Hợp tác Đức
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Cooperation Office in Vietnam

BỘ XÂY DỰNG

ĐÁNH GIÁ SỰ THÍCH ỨNG VỚI NGẬP LỤT ĐÔ THỊ VÀ QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC CỦA VIỆT NAM DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

Thực thi bởi
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Hợp tác Đức
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Cooperation Office in Vietnam

BỘ XÂY DỰNG

ĐÁNH GIÁ SỰ THÍCH ỨNG VỚI NGẬP LỤT ĐÔ THỊ VÀ QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC CỦA VIỆT NAM DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2020

Thực thi bởi
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

LỜI NÓI ĐẦU

Cùng với tăng trưởng kinh tế và đô thị hóa, Việt Nam đang đối mặt với nhiều thách thức về môi trường bao gồm ô nhiễm không khí, nước và chất thải rắn. Các yếu tố chính góp phần vào những vấn đề này bao gồm: tốc độ tăng dân số cao, đô thị hóa và công nghiệp hóa mạnh, thực thi luật pháp về bảo vệ môi trường hạn chế, nguồn lực về bảo vệ môi trường không đủ, và đặc biệt là những tác động tiêu cực của Biến đổi khí hậu ngày càng rõ rệt. Điều này dẫn đến những áp lực lớn đối với môi trường đô thị, đặc biệt là các hệ thống cơ sở hạ tầng, trong đó phải kể tới hệ thống thoát nước đã lỗi thời và không bắt kịp tốc độ đô thị hóa nhanh như hiện nay.

Cục Hạ tầng kỹ thuật - Bộ Xây dựng và Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức GIZ đã và đang phối hợp thực hiện Chương trình Thoát nước và Chống ngập Đô thị Đồng bằng sông Cửu Long Ứng phó với Biến đổi khí hậu (FPP). Đây là Chương trình Hợp tác Kỹ thuật giữa Chính phủ Đức và Chính phủ Việt Nam với nguồn vốn tài trợ từ Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển Cộng hòa Liên bang Đức (BMZ) và Cục Kinh tế Liên bang Thụy Sỹ (SECO). Mục đích của Chương trình là nâng cao năng lực cho các cấp chính quyền trung ương, địa phương và người dân, từ đó tăng cường khả năng thích ứng của đô thị trong quản lý thoát nước và giảm thiểu ngập úng dưới tác động của biến đổi khí hậu.

Trong quá trình thực hiện Chương trình, GIZ và các đối tác đã xuất bản các tài liệu như Báo cáo về "Thích ứng với biến đổi khí hậu ở Việt Nam: Đánh giá và Giải pháp thích ứng tại các đô thị" chia sẻ những bài học kinh nghiệm về xây dựng kế hoạch thích ứng với biến đổi khí hậu cho đô thị và đề xuất những hành động trọng tâm; Báo cáo "Đề xuất Chính sách về Cải thiện công tác quản lý thiên tai tại Việt Nam" góp phần xây dựng Kế hoạch đầu tư phòng chống thiên tai tại Việt Nam, cũng như xây dựng Kế hoạch Chiến lược đến năm 2020 cho Trung tâm Chính sách Phòng chống Thiên tai; và Báo cáo "Đề xuất chính sách về Lồng ghép Quy hoạch sử dụng Đất, Đô thị có khả năng thích ứng, tăng trưởng xanh và thông minh trong Phát triển Đô thị tại Việt Nam".

Ấn phẩm lần này tập trung vào lĩnh vực quản lý thoát nước và khả năng thích ứng của đô thị đối với ngập lụt dưới tác động của Biến đổi khí hậu. Mục đích của tài liệu này là nghiên cứu đánh giá kế hoạch ứng phó úng ngập, quản lý hạ tầng thoát nước đô thị ở Việt Nam và đưa ra các khuyến nghị xem xét đến yếu tố BĐKH. Tài liệu này

tổng kết những kinh nghiệm chúng tôi tích lũy được trong nhiều năm hợp tác và hoạt động trong lĩnh vực quản lý thoát nước đô thị. Chúng tôi mong rằng, đây sẽ là tài liệu tham khảo hữu ích, giúp quý độc giả và các cơ quan, đơn vị tham gia Chương trình sẽ có được cái nhìn tổng quan về chính sách cũng như các giải pháp kỹ thuật được trình bày, trên cơ sở đó có thể áp dụng được một số bài học kinh nghiệm trong công việc của mình.

Cục Hạ tầng kỹ thuật - Bộ Xây dựng và GIZ ghi nhận và cảm ơn sự đóng góp của các chuyên gia: GS.TS. Trần Đức Hạ, PGS.TS. Đặng Thị Thanh Huyền, TS. Nguyễn Phương Thảo, TS. Nguyễn Lan Hương, TS. Phạm Duy Đông và ThS. Trần Hoài Sơn, Khoa Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, những người đã trực tiếp tham gia biên soạn tài liệu này.

Cuốn sách này cũng nhận được sự góp ý quý báu của các chuyên gia của Cục Hạ tầng kỹ thuật - Bộ Xây dựng và các chuyên gia của GIZ.

PGS.TS. Mai Liên Hương

Cục trưởng

Cục Hạ tầng Kỹ thuật Bộ Xây dựng

TS. Tim McGrath

Giám đốc Chương trình

Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức (GIZ)

MỤC LỤC

Chương 1. Tác động của Biến đổi khí hậu toàn cầu 13

1.1. Mở đầu 15

1.1.1. Khái niệm về Biến đổi khí hậu 15

1.1.2. Tốc độ diễn biến của Biến đổi khí hậu 16

1.2. Tác động của Biến đổi khí hậu 17

1.2.1. Làm tăng mực nước biển toàn cầu 17

1.2.2. Tác động tới đa dạng sinh học 19

1.2.3. Tác động đến nguồn nước 19

1.2.4. Tác động đến các hiện tượng thời tiết 23

1.3. Kế hoạch hành động trước Biến đổi khí hậu 24

1.3.1. Giảm thiểu 24

1.3.2. Thích ứng với Biến đổi khí hậu 26

1.3.3. Kế hoạch hành động của cộng đồng các nước ASEAN với Biến đổi khí hậu toàn cầu 27

1.4. Nhận xét chung 29

Chương 2. Kinh nghiệm quốc tế trong Quản lý thoát nước và thích ứng ngập lụt đô thị 31

2.1. Tác động của Biến đổi khí hậu lên ngập lụt đô thị 33

2.2. Khả năng phục hồi nhanh sau các thảm họa của đô thị 35

2.3. Quản lý ngập lụt đô thị dưới tác động của biến đổi khí hậu 37

2.3.1. Các biện pháp kỹ thuật, công trình 37

2.3.2. Các biện pháp phi công trình 41

2.4. Bài học kinh nghiệm về sự quản lý ngập lụt đô thị của một số nước trên thế giới 44

2.5. Nhận xét chung 51

Chương 3. Đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu và Biện pháp ứng phó với Biến đổi khí hậu tại Việt Nam 53

3.1. Đánh giá các tác động của Biến đổi khí hậu ở Việt Nam 55

3.1.1. Đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu tới môi trường tại Việt Nam 55

3.1.2. Đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu đến quản lý nước, nước thải và ngập lụt 62

3.2. Biện pháp ứng phó với Biến đổi khí hậu 66

3.2.1. Tình hình ứng phó với Biến đổi khí hậu tại Việt Nam 66

3.2.2. Biện pháp ứng phó với Biến đổi khí hậu liên quan đến quản lý nước thải và ngập lụt 73

3.2.3. Triển khai công tác quy hoạch và quản lý thoát nước ở một số địa phương 78

3.3. Nghiên cứu điển hình 79

3.4. Nhận xét chung 83

Chương 4. Khung chính sách và pháp luật Việt Nam liên quan đến quản lý thoát nước và ngập lụt đô thị 85

4.1. Khung chính sách và văn bản pháp luật liên quan đến quản lý thoát nước và chống ngập lụt đô thị thích ứng, ứng phó với Biến đổi khí hậu 87

4.1.1. Các Luật liên quan 87

4.1.2. Các Nghị định và Định hướng 90

4.1.3. Các chính sách khác về Biến đổi khí hậu có liên quan tới thoát nước, chống úng ngập và xử lý nước thải đô thị 91

4.2. Đánh giá triển khai khung chính sách và pháp lý 97

4.2.1. Đánh giá về hiệu quả và sự phù hợp 97

4.2.2. Các tồn tại và thách thức 100

4.3. Một số điển hình về ứng phó hiệu quả Biến đổi khí hậu trong quản lý thoát nước và ngập lụt đô thị 103

4.4. Nhận xét chung 107

Chương 5: Thực hiện Quản lý Thoát nước và Thích ứng Ngập lụt đô thị ở Việt Nam 109

5.1. Giới thiệu chung 111

5.2. Tăng cường khả năng thích ứng ngập lụt và xây dựng Hệ thống thoát nước đô thị bền vững 112

5.2.1. Tăng cường khả năng thích ứng của đô thị 114

5.2.2. Tiếp cận thoát nước bền vững 116

5.2.3. Thiết lập các vùng ngập nước tự nhiên 117

5.2.4. Từng bước chuyển đổi từ kiểm soát lũ sang thích ứng với lũ 117

5.2.5. Tăng cường năng lực thể chế và và khung pháp lý để lồng ghép phòng chống nguy cơ lũ lụt trong chương trình ứng phó Biến đổi khí hậu của đô thị 117

5.3. Các giải pháp kiểm soát úng ngập và quản lý hạ tầng thoát nước đô thị 118

5.3.1. Nguyên tắc chung 118

5.3.2. Phân tích hiện trạng thoát nước và phòng chống ngập lụt đô thị 119

5.3.3. Xác định các giải pháp giảm ngập cho đô thị 120

5.3.4. Quy hoạch thoát nước đô thị 122

5.3.5. Các giải pháp phi công trình 123

5.3.6. Lập quản lý, khai thác, sử dụng cơ sở dữ liệu của hệ thống thoát nước 125

5.3.7. Triển khai các dự án đầu tư thoát nước 126

5.3.8. Giải pháp tổng thể phòng chống ngập 126

5.4. Kế hoạch ứng phó úng ngập đô thị 128

5.4.1. Kế hoạch tổng thể 128

5.4.2. Kế hoạch ứng phó ngập lụt khi hệ thống hạ tầng thoát nước đi vào hoạt động 128

5.5. Kết luận 135

Chương 6. Đánh giá các hướng hoạt động ưu tiên để phát triển khả năng thích ứng về thoát nước và ngập lụt đô thị ở Việt Nam 137

6.1. Các thách thức và giải pháp 139

6.1.1. Khía cạnh chính sách và pháp luật 139

6.1.2. Quản lý nguồn nước 145

6.1.3. Quản lý thoát nước và ngập lụt 147

6.1.4. Quản lý nước thải 151

6.2. Lộ trình và các hướng hoạt động ưu tiên để Phát triển khả năng thích ứng của đô thị với ngập lụt và quản lý thoát nước 155

6.3. Giám sát và đánh giá 161

Tài liệu tham khảo 162

Phụ lục 1. Một số dự án thoát nước và vệ sinh ở các địa phương nhằm ứng phó với Biến đổi khí hậu (trong vòng 5 năm trở lại đây) 171

Phụ lục 2. Quy định về hoạt động thoát nước và xử lý nước thải trên địa bàn một số tỉnh ở Việt Nam 176

Phụ lục 3.Bảng danh mục các mục tiêu/chỉ số để phát triển khả năng thích ứng của đô thị với ngập lụt và quản lý thoát nước 178

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1	Nhiệt độ dị thường bề mặt trái đất từ 1880 đến 2010	15
Hình 1.2	Tổng lượng phát thải khí nhà kính do con người gây ra (Gt CO_2eq/năm)	16
Hình 1.3	Biểu đồ quan sát sự gia tăng tốc độ dâng trung bình mực nước biển toàn cầu	18
Hình 1.4	Lún đất ở Thung lũng San Joaquin dọc kênh Delta-Mendota, California, Mỹ	20
Hình 1.5	Trận lụt lịch sử ở miền Tây Nam Nhật Bản vào đầu tháng 7, 2018	21
Hình 2.1	Sơ đồ chuyển động của nước trong đô thị	34
Hình 2.2	Giao diện phần mềm WEAP	35
Hình 2.3	Sự khác nhau trong quan điểm ứng xử với ngập lụt của đô thị: "chống chịu" và "đàn hồi".	36
Hình 2.4	Đập Tam Hiệp xây dựng trên sông Trường Giang, Trung Quốc trong đợt lũ năm 2010	38
Hình 2.5	Đập Marina Barrage (góc trên) ngăn chặn sóng biển dâng trong các cơn bão, chống xâm ngập mặn và ngập lụt đô thị tại Singapore	39
Hình 2.6	Thích ứng với lũ cho các công trình nhỏ	39
Hình 2.7	Công trình nhà ở thích ứng với các vùng đất ngập nước tại Hà Lan	40
Hình 2.8	Các loại hình công trình thiết kế chống lũ lụt theo cách tiếp cận liên ngành (SUDS)	41
Hình 2.9	Ứng dụng bản đồ ngập lụt trực tuyến Vương quốc Anh	43
Hình 2.10	Hệ thống phòng chống ngập lụt B-DASH ứng dụng ở Nhật Bản	44
Hình 2.11	Hệ thống thoát nước mưa phía đông cảng thành phố Malmo, Thụy Điển	47

Hình 2.12	Hệ thống hồ chứa điều tiết lũ ngầm dự án đường vành đai số 7 sông Kandagawa	48
Hình 2.13	Cánh đồng ngập nước nhân tạo Watarase-yusuichi	49
Hình 2.14	Hệ thống đê biển ở Hà Lan	51
Hình 3.1	Hạn hán ở Đồng bằng sông Cửu Long	56
Hình 3.2	Mưa ngập trên đường Kinh Dương Vương, thành phố Hồ Chí Minh, năm 2015	58
Hình 3.3	Biểu đồ xâm nhập mặn trong điều kiện nước biển dâng +30 mm	63
Hình 3.4	Hạn hán tại Tây Nguyên	64
Hình 3.5	Ngập úng trên đường phố	65
Hình 3.6	Trồng rừng ngập mặn	71
Hình 5.1	Các cấp độ áp dụng SUDS	115
Hình 5.2	Sơ đồ tổ chức Hệ thống thoát nước mưa đô thị	119
Hình 5.3	Các giải pháp tổng thể chống ngập cho đô thị	120
Hình 5.4	Các giải pháp kĩ thuật tổng thể để chống ngập đô thị	121
Hình 5.5	Sơ đồ hệ thống điều hành chống ngập (Emergency Operation Center–EOC)	125
Hình 5.6	Sơ đồ cung cấp thông tin cảnh báo úng ngập	125

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1	Những cơn bão gây thiệt hại lớn nhất ở Philipin	22
Bảng 2.1	Các thiên tai thảm họa và các biện pháp ứng phó của 3 thành phố lớn	44
Bảng 3.1	Các chương trình ứng phó với biến đổi khí hậu tại Việt Nam	67
Bảng 4.1	Tóm tắt những văn bản pháp luật liên quan đến việc thích ứng với Biến đổi khí hậu trong quản lý thoát nước và ngập lụt đô thị	96
Bảng 5.1	Các giải pháp kĩ thuật tổng hợp chống ngập đô thị	121
Bảng 6.1	Tổng hợp các mục tiêu ưu tiên cho các giai đoạn	156

DANH MỤC VIẾT TẮT

Viết tắt tiếng Anh

ADB	Asian Development Bank	Ngân hàng Phát triển Châu Á
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	Hiệp hội các nước Đông Nam Á
ASCC	ASEAN Socio - Cultural Community	Cộng đồng Văn hóa - Xã hội ASEAN
CCAP	Climate Change Adaptation Plan	Kế hoạch Hành động Ứng phó với Biến đổi Khí hậu
EIA	Energy Information Administration	Cơ quan quản lý thông tin năng lượng
EOC	Emergency Operation Center	Hệ thống điều hành chống ngập
GHG	Greenhouse gas	Khí nhà kính
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức
IFM	Integrated Flood Management	Quản lý ngập lụt tổng thể
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu
IWRM	Integrated Water Resources Management	Quản lý tổng hợp tài nguyên nước
JICA	Japan International Cooperation Agency	Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure and Transportation	Bộ Đất đai, Hạ tầng và Giao thông Nhật Bản
NAP	National Adaptation Plan	Kế hoạch quốc gia về thích ứng Biến đổi khí hậu
NCCC	National Committee on Climate Change	Ủy ban Quốc gia về Biến đổi Khí hậu
NTP-RCC	National Target Programme to Respond to Climate Change	Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với Biến đổi khí hậu
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development	Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế
SUDS	Sustainable Urban Drainage Systems	Thoát nước đô thị bền vững
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	Công ước khung Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu
VNICZM	Vietnam Netherlands Integrated Coastal Zone Management	Dự án Hợp tác giữa Việt Nam & Hà Lan về Quản lý Tổng hợp Vùng bờ biển
WB	World Bank	Ngân hàng Thế giới
WEAP	Water Evaluation and Planning	Đánh giá và quy hoạch thoát nước

Viết tắt tiếng Việt

BĐKH	Biến đổi khí hậu
BKHĐT	Bộ Kế hoạch Đầu tư
BNN&PTNT	Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn
BTNMT	Bộ Tài Nguyên và Môi trường
BVMT	Bảo vệ Môi trường
CT-BNN-KHCN	Chỉ thị - Bộ Nông nghiệp - Vụ Khoa học công nghệ
HĐND	Hội đồng nhân dân
HTTN	Hệ thống thoát nước
KH-UBND	Kế hoạch - Uỷ ban Nhân dân
KT-XH	Kinh tế - Xã hội
NBD	Nước biển dâng
NĐ-CP	Nghị định - Chính phủ
NQ/TW	Nghị quyết/ Trung ương
QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
QĐ-BTNMT	Quyết định - Bộ Tài nguyên Môi trường
QĐ-TTg	Quyết định - Thủ tướng
QĐ-UBND	Quyết định - Ủy ban Nhân dân
QH	Quốc hội
QHTN	Quy hoạch thoát nước
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
TCPCTT	Tổng cục Phòng chống thiên tai
UBND	Uỷ ban Nhân dân
XLNT	Xử lý nước thải

1 TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TOÀN CẦU

Ảnh © Elizabeth Lies

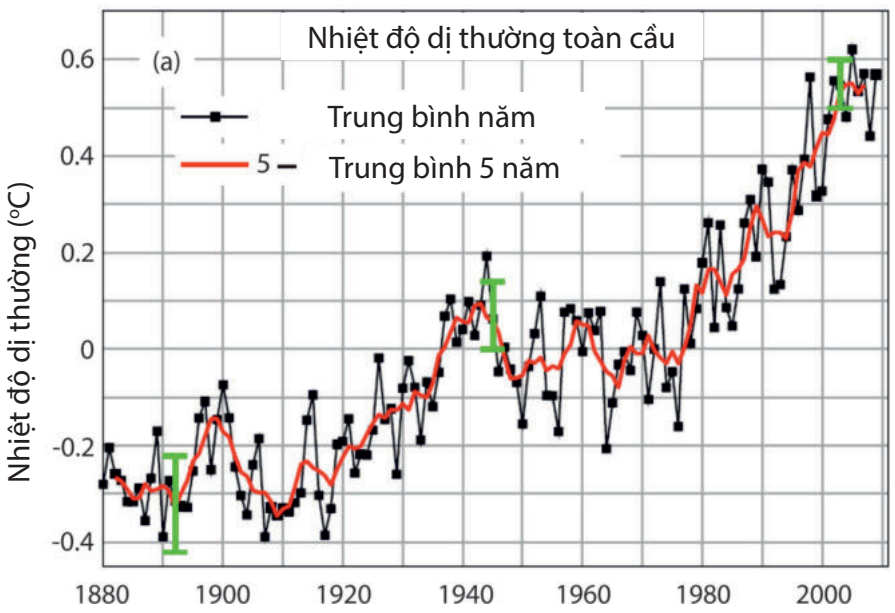
1.1. MỞ ĐẦU

1.1.1. Khái niệm về Biến đổi khí hậu

Công ước khung của Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC) đã định nghĩa Biến đổi khí hậu (BĐKH) là sự thay đổi khí hậu do sự tác động trực tiếp hoặc gián tiếp của các hoạt động của con người làm thay đổi thành phần của bầu khí quyển toàn cầu trong một giai đoạn nhất định.

Một trong những yếu tố chính tạo nên BĐKH là tác động của khí nhà kính (GHGs). Những khí này cho phép bức xạ nhiệt từ mặt trời làm cho nhiệt độ của trái đất tăng lên. Sự phát thải khí nhà kính đã bắt đầu tăng lên rõ rệt kể từ khi bắt đầu công cuộc công nghiệp hóa vào những năm đầu thế kỷ 20 mà trong đó việc đốt các nhiên liệu hóa thạch gia tăng. Nồng độ của khí nhà kính được đánh giá sẽ tăng nhanh hơn khi các nước đang phát triển bắt đầu bước vào công cuộc công nghiệp hóa.

Sự gia tăng sử dụng nhiên liệu hóa thạch và những thay đổi về cơ cấu sử dụng đất đã và đang làm tăng lượng khí nhà kính phát thải vào khí quyển. Các khí nhà kính này bao gồm các-bon đi-ô-xit (CO_2), mêtan (CH_4) và nitơ đi-ô-xit (N_2O). Tuy nhiên, sự gia tăng các loại khí này đã làm tăng quá trình giữ lại lượng nhiệt từ mặt trời trong bầu khí quyển của trái đất. Sự gia tăng nhiệt này đã dẫn đến hiệu ứng nhà kính và BĐKH.



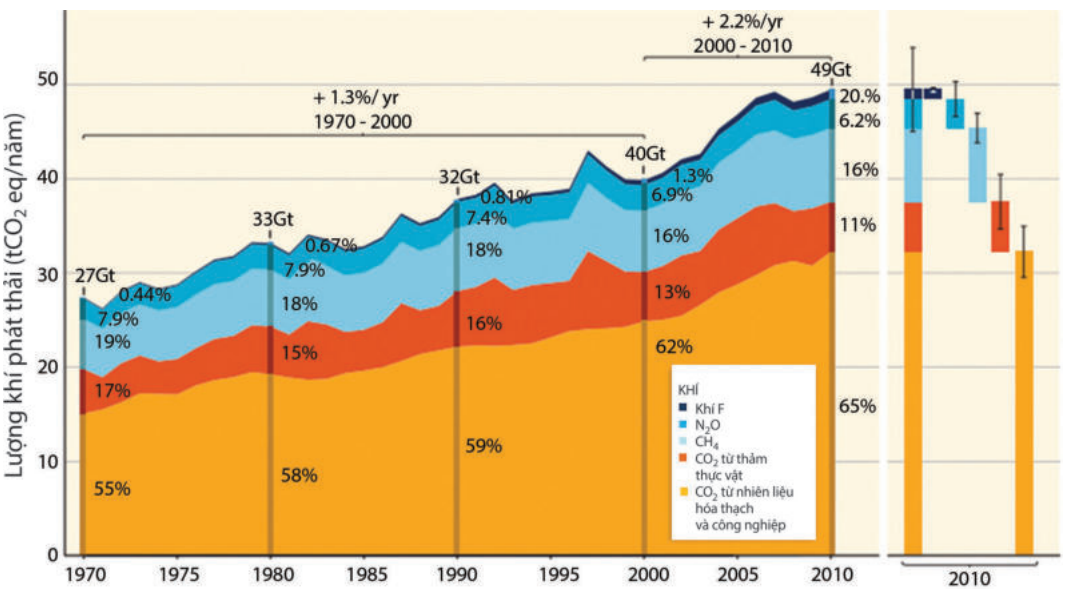
Hình 1.1.

Nhiệt độ dị thường bề mặt trái đất từ 1880 đến 2010 (Nguồn: Hansen et al, 2010).

Dựa trên xu hướng hiện tại, Cơ quan Quản lý Thông tin Năng lượng (EIA) dự báo nhu cầu năng lượng sơ cấp toàn cầu sẽ tăng khoảng 53% vào năm 2030, với 70% trong số này là từ các nước đang phát triển. Đối với các nền kinh tế mới nổi như Trung Quốc và Ấn Độ, nhu cầu năng lượng của họ sẽ tăng nhanh và chiếm tỷ trọng ngày càng lớn. Nhiên liệu hóa thạch được dự đoán sẽ chiếm phần lớn của sự gia tăng này và kéo theo sự phát thải khí nhà kính sẽ tăng lên và hậu quả dẫn đến nhiệt độ trái đất sẽ tăng cao. Các nghiên cứu ở các nước châu Âu cho thấy BĐKH sẽ nguy hiểm là khi nhiệt độ trung bình toàn cầu tăng lên 2^0C. Kể từ năm 1900, nhiệt độ toàn cầu đã tăng 0,7^{0}C và vẫn đang tiếp tục tăng với tốc độ ước tính khoảng 0,2^{0}C trong mỗi thập kỷ. Các nghiên cứu khoa học gần đây đã chỉ ra những dự báo nhiệt độ này thực sự cao hơn nhiều so với những dự đoán trước đây. Sự phát thải khí nhà kính luôn thay đổi và tiếp tục tăng lên do nhu cầu tiêu thụ năng lượng từ quá trình đô thị hoá và công nghiệp hoá. Ngay cả khi nồng độ khí CO_2 trong bầu khí quyển ổn định ở mức 550 ppm, người ta ước tính rằng, có tới 63% khả năng nhiệt độ sẽ vượt quá giới hạn nhiệt độ được cho là nguy hiểm khoảng 2^{0}C *(IPCC, 2007).*

1.1.2. Tốc độ diễn biến của Biến đổi khí hậu

Các nhà khoa học đã kết luận rằng phát thải khí nhà kính trong tương lai sẽ làm tăng nhiệt độ từ 1,4 đến 5,8^{0}C trong thế kỷ này. Một sự thay đổi nhỏ về độ axit của đại dương cũng có xu hướng làm giảm khả năng hấp thụ CO_2 từ khí quyển của đại dương, do đó làm ảnh hưởng đến BĐKH và sẽ ảnh hưởng đến toàn bộ chuỗi thức ăn biển. Ở quy mô lớn, sự phá vỡ tính ổn định và tan chảy băng ở Nam Cực là không thể phục hồi và là mối rủi ro nghiêm trọng.



Hình 1.2.

Tổng lượng phát thải khí nhà kính do con người gây ra (Gt CO_2eq/năm) (Nguồn: IPCC, 2014c).

Trong 25 năm qua, tốc độ nóng lên ngày càng tăng đã được ghi nhận, và trong số 12 năm nóng nhất trong lịch sử ghi lại được thì có tới 11 năm đã xảy ra liên tục trong các năm vừa qua. Báo cáo của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) đưa ra các dự báo chi tiết cho thế kỷ 21 và ước tính rằng Trái đất có thể ấm lên thêm 3^{0}C vào năm 2100. Ngay cả khi các quốc gia giảm phát thải khí nhà kính, Trái đất sẽ tiếp tục ấm lên. Dự đoán rằng đến năm 2100, nhiệt độ trung bình toàn cầu sẽ tăng lên khoảng 1,8 - 4^{0}C.

BĐKH toàn cầu được dự báo sẽ trở nên nghiêm trọng hơn trong thế kỷ 21 khi thế giới thải nhiều chất gây ô nhiễm vào khí quyển. Sự thay đổi khí hậu do con người có thể gây ra một số tác động đến các hệ sinh thái khác nhau trên toàn cầu, từ các khu rừng nhiệt đới đến các hệ sinh thái biển. Tuy nhiên, khi BĐKH đang hoành hành, các nguyên nhân và ảnh hưởng của BĐKH toàn cầu và đặc biệt là mực nước biển dâng còn chưa được xác định chắc chắn và con người đang phải từng bước ứng phó và thích nghi *(Meissner, 2009)*.

1.2. TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

1.2.1. Làm tăng mực nước biển toàn cầu

Nước biển dâng là một trong số các ảnh hưởng chính của BĐKH *(Imura, 2013)*. Tốc độ tăng của mực nước biển đã xảy ra nhanh hơn trong giai đoạn 1993 đến 2003, khoảng 3,1 mm mỗi năm, lớn hơn rất nhiều tốc độ tăng trong khoảng từ năm 1961 đến 2003 là 1,8 mm mỗi năm *(Meissner, 2009)*. Mực nước biển dao động theo không gian và thời gian do quá trình vật lý như thủy triều hoặc sóng biển. Mực nước biển trung bình tại một điểm cố định được xác định là cao trình của mặt nước biển trung bình trong một đơn vị thời gian như một tháng hoặc một năm mà đủ dài để sự dao động gây ra bởi thủy triều hoặc sóng được loại bỏ (*IPCC, 2007)*.

Nguyên nhân của sự thay đổi mực nước biển không chỉ giới hạn ở những thay đổi liên quan đến BĐKH. Người ta cũng biết rằng mực nước biển trung bình đã nhiều lần có sự biến động lớn do sự thay đổi của các thời kỳ băng hà trong vài trăm nghìn năm qua trong tầng Holocen *(Imura, 2013)*.

Có nhiều yếu tố khác nhau theo không gian và thời gian làm mực nước biển dâng cao, bao gồm:

Các yếu tố liên quan đến những thay đổi về lượng nước biển chứa trong lưu vực đại dương:

- Sự giãn nở của nước biển do gia tăng nhiệt độ.
- Sự tăng lên/tan chảy của các dòng sông băng và dải băng trên đất liền, tại các cực.
- Sự lưu trữ nước trên mặt đất trong các hồ chứa, đập, sông và sự cạn kiệt nguồn nước ngầm.

Các yếu tố liên quan đến những thay đổi về kích thước và hình dạng của các lưu vực đại dương:

- Điều chỉnh đẳng tĩnh khối lượng đất, đặc biệt là điều chỉnh đẳng tĩnh sông băng.
- Chuyển động kiến tạo bao gồm lún hoặc nhô lên của mặt đất liên quan đến động đất.
- Quá trình lún hoặc nhô lên của mặt đất do sự nén chặt của mặt đất, nước ngầm.
- Trầm tích từ đất.

Các yếu tố khác gây ra sự thay đổi cục bộ hoặc tạm thời của mực nước biển:

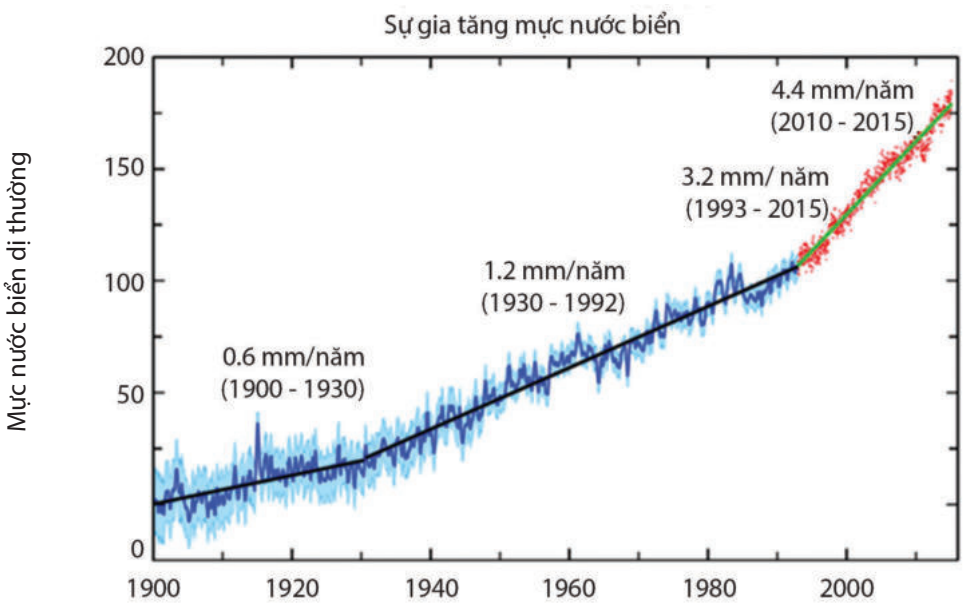
- Thay đổi dòng chảy đại dương.
- Thay đổi áp suất khí quyển.

- Thủy triều, sóng thần và sóng.
- Các biến thể liên tục tự nhiên hàng năm, chẳng hạn như chu trình 10 năm của Thái Bình Dương.

Trong số các yếu tố được liệt kê ở trên, sự giãn nở nhiệt của nước biển và sự tan chảy của băng trên đất liền, các tảng băng ở các đảo băng và Nam Cực là những nhân tố chính ảnh hưởng đến sự dâng lên của mực nước biển.

Vì nồng độ khí nhà kính trong khí quyển gia tăng dẫn đến sự gia tăng nhiệt độ không khí, nhiệt từ khí quyển được hấp thụ vào đại dương qua lớp bề mặt, nơi nhiệt độ và mật độ nước gần như đồng nhất do sự khuếch tán bởi gió. Sau đó, nhiệt được lưu trữ trong lớp hỗn hợp sẽ khuếch tán đến lớp sâu do sự dị nhiệt. Khi khả năng tích nhiệt của đại dương lớn hơn khoảng 1000 lần so với khí quyển, ước tính lượng nhiệt lưu trữ trong đại dương chiếm khoảng 90% nhiệt mà trái đất hấp thụ trong 40 năm qua. Thực tế, lượng nhiệt lưu trữ trong đại dương lớn hơn khoảng 20 lần trong bầu khí quyển. Do đó, sự nóng lên của đại dương được coi là một dấu hiệu chính của sự nóng lên toàn cầu *(Church et al., 2011)*.

Một yếu tố quan trọng khác gây ra mực nước biển dâng là sự tan chảy của băng ở các đảo băng và Nam Cực. Điều này bao gồm hai yếu tố, đó là hiện tượng tan chảy của các sông băng, núi băng và dải băng, và sự tan chảy của các dải băng ở đảo băng và Nam Cực. Có hơn 130 nghìn con sông băng được ghi lại trong tài liệu về kho dự trữ băng hà thế giới do Dịch vụ Giám sát Sông băng Thế giới thực hiện. Tổng lượng nước lưu trữ trong sông băng được ước tính tương đương với lượng nước sẽ tạo nên một lớp nước khoảng 0,5 m trên bề mặt đại dương toàn cầu *(Ishii & Kimoto, 2009)*. Các sông băng ở vùng núi cao khá nhạy cảm với hiện tượng tăng nhiệt độ, sẽ tan ra và hình thành dòng chảy, khiến các sông băng bị thu hẹp và hình thành các sông băng ở các vùng như dãy Himalaya. Mặt khác, các dải băng ở đảo băng Greenland (GIS) và băng ở Nam Cực (WAIS) chứa lượng băng tương đương với khoảng 7 m và 35 m mực nước biển toàn cầu. Do đó, trạng thái của những dải băng này có ảnh hưởng lớn đến sự gia tăng mực nước biển trong tương lai *(Cazenave & Llovel, 2007)*.



Hình 1.3.

Biểu đồ quan sát sự gia tăng tốc độ dâng trung bình mực nước biển toàn cầu (Nguồn: Hay et al., 2015)

1.2.2. Tác động tới đa dạng sinh học

Đa dạng sinh học đề cập đến tổng hợp các sinh vật sống (động vật, thực vật, nấm và vi khuẩn) trên Trái đất, bao gồm đa dạng di truyền, đa dạng loài và sự đa dạng trong các hệ sinh thái (ví dụ: rừng nhiệt đới, rạn san hô, cửa sông) chúng giúp xây dựng và điều tiết sự cân bằng. Đa dạng di truyền là mức đa dạng cơ bản nhất, tất cả các mức độ đa dạng sinh học khác đều phụ thuộc vào nó. Tất cả các mức đa dạng sinh học đều góp phần vào số lượng loài và số lượng cá thể để có ích cho từng cá thể cũng như làm cho hệ sinh thái trở nên hài hòa *(Reed, 2012)*. Mặc dù chứng cứ khoa học về sự tuyệt chủng hiện tại do BĐKH tương đối hạn chế, các nghiên cứu cho rằng BĐKH có thể vượt qua sự phá hủy môi trường như là mối đe dọa toàn cầu lớn nhất đối với đa dạng sinh học trong vài thập kỷ tới *(Leadley et al., 2010)*. Đối với một số loài, tác động chính của BĐKH có thể được thông qua trung gian bởi các tác động đồng bộ với các yêu cầu về thức ăn và chỗ trú ngụ của loài. BĐKH đã dẫn đến sự thay đổi về hình thái trong thực vật có hoa và côn trùng thụ phấn, gây ra sự không phù hợp giữa các quần thể thực vật và thụ phấn dẫn đến sự tuyệt chủng của cả cây và thụ phấn với những hậu quả dự kiến về cấu trúc của mạng lưới thực vật thụ phấn *(Kiers et al., 2010)*. Ở mức độ đa dạng sinh học cao hơn, BĐKH có thể gây ra những thay đổi trong cộng đồng thực vật được dự đoán là đủ lớn để ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của quần thể.

1.2.3. Tác động đến nguồn nước

BĐKH ảnh hưởng đến nguồn tài nguyên nước thông qua tác động của nó đối với chu kỳ, cường độ và thời gian mưa. Các yếu tố khí hậu ảnh hưởng nhất đối với nguồn nước gồm: mưa, nhiệt độ và nhu cầu bốc hơi. Nhiệt độ đặc biệt quan trọng trong các lưu vực có tuyết rơi và ở các khu vực ven biển, sau đó là do ảnh hưởng tới mực nước biển.

Nguồn nước ngầm

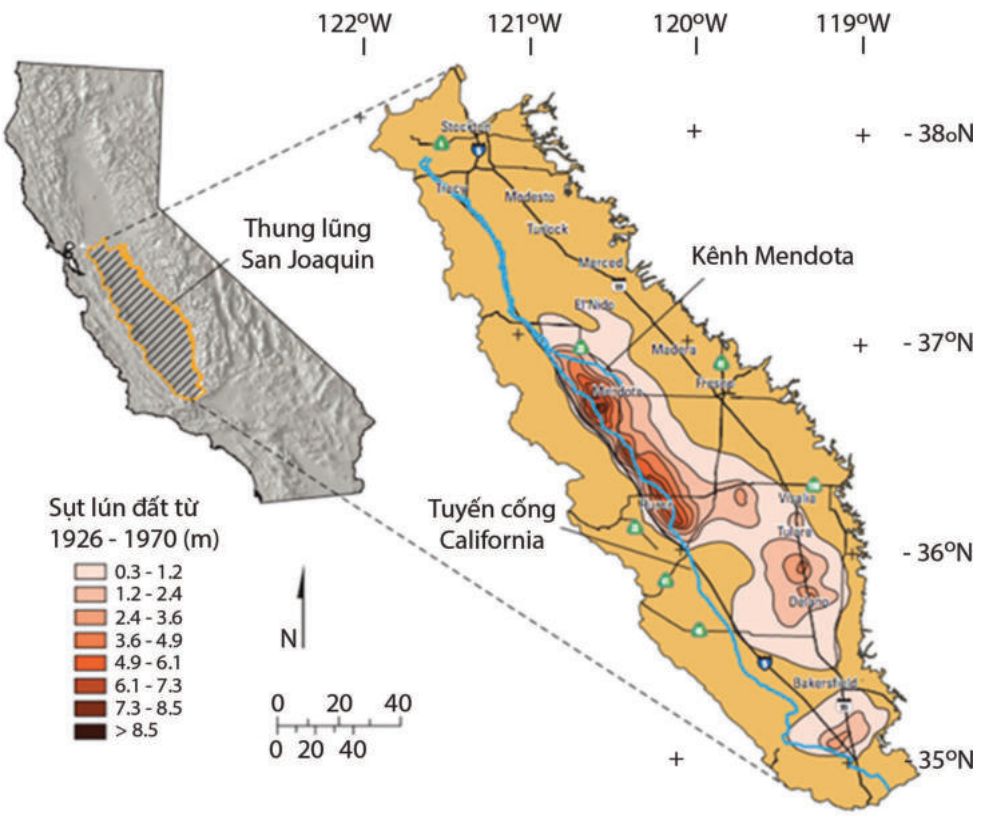
BĐKH ảnh hưởng đến tỷ lệ bổ cập nước ngầm và độ sâu của các mỏ nước ngầm. Ở vĩ độ cao, tan băng vĩnh cửu gây ra những thay đổi ở cả mực nước và chất lượng nước ngầm do sự gia tăng sự trao đổi với nước mặt. Nhiều nguồn nước ngầm có thể chảy lộ thiên thành vực nước mặt hoặc được bổ cập từ nước mặt, nên chế độ dòng chảy nước mặt sẽ có ảnh hưởng rõ rệt đến nước ngầm. Sự tăng lên của lượng mưa có thể làm giảm khả năng bổ cập nước ngầm ở các khu vực đất ướt vì các trận mưa lớn thường xuyên hơn có thể ảnh hưởng đến khả năng thấm lọc của tầng đất do phải lọc quá tải liên tục. Tuy nhiên, ở những khu vực khô cằn và bán khô cằn, sự tăng lên của lượng mưa có thể làm tăng khả năng bổ cập nước ngầm, vì chỉ có những cơn mưa cường độ cao mới có thể xâm nhập đủ nhanh trước khi bốc hơi, và tầng chứa nước phù sa được bồi đắp thường chủ yếu do ngập lụt do lũ lụt. Do hậu quả của BĐKH, ở nhiều tầng trữ nước ngầm trên thế giới, sự bổ cập đang chuyển dần từ mùa xuân sang mùa đông, còn về mùa hè sự bổ cập này đang bị giảm *(IPCC, 2008)*.

Một vấn đề nữa liên quan đến nước ngầm là sự khai thác quá mức nước ngầm hoặc do hạn hán thiếu nước có thể dẫn đến sự sụt lún đất. Sự sụt lún đất có thể gây ra sự sụp đổ các công trình xây dựng, cơ sở hạ tầng, điều này cũng cản trở việc thực hiện các giải pháp giảm thiểu và thích ứng BĐKH của các đô thị. Mối quan hệ

giữa giảm mực nước ngầm và tỷ lệ sụt lún đất đã được quan trắc và đo đạc trong nhiều năm ở nhiều nơi *(Sun et al, 1999)*. Sự tụt giảm mực nước ngầm không phải nguyên nhân chính từ BĐKH, mà chủ yếu là do sự bùng nổ của dân số dẫn đến nhu cầu dùng nước tăng cao ở các đô thị. Ngoài ra, tụt giảm mực nước ngầm ở các vùng ven biển cùng với nước biển dâng sẽ đẩy mạnh quá trình xâm nhập mặn vào nước ngầm, gây ô nhiễm nguồn nước ngầm phá hủy các hệ sinh vật có trong đất và nước ngầm. Quá trình này quay trở lại ảnh hưởng đến khả năng cung cấp nước sạch cho các hoạt động của con người, gây khó khăn tới việc thích ứng với BĐKH.

Chẳng hạn, việc khai thác nước ngầm quá mức từ các mỏ trầm tích chưa ổn định ở thung lũng San Joaquin, dọc kênh Delta-Mendota, đã gây ra sự nén hệ thống tầng chứa nước và sự sụt lún đất từ năm 1926 đến năm 1970 khoảng hơn 8,5 mét. Chính quyền địa phương phải nhập khẩu nước mặt (bắt đầu vào đầu những năm 1950 thông qua Kênh Delta-Mendota và đường ống dẫn nước California) giúp phục hồi mực nước và giảm tỷ lệ sụt lún ở một số khu vực của Thung lũng San Joaquin. Cho đến nay, do nguồn nước mặt không ổn định, ngay cả trong những năm mưa kỷ lục, chẳng hạn như 2010-2011, việc thiếu nước dẫn đến vẫn phải khai thác nước ngầm để đáp ứng nhu cầu tưới tiêu. Điều này có thể làm cho hiện tượng sụt lún đất tiếp tục diễn ra trong tương lai ở Thung lũng San Joaquin, California này *(Sneed et al, 2013)*.

Cho nên, chúng ta cần hạn chế sự sụt giảm mực nước ngầm bằng cách giảm lượng khai thác nước ngầm, hoặc chuyển sang sử dụng các loại nguồn nước khác để cung cấp cho sinh hoạt.



Hình 1.4.

Lún đất ở Thung lũng San Joaquin dọc kênh Delta-Mendota, California, Mỹ (Nguồn: Sneed, 2013)

Lũ lụt

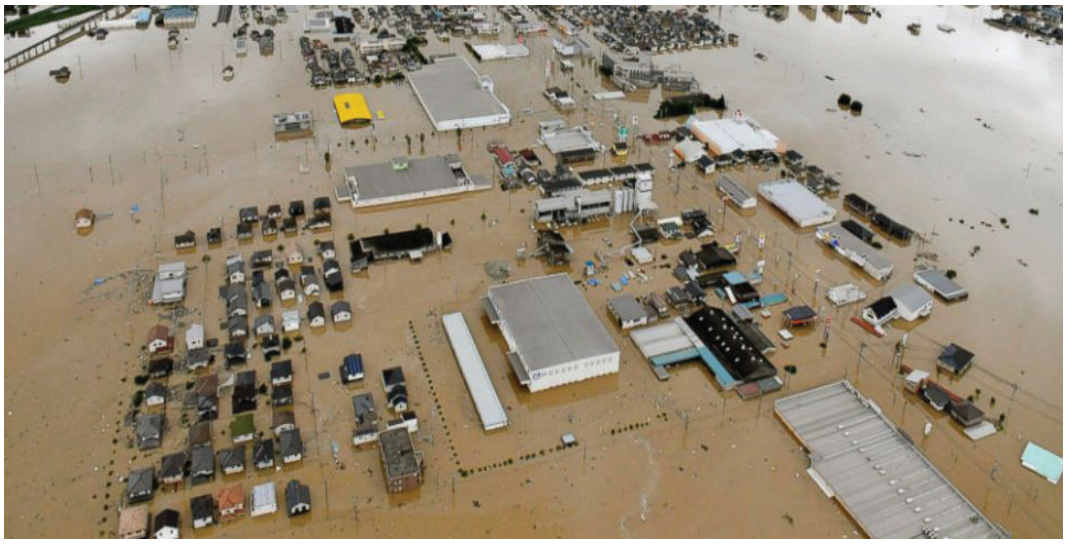
Các quá trình khí hậu hoặc phi khí hậu ảnh hưởng đến sự hình thành lũ lụt, dẫn đến lụt sông, lũ quét và ngập lụt trong đô thị. Các quá trình hình thành lũ lụt này bao gồm các trận mưa lớn kéo dài, tuyết tan, vỡ đập, giảm khả năng vận chuyển

của các dòng chảy do kẹt đá hoặc sạt lở đất, hoặc do bão. Lũ phụ thuộc rất lớn vào cường độ, thời gian và chu kỳ mưa, góp phần hình thành lưu lượng của sông, lưu vực thoát nước và các lưu vực hồ chứa nước *(IPCC, 2008)*.

Vì thiệt hại do lũ lụt tăng nhanh hơn sự tăng của dân số hay sự tăng trưởng kinh tế, nhiều yếu tố cần được được xem xét, bao gồm cả BĐKH. Trên quy mô toàn cầu, năm 2016 đã trải qua 384 trận lũ lụt thảm họa, so với 58 trận trong năm 1980, mặc dù hệ thống phòng chống lũ lụt đã luôn được quan tâm cải thiện *(Neslen, 2017)*.

Lũ lụt gây nên sự sạt lở, ảnh hưởng nghiêm trọng đến không những các công trình dân dụng mà còn tới tất cả các công trình cơ sở hạ tầng bao gồm các hệ thống thoát nước, xử lý nước thải, các công trình môi trường và các công trình bảo vệ như đê điều. Sự sạt lở gây cản trở trong việc triển khai các giải pháp đối phó và thích ứng với BĐKH của các đô thị, đặc biệt trong đầu tư xây dựng hệ thống thoát nước và xử lý nước thải, hạ tầng đô thị và hạ tầng xã hội.

Trong những ngày đầu tháng 7 năm 2018, ít nhất 179 người chết và 70 người vẫn còn mất tích ở Nhật Bản sau khi nước này trải qua những trận lụt tồi tệ nhất trong nhiều thập kỷ. Hơn 8,63 triệu người trên 23 tỉnh thành đã được yêu cầu sơ tán ra khỏi nhà của họ ở miền Trung và miền Tây Nhật Bản vì mưa lớn đã dẫn đến lũ lụt và sạt lở trên diện rộng. Các tỉnh Okayama, Hiroshima và Yamaguchi là những tỉnh chịu ảnh hưởng nghiêm trọng nhất *(Acclimatise.uk.com, 2018)*. Các khu vực có lượng mưa nhiều nhất có lượng mưa tích lũy hơn 800 mm. Tuy nhiên, lượng mưa thực tế ở một số địa phương còn có thể cao hơn. Khi phân tích và hiểu hơn về trận lụt này, không thể bỏ qua tác động của của BĐKH. Theo Cơ quan Khí tượng Nhật Bản, tổng lượng mưa ở phía Tây Nhật Bản trong trận lụt lịch sử cao gấp đôi tổng lượng mưa của cả tháng" *(350.org, 2018)*.



Hình 1.5.

Trận lụt lịch sử ở miền Tây Nam Nhật Bản vào đầu tháng 7, 2018 (Nguồn: Acclimatise.uk.com, 2018)

Tại Philippin, BĐKH dẫn đến sự tàn phá của thiên tai ngày càng khốc liệt. Những thiệt hại lớn nhất là do bão Ketsana và Pepeng gây ra trong năm 2009 với tổng thiệt hại lên đến 27 tỷ Peso Philippin. Hai cơn bão chồng lên nhau khi đổ bộ vào thủ đô Manila, Philippin, làm ngập lụt các khu đô thị của Metro Manila và phá hủy các con đường và các tòa nhà. Mặt khác, cơn bão Pepeng đã gây ra sạt lở đất và xả nước ở vùng núi. Ảnh hưởng của BĐKH đối với Philippin thể hiện qua bảng 1.1.

Bảng 1.1. Những cơn bão gây thiệt hại lớn nhất ở Philippin

Đơn vị: 1 Peso = 450 VN đồng

TT	Thiên tai, năm xảy ra	Các vùng bị ảnh hưởng	Triệu Pesos
1	Bão Ketsana (Ondoy), 24-27/9/2009 Bão (Pepeng), 30/9 - 10/10/2009	Vùng thủ đô Manila, đảo Luzon	6.600 20.435
2	Bão Haiyan, 2013, 6-9/11/2013	Đảo Leyte, quần đảo Visayas	12.055
3	Núi lửa Pinatubo phun trào, Tháng 6/1990	Trung Luzon	7.680
4	Động đất ở Luzon, 16/7/1990	Thành phố Baguio, Bắc Luzon	6.845
5	Bão Bopha (Pablo), 1-9/12/2012	Bắc Mindanao	6.836
6	Bão Frank, 2008	Tây Visayas	5.856
7	Bão Glenda, 13-17/07/2014	Vùng thủ đô Manila, đảo Luzon	4.260
8	Bão Lando, 14-21/10/2015	Vùng thủ đô Manila, đảo Luzon	3.482
9	Bão Juaning, 25-28/7/2011		2.850
10	Bão Ineng, 18-23/8/2015		2.333
11	Động đất ở Bohol, 15/10/2013	Tỉnh Bohol, quần đảo Visayas	2.257
12	Bão Pedring, 24-28/9/2011		2.094

(Nguồn: Báo cáo APEC, 2018)

Hạn hán

Hạn hán là hiện tượng thiếu nước khiến mực nước ở các lưu vực dưới mức trung bình và kéo dài. Hạn hán chủ yếu là do lượng mưa thấp và tỷ lệ bốc hơi cao, nhưng ở những vùng có khí hậu lạnh, nhiệt độ dưới 0^0C cũng có thể làm tăng hạn hán vào mùa đông. Hạn hán có thể được mô tả như một độ lệch so với các điều kiện bình thường trong hệ thống vật lý, được phản ánh trong các biến số như lượng mưa, nước ngầm và dòng chảy sông suối. Hạn hán là một hiện tượng lặp đi lặp lại và trên toàn thế giới có sự khác biệt theo không gian và thời gian. Hạn hán là sự khô cằn của khí hậu trong một thời gian dài gây nên sự khan hiếm nước, dẫn đến mất cân bằng giữa nguồn cung và nhu cầu dùng nước *(van Lanen et al., 2007)*. BĐKH tác động chủ yếu đến lượng mưa, nhiệt độ và lượng bốc hơi, và do đó, có khả năng ảnh hưởng đến sự xuất hiện và mức độ nghiêm trọng của hạn hán. Một câu hỏi quan trọng để đánh giá các tác động trong tương lai đến kinh tế, xã hội và môi trường, những thay đổi hạn hán sẽ ảnh hưởng như thế nào đến nước trong đất, tức là đến dòng nước ngầm và dòng chảy thủy văn. Ví dụ, tình trạng hạn hán của đất, liên quan đến nông nghiệp, hệ sinh thái trên cạn và sức khỏe thông qua sự xuất hiện của sóng nhiệt, trong khi hạn hán thủy văn có ý nghĩa đối với các nguồn nước khác (nông nghiệp, nước sinh hoạt và công nghiệp), hệ sinh thái thủy sinh và phát điện.

Chất lượng nước

Nhiệt độ nước tăng lên, cường độ và thời gian mưa tăng được dự báo sẽ làm trầm trọng thêm nhiều dạng ô nhiễm nước, bao gồm trầm tích, chất dinh dưỡng, cac-bon hữu cơ hòa tan, mầm bệnh, thuốc trừ sâu, muối và ô nhiễm nhiệt. Điều này sẽ thúc đẩy tảo nở hoa, làm tăng mật độ vi khuẩn và nấm *(Kumagai et al., 2002),* cuối cùng sẽ tác động đến hệ sinh thái, sức khỏe con người, độ tin cậy và chi phí vận hành của các hệ thống nước.

Nhiệt độ khí quyển tăng có thể làm giảm chất lượng nước trong các hồ thông qua sự tăng nhiệt độ của nước và giảm độ hòa tan các chất khí trong nước, dẫn đến giảm nồng độ oxy và tăng phát thải phốt pho từ các trầm tích. Tuy nhiên, nhiệt độ tăng cũng có thể cải thiện chất lượng nước trong mùa đông, mùa xuân do sự phá vỡ băng sớm hơn và kết quả là mức oxy cao hơn, giảm sự chết của cá và một số thủy sinh vật khác vào mùa đông.

Lượng mưa lớn hơn sẽ dẫn đến sự gia tăng chất rắn lơ lửng (độ đục) trong hồ và hồ chứa do xói mòn đất, các chất ô nhiễm cũng sẽ được mang đến *(Bouraoui et al., 2004)*. Sự gia tăng của cường độ mưa dự kiến sẽ dẫn đến sự suy giảm chất lượng nước, vì nó dẫn đến việc tăng cường khả năng cuốn theo các mầm bệnh và các chất ô nhiễm khác từ các hoạt động của con người (ví dụ, thuốc trừ sâu) vào nguồn nước mặt và nước ngầm; và khi sự xói mòn gia tăng, sẽ dẫn đến việc kéo theo các chất ô nhiễm hấp phụ như phốt-pho và kim loại nặng. Ngoài ra, các đợt mưa lớn thường xuyên hơn sẽ làm quá tải công suất thiết kế của các hệ thống thoát nước, các nhà máy xử lý nước và nước thải thường xuyên hơn. Ngược lại, ở khu vực hạn hán và thiếu nước, dòng chảy lưu lượng thấp sẽ dẫn đến giảm khả năng pha loãng chất gây ô nhiễm và do đó nồng độ chất ô nhiễm cao hơn, bao gồm các tác nhân gây bệnh *(IPCC, 2008)*. Trong các khu vực có dòng chảy giảm tổng thể (ví dụ, ở nhiều khu vực bán khô cằn), chất lượng nước sẽ xấu đi thậm chí còn tồi tệ hơn.

Ở các khu vực khô hạn và bán khô hạn, BĐKH có thể làm tăng độ mặn của nước ngầm mạch nông do tăng bốc hơi. Khi dòng chảy được dự báo sẽ giảm ở nhiều khu vực bán khô, độ mặn của sông và cửa sông sẽ tăng lên. Ở các vùng ven biển, mực nước biển dâng có thể có tác động tiêu cực đến thoát nước mưa và thoát nước thải, làm tăng khả năng xâm nhập mặn vào nước ngọt trong các tầng chứa nước ngầm ven biển, ảnh hưởng xấu đến nguồn nước ngầm *(IPCC, 2008)*.

1.2.4. Tác động đến các hiện tượng thời tiết

Gia tăng lượng mưa

Sự nóng lên toàn cầu sẽ có ảnh hưởng trực tiếp đến lượng mưa, nhiệt độ tăng lên dẫn đến tốc độ bay hơi sẽ lớn hơn. Cường độ và thời gian của trận mưa đổ xuống (có nguy cơ lũ lụt) phụ thuộc một phần vào lượng nước mà không khí có thể giữ tại một thời điểm nhất định. Khi nhiệt độ trái đất tăng lên, tốc độ bốc hơi từ đại dương ngày càng tăng. Khả năng giữ nước của không khí tăng khoảng 7% khi nhiệt độ bầu khí quyển tăng thêm 1^0C , dẫn đến tăng lượng hơi nước tích trữ trong khí quyển *(Trenberth, 2011)*. Điều này đã thực sự xảy ra trên toàn cầu, tốc độ bay hơi cao hơn đã góp phần vào nhiều trận mưa và tuyết rơi cực đoan hơn.

Gia tăng bão

Sự nóng lên toàn cầu là yếu tố then chốt làm tăng số lượng và sức mạnh của bão. Để hình thành cơn bão đòi hỏi độ ẩm cao, gió không đổi ở các độ cao khác nhau và có thể xảy ra khi nhiệt độ bề mặt đại dương vượt quá 26^{0}C. Sự gia tăng của nhiệt độ và độ ẩm của không khí làm tăng sức mạnh cho cơn bão. Như đã nêu ở trên, không khí ấm giữ hơi nước nhiều hơn không khí lạnh, nhiệt độ không khí tăng lên kể từ những năm 1970 đã làm cho hàm lượng hơi nước trong khí quyển cũng tăng lên. Độ ẩm tăng này cung cấp thêm nhiên liệu cho các cơn bão. Các mô hình khí hậu dự báo sự gia tăng tốc độ mưa trung bình của các cơn bão do hậu quả của sự nóng lên toàn cầu. Ngoài ra, khi nhiệt độ đại dương tăng lên, nước biển dưới mặt biển cũng ít lạnh hơn giúp tạo nên một cơ chế kìm hãm các cơn bão vì khi gió bão mạnh thổi lên mặt nước lạnh, nước lạnh có thể giúp làm suy yếu cơn bão, nhưng nếu vùng nước sâu hơn trở nên quá ấm, cơ chế kìm hãm tự nhiên này sẽ yếu đi. Ví dụ, cơn bão Katrina đã được tăng cường đáng kể khi nó quét vào các hồ nước ấm sâu trong Vịnh Mexico *(Ucsusa.org, 2017)*.

Nghiên cứu gần đây đã chỉ ra rằng chúng ta đang trải qua nhiều cơn bão với tốc độ gió mạnh hơn, những cơn bão này sẽ có sức tàn phá cao hơn, kéo dài hơn và đổ bộ thường xuyên hơn so với trước đây. Bởi vì hiện tượng này liên quan chặt chẽ với nhiệt độ bề mặt đại dương nên sự gia tăng số lượng và sức mạnh của các cơn bão và BĐKH có liên quan *(Skepticalscience.com, 2015)*.

1.3. KẾ HOẠCH HÀNH ĐỘNG TRƯỚC BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Trong vài thập kỷ qua, con người đã bắt đầu thích ứng với BĐKH. BĐKH ở địa phương và trên toàn thế giới có thể ảnh hưởng đến quyết định của con người trong quá trình phát triển kinh tế xã hội, chính trị và chính cuộc sống của từng cá nhân.

Xây dựng kế hoạch ứng phó với BĐKH, không chỉ là trách nhiệm của một cá nhân hay một quốc gia mà là của tất cả mọi người.

Có hai phương thức chính nhằm ứng phó với BĐKH: *giảm thiểu* và *thích ứng*. *Giảm thiểu sẽ* giải quyết nguyên nhân gốc rễ của BĐKH bằng cách giảm phát thải khí nhà kính, trong khi *Thích ứng* sẽ tìm cách hạn chế những thiệt hại gây ra bởi những hệ quả của BĐKH. Cả hai cách tiếp cận sẽ là cần thiết, bởi vì ngay cả khi lượng khí thải có giảm đáng kể trong thập kỷ tới thì vẫn cần các biện pháp thích ứng để đối phó với những thay đổi toàn cầu vốn đã và đang liên tục vận động *(IPCC, 2014a)*.

1.3.1. Giảm thiểu

Giảm thiểu là sự giảm tác động của con người với hệ thống khí hậu và "ổn định mức khí nhà kính trong một khung thời gian đủ để cho phép các hệ sinh thái thích nghi tự nhiên với BĐKH, đảm bảo rằng sản xuất lương thực không bị đe dọa và cho phép phát triển kinh tế một cách bền vững". Giảm thiểu có thể đạt được bằng cách giảm lượng khí nhà kính phát thải vào khí quyển bằng cách giảm các nguồn khí này (ví dụ, giảm tiêu thụ các nhiên liệu hóa thạch cho điện, nhiệt hoặc vận chuyển) hoặc tăng cường khả năng tích tụ và lưu trữ các loại khí này trong các "bể chứa" tự nhiên (chẳng hạn như đại dương, rừng và đất). Theo *The Town of East Gwillimbury (2018)*, có nhiều cách chúng ta có thể làm để giảm phát thải khí nhà kính:

1. Giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế

Mua sản phẩm với bao bì đóng gói tối thiểu sẽ giúp giảm lượng chất thải. Bằng cách tái chế một nửa rác thải sinh hoạt, có thể tiết kiệm 2.400 pound khí CO_2 mỗi năm.

2. Hạn chế sử dụng lò sưởi và điều hòa không khí

Sử dụng các tấm cách nhiệt cho tường, cửa và cửa sổ có thể làm giảm chi phí hơn 25%, bằng cách giảm lượng năng lượng cần thiết để sưởi ấm hoặc làm mát ngôi nhà. Giảm nhiệt trong khi ngủ vào ban đêm, tắt đi trong ngày khi không ở nhà, và giữ nhiệt độ vừa phải mỗi khi sử dụng. Lắp đặt một bộ điều chỉnh nhiệt thông minh để thiết lập nhiệt độ thấp hơn mức sử dụng bình thường 2^0C vào mùa đông và cao hơn vào mùa hè có thể tiết kiệm khoảng 2.000 pound khí CO_2 mỗi năm.

3. Thay thế bóng đèn sợi đốt

Thay thế chỉ một bóng đèn sợi đốt 60 W bằng bóng đèn compact (CFL) sẽ giúp tiết kiệm $30 trong suốt vòng đời của bóng đèn. Tuổi thọ của bóng CFL cũng kéo dài hơn 10 lần so với bóng đèn sợi đốt, sử dụng ít hơn 2/3 năng lượng và giảm nhiệt lượng ít hơn 70%. Người ta ước tính, nếu mỗi gia đình Canada thay thế một bóng đèn thông thường bằng một CFL, nó sẽ loại bỏ 90 tỷ pound khí nhà kính, giống như việc giảm đi 7,5 triệu xe hơi trên đường.

4. Sử dụng các thiết bị tiêu thụ năng lượng tối ưu

Thiết bị điện gia dụng hiện nay có nhiều mô hình tiết kiệm năng lượng và bóng đèn huỳnh quang compact được thiết kế để cung cấp ánh sáng tự nhiên hơn trong khi sử dụng ít năng lượng hơn so với bóng đèn sợi đốt.

5. Giảm lượng nước nóng sử dụng

Đặt máy nước nóng ở 120^0C để tiết kiệm năng lượng, quấn lại hệ thống bảo ôn nếu nó đã hơn 15 tuổi. Mua vòi hoa sen lưu lượng thấp để tiết kiệm nước nóng và khoảng 350 pound CO_2 phát thải hàng năm. Giặt quần áo trong nước ấm hoặc lạnh để giảm việc sử dụng nước nóng và năng lượng tiêu tốn cho làm nóng nước sẽ giảm đi. Sự thay đổi này có thể giảm thiểu phát thải ít nhất 500 pound khí CO_2 hàng năm ở hầu hết các hộ gia đình.

6. Tắt các thiết bị tiêu thụ năng lượng khi không cần thiết

Tiết kiệm điện và giảm thiểu sự nóng lên toàn cầu bằng cách tắt đèn khi rời khỏi phòng và chỉ sử dụng ánh sáng thích hợp theo nhu cầu. Tắt tivi, loa, máy tính và các thiết bị điện khi không sử dụng chúng. Tương tự, cũng nên tắt nước khi không sử dụng. Trong khi đánh răng, gội đầu cho chó hoặc rửa xe, hãy tắt nước cho đến khi thực sự cần dùng lại.

7. Trồng cây xanh

Cây xanh giúp hấp thu CO_2 và thải ra O_2. Mỗi một cây sẽ hấp thụ khoảng một tấn CO_2 trong suốt cuộc đời của nó. Do đó, trồng cây xanh là một biện pháp tuyệt vời giúp giảm thiểu sự phát thải khí nhà kính.

8. Sử dụng các ứng dụng kiểm soát năng lượng tiêu thụ

Nhiều công ty tiện ích cung cấp miễn phí dịch vụ kiểm toán năng lượng tại nhà để giúp người tiêu dùng xác định các khu vực trong nhà của họ đang sử dụng năng lượng không hiệu quả. Ngoài ra, nhiều công ty tiện ích giảm giá các dịch vụ cung cấp các chương trình theo dõi tiêu thụ hiệu quả năng lượng.

9. Chia sẻ thông tin và khuyến khích mọi người tiết kiệm năng lượng

Chia sẻ thông tin về tái chế và tiết kiệm năng lượng với bạn bè, hàng xóm và đồng nghiệp, tận dụng cơ hội để khuyến khích các chính quyền địa phương thiết lập các chương trình và chính sách tốt cho môi trường.

1.3.2. Thích ứng với Biến đổi khí hậu

Thích ứng là thích nghi với cuộc sống trong điều kiện BĐKH và điều chỉnh theo điều kiện khí hậu thực tế hoặc dự kiến trong tương lai. Mục tiêu của thích nghi là giảm thiểu các tổn hại do các tác động xấu của BĐKH (như sự dâng lên của mực nước biển, các hiện tượng thời tiết cực đoan hoặc mất an toàn lương thực). Ngoài ra, thích ứng cũng bao gồm tận dụng tối đa bất kỳ cơ hội có lợi liên quan đến BĐKH (ví dụ: mùa sinh trưởng dài hơn hoặc năng suất tăng ở một số vùng).

Trong suốt chiều dài lịch sử, con người và xã hội đã thay đổi để thích nghi với những thay đổi cực đoan của khí hậu với mức độ thành công khác nhau. Khí hậu của Trái đất tương đối ổn định trong 12.000 năm qua và sự ổn định này là rất quan trọng cho sự tồn tại và phát triển của nền văn minh và cuộc sống hiện đại của chúng ta. Cuộc sống hiện đại được thiết lập phù hợp với khí hậu ổn định mà chúng ta đã quen thuộc lâu nay. Khi khí hậu thay đổi, chúng ta sẽ phải học cách thích nghi. Khí hậu thay đổi càng nhanh thì sự thích ứng càng khó khăn hơn.

Trong khi BĐKH là một vấn đề toàn cầu, nó lại được cảm nhận rõ rệt nhất trên quy mô địa phương. Do đó, các thành phố và đô thị phải đi đầu trong việc thích ứng với BĐKH. Trong trường hợp không có các chính sách định hướng về khí hậu cấp quốc gia hoặc quốc tế, các thành phố và các cộng đồng địa phương trên toàn thế giới phải tập trung giải quyết các vấn đề khí hậu của riêng địa phương hoặc lãnh thổ của họ. Họ đang nỗ lực để xây dựng hệ thống phòng chống lũ lụt, lập kế hoạch cho sóng nhiệt và sự tăng của nhiệt độ, lắp đặt vỉa hè thấm nước để xử lý tốt hơn hiện tượng ngập úng do mưa, lũ và cải thiện việc lưu giữ và sử dụng nước.

Các biện pháp thích ứng có thể được lên kế hoạch trước hoặc đưa ra một cách tự phát để đối phó với vấn đề cục bộ. Chúng bao gồm các thay đổi về cơ sở hạ tầng quy mô lớn như xây dựng hệ thống phòng vệ chống lại mực nước biển dâng hoặc cải thiện chất lượng bề mặt đường để chịu được nhiệt độ nóng hơn cũng như thay đổi hành vi như cá nhân sử dụng ít nước hơn, doanh nghiệp mua bảo hiểm lũ lụt.

Kinh nghiệm thích ứng với BĐKH được tích lũy trên mọi cấp độ, trong khu vực công, tư nhân và cả trong cộng đồng. Chính quyền các cấp đang bắt đầu phát triển các kế hoạch và chính sách thích ứng và tích hợp các cân nhắc về BĐKH trong các quy trình lập quy hoạch, kế hoạch phát triển sâu rộng hơn. Các ví dụ về thích ứng giữa các khu vực bao gồm: Quản lý rủi ro thiên tai, điều chỉnh công nghệ và cơ sở hạ tầng, phương pháp tiếp cận dựa trên hệ sinh thái, các biện pháp y tế công cộng cơ bản và đa dạng về đời sống đang giảm thiểu tính dễ bị tổn thương của

hệ sinh thái, mặc dù những nỗ lực này cho đến nay đang có xu hướng bị cô lập *(IPCC, 2014b)*.

- Ở Châu Âu, chính sách thích ứng BĐKH đã được phát triển ở tất cả các cấp chính quyền với một số kế hoạch thích ứng tích hợp vào quản lý vùng ven biển và quản lý nguồn nước, bảo vệ môi trường và quy hoạch đất đai và quản lý rủi ro thiên tai.
- Ở Châu Á, quá trình thích ứng được tạo điều kiện trong một số lĩnh vực thông qua lồng ghép BĐKH vào quy hoạch phát triển địa phương, xây dựng hệ thống cảnh báo sớm, quản lý tổng hợp tài nguyên nước, nông lâm kết hợp, trồng rừng ven biển và rừng ngập mặn.
- Ở Châu Phi, hầu hết chính phủ các quốc gia đang bắt đầu xây dựng và sử dụng các hệ thống quản trị thích ứng.
- Kịch bản nước biển dâng ở miền Nam Úc và giải pháp giảm thiểu đang được áp dụng rộng rãi. Kế hoạch ứng phó với nước biển dâng đã phát triển đáng kể trong hai thập kỷ qua và cho thấy sự đa dạng của các phương pháp tiếp cận, mặc dù việc thực hiện vẫn tồn tại nhiều hạn chế.
- Tại Bắc Mỹ, các chính phủ đang tăng cường tham gia vào việc đánh giá và lập kế hoạch thích ứng, đặc biệt là ở cấp độ thành phố. Một số thích ứng chủ động đang diễn ra để bảo vệ các khoản đầu tư dài hạn vào năng lượng và cơ sở hạ tầng công cộng.
- Tại Trung và Nam Mỹ, việc thích nghi dựa trên hệ sinh thái bao gồm sử dụng các giống cây trồng linh hoạt, dự báo khí hậu và quản lý tài nguyên nước tích hợp đang được áp dụng trong lĩnh vực nông nghiệp.
- Ở Bắc Cực, một số cộng đồng đã bắt đầu triển khai các chiến lược đồng quản lý thích ứng và cơ sở hạ tầng truyền thông, kết hợp kiến thức truyền thống và khoa học.
- Ở những hòn đảo nhỏ, sự thích ứng dựa vào cộng đồng đã được chứng minh là tạo ra lợi ích lớn hơn ngoài các hoạt động phát triển khác.
- Ở cấp độ châu lục, hợp tác quốc tế và quy hoạch không gian biển đang bắt đầu tạo điều kiện thích ứng với BĐKH.

1.3.3. Kế hoạch hành động của cộng đồng các nước ASEAN với BĐKH toàn cầu

BĐKH ảnh hưởng đến mọi nơi trên thế giới và khu vực Đông Nam Á (ASEAN) là một trong những khu vực dễ bị tổn thương nhất đối với tác động của BĐKH. Các nước ASEAN đã phải hứng chịu thiên tai như hạn hán, mực nước biển dâng và bão trong những năm gần đây. Indonesia và Thái Lan đã có sóng thần lớn vào năm 2004, trận động đất đã tấn công Myanmar vào năm 2012, còn Philippines và Việt Nam đã bị bão Haiyan càn quét, gây thiệt hại nặng nề vào năm 2013 *(ASEAN, 2018)*.

Tính dễ bị tổn thương của ASEAN là do ba yếu tố chính tạo nên, bao gồm: tăng trưởng dân số, đường bờ biển dài, mật độ cao của dân số và các hoạt động kinh tế ở các vùng ven biển *(ASEAN, 2018)*. ASEAN đã giải quyết vấn đề trong Cộng đồng Văn hóa - Xã hội ASEAN (ASCC) từ Kế hoạch chi tiết 2009 đến 2015, là "Đảm bảo

tính bền vững môi trường", phát triển kinh tế - xã hội, y tế và môi trường ở các nước thành viên ASEAN thông qua việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu và thích ứng, dựa trên nguyên tắc công bằng, tính linh hoạt, hiệu quả, trách nhiệm chung, khả năng tương ứng, cũng như phản ánh về điều kiện kinh tế xã hội khác nhau, cùng với các hoạt động chính như sau *(ASEAN, 2015):*

- Khuyến khích các nước thành viên ASEAN tăng cường hiểu biết, nhận thức chung về các vấn đề BĐKH. Khi có thể, tham gia vào các nỗ lực chung và các quan điểm/vai trò chung trong việc giải quyết những vấn đề này.
- Khuyến khích các nỗ lực phát triển Sáng kiến ASEAN về Biến đổi khí hậu (ACCI).
- Thúc đẩy, tạo điều kiện trao đổi thông tin, kiến thức về nghiên cứu khoa học và phát triển (R & D). Triển khai, chuyển giao công nghệ và thực tiễn tốt nhất về các biện pháp thích ứng và giảm nhẹ, tăng cường phát triển nguồn nhân lực.
- Khuyến khích cộng đồng quốc tế tham gia và đóng góp vào những nỗ lực của ASEAN trong trồng rừng và tái trồng rừng, cũng như giảm mất rừng và suy thoái rừng.
- Xây dựng các chiến lược khu vực để nâng cao năng lực thích ứng, nền kinh tế các-bon thấp và nâng cao nhận thức của cộng đồng để giải quyết các tác động của BĐKH.
- Tăng cường sự hợp tác giữa các nước thành viên ASEAN và các đối tác liên quan để giải quyết các mối nguy hiểm liên quan đến khí hậu và các kịch bản BĐKH.
- Xây dựng hệ thống quan trắc trong khu vực để theo dõi tác động của BĐKH đối với các hệ sinh thái dễ bị tổn thương trong ASEAN.
- Thực hiện các chính sách khu vực, các nghiên cứu khoa học để tạo thuận lợi cho việc thực hiện quy ước BĐKH và các công ước liên quan.
- Tăng cường nhận thức cộng đồng và vận động để tăng cường sự tham gia của cộng đồng vào việc bảo vệ sức khỏe con người khỏi tác động tiềm tàng của BĐKH.
- Khuyến khích sự tham gia của chính quyền địa phương, khối tư nhân, các tổ chức phi chính phủ và cộng đồng để giải quyết các tác động của BĐKH.
- Thúc đẩy các chiến lược để đảm bảo rằng các sáng kiến BĐKH tạo ra cộng đồng ASEAN thân thiện với môi trường có tính đến sức mạnh tổng hợp giữa BĐKH và phát triển kinh tế.

Ngoài ra, một số hoạt động chính trong khu vực về BĐKH đã được hoàn thành bao gồm *(ASEAN, 2015):*

- Dự án trị giá 15 triệu Đô la Mỹ có tên "Phục hồi và sử dụng bền vững rừng than bùn ở Đông Nam Á" (2009 - 2013) đã được triển khai để thực hiện các biện pháp ngăn chặn cháy rừng, nguồn khói mù chính trong khu vực. Dự án "Đa dạng sinh học và BĐKH" (2010 - 2015) với sự hỗ trợ tài chính từ Đức trị giá 2,5 triệu

Euro đã được thực hiện để hỗ trợ ASEAN trong việc xây dựng, thực hiện các chiến lược và công cụ trong lĩnh vực đa dạng sinh học và BĐKH.

- Hội thảo trao đổi giữa các thành phố để xác định các phương pháp ứng phó với BĐKH tốt nhất gần đây đã được tổ chức năm 2010 tại Jakarta, Indonesia. Tại đây, các quốc gia trao đổi các thực hành tốt và bài học kinh nghiệm trong việc giải quyết các tác động hiện tại và tương lai của BĐKH.
- Diễn đàn môi trường thanh niên ASEAN về biến đổi khí hậu được tổ chức vào ngày 22-25 tháng 4 năm 2010 tại Brunei như là một phần của việc thực hiện Kế hoạch Giáo dục Môi trường ASEAN (AEEAP) trong giai đoạn 2008-2012. Diễn đàn nhằm mục đích tạo ra sự quan tâm và nhận thức của giới trẻ từ các nước ASEAN và cộng đồng về các vấn đề BĐKH. Diễn đàn đã kết thúc bằng một tuyên bố về "Hành động thanh thiếu niên cộng đồng ASEAN về môi trường", trong đó nêu rõ cam kết và nghị quyết của các bạn trẻ trong việc bảo vệ môi trường.

1.4. NHẬN XÉT CHUNG

Thế giới luôn biến đổi và tác động của BĐKH cũng vậy, rất nghiêm trọng và khó lường. Những tác động này có ảnh hưởng đến quá trình phát triển đô thị nói chung và quản lý hạ tầng kỹ thuật thoát nước nói riêng, thể hiện ở việc làm nhiễm bẩn nguồn nước, gây mưa cường độ lớn, gây ngập lụt và hạn hán.

Phòng chống, giảm thiểu và thích ứng với các tác động của BĐKH là trách nhiệm đối với mỗi cá nhân, mỗi quốc gia và cả cộng đồng quốc tế.

2 KINH NGHIỆM QUỐC TẾ TRONG QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC VÀ THÍCH ỨNG NGẬP LỤT ĐÔ THỊ

Ảnh © Jim Gade

Chương này sẽ đánh giá kinh nghiệm mà các nước trên thế giới đã và đang áp dụng nhằm thích ứng, phòng chống và kiểm soát ngập lụt ở các thành phố, cũng như xem xét quá trình quản lý tổng hợp thoát nước, cả về giải pháp công trình và phi công trình.

2.1. TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU LÊN NGẬP LỤT ĐÔ THỊ

Hiện nay, ở nhiều nơi trên thế giới, sự thay đổi của lượng mưa, lượng tuyết và băng tan đã tác động tới chu trình tuần hoàn nước của trái đất, ảnh hưởng nghiêm trọng tới nguồn nước cả về trữ lượng và chất lượng *(IPCC, 2014; Milly, Dunne, & Vecchia, 2005)*. Biến đổi khí hậu (BĐKH) làm gia tăng các hiện tượng thời tiết cực đoan như lũ lụt, hạn hán, v.v... Lũ lụt và ngập úng sẽ có xu hướng tăng về tần suất, biên độ và cường độ tại các một số quốc gia nhạy cảm với thời tiết *(Brown, Beecher, & Carpenter, 2010; Burke, Brown, & Christidis, 2006; Sivakumar, 2011)*.

BĐKH có khả năng ảnh hưởng tới tài nguyên nước qua tác động tới chế độ dòng chảy của sông *(World, 2013)*. Các nhà nghiên cứu Arnell and Gosling (2013) đã đánh giá các tác động của BĐKH lên hệ thống thủy văn của trái đất, sử dụng mô hình thủy văn toàn cầu với các kịch bản khí hậu khác nhau. Họ kết luận rằng, so sánh với mức trung bình năm 1961-1990, đến năm 2050, sẽ có sự thay đổi đáng kể tới chế độ thủy văn trên đất liền ở diện rộng. Một nghiên cứu khác của Milly và các cộng sự (2005) cho thấy tổng lượng dòng chảy năm của các con sông dự báo sẽ tăng 10% và 40% vào năm 2041-2060.

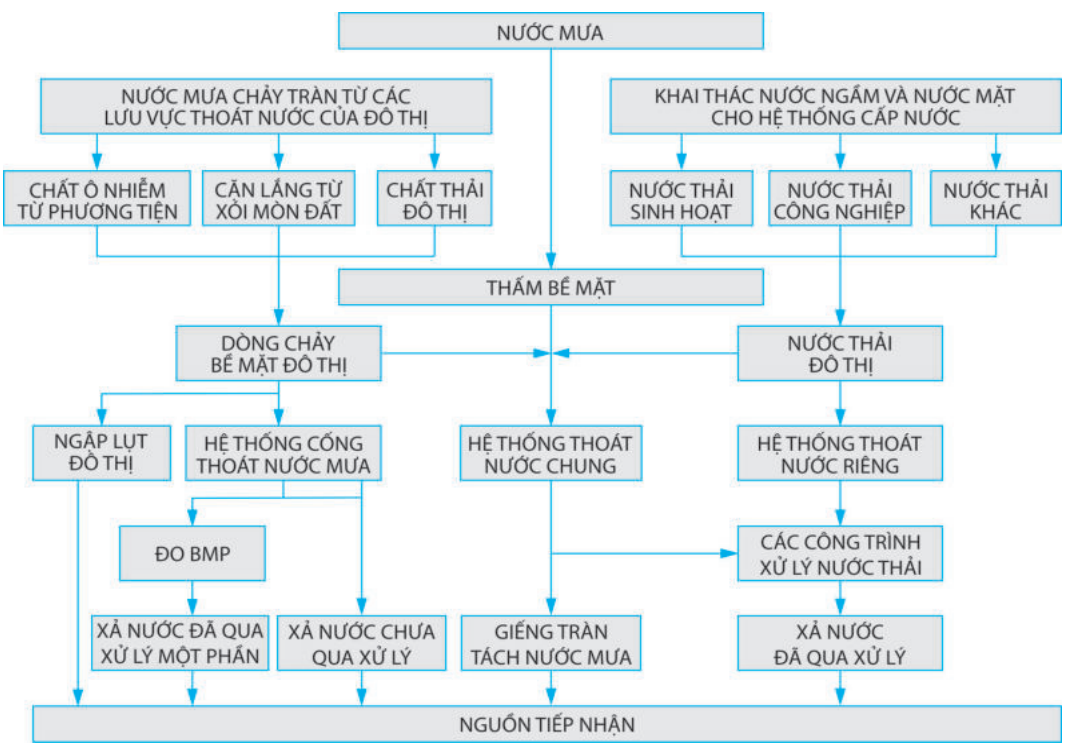
Sự bất định về xu hướng và sự chuyển động tới trạng thái cân bằng khí hậu trái đất gây nên bởi BĐKH sẽ có những tác động đáng kể lên lũ lụt ở các đô thị trên thế giới *(World Meteorological Organization, 2012)*.

Nghiên cứu của Doocy và nhóm tác giả vào năm 2013 cho thấy đã có 539.811 người thiệt mạng do ngập lụt trên thế giới từ 1980 đến 2009. Năm 2014, 54% dân số thế giới hiện đang sống tại các đô thị và dự báo sẽ tăng lên 66% vào năm 2050 *(UN, 2014)*. Đồng thời, các đô thị ngày càng phát triển lớn hơn, nhất là các thủ phủ; điển hình như mức đô thị hóa của Mỹ đã tăng khoảng 22% sau 50 năm kể từ chiến tranh thế giới thứ 2 *(Glaeser, 1998)*. Năm 2010, có 611 thành phố có dân số lớn hơn 750.000 dân, trong đó có 167 thành phố có dân số đã tăng lên 10 - 20 lần so với những thập niên 1960 *(IPCC, 2014)*. Xu hướng này càng dễ tạo ra những khu vực tiềm ẩn những rủi ro đối với tính mạng, tài sản của người dân cũng như hoạt động

đầu tư thương mại một khi thảm họa xảy ra. Đây là vấn đề nhận được nhiều sự quan tâm của giới khoa học cũng như cộng đồng.

Lũ lụt là một trong những loại hình thiên tai đã và đang trở thành thách thức lớn đối với quá trình phát triển của nhiều nước, đặc biệt là các nước đang phát triển. Các biến cố liên quan đến ngập lụt đã xảy thường xuyên với cường độ ngày càng nhiều hơn ở khu vực châu Á từ 1975 - 2002 *(Dutta, 2011)*. Việt Nam là một trong 40 quốc gia ước tính có thiệt hại kinh tế trực tiếp đáng kể (UN, 2013) và có hai đô thị được đánh giá có mức độ rủi ro cao bởi vị trí địa lý, điều kiện tự nhiên và khả năng ứng phó với biến đổi khí hậu (BĐKH), là các thành phố Hồ Chí Minh (TP. HCM) và Đà Nẵng *(Hallegatte S., 2013)*. Đây là những "cảnh báo" đáng quan tâm. Nhiều giải pháp chống ngập dựa vào hệ thống hạ tầng kỹ thuật (hệ thống điều tiết thoát nước mưa, đê, bờ kè) để giải quyết các mục tiêu ngắn hạn đã được thực thi nhưng tình trạng ngập vẫn xảy ra. Các giải pháp này chủ yếu dựa vào sự phát triển của công nghệ vốn đòi hỏi nguồn vốn đầu tư lớn nhưng vẫn có những điểm yếu và giới hạn năng lực ứng phó; trong khi sự biến chuyển khó lường của yếu tố tự nhiên ngày càng rõ rệt. Các thảm họa gần đây đã thể hiện sức tàn phá do sự biến đổi của các yếu tố tự nhiên đối với môi trường sống, do đó cần tăng cường khả năng thích ứng với những biến đổi này *(UNISDR, 2009)*. Đáng lưu ý, nhiều biến cố do thiên nhiên ngày càng xảy với những tình huống bất ngờ nằm ngoài dự kiến con người mặc dù hệ thống thông tin, khoa học kỹ thuật về dự báo ngày nay phát triển hơn nhiều so với các thập niên trước đây, chẳng hạn như Tsunami và động đất năm 2011 tại Nhật Bản.

Hình 2.1 thể hiện tổng quát phương thức mà nước lưu chuyển trong môi trường thành phố. Ngập lụt ở đô thị là kết quả của sự tương tác giữa hai hệ thống là hệ thống thoát nước (bao gồm cả hệ thống các công trình điều hòa nước mưa) và các hệ thống sông, hồ tự nhiên *(Andjelkovic, 2001)*. Một khi lượng mưa vượt quá sức điều chỉnh của các hệ thống này, thì ngập lụt sẽ xảy ra theo các mức độ khác nhau.

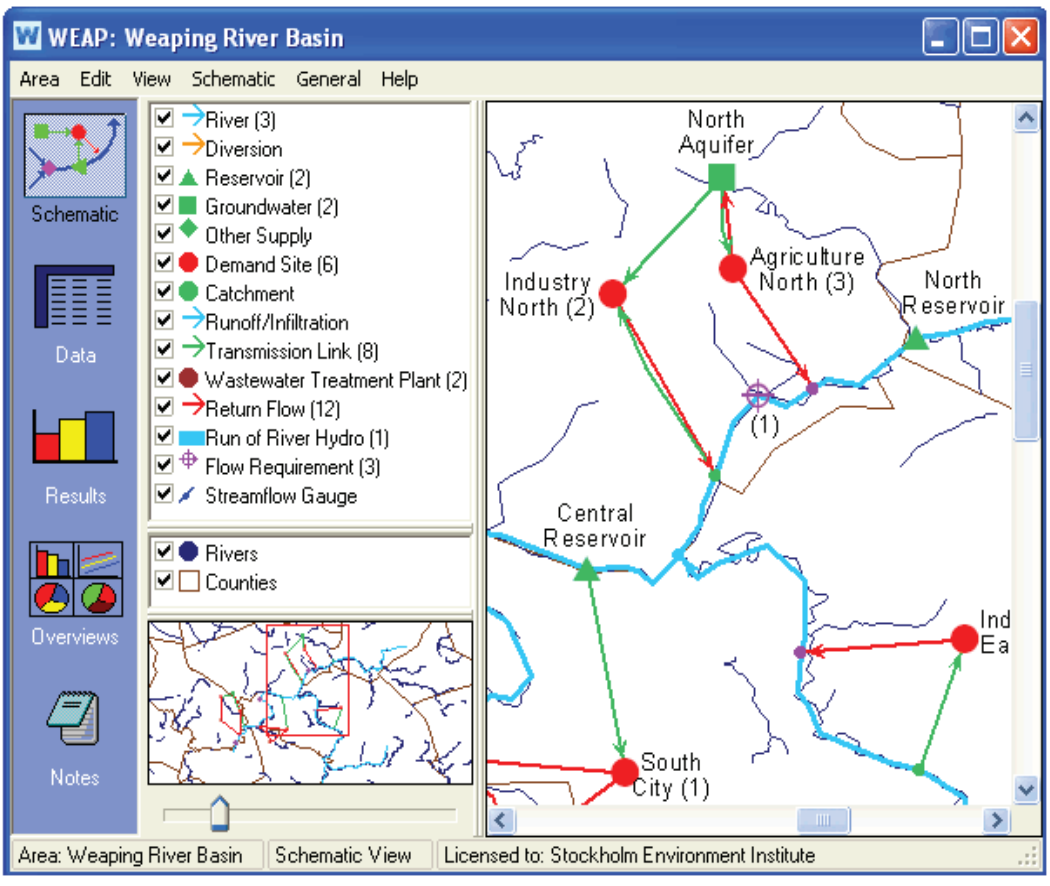


Hình 2.1

Sơ đồ chuyển động của nước trong đô thị (Nguồn: Schreider et al., 2000)

Mặt khác, tác động của lũ lụt được phân loại thành tác động hữu hình và vô hình, tác động trực tiếp hay gián tiếp. Dự án nghiên cứu Các sáng kiến nước đô thị (WUI) được thực hiện bởi trường đại học Liên Hiệp quốc, Nhật Bản (2018), đã thực hiện đánh giá các tác động trực tiếp và hữu hình của ngập lụt đô thị và khuyến cáo sự quan trọng của việc đánh giá các tác động vật lý này của ngập lụt lên đô thị. Mức độ tác động của ngập lụt có liên quan mạnh mẽ tới tình trạng sử dụng đất và hơn nữa là tính dễ tổn thương của hệ thống hạ tầng đô thị. Một nghiên cứu khác của Schreider và các cộng sự (2000) đã đánh giá tác động trực tiếp của ngập lụt đô thị nằm trọng lưu vực sông Queanbeyan, Canberra và hành lang Hawkesbury - Nepean (Úc) với kịch bản nồng độ khí CO_2 tăng gấp đôi. Kết quả cho thấy mức độ tác động của ngập lụt tại đô thị ảnh hưởng bởi chế độ thủy văn và các hệ thống công trình chống chịu của từng đô thị.

Đánh giá rủi ro lũ lụt bao gồm ba phần: đánh giá tác hại, mức độ và tính dễ bị tổn thương. Thông thường mức độ ngập nước được tính toán bởi các mô hình ngập lụt sẽ được đưa ra làm yếu tố chính cho việc đánh giá tác hại. Các mô hình này phân tích các yếu tố đầu vào như lượng mưa, chu kỳ lặp lại, chế độ dòng chảy sông, dòng chảy ngầm, bản đồ sử dụng đất, tính chất mặt phủ, hiện trạng thoát nước và đưa ra các kịch bản khác nhau dưới tác động của biến đổi khí hậu để tính toán độ sâu mức nước ngập lụt ở khu vực đô thị. Một trong các mô hình đã được tích hợp để làm công cụ quản lý nhằm đưa ra các chính sách và quy hoạch tổng hợp thoát nước cho thành phố như là mô hình WEAP (Water Evaluation and Planning System) được phát triển bởi Viện Môi trường Stockholm, Thụy Điển (SEI) (hình 2.2).



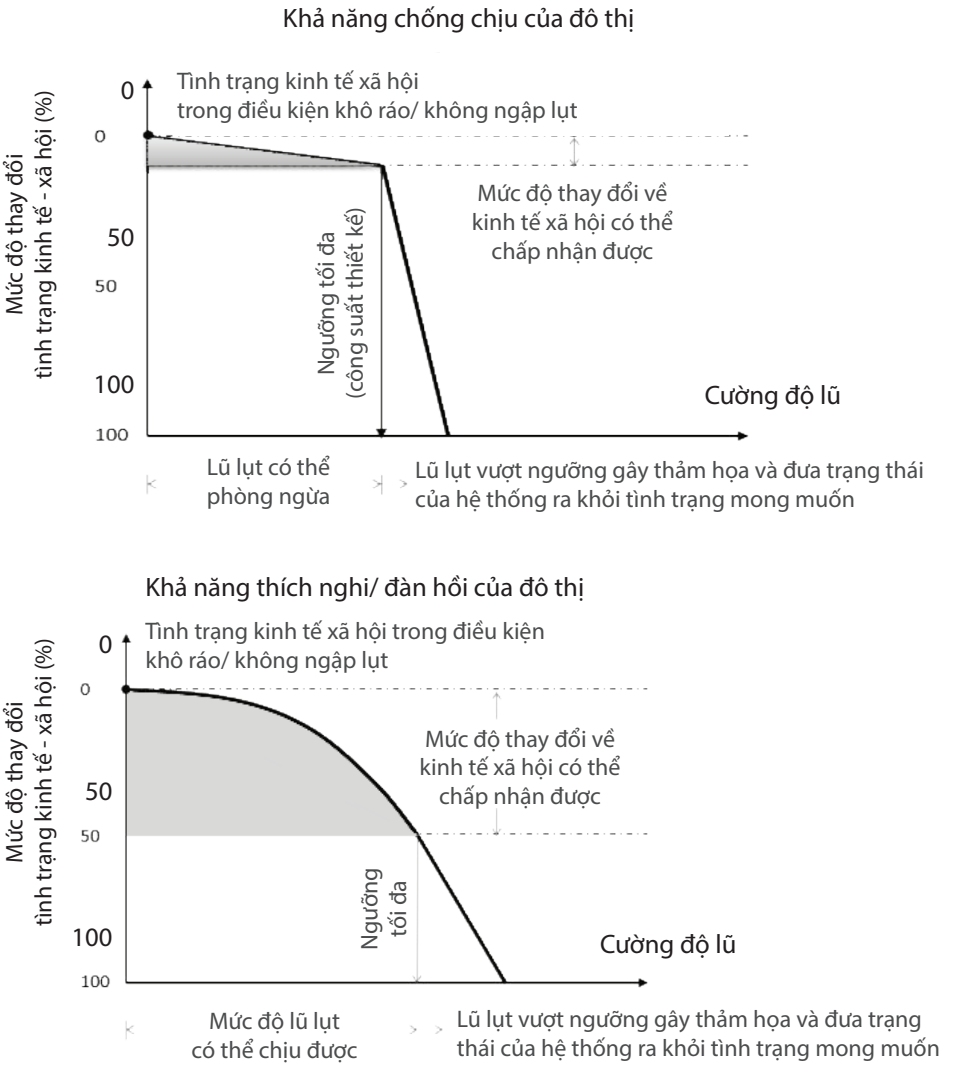
Hình 2.2

Giao diện phần mềm WEAP (Nguồn: SEI)

2.2. KHẢ NĂNG PHỤC HỒI NHANH SAU CÁC THẢM HỌA CỦA ĐÔ THỊ

Trước những diễn tiến phức tạp của BĐKH toàn cầu, rủi ro thiên tai là không lường và khó chống nếu một khi xảy ra. Các nhà nghiên cứu về đô thị hiện nay đang quan tâm nhiều đến việc làm thế nào một đô thị có khả năng tự điều chỉnh (cả hệ thống) để có thể duy trì hoạt động và "vực dậy" một cách nhanh chóng sau thiên tai hơn là làm thế nào để đô thị không bị tác động hay không chịu sự ảnh hưởng của thiên tai. Quan điểm này bắt đầu khởi nguồn từ khoảng thập niên 70, với những người tiên phong như Holling (chú trọng vào hệ sinh thái) và sau đó nhiều tác giả khác đã mở rộng cũng như nghiên cứu chuyên sâu các vấn đề liên quan đến các lĩnh vực của đô thị như kinh tế, hạ tầng kỹ thuật, cộng đồng, chính quyền. Một số định nghĩa về khả năng phục hồi hay khả năng thích ứng của đô thị (urban resilience):

- Khả năng "hấp thụ" những xáo trộn do tác động của thiên tai trong khi vẫn tiếp tục tồn tại *(Holling, 1973)*.
- Khả năng chịu đựng của đô thị trước thảm họa thiên nhiên với những tổn thất nhỏ nhất tới hoạt động sản xuất và đời sống của người dân *(Mileti., 1999)*.
- Khả năng chấp nhận những tổn thất và thích ứng *(UN, 2013)*.
- Năng lực của một thành phố có thể cân đối và tự tổ chức lại hầu hết mọi hoạt động để giảm thiểu những thiệt hại cho sự phát triển của đô thị *(Liao., 2012)*.



Hình 2.3

Sự khác nhau trong quan điểm ứng xử với ngập lụt của đô thị: "chống chịu" và "đàn hồi". (Nguồn: Liao, 2012)

Đây là hướng tiếp cận và giải quyết vấn đề trái chiều với quan điểm "chống chịu" (resistance). Liao (2012) đã so sánh và làm rõ sự khác nhau giữa đô thị có thể "đàn hồi" hay "chống chịu". Các quan điểm về khả năng thích ứng của đô thị có hai phân nhánh dựa trên hai nền tảng khác nhau là công nghệ và sinh thái: "engineering resilience - vốn chú trọng vào khả năng duy trì hệ thống bền vững dựa vào sự phát triển của công nghệ kỹ thuật, nhất là công nghệ xây dựng và hệ thống dự báo - quản lý thông tin và "ecological resilience" - chú trọng vào khả năng tồn tại và trạng thái cân bằng lâu dài bằng khả năng tự có.

2.3. QUẢN LÝ NGẬP LỤT ĐÔ THỊ DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

2.3.1. Các biện pháp kỹ thuật, công trình

Các hệ thống hạ tầng thông thường được thiết kế với chu kỳ ngập lụt là 25, 50 hoặc 100 năm tùy cấp độ của loại công trình và các yếu tố có ảnh hưởng đã xảy ra. Nhưng như chúng ta đã thấy hiện nay, các dữ liệu từ trong quá khứ không còn giá trị để tham khảo cho mức độ chống chịu của công trình hạ tầng bởi những diễn biến phức tạp của BĐKH. Hệ thống hạ tầng kỹ thuật cần phải có một thời gian tương đối dài để xây dựng, vì thế mà quy mô xây dựng của các công trình này ảnh hưởng lớn tới giá thành đầu tư. Nếu như có sự thay đổi can thiệp vào thiết kế công trình có tính tới yếu tố phức tạp, bất định của thời tiết và BĐKH thì sẽ ảnh hưởng tới quy mô công trình và theo đó giá thành xây dựng sẽ bị đội lên gấp nhiều lần.

Hiện tại, xu hướng sử dụng các biện pháp công trình và kỹ thuật để ứng phó với ngập lụt đô thị, giảm thiểu tác động của ngập lụt tới xã hội đang trở nên phổ biến. Xu hướng này dẫn tới việc xây dựng các giải pháp công trình và công nghệ như tường ngăn lũ, đắp đê hoặc xây hệ thống thoát nước có thể góp phần phát triển đô thị, nhưng đồng thời cũng tiềm ẩn những rủi ro là hệ thống này không đủ sức chống chịu với lũ lụt, nhất là khi lũ lụt nghiêm trọng xảy ra.

Các biện pháp vận hành hệ thống công trình trong lúc xảy ra ngập lụt đô thị cũng góp phần quan trọng đối với việc giảm thiểu tác động tại thời điểm đó như: các tường ngăn nước di động, đắp các bao cát chắn sóng, ngăn hiện tượng nước dâng do nước va và các trạm bơm thoát lũ dã chiến. Tuy vậy chúng ít phát huy tác dụng khi các sự kiện mưa có cường độ cực lớn xảy ra. Do đó, các biện pháp kỹ thuật này cần được kết hợp với các quy hoạch mang tính phi kỹ thuật cũng như cách tiếp cận ở phương diện quản lý toàn diện để giảm thiểu tác động và tăng khả năng chống chịu của đô thị trước ngập lụt.

Các biện pháp công trình có thể kể đến bao gồm các giải pháp về kết cấu, quy hoạch, kiến trúc:

- Xây dựng công trình kiên cố, độ an toàn cao để có khả năng chịu thiên tai.
- Đắp đê ngăn lũ, ngăn sóng biển.
- Xây dựng hệ thống giảm chấn để giảm nhẹ dao động cho công trình khi có động đất.
- Xây đập ở thượng nguồn để giảm ngập lụt hạ lưu.
- Xây dựng đê kè để giảm sóng hay chuyển hướng dòng chảy.

- Chọn hình dạng và kích thước công trình hợp lý, không gây bất lợi khi có thiên tai (ví dụ: các loại nhà nổi theo nước, kiểu nhà linh hoạt).

Công trình đê ngăn lũ

Đắp đê là biện pháp công trình cưỡng bức được áp dụng phổ biến và thực hiện từ rất sớm tại các nước trên thế giới. Hệ thống đê điều trải dài 278.000 km của Trung Quốc được hình thành từ hàng ngàn năm nay. Hay các nước như Bangladesh có khoảng 10.000 km đê; Thái Lan có khoảng 900 km đê. Ở Hoa Kỳ, hệ thống đê ngăn lũ của sông Missisippi của Mỹ hình thành từ thế kỷ thứ 18 cho đến nay dài 3.200 km. Hà Lan có hệ thống đê ngăn biển chống ngập lũ với hệ thống đê dài tới 16.493 km.

Hình 2.4

Đập Tam Hiệp xây dựng trên sông Trường Giang, Trung Quốc trong đợt lũ năm 2010 (Nguồn: Wikipedia)

Công trình hồ chứa điều tiết thoát nước mưa, giảm ngập lụt đô thị

Singapore đã triển khai xây dựng các hồ dự trữ nước trên khắp đất nước để vừa có thể chống lụt, chống nước dâng, vừa có nguồn nước ngọt cho người dân. 17 hồ chứa nước tại Singapore đang phát huy hiệu suất làm việc chống lụt rõ rệt.

Đáng kể nhất trong các công trình chống ngập tại Singapore là hồ chứa và đập chắn nước Marina. Công trình hồ chứa nước Marina có tổng chi phí lên tới 135 triệu USD và là hồ chứa nước lớn nhất tại Singapore. Hệ thống đê chắn không những giúp phòng nước biển xâm nhập, làm hồ chứa nước khi ngập diễn ra mà còn giúp dự trữ nước biển cho toàn đô thị.

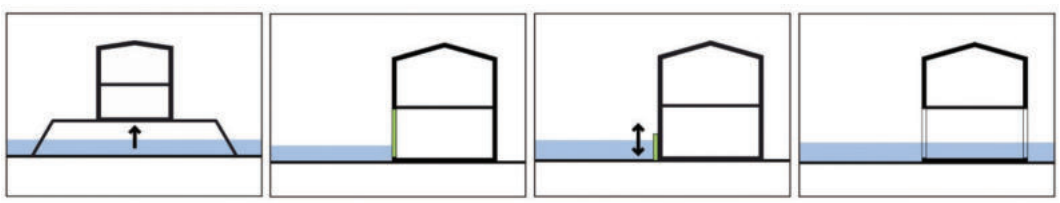
Ở Nhật Bản, sự tham gia của nhiều bên trong quản lý ngập lụt khá rõ. Công tác phòng chống ngập lụt có sự phối hợp hiệu quả giữa đơn vị quản lý hệ thống thoát nước với các ban quản lý sông và ban quy hoạch đô thị. Các đơn vị này họp định kỳ để đưa ra các biện pháp phòng chống ngập lụt và các quy định ràng buộc liên quan. Ngoài ra, chính quyền địa phương phối hợp chặt chẽ với người dân để xây dựng các bể chứa nước mưa ngầm tại khu dân cư bằng nguồn tài chính tư nhân *(Hisaoka, 2018)*. Ở Yokohama, chính quyền quy định cụ thể các công ty tư nhân lớn tham gia các dự án xây dựng bể chứa nước ngầm ở các khu vực trung tâm ngập lụt ở Yokohama sẽ được hưởng nhiều chính sách ưu đãi về thuế và các ưu đãi khác. Đối với các bể chứa ngầm này, doanh nghiệp sẽ xây dựng và phối hợp với chính quyền địa phương trong vận hành.

Hình 2.5.

Đập Marina Barrage (góc trên) ngăn chặn sóng biển dâng trong các cơn bão, chống xâm ngập mặn và ngập lụt đô thị tại Singapore (Nguồn: Unsplash)

Công trình xây dựng thích ứng với lũ

Đối với các công trình xây dựng nhỏ, việc thiết kế thích ứng với lũ sẽ phức tạp hơn. Các giải pháp tôn nền công trình, thiết kế tường và nền nhà chống lũ, cửa ngăn di động chống lũ hay tầng trệt thích ứng với lũ là những ý tưởng được tính đến trong thiết kế đô thị (xem hình 2.6). Trong đó tầng trệt thích ứng với lũ nên được khuyến khích, giải pháp này là thiết kế nhà trên cột, hoặc tầng trệt của ngôi nhà được thiết kế cho các chức năng phụ như kho chứa đồ hay nơi đỗ xe.



Hình 2.6.

Thích ứng với lũ cho các công trình nhỏ (Nguồn: Handbook on Climate Change Adapted Urban Planning & Design for Ho Chi Minh City)

Đối với các công trình lớn, các tòa nhà với kiến trúc Pilotis (kiến trúc cột chịu lực) được hỗ trợ bằng các cột tiếp đất là một hình thức hiện đại của nhà sàn. Kiến trúc này không quá xa lạ ở các khu vực đô thị và đã được xây dựng với quy mô lớn ở nhiều nước. Ví dụ như Singapore có tới 83% dân số thành phố này sống trong các khu chung cư là các tòa nhà cao tầng có cột chịu lực ở dưới, thường được gọi là "tầng hầm", tầng này có chức năng như một không gian mở với hệ thống thông gió và an ninh. Tầng hầm này cũng cho phép các tòa nhà chứa được nước lũ nhờ việc sử dụng tường, nội thất chống thấm và đưa hệ thống điện lên cao *(E. Bichard, 2012)*. Tuy nhiên để có thể hiệu quả trên toàn hệ thống, việc thích ứng với lũ cần sự tích hợp ở nhiều phương diện khác nhau, ví dụ như trong mùa lũ thì giao thông đường thủy cũng cần được xem xét trên những điều kiện sẵn có của thành phố. Tương tự như ở Singapore, một công trình nhà ở thích ứng với các vùng đất ngập nước tại Hà Lan được nêu trên Hình 2.7.

Hình 2.7.

Công trình nhà ở thích ứng với các vùng đất ngập nước tại Hà Lan (Nguồn: Dự án New Water, Hà Lan)

Công trình thiết kế theo phương pháp tiếp cận liên ngành

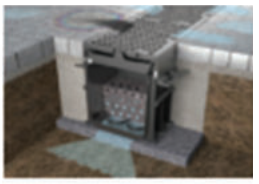
Theo nghiên cứu của GIZ-Bộ Xây dựng *(GIZ, 2016)* về các giải pháp công trình có cách tiếp cận liên ngành chống lũ lụt, các nhà nghiên cứu đã đưa ra các nhóm công trình có tác động tích cực đến việc tăng sức chống chịu và thích nghi với ngập lụt đô thị như:

- Hệ thống thu nước mưa trên mái nhà hoặc từ các mặt phủ tới các bể ngầm để tái sử dụng tại chỗ.
- Công trình mái nhà xanh, tạo bề mặt thẩm thấu nước tốt, nước được lưu trữ trong đất và được hấp phụ bởi thảm thực vật, làm chậm thời gian và giảm lưu lượng hình thành dòng chảy tràn bề mặt.
- Hệ thống lát đường thấm nước, lưu trữ nước thấm vào trong đất thay thế cho các mặt phủ không thấm nước như nhựa đường hay bê tông asphalt.
- Các cánh đồng lọc, bãi cỏ có tác dụng cho nước thẩm thấu và lọc qua lớp đất.
- Lưu vực chứa nước tạm thời là các lưu vực thoát nước có địa hình thấp, thông với các cửa xả, trạm bơm thoát nước mưa để kiểm soát lưu lượng và có thể bị ngập nước trong khoảng thời gian ngắn sau trận mưa.
- Các ao hồ và cánh đồng ngập nước có thể được xây dựng là các khu vực lưu trữ nước lâu dài, điều tiết dòng chảy của nước mưa và xử lý nước.
- Đối với các tầng hầm tòa nhà cao tầng ở các đô thị thì có biện pháp lắp đặt vách ngăn nước và chèn bao cát.

Hệ thống thu nước mưa:
Nước mưa được thu từ mái nhà hoặc từ các mặt phủ khác đến các bể trên mặt đất hoặc bể ngầm để sử dụng tại chỗ.

Mái nhà xanh:
Một lớp đất trồng được đắp trên mái nhà, tạo bề mặt sống. Nước được lưu trữ trong lớp đất và được thảm thực vật hấp thụ.

Hệ thống thấm:
Những hệ thống này thu trữ nước, cho phép nước thấm vào đất. Thảm thực vật bề mặt và đất chưa bão hòa bên dưới có thể bảo vệ nước ngầm khỏi nguy cơ ô nhiễm.



Hệ thống xử lý độc lập:
Cấu trúc bề mặt và dưới bề mặt này được thiết kế để xử lý nước bằng cách loại bỏ các chất ô nhiễm.

Dải đất lọc:
Nước từ khu vực không thấm chảy qua bãi cỏ hoặc khu vực có mật độ trồng cây dày để thúc đẩy quá trình lắng và lọc.

Mương lọc:
Nước tạm thời được lưu trữ dưới mặt đất trong một rãnh cạn chứa đá/ sỏi nhằm làm suy yếu dòng chảy, chuyển tải và xử lý (thông qua quá trình lọc).

Mương lọc sinh học:
Mương lọc sinh học được sử dụng để chuyển tải và xử lý nước (thông qua quá trình lọc). Thảm thực vật có thể là "ướt", được thiết kế để luôn luôn duy trì nước tại đầy mương, hoặc dạng "khô".

Hệ thống trữ sinh học:
Một khu vực trũng cạn cho phép trữ nước tạm thời trên mặt đất trước khi được lọc qua thảm thực vật và lớp đất dưới trước khi được thu gom hoặc thấm

Vỉa hè thấm:
Nước mưa bề mặt được thấm được qua vỉa hè nhân tạo có tính thấm. Vỉa hè có thể là các khối lát có khe hở giữa các khối, hoặc mặt lát xốp đảm bảo nước thấm qua được. Nước có thể được trữ ở lớp mỏng dưới và có khả năng thấm được vào đất.

Bồn trữ nước tạm thời:
Không gian lớn, trống dưới mặt đất có thể được sử dụng trữ nước tạm thời trước khi thấm, thoát hoặc sử dụng có kiểm soát. Công trình trữ nước này thường được xây dựng với hệ thống khoang chứa nhiều ngăn hoặc các hệ thống trữ dạng khối, các bể chứa bê tông hoặc các ống tiết diện lớn.

Lưu vực trữ nước tạm thời:
Trong một trận mưa, nước thoát về lưu vực trũng thông qua các cửa xả để kiểm soát lưu lượng, lưu vực chứa đủ nước. Thông thường, các lưu vực đều khô, ngoại trừ trong và ngay sau trận mưa.

Hồ và vùng đất ngập nước:
Những khu vực chứa nước lâu dài này có thể được sử dụng để làm suy yếu dòng chảy và xử lý nước, đảm bảo dòng chảy được kiểm soát và mực nước có thể tăng tùy theo lượng mưa.

Hình 2.8.

Các loại hình công trình thiết kế chống lũ lụt theo cách tiếp cận liên ngành (SUDS) (Nguồn: GIZ, Bộ Xây dựng (2016)

2.3.2. Các biện pháp phi công trình

Tích hợp quản lý ngập lụt đô thị và các biện pháp thích ứng

Do sự tác động qua lại lẫn nhau của hệ thống nước trong đô thị như đã đề cập ở trên, quản lý ngập lụt đô thị cần có các quy hoạch nhằm đối phó trực tiếp và triệt để các vấn đề có liên quan tới nước mưa cũng như ảnh hưởng chất lượng nước như cấp nước sinh hoạt, thoát nước, xử lý nước thải và thoát nước mưa. Để thực hiện được điều đó, các nhà quản lý ngập lụt cần phải tư duy trong một khung quản lý tổng hợp ngập lụt để đạt tới hiệu quả kinh tế, xã hội và tác động lâu dài. Do vùng ảnh hưởng của ngập lụt đô thị nằm trong cả một lưu vực sông và bãi bồi rộng lớn, chúng ta nên xét đến ngập lụt đô thị như là một thành phần của hệ thống thủy văn của toàn lưu vực.

Khái niệm về quản lý ngập lụt một cách tổng hợp được đề xuất bởi Cơ quan Khí tượng Thế giới (World Meteorological Organization - WMO). Quản lý ngập lụt một

cách tổng hợp hướng tới giải quyết các vấn đề cốt lõi như quản lý rủi ro; quản lý hệ thống vòng tuần hoàn nước; quản lý tổng hợp tài nguyên đất và nước; quản lý rủi ro và các yếu tố bất định; ứng dụng tích hợp và tối ưu hóa các giải pháp; tiếp cận dựa trên sự tham gia nhiều bên; ứng dụng cách tiếp cận tổng hợp về quản lý thiệt hại.

Các tác động của biện pháp công trình hay phi công trình đều gây nên ảnh hưởng nhất định tới hệ sinh thái của lưu vực sông, dịch vụ hệ sinh thái tiêu thoát lũ. Chính vì vậy, quản lý ngập lụt đô thị cần phải gắn với quản lý ngập lụt tổng thể (IFM - Integrated Flood Management) và quản lý tổng hợp tài nguyên nước (IWRM - Integrated Water Resources Management) sao cho hài hòa, tránh gây những tổn hại hay xung đột lợi ích các bên.

Đánh giá rủi ro

Công tác đánh giá rủi ro cần phải chuyển đổi từ mô hình đánh giá dựa trên dữ liệu quá khứ thành dựa trên các dữ liệu hiện tại và dự đoán rủi ro ở tương lai. Công tác đánh giá rủi ro chi tiết là nền móng quan trọng cho việc thiết lập chiến lược quản lý ngập lụt ở bất kỳ đô thị nào, nó bao gồm việc đánh giá sự phát triển của các sự kiện rủi ro như là kết quả của việc phát triển đô thị, sử dụng đất hay BĐKH.

Đầu ra của các mô hình đánh giá rủi ro là cơ sở để thiết lập mức bảo vệ với những yêu cầu xuất phát từ việc chống lại các loại thiên tai. Một kế hoạch quản lý tổng hợp lũ lụt cần phải tính tới các mức chống chịu rủi ro của các thành phần kinh tế bị tác động bao gồm:

- Các mô hình dự báo BĐKH theo từng kịch bản và các tác động xảy ra cũng như các yếu tố bất định của dự báo.
- Dự đoán các yếu tố dễ bị tổn thương nhất cũng như các tác động tới từng thành phần của đô thị bao gồm các nhóm dân cư, các thành phần kinh tế, các khu vực xây dựng, các hệ thống kỹ thuật hạ tầng đô thị.
- Xác định các dải yếu tố có tác động tích hợp khiến cho hệ thống đô thị trở nên dễ bị tổn thương bao gồm: các yếu tố trực tiếp (tiếp xúc với mối nguy hại) và các yếu tố gián tiếp (an ninh lương thực của vùng lãnh thổ hay quốc tế).

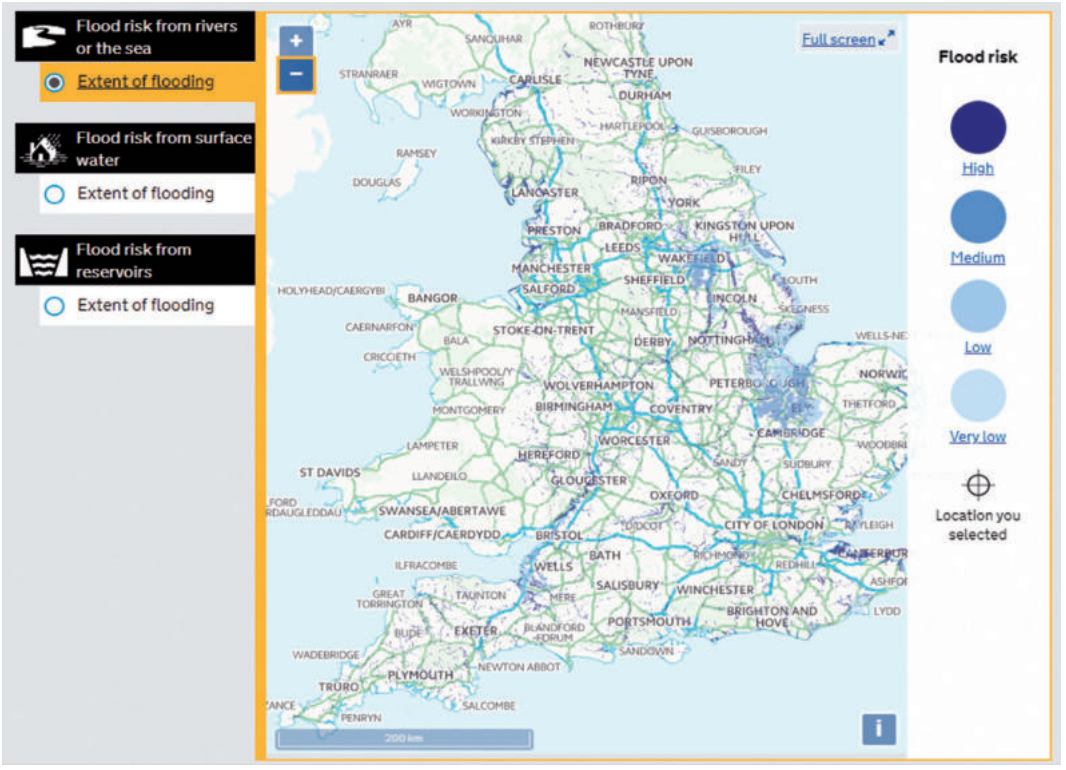
Để đưa ra được các mức chịu đựng rủi ro, cần phải dựa trên các đánh giá về lượng như đánh giá mức thiệt hại bởi lũ lụt bằng tiền hay tác động về chất lên cuộc sống của con người (sức khỏe, môi trường).

Bản đồ ngập lụt

Bản đồ ngập lụt là sản phẩm quan trọng của việc đánh giá rủi ro, nó phản ánh các mối nguy hại gây ra bởi các trận lụt và các kịch bản BĐKH xảy ra tại các vùng dân cư, khu vực xác định. Bản đồ ngập lụt đưa ra các thông tin cơ bản về biên độ của ngập lụt không chỉ dưới các kịch bản khác nhau mà còn thể hiện tính nhạy cảm của các yếu tố như sử dụng đất và vận hành của hệ thống thoát nước.

Thông thường, bản đồ ngập lụt được thiết lập trên nền tảng công cụ hệ thống thông tin địa lý (GIS). Bản đồ số được thiết lập dựa trên 2 phương pháp đánh giá rủi ro bao gồm: thứ nhất, thu thập các dữ liệu từ quá khứ của các trận lụt, bao gồm

các loại công trình, chiều cao mức nước lụt, tác động tới vật liệu cũng như dấu lụt để lại trên công trình hay trên các nạn nhân của lụt; thứ hai là mô phỏng về lượng mối tương quan giữa mức nước lụt và mức độ hư hại quy ra tiền để mô phỏng mối tương quan giữa các mức độ hư hại của tài sản cá nhân và công cộng. Bản đồ ngập lụt được xây dựng ở Nhật Bản từ năm 2006, để cảnh báo nơi dự kiến sẽ ngập do nước sông, nước mưa hoặc sóng thần cũng như dự báo độ sâu của những trận ngập. Bản đồ ngập lụt các thành phố ở Anh cũng tỏ ra hiệu quả khi thông báo trực tuyến các mức rủi ro ngập lụt cao, trung bình hoặc thấp, giúp người dân di chuyển khi cần thiết.

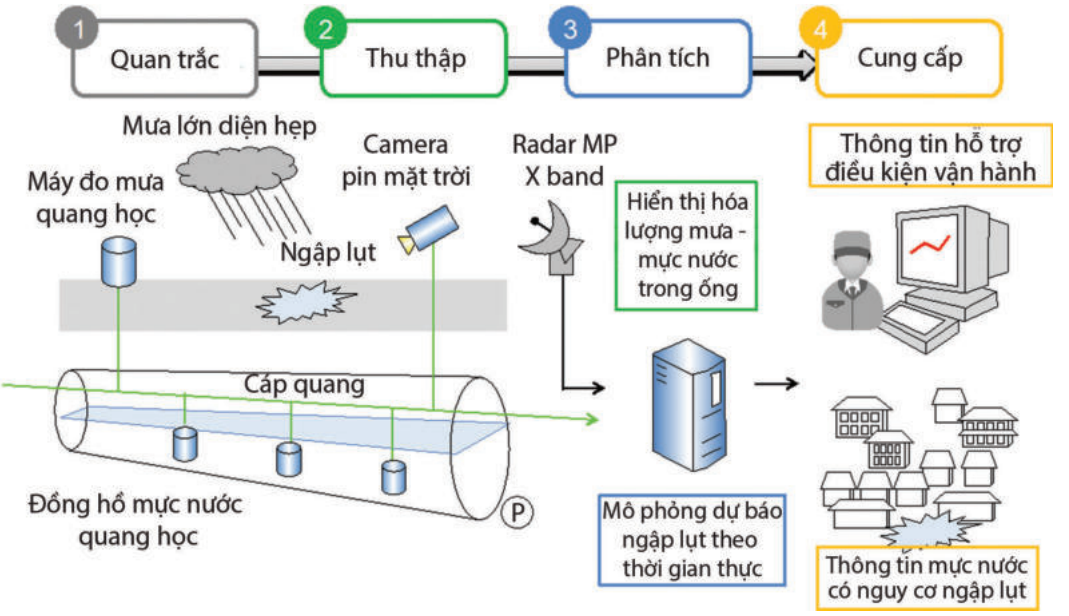


Hình 2.9.

Ứng dụng bản đồ ngập lụt trực tuyến Vương quốc Anh (Nguồn: https://flood-warning-information.service.gov.uk/long-term-flood-risk/map)

Ứng dụng công nghệ thông tin

Ứng dụng các phần mềm và hệ thống thiết bị đo để cảnh báo ngập lụt đã được thực hiện ở nhiều nước trên thế giới. Thông thường, thiết bị đo sẽ được đặt trong đường ống thoát nước mưa. Số liệu đo mực nước hoặc đo mưa sẽ được truyền về đơn vị phụ trách phòng chống ngập lụt để phân tích, mô phỏng và đưa ra các hoạt động ứng phó ngập lụt tương ứng. Kết quả sẽ được thông báo tới người dân qua ứng dụng phần mềm trên điện thoại di động. Ở Anh và xứ Wales, ứng dụng cảnh báo ngập "Flood Alert" đã được sử dụng cho điện thoại thông minh của người dân để cảnh báo ngập tức thời tại địa phương và vùng lân cận (từ năm 2011) khi mà các nước này thường xuyên bị ngập lụt, gây thiệt hại hàng tỷ đô la. Nhật cũng phát triển công nghệ phòng chống ngập lụt B-Dash, là một hệ thống hỗ trợ vận hành thiết bị phòng chống ngập lụt từ quan trắc, đo đạc đến thu thập, phân tích và thông báo thông tin. Hệ thống này được nghiên cứu từ 2013 và đến nay đã được đưa vào sử dụng bởi Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch của Nhật Bản *(Hisaoka, 2018)*. Ngoài ra, từ những năm 1990, thành phố Osaka cũng Nhật Bản cũng đã lắp đặt hệ thống Radar chuyên dụng để đo mưa, cung cấp thông tin cho người dân và chính quyền ứng phó *(Suzuki, 2018)*.



Hình 2.10

Hệ thống phòng chống ngập lụt B-DASH ứng dụng ở Nhật Bản (Nguồn: Suzuki, 2018)

2.4. BÀI HỌC KINH NGHIỆM VỀ QUẢN LÝ NGẬP LỤT ĐÔ THỊ CỦA MỘT SỐ NƯỚC TRÊN THẾ GIỚI

Trong những thập kỷ gần đây, các tác động của thiên tai liên quan đến ngập lụt gây hệ quả rất nghiêm trọng. Mức độ và tần suất ngập tại các thành phố đã và đang diễn ra thường xuyên, khó tiên lượng hơn so với các giai đoạn trước đây *(Zevenbergen et al., 2008)*. Từ đầu thế kỷ 21, hàng loạt những thảm họa liên quan đến ngập lụt đã xảy ra ở Đài Loan (2001), Dresden - Đức (2002); Quảng Đông - Trung Quốc (2007); New Orleans - Mỹ (2005), Manila - Philippines (2009), Bangkok - Thái Lan (2011); Brisbane - Úc (2011) và Châu Âu năm 2014 (Bosnia - Herzegovina, Croatia, Serbia, Romania, Bulgaria). Những bài học từ ba thành phố sau đây sẽ cho thấy thiệt hại do ngập lụt có liên quan đến công tác lập và quản lý quy hoạch đô thị:

Bảng 2.1. Các thảm họa thiên tai và các biện pháp ứng phó của 3 thành phố lớn

NEW ORLEANS, HOA KỲ[1] (Bão Katrina và bão RIta)	MANILA, PHILLIPPINES[2] (Bão Ketsana - Ondoy)	BANGKOK, THÁI LAN[3] (Lũ lụt Thái Lan 2011)
Thời điểm, tác nhân và yếu tố tự nhiên có liên quan		
- Tháng 8/2005 (29/8 - 24/9). - Bão dẫn đến mưa lớn và sóng biển. - Sông chính: Mississipi. - Độ cao trung bình: thấp hơn 1,8 - 2,1 m so với mực nước biển.	- Tháng 9/2009 (25-26/9). - Bão nhiệt đới kéo theo mưa lớn. - Sông, hồ chính: Pasig, Marikina, Laguna. - Độ cao trung bình: cao hơn 1 - 3 m so với mực nước biển.	- Tháng 6-11/2011. - Bão theo mưa lớn, cùng với giai đoạn thủy triều lên. - Sông chính: Chao Phraya. - Độ cao trung bình: cao hơn 1 - 2 m so với mực nước biển.

(1) Trích dẫn từ (Campanella, 2006)
(2) Trích dẫn (Sato & Nakasu, 2011)
(3) Trích dẫn WB (2012)

NEW ORLEANS, MỸ[1] (Bão Katrina và bão RIta)	MANILA, PHILLIPPINES[2] (Bão Ketsana - Ondoy)	BANGKOK, THÁI LAN[3] (Lũ lụt Thái Lan 2011)
Mức độ và thiệt hại		
- Mực nước ngập hơn 3 m tại trung tâm. - 80% diện tích New Orleans bị ngập. - 85% dân số bị ảnh hưởng: 1.577 người thiệt mạng (bang Louisiana). - 850.791 nhà bị thiệt hại hoặc phá hủy. - Ước tính thiệt hại 108 tỉ USD.	- Ngập trên đầu người (~ 1,6 m). - 16 thành phố thuộc thủ phủ Manila bị ngập. - 872.097 người bị ảnh hưởng; 241 người thiệt mạng. - 65.521 công trình bị ảnh hưởng. - Ước tính thiệt hại 43,3 tỉ USD.	- Ngập trên 1,5 m tại trung tâm. - 66/ 77 tỉnh thành bị ngập. - 5,31 triệu người bị ảnh hưởng và 680 người thiệt mạng. - 1,9 triệu ngôi nhà bị ảnh hưởng (phá hủy 19.000 nhà). - Ước tính thiệt hại 46,5 tỉ USD.
Liên quan đến công tác thiết kế, lập quy hoạch và quản lý đô thị		
- Đô thị có độ cao địa hình trung bình thấp, khoảng 1,8 - 2,1 m so với mực nước biển; trong khi hiện tượng lún đất diễn ra trong quá trình đô thị hóa dẫn đến hệ thống đê thấp hơn khoảng 0,9 m so với lúc mới xây dựng. - Sự mở rộng của đô thị dẫn đến định cư tràn lan ở vùng đất thấp, dọc các hệ thống sông ngòi, kênh rạch. - Một số ứng dụng internet được tận dụng làm phương tiện thông tin khi xảy ra sự cố; thuyền nhỏ được người dân sử dụng cứu sống được 4.000 người, chủ yếu là trợ giúp cộng đồng.	- Tần suất tính toán sai lệch: 1/30 năm so với 1/100 năm. - Khả năng thoát nước của hành lang thoát lũ chỉ đạt 1.500 - 1.800 m^3/s trong khi trên lý thuyết dự kiến 2.600-2.900 m^3/s. - Sự định cư bất hợp pháp phát triển ở khu vực đồng bằng gần các sông hồ, như hồ Laguna từ những năm 1960, các khu vực dọc các kênh thoát nước.	- Đây không phải là ngập lụt cao nhất trong lịch sử (những năm 1942, 1983 and 1995), nhưng lại thiệt hạ nghiêm trọng nhất do mức độ phát triển, tập trung của thủ đô Bangkok so với các thập niên trước đây. - Những dấu hiệu bất thường khởi nguồn từ mưa lớn đã diễn ra từ giữa năm, nhưng các đơn vị quản lý đã cho tích trữ nước tại các hồ điều tiết nhằm phục vụ nông nghiệp.
Bài học kinh nghiệm được đúc kết		
- Hệ thống hạ tầng được thiết kế bị lạc hậu so với sự thay đổi của các yếu tố tự nhiên như mực nước hay cường độ bão.	- Sự sai lệch giữa thực tế và tính toán thiết kế của hệ thống thoát nước ra hồ điều hòa dẫn đến nước tràn vào đô thị.	- Dự báo sai về diễn tiến của thời tiết (lượng mưa) dẫn đến vận hành thiếu hợp lý quá trình trữ và thoát nước (trữ quá nhiều sau đó phải thoát khẩn cấp).

NEW ORLEANS, HOA KỲ[1] (Bão Katrina và bão RIta)	MANILA, PHILLIPPINES[2] (Bão Ketsana - Ondoy)	BANGKOK, THÁI LAN[3] (Lũ lụt Thái Lan 2011)
- Thiếu sự cân bằng giữa phát triển môi trường xây dựng và môi trường tự nhiên dẫn đến sự phân bổ dân cư mật độ cao tại các vùng thấp–gần các lưu vực sông ngòi có rủi ro ngập cao. - Thiếu phổ biến thông tin và tăng cường khả năng ứng phó thường xuyên cho cộng đồng dẫn đến nhận thức sai lầm về mức độ rủi ro. Nhiều người vẫn ở lại thành phố vì tin vào khả năng bảo vệ của các công trình kỹ thuật đô thị cho đến khi toàn hệ thống bị phá hủy thì đã quá muộn. - Hệ thống giao thông thiếu đường thoát nạn khi nước dâng cao; và không thể khôi phục nhanh để người dân quay trở về sau thảm họa.	- Tốc độ đô thị hóa quá nhanh và quản lý thiếu chặt chẽ dẫn đến phát sinh những khu vực định cư bất hợp pháp dọc theo các tuyến thoát nước lũ có mức rủi ro ngập cao; đồng thời quá trình sinh hoạt, lấn chiếm của người dân làm giảm năng lực thoát nước của hệ thống. - Sự lây lan của bệnh dịch do môi trường nước bị ô nhiễm làm tăng mức thiệt hại cao từ tác nhân gián tiếp và không có phương án dự phòng.	- Không lường trước tình huống xảy ra của chuỗi các sự kiện thiên tai (bão, mưa lớn trùng với thời điểm thủy triều..) vượt ngoài khả năng tiên lượng và ứng xử hệ thống quản lý ngập. - Thiếu hỗ trợ tài chính hợp lý đối với các nhóm dân cư dễ bị ảnh hưởng và những ngành kinh tế quan trọng dẫn đến tổn thất, ảnh hưởng đến hệ thống chính trị.

Qua so sánh cho thấy New Orleans đã được trang bị hệ thống chống ngập quy mô lớn và đã có dự báo từ sớm về Katrina, nhưng lại bị thiệt hại nhiều nhất về sinh mạng con người do sự chủ quan của người dân và thiếu hệ thống thoát nạn khẩn cấp của đô thị; trong khi Bangkok và Manila có mức thiệt hại về con người và tài sản thấp hơn nhưng lại có ảnh hưởng liên quan đến phát triển kinh tế quốc gia nhiều hơn. Cả ba trường hợp đều nói lên:

- Các công trình bảo vệ (đê bao, bờ kè, hồ chứa,...) kèm theo hệ thống dự báo cho dù có hiện đại cũng không thể chống đỡ hay tiên liệu được hết các biến đổi khó lường do hậu quả của thiên tai trong đó có ngập lụt.
- Công tác quy hoạch và quản lý không gian đô thị bị ảnh hưởng quá nhiều vào yếu tố kinh tế ngắn hạn dẫn đến việc định cư, tập trung phát triển tại các khu vực có mức rủi ro ngập cao.
- Nhận thức và khả năng tự ứng phó của cộng đồng dân cư đóng vai trò rất quan trọng trong mức độ thiệt hại khi xảy ra biến cố.

Dưới đây là những kinh nghiệm và giải pháp về quản lý thoát nước, ứng phó với ngập lụt đô thị ở một số thành phố trên thế giới.

Thụy Điển: quy hoạch và thực thi quy hoạch tổng hợp phòng chống ngập lụt

Thành phố Malmo, Thụy Điển, thường xuyên chịu ảnh hưởng bởi lũ lụt trong những năm gần đây bởi hệ thống thoát nước bị quá tải, dẫn đến những hậu quả về kinh tế xã hội. Từ năm 1999-2001, chính quyền thành phố đã khởi xướng dự án xây dựng hệ thống thoát nước đô thị bền vững (SUDS) để ứng phó với ngập lụt, cải thiện vấn đề quản lý nước thải đồng thời phát triển đa dạng sinh học. Theo như đề xuất của dự án, một phần nước mưa được dẫn theo hệ thống tách biệt ra khỏi hệ thống thoát nước chung hiện có của thành phố, từ đó thực hiện thoát nước bằng hệ thống kênh hở và các hồ điều hòa. Mục tiêu là giảm mức độ ngập lụt tới 70%, không còn xảy ra hiện tượng tràn cống bằng cách giảm lưu lượng mưa vận chuyển qua hệ thống cống thoát nước và giảm lưu lượng đỉnh. Đồng thời giảm diện tích mặt phủ không thấm nước, bảo tồn và gia tăng diện tích cây xanh, quản lý nước mưa hiệu quả để giảm lưu lượng dòng chảy bề mặt.

Hình 2.11.

Hệ thống thoát nước mưa phía Đông cảng thành phố Malmo, Thụy Điển (nguồn: Malmo (2012)

Dự án đã đạt mục tiêu quản lý hiệu quả hệ thống thoát nước, không còn xảy ra ngập lụt cục bộ cũng như cải thiện hiệu quả vận chuyển của hệ thống thoát nước chung. Cách tiếp cận tổng hợp như vậy đã đem lại các kết quả khả quan cho việc quản lý rủi ro ngập lụt cũng như đem lại hiệu quả cho nền kinh tế, hạn chế tác động xấu lên môi trường.

Vương quốc Anh: Quản lý tổng hợp hệ thống thoát nước đô thị

Nước Anh và xứ Wales đã có những bất cập lớn trong việc quản lý ngập lụt ở quy mô vùng lãnh thổ của 2 lãnh thổ trong vương quốc Anh. Điều này thể hiện ở sự thiếu phối hợp, cơ chế quản lý phức tạp và chồng chéo, dẫn đến việc quản lý ngập lụt kém hiệu quả, tốn kém và không bền vững.

Dựa trên cơ sở phối hợp và cộng tác giữa nhiều bên liên quan, kế hoạch quản lý tổng hợp hệ thống thoát nước đô thị được thực hiện trên nguyên tắc xây dựng các không gian để điều hòa nước mưa, chẳng hạn như các hệ thống hồ điều hòa. Từ việc quản lý này, không cần tác động thay đổi nhiều tới hệ thống chính trị và quản lý vốn đã phức tạp của cả 2 lãnh thổ mà vẫn đạt được các tác động tốt tới việc giảm thiểu ngập lụt đô thị nhờ sự phối hợp của các bên liên quan.

Thành phố London Borough vùng Sutton đã thực hiện lồng ghép quản lý ngập lụt đô thị vào các nội dung của BĐKH. Chính quyền thành phố đã có nỗ lực lồng ghép các nội dung quy hoạch không gian về rủi ro ngập lụt, thích nghi với biến đổi khí hậu vào các văn bản pháp luật và quy hoạch phát triển trong thành phố. Nỗ lực này nhằm giảm thiểu và quản lý rủi ro ngập lụt, mặt khác phát huy các lợi ích đa mục tiêu của sự phát triển chung thành phố. Điều quan trọng là những dự án đầu tư và phát triển sau này của thành phố đều tôn trọng và thực hiện theo các quy hoạch về không gian thích ứng với rủi ro ngập lụt đã được phê duyệt.

Nhật Bản: Quản lý tổng hợp ngập lụt đô thị kết hợp với xây dựng kế hoạch và thực hiện thích nghi với ngập lụt đô thị

Chính phủ Nhật Bản đã thành lập Hội đồng thích ứng với biến đổi khí hậu trong lĩnh vực quản lý ngập lụt thuộc Bộ Đất đai, Hạ tầng, Giao thông và Du lịch. Chính sách của Hội đồng này đưa ra chi tiết các giải pháp thích ứng qua việc quản lý và hướng dẫn cộng đồng thực hiện.

Các quy định sử dụng đất có thể tác động tích cực tới các phương án phòng ngừa bằng việc thiết kế các bản đồ có quy định khu vực chịu rủi ro nhằm hạn chế việc

Hình 2.12.

Hệ thống hồ chứa điều tiết lũ ngầm dự án đường vành đai số 7 sông Kandagawa (Nguồn: Bộ Môi trường Nhật Bản)

xây dựng các công trình khác và phát triển các công trình chống ngập lụt. Các văn bản pháp luật do thành phố ban hành như các quyết định, thông tư có thể đẩy mạnh công tác xây dựng các công trình trữ nước mưa, giảm lưu lượng nước chảy bề mặt, tăng thẩm thấu nước mưa vào đất và quản lý nguồn nước mặt một các hài hòa trong phạm vi lưu vực sông đô thị.

Thủ đô Tokyo, Nhật Bản với dân số 36 triệu người, có 50% dân cư sinh sống tại vùng có địa hình thấp. Điều này gây nên rủi ro ngập lụt lớn cho thành phố bởi vùng đô thị này nằm trên châu thổ của 8 con sông lớn của Nhật Bản. Chính quyền vùng đã có các dự án tầm cỡ để điều tiết và phòng chống ngập lụt đô thị. Hệ thống hồ điều tiết thoát lũ xây dựng ngầm của dự án đường vành đai số 7 Sông Kandagawa là một dự án điển hình về đầu tư hạ tầng kỹ thuật thoát nước và chống lũ lụt cho thành phố. Hệ thống này được thiết kế có sức chứa 540.000 m^3 nước, với kích thước tương đương với 22 hồ bơi chuẩn Thế vận hội Olympic.

Tokyo cũng quy hoạch các hệ thống hạ tầng xanh bao gồm cánh đồng ngập nước nhân tạo Watarase-yusuichi, đóng vai trò là vùng đất ngập nước với hệ sinh thái đa dạng ngay trong đô thị. Watarase-yusuichi điều tiết lưu lượng dòng chảy của sông Tone và sông Arawase, phòng ngừa và bảo vệ đô thị không xảy ra lụt.

Bộ Đất đai, Hạ tầng và Giao thông Nhật Bản và chính quyền vùng cũng đã thực hiện truyền thông giáo dục nhận thức cho dân cư thành phố về các mối nguy hại và các phương án đối phó với thảm họa cũng quan trọng như là việc xây dựng các công trình chống lũ. Chính quyền đã duy trì thực hiện các chiến dịch truyền thông về phòng ngừa rủi ro với các trạm cấp nước khi có lũ lụt xảy ra trong vòng bán kính 2 km khắp thành phố. Thêm vào nữa, dân cư thành phố cũng được hướng dẫn về các địa điểm có thể di tản khi có lũ lụt xảy ra. Một trong các địa điểm được quy hoạch đó là Công viên Tokyo Rinkai có diện tích 13,2 ha, có thể chứa được hàng nghìn người dân di tản.

Hình 2.13.

Cánh đồng ngập nước nhân tạo Watarase-yusuichi (Nguồn: Bộ Môi trường Nhật Bản)

Slovakia: Hệ thống kiểm soát lũ lụt với các công trình ngăn lũ di động

Thành phố Bratislava - Thủ đô nước Slovakia, nằm trong lưu vực sông Danube, đã từng chịu tác động nặng nề của những trận lũ lụt. Gần đây nhất vào tháng 6 năm 2013, một đợt lũ lớn xảy ra sau đợt mưa với cường độ cao khiến cho mức nước trên sông Danube dâng lên tới mức báo động số 3. Chính quyền thành phố Bratislava đã thực hiện các phương pháp khẩn cấp về an toàn lũ lụt và xây dựng hệ thống công trình ngăn lũ di động.

Hệ thống đê ngăn lũ di động này là một điển hình thành công của công tác phòng chống thiên tai lũ lụt của thành phố. Hệ thống di động được cấp bằng sáng chế DPS2000 này lắp đặt trong thời gian ngắn và trải dài khoảng 15 km bao gồm các tấm chắn nước bằng thép vít chặt vào các cột thép được dựng lên cùng với hệ thống tường ngăn cố định. Hệ thống ngăn lũ di động đã giúp bảo vệ thành phố khỏi bị ngập lụt khi mức nước sông Danube dâng lên cao tới 10,4 m. Hệ thống kiểm soát lũ lụt của thành phố Bratislava dựa trên các nguyên tắc sau:

- Bảo vệ dân cư trong khu vực chịu nhiều ảnh hưởng bởi lũ lụt.
- Ngăn chặn các thiệt hại kinh tế trong khu vực ưu tiên.
- Ngăn chặn các ảnh hưởng về môi trường trong khu vực ưu tiên.
- Bảo vệ nguồn nước cung cấp cho ăn uống và tưới tiêu.
- Bảo vệ các công trình hạ tầng kỹ thuật đường bộ, đường tàu.

Nam Phi và Nairobi: Quản lý rủi ro ngập lụt và nâng cao nhận thức của dân cư về BĐKH và tác động lên ngập lụt đô thị qua phương tiện thông tin truyền thông

Thành phố Cape Town, Nam Phi đã xuất bản và phổ biến rộng rãi bản Báo cáo chi tiết về tác động của nước biển dâng lên đô thị. Báo cáo ban đầu đã bị phản đối dữ dội của giới kinh doanh bất động sản bởi các cảnh báo rằng người dân đã quá bàng quan và coi biến đổi khí hậu, nước biển dâng không phải là việc liên quan tới chính họ *(D. Heinrichs, 2009)*. Nhưng sau đó, báo cáo có tác động lớn tới việc nâng cao nhận thức của người dân về việc thực hiện các hành động quản lý ngập lụt, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

Động cơ của việc thực thi các hoạt động truyền thông là nhằm nâng cao nhận thức về ngập lụt đô thị, tăng sự chống chịu và phục hồi của cư dân đô thị trước, trong và sau sự kiện xảy ra. Các phương tiện thông tin có thể là bản đồ ngập lụt, các khu vực chịu ảnh hưởng, các phương án sơ tán và các nhà tránh lũ. Phụ nữ và trẻ em là đối tượng cần nâng cao nhận thức vì họ là những đối tượng dễ bị tổn thương khi có thảm họa xảy ra. Ngoài ra cần chú ý đặc biệt tới cộng đồng dân tộc thiểu số, bởi những yếu điểm về khả năng di tản và các hạn chế về văn hóa, kinh tế.

Tuyên bố quốc gia về quản lý đất đai và nguồn nước nhằm thích nghi với BĐKH, quy tắc hướng dẫn số 4 đã chỉ ra rằng: "Thông tin và kiến thức thích nghi BĐKH của cộng đồng cần phải được cải thiện và phải được coi là tài sản công cộng cần được chia sẻ ở mọi các cấp quản lý" *(Nairobi, 2009)*. Điểm quan trọng nhất của nguyên tắc này là các thông tin được truyền đi phải phù hợp với đối tượng mà nó hướng tới, đồng thời cũng phải chi tiết về nội dung, và cũng phải liên hệ tới các tác động của BĐKH lên rủi ro của khu vực (như là hạn hán hay lũ lụt) và lên cuộc sống của người dân.

Hà Lan: Xây kè chắn biển

Để chống ngập hiệu quả, quốc gia này đã triển khai kế hoạch "Delta Work" - một hệ thống đê kè phòng vệ, bảo vệ Hà Lan khỏi bị nước biển dâng. Đây là một trong những hệ thống công trình chống ngập lụt lớn nhất thế giới khi được triển khai từ năm 1954 cho tới những năm 1991.

Tại Hà Lan, có khoảng bảy loại đê, kè chuyên dụng cho biển, sông, hồ, kênh đào, hay loại đê khẩn cấp, đê chống bão được xây dựng phù hợp tùy vào tính năng sử dụng.

Những công trình đê biển trong dự án Delta Works đã bảo vệ vùng đất phía Tây Nam Hà Lan một cách hiệu quả và kiểm soát được lượng nước trong khu vực. Nhiều khu vực cửa sông có thể được đóng mở để phòng trường hợp nước biển dâng cao quá mức trong những ngày bão.

Còn trong đất liền, người Hà Lan cũng đào nhiều các kênh rạch, sông nhỏ, hồ chứa nước chống ngập, xây dựng các cối xay gió, lắp đặt máy bơm để đảm bảo nước mưa và nước sông được điều tiết hợp lý. Các "lưu vực xả nước" cũng được hình thành, để phòng trường hợp nước sông dâng cao thì sẽ xả nước đảm bảo an toàn cho thành phố.

Hình 2.14.

Hệ thống đê biển ở Hà Lan (Nguồn : Wikipedia)

2.5. NHẬN XÉT CHUNG

Kinh nghiệm quốc tế cho thấy Quản lý ngập lụt đô thị không phải là một nhiệm vụ hay một quá trình độc lập. Nó phải xuất phát từ quản lý tổng hợp ngập lụt và được coi như là một phần của quản lý tổng hợp tài nguyên nước cho cả lưu vực sông. Tất cả các quá trình quản lý này phải được diễn ra trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu và có phương án ứng phó với các yếu tố bất định của khí hậu. Đồng thời với sự tăng trưởng về dân số và các biến đổi xã hội, nhu cầu cuộc sống, phát triển kinh tế, thay đổi sử dụng đất, suy thoái môi trường cũng tác động lẫn nhau và ảnh hưởng tới các hoàn cảnh về thủy văn trong lưu vực sông và bãi bồi của sông. Mỗi yếu tố nêu trên đều ảnh hưởng liên tiếp tạo nên các tác động trực tiếp và gián tiếp tới công tác quản lý ngập lụt đô thị. Chỉ khi có được một bức tranh tổng thể về quy hoạch ngập lụt đô thị, các nhà quản lý mới có được cái nhìn đầy đủ về tương lai và có cân nhắc thích đáng các yếu tố ảnh hưởng và tính hiệu quả khi thi hành các biện pháp ứng phó với ngập lụt đô thị từ cách tiếp cận công trình hay phi công trình.

3 ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ BIỆN PHÁP ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI VIỆT NAM

Ảnh© Alex Knickerbocker

3.1. ĐÁNH GIÁ CÁC TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU Ở VIỆT NAM

3.1.1. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu tới môi trường tại Việt Nam

Việt Nam đứng thứ 5 trong danh sách các nước bị ảnh hưởng nặng nề nhất bởi biến đổi khí hậu toàn cầu. Vị trí địa lý khiến Việt Nam rất dễ bị tổn thương trước những biến đổi khí hậu cả về hình thái khí hậu khi mực nước biển dâng, lẫn diện tích đất canh tác sẽ bị thu hẹp. Nếu không có những biện pháp phù hợp và hiệu quả để giảm thiểu tác hại của biến đổi khí hậu, hậu quả sẽ là khôn lường *(Tổng Cục môi trường, 2015)*.

Các biểu hiện của biến đổi khí hậu

- Sự nóng lên của khí quyển và Trái đất nói chung.
- Sự thay đổi thành phần và chất lượng khí quyển có hại cho môi trường sống của con người và các sinh vật trên Trái đất.
- Sự dâng cao mực nước biển do băng tan, dẫn tới sự ngập úng ở các vùng đất thấp, các đảo nhỏ trên biển.
- Sự di chuyển của các đới khí hậu tồn tại hàng nghìn năm trên các vùng khác nhau của Trái đất dẫn tới nguy cơ đe dọa sự sống của các loài sinh vật, các hệ sinh thái và hoạt động của con người.
- Sự thay đổi cường độ hoạt động của quá trình hoàn lưu khí quyển, chu trình tuần hoàn nước trong tự nhiên và các chu trình sinh địa hoá khác.
- Sự thay đổi năng suất sinh học của các hệ sinh thái, chất lượng và thành phần của thuỷ quyển, sinh quyển, các địa quyển.

Kết quả dự tính biến đổi khí hậu toàn cầu trong thế kỷ 21 (IPCC, 2013)

- Nhiệt độ trung bình toàn cầu vào cuối thế kỷ 21 tăng 1,1÷2,6^{0}C (RCP4.5) và 2,6^{0}C÷4,8^{0}C (RCP8.5) so với trung bình thời kỳ 1986-2005.
- Lượng mưa tăng ở vùng vĩ độ cao và trung bình, giảm ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Cực đoan nhiệt độ có xu thế tăng, đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ ngày lạnh nhất tăng 5÷10^{0}C; nhiệt độ ngày nóng nhất tăng 5÷7^{0}C; số ngày sương giá giảm; số đêm nóng tăng mạnh.

- Mưa cực trị có xu thế tăng. Dự tính lượng mưa 1 ngày lớn nhất trong năm (tính trung bình 20 năm) tăng 5,3% ứng với mức tăng 1^{0}C của nhiệt độ trung bình. Đến năm 2100 có thể không còn băng ở Bắc Cực.
- Khu vực chịu ảnh hưởng của các hệ thống gió mùa tăng lên trong thế kỷ 21. Thời điểm bắt đầu của gió mùa mùa hè Châu Á xảy ra sớm hơn và kết thúc muộn hơn, kết quả là thời kỳ gió mùa sẽ kéo dài hơn. Mưa trong thời kỳ hoạt động của gió mùa có xu hướng tăng do hàm lượng ẩm trong khí quyển tăng.
- Bão mạnh có chiều hướng gia tăng, mưa lớn do bão gia tăng.

Tác động của Biến đổi khí hậu ở Việt Nam

Về các hiện tượng khí hậu và điều kiện tự nhiên: Các biểu hiện khí hậu cực đoan ở Việt Nam có những biến đổi rõ rệt, thể hiện ở những nét chính sau:

Về nhiệt độ, đánh giá của Viện Khoa học Khí tượng Thuỷ văn và Môi trường năm 2010 cho thấy mức tăng nhiệt độ trong vòng 50 năm (từ 1960 đến 2010) là khoảng 0,6-0,9^{0}C *(Nguyễn Văn Thắng et al., 2010)*. Dự kiến giai đoạn 2016-2035, nhiệt độ trung bình toàn cầu tăng khoảng 0,3÷0,7^{0}C. Khu vực Việt Nam có mức độ tăng tương đương với trung bình toàn cầu. Thời kỳ cuối thế kỷ (2081- 2100) nhiệt độ trung bình toàn cầu tăng khoảng 0,3^{0}C÷1,7^{0}C. Nhiệt độ đất liền tăng nhanh hơn nhiệt độ trên biển và nhiệt độ vùng cực tăng nhanh hơn nhiệt độ vùng nhiệt đới. Nhiệt độ tại các trạm ven biển và hải đảo có xu thế tăng ít hơn so với các trạm ở sâu trong đất liền. Có sự khác nhau về mức tăng nhiệt độ giữa các vùng và các mùa trong năm. Nhiệt độ tăng cao nhất vào mùa đông, thấp nhất vào mùa xuân. Trong 7 vùng khí hậu, khu vực Tây Nguyên có mức tăng nhiệt độ lớn nhất, khu vực Nam Trung Bộ có mức tăng thấp nhất *(Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2016)*.

Ngoài ra, số ngày nắng nóng có xu thế tăng lên và số ngày rét đậm có xu thế giảm đi ở các vùng khí hậu. Hạn hán, bao gồm hạn tháng và hạn mùa có xu thế tăng lên nhưng với mức độ không đồng đều giữa các vùng và giữa các trạm trong từng

Hình 3.1.

Hạn hán ở Đồng bằng sông Cửu Long (Nguồn: GIZ)

vùng khí hậu. Số lượng các đợt hạn hán, đặc biệt là hạn khắc nghiệt gia tăng trên phạm vi toàn quốc. Các giá trị kỷ lục liên tiếp được ghi nhận trong vài năm trở lại đây.

Về lượng mưa, có thay đổi đáng kể khi nhiệt độ tăng. Một số khu vực có lượng mưa tăng, trong khi đó một số khu vực có lượng mưa giảm. Xu thế chung là lượng mưa mùa mưa tăng, lượng mưa mùa khô giảm. Lượng mưa ngày lớn nhất tăng lên ở hầu hết các vùng khí hậu, nhất là ở các vùng khí hậu phía Nam trong những năm gần đây và thường xảy ra vào các tháng mùa mưa. Số ngày mưa lớn cũng có xu thế tăng lên tương ứng, nhiều biến động mạnh xảy ra ở khu vực miền Trung. Trong thời kỳ 1958-2014, lượng mưa năm tính trung bình cả nước có xu thế tăng nhẹ. Trong đó, tăng nhiều nhất vào các tháng mùa đông và mùa xuân, giảm vào các tháng mùa thu. Nhìn chung, lượng mưa năm ở các khu vực phía Bắc có xu thế giảm (từ 5,8% ÷ 12,5%/57 năm); các khu vực phía Nam có xu thế tăng (từ 6,9% ÷ 19,8%/57 năm). Khu vực Nam Trung Bộ có mức tăng lớn nhất (19,8%/57 năm); khu vực đồng bằng Bắc Bộ có mức giảm lớn nhất (12,5%/57 năm). Đối với các khu vực phía Bắc, lượng mưa chủ yếu giảm rõ nhất vào các tháng mùa thu và tăng nhẹ vào các tháng mùa xuân. Đối với các khu vực phía Nam, lượng mưa các mùa ở các vùng khí hậu đều có xu thế tăng; tăng nhiều nhất vào các tháng mùa đông (từ 35,3% ÷ 80,5%/57 năm) và mùa xuân (từ 9,2% ÷ 37,6%/57 năm) *(Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2016)*.

Mưa cực đoan có xu thế biến đổi khác nhau giữa các vùng khí hậu: giảm ở hầu hết các trạm thuộc Tây Bắc, Đông Bắc, đồng bằng Bắc Bộ và tăng ở phần lớn các trạm thuộc các vùng khí hậu khác. Số liệu quan trắc cho thấy mưa trái mùa và mưa lớn dị thường xảy ra nhiều hơn. Trong những năm gần đây, mưa lớn xảy ra bất thường hơn cả về thời gian, địa điểm, tần suất và cường độ. Ví dụ, mưa lớn kỷ lục năm 2008 ở Hà Nội và các vùng lân cận, với lượng mưa quan trắc được từ 19 giờ ngày 30/10/2008 đến 01 giờ ngày 1/11/2008 lên tới 408 mm tại trạm Hà Nội. Mưa lớn vào tháng 10/2010 ở khu vực từ Nghệ An đến Quảng Bình với tổng lượng mưa 10 ngày dao động từ 700÷1600 mm, chiếm trên 50% tổng lượng mưa năm. Trận mưa lớn ở Quảng Ninh vào cuối tháng 7 đầu tháng 8/2015 đã lập kỷ lục cường độ mưa tập trung trên phạm vi hẹp; cụ thể, trong cả đợt mưa từ 23/07 đến 04/08, tổng lượng mưa đo được dao động từ 1.000÷1.300 mm, riêng tại Cửa Ông lượng mưa đo được gần 1.600 mm. Mưa lớn không chỉ xảy ra trong mùa mưa mà ngay cả trong mùa khô, đợt mưa trái mùa từ ngày 24 đến 27/3/2015 ở Thừa Thiên - Huế đến Quảng Ngãi có lượng mưa phổ biến từ 200÷500 mm.

Mưa lớn ảnh hưởng đến khả năng tiêu thoát nước tại các đô thị. Tại thành phố Hà Nội, hệ thống thoát nước khu vực nội thành chia thành năm lưu vực chính: Tô Lịch, Tả Nhuệ, Hữu Nhuệ, sông Cầu Bây và Hà Đông. Trong đó, mới có hệ thống thoát nước lưu vực Tô Lịch được đầu tư xây dựng, cải tạo tương đối đồng bộ nhờ việc triển khai Dự án Thoát nước Hà Nội giai đoạn 1, giai đoạn 2 và các dự án khác. Bốn lưu vực còn lại, hệ thống thoát nước chưa được cải tạo, khả năng tiêu thoát nước phụ thuộc lớn vào mực nước sông Nhuệ, sông Cầu Bây. Ở khu vực ngoại thành, hệ thống thoát nước các thị trấn manh mún, không đồng bộ, khả năng thoát nước còn hạn chế. Trong khi cơ sở hạ tầng hệ thống thoát nước còn nhiều bất cập như

vậy thì diễn biến thời tiết ngày càng phức tạp. Dự báo trong năm nay có nhiều cơn bão, lượng mưa vượt trung bình nhiều năm, nhất là vào các tháng cao điểm mùa mưa có xu hướng tăng từ 5 đến 10% so với các năm trước. Vì vậy, công tác thoát nước nhìn chung vẫn rất khó khăn, phức tạp. Với các trận mưa có lượng mưa từ 50 đến 100 mm trong vòng hai giờ, dự báo trên địa bàn thành phố có 18 điểm úng ngập lớn và 170 điểm úng ngập nhỏ lẻ trong các ngõ, xóm, khu dân cư *(Nguồn: Baomoi.com, 2017*). Tại thành phố Hồ Chí Minh, còn 40 điểm ngập lớn do mưa và 9 điểm ngập do triều cường ở những tuyến đường lớn. Ngoài ra, còn tồn tại khoảng 171 điểm ngập do mưa ở những tuyến đường hoặc hẻm. Các tuyến cống cấp 1, cấp 2, cấp 3 được tính với cường độ mưa lần lượt là 95 mm, 85 mm và 76 mm trong 3 giờ, ứng với mực nước triều là +1,32 m. Trong khi thực tế chỉ trong 1 giờ thì lượng mưa đã đạt trên 120 mm và thời gian mưa tăng cả về tần suất và lưu lượng, triều có lúc đạt đỉnh đến 1,68 m (so với thiết kế là 1,32 m). Tại thành phố Cần Thơ còn 107 điểm ngập có độ sâu đến 0,65 m, trong khi đó tại thành phố Đà Nẵng còn khoảng 50 điểm ngập *(Trần Thị Thảo Hương, 2018)*.

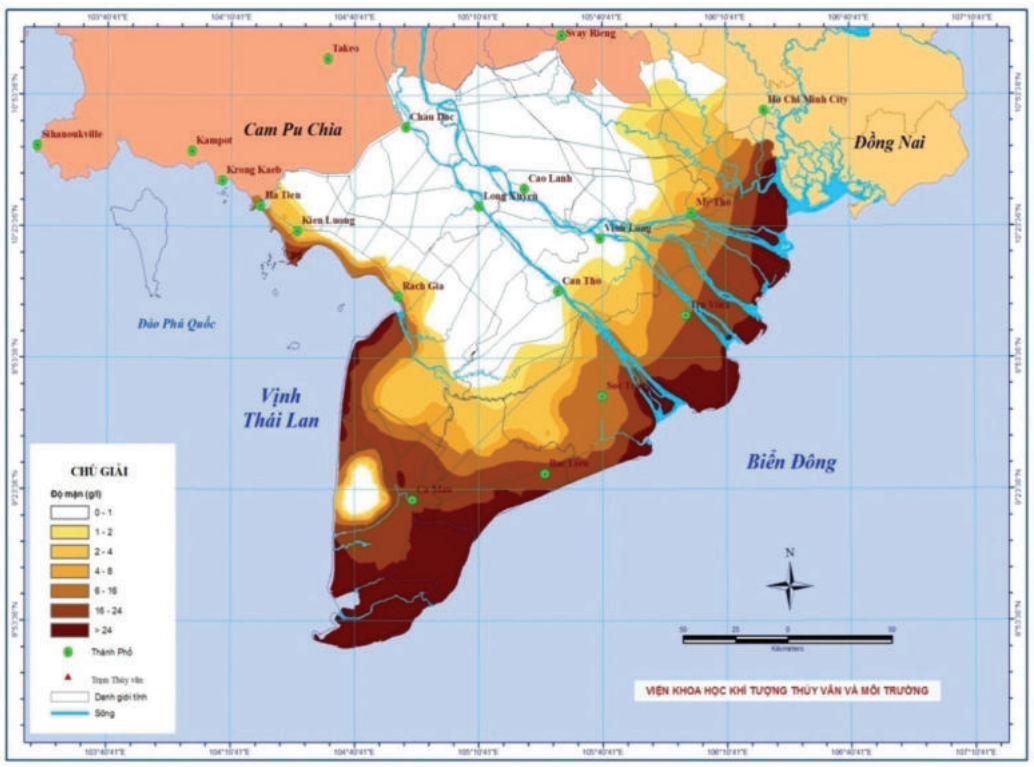
Hình 3.2.

Mưa ngập trên đường Kinh Dương Vương, thành phố Hồ Chí Minh, năm 2015 (Nguồn: Báo điện tử Phunutoday.vn, 2015)

Mực nước của Sông Cửu Long có sự sụt giảm về mực nước ngập hàng năm do lượng nước chảy từ đầu nguồn giảm xuống. Điều này giúp giảm những hiểm họa do ngập úng từ sông tại khu vực đồng bằng gần với biên giới Campuchia nhất, nhưng đồng thời cũng có nghĩa là sẽ mất đi những lợi ích do lũ mang lại tại nhiều khu vực và là một yếu tố làm tăng sự thâm nhập của lũ do thủy triều và nước ngầm bị xâm nhập mặn. Những tác động tiêu cực tiềm tàng đối với kinh tế có thể tác động đến toàn bộ khu vực Đồng bằng sông Cửu Long và nền kinh tế Việt Nam nói chung.

Sụt lún đất là một vấn đề lớn và ngày càng nghiêm trọng tại Đồng bằng sông Cửu Long, nơi hầu hết chỉ cao hơn mực nước biển từ 1-2 m. Một nghiên cứu gần đây cho thấy rằng nhiều khu vực đang thấp dần từ 1-3 cm mỗi năm và phần lớn đồng bằng đã chìm sâu hơn từ 25-35 cm trong 25 năm vừa qua. Báo cáo này cho thấy

khai thác nước ngầm là nguyên nhân chính gây sụt lún, trong đó hầu hết các khu vực của đồng bằng đều bị giảm sút nhanh chóng về lượng nước vì lượng nước thừa đều được bơm để phục vụ nông nghiệp, công nghiệp, hộ gia đình, giảm độ mặn cho đất và những mục đích khác *(GIZ, 2018)*. Tại Đồng bằng sông Cửu Long, tác động của sụt lún đất kết hợp với mực nước biển dâng được dự báo là sẽ xuất hiện ở mức 9 mm một năm. Mực nước biển dâng có thể mang một số ý nghĩa của riêng nó, song khi kết hợp với sụt lún đất, sự thay đổi về dòng chảy của sông, sự thay đổi về bề mặt đất duyên hải và sự phát triển tăng thêm tại các khu vực chịu nhiều tác động sẽ làm tăng đáng kể rủi ro xâm nhập mặn, ngập úng do thủy triều, tác động của sóng trào, làm thay đổi hiện trạng hiểm họa thiên tai tại Đồng bằng sông Cửu Long *(GIZ, 2018)*.



Hình 3.3.

Biểu đồ xâm nhập mặn trong điều kiện nước biển dâng +30 mm (Nguồn: Châu Trần Vĩnh và Ngô Mạnh Hà, 2013)

Xâm nhập mặn là một vấn đề ngày càng trở nên nghiêm trọng hơn. Xâm nhập mặn hiện đang ảnh hưởng đến phần lớn các khu vực ở Đồng bằng sông Cửu Long, đặc biệt là Cà Mau, Bạc Liêu, Sóc Trăng có những vùng có độ mặn >10 g/L. Với dải duyên hải rộng, các khu vực này phải đối mặt với các vấn đề xâm nhập mặn trong cả năm, các khu vực khác gặp phải vấn đề này theo mùa. Điều này gây ảnh hưởng đến cả nước mặt và nước ngầm, gây khó khăn cho sản xuất nông nghiệp, cấp nước sinh hoạt, tính thống nhất của hệ sinh thái đồng bằng và các khía cạnh khác trong sử dụng nguồn nước.

Sự thay đổi trong động thái khí hậu theo mùa và dòng chảy từ đầu nguồn sông Mekong không chỉ tác động đến chế độ dòng chảy. Dòng chảy mùa khô bị giảm sút làm tăng thêm rủi ro hạn hán, đặc biệt là đợt hạn hán nghiêm trọng năm 2016 vì lượng mưa và lưu lượng dòng chảy đều thấp trong cả năm 2014 và 2015. Thiếu nước kết hợp với xâm nhập mặn nên muối được tìm thấy trên các cánh đồng ở rất nhiều tỉnh thuộc Đồng bằng sông Cửu Long. Điều này gây nên tác động nghiêm

trọng đối với sản xuất nông nghiệp tại một số khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, sản xuất lúa gạo, trái cây và các vụ mùa quan trọng trong mùa khô đều bị ảnh hưởng. Việc cấp nước sinh hoạt cho 575.000 người, các dịch vụ thiết yếu như bệnh viện và trường học cũng phải chịu những tác động nghiêm trọng. Cục Bảo vệ Thực vật ước tính chi phí thiệt hại do hạn hán là 1,5 tỉ USD *(GIZ, 2018)*.

Ngoài ra, BĐKH tác động đến nhiều lĩnh vực, trong đó tác động lớn nhất kể đến nông nghiệp, lâm nghiệp, ngư nghiệp và sức khỏe, du lịch. Những tác động cụ thể đối với từng lĩnh vực như sau:

Tác động đến nông nghiệp

Nông nghiệp chịu ảnh hưởng trực tiếp và mạnh mẽ nhất của BĐKH nói chung và của các hiện tượng khí hậu cực đoan nói riêng. Khi nhiệt độ trung bình toàn cầu tăng lên có thể làm thay đổi cơ bản hệ thống canh tác nông nghiệp ở một khu vực do sự dịch chuyển ranh giới thực vật và cây trồng, làm thay đổi chế độ và điều kiện khí hậu dẫn đến mất mùa, giảm năng suất, sản lượng nông nghiệp hàng năm, làm cho đất đai không còn khả năng canh tác (hạn hán kéo dài do thiếu mưa). Các hiện tượng khí hậu cực đoan có thể xảy ra theo dạng đơn lẻ như nhiệt độ (cao nhất, thấp nhất), lượng mưa (lượng mưa ngày lớn nhất, cường độ mưa lớn, đợt mưa lớn) và có thể là tổ hợp nhiều yếu tố như bão (mưa lớn, gió mạnh, nước dâng), hạn hán (mưa ít, nhiệt độ cao). Hệ thống đê sông Hồng ở Bắc Bộ và sông Cửu Long ở Nam Bộ thường xuyên bị lũ đe dọa, gây ngập lụt hàng triệu hecta đất canh tác, ảnh hưởng đến cuộc sống của hàng triệu người dân. Mưa bão gây ra ngập lụt cho các cây lương thực chủ yếu là cây lúa ở các tỉnh miền Trung. Bình quân mỗi năm nơi đây có 12 vạn ha lúa bị úng ngập, trong đó có trên 3,6 vạn ha bị mất trắng, 7 vạn ha bị ảnh hưởng và có trên 6,2 vạn ha hoa màu bị ngập. Với kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng, đến năm 2100 nếu nước biển dâng cao 1 m vựa lúa Đồng bằng sông Cửu Long và Thành phố Hồ Chí Minh có nguy cơ mất đi 7,6 triệu tấn lúa/năm, tương đương với 40,52% tổng sản lượng lúa của cả vùng. Như vậy, Việt Nam sẽ có nguy cơ thiếu lương thực trầm trọng vào năm 2100 bởi đã mất đi 21,39% sản lượng lúa cả nước. Kết quả phân tích mô hình cây trồng của Viện Môi trường Nông nghiệp cho thấy, BĐKH có khả năng làm giảm năng suất của một số cây trồng chính. Cụ thể năng suất lúa Xuân sẽ giảm đi 405,8 kg/ha do tác động biến đổi khí hậu vào năm 2030 và 716,6 kg/ha vào năm 2050. Vùng miền núi phía Bắc và Tây Nguyên sẽ là vùng có năng suất lúa Đông Xuân giảm mạnh. Nếu diễn biến khí hậu đúng theo kịch bản, sản lượng lúa vụ Xuân có nguy cơ giảm khoảng 1,2 triệu tấn vào năm 2030 và 2,16 triệu tấn vào năm 2050. Năng suất lúa Hè Thu cũng suy giảm nhưng ở mức độ nhẹ hơn so với lúa Xuân. Theo tính toán, năng suất lúa Hè Thu sẽ giảm khoảng 429 kg/ha vào năm 2030 và 795 kg/ha vào năm 2050. Kết quả này dẫn đến giảm sản lượng 743,8 tấn lúa vào năm 2030 và 1.475 tấn vào năm 2050. Năng suất và diện tích lúa Hè Thu giảm nhất là tại các vùng miền núi Tây Bắc và Tây Nguyên, do các vùng này sẽ bị thiếu nước trầm trọng cho sản xuất lúa nước *(Báo cáo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014)*.

Tác động đến lâm nghiệp

Xu hướng tăng của nhiệt độ làm ranh giới các loại rừng nguyên sinh và thứ sinh có thể bị dịch chuyển. Các rừng cây họ dầu sẽ mở rộng lên phía Bắc và lên những độ cao cao hơn. Ở những vùng độ ẩm đất giảm do lượng mưa thiếu hụt và bốc hơi tăng, các loại rừng rụng lá và chịu hạn cao sẽ phát triển mạnh hơn. Một số loài thực vật không thích ứng kịp với BĐKH có thể bị suy giảm và tuyệt chủng. Nhiệt độ tăng làm tăng nguy cơ cháy rừng, nhất là trong mùa khô. Các điều kiện thời tiết xấu là điều kiện để sâu bệnh, dịch bệnh phát triển. Ở nước ta, hạn hán xảy ra ở rất nhiều nơi với những thiệt hại ngày càng lớn hơn. Hạn hán và nắng nóng đã gây ra cháy rừng. Một số đợt hạn hán nghiêm trọng đã xảy ra: đợt hạn hán 1997-1998, riêng 6 tháng đầu năm 1998 có 60 vụ cháy rừng ở Đồng Nai (làm mất 1.200 ha) và ở Đắk Lắk (làm mất 316 ha), đợt khô hạn từ tháng 5 đến tháng 8 năm 1998 đã làm 11.370 ha rừng bị cháy. Theo ước tính, thiệt hại tổng cộng trong cả nước lên tới trên 5.000 tỷ đồng. Cháy rừng đã làm huỷ hoại nhiều cánh rừng trên đất nước. Ước tính khoảng 5 triệu ha rừng bị liệt vào loại dễ cháy ở bất cứ mùa nào trong năm. Trong số diện tích rừng hiện có, 56% dễ bị cháy trong mùa khô. Mối đe doạ cháy rừng lớn nhất là rừng thông ở vùng cao nguyên Trung Bộ và rừng tràm ở châu thổ sông Mê Kông. Trong mùa khô 1997-1998, do thời tiết khô nóng đã có 1.681 vụ cháy rừng trên toàn quốc làm mất khoảng 19.819 ha, trong đó có 6.293 ha rừng tự nhiên, 7.888 ha rừng trồng, 494 ha rừng tre nứa và 5.123 ha cỏ và cây bụi. Ở Quảng Ninh và Lâm Đồng, các vụ cháy rừng thông đã làm tê liệt nhiều nhà máy sản xuất nhựa thông. Mực nước tại một số điểm Đồng bằng sông Cửu Long trong đợt hạn này đã hạ thấp tới mức – 0,3 tới – 0,4 m. Trong tất cả các vụ cháy rừng, vụ cháy rừng U Minh Thượng năm 2002 là vụ cháy rừng nghiêm trọng nhất, đã phá huỷ trên 5.000 ha rừng ngập mặn có giá trị đa dạng sinh học cao, gây thiệt hại hàng chục tỷ đồng. Các loại rừng bị cháy thường là các loại rừng non mới tái sinh, rừng trồng từ 3-5 tuổi, trảng cỏ và cây bụi. Đợt hán hán kéo dài 9 tháng liền năm 2004-2005 đã gây tổn thất nhiều cho sản xuất lâm nghiệp ở miền Trung và Tây Nguyên *(Nguồn: http://danida.vnu.edu.vn)*.

Tác động đến ngư nghiệp

Nhiệt độ tăng làm thay đổi các khu vực phân bố và sinh sản của các loài cá, ảnh hưởng đến ngành thủy sản và nghề cá. Sự suy giảm của rừng ngập mặn do mực nước cực đại (nước biển dâng, sóng, thủy triều) lấn sâu vào đất liền làm thay đổi điều kiện sống của nhiều loài thủy sản tự nhiên. Xâm nhập mặn vào sâu nội địa làm mất nơi sinh sống của một số loài thủy sản nước ngọt, một số loài phải di cư hoặc mất đi do các rào cản tự nhiên hoặc nhân tạo. Cường độ mưa lớn cùng dòng chảy tăng làm giảm độ muối trong thời gian nhất định ảnh hưởng đến các loài thủy sản nước lợ, một số loại bị chết do không kịp thích ứng.

Tác động đến y tế và du lịch

Nhiệt độ tăng ảnh hưởng trực tiếp đến con người, làm tăng tỷ lệ bệnh tật, gây nguy cơ tử vong, đặc biệt với người già, trẻ em, người mắc bệnh tim mạch, thần kinh, làm việc trong hầm lò. Cộng đồng dân cư sống trong khu nhà tạm tại thành phố, đô thị. Biến đổi khí hậu, thiên tai gây thiệt hại về người và tài sản, ảnh hưởng

đến sản xuất, tăng ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp đến vùng ven biển và miền núi. Mực nước biển cực trị tăng làm gia tăng ngập lụt, xói lở, tác động trực tiếp đến nơi cư trú của dân cư ven biển, hạ tầng kỹ thuật (khu nghỉ dưỡng, đường xá) ảnh hưởng đến ngành du lịch.

Cộng đồng dân cư thu nhập thấp sẽ bị tổn thương nhiều nhất do khả năng thích ứng kém và sự phụ thuộc vào các tài nguyên nhạy cảm với khí hậu như nguồn nước và việc cung cấp thực phẩm.

3.1.2. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến quản lý nước, nước thải và ngập lụt

Ở Việt Nam, trong thời gian qua, diễn biến của khí hậu cũng có những nét tương đồng với tình hình chung trên thế giới. BĐKH tác động tới tất cả các vùng, miền, các lĩnh vực về kinh tế - xã hội, tài nguyên và đặc biệt là môi trường *(Nguyễn Văn Thắng et al., 2010)*.

Tác động của biến đổi khí hậu tới tài nguyên nước

Việt Nam được xếp vào nhóm các quốc gia thiếu nước với tổng bình quân đầu người cả nước mặt và nước ngầm trên phạm vi lãnh thổ là 4.400 m^3/người/năm (so với bình quân thế giới là 7.400 m^3/người, năm). Trong khai thác, sử dụng tài nguyên nước, Việt Nam có nhiều yếu tố không bền vững *(Nguyễn Văn Thắng et al., 2010)*.

Sự suy thoái tài nguyên nước ngày một tăng về cả số lượng và chất lượng do nhu cầu về nước ngày một lớn, khai thác, sử dụng bừa bãi, thiếu quy hoạch và đặc biệt là sự suy giảm đến mức báo động của rừng đầu nguồn.

Dưới tác động của BĐKH, khi nhiệt độ trung bình tăng, độ bất thường của thời tiết, khí hậu và thiên tai gia tăng sẽ ảnh hưởng rất lớn tới tài nguyên nước ngọt ở các khía cạnh sau:

- Nhu cầu nước sinh hoạt cho con người, nước phục vụ cho sản xuất nông nghiệp, công nghiệp, năng lượng, giao thông đều tăng. Bên cạnh đó, lượng bốc hơi nước của các thủy vực (hồ ao, sông, suối) cũng tăng. Hậu quả dẫn đến là sự suy thoái tài nguyên nước cả về số lượng và chất lượng sẽ trở nên trầm trọng hơn.
- Những thay đổi về mưa sẽ dẫn tới những thay đổi về dòng chảy của các con sông và cường độ các trận lũ, tần suất và đặc điểm của hạn hán, lượng nước ngầm. Theo dự đoán, BĐKH sẽ làm giảm đáng kể lượng nước trong các con sông ở nhiều vùng trên thế giới, trong đó có Việt Nam.

BĐKH tác động đến tài nguyên nước xảy ra trước hết là làm thay đổi lượng mưa và phân bổ mưa ở các vùng. Nhiệt độ tăng sẽ làm bốc hơi nhiều hơn và do đó mưa sẽ nhiều hơn. Đặc điểm của mưa đối với từng khu vực cũng sẽ thay đổi. Lượng mưa có thể tăng lên hoặc giảm đi. Mùa mưa cũng sẽ có những thay đổi về thời gian bắt đầu và kết thúc.

Những thay đổi về mưa sẽ dẫn tới những thay đổi về dòng chảy của các sông. Tần suất và cường độ các trận lũ, tần suất và đặc điểm của hạn hán, lượng nước trong

đất, việc cấp nước cho sản xuất và sinh hoạt. Số lượng các đợt hạn hán, đặc biệt là hạn khắc nghiệt gia tăng trên phạm vi toàn quốc. Các giá trị kỷ lục liên tiếp được ghi nhận trong vài năm trở lại đây. Từ năm 2000 đến nay, khô hạn gay gắt hầu như năm nào cũng xảy ra. Vào năm 2010 mức độ thiếu hụt dòng chảy trên hệ thống sông, suối cả nước so với trung bình nhiều năm từ 60÷90%, mực nước ở nhiều nơi rất thấp, tương ứng với tần suất lặp lại 40÷100 năm. Năm 2015 mùa mưa kết thúc sớm, dẫn đến tổng lượng mưa thiếu hụt nhiều so với trung bình nhiều năm trên phạm vi cả nước, đặc biệt là ở Nam Bộ, Nam Trung Bộ và Tây Nguyên *(Bộ Tài Nguyên và Môi trường, 2016)*.

Với tác động của BĐKH, dòng chảy sông Hồng và sông Mê Kông có những biến đổi đáng lưu ý sau đây *(Nguyễn Văn Thắng et al., 2010)*: So với hiện nay, vào năm 2070, dòng chảy năm biến đổi trong khoảng từ +5,8 đến -19,0% đối với sông Hồng và từ +4,2 đến -14,5% đối với sông Mê Kông; dòng chảy kiệt biến đổi trong khoảng từ -10,2 đến 14,5% đối với sông Hồng và từ -2,0 đến -24,0% đối với sông Mê Kông; dòng chảy lũ biến đổi trong khoảng từ +12,0 đến -5,0% đối với sông Hồng và từ +15,0 đến 7,0% đối với sông Mê Kông.

Như vậy, trên cả 2 sông lớn, các biến đổi âm nhiều hơn đối với dòng chảy năm và dòng chảy kiệt và biến đổi dương nhiều hơn đối với dòng chảy lũ. Đáng chú ý là, các sông lớn này đều bắt nguồn từ ngoài lãnh thổ. Việc khai thác nước ngày càng nhiều ở lưu vực thượng nguồn, nhất là sông Mê Kông, trong khi nguồn cung cấp nước có xu thế giảm do băng tuyết đang tan làm gia tăng sức ép về nước và nguy cơ thiếu nước trong mùa khô ở Đồng bằng sông Cửu Long.

BĐKH sẽ làm tăng các thiên tai liên quan đến nước, trong đó quan trọng nhất có lẽ là lũ lụt và hạn hán. Những năm gần đây các thiên tai liên quan đến nước dường như xảy ra nhiều hơn. Gió mùa, đặc biệt là gió mùa Tây Nam có ảnh hưởng rất lớn đến lượng mưa và do đó ảnh hưởng đến tài nguyên nước, mỗi khi gió mùa Tây Nam đến muộn hoặc kết thúc sớm đều gây ra hạn hán cho nông nghiệp và dẫn đến những hậu quả rất tồi tệ cho hàng triệu người vốn chỉ sống bằng nghề nông.

Một hậu quả nghiêm trọng khác của BĐKH đối với tài nguyên nước là hạn hán. Những đợt hạn hán trầm trọng kéo dài có thể ảnh hưởng đến xã hội với quy mô rộng hơn nhiều so với lũ lụt.

Tại Tây Nguyên, người dân đã tìm đủ mọi cách chống hạn, nhưng hàng chục nghìn héc-ta cây trồng vẫn chết, dân vẫn thiếu nước sinh hoạt. Nhiều nhà tự cứu bằng cách khoan giếng, nhưng không có cơ quan nào đứng ra giám sát khiến mực nước ngầm suy giảm nghiêm trọng. Mực nước sông suối hồ đập ở Đắk Lắk đang tiếp tục giảm nhanh xuống dưới mực nước chết, như sông Krông Năng, suối Krông Pắk, suối Ea Tul, suối Ea H'Leo. Dòng suối Ea M'droh (xã Ea M'droh, huyện Cư M'gar) là nơi cung cấp nước tưới cho hàng trăm héc-ta cà phê, lúa nước ở nhiều thôn, buôn trên địa bàn xã đã bị cạn khô. Toàn xã Ea M'droh đã có 60 ha lúa nước vụ Đông Xuân 2014 - 2015 bị khô hạn, trong đó có 25 ha bị mất trắng. Các vườn cà phê cũng thiếu nước tưới nghiêm trọng. Theo thống kê, toàn huyện Cư M'gar có 64 công

trình thủy lợi vừa và nhỏ, trong đó có 13 đập dâng và 51 hồ chứa, đa số các hồ đều cạn nước sớm hơn mọi năm. UBND huyện Cư M'gar đã chỉ đạo các địa phương, chi nhánh Thủy lợi Cư M'gar thường xuyên tổ chức phát dọn, nạo vét kênh mương, điều tiết nước hợp lý, tưới nước tiết kiệm, ưu tiên nước cho các diện tích bị hạn nặng nhất. Nằm cách bờ sông Krông Ana chỉ hơn 1 km, nhưng hàng trăm hộ dân thôn Ea Tung xã Ea Na (huyện Krông Ana - Đắk Lắk) phải mua nước sinh hoạt và tưới cà phê từ các giếng khoan có nước. *(Cục Quản lý tài nguyên nước, 2015)*.

Hình 3.4.

Hạn hán tại Tây Nguyên (Nguồn: Nhóm tác giả)

Tác động của biến đổi khí hậu đến lũ lụt và quản lý thoát nước

Số liệu thống kê cho thấy, chỉ trong vòng 30 năm gần đây, những cơn bão mạnh cấp 4 và cấp 5 đã tăng lên gấp đôi. Những vùng nước ấm đã làm tăng sức mạnh cho các cơn bão. Theo báo cáo "Thích ứng với biến đổi khí hậu ở Việt Nam: đánh giá và giải pháp thích ứng tại các đô thị" của GIZ năm 2018, cơn bão Doksuri xảy ra tại tỉnh miền Trung Việt Nam vào tháng 9 năm 2017 khiến 80.000 người dân phải sơ tán. Cơn bão gây ngập úng trên diện rộng, tổn thất nghiêm trọng đến nhà của cơ sở hạ tầng và kinh doanh của người dân trong khu vực. Tháng 10 năm 2016, Cơn bão Sarika gây mưa lớn ở miền Trung làm 35 người chết, hơn 1.000 nhà cửa bị phá hủy và 131.000 ngôi nhà bị tổn hại. Trong những tuần sau đó, có nhiều bão, hiện tượng thời tiết cực đoan tác động đến 650.000 người trong 5 tỉnh trong thời gian từ tháng 10 đến tháng 11 năm 2016. Năm 2014, cơn bão Muifa gây ngập lụt và sạt lở đất khiến 40 người thiệt mạng, 42 người mất tích, ngập lụt do mưa lớn nhấn chìm 170.000 nhà cửa, phá hủy giao thông, hàng ngàn người bị mất nhà cửa. Những hiện tượng thời tiết cực đoan gây tổn thất nặng nề cho nền kinh tế các khu vực duyên hải *(GIZ, 2018)*. Cùng với sự phát triển của kinh tế, xã hội, lũ lụt gây thiệt hại về người, về xã hội, kinh tế, môi trường ngày càng nặng nề hơn, làm giảm sự tăng trưởng kinh tế, làm nảy sinh nhiều vấn đề về xã hội, môi trường đòi hỏi phải có sự tập trung nhân lực, tài lực ở mức cao của cả nước mới có thể dần dần khắc phục được.

Ngập lụt ảnh hưởng rất nhiều đến công tác quản lý thoát nước. Mỗi đợt ngập lụt, các công ty thoát nước phải làm việc ngày đêm để bơm tiêu thoát nước, thông cống và các giải pháp ứng phó khác. Hàng năm kinh phí cho nạo vét các hồ kênh chứa và điều hòa nước mưa, cũng như nạo vét khơi thông cống rãnh cũng tiêu tốn hàng tỷ đồng mỗi địa phương (trung bình 2-5 tỷ).

Ngập lụt cũng ảnh hưởng đến các công trình xử lý nước thải. Khi mưa lớn, lượng nước chảy về nhà máy xử lý nước thải lớn hơn công suất cho phép, đa số các nhà máy phải dùng đường ống xả sự cố ra môi trường, mà không thể xử lý nước thải đạt chuẩn đầu ra.

Mưa với cường độ lớn khiến cho các công trình tiêu thoát nước bị quá tải, đồng thời khiến các nhà quản lý gặp khó khăn trong việc tìm kiếm giải pháp đầu tư nâng cao năng lực tiêu thoát nước của hệ thống thoát nước đô thị. Những giải pháp này thường rất tốn kém, và phần lớn không huy động được vốn tư nhân mà phải dùng ngân sách nhà nước. Năm trận lũ liên tiếp kéo dài 44 ngày Bình Định năm 2017 tạo lượng mưa trong hơn một tháng cao hơn lượng mưa trung bình của cả năm, gây ngập lụt trên diện rộng. Cả tỉnh có 41 người chết, hơn 500 nhà bị sập; toàn bộ 11 huyện, thị xã, thành phố đều bị ngập. Phương châm "bốn tại chỗ" (sử dụng lực lượng, chỉ huy, phương tiện và hậu cần tại chỗ) của Cục PCTT, Bộ NN và PTNT, tuy được chuẩn bị khá tốt trước đấy, đã tỏ ra không còn phù hợp với những diễn biến phức tạp của lũ lụt kéo dài và ngập sâu trên diện rộng *(Báo Nhân dân online, 2017)*.

Biến đổi khí hậu đặt các nhà quản lý hạ tầng thoát nước trước yêu cầu phải tính toán kỹ và có biện pháp đầu tư phù hợp, phối hợp với các bộ ngành khác trong triển khai đầu tư công trình, tránh lãng phí và hiệu quả đầu tư thấp. Công tác quy hoạch, xây dựng các công trình thiếu sự đồng bộ, hiệu quả, dẫn đến những hậu quả thiên tai khó lường. Chẳng hạn như tỉnh Phú Yên vừa xây dựng hệ thống thoát nước mưa và thoát nước thải cho thành phố Tuy Hòa và thị xã Sông Cầu, với mức

Hình 3.5.

Ngập úng trên đường phố (Nguồn: Nhóm tác giả)

đầu tư 329 tỷ đồng, nhưng trong hai trận lụt năm 2017, mức ngập lụt của thành phố không hề giảm. Sau mỗi cơn mưa, trung tâm thành phố Tuy Hòa bị ngập sâu hơn một mét, cao hơn trước khi chưa có dự án. Nguyên nhân sâu xa là do quốc lộ 1 nâng cấp qua khu vực này cao hơn mặt đường cũ 0,5 - 1 m, trong khi các cống thoát nước lại không được mở rộng.

Những tỉnh có thuỷ điện thì quản lý thoát nước ở đô thị càng khó do việc vận hành hồ chứa dẫn đến lũ chồng lũ, như ở các tỉnh miền núi phía Bắc (Sơn La, Hòa Bình), miền Trung (Hà Tĩnh, Nghệ An, Quảng Bình, Thừa Thiên Huế) và các tỉnh thuộc Đồng bằng sông Cửu Long (ảnh hưởng của thuỷ điện của Lào). Nhiều hồ chứa thiếu thiết bị quan trắc khí tượng thủy văn khu vực thượng lưu hồ, thiết bị thông tin cảnh báo, xây dựng và cập nhật bản đồ ngập lụt, phương án bảo đảm an toàn hạ du. Cùng với đó, việc vận hành điều tiết, xả lũ, cũng như thông tin về vận hành xả lũ của một số hồ chứa còn bất cập, gây khó khăn cho công tác ứng phó ở hạ du, cũng như thông tin xả lũ đến người dân còn hạn chế, gây thiệt hại.

3.2. BIỆN PHÁP ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

3.2.1. Tình hình ứng phó với biến đổi khí hậu tại Việt Nam

Cấp Trung ương

Thiên tai xảy ra tại tất cả các vùng miền của Việt Nam và gây nên những tổn thất nghiêm trọng về người, tài sản, cơ sở hạ tầng và môi trường. Nhằm tăng cường khả năng thích ứng với thiên tai, Chính phủ đã xây dựng một khung pháp lý và chính sách toàn diện bao gồm Quyết định số 1002/QĐ-TTg về phòng chống và giảm nhẹ thiên tai dựa vào cộng đồng. Luật Phòng, chống thiên tai được Quốc hội ban hành ngày 19/6/2013 và có hiệu lực từ 01/01/2014. Ngày 14/7/2014, Chính phủ ban hành Nghị định 66/2014 quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật.

Tuy nhiên, hiện nay đang xảy ra sự thiếu kết hợp chặt chẽ giữa cấp trung ương và các Sở, Ban, Ngành và các địa phương trong công tác ứng phó với biến đổi khí hậu.

Luật Phòng, chống thiên tai quy định Bộ Nông nghiệp và PTNT là cơ quan đầu mối về hợp tác quốc tế trong phòng chống thiên tai, chịu trách nhiệm thông tin về thiên tai đến các cơ quan trung ương và các tổ chức hỗ trợ quốc tế. Luật cũng quy định rõ Mặt trận Tổ Quốc Việt Nam và Hội Chữ thập Đỏ Việt Nam có trách nhiệm huy động và phân bổ nguồn lực hỗ trợ khẩn cấp người dân chịu ảnh hưởng của thiên tai. Tuy nhiên, Luật này chưa quy định rõ về tiếp nhận viện trợ. Viện trợ bao gồm các nguồn lực như tiền mặt, trang thiết bị và hỗ trợ kỹ thuật ngoài quyền hạn của những tổ chức này và cần được quản lý bởi các cơ quan quản lý nhà nước. Luật Hoạt động chữ thập đỏ năm 2008 cũng có những quy định về cứu trợ khẩn cấp và viện trợ nhân đạo, bao gồm tạo điều kiện thuận lợi, thực hiện nhanh chóng thủ tục xuất cảnh, nhập cảnh, hải quan đối với người, tiền và hiện vật phục vụ hoạt động chữ thập đỏ trong trường hợp xảy ra thiên tai, thảm họa; miễn giảm thuế đối với hàng hóa, dịch vụ phục vụ hoạt động chữ thập đỏ; công khai, minh bạch trong vận động quyên góp, tiếp nhận quản lý và sử dụng tiền, hiện vật cho hoạt động chữ thập đỏ.

Để ứng phó với biến đổi khí hậu, Việt Nam đã và đang triển khai các chương trình, kế hoạch, chương trình hành động. Các chương trình, kế hoạch ứng phó với biến đổi khí hậu tại Việt Nam được thể hiện trong bảng 3.1.

Bảng 3.1. Các chương trình ứng phó với biến đổi khí hậu tại Việt Nam

Thời gian	Chương trình/ Kế hoạch	Đơn vị ban hành/ phê duyệt	Ghi chú
2008	Chương trình Mục tiêu Quốc gia Ứng phó với Biến đổi Khí hậu	Bộ Tài nguyên và Môi trường	
2009	Kế hoạch Hành động Ứng phó với Biến đổi Khí hậu	Bộ Tài nguyên và Môi trường	Quyết định của Bộ TNMT số 3815/BTN-MT-KTTVBDKH ngày 13/10/2009 hướng dẫn các tỉnh chuẩn bị Kế hoạch Hành động Ứng phó với Biến đổi Khí hậu
2012	Chiến lược Quốc gia về Tăng trưởng Xanh	Thủ tướng Chính phủ	
2013	Kế hoạch Xây dựng các Đô thị Việt Nam ứng phó với Biến đổi Khí hậu giai đoạn 2013-2020	Thủ tướng Chính phủ	Quyết định số 2623/ QĐTTg của Thủ tướng Chính phủ ban hành ngày 31 tháng 12 năm 2013 phê duyệt Kế hoạch của Bộ Xây dựng
2017	Chương trình mục tiêu ứng phó với BĐKH và Tăng trưởng xanh	Thủ tướng Chính phủ	
2017	Kế hoạch thực hiện Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu	Cục Biến đổi khí hậu	
2021-2050	Kế hoạch quốc gia về thích ứng biến đổi khí hậu" - (NAP) giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2050	Bộ Tài nguyên và Môi trường	

Chương trình Mục tiêu Quốc gia Ứng phó với Biến đổi khí hậu (NTP-RCC) được xây dựng năm 2008 và được quản lý thông qua Ban Thư ký của Chương trình nằm trong Bộ Tài nguyên Môi trường. Ban Thư ký này báo cáo cho Ủy ban Quốc gia về Biến đổi Khí hậu (NCCC) do Thủ tướng làm Chủ tịch. Ban Thư ký không có cán bộ

kỹ thuật riêng làm việc toàn thời gian mà do Bộ Bộ Tài nguyên Môi trường điều động. Các chính sách và quy định quản lý nhà nước hỗ trợ thực hiện NTP-RCC do Bộ Bộ Tài nguyên Môi trường ban hành. Các bộ khác là thành viên của NCCC cũng đã chuẩn bị Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu, *(GIZ, 2018)*. Chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành năm 2008 đã xây dựng và lựa chọn các giải pháp ứng phó với BĐKH dựa trên cơ sở kết quả đánh giá tác động của BĐKH và khả năng tổn thương do BĐKH đối với các lĩnh vực/ngành và địa phương.

Chương trình mục tiêu Quốc gia bao gồm các hoạt động chính của ứng phó với biến đổi khí hậu: nghiên cứu xây dựng cơ sở phương pháp luận và hướng dẫn xác định các giải pháp ứng phó; xác định các giải pháp ứng phó với BĐKH đối với các lĩnh vực, ngành và địa phương; đánh giá hiệu quả về kinh tế, xã hội và môi trường của các giải pháp đã được xác định; lựa chọn các giải pháp ưu tiên đối với từng lĩnh vực, ngành và địa phương theo các tiêu chí xác định; xây dựng và triển khai một số dự án thí điểm ứng phó với BĐKH đối với các lĩnh vực, ngành và địa phương nhạy cảm và dễ bị tổn thương do BĐKH, đặc biệt là nước biển dâng; triển khai bước đầu các giải pháp ứng phó với BĐKH đối với các lĩnh vực, ngành và địa phương theo kế hoạch hành động.

Để thực hiện chương trình mục tiêu Quốc gia, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành Quyết định số 3815/BTNMT-KTTVBDKH ngày 13 tháng 10 năm 2009 hướng dẫn các tỉnh chuẩn bị Kế hoạch Hành động Ứng phó với Biến đổi Khí hậu (CCAP). Rất nhiều bài học thành công trên thế giới được tham khảo và áp dụng rộng rãi trong quá trình dự thảo những kế hoạch hành động này bao gồm áp dụng phù hợp số liệu về biến đổi khí hậu trong đánh giá tác động và mức độ tổn thương; phân công trách nhiệm trong quá trình thực hiện; thu hút sự tham gia của các cơ quan liên quan ngoài chính phủ. Tuy nhiên, nhìn chung các kế hoạch này chưa quan tâm đầy đủ đến cách thực hiện và giám sát thực hiện; các kế hoạch chưa được sử dụng để hướng dẫn các tỉnh ra quyết định về ngân sách hoặc hỗ trợ các kế hoạch phát triển kinh tế. Trong quá trình xây dựng kế hoạch hành động, Sở Tài nguyên Môi trường và UBND tỉnh quan tâm chủ yếu đến việc hoàn thành yêu cầu của Bộ Tài nguyên Môi trường thông qua NTP-RCC *(GIZ, 2018)*.

Chiến lược Quốc gia về Tăng trưởng Xanh được phê duyệt vào năm 2012 là nhằm đạt tới một nền kinh tế các-bon thấp và làm giàu cho nguồn tài nguyên. Đây sẽ là định hướng chủ đạo trong phát triển kinh tế bền vững; giảm thiểu phát thải khí nhà kính và tăng cường năng lực hấp thụ khí nhà kính đang dần trở thành những chỉ số quan trọng và bắt buộc trong phát triển kinh tế xã hội.

Dựa trên chiến lược Quốc gia về tăng trưởng xanh, Chính phủ Việt Nam ban hành Quyết định 2623/QĐTTg ngày 31 tháng 12 năm 2013 phê duyệt Kế hoạch của Bộ Xây dựng về **"Xây dựng các Đô thị Việt Nam ứng phó với Biến đổi khí hậu giai đoạn 2013-2020"**. Mục tiêu của Quyết định này là nhằm chủ động sử dụng tài nguyên hiệu quả để phát triển đô thị ứng phó với biến đổi khí hậu; xác lập khung pháp lý và chính sách toàn diện bao gồm quy hoạch đô thị và đầu tư phát triển đô thị ứng phó với những rủi ro ngày càng tăng do biến đổi khí hậu, tăng cường năng lực và cải thiện công tác điều phối giữa các bộ *(GIZ, 2018)*.

Chương trình mục tiêu ứng phó với BĐKH và Tăng trưởng xanh được xây dựng từ năm 2016 và đến tháng 10/2017, Thủ tướng Chính phủ đã chính thức phê duyệt. Hiện nay Chương trình đang trong giai đoạn đầu chuẩn bị thực hiện.

Mục tiêu cụ thể phấn đấu của Chương trình đến năm 2020 đối với phần BĐKH:

Hoàn thành các dự án chuyển tiếp từ Chương trình giai đoạn trước (2011 – 2015); phục hồi rừng ngập mặn ven biển, rừng phòng hộ đầu nguồn; xây dựng hệ thống giám sát BĐKH, hệ thống giám sát, dự báo xâm nhập mặn; xây dựng, nâng cấp công trình hồ, đập nhằm điều tiết lũ trong mùa mưa, chống hạn trong mùa khô ở các khu vực có mức độ hạn hán gia tăng; xây dựng, nâng cấp hệ thống kiểm soát mặn, giữ ngọt phù hợp với Kế hoạch ĐBSCL; giữ ngọt tại các khu vực ven biển; xây dựng, nâng cấp đê, kè sông, biển xung yếu ở những khu vực có ảnh hưởng lớn và trực tiếp đến sản xuất, tính mạng và đời sống của người dân ở những khu vực ven sông, ven biển; xây dựng 01 hệ thống cơ sở dữ liệu về BĐKH của Việt Nam và cập nhật Kế hoạch hành động ứng phó BĐKH của quốc gia. Để đối phó hiệu quả với lũ lụt thì việc đẩy mạnh nghiên cứu cơ bản tạo nhận thức đúng và đầy đủ hơn về hiện tượng lũ lụt dưới tác động của BĐKH là đặc biệt quan trọng, tạo cơ sở để có cách tiếp cận đúng và hợp lý trong phòng tránh ở từng vùng, từng khu vực, lưu vực sông, và cũng nhờ đó mới có thể biết cách thu thập các thông tin cần thiết, theo dõi, phán đoán chính xác, kịp thời tình hình, đảm bảo cho thực thi các biện pháp phòng tránh một cách hiệu quả.

Chương trình mục tiêu ứng phó với biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh giai đoạn 2016 - 2020 tiến hành đồng thời các giải pháp thích ứng với tác động của biến đổi khí hậu và giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, bảo đảm an toàn tính mạng người dân và tài sản; tăng cường năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu của con người và các hệ thống tự nhiên; tăng trưởng xanh, tiến tới nền kinh tế các-bon thấp. Theo chương trình, phấn đấu đến năm 2020, hoàn thành 30 dự án chuyển tiếp tại văn bản số 1443/TTg-QHQT ngày 19/9/2012 của Thủ tướng Chính phủ; thực hiện 42 dự án trồng rừng ngập mặn ven biển, phòng hộ đầu nguồn và một số dự án ưu tiên cấp bách tại văn bản số 78/TTg-QHQT ngày 16/1/2015 của Thủ tướng Chính phủ và một số dự án ưu tiên cấp bách sau khi được rà soát; trồng, phục hồi 10.000 ha rừng ngập mặn ven biển, rừng phòng hộ đầu nguồn nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu, hấp thụ 2 triệu tấn khí CO_2 mỗi năm và tạo sinh kế ổn định cho người dân *(Nguồn: baochinhphu.vn)*.

Với hợp phần BĐKH, các hoạt động sử dụng nguồn vốn sự nghiệp được thực hiện tại các Bộ: Tài nguyên và Môi trường, Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Giao thông vận tải, Xây dựng, Công Thương; các cơ quan liên quan khác như: Mặt trận Tổ quốc Việt Nam, Đoàn Thanh niên Cộng sản Hồ Chí Minh, Đài Truyền hình Việt Nam, Đài Tiếng nói Việt Nam, các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương và các đơn vị thuộc phạm vi hoạt động của chương trình. Chương trình dự kiến sẽ xây dựng 01 hệ thống giám sát biến đổi khí hậu, 01 hệ thống giám sát, dự báo xâm nhập mặn thuộc Quy hoạch mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia giai đoạn 2016 - 2025, tầm nhìn đến năm 2030 theo Quyết định số 90/QĐ-TTg ngày 12 tháng 01 năm 2016 của Thủ tướng Chính phủ; Xây dựng, nâng cấp từ 06 đến 10 công trình hồ, đập nhằm điều tiết lũ trong mùa mưa, chống hạn trong mùa khô

ở các khu vực có mức độ hạn hán gia tăng; Xây dựng, nâng cấp từ 06 đến 08 hệ thống kiểm soát mặn, giữ ngọt phù hợp với Kế hoạch Đồng bằng sông Cửu Long; từ 02 đến 03 hệ thống kiểm soát mặn, giữ ngọt tại các khu vực ven biển; Xây dựng, nâng cấp 200 km đê, kè sông, biển xung yếu ở những khu vực có ảnh hưởng lớn và trực tiếp đến sản xuất, tính mạng và đời sống của trên 03 triệu người dân ở những khu vực ven sông, ven biển; Xây dựng 01 hệ thống cơ sở dữ liệu về biến đổi khí hậu của Việt Nam và cập nhật Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của quốc gia *(Nguồn: baochinhphu.vn)*.

Hợp phần Tăng trưởng xanh được thực hiện chính tại các bộ, ngành và địa phương sau: Các Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Tài nguyên và Môi trường, Công Thương, Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Giao thông Vận tải, Xây dựng, Khoa học và Công nghệ; Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố, Phòng Thương mại và Công nghiệp Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và các đơn vị thuộc phạm vi hoạt động của chương trình. Chương trình dự kiến đến năm 2020 sẽ giảm cường độ phát thải khí nhà kính từ 8% đến 10% so với mức 2010; giảm tiêu hao năng lượng tính trên GDP từ 1% đến 1,5% mỗi năm. Xây dựng Trung tâm nghiên cứu, đào tạo ứng dụng và chuyển giao công nghệ xây dựng xanh tại Việt Nam với quy mô 50 ha. Thay thế 1.000 phao báo hiệu đường thủy nội địa sử dụng đèn ắc quy thành phao báo hiệu sử dụng đèn năng lượng mặt trời. Hoàn thiện hạ tầng kỹ thuật nội đồng khu tưới mẫu 100 ha; xây dựng mô hình tổ chức quản lý và vận hành hệ thống thủy lợi trong sản xuất lúa theo hướng tăng trưởng xanh; xây dựng khu nghiên cứu, khảo nghiệm cây trồng cạn, khảo nghiệm lúa, nhân giống quy mô 25 ha. Đầu tư 25 trang thiết bị kiểm định và kiểm toán năng lượng cho ngành Công nghiệp khai thác khoáng sản; 29 trang thiết bị kiểm định và kiểm toán năng lượng cho các ngành công nghiệp sản xuất và chế biến khác. Đồng thời, xây dựng kế hoạch hành động về tăng trưởng xanh cấp ngành, vùng và địa phương *(Nguồn: baochinhphu.vn)*.

Để thực hiện Chương trình mục tiêu ứng phó với BĐKH và tăng trưởng xanh giai đoạn 2016 - 2020, Cục Biến đổi khí hậu đã triển khai Kế hoạch thực hiện Thỏa thuận Paris về BĐKH là một trong những nhiệm vụ được tập trung ưu tiên triển khai trong năm 2017. Bộ Tài nguyên Môi trường đã thực hiện việc hướng dẫn các Bộ, ngành, địa phương xây dựng Kế hoạch cụ thể thực hiện Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu, đồng thời đã tổ chức các Hội nghị tại 3 miền triển khai Kế hoạch thực hiện Thỏa thuận Paris về BĐKH ở Việt Nam với sự tham gia của các đại diện từ 63 tỉnh, thành, nhằm cung cấp các thông tin cập nhật về BĐKH, hướng dẫn các địa phương xây dựng Kế hoạch cũng như giải đáp các vướng mắc cụ thể liên quan trong việc xây dựng Kế hoạch phù hợp với điều kiện thực tế của từng địa phương. Tính đến nay cả nước đã có 32 địa phương ban hành Kế hoạch này.

Bên cạnh đó, Bộ Tài nguyên Môi trường đã tiến hành rà soát và cập nhật Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) của Việt Nam, tiếp tục chỉnh sửa, hoàn thiện NDC để phù hợp với yêu cầu quốc tế. Việc rà soát này là cần thiết để làm rõ hơn các đóng góp của Việt Nam hiện nay cũng như tham gia đánh giá nỗ lực toàn cầu trong khuôn khổ Công ước khung của Liên Hợp quốc về BĐKH vào năm 2018.

Một nhiệm vụ mới đang được Bộ Tài nguyên Môi trường thúc đẩy triển khai là xây dựng "Kế hoạch quốc gia về thích ứng biến đổi khí hậu" - (NAP) giai đoạn 2021-

Hình 3.6.

Trồng rừng ngập mặn (Nguồn: nhóm tác giả)

2030, tầm nhìn 2050". Hiện dự án đang trong quá trình thu thập thông tin về: tác động của BĐKH và nước biển dâng đến quá trình phát triển kinh tế - xã hội và điều tra, khảo sát, đánh giá tình hình triển khai các hoạt động thích ứng BĐKH, đánh giá khả năng thích ứng tại 7 vùng khí hậu; đã tổng hợp tình hình triển khai các hoạt động thích ứng BĐKH tại các Bộ, ngành, địa phương và kinh nghiệm quốc tế về xây dựng NAP cho các ngành, lĩnh vực *(GIZ, 2017)*.

Bộ Kế hoạch và Đầu tư ban hành Quyết định số 1485/ QĐ-BKHĐT ngày 17 tháng 10 năm 2013 đưa ra một khung để lựa chọn các dự án ưu tiên về ứng phó với biến đổi khí hậu để đưa vào kế hoạch phát triển kinh tế xã hội. Kế hoạch này là công cụ lập kế hoạch và ngân sách quan trọng để phát triển các tỉnh *(GIZ, 2018)*.

Tăng cường hệ thống quan trắc khí tượng, thủy văn và thông tin (viễn thông quốc tế và quốc gia), bảo đảm quan trắc đầy đủ và chính xác các yếu tố khí hậu, nhất là các đặc trưng yếu tố cực trị về nhiệt độ, lượng mưa, tốc độ gió, mực nước biển dòng chảy, tạo cơ sở cho việc nghiên cứu BĐKH và các hiện tượng khí hậu cực đoan, đồng thời cung cấp kịp thời thông tin khí tượng thủy văn nguy hiểm cho các hoạt động chỉ đạo phòng chống và thích ứng.

Cấp địa phương

Giải pháp ứng phó với BĐKH được triển khai với quy mô cấp khu vực, địa phương, bao gồm giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu khu vực Tây Bắc, Đông Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ, khu vực Trung Bộ và Nam Trung Bộ.

Giải pháp ứng phó với BĐKH đối với khu vực Tây Bắc

1. Tiết kiệm năng lượng, khai thác nguồn năng lượng mới.
2. Chủ động phòng tránh các tai biến thiên nhiên ngày càng nghiêm trọng trong bối cảnh BĐKH.
3. Chuyển đổi cơ cấu cây trồng và thời vụ.
4. Quản lý lưu vực và tài nguyên nước.
5. Bảo vệ và phát triển rừng.
6. Tăng cường nhận thức cộng đồng về BĐKH và thích ứng với BĐKH.

Giải pháp ứng phó với BĐKH đối với khu vực Đông Bắc

1. Tiết kiệm năng lượng, khai thác nguồn năng lượng mới.
2. Chủ động phòng tránh hiểm họa thiên nhiên.
3. Chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi và thời vụ.
4. Quản lý lưu vực và tài nguyên nước.
5. Bảo vệ và phát triển rừng.
6. Tăng cường nhận thức cộng đồng về BĐKH và thích ứng với BĐKH.

Giải pháp ứng phó với BĐKH đối với khu vực đồng bằng Bắc Bộ

1. Tiết kiệm năng lượng, khai thác nguồn năng lượng mới.
2. Tổ chức quản lý nước trên châu thổ sông Hồng, sông Thái Bình.
3. Chuyển đổi cơ cấu cây trồng và vật nuôi phù hợp với hoàn cảnh BĐKH.
4. Nâng cấp đê hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình.
5. Nâng cấp đê biển, trồng cây chắn sóng và trồng rừng phòng hộ ven biển.
6. Tăng cường nhận thức cộng đồng về BĐKH và thích ứng với BĐKH.

Giải pháp ứng phó với BĐKH đối với khu vực Bắc Trung bộ

1. Tiết kiệm năng lượng, khai thác nguồn năng lượng mới.
2. Tổ chức quản lý nước trên các khu vực duyên hải.
3. Nâng cấp và tu bổ hệ thống đê điều, kè biển.
4. Điều chỉnh cơ cấu cây trồng và thời vụ sản xuất nông nghiệp.
5. Bảo vệ rừng hiện có và phát triển rừng các loại.
6. Tăng cường nhận thức cộng đồng về BĐKH.

Giải pháp ứng phó với BĐKH đối với khu vực Nam Trung Bộ

1. Tiết kiệm năng lượng, khai thác nguồn năng lượng mới.
2. Chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi phù hợp với hoàn cảnh BĐKH.
3. Củng cố, nâng cấp đê điều ven biển và phòng chống thiên tai.
4. Xây dựng các hồ chứa và tăng cường quản lý nước.
5. Tăng cường bảo vệ và phát triển rừng.
6. Tăng cường nhận thức cộng đồng về BĐKH và thích ứng với BĐKH.

Giải pháp ứng phó với BĐKH đối với khu vực Tây Nguyên

1. Tiết kiệm năng lượng, khai thác nguồn năng lượng mới.
2. Chủ động phòng tránh các hiểm họa thiên nhiên.
3. Điều chỉnh quy hoạch đất, chuyển đổi cơ cấu cây trồng thời vụ.
4. Quản lý nguồn nước bảo vệ sản xuất và đời sống.
5. Bảo vệ và phát triển rừng.
6. Nâng cao nhận thức công chúng về BĐKH và thích ứng với BĐKH.

Giải pháp ứng phó với BĐKH đối với khu vực Đông Nam Bộ

1. Tiết kiệm năng lượng, khai thác nguồn năng lượng mới.
2. Quy hoạch hợp lý các khu vực hoạt động kinh tế - xã hội.
3. Hoàn thiện công tác thủy lợi và quản lý nước.
4. Chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi và thời vụ sản xuất.
5. Tăng cường nhận thức cộng đồng và thích ứng với BĐKH dựa vào cộng đồng.

Giải pháp ứng phó với BĐKH đối với khu vực Tây Nam Bộ

1. Tiết kiệm năng lượng, tăng cường khai thác nguồn năng lượng mới.
2. Tổ chức quản lý nước trên Đồng bằng sông Cửu Long.
3. Quản lý nước, rà soát quy hoạch phòng chống lũ.
4. Xây dựng hệ thống bờ bao, cụm tuyến dân cư và chống sạt lở bờ sông trên Đồng bằng sông Cửu Long.
5. Tăng cường năng lực quản lý thiên tai.
6. Tăng cường nhận thức cộng đồng về BĐKH và thích ứng với BĐKH dựa vào cộng đồng.

3.2.2. Biện pháp ứng phó với Biến đổi khí hậu liên quan đến quản lý nước thải và ngập lụt

Năm 2015, Quốc hội đã ban hành Luật Khí tượng thủy văn, trong đó có một Chương về Giám sát BĐKH. Chính phủ Việt Nam đã xây dựng khung chính sách và quy định về biến đổi khí hậu quốc gia. Kế hoạch Phát triển Kinh tế xã hội Quốc gia giai đoạn 2011-2015 nêu rõ BĐKH là hiểm họa đối với sự phát triển và khẳng định lại những cam kết cải thiện công tác quản lý tài nguyên và kiểm soát rủi ro thiên tai.

Trong năm 2017, Chương trình Thoát nước và chống ngập Đô thị ĐBSCL Ứng phó với Biến đổi khí hậu (FPP) đã thực hiện đánh giá và phân tích khung pháp lý và chính sách về quản lý thiên tai và sau các cuộc tham vấn với Tổng Cục Phòng chống thiên tai Việt Nam (TCPCTT) thuộc Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, đã quyết định hỗ trợ lĩnh vực này với bốn nội dung chính. Dựa trên kết quả tham vấn và phân tích, Chương trình FPP đã cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho TCPCTT về: dự thảo Quyết định của Thủ tướng Chính phủ về tổ chức tiếp nhận viện trợ quốc tế ứng phó với thiên tai tại Việt Nam; xây dựng kế hoạch đầu tư phòng chống thiên tai tại Việt Nam; xây dựng Kế hoạch Chiến lược đến năm 2020 cho Trung tâm Chính sách Phòng chống thiên tai; và một đánh giá về quản lý rủi ro thiên tai dựa vào

cộng đồng tại Đồng bằng sông Cửu Long. Những bài học kinh nghiệm rút ra trong quá trình thực hiện Dự án tại 16 tỉnh thành của Việt Nam là cơ sở cho những nỗ lực hỗ trợ và thông tin đến cấp trung ương. Kết quả chính của sự hỗ trợ này bao gồm tham gia dự thảo các văn bản, tổ chức và thực hiện các cuộc họp, tham vấn, thảo luận về bốn hoạt động trên cùng với các chuyến khảo sát hiện trường *(GIZ, 2017)*.

Trong năm 2019, TCPCTT đã trình Chính phủ phê duyệt Quyết định về tổ chức tiếp nhận và giải ngân viện trợ quốc tế ứng phó với thiên tai tại Việt Nam. Dự kiến Quyết định này sẽ tháo gỡ những rào cản về thể chế và thiết lập một cơ chế thực tế, quy định rõ những loại hình viện trợ quốc tế khác nhau, nguyên tắc tiếp nhận viện trợ của Chính phủ, quy trình thủ tục tiếp nhận và giải ngân viện trợ quốc tế, vai trò và trách nhiệm của các cơ quan nhà nước có liên quan trong tiếp nhận và giải ngân các khoản viện trợ quốc tế. Kết quả quan trọng là những người dân chịu ảnh hưởng nhiều nhất của thiên tai, đặc biệt là người nghèo sẽ được nhận viện trợ kịp thời khi họ cần có nhất *(GIZ, 2017)*.

Giải pháp ứng phó với BĐKH cần thực hiện từ cấp trung ương đến địa phương, cụ thể cần xây dựng chính sách và giải pháp thích ứng với BĐKH phụ thuộc vào tình hình của từng lĩnh vực và từng địa phương, trong đó bao gồm các nội dung sau:

Tái cơ cấu, tu bổ, nâng cấp hệ thống thủy lợi

- Dự tính tác động của BĐKH đến tài nguyên nước.
- Đánh giá công năng và tình trạng hoạt động của công trình thủy lợi.
- Dự kiến điều chỉnh cơ cấu hệ thống thủy lợi lớn.
- Dự kiến bổ sung công trình thủy lợi vừa và nhỏ.
- Hoàn thiện quy hoạch thủy lợi trong hoàn cảnh BĐKH.
- Tu bổ, nâng cấp và từng bước xây dựng công trình mới.

Bổ sung xây dựng các hồ chứa đa mục đích

- Dự kiến tác động của BĐKH đến tài nguyên nước, năng lượng và cư dân.
- Rà soát công năng và hiện trạng mạng lưới hồ chứa.
- Dự kiến bổ sung hồ chứa.
- Tổ chức thực hiện.

Xây dựng và phát triển cơ chế quản lý lưu vực

- Đánh giá hiện trạng quản lý lưu vực (cấp thoát nước).
- Đề xuất tổ chức quản lý lưu vực (cấp thoát nước).

Sử dụng nước hợp lý, tiết kiệm

- Cân đối nguồn cung và nhu cầu nước trên địa phương.
- Định mức sử dụng nước và giá nước phù hợp với thực tế.
- Cân nhắc sử dụng một số biện pháp kỹ thuật trước kia.
- Lập kế hoạch và tổ chức thực hiện.
- Rà soát lại nguồn thu và chi nước.
- Đề xuất các biện pháp về nước.
- Đề xuất các giải pháp giảm thất thoát nước.

Từng bước tổ chức chống xâm nhập mặn

- Đánh giá tác động của BĐKH đến dòng chảy trong mùa kiệt.
- Đề xuất kế hoạch khai thác nước ngầm ven biển.
- Đề xuất xây dựng công trình ngăn mặn.
- Đề xuất cơ cấu mùa vụ thích hợp.
- Lập kế hoạch thực hiện.

Tổ chức cảnh báo lũ lụt, hạn hán

- Dự kiến tác động của BĐKH đến điều kiện thời tiết và nguồn nước.
- Lập bản đồ hạn hán và bản đồ ngập lụt trong từng khu vực tương đối chi tiết.
- Xây dựng chỉ tiêu cảnh báo lũ lụt.
- Xây dựng chỉ tiêu cảnh báo hạn hán.

Nâng cao khả năng tiêu thoát nước

- Thường xuyên nạo vét, khơi thông cống rãnh và kênh hồ chứa nước.
- Xây dựng hệ thống thoát nước phù hợp quy hoạch cao độ đất nền.
- Tăng diện tích cây xanh đô thị để làm chậm dòng chảy.
- Xây dựng các phương án ứng phó cho các trường hợp mưa cường độ lớn và kéo dài.
- Tăng cường thu gom và tái sử dụng nước mưa.

Một trong những sáng kiến quan trọng nhất là Chương trình Quản lý tổng hợp vùng ven biển ICMP, triển khai từ năm 2011-2018 và hiện nay là Chương trình Thích ứng với BĐKH vùng ĐBSCL (MCRP). Chương trình ICMP/MCRP đã triển khai nhiều hoạt động ở cấp trung ương và địa phương, góp phần bảo vệ các tỉnh ven biển ĐBSCL chống chịu tốt hơn trước các tác động của BĐKH. Trong đó phải kể đến các giải pháp quản lý nước và thủy lợi thích ứng với BĐKH, bảo vệ vùng ven biển dựa vào hệ sinh thái như dùng kè chữ T kết hợp trồng rừng ngập mặn, xây dựng các bộ công cụ hỗ trợ ra quyết định đầu tư dựa trên các bằng chứng và số liệu khoa học; các mô hình sinh kế trong Nông nghiệp hay thủy sản thông minh thích ứng BĐKH. Các giải pháp kỹ thuật được phát triển, thí điểm và nhân rộng qua thể chế hóa. Đồng thời Chương trình cũng hỗ trợ cải thiện khung pháp lý và công tác lập Quy hoạch, kế hoạch và đầu tư thích ứng BĐKH cũng như quản lý hiệu quả hơn tài nguyên đất và nước để phát triển bền vững vùng ĐBSCL. Phương thức tiếp cận theo Vùng đô thị đặc biệt thích hợp đối với các thành phố duyên hải, một phần vì những áp lực phát triển có xu hướng vượt ra ngoài địa giới hành chính của một đô thị dọc theo đường bờ biển, một phần nữa là vì các hành động nhằm giải quyết những rủi ro tăng thêm từ những hiểm họa liên quan đến khí hậu và BĐKH sẽ thường cần có sự tham gia của các khu vực nằm ngoài khu vực hành chính đô thị. Một ví dụ về nơi áp dụng phương thức tiếp cận này là Thành phố Huế ở miền Trung của Việt Nam. Dự án Việt Nam - Hà Lan về Quản lý tổng hợp vùng bờ biển (VNICZM) được bắt đầu vào năm 2000 là nỗ lực đầu tiên trong xây dựng một phương thức tiếp cận tổng hợp để phát triển vùng duyên hải bao gồm thành

phố Huế và ba tỉnh Nam Định, Bà Rịa Vũng Tàu, Thừa Thiên Huế, trong đó có đưa vào khu vực sinh thái có tầm quan trọng toàn cầu là hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Dự án giúp xây dựng chiến lược và kế hoạch hành động quản lý tổng hợp đới bờ cấp trung ương và cấp tỉnh, hỗ trợ thu thập và phân tích số liệu về mức độ tổn thương tại vùng duyên hải, tăng cường năng lực thể chế và nâng cao nhận thức quản lý đới bờ, xác định những phương án khác nhau nhằm cải thiện công tác quản lý đới bờ và bảo vệ hệ sinh thái trong khu vực dự án *(GIZ, 2018)*.

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 ban hành năm 2016 đã nêu rõ một số giải pháp quản lý thoát nước nhằm ứng phó với BĐKH. Chẳng hạn, nước mưa phải được thu gom, xử lý và tái sử dụng để đáp ứng nhu cầu sinh hoạt và tiết kiệm tài nguyên nước, giảm thiểu việc khai thác nguồn nước ngầm và nước mặt, đảm bảo thoát nước ổn định, hướng tới quản lý thoát nước bền vững. Mục tiêu của Định hướng là giảm 50% lũ lụt vào mùa mưa ở các đô thị loại II trở lên vào năm 2020. Đến năm 2025, mục tiêu (i) mở rộng phạm vi hệ thống thoát nước ở các đô thị lên trên 80%; (ii) 10 - 20% các đô thị sẽ có giải pháp thu gom, xử lý và tái sử dụng nước mưa, đạt tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật; (iii) 100% các khu đô thị không còn có lũ lụt trong mùa mưa; và (iv) vào năm 2050: sẽ không còn ngập lụt ở các khu vực thành thị. Một điểm đáng lưu ý trong quản lý thoát nước được nêu trong Định hướng là Thoát nước đô thị là ngành dịch vụ công ích và Nhà nước khuyến khích các thành phần kinh tế tham gia đầu tư xây dựng, quản lý và vận hành hệ thống thoát nước. Điều này giúp cho việc quản lý và vận hành được đa dạng, có sự cạnh tranh và giám sát lẫn nhau. Đồng thời, 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.

GIẢI PHÁP TIÊU THOÁT NƯỚC CHO CÁC KHU VỰC LÀ:

- Tích nước bằng hệ thống hồ điều hòa, hồ cảnh quan trong lưu vực.
- Tăng cường chế độ tiêu tự chảy.
- Giảm thiểu chi phí đầu tư.
- Quản lý hệ thống công trình đầu mối tiêu động lực.
- Cải thiện môi trường sinh thái và góp phần tạo dựng mỹ quan đô thị.
- Hạn chế chuyển đổi diện tích mặt nước hiện có sang mục đích sử dụng khác.
- Giảm thiểu hiện tượng ngập úng trong quá trình đô thị hóa, dưới tác động của biến đổi khí hậu, diện tích tối thiểu của mặt nước 5% diện tích lưu vực cần tiêu.

Theo các chính sách của Nhà nước, các kế hoạch, quy hoạch phát triển đều hướng vào thực thi các biện pháp tổng hợp quản lý lưu vực sông, các khu vực và vùng trọng điểm thường xuyên bị lũ lụt đe dọa; tạo ra hệ thống các văn bản pháp quy về phòng tránh thiên tai, phối hợp các biện pháp công trình và phi công trình thích hợp cho từng lưu vực, từng vùng cụ thể để đạt hiệu quả cao nhất về giảm, hạn chế lũ, lụt, thoát nước nhanh và bền vững, các công trình xử lý an toàn và thích ứng được với ngập lụt. Điển hình, tại lưu vực sông Nhuệ, sông Đáy, để giảm thiểu sự ảnh hưởng của lũ lụt đến hệ thống thoát nước, ngày 03/5/2013, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Quyết định 681/QĐ-TTg về Quy hoạch hệ thống thoát nước và xử lý nước thải khu vực dân cư, khu công nghiệp thuộc lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy đến năm 2030. Quy hoạch tiêu thoát nước lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy được chia thành 9 vùng tiêu bao gồm: 1 vùng tiêu miền núi Thượng sông Bôi tiêu tự chảy hoàn toàn; 8 vùng tiêu là sông Nhuệ, sông Tích - sông Thanh Hà, Hữu Đáy, Bắc Ninh Bình, Nam Ninh Bình, Bắc Nam Hà (Kim Bảng - Duy Tiên), Trung Nam Định, Nam Nam Định do địa hình một số vùng thấp hơn mực nước sông trong mùa lũ, tiêu thoát nước mặt cho các khu vực này là kết hợp tiêu tự chảy và tiêu động lực.

Quy hoạch thoát nước mưa được chia thành các lưu vực thoát nước đảm bảo thoát nước mưa nhanh và triệt để. Cải tạo, xây dựng mới các hồ điều hòa, trạm bơm tiêu, trục tiêu chính trong đô thị.

- Đối với các đô thị trung du, miền núi thuộc các tỉnh: Hòa Bình, Hà Nam, Ninh Bình có độ dốc địa hình thoát tự chảy tốt, tận dụng hệ thống hồ hiện có, xây dựng thêm hồ đa chức năng để tích nước và điều tiết nước mưa.
- Đối với các đô thị đồng bằng thuộc các tỉnh: Hà Nội, Hà Nam ở thượng lưu và trung lưu sông Nhuệ, sông Đáy tăng cường tối đa sử dụng hệ thống hồ điều hòa để tiếp nhận, điều tiết nước mưa, tổ chức thoát nước mưa theo nguyên tắc lấy kênh, hồ là tuyến thoát nước chính kết hợp cùng với giải pháp bơm thoát nước cưỡng bức hợp lý.
- Đối với các đô thị ở hạ lưu sông Đáy thuộc tỉnh Ninh Bình, Nam Định, chịu ảnh hưởng của thủy triều: Vấn đề tiêu thoát nước mưa được tính toán trên cơ sở dao động mức triều. Xây dựng mới hồ điều hòa đầu mối và cống ngăn triều để thoát nước mưa, giảm công suất trạm bơm.

Ngoài ra, việc điều chỉnh và cải tạo hệ thống thoát nước phụ thuộc vào đặc điểm khu đô thị cũ hay mới, nông thôn hay thành thị, dân cư hay khu công nghiệp:

- Khu vực đô thị cũ: Cải tạo, nâng cấp hệ thống thoát nước hiện có; xây dựng bổ sung hoàn thiện hệ thống thoát nước chung để thoát nước mưa, kết hợp giải pháp xây dựng mới các công trình thu gom và truyền dẫn nước thải về nhà máy xử lý.
- Khu vực đô thị mới: Xây dựng hệ thống thoát nước riêng đồng bộ với phát triển hạ tầng đô thị, bao gồm mạng lưới thoát nước mưa, kênh mương, hồ điều hòa, trạm bơm và các công trình thoát nước tại chỗ (thấm, trữ nước). Nước mưa được thoát ra sông, kênh, hồ.

- Khu vực nông thôn: Lựa chọn hệ thống thoát nước phù hợp với hệ thống tiêu thủy lợi và điều kiện của địa phương. Đối với sông, suối chảy qua khu vực dân cư cần cải tạo, gia cố bờ, chống sạt lở; tận dụng tối đa mặt nước (ao, hồ tự nhiên và nhân tạo), mặt phủ thấm nước để thoát nước mặt theo chế độ tự chảy.
- Đối với khu dân cư nằm bên sườn đồi, núi phải thiết kế các mương đón hướng dòng chảy trên đỉnh đồi, núi xuống, không chảy tràn qua khu dân cư.
- Khu công nghiệp: Các KCN xây dựng hệ thống thoát nước riêng. Nước mưa được thoát ra sông, kênh, rạch.

3.2.3. Triển khai công tác quy hoạch và quản lý thoát nước ở một số địa phương

Là một phần trong Quy hoạch chung xây dựng đô thị, Quy hoạch phân khu, nên hầu hết các đô thị tại các tỉnh, thành phố đều có nội dung liên quan đến định hướng thoát nước cũng như lồng ghép với BĐKH, được UBND các tỉnh, thành phố phê duyệt. Đây là cơ sở để các địa phương lập kế hoạch đầu tư xây dựng, cải tạo hệ thống thoát nước theo các giai đoạn đã được phê duyệt.

Tuy nhiên phần thoát nước trong Quy hoạch chung hay Quy hoạch phân khu thường được mô tả sơ lược, chính vì vậy, Nghị định số 80:2014/NĐ-CP về thoát nước đã khuyến khích các đô thị loại 3 trở lên xây dựng riêng một Quy hoạch thoát nước cho đô thị đó. Hiện nay các đô thị có Quy hoạch thoát nước riêng có thể kể đến là Hà Nội, TP Hồ Chí Minh, Đà Nẵng, Hải Phòng, Cần Thơ, Thái Nguyên, Quảng Ninh, Vĩnh Phúc, Quảng Ngãi, Bà Rịa-Vũng Tàu *(Trần Thị Thảo Hương, 2018)*. Cần lưu ý rằng, năm 2017, Luật Quy hoạch đô thị số 21/2017/QH14 ra ngày 24/11/2017 đã không đưa Quy hoạch hạ tầng kỹ thuật trong Danh sách quy hoạch chuyên ngành, cũng như không đưa thành nội dung chi tiết ở Chương II. Do đó, các địa phương phải dựa vào các văn bản pháp luật khác để phát triển mảng hạ tầng kỹ thuật thoát nước đô thị này.

Ngoài ra, phần chênh lệch cao độ nền giữa khu vực cũ và khu vực mới phát triển cũng khiến cho khả năng đấu nối hệ thống thoát nước khó khăn, khả năng tiêu thoát bằng tự chảy cũng như năng lực thoát nước của cả hệ thống không đảm bảo. Hiện nay mới chỉ có một số thành phố trực thuộc Trung ương như Hải Phòng và Cần Thơ đã lập Quy hoạch cao độ nền và thoát nước mặt. Đây là cố gắng lớn của các thành phố này nhằm chủ động phòng chống ngập lụt.

Bên cạnh việc lập các quy hoạch chuyên ngành thoát nước, khoảng 37/63 tỉnh thành cũng đã ban hành Quy định quản lý hoạt động thoát nước và xử lý nước thải, trong đó quy định về đấu nối thoát nước, các yêu cầu về cao độ điểm đấu nối, chất lượng và thời điểm đấu nối, cũng như rà soát lại công tác quản lý hồ điều hòa, quản lý mực nước, xây dựng các phương án thoát nước mùa mưa và chủ động giải quyết tình trạng ngập úng.

Các công nghệ tiên tiến trong quản lý và vận hành hệ thống thoát nước ứng phó với BĐKH đã được áp dụng, chẳng hạn giám sát hoạt động các trạm bơm, xây bể ngầm chứa nước mưa, lắp đặt hệ thống đo mưa và cảnh báo úng ngập trên địa

bàn, xây dựng dữ liệu về thoát nước và xử lý nước thải bao gồm các chỉ số giám sát, nguồn số liệu trực tiếp hoặc gián tiếp về kênh mương, hồ điều hòa, tỷ lệ bao phủ, đánh giá về quản lý tài sản, quản lý tài chính. Một ví dụ của việc áp dụng công nghệ thông minh trong quản lý và cảnh báo ngập lụt là việc đưa ứng dụng phần mềm HSDC Maps trên điện thoại thông minh kết hợp với các camera lắp đặt trên các đường phố nhằm giúp người dân Thủ đô Hà Nội nhận biết được các tuyến đường nội đô bị ngập lụt. Ứng dụng này được giới thiệu áp dụng từ tháng 8/2018. Tương tự như vậy là ứng dụng phần mềm UDI Maps ở để cảnh báo ngập và triều cường ở thành phố Hồ Chí Minh được giới thiệu trong năm 2017. Thành phố Hồ Chí Minh năm 2017 cũng thực hiện dự án xây dựng 7 hồ điều tiết ngầm ở 5 quận: Gò Vấp, Bình Thạnh, Phú Nhuận, Tân Bình và quận 10, với tổng dung tích 42.000 m^3, nhằm giải quyết việc tiêu thoát nước mưa kịp thời, tránh ngập lụt.

Nhiều thành phố, tỉnh thành đã triển khai các dự án cải thiện hệ thống thoát nước, kết hợp nhiều mục đích vừa cải tạo cảnh quan, phục vụ giao thông, cũng như tăng năng lực tiêu thoát nước ứng phó với BĐKH và bảo vệ môi trường. Hiện nay, cả nước đã có khoảng 44 dự án thoát nước và xử lý nước thải quy mô lớn (tập trung) đi vào vận hành và khoảng 50 dự án đang triển khai đầu tư xây dựng. Phụ lục 1 thể hiện một số dự án chính đã và đang được thực hiện (trong vòng 5 năm trở lại đây).

3.3. NGHIÊN CỨU ĐIỂN HÌNH

Thành phố Hồ Chí Minh

Thành phố Hồ Chí Minh là một trong những thành phố lớn của Việt Nam, chịu ảnh hưởng nhiều của BĐKH và cũng đã áp dụng nhiều giải pháp thích ứng với BĐKH trong quản lý thoát nước và ngập lụt. Tại thành phố Hồ Chí Minh đã đề xuất các giải pháp thoát nước, chống ngập tại các đô thị, trong đó cải thiện quy hoạch đô thị chống ngập lụt thích ứng với BĐKH; nghiên cứu tác động của BĐKH đến hình thái thoát nước và kiến nghị công tác giải quyết ngập lụt trong đô thị; quy hoạch và quản lý cao độ nền đô thị theo định hướng thoát nước bền vững; quy hoạch thủy lợi chống ngập úng tại TP Hồ Chí Minh; quản lý thoát nước trong các dự án phát triển bất động sản tại TP Hồ Chí Minh.

Ngập úng TP Hồ Chí Minh là kết quả tổng hợp của nhiều nguyên nhân khác nhau:

- Do ảnh hưởng của mưa lớn bất thường (gồm tần suất, mô hình, lượng mưa).
- Thủy triều xâm nhập qua hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai và sông Vàm Cỏ Đông cùng với ảnh hưởng của BĐKH và nước biển dâng, dẫn đến đỉnh triều cao hơn các mức tính toán cũ.
- Do hiện trạng cao độ nền thấp và vấn đề sụt lún nền đô thị dẫn đến cốt nền xây dựng đô thị thấp không đủ để tạo độ dốc phù hợp cho việc thoát nước và nhiều khu vực còn thấp hơn mức nước sông khi có triều cường nên không thể tiêu thoát tự nhiên ra ngoài.
- Do đô thị phát triển nhanh chóng dẫn đến hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị trong đó có kỹ thuật thoát nước và chống ngập úng không theo kịp với tốc độ phát triển đô thị, cùng với hệ thống thoát nước cũ, nhỏ dẫn đến không đáp ứng được nhu cầu thoát nước.

- Việc duy trì bảo dưỡng hệ thống thoát nước chưa được thực hiện tốt.
- Ý thức của người dân còn hạn chế và việc quản lý chưa được thực hiện tốt nên nhiều nơi bị lấn chiếm, san lấp trái phép, tình trạng xả rác ra kênh rạch, cửa xả vẫn còn rất phổ biến làm thu hẹp dòng chảy, tắc nghẽn hệ thống thoát nước, hố ga, cửa xả.
- Thiếu sự đồng bộ trong quản lý cao độ xây dựng, dẫn đến tình trạng hình thành các vùng trũng thấp cục bộ, đặc biệt là các khu vực đô thị hiện hữu so với các tuyến đường mới được nâng cấp, hay các đô thị mới hình thành.
- Công tác dự báo chưa lường hết được BĐKH nên thông số thiết kế theo quy hoạch đã không còn phù hợp với tình hình thực tế khiến một số tuyến thoát nước dù mới được đầu tư cũng trở nên quá tải.
- Tiến độ triển khai quy hoạch và các dự án thoát nước, chống ngập úng còn rất chậm nên chưa đáp ứng được vấn đề thoát nước và chống ngập đô thị.

Những năm qua, Thành phố Hồ Chí Minh đã nỗ lực triển khai nhiều giải pháp chống ngập nhưng đến nay vẫn chưa đạt hiệu quả như mong muốn. Theo các chuyên gia trong lĩnh vực môi trường, nguyên nhân của vấn đề này là các giải pháp đưa ra chỉ mang nặng mục tiêu xóa ngập nhằm khắc phục hậu quả của việc thiếu đầu tư đồng bộ cho hệ thống thoát nước.

Vấn đề ngập lụt đô thị đã xuất hiện tại Thành phố Hồ Chí Minh từ nhiều năm nay và ngày càng diễn biến phức tạp. Sau khi điều chỉnh quy hoạch chung xây dựng thành phố đến năm 2020 được phê duyệt (năm 1998), thành phố đã lập quy hoạch tổng thể hệ thống thoát nước đến năm 2020 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định 752/QĐ-TTg ngày 19/6/2001 nhằm giải quyết ngập do mưa, xử lý nước thải cho khu vực trung tâm bằng việc nâng cấp, cải tạo hệ thống thoát nước và xây dựng hệ thống thu gom nước thải.

Trong năm 2008, thành phố cũng đã lập Quy hoạch thủy lợi chống ngập úng được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định 1547/QĐ-TTg ngày 28/10/2008 nhằm giải quyết ngập do triều cường và điều tiết lũ thượng nguồn trên cơ sở thực hiện xây dựng tuyến đê bao khép kín từ Bến Súc (huyện Củ Chi, Thành phố Hồ Chí Minh) đến sông Kinh Lộ (huyện Nhà Bè, Thành phố Hồ Chí Minh) và bao bọc tỉnh Long An với 13 cống kiểm soát triều lớn, nạo vét, cải tạo các kênh trục để điều tiết lũ, đồng thời nghiên cứu xây dựng các hồ điều tiết nước.

Đến nay thành phố đã và đang triển khai nhiều dự án thoát nước, thủy lợi như: dự án cải thiện vệ sinh và nâng cấp đô thị lưu vực kênh Tân Hóa - Lò Gốm, dự án đầu tư cải tạo nâng cấp hệ thống thoát nước lưu vực kênh Nhiêu Lộc - Thị Nghè, dự án bờ tả, hữu ven sông Sài Gòn. Việc thực hiện các dự án bước đầu đã có hiệu quả vì số lượng các điểm ngập đã giảm dần tại khu vực trung tâm. Tuy nhiên, số điểm ngập lại đang có xu hướng tăng lên tại khu vực ngoại vi thành phố do phát triển hệ thống thoát nước không theo kịp tốc độ đô thị hóa. Quá trình đô thị hóa dọc theo các tuyến đường diễn ra nhanh chóng trong khi hạ tầng thoát nước lại chưa kịp phát triển theo quy hoạch nên đã gây ra tình trạng ngập úng. Trong khi đó, việc đánh giá lại các quy hoạch để điều chỉnh bổ sung kịp thời cho phù hợp

với thực tế còn chậm. Tại quận 9 có đến 40% trên tổng số tuyến đường chưa có hệ thống thoát nước dẫn đến tình trạng ngập cục bộ. Theo thống kê toàn thành phố có khoảng 8.590 tuyến đường trục và hẻm, hơn 3.000 tuyến chưa có cống và chủ yếu tập trung ở vùng ven như quận Thủ Đức, quận 12, quận 9, huyện Nhà Bè. Theo kế hoạch chương trình giảm ngập từ 2016-2020, thành phố cần tới nguồn vốn hơn 96.000 tỷ đồng để đầu tư *(Nguồn: baotintuc.vn, 2018)*.

Trong quy hoạch tổng thể hệ thống thoát nước thành phố Hồ Chí Minh đến năm 2020 phê duyệt năm 2001 đã đề xuất giải pháp thoát nước gồm xây dựng hệ thống thoát nước mưa (biện pháp công trình) và không xây dựng hệ thống thoát nước, tận dụng điều kiện thoát nước tự nhiên (phi công trình) cho từng khu vực đô thị hóa. Từ khi triển khai thực hiện quy hoạch theo Quyết định số 752/QĐ-TT phê duyệt quy hoạch tổng thể hệ thống thoát nước thành phố Hồ Chí Minh đến năm 2020, giải pháp công trình theo hướng tăng cường đầu tư để nâng cao năng lực hệ thống cống thoát nhằm thoát nhanh nước mưa để tránh ngập vẫn là chủ yếu. Trong khi đó các giải pháp phi công trình hầu như chưa được thực hiện, nước mưa không được thoát theo quy luật tự nhiên do tình trạng bê tông hóa tối đa mặt bằng xây dựng, san lấp vùng trũng thấp diễn ra chóng mặt, không chỉ gây ngập úng mà còn ngăn việc bổ sung dự trữ nước ngầm.

Theo Quyết định số 752/QĐ-TT đã nêu trên, thành phố phải tập trung đồng thời các giải pháp xây mới, cải tạo hệ thống thoát nước là triển khai xây dựng 104 vị trí hồ điều tiết bao gồm vùng dự trữ tự nhiên kết hợp với các giải pháp phi công trình khác. Tuy nhiên, đến ngay thời điểm hiện tại nhiệm vụ này mới bắt đầu triển khai với 3 hồ điều tiết đang được xây dựng *(Nguồn: baotintuc.vn, 2018)*.

Trong lúc khu vực ngoại thành thay đổi mục đích sử dụng đất và bê tông hóa mạnh mẽ thì tại khu vực nội thành, hệ thống tiêu thoát nước cũ kỹ, hư hỏng, công tác duy tu chưa hoàn chỉnh. Hệ thống thoát nước tự nhiên kênh rạch, ao hồ bị san lấp, lấn chiếm thu hẹp dòng chảy, ảnh hưởng đến việc tiêu thoát nước. Theo số liệu thống kê về tình hình xử lý tình trạng lấn chiếm để cải tạo, chỉnh trang đô thị trong những năm gần đây đã xử lý được 29/87 vị trí lấn chiếm kênh rạch; 13/74 vị trí lấn chiếm cửa xả; 8/107 vị trí lấn chiếm hầm ga; 5/93 tuyến lấn chiếm tuyến cống, còn tồn tại 88 tuyến cống chưa xử lý với tổng chiều dài hơn 13 km và 375 hầm ga *(Nguồn: baotintuc.vn, 2018)*.

Để giải quyết vấn đề thoát nước và ngập úng đô thị tại TP Hồ Chí Minh không thể sử dụng một giải pháp đơn lẻ mà phải tích hợp các giải pháp mang tính liên vùng theo lưu vực sông, theo toàn đô thị đến các giải pháp mang tính chi tiết cho từng dự án phát triển đô thị, từng khu vực đô thị, thậm chí từng công trình cụ thể, từ các giải pháp cứng gồm kỹ thuật công trình, như: Bơm, đê, cốt nền, hồ điều tiết đến các giải pháp mềm như bảo vệ rừng, tuyên truyền nâng cao ý thức người dân và cả các giải pháp triệt thoái đô thị tại các khu vực chịu ảnh hưởng quá lớn của ngập úng, BĐKH và nước biển dâng *(Nguồn: Báo Xây dựng, 2017)*.

Đồng thời, việc kêu gọi sự tham gia của khối tư nhân là cần thiết để tăng nguồn kinh phí đầu tư cho lĩnh vực hạ tầng thoát nước. Chương trình giảm ngập là 1 trong 7 chương trình đột phá của thành phố trong giai đoạn 2016-2020 có tổng nhu cầu vốn lên đến 73.359 tỉ đồng. Tuy nhiên, ngân sách thành phố chỉ cân đối

khoảng 16.338 tỉ đồng, vốn Trung ương hỗ trợ 588 tỉ đồng còn lại là phải kêu gọi xã hội hóa cũng như nguồn vốn ODA. Giữa tháng 8/2018, thành phố đã tổ chức hội nghị kêu gọi đầu tư cho 17 dự án gồm: 7 dự án xây dựng hệ thống thu gom, nhà máy xử lý nước thải; 6 dự án cải tạo, nạo vét kênh rạch, 3 dự án đê bao cùng các cổng kiểm soát triều và 1 dự án ứng dụng công nghệ xử lý nước thải mới tại Nhà máy xử lý nước thải Bình Hưng *(Người lao động online, 2018)*. Những dự án này, với sự tham gia của khối tư nhân, sẽ có thể giúp TP Hồ Chí Minh thực hiện được bài toán quản lý thoát nước của mình.

Tỉnh Kiên Giang

Tại Kiên Giang, Ủy ban nhân dân (UBND) tỉnh ban hành Kế hoạch số 28/KH-UBND, đầu năm 2017 thực hiện Chương trình "Thoát nước và chống ngập úng tại các đô thị quy mô vừa vùng duyên hải Việt Nam ứng phó với BĐKH" giai đoạn 2. Mục tiêu của Kế hoạch là tăng cường năng lực cho các cơ quan quản lý nhà nước và người dân trong việc thích ứng với ngập úng diễn ra thường xuyên và trầm trọng do tác động của BĐKH; giảm thiểu rủi ro ngập úng và cải thiện công tác cảnh báo sớm tại đô thị; hỗ trợ xây dựng chính sách và quy chuẩn liên quan đến thoát nước và chống ngập úng đô thị.

Nội dung của Chương trình bao gồm 03 hợp phần, trong đó bao gồm 17 nhiệm vụ với 46 hoạt động, cụ thể: (i) Hợp phần 1 liên quan điều chỉnh Quy hoạch thoát nước thành phố Rạch Giá; thí điểm Mô hình hệ thống thoát nước bền vững; quy chế quản lý quy hoạch thoát nước; lồng ghép BĐKH trong Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội 05 năm và hàng năm (theo Thông tư số 05/2016/TT-BKHĐT ngày 06/6/2016 của Bộ Kế hoạch và Đầu tư). (ii) Hợp phần 2 có 06 nhiệm vụ, gồm: định hướng phát triển thoát nước và chống ngập úng có tính đến yếu tố BĐKH trên địa bàn tỉnh Kiên Giang; đánh giá rủi ro đa thiên tai có tính đến BĐKH, lập bản đồ về tính thích hợp cho việc sử dụng đất đô thị trong quy hoạch và đầu tư; tính toán những tổn thất và tác động, hậu quả, chi phí sửa chữa tài sản để lập kế hoạch ứng phó chủ động với các kịch bản có thể xảy ra; xây dựng bản đồ rủi ro ngập úng; rà soát quy hoạch thoát nước thành phố Rạch Giá; sử dụng bản đồ rủi ro ngập úng làm cơ sở để rà soát và cập nhật các quy hoạch phát triển đô thị, bao gồm quy hoạch thoát nước; xây dựng kế hoạch bố trí vốn hàng năm và kế hoạch ngân sách (theo Thông tư số 05/2016/TT-BKHĐT ngày 06/6/2016 của Bộ Kế hoạch và Đầu tư); (iii) Hợp phần 3 có 07 nhiệm vụ, gồm: Rà soát hệ thống quan trắc và phân tích số liệu cảnh báo ngập úng, đề xuất cải thiện và bổ sung theo nhu cầu; tùy thuộc vào nhu cầu, Chương trình sẽ hỗ trợ rà soát và cập nhật kế hoạch ứng phó với thiên tai dựa trên bản đồ rủi ro ngập úng; hỗ trợ rà soát và cải thiện chuỗi thông tin cảnh báo sớm; tạo dựng mối liên kết với những sáng kiến hiện tại và tương lai về trao đổi và chia sẻ thông tin, số liệu vùng tại Đồng bằng sông Cửu Long; định hướng, tầm nhìn, mục tiêu, mục đích và giải pháp liên quan đến hệ thống cảnh báo sớm; quy chế hoạt động và phối hợp cảnh báo sớm hiệu quả bao gồm các kênh thông tin cảnh báo sớm; đưa hệ thống cảnh báo sớm vào kế hoạch bố trí vốn hàng năm và kế hoạch ngân sách (theo Thông tư số 05/2016/TT-BKHĐT ngày 06/6/2016 của Bộ Kế hoạch và Đầu tư). Thời gian thực hiện của dự án là 3 năm từ tháng 01/2017 đến 12/2019, địa điểm thực hiện tại thành phố Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang (Cổng

thông tin điện tử tỉnh Kiên Giang, 2017). Có thể thấy dự án khá tổng thể, nhằm giải quyết vấn đề ngập lụt, thích ứng với BĐKH của tỉnh.

Ngoài ra, tỉnh cũng đã ban hành Quy định quản lý hoạt động thoát nước trên địa bàn tỉnh vào tháng 1/2018 (theo Quyết định số 1/2018/QĐ-UBND), trong đó Điều 11 nêu rõ rằng tỉnh Khuyến khích việc tái sử dụng nước mưa phục vụ cho các nhu cầu, góp phần giảm ngập úng, tiết kiệm tài nguyên nước, giảm thiểu việc khai thác sử dụng nguồn nước ngầm và nước mặt; tổ chức, cá nhân đầu tư thiết bị, công nghệ xử lý và tái sử dụng nước mưa được hỗ trợ vay vốn ưu đãi và các ưu đãi khác theo quy định của pháp luật; việc tái sử dụng nước mưa cho các mục đích khác nhau phải đáp ứng các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về chất lượng nước phù hợp. Đồng thời tỉnh cũng khuyến khích tái sử dụng nước thải, xử lý nước thải và xử lý bùn để bảo vệ môi trường, hướng tới phát triển bền vững và thích ứng với BĐKH.

3.4. NHẬN XÉT CHUNG

BĐKH ở Việt Nam tác động đến mọi mặt của cuộc sống, tác động đến nền kinh tế và hoạt động xã hội. BĐKH gây ra thiệt hại trực tiếp đến hạ tầng, tài sản, đến hoạt động sản xuất, làm tổn thương đến sinh kế, thu nhập và đời sống của người dân. Trong vòng hai thập kỷ gần đây, Việt Nam đã cố gắng xây dựng các chiến lược và kế hoạch phòng chống thiên tai, điều chỉnh cho phù hợp với tình hình BĐKH và các hiện tượng khí hậu cực đoan gia tăng.

Nghiên cứu khoa học, triển khai và đổi mới công nghệ là giải pháp cần thiết, tạo cơ sở cho việc ứng phó với BĐKH và các hiện tượng khí hậu cực đoan, đảm bảo phát triển kinh tế xã hội hiệu quả và bền vững.

4 KHUNG CHÍNH SÁCH VÀ PHÁP LUẬT VIỆT NAM LIÊN QUAN ĐẾN QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC VÀ NGẬP LỤT ĐÔ THỊ

Ảnh© Joyce McCown

4.1. KHUNG CHÍNH SÁCH VÀ VĂN BẢN PHÁP LUẬT LIÊN QUAN ĐẾN QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC VÀ CHỐNG NGẬP LỤT ĐÔ THỊ THÍCH ỨNG, ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng đang phải gánh chịu những hậu quả nặng nề của biến đổi khí hậu (BĐKH), gây ra nhiều tác động tiêu cực cho cuộc sống của con người như: gia tăng nhiệt độ, hạn hán, lũ lụt; dâng cao mực nước biển, thay đổi chế độ mưa; gia tăng tần suất cháy rừng, dịch bệnh và giảm năng suất nông nghiệp. Trong lĩnh vực thoát nước, chống úng ngập và xử lý nước thải đô thị, để thích ứng và ứng phó với BĐKH, Chính phủ Việt Nam đã và đang tiến hành nhiều hoạt động như xây dựng các chương trình, dự án thích ứng và giảm thiểu tác động của BĐKH; lồng ghép yếu tố BĐKH vào các quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế xã hội, quy hoạch hạ tầng kỹ thuật; đồng thời kết hợp xây dựng các thể chế, chính sách để huy động sự vào cuộc của các ngành, các địa phương, các cá nhân, tổ chức và kêu gọi sự hỗ trợ, tài trợ từ quốc tế hỗ trợ cho lĩnh vực thoát nước, chống úng ngập và xử lý nước thải đô thị nhằm thích ứng với BĐKH từ vài thập kỷ qua.

4.1.1. Các Luật liên quan

Việt Nam đã thông qua nhiều đạo luật có liên quan tới BĐKH, quy hoạch, quản lý đô thị trong đó có quy hoạch, quản lý thoát nước và xử lý nước thải như:

Luật Quy hoạch đô thị số 30/2009/QH12 ban hành ngày 17/6/2009, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2010, đề ra yêu cầu đối với quy hoạch đô thị phải đáp ứng nhu cầu sử dụng hạ tầng kỹ thuật gồm hệ thống giao thông, cung cấp năng lượng, chiếu sáng công cộng, cấp nước, thoát nước, xử lý chất thải, thông tin liên lạc và các công trình hạ tầng kỹ thuật khác. Quy hoạch đô thị phải bảo đảm sự kết nối, thống nhất giữa các hệ thống hạ tầng kỹ thuật trong đô thị và sự liên thông với các công trình hạ tầng kỹ thuật cấp vùng, quốc gia và quốc tế. Thoát nước và xử lý nước thải là đối tượng, nội dung của quy hoạch hạ tầng kỹ thuật đô thị. Tuy nhiên Luật Quy hoạch đô thị mới số 21/2017/QH14 ban hành ngày 24/11/2017 lại không đề cao vai trò của quy hoạch hạ tầng kỹ thuật.

Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13 ban hành ngày 21/6/2012, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2013, nêu rõ yêu cầu về phòng, chống ô nhiễm, suy thoái, cạn kiệt nguồn nước: Việc xây dựng các khu kinh tế, khu công nghiệp, khu chế xuất, khu công nghệ cao, cụm công nghiệp, khu đô thị, khu dân cư tập trung, khu du

lịch, vui chơi, giải trí tập trung, tuyến giao thông đường thủy, đường bộ, công trình ngầm, công trình cấp, thoát nước, công trình khai thác khoáng sản, nhà máy điện, khu chứa nước thải và cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, các công trình khác có nguy cơ gây ô nhiễm, suy thoái, cạn kiệt nguồn nước phải có phương án phòng, chống ô nhiễm, suy thoái, cạn kiệt nguồn nước. Luật cũng đề cập đến việc đánh giá, cảnh báo, dự báo tác động của BĐKH đối với tài nguyên nước, diễn biến bất thường về số lượng, chất lượng các nguồn nước và các tác hại do nước gây ra.

Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ban hành ngày 18/6/2014, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2015, quy định rõ Quy hoạch xây dựng phải ứng phó với BĐKH, bảo đảm đầu tư xây dựng công trình theo quy hoạch, thiết kế, bảo vệ cảnh quan, môi trường, phù hợp với điều kiện tự nhiên, xã hội, đặc điểm văn hoá của từng địa phương; Quy hoạch xây dựng bảo đảm ổn định cuộc sống của nhân dân, kết hợp phát triển kinh tế - xã hội với quốc phòng, an ninh và ứng phó với BĐKH. Luật cũng quy định có chính sách khuyến khích trong hoạt động xây dựng ứng phó với BĐKH, tham gia hoạt động đầu tư xây dựng theo quy hoạch ở miền núi, vùng có điều kiện kinh tế - xã hội đặc biệt khó khăn và vùng chịu ảnh hưởng của BĐKH.

Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014 ban hành ngày 23/6/2014, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2015, dành riêng chương IV để trình bày về "Ứng phó với BĐKH", lồng ghép nội dung ứng phó với BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội (Điều 40). Bộ trưởng Bộ Xây dựng chủ trì, phối hợp với Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ trưởng, Thủ trưởng cơ quan ngang bộ và Chủ tịch Ủy ban nhân dân cấp tỉnh tổ chức triển khai thực hiện pháp luật về bảo vệ môi trường trong hoạt động xây dựng kết cấu hạ tầng về cấp nước, thoát nước, xử lý chất thải rắn và nước thải tại đô thị, khu sản xuất dịch vụ tập trung, cơ sở sản xuất vật liệu xây dựng, làng nghề và khu dân cư nông thôn tập trung và hoạt động khác trong lĩnh vực quản lý. Luật cũng quy định tất cả các cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ phải thu gom và xử lý nước thải đạt quy chuẩn kỹ thuật môi trường (Điều 74). Chủ đầu tư xây dựng và kinh doanh hạ tầng cụm công nghiệp phải đầu tư hệ thống thu gom, xử lý nước thải đạt quy chuẩn kỹ thuật môi trường; Ban quản lý khu kinh doanh, dịch vụ tập trung phải đầu tư hệ thống thu gom nước thải (Điều 73). Chủ đầu tư xây dựng và kinh doanh hạ tầng khu công nghiệp, khu chế xuất, khu công nghệ cao phải bảo đảm đầu tư hệ thống thu gom và xử lý nước thải tập trung đạt quy chuẩn kỹ thuật môi trường và có hệ thống quan trắc nước thải tự động, liên tục; có thiết bị đo lưu lượng nước thải (Điều 72). Các cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có quy mô xả thải lớn và có nguy cơ tác hại đến môi trường phải tổ chức quan trắc môi trường nước thải tự động và chuyển số liệu cho cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền (Điều 107).

Luật Thủy lợi số 08/2017/QH14 ban hành ngày 19/6/2017, có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01/7/2018, đề ra nguyên tắc trong hoạt động thủy lợi phải bảo đảm lợi ích quốc gia, quốc phòng, an ninh, bảo vệ môi trường, thích ứng với BĐKH, góp phần bảo đảm an ninh nguồn nước và phát triển bền vững kinh tế - xã hội. Chính sách của Nhà nước trong hoạt động thủy lợi là ưu tiên đầu tư xây dựng công trình thủy lợi quan trọng đặc biệt, công trình thủy lợi lớn, công trình thủy lợi ở vùng đồng bào dân tộc thiểu số, miền núi, hải đảo, vùng có điều kiện kinh tế - xã hội

đặc biệt khó khăn, vùng khan hiếm nước, vùng bị ảnh hưởng lớn của BĐKH. Nhà nước cũng ưu tiên nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ để nâng cao hiệu quả quản lý, khai thác công trình thủy lợi, phòng, chống thiên tai, thích ứng BĐKH, bảo vệ tài nguyên và hệ sinh thái nước, đặc biệt phải bảo đảm an toàn đập, hồ chứa nước. Nguyên tắc lập quy hoạch thủy lợi phải phù hợp với chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng, an ninh, phù hợp với chiến lược thủy lợi, quy hoạch tài nguyên nước đồng thời gắn kết với quy hoạch kết cấu hạ tầng và các quy hoạch liên quan. Quy hoạch phải bảo đảm quản lý tổng hợp tài nguyên nước, thống nhất theo lưu vực sông, hệ thống công trình thủy lợi đồng thời thích ứng với tác động của BĐKH và phát triển kinh tế - xã hội trên lưu vực sông và chú trọng phát triển bền vững. Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện, quy trình vận hành liên hồ chứa phục vụ thủy lợi phải tuân thủ quy định của pháp luật về tài nguyên nước, chủ động dự báo về khả năng cung cấp nguồn nước và có giải pháp điều tiết nước trong điều kiện thời tiết bình thường và điều kiện thời tiết bất thường có tính đến yếu tố BĐKH.

Dự thảo ***Luật Quản lý phát triển đô thị*** đề cập đến Chiến lược phát triển đô thị quốc gia bao gồm các nội dung: Quản lý quỹ đất đô thị, xây dựng hạ tầng đô thị tại các vùng hạn chế phát triển, vùng gặp khó khăn, vùng sâu vùng xa, vùng đất trũng dễ ngập nước, sụt lún, sạt lở hoặc vùng thoát nước, xả lũ. Các công trình hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội khi xây dựng mới phải kết nối an toàn, thuận tiện với các công trình hiện có đồng thời phải đảm bảo sự hoạt động bình thường các công trình này. Các dự án đầu tư xây dựng khu đô thị được thực hiện trong các đô thị hiện hữu phải kiểm tra khả năng đáp ứng hạ tầng đô thị, đặc biệt là hệ thống giao thông, thoát nước trước khi chấp thuận dự án. Quản lý và phát triển hệ thống hạ tầng hiện hữu trong đó hệ thống thoát nước mưa, nước thải phải đảm bảo thu gom được nước mưa, nước thải; xử lý nước thải và bùn thải đạt các quy chuẩn kỹ thuật theo quy định trước khi xả ra nguồn tiếp nhận. Ủy ban nhân dân các cấp phải có kế hoạch hoặc lộ trình cụ thể đầu tư xây dựng hệ thống thu gom riêng nước mưa và hệ thống thu gom, xử lý nước thải (Điều 21). Phát triển hệ thống hạ tầng ở các đô thị mới, hệ thống thu gom phải tách riêng nước mưa và nước thải. Hệ thống xử lý nước thải phải có đủ công suất, phù hợp với khối lượng nước thải phát sinh và xử lý đạt quy chuẩn kỹ thuật trước khi xả vào nguồn tiếp nhận (Điều 22). Sông, kênh, mương và hồ nước trong đô thị phải được quản lý và bảo vệ chống lấn chiếm. Cao độ nền đô thị được xác định trong quy hoạch đô thị phải đảm bảo các yêu cầu về tiêu thoát nước mưa và chống ngập cho đô thị. Chương II Quản lý phát triển hệ thống đô thị quốc gia, trong đó dành riêng Mục 3 để nhấn mạnh việc phát triển và có cơ chế ưu đãi, khuyến khích phát triển Đô thị thích ứng với BĐKH, tăng trưởng xanh, thông minh.

Một số luật khác có liên quan như:

Luật Đất đai số 45/2013/QH13 ban hành ngày 29/11/2013, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/7/2014, quy định về quyền sở hữu, quản lý đất đai, các mục đích sử dụng đất. Nhà nước được phép thu hồi đất để phát triển kinh tế - xã hội vì lợi ích quốc gia, công cộng: Dự án xây dựng kết cấu hạ tầng kỹ thuật cấp quốc gia gồm giao thông, thủy lợi, cấp nước, thoát nước, điện lực, thông tin liên lạc.

Luật Phòng, chống thiên tai số 33/2013/QH13 ban hành ngày 19/06/2013, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/5/2014, quy định việc phòng, chống thiên tai phải dựa trên cơ sở khoa học, kết hợp sử dụng kinh nghiệm truyền thống với tiến bộ khoa học và công nghệ, kết hợp giải pháp công trình và phi công trình đồng thời phải bảo vệ môi trường, hệ sinh thái và thích ứng với BĐKH. Chiến lược quốc gia về phòng, chống thiên tai được xây dựng trên cơ sở kết quả xác định, đánh giá, phân vùng rủi ro thiên tai, diễn biến thiên tai và BĐKH. Xây dựng kế hoạch phòng, chống thiên tai cấp tỉnh, cấp bộ, cấp quốc gia cần xác định, đánh giá rủi ro thiên tai và cấp độ rủi ro thiên tai thường gặp, ảnh hưởng của BĐKH đến hoạt động phát triển của các ngành, địa phương trong phạm vi cả nước.

Luật Khí tượng thủy văn số 90/2015/QH13 ban hành ngày 23/11/2015, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/7/2016, đề cập đến việc giám sát, cảnh báo BĐKH, nước biển dâng, là cơ sở để xây dựng chiến lược, kế hoạch ứng phó với BĐKH và nước biển dâng. Chương V Giám sát BĐKH tập trung vào xây dựng, quản lý, khai thác các trạm giám sát BĐKH và cơ sở dữ liệu về giám sát BĐKH; Đánh giá tác động của BĐKH đến thiên tai, tài nguyên, môi trường, hệ sinh thái, điều kiện sống, hoạt động kinh tế - xã hội và các vấn đề liên ngành, liên vùng, liên lĩnh vực; Đánh giá các giải pháp thích ứng và giảm nhẹ BĐKH đối với phát triển kinh tế - xã hội; Xây dựng kịch bản BĐKH, lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế xã hội.

4.1.2. Các Nghị định và Định hướng

Trong bối cảnh BĐKH đã có những tác động rõ nét đến Việt Nam, đặc biệt là việc gia tăng tình trạng ngập úng, thoát nước kém hiệu quả tại nhiều đô thị, Chính phủ đã ban hành các văn bản dưới Luật, nhằm cụ thể hoá những nội dung trong Luật.

Quyết định số 1930/QĐ-TTg ngày 20/11/2009 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt ***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 số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc 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. 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 BĐKH và nước biển dâng. Quy hoạch, kế hoạch phát triển hệ thống thoát nước cần 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 BĐKH. Định hướng phát triển thoát nước chỉ ra các nhiệm vụ cần thực hiện trong đó có: Lập và quản lý bản đồ ngập úng đô thị theo kịch bản BĐKH, bản đồ dự báo các khu vực có nguy cơ ngập lụt, sạt lở, lũ quét tại các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, khu vực duyên hải và miền núi; Nghiên cứu, áp dụng mô hình quản lý thoát lũ đa chức năng và đề xuất các giải pháp phòng chống ngập úng đô thị khẩn cấp phù hợp với các kịch bản BĐKH; 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, BĐKH 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 trường học các cấp. Bộ Xây dựng Hướng dẫn rà soát quy hoạch chuyên ngành thoát nước, các nội dung quy hoạch thoát nước trong quy hoạch đô thị bảo đảm thích ứng với BĐKH của các đô thị.

Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 6/8/2014 của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước thải, khuyến khích việc tái sử dụng nước mưa phục vụ các nhu cầu, góp phần giảm ngập úng, tiết kiệm tài nguyên nước, giảm thiểu việc khai thác, sử dụng nguồn nước ngầm và nước mặt. Các tổ chức, cá nhân đầu tư thiết bị, công nghệ xử lý và tái sử dụng nước mưa được hỗ trợ vay vốn ưu đãi. Cùng với đó đưa ra tiêu chí "đảm bảo hoạt động ổn định khi có sự thay đổi bất thường về chất lượng nước đầu vào, thời tiết và BĐKH" là một trong các tiêu chí lựa chọn công nghệ xử lý nước thải, bên cạnh đó các dự án thoát nước và xử lý nước thải đô thị, khu dân cư nông thôn tập trung do các tổ chức, cá nhân đầu tư xây dựng được được hưởng ưu đãi về tiền sử dụng đất, tiền thuê đất theo quy định của pháp luật, được hỗ trợ đầu tư xây dựng công trình hạ tầng kỹ thuật ngoài hàng rào bằng nguồn vốn của ngân sách địa phương và được hưởng các ưu đãi, hỗ trợ khác theo các quy định hiện hành. Quyết định số 1570/QĐ-TTg ngày 09/08/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt ***Khung chính sách, pháp luật phát triển dịch vụ môi trường***, Nghị định 46/2014/NĐ-CP ngày 15/5/2014 của Chính phủ quy định về thu tiền thuế đất, thuế mặt nước và Nghị định số 19/2015/NĐ-CP ngày 14/2/2015 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường đã tạo hành lang pháp lý đồng bộ, thống nhất, khả thi, công khai, minh bạch, hỗ trợ phát triển và quản lý thị trường dịch vụ môi trường. Một trong những nội dung quan trọng của khung chính sách, pháp luật về phát triển dịch vụ môi trường là xây dựng, ban hành các chính sách ưu đãi, hỗ trợ phát triển dịch vụ môi trường như chính sách khuyến khích tổ chức, cá nhân tham gia dịch vụ môi trường thông qua hình thức đấu thầu, cơ chế hợp tác công tư trong các dịch vụ môi trường trong đó có dịch vụ thu gom, xử lý nước thải tập trung.

4.1.3. Các chính sách khác về biến đổi khí hậu có liên quan tới thoát nước, chống úng ngập và xử lý nước thải đô thị

Các chính sách ứng phó với BĐKH và các chính sách liên quan tới quản lý ngành và tài nguyên thiên nhiên, nâng cấp cải thiện hệ thống hạ tầng thoát nước của Việt Nam đã được cải thiện mạnh mẽ trong thập kỷ vừa qua. Các hoạt động quốc gia ứng phó với BĐKH đã được khởi động từ cuối thập niên 90 và dẫn tới sự ra đời của Báo cáo Quốc gia đầu tiên theo Công ước khung về BĐKH của Liên hợp quốc (2003). Các hoạt động ứng phó với BĐKH đã phát triển nhanh chóng từ năm 2008, bao gồm việc ban hành Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH *(Quyết định 158/2008/QĐ-TTg, năm 2008 và 1183/QĐ-TTg, năm 2012 cho giai đoạn 2012-2015)*, Chiến lược quốc gia về BĐKH *(Chiến lược BĐKH, Quyết định số 2139/QĐ-TTg, năm 2011)* cùng các chính sách khác liên quan như Chiến lược Quốc gia về Phòng, chống, giảm nhẹ thiên tai đến năm 2020 (năm 2007), Luật Phòng, chống thiên tai (năm 2013). Chiến lược quốc gia về BĐKH nhằm thiết lập một cơ cấu rõ ràng và xác định các nhiệm vụ cụ thể cần thiết để đạt được các mục tiêu về ứng phó với BĐKH. Chiến lược quốc gia về BĐKH đã xác định 10 nhiệm vụ chiến lược, bao gồm các

mục tiêu về thích ứng và giảm nhẹ. Các giai đoạn chiến lược của Chiến lược quốc gia về BĐKH không chỉ gắn với quá trình công nghiệp hoá mà còn gắn với những tiến bộ rõ rệt về kinh tế và xã hội, nhấn mạnh rõ là Việt Nam sẽ tập trung giảm phát thải khí nhà kính sau năm 2025. Trong giai đoạn 2011-2015, Chiến lược quốc gia về BĐKH xác định các chương trình ưu tiên bao gồm Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH, Chương trình Khoa học Công nghệ về BĐKH quốc gia. Chiến lược nhấn mạnh các nhiệm vụ dự báo và quan trắc khí tượng thủy văn, quản lý nguồn nước và thích ứng với BĐKH tại các vùng đồng bằng chính, ứng phó với BĐKH tại các đô thị lớn, gia cố kè sông và đê biển, chăm sóc y tế và ứng phó ở cấp cộng đồng. Mười ưu tiên tương tự được nêu rõ trong Kế hoạch hành động quốc gia về BĐKH 2012-2020 (năm 2012), trong đó đưa ra danh mục 65 chương trình và dự án cụ thể, đa số tập trung vào tăng cường các hệ thống quan trắc, cảnh báo và các hoạt động thích ứng. Ứng phó tích cực với nước biển dâng phù hợp với các vùng dễ bị tổn thương là mục tiêu chính của chiến lược quốc gia về BĐKH, trong đó nhấn mạnh: *"Phát triển cơ sở hạ tầng và quy hoạch các khu dân cư ứng phó với BĐKH bao gồm: củng cố, nâng cấp các đoạn đê biển, đê sông xung yếu đảm bảo mức tối thiểu chống được bão cấp 9 và thủy triều ứng với tần suất 5%; chống xâm nhập mặn tại các vùng bị ảnh hưởng nặng nề nhất; chống ngập các thành phố, đô thị lớn, các khu công nghiệp, các khu dân cư lớn; chú trọng phát triển các công trình quy mô lớn, đa mục tiêu, khu chứa nước, vùng đệm, vành đai xanh" (Báo cáo Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2015).*

Tháng 6 năm 2013, Ban chấp hành TW Đảng đã cam kết và đẩy mạnh các hoạt động chủ động ứng phó với BĐKH. Nghị quyết số 24-NQ/TW về "Chủ động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường" nhận định ứng phó với BĐKH cho tới nay là "thụ động và không rõ ràng" và cho rằng ứng phó với BĐKH là "một trong những nhiệm vụ quan trọng nhất của cả hệ thống chính trị". Nghị quyết cũng đề ra các mục tiêu cụ thể và rõ ràng cho năm 2020 về mặt thích ứng, quản lý tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường, cũng như đưa ra các mục tiêu chung tới năm 2050, trong đó chú trọng nghiên cứu, ứng dụng công nghệ mới thích ứng BĐKH trong xây dựng đô thị, phát triển, sử dụng năng lượng, giao thông, vật liệu xây dựng, thoát nước. Nghị quyết xác định cần chủ động chuẩn bị các phương án, điều kiện phòng, tránh và giảm nhẹ thiên tai phù hợp với từng ngành, lĩnh vực, vùng, miền, nhất là các địa phương ven biển, vùng núi cao, vùng dễ bị tổn thương trước thiên tai bao gồm: Thực hiện chương trình nâng cấp, bảo đảm an toàn các hồ chứa nước, nhất là ở khu vực miền Trung, Tây Nguyên, trung du miền núi phía Bắc, nâng cấp các đoạn đê biển, đê sông xung yếu, xây dựng cống ngăn mặn, giữ ngọt; Bảo vệ không gian thoát lũ trên các lưu vực sông, lòng sông, trước hết cho sông Hồng, sông Cửu Long, sông Cầu, sông Nhuệ - sông Đáy, sông Đồng Nai, sông Sài Gòn và các sông lớn khác; Củng cố và xây dựng mới các công trình cấp, thoát nước của các đô thị, nhất là vùng ven biển; Đẩy mạnh các biện pháp phòng, chống, hạn chế tác động của triều cường, ngập lụt, xâm nhập mặn do nước biển dâng; Xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt theo các kịch bản nước biển dâng đến cấp xã; Rà soát, bổ sung điều chỉnh chiến lược, quy hoạch phát triển ngành, lĩnh vực, phát triển kinh tế - xã hội vùng và địa phương

phù hợp với kịch bản nước biển dâng; Chủ động di dời, sắp xếp lại các điểm dân cư ở những vùng thường xuyên bị tác động của lũ lụt, bão và những khu vực có nguy cơ xảy ra lũ quét, sạt lở đất; Triển khai thực hiện đề án chống ngập cho Thành phố Hồ Chí Minh, Cần Thơ, Cà Mau, các thành phố ven biển khác, nhất là ở vùng châu thổ sông Cửu Long.

Theo Quyết định 2623/QĐ-TTg ban hành ngày 31/12/2013, Thủ trướng Chính phủ giao cho Bộ Xây dựng là cơ quan chủ trì, phối hợp với các Bộ, ngành và UBND các tỉnh/thành phố triển khai thực hiện Đề án "Phát triển các đô thị Việt Nam ứng phó với BĐKH giai đoạn 2013 - 2020", đề ra các nhiệm vụ và sản phẩm chính bao gồm: Tích hợp nội dung ứng phó BĐKH vào quy hoạch và chương trình, kế hoạch phát triển đô thị; Cảnh báo các rủi ro tại các khu vực phát triển đô thị có khả năng chịu tác động từ BĐKH; Chỉnh sửa, bổ sung hệ thống văn bản pháp luật, khung chính sách, tiêu chuẩn, quy chuẩn, các quy định liên quan đến phân loại đô thị, quy hoạch, quản lý đầu tư phát triển đô thị, nhà ở, hạ tầng kỹ thuật. Đề án đề cập đến việc phát triển, hình thành hệ thống kiểm soát, hạn chế lũ, lụt, ngập úng trong đô thị, hình thành hồ chứa điều tiết ngập lụt, khai thông, nạo vét, cải tạo, gia cố, nắn dòng cho các đường thoát nước đô thị, xây dựng đê, kè, tường chắn lũ, phân dòng lũ, công trình chứa nước ngầm hiện đại quy mô lớn, khoanh vùng bảo vệ và có giải pháp tái định cư và di dời dân trong vùng cảnh báo rủi ro, phát triển nhà ở vượt lũ, nhà ở có khả năng chống chịu cao với gió bão. Các định hướng, quy hoạch (quy hoạch xây dựng vùng, tỉnh và quy hoạch đô thị), chương trình phát triển đô thị cần được điều chỉnh, bổ sung nội dung ứng phó với BĐKH và có giải pháp kiểm soát phát triển đô thị. Các kế hoạch hành động của các đô thị đồng bằng, ven biển chịu tác động mạnh của BĐKH cần có các chỉ tiêu xác định các khu vực ưu tiên đầu tư xây dựng, nâng cấp, cải tạo tại các đô thị, ứng phó với BĐKH, làm cơ sở đầu tư xây dựng hiệu quả.

Ngày 24/4/2014, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành khung hướng dẫn cập nhật kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH, trong đó đề nghị các Bộ ngành, địa phương tập trung cập nhật, xác định những tác động nghiêm trọng của BĐKH đến sự phát triển kinh tế của các Bộ ngành, địa phương. Các bộ ngành, địa phương cần xác định các giải pháp ưu tiên nhằm ứng phó với BĐKH trong giai đoạn 2016-2020 và sau 2020, trong đó, đặc biệt tập trung rà soát, bổ sung điều chỉnh và lồng ghép yếu tố BĐKH vào các chương trình chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển của các Bộ ngành, địa phương. Các bộ, ngành và các tỉnh, thành phố trong cả nước đã xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH cho giai đoạn 2012 - 2015 và tầm nhìn đến năm 2020, 2030. Sau khi Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố cập nhật kịch bản BĐKH cho Việt Nam năm 2016, nhiều địa phương đã nhanh chóng cập nhật và xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH cho giai đoạn 2016 - 2020.

Quyết định số 672/QĐ-BTNMT ngày 31/3/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường giai đoạn 2016-2020 tiếp tục xây dựng và hoàn thiện thể chế, chính sách, văn bản quy phạm pháp luật về BĐKH ở Việt Nam, xây dựng Kế hoạch quốc gia về thích ứng BĐKH. Bộ Tài nguyên và Môi trường đã tiến hành đánh giá được mức độ tác động

của BĐKH và nước biển dâng trên phạm vi cả nước đối với các lĩnh vực: tài nguyên đất, tài nguyên nước, tài nguyên khoáng sản, môi trường, khí tượng thuỷ văn, đo đạc và bản đồ, biển và hải đảo; đề xuất được các giải pháp khả thi, hiệu quả để ứng phó với BĐKH; cùng với đó tiến hành xây dựng quy hoạch, kế hoạch khai thác, sử dụng tài nguyên nước mặt, nước ngầm cho các vùng kinh tế trọng điểm và toàn quốc tầm nhìn đến năm 2050 trên cơ sở thực hiện rà soát, cập nhật theo hướng thích ứng với BĐKH, nước biển dâng.

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành Quyết định số 819/QĐ-BNN-KHCN ngày 14/03/2016 về việc phê duyệt Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn giai đoạn 2016 - 2020, tầm nhìn đến năm 2050, trong đó nhấn mạnh nội dung chủ động ứng phó, phòng chống thiên tai, chống ngập lụt, xâm lấn mặn, củng cố đê sông, đê biển và bảo đảm an toàn hồ chứa, các công trình dân sinh, hạ tầng kỹ thuật đáp ứng yêu cầu phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn trong bối cảnh BĐKH giai đoạn 2016 - 2020 và tầm nhìn đến năm 2050.

Bộ Xây dựng ban hành Quyết định số 811/QĐ-BXD ngày 18/8/2016 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc Ban hành Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của ngành Xây dựng, giai đoạn 2016-2020. Trong đó, các hoạt động đánh giá và dự báo xu thế, diễn biến những tác động của BĐKH, nước biển dâng (NBD) đối với ngành Xây dựng; Đánh giá những tác động tiềm tàng của BĐKH, NBD trong thế kỷ XXI đến công tác Quy hoạch, Đầu tư xây dựng, Quản lý phát triển đô thị; Hạ tầng kỹ thuật đô thị và Điểm dân cư nông thôn; Hạ tầng kỹ thuật khu công nghiệp, khu kinh tế, nhà ở, công sở và các công trình hạ tầng xã hội, vật liệu xây dựng, công nghệ xây dựng được quan tâm. Bộ Xây dựng sẽ rà soát, chỉnh sửa, bổ sung các văn bản Pháp luật, quy chuẩn, tiêu chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật xây dựng có liên quan đến BĐKH, NBD. Bộ cũng sẽ nghiên cứu, ứng dụng các giải pháp thích ứng với BĐKH, NBD của ngành Xây dựng, rà soát và điều chỉnh quy hoạch xây dựng đô thị, các điểm dân cư nông thôn, khu công nghiệp, khu kinh tế trên các vùng ven biển, vùng đồng bằng thấp gần biển chịu ảnh hưởng của NBD và thiên tai (bão, lũ lụt, xâm thực), vùng đồi núi dốc chịu ảnh hưởng của mưa lũ (lũ quét, trượt lở đất) thích ứng với BĐKH. Bên cạnh đó, hướng dẫn lồng ghép các nội dung thích ứng với BĐKH, NBD vào quy hoạch xây dựng, quy hoạch đô thị; định hướng các giải pháp chủ đạo (bảo vệ, thích ứng, rút lui - khoanh vùng và di dời) đối với các tác động của BĐKH, NBD; quy hoạch, phát triển đô thị và phát triển hệ thống kết cấu hạ tầng đô thị theo hướng nâng cao tính chống chịu BĐKH và giảm ô nhiễm môi trường; nghiên cứu các giải pháp thích ứng và chống chịu có hiệu quả đối với tác động của BĐKH, NBD trong công tác cải tạo, xây dựng mới hạ tầng kỹ thuật đô thị, điểm dân cư nông thôn và khu công nghiệp (hệ thống cấp nước, giao thông, cung cấp năng lượng, chiếu sáng, hệ thống thu gom, xử lý nước thải, chất thải rắn và nghĩa trang), nhất là các đô thị nằm ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long các vùng thấp, vùng ven biển thường bị ngập úng, các vùng có xu hướng gia tăng khô hạn, xâm nhập mặn.

Nghị quyết 120/NQ-CP ngày 17/11/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc phát triển bền vững Đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với BĐKH (Quy hoạch tổng

thể Đồng bằng sông Cửu Long) đề ra mục tiêu tới năm 2050: Mạng lưới kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội được xây dựng đồng bộ, hiện đại; Hệ thống đô thị hiện đại được xây dựng và phân bố hợp lý tại các tiểu vùng; Hệ thống giao thông đường bộ, đường thủy được phát triển đồng bộ, kết nối trong vùng, liên vùng và phải bảo đảm kết hợp hài hòa, thống nhất, bổ trợ và không xung đột với hệ thống thủy lợi, đê điều; Hạ tầng thủy lợi được xây dựng đồng bộ phù hợp với mô hình chuyển đổi sản xuất nông nghiệp thích ứng với BĐKH tại các tiểu vùng sinh thái, đồng thời phải có biện pháp hiệu quả phòng, chống, giảm nhẹ rủi ro thiên tai cho dân sinh và nền kinh tế khi có thiên tai xảy ra; Hạ tầng thông tin và truyền thông, mạng lưới cấp điện, cấp nước, thoát nước được xây dựng đồng bộ; Hệ thống các cơ sở văn hóa, giáo dục - đào tạo, khoa học và công nghệ, y tế, thể dục, thể thao ở mức cao so với cả nước; kinh tế phát triển năng động và hiệu quả với cơ cấu kinh tế phù hợp.

Quyết định số 622/QĐ-TTg ngày 10/5/2017 của Thủ tướng chính phủ về việc ban hành Kế hoạch hành động quốc gia thực hiện chương trình nghị sự 2030 vì sự phát triển bền vững, trong đó mục tiêu phát triển 6.3 là: đến năm 2030, cải thiện chất lượng nước, kiểm soát được các nguồn gây ô nhiễm; chấm dứt việc sử dụng các loại hóa chất độc hại trong sản xuất công nghiệp, nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản gây ô nhiễm nguồn nước và làm suy giảm đa dạng sinh học; 100% nước thải nguy hại được xử lý; giảm một nửa tỷ lệ nước thải đô thị chưa qua xử lý; tăng cường tái sử dụng nước an toàn. Mục tiêu cụ thể như sau: Thực hiện hiệu quả 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; Xây dựng và ban hành các quy định, hướng dẫn kỹ thuật và tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật đối với lĩnh vực thoát nước và xử lý nước thải; Đưa chỉ tiêu diện tích đất xây dựng hệ thống xử lý nước thải tập trung vào các quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất các cấp, quy hoạch chỉnh trang, phát triển các đô thị, khu dân cư tập trung, khu, cụm công nghiệp, khu chế xuất; Lập quy hoạch, từng bước xây dựng, vận hành hệ thống thu gom, xử lý nước thải tập trung tại các đô thị loại IV trở lên; Gắn quy hoạch chỉnh trang đô thị, nâng cấp, hoàn thiện hệ thống tiêu thoát nước thải, nước mưa, xây dựng các hệ thống xử lý nước thải tập trung với kế hoạch, chương trình, dự án cải tạo, phục hồi các hồ, ao, kênh, mương, đoạn sông trong các đô thị, khu dân cư; Bổ sung Quy hoạch chuyên ngành thoát nước, các nội dung quy hoạch thoát nước trong quy hoạch đô thị thích ứng với BĐKH; Lập và quản lý bản đồ ngập úng đô thị theo kịch bản BĐKH, bản đồ dự báo các khu vực có nguy cơ ngập lụt, sạt lở, lũ quét tại các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương, khu vực duyên hải và miền núi; Xây dựng lộ trình, quy định về thực hiện giá dịch vụ thoát nước phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội đảm bảo chi trả cho việc duy trì công tác vận hành, tiến tới bù đắp chi phí đầu tư xây dựng hệ thống thoát nước phù hợp với các giai đoạn và hoàn thiện hệ thống thoát nước.

Bảng 4.1. Tóm tắt những văn bản pháp luật liên quan đến việc thích ứng với BĐKH trong quản lý thoát nước và ngập lụt đô thị

Năm	Luật và các văn bản khác
2008	- Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH, Quyết định số 158/2008/QĐ-TTg ngày 02/12/2008 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH.
2009	- Quyết định số 1930/QĐ-TTg ngày 20/11/2009 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt Định hướng phát triển thoát nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050.
2011	- Chiến lược quốc gia về BĐKH, Quyết định số 2139/QĐ-TTg ngày 28 tháng 11 năm 2014.
2012	- Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13 ban hành ngày 21/6/2012, có hiệu lực thi hành từ ngày 1/1/2013. - Kế hoạch hành động quốc gia về BĐKH 2012–2020, Quyết định số 1474/QĐ-TTg ngày 5/10/2012.
2013	- Luật Đất đai số 45/2013/QH13 ban hành ngày 29/11/2013, có hiệu lực thi hành từ ngày 1/7/2014. - Luật Phòng, chống thiên tai số 33/2013/QH13 ban hành ngày 19/6/2013, có hiệu lực thi hành từ ngày 1/5/2014. - Nghị quyết số 24-NQ/TW ngày 3/6/2013 của Ban chấp hành Trung ương về việc "Chủ động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường". - Quyết định 2623/QĐ-TTg ngày 31/12/2013 của Thủ tướng Chính phủ về Đề án "Phát triển các đô thị Việt Nam ứng phó với BĐKH giai đoạn 2013 - 2020".
2014	- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ban hành ngày 18/6/2014, có hiệu lực thi hành từ ngày 1/1/2015. - Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014 ban hành ngày 23/6/2014, có hiệu lực thi hành từ ngày 1/1/2015. - Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 6/8/2014 của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước thải. - Nghị định 46/2014/NĐ-CP ngày 15/5/2014 của Chính phủ quy định về thu tiền thuế đất, thuế mặt nước.
2015	- Luật Khí tượng thủy văn số 90/2015/QH13 ban hành ngày 23/11/2015, có hiệu lực thi hành từ ngày 1/7/2016. - Nghị định số 19/2015/NĐ-CP ngày 14/2/2015 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.

Năm	Luật và các văn bản khác
2016	- Quyết định số 445/QĐ-TTg ngày 21/3/2016 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt điều chỉnh Định hướng Qui hoạch tổng thể phát triển hệ thống đô thị Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn 2050.
	- Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 6/4/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc 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 số 1570/QĐ-TTg ngày 9/8/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt khung chính sách, pháp luật phát triển dịch vụ môi trường. - Quyết định số 811/QĐ-BXD ngày 18/8/2016 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc Ban hành Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của ngành Xây dựng, giai đoạn 2016-2020.
2017	- Luật Thủy lợi số 08/2017/QH14 ban hành ngày 19/6/2017, có hiệu lực thi hành kể từ ngày 1/7/2018. - Quyết định số 672/QĐ-BTNMT ngày 31/3/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về ban hành kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường giai đoạn 2016-2020. - Nghị quyết 120/NQ-CP ngày 17/11/2017 của Thủ tướng Chính phủ về phát triển bền vững Đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với BĐKH. - Quyết định số 622/QĐ-TTg ngày 10/5/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành kế hoạch hành động quốc gia thực hiện chương trình nghị sự 2030.
2018	- Dự thảo luật Quản lý phát triển đô thị.

4.2. ĐÁNH GIÁ TRIỂN KHAI KHUNG CHÍNH SÁCH VÀ PHÁP LÝ

4.2.1. Đánh giá về hiệu quả và sự phù hợp

Các chính sách về phát triển đô thị, thoát nước, phòng chống lũ lụt, bảo vệ môi trường và ứng phó với BĐKH của Việt Nam đã có những cải thiện nhiều về nội dung trong thời gian qua. Những chính sách và chương trình hiện nay là cơ sở cho các hoạt động của địa phương, doanh nghiệp, cá nhân triển khai các hoạt động đầu tư các dự án thoát nước và xử lý nước thải theo hướng tiếp cận cập nhật thêm các biện pháp ứng phó và thích nghi với BĐKH.

Năm 2008, Thủ tướng Chính phủ đã ra Quyết định 1336/QĐ-TTg phê duyệt quy hoạch thoát nước 3 vùng kinh tế trọng điểm Bắc bộ, miền Trung và phía Nam đến năm 2020: (1) Vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ: bao gồm các tỉnh, thành phố: Hà Nội, Hải Phòng, Quảng Ninh, Hải Dương, Hưng Yên, Vĩnh Phúc, Bắc Ninh; (2) Vùng kinh tế trọng điểm miền Trung: bao gồm các tỉnh, thành phố: Đà Nẵng, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định; và (3) Vùng kinh tế trọng điểm phía Nam: bao gồm thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh: Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu, Tây Ninh, Bình Dương, Bình Phước, Long An, Tiền Giang. Trong quy hoạch này đã xây dựng những định hướng cơ bản về thoát nước cho từng vùng kinh tế trọng

điểm, đồng thời xác định giải pháp hợp lý phát triển hệ thống thoát nước (bao gồm: các lưu vực, hướng thoát nước chính, chỉ tiêu thoát nước thải, dự báo tổng khối lượng, nước thải, lựa chọn hệ thống thoát nước, vị trí và quy mô các khu xử lý nước thải đô thị). Chương trình Thoát nước và chống ngập Đô thị Đồng bằng sông Cửu Long Ứng phó với Biến đổi khí hậu đã hỗ trợ cho 6 thành phố lập quy hoạch thoát nước chống ngập có tính đến tác động của biến đổi khí hậu đó là TP. Quy Nhơn (Bình Định); TP. Tuy Hòa (Phú Yên); TP. Sóc Trăng (Sóc Trăng); TP. Long Xuyên (An Giang); TP. Rạch Giá (Kiên Giang); TP. Cà Mau (Cà Mau), thông qua các đồ án đã được phê duyệt (Quy Nhơn, Tuy Hòa, Sóc Trăng, Long Xuyên) và các đồ án còn lại đã hoàn thành và trình cấp có thẩm quyền phê duyệt. Ngoài 6 thành phố trên, một số thành phố khác cũng đã lập quy hoạch và một số đã được phê duyệt như Quy hoạch thoát nước thành phố Vĩnh Phúc đến năm 2030 và tầm nhìn đến 2050 (phê duyệt năm 2014); Quy hoạch thoát nước thành phố Hà Nội (phê duyệt năm 2013); Quy hoạch thoát nước thành phố Thanh Hóa (phê duyệt năm 2016); Điều chỉnh Quy hoạch thoát nước thành phố Hồ Chí Minh 2018; Quy hoạch thoát nước thành phố Hải Phòng (phê duyệt năm 2018).

Định hướng phát triển thoát nước (theo Quyết định số 1930/QĐ-TTg ngày 20/11/2009) và 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 (theo Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016) hay Quyết định 2623/QĐ-TTg ngày 31/12/2013 của Thủ trướng Chính phủ giao Bộ Xây dựng là cơ quan chủ trì, phối hợp với các Bộ, ngành và UBND các tỉnh/ thành phố triển khai thực hiện Đề án "Phát triển các đô thị Việt Nam ứng phó với BĐKH giai đoạn 2013-2020" là các cơ sở pháp lý cụ thể để các tỉnh, thành phố xây dựng quy hoạch thoát nước, chống úng ngập và xử lý nước thải cho các địa phương theo hướng lồng ghép các giải pháp thích ứng và ứng phó với BĐKH. Quyết định số 1570/QĐ-TTg ngày 09/08/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt khung chính sách, pháp luật phát triển dịch vụ môi trường cùng Nghị định số 46/2014/NĐ-CP ngày 15/5/2014 của Chính phủ đã quy định cụ thể về thu tiền thuế đất, thuế mặt nước. Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 6/8/2014 của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước thải đã tạo hành lang pháp lý đồng bộ, thống nhất, khả thi, công khai, minh bạch, hỗ trợ phát triển và quản lý thị trường dịch vụ môi trường, trong đó có thoát nước đô thị và xử lý nước thải. Đây cũng là cơ sở để các tỉnh, thành phố ban hành các quy định về quản lý thoát nước và xử lý nước thải của địa phương. Hiện trên cả nước có khoảng hơn 30 tỉnh, thành đã ban hành Quy định quản lý thoát nước địa phương (Xem Phụ lục 2 - Chương 6).

Chương trình "Thoát nước và chống ngập úng tại các đô thị Việt Nam ứng phó với BĐKH" do Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức (GIZ) phối hợp triển khai với Bộ Xây dựng (Cục Hạ tầng Kỹ thuật) và UBND các tỉnh từ năm 2013 với mục đích hoàn thiện hệ thống chính sách liên quan đến BĐKH bao gồm lập kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH; lập quy hoạch thoát nước đô thị; lập kế hoạch ứng phó úng ngập khẩn cấp và hệ thống cảnh báo sớm. Chương trình đã hỗ trợ các thành phố Sóc Trăng, Quy Nhơn, Tuy Hòa, Long Xuyên, Rạch Giá và Cà Mau lập quy hoạch thoát nước, chống ngập úng có tính đến tác động của biến đổi khí hậu và lồng ghép các giải pháp thoát nước theo hướng bền vững, xử lý nước thải phi tập trung.

Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH, Chiến lược quốc gia về BĐKH và các chương trình khác liên quan tới BĐKH của Chính phủ, Bộ Tài nguyên và Môi trường mang đến bức tranh chung của cả nước về thích ứng và ứng phó với BĐKH, trong đó các kế hoạch, chương trình hành động của quốc gia là tiền đề, cơ sở để các ngành, địa phương xây dựng các chương trình, kế hoạch hành động của ngành, địa phương lồng ghép và gắn kết với nhau, tạo ra các cơ chế liên kết vùng, liên kết ngành, liên kết giữa các tỉnh, địa phương cùng hành động để thực hiện mục tiêu chung, cùng khai khác, quản lý các lưu vực sông, nguồn nước *(Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008)*.

Đề án "Phát triển các đô thị Việt Nam ứng phó với BĐKH giai đoạn 2013-2020", kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của ngành Xây dựng, giai đoạn 2016-2020 của Bộ Xây dựng đã ban hành và đang triển khai là cơ sở để các Sở Xây dựng địa phương xây dựng kế hoạch hành động ngành xây dựng cấp địa phương, trên cơ sở cập nhật các chương trình, giải pháp mới của Bộ, kết hợp với phát huy các điều kiện, nguồn lực địa phương để phát triển các giải pháp xây dựng thích ứng và ứng phó với BĐKH. Sở Xây dựng tỉnh An Giang đã xây dựng kế hoạch số 655/KH-UBND kế hoạch hành động về việc thực hiện ứng phó với BĐKH của ngành xây dựng, giai đoạn 2016-2020, trong đó nhấn mạnh nghiên cứu các giải pháp ứng phó với BĐKH của ngành Xây dựng bao gồm tích hợp các quy hoạch về cấp nước, thoát nước, chống ngập của các đô thị, có xét tới tác động của BĐKH và NBD.

Các chương trình, chiến lược, kế hoạch là cơ sở để thu hút các tổ chức đầu tư nước ngoài tài trợ thực hiện các dự án hạ tầng đô thị. Hàng loạt các dự án phát triển đô thị thích ứng với BĐKH được thực hiện ở các thành phố lớn nhỏ như ở Cần Thơ [(4)], các thành phố duyên hải (Quy Nhơn, Tuy Hòa, Sóc Trăng, Quảng Ngãi, Nha Trang[(5)], các thành phố thuộc Đồng bằng sông Cửu Long (Bến Tre, Tiền Giang), Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh, Đà Nẵng.

Ngân hàng Thế giới (WB) đã phê duyệt khoản tín dụng 310 triệu đô la Mỹ cho "Dự án chống chịu khí hậu tổng hợp và sinh kế bền vững Đồng bằng sông Cửu Long", nhằm giúp Việt Nam nâng cao sức chống chọi với biến đổi khí hậu và bảo đảm sinh kế bền vững cho 1,2 triệu người dân sinh sống tại 9 tỉnh vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Đây là vùng đang bị ảnh hưởng bởi tình trạng biến đổi khí hậu, ngập mặn, xói lở bờ biển và lũ lụt ở nước ta *(World Bank, 2016)*.

Ngân hàng Phát triển Châu Á (ADB) cũng phê duyệt khoản tài trợ hơn 100 triệu USD để nâng cấp các hệ thống thủy lợi, bao gồm hệ thống đường ống nước áp lực và cấp nước theo nhu cầu, cũng sẽ gồm những biện pháp chính sách để giúp các tỉnh Bình Thuận, Đắk Lắk, Đắk Nông, Khánh Hòa và Ninh Thuận cải thiện các dịch vụ quản lý tưới, đánh giá hiệu suất sử dụng nước và nước ngầm, cũng như vận

(4) Dự án Thích nghi Biến đổi khí hậu qua Phát triển bền vững là một sáng kiến nghiên cứu do Cơ quan Phát triển Quốc tế Úc (AusAID) và Cơ quan Nghiên cứu khoa học và công nghiệp (CSIRO) của Úc, 2010-2012.

(5) Dự án "Thoát nước và chống ngập úng tại các đô thị quy mô vừa vùng duyên hải Việt Nam" với mục tiêu tăng cường năng lực của các cơ quan liên quan và cộng đồng, nhằm ứng phó với tình hình ngập úng đô thị ngày càng tăng về tần suất và cường độ trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH), do GIZ thực hiện, 2013-2017.

hành và bảo trì công trình thủy lợi, giảm tác động do hạn hán, giúp cải thiện năng suất nông nghiệp *(ADB website, 2018)*. Ngoài ra, ngân hàng cũng xác nhận sẵn sàng tài trợ nguồn vốn 350 triệu USD để triển khai dự án "Thích ứng biến đổi khí hậu đô thị Thành phố Hồ Chí Minh, lưu vực Tham Lương - Bến Cát" (dự án chống ngập), gồm các hạng mục chính như 2 cống kiểm soát triều và hệ thống thu gom nước mưa, nước thải Quận 12, Gò Vấp, Bình Thạnh, một đoạn tuyến kè dọc kênh Tham Lương - Bến Cát - Nước Lên từ cầu Tham Lương đến sông Sài Gòn.

Bên cạnh đó, Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA) cũng là tổ chức quốc tế hỗ trợ Việt Nam nhiều trong nâng cao khả năng chống chọi với BĐKH. Năm 2013, JICA đã giúp các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long hoàn thành dự báo và đánh giá tác động của biến đổi khí hậu (giai đoạn 2020-2050); xây dựng quy hoạch tổng thể và kiến nghị thực hiện nhiều giải pháp nhằm giúp 7 tỉnh ven biển gồm Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu, Cà Mau, Kiên Giang ứng phó với biến đổi khí hậu. Các giải pháp được đề xuất là xây dựng các cửa ngăn mặn vùng ven biển; cải tạo và xây dựng đê biển; cải tạo vùng cù lao phía Bắc tỉnh Bến Tre; phát triển nguồn nước ngọt tỉnh Trà Vinh, quản lý nước vùng ven biển Bạc Liêu; luân chuyển dòng chảy tỉnh Cà Mau; phát triển các nguồn nước sinh hoạt, sử dụng hợp lý nguồn nước mưa, nâng cấp và xây dựng đê sông, đê bao, cải tạo hệ thống tiêu nước, nâng cấp hệ thống cảnh báo lũ sớm *(http://vea.gov.vn, 2013)*. Ngoài ra, JICA cũng hỗ trợ cho các Dự án xây dựng và hoàn thiện hệ thống thoát nước ở các thành phố Hải Phòng, Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh trong vòng hơn hai thập kỷ qua.

Tóm lại, có thể thấy các dự án này đều đã giải quyết một phần trong việc nâng cao nhận thức của cộng đồng về BĐKH, nâng cao năng lực lãnh đạo về Quản lý tích hợp hệ thống thoát nước, xây dựng và cải tạo hệ thống thoát nước và xử lý nước thải, giúp các đô thị tăng cường được khả năng thích ứng với các tác động khó lường của BĐKH.

4.2.2. Các tồn tại và thách thức

Tính đến tháng 9/2019, cả nước đã có 833 đô thị, trong đó có 02 đô thị loại đặc biệt, 20 đô thị loại I, 30 đô thị loại II, 44 đô thị loại III, 86 đô thị loại IV, 651 đô thị loại V. Tỷ lệ đô thị hóa ước đạt 38.5%. Tuy nhiên tỉ lệ xử lý nước thải mới chỉ đạt 12 - 13%. Tốc độ đô thị hóa nhanh trong khi hạ tầng đô thị cho thoát nước và xử lý nước thải còn chưa được đầu tư đồng bộ đã dẫn tới hạ tầng đô thị bị quá tải, cùng với đó là các tác động của BĐKH gây ra các hiện tượng mưa cực đoan, kết hợp triều cường làm nhiều đô thị xảy ra tình trạng ngập úng, đặc biệt là các đô thị ven biển.

Việt Nam đã ban hành nhiều chính sách về quy hoạch đô thị, bảo vệ môi trường, tài nguyên nước, phòng chống thiên tai thích ứng và ứng phó với BĐKH, tuy nhiên chưa có các chính sách cụ thể và trọng tâm về quản lý thoát nước và chống úng ngập đô thị trong bối cảnh BĐKH.

Luật Quản lý tài nguyên nước 2012, Luật Bảo vệ Môi trường 2014 đã xác định rõ trách nhiệm của cơ quan, cá nhân, tổ chức, quy định rõ trách nhiệm của chủ đầu tư và đơn vị quản lý trong lĩnh vực thu gom, thoát nước và xử lý nước thải, trách

nhiệm của các đơn vị trong quản lý, chống ô nhiễm, suy thoái tài nguyên nước. Luật Bảo vệ Môi trường cũng dành riêng một chương cho vấn đề BĐKH. Tuy nhiên trong phần ứng phó với BĐKH chưa đề cập đến việc quản lý thoát nước và chống úng ngập, các vấn đề về trách nhiệm và khuyết khích trong việc thu gom nước, sử dụng nước mưa để chống úng ngập.

Luật Quy hoạch đô thị 2009 chỉ mới đặt vấn đề về quy hoạch hạ tầng kỹ thuật, trong đó có quy hoạch thoát nước, chưa đề cập đến vấn đề quy hoạch thoát nước trong bối cảnh BĐKH. Luật Xây dựng 2014 cũng chỉ mới đề cập đến xây dựng để thoát nước thải và nước mưa, quy hoạch xây dựng, các chính sách khuyết khích cho vùng chịu ảnh hưởng của BĐKH. Cả hai luật trên đều chưa đề cập đến vấn đề quản lý thoát nước và chống úng ngập đô thị trong bối cảnh BĐKH.

Dự thảo Luật quản lý và phát triển đô thị dự kiến sẽ được Quốc hội thông qua và ban hành trong năm 2018. Dự thảo đã đề cập đến việc quản lý, phát triển hệ thống hạ tầng hiện hữu và phát triển hệ thống hạ tầng ở các đô thị mới, trong đó hướng tới hệ thống thoát nước mưa, nước thải phải đảm bảo thu gom được nước mưa, nước thải; xử lý nước thải và bùn thải đạt các quy chuẩn kỹ thuật theo quy định trước khi xả ra nguồn tiếp nhận; hệ thống thu gom phải tách riêng nước mưa và nước thải. Luật cũng đề cập đến việc phát triển và có cơ chế ưu đãi, khuyến khích phát triển Đô thị thích ứng với BĐKH, tăng trưởng xanh, thông minh. Tuy nhiên, các tiêu chí cụ thể cho đô thị ứng phó với BĐKH, phát triển, quản lý hệ thống thoát nước và chống úng ngập đô thị, chính sách khuyến khích thu gom, sử dụng nước mưa trong bối cảnh BĐKH chưa được quy định cụ thể trong luật.

Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 6/8/2014 của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước thải cùng các chính sách thu hút, khuyến khích các doanh nghiệp tư nhân đầu tư vào lĩnh vực thoát nước và xử lý lý nước thải theo hướng kinh doanh thu phí đã được nhà nước, và các địa phương khuyến khích. Tuy nhiên không nhiều doanh nghiệp tư nhân dám đứng ra đầu tư vào lĩnh vực thoát nước và xử lý nước thải theo hướng này, bởi nguồn vốn bỏ ra ban đầu lớn, nhưng thời gian thu hồi vốn kéo dài, cùng với đó là hình thức và cách thức triển khai thu phí còn nhiều trở ngại, ngoài ra sự chồng chéo của các thủ tục và các cấp quản lý cũng vẫn là trở ngại lớn cho các doanh nghiệp. Hình thức "đổi đất lấy hạ tầng" đã và đang được Hà Nội áp dụng để phát triển các nhà máy xử lý nước thải của Thành phố. Nhà máy xử lý nước thải Yên Sở và nhà máy xử lý nước thải Hồ Tây là những công trình tiêu biểu được đầu tư theo hình thức này, các doanh nghiệp đầu tư xây dựng hệ thống thu gom và xử lý nước thải còn thành phố thì giao đất để doanh nghiệp xây dựng các khu đô thị và nhà để bán. Sau khi Nghị định 80/2014/NĐ-CP ban hành, nhiều tỉnh, thành phố ban hành các quy định về quản lý thoát nước và xử lý nước thải của địa phương, tuy nhiên quy định này của các tỉnh chủ yếu chỉ đề cập đến quy định về đấu nối vào mạng lưới thoát nước và yêu cầu mức độ xử lý nước thải, chưa đề cập đến trách nhiệm các cá nhân, cơ quan, đơn vị trong vấn đề quản lý mạng lưới, chống ngập úng đô thị trong bối cảnh BĐKH. Các chính sách khuyến khích, đề cập đến trách nhiệm của người dân, doanh nghiệp trong việc thu gom nước mưa và hạn chế thoát nước mưa ngay ra mạng lưới thoát nước khi trời mưa to tại các đô

thị cũng chưa được đề cập. Các chế tài liên quan đến thực hiện đấu nối cũng chưa được quy định.

Chương trình Mục tiêu quốc gia về BĐKH, chiến lược quốc gia về BĐKH và các chính sách khác của Chính phủ yêu cầu các bộ ngành, địa phương phải xây dựng các chính sách phát triển kinh tế xã hội có lồng ghép BĐKH, tuy nhiên các chính sách mới có lồng ghép yếu tố BĐKH gặp nhiều khó khăn khi triển khai thực tế. Lồng ghép ở cấp tỉnh đã có tiến bộ nhưng vẫn chưa hệ thống giữa các tỉnh và khi triển khai xuống các cấp thấp hơn bị hạn chế do thiếu năng lực. Định hướng phát triển thoát nước (theo Quyết định số 1930/QĐ-TTg ngày 20/11/2009) và 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 (theo Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016) hay Quyết định 2623/QĐ-TTg ngày 31/12/2013 của Thủ trướng Chính phủ giao Bộ Xây dựng là cơ quan chủ trì, phối hợp với các Bộ, ngành và UBND các tỉnh/ thành phố triển khai thực hiện Đề án "Phát triển các đô thị Việt Nam ứng phó với BĐKH giai đoạn 2013-2020", tuy nhiên mới chỉ có 1/3 số tỉnh, thành phố xây dựng quy hoạch thoát nước. Nhiều tỉnh chưa có quy hoạch thoát nước và xử lý nước thải nhưng đã đầu tư xây dựng hệ thống xử lý nước thải, dẫn tới việc quản lý thoát nước, chống úng ngập vẫn còn rất nhiều bất cập. Việc xây dựng các kế hoạch hành động và cập nhật kế hoạch theo các xu hướng, diễn biến mới của BĐKH tại nhiều địa phương còn chưa kịp thời, đặc biệt trong lĩnh vực thoát nước và xử lý nước thải. Năm 2016, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã công bố Kịch bản BĐKH cập nhật cho quốc gia và các địa phương, tuy nhiên nhiều địa phương vẫn chưa công bố kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH cập nhật của địa phương mình.

Trong lĩnh vực Quản lý nguồn nước, BĐKH đã được lồng ghép trong các văn bản chiến lược và luật gần đây trong ngành nước, điển hình như Luật về Tài nguyên Nước (năm 2012) và "Kế hoạch Hành động Quốc gia tăng cường hiệu quả quản lý, bảo vệ và sử dụng tài nguyên nước" (năm 2013). Ba Quy hoạch thủy lợi cấp vùng (Bắc, Trung, Nam) đều lồng ghép các vấn đề về BĐKH. Quy hoạch tổng thể về thủy lợi cung cấp các bằng chứng về việc Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã sử dụng có hệ thống các kịch bản BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường (theo Chỉ thị số 809/CT-BNN-KHCN năm 2011) về lồng ghép BĐKH. Tuy nhiên, việc thực thi luật đôi khi vẫn còn bất cập. Ví dụ như "Chiến lược Quốc gia về tài nguyên nước đến năm 2020" ban hành năm 2006 (Quyết định số 81/2006/QĐ-TTg), đề xuất xây dựng quy hoạch tổng thể quản lý nước tại cấp địa phương nhưng tiến triển của các quy hoạch này rất hạn chế. Ngoài ra, tổ chức thể chế trong ngành nước khá phức tạp với sự tham gia của nhiều bộ, bao gồm Bộ Tài nguyên và Môi trường (quản lý tổng hợp tài nguyên nước và nước trong môi trường), Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (quản lý các hồ chứa liên quan đến thủy lợi và cung cấp nước), và Bộ Công Thương (quản lý các hồ chứa có liên quan đến thủy điện); UBND tỉnh cũng quản lý một số hồ chứa cũng như Bộ Giao thông Vận tải (liên quan đến vận tải đường thủy). Do vậy, rất cần thiết để điều phối các hoạt động ứng phó với BĐKH trong ngành nước để mang lại các lợi ích lớn *(Bộ Kế hoạch đầu tư, 2015)*.

Bộ Xây dựng đã cập nhật, triển khai kế hoạch hành động của ngành xây dựng ứng phó với BĐKH trong đó nhấn mạnh việc cập nhật, xây dựng các quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng có lồng ghép yếu tố ứng phó, thích ứng BĐKH. Tuy nhiên, việc cập

nhật các quy định, quy chuẩn, tiêu chuẩn trong thoát nước, xử lý nước thải, quản lý nguồn nước còn chậm, dẫn tới chưa có các công cụ hữu hiệu để tính toán, thiết kế, xây dựng hệ thống thoát nước trong bối cảnh BĐKH, đặc biệt là các quy định có liên quan đến xác định cao độ nền, lập bản đồ ngập úng, xây dựng đê bao, các công trình đầu mối thoát nước hoặc các giải pháp có tính đến thoát nước bền vững dưới tác động của BĐKH. Chính vì vậy, cần phải rà soát, cập nhật, chỉnh sửa hoàn thiện các tiêu chuẩn, quy chuẩn để các địa phương, cơ quan, doanh nghiệp và người dân thực hiện. Ngày 01/02/2016 Bộ Xây dựng ban hành Thông tư số 01/2016/TT-BXD về ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình hạ tầng kỹ thuật, trong đó có Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia QCVN 07-2:2016/BXD "Các công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình thoát nước". Song, ngay trong quy chuẩn này phần thoát nước cũng vẫn chưa có các quy định về lồng ghép yếu tố BĐKH.

Ngày 31/12/2019, Bộ Xây dựng ban hành Thông tư số 22/2019/TT-BXD Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng mặc dù không quy định cụ thể quy hoạch thoát nước mặt phải có lồng ghép các yếu tố của BĐKH nhưng trong điểm 2.8.2 Yêu cầu về hệ thống thoát nước mặt cũng đã có những quy định khá cụ thể và những quy định này cũng có thể hiểu quy hoạch thoát nước theo hướng thoát nước bền vững, quy hoạch thoát nước có tính đến việc giảm thiểu thiệt hại do tác động của thiên tai, ứng phó BĐKH và nước biển dâng.

Xây dựng một chính sách quy hoạch, quản lý thoát nước, chống úng ngập, phát triển các giải pháp thoát nước bền vững trong bối cảnh BĐKH, trong đó nêu rõ trách nhiệm của các cá nhân, tổ chức, các giải pháp quản lý mạng lưới thoát nước, trách nhiệm thu gom, quản lý và tổ chức thoát nước mưa là điều hết sức cấp thiết trong bối cảnh hiện nay.

4.3. MỘT SỐ ĐIỂN HÌNH VỀ ỨNG PHÓ HIỆU QUẢ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TRONG QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC VÀ NGẬP LỤT ĐÔ THỊ

Tỉnh An Giang

Hưởng ứng chiến lược của Trung ương trong tăng cường lồng ghép các yếu tố, ảnh hưởng của BĐKH trong quy hoạch thoát nước và xử lý nước thải, tỉnh An Giang ban hành Quyết định số 2075/QĐ-UBND ngày 04/11/2010 phê duyệt Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH, nhấn mạnh việc lồng ghép BĐKH vào các ngành, lĩnh vực cụ thể: Các nhiệm vụ ứng phó với BĐKH phải được thể hiện trong các chiến lược, chương trình, quy hoạch, kế hoạch phát triển ngành, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Năm 2011, UBND tỉnh An Giang ban hành Quyết định số 582/QĐ-UBND về việc phê duyệt đề cương Kế hoạch hành động chi tiết của các ngành, lĩnh vực ứng phó BĐKH của tỉnh An Giang trong khuôn khổ Chương trình mục tiêu quốc gia, trong đó đề xuất các giải pháp thích hợp ứng phó với BĐKH của tỉnh An Giang; tích hợp vấn đề BĐKH vào các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển KTXH, bảo vệ môi trường (BVMT) của tỉnh, xây dựng Bản đồ ngập lụt ứng với kịch bản BĐKH tỉnh An Giang. Ngày 27/8/2013, Chủ tịch UBND tỉnh An Giang đã ký Quyết định số 2848/QĐ-UBND về việc phê duyệt Kế hoạch hành động chi tiết của các ngành, lĩnh vực ứng phó với BĐKH tỉnh An Giang

trong khuôn khổ Chương trình mục tiêu Quốc gia, trong đó Lĩnh vực Xây dựng ưu tiên thực hiện các dự án về "Quy hoạch tổng thể hệ thống đô thị tỉnh An Giang thích ứng với BĐKH", "Chỉnh trị dòng chảy nhằm hạn chế sạt lở bờ sông Hậu, bảo vệ đô thị thành phố Long Xuyên thích ứng với BĐKH", "Nghiên cứu và ứng dụng giải pháp thoát nước và xử lý nước thải, chất thải trong các khu dân cư vượt lũ". Năm 2016, UBND tỉnh An Giang ban hành Kế hoạch số 655/KH-UBND kế hoạch hành động về việc thực hiện ứng phó với BĐKH của ngành xây dựng, giai đoạn 2016-2020, trong đó: Nghiên cứu các giải pháp ứng phó với BĐKH của ngành Xây dựng bao gồm Tích hợp các quy hoạch về cấp nước, thoát nước, chống ngập của các đô thị, có xét tới tác động của BĐKH và NBD; Quy hoạch cốt nền đô thị; Quy hoạch sử dụng đất đô thị phù hợp với BĐKH và NBD; Quy hoạch không gian xanh đô thị; Nghiên cứu các giải pháp giảm nhẹ BĐKH của ngành Xây dựng (Cập nhật kịch bản BĐKH và NBD vào các dự án nâng cấp đô thị, thoát nước đô thị và dự án xử lý chất thải rắn đang chuẩn bị đầu tư xây dựng; Xây dựng đô thị xanh, đô thị thích ứng với BĐKH bằng các biện pháp phi công trình, tăng khả năng thoát nước tại các đô thị, tạo hồ điều hòa tăng khả năng thẩm thấu nước mặt). Tháng 10 năm 2017, UBND tỉnh An Giang ban hành Kế hoạch số 567/KH-UBND khung mục tiêu, nhiệm vụ và danh mục dự án ứng phó với BĐKH tỉnh An Giang giai đoạn 2017-2020. Khung nhiệm vụ ngành xây dựng: Triển khai thực hiện Kế hoạch hành động số 655/KH-UBND ngày 06/12/2016 của UBND tỉnh An Giang về việc thực hiện ứng phó với BĐKH của ngành Xây dựng, giai đoạn 2016-2020; Chủ trì triển khai thực hiện các nhiệm vụ thuộc Chương trình thoát nước và chống ngập úng thành phố Long Xuyên theo Quyết định số 485/QĐ-UBND ngày 17/02/2017 của Chủ tịch UBND tỉnh An Giang; Nâng cấp cơ sở hạ tầng kiểm soát lũ, chống ngập úng, giao thông đô thị, cấp thoát nước và xử lý nước thải thích ứng với BĐKH cho 3 khu đô thị lớn là thành phố Long Xuyên, thành phố Châu Đốc và thị xã Tân Châu bằng các nguồn hỗ trợ từ Trung ương và tổ chức quốc tế; Điều chỉnh quy hoạch chung thành phố Long Xuyên đến năm 2035, tầm nhìn 2050, trong đó rà soát, cập nhật, điều chỉnh quy hoạch có tính đến yếu tố BĐKH và NBD; Chủ trì cùng với các sở, ban ngành cấp tỉnh, UBND thành phố Long Xuyên phối hợp với Tư vấn Eptisa của Ngân hàng phát triển Á Châu (ADB) xây dựng Kế hoạch hành động phát triển đô thị thành phố Long Xuyên thích ứng với BĐKH và Kế hoạch thí điểm nhà ở chi phí thấp thích ứng với BĐKH[6]. Báo cáo của Bộ Kế hoạch đầu tư đánh giá Kế hoạch hành động của An Giang đã dùng ngân sách một cách hữu ích và nguồn quỹ có thể để liên kết các dự án BĐKH với các cơ chế tài chính sẵn có. Các dự án đề xuất chủ yếu là các dự án có lồng ghép thích ứng và giảm nhẹ chứ không phải chỉ là dự án thuần túy tập chung vào BĐKH, và liên quan đến nhiều ngành (tài nguyên thiên nhiên, nông nghiệp, xây dựng và giao thông vận tải). Điều này cho thấy tỉnh An Giang đã nhận thức được thích ứng BĐKH chính là hành động được lồng ghép chứ không phải là hành động riêng lẻ. Đồng thời tỉnh đã tích cực thực hiện theo mục tiêu phát triển này từ 2010 đến nay.

---

[6] Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của tỉnh An Giang, https://thuvienphapluat.vn/van-ban/tai-nguyen-moi-truong/ke-hoach-567-kh-ubnd-2017-muc-tieu-nhiem-vu-danh-muc-du-an-ung-pho-bien-doi-khi-hau-an-giang-363785.aspx

Thành phố Hà Nội

Tại thủ đô Hà Nội, các vấn đề về ứng phó với BĐKH được lồng ghép đưa vào trong Quy hoạch thoát nước thủ đô Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (theo Quyết định số 725/QĐ-TTg ngày 10/05/2013). Quy hoạch thoát nước Hà Nội xem xét đến các ảnh hưởng của BĐKH, hướng tới sự phát triển ổn định, bền vững, trên cơ sở xây dựng đồng bộ hệ thống thoát nước mưa và nước thải từ thu gom chuyển tải đến xử lý cho từng lưu vực đô thị, phù hợp với điều kiện phát triển kinh tế, xã hội. Tiêu chí tính toán thoát nước mưa đã đề cập tới ảnh hưởng của BĐKH. Cùng với đó, để chủ động, sẵn sàng ứng phó và thích nghi với BĐKH, Hà Nội đã đầu tư hàng nghìn tỷ đồng sửa chữa, nâng cấp, xây mới hệ thống đê điều, thủy lợi, chống úng ngập, thoát nước đô thị, nhà máy xử lý chất thải, trồng cây xanh. Bên cạnh đó, Hà Nội đặc biệt quan tâm giải pháp phi công trình như nâng cao nhận thức, xây dựng kế hoạch chủ động ứng phó, thích nghi BĐKH. Thực hiện giải pháp này, UBND thành phố ban hành Quyết định số 1745/QĐ-UBND ngày 26/4/2012, Kế hoạch số 150/KH-UBND ngày 26/9/2013, Quyết định số 5814/QĐ-UBND ngày 30/10/2015, triển khai các kế hoạch, hành động ứng phó BĐKH. Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội đã biên soạn và phát hành 4.000 cuốn "Sổ tay về Biến đổi khí hậu", tổ chức các lớp tập huấn cho cán bộ các sở, ngành, quận, huyện, thị xã và cán bộ xã, phường, thị trấn về BĐKH; tăng cường tuyên truyền về BĐKH trên các phương tiện thông tin đại chúng. Cùng với đó, Hà Nội cũng đã ban hành Quyết định số 41/2017/QĐ-UBND ngày 06/12/2017 quy định về quản lý hoạt động thoát nước và xử lý nước thải trên địa bàn thành phố Hà Nội, đây là cơ sở để các doanh nghiệp, cơ quan, người dân triển khai các hoạt động liên quan tới thoát nước và xử lý nước thải và cũng là căn cứ để các cơ quan nhà nước quản lý lĩnh vực này.

Thành phố Hải Phòng

Hải Phòng là thành phố ven biển nằm ở phía Đông Bắc của Việt Nam. Theo thống kê của Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế OECD công bố ngày 5/7/2007, Hải Phòng là 1 trong 10 thành phố trên thế giới bị đe dọa nhiều nhất bởi BĐKH trong vòng 70 năm tới. Thời gian qua, BĐKH trên địa bàn thành phố Hải Phòng đang ngày càng rõ nét hơn. Những biến đổi đó tác động trực tiếp vào đời sống của nhân dân và sự phát triển của thành phố. Việc thích ứng và giảm nhẹ những thiệt hại do BĐKH gây ra đã và đang trở thành những nhiệm vụ chiến lược của thành phố Hải Phòng trong quá trình xây dựng và phát triển kinh tế - xã hội. Xác định ứng phó với BĐKH là nhiệm vụ quan trọng, năm 2014 UBND thành phố Hải Phòng đã ban hành Kế hoạch hành động thực hiện Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2014-2020, Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH và NBD của thành phố Hải Phòng đến năm 2025. Mục tiêu của Kế hoạch hành động là nâng cao khả năng ứng phó với BĐKH của thành phố Hải Phòng, phòng tránh và giảm thiểu những tác động tiêu cực của BĐKH, đảm bảo sự phát triển bền vững, bảo vệ cuộc sống của người dân; đồng thời đã đề xuất 46 dự án, nhiệm vụ ưu tiên để triển khai thực hiện. Hiện nay, thành phố cũng đang triển khai thực hiện Đề án cập nhật Kế hoạch hành động ứng phó BĐKH và NBD thành phố Hải

Phòng đến năm 2025. Đây sẽ là cơ sở cho các sở, ngành, địa phương trên địa bàn thành phố rà soát, bổ sung điều chỉnh và lồng ghép yếu tố BĐKH vào các chương trình chiến lược, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của ngành, địa phương; đồng thời phù hợp với Kịch bản BĐKH và NBD cho Việt Nam phiên bản cập nhật năm 2016. Với sự hỗ trợ của Bộ Môi trường Nhật Bản và Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản (JICA), thành phố Hải Phòng và thành phố Kitakyushu đã cùng hợp tác nghiên cứu "Quy hoạch thúc đẩy tăng trưởng xanh thành phố Hải Phòng". Nghiên cứu đã hoàn thành tháng 5/2015, chia thành 07 lĩnh vực thực hiện bao gồm Rác thải, Năng lượng, Giao thông, Đảo Cát Bà, Cấp thoát nước và thoát nước mưa, Bảo vệ môi trường, Tăng trưởng xanh, đồng thời đề xuất triển khai 15 dự án thí điểm cụ thể cho từng lĩnh vực. Mục tiêu của "Quy hoạch thúc đẩy tăng trưởng xanh thành phố Hải Phòng" là nhằm giảm thiểu lượng khí thải nhà kính phát thải ra môi trường, hướng tới thành phố cảng xanh. Thành phố Hải Phòng cũng đã ban hành nhiều chính sách về ứng phó, thích ứng với BĐKH, trong đó có nhiều dự án, giải pháp liên quan tới xây dựng hệ thống thoát nước, xử lý nước thải, chống ngập lụt cho đô thị trong bối cảnh BĐKH như: Kế hoạch số 56-KH/TU ngày 05/6/2013 của Ban Thường vụ Thành ủy về xây dựng "Đề án chủ động ứng phó với BĐKH, đẩy mạnh quản lý Tài nguyên và Bảo vệ môi trường"; Chương trình hành động số 24-CTr/TU ngày 29/10/2013 của Ban Thường vụ Thành ủy về chủ động ứng phó với BĐKH; Quyết định số 65/QĐ-UBND ngày 08/01/2014 của UBND thành phố ban hành Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH và NBD thành phố Hải Phòng đến năm 2025; Quyết định số 732/QĐ-UBND ngày 04/4/2014 của UBND thành phố ban hành Kế hoạch thực hiện Nghị quyết số 08/NQ-CP ngày 23/01/2014 của Chính phủ về chủ động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường; Quyết định số 1463/QĐ-UBND ngày 03/7/2014 của UBND thành phố ban hành Kế hoạch hành động thực hiện Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2014-2020; Quyết định 3337/QĐ-UBND năm 2017 về Kế hoạch triển khai Quyết định 2053/QĐ-TTg về Kế hoạch thực hiện Thỏa thuận Paris về BĐKH tại thành phố Hải Phòng. Cụ thể, Hải Phòng xác định nhóm hành động 1: chủ động ứng phó với tác động của BĐKH và NBD; củng cố đê sông, đê biển, chống xâm nhập mặn, bảo vệ vùng ven biển; bảo đảm sản xuất nông nghiệp và bảo vệ tài nguyên nước (29 dự án, nhiệm vụ); tăng cường công tác chống ngập, lụt, sạt lở cho một số tuyến quốc lộ, đường sắt trọng yếu, cảng biển: các nhánh của tuyến đường sắt mới song song với đường cao tốc Hà Nội-Hải Phòng, đặc biệt nhánh đi Cảng cửa ngõ quốc tế Hải Phòng, nhánh đi Cảng tổng hợp Đình Vũ, Chùa Vẽ, nhánh đi Quân cảng Nam Đồ Sơn; tiến hành các giải pháp hiệu quả chống ngập cho khu dân cư, khu đô thị lớn, khu công nghiệp, khu cảng biển, khu neo đậu tầu thuyền; xây dựng các khu chứa nước, các công trình ngăn lũ, ngăn mặn, thoát lũ, phát triển các vùng đệm, vùng xanh; tăng cường công tác duy tu, nạo vét hệ thống thoát nước; xây dựng 11 nhiệm vụ thực hiện giai đoạn 2021-2030 (trong đó có: quy hoạch đô thị và sử dụng đất, cơ sở hạ tầng, khu công nghiệp, khu tái định cư ven biển và hải đảo trên cơ sở kịch bản NBD; thực hiện quản lý tổng hợp dải ven bờ; chống ngập cho các thành phố lớn ven biển; xây dựng các cơ sở hạ tầng đô thị chống chịu với tác động của BĐKH; củng cố và xây mới các công trình cấp, thoát nước đô thị lớn; củng cố, nâng cấp

và hoàn thiện các tuyến đê biển, đê sông xung yếu; kiểm soát xâm nhập mặn các vùng bị ảnh hưởng nặng nề nhất) [7].

4.4. NHẬN XÉT CHUNG

Chính phủ Việt Nam, Bộ Xây dựng đã và đang xây dựng một khung chính sách toàn diện và đầy tham vọng để phát triển các đô thị Việt Nam theo hướng bền vững, thích ứng và ứng phó với BĐKH. Phát triển cơ sở hạ tầng, hệ thống thoát nước, chống úng ngập thích ứng và ứng phó với BĐKH theo hướng thoát nước bền vững là nền tảng cho các đô thị xanh, đô thị thông minh tương lai. BĐKH đã và đang được lồng ghép thành công vào các lĩnh vực xây dựng, trong đó có thoát nước, xử lý nước thải, chống úng ngập và quản lý tài nguyên nước. Việc lồng ghép yếu tố thích ứng với BĐKH trong các văn bản pháp luật, chính sách và các tài liệu chiến lược trong lĩnh vực thoát nước, chống úng ngập cần phải tăng cường mạnh mẽ hơn nữa, đặc biệt là các chính sách chuyên sâu, cùng với đó là các hướng dẫn thực hiện, triển khai chính sách vào thực tế để chính sách đi vào cuộc sống, mang lại lợi ích và hiệu quả trong đời sống.

Khi phát triển các chính sách của ngành, địa phương về thích ứng và ứng phó với BĐKH, cần phải đặt trong mối liên kết vùng, liên kết chung giữa các ngành, địa phương và cả nước để chính sách là nhất quán với chủ trương chung của cả nước. Đặc biệt, việc xây dựng các quy hoạch thoát nước, kế hoạch sử dụng, khai thác tài nguyên nước, lưu vực sông của các thành phố, địa phương cần phải phù hợp với quy hoạch thoát nước vùng, quy hoạch sử dụng tài nguyên nước, lưu vực sông của vùng, quốc gia và khu vực. Các địa phương cần tăng cường hợp tác, liên kết giữa các tỉnh, ngành, đặc biệt là hợp tác quốc tế, tranh thủ sự hỗ trợ của các quốc gia phát triển, các tổ chức phi chính phủ trong việc xây dựng các chính sách thoát nước ứng phó với BĐKH theo hướng thoát nước bền vững.

[7] *Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của thành phố Hải Phòng, Sở Tài nguyên và môi trường thành phố Hải Phòng https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyet-dinh-3337-QD-UBND-2017-Ke-hoach-trien-khai-2053-QD-TTg-bien-doi-khi-hau-Hai-Phong-372761.aspx*

5 THỰC HIỆN QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC VÀ THÍCH ỨNG VỚI NGẬP LỤT ĐÔ THỊ Ở VIỆT NAM

Ảnh© ĐH Xây dựng

5.1. GIỚI THIỆU CHUNG

Việt Nam đã và đang đối mặt với vấn đề ngập úng gia tăng trong những năm vừa qua mà nguyên nhân chính là do tình trạng đô thị hóa và biến đổi khí hậu (BĐKH). Các đô thị của Việt Nam đang phát triển nhanh chóng, mang lại nhiều lợi ích song cũng không ít những rủi ro mới như phải đối mặt với thiên tai và sự biến đổi về môi trường. Mưa lớn tăng về cường độ và tần suất, cùng với phát triển đô thị, bắt buộc các đô thị phải ý thức về phương pháp quản lý hệ thống thoát nước và dòng chảy. Tốc độ đô thị hóa nhanh chóng, những diễn biến của BĐKH cùng với những xu thế phát triển kinh tế và môi trường đòi hỏi phương thức tiếp cận tăng cường khả năng thích ứng trong quy hoạch và quản lý, đồng thời tăng cường sự hợp tác, liên kết hiệu quả giữa các tổ chức, cơ quan chính phủ và khu vực tư nhân. Thách thức mà các đô thị đang đối mặt là làm thế nào để thích ứng các hệ thống thoát nước (HTTN) với ảnh hưởng của BĐKH.

Để xử lý hiệu quả rủi ro lũ lụt và ứng phó BĐKH gia tăng, cần có một cách tiếp cận tổng thể và tích hợp, có tính đến tất cả lĩnh vực bị ảnh hưởng bao gồm lĩnh vực môi trường, kinh tế và xã hội. Quản lý lũ lụt đô thị tổng hợp là một hướng tiếp cận và là chiến lược cốt lõi của các dự án. Công tác quản lý rủi ro lũ lụt không chỉ xuất phát từ phía Chính phủ mà còn từ mọi tầng lớp liên quan trong xã hội: Chính phủ, cộng đồng dân cư, tổ chức xã hội, các tổ chức tư nhân và quốc tế, các tổ chức phi chính phủ. Hướng tiếp cận này cân bằng và bổ sung các biện pháp công trình, phi công trình và kết nối quản lý lũ lụt với các ngành khác.

Quản lý lũ lụt là một vấn đề phức tạp xuyên biên giới, cần có sự tham gia của nhiều ngành và chính sách. Bên cạnh liên kết các chiến lược giảm rủi ro thiên tai với hệ thống cơ sở hạ tầng và thoát nước đô thị, một thách thức lớn của dự án sẽ nằm trong việc đạt được sự phối hợp của các ban ngành trong bối cảnh kết nối quản lý rủi ro lũ lụt với quy hoạch đô thị. Trách nhiệm, vai trò và quyền hạn khác nhau sẽ được cân bằng và xác định rõ ràng sao cho đạt được "tình huống win - win (đôi bên cùng có lợi)" trong nỗ lực của ngành hoặc cá nhân cụ thể.

Chương này sẽ tập trung vào các giải pháp, kế hoạch cụ thể nhằm tăng cường khả năng thích ứng ngập lụt cho đô thị và quản lý thoát nước bền vững ở Việt Nam.

5.2. TĂNG CƯỜNG KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG NGẬP LỤT VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ BỀN VỮNG

5.2.1. Tăng cường khả năng thích ứng của đô thị

Một trong những ý tưởng trọng tâm về cách giải quyết những thách thức mà các đô thị đang phải đối mặt trong giải quyết những hiểm họa liên quan đến BĐKH và quản lý rủi ro thiên tai chính là khả năng thích ứng. Đây là một khái niệm có nhiều nghĩa và được sử dụng trong nhiều bối cảnh khác nhau, song điều quan trọng nhất trong khái niệm này là hệ thống được nói đến có khả năng phát triển và tăng cường năng lực để giải quyết và phục hồi từ những biến động ngắn hạn (như bão, lũ) cũng như những xu hướng dài hạn, đặc biệt là những biến động liên quan đến BĐKH. Khả năng thích ứng của đô thị là "khả năng các cá nhân, cộng đồng, tổ chức, doanh nghiệp và hệ thống của một đô thị có thể tiếp tục tồn tại, thích nghi và phát triển cho dù có phải trải qua những áp lực thường xuyên và những biến động to lớn" *(Resilient Cities, 2017)*.

Ba khả năng thích ứng là: (i) sự bền bỉ - khả năng tiếp tục tồn tại, vận hành theo chức năng và khả năng chống chịu kể cả khi bị xáo trộn nghiêm trọng (ví dụ do bão lũ nặng nề); (ii) khả năng thích nghi - khả năng tiếp tục vận hành trong nhiều tình huống khác nhau, trong đó bao gồm khả năng thay đổi đặc điểm vận hành để thích nghi với các điều kiện thay đổi; (iii) khả năng chuyển đổi - khả năng biến đổi sang một tình trạng mới để thích nghi với những thay đổi dài hạn về điều kiện vận hành của hệ thống, ví dụ với hình thái mưa mới và nguồn nước hiện có dưới tác động của BĐKH. Nâng cao khả năng thích ứng cho các vùng đô thị đòi hỏi phải có những chiến lược sáng suốt để tăng cường những đặc tính nói trên theo cách phù hợp với nhu cầu và điều kiện địa phương *(Walker et al., 2004)*.

Vùng đô thị bao gồm cả yếu tố địa lý, một thành phố và các vùng lân cận có sự kết nối chặt chẽ với nó (trong một số trường hợp được tạo thành từ một nhóm các khu vực hành chính như các quận hoặc tỉnh), và một thành phần chức năng, một khu vực mà trong đó các dịch vụ cụ thể hoặc các chức năng khác được thực hiện. Từ đó, điều này có thể liên quan đến các đơn vị sinh thái như lưu vực sông (hoặc một phần lưu vực) hoặc các quần xã nhất định có mối quan hệ chức năng với thành phố. Các vùng đô thị cũng có thể được xác định trong mối liên hệ với sự tương tác giữa các nhóm các bên liên quan chủ yếu, qua đó các chức năng cụ thể được thực hiện.

Theo GIZ, giảm thiểu sự tổn thương của các đô thị với BĐKH và rủi ro thiên tai, hiệu quả nhất là thực hiện trên quy mô rộng - trên một vùng đô thị: "Các vùng đô thị bao gồm cả đô thị hạt nhân và những khu vực đô thị lân cận, được cấu thành từ các hệ thống liên hoàn với các chức năng tự nhiên, sinh thái, kinh tế và xã hội" *(Rosenzweig et al., 2014)*. Thành phần cốt lõi trong chức năng của một vùng đô thị là mối quan hệ với việc duy trì và cung cấp các dịch vụ đô thị thiết yếu: "Một cách khác để xác định một vùng đô thị là một "nơi cung cấp hạ tầng" vì hệ thống cấp nước, năng lượng, giao thông, rác thải của các thành phố thường vượt ra khỏi địa giới hành chính của trung tâm đô thị" *(Rosenzweig et al., 2014)*.

Những đặc tính căn bản của phương thức tiếp cận theo khả năng thích ứng trong việc kiểm soát những rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu và những rủi ro khác tại các vùng đô thị:

- Khả năng thích ứng là khả năng ứng phó và phục hồi từ những hiện tượng khí hậu không thể dự báo trước một cách đầy đủ. Điều này bao gồm cả những biến động ngắn hạn và xu hướng dài hạn.
- Phục hồi không nhất thiết có nghĩa là việc trở lại điều kiện ban đầu. Khả năng thích ứng được thể hiện ở chỗ các thành phố và những khu vực lân cận luôn năng động, luôn biến đổi và phát triển khi người dân chuyển đến sinh sống và khi kinh tế phát triển. Một khía cạnh trong khả năng thích ứng là khả năng tiếp tục với quỹ đạo phát triển tích cực mặc cho các tác động của những biến động và xu hướng tiêu cực không thể dự báo trước.
- Một đặc điểm quan trọng trong khả năng thích ứng là mối quan hệ tương tác giữa các hệ thống kinh tế xã hội và môi trường/khí hậu; khả năng thích ứng trong xây dựng liên quan đến nhiều hành động ở cả hai phạm trù này, ví dụ tăng cường quản lý nguồn nước trong một vùng đô thị và hành động để đảm bảo rằng các dịch vụ đô thị như điện và giao thông không bị các hiện tượng thời tiết cực đoan phá vỡ.
- Vì những bất định liên quan đến nhiều loại hiểm họa, một yếu tố cơ bản để tăng cường khả năng thích ứng là đảm bảo phải có sự linh hoạt cao và khả năng ứng phó trong quản lý đô thị và hệ thống cung cấp dịch vụ. Khả năng thích nghi về cơ bản là khả năng ứng phó với những điều chưa biết đến.
- Tăng cường khả năng thích ứng không phải là nhiệm vụ và công việc của một cơ quan, đơn vị hay của riêng một ngành nghề nào trong xã hội. Các bên có liên quan chính đến khả năng thích ứng của một vùng đô thị bao gồm: (i) từ các tỉnh hoặc thành phố trung tâm, chính quyền vùng đô thị và Chính phủ; (ii) nhóm người dân; (iii) những người quản lý hạ tầng và các công trình công cộng; (iv) khu vực tư nhân; và (v) những tổ chức cung cấp tri thức.
- Tăng cường khả năng thích ứng cũng liên quan đến các hành động ở nhiều lĩnh vực khác nhau, bao gồm sự tương tác năng động giữa những phương thức tiếp cận công trình, phương thức tiếp cận theo hệ sinh thái, phương thức tiếp cận xã hội, phương thức tiếp cận quản trị và chính sách, ngân sách và những sáng kiến ứng phó tại các đô thị.

Phương thức tiếp cận vùng đô thị có khả năng thích ứng phải được lồng ghép trong tất cả các quy hoạch phát triển đô thị và các quy hoạch phát triển kinh tế xã hội. Đặc biệt tập trung vào sự thích hợp của phương thức tiếp cận này tại các tỉnh dễ bị tổn thương bởi thiên tai. Hỗ trợ tài chính đầu tư vào xây dựng đô thị có khả năng thích ứng là nội dung ưu tiên đối với các chương trình mục tiêu quốc gia và xác định một số cơ chế ưu đãi, khuyến khích về tài chính và những cơ chế khác bao gồm lợi ích về thuế, tiếp cận với đất đai, vay ưu đãi với lãi suất thấp từ các ngân hàng phát triển và các nguồn khác. Chính quyền các cấp khuyến khích và tạo điều kiện thuận lợi hỗ trợ phát triển các đô thị có khả năng thích ứng. Tăng cường khả năng thích ứng của các vùng đô thị sẽ đòi hỏi phải có sự tham gia tích cực của khu

vực tư nhân, và rằng điều này có thể được thực hiện theo bốn nhóm cơ hội chính có thể đầu tư hiệu quả. Chính quyền đóng vai trò then chốt trong việc tạo nên một môi trường giảm thiểu rủi ro đầu tư và khuyến khích khu vực tư nhân tận dụng những cơ hội này. Những lĩnh vực tiềm tàng để đầu tư là:

- Quản lý nước: những rủi ro chính và sự cần thiết phải có các phương thức tiếp cận quản lý tổng hợp tài nguyên nước.
- Quản lý dữ liệu lớn: cung cấp thông tin cho những người ra quyết định để lựa chọn phát triển "đô thị thông minh".
- Tài chính sáng tạo: đối với những hành động tăng cường khả năng thích ứng và kiểm soát rủi ro.
- Áp dụng công nghệ để thu hút sự tham gia của cộng đồng: nhằm thực hiện một cuộc cách mạng thay đổi cách thức tương tác của các thành phố và huy động sự hỗ trợ từ cộng đồng người dân địa phương.

Phương thức tiếp cận theo vùng đô thị đặc biệt thích hợp đối với các thành phố duyên hải, một phần vì những áp lực phát triển có xu hướng vượt ra ngoài địa giới hành chính của một đô thị dọc theo đường bờ biển, một phần nữa là vì các hành động nhằm giải quyết những rủi ro tăng thêm từ những hiểm họa liên quan đến khí hậu và BĐKH sẽ thường cần có sự tham gia của các khu vực nằm ngoài khu vực hành chính đô thị.

Do sự cần thiết và tiềm năng hành động hướng tới tăng cường khả năng thích ứng trong lập kế hoạch và quản lý các vùng đô thị tại Việt Nam, đặc biệt là đối với vùng Đồng bằng sông Cửu Long, Chính phủ đã có Nghị quyết số: 120/NQ-CP ngày 17 tháng 11 năm 2017 về Phát triển bền vững Đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với BĐKH. Liên quan đến khả năng thích ứng của đô thị, Nghị quyết quy định trách nhiệm cụ thể cho Bộ Xây dựng bao gồm tiếp tục thúc đẩy "Chương trình phát triển đô thị thông minh", đảm bảo rằng phương thức tiếp cận này được phát triển theo các nguyên tắc sinh thái và những giải pháp cụ thể nhằm giảm thiểu nguy cơ hiểm họa như ngập lụt, bão lũ và mực nước biển dâng. Nghị quyết đồng thời đưa ra những giải pháp cho Bộ Tài nguyên và Môi trường và các bộ, ngành khác liên quan đến việc thu thập dữ liệu về thiên tai và BĐKH, thiết lập hệ thống cảnh báo sớm thiên tai. Sự cần thiết phải có một "khung hợp tác mới" về tài nguyên nước và biến đổi khí hậu được xác định trong Nghị quyết; và các đối tác phát triển quốc tế trong đó có GIZ và SECO - cơ quan tài trợ cho dự án mà trong đó báo cáo này được thực hiện cũng được đặt ở vị trí tham gia tích cực vào những hoạt động hợp tác này.

5.2.2. Tiếp cận thoát nước bền vững

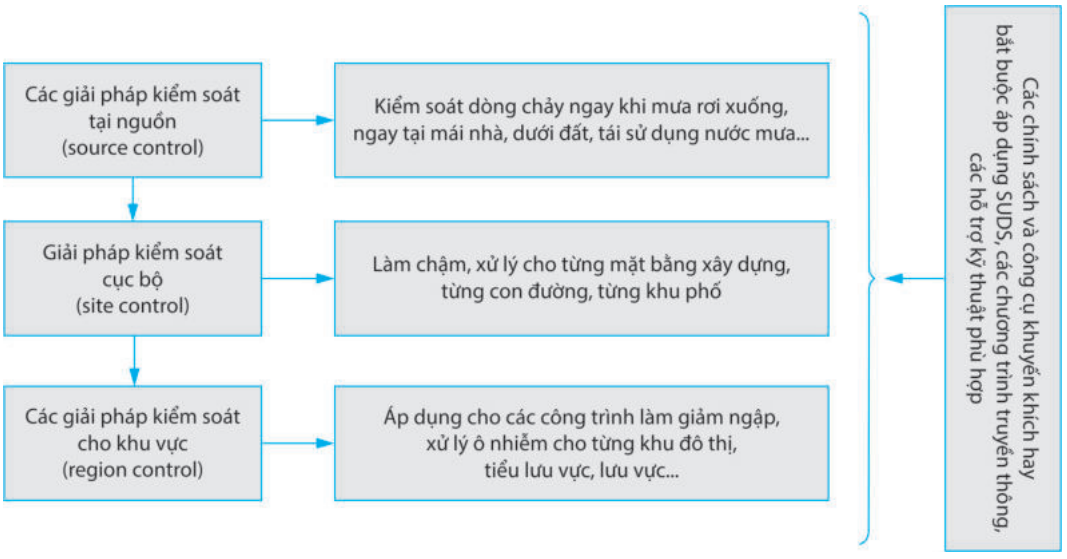
Nguyên nhân chính của tình trạng úng ngập ở các đô thị là do hiện tượng bê tông hóa mặt đất trong quá trình đô thị hóa làm giảm nghiêm trọng lượng nước mưa ngấm xuống đất và chảy vào ao hồ. Phần lớn nước mưa chảy thẳng vào hệ thống thoát nước gây quá tải và ngập úng. Nếu quá trình đô thị hóa vẫn tiếp tục như vậy thì yêu cầu hệ thống thoát nước ngày một lớn hơn. Như vậy cách tiếp cận thoát nước bề mặt bền vững (Sustainable Urban Drainage Solutions - SUDS) là rất cần thiết.

Nguyên lí của SUDS là hướng tới việc duy trì những đặc thù tự nhiên của dòng chảy về dung lượng, cường độ và chất lượng; kiểm soát tối đa dòng chảy từ nguồn, giảm thiểu tối đa những khu vực tiêu thoát nước trực tiếp, lưu giữ nước tại chỗ và cho thấm xuống đất, đồng thời kiểm soát ô nhiễm. Cách tiếp cận của thoát nước mưa bền vững SUDS là thoát chậm, không phải thoát nhanh, để tránh lượng mưa tập trung lớn trong thời gian ngắn. Tiết diện cống sẽ khó có thể đáp ứng nếu lượng mưa lớn, tốn kém chi phí mà nước vẫn tràn cống, gây ngập đường, lụt nhà. Vì vậy, phải tổ chức thoát nước mưa, kết hợp các biện pháp khác nhau một cách đồng bộ, sao cho dòng chảy được tập trung chậm. Sử dụng các hồ điều hòa trên diện tích thu gom và truyền dẫn nước mưa để lưu giữ nước là một cách làm phổ biến. Bên cạnh đó, sử dụng bản thân diện tích bề mặt của thành phố, tăng cường việc cho nước mưa thấm tự nhiên xuống đất qua các thảm cỏ xanh, đồng thời cải tạo cảnh quan và điều hòa tiểu khí hậu. Thấm nước mưa xuống cũng giúp bổ cập hữu hiệu cho nguồn nước ngầm đang ngày càng khan hiếm, suy kiệt. Trong trường hợp khả năng kiểm soát dòng chảy tại chỗ bị hạn chế, thì có thể phân tán dòng chảy theo các lưu vực nhỏ, dẫn nước đi bằng những giải pháp như sử dụng kênh mương hở và nông, lưu giữ nước mưa trong những hồ chứa và cho thấm xuống đất ở những khu vực thích hợp. Để ngăn ngừa và kiểm soát ô nhiễm, có thể áp dụng những giải pháp xử lý tại chỗ trong bãi đất thấm, hồ lắng, bãi lọc ngầm trồng cây, v.v...

SUDS là tổng hợp các giải pháp công trình và phi công trình, hướng tới giải quyết tổng hợp các vấn đề:

- Đảm bảo sự hài hòa cảnh quan thiên nhiên, xanh hóa đô thị.
- Giải quyết úng ngập.
- Ngăn ngừa ô nhiễm nước và giảm ô nhiễm môi trường nói chung.
- Đảm bảo nơi cư trú cho các sinh vật hoang dã, tăng cường đa dạng sinh học.
- An toàn cho cư dân địa phương.
- Bảo vệ nguồn nước, bổ cập nguồn nước ngầm.

Các giải pháp trong SUDS có thể được phân thành 3 cấp độ từ thấp lên cao, theo chiều dòng chảy nước mưa, như sơ đồ Hình 5.1 dưới đây.



Hình 5.1.

Các cấp độ áp dụng SUDS

5.2.3. Thiết lập các vùng ngập nước tự nhiên

Mục đích thiết lập các vùng ngập nước tự nhiên để thúc đẩy khả năng thích ứng với lũ lụt của đô thị. Khả năng thích ứng với lũ của thành phố là khả năng chịu đựng ngập lụt, tức là năng lực chứa lũ trong các vùng ngập tự nhiên trong đô thị. Khả năng chịu đựng ngập lụt là yếu tố rất quan trọng để ngăn ngừa thiệt hại do lũ lụt, nó quyết định đến việc liệu thành phố có thích nghi được với lũ lụt hay không. Thiết lập không gian chứa lũ dựa trên hệ sinh thái đất ngập nước (ĐNN) là giải pháp chứa lũ hiệu quả để giúp các thành phố nâng cao khả năng chịu đựng lũ đồng thời phục hồi lại hệ sinh thái các dòng sông chảy qua đô thị. ĐNN có chức năng tự nhiên là truyền tải và lưu trữ dòng chảy, đồng thời trở thành bẫy trầm tích trong các trận lũ. Khi lũ lụt xảy ra, khối lượng vận chuyển và lưu trữ lũ tại vùng ĐNN lớn hơn nhiều so với kênh rạch. Lưu trữ ở vùng ngập xảy ra khi nước bị ngắt khỏi dòng chảy chính và được giải phóng chậm sau khi đỉnh lũ đã trôi qua. Lưu trữ nước diễn ra lâu dài trên bề mặt ĐNN và thông qua quá trình thẩm thấu dẫn tới một lượng nước lớn được giữ lại trong suốt thời kỳ ngập lụt. Thảm thực vật vùng ĐNN có tác dụng giữ nước và kìm hãm dòng chảy để giảm cao độ của dòng nước lũ, từ đó giúp giảm tốc độ xói mòn đất. Việc bố trí các vùng ĐNN rải rác trong đô thị sẽ giúp phân tán dòng chảy, thảm thực vật dày làm giảm sóng lũ, nhờ trì hoãn việc giải phóng nước lũ trên bề mặt do đó làm tăng thêm lượng nước lưu trữ. Nhờ những động thái thủy văn này, các con sông ở vùng ngập lũ tự nhiên có đỉnh lũ thấp và tốc độ lũ nhỏ hơn các con sông bị kiểm soát hai ven bờ.

Việc kết hợp nhiều biện pháp khác nhau có thể mang lại lợi ích lâu dài và giúp giảm thiểu chi phí chống ngập lụt. Ví dụ, một cách sử dụng hiệu quả diện tích đất ít ỏi còn lại ở các thành phố và khu vực đô thị đông dân cư là xây dựng các bể chứa làm chậm lũ đa mục đích để trữ nước lũ phục vụ cho việc điều tiết lượng nước chảy ra khi cần thiết. Vào những thời điểm khác, các bể chứa này được sử dụng để phục vụ các mục đích như thể thao, giải trí hoặc bãi đỗ xe. Việc thu gom nước mưa cũng có thể được coi là một biện pháp mang tính đổi mới nhằm ngăn chặn tình trạng ngập úng. Công việc này tạo thành một phần của hệ thống thoát nước bền vững và đồng thời có thể sử dụng cho các mục đích khác ngoài sinh hoạt, dẫn đến bảo tồn được nguồn nước.

Xây dựng chức năng điều tiết lũ cho các vùng ngập lũ là cơ sở để các thành phố ven sông thiết lập các không gian chứa lũ hiệu quả để giảm thiểu lưu lượng lũ, tốc độ lũ, từ đó giảm thiểu thiệt hại rủi ro từ lũ lụt. Thiết kế đô thị cần xác định động thái và không gian phân bố của lũ để có thiết lập các không gian chứa lũ hiệu quả. Xác định lũ ở cường độ, tần suất và mức đỉnh lũ ở các hướng tiếp cận khác nhau (không gian phân bố của lũ) sẽ có phương án giảm thiểu rủi ro tốt hơn, các khu vực chứa lũ sẽ điều chỉnh linh hoạt và phù hợp hơn khi được dự báo trước. Hiện nay, các vùng ĐNN đang nhanh chóng bị thu hẹp bởi quá trình đô thị hóa, các chức năng của vùng ngập hầu hết bị thay thế bởi các hệ thống kiểm soát dòng chảy. Tuy nhiên, mặc dù các công trình kiểm soát lũ đã thành công đáng kể trong việc cung cấp nước cho con người và nông nghiệp thì chúng lại thất bại trong việc bảo vệ các chức năng sinh thái cơ bản của sông ngòi. Các dòng sông bị xâm hại thường

có lưu lượng đỉnh lũ cao hơn, lưu lượng xả xuống hạ lưu cũng tăng lên, dẫn đến nguy cơ lũ lụt lớn hơn. Diện tích vùng ngập bị đô thị hóa có khả năng chịu đựng lũ lụt kém hơn vì chức năng của đất như truyền tải, lưu trữ nước và trầm tích đã bị giảm đáng kể.

5.2.4. Từng bước chuyển đổi từ kiểm soát lũ sang thích ứng với lũ

Thích ứng không chỉ đơn thuần là tiềm lực vật chất của hệ thống cơ sở hạ tầng bảo vệ cho đô thị, mà còn đòi hỏi năng lực để đảm bảo chuyển giao, vận hành hiệu quả cơ sở hạ tầng đó. Lý thuyết thích ứng cho thấy chống lũ làm giảm khả năng thích ứng với lũ lụt của đô thị. Khi hạ tầng kiểm soát lũ lụt mất tác dụng, lũ lụt có thể gây ra những hậu quả nặng nề so với giải pháp thích ứng. Đồng thời, khi các cơn lũ bị ngăn chặn là một lần mất đi cơ hội học tập khả năng thích ứng. Nhận thức và đánh giá thấp về rủi ro lũ lụt khiến người dân ít biết cách đối phó với ngập lụt khi sự cố xảy ra. Ngoài ra, kiểm soát lũ lụt chỉ tập trung vào các dòng sông mà ít chú ý vào môi trường đã được xây dựng nên dễ tạo ra một cảm giác sai lệch về độ an toàn, an ninh và làm giảm khả năng phản ứng tại chỗ với lũ. Kiểm soát lũ làm giảm khả năng thích ứng với lũ của đô thị nên theo thời gian lũ lụt có thể dễ dàng gây ra xáo trộn, làm phức tạp việc tái tổ chức, khiến thành phố phải phụ thuộc nhiều vào các lực lượng trợ giúp bên ngoài. Hạ tầng kiểm soát lũ cũng làm giảm khả năng cung ứng các dịch vụ sinh thái vì ngăn ngừa lũ lụt định kì. Khi chế độ lũ bị thay đổi, các loài bản địa khó thích nghi khiến các chức năng sinh thái và tính đa dạng sinh học bị giảm sút, điều này góp phần vào sự sụp đổ hệ sinh thái ven sông. Tuy nhiên, ngày nay kiểm soát lũ vẫn được xem là khái niệm tối quan trọng đối với các thành phố. Khi kiểm soát lũ được xem là biện pháp ưu tiên trong quản lý lũ thì dường như các biện pháp thích ứng với lũ sẽ rất khó được thực hiện trong tương lai gần. Thách thức về quan niệm này cần phải được khắc phục để tạo điều kiện cho mô hình thích ứng có thể diễn ra *(Nguyễn Văn Long, 2017)*.

5.2.5. Tăng cường năng lực thể chế và và khung pháp lý để lồng ghép phòng chống nguy cơ lũ lụt trong chương trình ứng phó BĐKH của đô thị

Nâng cao năng lực thể chế của các ban ngành của thành phố là yêu cầu cấp thiết để đảm bảo sự phối hợp hiệu quả giữa các ban ngành của đô thị, các bộ ngành trung ương và các tỉnh ở khu vực, sao cho các biện pháp đầy đủ, cả thể chế và phi thể chế trong phòng chống nguy cơ lũ lụt được lồng ghép hoàn chỉnh vào quá trình quy hoạch đô thị, củng cố công tác vận hành, bảo trì các hệ thống phòng chống lũ lụt và thoát nước của đô thị, thiết lập cơ chế hiệu quả để người dân tham gia vào công tác phòng chống nguy cơ lũ lụt. Các giải pháp tăng cường năng lực thể chế và và khung pháp lý để lồng ghép phòng chống nguy cơ lũ lụt trong chương trình ứng phó BĐKH của đô thị thực hiện theo các bước sau đây:

- *Thứ nhất,* điều tra, đánh giá mức độ tác động của BĐKH đến phát triển hệ thống đô thị hiện có và đô thị dự kiến hình thành mới; khoanh vùng khu vực có nguy cơ chịu tác động cao của BĐKH; tính toán khả năng và mức độ tự thích nghi, đề xuất giải pháp ứng phó; hình thành hệ thống cơ sở dữ liệu và hệ thống Bản đồ cảnh báo rủi ro BĐKH tại đô thị (gọi tắt là Atlas Đô thị và Khí hậu).

- *Thứ hai*, tích hợp nội dung ứng phó BĐKH vào quy hoạch và chương trình, kế hoạch phát triển đô thị; cảnh báo các rủi ro tại các khu vực phát triển đô thị có khả năng chịu tác động từ BĐKH.
- *Thứ ba,* chỉnh sửa, bổ sung hệ thống văn bản pháp luật, khung chính sách, tiêu chuẩn, quy chuẩn, các quy định liên quan đến phân loại đô thị, quy hoạch, quản lý đầu tư phát triển đô thị, nhà ở, hạ tầng kỹ thuật.
- *Thứ tư,* hình thành hệ thống kiểm soát, hạn chế lũ, lụt, ngập úng trong đô thị. Hình thành hồ chứa điều tiết ngập lụt, khai thông, nạo vét, cải tạo, gia cố, nắn dòng cho các đường thoát nước đô thị. Xây dựng đê, kè, tường chắn lũ, phân dòng lũ, công trình chứa nước ngầm hiện đại quy mô lớn. Khoanh vùng bảo vệ và có giải pháp tái định cư và di dời dân trong vùng cảnh báo rủi ro. Phát triển nhà ở vượt lũ, nhà ở có khả năng chống chịu cao với gió bão.
- *Thứ năm*, nâng cao năng lực cán bộ lãnh đạo, cán bộ chuyên môn các cấp về quản lý, phát triển đô thị ứng phó với BĐKH. Thông tin truyền thông về ảnh hưởng của BĐKH tới người dân, tăng cường phối hợp cộng đồng và các bên liên quan trong triển khai thực hiện.

5.3. CÁC GIẢI PHÁP KIỂM SOÁT ÚNG NGẬP VÀ QUẢN LÝ HẠ TẦNG THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ

5.3.1. Nguyên tắc chung

Các đô thị thường phải hứng chịu nhiều loại biến động lớn và tình huống căng thẳng, trong đó có thiên tai, như: bão, nước biển dâng, và cả những vấn đề do con người gây ra như chuyển biến kinh tế hay quá trình đô thị hóa nhanh chóng. Những biến động lớn và tình huống căng thẳng này có khả năng làm ngừng trệ các hệ thống của đô thị và làm đảo ngược các thành quả phát triển kinh tế xã hội phải nhiều năm mới đạt được. Để các đô thị tăng trưởng và phát triển phồn thịnh trong tương lai thì phải có biện pháp xử lý những biến động lớn và tình huống căng thẳng trên.

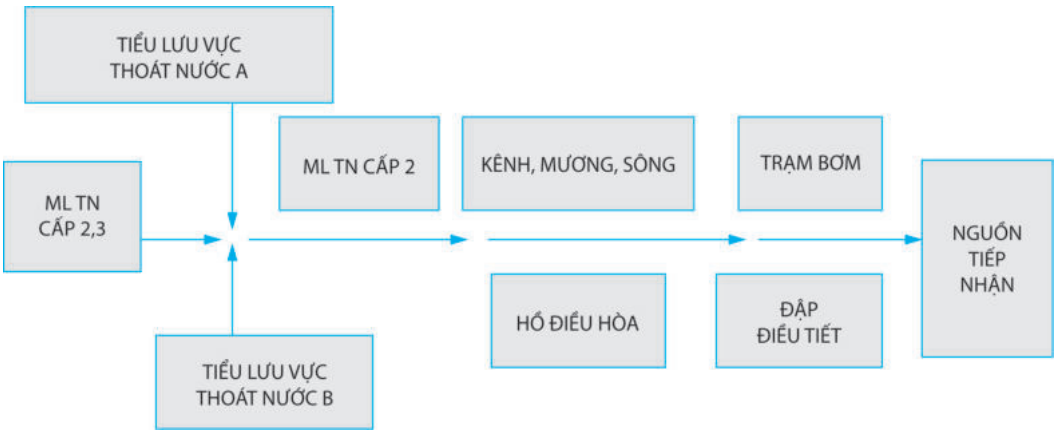
Thiên tai xảy ra tại tất cả các vùng miền của Việt Nam và gây nên những tổn thất nghiêm trọng về người, tài sản, cơ sở hạ tầng và môi trường. Nhằm tăng cường khả năng thích ứng với thiên tai, Chính phủ đã xây dựng một khung pháp lý và chính sách toàn diện bao gồm Quyết định số 1002/QĐ-TTg về phòng chống và giảm nhẹ thiên tai dựa vào cộng đồng. Luật Phòng, chống thiên tai được Quốc hội ban hành ngày 19/6/2013 và có hiệu lực từ 01/01/2014. Ngày 14/7/2014, Chính phủ ban hành Nghị định 66/2014 quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật.

Ở đô thị có khả năng thích ứng, phòng chống thiên tai được lồng ghép trong mọi công tác quy hoạch của thành phố, bao gồm quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch phát triển kinh tế xã hội và quy hoạch ngành. Một thành phố có khả năng thích ứng ra quyết định về phân bố ngân sách và ưu tiên đầu tư dựa trên thông tin về những tổn thất, từng thiệt hại cả thực tế và dự kiến do thảm họa gây ra. Phòng chống ngập lụt phải kết hợp các lực lượng tổ chức nhân dân và chính phủ, đưa các thành phố trở thành đô thị sinh thái, phòng ngập lụt hiệu quả, bảo vệ vòng tuần hoàn nguồn nước bền vững, an toàn và ít thiên tai.

Như vậy, với mục đích trên, cách mới về phòng chống ngập lụt là: giữ nước thượng lưu, giảm ngập trung lưu, phòng chống ngập lụt hạ lưu. Như vậy HTTN đô thị tiến dần đến là HTTN đô thị bền vững.

5.3.2. Phân tích hiện trạng thoát nước và phòng chống ngập lụt đô thị

Hầu hết các HTTN được hình thành và phát triển theo từng giai đoạn phát triển của đô thị mà không được quy hoạch ngay từ ban đầu. Là hệ thống liên hoàn đồng bộ, nước thu gom qua hệ thống cống, rãnh, ga thu nước trực tiếp trên mặt đường rồi thoát vào các tuyến cống chính, được gọi là mạng lưới thoát nước (MLTN). Nước từ hệ thống cống chính chảy tới các mương, ao, hồ rồi ra các sông sau đó qua các đập điều tiết hoặc trạm bơm để tiêu ra nguồn tiếp nhận là sông và biển.



Hình 5.2.

Sơ đồ tổ chức Hệ thống thoát nước mưa đô thị

HTTN đô thị luôn gắn liền hệ thống thủy lợi vùng. Các hướng tiêu thoát nước khu vực được chỉ ra trong quy hoạch thủy lợi. Tuy nhiên ngay cả trong bản quy hoạch thoát nước và quy hoạch thủy lợi, các khái niệm thuật ngữ, các phương pháp và đại lượng tính toán cũng như thông số thiết kế không đồng nhất nên sự kết nối cao trình thủy lực và chế độ vận hành các công trình tiêu thoát nước đô thị (đặc biệt là các công trình đầu mối của HTTN đô thị như: trạm bơm, hồ điều hòa, cửa điều tiết) với hệ thống thủy nông ngoại thành còn có bất cập.

Trong quản lý quy hoạch đô thị còn nhiều bất cập khi công trình hạ tầng (đặc biệt là thoát nước) không theo kịp với xây dựng công trình, nhà cửa. Cốt san nền tại các khu đô thị mới, đại lượng cơ bản trong thiết kế tiêu thoát nước, không được tuân thủ theo quy hoạch khi triển khai xây dựng công trình. Hệ thống hồ điều hòa ở các khu đô thị mới hiện không phát huy tác dụng, thậm chí nhiều khu hồ điều hòa còn bị lấp để lấy đất làm nhà, dẫn đến thoát nước chậm. Sự bất cập và hạn chế trong quản lý quy hoạch xây dựng và quản lý xây dựng là một trong những nguyên nhân chủ quan chính gây nên úng ngập đô thị hiện nay. Vì vậy, khi phân tích hiện trạng thoát nước của một đô thị, cần làm rõ:

- Vùng đô thị phát triển mới chưa hoàn thiện Quy hoạch hệ thống thoát nước.
- Tốc độ đô thị hóa nhanh, mất dần các khu vực trữ nước.
- Hệ thống trạm bơm tiêu thoát nước chưa được đầu tư đầy đủ.
- Hệ thống tiêu thoát nước các lưu vực không hỗ trợ tiêu thoát được cho nhau.

- Quản lý nạo vét hệ thống thoát nước chưa được đầu tư ở khu vực trung tâm.
- Cốt nền đô thị trở nên thấp hơn do sụt lún đất.
- Hệ thống quan trắc, dự báo và điều hành hệ thống trạm bơm tiêu úng, vận hành hồ điều hòa trước, trong và sau mưa đã có chưa và hoạt động như thế nào.

5.3.3. Xác định các giải pháp giảm ngập cho đô thị

Các giải pháp kĩ thuật tổng thể giảm thiểu úng ngập cho đô thị có thể biểu diễn theo sơ đồ dạng tháp nêu ở Hình 5.3 sau đây.

Các giải pháp kĩ thuật để giải quyết chống ngập cho đô thị có thể phân ra 2 nhóm: giải pháp công trình và giải pháp phi công trình như trên Hình 5.4.

Hình 5.3.

Các giải pháp tổng thể chống ngập cho đô thị

Các công trình cụ thể là sông mương (tuyến tiêu nước cấp I), hệ thống hồ điều hòa lưu vực và hồ điều hòa đầu mối với các trạm bơm tiêu thoát nước trên đó, và mạng lưới cống thoát nước. Các giải pháp công trình nhằm tăng cường năng lực cho các công trình này để hoạt động tiêu thoát nước hiệu quả.

Hệ thống kĩ thuật phi công trình là hệ thống thiết bị hỗ trợ và tăng cường năng lực cho hoạt động của các công trình thoát nước.

Kế hoạch kiểm soát úng ngập do mưa và triều cường bao gồm các biện pháp được xây dựng cụ thể cho các đối tượng thoát nước:

- Biện pháp đối với sông: Quản lý và vận hành các đập, hồ chứa nước; cải tạo sông (lên đê, nạo vét).
- Biện pháp đối với vùng trũng, thấp: Tạo vùng trữ nước, xây dựng công trình chứa nước mưa.
- Hệ thống thoát nước: Cải tạo và xây mới các tuyến cống và công trình thoát nước.

Hình 5.4.

Các giải pháp kĩ thuật tổng thể để chống ngập đô thị

Theo tính cấp bách và phụ thuộc vào yếu tố thời gian, các giải pháp cho ngập và tiêu thoát nước cho đô thị chia thành 2 nhóm: nhóm giải pháp khẩn cấp (ngắn hạn) và nhóm trung hạn hoặc dài hạn. Tổng hợp các giải pháp chống ngập được nêu trong Bảng 5.1.

Bảng 5.1. Các giải pháp kĩ thuật tổng hợp chống ngập đô thị

Giải pháp	Hạng mục	Khẩn cấp và ngắn hạn	Trung hạn và dài hạn
1. Giảm ngập	Hồ chứa nước; Trạm bơm tiêu thoát nước; Các quy định quản lý về đô thị liên quan đến vấn đề phòng chống ngập	Dự án hầm lưu trữ nước tạm thời Xe bơm di động	Quy hoạch thoát nước chống ngập Xây dựng mô hình thoát nước bền vững
2. Kiểm soát tình trạng ngập	Dự báo và cảnh báo lũ	Hệ thống quan trắc và hệ thống cảnh báo ngập toàn diện và tổng thể	Mở rộng hệ thống dự báo và cảnh báo ngập
3. Giảm thiệt hại và hồi phục sau lũ	Giáo dục và tuyên truyền thông tin. Ứng phó chống ngập Cải thiện thiệt hại sau ngập	Thành lập Trung tâm Điều hành khẩn cấp và kế hoạch điều hành khẩn cấp	Mở rộng việc truyền thông tin về thiệt hại do ngập lụt (Phát triển năng lực xã hội)

Các giải pháp khẩn cấp giải quyết úng ngập tức thời cho khu vực trung tâm thành phố khi có trận mưa vượt cường độ thiết kế (trận mưa tính toán). Để giải quyết triệt để úng ngập, bên cạnh các giải pháp đang làm, chính quyền đô thị cần có chính sách khuyến khích người dân và các nhà đầu tư áp dụng các giải pháp điều hòa nước mưa như xây dựng các bể chứa nước mưa phục vụ sinh hoạt, tăng cường khả năng thấm nước mưa xuống đất.

Các giải pháp trung hạn và dài hạn để đảm bảo yêu cầu thoát nước cho đô thị được dựa trên các nguyên tắc như: QHTN thành phố phù hợp với điều kiện tự nhiên, đặc điểm kinh tế xã hội có tính đến sự BĐKH; hoàn thiện quy định pháp luật liên quan đến quy hoạch đất đai để phòng chống ngập trong đó có đưa ra phương án giải quyết những yếu tố do phòng chống ngập mà ảnh hưởng tới sự phát triển kinh tế - xã hội; thiết lập hệ thống quản lý sử dụng đất, hệ thống quan trắc và hệ thống cảnh báo; bồi dưỡng nhân lực, chuyên gia trong lĩnh vực thoát nước và phòng chống ngập lụt; và tăng cường hợp tác trong nước và quốc tế, trong đó có việc kế thừa và học hỏi kinh nghiệm phòng chống ngập lụt các đô thị trong khu vực và trên thế giới.

5.3.4. Quy hoạch thoát nước đô thị

Quy hoạch đô thị ở mọi cấp độ sẽ lồng ghép những phương thức tiếp cận mới và bao gồm quy hoạch không gian, quy hoạch sử dụng đất hiệu quả, thích ứng với BĐKH. QHTN đô thị cần phải được soát xét và điều chỉnh trong đó tập trung vào các nội dung như: kết hợp QHTN thành phố với quy hoạch tiêu thoát nước vùng; mở rộng phạm vi QHTN trung tâm thành phố đến các vành đai; nghiên cứu điều chỉnh công suất các trạm bơm tiêu thoát nước và các hồ điều hòa đầu mối đi theo. Trên cơ sở cập nhật các dữ liệu khí hậu, thời tiết có tính đến các yếu tố BĐKH, các đại lượng QHTN cần phải được điều chỉnh là: cốt nền, mực nước khống chế trên các sông, hồ điều hòa trong các điều kiện thời tiết khác nhau nhằm khai thác vận hành hiệu quả HTTN; tỉ lệ cây xanh, mặt nước và mặt phủ thấm nước phù hợp để tiến đến HTTN đô thị bền vững đặc biệt là khu vực đô thị mới.

Quản lý cao độ nền theo Quy hoạch xây dựng và Quy hoạch thoát nước đô thị

Cao độ nền vừa đóng vai trò mốc khống chế các công trình hạ tầng như đường sá, cầu, nhà cửa,... vừa tạo điều kiện phân lưu vực tiêu thoát nước đảm bảo các yêu cầu giảm ngập cho đô thị. Cao độ nền đô thị được xác định trong đồ án quy hoạch xây dựng theo hệ cao độ chuẩn quốc gia phải bảo đảm yêu cầu thoát nước mưa, nước thải và được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

- Viện Quy hoạch xây dựng đô thị hoặc Sở Xây dựng trên cơ sở quy hoạch chuyên ngành thoát nước đô thị được phê duyệt, có trách nhiệm cung cấp các thông tin về cao độ nền đô thị cho các tổ chức, cá nhân có nhu cầu.
- Các tổ chức cá nhân và hộ gia đình đầu tư xây dựng công trình phải tuân thủ cao độ nền đô thị theo quy hoạch.
- Cơ quan có thẩm quyền thẩm định thiết kế cơ sở, cấp phép xây dựng có trách nhiệm kiểm tra sự phù hợp giữa cao độ thiết kế công trình xây dựng và cao độ nền đô thị.

Quản lý cao độ của hệ thống thoát nước

Cao độ các công trình thoát nước đô thị phải được quản lý theo các quy định như sau:

- Viện quy hoạch xây dựng đô thị hoặc Phòng Quản lý đô thị có trách nhiệm cung cấp số liệu hạ tầng kỹ thuật theo quy hoạch HTTN đô thị trên địa bàn thành phố cho các tổ chức, cá nhân có nhu cầu.

- Đơn vị thoát nước có trách nhiệm xác định và điều tiết cao độ mực nước các hồ điều hòa, kênh mương thoát nước nhằm bảo đảm tối đa khả năng tiêu thoát, điều hòa thoát nước mưa, chống úng ngập và bảo vệ môi trường; quản lý cao độ các tuyến cống chính và cống thu gom nước thải, nước mưa; cung cấp cao độ của hệ thống thoát nước thuộc địa bàn quản lý, duy trì cho các tổ chức, cá nhân có yêu cầu.
- Các cơ quan, đơn vị được giao quản lý các sông, hồ, kênh mương có liên quan đến việc thoát nước đô thị có trách nhiệm phối hợp với đơn vị thoát nước địa bàn trong việc bảo đảm yêu cầu về thoát nước, chống úng ngập đô thị.

5.3.5. Các giải pháp phi công trình

Thực tiễn ở khắp mọi nơi trên thế giới, cũng như trong bước đầu tiếp cận ở Việt Nam cho thấy rằng khó khăn trong thoát nước nói chung và trong quản lý nước mưa nói riêng, phụ thuộc không nhiều vào trình độ khoa học công nghệ, nhưng lại phụ thuộc hoàn toàn vào nhận thức, chiến lược và chính sách của những người lập chính sách và năng lực tổ chức thực hiện. Do vậy, một số giải pháp phi công trình có thể nêu ra sau đây:

Thay đổi tư duy

Trước hết, cần thay đổi quan điểm hiện nay trong chiến lược tiêu thoát nước mưa. Đó là hãy xem nước mưa như tài nguyên vô cùng quý giá và hữu hạn, dù rằng nước mưa là nguyên nhân của tình trạng ngập đô thị rất bức xúc như hiện nay. Do vậy, không nên chỉ có giải pháp thoát nhanh nước mưa để rồi mất đi một tài nguyên được thiên nhiên ban tặng. Ngược lại, cần ứng dụng giải pháp kỹ thuật thích hợp làm chậm quá trình thoát nước mưa trước khi chúng trở lại với sông, biển để chúng kịp thực hiện các chức năng đối với sự sống muôn loài và làm sạch môi trường. Nước mưa là nguồn nước được coi là sạch, chỉ nhiễm bẩn khi đi qua khối không khí bị ô nhiễm và sau khi chảy tràn trên bề mặt thành phố với các nguồn ô nhiễm phân tán khác nhau. Nhưng hệ tự nhiên hiện có, nếu được con người sử dụng cộng với việc ứng dụng kỹ thuật sinh thái, hoàn toàn có thể thanh lọc ô nhiễm và trả lại nước sạch cho nơi khởi đầu của chu trình mưa.

Pháp lý hóa việc quản lý nước mưa

Các cơ quan có liên quan đến quản lý quy hoạch, xây dựng đô thị ở địa phương cần xây dựng và ban hành các quy chế, quy định, tiêu chuẩn xây dựng để đảm bảo quản lý nước mưa chặt chẽ cả về chất lượng và số lượng, hạn chế tối đa tác động tiêu cực do nước mưa mang lại. Các tiêu chuẩn này là một phần được tích hợp trong tiêu chuẩn thiết kế, quy chế xây dựng cho phép người kỹ sư công trường thiết kế và tính toán phần cấu trúc kiểm soát nước mưa vào các dự toán công trình.

Các cơ quan quản lý quy hoạch (Sở Xây dựng, Sở Quy hoạch và Kiến trúc) có thể thực hiện việc cấp chứng chỉ quản lý nước mưa cho các quy hoạch mặt bằng dự án nhằm khuyến khích các nhà đầu tư thực hiện quy hoạch mặt bằng tốt hơn để giảm lưu lượng nước chảy tràn và giảm tải ô nhiễm từ các nguồn phân tán. Tiêu chuẩn về bảo vệ và tránh ngập úng cho khu vực xung quanh phải được áp dụng. Điều này bắt buộc nhà quy hoạch phải kiểm soát dòng chảy lũ đổ ra từ mặt bằng

xây dựng sao cho lượng nước thoát ra khi công trình đi vào hoạt động không làm tăng dòng chảy tràn so với trước khi có công trình, nghĩa là không làm gia tăng mức ngập đối với vùng khác. Tùy thuộc vào từng điều kiện mặt bằng sẽ quy định những tiêu chuẩn quản lý nước mưa tương ứng.

Theo kinh nghiệm của nhiều nước, để phòng ngừa việc HTTN mưa của thành phố bị quá tải và gây ngập, các đô thị có quy định là các chủ dự án muốn được cấp phép xây dựng và kết nối với hệ thống thoát nước sẵn có của thành phố chỉ được thải vào cống thoát nước tập trung một lưu lượng nước mưa tối đa bằng lưu lượng đỉnh của cơn mưa 2 năm (hoặc 5 năm) đổ xuống diện tích đất đó trước khi xây dựng. Điều đó có nghĩa là muốn được cấp phép xây dựng, chủ đầu tư phải có trách nhiệm giải quyết toàn bộ lưu lượng mưa bị tăng lên do vấn đề bê tông hóa làm nước chảy nhanh hơn và không thấm nhanh được xuống đất như trước *(Trần Đức Hạ, 2018)*.

Thu phí quản lý nước mưa

Kế hoạch quản lý nước mưa bền vững là một công cụ quan trọng giúp chính quyền địa phương xem xét các vấn đề tốt xấu do nước mưa mang đến ở hiện tại và trong tương lai, cũng như có thể điều chỉnh các giải pháp về quản lý nước mưa. Kế hoạch này phải xét đến tất cả các hoạt động như năng lực HTTN, mức độ ngập úng, phân tích chi phí và lợi ích, đánh giá rủi ro có thể gặp phải. Từ thực tế nêu trên, địa phương có thể chọn giải pháp thu một khoản phí dựa trên tổng chi phí sử dụng cho việc cải tiến và bảo dưỡng hệ thống xử lý nước mưa, nhất là khi thực thi các giải pháp chống ngập. Phí này sẽ được lồng ghép với phí thu gom và xử lý nước thải, hướng tới tất cả các đối tượng xả nước sẽ đều phải đóng.

Mở rộng chiến lược quy hoạch quản lý nước mưa tổng thể lưu vực

Cách tiếp cận quản lý lưu vực sông cần được quan tâm thích đáng với mục đích đánh giá tình trạng nguồn nước trong mối tương quan với quy hoạch sử dụng đất hiện tại và kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội trong tương lai của toàn lưu vực, hướng tới không làm xấu hơn chất lượng nước, chế độ thủy văn so với trước khi phát triển. Hơn nữa, kế hoạch quản lý lưu vực tổng thể, ngoài việc thực hiện kiểm soát đỉnh lũ, giảm khối lượng chảy tràn, chống ngập úng, bổ cập cho nước ngầm, còn đạt được các mục tiêu rộng lớn hơn như chống sạt lở sông, suối, phục hồi hành lang ven sông, bảo vệ môi trường sống, tài nguyên văn hóa và lịch sử, gia tăng tính thẩm mỹ, nơi vui chơi giải trí và chất lượng của cuộc sống trên toàn lưu vực sông.

Đầu tư cho giáo dục cộng đồng và nâng cao năng lực nghiên cứu và triển khai

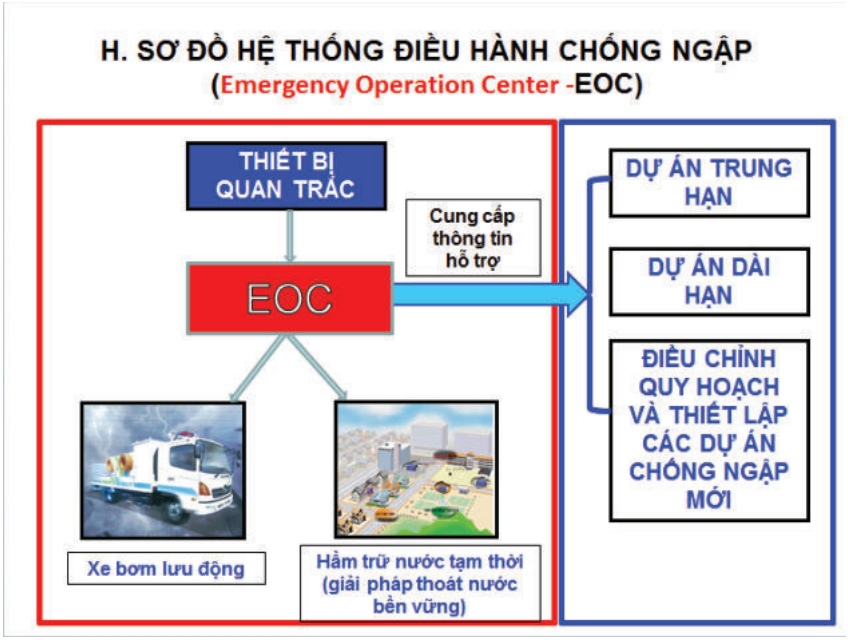
Thoát nước là ngành khoa học phụ thuộc rất nhiều vào yếu tố tự nhiên và mang tính xã hội sâu sắc. Mọi giải pháp dù là truyền thống như từ trước đến nay, hay tiên tiến như phương pháp SUDS đều không thể thành công, nếu không có sự tham gia tích cực của cộng đồng. Người dân phải được giác ngộ về giá trị và vai trò của nước mưa. Để cho mọi người hành động, nhất thiết phải cung cấp cho họ kiến thức và công nghệ kỹ thuật từ thấp đến cao, từ đơn giản đến phức tạp. Do vậy, công tác tổ chức giáo dục, trang bị kiến thức, nâng cao tay nghề cho cộng đồng ở

mọi tầng lớp là vô cùng cần thiết. Ở nhiều nước chương trình đào tạo quản lý nước mưa đã là chương trình giảng dạy từ phổ thông đến đại học và sau đại học. Trên mạng internet, hệ thống đào tạo trực tuyến rất được khuyến khích.

5.3.6. Quản lý, khai thác, sử dụng cơ sở dữ liệu của hệ thống thoát nước

Hệ thống quan trắc và hệ thống cảnh báo úng ngập đô thị được xây dựng trên nền GIS. Nhiệm vụ của hệ thống là: quan trắc, dự báo và điều hành hệ thống trạm bơm tiêu úng, vận hành hồ điều hòa trước, trong và sau mưa. Hệ thống bao gồm các trạm và trung tâm: ra-đa X-Band; hệ thống thiết bị quan trắc mực nước, quan trắc mưa và trung tâm điều hành. Các bước triển khai của hệ thống bao gồm: cập nhật thông tin dữ liệu trên nền GIS, ứng biến, đăng tải thông tin và hành động.

Hệ thống EOC sẽ cung cấp thông tin về lượng mưa, ra-đa phát hiện mưa và mực nước sông hồ qua hệ thống mạng (internet, điện thoại). Bằng phần mềm tích hợp hệ thống sẽ tính toán được lượng mưa và mực nước lũ trong sông theo dữ liệu thực tế và dự báo mức độ ngập.



Hình 5.5.

Sơ đồ hệ thống điều hành chống ngập (Emergency Operation Center - EOC)

Hình 5.6.

Sơ đồ cung cấp thông tin cảnh báo úng ngập

Đơn vị thoát nước có trách nhiệm lập và quản lý hệ cơ sở dữ liệu hệ thống thoát nước do mình được lựa chọn quản lý, vận hành. Việc khai thác, sử dụng cơ sở dữ liệu hệ thống thoát nước phải tuân thủ các quy định của pháp luật và phải được sự đồng ý của chủ sở hữu hệ thống thoát nước.

5.3.7. Triển khai các dự án đầu tư thoát nước

Việc lập, thẩm định, phê duyệt và triển khai thực hiện các dự án đầu tư xây dựng hệ thống thoát nước, xử lý nước thải phải tuân theo các quy định của Nghị định số 80/2014/NĐ-CP và các quy định khác có liên quan của pháp luật về đầu tư xây dựng công trình.

Tùy theo đặc điểm, quy mô dự án, trong quá trình nghiên cứu lập dự án đầu tư xây dựng hoặc cải tạo các hệ thống thoát nước, xử lý nước thải có tính chất tập trung, giải quyết một cách cơ bản các vấn đề thoát nước mưa, thu gom và xử lý nước thải của các đô thị, chủ đầu tư phải thực hiện các nội dung sau:

- Tổ chức điều tra, khảo sát xã hội học, tham vấn cộng đồng đánh giá thực trạng mức sống, khả năng và sự sẵn sàng đấu nối, thực hiện nghĩa vụ chi trả chi phí dịch vụ thoát nước của người dân khu vực dự án; đồng thời để người dân được biết các thông tin về dự án, chất lượng dịch vụ được hưởng sau khi dự án hoàn thành, tham gia vào quá trình ra quyết định và giám sát thực hiện;
- Việc lựa chọn phương án kỹ thuật, công nghệ và quy mô công suất, xác định tổng mức đầu tư của dự án phải được xem xét một cách đồng bộ với chi phí quản lý, vận hành để đảm bảo hiệu quả kinh tế tổng hợp của dự án;
- Các dự án đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật khác (giao thông, thủy lợi, cấp nước, điện, thông tin liên lạc) phải tuân thủ các quy chuẩn kỹ thuật chuyên ngành và được xây dựng đồng bộ với hệ thống thoát nước. Trường hợp khớp nối với HTTN đã có trong khu vực phải có ý kiến thỏa thuận của Chủ sở hữu HTTN trước khi trình cấp thẩm quyền phê duyệt.

5.3.8. Giải pháp tổng thể phòng chống ngập

Quản lý thoát nước và chống ngập úng bền vững: bao gồm (i) xây dựng bản đồ nguy cơ ngập úng, đánh giá rủi ro ngập úng, kế hoạch phòng chống ngập úng và diện tích nước làm vùng đệm cho mỗi thành phố; và (ii) ưu tiên đầu tư phát triển HTTN ở những khu vực dễ bị tổn thương. Trên cơ sở này, các giải pháp tổng thể phòng chống ngập úng được chi tiết hóa theo các nội dung:

- Kết hợp quy hoạch thành phố và xu thế phát triển quốc tế;
- Ứng dụng công nghệ mới, tăng cường cải thiện thiết bị hạ tầng;
- Bồi dưỡng nhân lực, chuyên gia trong lĩnh vực phòng chống ngập;
- Hoàn thiện quy định pháp luật liên quan đến quy hoạch đất đai để phòng chống ngập;
- Thiết lập hệ thống quản lý đất đai (hệ thống GIS), hệ thống đo lường và hệ thống cảnh báo;

- Đưa ra phương án giải quyết những yếu tố do phòng chống ngập mà ảnh hưởng tới sự phát triển khu vực;
- Tăng cường hợp tác trong nước và quốc tế;
- Đảm bảo tài chính để triển khai các dự án, giải pháp.

Phòng chống lũ lụt là một nhiệm vụ cần phải thống nhất và quy hoạch dài hạn với các nội dung sau đây.

Quy hoạch sử dụng đất

Hoàn thiện các quy định liên quan đến phòng chống ngập và quy hoạch sử dụng đất. Quản lý quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở:

- Các quy định phát triển khu vực đô thị;
- Các quy định phát triển doanh nghiệp;
- Cơ chế quản lý chéo các khu vực hành chính.

Quy hoạch sử dụng đất kết hợp quản lý tài nguyên nước trong đó các quốc gia, địa phương, cơ quan ở thượng lưu, trung lưu, hạ lưu trong lưu vực sông cùng chung tay thực hiện. Các cơ quan chủ chốt quy định về việc sử dụng đất nói chung, phân vùng không gian lãnh thổ, chất lượng môi trường và quản lý ứng phó với thảm họa tự nhiên trong thành phố.

Kế hoạch đầu tư chống ngập

Kinh phí dài hạn, kinh phí quy hoạch, kinh phí vận hành hàng ngày, kinh phí hợp tác quốc tế. Ví dụ các hạng mục cần triển khai cho Hà Nội:

- Tăng cường năng lực của Công ty Thoát nước Hà Nội trước tình trạng biến đổi khí hậu, đầu tư nguồn lực cũng như tăng thẩm quyền nhằm tăng cường các biện pháp ứng phó;
- Phân bổ ngân sách đặc biệt dành cho công tác ứng phó trong giai đoạn 5 năm: tiến hành thanh tra cơ sở vật chất hiện có; triển khai các dự án cấp bách giải quyết tình trạng ngập lụt cục bộ hiện nay; quy hoạch phát triển của Thành phố, ngành/lĩnh vực thích ứng với biến đổi khí hậu; thí điểm các biện pháp ứng phó mới bao gồm phân tích khí hậu cảnh quan thành phố thông qua các biện pháp được đặt ra trong các dự án và tham gia cùng các địa phương lân cận trong các thỏa thuận về ứng phó với BĐKH nhằm hỗ trợ các ngành/lĩnh vực chủ chốt.

Ứng dụng khoa học kỹ thuật

Áp dụng các hệ thống quan sát thủy lực, khí tượng, GIS, hệ thống phòng chống và dự báo thiên tai, kỹ thuật phân tích thông tin kịp thời.

Quy hoạch tổng thể phòng chống ngập

Quy hoạch tổng thể hệ thống đê và sông, kênh, hệ thống công viên và khu trữ nước, hệ thống công trình ngầm dưới mặt đất; xây dựng kế hoạch hợp tác phòng chống lũ lụt.

Xây dựng các quy định và quy hoạch thoát nước đô thị: quy định phát triển khu đô thị mới; xây dựng các quy định về thoát nước. Đảm bảo các quy định pháp luật về quản lý và xây dựng công trình thủy lợi như: các quy định về thiết kế và thi công; các quy định về vận hành và bảo trì.

Quản lý nguồn tài nguyên nước

Duy trì quản lý hệ thống thoát nước, kênh mương, quản lý sông ngòi kết hợp với quản lý nguồn tài nguyên nước: quy hoạch quản lý và phát triển nguồn nước; quản lý và phát triển nguồn nước ngầm.

Thông tin truyền thông

Tuyên truyền hàng ngày về khái niệm phòng chống ngập lụt, cung cấp thông tin phòng chống thiên tai kịp thời, đưa ra những quyết định phù hợp đến người dân để giảm thiểu rủi ro trong công tác phòng chống thiên tai.

5.4. KẾ HOẠCH ỨNG PHÓ ÚNG NGẬP ĐÔ THỊ

5.4.1. Kế hoạch tổng thể

Nội dung của kế hoạch phát triển hệ thống thoát nước là tiến hành 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. Rà soát, điều chỉnh hoặc lập các kế hoạch đầu tư, phát triển HTTN 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.

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 tại các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, khu vực duyên hải và miền núi.

5.4.2. Kế hoạch ứng phó ngập lụt khi hệ thống hạ tầng thoát nước đi vào hoạt động.

Giai đoạn phòng, chống ngập úng

1. *Thực hiện kịp thời dự báo, cảnh báo*

- Thường trực Ban Chỉ huy phòng, chống lụt, bão thành phố phối hợp với công ty thoát nước đô thị hoặc các đơn vị liên quan khẩn trương triển khai xây dựng bản đồ khu vực nguy cơ ngập úng của thành phố tương ứng với cường độ mưa, đỉnh triều cường khác nhau để xác định chi tiết thời điểm, khu vực và phạm vi, quy mô ảnh hưởng gây ngập, xác định các vị trí di dời an toàn đồng thời hằng năm cập nhật, bổ sung dữ liệu để phổ biến rộng rãi nhằm kịp thời dự báo, cảnh báo sát hợp với tình hình thực tế.
- Văn phòng Ban Chỉ huy phòng, chống lụt, bão thành phố liên hệ chặt chẽ với Đài Khí tượng Thủy văn khu vực để thường xuyên cập nhật thông tin tình hình thời tiết, khí tượng, thủy văn trong khu vực và thành phố, phát đi các dự báo, cảnh báo trước ít nhất 05 ngày đến các sở - ngành, quận - huyện và thông qua phương tiện truyền thông đến các tầng lớp nhân dân thành phố, trước hết là nhân dân đang sinh sống tại các khu vực xung yếu, ven sông, rạch, vùng trũng thấp.

- Khi có dự báo mưa to (từ 51 đến 100 mm) đến mưa rất to (trên 100 mm) và đỉnh triều cường (mực nước đo tại trạm thủy văn) vượt mức báo động I (từ 1,30 m trở lên), Thường trực Ban chỉ huy phòng, chống lụt, bão thành phố phối hợp với công ty thoát nước hoặc với các đơn vị liên quan xác định các khu vực sẽ bị ảnh hưởng ngập lụt để thông tin cảnh báo đến các cơ quan, đơn vị và nhân dân biết nhằm chủ động thực hiện các biện pháp phòng, chống.

2. *Tăng cường công tác thông tin tuyên truyền, quán triệt phương châm chủ động phòng, chống ngập úng*

- Các cơ quan thông tin đại chúng kịp thời cập nhật và thông tin đầy đủ các dự báo, cảnh báo về tình hình thời tiết, khí tượng, thủy văn cùng những nội dung khuyến cáo, hướng dẫn của cơ quan chức năng về các biện pháp phòng, chống để các cơ quan, đơn vị, nhân dân biết và chủ động thực hiện.

- Ủy ban nhân dân các quận huyện, phường xã thị trấn trực tiếp quản lý địa bàn phải luôn quán triệt phương châm "bốn tại chỗ" trong giai đoạn phòng, chống ngay tại cơ sở để có kế hoạch tổ chức tốt công tác kiểm tra thực địa trước mùa ngập úng. Thông tin, tuyên truyền, phổ biến kịp thời các phương án, biện pháp chủ động phòng, chống của địa phương đến các cơ quan, đơn vị, cán bộ, công chức và nhân dân trên địa bàn để sẵn sàng thích ứng, tránh tình trạng bị động, lúng túng hoặc bất ổn, hoang mang khi đối phó, xử lý tình huống sự cố thiên tai, nhất là ngập úng kéo dài trên diện rộng.

3. *Chủ động triển khai các biện pháp phòng, chống hiệu quả*

** Đối với các cơ quan chức năng (Văn phòng Ban Chỉ huy Phòng, chống lụt, bão thành phố, các sở ngành thành phố, quận huyện, phường xã và thị trấn), trước mùa mưa, triều cường:*

- Ủy ban nhân dân các quận huyện tập trung đẩy nhanh tiến độ xây dựng, sửa chữa, nâng cấp và gia cố các công trình phòng, chống ngập lụt, cống ngăn triều, bờ bao kết hợp giao thông nông thôn, tiêu thoát nước; tổ chức nạo vét, khai thông hệ thống kênh, mương, cống tiêu thoát nước, hồ điều hòa trên địa bàn theo kế hoạch đã được thành phố chấp thuận chủ trương ngay từ đầu năm; đặc biệt, ngay từ đầu năm phải tổ chức tổng kiểm tra toàn bộ hệ thống bờ bao, đê bao để kịp thời phát hiện các đoạn xung yếu tiến hành xử lý, nâng cấp, gia cố nhằm đảm bảo an toàn trước mùa mưa, triều cường; chủ động kiểm tra rà soát, xác định bổ sung các khu vực xung yếu cần phải sơ tán, di dời, các địa điểm kiên cố để tiếp nhận số dân được dự kiến sẽ sơ tán, di dời đến tạm cư trong thời gian xảy ra sự cố thiên tai, đảm bảo an toàn tính mạng và tài sản của người dân.

- Sở Xây dựng, Sở Giao thông Vận tải, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn của thành phố hoặc tỉnh tập trung chỉ đạo các Ban quản lý Dự án, các chủ đầu tư xây dựng các công trình trọng điểm tăng ca, đẩy nhanh tiến độ thi công, đảm bảo thực hiện đúng các biện pháp thi công đã được phê duyệt (nạo vét, khai thông dòng chảy); trực tiếp chỉ đạo các đơn vị trực thuộc nạo vét cống rãnh, kênh, rạch tiêu thoát nước, duy tu, sửa chữa các công trình hạ tầng,

các công trình ngầm đã xuống cấp, hư hỏng, sửa chữa thay mới các biển báo, cảnh báo.

- Các sở ngành, quận huyện tiến hành kiểm tra và có kế hoạch sửa chữa, khuyến cáo các đơn vị, chủ sở hữu sửa chữa, nâng cấp, gia cố an toàn các kho tàng, công trình xuống cấp, công trình ngầm; đồng thời, rà soát, bổ sung phương án, biện pháp chống ngập khi xảy ra sự cố; thực hiện chế độ bảo trì định kỳ các phương tiện, trang thiết bị hiện có để đảm bảo công tác vận hành phục vụ việc ứng phó tình trạng ngập úng được kịp thời, hiệu quả. Tổ chức trực ban theo quy định để chỉ huy, điều hành công tác chuẩn bị và triển khai kế hoạch, biện pháp ứng phó ngay trước khi sự cố ngập úng xảy ra. Chuẩn bị lực lượng, phương tiện: các sở ngành, quận huyện, phường xã thị trấn khẩn trương chuẩn bị kế hoạch huy động lực lượng, phương tiện, vật tư tại chỗ của đơn vị, địa phương mình để chủ động tổ chức công tác phòng, chống kịp thời. Toàn bộ hoạt động của các sở ngành, quận huyện, phường xã thị trấn chuyển sang trạng thái sẵn sàng ứng phó.

Công tác chỉ đạo, chỉ huy:

- Khi có thông tin dự báo mưa vừa (từ 16 đến 50 mm) đến mưa to tại khu vực thành phố kết hợp với triều cường báo động I trở lên, Văn phòng Ban chỉ huy phòng, chống lụt, bão thành phố hoặc tỉnh, các quận huyện, phường xã thị trấn trọng điểm thuộc các khu vực trũng thấp, ven sông thực hiện chỉ đạo và chuẩn bị công tác phòng, chống, ứng phó theo phương án.
- Khi có thông tin mưa to đến mưa rất to tại khu vực thành phố kết hợp với triều cường báo động cấp II trở lên, Thường trực Ban chỉ huy phòng, chống lụt, bão thành phố, Sở Giao thông Vận tải, Sở Xây dựng thành phố, các sở ngành, các thành viên Ban chỉ huy phòng, chống lụt, bão thành phố thực hiện chỉ đạo và triển khai các biện pháp phòng, chống, ứng phó theo phương án, trực tiếp kiểm tra, đôn đốc các địa bàn trọng điểm tổ chức thực hiện các biện pháp phòng, chống, ứng phó. Ủy ban nhân dân các quận huyện, phường , xã, thị trấn tập trung chỉ đạo, chuẩn bị huy động lực lượng, phương tiện, trang thiết bị sẵn sàng cho việc ứng phó theo phương án.
- Khi dự báo mưa rất to, triều cường vượt mức báo động III thì Thường trực Ban chỉ huy phòng, chống lụt, bão thành phố/tỉnh tham mưu Ủy ban nhân dân thành phố, tỉnh trực tiếp chỉ đạo và triển khai khẩn cấp các biện pháp huy động tổng hợp các nguồn lực trên địa bàn thành phố để thực hiện công tác phòng, chống, ứng phó theo phương án.

** Đối với người dân:*

- Khu vực nội thành:
  - Chủ động dự trữ nước sạch, lương thực, thực phẩm cần thiết, thuốc chữa bệnh thông thường để sử dụng.
  - Cung cấp thông tin về tình trạng ngập úng tại khu vực sinh sống cho cơ quan chức năng; báo, đài và chính quyền địa phương để được trợ giúp, ứng cứu kịp thời.

- Thường xuyên theo dõi tình hình dự báo, cảnh báo, hướng dẫn của cơ quan chức năng để tự thực hiện các biện pháp phòng, tránh, không đi vào khu vực ngập sâu, nguy hiểm.
- Quản lý trẻ em, chăm sóc người già, người bệnh, người tàn tật (nếu có) an toàn.
- Kiểm tra an toàn các thiết bị điện, hàng hóa, vật tư; sắp xếp giấy tờ, đồ đạc và tài sản ở những nơi cao ráo.

• Vùng ven và ngoại thành:

- Chủ động dự trữ lương thực, thực phẩm cần thiết, nước sạch, thuốc chữa bệnh thông thường để sử dụng.
- Khẩn trương thu hoạch trước các sản phẩm nông nghiệp, thủy sản đã đến thời vụ, bảo vệ, di chuyển vật nuôi, gia súc, gia cầm đến khu vực an toàn.
- Kiểm tra an toàn các thiết bị điện, hàng hóa, vật tư; sắp xếp giấy tờ, đồ đạc và tài sản ở những nơi cao ráo.
- Chấp hành lệnh sơ tán, di dời của chính quyền địa phương đến nơi tạm cư an toàn, không bị ngập úng.
- Phải tự giác thực hiện mặc áo phao khi đi trên các phương tiện giao thông thủy; hạn chế tối đa việc sử dụng phương tiện có tải trọng nhỏ di chuyển trên sông vào những lúc triều cường dâng cao, nước chảy mạnh, tránh đi vào vùng nước xoáy tại các ngã ba sông, rạch.

** Đối với các cơ quan, đơn vị, công ty, xí nghiệp, bệnh viện, trường học*

- Kiểm tra, di dời, kê cao thiết bị, vật tư, hàng hóa, hóa chất, vật dụng. Đảm bảo an toàn khi xảy ra ngập úng.
- Tổ chức lực lượng bảo vệ tài sản.

Giai đoạn ứng phó ngập úng

** Đối với cơ quan chức năng:*

• Các sở ngành, quận huyện, phường xã chuyển sang trạng thái chủ động ứng phó.

• Tổ chức trực ban 24/24 giờ để nắm chắc diễn biến tình hình mưa lớn, triều cường và triển khai các phương án ứng phó của địa phương, đơn vị mình.

• Thường trực ban và các thành viên Ban chỉ huy phòng, chống lụt, bão thành phố trực tiếp xuống địa bàn được phân công phụ trách; lãnh đạo các quận huyện, phường xã thị trấn trực tiếp xuống các khu vực xung yếu để kiểm tra và chỉ đạo triển khai công tác ứng phó ngập úng.

• Một số nhiệm vụ cụ thể của các sở ngành:

- Bộ Chỉ huy Quân sự thành phố hoặc tỉnh, Bộ Chỉ huy Bộ đội biên phòng, lực lượng công an, Sở Giao thông Vận tải, Sở Xây dựng, Đoàn thanh niên triển

khai lực lượng, phương tiện (xe tải, xe buýt, ca nô, tàu, thuyền, xuồng) chi viện cho các quận huyện, phường xã thị trấn trọng điểm sơ tán, di dời dân và tài sản của dân tại các khu vực ngập sâu, bị chia cắt đến nơi tạm cư, trợ giúp nhân dân đi lại an toàn và tổ chức việc cứu hộ cứu nạn, cứu sập khi xảy ra ngập úng, đặc biệt là tại các khu vực bị ngập sâu. Sẵn sàng phối hợp với các đơn vị, hỗ trợ, tiếp ứng cho các địa phương khi cần thiết.

- Thường trực Ban chỉ huy phòng, chống lụt, bão thành phố, tỉnh xác định các khu vực bị cô lập, ngập sâu để tập trung huy động lực lượng, phương tiện, vật tư chi viện đúng mức cho quận huyện, phường xã thị trấn để xử lý tình huống giảm thiểu ngập úng, sơ tán, di dời, cứu trợ khẩn cấp.

- Các công ty thoát nước, công ty môi trường đô thị, lực lượng thanh niên xung phong, Phòng cháy và Chữa cháy, Công ty Quản lý khai thác dịch vụ thủy lợi, triển khai lực lượng, máy bơm (cố định, di động) để bơm chống ngập tại các khu vực bị ngập sâu, chú trọng đến các công trình ngầm, khu dân cư tập trung, bệnh viện, trường học, chợ, kho tàng để tập trung xử lý.

- Sở Công Thương, Ủy ban Mặt trận Tổ quốc tỉnh, thành phố trợ giúp, cung ứng hàng hóa, chất đốt, lương thực, thực phẩm thiết yếu cho người dân phải sơ tán, di dời tránh ngập, cứu trợ nhân dân vùng ngập sâu, không để người dân thiếu đói. Sở Công Thương chỉ đạo các công ty thương mại, siêu thị tổ chức các chợ tạm và xe bán hàng lưu động tại các vùng ngập sâu, chia cắt để phục vụ nhu cầu sinh hoạt thiết yếu hằng ngày của người dân.

- Công ty Cấp nước đô thị đảm bảo an toàn mạng lưới, nguồn và lượng nước sạch cung cấp cho thành phố; dự kiến các phương án tổ chức cung cấp nước sạch kịp thời cho người dân tại các khu vực bị cô lập.

- Sở Giao thông Vận tải, Công an tỉnh/thành phố triển khai lực lượng phân luồng, điều phối, hướng dẫn giao thông; cắm biển báo tại các khu vực, tuyến đường nguy hiểm, bị ngập sâu để người dân biết và hạn chế đi lại; huy động và cung ứng phương tiện vận tải để vận chuyển người, hàng hóa qua các khu vực nguy hiểm, ra khỏi vùng ngập sâu, bị chia cắt được an toàn, đảm bảo giao thông huyết mạch tại các tuyến đường quan trọng, cửa ngõ ra vào thành phố, duy trì hiệu quả công tác chỉ đạo, điều hành, chỉ huy thông suốt từ thành phố đến các quận huyện; phường xã thị trấn, phục vụ công tác cứu hộ, cứu nạn, cứu sập, cứu trợ xã hội, cung ứng các dịch vụ cần thiết cho khu vực bị ngập úng, chia cắt; thu dọn nhanh cây xanh bị ngã, đổ.

- Công ty Điện lực kịp thời cắt điện tại những nơi bị ngập sâu; bảo vệ hệ thống truyền tải, thiết bị điện, trạm biến thế, hướng dẫn việc sử dụng điện an toàn trong tình trạng ngập nước, đồng thời, xử lý khắc phục nhanh chóng sự cố đường dây tải điện bị hư hỏng, bố trí máy phát điện dự phòng để đảm bảo điện sinh hoạt cho khu vực ảnh hưởng.

- Sở Tài nguyên và Môi trường, Công an thành phố (Phòng Cảnh sát môi trường) kiểm tra, xử lý bảo đảm an toàn, không để phát tán nguồn ô nhiễm, chất độc hại (hóa chất, xăng dầu, rác thải) ra môi trường.

- Sở Xây dựng kiểm tra, xử lý đảm bảo an toàn công trình, nhà ở, chung cư cũ, xuống cấp, nhất là những công trình ngầm, công trình có dấu hiệu nứt, lún, nghiêng do bị ngập úng.
- Công an thành phố, lực lượng thanh niên xung phong triển khai các lực lượng để bảo vệ an ninh trật tự, an toàn xã hội, các công trình trọng điểm, tài sản của nhân dân, Nhà nước và doanh nghiệp, ngăn ngừa các đối tượng xấu lợi dụng tình hình thiên tai để trộm cắp, cướp giật.
- Sở Y tế, Hội Chữ thập đỏ thành phố huy động lực lượng y - bác sĩ, phương tiện, thiết bị, cơ số thuốc cần thiết để cứu thương, tiêu độc khử trùng, phòng ngừa dịch bệnh lây lan từ nguồn nước ngập, tù đọng trong khu dân cư.
- Sở Giáo dục và Đào tạo khảo sát tình hình ngập úng, chia cắt để thông báo quyết định cho học sinh nghỉ học kịp thời.
- Sở Thông tin và Truyền thông bảo đảm cho mạng thông tin liên lạc thông suốt, bảo vệ đường dây viễn thông an toàn khi xảy ra ngập úng.
- Chi cục Kiểm lâm kiểm tra, bắt buộc các chủ trại, cơ sở nuôi động vật hoang dã (cá sấu, gấu) thực hiện phương án gia cố chuồng, trại đảm bảo an toàn hoặc di chuyển đến nơi an toàn, không để động vật hoang dã nuôi sống chuồng gây nguy hiểm cho cộng đồng và môi trường.
- Các cơ quan thông tấn, báo chí (Đài Truyền hình, Đài Tiếng nói nhân dân, các báo, hãng thông tấn) kịp thời thông tin và cảnh báo tình hình mưa to, triều cường, tình trạng ngập úng tại các khu vực, tuyến đường, thông báo hướng dẫn giao thông của cơ quan chức năng để các tổ chức, nhân dân biết và chủ động tự phòng, tránh và ứng phó.

• Nhiệm vụ cụ thể của các quận huyện, phường xã thị trấn:

- Chủ động phối hợp với lực lượng vũ trang, lực lượng chi viện, hỗ trợ của cấp trên và huy động lực lượng, phương tiện tại chỗ tổ chức cứu nạn, cứu hộ, cứu sập, sơ tán, di dời dân ở các khu vực ngập sâu, bị chia cắt đến nơi an toàn đã được xác định, đảm bảo cung cấp các dịch vụ hậu cần trước hết là lương thực, nhu yếu phẩm, nước sạch, ánh sáng, thuốc men, chăm sóc sức khỏe cho người dân, vệ sinh môi trường, phòng ngừa dịch bệnh, bảo vệ an ninh trật tự, an toàn xã hội ở địa phương.
- Chỉ đạo các bệnh viện, trung tâm y tế dự phòng quận huyện, trạm y tế các phường xã thị trấn huy động lực lượng y bác sỹ tại chỗ, phương tiện, thiết bị, thuốc men để sơ cấp cứu, chữa bệnh cho người dân.
- Chuẩn bị nhiên liệu, huy động máy bơm nước cơ động của các cơ quan, đơn vị và cá nhân trên địa bàn quận huyện, phường xã thị trấn để thực hiện bơm chống ngập úng.
- Các quận huyện có bờ bao ngăn lũ, ngăn triều: huy động và bố trí lực lượng xung kích (bộ đội, dân quân, đoàn viên - thanh niên, công nhân công ty công ích, HTX, tổ tự quản đê bao), các loại vật tư (cừ tràm, bao tải cát đất, vỉ

tre, sắt neo) và dụng cụ, phương tiện cần thiết để thực hiện gia cố ngay các đoạn bờ bao xung yếu, khắc phục các đoạn bờ bao bị bể, tràn, không để xảy ra sự cố tràn bờ, bể bờ phát sinh gây ảnh hưởng nghiêm trọng.

** Đối với người dân:*

- Cẩn thận khi đi qua những khu vực ngập nước, kể cả những khu vực quen thuộc, chỉ đi qua khi chắc chắn là không có nguy hiểm và có các lực lượng, phương tiện hỗ trợ.
- Tuân theo biển báo nguy hiểm hoặc hướng dẫn của những người có trách nhiệm.
- Không cố cứu vớt tài sản bị nước cuốn trôi, đặc biệt ở ven sông, rạch lớn.
- Ngắt nguồn điện bị ngập nước, cẩn thận kiểm tra khi sử dụng lại đồ điện sau khi bị ngập nước; không tiếp xúc với nguồn điện khi đang ướt hoặc đang đứng dưới nước.
- Sử dụng nước sạch tiết kiệm, phòng khi thiếu nước sạch trong thời gian bị ngập úng kéo dài.
- Thường xuyên theo dõi thông tin, hướng dẫn của cơ quan chức năng, chính quyền địa phương trên phương tiện truyền thông. Chú ý quản lý, chăm sóc trẻ em, người già, người bệnh, người tàn tật an toàn khi nhà ở và khu vực xung quanh nhà ở bị ngập.
- Cung cấp kịp thời tình trạng ngập lụt tại khu vực sinh sống cho các cơ quan chức năng, báo, đài, chính quyền địa phương để được trợ giúp, ứng cứu kịp thời.

** Đối với các cơ quan, đơn vị, công ty, xí nghiệp, bệnh viện, trường học:*

- Di dời thiết bị, hàng hóa, hóa chất, vật dụng đến nơi an toàn.
- Tạm ngừng sản xuất, hoạt động khi xảy ra ngập sâu, bị cô lập.
- Bảo vệ tài sản, phòng ngừa các đối tượng xấu lợi dụng ngập úng để trộm cắp, cướp giật.

Giai đoạn khắc phục

- Thủ trưởng các sở ngành thành phố, tỉnh và Chủ tịch Ủy ban nhân dân các quận huyện theo chức năng, nhiệm vụ triển khai thực hiện các công việc sau:
  - Đưa người dân sơ tán, di dời về nơi ở cũ an toàn, trật tự.
  - Trợ giúp hàng hóa, lương thực, thực phẩm thiết yếu, nước sạch nhằm đảm bảo điều kiện sinh hoạt, đời sống cho nhân dân.
  - Đảm bảo giao thông thông suốt, sửa chữa đường sá, trường học, bệnh viện, công sở, nhà ở, các công trình bị hư hỏng. Tổ chức tiêu độc, khử trùng vệ sinh môi trường, phòng ngừa dịch bệnh không để bùng phát, lây lan.

- Tổ chức lực lượng xung kích, tình nguyện giúp nhân dân khắc phục hậu quả, bảo vệ trật tự, trị an và tài sản của nhân dân trong khu vực bị ngập úng.
- Tổ chức thống kê, đánh giá thiệt hại theo quy định và báo cáo về Ban Chỉ huy phòng, chống lụt, bão cấp trên.

- Sở Y tế, Hội Chữ thập đỏ thành phố huy động lực lượng y - bác sĩ, các đội cấp cứu, phương tiện, thiết bị để cứu thương, điều trị bệnh nhân, phòng các bệnh thường mắc phải do ngập úng gây ra.
- Công ty điện lực thành phố, tỉnh đảm bảo an toàn mạng lưới điện, huy động lực lượng và các phương tiện, thiết bị để khắc phục sự cố đường dây tải điện bị hư hỏng trong thời gian sớm nhất.
- Sở Công Thương tăng cường kiểm tra, xử lý nghiêm các trường hợp đầu cơ, nâng giá, nhất là lương thực, thực phẩm thiết yếu, nước sạch, vật liệu xây dựng, nhiên liệu, chất đốt; chỉ đạo các công ty thương mại, siêu thị tổ chức bán hàng lưu động để cung cấp đầy đủ các mặt hàng nhu yếu phẩm cho người dân.
- Ủy ban Mặt trận Tổ quốc thành phố hoặc tỉnh tổ chức cứu trợ, giúp đỡ về lương thực, thực phẩm, thuốc men cho người dân trong vùng thiên tai. Sở Tài chính phối hợp với Sở Lao động Thương binh và Xã hội, Ủy ban Mặt trận Tổ quốc tham mưu trình Ủy ban nhân dân thành phố, tỉnh bổ sung từ nguồn ngân sách thành phố cho các quận - huyện để hỗ trợ kinh phí cho người dân bị thiệt hại sớm ổn định cuộc sống, nhất là hộ gia đình chính sách, hộ nghèo, khó khăn.

5.5. KẾT LUẬN

Trên cơ sở phân tích hiện trạng thoát nước và đánh giá nguyên nhân, chúng ta thấy rằng: để giải quyết úng ngập cho một đô thị yêu cầu phải có biện pháp tổng thể bao gồm các giải pháp kỹ thuật, xây dựng chế tài, nâng cao ý thức và trách nhiệm cộng đồng cũng như tăng cường nhân lực cho công tác này. Khía cạnh kỹ thuật bao gồm các giải pháp công trình cho HTTN như là: tăng cường năng lực tiêu thoát nước cho các sông, kênh, hồ điều hòa như: cống điều tiết, hồ điều hòa cải tạo sông (xây kè, nạo vét), hoàn thiện hệ thống trạm bơm tiêu thoát nước, và cải tạo, nâng cấp mở rộng, bảo trì, duy tu và sửa chữa định kỳ các tuyến cống thoát nước; và các giải pháp phi công trình: soát xét, điều chỉnh lại QHTN đô thị trên cơ sở cập nhật hiện trạng phát triển đô thị và hệ thống hạ tầng có tính đến các yếu tố bất thường của thời tiết và BĐKH, tăng cường năng lực cảnh báo và kiểm soát úng ngập đô thị bằng các hệ thống quan trắc và điều hành phù hợp. Các giải pháp kỹ thuật đồng bộ được triển khai theo các giai đoạn: khẩn cấp, ngắn hạn, trung hạn và dài hạn nhằm tạo điều kiện để phát triển đô thị sinh thái, phòng ngập lụt hiệu quả, bảo vệ vòng tuần hoàn nguồn nước bền vững, an toàn và ít thiên tai.

Sự kết hợp của việc nhận rõ những thách thức từ thiên tai và BĐKH, tiềm năng của phương thức tiếp cận thích ứng và tăng trưởng xanh làm cơ sở để giải quyết những thách thức này với những biến đổi lớn hơn về mặt xã hội, kinh tế, chính sách đều hướng đến những phương thức tiếp cận lập kế hoạch và quản lý sáng

tạo, đổi mới. Nền tảng của những phương thức tiếp cận này sẽ là những văn bản pháp lý và những hành động tăng cường khả năng hợp tác, điều phối trong các tỉnh, thành và giữa các tỉnh thành, để cuối cùng xây dựng được những cơ chế có tính hệ thống để điều phối trong lập kế hoạch phát triển, quản lý thiên tai, đầu tư hạ tầng trong đó có hạ tầng thoát nước và những lĩnh vực khác mang lại lợi ích thiết thực, hữu hình cho những người tham gia.

6 ĐÁNH GIÁ CÁC HƯỚNG HOẠT ĐỘNG ƯU TIÊN ĐỂ TĂNG CƯỜNG KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG VỀ THOÁT NƯỚC VÀ NGẬP LỤT ĐÔ THỊ Ở VIỆT NAM

Ảnh© Fahrul Azmi

Mặc dù quản lý ngập lụt và hoàn thiện hệ thống thoát nước đã được đẩy mạnh thực hiện ở các tỉnh, địa phương, cũng như các thành phố lớn, các giải pháp nhằm làm giảm ngập lụt vẫn còn chưa đồng bộ. Sự tăng dân số, quá trình đô thị hoá, sự không đồng bộ trong quy hoạch cũng như những biến đổi khó lường của khí hậu đang làm cho quản lý thoát nước khó hơn bao giờ hết. Để đáp ứng mục tiêu cụ thể của Định hướng phát triển thoát nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050, trong đó giảm 50% tình trạng ngập úng trong mùa mưa ở các đô thị loại II trở lên, thì các tỉnh địa phương còn cần phải nỗ lực rất nhiều trong các hoạt động quản lý thoát nước. Chương cuối cùng này sẽ tóm tắt các thách thức, giải pháp có thể áp dụng và lên kế hoạch lộ trình cho công tác quản lý thoát nước đô thị, đồng thời xác định các hoạt động ưu tiên trong lĩnh vực này để có thể thích ứng tốt nhất với các điều kiện biến đổi trong tương lai.

6.1. CÁC THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP

Phần này tập trung phân tích các thách thức liên quan đến: (i) Khía cạnh chính sách và pháp luật; (ii) Quản lý tổng hợp tài nguyên nước; (iii) Quản lý thoát nước và chống ngập lụt; và (iv) Quản lý nước thải *(GIZ, 2017)*.

6.1.1. Khía cạnh chính sách và pháp luật

Để giải quyết các vấn đề liên quan tới quản lý nước và nước thải, nhiều văn bản pháp lý đã được ban hành tạo thành khung thể chế, chính sách để giải quyết những thách thức, và cung cấp các hướng dẫn cũng như kế hoạch để thực thi các chính sách đã được ban hành, như đã nêu chi tiết ở Chương 4. Có thể tóm tắt các khung pháp lý liên quan đến khả năng thích ứng của đô thị đến thoát nước và ngập lụt như sau:

Khung pháp lý

- Luật Tài nguyên nước Luật số 17/2012/QH13 ngày 21/6/2012.
- Luật Đất đai số 45/2013/QH13 ngày 29/11/2013.
- Luật Phòng, tránh thiên tai số 33/2013/QH13 ngày 19 tháng 06 năm 2013.
- Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014 ngày 23/6/2014.
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH 13 ngày 18/6/2014.
- Luật Khí tượng thủy văn số 90/2015/QH13 ngày 23/11/2015.

- Luật Ngân sách nhà nước 2015.
- Luật Thủy lợi số 08/2017/QH14 ngày 19/6/2017.
- Dự thảo Luật Quản lý phát triển đô thị.
- Nghị định số 15/2015/NĐ-CP về đầu tư theo hình thức hợp tác công tư.
- Nghị định số 11/2013/NĐ-CP về quản lý đầu tư phát triển đô thị.
- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP về thoát nước và xử lý nước thải.
- Nghị định số 16/2016/NĐ-CP về quản lý và sử dụng vốn hỗ trợ phát triển chính thức (ODA) và vốn vay ưu đãi của các nhà tài trợ nước ngoài.
- Nghị định số 154/2016/NĐ-CP về phí bảo vệ môi trường đối với nước thải.

Khung chính sách liên quan đến khả năng thích ứng của đô thị về thoát nước và ngập lụt bao gồm những phần mục dưới đây:

- Chiến lược Quốc gia về Biến đổi khí hậu, 2011.
- Chiến lược Quốc gia về Tăng trưởng xanh, 2012.
- Chiến lược Phát triển bền vững Việt Nam giai đoạn 2011-2020.
- Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH (Quyết định 158/2008/QĐ-TTg năm 2008 và Quyết định 1183/QĐ-TTg năm 2012 cho giai đoạn 2012-2015).
- Chiến lược Quốc gia về Phòng, chống, giảm nhẹ thiên tai, đến năm 2020.
- Định hướng Phát triển Thoát nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050 (điều chỉnh năm 2016).
- Kế hoạch Phát triển Đô thị thích ứng với Biến đổi khí hậu giai đoạn 2013-2020, (ban hành năm 2013).
- Kế hoạch Hành động Quốc gia về Biến đổi khí hậu giai đoạn 2012-2020 (ban hành năm 2012)[8].
- Định hướng Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống đô thị Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn 2050 (ban hành năm 2009).

Như đã được đề cập trong Dự thảo Kế hoạch hành động tăng cường khả năng chống chịu của đô thị tại Việt Nam do GIZ/BXD lập ra năm 2017 *(GIZ/BXD, 2017a)*, cơ sở luật định chỉ là điểm khởi đầu, sau đó cần một chương trình hành động bền vững theo hướng tiếp cận sao cho có thể đưa cơ sở pháp lý vào thực tiễn. Việc thực thi tuân thủ pháp luật cần được thực hiện với sự giám sát và đánh giá chặt chẽ.

---

[8] Đây là cơ sở để các Bộ triển khai kế hoạch như Kế hoạch hành động ứng phó với Biến đổi khí hậu của Bộ Tài nguyên và Môi trường giai đoạn 2016-2020 (ban hành năm 2017); Kế hoạch hành động ứng phó với Biến đổi khí hậu ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn giai đoạn 2016 - 2020 (ban hành năm 2016); Kế hoạch hành động ứng phó với Biến đổi khí hậu của ngành Xây dựng, giai đoạn 2016-2020 (ban hành năm 2016).

Các vấn đề còn tồn tại là

Vấn đề 1. *Các chiến lược, quy hoạch để thích ứng với biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh (VD: Chiến lược phát triển đô thị bền vững, SUDS) chưa được giải quyết chi tiết trong Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của địa phương và/hoặc trong các kế hoạch hành động của địa phương.*

Hiện nay, chiến lược thích ứng với biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh đã được tích hợp trong nhiều khung chính sách quốc gia. Đây là những vấn đề ưu tiên trong các dự án nghiên cứu và đầu tư ở các bộ ngành. Ở cấp địa phương, một số tỉnh đã có kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu cũng như đã lồng ghép nhiệm vụ biến đổi khí hậu vào kế hoạch phát triển kinh tế-xã hội của Tỉnh như tỉnh Khánh Hòa[9], tỉnh Hà Tĩnh[10], tỉnh Tây Ninh[11], tỉnh Thừa Thiên Huế [12], tỉnh Hòa Bình[13]. Tuy nhiên, vấn đề này lại chưa được giải quyết thấu đáo trong các Kế hoạch phát triển kinh tế xã hội tại cấp độ địa phương.

Ngoài ra, các quy hoạch hiện nay của các ngành vẫn chưa có sự liên kết, và không thấy rõ được định hướng phát triển bền vững do sử dụng phương pháp tiếp cận cũ (đã sử dụng hơn 40 năm). Các dự án đầu tư công lại chỉ được thực hiện nếu tuân theo quy hoạch đã được phê duyệt (dù đôi khi không thực tế, chưa phản ánh được sự phát triển nhanh chóng của đô thị), do đó thường không hiệu quả *(GIZ/ BXD, 2016)*.

Theo Viện Quy hoạch đô thị và Nông thôn Quốc gia - Bộ Xây dựng, do nhiều đô thị tại Việt Nam đã được hình thành từ trước đó, không thể thay đổi. Do đó, các giải pháp đưa ra để ứng phó với BĐKH tại các đô thị hiện nay chỉ là các giải pháp bổ sung. Ngoài ra, mặc dù các địa phương đã có các kịch bản đối phó với BĐKH, nhưng do khung thời gian quá xa, dự báo chưa chắc chắn, trong nhiều trường hợp còn chưa đủ độ tin cậy cho cơ sở để hoạch định chính sách, cũng như đưa vào kế hoạch phát triển kinh tế xã hội. Ngoài ra, yêu cầu của các giải pháp ứng phó của ngày hôm nay, vừa phải tính đến hiệu quả về mặt kinh tế trong ngắn hạn, nhưng đồng thời lại phải lường trước những cái bất định trong tương lai rất xa *(VOV, 2018)*.

[9] Quyết định số 201/QĐ-UBNC ngày 21/01/2016 cập nhật Kế hoạch hành động của tỉnh Khánh Hòa nhằm ứng phó với BĐKH, giai đoạn 2016-2020, tầm nhìn đến 2030.

[10] Quyết định số 3029/QĐ-UBND ngày 26/10/2016 cập nhật Kế hoạch ứng phó với Biến đổi khí hậu ở Hà Tĩnh giai đoạn 2016-2020.

[11] Quyết định số 1180/QĐ-UBND ngày 25/6/ 2013 của tỉnh Tây Ninh về Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH giai đoạn 2013-2020.

[12] Quyết định số 3333/QĐ-UBND ngày 23/12/2016 xác định các vấn đề về năng lượng sạch, đô thị thông minh, đô thị xanh, ứng phó với Biến đổi khí hậu.

[13] Nghị quyết số 36/NQ-HĐND ngày 07/12/2016 về Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội năm 2017 của tỉnh Hòa Bình.

Vấn đề 2. *Mối liên hệ giữa thể chế và khung chính sách vẫn còn yếu*

Thực tiễn hiện nay việc thực thi các chính sách chưa thực sự hiệu quả. Ví dụ như, Chiến lược Phát triển Đô thị bền vững Việt Nam (SUDS) là hướng tiếp cận rất quan trọng để giảm ngập lụt. Tuy nhiên, trong tất cả các dự án liên quan đến nước, lợi nhuận là mối quan tâm lớn nhất và SUDS chưa được quan tâm thỏa đáng do chi phí vốn đầu tư gia tăng. Chính sự bất cập về yếu tố kinh tế đã dẫn đến các vấn đề tồn tại trong việc đưa chính sách pháp luật vào thực tế.

Vấn đề 3. *Chưa thực thi mạnh mẽ các quy định pháp luật trong việc quy hoạch đô thị, quy hoạch thoát nước*

Thực tế cho thấy, quá trình đô thị hoá nhanh với công cuộc xây dựng diễn ra ở khắp mọi nơi khiến cho mật độ xây dựng ngày càng tăng, cùng với sự gia tăng dân số ở các khu vực đô thị làm cho lượng nước thải ngày càng tăng, song hệ thống thoát nước thì rất khó có thể nâng cấp, mở rộng. Ngoài ra, việc chuyển đổi các sông nội thị thành cống hộp thoát nước giải quyết được vấn đề ô nhiễm mùi, nhưng lại làm giảm khả năng lực thoát nước của toàn hệ thống. Việc bê tông hoá vỉa hè cũng như lòng đường vô hình chung làm giảm diện tích thấm nước, lượng nước mưa chảy tràn nhiều hơn và tập trung nhanh hơn ở chỗ trũng, khiến cho tỷ lệ diện tích ngập lụt trong đô thị không hề giảm.

Theo các chuyên gia xây dựng, giải pháp hàng đầu phòng chống thiên tai, ngập lụt trong việc quy hoạch đô thị Hà Nội là chọn cao độ xây dựng khống chế cho đô thị chuẩn xác để làm cơ sở cho các bộ ban ngành và người dân tuân theo. Ngoài việc quy định về cốt nền chuẩn cho từng khu vực, cần có sự quản lý, giám sát trong thực hiện, bởi hiện nay vẫn xảy ra tình trạng chênh lệch cốt nền đường trong sửa chữa, cải tạo và làm đường mới, do sự lơi lỏng trong giám sát thực hiện theo cao độ quy hoạch, khiến cho nước mưa không thể tiêu thoát được. Ví dụ: năm 2012, thành phố Hà Nội có 21 điểm ngập lụt với những trận mưa lớn hơn 100 mm. Sau 5 năm (2017), với tổng chi phí đầu tư cho thoát nước hàng triệu USD thì số điểm ngập lụt vẫn khoảng 18 điểm với các điểm ngập úng lớn ở Cổ Linh, Long Biên, ngã ba Quang Trung - Phan Đình Giót và khu vực bến xe Yên Nghĩa *(Báo Kinh tế đô thị online, 2018)*.

Nghị định 80/2014/NĐ-CP khuyến khích các tỉnh thành phố xây dựng Quy hoạch thoát nước để làm cơ sở thực hiện các dự án liên quan đến thoát nước và xử lý nước thải. Tuy nhiên cho đến nay, trong tổng số 63 tỉnh thành, mới chỉ có 11 tỉnh (Hà Nội, Sóc Trăng, Trà Vinh, Hòa Bình, Bắc Ninh, Cần Thơ, Hải Dương, Nghệ An, Sơn La, Vĩnh Phúc và Lạng Sơn) có Quy hoạch riêng cho thoát nước đã được UBND tỉnh phê duyệt. Những tỉnh này sở dĩ có thể hoàn thành được Quy hoạch thoát nước riêng là nhờ có sự Hỗ trợ kỹ thuật từ Chương trình Quản lý nước thải của tổ chức GIZ. Còn lại các tỉnh khác, một số đang triển khai xây dựng riêng (Quảng Bình, Hà Tĩnh, Đà Nẵng, Hải Phòng). Đa số các tỉnh khác phần quy hoạch thoát nước vẫn nằm trong Quy hoạch chung của tỉnh *(GIZ, 2015)*.

GIẢI PHÁP CHO CÁC VẤN ĐỀ TRÊN

- Tích hợp các khía cạnh khác nhau của Biến đổi khí hậu và Tăng trưởng xanh trong Quy hoạch, Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội cấp tỉnh và Kế hoạch hành động của tỉnh. Chính quyền địa phương cần hiểu hơn và quan tâm đúng mức về những xu hướng này và tổ chức thực hiện hiệu quả các nhiệm vụ đã được đưa vào Kế hoạch phát triển kinh tế ở địa phương.
- Tăng cường việc áp dụng chính sách phát triển bền vững đối với các dự án cơ sở hạ tầng thông qua thực thi về thể chế. Điều này sẽ giúp bảo vệ môi trường tốt hơn, phòng ngừa tốt hơn, giảm thiệt hại và chi phí phục hồi sau thiên tai.
- Xây dựng Kế hoạch hành động cho hoạt động quản lý thoát nước, không chỉ đối với kế hoạch tổng thể cho từng tỉnh, mà đặc biệt là các tỉnh bị ảnh hưởng và dễ bị tổn thương nhất như các tỉnh miền núi (Ví dụ: Sơn La, Lai Châu), các tỉnh ven biển (Ví dụ: Hà Tĩnh, Quảng Nam), và các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long (Ví dụ: Bến Tre, Cà Mau).
- Thúc đẩy đối thoại về chính sách và quy hoạch với các bên liên quan ở cấp quốc gia, tỉnh và thành phố, những người cần tham gia vào sự phát triển trong tương lai của ngành.
- Rà soát và cập nhật Định hướng quy hoạch quốc gia về thoát nước và xử lý nước thải theo định kỳ 5 năm để cập nhật với những thay đổi nhanh chóng của thế giới.

Vấn đề 4. *Các chính sách đầu tư chưa đủ hấp dẫn để thu hút sự tham gia của khối tư nhân trong các dự án đầu tư thoát nước và xử lý nước thải*

Trong khi sự cạnh tranh về đầu tư vào quản lý cấp nước và chất thải rắn ngày càng mạnh mẽ đối với các công ty tư nhân, sự tham gia của khu vực tư nhân trong lĩnh vực thoát nước và xử lý nước thải là rất hạn chế. Những lý do thực tế là họ không thấy được lợi nhuận trong lĩnh vực này. Mức phí nước thải quá thấp để trang trải chi phí vận hành bảo trì hệ thống xử lý nước thải.

Theo quy định của Nghị định 80/2014/NĐ-CP thì dịch vụ thoát nước đô thị là dịch vụ công ích (thực hiện theo phương thức đấu thầu; trường hợp không đáp ứng các điều kiện đấu thầu thì thực hiện theo phương thức đặt hàng). Khi nguồn thu từ dịch vụ này không đủ thì Nhà nước sẽ trợ giá. Hiện nay, các công ty cung cấp dịch vụ này đã và đang được Nhà nước cổ phần hóa. Theo Quyết định 58/2016 của Thủ tướng Chính phủ về tiêu chí phân loại doanh nghiệp nhà nước thì các doanh nghiệp nhà nước về thoát nước trong giai đoạn 2016-2020 sẽ phải được cổ phần hóa và Nhà nước chỉ nắm giữ dưới 50% (trừ Công ty TNHH MTV Thoát nước Hải Phòng, Nhà nước sẽ nắm giữ từ trên 50% đến dưới 65%). Đến nay cả nước có 39/71 doanh nghiệp đã được cổ phần hóa và 03 doanh nghiệp BOT và các doanh nghiệp khác đang thực hiện cổ phần hóa từ nay đến 2020. Tuy nhiên, khác với DN cấp nước, doanh nghiệp thoát nước chỉ cổ phần hóa phần quản lý, vận hành, còn hệ thống thoát nước thì chưa được cổ phần hóa và được đầu tư bằng Ngân sách nhà nước.

Chính phủ đã có chính sách ưu tiên đối với thoát nước và xử lý nước thải như ưu tiên đầu tư ở các thành phố lớn, gần lưu vực sông. Bộ Xây dựng cũng đã phối hợp với GIZ để lên Kế hoạch đầu tư trong lĩnh vực thoát nước đến 2020 và tầm nhìn đến 2030 trình Thủ tướng Chính phủ phê duyệt. Đây sẽ là lộ trình cho phép việc đầu tư có bài bản hơn trong lĩnh vực này và có kiểm soát ở cấp quốc gia.

GIẢI PHÁP

- Khuyến khích khối tư nhân và các bên liên quan khác đầu tư và vận hành bảo trì hệ thống thoát nước bằng các giải pháp như áp dụng giá thoát nước hợp lý, giảm các loại thuế đối với nhà đầu tư, hỗ trợ về đất đai.

Vấn đề 5. *Chính sách quản lý lưu vực sông chưa được áp dụng như dự kiến*

Quản lý lưu vực sông đã được thực hiện ở nhiều nước trên thế giới để giải quyết những thách thức về khan hiếm nước, năng lực thoát nước, ô nhiễm và suy thoái tài nguyên thiên nhiên và môi trường lưu vực sông. Có hàng trăm tổ chức về lưu vực sông trên thế giới đã được thành lập để quản lý và hợp nhất nguồn nước, đất đai và các nguồn tài nguyên liên quan khác trong lưu vực sông, tối đa hóa lợi ích kinh tế và xã hội.

Năm 2008, Nghị định số 120/2008/NĐ-CP về Quản lý lưu vực sông đã quy định điều tra cơ bản môi trường, tài nguyên nước lưu vực sông; quy hoạch lưu vực sông; bảo vệ môi trường nước lưu vực sông; điều hòa, phân bổ tài nguyên nước và chuyển nước đối với các lưu vực sông. Đồng thời các địa phương và bộ ngành liên quan có nghĩa vụ phối hợp thực hiện để quản lý tốt nhất nguồn tài nguyên nước. Uỷ ban bảo vệ môi trường lưu vực sông Cầu[14], sông Đồng Nai[15], sông Nhuệ - Đáy[16] hay UB sông Mê kông[17] đã được thành lập trong thời gian này với các chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức rõ ràng, tuy vậy hoạt động của các tổ chức này chưa phát huy được hết hiệu quả.

Năm 2014, Phòng Quản lý lưu vực sông được thành lập trực thuộc Cục Quản lý tài nguyên nước thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường với các nhiệm vụ chính như đã đề cập ở trên. Tuy nhiên, dường như đơn vị này hoạt động chưa hiệu quả như mong đợi do nhiều lý do.

GIẢI PHÁP

- Tăng cường vai trò của các uỷ ban quản lý lưu vực sông (VD: giao quyền cho các đơn vị này và có quy định về thể chế rõ ràng để triển khai các nhiệm vụ của uỷ ban).

---

[14] Quyết định 171/2007/QĐ-TTg ngày 14/11/2007 về việc thành lập Uỷ ban bảo vệ môi trường lưu vực sông Cầu.

[15] Quyết định số 157/2008/QĐ-TTG ngày 01/12/2008 về việc thành lập Uỷ ban bảo vệ môi trường lưu vực sông Đồng Nai.

[16] Quyết định số 57/2008/QĐ-TTg ngày 29/4/2008 về việc thành lập Uỷ ban bảo vệ môi trường lưu vực sông Nhuệ-Đáy.

[17] Quyết định số 114/QĐ-TTg ngày 15/01/2010 về việc thành lập Uỷ ban sông Mê Kông.

6.1.2. Quản lý nguồn nước

Việc quản lý nguồn nước hiện nay khá phức tạp, tuỳ thuộc vào loại nguồn nước, các lợi ích và nhu cầu của cộng đồng. Các mối quan hệ tương hỗ này phải được tính đến trong quá trình ra quyết định ở tất cả các cấp và ở các mức độ phát triển và quy hoạch khác nhau *(MfE New Zealand, 2004)*. Sau đây là những vấn đề cần giải quyết:

Vấn đề 6. *Việc phân bổ và sử dụng nước mặt tác động đến trữ lượng, chất lượng nước ngầm và ngược lại*

Nước ngọt là nguồn tài nguyên có hạn trong khi nhu cầu sử dụng nước ngày càng tăng và cạnh tranh gay gắt giữa nhiều bộ phận khác nhau trong cộng đồng, như nhu cầu cấp nước thành phố, nước dự trữ, nước phục vụ công nghiệp, nước phục vụ tưới tiêu. Nếu không có hướng dẫn thực hiện chính sách đối với vấn đề này, sẽ khó có thể thực hiện được sự phân phối công bằng nguồn nước cho mọi đối tượng sử dụng.

Khai thác quá mức nước mặt thường ảnh hưởng đến việc bổ cập nước ngầm. Thêm vào đó, dưới tác động của biến đổi khí hậu, sự xâm nhập mặn diễn ra khá nghiêm trọng ở Việt Nam, đặc biệt là ở miền Nam Việt Nam. Việc sử dụng quá mức nước mặt và sự xâm nhập mặn đang đe doạ đến trữ lượng và chất lượng nước ngầm.

Vấn đề 7. *Việc khai thác nguồn nước mặt có một số rủi ro vì nó cũng là nguồn thu nhận nhiều nước thải không được xử lý*

Theo Báo cáo môi trường quốc gia năm 2016, hơn 80% lượng nước thải tại Hà Nội và 87% lượng nước thải tại TP HCM không được xử lý trước khi thải vào các hồ ao, kênh rạch. Điều này có nghĩa là việc lựa chọn nguồn nước mặt phải rất cẩn thận để không bị ảnh hưởng bởi các chất thải không được xử lý, nếu không chi phí xử lý sẽ tăng lên theo cấp số nhân và vẫn không đáp ứng các quy chuẩn về chất lượng nước ăn uống.

Vấn đề 8. *Khai thác nước ngầm quá mức*

Trong số tất cả các nguồn nước sẵn có cho cấp nước quy mô lớn, nước ngầm là nguồn khai thác ít tốn kém nhất. Vì vậy, đây được coi là nguồn ưu tiên khai thác ở Việt Nam (40% nguồn nước cấp cho đô thị là nước ngầm).

Do việc khai thác không đảm bảo, nguồn nước ngầm ở khu vực thành thị có xu hướng suy giảm về trữ lượng và chất lượng. Nguy cơ giảm mực nước ngầm đã được cảnh báo ở một số vùng đô thị như thành phố Vĩnh Yên (Vĩnh Phúc), Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh, thành phố Sóc Trăng (Sóc Trăng) *(Bộ TN&MT, 2016)*.

Do sự cạn kiệt nguồn nước ngầm, Luật Tài nguyên Nước năm 2012, Nghị định số 201/2013/NĐ-CP ngày 27/11/2013 hướng dẫn thực hiện Luật và Thông tư số 27/2014/TT-BTNMT quy định rõ về đăng ký khai thác nước ngầm, quy định việc cho phép khai thác của tổ chức, cá nhân và giấy phép về tài nguyên nước. Tuy nhiên, việc khai thác trái phép hay không phép vẫn xảy ra. Đồng thời, những ảnh hưởng tích lũy của việc khai thác quá mức có thể gây ra nguy cơ sụt lún. Điều này đã xảy ra ở một số khu dân cư gần sông Hồng, miền Bắc Việt Nam.

Năm 2017, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Nghị định số 33/2017/NĐ-CP về Xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực tài nguyên nước và khoáng sản để tránh tình trạng khai thác quá tải tài nguyên nước.

GIẢI PHÁP CHO CÁC VẤN ĐỀ TRÊN

- Khuyến khích sử dụng nguồn nước mặt để cung cấp nước sạch hoặc hạn chế khai thác nước ngầm. Ở một số nơi, tùy từng điều kiện cụ thể có thể sử dụng cả nước mặt và nước ngầm, nếu cần, để cân bằng nguồn nước.
- Xây dựng kế hoạch khai thác nguồn nước và thực hiện nghiêm túc các quy định của chính quyền địa phương. Tuy nhiên có thể phải đối mặt với vấn đề thiếu năng lực trong việc xây dựng kế hoạch và thực thi do điều kiện kinh tế.
- Bên cạnh đó, khuyến khích thu gom nước mưa và sử dụng ở quy mô lớn. Điều này sẽ tiết kiệm được chi phí trong việc cung cấp nước, đồng thời giảm thiểu nước mưa chảy tràn và ngập lụt.

Vấn đề 9. *Nhận thức của cộng đồng trong vấn đề quản lý nguồn nước để phát triển bền vững và tăng khả năng chống chịu của đô thị còn hạn chế*

Hầu hết người dân Việt Nam cho rằng nước ta là một nước giàu có về tài nguyên thiên nhiên như nước. Việc khai thác tài nguyên nước hiện nay lớn hơn nhiều lượng nước bổ cập vào nguồn. Ngoài ra, các hoạt động của người dân thường xuyên gây ô nhiễm nguồn nước, đồng thời họ không sẵn sàng trả phí xử lý ô nhiễm. Một lần nữa, yếu tố kinh tế vẫn còn được đặt lên cao hơn là yếu tố môi trường ở các nước đang phát triển như Việt Nam.

Sự cố năm 2016 ở khu vực miền Trung với tình trạng ô nhiễm môi trường nước biển do xả nước thải công nghiệp và xử lý không đúng cách vào Formosa Hà Tĩnh đã buộc Chính quyền địa phương không chỉ Hà Tĩnh mà các địa phương khác phải thức tỉnh hơn. Tuy nhiên dường như cần có một khoảng thời gian để thay đổi nhận thức đó.

GIẢI PHÁP CHO CÁC VẤN ĐỀ TRÊN

- Nâng cao năng lực cho cán bộ địa phương thông qua đào tạo và truyền thông. Tuy nhiên, cần phải có yêu cầu bắt buộc để các cán bộ địa phương tham dự các khoá tập huấn này.
- Áp dụng nhiều biện pháp nâng cao nhận thức của cộng đồng về quản lý nguồn nước cho sự phát triển bền vững và khả năng thích ứng của đô thị (giảng dạy tại các trường học, truyền thông công cộng, các văn bản pháp luật, phát động phong trào và tập huấn thường xuyên).

Vấn đề 10. *Chính quyền địa phương đã không áp dụng quản lý tổng hợp nguồn nước (xem xét tất cả các khía cạnh như giấy phép xả thải, sử dụng đất, v.v.) trong quá trình ra quyết định*

Các Kế hoạch và Chiến lược quốc gia nói chung chưa cung cấp đủ thông tin, hướng dẫn chi tiết về phương pháp quản lý nguồn nước cho địa phương. Do đó, các cấp có thẩm quyền ra quyết định ở địa phương không thể áp dụng cách tiếp cận tổng thể, toàn diện và "tích hợp" khi đánh giá được tác động và mối liên hệ giữa các nguồn nước. Ví dụ, khi lựa chọn nguồn nước cung cấp nước sạch, thường ít chú ý đến các tác động của hoạt động sử dụng đất.

Các nguồn nước nói chung đang bị suy thoái và ô nhiễm ở các mức độ khác nhau. Một số nguồn mất nhiều thời gian để khôi phục lại một phần hoặc hoàn toàn. Trong khi đó, việc cải thiện nguồn nước cũng như chất lượng nước đòi hỏi thời gian để thực hiện, trong đó liên quan đến điều chỉnh quản lý sử dụng đất.

Ngoài ra, việc tiêu thụ nước và xả thải có ảnh hưởng tích lũy đến chất lượng nước và trữ lượng nước. Sự tích lũy theo hướng tiêu cực sẽ tăng khi việc tiêu thụ nước và xả nước thải lại xem xét tách biệt với nhau, không xem xét quy định về tiêu chuẩn chất lượng nước, dòng chảy tối thiểu và tiềm năng sử dụng đất. Do đó, chính quyền địa phương cần quản lý các tác động tích lũy và định hướng về chính sách để tránh tác động này đối với các nguồn nước.

GIẢI PHÁP CHO CÁC VẤN ĐỀ TRÊN

- Cung cấp định hướng rõ ràng để chính quyền địa phương áp dụng cách tiếp cận quản lý tổng hợp trong quản lý tài nguyên nước.
- Chẳng hạn, cần phải xác định sự ưu tiên đối với các lưu vực có nguy cơ bị ảnh hưởng; lập các tiêu chí để xác định mức độ ảnh hưởng của các lưu vực này và xem xét đưa các tiêu chí vào quy hoạch vùng, quy hoạch chung địa phương.

6.1.3. Quản lý thoát nước và ngập lụt

Vấn đề ngập lụt ở đô thị không chỉ ở các khu đô thị của Việt Nam mà còn là vấn đề của nhiều thành phố trên thế giới, đặc biệt là ở các đô thị các nước đang phát triển. Quá trình đô thị hoá nhanh chóng nhưng việc quy hoạch quản lý và cơ sở hạ tầng lại không theo kịp. Tình trạng ngập lụt đô thị đã gây ra những tác động đáng kể đến cuộc sống của người dân, ảnh hưởng đến sự phát triển kinh tế và gây ô nhiễm môi trường. Mưa lớn, lũ quét và nước biển dâng là những lý do chính ảnh hưởng đến việc quản lý thoát nước và ngập lụt.

Định hướng phát triển thoát nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050 ban hành năm 2016 *(NOP, 2016)* đã nêu rõ rằng nước mưa phải được thu gom, xử lý và tái sử dụng để đáp ứng nhu cầu sinh hoạt và tiết kiệm tài nguyên nước, giảm thiểu việc khai thác nguồn nước ngầm và nước mặt, đảm bảo thoát nước ổn định. Mục tiêu của Định hướng là giảm 50% lũ lụt

vào mùa mưa ở các đô thị loại II trở lên vào năm 2020. Đến năm 2025: (i) mở rộng phạm vi hệ thống thoát nước ở các đô thị lên trên 80%; (ii) 10 - 20% các đô thị sẽ có giải pháp thu gom, xử lý và tái sử dụng nước mưa, đạt tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật (iii); 100% các khu đô thị không còn có lũ lụt trong mùa mưa; và (iv) vào năm 2050: sẽ không còn ngập lụt ở các khu vực thành thị.

Các giải pháp được quy định trong Định hướng là: (i) Xây dựng và ban hành quy chuẩn kỹ thuật, hướng dẫn thu gom và xử lý nước mưa; (ii) Nghiên cứu và áp dụng các giải pháp, công nghệ (hoặc chuyển giao công nghệ) để tái sử dụng nước mưa cho cấp nước sinh hoạt và tiết kiệm tài nguyên nước, giảm thiểu sự khai thác nước ngầm và nước mặt; Và (iii) Tăng cường vai trò của giáo dục và truyền thông trong việc phổ biến kiến thức cơ bản về thoát nước mưa.

Tuy nhiên vẫn còn các vấn đề tồn tại sau đây trong quá trình thực hiện:

Vấn đề 11. *Công suất của hệ thống thoát nước (hay năng lực thoát nước) chưa đảm bảo*

Hiện nay, sự phát triển của cơ sở hạ tầng thoát nước đang có khoảng cách lớn so với nhu cầu của quá trình đô thị hoá. Một trong những nguyên nhân chủ đạo là do quy hoạch thiết kế cơ sở hạ tầng nước chưa phù hợp hoặc không theo kịp với quy hoạch phát triển của địa phương.

Hệ thống thoát nước hiện tại ở Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh nhiều chỗ không có khả năng lưu giữ hoặc thoát nước sau khi mưa lớn kéo dài nhiều giờ do các công trình thoát nước hiện có chưa đủ khả năng tiêu thoát nước khi cường độ mưa lớn và kéo dài, chẳng hạn như hệ thống thoát nước lưu vực sông Nhuệ - Đáy. Chính phủ vẫn đang gặp nhiều thách thức đối với các vấn đề lũ lụt tại các khu vực đô thị.

Vấn đề 12. *Công trình và dung tích điều hòa nước mưa còn thiếu*

Trong thập kỷ qua, tại nhiều đô thị của Việt Nam, số lượng hồ ao trữ nước mưa ngày càng suy giảm mặc dù đây là một trong những giải pháp tốt nhất để giải quyết vấn đề ngập úng.

Điều tra khảo sát mới đây của Trung tâm nghiên cứu Môi trường và Cộng đồng CECR đã chỉ ra rằng 17 hồ tại Hà Nội đã hoàn toàn biến mất trong 5 năm từ 2010 đến 2015. Tổng diện tích mặt nước bị mất đi trong vòng 5 năm là 72.000 m^2. Hải Phòng cũng mất đi khoảng 1.000 m^2 mặt nước hồ chứa nước thuộc quận Kiến An theo báo cáo năm 2007. Nhiều kênh rạch cũng bị lấp tại quận 7 thành phố Hồ Chí Minh trong những năm gần đây. Hiện tượng ao hồ bị lấp hoặc lấn chiếm như đã kể trên đã làm giảm khả năng thoát nước và gia tăng tình trạng ngập lụt.

Hệ thống văn bản luật của Việt Nam trong những năm gần đây đã chú trọng tới việc kiểm soát thoát nước và ngập lụt. Trong Định hướng quy hoạch thoát nước Quốc gia *(NOP, 2016)* đã đề cập cần phải gìn giữ, phát triển và sử dụng hiện quả các ao hồ (cả tự nhiên và nhân tạo) để trữ nước mưa, góp phần giảm ngập lụt cho đô thị và đồng thời tạo nên cảnh quan đẹp cho đô thị. Các giải pháp được đề xuất là: (i) Xây dựng các quy định về hồ chứa, tối ưu hoá và đồng bộ hóa các chức năng thoát nước với các chức năng khác như sinh thái, cảnh quan và các vấn đề khác và

(ii) Xác định vị trí và quy mô thích hợp của hồ điều hòa để đảm bảo hiệu quả của việc trữ nước mưa và xả nước mưa. Bên cạnh đó, Điều 21 của Nghị định 80/2014/NĐ-CP cũng chỉ rõ nhu cầu quản lý hệ thống hồ trong hệ thống thoát nước để trữ nước mưa và tạo môi trường sinh thái cảnh quan kết hợp với mục đích vui chơi, giải trí.

Hàn Quốc là một trong những nước dẫn đầu trong việc thu gom mưa. Họ đang hỗ trợ một số dự án tại Hà Nội. Nhật Bản và Australia nằm trong số các quốc gia áp dụng khá hiệu quả việc thu gom và tái sử dụng nước mưa bằng các công trình ngầm, nhờ đó cũng giảm được ngập lụt.

GIẢI PHÁP CHO CÁC VẤN ĐỀ TRÊN

- Tăng cường hệ thống thu gom nước mưa để giảm ngập lụt khi mưa lớn. Điều này giúp tái sử dụng tài nguyên nước và giảm chi phí bơm nước mưa.

Vấn đề 13. *Kế hoạch hành động để ứng phó với lũ lụt chưa phát huy tính hiệu quả*

Báo cáo gần đây của Bộ Tài nguyên và Môi trường *(MONRE -2016)*, đã khẳng định rằng Biến đổi khí hậu gây ra bão, lũ lụt và nước biển dâng ảnh hưởng đến hơn 40 tỉnh tại Đồng bằng sông Cửu Long, Đồng bằng sông Hồng, đồng bằng Nam Bộ và phía Đông Nam Bộ với khoảng 128 thành phố có nguy cơ lũ lụt cao và 20 thành phố có nguy cơ bị ngập nặng. Biến đổi khí hậu gây ra mưa lớn, lũ lụt, sạt lở đất ảnh hưởng đến 31 tỉnh ở trung du và miền núi phía Bắc, miền Trung, Tây Nguyên, Tây Nam Bộ, với 139 thành phố bị ảnh hưởng và 15 thành phố có khả năng bị ảnh hưởng nặng nề.

Vì vậy nhiều tỉnh, thành phố đã xây dựng Kế hoạch hành động hàng năm, xây dựng bản đồ cảnh báo nguy cơ thiên tai theo yêu cầu của Luật Phòng, chống và giảm nhẹ nguy cơ do thiên tai năm 2013. Tuy nhiên chính các cơ quan này vẫn còn chậm trong việc thực hiện các biện pháp phòng ngừa, phục hồi do thiếu kinh phí. Họ cần kế hoạch hành động thực sự để thích nghi và ứng phó với lũ lụt.

Vấn đề 14. *Chưa áp dụng nhiều giải pháp bền vững để giải quyết vấn đề lũ lụt*

Để phòng chống lũ lụt, các biện pháp chủ đạo hiện nay của các công ty thoát nước đô thị là (1) nạo vét bùn từ kênh rạch và cống, (2) cải tạo hồ điều hòa và (3) bơm cưỡng bức nước mưa ra khỏi các địa điểm ngập nước.

Việc xây dựng bể chứa nước ngầm là một giải pháp mới đang được khuyến khích áp dụng trong 05 năm qua. Năm 2016, Thành phố Hồ Chí Minh là thành phố đầu tiên trong cả nước xây dựng 6 hồ chứa nước ngầm dung tích lớn tại công viên bách thú, công viên Gia Định và công viên Văn hoá Gò Vấp, Bình Thạnh và một ở khu vực Nguyễn Văn Linh để cung cấp nước cho khu vực xung quanh. Bên cạnh đó, các khu vực khác như huyện Bình Chánh sẽ có hồ chứa Tân Bình (gần nhà máy nước Tân Phú) và một hồ chứa tại Công viên Phú Lâm *(Saigontimes, 2016)*. Hà Nội đang đề xuất đào hồ ngầm nhân tạo tại các điểm úng ngập cố hữu, khi mưa sẽ đưa nước vào các bể chứa nhân tạo điều tiết thải nước bằng bơm tự động, lượng nước

này sau sẽ được dùng để tưới cây hoặc cứu hỏa. Việc đặt hầm nhân tạo khả thi hơn hồ nhân tạo vì hiện nay có thể áp dụng công nghệ thi công ngầm hiện đại, đồng thời khắc phục được việc giải phóng mặt bằng nhiều công trình để xây dựng hồ điều hòa *(VOV, 2018)*.

Hải Phòng cũng đưa ra giải pháp đáng chú ý, đó là sử dụng sông đào có cửa chặn âu tầu làm điều hòa nước mưa vừa ngăn nước biển dâng, áp dụng ở sông đào Hạ Lý và sông cụt Tràng Cát - đập Đình Vũ. Đây là giải pháp học tập từ thành phố Kitakuyshu cũng khá hiệu quả *(Nguyễn Minh Tuấn, 2017)*.

Ngoài ra, như đã phân tích ở Chương 2 và Chương 3, có thể áp dụng nhiều giải pháp kỹ thuật để kiểm soát lũ lụt cũng như trang bị cho thành phố khả năng thích ứng với ngập lụt, chẳng hạn như:

- Xây dựng công trình kiên cố độ an toàn cao, với hình dạng và kích thước công trình phù hợp để có khả năng chịu thiên tai, thậm chí bố trí các kiểu công trình di động (có thể nổi theo nước) ở các vùng đô thị có rủi ro ngập lụt cao.
- Đắp đê ngăn lũ, ngăn sóng biển.
- Xây dựng hệ thống giảm chấn để giảm nhẹ dao động cho công trình khi có động đất.
- Xây dựng đê kè để giảm sóng hay chuyển hướng dòng chảy.
- Xây dựng hệ thống cảnh báo sớm lũ lụt, kiểm soát với các công trình ngăn lũ di động.
- Quy hoạch khu dân cư hợp lý, chú ý đầy đủ đến các biện pháp giảm nhẹ thiên tai.

GIẢI PHÁP CHO CÁC VẤN ĐỀ TRÊN

- Tăng lượng khối tích chứa nước 10% mỗi năm (thông qua các hồ nhân tạo, bảo vệ và làm sạch ao hồ hiện tại, trên hoặc dưới lòng đất).
- Xây dựng Bản đồ cảnh báo nguy hiểm (sụt lở đất, xâm nhập mặn, xói mòn, hạn hán) cùng với đánh giá rủi ro lũ lụt, kế hoạch hành động phòng chống lụt bão và dự trữ vùng đệm của mỗi thành phố. Xây dựng Cơ sở dữ liệu thông tin về Rủi ro thiên tai và Hệ thống cảnh báo sớm tại chỗ là những điều quan trọng cần được hướng dẫn thực hiện theo.
- Hạn chế cống hoá các kênh mương, sông hồ nội đô.
- Việc nạo vét thường xuyên hồ, ao hồ hiện tại là điều bắt buộc nên làm định kỳ.
- Tuân thủ nghiêm ngặt về cao độ nền theo quy hoạch chi tiết đô thị và kiểm soát mực nước của các hồ ao, kênh mương theo quy định để đảm bảo khả năng thoát nước tối đa.
- Tăng tỷ lệ diện tích được phủ xanh, mặt đường có thể thấm thấu, và các nền có khả năng thẩm thấu ở khu vực đô thị lên 1% / năm theo hướng tiếp cận của Chiến lược Quốc gia về phát triển bền vững đô thị (SUDS).

Ngoài xây dựng hệ thống các công trình chống ngập, cần chủ động bố trí xây dựng các công trình, hệ thống cứu nạn khẩn cấp cho đô thị. Ví dụ điển hình như thành phố New Orleans đã được trang bị hệ thống chống ngập quy mô lớn và đã có dự báo từ sớm về Katrina, nhưng lại bị thiệt hại nhiều nhất về sinh mạng con người do sự chủ quan của người dân và thiếu hệ thống thoát nạn khẩn cấp của đô thị.

Vấn đề 15. *Thiếu sự phối hợp giữa các đơn vị chịu trách nhiệm phát triển cơ sở hạ tầng*

Kết quả từ các nghiên cứu tình huống của ISET về lũ lụt ở đô thị và quá trình quy hoạch đô thị tại các khu vực ven đô của Việt Nam cho thấy sự gia tăng tình trạng ngập lụt ở các khu vực đã, đang đô thị hoá là kết quả của việc xây dựng cơ sở hạ tầng giao thông mới mà thiếu xem xét, đầu tư vào hệ thống thoát nước phù hợp. Điều này đòi hỏi phải có sự phối hợp chặt chẽ hơn nữa giữa các sở, ban, ngành như Sở Xây dựng và Sở Giao thông Vận tải, và giữa chính quyền các cấp từ Trung ương đến địa phương trong việc phát triển, thiết kế kỹ thuật và xây dựng cơ sở hạ tầng giao thông tại các thành phố của Việt Nam *(ISET, 2016)*.

Cần nhấn mạnh là bản quy hoạch đô thị phù hợp phải có được sự xem xét và thống nhất giữa các bộ và ngành. Một bản quy hoạch tốt sẽ là cơ sở cho các sở, ban, ngành liên quan (Sở Xây dựng, Sở Giao thông Vận tải, Sở Tài nguyên Môi trường), cũng như các cấp địa phương và quốc gia trong việc chia sẻ thông tin và phát triển các dự án cơ sở hạ tầng lĩnh vực nước.

GIẢI PHÁP CHO CÁC VẤN ĐỀ TRÊN

- Tôn trọng và thực hiện theo Quy hoạch đô thị đã được phê duyệt, đồng thời có sự thống nhất thực hiện giữa các bộ ngành liên quan.

6.1.4. Quản lý nước thải

Bên cạnh việc phát triển cơ sở hạ tầng kỹ thuật giao thông như xây dựng các công trình cầu và đường, có thể nói, thoát nước, xử lý nước thải, và vệ sinh môi trường trong những năm gần đây đã được Chính phủ Việt Nam quan tâm và hỗ trợ. Số lượng các dự án đầu tư vào thoát nước, xử lý và quản lý nước thải đã tăng đáng kể (trung bình 288 triệu USD/năm). Trong đó hầu hết các dự án xử lý nước thải được tài trợ bằng vốn vay ODA, trong khi các dự án xây dựng hệ thống thu gom nước thải đang sử dụng vốn đối ứng của Chính phủ. Tiến trình thực hiện của dự án thường chậm hơn dẫn đến các dự án không toàn diện và hiệu quả thấp *(GIZ, 2016)*.

Các thách thức trong quản lý nước thải có mối liên hệ trực tiếp đến quản lý thoát nước nói chung, cụ thể đến vấn đề thu gom, đấu nối, xử lý và xả thải.

Vấn đề 16. *Tỉ lệ hộ gia đình có thể kết nối với hệ thống thoát nước của thành phố còn rất thấp*

Tính đến năm 2017, cả nước có gần 40 trạm xử lý nước thải (XLNT) tập trung hoạt động ở các đô thị loại III trở lên (chiếm gần 17% tổng công suất của tất cả các trạm XLNT) với tổng số 960.000 m^3/ngày; Khoảng 50 trạm XLNT khác đang được xây

dựng và dự kiến sẽ hoàn thành vào năm 2020 (nâng tổng công suất xử lý nước thải lên 1.600.000 m^3/ngày). Điều này có nghĩa là đến năm 2020, các trạm XLNT sẽ có thể thu gom và xử lý 35% nước thải sinh hoạt đô thị theo công suất *(Nguyễn Hồng Tiến, 2017)*.

Mặc dù các nhà máy đã được đưa vào hoạt động, tỷ lệ vận hành thực tế của họ thấp hơn 50% công suất thiết kế, và tỷ lệ kết nối hộ gia đình (hệ thống nước xám) với hệ thống thoát nước là khoảng 65%. Tuy nhiên, tỷ lệ kết nối nước đen (từ bể tự hoại) vào hệ thống thoát nước là thấp hơn nhiều, ví dụ ở thành phố Nha Trang chỉ khoảng 5,1% (báo cáo vào năm 2014), và Đà Nẵng vào năm 2015 khoảng 8,7% (*Sở Xây dựng Đà Nẵng, 2015)*.

Tỷ lệ đấu nối thấp, cũng như hệ thống nước thải không hoàn chỉnh, ảnh hưởng lớn đến khối lượng nước thải vào nhà máy XLNT. Chẳng hạn, nhà máy xử lý nước thải Bắc Thăng Long Vân Trì - Hà Nội đang xử lý nước thải sinh hoạt của khu công nghiệp là chủ yếu (7.000/42.000 m^3/ ngày-đêm), nhà máy xử lý nước thải Bắc Ninh (đang xử lý nước mưa là chủ yếu), nhà máy Vinh - Nghệ An (hệ thống thoát nước chưa hoàn thiện - 1.000/25.000 m^3/ngày-đêm), nhà máy Tham Lương - Bến Cát (hệ thống thoát nước chưa hoàn thiện - 15.000/130.000 m^3/ngày-đêm), nhà máy Sóc Trăng (13.128/17.500 m^3/ngày-đêm) *(GIZ, 2016)*.

Không có nước thải hoặc ít nước thải đưa đến trạm xử lý còn gây lãng phí đối với chính quyền tỉnh địa phương, chẳng hạn các dự án ở Rạch Bà - Vũng Tàu (không thể thu gom nước thải do hệ thống thoát nước chưa hoàn chỉnh), Châu Đốc - An Giang (không thu gom được nước thải), Gia Viễn - Ninh Bình (chưa có hệ thống thu gom). Do không có nước thải, hệ thống các công trình xử lý không hoạt động được, bị hoen gỉ theo thời gian và trở thành phế thải, lãng phí hàng trăm, hàng ngàn tỷ đồng *(Bộ Xây dựng, 2017a)*.

GIẢI PHÁP CHO CÁC VẤN ĐỀ TRÊN

- Tăng tỷ lệ hộ gia đình được đấu nối với hệ thống thoát nước thải, với mục tiêu tăng 5% mỗi năm. Điều này có thể được thực hiện bằng cách Chính phủ phải ưu tiên đầu tư vào vấn đề này trước khi đầu tư vào bất kỳ dự án cơ sở hạ tầng nào khác.
- Điều này không chỉ nâng cao hiệu quả sử dụng hệ thống thoát nước và xử lý nước thải, mà còn làm cho việc xử lý nước thải dễ dàng hơn để đạt được chất lượng nước thải.

Do tỷ lệ nước thải của bể phốt được kết nối với hệ thống thoát nước còn thấp, đã dẫn đến sự mất cân bằng và thiếu hụt chất hữu cơ và các chất dinh dưỡng trong dòng nước chảy vào nhà máy xử lý. Việc xử lý triệt để chất dinh dưỡng theo QCVN là rất khó. Do đó, Chính phủ đã cam kết hỗ trợ tăng cường hệ thống thoát nước (Điều 34 Nghị định số 80 - Hỗ trợ kết nối với hệ thống thoát nước). Đồng thời các tỉnh thành địa phương cũng đã ra Quy định về quản lý thoát nước và xử lý nước thải, nêu rõ yêu cầu đối với đấu nối hộ thoát nước trong các dự án thoát nước của tỉnh [(18)] (Xem phụ lục 2).

Vấn đề 17. *Việc tái sử dụng nước xám và nước thải chưa được thực hiện ở quy mô lớn*

Ở Việt Nam, thói quen tái sử dụng nước xám trên thực tế đã được phát triển trong một thời gian dài ở quy mô hộ gia đình. Người dân thường lưu lại nước giặt quần áo hoặc nước rửa rau cuối cùng để tưới vườn, làm sạch sân hoặc rửa xe. Tuy nhiên, tại Việt Nam nhìn chung chưa có biện pháp lưu trữ, xử lý nước xám hợp lý ở quy mô lớn có lẽ vì nước ta chưa phải đối mặt với tình trạng thiếu nước như các nước khác trong khu vực Địa Trung Hải hoặc Châu Phi.

Nghị định 38/2015/NĐ-CP ngày 24/4/2015 về Quản lý chất thải, phế liệu đã nêu lên khái niệm về tái sử dụng nước thải, quản lý nước làm mát, thu gom, xử lý nước mưa và giao Bộ trưởng Bộ Tài nguyên Môi trường quy định về yêu cầu kỹ thuật và quy trình xử lý, tuy nhiên đến nay Bộ Tài nguyên Môi trường chưa ban hành quy định này.

Ngoài ra, Việt Nam chưa có văn bản quy phạm pháp luật về yêu cầu chất lượng nước tái sử dụng. Ngay cả khi việc tái sử dụng nước xám không được coi là ưu tiên (vì lý do nguồn nước ngọt phong phú hoặc các rào cản văn hoá), thì việc ưu tiên xử lý nước xám phù hợp trước khi xả thải sẽ góp phần bảo vệ môi trường nước khỏi nguy cơ ô nhiễm.

GIẢI PHÁP CHO CÁC VẤN ĐỀ TRÊN

- Tăng tỷ lệ tái sử dụng nước xám và nước thải bằng chính sách khuyến khích và hỗ trợ nhiều hơn đối với bất kỳ tổ chức / cá nhân nào thực hiện tái chế và tái sử dụng chất thải.

Vấn đề 18. *Chi phí xử lý nước thải vẫn còn quá cao*

Hiện nay, việc lựa chọn phương pháp xử lý nước thải chi phí thấp nhưng mang lại hiệu quả cao hoặc có độ tin cậy cao vẫn còn nhiều khó khăn. Mỗi công nghệ xử lý nước thải đều có ưu điểm và nhược điểm. Các công nghệ xử lý từ chi phí thấp (hồ sinh học, bãi lọc trồng cây), sang chi phí trung bình (sử dụng bùn hoạt tính như AO, A2O, bể hiếu khí, kênh oxy hóa, SBR, MBBR, UASB, bể lọc sinh học) và công nghệ tiên tiến (MBR, quá trình bùn hoạt tính dạng hạt Nereda). Các công nghệ thân thiện với môi trường và có hiệu quả cao (tức là một hệ thống hiện đại và tích hợp) là điều được mong muốn nhất để giảm chi phí xử lý, giảm thiểu việc tạo ra chất thải và tối đa hóa nguồn nước và tái sử dụng vật liệu.

Vấn đề 19. *Áp dụng các hệ thống xử lý nước thải phi tập trung vẫn còn rất hạn chế mặc dù đây là giải pháp thích hợp cho các nước đang phát triển như Việt Nam*

Xử lý nước thải phi tập trung phù hợp với các điều kiện nhất định của địa phương như điều kiện địa lý, mật độ dân số. Mô hình này đã đạt được nhiều thành công

[18] Việc xây dựng quy định về thoát nước cũng như đấu nối hộ gia đình vào hệ thống thoát nước là thực hiện theo Thông tư số 04/2015/TT-BXD ngày 03/04/2015 của Bộ Xây dựng hướng dẫn thi hành một số điều của Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước thải.

ở các nước đang phát triển. Ở Mỹ, các khu đô thị mới (chiếm gần 30% diện tích ở) đã sử dụng bể phốt và bãi lọc sinh học (xử lý bằng cây thủy sinh) như các mô hình xử lý nước thải phi tập trung cuối những năm 1990. Ở Nhật, các hệ thống xử lý nước thải tại gia đình với công nghệ Johkasou thường được sử dụng. Ở Việt Nam, mô hình xử lý nước thải phi tập trung đã được áp dụng rộng rãi ở các khu vực ngoại thành, làng nghề, khu dân cư, bệnh viện và trường học. Mô hình điển hình nhất, BASTAF và tiếp theo là mô hình xây dựng theo công nghệ Wetland, đã được áp dụng ở nhiều khu đô thị của Hà Nội, Bắc Ninh, Bắc Kạn, An Giang. Hệ thống xử lý nước thải phi tập trung giúp giảm số trạm bơm để chuyển về khu tập trung xử lý nước thải và giảm số lượng cống thu gom nước thải *(GIZ, 2016)*.

Giải pháp linh hoạt có thể thực hiện là kết hợp mô hình xử lý nước thải phi tập trung và xử lý tập trung, tuỳ thuộc điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội của địa phương.

Vấn đề 20. *Không đủ kinh phí cho vận hành và bảo trì các hệ thống thu gom và xử lý nước thải*

Chi phí vận hành và bảo dưỡng của các hệ thống thu gom và xử lý nước thải phần lớn là từ ngân sách nhà nước (phí bảo vệ môi trường). Do phí rất thấp và không áp dụng mức phí thoát nước mới theo Nghị định mới (Nghị định số 80), phí do ngân sách nhà nước cung cấp hầu như không bao gồm chi phí bảo trì và vận hành hệ thống đường ống thu gom nước thải.

Nghị định mới nhất số 154/2016/NĐ-CP về Phí bảo vệ môi trường đối với nước thải quy định rằng phí bảo vệ môi trường đối với nước thải chiếm 10% hóa đơn tiền nước hoặc cao hơn tùy theo chính quyền địa phương, và chỉ có khoảng 65% phí phí bảo vệ môi trường được sử dụng cho quản lý nước thải.

Nhiều tỉnh đã xây dựng và áp dụng thuế thoát nước riêng biệt hoặc cao hơn như: Đà Nẵng (25% hóa đơn), Bắc Ninh (1.500 đồng/m^3), Nghệ An (1.200 đồng/m^3), Sóc Trăng (1.700/m^3), Đà Lạt (2.900 đồng/m^3). Các trường hợp này cần được tăng cường khuyến khích áp dụng trên phạm vi toàn quốc *(GIZ, 2016)*.

Như vậy, để đạt được mục tiêu đến năm 2020 theo Định hướng phát triển thoát nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050 là *"100% các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương phải ban hành và tổ chức thực hiện Quy định quản lý thoát nước địa phương và giá dịch vụ thoát nước"* thì các tỉnh thành phố này cần nỗ lực hơn nữa trong việc xây dựng và áp dụng giá dịch vụ thoát nước.

Vấn đề 21. *Hầu như không tái chế được chất thải rắn và bùn*

Hầu hết bùn thải từ cống rãnh và hệ thống xử lý nước thải được xử lý bằng cách làm khô và đưa vào bãi chôn lấp. Do chiếm nhiều diện tích, nhiều thành phố gặp phải vấn đề về diện tích bãi chôn lấp và không coi đó là giải pháp lâu dài.

Cho đến nay, việc tận dụng năng lượng từ bùn thải chưa được nhiều người quan tâm lớn. Bùn từ hệ thống thoát nước kết hợp thường chứa nhiều tạp chất và các

chất vô cơ, không thích hợp để tái sử dụng làm nguyên liệu cho nông nghiệp *(Trần Đức Hạ, 2015)*.

Câu hỏi đặt ra là tìm cách để loại bỏ các tạp chất hoặc chấp nhận chất lượng bùn cát hiện tại và tái chế cho một số mục đích. Mặc dù có một số rủi ro có thể nảy sinh với sự tham gia của khu vực tư nhân, việc thúc đẩy sự tham gia của phân khúc này trong quản lý nước thải vẫn rất quan trọng và cần thiết.

GIẢI PHÁP CHO CÁC VẤN ĐỀ TRÊN

- Đẩy mạnh việc áp dụng các công nghệ mới, sạch và thân thiện với môi trường trong xử lý nước thải.
- Tích hợp tự động hóa trong hoạt động của hệ thống quản lý nước thải (cửa xả và nhà máy xử lý nước thải).
- Áp dụng linh hoạt và kết hợp cách tiếp cận xử lý nước thải tập trung và phi tập trung.
- Áp dụng mức phí thoát nước thích hợp để đủ trang trải chi phí vận hành bảo dưỡng và khấu hao thiết bị điện và cơ khí vào năm 2025. Điều này đòi hỏi mỗi tỉnh phải tính đến việc ước lượng giá nước thải phù hợp và sớm áp dụng điều này trong thực tế.
- Tăng cường xử lý bùn tại nhà máy xử lý bùn với mục tiêu tăng 5% lượng bùn được xử lý mỗi năm.
- Khuyến khích sự tham gia của khu vực tư nhân vào công tác quản lý nước thải để huy động nhiều nguồn tài chính hơn trong quản lý nước thải.

6.2. LỘ TRÌNH VÀ CÁC HƯỚNG HOẠT ĐỘNG ƯU TIÊN ĐỂ PHÁT TRIỂN KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG CỦA ĐÔ THỊ VỚI NGẬP LỤT VÀ QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC

Việc xây dựng được đô thị thích ứng với ngập lụt và quản lý nước thải phù hợp trong điều kiện Biến đổi khí hậu nói chung không thể thực hiện được ngay một lúc, mà cần theo Lộ trình thích hợp. Như đã đề cập ở trên, về cơ bản, Việt Nam đang phải đương đầu với hơn 20 thách thức liên quan đến thoát nước và ngập lụt. Để giải quyết những thách thức này, cần có sự tham gia của tất cả các bên liên quan như Chính phủ, các Bộ ban ngành, các tổ chức, doanh nghiệp công và tư nhân, thông tin truyền thông, các nhà nghiên cứu, các tổ chức phi chính phủ, cộng đồng dân cư và các tổ chức khác.

Lộ trình thích hợp với các hoạt động ưu tiên sẽ được đánh giá dựa theo phân tích các mục tiêu ưu tiên. Dựa trên 21 thách thức đã nêu, có thể đưa ra 29 mục tiêu cần đạt được để tăng cường khả năng thích ứng của đô thị (Cụ thể các mục tiêu xem ở Phụ lục 3). Mục đích cuối cùng là làm thế nào có thể hoàn thiện được chính sách đã có (có tích hợp BĐKH) sang thực hiện nó một cách hiệu quả, dựa trên kinh nghiệm trong nước và quốc tế.

Bảng 6.1. Tổng hợp các mục tiêu ưu tiên cho các giai đoạn

Các hoạt động trong lĩnh vực	Giai đoạn 2018-2025	Giai đoạn 2025-2030	Giai đoạn 2030-2050
Chính sách, thể chế	2, 6, 7, 9, 4	1, 5, 8, 10	3
Quản lý nguồn nước	11, 13	12, 14	15
Quản lý thoát nước và ngập lụt	16, 17, 18	19	
Quản lý nước thải	20	21, 22, 23, 26, 27	24, 25
Phát triển đô thị bền vững, đô thị thông minh			28, 29

Lưu ý: Xem nội dung cụ thể các hoạt động trong Phụ lục 3.

Trong phạm vi của cuốn sách này, ***05 hoạt động được coi là ưu tiên nhất, cần tập trung thực hiện trong Giai đoạn đầu 2018-2025 sẽ được đề cập sau đây*.**

6.2.1. Hoạt động ưu tiên thứ nhất (Mục tiêu #4)

Nội dung: Đẩy mạnh hoàn thiện Quy hoạch, đặc biệt là Quy hoạch thoát nước, và chú trọng các khu vực bị ảnh hưởng hoặc dễ bị ảnh hưởng bởi thiên tai

Mặc dù Quy hoạch thoát nước mới chỉ yêu cầu làm ở các đô thị trực thuộc Trung ương (Nghị định 80/2014/NĐ-CP), chúng ta nên khuyến khích các đô thị loại III trở lên lập Quy hoạch thoát nước để làm cơ sở lập dự án đầu tư xây dựng hệ thống thoát nước. Bên cạnh đó, Sở Xây dựng ở các địa phương phải chủ trì, phối hợp với các cơ quan liên quan lập Kế hoạch đầu tư phát triển thoát nước của địa phương.

Báo Đô thị Việt Nam (2012) cũng nêu bật quan điểm rằng Thành phố Hồ Chí Minh muốn ứng phó với ngập lụt và biến đổi khí hậu thì cần có sự chung tay của các nhà quy hoạch. Trên thực tế, thành phố đã có Quy hoạch đô thị, Quy hoạch kiểm soát ngập, Quy hoạch tổng thể thoát nước của thành phố, Quy hoạch chung xây dựng, nhưng việc thực hiện và điều chỉnh để thích ứng với điều kiện BĐKH vẫn rất cần thiết. Trong đó quy hoạch thoát nước cần được đặc biệt lưu tâm vì đây là cơ sở để thực hiện các dự án thoát nước, nhờ đó giảm được tỷ lệ ngập lụt, điểm ngập lụt trong thành phố. Tuy nhiên, quy hoạch đô thị nói chung vẫn cần được hoàn thiện, trong đó chú ý đến các vấn đề như:

(i) Hoàn trả và mở rộng từng bước không gian dành cho Nước

Tương tự như không gian dành cho giao thông, công nghiệp, dân cư, cây xanh, quy hoạch đô thị nhất thiết phải tích hợp một không gian tối thiểu dành cho nước, đồng thời không gian này phải đủ mềm dẻo để có thể thích nghi theo thời gian.

Các nhà quy hoạch có thể phát huy các sáng kiến để giúp không gian dành cho nước có thể thích nghi được với BĐKH, đồng thời mang tính khả thi về kinh tế, kỹ thuật và dân trí.

(ii) Phát triển giải pháp dựa trên sự đóng góp ý kiến các bên liên quan

Các nhà quy hoạch cần thảo luận với các chuyên gia về cấp thoát nước, chuyên gia về thuỷ lợi và khí tượng thuỷ văn, để cùng vạch ra những giải pháp quy hoạch tốt nhất có thể, trong đó các yếu tố thích nghi và giảm nhẹ thiệt hại phải được quan tâm ngay từ đầu.

(iii) Hạn chế tối đa phát triển những công trình quan trọng ở vùng trũng thấp

Nếu không thể tránh khỏi việc bố trí ở vùng dễ xảy ra ngập lụt, cần chú trọng ba nguyên tắc trong quy hoạch. Thứ nhất, trong mọi trường hợp, không được phép gây ra dòng chảy tràn phát sinh thêm bởi dự án. Điều này được thực hiện thông qua các không gian điều tiết phân bố. Thứ hai, không gian quy hoạch dành cho nước phải được phép mở rộng nếu cần thiết để thích nghi với tính bất định của BĐKH. Thứ ba, việc xảy ra ngập lụt ở các khu vực dễ thương tổn cần được kết hợp giải quyết bằng các giải pháp mềm để giảm nhẹ thiệt hại trong trường hợp xảy ra các biến cố cực lớn, chứ không chỉ trông chờ vào các công trình chống ngập.

Trong Quy hoạch thoát nước cần chú ý tới lộ trình thực hiện thu phí thoát nước. Chính phủ và Bộ Xây dựng đã nỗ lực rất nhiều trong việc khuyến khích các tỉnh ban hành biểu giá thoát nước thải. Khoản kinh phí này sẽ giúp cải thiện công tác quản lý và dịch vụ thoát nước trong khi hỗ trợ của Chính phủ ngày càng thắt chặt. Giá thoát nước nên được quy định trong chính sách của tỉnh và xây dựng lộ trình tương tự như biểu giá nước. Ngoài ra, cơ chế tài chính của việc chi tiêu kinh phí liên quan đến thoát nước phải được bổ sung theo cách tối đa hóa số tiền cho dịch vụ trực tiếp, giảm thiểu số tiền cho quỹ quản lý hoặc các đối tượng không cụ thể.

Như đã thảo luận ở trên, khoảng 40 tỉnh đang xây dựng biểu phí nước thải, trong đó gần một chục tỉnh đã áp dụng chi phí thoát nước cao hơn nhiều so với phí môi trường như Đà Nẵng, Bắc Ninh, Nghệ An, Sóc Trăng, Đà Lạt. Hoạt động này nên được thúc đẩy áp dụng ở quy mô lớn trong toàn quốc trong thời gian tới.

Từ kinh nghiệm hỗ trợ 13 tỉnh xây dựng quy hoạch phát triển thoát nước của tỉnh, GIZ nhận thấy rằng quy hoạch thoát nước nếu làm tốt sẽ là cơ sở quan trọng triển khai các dự án thoát nước đô thị. Các tỉnh cần thiết phải có quy hoạch này bởi Quy hoạch phát triển đô thị tổng thể của tỉnh chưa bàn nhiều đến lựa chọn công nghệ, kế hoạch xây dựng cho các công trình thu gom và xử lý nước *(GIZ/BXD, 2016)*. Tuy nhiên thời gian thực hiện một quy hoạch cũng khá dài, khoảng 18-24 tháng, với sự liên quan cho nhiều bộ ngành (Sở Xây dựng, Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Sở Kế hoạch và Tài chính, Sở Tài nguyên và Môi trương, Sở Y tế, Sở Khoa học - Công nghệ, UBND thành phố, ban quản lý khu công nghiệp, các công ty thoát nước) và cộng đồng dân cư.

Kết quả dự kiến: Nâng cao quản lý hiệu quả đầu tư các dự án, công trình thoát nước và ngập lụt đô thị, đồng thời tăng cường kinh phí cho hoạt động vận hành hệ thống thu gom và xử lý nước thải hiệu quả trong toàn quốc.

Các bên liên quan: Chính phủ, Bộ Xây dựng, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, UBND các tỉnh, các Công ty Thoát nước hoặc Công ty cung cấp dịch vụ thoát nước, cộng đồng.

6.2.2. Hoạt động ưu tiên thứ 2 (Mục tiêu #18)

Nội dung hoạt động: Xây dựng các bản đồ nguy cơ lũ lụt, các đánh giá rủi ro lũ lụt, kế hoạch phòng chống lũ lụt và phát triển vùng đệm nước cho từng thành phố

Theo Luật Phòng, chống thiên tai (2013), mỗi tỉnh nên xây dựng bản đồ nguy cơ lũ lụt để tăng cường quản lý lũ. Tuy nhiên, chính quyền vẫn còn lúng túng trong việc thực hiện các biện pháp phòng ngừa và phục hồi do thiếu kinh phí và nguồn nhân lực. Với tổn thất hàng năm do bão lũ ở mức hàng trăm triệu đô la Mỹ, chính quyền địa phương nên kết hợp xây dựng các công trình ứng phó thảm họa cũng như bản đồ nguy cơ thiên tai song song với chương trình nâng cao nhận thức của cộng đồng. Các bản đồ và kế hoạch phòng chống lũ lụt cần được tuyên truyền rộng rãi trong cộng đồng để cộng đồng được nâng cao nhận thức và có ý thức phòng chống thiên tai, lũ lụt cùng chính quyền.

Đề án Phát triển Đô thị ứng phó với BĐKH do Cục Phát triển Đô thị - Bộ Xây dựng lập đã được Chính phủ phê duyệt vào năm 2013, ưu tiên thực hiện ở 5 đô thị trực thuộc Trung ương là Hà Nội, Hải Phòng, TP HCM, Đà Nẵng, Cần Thơ. Đây là những nơi chịu sự tác động nhiều chiều của BĐKH, đồng thời, khu vực này cũng là trọng tâm để giữ cán cân kinh tế, đơn vị "đầu tàu" trong vấn đề đô thị hóa. Các nội dung trọng tâm của đề án cũng đề cập đến Xây dựng các cơ sở dữ liệu, bản đồ; điều chỉnh hệ thống văn bản pháp luật, cơ chế chính sách; điều chỉnh quy hoạch; đào tạo nâng cao năng lực *(ISET, 2016)*. Điều đó cho thấy, hoạt động ưu tiên thứ 2 này không chỉ được nêu trong các chính sách văn bản, chiến lược, mà đã được cụ thể hoá thành Đề án phát triển đô thị.

Về thực chất, lập bản đồ ngập lụt sẽ tạo cơ sở cho việc quy hoạch trong vùng ngập và các quy hoạch sử dụng đất khác. Lập bản đồ ngập lụt không chỉ là một công cụ bổ sung cho việc ra các quyết định trong quy hoạch sử dụng đất và lên kế hoạch cứu hộ khẩn cấp, mà còn là một biện pháp thông tin liên lạc để thông báo cho người dân chủ động đối phó với ngập lụt để ngăn chặn được những thiệt hại trong tương lai. Bản đồ ngập lụt thông thường có các thông tin sau (1) Các dạng ngập, (2) Các vùng ngập lụt, (3) Chiều sâu, vận tốc và hướng của nước lũ. Bản đồ được xác định trên chu kỳ lụt, cập nhật thường xuyên không chỉ với thông tin thủy văn mà còn với các thông tin về khu vực như thông tin về công trình lân cận, về nhà trú lũ, đường giao thông chính, và cũng như các dữ liệu khác như: thay đổi về đỉnh lũ hoặc các dữ liệu thu thập được từ trạm khí tượng thuỷ văn. Rủi ro ngập lụt đô thị không chỉ do mưa nhiều, triều cường, mà còn do xả lũ hồ đập thuỷ điện. Do đó, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đã ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật TCKT 03:2015 Hướng dẫn xây dựng bản đồ ngập lụt vùng hạ du hồ chứa nước. Những đô thị thuộc vùng hạ du này phải xác định được khả năng ngập lụt trong các tình huống xả lũ khẩn cấp và vỡ đập.

Kết quả dự kiến: Mỗi tỉnh nghiên cứu và công bố bản đồ nguy cơ ngập lụt và kế hoạch phòng chống ngập lụt, được phê duyệt bởi Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

Các bên liên quan: Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, UBND tỉnh/địa phương, Bộ Xây dựng, Bộ Quốc phòng, công ty điện lực, và các tổ chức liên quan khác, cộng đồng.

6.2.3. Nội dung ưu tiên thứ 3 (Mục tiêu #2)

Nội dung hoạt động: Tăng cường thể chế hoá việc áp dụng Chiến lược thoát nước đô thị bền vững (SUDS) trong thẩm định và phê duyệt các dự án đầu tư hạ tầng đô thị

Cách tiếp cận đảm bảo thoát nước bền vững (SUDS) hướng tới việc duy trì những đặc thù tự nhiên của dòng chảy về dung lượng, cường độ và chất lượng; kiểm soát tối đa dòng chảy từ nguồn, giảm thiểu tối đa những khu vực tiêu thoát nước trực tiếp, lưu giữ nước tại chỗ và cho thấm xuống đất, đồng thời kiểm soát ô nhiễm. *Nguyên lý tiếp cận của thoát nước mưa bền vững (SUDS) là thoát chậm, để tránh lượng mưa tập trung lớn trong thời gian ngắn.* Mục tiêu chính là ngăn ngừa, giảm thiểu, trì hoãn, xử lý và loại bỏ nước mưa đã bị ô nhiễm trước khi đổ ra nguồn tiếp nhận.

Tuy nhiên, quan điểm xây dựng đô thị công nghiệp hiện nay đang đi ngược với định hướng SUDS. Trong quá trình phát triển đô thị, các bề mặt thấm (thảm cỏ) bị thay thế bởi những bề mặt phủ không thấm nước như mái nhà, bê tông, đường nhựa, làm tăng lưu lượng dòng chảy bề mặt; các sông nội đô bị cống hoá. Những dòng chảy này thường bị ô nhiễm do rác, bùn đất và các chất bẩn khác rửa trôi từ mặt đường. Lượng nước và cường độ dòng chảy tăng tạo nên sự xói mòn và lắng bùn cặn. Tất cả những yếu tố này gây những tác động xấu đến môi trường, úng ngập, ảnh hưởng đến hệ sinh thái dưới nước *(Nguyễn Việt Anh, 2003)*. Do đó, phải **thể chế hoá** thay vì chỉ áp dụng giải pháp khuyến khích để có thể đạt được thoát nước đô thị bền vững, đặc biệt thích ứng được với điều kiện BĐKH (mưa nhiều) như hiện nay.

Đà Nẵng là một trong những thành phố đi đầu trong việc nhìn nhận và áp dụng thoát nước đô thị bền vững, coi đó là định hướng và giải pháp thoát nước cấp nước đối với thành phố *(Lê Tùng Lâm, 2016)*.

Kết quả mong đợi: Các tỉnh lồng ghép các giải pháp thoát nước bền vững trong các dự án thoát nước đô thị cụ thể.

Các bên liên quan: UBND tỉnh/địa phương, Bộ Xây dựng và cộng đồng.

6.2.4. Nội dung ưu tiên thứ 4 (Mục tiêu #16, 17)

Nội dung hoạt động: Thúc đẩy thu gom nước mưa cho mục đích cấp nước, áp dụng công trình xanh

Hoạt động này không chỉ làm giảm lũ lụt (do nước mưa được thu hoạch và dự trữ lại), làm giảm dòng chảy, mà còn làm giảm chi phí cho cung cấp nước sinh hoạt

(đối với tưới cây và đường, chữa cháy, kiểm soát bụi, xả nước nhà vệ sinh, rửa xe, bể bơi) và thậm chí cả nước uống mục đích sau khi xử lý theo quy định. Theo đó, hoạt động thu gom và sử dụng nước mưa có thể tiết kiệm chi phí của cộng đồng và bảo tồn tài nguyên nước. Chính vì tầm quan trọng này mà thu gom và sử dụng nước mưa đã được đưa vào là một trong những nội dung/quan điểm quan trọng trong Định hướng phát triển thoát nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050.

Đặc biệt, việc phát triển các công trình xanh (sử dụng năng lượng mặt trời, năng lượng tái tạo, nhất là các mái nhà xanh, ban công xanh) sẽ góp phần không nhỏ trong việc lưu giữ nước mưa, làm chậm dòng chảy, và làm giảm ngập lụt đô thị. Khuyến khích ứng dụng công trình xanh đã được quy định rõ trong các chiến lược quốc gia như Chiến lược Quốc gia về BĐKH, 2011; Chiến lược Quốc gia về Tăng trưởng xanh, 2012; và Chiến lược Phát triển bền vững Việt Nam giai đoạn 2011-2020.

Kết quả mong đợi: Thu gom và sử dụng nước mưa được bổ sung trong quy định, kế hoạch hành động của tỉnh.

Các bên liên quan: UBND tỉnh/địa phương, Bộ Xây dựng và cộng đồng.

6.2.5. Nội dung ưu tiên thứ 5 (Mục tiêu #20)

Nội dung hoạt động: Tăng tỷ lệ hộ gia đình được đấu nối với hệ thống thoát nước thải, với mục tiêu tăng 5% mỗi năm

Kết quả khảo sát từ 32 đơn vị quản lý hệ thống thoát nước trong cả nước cho thấy, đa phần các hệ thống thoát nước của thành phố là hệ thống thoát nước chung. Mạng lưới thoát nước chưa thể bao phủ cho toàn bộ đô thị và có sự khác biệt lớn giữa các đô thị. Trong số 32 đơn vị trả lời, tỷ lệ bao phủ của hệ thống thoát nước dao động từ 8-98%, tỷ lệ bao phủ trung bình là 63.9%. Đô thị có hệ thống thoát nước bao phủ thấp nhất là Quảng Trị (8%), Bắc Ninh (13%), Lâm Đồng (20%), còn lại đều trên 50%. Các đô thị lớn như Hà Nội, Hải Phòng và TP Hồ Chí Minh đạt trên 95%. Đối với hệ thống thoát nước, tỷ lệ đấu nối của các hộ sử dụng vào hệ thống thoát nước cũng là một chỉ tiêu quan trọng. Tỷ lệ đấu nối phản ánh về cấu trúc mạng lưới thoát nước, thể chế cũng như sự sẵn sàng đấu nối của các hộ dân vào hệ thống. Nước thải từ nhà dân được đấu nối với hệ thống thoát nước để chuyển nước thải, nước mưa ra nguồn tiếp nhận hoặc nhà máy xử lý. Tuy nhiên tỷ lệ đấu nối giữa các đô thị là không giống nhau. Tỷ lệ này dao động từ 12,2% tới 100%, trong đó tỷ lệ đấu nối cao thường ở các đô thị lớn, mật độ dân cư đông đúc *(Bộ Xây dựng, 2017b)*.

Tăng cường đấu nối hộ gia đình sẽ làm cho cả hệ thống thoát nước lẫn nhà máy xử lý nước thải hiệu quả hơn vì nó tạo điều kiện tốt về chất hữu cơ và chất dinh dưỡng cho quá trình xử lý. Chính phủ đã cam kết về hỗ trợ tăng cường kết nối với hệ thống thoát nước (Điều 34 Nghị định 80- Hỗ trợ kết nối với hệ thống thoát nước), điều đó có nghĩa sẽ ưu tiên hơn các dự án có hợp phần về đấu nối hệ thống thoát nước.

Kết quả mong đợi: Chính quyền tỉnh sẽ kết hợp thực thi luật trong chính sách hành động của họ và hỗ trợ một phần kinh phí để thúc đẩy kết nối hộ gia đình với hệ

thống thoát nước. Kế hoạch này có thể được thực hiện theo từng phần, và từng bước bao trùm toàn bộ khu vực dịch vụ của tỉnh.

Các bên liên quan chính: UBND tỉnh, Bộ Xây dựng và bất kỳ hộ gia đình nào.

6.3. GIÁM SÁT VÀ ĐÁNH GIÁ

Việc đánh giá định kỳ các hoạt động/mục tiêu ưu tiên là cần thiết ở cấp tỉnh để thấy được sự cải thiện và thay đổi. Phương pháp giám sát và đánh giá sẽ được thực hiện với sự tham vấn của các bên liên quan (bộ ban ngành, doanh nghiệp, nhà nghiên cứu và cộng đồng).

Sau đây là một số chỉ số có thể dùng để tham khảo trong quá trình đánh giá:

CÁC CHỈ SỐ ĐÁNH GIÁ

HOẠT ĐỘNG 1:

- Số tỉnh xây dựng Quy hoạch thoát nước
- Số tỉnh ban hành thu phí/giá thoát nước và lộ trình thu phí

HOẠT ĐỘNG 2:

- Số tỉnh xây dựng Bản đồ nguy cơ ngập lụt
- Số tỉnh có Kế hoạch phòng chống ngập lụt

HOẠT ĐỘNG 3:

- Số dự án lồng ghép SUDS ở mỗi tỉnh
- Số tỉnh lồng ghép SUDS trong các dự án hạ tầng thoát nước đô thị

HOẠT ĐỘNG 4:

- Số tỉnh có áp dụng thu gom và sử dụng nước mưa
- Số dự án áp dụng công trình xanh ở mỗi tỉnh

HOẠT ĐỘNG 5:

- Tỷ lệ đấu nối bể tự hoại ở mỗi tỉnh
- Tỷ lệ nước thải được thu gom ở mỗi tỉnh

Trong quá trình đánh giá, cần có cán bộ phụ trách của địa phương giám sát vấn đề này. Cán bộ này có trách nhiệm theo dõi các báo cáo, số liệu của địa phương, phân tích và làm báo cáo. Họp định kỳ ở cấp địa phương và trung ương sẽ giúp tăng cường trao đổi và rút kinh nghiệm được trong việc thực hiện công tác giám sát.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 10.1175/JHM544.1.
- 100 Resilient Cities, 2017. *100RC: Catalyzing the Urban Resilience Market.*
- 350.org, 2018. *Deadly rains in Japan point to growing impacts of climate change.* https://350.org/deadly-rains-in-japan/.
- Acclimatise.uk.com, 2018. *Japan experiences worst floods in decades.* Retrieved July 20, 2018, from http://www.acclimatise.uk.com/2018/07/11/japan-experiences-worst-floods-in-decades/.
- Andjelkovic, I., 2001. *Guidelines on Non-Structural Measures In Urban Flood Management*. Retrieved from Paris.
- APEC, 2018. *Enhancing Rural Disaster Resilience through Effective Infrastructure Investment.* APEC#218-EM-01.1. ISBN: 978-981-11-7391-2.
- Arnell, N. W., & Gosling, S. N., 2013. *The impacts of climate change on river flow regimes at the global scale.* Journal of Hydrology, 486, 351-364. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.02.010.
- ASEAN., 2015. *ASEAN Cooperation on Climate Change*. Retrieved June 12, 2018, from http://environment.asean.org/asean-working-group-on-climate-change/.
- ASEAN., 2018. *ASEAN's Response to Climate Change*. Retrieved June 12, 2018, from http://thcasean.org/read/blog/118/ASEANs-Response-to-Climate-Change.
- Báo Cần Thơ, 2017. *Đồng bằng sông Cửu Long: Tiếp cận tổng hợp, liên vùng ứng phó với biến đổi khí hậu.*
- Báo Chính phủ, 2017. http://baochinhphu.vn. *Ứng phó với biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh.*
- Báo Đô thị Việt Nam, 2012. *Ứng phó với ngập lụt và biến đổi khí hậu - Cần sự chung tay của các nhà quy hoạch.* https://dothivietnam.org/2012/03/12/pvho-longphi/.

- Báo Hà Nội Mới, 2015. http://Hanoimoi.com.vn. *Những tác động nghiêm trọng của biến đổi khí hậu trên Thế giới.*
- Báo Kinh tế đô thị, 2018. *Hà Nội: Hướng dẫn tra cứu điểm ngập lụt, chỉ đường qua điện thoại thông minh.* http://kinhtedothi.vn/ha-noi-huong-dan-tra-cuu-diem-ngap-lut-chi-duong-qua-dien-thoai-thong-minh-trong-mua-mua-bao-314748.html.
- Báo mới, 2017. http://Baomoi.com. *Hoàn thiện hệ thống thoát nước đô thị.*
- Báo Nhân dân online, 2017. *Giải pháp giảm thiệt hại do mưa lũ,* http://www.nhandan.com.vn/xahoi/tin-tuc/item/31740502-giai-phap-giam-thiet-hai-do-mua-lu.html.
- Báo Saigontimes, 2016. *Thành phố Hồ Chí Minh sẽ xây dựng một loạt hồ chứa ngầm.* http://www.thesaigontimes.vn/144412/TPHCM-se-xay-hang-loat-ho-nuoc-ngam-lon.html vào 31/3/2016.
- Báo Tin tức, 2018. https://baotintuc.vn. *Quy hoạch chống ngập cho Thành phố Hồ Chí Minh - Bài 1: Vì sao chưa hiệu quả?.*
- Báo VOV, 2018. *Hà Nội xây hồ ngầm chứa nước mưa để chống úng ngập.* https://vov.vn/xa-hoi/ha-noi-xay-ho-ngam-chua-nuoc-mua-de-chong-ung-ngap-770855.vov
- Báo VTV online, 2017. *Mười bảy hồ biến mất sau 5 năm.* http://vtv.vn/trong-nuoc/17-ao-ho-tai-ha-noi-bien-mat-chi-sau-5-nam-20170413092937306.htm ngày 13/04/2017.
- Báo Xây dựng, 2017. http://www.baoxaydung.com.vn. *Các giải pháp trong quy hoạch thoát nước, chống ngập tại đô thị.*
- Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., & Courchamp, F., 2012. Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters,* 15(4), 365–377. https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01736.x.
- Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2015. *Báo cáo ngân sách cho ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam: đầu tư thông minh vì tương lai bền vững.* http://documents.worldbank.org/curated/en/331951468000921224/pdf/96580-VIETNAMESE-WP-P149247-PUBLIC-Box391458B-CPEIR-Report.pdf).
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014. *Giải pháp ứng phó biến đổi khí hậu trong nông nghiệp.*
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2016. *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam.*
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2018. *Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu.*
- Bộ Tài Nguyên và Môi trường, *Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH, Quyết định số: 158/2008/QĐ-TTg, ngày 2/12/2008*. http://mt.gov.vn/vn/

tin-tuc/21678/quyet-dinh-so-158-2008-qd-ttg-ngay-02-12-2008-phe-duyet-chuong-trinh-muc-tieu-quoc-gia-ve-ung-pho-voi-bien-doi-khi-hau.aspx.

- Bộ Xây dựng, 2017b. *Báo cáo chuyên đề Điều tra khảo sát thực trạng đấu nối bể tự hoại với hệ thống thoát nước đô thị ở Việt Nam.*
- Bộ Xây dựng, 2017b. *Báo cáo chuyên đề Nghiên cứu sự ảnh hưởng của nước thải đầu vào của các đô thị.*
- Bouraoui, F., Grizzetti, B., Granlund, K., Rekolainen, S., & Bidoglio, G., 2004. Impact of climate change on the water cycle and nutrient losses in a finnish catchment. *Climatic Change*, 66(1-2), 109-126. https://doi.org/10.1023/B:CLIM.0000043147.09365.e3.
- Brown, S., Beecher, N., & Carpenter, A., 2010. Calculator Tool for Determining Greenhouse Gas Emissions for Biosolids Processing and End Use. E*nvironmental science & technology*, 44(24), 9509-9515. doi:10.1021/es101210k.
- Burke, E. J., Brown, S. J., & Christidis, N., 2006. Modeling the Recent Evolution of Global Drought and Projections for the Twenty-First Century with the Hadley Centre Climate Model. *Journal of Hydrometeorology,* 7(5), 1113-1125. doi:10.1175/JHM544.1; 21.
- Campanella., 2006. Urban Resilience and the Recovery of New Orleans. *Journal of American Planning Association*, 72(2).
- Cazenave, A., & Llovel, W., 2007. *Contemporary Sea Level Rise*. https://doi.org/10.1146/annurev-marine-120308-081105.
- Châu Trần Vĩnh và Ngô Mạnh Hà, 2013. Thay đổi của xâm nhập mặn do biến đổi khí hậu ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Môi trường*, số 12/2013.
- Chương trình Thoát nước và Chống ngập úng tại các Đô thị Quy mô vừa vùng Duyên hải Việt Nam nhằm Ứng phó với Biến đổi Khí hậu, 2016. *Bài học kinh nghiệm trong quá trình lồng ghép thích ứng với biến đổi khí hậu trong quy hoạch thoát nước đô thị.*
- Church, J. A., White, N. J., Konikow, L. F., Domingues, C. M., Cogley, J. G., Rignot, E., Velicogna, I., 2011. *Revisiting the Earth' s sea-level and energy budgets from 1961 to 2008*, 38, 1- 8. https://doi.org/10.1029/2011GL048794.
- Cổng thông tin điện tử tỉnh Kiên Giang, 2017. https://kiengiang.gov.vn. *Chương trình "Thoát nước và chống ngập úng tại các đô thị quy mô vừa vùng duyên hải Việt Nam ứng phó với biến đổi khí hậu".*
- Cục Bảo vệ Môi trường Việt Nam, Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2016. *Báo cáo Môi trường Quốc gia, chủ đề: Môi trường đô thị.*
- Cục Hạ tầng kĩ thuật (Bộ Xây dựng) và Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức (GIZ), 2017. *Báo cáo về "Thích ứng với biến đổi khí hậu ở Việt Nam: Đánh giá và giải pháp thích ứng tại các đô thị".*
- Cục Quản lý tài nguyên nước, 2015. http://dwrm.gov.vn. Khô khát Tây Nguyên:

Hồ cạn, giếng trơ, cây cháy - Kỳ II: Nhà nhà khoan giếng, nước ngầm suy giảm.

- D. Heinrichs, et. al., 2009. *Adapting Cities to Climate Change: Opportunities And Constraints (Findings From Eight Cities)*. Urbanization and Global Environmental Change (UGEC) Core Theme of the International Human Dimensions Programme (IHDP). Paper presented at the Fifth Urban Research Symposium.
- Doocy S., D. A., Murray S., Kirsch TD., 2013. The Human Impact of Floods: a Historical Review of Events 1980-2009 and Systematic Literature Review. *PLOS Currents Disasters.*
- Dutta, D., 2011. An integrated tool for assessment of flood vulnerability of coastal cities to sea-level rise and potential socio-economic impacts: a case study in Bangkok - Thailand. *Hydrological Sciences Journal*, 56(5), 18.
- E. Bichard, A. K., 2012. Are homeowners willing to adapt to and mitigate the effects of climate change? Climate Change, 112, 21. doi:https://doi.org/10.1007/s10584-011-0257-8.
- GIZ, 2016. *Introduction on Sustainable urban drainage systems (SUDS policy brief*. Flood Proofing and Drainage for Medium-sized Coastal Cities for Adaptation to Climate Change.
- GIZ, 2016. *Báo cáo Khung Đầu tư Quốc gia - Chương trình quản lý chất thải.*
- GIZ, 2017. *Đề xuất Chính sách số 4: Cải thiện Công tác Quản lý thiên tai tại Việt Nam.*
- GIZ, 2017. *Issues and Options paper - Development of practical water-related resilience indicators for Vietnam urban centers and its implementation road map Project.*
- GIZ, 2018. *Thích ứng với biến đổi khí hậu ở Việt Nam: đánh giá và giải pháp thích ứng tại các đô thị.*
- GIZ/BXD, 2016. *Lessons Learnt from the Process for Integrating Climate Change Adaptation in Urban Drainage and Sewerage Planning.*
- GIZ/BXD, 2017. *Dự thảo Kế hoạch hành động tăng cường khả năng chống chịu của đô thị tại Việt Nam.*
- Glaeser, E., 1998. Are Cities Dying? *Journal of Economic Perspectives,* 12(2), 21.
- Hallegatte S., G. C., Nicholls R. J. and Corfee-Morlot J., 2013. Future flood losses in major coastal cities. *Nature Climate Change*, 3.
- Hansen, J., R. Ruedy, M. Sato, and K. Lo, 2010, Global surface temperature change, *Rev. Geophys.,* 48, RG4004, doi:10.1029/2010RG000345.
- Hay, C. C., Morrow, E., Kopp, R. E., & Mitrovica, J. X., 2015. Probabilistic reanalysis of twentieth-century sea-level rise. *Nature*, 517(7535), 481- 484. https://doi.org/10.1038/nature14093.

- Hisaoka Natsuki, 2018. Flooding prevention by drainage system in Japan. *Hội thảo về Quản lý nước mưa và chống ngập đô thị Việt - Nhật, Hà Nội.*
- Hỗ trợ phát triển, 2015. http://danida.vnu.edu.vn. *Tác động của biến đổi khí hậu và đánh giá tác động của biến đổi khí hậu.*
- Holling., C. S., 1973. Resilience and Stability of Ecological Systems. Annual *Review of Ecology and Systematics*, 4, 23.
- IGIP và VIWASE, 2012. *Dự án chống úng ngập GIZ. Thoát nước và chống úng ngập tại các đô thị quy mô vừa vùng duyên hải Việt Nam - Ứng phó với biến đổi khí hậu.*
- Imura, B. N. M., 2013. *Review Sea-level rise caused by climate change and its implications for society*, 89(7).
- IPCC, 2014c. *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- IPCC, 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC., 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC., 2008. Linking climate change and water resources: impacts and responses. In *Climate change and water* - Technical paper IV (pp. 33–51).
- IPCC., 2014. Summary for policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC., 2014a. Summary for Policymakers and Technical Summary. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Part of the Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *https://doi.org/10.1017/CBO9781107415416.005*.
- IPCC., 2014b. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contributions of the Working Group II to the Fifth Assessment Report. *https://doi.org/10.1016/j.renene.2009.11.012*.
- Ishii, M., & Kimoto, M., 2009. Reevaluation of Historical Ocean Heat Content Variations with Time-Varying XBT and MBT Depth Bias Corrections. *Journal of Oceanography*, 65.
- Kiers, E. T., Palmer, T. M., Ives, A. R., Bruno, J. F., & Bronstein, and J. L., 2010.

Mutualisms in a changing world: An evolutionary perspective. *Ecology Letters,* 13(12), 1459–1474. *https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01538.x.*

- Kinh tế đô thị, 2015. http://kinhtedothi.vn. *Hà Nội hành động ứng phó với biến đổi khí hậu - Đảm bảo sự phát triển bền vững.*
- Kumagai, M., Ishikawa, K., & Chunmeng, J., 2004. Dynamics and biogeochemical significance of the physical environment in Lake Biwa. *Climate Change*, 66, 109–126. https://doi.org/10.1046/j.1440-1770.2002.00201.x.
- Lê Tùng Lâm và Trần Viết Dũng, 2016. Thoát nước đô thị bền vững – Định hướng và giải pháp thoát nước cấp thiết đối với thành phố Đà Nẵng. *Tạp chí Đô thị và Phát triển.* Số 63/2016.
- Leadley, P., Pereira, H. M., Alkemade, R., & Fernandez-Manjarres, J.F., Proenca, V., Scharlemann, J. P., 2010. *Biodiversity Scenarios: Projections of 21st Century Change in Biodiversity and Associated Ecosystem Services*. A Technical Report for the Global Biodiversity Outlook 3. Retrieved from http://researchspace.csir.co.za/dspace/handle/10204/4406.
- Liao., K. H., 2012. A theory on Urban Resilience to Floods-A basis for alternative planning practices. *Resilience Alliance*, 17(4).
- Malmo Stad, 2012. *Climate Adaptation Strategy The City of Malmö.*
- Meissner, R., 2009. *The Impact of Global Warming on Sea-Level Rise*. In H. J. Jo-Ansie van Wyk, Richard Meissner (Ed.), Future Challenges of Providing High-Quality Water - Volume II (Vol. II, pp. 66–77). Oxford, UK: Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS).
- Mileti., D. S.,1999. *Disasters by design: a reassessment of natural hazards in the United State.*
- Milly, P. C. D., Dunne, K. A., & Vecchia, A. V., 2005. Global pattern of trends in streamflow and water availability in a changing climate. *Nature*, 438(7066), 347-350.
- Ministry for the Environment, New Zealand, 2004. *Freshwater for a sustainable future: issues and options.*
- Neslen, A., 2017. *Flood disasters more than double across Europe in 35 years.* The Guardian, p. 4. Retrieved from https://www theguardian.com/environment/2017/jan/19/flood-disasters-more-than-double-across-europe-in-35-years?CMP=Share_AndroidApp_Tweet.
- Ngân hàng Thế giới, 2014. *Cần Thơ: Tăng cường khả năng thích ứng đô thị.*
- Người lao động online, 2018. *TP HCM kêu gọi đầu tư 17 dự án chống ngập, xử lý nước thải.* https://nld.com.vn/thoi-su/tp-hcm-keu-goi-dau-tu-17-du-an-chong-ngap-xu-ly-nuoc-thai-20180809083937296.htm.

- Nguyễn Hồng Tiến, 2017. Ngành Nước Việt Nam: Thực trạng và xu hướng phát triển. *Hội thảo ngành Nước Vietwater2017.*
- Nguyễn Minh Tuấn, 2017. Kinh nghiệm trong quản lý vận hành HTTN, xử lý nước thải, bùn cặn và nhu cầu đổi mới cải tiến công nghệ. *Hội thảo Nâng cao chất lượng dịch vụ cấp thoát nước thông qua cải tiến, đổi mới công nghệ và các giải pháp quản lý hiệu quả".* Vietwater-UBM, Hà Nội.
- Nguyễn Văn Long, 2017. *Lý thuyết thích ứng với lũ lụt: Cơ sở khoa học cho Thiết kế đô thị trong điều kiện thủy văn phức tạp*. http://ashui.com/mag/chuyenmuc/quy-hoach-do-thi/14179-ly-thuyet-thich-ung-voi-lu-lut-co-so-khoa-hoc-cho-thiet-ke-do-thi-trong-dieu-kien-thuy-van-phuc-tap.html.
- Nguyễn Văn Thắng và những người khác, 2010. *Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam*. Viện Khoa học khí tượng thủy văn và môi trường.
- Nguyễn Việt Anh, 2009. Thoát nước đô thị bền vững. *Tạp chí Xây dựng.*
- Nguyễn Việt Anh, 2003. Thoát nước đô thị bền vững và khả năng áp dụng tại Việt Nam. Tham luận tại *Hội thảo Thoát nước đô thị bền vững.* Trung tâm KTMT ĐT&KCN (CEETIA), Trường Đại học Xây dựng - Trung tâm Kỹ thuật Nước và Phát triển (WEDC), Đại học tổng hợp Loughborough, Anh quốc.
- Quỹ Châu Á, ISET, UDC / BXD, 2016. Hội thảo tham vấn về các chỉ số bền vững đô thị về thích ứng biến đổi khí hậu ở Việt Nam và kết quả ở 5 thành phố.
- Reed, D. H., 2012. Chapter 15. Impact of Climate Change on Biodiversity in *Handbook of Climate Change Mitigation*. (T. S. and M. L. Wei-Yin Chen, John Seiner, Ed.) (3rd ed.). London. England.
- Rosenzweig, C., Bader, D. & Ali, S., 2014. *Enhancing Climate Resilience in Metropolitan Regions.* GTIZ Discussion Paper, GIZ Bonn.
- Sato, T., & Nakasu, T., 2011, 2009. *Typhoon Ondoy Flood Disasters in Metro Manila.*
- Sivakumar, B., 2011. Global climate change and its impacts on water resources planning and management: assessment and challenges. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 25(4), 583-600.
- Skepticalscience.com., 2015. *What is the link between hurricanes and global warming*? Retrieved July 7, 2018, from https://www.skepticalscience.com/hurricanes-global-warming.htm.
- Sneed, Michelle, Brandt, Justin, and Solt, Mike, 2013, Land subsidence along the Delta-Mendota Canal in the northern part of the San Joaquin Valley, California, 2003–10: *U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2013–5142*, 87 p., http://dx.doi.org/10.3133/sir20135142.
- Sở Xây dựng (DOC), UBND thành phố Đà Nẵng, 2015. Quy hoạch tổng thể hệ thống thoát nước thành phố Đà Nẵng đến năm 2030. *Hội nghị chuyên đề về*

Giảm nhẹ GHG thông qua phong cách sống thông minh ở Đà Nẵng. Đại học Bách Khoa Đà Nẵng.

- Sun, H., Grandstaff, D., & Shagam, R., 1999. Land subsidence due to groundwater withdrawal: Potential damage of subsidence and sea level rise in southern New Jersey, USA. *Environmental Geology*, 37(4), 290–296. https://doi.org/10.1007/s002540050386.
- Suzuki Hiromasa, 2018. Flooding Control in Osaka city, Japan. *Hội thảo về Quản lý nước mưa và chống ngập đô thị Việt – Nhật, Hà Nội.*
- The Town of East Gwillimbury., 2018. *Ten Ways to Reduce Greenhouse Gases*. Retrieved June 26, 2018, from http://www.eastgwillimbury.ca/Services/Environment /Ten_Ways_to_Reduce_Greenhouse_Gases.htm?PageMode=Print.
- Tổng cục môi trường, 2015. *Tác động của biến đổi khí hậu (Climate change) đến môi trường và sức khỏe*. http://vea.gov.vn/vn/truyenthong/biendoikhihau.
- Trần Đức Hạ, 2018. Đánh giá hiện trạng thoát nước mưa và đề xuất giải pháp kĩ thuật tổng hợp để giảm ngập lụt cho thành phố Hà Nội. *Tạp chí"Cấp thoát nước Việt Nam"* Số 4 (120), 43-48.
- Trần Đức Hạ, 2015. Xây dựng tiêu chí kinh tế - kỹ thuật để quản lý bùn thải hệ thống thoát nước đô thị. *Kỷ yếu Hội nghị Quốc tế về Quản lý bùn thải từ hệ thống thoát nước và công trình vệ sinh lần thứ 3 (FSM3)*. Trang 45-47.
- Trần Thị Thảo Hương, 2018. *Báo cáo về Quản lý thoát nước tại các đô thị Việt Nam. Hội thảo Việt-Nhật về Quản lý nước mưa và chống ngập đô thị.*
- Trenberth, K. E., 2011. Changes in precipitation with climate change. *Climate Research*, 47, 123–138. https://doi.org/10.3354/cr00953.
- Ucsusa.org, 2017. *Hurricanes and Climate Change*. Retrieved July 7, 2018, from https://www.ucsusa.org/global-warming/science-and-impacts/impacts/hurricanes-and-climate-change.html#.W0CMHdIzbIU.
- UNISDR, U., and IFRC., 2009. *Resilient cities: disaster Risk Reduction in an Urbanizing World - Progress made in the implementation of the Hyogo Framework for Action.* Retrieved from New York: United Nations Headquarters.
- United Nations, 2013. *Global Assessment Report for Disaster Risk Reduction Retrieved from GAR2013*. Geneva.
- United Nations, 2014. *World Urbanization Prospects – Highlights.* Retrieved from New York: United Nations.
- Van Lanen, H. a. J., Tallaksen, L. M., & Rees, G., 2007. Droughts and climate change. *Commission Staff Working Document Impact Assessment* (SEC(2007) 993), Accompanying document to Communication Addressing the challenge of water scarcity and droughts in the European Union (COM(2007) 414). https://doi.org/10.1063/1.43895.

- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R. & Kinzig, 2004. A. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and society* 9(2):5.
- World Bank, 2013. *Turn Down the Heat: Climate Extremes, Regional Impacts, and the Case for Resilience.* Retrieved from Washington D.C.
- World Bank, 2016. *Việt Nam: Nâng cao sức chống chịu với biến đổi khí hậu và Bảo đảm sinh kế bền vững cho nông dân vùng Đồng bằng sông Cửu Long.* https://www.worldbank.org/vi/news/press-release/2016/06/10/vietnam-building-climate-resilience-and-ensuring-sustainable-livelihoods-of-farmers-in-the-mekong-delta.
- World Meteorological Organization, 2012. *Urban flood management in the changing climate. Integrated flood management tools series.*
- Y. Masago, B. K. M., S. M. Jalilov, M. Kefi, P. Kumar, M. Dilley, & K. Fukushi, 2018. *Future Outlook of Urban Water Environment in Asian Cities: Summary for Decision Makers.*

PHỤ LỤC 1

Một số dự án thoát nước và vệ sinh ở các địa phương nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu (trong vòng 5 năm trở lại đây)

Tỉnh/ thành phố	Tên dự án	Năm thực hiện	Nội dung hạng mục chính	Vốn	Nguồn vốn
Hà Nội	Cải thiện hệ thống thoát nước khu vực phía Tây thành phố - TB Yên Nghĩa	2015	Xây dựng Trạm bơm tiêu nước Yên Nghĩa, 120 m^3/s	7.464 tỷ VNĐ	JICA
	Dự án Hệ thống XLNT Yên Xá	2015	Xây dựng nhà máy Xử lý nước thải Yên Xá, công suất 270.000 m^3/ngày đêm; hệ thống cống bao cho sông Tô Lịch và cống chính; xây dựng hệ thống cống bao cho sông Lừ; xây dựng hệ thống cống cho một phần khu vực Hà Đông và các khu đô thị mới.	5.800 tỷ VNĐ (tương đương khoảng 28,42 tỷ JPY	JICA
	Dự án xây dựng cụm công trình đầu mối Liên Mạc	2017	Xây dựng trạm bơm Liên Mạc công suất 70 m^3/s cạnh cống lấy nước Liên Mạc với các hạng mục: Nhà máy, bể xả, bể hút, cống xả qua đê, kênh dẫn xả ra sông Nhuệ. Xây dựng tuyến kênh từ cống Liên Mạc mới đến cống Miệng Hổ. Xây dựng cống điều tiết nằm hạ lưu cống lấy nước Liên Mạc; Xây dựng kênh dẫn nước từ bể xả vào kênh dẫn cống Liên Mạc mới đến cống Miệng Hổ (sau cống điều tiết).	3.635 tỷ VNĐ	Tư nhân (hình thức BT)
	Dự án cải tạo và nâng cấp HT trạm bơm tiêu Đông Mỹ - Thanh Trì	2013	Xây dựng mới trạm bơm bên cạnh trạm bơm Đông Mỹ 35 m^3/s Hệ thống kênh dẫn: Kênh Đồng Trì - Đông Mỹ, chiều dài khoảng 5,63 km. Cải tạo, nâng cấp 2 hồ hiện có là hồ Vẹt (thuộc xã Tứ Hiệp và Ngũ Hiệp) và hồ Đông Trạch (thuộc xã Ngũ Hiệp) với quy mô tổng diện tích 15,6 ha.	2.893 tỷ VNĐ	Nhà nước

Tỉnh/ thành phố	Tên dự án	Năm thực hiện	Nội dung hạng mục chính	Vốn	Nguồn vốn
			Xây dựng mới hồ điều hòa tại xã Đông Mỹ giai đoạn 1 với quy mô diện tích chiếm đất 22,8 ha; giai đoạn 2: Xây hồ Đông Mỹ 2 với diện tích chiếm đất 22,2 ha.		
TP Hồ Chí Minh	Dự án Vệ sinh môi trường Giai đoạn 2 lưu vực Kênh Nhiêu Lộc Thị Nghè	2017	Xây dựng tuyến cống bao dẫn nước thải từ giếng Bờ Đông đến nhà máy xử lý nước thải Nhiêu Lộc - Thị Nghè tại quận 2 (8 km); nhà máy xử lý nước thải Nhiêu Lộc - Thị Nghè công suất 480.000 m^3/ngày.	450 triệu USD	WB
	Dự án cải thiện môi trường nước TP. HCM lưu vực kênh Tàu Hũ - Bến Nghé - Đôi - Tẻ, giai đoạn 3	2016	Nạo vét kênh, giải tỏa nhà trên kênh, xây dựng kè và làm tuyến cống thu gom nước thải.	15.200 tỷ VNĐ	Nhà nước
	Dự án nâng cấp đô thị lưu vực Tân Hoá - Lò Gốm, giai đoạn 2	2015	Xây dựng nhà máy xử lý nước thải lưu vực Tân Hóa - Lò Gốm với công xuất 300.000 m^3/ngày theo hình thức hợp tác công tư.	300 triệu USD	Tập đoàn Hanwha E&C và Công ty K-Water của Hàn Quốc
	Dự án xây dựng hồ điều tiết ngầm bằng công nghệ Cross-wave khu vực TP. HCM"	2017	Xây dựng 7 hồ điều tiết ngầm ở 5 quận: Gò Vấp, Bình Thạnh, Phú Nhuận, Tân Bình và quận 10, với tổng dung tích 42.000 m^3.	475 tỷ VNĐ	Nhà nước
	Dự án chống ngập theo hình thức công tư	2016	Xây dựng 6 cống kiểm soát triều cùng gần 8 km đê bao kiểm soát ngập do triều cường tại các Quận 1, 4, 7, 8 và hai huyện Nhà Bè, Bình Chánh.	10.000 tỷ VNĐ	Tư nhân
	Dự án đầu tư Quản lý rủi ro ngập nước khu vực TP. Hồ Chí Minh	2016	Dự án giúp cho khoảng 14.900 ha đất được bảo vệ trước các trận lụt có tần suất ngập 10 năm; khoảng 2 triệu người (tính đến năm 2020) sống ở tiểu lưu vực được tiếp	WB là 400 triệu USD, vốn đối ứng là 37 triệu USD (9.500 tỷ VNĐ)	WB

Tỉnh/ thành phố	Tên dự án	Năm thực hiện	Nội dung hạng mục chính	Vốn	Nguồn vốn
			cận các tiện ích vệ sinh môi trường; giải quyết triệt để tình trạng ngập úng và ô nhiễm, cải thiện điều kiện vệ sinh công cộng. Tuy nhiên 2017, TP HCM xin không vay vốn của WB mà chỉ dùng ngân sách thành phố cho dự án này.		
	Dự án nạo vét, cải tạo rạch Xuyên Tâm	2017	Cải tạo 8,2 km rạch Xuyên Tâm giải quyết thoát nước cho lưu vực 703 ha.	5.000 tỷ VNĐ	Công ty Nhật + DN Việt Nam (theo hình thức BT)
	Dự án xây dựng hồ điều tiết	2016	Hồ điều tiết Gò Dưa 24 ha (quận Thủ Đức), hồ Bàu Cát 0,4 ha (quận Tân Bình), hồ Khánh Hội 4,8 ha (quận 4).	1.300 tỷ VNĐ	Nhà nước
Đà Nẵng	Dự án cải thiện môi trường nước phía Đông quận Sơn Trà	2018	Dự án nhằm xây dựng hệ thống cống bao, hạn chế nước mưa chảy tràn ra các khu vực bãi tắm; nâng cấp trạm Trạm xử lý nước thải (XLNT) Sơn Trà (giai đoạn 2) thêm 40.000 m^3/ ngày-đêm.	1.500 tỷ VNĐ	Nhà nước
	Dự án nâng cấp, cải tạo Trạm xử lý nước thải Ngũ Hành Sơn	2018	Dự án nâng cấp, cải tạo Trạm xử lý nước thải Ngũ Hành Sơn được đầu tư với công suất xử lý 30.000 m^3/ngày-đêm, công nghệ xử lý theo mẻ SBR.	276 tỷ VNĐ	Nhà nước
	Dự án nâng cấp, cải tạo Trạm xử lý nước thải Phú Lộc (giai đoạn 2)	2018	Nâng công suất của Nhà máy xử lý nước thải giai đoạn 2 sẽ được nâng lên 65.000 m^3/ ngày-đêm, với công nghệ xử lý nước thải hiếu khí theo mẻ cải tiến.	321 tỷ VNĐ	Nhà nước
	Dự án hỗ trợ đầu tư cơ sở hạ tầng Đà Nẵng	2017	Xây dựng hệ thống kết nối thoát nước thải riêng biệt để giảm thiểu rủi ro về ô nhiễm đối với khu du lịch biển Mỹ An – Mỹ Khê.	72,52 triệu USD	WB

Tỉnh/ thành phố	Tên dự án	Năm thực hiện	Nội dung hạng mục chính	Vốn	Nguồn vốn
Quảng Nam	Dự án nạo vét thoát lũ khẩn cấp sông Cổ Cò nhằm chống ngập cho Đà Nẵng và Hội An	2017	Dự án nạo vét sông Cổ Cò sẽ được thực hiện trong thời gian tới trên chiều dài 14 km.	850 tỷ VNĐ	Ngân sách TW và tỉnh
Quảng Bình	Dự án thoát nước và vệ sinh môi trường đô thị Ba Đồn	2016	Xây dựng, lắp đặt hệ thống thu gom, xử lý nước thải và gói thầu số 2 xây dựng tuyến kênh thoát nước mưa cầu Phoóc - Xuân Hưng.	8,89 triệu Euro + 4,6 triệu Euro đối ứng	Đan Mạch
Đồng Nai	Dự án Cải thiện môi trường nước tỉnh Đồng Nai (thành phố Biên Hòa), Giai đoạn 1	2016	Xây dựng hệ thống xử lý nước thải đô thị cho thành phố Biên Hòa.		JICA
Bình Dương	Dự án cải thiện môi trường nước Nam Bình Dương	2017	Lắp đặt hệ thống đường cống cho các phường Phú Hòa, Phú Lợi, Phú Cường, Phú Thọ, Hiệp Thành của TP. Thủ Dầu Một và một phần phường An Thạnh, TX.Thuận An; xây dựng 11 trạm bơm. Nâng công suất nhà máy xử lý nước thải Thủ Dầu Một lên 35.000 m^3/ ngày-đêm.	23.676 triệu JPY (6.398 tỷ VNĐ)	JICA
Dĩ An	Dự án nhà máy xử lý nước thải Dĩ An	2017	Xây dựng nhà máy xử lý nước thải đô thị và trục chuyển tải chính thị xã Dĩ An, tại phường Tân Đông Hiệp, thị xã Dĩ An.	92 triệu USD (khoảng 1.500 tỷ VNĐ), phần còn lại là vốn đối ứng, 1.000 tỷ VNĐ	WB
Vĩnh Phúc	Dự án quản lý nước và rủi ro lũ lụt Vĩnh Phúc	2018	Quản lý rủi ro lũ lụt, quản lý môi trường nước và hỗ trợ thực hiện dự án và tăng cường thể chế. Hợp phần 1 có cải tạo lưu vực C (4 sông ở huyện Bình Xuyên và 2 hồ điều tiết).	220 triệu USD (4.800 tỷ VNĐ); trong đó, 150 triệu USD vốn vay	WB

Tỉnh/ thành phố	Tên dự án	Năm thực hiện	Nội dung hạng mục chính	Vốn	Nguồn vốn
Quảng Ninh	Dự án xử lý nước thải TP Hạ Long	2017	Xây dựng, cải tạo hệ thống cống thoát nước mưa; hệ thống cống thu gom nước thải, các trạm bơm, nhà máy xử lý nước thải dùng bùn hoạt tính (Aeroten).	3.241 tỷ VNĐ	JICA
Cần Thơ	Dự án phát triển thành phố cần thơ và tăng cường khả năng thích ứng đô thị	2016	Chống ngập khu đô thị lõi TP. Cần Thơ thuộc địa bàn 2 quận Ninh Kiều, Bình Thuỷ và tăng cường quản lý đô thị thích ứng với biến đổi khí hậu; Xây dựng cống ngăn triều kết hợp cầu giao thông, cải tạo kênh rạch, xây dựng hồ điều hòa, lắp đặt trạm bơm, cải tạo cống thoát nước.	322 triệu USD (250 triệu USD vốn từ WB)	WB

PHỤ LỤC 2

Quy định về hoạt động thoát nước và xử lý nước thải trên địa bàn một số tỉnh ở Việt Nam.

STT	Tên tỉnh	Văn bản pháp luật	Ngày ra Quyết định	Có quy định đấu nối
1	Bình Phước	Quyết định số 63/2016/QĐ-UBND	16/12/2016	Có
2	Bình Thuận	Quyết định số 25/2017/QĐ-UBND	29/8/2017	Có
3	Tuy Hòa, Phú Yên	Quyết định số 28/2015/QĐ-UBND quy định đấu nối HTTN	7/8/2015	Có
4	Buôn Ma Thuột, tỉnh Đắk Lắk	Quyết định số 19/2010/QĐ-UBND, quy định đấu nối HTTN	7/7/2010	Có
5	Hòa Bình	Quyết định số 08/2016/QĐ-UBND Quyết định số 02/2016/QĐ-UBND quy định đấu nối HTTN	25/3/2016 18/1/2016	Có
6	Đà Lạt, Lâm Đồng	Quyết định số 26 /2016/QĐ-UBND	6/4/2016	Có
7	Nha Trang, Khánh Hòa	Quyết định 38/2008/QĐ-UBND quy định đấu nối HTTN	1/7/2008	Có
8	Sóc Trăng	Quyết định số 18/2017/QĐ-UBND	19/4/2017	Có
9	Thừa Thiên Huế	Quyết định số 51/2017/QĐ-UBND	6/7/2017	Có
10	Tây Ninh	Quyết định số 29/2017/QĐ-UBND	20/9/2017	Có
11	Hậu Giang	Quyết định số 30/2017/QĐ-UBND	7/11/2017	Có
12	An Giang	Quyết định số 57/2017/QĐ-UBND	31/8/2017	Có
13	Quảng Ninh	Quyết định số 969/2016/QĐ-UBND	01/04/2016	Có
14	Ninh Thuận	Quyết định số 55/2017/QĐ-UBND	20/7/2017	Có
15	Quảng Bình	Quyết định số 42/2016/QĐ-UBND	19/12/2016	Có
16	Trà Vinh	Quyết định số 19/2016/QĐ-UBND	20/5/2016	Có
17	Quảng Ngãi	Quyết định số 19/2016/QĐ-UBND	9/5/2016	Có
18	Tuyên Quang	Quyết định số 03/2016/QĐ-UBND	5/3/2016	Có
20	Lạng Sơn	Quyết định số 01/2016/QĐ-UBND	14/01/2016	Có
21	Đắk Lắk	Quyết định số 47/2015/QĐ-UBND	16/12/2015	Có
22	Hà Nội	Quyết định số 41/2017/QĐ-UBND	6/12/2017	Có
23	Sơn La	Quyết định số 31/2015/QĐ-UBND	14/10/2015	Có
24	Nghệ An	Quyết định số 22/2015/QĐ-UBND	25/3/2015	Có
25	Long An	Quyết định số 75/2016/QĐ-UBND	28/12/2016	Có

STT	Tên tỉnh	Văn bản pháp luật	Ngày ra Quyết định	Có quy định đấu nối
26	Cần Thơ	Quyết định số 03/2017/QĐ-UBND	28/3/2017	Có
27	Hải Dương	Quyết định số 23/2016/QĐ-UBND	5/8/2016	Có
29	Bình Định	Quyết định số 20/2016/QĐ-UBND	4/3/2016	Có
30	Đắk Nông	Quyết định số 04/2016/QĐ-UBND về phân cấp quản lý TN và XLNT	3/2/2016	Không
31	Bắc Kạn	Quyết định số 22/2015/QĐ-UBND	22/10/2015	Có
32	Cà Mau	Quyết định số 29/2015/QĐ-UBND về phân cấp quản lý TN và XLNT	17/9/2015	Không
33	Bạc Liêu	Quyết định số 22/2015/QĐ-UBND về phân cấp quản lý TN và XLNT	20/11/2015	Không
34	Thái Bình	Quyết định số 23/2013/QĐ-UBND về quản lý NT đô thị	30/12/2013	Có

PHỤ LỤC 3

Bảng danh mục các mục tiêu/chỉ số để phát triển khả năng thích ứng của đô thị với ngập lụt và quản lý thoát nước

Những chỉ số đề xuất ở phần dưới đa số đã được ban hành bằng các văn bản quy phạm pháp luật và văn bản hành chính của Chính phủ, Thủ tướng và các Bộ ngành. Có những chính sách, quy định được thực hiện tốt và áp dụng rộng rãi nhưng cũng có những chính sách chưa khả thi, chưa được áp dụng.

Chỉ số	Nội dung chỉ số	Nguồn trích dẫn
Khía cạnh chính sách và pháp luật		
1	Tích hợp các chiến lược Tăng trưởng xanh và thích ứng với biến đổi khí hậu (SUDS) vào quy hoạch tổng thể cấp tỉnh.	- Kế hoạch Phát triển Kinh tế Xã hội 5 năm 2011-2015 Hà Nội, Việt Nam, năm 2011. - Nghị định số 11/2013/NĐ-CP về Quản lý đầu tư phát triển đô thị ban hành ngày 14/01/2013. - Quyết định số 1485/QĐ-BKHDT do Bộ KHĐT ban hành ngày 17/10/2013 về Khung hướng dẫn lựa chọn ưu tiên thích ứng với biến đổi khí hậu trong lập kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội. - Quyết định số 2623/QĐ-TTg phê duyệt Đề án Phát triển đô thị Việt Nam ứng phó với BĐKH giai đoạn 2013 - 2020.
2	Tăng cường thể chế hoá việc áp dụng Chiến lược thoát nước đô thị bền vững (SUDS) trong thẩm định và phê duyệt các dự án đầu tư hạ tầng đô thị.	- Đề xuất của nhóm Tư vấn GIZ.
3	Đưa việc tái cấu trúc đô thị và quy hoạch đô thị vào khung luật định và đề ra cơ chế thực thi (cung cấp cơ sở pháp lý cho các hoạt động khôi phục, tái phát triển đô thị sau thiên tai, tái thiết, sửa chữa và bảo trì các công trình bị ảnh hưởng bởi thảm họa thiên tai).	- Đề xuất của nhóm Tư vấn GIZ.
4	Khuyến khích các tỉnh thực hiện lập Quy hoạch tổng thể hệ thống thoát nước, đặc biệt chú trọng các khu vực bị ảnh hưởng hoặc dễ bị ảnh hưởng bởi thiên tai (Hiện nay Hà Nội, TP. HCM, Nghệ An, Cần Thơ, Bình Định đã xây dựng Quy hoạch TN).	- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 về Thoát nước và xử lý nước thải.
5	Xem xét và cập nhật Định hướng quy hoạch phát triển hệ thống quản lý nước thải, quản lý thoát nước, thoát lũ định kỳ 5 năm.	- Đề xuất của nhóm Tư vấn GIZ.

Chỉ số	Nội dung chỉ số	Nguồn trích dẫn
6	Có cơ chế chính sách khuyến khích để tăng cường sự tham gia của khối tư nhân và các bên liên quan khác trong việc đầu tư, vận hành và bảo trì liên quan đến Nước.	- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 về Thoát nước và xử lý nước thải. - Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 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. - Nghị định số 16/2016/NĐ-CP về quản lý và sử dụng vốn hỗ trợ phát triển chính thức (ODA) và vốn vay ưu đãi của các nhà tài trợ nước ngoài ban hành ngày 16/03/2016. - Luật Đầu tư ban hành năm 2014 và Nghị định số 118/2015/NĐ-CP ngày 12/11/2015 hướng dẫn thi hành luật.
7	Áp dụng nhiều phương thức để nâng cao nhận thức cộng đồng về quản lý tài nguyên Nước cho đô thị phát triển bền vững và tăng khả năng phục hồi của đô thị.	- Quyết định số 1002/QĐ-TTg ngày 13/7/2009 phê duyệt Kế hoạch nâng cao nhận thức của cộng đồng và quản lý các hiểm họa, rủi ro thiên tai dựa trên cộng đồng (bao gồm quản lý thoát nước và quản lý ngập lụt).
8	Nâng cao năng lực cho cán bộ địa phương thông qua đào tạo thường xuyên và truyền thông.	- Quyết định số 1002/QĐ-TTg ngày 13/7/2009 phê duyệt Kế hoạch nâng cao nhận thức của cộng đồng và quản lý các hiểm họa, rủi ro thiên tai dựa trên cộng đồng.
9	Nâng cao tỷ lệ các tỉnh ban hành thu phí thoát nước và nước thải và lộ trình thực hiện.	- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 về Thoát nước và xử lý nước thải.
10	Thiết lập lộ trình để chuyển đổi công tác quản lý nguồn nước từ quản lý theo địa giới hành chính sang quản lý theo lưu vực sông (Đã có nhiều văn bản pháp luật, Quyết định, nhưng việc thực hiện chưa hiệu quả).	- Luật tài nguyên Nước, 2012. Nghị đinh 120/2008/NĐ-CP ngày 1/12/2008 về Quản lý lưu vực sông. - Quyết định số 681/QĐ-TTg ngày 03/5/2013 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt quy hoạch hệ thống thoát nước và xử lý nước thải khu vực dân cư, khu công nghiệp thuộc lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy đến năm 2030. - Quyết định 228/QĐ-TTg ngày 25/01/2013 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt quy hoạch hệ thống thoát nước và xử lý nước thải khu vực dân cư, khu công nghiệp thuộc lưu vực sông Cầu đến năm 2030. - Quyết định số 1892/QĐ-TTg ngày 14/12/2012 của Thủ tướng Chính phủ: Về việc ban hành Quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Đồng Nai trong mùa lũ hàng năm.

Chỉ số	Nội dung chỉ số	Nguồn trích dẫn
		- Quyết định số 2066/QĐ-TTg ngày 12/11/2010 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt quy hoạch thoát nước vùng kinh tế trọng điểm vùng Đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2020. - Quyết định số 1336/QĐ-TTg ngày 22/9/2008 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Quy hoạch thoát nước 3 vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ, miền Trung và phía Nam đến năm 2020.
Hạ tầng kỹ thuật và Môi trường		
Cấp nước bền vững		
11	Khuyến khích sử dụng nguồn nước mặt để cung cấp nước sạch.	- Luật tài nguyên Nước, 2012 và Nghị định 201/2013/NĐ-CP ngày 27/11/2013 quy định chi tiết một số điều của Luật Tài nguyên nước.
12	Hạn chế khai thác nước ngầm.	- Luật tài nguyên Nước, 2012 và Nghị định 201/2013/NĐ-CP ngày 27/11/2013 quy định chi tiết một số điều của Luật Tài nguyên nước.
13	Tăng tỷ lệ cung cấp nước an toàn, với mục tiêu là tăng 2% mỗi năm. (hiện nay tỷ lệ cấp nước an toàn đô thị trung bình khoảng 85-90%).	- Quyết định 1566/QĐ-TTg ngày 09/8/2016 phê duyệt Chương trình Quốc gia bảo đảm cấp nước an toàn giai đoạn 2016 - 2025 (với mục tiêu phấn đấu đến năm 2020, tỷ lệ dân cư được cấp nước sạch, hợp vệ sinh đạt 90% - 95%, đến năm 2020, tỷ lệ dân cư được cấp nước sạch, hợp vệ sinh đạt 95% - 100%).
14	Giảm lượng nước bị thất thoát xuống dưới 15% (vào 2025).	- Quyết định số 2502/QD-TTg ngày 22/12/2015 về Điều chỉnh định hướng phát triển cấp nước đô thị và khu CN Việt Nam đến 2025, tầm nhìn đến 2050.
15	Thúc đẩy việc áp dụng các thiết bị tiết kiệm nước trong các tòa nhà.	- Đề xuất của nhóm Tư vấn GIZ.
Quản lý bền vững thoát nước và ngập lụt		
16	Tăng cường hệ thống thu gom nước mưa và tận dụng nước mưa để cung cấp nước sạch.	- Luật tài nguyên Nước, 2012 và Nghị định 201/2013/NĐ-CP ngày 27/11/2013 quy định chi tiết một số điều của Luật TNN Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 về Thoát nước và xử lý nước thải.

Chỉ số	Nội dung chỉ số	Nguồn trích dẫn
		- Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 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.
17	Tăng khối tích chứa nước 10% mỗi năm (thông qua các hồ nhân tạo, bảo vệ và làm sạch hồ / ao hiện tại, trên hoặc dưới lòng đất).	- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 về Thoát nước và xử lý nước thải. - Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 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.
18	Xây dựng Bản đồ cảnh báo nguy hiểm cùng với đánh giá rủi ro lũ lụt, kế hoạch hành động phòng chống lụt bão và dự trữ vùng đệm của mỗi thành phố.	- Luật Phòng, chống thiên tai 2013.
19	Ưu tiên đầu tư vào phát triển hệ thống thoát nước ở các khu vực có nhiều bất lợi.	- Luật Đầu tư ban hành năm 2014 và Nghị định số 118/2015/NĐ-CP ngày 12/11/2015 hướng dẫn các phần mục của Luật đầu tư.
Quản lý nước thải bền vững		
20	Tăng tỷ lệ hộ gia đình được đấu nối với hệ thống thoát nước thải, với mục tiêu tăng 5% mỗi năm.	- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 về Thoát nước và xử lý nước thải. - Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 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. - Nhóm Tư vấn đề xuất tỷ lệ %.
21	Tăng cường xử lý bùn tại nhà máy xử lý bùn với mục tiêu tăng 5% lượng bùn được xử lý mỗi năm.	- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 về Thoát nước và xử lý nước thải. - Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 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. - Nhóm Tư vấn đề xuất tỷ lệ %.
22	Tái sử dụng nước xám và nước thải.	- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 về Thoát nước và xử lý nước thải.

Chỉ số	Nội dung chỉ số	Nguồn trích dẫn
		- Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 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 số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 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.
23	Tái chế chất thải rắn và phân bùn.	- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 về Thoát nước và xử lý nước thải. - Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 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.
24	Đẩy mạnh việc áp dụng các công nghệ mới, sạch và thân thiện với môi trường trong xử lý nước và nước thải.	- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 về Thoát nước và xử lý nước thải. - Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 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. - Nghị định số 11/2013/NĐ-CP về Quản lý đầu tư phát triển đô thị ban hành ngày 14/01/2013 (Khuyến khích, hỗ trợ, ưu đãi việc đầu tư xây dựng công trình có ứng dụng công nghệ mới, thân thiện với môi trường). - Quyết định số 432/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 12/4/2012: Phê duyệt chiến lược phát triển bền vững Việt Nam 2011-2020.
25	Tích hợp các giao diện thông minh trong tự động hóa hệ thống quản lý nước thải (ví dụ cửa xả và nhà máy xử lý nước thải).	- Đề xuất của nhóm Tư vấn.
26	Áp dụng linh hoạt và kết hợp cách tiếp cận xử lý nước thải tập trung và phi tập trung.	- Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 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.

Chỉ số	Nội dung chỉ số	Nguồn trích dẫn
27	Áp dụng mức phí thoát nước thích hợp để đủ trang trải chi phí vận hành bảo dưỡng và khấu hao thiết bị điện và cơ khí vào năm 2025.	- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 về Thoát nước và xử lý nước thải. - Quyết định số 589/QĐ-TTg ngày 06/04/2016 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. - Nghị định số 154/2016/NĐ-CP về phí BVMT đối với nước thải ngày ngày 16 tháng 11 năm 2016.
Năng lượng bền vững cho các thành phố xanh và thành phố thông minh		
28	Tăng tỉ lệ sử dụng năng lượng mặt trời, năng lượng tái tạo thông qua các chính sách khuyến khích tái tạo và tái sử dụng năng lượng.	- Chiến lược Quốc gia về Biến đổi khí hậu, 2011. - Chiến lược Quốc gia về Tăng trưởng xanh, 2012. - Chiến lược Phát triển bền vững Việt Nam giai đoạn 2011 - 2020.
		- Quyết định số 2068/QĐ-TTg ngày 25/11/2015 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050, Quyết định số 11/2017/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Về cơ chế khuyến khích phát triển các dự án điện mặt trời tại Việt Nam. - Quyết định số 432/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 12/4/2012: Phê duyệt chiến lược phát triển bền vững Việt Nam 2011-2020.
29	Tăng tỷ lệ Xây dựng lại công trình hạ tầng kỹ thuật tốt hơn (Built back better) sau thiên tai, hướng tới tiết kiệm năng lượng và phát triển bền vững.	- Đề xuất của nhóm Tư vấn.

ĐÁNH GIÁ SỰ THÍCH ỨNG VỚI NGẬP LỤT ĐÔ THỊ VÀ QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC CỦA VIỆT NAM DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Giám đốc
NGÔ ĐỨC VINH

Biên tập: LÊ HỒNG THÁI
Chế bản: VŨ BÌNH MINH
Sửa bản in: LÊ HỒNG THÁI
TRẦN HẰNG THU
NGUYỄN MINH HẰNG
Thiết kế bìa: ĐÀO HUY PHƯƠNG

In 100 cuốn khổ 20.5x29.5cm, tại xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng, số 10 Hoa Lư, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội. Số đăng ký KHXB: 418-2020/CXBIPH/09-27/XD ngày 11/02/2020. Mã ISBN: 978-604-82-3091-3. QĐXB số 08-2020/QĐ-XBXD ngày 17/02/2020. In xong và nộp lưu chiểu tháng 04/2020.

THÔNG TIN ẤN PHẨM

Cơ quan xuất bản
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Trụ sở chính
Bonn và Eschborn, Đức
Chương trình Thoát nước và Chống ngập Đô thị ĐBSCL Ứng phó với Biến đổi khí hậu (FPP)
37 Lê Đại Hành, Hai Bà Trưng
Hà Nội, Việt Nam

Xuất bản
Tháng 2 - 2020

Chịu trách nhiệm nội dung
TS. Tim McGrath

Tác giả
GS.TS. Trần Đức Hạ, PGS.TS. Đặng Thị Thanh Huyền, TS. Nguyễn Phương Thảo,
TS. Nguyễn Lan Hương, TS. Phạm Duy Đông và ThS. Trần Hoài Sơn
Khoa Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

Với sự tham gia của
PGS.TS Mai Thị Liên Hương – Cục trưởng Cục Hạ tầng Kỹ thuật, Bộ Xây dựng
TS. Tim McGrath, Giám đốc Chương trình FPP-GIZ
PGS.TS. Nguyễn Hồng Tiến, Cán bộ Cao cấp, Chương trình FPP-GIZ
Trần Thị Thanh Thúy, Cán bộ Chương trình FPP-GIZ

Thiết kế & In ấn
NXB Xây dựng

Hình ảnh
Nguồn ảnh do GIZ cung cấp, nếu không có chú thích nào khác

Thay mặt cho
Cục Kinh tế Liên bang Thụy Sỹ (SECO)
Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển Liên bang Đức (BMZ)

GIZ chịu trách nhiệm về nội dung ấn phẩm này

SÁCH KHÔNG BÁN
ISBN: 978-604-82-3091-3