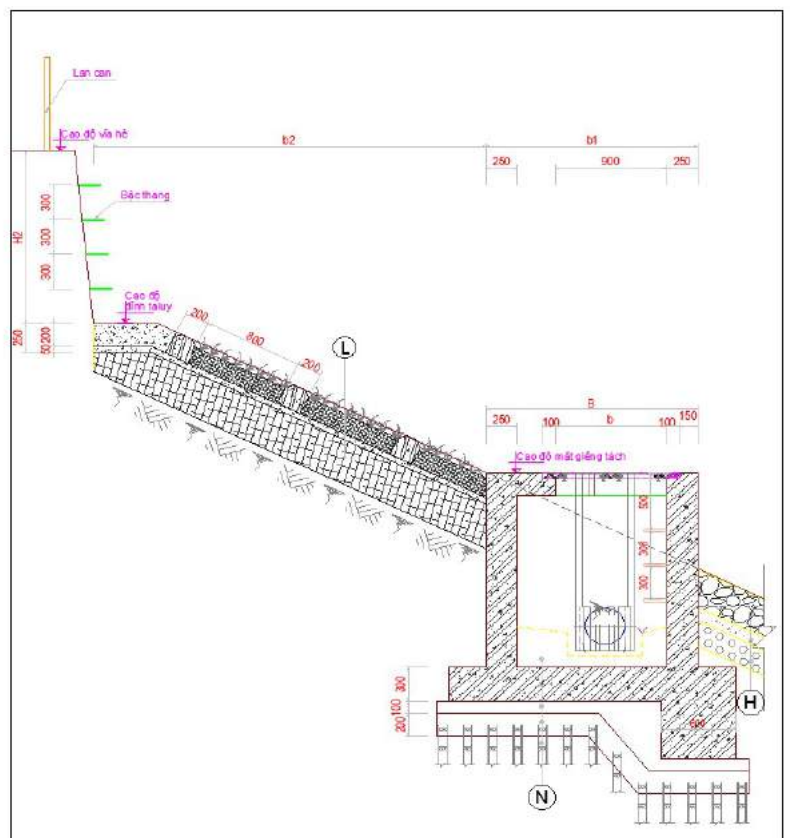
Theo quy hoạch thoát nước khu vực cống chính thu gom vào nhà máy XLNT Vĩnh Niệm (đã hoàn thành xây dựng giai đoạn 1, công suất 36.000m³/ng.đ), thì tuyến công sẽ được thi công đào mở và hạ cống tròn, cống tuynels trên đường Bùi Viện. Lưu vực 1 là khu vực đông dân cư, nếu xây dựng bằng phương pháp truyền thống là đào mở, đặt cống rồi thi công hoàn trả mặt bằng sẽ gây nhiều hệ lụy về giao thông, xã hội, và ảnh hưởng MLTN chung của thành phố. Do vậy, tác giả đề xuất đầu tư xây dựng Hệ thống cống bao chính bằng công nghệ khoan kích ngầm. Trên hình 3.11 mô tả mặt bằng thiết kế 2 đoạn kích thẳng và kích công trên đường Bùi Viện.



a) Mô hình mặt bằng giếng tách trên bờ kè

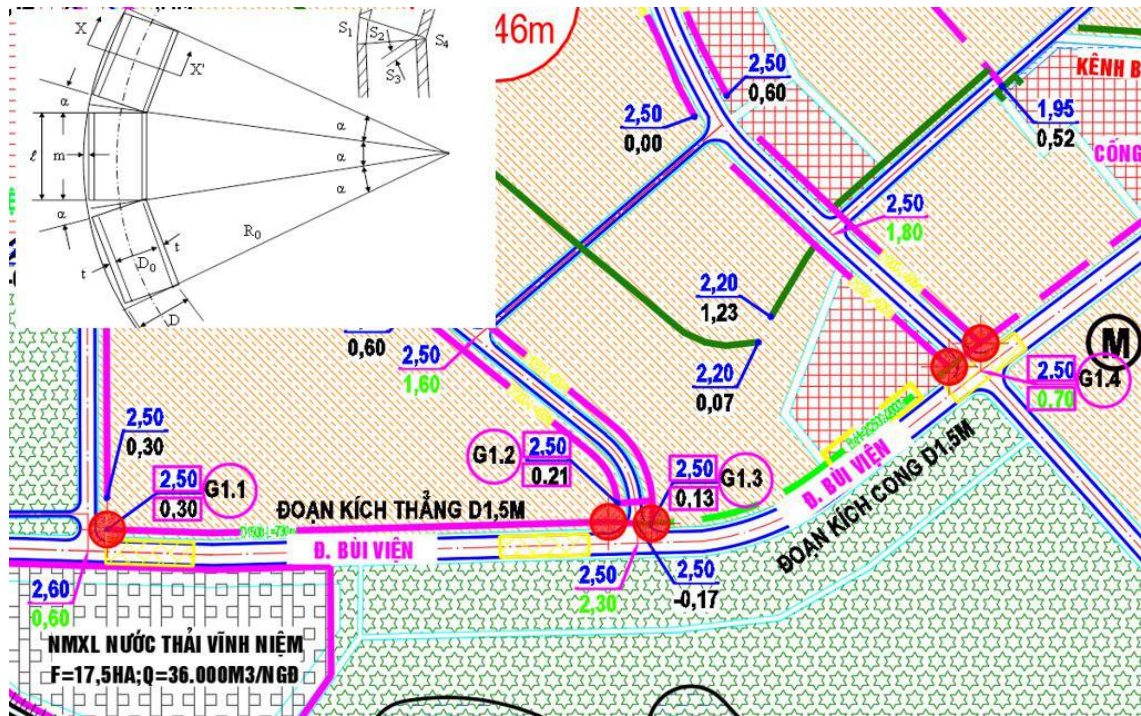


b) Mặt cắt 2-2



c) Mặt cắt 1-1

Hình 3-10 Bản vẽ mô hình thiết kế giếng tách đặt trên bờ kè



Hình 3-11 Mặt bằng đề xuất Thiết kế KKN thẳng, kích cong trên đường Bùi Viện, tuyến công vào NMXLNT Vĩnh Niệm

Chú thích: Hình bên trong Cấu trúc thiết kế đường khoan kích cong.

Hình 3-12 Mô hình mặt bằng thiết kế đường ống kích thẳng, kích cong

Công nghệ khoan kích ngầm đảm bảo vệ sinh môi trường, khi thi công không chiếm nhiều diện tích mặt đường, không gây ách tắc giao thông, lượng xả thải ra môi trường nhỏ không gây tắc cống, úng ngập cho khu vực xung quanh. Công nghệ khoan kích ngầm đang được sử dụng rộng rãi tại Việt Nam. Hệ kích ống thẳng không còn là vấn đề phức tạp, đối với khoan kích ống cong cần phải kiểm soát các yếu tố sau: Tính bán kính cong tuyến kích trên cơ sở chiều dài mở của mỗi nối ống; xem xét cường độ của ống kích chống lại lực kích yêu cầu; sự cần thiết phải gia cố nền đất yếu trong đoạn kích cong.

3.3.2. Đề xuất giải pháp cải tạo, nâng cấp, mở rộng MLTN khu phố cũ

Đối với các khu vực phố cũ, với mật độ dân cư lớn, hệ thống cống chằng chịt, ống cống sử dụng với nhiều mục đích khác nhau, độ sâu chôn ống không cao. Do đó, cần được quy hoạch một đường ống sử dụng chung, ngầm hóa để chứa tất cả các loại đường dây, đường ống ngầm. Tác giả đề xuất sử dụng giải pháp xây dựng hào, ống tuynels kỹ thuật quy hoạch gọn toàn bộ hệ thống HTKT để quản lý tại các KĐT cũ trong đô thị trung tâm TP. Hải Phòng.

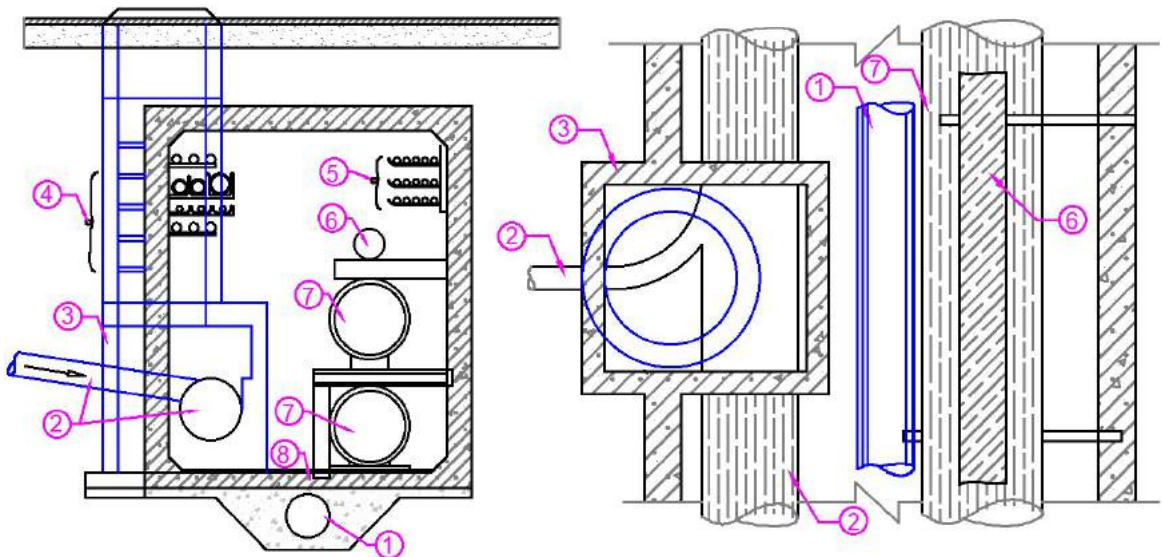
Công tác đầu tư xây dựng, mở rộng tuân thủ theo QĐ số 510/QĐ-UBND về QH cao độ nền, thoát nước mặt; QĐ số 626/QĐ-UBND về việc phê duyệt quy hoạch thoát nước thải thành phố Hải Phòng của UBND thành phố Hải Phòng.

Trong các ống tuynels kỹ thuật có thể bố trí phần lớn các hệ thống mạng công trình ngầm, ống thoát nước D200 ÷ 1200mm, ống cấp nước từ D200 ÷ 1000mm.

❖ **Đề xuất sử dụng tuynels kỹ thuật**

- Chiều cao thông thủy tối thiểu của tuynels kỹ thuật là 1,9m; chiều rộng thông thủy tối thiểu là 1,6m, chiều rộng thông thủy của lối đi lại $\geq 0,8\text{m}$.
- Đáy của tuynels kỹ thuật phải có độ dốc tối thiểu 0,1% về phía hố thu nước. Khi đầu nối phải đảm bảo khô ráo trong tuynen kỹ thuật. Phải bố trí cửa lên xuống tại chỗ giao nhau và trên tuyến tuynels với khoảng cách tối đa 500 m/cửa. Các cửa phải có thang công tác xuống tuynels. Phải có hệ thống chiếu sáng, hệ thống thông hơi, thông tin liên lạc, thiết bị tín hiệu tự động cho trường hợp phát sinh sự cố cháy nổ.
- Trong tuynels kỹ thuật phải có hệ thống các biển báo lối đi, lối thoát hiểm.

Đường ống, đường dây trong tuynels kỹ thuật:



b) Mặt cắt mô hình thiết kế tuyến cống tuynels

a) Mặt bằng mô hình thiết kế tuyến cống tuynles

Trong đó: 1 - Cống thoát nước mưa; 2 – cống thoát nước thải; 3 – giếng kiểm tra; 4- đường dây cáp điện; 5- đường dây cáp telephone; 6 – đường ống cấp nước; 7- đường ống cấp nhiệt; 8- rãnh thoát nước.

Hình 3-13 Bố trí tunnels kỹ thuật trong mạng lưới thoát nước

Đường ống, đường dây trong tuynels kỹ thuật được bố trí trên những giá đỡ. Kết cấu giá đỡ đường dây, đường ống trong tuynels phải đảm bảo độ bền, ổn định, an toàn và thuận tiện trong quá trình quản lý, vận hành hệ thống.

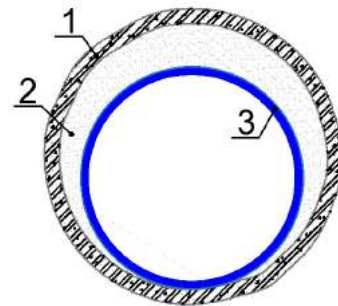
Phải có khoảng hở giữa thành tuynels kỹ thuật và đường ống, đường dây trong tuynels kỹ thuật; giữa các đường dây, đường ống với nhau đảm bảo thuận tiện cho bảo dưỡng và sửa chữa. Vị trí đường dây, đường ống phải được xác định rõ để không làm

ảnh hưởng lẫn nhau và an toàn trong suốt quá trình khai thác sử dụng; Phải tuân thủ theo QCVN 01/2021/TT-BXD về quy hoạch xây dựng, QCVN QTĐ 08:2010/BCT về kỹ thuật điện, QCVN 33:2019/BTTTT về Lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông và các quy định chuyên ngành có liên quan. Đường dây, đường ống trong tuynels kỹ thuật phải bảo đảm các yêu cầu về cơ, lý, hóa, điện; các tính năng chống ẩm, chống ăn mòn và độ bền trong môi trường công trình ngầm.

❖ **Đề xuất phục hồi, sửa chữa đường ống bằng biện pháp không đào đất**

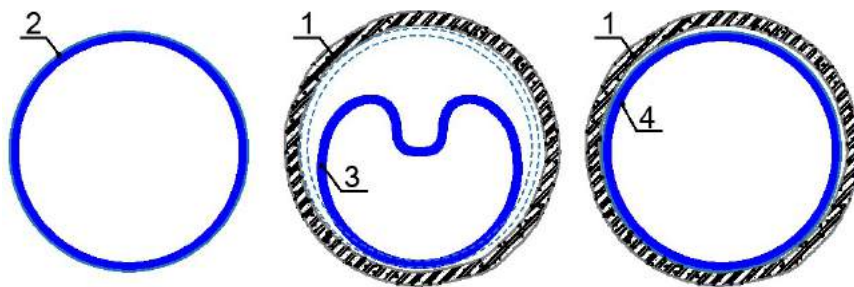
Đối với các tuyến phố nhỏ, cống thoát nước đã được xây từ xưa, hiện nay đã xuống cấp. Các đường ống cống này có thể là ống cống tròn hoặc ống cống vuông.

Đối với các đường ống cống tròn đã xuống cấp, nếu lưu lượng nước thải không gia tăng đột biến, công suất sử dụng của các đường ống cũ vẫn đảm bảo, thì tác giả đề xuất giải pháp phục hồi, sửa chữa đường ống cống bằng cách kéo các đoạn ống cống nhỏ hơn vào bên trong các đường ống cống cũ đã xuống cấp. Giải pháp này không làm giảm lưu lượng, tốc độ dòng chảy được cải thiện do đường ống cống mới sử dụng vật liệu có độ bóng cao (polime). Khoảng trống giữa ống cống cũ và mới được bơm bằng dung dịch xi măng (xem hình 3-14).



Hình 3-14 Cắt ngang đường ống sau khi phục hồi bằng ống tròn polime

Trong đó: (1) Đường ống cũ; (2) Ống polime mới; (3) Dung dịch xi măng.



Hình 3-15 Cải tạo bằng cách làm bóp ống tự phục hồi

Trong đó: (1) Đường ống cũ; (2) Ống polime mới; (3) Ống polime bị đánh bóp; (4) Ống polime tự phục hồi sau khi được kéo vào trong cống cũ.

Ngoài ra, để không làm giảm đáng kể kích thước đường ống khi sửa chữa, có thể sử dụng phương pháp bóp cong ống để kéo vào bên trong cống BTCT xuống cấp. Sau khi các ống bị bóp cong được kéo vào bên trong cống cũ, nó sẽ tự động phục hồi, lấy lại hình dáng ban đầu là kích thước tròn (xem hình 3-15).

3.3.3. Đề xuất giải pháp cải tạo các sông, hồ điều hòa khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

a. Giải pháp cải tạo và quản lý các hồ điều hòa

❖ Đề xuất cải tạo các hồ điều hòa

Đề xuất nâng cấp, cải tạo các hồ điều hòa hiện có với diện tích 89,3 ha; đẩy nhanh công tác xúc tiến đầu tư xây dựng mới 12 hồ điều hòa với tổng diện tích 709,5 ha và công điều tiết các hồ điều hòa tại các khu vực phát triển mở rộng đô thị và khu vực trung, thấp tự nhiên của thành phố, trữ nước tạm thời khi xảy ra mưa lớn cộng hưởng với thời gian triều cường:

- Vùng trung tâm của thành phố Hải Phòng và khu đô thị An Hải: Xây dựng mới hồ Đô Nghĩa diện tích 22,5 ha, Hồ Đông diện tích 200 ha, hồ Khu công nghiệp nam Đình Vũ diện tích 90 ha; cải tạo các hồ hiện có: Tam Bạc, Thượng Lý, Trại Chuối, Lâm Tường, Dư Hàng, Văn Minh, Sen, Tiên Nga, An Biên, Cát Bi, Phương Lưu với tổng diện tích 72,3 ha.

- Khu vực quận Kiến An: Xây dựng mới hồ điều hòa Đồng Hòa 2 diện tích 20 ha; hồ điều hòa Sân bay Kiến An diện tích 15ha; nắn lại đoạn sông Đa Độ thành hồ điều hòa có diện tích là 34 ha; cải tạo các hồ hiện có: Sơn Tây, Đồng Hòa 1, Lâm Hà với tổng diện tích 17 ha.

- Khu vực Vật Cách - Hồng Bàng: Xây dựng mới hồ điều hòa Nam Giang diện tích 6 ha; hồ điều hòa sông Rế 7 ha; hồ điều hòa Quốc Tuấn 30 ha.

- Khu vực Dương Kinh và Đồ Sơn: Xây dựng mới hồ điều hòa Đa Phúc diện tích 35ha; hồ Sông He diện tích 80ha và hồ Tân Thành diện tích 170ha.

- Xây dựng trạm bơm Thượng Lý (5.400 m³/h), trạm bơm Trại Chuối (3.600 m³/h) tiêu ra sông Rế; trạm bơm Sáu Phiên (56.000 m³/h), trạm bơm Thủy Triều (48.000 m³/h) tiêu ra sông Cấm nhằm bổ sung năng lực tiêu thoát đáp ứng yêu cầu tiêu giai đoạn hiện tại và tương lai.

❖ Đề xuất giải pháp quản lý các hồ điều hòa

(1) Quản lý các hồ điều hòa trong MLTN nhằm lưu trữ nước mưa, đồng thời tạo cảnh quan môi trường sinh thái kết hợp làm nơi vui chơi giải trí, nuôi trồng thủy sản, du lịch; (2) Việc sử dụng, khai thác hồ điều hòa như trên phải được cấp có thẩm quyền cho phép; thường xuyên kiểm tra giám sát theo các quy định của pháp luật; (3) Kiểm soát chặt chẽ theo pháp luật các hành vi xả nước thải phát sinh từ quá trình sản xuất, kinh doanh dịch vụ, sinh hoạt hoặc các hoạt động khác vào hồ điều hòa; (4) Có kế hoạch theo dõi, kiểm tra duy trì mực nước ổn định của hồ điều hòa, đảm bảo tốt nhiệm vụ điều hòa nước mưa; (5) Định kỳ nạo vét đáy hồ, vệ sinh lòng hồ và bờ hồ; (6) Lập

quy trình quản lý và các quy định khai thác, sử dụng hồ điều hòa tự động hóa/bán tự động, đồng thời kết nối với HTTT quản lý MLTN để đề xuất giải pháp ứng phó nguy cơ sự cố. Tác giả đề xuất ba sơ đồ nguyên tắc điều tiết dung tích hồ điều hòa với các phương pháp khác nhau:

i) Sơ đồ (Hình 3.16a) cống dẫn vào cần thiết bị tràn theo kiểu đập tràn của MLTN chung. Để tháo cạn dung tích đặt ống riêng đường kính nhỏ, nối hồ điều hòa với cống thu gom sau thiết bị tràn. Trong sơ đồ này cần có chuyển bậc giữa mép đập tràn và cốt nối ống dẫn đến cống thu gom. Độ chênh của bậc cần phải nhỏ hơn độ sâu của đáy hồ điều hòa.

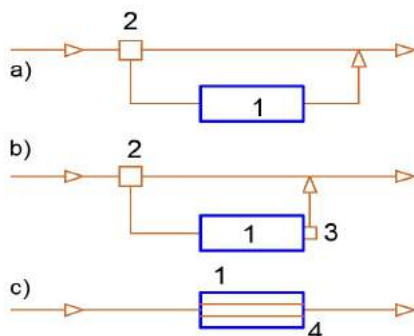
ii) Sơ đồ (Hình 3.16b) cần trang bị thiết bị tràn, nhưng cần bơm cạn hồ bằng máy bơm và được nối tự động, trong đó không cần có chuyển bậc.

iii) Sơ đồ (Hình 3.16c) dẫn đến hồ là ống trong cửa chuyển vào rãnh thoát nước, khả năng thoát của ống tương đương với khả năng thoát của rãnh vào hồ. Nếu lưu lượng vào vượt quá giới hạn, rãnh thoát nước quá tải và tự tràn vào hồ.

Để giảm thiểu tình trạng ngập lụt khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng khi có các trận mưa lớn tại những thời điểm triều cường cần xây dựng các hồ điều tiết, bể chứa nước mưa. Dung tích cần thiết của bể chứa được tính toán thu hồi phần đầu của dòng chảy (chiếm khoảng 25÷40% dung tích điều tiết cho toàn bộ dòng chảy), xác định bằng diện tích phần biểu đồ thủy văn dòng chảy theo công thức sau:

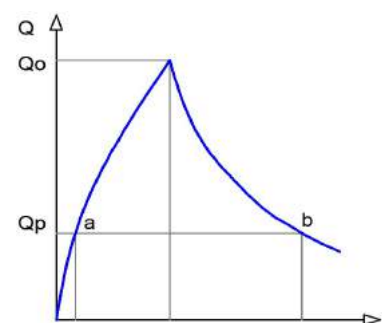
$$W = 0,5Q_0t_0(1 - \alpha)^2.$$

Trong đó: Q_0 – Lưu lượng nước mưa tính toán, m^3/s ; t_0 – Khoảng thời gian mưa tính toán, s ; α – Hệ số điều tiết (tỉ lệ lưu lượng, xả trực tiếp trên các công trình xử lý, và lưu lượng Q_0).



Hình 3-16 Sơ đồ điều chỉnh dòng nước mưa

1 - Bể chứa; 2 - Ngăn tách với thiết bị tràn;
3 - Máy bơm; 4 - Máng ở đáy bể chứa



Hình 3-17 Biểu đồ thủy văn của dòng chảy

Dựa vào các biểu đồ thủy văn tính toán dòng chảy nước mưa. Vận tốc dòng chảy lớn nhất của MLTN trong công kim loại không vượt quá 10 m/s; trong công phi kim

loại không vượt quá 7 m/s.

Ngoài ra, việc quản lý MLTN bao gồm cả việc quản lý và điều tiết các công trình từ cửa thu nước mưa, các tuyến cống dẫn nước, các kênh mương thoát nước chính, hồ điều hòa và các trạm bơm chống úng ngập, cửa điều tiết, các van ngăn triều (nếu có) đến các điểm xả ra môi trường.

b. Giải pháp quản lý các trạm bơm nước thải

Quản lý trạm bơm nước thải dựa trên các lưu lượng dòng chảy hàng giờ, hàng ngày của các loại ống thu gom và công suất bơm nước thải của trạm bơm thoát nước:

Nước thải từ nguồn xả thải/hộ thoát nước chảy vào MLTN thải sinh hoạt, với đặc tính phân bố lưu lượng nước thải, cũng như nhu cầu dùng nước không đồng đều và phụ thuộc vào mức độ trang thiết bị vệ sinh của các tòa nhà và số lượng dân sinh sống. Lưu lượng nước thải trung bình hàng bằng tỷ lệ phần trăm theo giờ trong ngày, với lưu lượng trung bình 100 lít/giây và hệ số chung không đồng đều của thoát nước $K_c = 1,6$.

Trong mỗi giờ lưu lượng nước thải quy ước lấy bằng nhau. Bản chất dòng chảy của nước thải đến trạm bơm và xác định chế độ làm việc của nó. Trong điều kiện dòng chảy không đồng đều (để đảm bảo các hoạt động đồng nhất của máy bơm) trên trạm bơm nước thải, có đủ dung tích điều hòa. Dung tích điều hòa cho phép trong một thời gian để tích lũy một lượng nước thải nhất định khi máy bơm không làm việc, và sau đó sau khi đóng các máy bơm để bơm nước thải đến nhà máy XLNT. Sau khi bơm, máy bơm được ngắt kết nối, và lặp lại khi lượng nước thải làm đầy dung tích điều hòa.

Thiết bị trong bể chứa: Song chắn rác, lưới chắn của trạm bơm thoát nước phải thỏa mãn với các quy định trong tiêu chuẩn TCVN 7957:2008 về thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế. Trong trạm bơm thoát nước phải có các đường ống làm sạch, phục vụ cho việc làm mát các vòng đệm, bạc các máy nghiền, cào rác, v.v. Việc xả cặn được thực hiện khi có sự cố. Van xả sự cố có tay điều khiển đặt trên mặt đất. Trên sàn phòng đặt máy phải có hố thu và thoát nước rò rỉ.

Nếu lượng rác cào lên nhỏ hơn 100 L/ng.đ thì có thể dùng thùng và chuyển đi bằng thủ công, còn nếu vượt quá 100 L/ng.đ thì nên dùng thiết bị cơ giới. Rác chuyển lên được chứa vào thùng có nắp đậy. Cửa xả của máy nghiền rác phải có tấm chắn để tránh văng rác hoặc các mảnh thủy tinh, kim loại ra ngoài.

Không được dùng tay để lấy rác từ song chắn hoặc bốc rác vào máy nghiền. Khi cho rác vào máy nghiền nên cho rác vào từ từ để tránh quá tải cho động cơ. Công nhân phục vụ phải có đầy đủ bảo hộ lao động, khẩu trang. Để tránh ruồi muỗi, cần rắc vôi vào rác hàng ngày vớt lên và được ghi chép trước khi chuyển đi. Trong gian đặt song chắn rác, phải có đầy đủ các dụng cụ phục vụ. Các song chắn rác, máy nghiền và máy

bơm phải sơn màu đánh dấu và ghi số thứ tự.

Hàng ngày, công nhân cơ điện phải xem xét các máy móc thiết bị: Song chắn rác, máy cào, máy nghiền, v.v. và phải sửa chữa kịp thời nếu hư hỏng. Tùy thuộc vào mức độ hỏng hóc để sửa chữa lớn hay nhỏ.

c. Giải pháp cải tạo các sông, kênh mương, hồ nước

Các sông, mương và hồ nước được sử dụng để thoát nước trong MLTN chung hoặc MLTN mưa. Việc sử dụng sông, mương và hồ thoát nước vào các mục đích khác như nuôi cá, tưới ruộng, thể thao phải được sự đồng ý của cơ quan quản lý thoát nước và cơ quan y tế. Mức nước trong các sông mương và hồ không được lớn hơn mực nước cao nhất của cống xả nước thải vào sông hồ. Phải có mia đo mực nước trong sông hồ và cống xả. Luôn luôn kiểm tra tình trạng miệng cống xả. Nếu bờ sông hồ tại miệng cống xả bị xói lở thì phải có biện pháp kè lại hoặc xây hồ tiêu năng.

Không được chắn đăng, đắp đập nuôi cá hoặc làm bất cứ việc gì hạn chế đến dòng chảy trên sông mương và hồ thoát nước. Phải làm sạch đất đá hoặc chướng ngại vật trên sông mương sau khi xây dựng. Việc nuôi bèo trồng cỏ để tăng cường quá trình tự làm sạch nước của sông hồ phải nghiên cứu kỹ. Phải thu hoạch khối bèo kịp thời để tránh tắc, lắng đọng sông hồ và cản trở dòng chảy.

Vào mùa khô, mỗi tháng một lần phải kiểm tra tình trạng thoát nước trên sông. Trước mùa mưa phải làm sạch các vật cản dòng chảy trên sông và bảo đảm cho mực nước mưa, phải thường xuyên kiểm tra tình trạng thoát nước của các sông, mương và hồ sau mỗi trận mưa. Cơ quan quản lý thoát nước phải có đầy đủ các số liệu về chế độ thủy văn, đặc tính hoá sinh vật và khả năng tự làm sạch của sông, mương và hồ thoát nước qua các mùa.

Tại các nút chính của MLTN, Cơ quan QLTN cần gắn thiết bị quan trắc, theo dõi, giám sát và báo cáo số liệu về trung tâm xử lý số liệu, hệ thống được kết nối đồng bộ với HTTT quản lý để phân tích, đề xuất kịch bản xử lý nguy cơ sự cố.

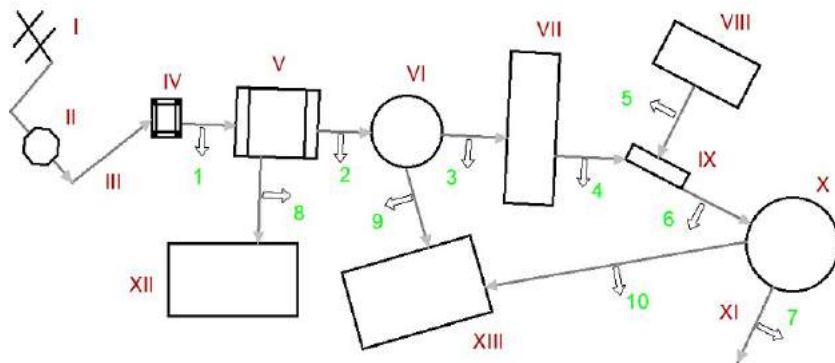
d. Giải pháp quản lý chất lượng nước thải trong MLTN

Để quản lý chất lượng nước thải trong MLTN thải cần căn cứ vào Sơ đồ quản lý môi trường chất lượng nước thải chung của MLTN thải (xem hình 3.18). Phân tích có hệ thống, kiểm tra sản xuất cho phép đánh giá chất lượng khai thác vận hành và kịp thời làm sáng tỏ sự phá vỡ trong công nghệ.

Trong hình 3.18, ký hiệu các điểm chính lấy mẫu nước và cặn thải để kiểm tra mức độ ô nhiễm. Phân tích mẫu từ các điểm 7; 8, 9 và 10 cần khẳng định tiêu chuẩn chất lượng nước xử lý đạt được theo QCVN hiện hành. Nồng độ hợp chất từ điểm 7 không được vượt quá giá trị nồng độ cho phép xả (NĐCPX) cho đối tượng nước:

$$G_{\text{NĐCPX}} < C_{\text{ct}} \cdot q$$

Trong đó: $G_{\text{NĐCPX}}$ – Nồng độ cho phép xả chất bẩn này, G/h; q – Lưu lượng giờ lớn nhất; C_{ct} – Nồng độ hợp chất, G/m³.



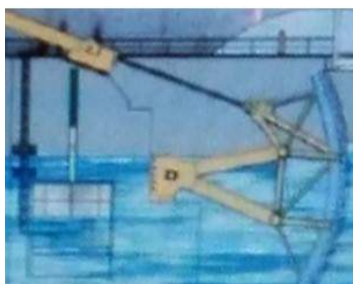
Hình 3-18 Sơ đồ quản lý môi trường chất lượng nước thải

Trong đó: I- ML đường ống thoát nước; II- Trạm bơm dâng; III- Đường ống có áp; IV- Giếng chống rung; V- Bể lắng cát; VI- Bể lắng 1 (sơ cấp); VII- Bể bio-filter (hoặc bể aero-tank); VIII- Clorator; IX- Bể trộn; X- Bể lắng 2 (thứ cấp); XI- Cống xả; XII- Sân phơi cát; XIII- Sân phơi bùn; (1) đến (10)- Vị trí lấy mẫu nước để phân tích, kiểm tra.

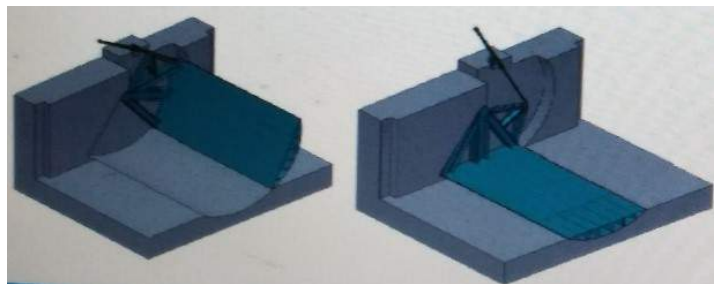
3.3.4. Đề xuất giải pháp ngăn triều xâm nhập vào MLTN khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

Mưa to kết hợp với triều cường là một điều kiện bất lợi nhất đối với MLTN của thành phố Hải Phòng. Sự cộng hưởng bất lợi này là một thông số kỹ thuật quan trọng, là nguyên nhân chính gây ra sự tắc nghẽn đường ống, úng ngập tại một số tuyến phố của thành phố Hải Phòng. Do đó, việc kiểm soát hoặc khống chế triều là điều kiện biên quan trọng trong việc giải bài toán úng ngập cho thành phố Hải Phòng.

Mục tiêu: Đề xuất các giải pháp thủy lợi nhằm giải quyết cơ bản tình trạng úng ngập trên địa bàn thành phố Hải Phòng thích ứng với biến đổi khí hậu - nước biển dâng, góp phần cải tạo môi trường nước đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế xã hội, nâng cao đời sống nhân dân Thành phố.

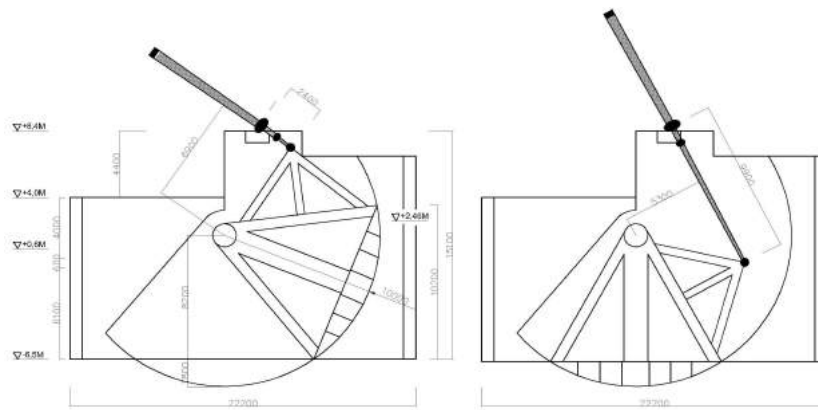


a) Mô hình cấu tạo cống ngăn triều khi đóng



b) Mô hình không gian cống ngăn triều hình cung khi đóng, mở

Hình 3-19 Mô hình cống ngăn triều hình cung khi đóng, mở



Hình 3-20 Bản vẽ mô hình thiết kế cống ngăn triều van cung

Để đảm bảo độ tin cậy cho các cửa van chống ngập là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả của công trình. Cống ngăn triều có nhiều loại cửa van: Cửa van cung, cửa phân viên, cửa sập.

Qua quá trình nghiên cứu, kinh nghiệm thiết kế, xây dựng, vận hành và các tiêu chí đánh giá (xem Phụ lục 5, Bảng 8) cho thấy cửa van phẳng có thể được chọn áp dụng cho cống ngăn triều vì kết cấu tốt, bảo dưỡng vận hành thuận tiện và có giá thành hạ, điều kiện trong nước có thể chế tạo, chủ động nguồn cung, không phụ thuộc vào nguồn hàng nhập khẩu. Tuy nhiên, cửa van cung cũng có nhiều ưu thế trong khai thác và vận hành. Tác giả đề xuất giải pháp van cung (xem hình 3.19, 3.20) vì nó có một ưu thế vượt trội trong khai thác vận hành. Do lợi dụng được sức nước, dòng chảy, v.v. nên chi phí khai thác, vận hành giảm rõ rệt so với van phẳng.

3.4. Đề xuất giải pháp QLNN MLTN đô thị trung tâm TP. Hải Phòng

3.4.1. Đề xuất đối với cơ quan quản lý nhà nước

❖ Đối với Chính phủ

Hoàn thiện hành lang pháp lý cho ngành: Tổ chức xây dựng và trình Quốc hội ban hành Luật cấp thoát nước cho phù hợp với môi trường và điều kiện kinh tế xã hội của Việt Nam. Nội dung Luật gồm: Quy định chung; Quyền hạn của các cơ quan QLNN, các cơ quan thực hiện ở địa phương trong lĩnh vực cấp nước và thoát nước; Quy trình thực hiện cấp nước và thoát nước (về thoát nước: Hợp đồng dịch vụ thoát nước thải, Hợp đồng thu gom nước thải); quy định xả nước thải vào MLTN tập trung; Tổ chức quy hoạch và phát triển hệ thống cấp nước và thoát nước; quy định về thoát nước chung, thoát nước riêng.

Nội dung quan trọng của Luật cấp thoát nước được đề xuất cho phần thoát nước bao gồm:

a. Hợp đồng dịch vụ nước thải

Hợp đồng nước thải quy định tổ chức XLNT phải thu gom nước thải từ các hộ

thoát nước đổ vào MLTN thải tập trung, đảm bảo việc thu gom, xử lý tại nhà máy và xả nước sau xử lý vào nguồn nước. Hộ thoát nước phải chấp nhận các tiêu chí về nước thải do mình thải ra (về nước thải, các chỉ tiêu, tính chất của nước do mình thải ra, được thu gom tới các nhà máy XLNT thực hiện xử lý) để trả tiền xử lý nước thải, trả phí vi phạm các tiêu chuẩn, quy chuẩn (nếu có).

b. Hợp đồng thu gom và vận chuyển nước thải

Vận chuyển nước thải do một tổ chức vận hành MLTN thực hiện, cam kết các hoạt động liên quan đến tổ chức và công nghệ đảm bảo duy trì mạng lưới và cấu trúc công trên mạng lưới được thông suốt trong điều kiện bình thường hoặc có liên quan được thiết lập bởi pháp luật của Việt Nam.

Kiểm soát đầu nối, thành phần nước trong MLTN thải phù hợp với chế độ tiếp nhận, công nghệ xử lý của nhà máy XLNT. Mạng lưới thu gom và vận chuyển về nhà máy XLNT cần được trả phí dịch vụ đáp ứng yêu cầu vận hành, duy trì và bảo dưỡng mạng lưới sao cho hoạt động bình thường.

Các điều khoản cơ bản, thiết yếu của hợp đồng dịch vụ Vận chuyển nước thải là:

Xác định rõ đối tượng của hợp đồng; phương thức tiếp nhận (xử lý) nước thải; các điều kiện và thủ tục chấm dứt hoặc hạn chế thu gom (xử lý) nước thải, bao gồm cả thời gian sửa chữa; thủ tục kế toán và thanh toán theo các điều khoản của hợp đồng; quy trình kiểm soát thành phần và tính chất của nước thải xả ra; quyền lợi, trách nhiệm và nghĩa vụ của các bên tham gia hợp đồng; quy định các trường hợp bất khả kháng; quy định quy trình giám sát các hộ thoát nước xả thải đúng với các chỉ tiêu xả thải đã đăng ký trước đó; các điều kiện khác được thiết lập bởi các quy tắc của cấp nước và vệ sinh do Chính phủ Việt Nam ban hành.

Thanh toán cho các đơn vị vận hành dịch vụ vận chuyển nước thải ở mức giá thực tế chi trả vận chuyển nước thải. Ranh giới quản lý vận chuyển nước thải của tổ chức điều hành MLTN thải là khu vực được cơ quan QLNN giao hoặc trúng thầu. Hợp đồng vận chuyển nước thải được ký kết theo hợp đồng vận chuyển nước thải mẫu, được cơ quan QLNN ban hành.

❖ Đối với các Bộ, ngành

Các Bộ, ngành căn cứ theo chức năng, nhiệm vụ được Chính phủ giao, phối hợp với UBND thành phố Hải Phòng thực hiện các công tác QLNN theo đúng Quy hoạch cao độ nền và thoát nước mặt, quy hoạch thoát nước thải thành phố Hải Phòng đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050.

Bộ Xây dựng tổ chức biên soạn, biên dịch các tiêu chuẩn TCVN mới cho phù hợp với điều kiện kỹ thuật, công nghệ xây dựng, trình độ QL MLTN hiện nay.

Từ năm 1991, Trường Đại học xây dựng Hà Nội đã đào tạo chuyên ngành tin học xây dựng, nghĩa là Bộ Giáo dục và đào tạo đã nhìn nhận chuyên ngành CNTT trong xây dựng là quan trọng và tổ chức đào tạo đã hơn 30 năm. Năm 2016, Thủ tướng Chính phủ ra quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 đã chỉ ra vai trò của thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình là tất yếu. Đúng kế hoạch, Bộ Xây dựng đã hoàn thành chương trình thí điểm (2018-2020), và ban hành Tài liệu hướng dẫn chung áp dụng mô hình thông tin công trình năm 2021.

Tuy nhiên, việc Lập mô hình BIM cho ngành xây dựng còn chưa được coi là một lĩnh vực tư vấn, nên Bộ xây dựng đang chỉ đạo Đào tạo BIM cho các vị trí việc làm sẵn có để quản lý BIM. Do vậy, BIM chưa thể vào dự án một cách chuyên nghiệp và đúng mục đích là quản lý thông tin công trình từ khi khảo sát, thiết kế đến Vận hành, bảo trì và tới lúc phá hủy công trình – Nghĩa là quản lý toàn bộ thông tin của cả vòng đời dự án/công trình.

Với mục đích là xây dựng BIM, số hóa và kết nối các bộ môn xây dựng ngay từ khi lập dự án, tác giả đề xuất Bộ xây dựng ban hành bộ “*Định mức chi phí tư vấn lập BIM công trình*” riêng biệt và thực hiện song hành, bao trùm lên các bộ định mức chi phí tư vấn xây dựng khác như: Chi phí khảo sát; chi phí Lập báo cáo tiền khả thi; chi phí Lập báo cáo NCKT, v.v.

❖ ***Đối với Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng***

UBND ban hành và có phương án công khai Đồ án quy hoạch thoát nước, cao độ nền và thoát nước mặt tới các lưu vực trong thành phố, thúc đẩy các chính sách thu hút đầu tư xây dựng như BT, BOT đặc biệt là hình thức PPP, nhằm hiện thực hóa các kế hoạch thoát nước trong đồ án quy hoạch đã phê duyệt.

UBND trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn của mình có trách nhiệm thực hiện QLNN về hoạt động thoát nước trên địa bàn do mình quản lý; quy định chức năng, nhiệm vụ, phân cấp quản lý hoạt động thoát nước cho các cơ quan chuyên môn và UBND các cấp; chỉ đạo cơ quan thông tin đại chúng, các tổ chức đoàn thể, quần chúng và trường học tiến hành phổ biến, giáo dục và hướng dẫn nhân dân bảo vệ các công trình thoát nước, chấp hành các quy định của Pháp luật về thoát nước.

UBND thành phố HP chấp thuận nguồn cơ chế chính sách cho việc ứng dụng CNTT vào quản lý MLTN, đồng thời chỉ đạo Sở Xây dựng ban hành định mức đơn giá địa phương cho các công việc ứng dụng công nghệ thông tin để quản lý thoát nước.

❖ ***Đối với Sở Xây dựng thành phố Hải Phòng***

Tham mưu giúp UBND thành phố thực hiện QLNN về các hoạt động thoát nước

trên địa thành phố, xây dựng và áp dụng quy định quản lý đô thị, kiểm tra và giám sát việc thực hiện quy hoạch thoát nước tại các quận, huyện:

- Làm đầu mối hướng dẫn thực hiện; kiểm tra, tổng hợp, báo cáo UBND thành phố về tình hình thực hiện Quy hoạch thoát nước.
- Là đầu mối và quản lý MLTN thông qua ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN cập nhật các thông tin thực tế từ các đơn vị trực tiếp quản lý MLTN. Xây dựng định mức đơn giá các công việc ứng dụng HTTT quản lý MLTN.
- Theo dõi, báo cáo định kỳ hàng năm hoặc đột xuất về tình hình thực hiện Quy hoạch thoát nước, báo cáo UBND thành phố và gửi các đơn vị có liên quan để chỉ đạo, phối hợp thực hiện.
- Chủ trì, phối hợp với các Sở, ngành: KH&ĐT, TNMT, NN&PTNT, Tài chính, KH&CN, GTVT, Y tế, Công an, UBND các cấp quận, huyện kiểm tra việc thực hiện theo quy hoạch; đề xuất phương án xử lý với các công trình thoát nước đã được xây dựng không phù hợp hoặc ngoài quy hoạch thoát nước đã được phê duyệt.

❖ *Các Sở khác*

Sở tài nguyên môi trường: Tham mưu giúp UBND thành phố thực hiện QLNN về thoát nước và bảo vệ môi trường, kiểm soát ô nhiễm môi trường trong việc thoát nước trên địa bàn Thành phố. Tham mưu cho UBND thành phố về kế hoạch sử dụng đất theo quy hoạch được duyệt, trên cơ sở đó ưu tiên quỹ đất theo quy hoạch để xây dựng các hồ điều hòa và các ML công thoát nước.

Sở Kế hoạch và đầu tư: Tham mưu giúp UBND thành phố đảm bảo cân đối nhu cầu vốn đầu tư từ ngân sách theo các chương trình, kế hoạch phát triển đã được UBND thành phố phê duyệt, huy động các nguồn vốn đầu tư trong và ngoài nước cho công tác quản lý thoát nước trên địa bàn thành phố.

Sở Tài chính: Phối hợp với Sở Kế hoạch và đầu tư đảm bảo cân đối vốn đầu tư từ ngân sách, thống nhất quản lý tài chính nguồn vốn hỗ trợ phát triển.

Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn: Phối hợp với Sở Xây dựng kiểm tra và xây dựng kế hoạch thoát nước đô thị và nông nghiệp, tham mưu cho UBND thành phố về thoát nước có liên quan đến quản lý sông, mương thủy lợi và đê điều.

UBND các Quận, huyện: Đôn đốc, chỉ đạo thực hiện các hoạt động trên MLTN đảm bảo đúng Quy hoạch đã được duyệt trên địa bàn được phân cấp quản lý.

❖ *Cơ quan chuyên trách quản lý thoát nước*

Có trách nhiệm quản lý MLTN theo các quy định Pháp luật. Từng bước hoàn thiện cơ cấu tổ chức, quản lý thoát nước; trực tiếp quản lý các công trình liên quan đến

MLTN để chủ động phục vụ công tác tiêu thoát nước đô thị theo quy hoạch.

Xây dựng mô hình cơ cấu tổ chức đơn vị thoát nước phù hợp, tăng cường nâng cao năng lực nhân lực quản lý MLTN, trình độ chuyên môn quản lý trang bị mới; bổ sung và trang bị các phương tiện chuyên dụng, phục vụ yêu cầu dự báo, cảnh báo sớm, quan trắc môi trường, v.v. có liên quan đảm bảo thoát nước đô thị bền vững.

❖ *Sự tham gia của cộng đồng*

Thực hiện chức năng giám sát về đầu tư xây dựng, quản lý, vận hành hệ thống thoát nước; phát hiện, ngăn chặn, kiến nghị cơ quan có thẩm quyền xử lý các vi phạm pháp luật trong hoạt động thoát nước như sau:

i) Thực hiện chức năng giám sát về đầu tư xây dựng, quản lý, vận hành MLTN theo quy định của pháp luật. Theo Luật Đầu tư công số 39/2019/QH14 quy định việc giám sát trong đầu tư của cộng đồng bao gồm:

- Các chương trình, dự án chịu sự giám sát của cộng đồng. Mặt trận Tổ quốc Việt Nam các cấp chủ trì tổ chức thực hiện giám sát đầu tư của cộng đồng và phản biện xã hội. Cơ quan chủ quản tham khảo, giải trình, tiếp thu ý kiến cộng đồng dân cư nơi thực hiện dự án đối với việc quyết định đầu tư dự án quan trọng quốc gia, dự án nhóm A, dự án có quy mô di dân, tái định canh, định cư lớn, dự án có nguy cơ tác động lớn đến môi trường, dự án có ảnh hưởng trực tiếp tới đời sống kinh tế - xã hội của cộng đồng dân cư nơi thực hiện dự án về chủ trương, chính sách đầu tư, xây dựng, đất đai, xử lý chất thải và bảo vệ môi trường, đền bù, giải phóng mặt bằng và phương án tái định canh, định cư theo quy định của pháp luật.

- Các trình tự, thủ tục, quy trình giám sát đầu tư của cộng đồng, cụ thể là: Mặt trận Tổ quốc Việt Nam chủ trì, phối hợp với các tổ chức chính trị - xã hội và các cơ quan liên quan thực hiện các nội dung sau đây: *(i)* Lập kế hoạch giám sát đầu tư của cộng đồng đối với chương trình, dự án hằng năm trên địa bàn theo các nội dung quy định tại Khoản 3, Điều 74, Luật Đầu tư năm 2019; *(ii)* Thành lập Ban giám sát đầu tư của cộng đồng cho từng chương trình, dự án; *(iii)* Thông báo cho chủ chương trình, chủ đầu tư và Ban quản lý chương trình, dự án về kế hoạch giám sát và thành phần Ban giám sát đầu tư của cộng đồng chậm nhất 45 ngày trước ngày thực hiện.

ii) Quy định về đấu nối và miễn trừ đấu nối với MLTN

- Tất cả các hệ thoát nước nằm trong phạm vi có mạng lưới đường ống, cống thu gom nước mưa, nước thải hoặc tại những khu vực đã được đầu tư xây dựng và đưa vào vận hành MLTN là đối tượng bắt buộc phải đấu nối vào MLTN trừ những trường hợp được quy định về miễn trừ đấu nối. Các trường hợp được miễn trừ đấu nối thực hiện theo Khoản 2, Điều 35, Nghị định số 80/2014/NĐ-CP.

- Trường hợp MLTN của khu dân cư nông thôn, làng nghề, cụm công nghiệp và khu công nghiệp đầu nối vào MLTN đô thị thì được coi như một hộ sử dụng dịch vụ thoát nước đô thị và phải tuân theo các quy định đầu nối của MLTN đô thị.

- Các hộ thoát nước (trừ hộ thoát nước gia đình) chỉ được phép thực hiện đầu nối vào MLTN sau khi đã có văn bản thỏa thuận đầu nối vào MLTN với đơn vị thoát nước (theo quy định tại Khoản 1, Điều 35, Nghị định số 80/2014/NĐ-CP), hộ thoát nước phải ký kết hợp đồng dịch vụ thoát nước với đơn vị thoát nước (theo quy định tại Điều 27 Nghị định số 80/2014/NĐ-CP và Phụ lục 2 của Thông tư số 04/2015/TT-BXD ngày 03/4/2015 của Bộ Xây dựng về hướng dẫn thi hành một số điều của Nghị định số 80/2014/NĐ-CP). Các văn bản thỏa thuận đầu nối và hợp đồng dịch vụ thoát nước phải được gửi về Sở Xây dựng để theo dõi và quản lý.

- Cao độ của điểm đầu nối phải thấp hơn cao độ các công trình của các hộ thoát nước nhằm đảm bảo nước từ MLTN chung không chảy ngược lại.

- Vị trí hộp đầu nối (thực hiện theo Khoản 1, Điều 31, Nghị định số 80/2014/NĐ-CP) cần đảm bảo ổn định, an toàn cho điểm đầu nối; đồng thời thuận lợi cho việc kiểm tra, giám sát, bảo trì khi cần thiết, tránh rò rỉ nước thải. Đơn vị thoát nước tổ chức thực hiện thiết kế, xây dựng, thi công và sửa chữa hộp đầu nối sau này.

- Hộ thoát nước tự lựa chọn nhà thầu có đủ năng lực, tự chịu chi phí để tổ chức thi công cải tạo và đầu nối MLTN trong chỉ giới đất được giao quản lý đến điểm đầu nối, hoàn trả nguyên trạng mặt bằng sau khi thi công đầu nối hoàn thiện.

- Các hộ thoát nước đều được cung cấp: *i)* Một vị trí đầu nối chung cho cả nước thải và nước mưa nếu thuộc lưu vực MLTN chung; *ii)* Một vị trí đầu nối thoát nước thải và một vị trí đầu nối thoát nước mưa nếu thuộc lưu vực MLTN riêng.

iii) Phát hiện, ngăn chặn, kiến nghị cơ quan có thẩm quyền xử lý các vi phạm pháp luật trong hoạt động thoát nước

- Hướng dẫn, kiểm tra, phát hiện và tổ chức thực hiện kiểm soát nguồn ô nhiễm quản lý các nguồn thải trên địa bàn theo phân công, phân cấp.

- Kiểm tra, xử lý vi phạm pháp luật về bảo vệ môi trường (trong đó có hoạt động thoát nước) theo thẩm quyền hoặc chuyển người có thẩm quyền xử lý theo quy định của pháp luật; giải quyết khiếu nại, tố cáo, kiến nghị về bảo vệ môi trường theo thẩm quyền (theo Luật BVMT số 72/2020/QH14).

3.4.2. Đề xuất giải pháp bổ sung một số chính sách quản lý MLTN cho đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

Chính sách vốn đầu tư: Mạng lưới thoát nước khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng, phần lớn được đầu tư từ nguồn vốn ngân sách nhà nước và một phần từ các

các nguồn vốn viện trợ phát triển (ODA) của Jica, Nhật Bản và nguồn vốn hợp pháp khác. Nhà nước khuyến khích và tạo điều kiện cho các thành phần kinh tế tham gia đầu tư xây dựng một phần hoặc toàn bộ MLTN phân khu, phân vùng, v.v. phù hợp với quy hoạch thoát nước thải thành phố Hải Phòng (QĐ số 626/QĐ-UBND ngày 27/3/2018); phù hợp với quy hoạch cao độ nền và thoát nước mặt thành phố Hải Phòng (QĐ số 510/QĐ-UBND ngày 08/03/2018).

Chính sách ưu đãi và hỗ trợ về đầu tư: Ngoài vốn nhà nước, các dự án xây dựng MLTN đô thị, thành phố, khu dân cư nông thôn tập trung, v.v. được nhà nước kêu gọi Đầu tư theo phương thức đối tác công tư (Luật số 64/2020/QH14 ngày 18/6/2020), ngoài ra địa phương nên hỗ trợ: *i)* Được hưởng ưu đãi về tiền sử dụng đất, tiền thuê đất theo quy định của pháp luật; *ii)* Được hỗ trợ đầu tư xây dựng công trình hạ tầng kỹ thuật ngoài hàng rào bằng nguồn vốn của ngân sách địa phương; *iii)* Các ưu đãi, hỗ trợ khác theo các quy định hiện hành; *iv)* Ban hành các quy định có liên quan đến điều kiện năng lực của các tổ chức và cá nhân tham gia công tác đấu thầu quản lý vận hành hệ thống thoát nước.

Chính sách giá dịch vụ thoát nước: *i)* Chi phí giá dịch vụ thoát nước là cơ sở để định giá dịch vụ thoát nước và là căn cứ để xác định giá trị hợp đồng quản lý, vận hành được ký kết giữa đơn vị thoát nước và chủ sở hữu hệ thống thoát nước; *ii)* Chi phí giá dịch vụ thoát nước là các khoản chi phí được tính đúng, tính đủ cho công tác thu gom, vận chuyển đến xử lý xong một mét khối ($1m^3$) nước thải (*Bao gồm: Chi phí vận hành, duy trì, bảo dưỡng hệ thống thoát nước; chi phí khấu hao xe, máy, thiết bị, nhà xưởng, công trình được đầu tư để phục vụ công tác thoát nước và xử lý nước thải đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật hiện hành; các khoản phí, thuế và phí khác theo quy định của pháp luật*).

Xây dựng và ban hành các quy định, hướng dẫn kỹ thuật đối với việc thu gom và tái xử lý nước mưa đảm bảo tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật môi trường.

Cơ chế chính sách hỗ trợ chi phí ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM), ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN Lập và ban hành định mức chi phí tư vấn Lập mô hình ứng dụng HTTT quản lý MLTN.

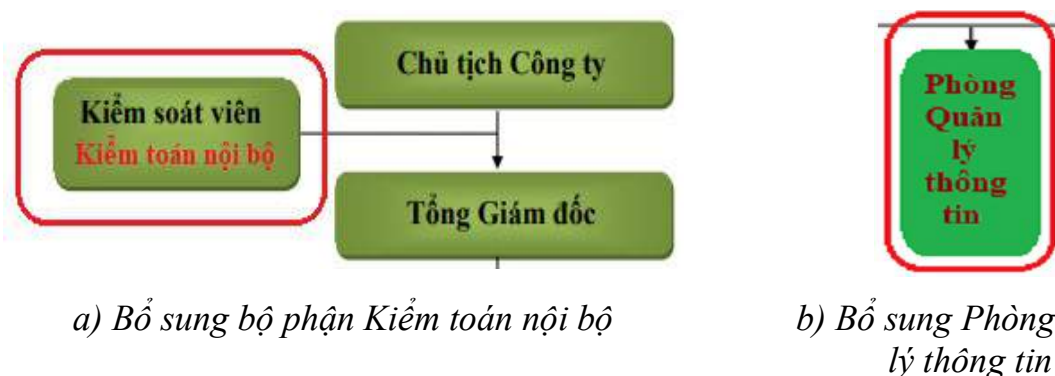
Chính sách xã hội hoá về thoát nước và tham gia cộng đồng: *i)* Thực hiện chức năng giám sát về đầu tư xây dựng, quản lý, vận hành hệ thống thoát nước theo quy định của pháp luật. *ii)* Thực hiện việc đấu nối vào hệ thống thoát nước theo quy định. *iii)* Phát hiện, ngăn chặn, kiến nghị cơ quan có thẩm quyền xử lý các vi phạm pháp luật trong hoạt động thoát nước. *iv)* Giáo dục và truyền thông: Nâng cao vai trò của giáo dục và truyền thông trong công tác phổ biến các kiến thức cơ bản về thoát nước mưa,

thu gom và xử lý nước thải, biến đổi khí hậu nhằm bảo vệ môi trường sống của người dân. Từng bước đưa các nội dung liên quan đến thoát nước, bảo vệ môi trường đô thị vào giảng dạy tại các cấp giáo dục; thông tin đầy đủ tới người dân các chính sách của Nhà nước về chuyên ngành thoát nước; công khai các công tác quản lý, đầu tư xây dựng, phát triển hệ thống thoát nước nhằm phát huy vai trò giám sát của nhân dân; nâng cao ý thức của cộng đồng, giúp người dân hiểu biết rõ ràng, đầy đủ về trách nhiệm của mình đối với công tác phát triển MLTN, ủng hộ các chính sách của Nhà nước, góp phần bảo vệ môi trường.

3.5. Đề xuất giải pháp bổ sung, sửa đổi, tái cấu trúc cơ cấu tổ chức QLNN cho đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

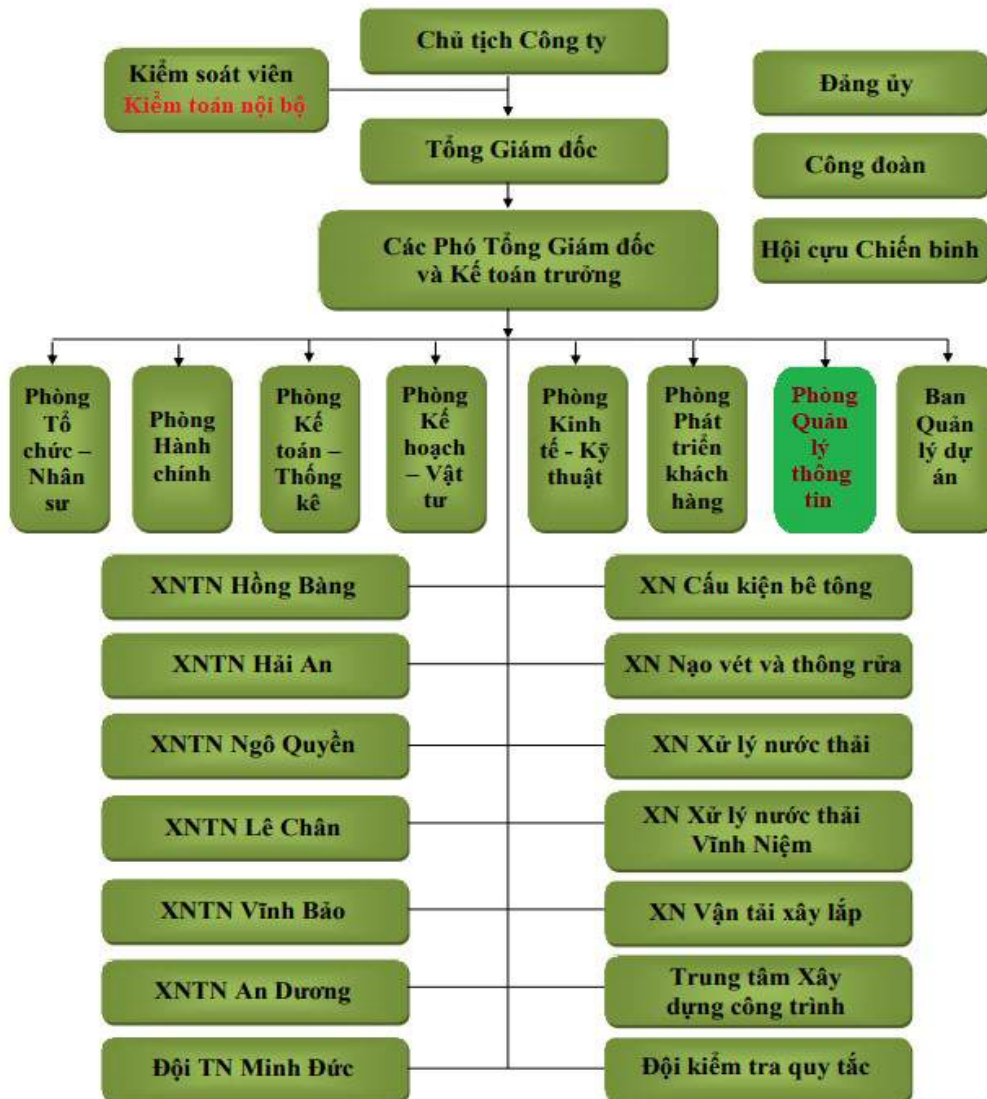
3.5.1. Đề xuất giải pháp bổ sung, sửa đổi sơ đồ tổ chức ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN Tp Hải Phòng

Sơ đồ quản lý thông tin chung là dựa trên: Định hướng theo mô hình hệ thống Quản lý nước thông minh (IWMS); lập HTTT quản lý MLTN kết nối đồng bộ trên nền tảng HTTT địa lý (GIS); hệ thống lưu trữ bằng số cái bản đồ vào Mô hình tổ chức Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng. Trước hết, cần sửa đổi sơ đồ tổ chức Công ty Thoát nước Hải Phòng trên cơ sở mô hình tổ chức hiện nay (xem hình 1.22).



Hình 3-21 Sửa đổi, bổ sung Bộ phận Kiểm toán nội bộ, Phòng Quản lý thông tin vào Mô hình tổ chức Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng

Để làm tăng hiệu quả trong quản lý MLTN đô thị trung tâm TP. HP kết hợp với HTTT quản lý MLTN của Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng, tác giả đề xuất sửa đổi, bổ sung hai bộ phận sau: Bổ sung bộ phận *Kiểm toán nội bộ* vào Ban kiểm soát và bổ sung thêm *Phòng Quản lý thông tin* vào cơ cấu tổ chức (xem hình 3-21, 3-22).

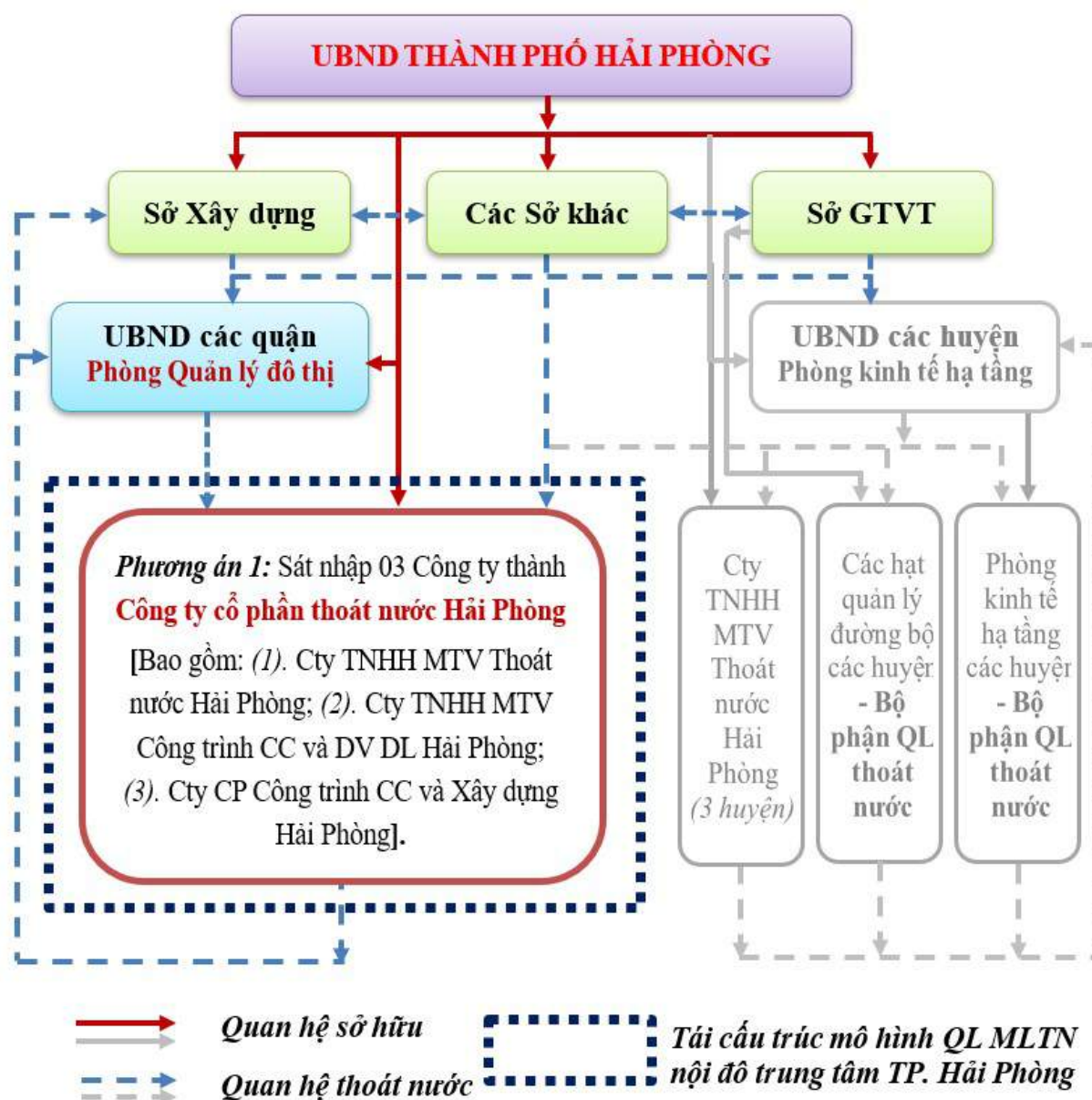


Hình 3-22 Cải tạo sơ đồ tổ chức Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng

3.5.2. Đề xuất giải pháp tái cấu trúc cơ cấu tổ chức quản lý MLTN cho khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

MLTN khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng đang được quản lý bởi ba công ty khác nhau gồm Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng, Công ty cổ phần Công trình công cộng và Dịch vụ du lịch Hải Phòng và Công ty TNHH MTV Công trình công cộng và Xây dựng Hải Phòng. Do đó, để đảm bảo một hệ thống quản lý thống nhất trong khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng, cần có giải pháp tái cấu trúc cơ cấu tổ chức quản lý thống nhất trên toàn hệ thống.

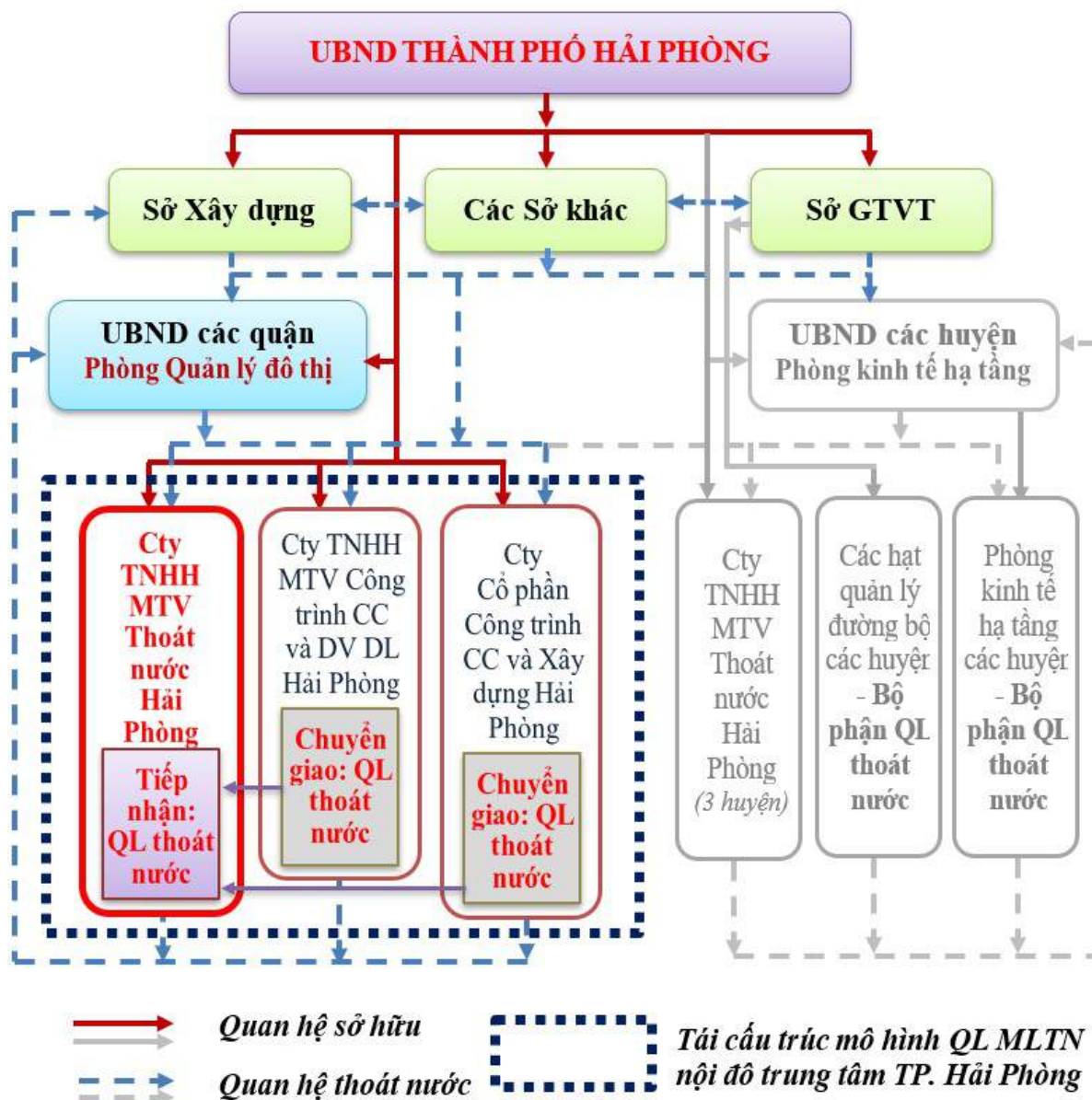
Ngành nghề kinh doanh của Công ty cổ phần CTCC và DVDL Hải Phòng được tóm lược thành các nhóm sau: (i) Nhóm dịch vụ môi trường, dịch vụ công ích; (ii) Nhóm hoạt động thoát nước, xử lý môi trường: Quản lý HTTN trên địa bàn quận Đồ Sơn, Dương Kinh; thu gom và xử lý rác thải không độc hại; (iii) Nhóm thi công xây dựng; (iv) Nhóm lắp đặt thiết bị và chuyên dụng khác.



Hình 3-23 Phương án 1 Sát nhập 3 Công ty

Ngành nghề sản xuất, kinh doanh của Công ty CP Công trình công cộng và Xây dựng Hải Phòng tóm lược thành các nhóm như sau: (i) Nhóm dịch vụ sửa chữa, bảo dưỡng dịch vụ công ích về môi trường, dịch vụ đô thị công cộng; (ii) Nhóm dịch vụ môi trường, xử lý rác thải: Hoạt động thu gom, xử lý và tiêu huỷ rác thải, tái chế phế liệu; quản lý HTTN trên địa bàn quận Kiến An tại Quyết định số 2156/QĐ-UBND ngày 22/10/2009 của UBND thành phố về việc giao bổ sung nhiệm vụ quản lý các công trình công cộng trên địa bàn quận Kiến An; (iii) Nhóm lắp đặt thiết bị và chuyên ngành khác; (iv) Nhóm xây dựng công trình; (v) Nhóm hoạt động khai thác, sản xuất; (vi) Nhóm kinh doanh thương mại, dịch vụ khác; (vii) Nhóm DV tư vấn.

Căn cứ Điều 201, Luật doanh nghiệp 2020 quy định về sáp nhập công ty, tác giả đề xuất hai phương án thực hiện như sau:



Hình 3-24 Phương án 2 Chuyển giao QL Lĩnh vực thoát nước (phương án chọn)

Phương án 1: Sáp nhập 3 công ty cùng quản lý MLTN thành phố Hải Phòng
Sáp nhập 3 Công ty (gồm 2 Công TNHH MTV và 1 Công ty cổ phần) đang quản lý MLTN tại các quận thuộc địa bàn đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng thành một Công ty cổ phần thống nhất, dễ quản lý, khai thác vận hành, bảo trì, bảo dưỡng toàn bộ MLTN khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng (hình 3-23).

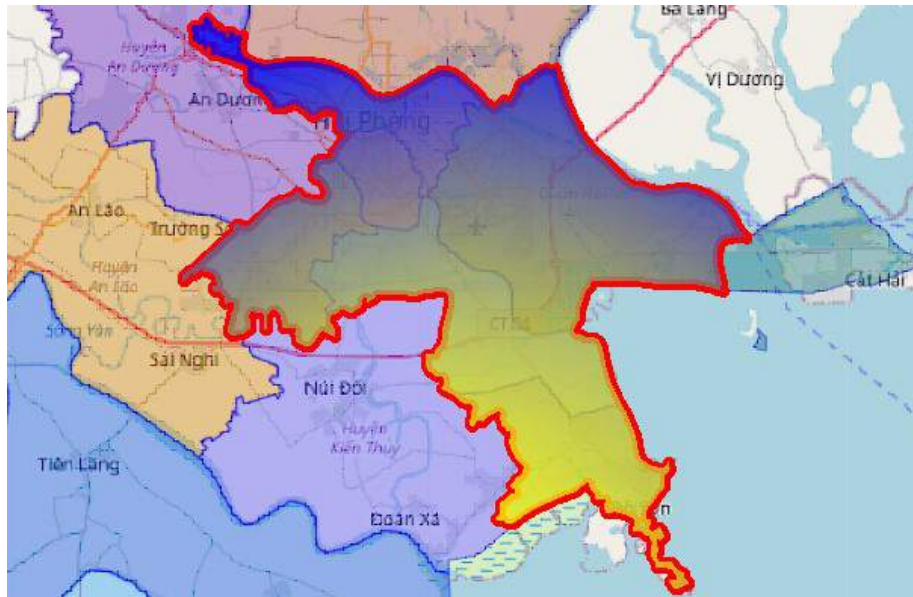
Phương án 2: Điều chỉnh ngành nghề kinh doanh Công Ty TNHH MTV Công trình Công cộng và Dịch vụ Du lịch Hải Phòng có ngành nghề kinh doanh thứ 1 của nhóm kinh doanh thứ 2 là Quản lý thoát nước; Công ty Cổ phần Công trình công cộng và Xây dựng Hải Phòng có ngành nghề kinh doanh thứ 7 là lắp đặt HT cấp thoát nước trên tổng số 21 ngành kinh doanh.

Như vậy, phương án 2 là hai công ty trên chuyển giao *Nhiệm vụ thoát nước* của mình cho Công ty Thoát nước Hải Phòng quản lý (Hình 3-24).

Phương án lựa chọn và đề xuất: Trong 2 phương án trên, vì có 1 Công ty đã cổ phần hóa và mỗi Công ty đang định hướng phát triển khác nhau, duy chỉ có Công ty Thoát nước Hải Phòng là tập trung chính vào mảng thoát nước và XLNT. Do vậy, tác giả đề xuất lựa chọn phương án 2 là Điều chỉnh ngành nghề kinh doanh.

3.6. Đề xuất ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN tại khu đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

3.6.1. Giới thiệu khu vực áp dụng mô hình HTTT quản lý MLTN



Hình 3-25 Bản đồ khu vực đề xuất áp dụng HTTT quản lý MLTN

Chọn các quận đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng để thử nghiệm giải pháp ứng dụng HTTT quản lý MLTN, gồm 7 quận nội thành như sau: Hồng Bàng, Ngô Quyền, Lê Chân, Hải An, Kiến An, Dương Kinh và Đồ Sơn (xem Hình 3-25).

3.6.2. Những ứng dụng đề xuất áp dụng mô hình HTTT quản lý MLTN

a. Ứng dụng mô hình quản lý thông tin sự cố

Mô hình quản lý thông tin sự cố được đề xuất chi tiết tại Mục 3.2.1 là mô hình quản lý kỹ thuật từ khâu phát hiện nguy cơ, xử lý sự cố và lưu trữ các thông tin về sự cố khi khắc phục hoặc cải tạo, sửa chữa hoàn thành. Đây là mô hình cơ bản, dễ khả thi và có thể triển khai tại khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng (xem hình 3-25). Mô hình phát triển dựa trên độ tin cậy thoát nước và phương pháp giảm tiếp xúc ăn mòn, đây là hai yếu tố cơ bản ảnh hưởng trực tiếp đến tuổi thọ của đường ống thoát nước. Giải pháp này có thể áp dụng tại khu đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng và mở rộng ra toàn thành phố nếu dữ liệu đầu vào của khu vực đô thị trung tâm đã được nhập và kiểm soát.

b. Ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN

Đây là mô hình quản lý phức tạp và đòi hỏi Công ty thoát nước Hải Phòng phải có kế hoạch và lộ trình thực hiện lâu dài cả về giải pháp, nhân sự và kinh phí thực hiện. Hiện nay, Công ty thoát nước HP đang được thành phố Kitakyushu tài trợ triển khai ứng dụng GIS (dự án KDDI Vietnam), chưa có cán bộ chuyên trách, chỉ có một vài người kiêm nhiệm thực hiện. Như vậy, về lâu dài nếu không có cán bộ chuyên trách và có lộ trình đầu tư rõ ràng thì dự án này rất khó thành công.

Để giải bài toán này, Công ty thoát nước HP nên xây dựng cơ chế chính sách, định mức đơn giá chi phí ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN, trình Sở xây dựng và UBND thành phố Hải Phòng phê duyệt, làm căn cứ triển khai.

Đồng thời, công ty cần lập đề án ứng dụng HTTT quản lý MLTN theo 2 giai đoạn (theo kinh nghiệm của tác giả): *Giai đoạn thử nghiệm* Lập phòng Quản lý thông tin với biên chế nhân sự thực hiện gồm 03 người có chuyên môn (gồm 01 kỹ sư tin học, 01 kỹ sư cấp thoát nước và 01 kỹ sư trắc địa); phạm vi thực hiện tại quận Hồng Bàng (Đây là quận phố cũ, các tuyến phố dọc theo sông Cấm, sông Rế và sông Tam Bạc); mua sắm phần mềm, máy móc thiết bị công nghệ đáp ứng yêu cầu; thời gian thực hiện 06 tháng (không kể 03 tháng chuẩn bị). Trong khi thực hiện, các cán bộ Phòng Quản lý thông tin cần kết hợp với Xí nghiệp thoát nước (XNTN) quận Hồng Bàng để họ chụp ảnh và tải dữ liệu của tài sản thu được lên hệ thống theo định kỳ kiểm tra, hoặc kiểm tra đột xuất, sự cố. Đánh giá quá trình, rút kinh nghiệm triển khai ở giai đoạn sau. *Giai đoạn thực hiện* Mở rộng triển khai trên toàn khu vực đề xuất áp dụng tại Mục 3.6.1 (gồm 7 quận nội thành), theo tiến độ được định lượng trên cơ sở đánh giá của giai đoạn thử nghiệm.

Để thành công ở giai đoạn thực hiện Nhà quản trị cấp cao (lãnh đạo công ty thoát nước HP) cần phải liên tục đôn đốc, giám sát nhà quản trị cơ sở (Phòng QL thông tin) thường xuyên bám sát thực trạng các tài sản trên MLTN, và ngược lại Cán bộ, công nhân viên tại hiện trường cũng phải hàng ngày, thường xuyên, kiên trì thu thập dữ liệu thực trạng của các tài sản, đăng tải lên HTTT để các nhà quản trị cơ sở có dữ liệu mới, liên tục được cập nhật. Đây là cơ sở dữ liệu đánh giá được tốc độ thay đổi chất lượng, mức độ xuống cấp của các tài sản theo thời gian. Ngoài ra, HTTT quản lý MLTN còn là cầu nối liên lạc giữa các nhà quản trị với nhau, nhà quản trị với các thành viên trên hệ thống và thông tin cũng được liên lạc trao đổi với bên ngoài.

Như vậy, một HTTT quản lý MLTN có thể có nhiều hệ con (phân hệ quản lý theo khu vực Đô thị trung tâm và Đô thị vệ tinh hoặc mỗi quận, huyện là một hệ con). Trong việc vận hành đúng đắn những HTTT quản lý MLTN thì việc phân hệ thu thập và truyền số liệu giữ vai trò rất quan trọng. Trong phân hệ này người ta sử dụng rộng rãi các thiết bị ngoại vi (cáp truyền, modem, v.v.) và những vật mang thông tin trong

máy (đĩa cứng, đĩa quang, đám mây, v.v.). Việc truyền số liệu theo các kênh liên lạc và trao đổi số liệu trực tiếp giữa các máy tính thuộc một HTTT và giữa các HTTT với nhau.

3.6.3. Những vấn đề được khắc phục và giải quyết khi ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN

❖ Về mô hình quản lý thông tin sự cố được ứng dụng

- Chủ động được công tác bảo trì định kỳ hoặc cải tạo sửa chữa các tài sản trên MLTN. Tiên đoán khả năng có thể sẽ xảy ra sự cố trong tương lai gần và Lập giải pháp sửa chữa kịp thời. Từ đó, nhà quản trị sẽ quyết định Tiến hành cải tạo ngay sự việc có nguy cơ hoặc chờ đến kỳ bảo trì sẽ tiến hành cải tạo, sửa chữa theo kế hoạch đã định; chủ động được thời gian xử lý nguy cơ, có thời gian chuẩn bị, lập giải pháp khắc phục đối với các sự cố sắp xảy ra.

- Tiết kiệm chi phí quản lý do dự báo được rủi ro để lập kế hoạch Bảo trì tiên đoán, chủ động sử dụng nguồn lực, vật lực theo kế hoạch.

- Dữ liệu sau xử lý được tiếp tục lưu trữ, tạo cơ sở dữ liệu tin cậy cho nhà quản trị sử dụng và ra quyết định nhanh, kịp thời trong tương lai.

❖ Về Mô hình HTTT quản lý MLTN được ứng dụng

- Nhờ các thông tin cập nhật hai chiều giữa Trung tâm điều hành và hiện trường: *Hàng ngày* Kiểm soát được nhân sự, giám sát được các công việc của các tổ đội, các XNTN thông qua thông tin thu thập về. *Định kỳ* Kiểm soát được quá trình kiểm tra của nhà quản trị cấp dưới, nắm bắt được tình hình thực tế, hiểu được diễn biến rủi ro của các tài sản trên MLTN.

- Trong khi thi công, sửa chữa, nhà quản trị kiểm soát được chất lượng, tiến độ thực hiện của khu vực sửa chữa.

- Chủ động quản lý rủi ro có thể xảy ra, lên sẵn kế hoạch sửa chữa cải tạo cho các tài sản có nguy cơ xảy ra sự cố trong tương lai. Tổ chức bảo trì tiên đoán dựa trên ngân hàng dữ liệu thu thập và cảnh báo nguy cơ.

- Chủ động về nhân sự, điều động nhân sự theo kế hoạch, không bị động về nhân sự do hạn chế được các rủi ro bất thường.

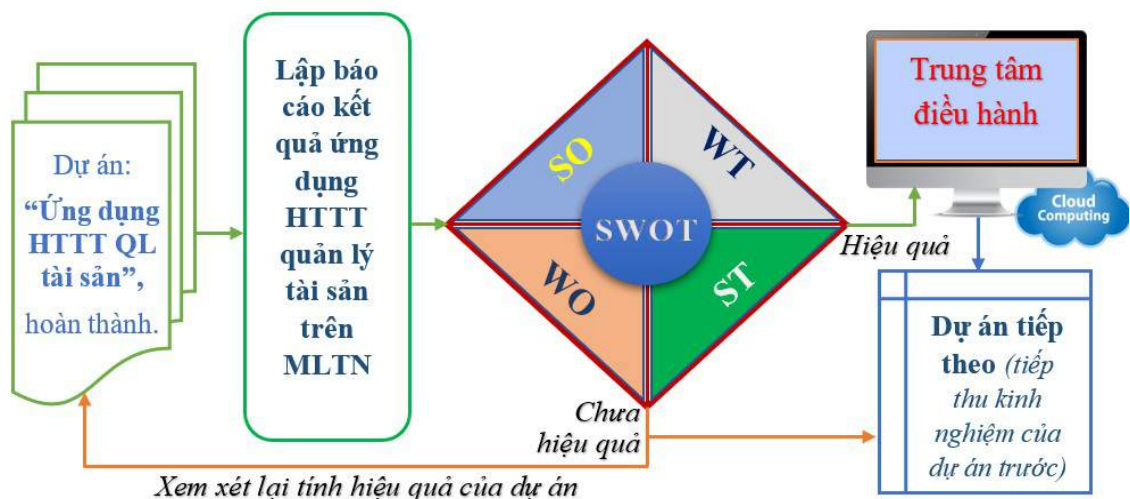
- Dữ liệu hệ thống ngày tăng lên sẽ rút ngắn thời gian xuất kết quả đề xuất các kịch bản xử lý sự cố, tạo lòng tin cho các nhà quản trị hệ thống, ra quyết định nhanh, có tính khả thi cao.

3.6.4. Đánh giá kết quả ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN đô thị

Với các kết quả đạt được khi ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN tài sản

trên MLTN tại Mục 3.6.3, để làm rõ các kết quả này có hiệu quả, kinh tế hay không, tác giả sử dụng mô hình phân tích SWOT để phân tích và đánh giá như sau:

Trong đó, tác giả vận dụng mô hình phân tích SWOT và sử dụng bốn chiến lược cơ bản để đánh giá tính hiệu quả của việc sử dụng HTTT quản lý MLTN tài sản trên MLTN như sau: **Chiến lược SO** (Strengths - Opportunities): Bao gồm các tiêu chí bám sát mục tiêu là việc ứng dụng HTTT quản lý MLTN tài sản trên MLTN; **chiến lược WO** (Weaknesses - Opportunities): Các chỉ tiêu về việc khắc phục được các hạn chế, các tồn tại, khó khăn trong quá trình ứng dụng HTTT quản lý MLTN; **chiến lược ST** (Strengths - Threats): Sử dụng các chỉ tiêu lợi thế như nguồn nhân lực có sẵn, nhân lực luôn sẵn sàng ứng phó với các sự cố; **chiến lược WT** (Weaknesses - Threats): Các chỉ tiêu về việc lập các “kế hoạch phòng thủ” như lập các giải pháp, phương án thích ứng với sự cố, có sáng tạo trong phản ứng nhanh với rủi ro, các chỉ tiêu có tính lặp lại, tương tự để sử dụng trong tương lai (xem hình 3-26).



Hình 3-26 Mô hình đánh giá tính hiệu quả của việc ứng dụng HTTT quản lý tài sản trên MLTN

3.7. Bàn luận

3.7.1. Bàn luận về các giải pháp quản lý kỹ thuật MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

❖ Đề xuất thứ nhất:

Ứng dụng mô hình quản lý thông tin sự cố MLTN tại ĐTTT TP. Hải Phòng có tính khả thi cao, trên cơ sở nguồn nhân lực sẵn có là các tổ đội nằm rải khắp thành phố, họ luôn thường trực 24/24 tại 100% MLTN đã được phân công. Lượng thông tin sẽ được cảnh báo “cần thu thập và đăng tải” nhờ ứng dụng nhắc định vị mỗi khi công nhân di chuyển tới địa điểm mới trong khu vực quản lý, đây cũng là hình thức điểm danh công nhân làm việc tại hiện trường.

Ứng dụng phát triển trên cơ sở quản lý thông tin về độ tin cậy và phương pháp giảm tiếp xúc ăn mòn MLTN, bao gồm các yếu tố: Tính không hỏng hóc- trực trực, độ bền, khả năng bảo trì, tính bền bỉ-bảo toàn. Đường kính ống thoát nước càng lớn thì độ tin cậy đoạn ống đó càng cao. Theo kinh nghiệm thực tế quản lý MLTN thì đường cống thoát nước có thể chia ra các cấp độ sau để quản lý: Cấp đặc biệt $d > 1000\text{mm}$; cấp I có đường kính $d = 600\div 1000\text{mm}$ (theo Thông tư 06/2021/TT-BXD ngày 30/6/2021 của Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng) thường ít bị tắc nghẽn; đường ống cấp II ($d = 200\div 600\text{mm}$; và, đường ống cấp III có $d < 200\text{mm}$).

Theo phân tích tại Bảng 2.2, Mục 2.2 cho thấy, chi phí xây dựng MLTN chiếm tỉ trọng 45÷75% tổng mức đầu tư dự án HTTN. Nên, cần thiết phải nâng cao chất lượng xây dựng MLTN, nếu tăng độ tin cậy của MLTN thì chọn đường kính ống cao hơn thiết kế, nhưng ngược lại giá thành lại cao và yếu tố thủy lực cũng bị ảnh hưởng. Vì vậy, phải chọn giải pháp dung hòa giữa độ tin cậy và kinh tế trước khi quyết định.

Độ tin cậy của MLTN của thành phố là một đặc tính phức tạp xác định về mặt chức năng hoạt động của tất cả các yếu tố cấu trúc tạo nên thành phần của nó: Đường ống, thiết bị đường ống (giếng kiểm tra và giếng đầu nổi, giếng chuyển bậc, giếng rửa cống, van an toàn, v.v.), cấu trúc mạng lưới thoát nước. MLTN phải được thiết kế và xây dựng sao cho chúng đáp ứng được yêu cầu vận hành bình thường, đáp ứng các yêu cầu và khả năng phục vụ cho hệ thoát nước không thấp hơn giới hạn cho phép (khi thiết lập, kết quả tính toán thiết kế phải an toàn với bất kỳ sự cố nào có thể xảy ra trong đó).

Sự sụt giảm về khả năng phục vụ các hệ thoát nước có thể là do giảm lưu lượng thoát nước, giảm tốc độ dòng tự chảy tại các điểm quan trọng của MLTN, suy giảm chất lượng nước thải, v.v. cũng ảnh hưởng đến độ tin cậy của MLTN.

Giai đoạn đầu của công việc để nâng cao độ tin cậy MLTN là thu thập thông tin chính về chúng. Thông tin này tuân theo các yêu cầu: Tính đầy đủ-sự sẵn có của tất cả các thông tin cần thiết, để đánh giá và phân tích độ tin cậy của MLTN; độ tin cậy-một khái niệm phản ánh tính đúng đắn của thông tin; tính đồng nhất-thuộc tính của thông tin được đảm bảo nếu thông tin thu thập được phản ánh phương thức hoạt động của hệ thống, điều kiện vận hành, dữ liệu về sửa chữa, trình độ của nhân viên bảo trì, v.v.

Một yếu tố quan trọng của công việc thu thập thông tin về độ tin cậy của MLTN là việc loại bỏ các mảnh vỡ hoặc bộ phận MLTN bị hỏng để phân tích nguyên nhân gây ra hỏng hóc. Tiêu chí xác định số lượng đối tượng quan sát tối thiểu là sai số trong việc xác định các chỉ số độ tin cậy. Tuy nhiên, ở giai đoạn quan sát ban đầu, trong trường hợp không có dữ liệu về quy luật phân phối các chỉ số độ tin cậy của MLTN, số lượng đối tượng quan sát tối thiểu nên được xác định bằng phương pháp phi tham số theo các giá trị

được chấp nhận.

Tại Trung tâm quản lý, các nhà quản lý tiến hành phân tích, đánh giá các tiêu chí của độ tin cậy và xem xét sự ăn mòn tiếp xúc. Từ việc xem xét và đánh giá này, có thể dự báo trước các nguy cơ xảy ra trong tương lai gần. Nên việc chủ động ứng phó và Bảo trì dự đoán là một vấn đề khác biệt so với giải pháp đang thực hiện.

Ngoài ra, việc đưa công tác quản lý thông tin sự cố MLTN trên cơ sở nâng cao độ tin cậy và giảm tiếp xúc ăn mòn vào mô hình HTTT quản lý MLTN sẽ làm tăng tính chính xác của các kịch bản dự báo, giúp nhà quản trị có quyết định hiệu quả.

❖ **Đề xuất thứ hai:**

Việc triển khai ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN tại đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng nếu áp dụng thì bắt đầu từ việc sử dụng dữ liệu số hóa các hố ga, cống, rãnh thoát nước đang được triển khai tại công ty. Những dữ liệu số hóa các tài sản này được thu thập và nhập liệu vào máy tính trên cơ sở nền GIS, đây là nền tảng chung của việc ứng dụng CNTT để quản lý MLTN hay HTTN của thành phố.

Mỗi tài sản đang được số hóa (có thể là hố ga, có thể là đoạn ống nhánh, trạm bơm, v.v.) là nguồn dữ liệu quan trọng, rời rạc trên bản đồ GIS, các tài sản này có thể được phân hệ để thuận tiện cho việc quản lý và theo dõi, nhập liệu, xuất tài liệu, .v.v. Để thực hiện việc ứng dụng HTTT quản lý MLTN đòi hỏi nguồn lực tổng hợp của cả Công ty thoát nước Hải Phòng từ Ban Giám đốc, các phòng chức năng, các xí nghiệp, đội chuyên môn, .v.v. Dự án cần sự phối hợp chặt chẽ, thường xuyên, liên tục theo kế hoạch bảo trì, theo hành động ứng phó sự cố, và theo các dữ liệu tiên đoán để tổ chức bảo trì, sửa chữa kịp thời, tránh được sự phá hoại của các nguy cơ, sự cố đáng tiếc. Sự dự báo càng chính xác về các nguy cơ có thể xảy ra sự cố để kịp thời sửa chữa, cải tạo trước là mục đích đạt được của đề xuất này.

Hai đề xuất này phù hợp với Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình.

Lộ trình phát triển BIM trong lĩnh vực xây dựng công trình đã hoàn thành giai đoạn thí điểm từ tháng 4/2021, hiện nay Chính phủ đang khuyến khích thực hiện theo tài liệu hướng dẫn (chi tiết xem Phụ lục 12). Bộ Xây dựng đã ban hành chính thức hai bộ tài liệu hướng dẫn: QĐ số 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 công bố Hướng dẫn chi tiết áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật; QĐ số 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 công bố Hướng dẫn chung áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM). Với hai tài liệu này cơ bản có thể thực hiện được việc áp dụng BIM cho công trình HTKT. Tuy nhiên, trong hướng dẫn

mới dừng lại ở việc mô hình hóa bề mặt (đường, địa hình), công trình giao thông có hướng dẫn các công tác lập quy hoạch, thiết kế và thi công. Nên, để vận dụng hướng dẫn này vào công trình thoát nước còn thiếu nhiều dữ liệu và pháp lý.

Hướng thực hiện: Vận dụng các quy định trên, Công ty thoát nước HP có thể thành lập “Phòng quản lý thông tin” theo đề xuất của luận án này, lập dự toán chi phí thực hiện theo nhân công không quá 50% chi phí quản lý vận hành hiện nay và trình Sở xây dựng phê duyệt làm căn cứ ứng dụng HTTT quản lý MLTN đô thị thành phố.

3.7.2. Bàn luận về các giải pháp cải tạo, nâng cấp MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

Tác giả đề xuất ba giải pháp sửa chữa, cải tạo bổ sung ống cống vào MLTN trong khu đô thị trung tâm TP.HP: *Khu thượng nguồn* là các khu phố cũ, sử dụng công nghệ không đào mở, thi công bằng cách kéo ống cống polymer vào trong lòng cống cũ và giữ cố định bằng dung dịch xi măng; *phố lớn (>40m)* giải pháp sử dụng chung một tuynel cho tất cả các tuyến ngầm hạ tầng kỹ thuật; và, *Tuyến cống cuối nguồn* Đường ống cống cuối nguồn thường nằm sâu trong lòng đất, sau đó nước thải được bơm chuyển vào trạm để xử lý. Với độ sâu trên 7m, thì việc đào mở để đặt hạ cống là rất khó khăn (do ảnh hưởng đến giao thông, gây ô nhiễm môi trường, v.v.), nên tác giả đề xuất sử dụng công nghệ khoan kích ngầm để thi công đường ống. Công nghệ khoan kích ngầm là các giải pháp công nghệ chiếm ưu thế trong thi công cũng như kỹ thuật, hiện đang được sử dụng để cải tạo, nâng cấp các tuyến cống bao của đô thị có MLTN chung.

Ngoài ra, trên MLTN còn có các công trình khác như ao, hồ, sông, kênh, mương, trạm bơm, v.v. cũng cần được cải tạo, nâng cấp nhằm đáp ứng cho việc lưu thông dòng chảy, các đường ống đảm bảo luôn được thông suốt. Tại các cửa sông, cửa biển, tác giả cũng được đề xuất xây dựng các cống ngăn triều có cửa van cung, tránh nước biển xâm nhập mặn vào MLTN, đồng thời tránh ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng thoát nước thải của MLTN.

3.7.3. Bàn luận về các giải pháp QLNN MLTN đô thị trung tâm TP Hải Phòng

Sự chưa đầy đủ về pháp lý trong hệ thống quản lý thoát nước cũng là một rào cản cho sự phát triển của lĩnh vực như: Chưa có bộ Luật cấp thoát nước, tiêu chuẩn thiết kế đã lỗi thời (cần được soát xét, cập nhật cho phù hợp với thời đại), chưa có tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu đúng chuyên ngành thoát nước.

Bộ Xây dựng đã có lộ trình soát xét, biên soạn mới một số tiêu chuẩn phục vụ cho chuyên ngành thoát nước, như kế hoạch này sẽ được thực hiện trong giai đoạn 2026-2030 (tại Phụ lục 5.3 Danh mục TCVN BXD soát xét 2026-2030; phụ lục 6.2

Danh mục TCVN biên soạn mới đến năm 2030, của văn bản số 545/BXD-KHCN ngày 25/2/2022 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn xây dựng kế hoạch khoa học và công nghệ năm 2023). Nếu theo lộ trình này, và các đơn vị được giao nhiệm vụ khoa học thực hiện đúng tiến độ thì sau năm 2030 mới cơ bản hoàn thành kế hoạch xây dựng TCVN cho chuyên ngành thoát nước.

Tại Công ty thoát nước HP đang thực hiện công việc số hóa MLTN, nhưng hiện nay đang thực hiện dưới sự tài trợ giúp đỡ của thành phố Kita-Kyushu do các cán bộ kiêm nhiệm thực hiện. Do không có cơ chế hỗ trợ, không có định mức chi phí đơn giá cho công tác ứng dụng HTTT quản lý MLTN, nên Công ty thoát nước HP không thể chuyên nghiệp hóa công việc này. Đây là điểm khó khăn cho doanh nghiệp công ích, nên sự phát triển số hóa ngành thoát nước sẽ rất hạn chế và không chuyên nghiệp.

3.7.4. Bàn luận về các giải pháp bổ sung, sửa đổi, tái cấu trúc cơ cấu tổ chức QLNN cho đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng

Song song với các đề xuất kỹ thuật có tính cấp thiết và khả thi cao, thì cơ cấu tổ chức bộ máy quản lý cũng phải thay đổi và thích ứng kịp thời. Để phát huy hiệu quả, tránh lãng phí nhân sự, bộ máy, tổ chức trong công tác ứng dụng HTTT quản lý MLTN cho đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng và sau này là toàn bộ thành phố, thì việc giao cho quyền quản lý toàn bộ HTTN thành phố HP cho Công ty thoát nước Hải Phòng là cần thiết và phát huy hiệu quả cao.

Nếu được giao quyền quản lý toàn bộ mảng thoát nước của thành phố HP cho Công ty thoát nước HP, thì công ty thoát nước HP hoàn toàn chủ động quản lý tập trung MLTN toàn thành phố bằng HTTT quản lý MLTN. Đồng thời, công ty thoát nước HP được toàn quyền chủ động ứng phó với các sự cố thoát nước từ nhỏ nhất đến sự cố xảy ra trong diện rộng (như ngập lụt, ô nhiễm môi trường, ô nhiễm giao thông, v.v.). Tất cả các đội, các xí nghiệp thoát nước trong phạm vi quản lý của mình tại các khu dân cư, đô thị hay khu công nghiệp, tiểu công nghiệp, v.v. đều được trang bị sử dụng CNTT qua biểu tượng ứng dụng trên điện thoại di động hoặc máy tính. Công ty thoát nước HP cần thành lập Phòng Quản lý thông tin nhằm mục đích phân loại, xử lý, chọn/loại bỏ thông tin gây nhiễu, v.v. để sử dụng. Các hoạt động này hoàn toàn phù hợp với Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 của Thủ tướng Chính phủ, phê duyệt Đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình.

HTTT quản lý MLTN thành công hay không là tùy thuộc vào người quản trị, người lao động trực tiếp ở các Đội, xí nghiệp thoát nước, xưởng, v.v. có tải lên các dữ liệu mới về hoạt động thoát nước bình thường, lên hệ thống quản lý hàng ngày hay

không? Đây là việc khó khăn đối với Công ty thoát nước, vì trình độ tin học của người lao động chưa cao, vì sự cập nhật các hoạt động thoát nước bình thường không đầy đủ, sẽ thiếu dữ liệu căn cứ để dự báo. Kết quả là có thể dẫn tới sự dự báo sự cố của nhà quản trị không được chính xác.

3.7.5. Bàn luận về sự tham gia của cộng đồng trong hoạt động thoát nước

Xuất phát từ cách thức tham gia của cộng đồng (Mời tư vấn, xin ý kiến, Ban giám sát cộng đồng, .v.v.) vào việc quản lý MLTN, các nhóm cộng đồng có những đóng góp nhất định như sau: Hỗ trợ thiết kế, giám sát thi công, hỗ trợ vận hành, thu thập và cung cấp thông tin hoạt động của MLTN cho nhà quản lý. Nếu theo cách tiếp cận/tham gia này của cộng đồng thì sự ảnh hưởng của cộng đồng tới việc quản lý MLTN rất hạn chế, vai trò của cộng đồng ít ảnh hưởng trực tiếp đến việc quản lý MLTN, nó chỉ mang tính tham khảo, nguồn tiếp nhận thông tin, v.v. nên nhiều trường hợp các thông tin kể cả quan trọng vẫn có thể bị nhà quản lý bỏ qua.

Nếu ứng dụng HTTT quản lý MLTN được triển khai, và nên lập sẵn một biểu tượng ứng dụng (app icon) trên điện thoại di động để thu thập dữ liệu và tiếp nhận thông tin từ cộng đồng. Khi đó, không chỉ công nhân làm việc trên MLTN, cán bộ kỹ thuật, nhà quản trị hệ thống dùng được mà cả cộng đồng, đối tác, hộ thoát nước, người dân, .v.v. cũng có thể xem thông tin, gửi ý kiến phản ánh, gửi thông tin nguy cơ, gửi thông tin sự cố lên hệ thống, v.v. Đây là kênh thông tin mở, nhiều nguồn khác nhau, chưa được chọn lọc, chưa loại bỏ tin nhiễu, nên trước khi sử dụng cần có thời gian để chọn lọc. Việc chọn lọc thông tin từ cộng đồng có thể sẽ bỏ qua một số thông tin quan trọng, hoặc thông tin bị trôi, hoặc thông tin khi được xem xét thì đã có độ trễ nhất định, không còn tính thời sự, v.v. Đây là nhược điểm chính của nguồn tiếp cận thông tin mở. Nên, cần có sự hỗ trợ của phần mềm để tự lọc và đánh giá thông tin nào quan trọng, thông tin nào gây nhiễu, thông tin nào vô giá trị. Để làm được việc này, trước tiên kho dữ liệu cần phải đủ các trường hợp giả định, việc còn lại sẽ do nhóm kỹ thuật thông tin phân tích, đánh giá, chọn lọc bởi các mã tin học (code). Giải pháp này sẽ làm tăng mức độ ảnh hưởng và hiệu quả đáng kể trong quản lý MLTN so với phương pháp hiện nay.

3.7.6. Bàn luận về tính hiệu quả của quá trình đầu tư

Đối với mỗi dự án đầu tư, ngay từ khi lập báo cáo nghiên cứu khả thi đã được tính toán chi tiết tính hiệu quả của dự án qua các chỉ số NPV (Net present value – Giá trị hiện tại ròng) và IRR (internal rate of return – suất sinh lợi của dự án). $NPV = \text{Giá trị hiện tại của dòng tiền vào (thu)} - \text{giá trị hiện tại của dòng tiền ra (chi)}$. Giải phương trình $NPV(IRR) = 0$, kết quả $IRR > 0$ thì dự án khả thi và hiệu quả.

Tuy nhiên, sau khi thực hiện dự án, việc đánh giá lại hiệu quả của dự án và dùng phương pháp gì để đánh giá, rút kinh nghiệm cho dự án tiếp theo thì chưa có và không cơ sở dữ liệu nào để thực hiện việc này. Mặt khác, hiện nay không có quy định nào cho phép chi nguồn kinh phí để đánh giá hiệu quả đầu tư sau khi kết thúc đầu tư, đánh giá trên cơ sở nào cũng chưa được đề cập trong danh mục công việc đầu tư.

Tác giả đã đề cập đến phương pháp đánh giá hiệu quả dự án bằng mô hình phân tích SWOT tại Mục 3.6.4 là một gợi ý tạo cơ sở dữ liệu cho nhà đầu tư tiến hành đầu tư dự án tiếp theo mà không bị phụ thuộc quá nhiều vào kinh nghiệm của các đơn vị tư vấn độc lập.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. *Kết luận*

1) MLTN là một trong các công trình hạ tầng kỹ thuật quan trọng bảo vệ môi trường thành phố xanh sạch và phát triển bền vững. Công tác quản lý MLTN đô thị rất phức tạp được hoạt động tốt, hiệu quả, chuyên nghiệp và có hệ thống là một vấn đề cấp thiết và có tính thực tế cao.

2) Trên cơ sở dữ liệu quy hoạch MLTN đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng, tác giả đề xuất các giải pháp quản lý thông tin các sự cố; quản lý MLTN bằng mô hình HTTT quản lý MLTN. Song song với việc đề xuất quản lý kỹ thuật, tác giả đề xuất cải tạo MLTN từ thượng nguồn thu gom đến cuối nguồn đầu nối với trạm XLNT: Cải tạo đường ống thoát nước bằng công nghệ không đào mở; sử dụng tuynels hỗn hợp cho các tuyến HTKT; sử dụng công nghệ khoan kích ngầm cho tuyến cuối thu gom nước thải. Ngoài ra, để tăng cường tuổi thọ cho MLTN, tác giả đề xuất thêm việc cải tạo hồ điều hòa, nạo vét sông ngòi, kênh mương, ngăn triều xâm nhập làm ảnh hưởng đến vận hành MLTN.

3) Đối với hành lang pháp lý quản lý nhà nước chuyên ngành thoát nước, tác giả đề xuất Ban hành Luật cấp thoát nước. Soát xét, cập nhật các TCVN lỗi thời (TCVN 5576:1991 HT cấp thoát nước – Quy phạm kỹ thuật), soạn thảo và ban hành các TCVN mới về thi công và nghiệm thu MLTN cho phù hợp với KHKT hiện nay.

4) Đối với các Công ty thoát nước HP quản lý trực tiếp MLTN, tác giả cũng đề xuất phương án tái cấu trúc doanh nghiệp tối ưu, cải cách sơ đồ tổ chức, đề xuất bổ sung nhân sự chuyên ngành ứng dụng CNTT nhằm nâng cao công tác quản lý MLTN, phù hợp với yêu cầu quản lý MLTN bằng CNTT.

Cụ thể là ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN có tính hệ thống từ khâu quan trắc, khảo sát thực địa. theo dõi sự biến chuyển hồng học MLTN theo định kỳ.

Phân tích, đánh giá và đề xuất giải pháp bảo trì tiên đoán (cải tạo, sửa chữa, khắc phục trước khi sự cố hỏng hoác có thể xảy ra).

5) Các kết quả nghiên cứu của tác giả trong luận án được đề xuất trên thực trạng quản lý, từ tình trạng MLTN đang tồn tại, tại khu vực đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng. Đây là các đề xuất từ kết quả giải bài toán thực tế, rất phù hợp cho các cấp quản lý thoát nước của thành phố Hải Phòng.

2. Kiến nghị

Đề kết quả nghiên cứu và các đề xuất của luận án sớm trở thành hiện thực, tác giả xin đưa ra một số kiến nghị như sau:

1) *Đối với cơ quan QLNN*: Xây dựng hành lang pháp luật chuyên ngành thoát nước, đẩy nhanh tiến độ soát xét, biên soạn mới các TCVN chuyên ngành thoát nước, xây dựng cơ chế chính sách và bộ định mức đơn giá các công tác ứng dụng CNTT quản lý chuyên ngành thoát nước. Hỗ trợ doanh nghiệp quản lý thoát nước trong việc ứng dụng HTTT quản lý MLTN, ứng dụng chương trình BIM.

2) *Đối với Công ty thoát nước Hải Phòng*: Nghiên cứu các đề xuất của luận án, sớm lập kế hoạch trên cơ sở các đề xuất theo hướng chuyên nghiệp để triển khai tiếp tục số hóa MLTN, quản lý doanh nghiệp bằng CNTT.

CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

I. BÀI BÁO KHOA HỌC

1. Phạm Văn Vượng (2022), *Kết quả nghiên cứu đề xuất giải pháp quản lý mạng lưới thoát nước đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng*, Tạp chí Môi trường & Đô thị, số 147, tháng 03/2022. ISSN:1859-3674.
2. Phạm Văn Vượng (2022), *Hiện trạng mạng lưới thoát nước và thực trạng quản lý mạng lưới thoát nước thành phố Hải Phòng*, Tạp chí Môi trường & Đô thị, số 147, tháng 03/2022. ISSN:1859-3674.
3. Phạm Văn Vượng (2022), *Giải pháp quản lý mạng lưới thoát nước đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng*, Tạp chí Môi trường & Đô thị, số 144+145+146, tháng 12/2021, 01+02/2022. ISSN:1859-3674.
4. Phạm Văn Vượng (2020), *Quản lý, vận hành các trạm bơm nước thải*, Tạp chí Môi trường & Đô thị, số T7-2020. ISSN:1859-3674.
5. Vũ Văn Hiếu, Phạm Văn Vượng (2018), *Quản lý bể chứa và hồ điều hoà nước mưa*, Tạp chí Khoa học Kiến trúc & Xây dựng, Số 31-T8/2018. ISSN: 1859-350X.
6. Phạm Văn Vượng (2018), *Thực trạng quản lý mạng lưới thoát nước thải*, Tạp chí Khoa học Kiến trúc & Xây dựng, số 30-2018. ISSN: 1859-350X.
7. Phạm Văn Vượng (2016), *Giải pháp chống úng ngập cho Hà Nội*, Tạp chí Cấp thoát nước Việt Nam, số 6 (110)-2016. ISSN: 1859-3623.

II. CÔNG TRÌNH KHOA HỌC

1. Vũ Văn Hiếu, Phạm Văn Vượng (2019), *Tài liệu giảng dạy - Vận hành, bảo dưỡng mạng lưới thoát nước*, Trường ĐH Kiến trúc Hà Nội, tháng 4/2019.
2. Phạm Văn Vượng, Vũ Văn Hiếu (2021), *Tài liệu tham khảo - Quản lý tổng hợp nguồn nước*, Nhà xuất bản xây dựng, Hà Nội, quý IV/2021.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt:

1. Nguyễn Việt Anh (2011), *Các giải pháp cấp thoát nước đô thị bền vững để ứng phó hiệu quả với biến đổi khí hậu*, Tạp chí Quy hoạch kiến trúc, số 02.2011.
2. Bộ Tài nguyên và môi trường (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*, NXB Tài nguyên môi trường và Bản đồ Việt Nam.
3. Bộ Xây dựng (2021), *Quyết định số 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 công bố Hướng dẫn chi tiết áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị*, Hà Nội, 2021.
4. Bộ Xây dựng (2021), *Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM)*, Hà Nội, 2021.
5. Chính phủ nước Cộng hòa XHCN Việt Nam (2014), *Nghị định số 80/2014/NĐ-CP về Thoát nước và xử lý nước thải*, Hà Nội, 2014.
6. Cộng hòa XHCN Việt Nam (2011), *QCVN 40:2011/BTNMT Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về nước thải công nghiệp*, Hà Nội, 2011.
7. Cộng hòa XHCN Việt Nam (2016), *QCVN 07-2:2016/BXD Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia, các công trình hạ tầng kỹ thuật, công trình thoát nước*, Hà Nội, 2016.
8. Công ty Thoát nước và Xử lý nước thải Đà Nẵng (2020), *Sơ đồ tổ chức, chức năng nhiệm vụ của công ty*.
9. Công Ty TNHH Một thành viên Thoát nước Hà Nội (2020), *Sơ đồ tổ chức, chức năng nhiệm vụ của công ty*.
10. Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (2021), *Công bố thông tin của doanh nghiệp số 487/TN-TC*, Hải Phòng, 08/07/2021.
11. Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (2021), *Báo cáo đánh giá về kết quả thực hiện kế hoạch sản xuất kinh doanh năm 2020*, Hải Phòng, 01/07/2021.
12. Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (2021), *Báo cáo kết quả thực hiện các nhiệm vụ công ích và trách nhiệm xã hội (nếu có) năm 2020*, Hải Phòng, 01/07/2021.
13. Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (2021), *Báo cáo thực hiện quản trị và cơ cấu tổ chức của doanh nghiệp 6 tháng năm 2021*, Hải Phòng, 01/07/2021.

14. Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (2020), *Báo cáo tài chính đã kiểm toán năm 2019*, Hải Phòng, tháng 04/2020.
15. Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (2021), *Báo cáo tài chính đã kiểm toán năm 2020*, Hải Phòng, tháng 04/2024.
16. Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (2020), *Báo cáo kết quả thực hiện các nhiệm vụ công ích và trách nhiệm xã hội năm 2019*, Hải Phòng, 08/08/2020.
17. Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (2020), *Báo cáo chế độ, tiền lương, tiền thưởng của doanh nghiệp năm 2019*, Hải Phòng, 08/06/2020.
18. Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (2020), *Báo cáo đánh giá về kết quả thực hiện kế hoạch sản xuất kinh doanh hàng năm và 03 năm gần nhất*, Hải Phòng, 08/06/2020.
19. Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng (2020), *Sơ đồ tổ chức bộ máy, chức năng nhiệm vụ Công ty TNHH MTV Thoát nước Hải Phòng*.
20. Công ty TNHH một thành viên Thoát nước Đô thị TP. Hồ Chí Minh (2020), *Sơ đồ tổ chức, chức năng nhiệm vụ của công ty*.
21. Cổng thông tin điện tử thành phố Hải Phòng (2021), *Đơn vị hành chính, dân số*, Hải Phòng, tháng 01/2021.
22. Cục thống kê TP Hải Phòng (2020), *Niên giám thống kê thành phố Hải Phòng năm 2020*.
23. Nguyễn Thị Ngọc Dung (2009), *Quản lý hạ tầng kỹ thuật đô thị*, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, 2009.
24. Vũ Văn Hiểu, Phạm Văn Vượng (2019), *Tài liệu giảng dạy - Vận hành, bảo dưỡng mạng lưới thoát nước*, Trường ĐH Kiến trúc Hà Nội, 2019.
25. Vũ Văn Hiểu (2012), *Quy hoạch, xây dựng và quản lý mạng lưới đường ống cấp thoát nước đô thị*, Tạp chí Xây dựng, số 08/2012.
26. Hoàng Văn Huệ (2002), *Thoát nước - Tập 1 Mạng lưới thoát nước*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, 2002.
27. Đỗ Huệ (2016), *Hệ thống Quản lý thông minh nguồn Tài nguyên nước*, Công ty CP Công nghệ thông tin Địa lý eK (City-work), Hà Nội, 2016.
28. Lưu Đình Hiệp, Tạ Thanh Lan, Nguyễn Tuấn Kiên (2017), *Ứng dụng công nghệ thông tin địa lý (GIS) và phần mềm mô phỏng thủy lực quản lý mạng lưới thoát nước và vấn đề ngập lụt đô thị lưu vực kênh Nước Đen – quận Tân Phú TP.*

HCM, Trung tâm Thông tin và Thống kê KH&CN TP. HCM, Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 1/2014.

29. Nguyễn Quang Hưng, Nguyễn Phước Thọ (2019), *Ứng dụng mô hình thủy lực hai chiều tính toán ngập úng cho đô thị ven biển - Ứng dụng tại quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ*, Tọa chí khí tượng thủy văn, Số phục vụ Hội thảo chuyên đề, tháng 12/2019.
30. Châu Ngô Anh Nhân (2017), *Thoát nước và xử lý nước thải tại thành phố Nha Trang*, Hội thảo Việt – Nhật về thoát nước và xử lý nước thải, tháng 02/2017.
31. Trần Hiếu Nhuệ (2001), *Thoát nước và xử lý nước thải công nghiệp*, NXB khoa học kỹ thuật Hà Nội, 2001.
32. Nguyễn Hoàng Phương (2012), *Phân tích SWOT trong chiến lược kinh doanh*, Nxb Thông tin và Truyền thông, Hà Nội, tháng 04/2012.
33. Nguyễn Hồng Sơn, Công ty TNHH Nhà nước Môi trường và Công trình Đô thị Huế (HEPCO) (2015), *Ứng dụng GIS trong quản lý hạ tầng hệ thống thoát nước và phương tiện vận chuyển rác thải trên địa bàn thành phố Huế*, Sở Khoa học và Công nghệ Tỉnh Thừa Thiên Huế, tháng 1/2015.
34. Ngô Kim Thanh (2011), *Giáo trình Quản trị chiến lược*, Nhà xuất bản Đại học kinh tế Quốc dân, Hà Nội, 2011.
35. Thành phố Kitakyushu - Nhật Bản, KDDI (2017), *Sổ tay hướng dẫn sử dụng thiết bị - GIS*, KDDI Vietnam, tháng 12/2017.
36. Thủ tướng Chính phủ (2015), *Quyết định số 134/QĐ-TTg ngày 26/01/2015 phê duyệt đề án tái cơ cấu ngành xây dựng gắn với chuyển đổi mô hình tăng trưởng theo hướng nâng cao chất lượng, hiệu quả và năng lực cạnh tranh giai đoạn 2014 – 2020*, Hà Nội, 2015.
37. Thủ tướng Chính phủ (2016), *Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 phê duyệt Đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình*, Hà Nội, 2016.
38. Tiêu chuẩn quốc gia (2008), *TCVN 7957:2008 Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế*, Hà Nội, 2008.
39. Tiêu chuẩn Việt Nam (1991), *TCVN 5576:1991 Hệ thống cấp thoát nước – Quy phạm quản lý kỹ thuật*.
40. Tiêu chuẩn Việt Nam (1978), *TCVN 149:1978 Bảo vệ kết cấu xây dựng khỏi bị ăn mòn*.

41. Tiêu chuẩn Việt Nam (2012), *TCVN 4038:2012 Thoát nước - Thuật ngữ và định nghĩa*.
42. Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng (2021), *Quyết định số 34/2021/QĐ-UBND ngày 29/10/2021 về giá dịch vụ thoát nước trên địa bàn thành phố Hải Phòng*, Hải Phòng, 2021.
43. Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng (2020), *Quyết định số 565/QĐ-UBND ngày 05/3/2020 phê duyệt Đề án xây dựng, cập nhật Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu thành phố Hải Phòng giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050*, Hải Phòng, 2020.
44. Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng (2018), *Quyết định số 626/QĐ-UBND ngày 27/3/2018 về việc Phê duyệt quy hoạch thoát nước thải thành phố Hải Phòng đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050*, Hải Phòng, 2018.
45. Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng (2018), *Quyết định số 510/QĐ-UBND ngày 08/03/2018 về việc Phê duyệt quy hoạch cao độ nền và thoát nước mặt thành phố Hải Phòng đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050*, Hải Phòng, 2018.
46. Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng (2017), *Quyết định số 47/2017/QĐ-UBND ngày 29/12/2017 Ban hành quy định quản lý hoạt động thoát nước đô thị trên địa bàn thành phố Hải Phòng*, Hải Phòng, 2017.
47. Phạm Văn Vượng, Vũ Văn Hiếu (2021), *Tài liệu tham khảo - Quản lý tổng hợp nguồn nước*, Nhà xuất bản Xây dựng, quý IV/2021.
48. Trương Trọng Ý (2016), *Phục hồi hệ thống đường ống bằng phương pháp lồng ống tròn polime và lấp đầy khoảng trống giữa hai ống*, Tạp chí Khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường, số 55 tháng 11/2016.

Tiếng nước ngoài:

49. Balaji, B (2015), *A cost estimate model for sewerage system* /B, Balaji, P. Mariappan and S. Senthamilkumar - ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, VOL. 10, NO. 8, MAY 2015. p.3327-3332.
50. Bernat, J.D (2013), *Minimization of Sewage Network Overflow*, Bernat Joseph-Duran, Michael N. Jung, Carlos Ocampo-Martinez, Sebastian Sager and Gabriela Cembrano - The EU Project EFFINET (FP7-ICT-2011-8-31855) October, 2013, p.19.
51. Black & Veatch (2018), *Singapore's Advanced Wastewater Treatment*

Technologies Wins Global Recognition.

52. CIRIA (2020), “*SusDrain - Delivering SuDS*”, SusDrain, 2020.
53. CIRIA (2020), “*susDrain - Case study*”, SusDrain, 2020.
54. CIRIA (2015), *The SuDS Manual*, London CIRIA, 2015.
55. Giraldo, J.M (2010), *Nonlinear optimization for improving the operation of sewer systems*, The Bogotá Case Study, J.M. Giraldo, S. Leirens, M.A. Diaz-Granados, J.P. Rodriguez - International Environmental Modelling and Software Society (iEMSs) 2010 International Congress on Environmental Modelling and Software Modelling for Environment’s Sake, Fifth Biennial Meeting, Ottawa, Canada, 8p.
56. J. Bailar, C. John (1989), *Chemistry with inorganic qualitative analysis*, Third Edition, New York, 1989.
57. L. Chabal (2014), *Sewerage pumping station optimization under real conditions*, L. Chabal, S. Stanko - GeoScience Engineering Volume LX (2014), No.4, p. 19-28, ISSN: 1802-5420.
58. Lawrence H. Hentz Jr, P.E., BCEE Shahriar Eftekharzadeh, P.E., PhD, PMP Rich Atoulikian, P.E., BCEE, PMP (2018), *Ventilation and Odor Control for Sewers and Tunnels*, HDR, USA 2018.
59. Mauricio-Iglesias, M (2013), *Self-optimising control of sewer systems*, M. Mauricio-Iglesias, I. Montero-Castro, A. L. Mollerup, G. Sin - Preprints of the 10th IFAC International Symposium on Dynamics and Control of Process Systems The International Federation of Automatic Control December 18-20, 2013. Mumbai, India, c.708-712.
60. Okyn A., Daniel, Ponghis George (1975), *Community Wasterwater Collection and Disposal*, World heabth organization, Geneva, 1975.
61. Pradyot Patnaik (1997), *Handbook of Environmental Analysis*, Lewis Publishers.
62. Racoviteanu, G, *Using Bentley Software Solutions for the Calculus and Optimization of Sewer Networks*, G. Racoviteanu, S. Perju, L. Stroia - Technical University of Civil Engineering Bucharest, Department of Sanitary Engineering and Water Protection, Conferentiar, 9p.

63. Rwegarulila Water Resources Institute (1999), *Operation and Maintenance of Water and Sewerage Systems*, Ministry of Water Tanzania, 1999.
64. Shaw, Robert (1991), *Computer Aided Marketing & Selling*, Butterworth Heinemann ISSN 9780750617079.
65. Skehan, C.A (2010), *Exploring spatial optimization techniques for the placement of flow monitors utilized in RDII studies*, Christopher A. Skehan - Submitted to the faculty of the University Graduate School in partial fulfillment of the requirements for the degree Master of Science in the Department of Geography, Indiana University, July 2010, 32p.
66. Stewart E. Allen (1989), *Chemical analysis of Ecological materials*, Blackwell Scientific Publications.
67. Technical University of Denmark (2018), *Modernizing sewers and wastewater systems with new technologies*, DTU, 2018.
68. UNICEF (2011), *Evaluation report on the field of water supply and environmental sanitation in Vietnam*, WHO, Ministry of Health, 2011.
69. Абрамович И.А (1996), *Новая стратегия проектирования и реконструкция транспортирования сточных вод*, Харьков Основа, 1996.
70. Андреюк Е., Билай В., Коваль И (1980), *Микробная коррозия и ее возбудители*, К. Наук. думка, 1980, – 288 с.
71. Бабушкин В (1989), *Защита строительных конструкций от коррозии, старения и износа*, Харьков, Вища школа.
72. Данилов Д.Т (1985), *Эксплуатация канализационной сети*, М. Стройиздат, 1985.
73. Рейзин Б.Л., Стрижевский И.В., Шевелев Ф.А (1979), *Коррозия и защита коммунальных водопроводов*, М. Стройиздат, 1979, С. 398.
74. С.С. Душкин, Ю.В. Ярошенко, А.Н. Коваленко, Г.И. Благодарная (2004), *Эксплуатация Канализационных сетей*, Харьков ХНАГХ, 2004, 190 с.
75. Ю. В. Воронов (2007), *Водоотведение*, Москва, ИНФРА-М, 2007.
76. Яковлев С.В., Ласков Ю.М (1987), *Канализация (водоотведение и очистка сточных вод)*, М. Стройиздат, 1987.

77. Яковлев С.В., Прозоров И.В. и др (1991), *Рациональное использование водных ресурсов*, М. Высш, Школа, 1991.
78. Яковлев С.В., Карелин Я.А (1975), *Канализация*, М. Стройиздат, 1975.
79. Яковлев С.В., Воронов Ю. В (2002), *Водоотведение и очистка сточных вод*, Учебник для вузов М, АСВ, 2002 - 704 с.
80. 北九州市上下水道局(平成26年/2014)、ベトナム国ハイフォン市下水道維持管理能力向上プロジェクト、自治体国際協力促進事業。(Dự án nâng cao năng lực bảo trì hệ thống thoát nước tại Hải Phòng, Việt Nam).
81. 北九州市(平成23/2011)、ベトナム国ハイフォン市水環境改善事業、自治体国際協力促進事業(モデル事業)。(Dự án cải thiện môi trường nước thành phố Hải phòng, Việt Nam).
82. 公益財団法人、地球環境戦略研究機関(平成26/2014)、北九州市との連携によるハイフォン市グリーン成長計画策定支援事業報告書、北九州市平成26/2014。(Dự án hỗ trợ xây dựng kế hoạch tăng trưởng xanh thành phố Hải Phòng phối hợp với thành phố Kitakyushu).
83. 先端科学技術研究センター特任教授稲田修一(2015)、IoT時代のソフトウェアエンジニアリングとビジネスイノベーション。IoT活用で加速するビジネスイノベーション、特別セミナー東京大学2015年2月20日。(Công nghệ phần mềm và gia tăng đổi mới trong kinh doanh khi sử dụng internet vạn vật).
84. 先端科学技術研究センター特任教授稲田修一(2015)、ビジネスを革新するビッグデータ活用、特別セミナー東京大学 2015年5月21日。(Sử dụng dữ liệu lớn đổi mới kinh doanh một cách bền vững).
85. 中根雅夫(2013)、CRMに関する一考察、論文国士舘大学経営論叢。東京都 発行年:01/2013、ISSN:2187-1701。(Khảo sát sự liên quan đến quản lý mối quan hệ khách hàng CRM).
86. 独立行政法人、独立行政法人国際協力機構(JICA)(令和元年9月/2019)、ベトナム国ホーチミン市、非開削下水道管路更生計画、備調査報告書、令和元年9月。(Kế hoạch cải tạo đường ống thoát nước không đào mở - Báo cáo khảo sát tại Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam).

87. ベトナム社会主義共和国建設省、日本国国土交通省(2018)、*推進工法基準*、2018年3月。*(Tiêu chuẩn khoan kích ngầm)*.

PHỤ LỤC LUẬN ÁN

TÊN LUẬN ÁN: “NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ TRUNG TÂM THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG”

MỤC LỤC

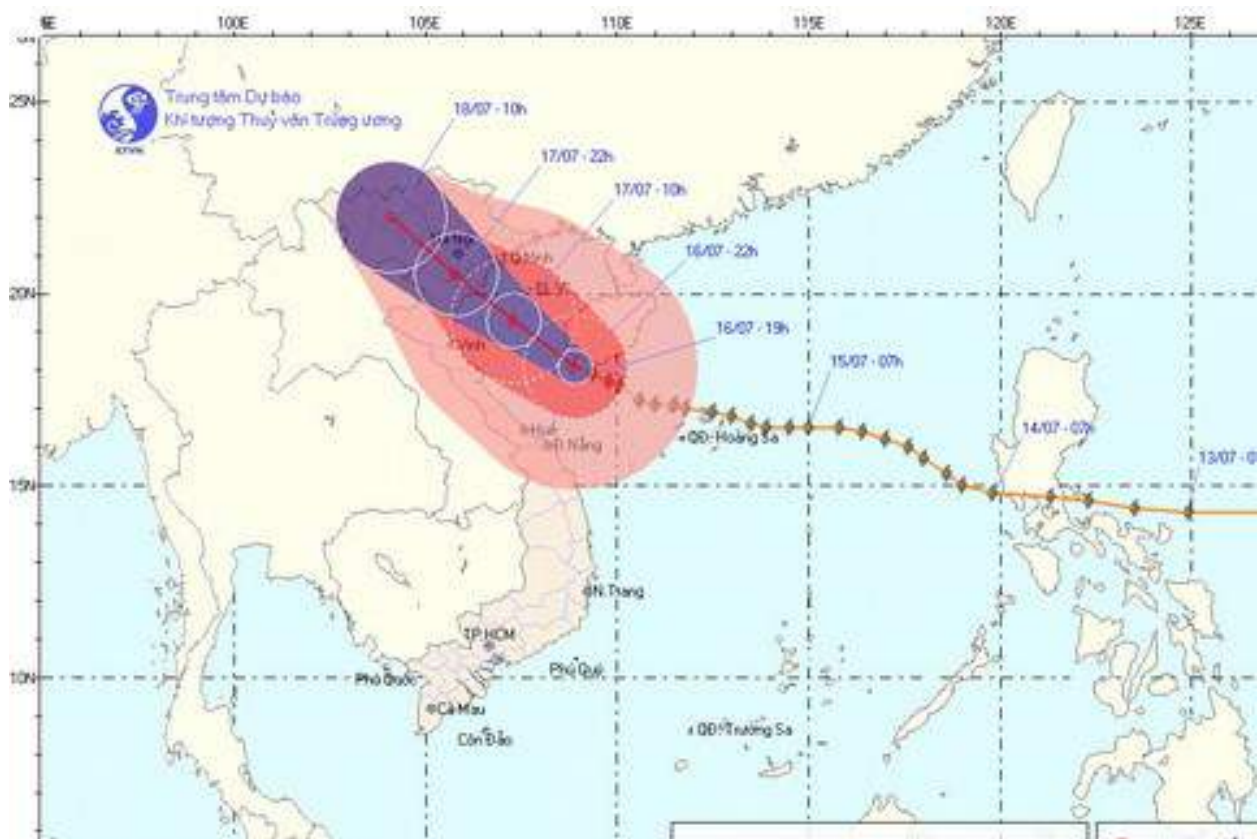
PHỤ LỤC LUẬN ÁN	1
Phụ lục 1. BẢO CÔN SƠN VÀ HẬU QUẢ CỦA NÓ	3
Phụ lục 2. CÁC SỐ LIỆU KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN CỦA TP. HẢI PHÒNG....	5
Phụ lục 3. NGUY CƠ NGẬP ĐỐI VỚI THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG	10
Phụ lục 4. KHOANH VÙNG NGẬP LỤT	12
Phụ lục 5. ĐẶC TRƯNG MỨC NƯỚC TRIỀU CAO NHẤT TẠI TRẠM HÒN DẦU	14
Phụ lục 6. QUY HOẠCH, KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC	16
6.1. Về quy hoạch, kế hoạch phát triển hệ thống thoát nước	16
6.2. Cơ chế, chính sách cho lĩnh vực thoát nước	16
6.3. Đầu tư phát triển hệ thống thoát nước	16
6.4. Phát triển nguồn nhân lực	17
6.5. Hợp tác quốc tế	17
Phụ lục 7. CÁC CÁCH ĐỀ CẢI TIẾN MỨC ĐỘ TRẢ LỜI CÂU HỎI.....	19
Phụ lục 8. CÁC KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM	20
Phụ lục 9. MÔ HÌNH TÍNH TOÁN THỦY LỰC VÀ KINH NGHIỆM QUẢN LÝ HTTN THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG	23
9.1. Phần mềm tính toán thủy lực	23
9.2. Một số kết quả tính toán và ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN đô thị	23

9.3. Kết quả mô hình mô phỏng tính toán và kiểm nghiệm ngập lụt thành phố Hải Phòng [28]	28
9.4. Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng [20]	31
9.5. Mô hình hệ thống thoát nước bền vững (SUDS) [50]	32
9.6. Kinh nghiệm về công tác cải tạo, nạo vét Sông, Hồ điều hòa	33
9.7. Kinh nghiệm về cơ cấu tổ chức quản lý MLTN đô thị	34
Phụ lục 10. ĐỘ TIN CẬY CỦA MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC	35
Phụ lục 11. CÁC CHỈ SỐ KINH TẾ - KỸ THUẬT XÁC ĐỊNH CHI PHÍ VẬN HÀNH HÀNG NĂM	38
Phụ lục 12. HÀNH LANG PHÁP LÝ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN BIM TẠI VIỆT NAM	39

Phụ lục 1. BÃO CÔN SƠN VÀ HẬU QUẢ CỦA NÓ

Từ một xoáy thuận nhiệt đới ở phía đông Philippines vào ngày 11/7/2010, Bão Côn Sơn đã mạnh lên nhanh chóng. Khi đổ bộ vào Philippines với tốc độ gió 100km/h. Khi qua đảo Hải Nam – Trung Quốc với tốc độ gió 130km/h.

Ngày 17/7/2010, bão Côn Sơn đổ bộ vào Hải Phòng – Nam Định với tốc độ gió từ 75 – 117km/h.



Hình 1. Đường đi của bão Côn Sơn lúc 10 giờ sáng ngày 16/07/2010

Ảnh: TTDB-KTTV TW



a) Sóng biển Đồ Sơn cao 5-7 m



b) Bão đổ bộ Hải Phòng

Ảnh: Phạm Duẩn



*c) Bão Côn Sơn tạo ra sóng lớn đổ ập lên đường đi
tại TP Hải Phòng ngày 17/07/2010*

Ảnh: Reuters/VNA

Hình 2. Hình ảnh sóng biển Hải Phòng trong mưa bão

Phụ lục 2.
CÁC SỐ LIỆU KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN CỦA TP. HẢI PHÒNG

Bảng 1. Nhiệt độ không khí trung bình các tháng trong năm [4]

	196 5	197 5	198 5	199 5	200 0	200 5	201 0	201 1	201 2	201 3	201 4	201 5
Cả năm	23,3	23,0	22,5	22,9	23,2	23,1	23,6	22,3	22,3	23,2	23,5	24,3
Tháng 1	17,6	16,0	14,1	15,5	17,6	15,7	17,2	12,4	14,1	15	16,9	17,3
Tháng 2	18,7	17,6	16,7	15,9	15,9	17,4	19,2	16,5	15,5	19,1	16,2	18,5
Tháng 3	19,1	20,4	18,1	18,7	19,5	18,2	20,3	16,1	19,1	22,1	19,1	21,4
Tháng 4	23,6	23,9	20,6	23,1	24,2	23,0	22,2	22,4	24,3	23,4	24,2	24,0
Tháng 5	25,9	27,1	26,9	26,1	26,3	27,7	26,9	25,5	27,4	27,2	27,5	28,9
Tháng 6	26,3	27,7	28,4	28,4	27,7	28,8	29,1	28,3	28,8	28,1	29,1	29,7
Tháng 7	28,2	28,7	28,4	28,4	28,4	28,2	29,2	28,4	28,3	27,5	28,6	28,9
Tháng 8	28,0	27,4	27,7	27,4	27,5	27,4	27	27,8	27,9	28	27,7	28,7
Tháng 9	26,7	27,2	26,7	27,2	27,0	27,3	27,2	26,4	26,5	26,2	28,0	27,2
Tháng 10	25,4	24,5	24,7	25,6	25,0	25,2	24,6	23,6	25,4	24,8	25,9	25,6
Tháng 11	22,6	19,9	19,5	20,3	21,5	22,0	21,7	22,9	22,4	21,7	22,4	23,6
Tháng 12	17,6	15,4	17,8	17,7	18,0	16,6	19	16,7	18,6	15,5	16,7	17,7

Nguồn: Cục Thống kê thành phố Hải Phòng

Theo thống kê trên cho thấy nhiệt độ không khí trung bình các tháng mùa đông (tháng 1, 2, 12) có chiều hướng giảm dần, còn các tháng mùa hè (tháng 6, 7, 8) có xu hướng tăng dần. Như vậy nhiệt độ thay đổi theo hướng nóng lên về mùa hè và lạnh đi về mùa đông.

❖ Các hình thái thời tiết khác

Các hiểm họa của BĐKH tại Hải Phòng ngoài tình hình mưa, bão, lũ lụt, sạt lở, thay đổi nhiệt độ trên ra còn có: triều cường, sóng thần, động đất, nắng nóng, lốc

xoáy, hỏa hoạn, v.v. kéo theo những hiểm họa khác như xâm nhập mặn, ô nhiễm môi trường và dịch bệnh.

❖ Lượng mưa tại các trạm quan trắc trên địa bàn thành phố Hải Phòng trong 10 năm trở lại đây

Bảng.2. Lượng mưa trung bình các tháng trong năm của Tp. Hải Phòng

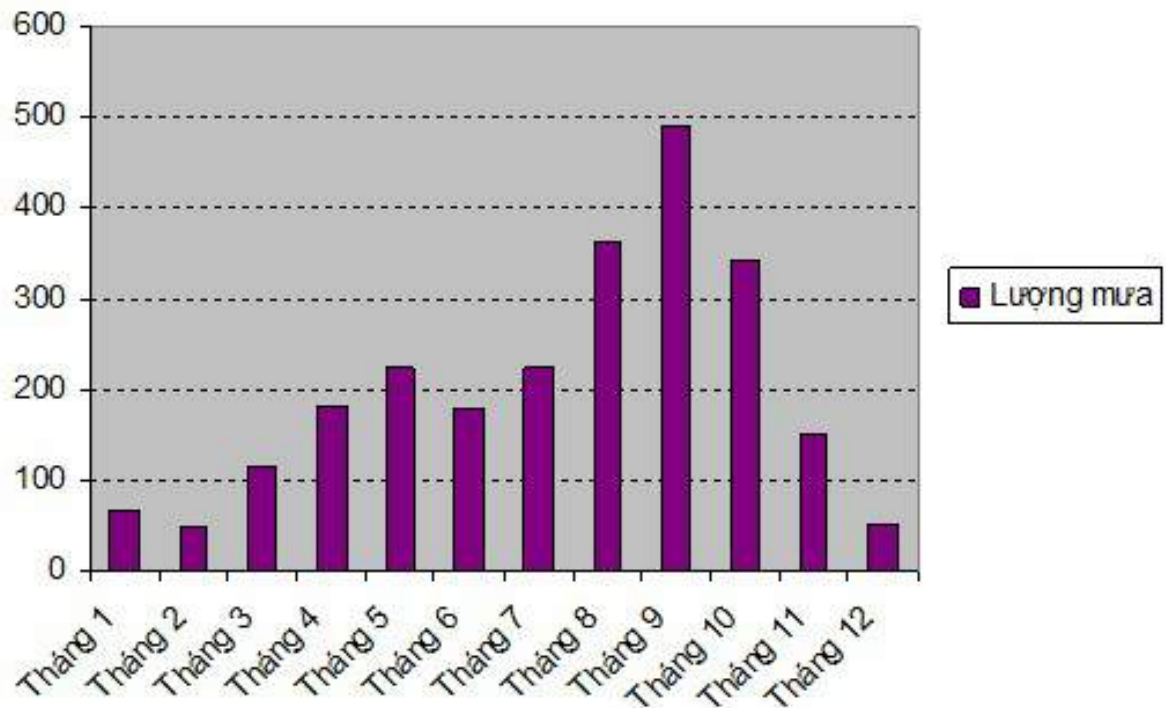
	1965	1975	1985	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cả năm	176,0	187,0	113,0	151,7	119,5	125,8	130,5	149,8	188,6	163	99,2	132,6
Tháng 1	10,0	89,0	88,8	38,2	2,7	8,1	87,1	9,3	43,6	22	-	33,7
Tháng 2	45,0	21,0	49,2	18,5	26,2	24,6	13,8	16,9	24,5	21,7	17,7	39,3
Tháng 3	38,0	77,0	71,2	78,0	62,0	36,1	4,5	82,4	47,5	76,5	79,9	34,1
Tháng 4	116,	80,0	232,	33,9	14,8	11,7	90,5	61,3	49,1	44,4	64,6	25,4
Tháng 5	391,	388,	49,3	84,3	203,	153,	169,	179,	506,	283,3	69,6	85,5
Tháng 6	495,	213,	113,	443,	114,	201,	246,	328,	194	146,5	116,	165,
Tháng 7	428,	96,0	40,1	250,	250,	253,	181,	288,	335,	597,9	257,	109,
Tháng 8	135,	903,	389,	683,	300,	313,	531,	261,	426,	290,3	247,	571,
Tháng 9	224,	326,	209,	116,	250,	212,	211,	384,	215,	324,3	221,	380,
Tháng	194,	20,0	49,4	26,0	130,	20,7	20,3	97,3	321,	23,4	43,9	42,8
Tháng	13,0	19,0	63,4	44,0	50,0	243,	-	57,5	78,7	92,2	49,1	58,6
Tháng	18,0	20,0	0,2	4,2	30,0	30,4	9,7	30,5	20,3	33	21,7	44,6

(Nguồn: Số liệu niên giám thống kê thành phố Hải Phòng)

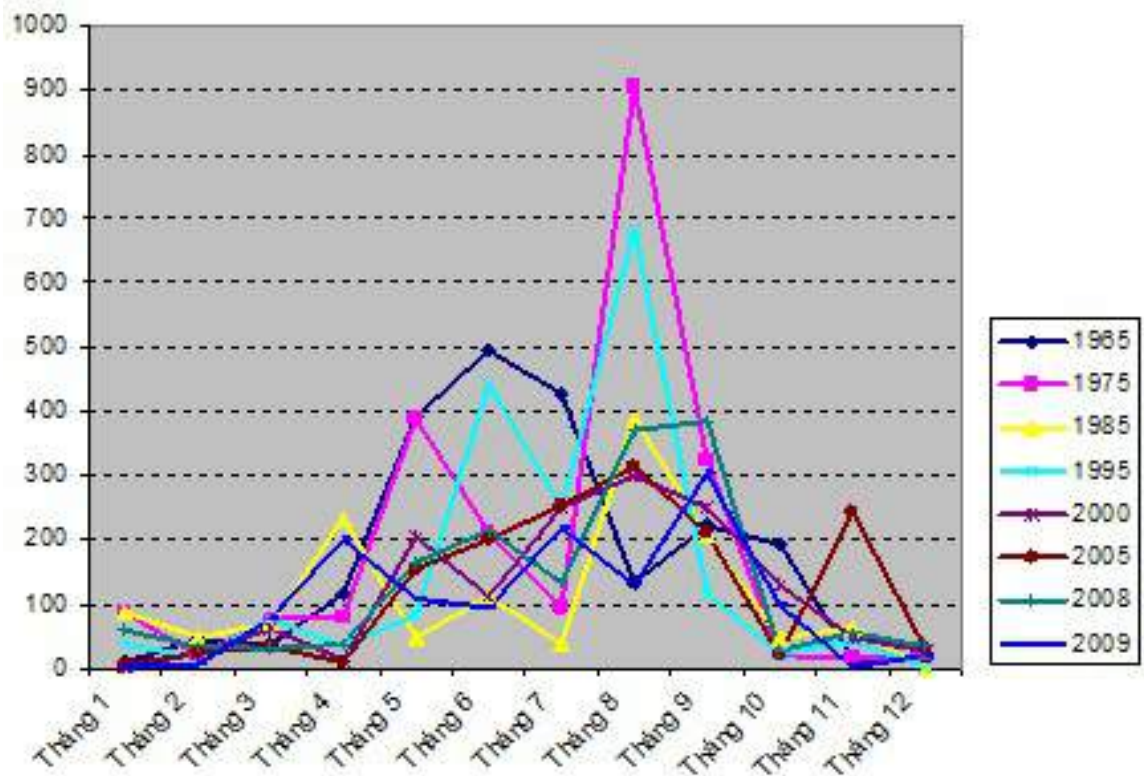
Bảng 3. Lượng mưa ngày lớn nhất (mm)

Trạm	X 1 ngày max		X 3 ngày max		X 5 ngày max		X 7 ngày max	
	X max	Năm	X max	Năm	X max	Năm	X max	Năm
Thủy Nguyên	353,4	1995	599,9	1995	615,5	1995	686,8	1995
Phù Liễn (1958-2009)	361,8	1975	433,9	1990	625,6	1990	689,5	1975
Tiên Lãng (1960-1991)	366,8	1976	455,8	1976	636,2	1976	701,2	1976
Vĩnh Bảo (1960-2008)	363,8	1975	440,3	1975	502,8	1975	721,5	1975

(Nguồn: Số liệu niên giám thống kê thành phố Hải Phòng)



Biểu đồ 1. Lượng mưa ngày lớn nhất tại trạm Phủ Liễn, Kiến An – Hải Phòng



Biểu đồ 2. Lượng mưa các tháng trong năm của thành phố Hải Phòng

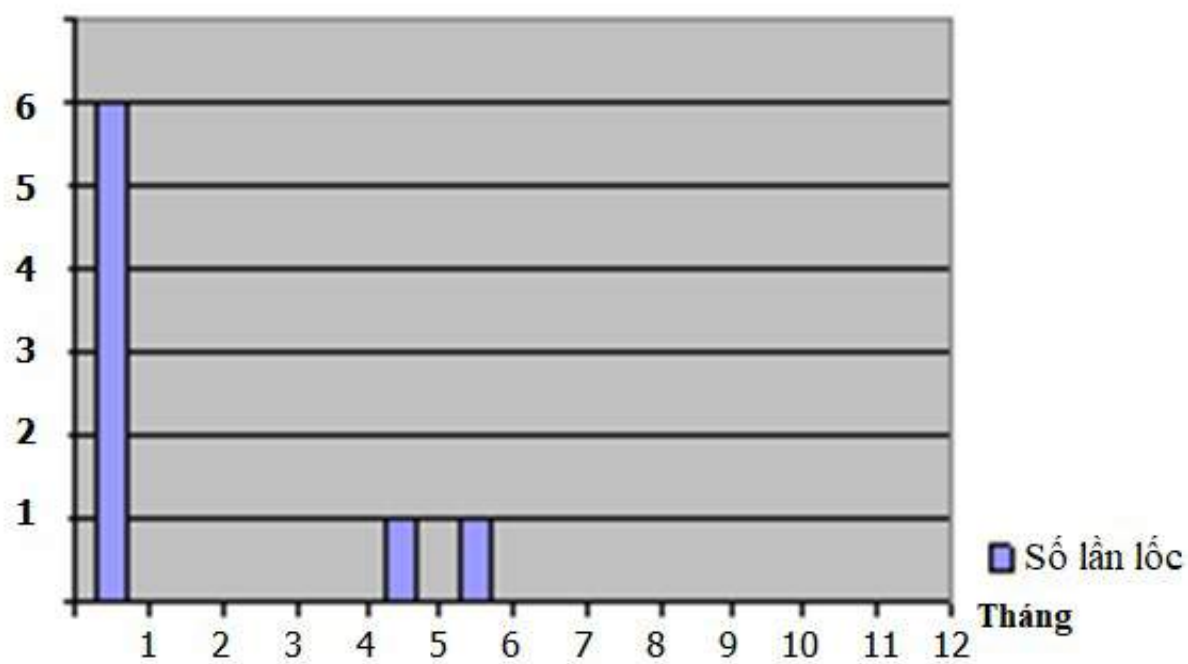
❖ **Tổng hợp tình hình bão, áp thấp nhiệt đới, lũ lụt thành phố Hải Phòng trong 10 năm trở lại đây**

Bảng 4. Phân bố các lần lốc một số năm trên thành phố Hải Phòng (1971-2007)

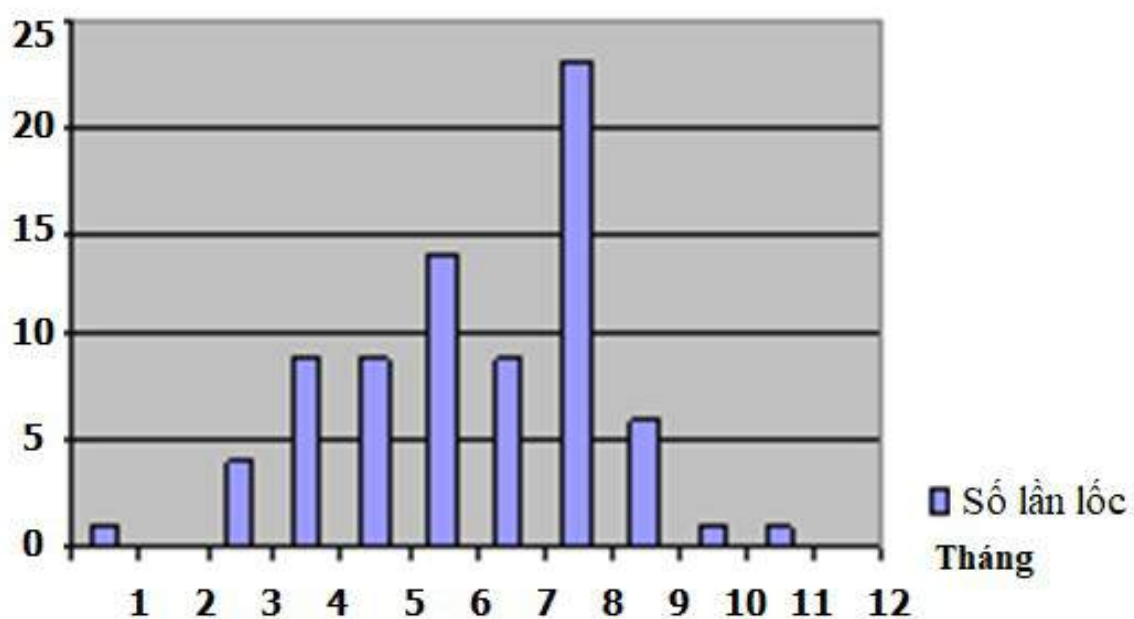
<i>Tỉnh/ thành phố</i>	<i>Quận/ huyện</i>	<i>Số năm</i>	<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>T4</i>	<i>T5</i>	<i>T6</i>	<i>T7</i>	<i>T8</i>	<i>T9</i>	<i>T1 0</i>	<i>T1 1</i>	<i>T1 2</i>	<i>Tổng</i>
TP. Hải Phòng	Bạch Long Vĩ	3	6	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8
TP. Hải Phòng	Kiến An	19	1	0	4	9	9	14	9	23	6	1	1	0	77
TP. Hải Phòng	Thủy Nguyên	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Bảng 5. Thống kê các trận lũ lịch sử từ 1945 tới nay (1945 ÷ 2006)

<i>Tỉnh /thành</i>	<i>Huyện</i>	<i>Trạm</i>	<i>Năm bắt đầu</i>	<i>Năm kết thúc</i>	<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>T4</i>	<i>T5</i>	<i>T6</i>	<i>T7</i>	<i>T8</i>	<i>T9</i>	<i>T1 0</i>	<i>T1 1</i>	<i>T1 2</i>
TP. Hải Phòng	Q. Kiến An	Phủ Liễn	1965	2007	0,19	0,72	1,77	5,51	11,40	13,67	13,09	16,21	10,91	3,93	0,63	0,07
TP. Hải Phòng	Bạch Long Vĩ	Bạch Long Vĩ	1965	2007	0,14	0,56	1,42	3,23	5,47	6,26	5,67	9,95	7,28	2,47	0,42	0,02



Biểu đồ 3. Phân bố số lần lốc tại huyện đảo Bạch Long Vĩ



Biểu đồ 4. Phân bố số lần lốc tại huyện Kiến An

Phụ lục 3.
NGUY CƠ NGẬP ĐÓI VỚI THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

Bảng 6. Nguy cơ ngập đối với thành phố Hải Phòng

Quận/Huyện	Diện tích (ha)	Nguy cơ ngập (% diện tích) ứng với các mực nước biển dâng					
		50 cm	60 cm	70 cm	80 cm	90 cm	100 cm
Q. Đồ Sơn	336.730	3,23	6,33	11,97	18,85	24,84	29,86
Kiến Thụy	10.257	6,16	9,70	16,36	26,90	40,26	52,94
Kiến An	11.613	5,09	7,51	11,00	16,08	22,73	30,29
Hải An	174.501	5,72	6,65	7,96	10,80	17,31	21,53
Ngô Quyền	26.051	7,02	7,32	7,70	8,13	8,77	10,43
Lê Chân	18.233	3,88	4,44	5,47	6,87	9,07	10,35
Hồng Bàng	18.685	6,60	7,26	8,37	9,69	11,45	13,38
Cát Hải	8.268	2,89	3,41	3,85	4,36	5,19	5,93
Vĩnh Bảo	1.631	4,54	8,65	15,19	24,24	35,07	45,05
An Lão	2.932	6,31	9,44	16,05	23,59	33,96	44,80
An Dương	1.190	5,77	7,51	10,10	14,06	18,92	23,54
Tiên Lãng	1.141	3,64	7,83	15,64	25,31	33,35	40,45
Thủy Nguyên	2.928	8,00	10,60	14,23	19,47	25,19	30,37
Tỉnh	154.052	5,14	7,61	11,7	17,4	24,0	30,2

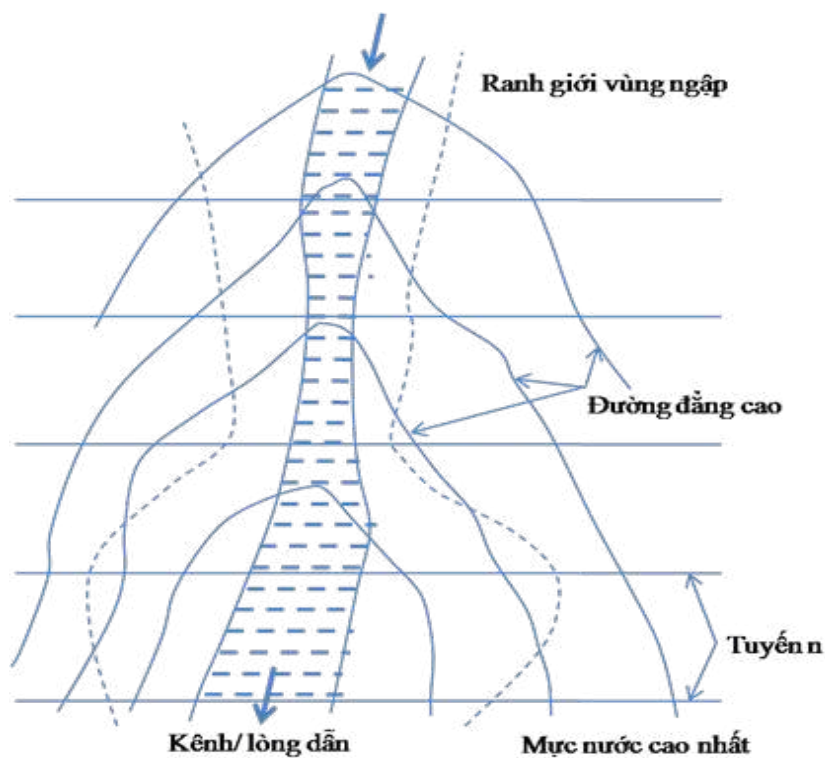
***Bảng 7. Bảng đánh giá mức độ ngập lụt tại vùng nội thành
của Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng***

Tần xuất	Trận mưa	Cường độ mưa tối đa	Điều kiện thủy triều	% của toàn bộ Khu vực
2 năm	60-65 mm	30-40 mm/hr	Triều thấp	30% khu phố

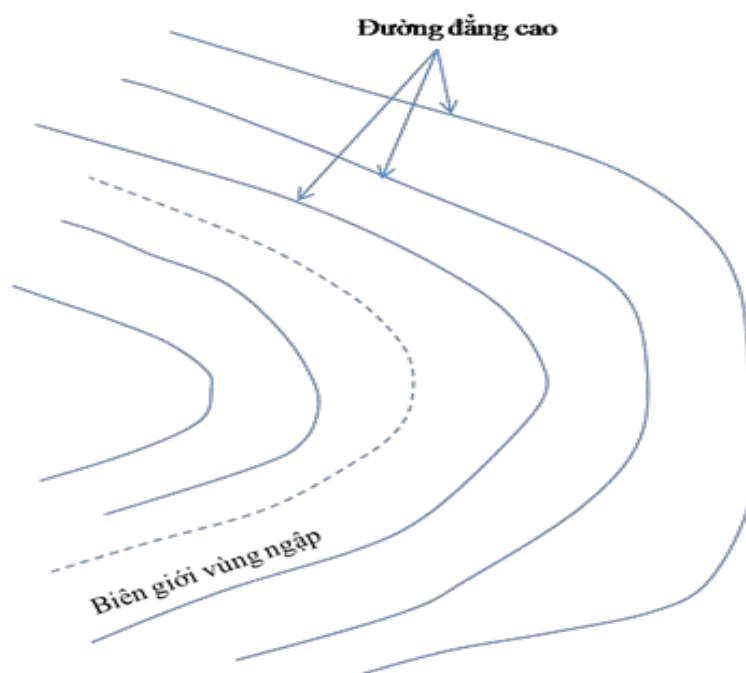
PL-11

Tần xuất	Trận mưa	Cường độ mưa tối đa	Điều kiện thủy triều	% của toàn bộ Khu vực
	65-80 mm	30-40 mm/hr	Triều cường/triều rút	39% khu phố
	60-80 mm	30-40 mm/hr	Triều thấp	13% khu ngõ hẻm
	60-80 mm	30-40 mm/hr	Triều cường/triều rút	15% khu ngõ hẻm
5 năm	180-190 mm	40-60 mm/hr	Triều thấp	49% khu phố
	120-150 mm	40-60 mm/hr	Triều cường/triều rút	63% khu phố
	180 mm	40-50 mm/hr	Triều thấp	46% khu ngõ hẻm
	130-150 mm	40-60 mm/hr	Triều cường/triều rút	56% khu ngõ hẻm

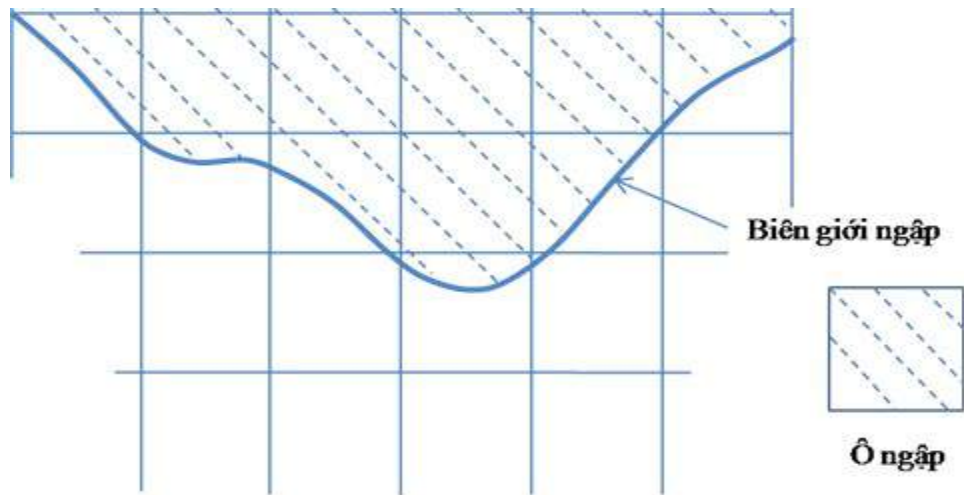
Phụ lục 4.
KHOANH VÙNG NGẬP LỤT



Hình 3. Khoanh vùng ngập lụt bằng phương pháp dòng chảy 1 chiều [20]



Hình 4. Khoanh vùng ngập lụt bằng phương pháp mô hình hồ [20]



Hình 5. Khoanh vùng ngấp lút bằng phương pháp mô hình hồ [20]

Phụ lục 5.

ĐẶC TRƯNG MỨC NƯỚC TRIỀU CAO NHẤT TẠI TRẠM HÒN DẦU**Bảng 8. Đặc trưng mực nước triều cao nhất tại trạm Hòn Dầu (m)**

Đặc trưng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max (TB)	1,70	1,50	1,32	1,36	1,57	1,67	1,70	1,59	1,56	1,65	1,77	1,78
Max	2,09	1,89	1,61	1,78	1,95	2,14	2,00	1,93	1,88	2,14	2,12	2,13
Năm	2005	1970	1985	1986	1966	1992	2005	1973	2003	1983	2007	2006

❖ Điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn, địa chất khoáng sản

Địa chất công trình: cấu tạo địa chất điển hình là lớp có quá trình lắng đọng các trầm tích trên lớp đá già (kỷ Jura) nền địa chất xấu sức chịu tải 0,3 - 0,5 kg/cm² biến đổi trong từng khu vực. Phần đồi núi đất có cường độ chịu tải tốt hơn từ 1-2kg/cm².

Địa chất thủy văn: Hải Phòng có 2 tầng nước ngầm ở trong lớp trầm tích đệ tứ, tầng thứ nhất nằm trong lớp sét pha bùn cát chiều sâu trung là 18m, tầng 2 bị nhiễm mặn.

Địa chất khoáng sản: Chủ yếu là nguồn đá vôi có trữ lượng từ 150 - 200 triệu tấn (dọc theo sông Đá Bạc), đất sét ở vùng Kiến An và 1 số mỏ nước khoáng (Kiến An, Thủy Nguyên, Tiên Lãng và Cát Bà).

❖ Các tác động của biến đổi khí hậu

Biến đổi nhiệt độ, mưa: Nhiệt độ trung bình năm tăng khoảng 0,10C mỗi thập kỷ, nhiệt độ trung bình một số tháng mùa hè tăng khoảng 0,1- 0,30C mỗi thập kỷ. Về mùa đông nhiệt độ giảm đi trong các tháng đầu mùa và tăng lên trong các tháng cuối mùa.

Biến đổi dòng chảy lũ: Kết quả nghiên cứu của Viện Quy hoạch thủy lợi vùng đồng bằng sông Hồng- sông Thái Bình cho thấy đến năm 2070 do lượng mưa ngày tăng lên từ 12 – 15%, lưu lượng đỉnh lũ tăng lên đáng kể và chu kỳ tái diễn cũng giảm đi. Với đỉnh lũ trước đây tương ứng chu kỳ tái diễn 100 năm thì nay còn 20 năm và đỉnh lũ trước đây tương ứng chu kỳ tái diễn 20 năm thì nay còn 5 năm tức là

tần suất xuất hiện lũ sẽ lớn hơn.

Xu thế gia tăng về tần số và cường độ bão: Biến đổi khí hậu dẫn đến một số thay đổi một vài tính chất của bão và mùa bão: mùa bão có xu hướng chậm hơn, xảy ra nhiều hơn trên các vĩ độ thấp và đặc biệt là những cơn bão mạnh (sức gió mạnh nhất cấp 12 trở lên) có xu thế tăng nhẹ.

Xu thế gia tăng mực nước biển tại trạm thủy văn Hòn Dấu: Từ số liệu thực đo tại trạm thủy văn Hòn Dấu mực nước trung bình tăng 12cm trong vòng 10 năm (năm 2005 là 1,89m và năm 2014 là 2,01m). Như vậy trong 10 năm mực nước tăng trung bình 1 năm là 1,2cm.

Xu hướng thiên tai: Dưới tác động của biến đổi khí hậu đã dẫn đến một số thay đổi làm tăng lượng mưa vào mùa mưa, cường độ mưa quá lớn gây lũ lụt và đe dọa an toàn cho vùng hạ du, đặc biệt là vùng đồng bằng sông Hồng, tần suất xuất hiện lũ sẽ lớn hơn.

Phụ lục 6.**QUY HOẠCH, KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC****6.1. Về quy hoạch, kế hoạch phát triển hệ thống thoát nước**

Rà soát, sửa đổi, bổ sung các quy hoạch chuyên ngành thoát nước, các nội dung quy hoạch thoát nước trong quy hoạch đô thị thích ứng với biến đổi khí hậu.

Lập và quản lý bản đồ ngập úng đô thị theo kịch bản biến đổi khí hậu, bản đồ dự báo các khu vực có nguy cơ ngập lụt, sạt lở, lũ quét, v.v. tại các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, khu vực duyên hải và miền núi.

Rà soát, điều chỉnh hoặc lập các kế hoạch đầu tư, phát triển hệ thống thoát nước theo quy hoạch đã được phê duyệt, xác định nhu cầu đầu tư, các dự án ưu tiên đầu tư và các nhiệm vụ theo từng giai đoạn của quy hoạch hoặc kế hoạch của từng địa phương.

6.2. Cơ chế, chính sách cho lĩnh vực thoát nước

Rà soát, sửa đổi, bổ sung các quy định về đầu tư xây dựng, vốn cho đầu tư phát triển hệ thống thoát nước tại các đô thị lớn, các đô thị thuộc vùng lưu vực sông chịu nhiều ảnh hưởng bởi thiên tai (lũ lụt, triều cường, v.v.) gây ảnh hưởng lớn đến môi trường và đời sống của nhân dân.

Rà soát, bổ sung, hoàn thiện các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật trong lĩnh vực thoát nước và xử lý nước thải.

Xây dựng và ban hành các quy định, hướng dẫn kỹ thuật đối với việc thu gom và tái xử lý nước mưa đảm bảo tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật môi trường.

Xây dựng các quy định quản lý hồ điều hòa, tối ưu hóa và đồng bộ giữa chức năng điều hòa thoát nước với các chức năng về sinh thái, cảnh quan và chức năng khác; xác định vị trí, quy mô hồ hợp lý đảm bảo tối đa hiệu quả điều tiết nước mưa của hồ theo điều kiện cụ thể về kinh tế, kỹ thuật và môi trường phù hợp với quy hoạch xây dựng đô thị.

6.3. Đầu tư phát triển hệ thống thoát nước

Tập trung nguồn vốn đầu tư xây dựng hệ thống thoát nước tập trung tại các đô thị lớn, các lưu vực sông; ưu tiên đầu tư xây dựng các dự án cấp bách nhằm giải

quyết ô nhiễm môi trường nghiêm trọng tại các khu dân cư tập trung có ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và đời sống của nhân dân.

Thúc đẩy triển khai đầu tư xây dựng các dự án thoát nước theo hình thức đối tác công tư (PPP) phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội của từng địa phương.

Thúc đẩy thực hiện xã hội hóa trong quản lý, vận hành hệ thống thoát nước hiệu quả thông qua đấu thầu cung cấp dịch vụ thoát nước.

6.4. *Phát triển nguồn nhân lực*

Để có nguồn nhân lực đáp ứng nhu cầu quản lý ngày càng phức tạp tại các đô thị, thành phố, thành phố lớn hiện nay, ngoài các khoa Cấp thoát nước, hạ tầng kỹ thuật thuộc các trường Đại học Kiến trúc, Đại học Xây dựng, v.v. chuyên đào tạo kiến thức ngành cấp thoát nước, Cục Hạ tầng - Bộ Xây dựng đã và đang định hướng đào tạo chuyên sâu quản lý tại các chương trình quản lý thoát nước chuyên biệt về Quản lý hệ thống mạng, về quản lý nhà máy xử lý nước thải theo từng công nghệ xử lý.

Ngoài ra, đào tạo cán bộ chuyên ngành quản lý vận hành, bảo trì, khai thác hệ thống thoát nước, nhà máy XLNT cũng được các trường ĐH, cao đẳng quan tâm và đào tạo.

Liên kết đào tạo, gửi cán bộ đi đào tạo tại nước ngoài nhằm quản lý, khai thác, vận hành các dự án có công nghệ mới, công nghệ hiện đại, tiên tiến được đầu tư xây dựng tại Việt Nam.

6.5. *Hợp tác quốc tế*

Nhằm đáp ứng nhu cầu xử lý nước thải cho các thành phố lớn ngày càng lớn, các công nghệ hiện nay đang được ứng dụng tại Việt Nam không còn đáp ứng đủ nhu cầu về công suất xử lý. Do nhu cầu này, chúng ta cần nhập các công nghệ xử lý nước thải tiên tiến của các nước. Nên, việc hợp tác đầu tư công nghệ, hợp tác đào tạo nhân lực quản lý các công nghệ xử lý được nhập về cần phải có thời gian và kinh nghiệm quản lý, khai thác thực tế.

Công tác đào tạo chuyển giao công nghệ được nhập theo từng dự án đầu tư xây dựng. Nhằm đáp ứng nhu cầu này, Cục Hạ tầng kỹ thuật – bộ Xây dựng đã hợp tác với các cơ quan ngành thoát nước của các nước tiên tiến trên thế giới để lập các chương trình đào tạo, chuyển giao công nghệ song song với nhu cầu nhập công nghệ

tại các dự án. Đồng thời, chỉ đạo các cơ quan thuộc Bộ Xây dựng biên dịch, dịch thuật các tiêu chuẩn cho phù hợp với môi trường kỹ thuật, trình độ kỹ thuật của Việt Nam hiện nay.

Công ty TNHH MTV thoát nước thành phố Hải Phòng đã và đang nỗ lực hợp tác với một số chương trình tiêu biểu cho ngành thoát nước Việt Nam như sau: Chương trình thành lập Trung tâm đào tạo và phát triển thoát nước Việt Nam (VSC) (2016) theo chương trình hợp tác giữa Chính phủ Việt Nam và Tổ chức Jica Nhật Bản; Thành lập Trung tâm Đào tạo ngành Nước và Môi trường quốc gia (1997) theo chương trình hợp tác giữa Chính phủ Việt Nam và Chính phủ Pháp.

Phụ lục 7.
CÁC CÁCH ĐỂ CẢI TIẾN MỨC ĐỘ TRẢ LỜI CÂU HỎI

Bảng 9. Các cách để cải tiến mức độ trả lời câu hỏi

Cách thực hiện	Ảnh hưởng mức độ trả lời
Thông báo trước qua thư	Tăng nghiên cứu khách hàng (người tiêu dùng nước).
Thông báo trước qua điện thoại	Tăng mức độ trả lời
Kích thích bằng tiền, quà	Tăng mức độ trả lời
Bao thư gởi được dán tem sẵn	Tăng mức độ trả lời
Riêng tư cá nhân	Ảnh hưởng thay đổi
Bảng câu hỏi dài	Ảnh hưởng ít trên mức độ trả lời
Bảng câu hỏi màu	Không ảnh hưởng mức độ trả lời
Sự gia hạn	Không ảnh hưởng mức độ trả lời
Dạng câu hỏi	Dạng câu hỏi kết thúc kín (Closed-ended) có mức độ trả lời cao hơn dạng câu hỏi mở (open-ended)
Tiếp diễn tiếp theo	Thư từ và điện thoại sau đó làm tăng mức độ trả lời

Phụ lục 8.
CÁC KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

Bảng 10. Các kết quả thí nghiệm [38]

<i>$T_{cp\delta}$ – títtr của các vi khuẩn sulfat (con/g)</i>	<i>$T_{T\delta}$ – títtr vi khuẩn tío (con/g)</i>	<i>Fe_{obs} - tổng sắt trong đất, %</i>	<i>S – tổng sulfua trong đất</i>	<i>ρ – điện trở riêng của đất, Om.m</i>
10	10	0,31	1,0	60

Do đó, độ ăn mòn vi sinh vật của đất trong một số đoạn của tuyến đường này là vừa phải ăn mòn đều, tức là có thể quá trình ăn mòn vi sinh.

Đối với công bê tông cốt thép: Thống kê của các quan sát cho thấy rằng, nguyên nhân chính gây thiệt hại cho đường ống bê tông cốt thép là ăn mòn (đường ống có đường kính lên đến 500 mm là: 30% các trường hợp; với đường kính hơn 500 mm là: 67% trường hợp). Đồng thời tỷ lệ thiệt hại gây ra bởi các điều kiện mặt đất bên ngoài, chiếm khoảng 5% các trường hợp.

Nó được công bố một số lượng lớn các tài liệu [29-36] dành cho các nghiên cứu về sự ăn mòn và bảo vệ các cấu trúc xây dựng của nó từ bê tông và bê tông cốt thép. Phân tích của chúng cho thấy các yếu tố chính quyết định các quá trình ăn mòn bê tông và bê tông cốt thép, có thể được làm rõ bằng vật lý, vật lý-hóa học, vi sinh và điện hóa. Theo khảo sát này, thấy rằng, trong điều kiện nước ngầm yếu tố hàng đầu là hóa chất. Thành phần hóa học của nước ngầm hoặc đất ẩm xác định mức độ ăn mòn đến ống bê tông và các loại ăn mòn kết cấu.

Tác động của các yếu tố hóa học được nghiên cứu tốt, như được phản ánh trong các TC để đánh giá mức độ ăn mòn của môi trường hóa học hoạt tính với một mục đích để bổ sung các biện pháp bảo vệ. Do đó, để phù hợp với tất cả các yêu cầu và tiêu chuẩn thì thời hạn phục vụ các kết cấu đến phá hủy của chúng là ít khả năng.

Từ bề mặt đất các ống khác nhau về độ nhám, lớp bảo vệ bê tông dày 20 mm ở những nơi, bị bong ra từng mảng opal, lộ cốt thép. Dọc theo đường ống hình thành các bề mặt bên của cốt thép xoắn ốc, nó vỡ theo các hướng ngẫu nhiên được hình thành trong bê tông qua các vết nứt rộng hơn 1mm. Ở một số nơi, có vỡ bê tông và rơi xuống tạo thành qua các lỗ gần $1,0 \div 0,5$ m. Các bề mặt bên trong của ống là trong tình trạng

tốt.

Đánh giá độ ăn mòn của đất được tiến hành theo hướng dẫn ở 3 điểm:

- Trực tiếp tại nơi xảy ra sự cố (điểm 1).
- 40 mét tại nơi xảy ra sự cố theo tuyến đường ống (điểm 2).
- Tầm 100 mét tại nơi xảy ra sự cố theo tuyến đường ống (điểm 3).

Các kết quả xác định các thành phần ăn mòn được liệt kê trong Bảng 17 Phân tích bằng tia X các sản phẩm của sự ăn mòn của bề mặt ngoài của ống tiết lộ một ưu thế của ettringite.

Tập hợp tất cả các dữ liệu về nguyên nhân của sự ăn mòn bên ngoài với phía mặt đất tại nơi xảy ra sự cố. Điều tra về nguyên nhân của sự hình thành độ ăn mòn cục bộ của đất tại các vị trí: Đường ống nằm ở độ sâu cách mặt đất từ $1,0 \div 1,5\text{m}$ và ở khoảng cách 4 mét từ đường sắt đến vỏ bọc (ống lồng).

Bảng 11. Độ ăn mòn của đất trên đường cống [37]

Số điểm lấy mẫu pH của nước từ đất (1:4)		Hàm lượng tính bằng g trên 1 kg đất		
		SO ₄	Cl ⁻	NH ₄ ⁻
1	7,6	38,65	1,21	9,85
2	7,4	11,63	0,36	1,43
3	7,2	0,73	0	0,01

Qua nhiều năm, thải bỏ hóa chất, đến các nhu cầu của các nhà máy, thực hiện trực tiếp đến diện tích trên cống thoát nước. Sau này không phủ nhựa asphan và không có tải. Thải bỏ sulfatamony và natri clorua, dưới tác động của lượng mưa, đã vào qua đất trên cống, khiến nó bị ăn mòn, dẫn đến sự cố.

Phân tích nước thải của các xí nghiệp chứa các chất hữu cơ theo thông số COD $1400 \div 4000 \text{ mgxO}_2/\text{l}$. Theo quan niệm hiện tại tạo thành của môi trường ăn mòn liên quan với các hoạt động các vi sinh vật. Trong trường hợp này, ở điều kiện thiếu oxy một phần bùn của nước thải CPB tách ra hydrogen sulfide. Sự hiện diện của một lượng lớn các chất hữu cơ trong nước thải thúc đẩy phát triển mạnh của dị dưỡng khác nhau, mà oxy hóa các chất hữu cơ trong cả điều kiện hiếu khí và kỵ khí. Hơn nữa, kết hợp với CRB sinh vật dị dưỡng thực hiện vai trò của hấp thụ oxy và tạo anaerobiosis, kích thích việc tách hydrogen sulfide.

Vì vậy, trong việc tạo ra môi trường khí ăn mòn (CO_2 và H_2S) vai trò chính của các vi sinh vật dị dưỡng. Đầu tiên là việc phân chia CO_2 , và sau đó H_2S . Đồng thời tại không gian vòm diễn ra việc phân chia và các loại khí khác có nguồn gốc hữu cơ: axit béo bay hơi (PLW), CH_4 , H_2 , NH_3 , N_2 . Nồng độ của chúng phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó có độ pH của nước.

Phụ lục 9.
MÔ HÌNH TÍNH TOÁN THỦY LỰC
VÀ KINH NGHIỆM QUẢN LÝ HTTN THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

9.1. Phần mềm tính toán thủy lực

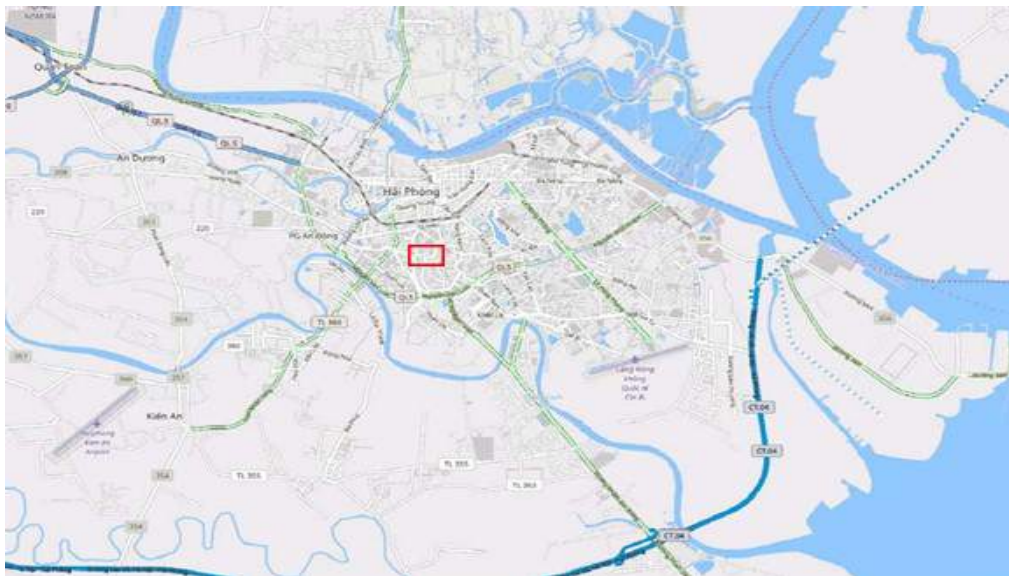
Phần mềm sử dụng tính toán thủy lực là: Phần mềm Mike Urban.

9.2. Một số kết quả tính toán và ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN đô thị

Một số kết quả tính toán thủy lực được trích xuất từ phần mềm tính toán thủy lực Mike Urban. Đây là một phần công việc trong quá trình ứng dụng mô hình HTTT quản lý MLTN tại thành phố Hải Phòng.

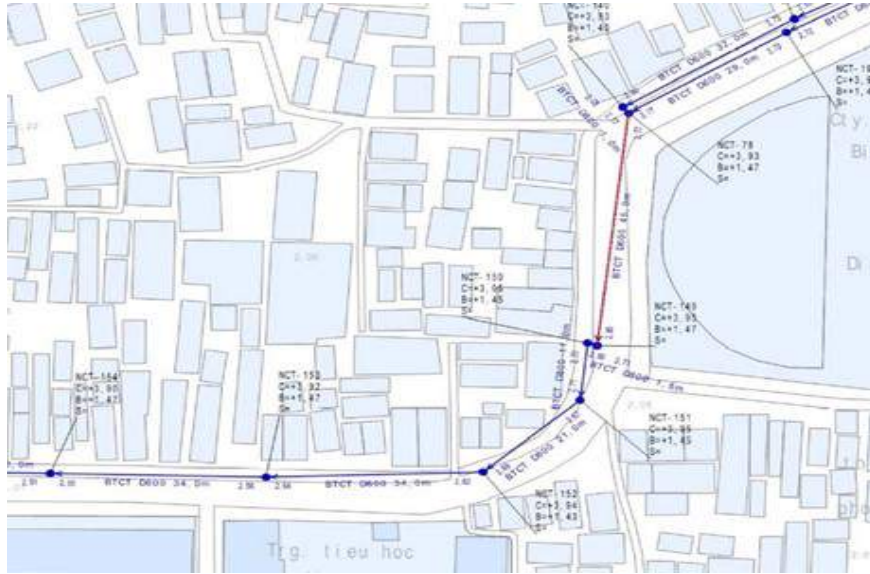
Dưới đây là các kết quả mô phỏng tính toán trong quá trình sử dụng mô hình thông tin quản lý MLTN đang được số hóa tại Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng:

- Giao diện hiển thị xuất kết quả ra màn hình:



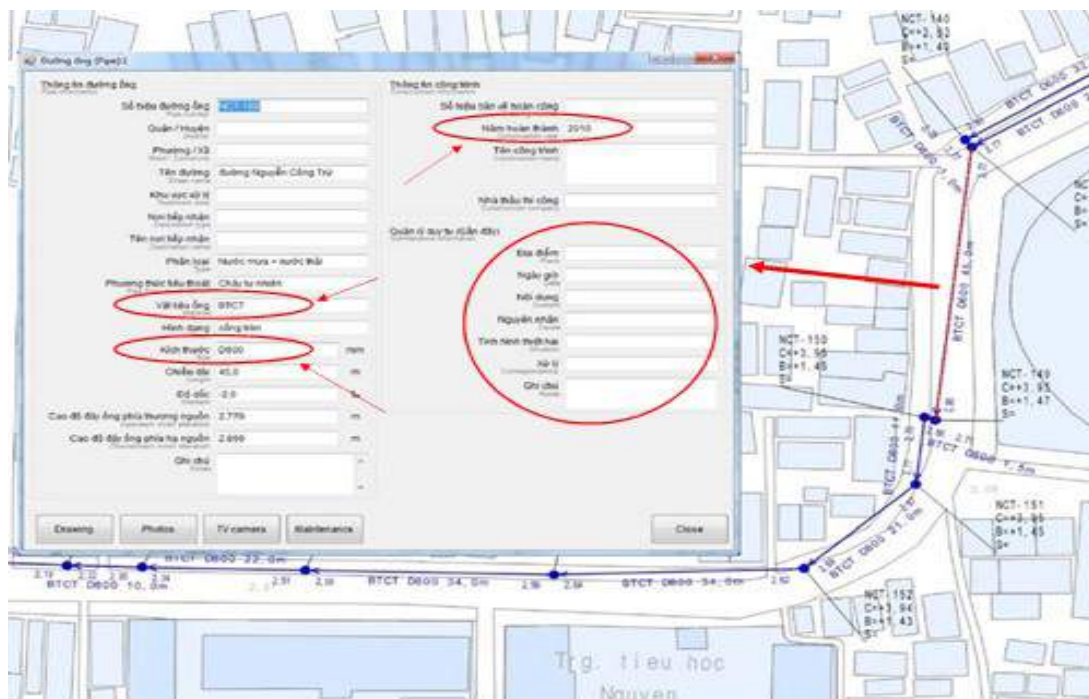
Hình 6. Giao diện màn hình ban đầu của hệ thống

- + Hiển thị sơ đồ và các tính năng của đường ống: Phóng to màn hình ban đầu (hình 6), màn hình sẽ hiển thị sơ đồ đường ống:



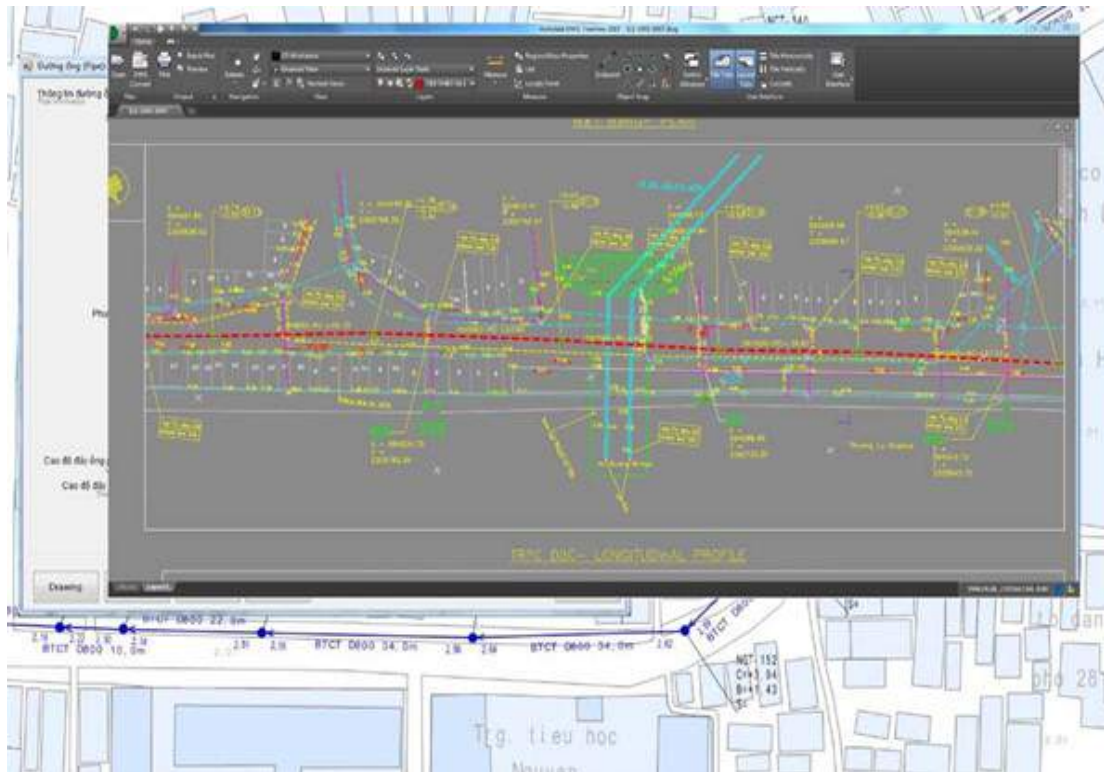
Hình 7. Giao diện màn hình sơ đồ đường ống

- + Nhấp chuột vào đường ống, ta có thể truy xuất thông tin về thuộc tính như chủng loại, đường kính ống, năm xây dựng, quản lý duy tu, v.v.

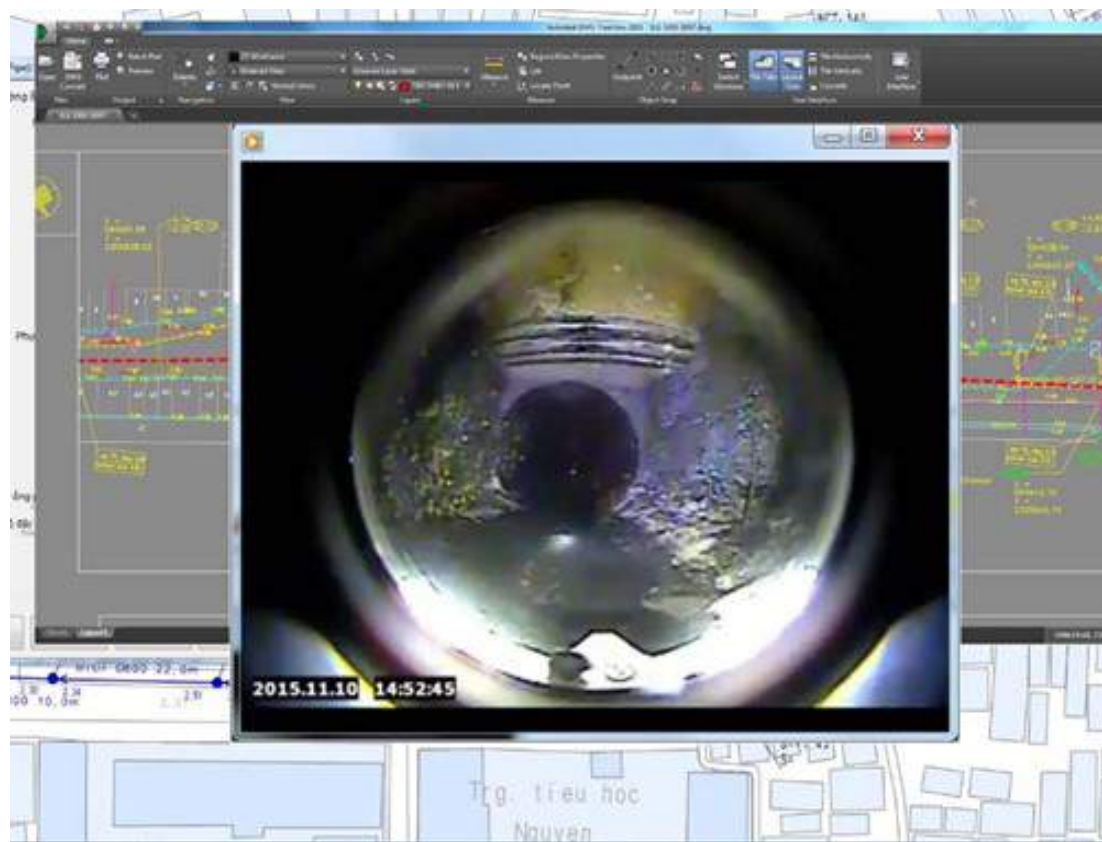


Hình 8. Giao diện màn hình thuộc tính đường ống

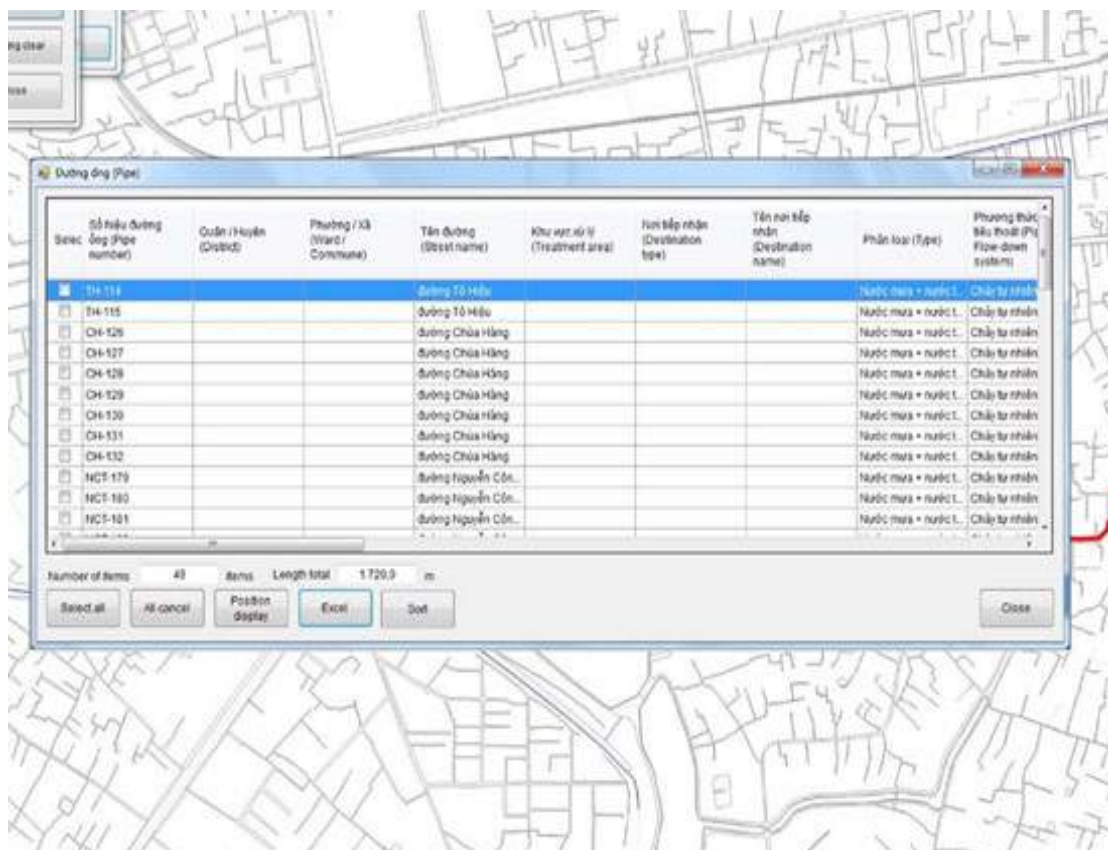
- + Môi trường tích hợp, tương thích giữa các phần mềm với nhau cũng được thực hiện: Truy xuất bản vẽ hoàn công của công trình (Dữ liệu CAD) từ thông tin thuộc tính:



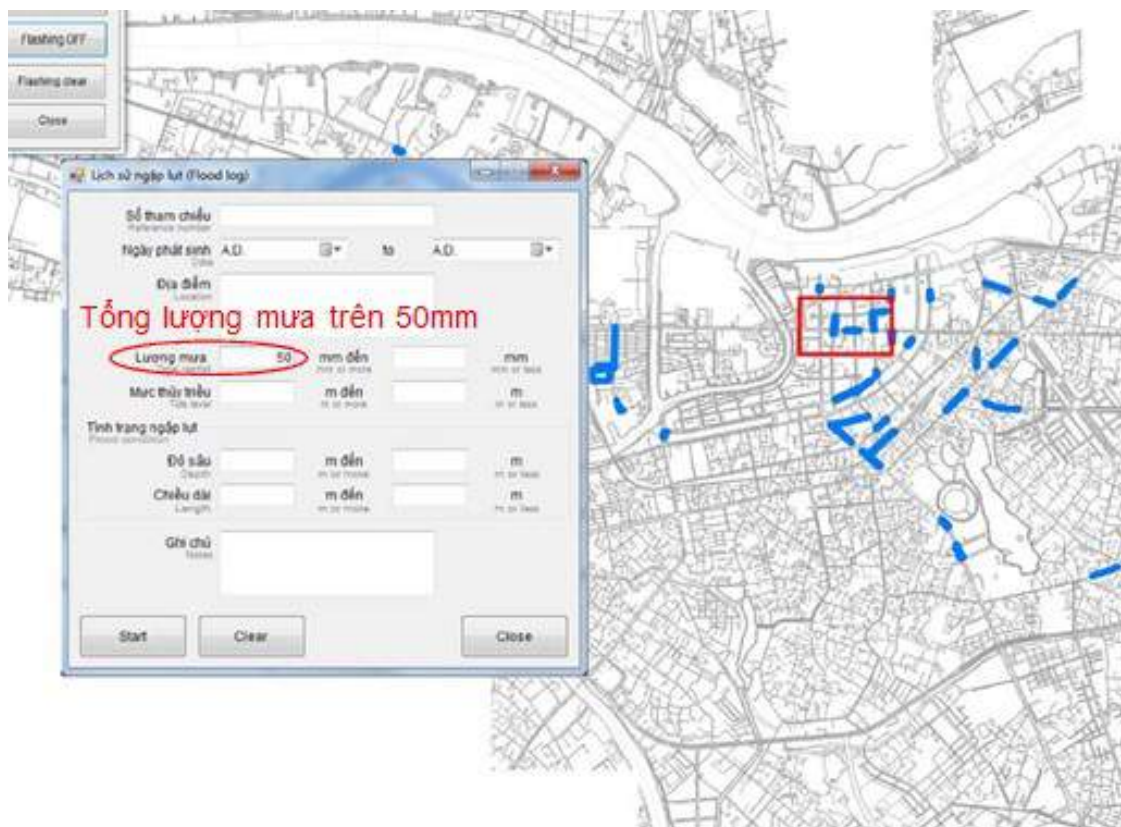
Hình 9. Giao diện truy xuất data Auto-cad



Hình 10. Có thể truy xuất thông tin của TV Camera



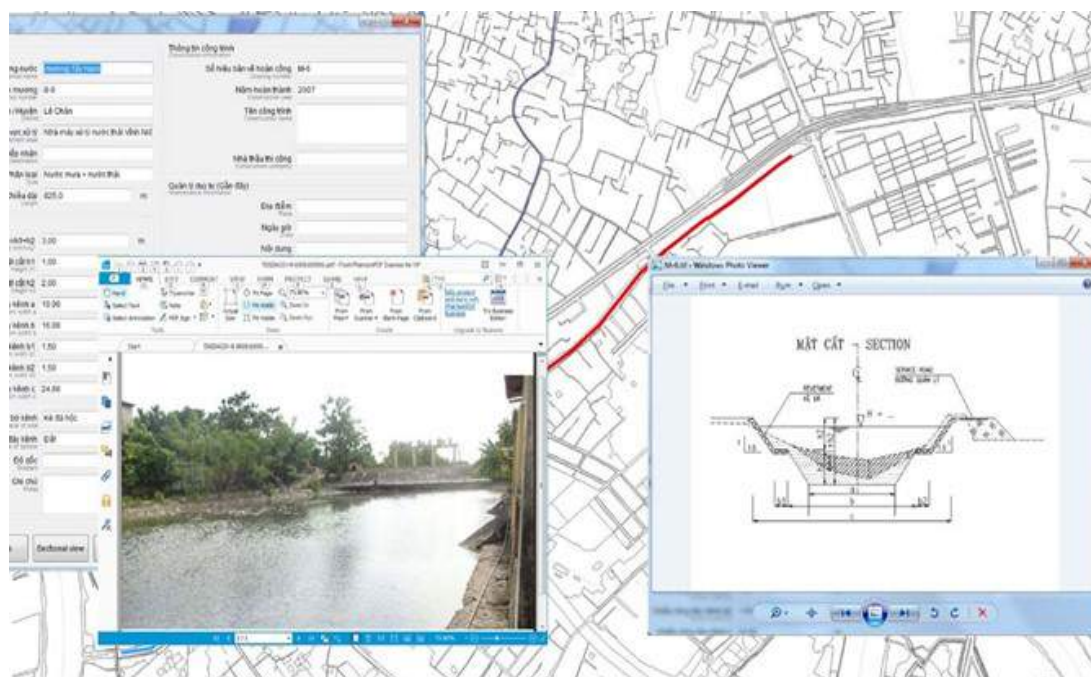
Hình 11. Tìm kiếm và hiển thị đường ống lão hóa



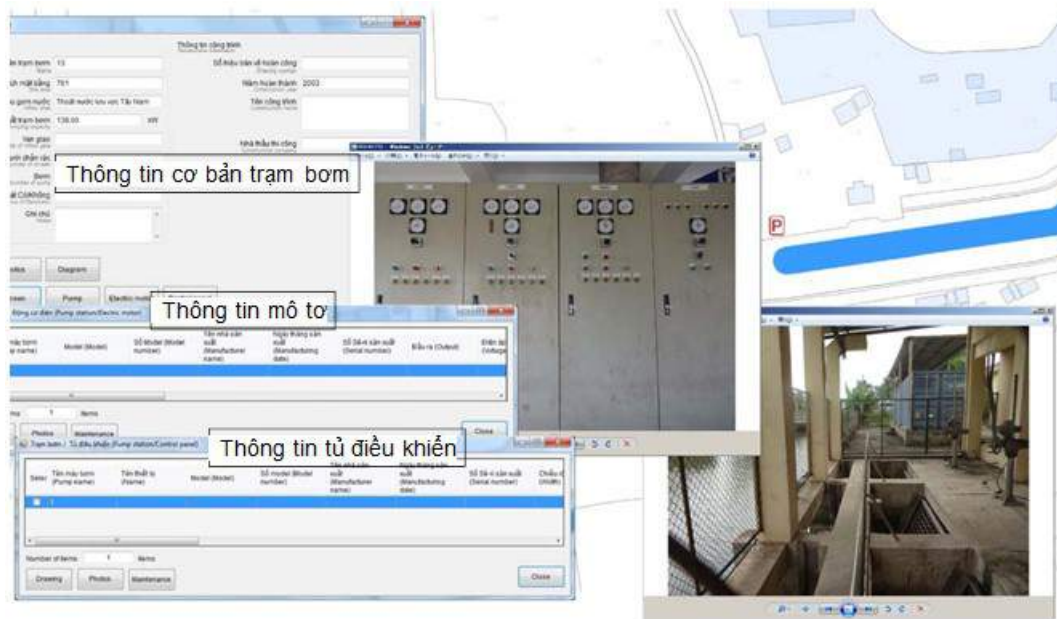
Hình 12. Quản lý lịch sử ngập lụt ảnh 1



Hình 13. Quản lý lịch sử ngập lụt ảnh 2



Hình 14. Quản lý thông tin mương nước



Hình 15. Quản lý thông tin trạm bơm

9.3. Kết quả mô hình mô phỏng tính toán và kiểm nghiệm ngập lụt thành phố Hải Phòng [28]

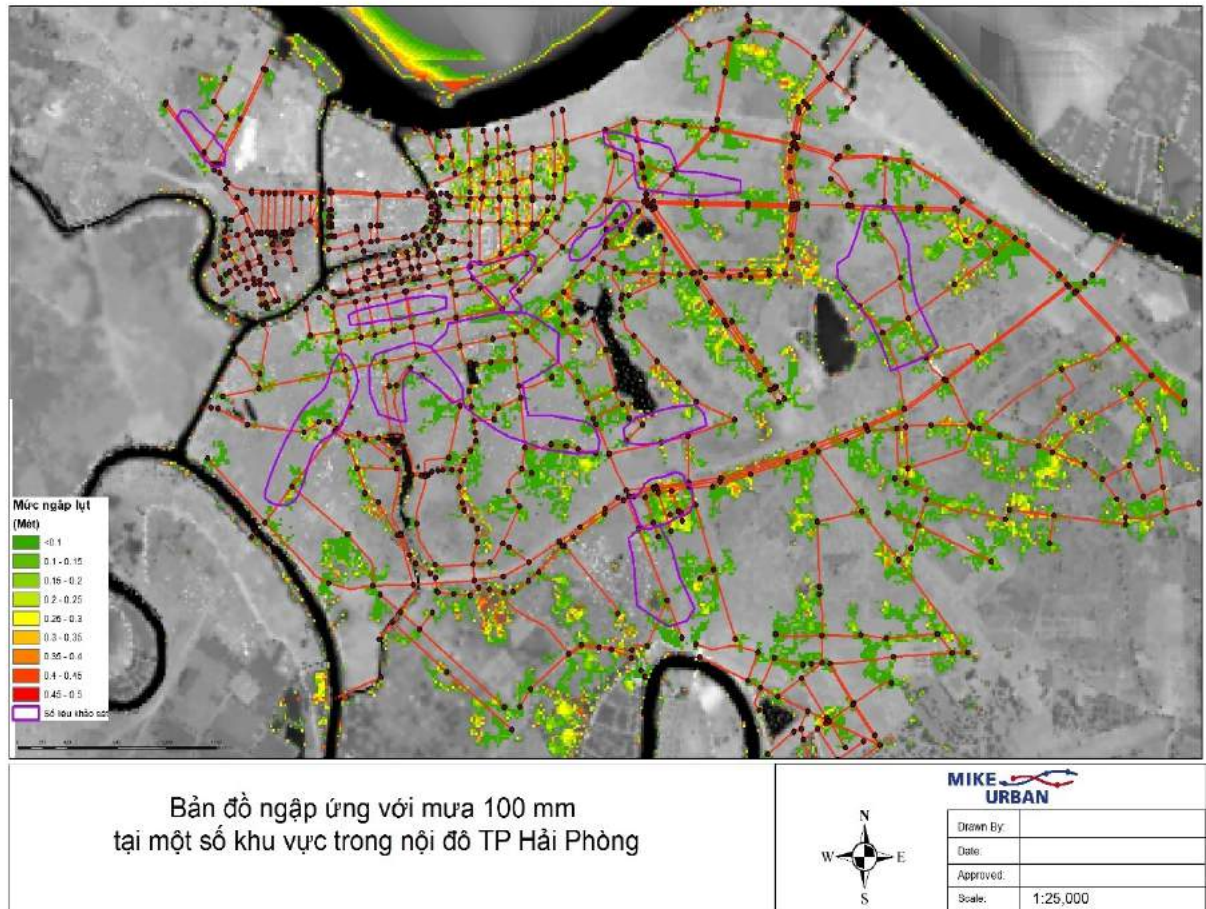
Từ những số liệu thu thập được bao gồm bộ bản đồ mô tả hệ thống công trình tiêu thoát nước của các quận nội thành phố và ngoại thành Hải Phòng, trong đó có nêu rõ vị trí kích thước các hố ga, đường ống nối, kênh dẫn, hồ điều hòa, v.v.

Mô hình được hiệu chỉnh và kiểm nghiệm dựa trên hai bản đồ ngập úng của bốn quận nội thành Hồng Bàng, Ngô Quyền, Lê Chân và Hải An ứng với hai trận mưa có tổng lượng mưa là 100mm và 250 mm. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình được thể hiện trong hai hình sau. Các kết quả hiệu chỉnh và kiểm nghiệm chỉ được đánh giá theo vị trí xuất hiện ngập theo số liệu khảo sát khoanh vùng ngập trong thực tế đã được thành lập thành bản đồ hiện trạng ngập do Công ty TNHH MTV thoát nước Hải Phòng cung cấp. Trong 02 hình dưới đây, khu vực được khoanh bằng đường màu tím là khu vực xuất hiện ngập ứng theo số liệu khảo sát.

Kết quả tính toán hiệu chỉnh đã đưa ra được bức tranh ngập úng khá sát với số liệu khảo sát. Các điểm xuất hiện ngập úng trong mô phỏng phù hợp với số liệu khảo sát thực tế. Tuy nhiên, nếu đánh giá theo diện tích ngập xuất hiện tại các điểm khảo sát, kết quả mô phỏng từ mô hình là thiên thấp. Diện tích ngập úng ở các điểm nhỏ hơn so với trong thực tế. Thực tế có độ ngập sâu lớn nhất tại các khu vực phổ biến từ 0,3-0,7m.

Kết quả tính toán kiểm nghiệm mô hình cho kết quả tốt hơn so với quá trình

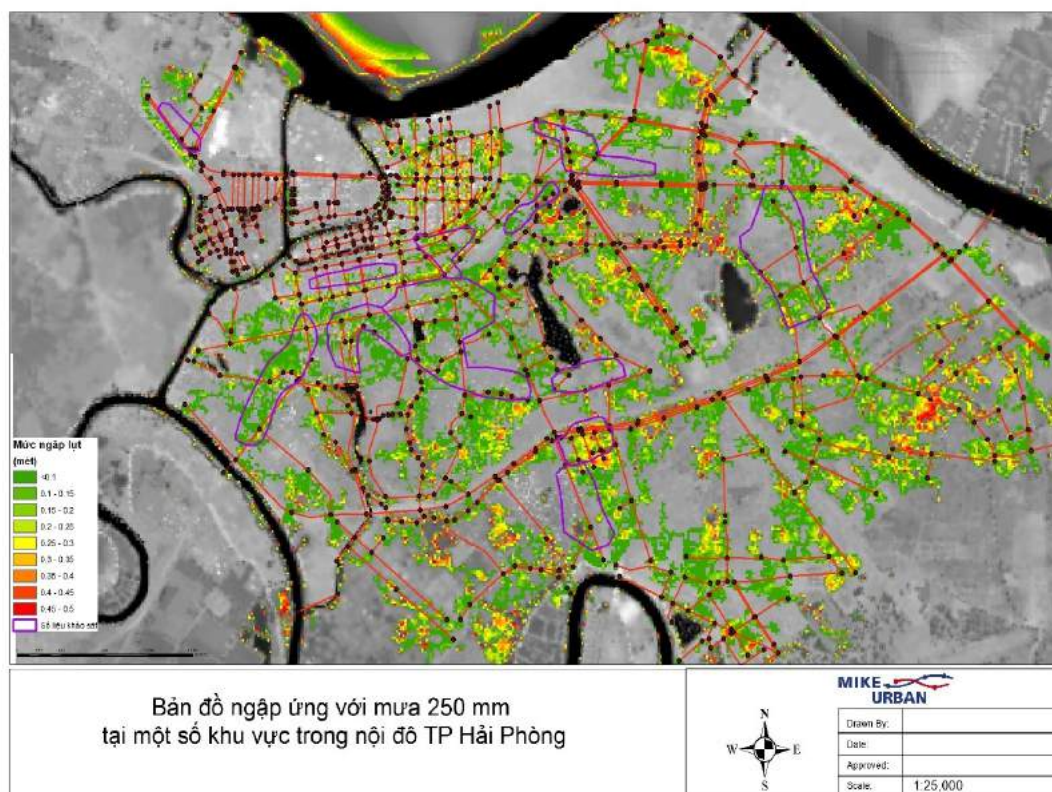
hiệu chỉnh. Bức tranh ngập úng khá sát với số liệu khảo sát cả về vị trí và diện tích ngập úng. Độ ngập sâu lớn nhất tại các khu vực phổ biến từ $0,5 \div 0,7\text{m}$.



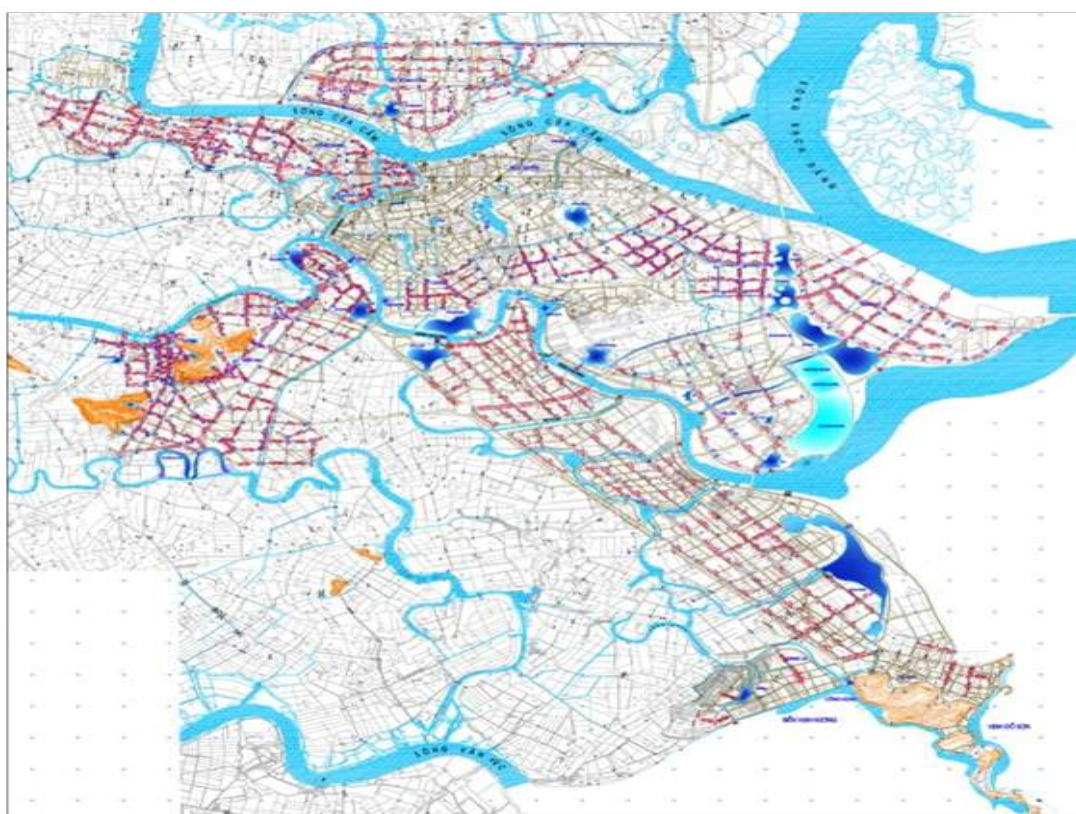
Hình 16. Bản đồ ngập lụt ứng với trận mưa 100 mm tại đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng [28]

Với kết quả hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình này cho thấy các mô hình đủ độ tin cậy để áp dụng vào các tính toán tiếp theo.

Trên cơ sở tính toán như trên, UBND thành phố Hải Phòng đã phê duyệt bản đồ chung quy hoạch thoát nước như sau (xem hình 18).



Hình 17. Bản đồ ngập lụt ứng với trận mưa 250 mm tại đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng [28]



Hình 18. Bản đồ quy hoạch chung hệ thống thoát nước thành phố Hải Phòng [20]

9.4. Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng [20]

Năm 2016, Bộ Tài nguyên và Môi trường xây dựng và công bố có 4 kịch bản biến đổi khí hậu được nghiên cứu tương ứng với các kịch bản ở mức độ thấp (RCP2.6), trung bình (RCP4.5), cao (RCP6.0) và rất cao (RCP8.5).

❖ Biến đổi nhiệt độ

Theo kịch bản phát thải trung bình (RCP4.5), vào giữa thế kỷ 21 nhiệt độ trung bình năm trên toàn quốc có mức tăng $1,3 \div 1,7^{\circ}\text{C}$. Khu vực Bắc Bộ (Tây Bắc, Đông Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ) có mức tăng cao nhất, từ $1,6 \div 1,7^{\circ}\text{C}$; Khu vực Bắc Trung Bộ $1,5 \div 1,6^{\circ}\text{C}$; Khu vực Tây Nguyên, Nam Trung Bộ và Nam Bộ có mức tăng thấp nhất, từ $1,3 \div 1,4^{\circ}\text{C}$. Đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ có mức tăng từ $1,7 \div 2,4^{\circ}\text{C}$. Khu vực phía Bắc tăng từ $1,9 \div 2,4^{\circ}\text{C}$. Khu vực phía Nam có mức tăng thấp hơn, từ $1,7 \div 1,9^{\circ}\text{C}$.

Theo kịch bản phát thải rất cao (RCP8.5), vào giữa thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm trên toàn quốc tăng phổ biến từ $1,8 \div 2,3^{\circ}\text{C}$. Trong đó, tăng từ $2,0 \div 2,3^{\circ}\text{C}$ ở khu vực phía Bắc và $1,8 \div 1,9^{\circ}\text{C}$ ở phía Nam. Đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ có mức tăng từ $3,0 \div 4,0^{\circ}\text{C}$. Khu vực phía Bắc tăng từ $3,3 \div 4,0^{\circ}\text{C}$; Khu vực phía Nam tăng thấp hơn, từ $3,0 \div 3,5^{\circ}\text{C}$.

❖ Biến đổi lượng mưa

Theo kịch bản phát thải trung bình (RCP4.5), vào giữa thế kỷ 21, mức tăng phổ biến của lượng mưa năm trên lãnh thổ Việt Nam từ $5 \div 15\%$. Riêng một số tỉnh ven biển Đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Trung Trung Bộ có thể tăng trên 20%. Đến cuối thế kỷ có phân bố tương tự như giữa thế kỷ, tuy nhiên vùng có mức tăng trên 20% mở rộng hơn.

Theo kịch bản phát thải rất cao (RCP8.5), lượng mưa năm có xu thế tăng tương tự như kịch bản RCP4.5. Đáng chú ý là vào cuối thế kỷ mức tăng nhiều nhất có thể trên 20% ở hầu khắp Bắc Bộ, Trung Trung Bộ, một phần Nam Bộ và Tây Nguyên.

❖ Gió mùa và một số hiện tượng khí hậu cực đoan

Số lượng bão và áp thấp nhiệt đới có xu thế ít biến đổi nhưng có phân bố tập trung hơn vào cuối mùa bão, đây cũng là thời kỳ bão hoạt động chủ yếu ở phía Nam. Bão mạnh đến rất mạnh có xu thế gia tăng.

Gió mùa hè có xu thế bắt đầu sớm hơn và kết thúc muộn hơn. Mưa trong thời kỳ hoạt động gió mùa có xu hướng tăng.

Số ngày rét đậm, rét hại ở các tỉnh miền núi phía Bắc, đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ đều giảm. Số ngày nắng nóng (nhiệt độ $\geq 35^{\circ}\text{C}$) có xu thế tăng trên phần lớn cả nước, lớn nhất là Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ.

Hạn hán có thể trở nên khắc nghiệt hơn ở một số vùng do nhiệt độ tăng và khả năng giảm lượng mưa trong mùa khô như ở Nam Trung Bộ trong mùa xuân và mùa hè, Nam Bộ trong mùa xuân và Bắc Bộ trong mùa đông.

❖ ***Biến đổi nước biển dâng:***

Vào giữa thế kỷ 21, đã bắt đầu có sự khác biệt về xu thế tăng của mực nước biển. Đến năm 2050, trung bình trên toàn dải ven biển Việt Nam, nước biển dâng trung bình, theo kịch bản RCP4.5 là 22cm (14÷32cm), theo kịch bản RCP8.5 là 25cm (17÷35cm). Đến cuối thế kỷ 21, sự khác biệt về xu thế tăng của mực nước biển theo các kịch bản rất rõ rệt. Mực nước biển dâng khu vực ven biển các tỉnh phía nam cao hơn so với khu vực phía Bắc.

❖ ***Nguy cơ ngập do nước biển dâng***

Kết quả xác định vùng có nguy cơ bị ngập theo các mực nước biển dâng cho thấy: Nếu nước biển dâng 1m, khoảng 38,9% diện tích đồng bằng sông Cửu Long, 16,8% diện tích đồng bằng sông Hồng, 1,47% diện tích thuộc các tỉnh ven biển miền Trung từ Thanh Hóa đến Bình Thuận có nguy cơ bị ngập. Khu vực thành phố Hồ Chí Minh có nguy cơ bị ngập là khoảng 17,8% diện tích.

Thành phố Hải Phòng nằm ở khu vực Đồng bằng sông Hồng và Quảng Ninh.

9.5. Mô hình hệ thống thoát nước bền vững (SUDS) [50]

Hệ thống tiêu thoát nước đô thị bền vững – Sustainable Urban Drainage System (SUDS)”. Việc áp dụng SUDS kết hợp với thiết kế và quản lý hệ thống thoát nước mưa đô thị là một biện pháp quan trọng. Các đánh giá so sánh giữa hệ thống thoát nước thông thường và hệ thống SUDS:

Bảng 12. Bảng so sánh HTTN thông thường và HTTN SUDS

Các yếu tố đánh giá	Hệ thống thoát nước thông thường	Hệ thống thoát nước SUDS
Lưu lượng	Nước mưa được chuyển tải ra khỏi khu vực đô	Nước mưa sẽ được giữ lại tại nguồn và giảm lưu lượng, cho phép thấm vào

Các yếu tố đánh giá	Hệ thống thoát nước thông thường	Hệ thống thoát nước SUDS
	thị càng nhanh càng tốt.	tầng ngậm nước và thoát dần đến nguồn tiếp nhận.
Cảnh quan	Không được xem xét.	Nước mưa được sử dụng làm gia tăng cảnh quan.
Đa dạng sinh học	Không được xem xét.	Hệ thống kinh tế đô thị được hoàn trả và bảo vệ thông qua việc sử dụng nước mưa cho bảo tồn và nâng cao môi trường tự nhiên.
Nguồn tự nhiên tiềm năng	Không được xem xét.	Nước mưa được sử dụng cho cấp nước và duy trì hỗ trợ cho nguồn nước, dòng chảy và thực vật.

❖ **Hiệu quả của việc áp dụng kỹ thuật SUDS:**

- Góp phần giảm thiểu ngập úng: Do việc làm giảm lưu lượng và thấm nước mưa sẽ làm giảm lưu lượng đỉnh dòng chảy, do đó làm giảm áp lực đối với hệ thống thoát nước tại chỗ cũng như nguy cơ ngập lụt phía hạ lưu nguồn tiếp nhận.
- Quản lý ô nhiễm: Các dạng xử lý phân tán tự nhiên như đã nêu trong bảng trên sẽ góp phần làm giảm ô nhiễm nước mưa bề mặt từ cặn, dầu mỡ, chất hữu cơ, do đó làm giảm ô nhiễm nguồn nước mặt, nước ngầm tự nhiên.
- Bảo vệ chống xói mòn: Dòng chảy lưu lượng lớn dẫn đến nguy cơ làm sạt lở mái kè kênh, sông và kéo theo bùn cát gây lắng đọng trong kênh, sông.

❖ **Kỹ thuật SUDS:**

SUDS áp dụng ở đây sẽ tập trung chủ yếu vào biện pháp kiểm soát dòng chảy bề mặt bằng việc phối hợp giữa công tác thiết kế và quản lý hệ hống thoát nước đô thị. Áp dụng kỹ thuật SUDS sẽ giúp giảm ngập lụt 15-20% trong điều kiện khí hậu hiện tại và tương lai. Việc thiết kế hệ thống thoát nước cần có sự cân nhắc tổng thể và triển khai cục bộ. Do đó, việc kiểm soát dòng chảy sẽ được chia ra bốn cấp quản lý: Cấp hộ gia đình; Cấp tiểu khu; Cấp thành phố; Cấp khu vực.

9.6. Kinh nghiệm về công tác cải tạo, nạo vét Sông, Hồ điều hòa

Việc triển khai cải tạo, nạo vét các sông, hồ điều hòa, mương thoát nước sử dụng nhiều nguồn vốn khác nhau, do các Sở, ngành, địa phương làm chủ đầu tư. Mới đây, thành phố phê duyệt kinh phí nạo vét hồ Lâm Tường vào quý 3/2018. Tuy nhiên, các hồ, kênh khác cũng cần tổ chức nạo vét tổng thể, nhằm nâng cao năng lực chứa nước, chống ngập lụt khu vực đô thị Hải Phòng.

Khó khăn hiện nay là kinh phí cải tạo, nạo vét sông, hồ, kênh mương hạn chế, nên các ngành chức năng huy động từ nhiều nguồn vốn và đề xuất thành phố chỉ tiến hành cải tạo các hồ, tuyến kênh mương bị bồi lấp nghiêm trọng, có lộ trình nâng cấp hợp lý, cải thiện khả năng tiêu thoát nước. Ngoài ra, đại diện Công ty TNHH MTV Thoát nước Hải Phòng cho rằng, cùng với nạo vét tổng thể các hồ, kênh mương, cần có biện pháp phối hợp quản lý, khai thác các sông, hồ, tuyến mương đã nạo vét sao cho đạt hiệu quả cao nhất.

Hiện nay, chế tài xử phạt vi phạm VSMT chưa đủ mạnh để răn đe, lực lượng chức năng chưa làm hết trách nhiệm quản lý, dẫn đến không ngăn chặn được triệt để hành vi đổ thải xuống lòng hồ, kênh mương. Các công ty công ích phối hợp chặt chẽ chính quyền địa phương, cần tăng cường tuyên truyền đến người xả thải; đồng thời xử lý mạnh tay, dứt điểm các trường hợp vi phạm, nhất là các hành vi đổ chất thải nguy hại, rác thải xây dựng xuống lòng sông, hồ, kênh mương.

9.7. Kinh nghiệm về cơ cấu tổ chức quản lý MLTN đô thị

Hiện nay, mô hình tổ chức, cách quản lý của các đơn vị quản lý hệ thống thoát nước tại các thành phố lớn của Việt Nam cơ bản giống nhau, đều điều hành theo chế độ thủ trưởng (áp dụng phổ biến tại các doanh nghiệp trong hệ thống chính trị Việt Nam cho các cơ quan chuyên môn).

Một số khu vực, thành phố do các công ty tư nhân đầu tư xây dựng đều được xây dựng hệ thống thoát nước riêng, họ tự tổ chức quản lý hệ thống thoát nước theo cơ chế riêng, thường theo cơ chế khoán khu vực, khoán công việc. Việc tổ chức quản lý MLTN theo mô hình tư nhân này sẽ nâng cao vai trò, trách nhiệm của người nhận khoán đối với công việc nhận khoán. Kết quả là phương pháp quản lý tư nhân luôn có hiệu quả hơn mô hình tổ chức quản lý MLTN hiện nay của Chính phủ Việt Nam.

Phụ lục 10.

ĐỘ TIN CẬY CỦA MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC

Độ tin cậy của MLTN là một trong những đặc tính quan trọng nhất mà HTTN cần phải có. Độ tin cậy của MLTN trong HTTN của thành phố là một đặc tính phức tạp xác định về mặt chức năng hoạt động của tất cả các yếu tố cấu trúc tạo nên thành phần của cấu trúc mạng: Đường ống, thiết bị đường ống (giếng kiểm tra và giếng đầu nối, giếng chuyên bậc, giếng rửa cống, van an toàn, v.v.). MLTN phải được thiết kế và xây dựng sao cho chúng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật trong quá trình vận hành bình thường (đang hoạt động hoàn toàn), các yêu cầu của các hệ thoát nước và mức phục vụ cho hệ thoát nước không thấp hơn giới hạn cho phép đã thiết lập khi có bất kỳ sự cố nào có thể xảy ra trong đó [*]. Sự sụt giảm cụ thể mức phục vụ của hệ thoát nước đăng ký có thể được thể hiện ở việc giảm lưu lượng thoát nước, giảm vận tốc tự chảy tại các điểm quan trọng trong MLTN, suy giảm chất lượng nước cấp hoặc nước thải, dòng chảy ra, nước thải lên bề mặt đất, v.v. Giai đoạn đầu của công việc để nâng cao độ tin cậy của MLTN là thu thập thông tin chính về chúng. Thông tin này tuân theo các yêu cầu [***]: a) Tính đầy đủ; b) Sự sẵn có của tất cả các thông tin cần thiết để đánh giá và phân tích độ tin cậy của cả hệ thống nói chung và các yếu tố riêng lẻ của nó; c) Độ tin cậy; d) Một khái niệm phản ánh tính đúng đắn của thông tin; e) Tính đồng nhất; f) Thuộc tính của thông tin được đảm bảo nếu thông tin thu thập được phản ánh phương thức hoạt động của hệ thống, điều kiện vận hành, dữ liệu về sửa chữa, trình độ của nhân viên bảo trì, v.v. Nó liên quan đến việc phân chia các dấu hiệu (sự kiện) trong đó sự cố xảy ra thành các nhóm có cùng tính chất.

Tính rời rạc là một yêu cầu cần thiết do độ tin cậy của hệ thống được đặc trưng bởi một tập hợp các chỉ số và để tính toán chúng, đôi khi cần sử dụng cùng một thông báo, nhưng gắn với các dấu hiệu khác nhau trong đó sự cố xảy ra. Do đó, các chỉ số độ tin cậy của các yếu tố tạo nên hệ thống và toàn bộ hệ thống có thể được ước tính từ thông tin về độ tin cậy của các yếu tố. Nếu các yêu cầu về tính rời rạc không được đáp ứng, thông tin chỉ được sử dụng một lần và phải được thu thập lại để xác định các chỉ tiêu khác; tính kịp thời là cơ sở để đưa ra các quyết định điều chỉnh liên quan đến quá trình sản xuất thiết bị và xây dựng MLTN. Sự cần thiết phải đáp ứng điều kiện này xuất phát từ mục đích của thông tin được thu thập; Tính liên tục là tạo ra luồng thông tin đáng tin cậy liên tục về hoạt động và các trục trặc của MLTN trong

quá trình vận hành là một trong những yêu cầu chính đối với hệ thống tổ chức kế toán và thu thập dữ liệu về độ tin cậy. Thời gian quan sát và thu thập thông tin về độ tin cậy của toàn bộ MLTN trong các điều kiện hoạt động của chúng có thể được giới hạn trong thời gian đủ để biểu hiện các hư hỏng đặc trưng của tất cả các phần tử của hệ thống (ba năm). Để có được thông tin đáng tin cậy, cần tổ chức hướng dẫn công nhân ghi nhật ký quan sát.

Một yếu tố quan trọng của công việc thu thập thông tin về độ tin cậy của MLTN là việc loại bỏ các phụ kiện và bộ phận thiết bị bị hỏng để phân tích sau đó về nguyên nhân gây ra hỏng hóc của chúng (điều này áp dụng cho thiết bị tốc độ cao, chẳng hạn như máy bơm và động cơ điện trong các trạm bơm thoát nước).

Tiêu chí xác định số lượng đối tượng quan sát tối thiểu là sai số trong việc xác định các chỉ số độ tin cậy. Tuy nhiên, ở giai đoạn quan sát ban đầu, trong trường hợp không có dữ liệu về quy luật phân phối các chỉ số độ tin cậy của MLTN, số lượng đối tượng quan sát tối thiểu (n) nên được xác định bằng phương pháp gọi là phương pháp phi tham số theo các giá trị được chấp nhận. Xác suất độ tin cậy của MLTN (β) và xác suất của hoạt động không có lỗi $F(i)$. Theo bảng 1, tìm số đối tượng quan sát tối thiểu [***]. Xác suất độ tin cậy công việc thứ (n) của phần nối tiếp nhau tính bằng biểu thức [****]:

$$F_n = \prod_{i=1}^n f_i$$

Trong đó:

F_n - Xác suất độ tin cậy công việc đoạn thứ n .

f_i - Xác suất độ tin cậy công việc đoạn thứ i ($i = 1, 2, \dots, n$).

β - Xác suất độ tin cậy của MLTN.

Bảng 1. Sự phụ thuộc của số lượng đối tượng quan sát tối thiểu

F(n)	β			
	0,80	0,90	0,95	0,99
0,500	—	—	—	7
0,800	8	10	13	20
0,900	15	21	30	44
0,950	30	40	60	85
0,980	75	120	140	230

F(n)	β			
	0,80	0,90	0,95	0,99
0,990	150	220	280	430
0,995	330	430	600	800

Khi chọn danh mục của các chỉ số độ tin cậy, cần tính đến độ tin cậy của MLTN được đặc trưng bởi hoạt động không hỏng hóc, khả năng bảo trì và độ bền. Để đánh giá độ tin cậy của MLTN, các chỉ số sau là đủ [****** và *******]: a) Yếu tố khả dụng; b) Xác suất mà MLTN sẽ hoạt động tại một thời điểm được chọn tùy ý; c) Hệ số sử dụng kỹ thuật, đặc trưng đồng thời độ tin cậy và khả năng bảo trì của hệ thống; d) Thời gian phục hồi trung bình; e) Chỉ số về khả năng bảo trì; f) Tài nguyên (gamma-phần trăm); g) Chỉ số về độ bền.

Tài liệu tham khảo:

[*]. МДК 02.01. Эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения (2020). Абакан.

[**]. Эксплуатация внешних систем водоснабжения и водоотведения: методическое пособие по сертификации специалистов ЖКХ России. - М., 1997.

[***]. Волоховский, Г. А. Эксплуатация и ремонт систем сельскохозяйственного водоснабжения: Справочник Г. А. Волоховский - М.: Россельхозиздат, 1982.

[****]. Е.М. Гальперин. (2011). О востребованности показателей надежности систем водоснабжения и водоотведения. Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура | 2011 | № 1.

Phụ lục 11.
CÁC CHỈ SỐ KINH TẾ - KỸ THUẬT
XÁC ĐỊNH CHI PHÍ VẬN HÀNH HÀNG NĂM

Stt	Nội dung các chỉ tiêu	Giá trị	Đơn vị
1	Dân số		người
2	Công suất ngày của hệ thống		m3/ngày
3	Chiều dài mạng lưới thoát nước		km
4	Chiều dài đường ống áp lực bơm nước thải nước		km
5	Giá dự toán xây dựng		nghìn VNĐ
6	Suất đầu tư cho 1m3 công suất		nghìn VNĐ
7	Suất đầu tư cho 1 người		nghìn VNĐ
8	Chi phí vận hành quản lý trong 1 năm		nghìn VNĐ
9	Giá thành xử lý 1 m3 nước thải		VNĐ
	Giá thu tiền VSMT thoát nước		VNĐ

Phụ lục 12.
HÀNH LANG PHÁP LÝ
HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN BIM TẠI VIỆT NAM

1) Luật xây dựng số 50/2014/QH13

Luật xây dựng số 50/2014/QH13, quy định tại:

Điều 4. Nguyên tắc cơ bản trong hoạt động đầu tư xây dựng

3. Tuân thủ tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, quy định của pháp luật về sử dụng vật liệu xây dựng; bảo đảm nhu cầu tiếp cận sử dụng công trình thuận lợi, an toàn cho người khuyết tật, người cao tuổi, trẻ em ở các công trình công cộng, nhà cao tầng; ứng dụng khoa học và công nghệ **áp dụng hệ thống thông tin công trình trong hoạt động đầu tư xây dựng.**

Điều 66. Nội dung quản lý dự án đầu tư xây dựng

1. Nội dung quản lý dự án đầu tư xây dựng gồm quản lý về phạm vi, kế hoạch công việc; khối lượng công việc; chất lượng xây dựng; tiến độ thực hiện; chi phí đầu tư xây dựng; an toàn trong thi công xây dựng; bảo vệ môi trường trong xây dựng; lựa chọn nhà thầu và hợp đồng xây dựng; quản lý rủi ro; **quản lý hệ thống thông tin công trình** và các nội dung cần thiết khác được thực hiện theo quy định của Luật này và quy định khác của pháp luật có liên quan.

2) Nghị định số 32/2015/NĐ-CP ngày 25/03/2015

Nghị định số 32/2015/NĐ-CP ngày 25/03/2015 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng, quy định tại:

Điều 23. Chi phí quản lý dự án

2. Nội dung chi phí quản lý dự án gồm tiền lương của cán bộ quản lý dự án; tiền công trả cho người lao động theo hợp đồng; các khoản phụ cấp lương; tiền thưởng; phúc lợi tập thể; các khoản đóng góp (bảo hiểm xã hội; bảo hiểm y tế; bảo hiểm thất nghiệp; kinh phí công đoàn, trích nộp khác theo quy định của pháp luật đối với cá nhân được hưởng lương từ dự án); ứng dụng khoa học công nghệ, **quản lý hệ thống thông tin công trình**, đào tạo nâng cao năng lực cán bộ quản lý dự án; thanh toán các dịch vụ công cộng; vật tư văn phòng phẩm; thông tin, tuyên truyền, liên lạc; tổ chức hội nghị có liên quan đến dự án; công tác phí; thuê mướn; sửa chữa, mua sắm tài sản phục vụ quản lý dự án; chi phí khác và chi phí dự phòng.

Điều 25. Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng

2. Nội dung chi phí công việc tư vấn đầu tư xây dựng **gồm chi phí chuyên gia, chi phí quản lý của tổ chức tư vấn, chi phí khác gồm cả chi phí sử dụng hệ thống thông tin công trình** bảo hiểm trách nhiệm nghề nghiệp đối với công việc khảo sát xây dựng, thiết kế xây dựng công trình từ cấp II trở lên, lợi nhuận chịu thuế tính trước, thuế và chi phí dự phòng. Riêng các công việc tư vấn khảo sát xây dựng, thí nghiệm chuyên ngành xây dựng thì chi phí tư vấn gồm các khoản mục chi phí như chi phí xây dựng trong dự toán xây dựng công trình.

3) Thông tư số 06/2016/TT-BXD ngày 10/03/2016

Thông tư số 06/2016/TT-BXD ngày 10/03/2016 của Bộ xây dựng hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng, quy định tại:

Điều 3. Nội dung tổng mức đầu tư xây dựng

1. Nội dung tổng mức đầu tư xây dựng theo quy định tại **Khoản 4 Điều 4 Nghị định số 32/2015/NĐ-CP**, trong đó chi phí quản lý dự án, chi phí tư vấn đầu tư xây dựng và chi phí khác được quy định cụ thể như sau:

a) Chi phí quản lý dự án gồm các chi phí theo quy định tại **Khoản 2 Điều 23 Nghị định số 32/2015/NĐ-CP** là các chi phí cần thiết để tổ chức thực hiện các công việc quản lý dự án từ giai đoạn chuẩn bị dự án, thực hiện dự án và kết thúc xây dựng đưa công trình của dự án vào khai thác sử dụng như sau:

- Lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi đầu tư xây dựng (nếu có), báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư (nếu có), báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng hoặc báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng;
- Lập nhiệm vụ khảo sát xây dựng, khảo sát xây dựng, giám sát khảo sát xây dựng;
- Thi tuyển, tuyển chọn thiết kế kiến trúc công trình hoặc lựa chọn phương án thiết kế kiến trúc công trình;
- Thực hiện công tác bồi thường, hỗ trợ và tái định cư thuộc trách nhiệm của chủ đầu tư;
- Thẩm định báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng hoặc báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng;
- Lập, thẩm định, thẩm tra, phê duyệt thiết kế kỹ thuật, thiết kế bản vẽ thi công, dự toán xây dựng;
- Lựa chọn nhà thầu trong hoạt động xây dựng;
- Quản lý chất lượng, khối lượng, tiến độ, chi phí xây dựng, hợp đồng xây dựng;
- **Thực hiện, quản lý hệ thống thông tin công trình;**
- Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường của công trình;
- Lập mới hoặc Điều chỉnh định mức xây dựng của công trình;
- Xác định giá xây dựng công trình, chỉ số giá xây dựng công trình;
- Kiểm tra chất lượng công trình xây dựng của cơ quan quản lý nhà nước khi nghiệm thu hoàn thành;
- Kiểm tra chất lượng vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị lắp đặt vào công trình;
- Kiểm định chất lượng bộ phận công trình, hạng Mục công trình, toàn bộ công trình và thí nghiệm chuyên ngành xây dựng theo yêu cầu;
- Kiểm soát chi phí đầu tư xây dựng;
- Quy đổi vốn đầu tư xây dựng công trình sau khi hoàn thành được nghiệm thu, bàn giao đưa vào sử dụng;
- Nghiệm thu, thanh toán, quyết toán hợp đồng; thanh toán, quyết toán vốn đầu tư xây dựng công trình;
- Giám sát, đánh giá dự án đầu tư xây dựng công trình;
- Nghiệm thu, bàn giao công trình;
- Khởi công, khánh thành (nếu có), tuyên truyền quảng cáo;
- Xác định, cập nhật, thẩm định dự toán gói thầu xây dựng;
- Thực hiện các công việc quản lý của cơ quan nhà nước có thẩm quyền (nếu có);
- Thực hiện các công việc quản lý khác.

b) Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng gồm các chi phí theo quy định tại Khoản 2 Điều 25 Nghị định số 32/2015/NĐ-CP là các chi phí cần thiết để thực hiện các công việc tư vấn đầu tư xây dựng từ giai đoạn chuẩn bị dự án, thực hiện dự án và kết thúc xây dựng đưa công trình của dự án vào khai thác sử dụng như sau:

- Lập nhiệm vụ khảo sát xây dựng, khảo sát xây dựng, giám sát khảo sát xây dựng;
- Lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi đầu tư xây dựng (nếu có), báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư (nếu có), báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng hoặc báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng;
- Thẩm tra thiết kế cơ sở, thiết kế công nghệ của dự án;
- Thi tuyển, tuyển chọn thiết kế kiến trúc công trình xây dựng;
- Thiết kế xây dựng công trình;
- Thẩm tra tổng mức đầu tư xây dựng, thiết kế xây dựng công trình, dự toán xây dựng;
- Lập, thẩm tra hồ sơ mời quan tâm, hồ sơ mời sơ tuyển, hồ sơ mời thầu, hồ sơ yêu cầu và đánh giá hồ sơ quan tâm, hồ sơ dự sơ tuyển, hồ sơ dự thầu, hồ sơ đề xuất để lựa chọn nhà thầu trong hoạt động xây dựng;
- Thẩm tra kết quả lựa chọn nhà thầu trong hoạt động xây dựng;
- Giám sát thi công xây dựng, giám sát lắp đặt thiết bị;
- Lập báo cáo đánh giá tác động môi trường;
- Lập, thẩm tra định mức xây dựng, giá xây dựng công trình, chỉ số giá xây dựng công trình;
- Thẩm tra công tác đảm bảo an toàn giao thông;
- Ứng dụng hệ thống thông tin công trình;
- Kiểm soát chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Tư vấn quản lý chi phí đầu tư xây dựng gồm sơ bộ tổng mức đầu tư xây dựng (nếu có), tổng mức đầu tư xây dựng, dự toán xây dựng, giá gói thầu xây dựng, giá hợp đồng xây dựng, định mức xây dựng và giá xây dựng, thanh toán và quyết toán hợp đồng xây dựng, thanh toán và quyết toán vốn đầu tư xây dựng công trình và các công việc khác;
- Tư vấn quản lý dự án (trường hợp thuê tư vấn);
- Thí nghiệm chuyên ngành xây dựng;
- Kiểm tra chất lượng vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị lắp đặt vào công trình theo yêu cầu của chủ đầu tư (nếu có);
- Kiểm định chất lượng bộ phận công trình, hạng Mục công trình, toàn bộ công trình;
- Giám sát, đánh giá dự án đầu tư xây dựng công trình (trường hợp thuê tư vấn);
- Tư vấn quan trắc và giám sát môi trường;
- Quy đổi vốn đầu tư xây dựng công trình sau khi hoàn thành được nghiệm thu, bàn giao đưa vào sử dụng;
- Thực hiện các công việc tư vấn khác.

4) Quyết định số 1057/QĐ-BXD ngày 11/10/2017 của Bộ xây dựng

Quyết định số 1057/QĐ-BXD ngày 11/10/2017 của Bộ xây dựng công bố Hướng dẫn tạm thời áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong giai đoạn thí

điểm, có quy định về chi phí áp dụng BIM như sau:

III. Nội dung dự toán chi phí tư vấn BIM

Dự toán chi phí tư vấn BIM được xác định như sau:

$$\text{Dự toán chi phí tư vấn BIM} = C_{cg} + C_{ql} + C_k + TN + VAT + C_{dp}$$

Bảng III.2. Các khoản mục chi phí tư vấn BIM.

STT	Khoản mục chi phí	Diễn giải	Giá trị (đồng)	Ký hiệu
1	Chi phí chuyên gia			C_{cg}
2	Chi phí quản lý	$50\% \div 55\% \times (C_{cg})$		C_{ql}
3	Chi phí khác			C_k
4	Thu nhập chịu thuế tính trước	$6\% \times (C_{cg} + C_{ql})$		TN
5	Thuế giá trị gia tăng	$\% \times (C_{cg} + C_{ql} + TN + C_k)$		VAT
6	Chi phí dự phòng	$\% \times (C_{cg} + C_{ql} + C_k + TN + VAT)$		C_{dp}
	Tổng cộng:	$C_{cg} + C_{ql} + C_k + TN + VAT + C_{dp}$		C_{tv}

Trong đó:

a) **Chi phí chuyên gia (C_{cg}):** Căn cứ vào số lượng chuyên gia, thời gian làm việc của chuyên gia (số lượng tháng - người, ngày - người hoặc giờ - người) và tiền lương của chuyên gia.

- Số lượng chuyên gia, thời gian làm việc của chuyên gia (gồm các kiến trúc sư, kỹ sư, v.v.): Được xác định theo yêu cầu cụ thể về nội dung, tiến độ thực hiện của từng loại công việc tư vấn BIM, yêu cầu về trình độ chuyên môn, vị trí đảm nhiệm của từng loại chuyên gia tư vấn, v.v. Việc dự kiến số lượng, loại chuyên gia và thời gian thực hiện của từng chuyên gia được thể hiện trong đề cương, phương án thực hiện công việc tư vấn. Đề cương, phương án thực hiện công việc tư vấn phải phù hợp với nội dung, tiến độ thực hiện của công việc tư vấn cần lập dự toán.

- Tiền lương chuyên gia tư vấn được xác định trên cơ sở mức tiền lương chuyên gia trên thị trường hoặc theo quy định của Bộ Lao động Thương binh và Xã

hội tương ứng với trình độ chuyên môn, kinh nghiệm của chuyên gia tư vấn.

b) Chi phí quản lý (Cql): là khoản chi phí liên quan đến hoạt động quản lý của tổ chức tư vấn gồm: Tiền lương của bộ phận quản lý, chi phí duy trì hoạt động của tổ chức tư vấn, chi phí văn phòng làm việc, chi phí bảo hiểm trách nhiệm nghề nghiệp, v.v. Chi phí quản lý xác định bằng $50\% \div 55\%$ của chi phí chuyên gia.

c) Chi phí khác (Ck): Gồm chi phí văn phòng phẩm; chi phí khấu hao thiết bị, phần mềm; chi phí hội nghị, hội thảo và các khoản chi phí khác (nếu có).

- Chi phí hội nghị, hội thảo: Dự kiến trên cơ sở nhu cầu cần thiết của từng loại công việc tư vấn.

- Chi phí văn phòng phẩm: Dự kiến trên cơ sở nhu cầu văn phòng phẩm cần thiết của từng loại công việc tư vấn.

- Chi phí khấu hao thiết bị, phần mềm: Dự kiến theo nhu cầu, số lượng thiết bị, thời gian sử dụng thiết bị, phần mềm để thực hiện công việc tư vấn. Giá thiết bị là mức giá phổ biến trên thị trường, tỷ lệ khấu hao thiết bị xác định theo quy định hiện hành.

- Các khoản chi phí khác (nếu có): Xác định theo dự kiến nhu cầu cần thực hiện của từng loại công việc tư vấn.

d) Thu nhập chịu thuế tính trước (TN): Xác định bằng 6% của (Chi phí chuyên gia + Chi phí quản lý).

e) Thuế giá trị gia tăng (VAT): Thuế suất thuế giá trị gia tăng xác định theo quy định hiện hành. Hiện nay là 10% trên tổng chi phí chuyên gia; chi phí quản lý; chi phí khác và thu nhập chịu thuế tính trước.

f) Chi phí dự phòng (Cdp): Là khoản chi phí cho những phát sinh trong quá trình thực hiện công việc tư vấn. Chi phí dự phòng xác định tối đa không quá 10% so với toàn bộ các khoản chi phí nói trên.

IV. Chi phí tư vấn BIM cho một số bước thiết kế

- Chi phí tư vấn BIM tại bảng dưới đây để Chủ đầu tư, đơn vị tư vấn và các tổ chức có liên quan tham khảo khi xác định dự toán chi phí hoặc dự trù kinh phí trong tổng mức đầu tư, dự toán xây dựng công trình phù hợp với trình tự đầu tư xây dựng.
- Chi phí tư vấn BIM tại bảng dưới đây để thực hiện các công việc: mô hình hóa 3D và phối hợp BIM 3D từ thiết kế truyền thống 2D cho toàn bộ công trình (không bao gồm mô hình hóa chi tiết thiết bị).
- Chi phí tư vấn BIM tại bảng dưới đây xác định theo quy mô chi phí xây dựng của dự án hoặc công trình hoặc gói thầu xây dựng có yêu cầu sử dụng BIM.
- Chi phí tư vấn BIM tại bảng dưới đây bao gồm các khoản chi phí: Chi trả cho chuyên gia trực tiếp thực hiện công việc tư vấn, chi phí quản lý của tổ chức tư vấn, chi phí khác (gồm cả chi phí mua bảo hiểm trách nhiệm nghề nghiệp), thu nhập chịu thuế tính trước nhưng chưa bao gồm thuế giá trị gia tăng.

Bảng III.3. Bảng chi phí tư vấn BIM để thực hiện các công việc: Mô hình hóa và phối hợp đa bộ môn từ thiết kế truyền thống 2D cho một số bước thiết kế.

Đơn vị tính: triệu đồng

Chi phí xây dựng (chưa có thuế GTGT) (tỷ đồng)	<200	500	1.000	2.000	5.000	8.000	≥10.000
Áp dụng trong giai đoạn lập thiết kế cơ sở	100 - 200	150 - 300	250 - 500	450 - 750	600 - 900	800 - 1.200	1.000 - 1.400
Áp dụng trong giai đoạn lập thiết kế kỹ thuật	200 - 400	300 - 700	600 - 1.000	900 - 1.800	1.700 - 2.800	2.100 - 3.500	2.300 - 4.000
Áp dụng trong giai đoạn lập thiết kế bản vẽ thi công	300 - 500	400 - 800	700 - 1.200	1.100 - 2.000	1.900 - 3.300	2.800 - 4.000	3.000 - 4.500

Ghi chú:

- Chi phí tư vấn BIM tại bảng dưới đây xác định cho công việc tư vấn BIM được lập lần đầu trong từng bước thiết kế. Trường hợp sử dụng lại sản phẩm tư vấn BIM của bước thiết kế trước thì chi phí tư vấn BIM ở bước tiếp theo điều chỉnh giảm với hệ số $k = 0,6$.
- Quy mô chi phí xây dựng (chưa có thuế giá trị gia tăng) để xác định chi phí tư vấn BIM trong bước thiết kế cơ sở xác định trong sơ bộ tổng mức đầu tư của báo cáo nghiên cứu tiền khả thi được duyệt hoặc ước tính theo suất vốn đầu tư, dữ liệu chi phí của các dự án có tính chất, quy mô tương tự đã hoặc đang thực hiện.
- Quy mô chi phí xây dựng (chưa có thuế giá trị gia tăng) để xác định chi phí tư vấn BIM trong bước thiết kế kỹ thuật, thiết kế bản vẽ thi công xác định trong tổng mức đầu tư được duyệt.

5) Tiêu chuẩn áp dụng

Hiện nay, chưa có TCVN để áp dụng cho BIM. Tuy nhiên, tại Anh đã ban hành tiêu chuẩn **BS EN ISO 19650**.

- **BS EN ISO 19650 – 1** Tổ chức thông tin các công việc xây dựng – Quản lý thông tin sử dụng mô hình thông tin công trình – **Phần 1: Khái niệm và nguyên tắc;**
- **BS EN ISO 19650 – 2** Tổ chức thông tin các công việc xây dựng – Quản lý thông tin sử dụng Mô hình thông tin công trình – **Phần 2: Giai đoạn phân phối tài sản;**
- **BS EN ISO 19650-3** Tổ chức thông tin về các công việc xây dựng Quản lý thông tin bằng mô hình thông tin công trình – **Phần 3: Giai đoạn vận hành của tài sản;**
- **ISO / FDIS 19650-4** Tổ chức thông tin về các công việc xây dựng Quản lý thông tin bằng mô hình thông tin công trình - **Phần 4: Trao đổi thông tin;**
- **BS EN ISO 19650-5** Tổ chức thông tin về các công việc xây dựng- Quản lý thông tin bằng mô hình thông tin công trình – **Phần 5: Phương pháp bảo mật để quản lý thông tin.**

6) Nghị định số 68/2019/NĐ-CP (thay thế ND số 32/2015/NĐ-CP)

Nghị định số 68/2019/NĐ-CP ngày 14/8/2019 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng, tiếp tục quy định tại:

Điều 21. Chi phí quản lý dự án

1. Chi phí quản lý dự án là chi phí cần thiết để tổ chức thực hiện các công việc quản lý dự án từ giai đoạn chuẩn bị dự án, thực hiện dự án và kết thúc xây dựng đưa công trình của dự án vào khai thác sử dụng.

2. Nội dung chi phí quản lý dự án gồm tiền lương của cán bộ quản lý dự án; tiền công trả cho người lao động theo hợp đồng; các khoản phụ cấp lương; tiền thưởng; phúc lợi tập thể; các khoản đóng góp (bảo hiểm xã hội; bảo hiểm y tế; bảo hiểm thất nghiệp; kinh phí công đoàn, trích nộp khác theo quy định của pháp luật đối với cá nhân được hưởng lương từ dự án); ứng dụng khoa học công nghệ, **quản lý hệ thống thông tin công trình**, đào tạo nâng cao năng lực cán bộ quản lý dự án; thanh toán các dịch vụ công cộng; vật tư văn phòng phẩm; thông tin, tuyên truyền, liên lạc; tổ chức hội nghị có liên quan đến dự án; công tác phí; thuê mướn; sửa chữa, mua sắm tài sản phục vụ quản lý dự án; chi phí khác và chi phí dự phòng.

Điều 23. Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng

1. Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng là chi phí cần thiết để thực hiện các công việc tư vấn đầu tư xây dựng từ giai đoạn chuẩn bị dự án, thực hiện dự án và kết thúc xây dựng đưa công trình của dự án vào khai thác sử dụng.

2. Nội dung chi phí công việc tư vấn đầu tư xây dựng gồm chi phí nhân công tư vấn (tiền lương, các khoản phụ cấp lương, tiền thưởng, phúc lợi tập thể, các khoản đóng góp bảo hiểm xã hội, bảo hiểm y tế, bảo hiểm thất nghiệp, kinh phí công đoàn, trích nộp khác theo quy định của pháp luật đối với các cá nhân thực hiện công việc tư vấn tại dự án); chi phí ứng dụng khoa học công nghệ, quản lý hệ thống thông tin công trình; chi phí thanh toán các dịch vụ công cộng, vật tư văn phòng phẩm, thông tin, liên lạc; chi phí thuê mướn, sửa chữa, mua sắm tài sản phục vụ tư vấn cho dự án (nếu có); chi phí quản lý của tổ chức tư vấn; chi phí khác; lợi nhuận chịu thuế tính trước; thuế và chi phí dự phòng. Riêng các công việc tư vấn khảo sát xây dựng, thí nghiệm chuyên ngành xây dựng thì chi phí tư vấn gồm các khoản mục chi phí như chi phí xây dựng trong dự toán xây dựng.

7) Nghị định số 10/2021/NĐ-CP (thay thế ND số 68/2019/NĐ-CP)

Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng, tiếp tục quy định tại:

Điều 30. Chi phí quản lý dự án

1. Chi phí quản lý dự án được sử dụng để tổ chức quản lý việc thực hiện và thực hiện các công việc sau:

a) Tổ chức quản lý việc thực hiện các công việc: giám sát công tác khảo sát xây dựng; tuyển chọn thiết kế kiến trúc công trình hoặc lựa chọn phương án thiết kế kiến trúc công trình; công tác bồi thường, hỗ trợ và tái định cư thuộc trách nhiệm của chủ đầu tư; lập, thẩm tra Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng hoặc Báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng; lập, thẩm tra thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở và dự toán xây dựng; lựa chọn nhà thầu trong hoạt động xây dựng; quản lý chất lượng, khối lượng, tiến độ, chi phí xây dựng, hợp đồng xây dựng; quản lý hệ thống thông tin công trình; thu thập và cung cấp thông tin dữ liệu phục vụ công tác quản lý chi phí đầu tư xây dựng theo yêu cầu của cơ quan nhà nước có thẩm quyền; đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường của công trình; xác định định mức dự toán mới, điều chỉnh định mức dự toán cho công trình; xác định giá xây dựng công trình, chỉ số giá xây dựng công trình; kiểm tra chất lượng vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị lắp đặt vào công trình; kiểm định chất lượng bộ phận công trình, hạng mục công trình, toàn bộ công trình và

Điều 31. Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng

1. Các công việc tư vấn đầu tư xây dựng gồm:

d) Lập, thẩm tra định mức xây dựng, giá xây dựng công trình, chỉ số giá xây dựng công trình; thẩm tra an toàn giao thông; **áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM);**

2. Nội dung chi phí công việc tư vấn đầu tư xây dựng gồm chi phí nhân công tư vấn (tiền lương, các khoản phụ cấp lương, tiền thưởng, phúc lợi tập thể, các khoản đóng góp bảo hiểm xã hội, bảo hiểm y tế, bảo hiểm thất nghiệp, kinh phí công đoàn, trích nộp khác theo quy định của pháp luật đối với các cá nhân thực hiện công việc tư vấn tại dự án); **chi phí ứng dụng khoa học công nghệ, quản lý hệ thống thông tin công trình;** chi phí thanh toán các dịch vụ công cộng, vật tư văn phòng phẩm, thông tin, liên lạc; chi phí thuê mướn, sửa chữa, mua sắm tài sản phục vụ tư vấn cho dự án (nếu có); chi phí quản lý của tổ chức tư vấn; chi phí khác; thu nhập chịu thuế tính trước; thuế giá trị gia tăng và chi phí dự phòng. Riêng chi phí khảo sát xây dựng, thí nghiệm chuyên ngành xây dựng gồm các khoản mục chi phí quy định tại khoản 2 Điều 12 Nghị định này và các chi phí khác có liên quan (nếu có).

Chi phí quản lý hệ thống thông tin công trình được cho vào mục **Chi phí khác (Ck)** tại Khoản 3, Mục II, Phụ lục VI của thông tư này, và không quy định cách tính như thế nào!

8) Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021

Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021 của Chính phủ Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng. Tại điều 6 quy định rõ ràng về BIM tại công trình:

Điều 6. Ứng dụng mô hình thông tin công trình và các giải pháp công nghệ số

1. Khuyến khích áp dụng mô hình thông tin công trình (sau đây gọi tắt là BIM), giải pháp công nghệ số trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình. Người quyết định đầu tư quyết định việc áp dụng BIM, giải pháp công nghệ số khi quyết định dự án đầu tư xây dựng.

2. Tập tin BIM là một thành phần trong hồ sơ thiết kế xây dựng, hồ sơ hoàn thành công trình đối với các dự án, công trình xây dựng áp dụng BIM. Nội dung và mức độ chi tiết của mô hình thông tin công trình thực hiện theo thỏa thuận của các bên có liên quan đến việc ứng dụng BIM trong hợp đồng xây dựng.

3. Thủ tướng Chính phủ quy định lộ trình áp dụng BIM, giải pháp công nghệ số trong hoạt động xây dựng.

- 9) **Quyết định 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021** của Bộ Xây dựng công bố Hướng dẫn chi tiết áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị.

Trong đó, Phần 2 Một số nội dung triển khai BIM trong công trình Hạ tầng kỹ thuật đô thị với các màu sắc chuyên ngành được quy định như sau:

Bảng 4 Bảng mã màu cho một số hệ thống

Hạng mục	Màu sắc	R	G	B
Hệ thống đường giao thông		220	220	220
Mạng lưới thoát nước mưa		0	0	255
Mạng lưới thoát nước thải		100	50	150
Mạng lưới cấp nước		0	180	255
Mạng lưới chiếu sáng		255	150	0
Mạng lưới cấp điện		255	250	0
Mạng lưới thông tin liên lạc		0	255	0

- 10) **Quyết định 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021** của Bộ Xây dựng công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM).
- 11) **Thông tư số 12/2021/TT-BXD** ngày 31/8/2021 của Bộ xây dựng ban hành Định mức xây dựng

Tại Mục 1, Phần I Thuyết minh áp dụng định mức chi phí QLDA và tư vấn đầu tư xây dựng, Phụ lục VIII, kèm theo Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng, quy định:

- Trường hợp dự án, công trình, gói thầu có yêu cầu áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong quá trình lập dự án, thiết kế, giám sát thi công, quản lý dự án thì chi phí áp dụng BIM xác định bằng dự toán chi phí nhưng không quá 50% chi phí thiết kế xác định theo hướng dẫn tại Thông tư này.

- Chi phí thí nghiệm chuyên ngành xây dựng xác định như chi phí xây dựng trong dự toán xây dựng công trình. Chi phí khảo sát xây dựng xác định theo hướng dẫn lập dự toán chi phí khảo sát xây dựng tại Thông tư hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng do Bộ Xây dựng ban hành.

2. Kết cấu của tập định mức

Định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng gồm 02 phần, cụ thể như sau:

- Phần I: Thuyết minh áp dụng định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng;
- Phần II: Định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng gồm:
 - + Chương I: Định mức chi phí quản lý dự án;
 - + Chương II: Định mức chi phí tư vấn đầu tư xây dựng.

3. Hướng dẫn áp dụng

Ngoài thuyết minh chung áp dụng định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng nêu trên, tại Phần II Định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng còn có thuyết minh và hướng dẫn áp dụng định mức đối với từng công việc quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng.

Phần II

ĐỊNH MỨC CHI PHÍ QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG

12) Nhận xét

Như vậy, Bộ XD mới chỉ xác định chi phí cho BIM từ giai đoạn Lập dự án, thiết kế, giám sát thi công, quản lý dự án. Còn giai đoạn tiếp theo chưa được quy định rõ ràng, và chưa có chi phí thực hiện.