

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN



**QUY HOẠCH PHÒNG, CHỐNG THIÊN TAI VÀ THỦY LỢI
THỜI KỲ 2021-2030, TẦM NHÌN ĐẾN NĂM 2050**

BÁO CÁO CHUYÊN ĐỀ TIÊU - THOÁT NƯỚC



Hồ Cửa Đạt (Thanh Hóa)

HÀ NỘI, THÁNG 7 NĂM 2023



LIÊN DANH TƯ VẤN



VIỆN QUY HOẠCH THỦY LỢI - VIỆN QUY HOẠCH THỦY LỢI MIỀN NAM

**QUY HOẠCH PHÒNG, CHỐNG THIÊN TAI VÀ THỦY LỢI
THỜI KỲ 2021-2030, TẦM NHÌN ĐẾN NĂM 2050**

BÁO CÁO CHUYÊN ĐỀ TIÊU - THOÁT NƯỚC

**CƠ QUAN LẬP QUY HOẠCH
CỤC THỦY LỢI**



Lương Văn Anh

**ĐẠI DIỆN LIÊN DANH TƯ VẤN
VIỆN QUY HOẠCH THỦY LỢI**

Đỗ Văn Thành

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	4
CHƯƠNG 1: HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH TIÊU NƯỚC.....	6
1.1. MIỀN NÚI PHÍA BẮC	6
1.2. ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG.....	8
1.2.1. Vùng sông Lô - Phó Đáy:	8
1.2.2. Vùng sông Cà Lồ - Bắc Đuống:.....	8
1.2.3. Vùng Hữu sông Hồng:	9
1.2.4. Vùng Tả sông Hồng:	10
1.2.5. Vùng Hạ du sông Thái Bình.....	10
1.2.6. Vùng sông suối ngắn Quảng Ninh và các huyện đảo Hải Phòng, Quảng Ninh.....	11
1.2.7. Đánh giá chung về tiêu:.....	11
1.3. BẮC TRUNG BỘ	12
1.4. NAM TRUNG BỘ	14
1.5. TÂY NGUYÊN	16
1.6. ĐÔNG NAM BỘ.....	17
1.7. ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG	19
CHƯƠNG 2: GIẢI PHÁP TIÊU NƯỚC ĐẾN 2030 ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN 2050	22
2.1. MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN.....	22
2.1.1. Mục tiêu tổng quát	22
2.1.2. Mục tiêu cụ thể.....	22
2.1.3. Tiêu chuẩn tiêu thoát	22
2.2. MIỀN NÚI PHÍA BẮC	23
2.2.1. Tác động đến khả năng tiêu thoát	23
2.2.2. Tính toán hệ số tiêu cho các khu tiêu động lực	25
2.2.3. Tính toán xác định yêu cầu tiêu thoát.....	27
2.2.4. Phương án tiêu thoát cho vùng TDMN Bắc Bộ:	29
2.3. ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG.....	30
2.3.1. Yêu cầu tiêu thoát nước	30
2.3.2. Tính toán hệ số tiêu theo các kịch bản	31
2.3.3. Các phương án tiêu, thoát nước chủ yếu bao gồm:	32
2.4. BẮC TRUNG BỘ	33

2.4.1. Dự báo sự thay đổi hệ số tiêu	33
2.4.2. Yêu cầu đối với tiêu thoát nước	34
2.4.3. Phương án tiêu thoát nước	36
2.5. NAM TRUNG BỘ	39
2.5.1. Dự báo yêu cầu tiêu, thoát nước.....	39
2.5.2. Phương án tiêu thoát nước	43
2.6. TÂY NGUYÊN	45
2.6.1. Dự báo yêu cầu tiêu, thoát nước theo các giai đoạn dựa trên các kịch bản.....	45
2.6.2. Phương án tiêu thoát nước	52
2.7. ĐÔNG NAM BỘ.....	53
2.7.1. Tác động đến công trình tiêu thoát nước	53
2.7.2. Phương án công trình	57
2.8. ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG	62
2.8.1. Dự báo yêu cầu tiêu, thoát nước theo các giai đoạn dựa trên các kịch bản.....	62
2.8.2. Tính toán khả năng phục vụ tiêu, thoát nước theo các giai đoạn dựa trên các kịch bản.....	66
2.8.3. Giải pháp đối với tiêu, thoát nước.....	67
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	69
KẾT LUẬN	69
KIẾN NGHỊ	70

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1: Tổng hợp hiện trạng tiêu thoát bằng công trình thủy lợi	6
Bảng 2: Tổng hợp hiện trạng tiêu úng toàn vùng Bắc Trung Bộ	13
Bảng 3: Tổng hợp nhiệm vụ các công trình tiêu nước, ngăn lũ, ngăn mặn và thủy triều vùng Đông Nam bộ	18
Bảng 4: Dự báo tỷ lệ gia tăng lượng mưa tiêu ($P=10\%$) theo các kịch bản biến đổi khí hậu	24
Bảng 5: Dự báo xu thế sử dụng đất các khu tiêu bằng động lực	25
Bảng 6: Mô hình mưa tiêu thiết kế ($P=10\%$) giai đoạn hiện tại.....	26
Bảng 7: Dự báo tỷ lệ gia tăng lượng mưa tiêu 1, 3, 5 ngày max ($P=10\%$).	26
Bảng 8: Tổng hợp kết quả tính toán hệ số tiêu theo các Kịch bản	27
Bảng 9: Tổng hợp kết quả tính toán sơ bộ năng lực tiêu cần bổ sung	28
Bảng 10: Yêu cầu tiêu theo các kịch bản	30
Bảng 11: Kết quả tính toán hệ số tiêu theo các kịch bản.....	31
Bảng 12: Biến đổi hệ số tiêu theo các kịch bản.....	33
Bảng 13: Công trình tiêu vùng Bắc Trung Bộ dự kiến đầu tư giai đoạn 2021-2030	38
Bảng 14: Công trình tiêu Vùng Bắc Trung Bộ dự kiến đầu tư giai đoạn 2031-2050	39
Bảng 15: Tổng hợp phân vùng ngập úng.....	41
Bảng 16: Danh mục đầu tư Vùng Nam Trung Bộ giai đoạn 2021-2030.....	44
Bảng 17: Danh mục đầu tư Vùng Nam Trung Bộ giai đoạn 2031-2050.....	45
Bảng 18: Phân khu tiêu, thoát nước các khu ngập úng vùng Tây Nguyên	48
Bảng 19: Kết quả tính toán hệ số tiêu vùng Tây Nguyên.....	50
Bảng 20: Lưu lượng yêu cầu cần tiêu tại các khu tiêu	51
Bảng 21: Diện tích cần tiêu tại các khu tiêu	52
Bảng 22: Hệ số tiêu các trạm ứng với kịch bản BĐKH tới năm 2030 và 2050	53
Bảng 23: Trường hợp mô phỏng với công trình hiện trạng	56
Bảng 24: Mức nước dọc sông trong các trường hợp mô phỏng.....	56
Bảng 25: Tổng hợp công trình nâng cấp trong vùng dự án.....	62
Bảng 26: Hệ số tiêu tính theo mô hình mưa 5 ngày max tần suất 10%	67

MỞ ĐẦU

+ Trong những năm gần đây ngập úng thường xuyên xảy ra do mưa lớn bất thường (Thành phố Hà Nội và một số đô thị vùng đồng bằng phía Bắc) mưa lớn kết hợp lũ (các thành phố thuộc Trung du miền núi Bắc Bộ như Hà Giang, Yên Bái..., một số thành phố thuộc miền Trung như Hà Tĩnh, Quảng Trị, Huế, Hội An...) hay mưa lớn kết hợp với triều cường (thành phố Hồ Chí Minh và một số đô thị vùng Đồng bằng sông Cửu Long).

+ Mưa lớn cực đoan cũng dẫn đến tình trạng ngập úng cục bộ vẫn thường xuyên xảy ra tại các khu vực khác tại các vùng Đồng bằng Bắc Bộ, miền Trung và Đồng bằng sông Cửu Long, trong đó có việc gia tăng áp lực tiêu thoát cho các vùng sản xuất nông nghiệp và các vùng dân cư nông thôn.

+ Tại Việt Nam, thời gian qua, quá trình đô thị hóa, công nghiệp hóa đã diễn ra mạnh mẽ trên phạm vi các tỉnh, các vùng và cả nước. Hệ thống đô thị Việt Nam đã có bước phát triển nhanh chóng, tỷ lệ đô thị hóa tăng nhanh từ 19,6% với 629 đô thị năm 2009 lên khoảng 40% với 830 đô thị năm 2019, bao gồm 2 đô thị đặc biệt là Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh, 19 đô thị loại I, 29 đô thị loại II, 45 đô thị loại III, 80 đô thị loại IV và 655 đô thị loại V. Xu hướng đô thị hóa đang và sẽ tiếp tục được mở rộng sang các thành phố nhỏ và vừa. Bên cạnh đó hàng chục khu công nghiệp, khu kinh tế lớn đã được hình thành, chủ yếu ở những vùng có điều kiện phát triển thuận lợi như đồng bằng Bắc Bộ, Đông Nam Bộ và ven biển miền Trung.

+ Hoạt động phát triển công nghiệp, đô thị mạnh mẽ giai đoạn vừa qua đã đóng góp lớn cho tăng trưởng của đất nước, bên cạnh đó cũng đặt sức ép lớn lên hạ tầng thủy lợi, làm gia tăng yêu cầu phục vụ, gia tăng nhu cầu được bảo vệ. Nhu cầu tiêu thoát nước mưa, nước lũ ngày càng gia tăng. Thành phố Hồ Chí Minh liên tục bị ngập do triều cường với nguyên nhân chủ yếu từ phát triển kết cấu hạ tầng đô thị làm giảm khả năng trữ, tiêu thoát nước. Trận mưa lớn cuối tháng 10/2008 đã làm cho Thành phố Hà Nội ngập lụt nghiêm trọng, gián đoạn hoạt động trong nhiều ngày, gây thiệt hại lớn.

+ Một số vùng chưa có công trình tiêu hoặc đã có nhưng bị xuống cấp, nhiều công trình được xây dựng thủ công, kênh mương bị bồi lắng... không đảm bảo phục vụ theo thiết kế, dẫn tới còn nhiều diện tích thường xuyên bị ngập úng, đặc biệt là nhiều công trình đầu mối tiêu cũ, xuống cấp; hệ số tiêu thiết kế thấp.

+ Việc khoanh vùng tiêu chưa tốt, nhiều lưu vực tiêu không khép kín; Còn xảy ra tranh chấp do khoanh vùng chưa tốt dẫn đến tiêu tràn lan, các vùng trũng thấp chịu úng nhiều và kéo dài.

+ Nhiều luồng tiêu, kênh tiêu bị bồi lắng, co hẹp, lấn chiếm dẫn tới không đáp ứng được yêu cầu tiêu.

CHƯƠNG 1: HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH TIÊU NƯỚC

1.1. MIỀN NÚI PHÍA BẮC

Do đặc điểm địa hình, đa phần diện tích vùng TDMN Bắc Bộ được tiêu thoát tự nhiên vào các sông, suối, chỉ có các khu vực địa hình trũng thấp ven dòng chính vùng Trung du cần tiêu bằng công trình. Tổng diện tích cần tiêu bằng công trình của toàn vùng là 304.500 ha, chỉ tương đương khoảng 3,2% tổng diện tích tự nhiên của toàn vùng. Tổng diện tích tiêu thực tế là 276.800 ha, tương đương 91% diện tích cần tiêu:

Bảng 1: Tổng hợp hiện trạng tiêu thoát bằng công trình thủy lợi

Khu, hướng tiêu	Diện tích		Tiêu bằng cống			Tiêu bằng trạm bơm		
	Cần tiêu	Tiêu thực tế	Số cống	Ftk (ha)	Ftt (ha)	Số TB	Ftk (ha)	Ftt (ha)
Trung du sông Hồng	176.520	168.850	229	165.120	156.050	43	12.800	12.800
+ Tiêu ra sông Chảy	6.540	6.540	32	6.540	6.540			
+ Tiêu ra sông Phó Đáy	6.680	6.680	32	6.680	6.680			
+ Tiêu ra sông Lô	41.300	41.305	56	38.700	38.655	8	2.650	2.650
+ Tiêu ra sông Đà	19.000	17.925	26	18.800	17.175	10	750	750
+ Tiêu ra sông Thao	103.000	96.400	83	94.400	87.000	25	9.400	9.400
Trung du sông Thái Bình	127.980	107.960	81	87.810	77.100	40	40.200	30.860
+ Tiêu ra sông Cầu	46.950	43.160	42	25.700	25.680	21	21.250	17.480
+ Tiêu ra sông Công	6.130	6.130	16	6.200	6.130	1		
+ Tiêu ra sông Thương	50.950	38.100	20	32.830	25.570	17	18.100	12.530
+ Tiêu ra sông Lục Nam	23.950	20.570	3	23.080	19.720	1	850	850
Toàn vùng	304.500	276.810	310	252.930	233.150	83	53.000	43.660

1) Khu vực Trung du sông Hồng thuộc các tỉnh Hòa Bình, Phú Thọ và Tuyên Quang. Là khu vực hưởng lợi trực tiếp từ việc vận hành cắt lũ của các hồ thượng nguồn, cụ thể mực nước mùa mưa (tháng, vụ) trên các sông nhận nước tiêu khu vực này hiện nay thấp hơn trước khi có hồ từ 1,5 đến trên 2,0 m, có tác dụng cải thiện khả năng tiêu rất tốt, đặc biệt là các khu tiêu tự chảy. Toàn khu có tổng diện tích cần tiêu là 176.520 ha, diện tích thực tế 168.850 ha tương đương 95,6%.

- Các tiểu khu tiêu tự chảy có tổng diện tích tiêu thiết kế là 165.120 ha, được tiêu bằng 229 cống tiêu, diện tích thực tế tiêu 156.050 ha tương đương 94,6%. Toàn khu còn khoảng 8.000 ha khu vực Tả sông Đà và hữu sông Thao (Phú Thọ) tiêu tự chảy khó khăn.

- Các tiểu khu tiêu động lực ra sông Lô, Đà và sông Thao, tổng diện tích cần tiêu 12.800 ha. Trong giai đoạn 2015 - 2020, tỉnh Phú Thọ đã bổ sung được 04 trạm bơm tiêu. Toàn khu hiện có 43 trạm bơm tiêu các loại, hiện bảo đảm yêu cầu tiêu thoát, hệ số tiêu tại các tiểu khu biến động từ 4,0 đến 7,0 l/s/ha.

2) Khu vực Trung du sông Thái Bình thuộc các tỉnh Thái Nguyên và Bắc Giang tổng diện tích cần tiêu là 127.980 ha, diện tích thực tế 107.960 ha tương đương 83,4%. Khu vực tiêu khó khăn chủ yếu tập trung ở tỉnh Bắc Giang.

- Tiêu tự chảy có tổng diện tích tiêu thiết kế là 87.810 ha, được tiêu bằng 81 cống, diện tích thực tế tiêu 77.100 ha tương đương 87,9%:

+ Tiêu tự chảy ra sông Thương, có tổng diện tích cần tiêu là 32.830 ha, khu vực hiện còn khoảng 7.000 ha thuộc các tiểu khu Nam Yên Dũng, Ngòi Cầu Thị và Tả sông Thương tiêu thoát tự chảy khó khăn.

+ Tiêu tự chảy ra sông Lục Nam, có tổng diện tích cần tiêu là 23.080 ha, khu vực này hiện còn khoảng 3.400 ha thuộc tiểu khu Mân Chấn tiêu thoát tự chảy khó khăn.

- Tiêu động lực ra các sông có tổng diện tích cần tiêu 40.200 ha. Toàn khu hiện có 40 trạm bơm tiêu các loại, hiện bảo đảm tiêu cho 30.860 ha tương đương 76,8% yêu cầu tiêu thoát, hệ số tiêu tại các tiểu khu biến động từ 4,0 đến 6,3 l/s/ha. toàn khu còn khoảng 10.000 ha tiêu thoát khó khăn thuộc các tiểu khu: Nam Yên Dũng, Hạ Thác Huống, Tả sông Thương.

*** Các tồn tại chính của hạ tầng tiêu thoát**

1) Hàng năm toàn vùng thường có từ 9-12 đợt mưa lớn, gần đây đã xuất hiện nhiều trận mưa bất thường và trái quy luật như các năm 2008, 2017, 2018.... Mưa với cường độ lớn (300 đến trên 400 mm/24 giờ), thời gian xảy ra mưa thường đồng thời với lũ trên các sông, tiêu thoát khó khăn đã gây lên úng, ngập. Ngoài ra tình trạng các tuyến kênh, luồng tiêu bị bồi lấp, ách tắc làm giảm khả năng tiêu thoát cũng là nguyên nhân gây lên ngập ở nhiều địa phương.

2) Ở khu vực Trung du Miền núi Bắc bộ tồn tại khoảng 25 nghìn ha tiêu thoát khó khăn và có nguy cơ bị úng ngập khi có mưa lớn, cụ thể:

+ Các tiểu khu Hạ Thác Huống, Nam Yên Dũng, Tả sông Thương (Bắc Giang) là khu vực đông dân cư; đô thị, công nghiệp và sản xuất nông nghiệp phát triển nhanh. Công trình tiêu hiện có năng lực tiêu kém, chưa đáp ứng yêu cầu chủ động tiêu cho đô thị, công nghiệp;

+ Tiểu khu Ngòi Mân Chấn là khu vực trũng thấp, trước đây tiêu tự chảy và

thường xuyên bị ngập úng do ảnh hưởng mực nước lũ sông Lục Nam. Hiện nay, do phát triển dân cư, công nghiệp cần xem xét việc chủ động tiêu thoát bằng động lực.

+ Tiểu khu hữu Thao - tả Đà (Phú Thọ), trước năm 2011 là khu chậm lũ Tam Thanh của hệ thống sông Hồng. Khi có mưa lớn nước thường tập trung nhanh về hạ lưu, sau đó chảy quanh co qua các khu có địa hình trũng xen kẽ gò đồi, tạo ra nhiều điểm úng ngập cục bộ. Việc tiêu thoát khó khăn, thực tế các năm 2008, 2018 mưa lớn đã gây ngập lụt trên diện rộng và kéo dài ở khu vực này.

3) Các thành phố Tuyên Quang, Yên Bái hiện được tiêu thoát tự nhiên, nhưng thường bị úng ngập do mưa lớn và lũ trên sông chính, khi xảy ra úng ngập thường gây chia cắt nhiều khu dân cư, ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất, sinh hoạt của người dân. Cần có giải pháp tiêu thoát phù hợp cho các thành phố trên.

1.2. ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Trong vùng hiện có hơn 3.200 công trình tiêu các loại. Tổng diện tích tự nhiên vùng ĐBBB 2.123.582ha, diện tích tiêu tự chảy tự nhiên là 725.683ha, tổng diện tích tiêu qua công trình thủy lợi là 1.397.800ha.

Diện tích được tiêu chủ động 1.268.487ha đạt 93% so với diện tích yêu cầu tiêu, trong đó tiêu động lực bằng trạm bơm là 484.047 ha; tiêu tự chảy qua cống 784.440ha; diện tích tiêu còn bấp bênh là 129.412 ha.

Hệ số tiêu bình quân hiện tại toàn vùng đồng bằng đạt $4,5 \div 5$ l/s/ha, một số hệ thống tiêu độc lập đã đạt $6 \div 7$ l/s/ha, các trạm bơm tiêu cho đô thị như ở Hà Nội, Hải Dương... đã thiết kế từ $10 \div 15$ l/s/ha.

1.2.1. Vùng sông Lô - Phó Đáy:

Đây là vùng miền núi hoàn toàn, địa hình dốc, nhiều khu canh tác ở cao hơn nhiều so với sông suối cho nên rất thuận lợi cho việc tiêu tự chảy ra sông Lô, sông Phó Đáy và các nhánh suối. Diện tích cần tiêu toàn vùng là 23.900ha; toàn bộ được tiêu tự chảy.

1.2.2. Vùng sông Cà Lồ - Bắc Đuống:

Tổng diện tích cần tiêu 179.092 ha, diện tích thực tế tiêu được 168.108ha, trong đó tiêu tự chảy: 100.657ha, tiêu bằng bơm: 67.451ha, đạt 94% yêu cầu tiêu.

Khu tiêu Bắc Đuống có bốn hướng tiêu chính là tiêu ra sông Hồng, sông Đuống, sông Cầu và sông Cà Lồ. Song do địa hình của khu phức tạp cao, thấp không đều vì vậy về mùa mưa mực nước ngoài sông thường cao hơn vùng tiêu. Do đó biện pháp công trình ở đây chủ yếu là tiêu động lực khi mực nước ngoài sông dâng cao gặp

mưa lớn trong nội đồng. Các công trình tiêu chính trong vùng như Đặng Xá, Kim Đồi, Tân Chi, Hiền Lương, Phấn Động...

Khu tiêu Cà Lò: chủ yếu là tiêu tự chảy có một phần diện tích tiêu động lực. Các công trình tiêu chính Tam Báo, Thường Lệ, Mạnh Tân, Dương Hà... Những vùng hàng năm úng thường xuyên chỉ cấy được 1 vụ như Vĩnh Tường, Yên Lạc (thuộc vùng sông Phan - Cà Lò), hàng năm bỏ hoá vụ mùa từ 4500÷5500 ha.

Dự án tiêu động lực Vĩnh Phúc có nhiệm vụ tiêu cho 39.337ha. Hiện tại đang thi công các công trình như điều tiết Cầu Tôn, Cầu Sắt, cống Lạc Ý, cống Liễn Sơn.... Quy mô các trạm bơm: Kim Xá 2 $Q=30\text{m}^3/\text{s}$, $F_t=7.936\text{ha}$; Ngũ Kiên $Q=35\text{m}^3/\text{s}$, $F_t=12.341\text{ha}$; Nguyệt Đức $Q=80\text{m}^3/\text{s}$, $F_t=19.600\text{ha}$.

1.2.3. Vùng Hữu sông Hồng:

Có hai loại hình tiêu nước chính là tiêu thoát lũ ở vùng bán sơn địa và tiêu nước mưa khu vực đồng bằng ven biển với hình thức tự chảy là chính. Tiêu thoát lũ ở các khu vực đồng bằng chủ yếu bằng bơm (các trạm bơm thường được xây dựng kết hợp tưới + tiêu). Các công trình này có thể bơm trực tiếp vào sông Đáy, sông Hồng nhưng cũng có nhiều trạm bơm trực tiếp vào các trục tiêu nội đồng rồi tự chảy ra sông Đáy như các sông Nhuệ tiêu qua cống Lương Cổ vào sông Đáy, sông Châu, sông Tích, sông Thanh Hà và các sông nhỏ thuộc các khu thủy lợi Bắc Nam Hà, Trung Nam Hà, Nam Nam Hà, Nam Ninh Bình... Ngoài ra còn hàng loạt các cống dưới đê sông Đáy, sông Tích, sông Hoàng Long, ... cũng tiêu thoát nước ra các sông trực bằng tự chảy khi có điều kiện.

Toàn vùng có 1.691 công trình tiêu (962 trạm bơm; 729 cống). Tổng diện tích cần tiêu 442.419 ha, diện tích thực tế tiêu được 361.279 ha, trong đó tiêu tự chảy: 105.273ha, tiêu bằng bơm: 256.006ha, đạt gần 82% yêu cầu.

Vùng hữu sông Hồng yêu cầu tiêu thoát nước đang tăng lên do vấn đề phát triển kinh tế - xã hội, nhất là các khu vực dùng động lực, tuy đã có đầu mối nhưng thiếu năng lực, hệ thống chuyển nước ách tắc, bồi lắng và bị xâm phạm, chưa được nạo vét và tu bổ thường xuyên, công trình đầu mối xuống cấp.

Về công trình, ngoài những tồn tại như công trình cấp nước còn có một số vấn đề riêng như: Yêu cầu tiêu thoát ngày nay đang tăng do đô thị và các khu công nghiệp mở rộng, đồng ruộng hầu như có hệ số quay vòng 2 ÷ 3 lần, ao hồ bị lấp quá nhiều, cây trồng thay đổi giống và chủng loại, khí tượng thủy văn biến động mạnh đặc biệt là mưa lớn bất thường. Hệ thống bờ ao, bờ vùng chưa đầy đủ, nhiều bờ vùng còn thấp bé gây tiêu tràn lan và tiêu lẫn nhau vào nhau, chi phí công trình dồn toàn bộ

vào nông nghiệp nhưng tiêu lại cho cả công nghiệp, đô thị, dân cư. Công trình trong nội đồng phát triển thiếu quy hoạch, năng lực đầu mối lớn nhưng vẫn úng, điều hành còn cục bộ và chia cắt.

Các khu vực trước đây là khu phân chặm lũ sông Đáy như khu vực Chương Mỹ, Mỹ Đức của TP. Hà Nội, khu vực hữu Đáy của tỉnh Hà Nam, khu Gia Tường-Đức Long của tỉnh Ninh Bình vẫn chưa được xây dựng đê bao bảo vệ và đầu tư công trình tiêu nên thường xảy ra ngập úng.

1.2.4. Vùng Tả sông Hồng:

Chia làm 3 khu tiêu Bắc Hưng Hải, Bắc Thái Bình, Nam Thái Bình. Toàn vùng có 296 công trình tiêu. Diện tích yêu cầu tiêu toàn vùng là 335.922ha, diện tích tiêu thực tế là 322.655ha đạt 95% yêu cầu tiêu.

Khu tiêu Bắc Hưng Hải có công trình tiêu chính là cụm đầu mối tiêu Cầu Xe – An Thổ nằm ở cuối kênh tiêu của hệ thống thủy nông Bắc Hưng Hải có tác dụng ngăn triều và tiêu thoát cho hệ thống Bắc Hưng Hải kết hợp với hệ thống các trạm biêu ra sông Đuống, Thái Bình, Luộc như trạm bơm My Động, Kênh Vàng, Văn Thai, Đại Đồng Thành...

Khu tiêu Bắc Thái Bình: có 4 hướng tiêu chính là tiêu ra biển qua cống Trà Linh I, Trà Linh II; tiêu tự chảy ra sông Hóa, sông Trà Lý bằng hệ thống các dưới đê; một phần tiêu động lực đối với những vùng úng trũng nằm ven đê sông Hồng, Trà Lý, sông Luộc, sông Hóa.

Khu tiêu Nam Thái Bình: chủ yếu là tiêu tự chảy ra sông Hóa, sông Trà Lý, sông Kiến Giang. Các công trình tiêu chính của khu như Cống Lân I, Lân II, Hoàng Môn... Ngoài ra còn kết hợp tiêu động lực ra sông Hồng, sông Trà Lý đối với những vùng không tiêu chảy được ra sông Kiến Giang.

1.2.5. Vùng Hạ du sông Thái Bình

Đặc điểm của vùng này đa số là đồng bằng có chế độ thủy văn chịu ảnh hưởng của thủy triều, một số ít diện tích trong vùng thuộc chế độ thủy văn miền núi. Cho nên biện pháp công trình tiêu vùng này hầu hết tiêu bằng động lực và cống tiêu ra các sông Thái Bình, sông Kinh Thầy, sông Văn Úc, sông Cấm và tiêu ra biển. Toàn vùng có 9 khu tiêu, diện tích yêu cầu tiêu toàn vùng là 223.339ha, diện tích tiêu thực tế là 211.455ha đạt 95%.

Diện tích chưa chủ động tiêu là 11.894 ha, ở các khu tiêu Chí Linh 1.566 ha, khu Nam Thanh 4.362 ha, khu Kinh Môn còn 2.790 ha, khu An Kim Hải 3.176 ha, các khu này do công trình bị xuống cấp, kênh mương hàng năm chưa được nạo vét

và ngoài ra cũng còn do nguyên nhân mực nước ở các cửa tiêu tăng lên so với thiết kế cũ, công suất trạm bơm còn nhỏ, hệ số tiêu toàn vùng thấp, hệ số tiêu bình quân chỉ đạt 4 l/s/ha so với yêu cầu tiêu 7-8 l/s/ha và do công trình thủy lợi xây dựng chưa đầy đủ.

Các khu vực còn lại như khu Thủy Nguyên, khu Tiên Lãng, khu Vĩnh Bảo, khu Đa Độ, Uông Đông Hưng cũng còn tồn tại một số diện tích hàng năm bị úng chưa tiêu thoát được khi gặp mưa lớn, do tình trạng các công trình đã xây dựng từ lâu bị xuống cấp, hệ thống kênh mương bị bồi lắng, tình trạng lấn chiếm lòng kênh gây ách tắc dòng chảy hạn chế khả năng dẫn nước và khi mực nước trong sông ứng với tần suất $P=10\%$ đồng thời gặp triều cường nên không thể tiêu thoát được gây lên tình trạng úng cục bộ.

Nhìn chung các hệ thống công trình đầu mối tương đối đầy đủ song chưa phát huy hết khả năng là do các công trình nội đồng chưa được tu sửa, nâng cấp đồng bộ, tương xứng với các công trình đầu mối do vậy chưa phát huy hết năng lực của các công trình đầu mối. Một số hệ thống do có sự chuyển dịch cơ cấu cây trồng, mục đích sử dụng đất nên cũng ảnh hưởng tới khả năng phục vụ của các công trình thủy lợi.

1.2.6. Vùng sông suối ngắn Quảng Ninh và các huyện đảo Hải Phòng, Quảng Ninh

Vùng sông suối ngắn Quảng Ninh là vùng miền núi hoàn toàn, địa hình dốc, nhiều khu canh tác ở cao hơn nhiều so với sông suối cho nên rất thuận lợi cho việc tiêu tự chảy ra sông, suối rồi đổ ra biển.

Vùng các huyện đảo Hải Phòng và Quảng Ninh: Chủ yếu là tiêu tự chảy ra sông, suối rồi đổ ra biển.

1.2.7. Đánh giá chung về tiêu:

Tổng diện tích tiêu bấp bênh vùng ĐBBB chủ yếu tập trung vào vùng hữu sông Hồng nằm ở các khu thủy lợi Sông Tích, Thanh Hà, Bắc Ninh Bình, Nam Ninh Bình, Vĩnh Tường - Yên Lạc (thuộc sông Phan - sông Cà Lồ), hạ du Thái Bình (Chí Linh, Kinh Môn, An Kim Hải, Nam Thanh).

Hiện nay, tiêu ở nội đồng mới đảm bảo tần suất tiêu 10% với tần suất mực nước ngoài sông tiêu cũng là 10%, hệ số tiêu của hệ thống đạt $4,5 \div 5$ l/s/ha, một số hệ thống tiêu độc lập đã đạt $6 \div 7$ l/s/ha, các trạm bơm tiêu cho đô thị như ở Hà Nội, Hải Dương... đã thiết kế từ $10 \div 15$ l/s/ha.

Với vùng hạ du sông Thái Bình, trong vụ mùa việc tiêu thoát nước của các hệ thống thủy lợi về cơ bản là khá thuận lợi. Tuy nhiên khi gặp tổ hợp bất lợi mưa to đến 200 mm/ngày, chân triều cao kết hợp xuất hiện lũ từ thượng lưu thì việc tiêu nước cho hệ thống cực kỳ khó khăn. Trường hợp mưa đến 300 mm/ngày vào thời điểm chân triều cao kết hợp xuất hiện lũ từ thượng lưu thì diện tích các vùng úng tập trung có thể đến gần 10.000 ha, chủ yếu tập trung ở khu vực 8 xã huyện Vĩnh Bảo, các xã giữa huyện Thủy Nguyên, khu vực đầu nguồn hệ thống Đa Độ, khu vực Bắc sông Mối huyện Tiên Lãng và một số huyện khu vực Trung Nam Định.

1.3. BẮC TRUNG BỘ

Vùng Bắc Trung Bộ hiện nay chủ yếu được tiêu tự chảy bằng sông suối, kênh rạch tự nhiên, chiếm tới 96% diện tích tự nhiên. Với tổng diện tích tự nhiên toàn vùng khoảng 5.146.100 ha, cơ cấu đất tiêu được phân bố như sau:

- Diện tích vùng đồi núi, đất lâm nghiệp khoảng: 3.546.100 ha;
- Diện tích đất cơ sở hạ tầng, các khu đô thị, công nghiệp cần tiêu khoảng 573.000 ha;
- Diện tích đất nông nghiệp cần tiêu khoảng: 1.027.000 ha; Trong đó phần diện tích phải tiêu bằng động lực khoảng 151.000 ha. Trong vùng hiện đã xây dựng được 228 trạm bơm tiêu, kết hợp với hệ thống kênh trục, tiêu triệt để cho 85.400 ha. Còn khoảng 66.580 ha chưa tiêu được triệt để.

Hầu hết các diện tích cần tiêu là những vùng có cao độ thấp nằm chủ yếu ở vùng hạ du các lưu vực sông. Cụ thể như sau:

+ Lưu vực sông Mã: Việc tiêu thoát hiện tại của vùng chủ yếu dựa vào hệ thống sông suối tự nhiên qua các trục tiêu như: sông Hoạt, sông Lèn, sông Tam Điệp, kênh Thanh Niên, sông Tống, sông Càn, kênh Hưng Long, sông Cầu Chày, sông Mậu Khê,... Trong vùng hiện có 112 công trình trạm bơm tiêu, tưới tiêu kết hợp đảm bảo 48.161ha diện tích đất trũng thấp. Diện tích chưa đảm bảo tiêu thoát khoảng 32.246ha tập trung ở vùng Bắc sông Mã và vùng Nam Sông Chu.

+ Lưu vực sông Cả: Hiện trạng tiêu thoát nước trong vùng chủ yếu dựa vào hệ thống sông suối tự nhiên. Vấn đề tiêu thoát ở đây chủ yếu tập trung vào những khu vực trũng thấp không có khả năng tiêu thoát tự nhiên như các khu Hoàng Mai - Khe Dứa - Độ Ông, khu Diễn Châu - Yên Thành, khu vực Nam Đàn - Hưng Nguyên - Nghi Lộc, khu thành phố Vinh ngoài ra còn các khu sông Nghèn, khu trũng thấp của Hương Sơn.

+ Lưu vực sông Gianh: Vùng có địa hình đồi núi chiếm trên 80% nên thuận lợi cho tiêu tự chảy. Phần còn lại thuộc đồng bằng hạ du các sông, được tiêu thoát bằng

hệ thống kênh trục qua các cống dưới đê. Hiện còn 3 xã Hoàn-Vạn-Phú Trách nằm ven sông Lý Hòa là khu vực thấp trũng vào vụ Hè Thu những năm mưa lớn vẫn còn khoảng 400 ha đất canh tác, 383 ha nuôi trồng thủy sản và 40ha khu vực dân cư bị ngập úng.

+ Lưu vực sông Nhật Lệ: Hiện trạng tiêu vùng nghiên cứu chủ yếu tiêu bằng hình thức tự chảy qua hệ thống sông suối tự nhiên. Vùng tiêu bằng động lực có 29 trạm bơm tiêu và tưới tiêu kết hợp. Hiện nay hệ thống đê và bờ bao tuy đã có nhưng chưa đủ thiết kế, nhiều cống dưới đê bị xuống cấp, các máy bơm hoạt động đã lâu nên hiệu suất thấp, hệ thống kênh tiêu bị bồi lắng, còn khoảng 2.500 ha vùng đồng bằng sông Kiến Giang chưa có công trình tiêu.

+ Lưu vực sông Bến Hải, Thạch Hãn và Ô Lâu: Hiện trạng tiêu thoát nước của vùng chủ yếu được tiêu tự chảy. Vùng tiêu động lực là đồng bằng thấp có cao trình dưới 1,5 m như vùng trũng Hải Lăng, Phong Điền giáp sông Ô Lâu, Ô Giang và Vĩnh Định. Trong vùng có 2 cửa tiêu chính là: Cửa Việt Yên cửa ra của sông Vĩnh Định đổ ra sông Thạch Hãn và sau đó đổ ra biển tại Cửa Việt; cửa thứ hai là Cửa Lác, là cửa của sông Ô Lâu đổ ra phá Tam Giang trước khi ra biển. Hiện nay, tại Việt Yên và Cửa Lác đã xây dựng 2 công trình đập Việt Yên và đập Cửa Lác có nhiệm vụ gạt triều tiêu úng cho vùng hạ lưu Thạch Hãn - Ô Lâu.

+ Lưu vực sông Hương: Việc tiêu thoát phần lớn vẫn là tiêu tự chảy kết hợp với tiêu bằng động lực tại những vùng trũng thấp cục bộ với 135 công trình tiêu động lực đảm bảo tiêu thoát cho gần 10.282 ha. Trục tiêu chính của vùng gồm sông Ô Lâu, sông Bạc Yển, Kẻ Vạn, Đông Ba, sông Truồi, sông Nông, Như Ý, Đại Giang, Chợ Nọ, năm xã, bảy xã... tiêu qua các cửa tiêu chính là cống An Xuân, Hà Đồ, Quán Cửa, Cầu Long, cống Phú Mỹ, cống Quan và các cống dưới đê. Trong những năm gần đây một số hệ thống tiêu gồm Tây Nam Hương Trà, Ninh Hòa Đại được đầu tư nâng cấp góp phần đáng kể vào công tác tiêu thoát nước trong vùng.

Bảng 2. Tổng hợp hiện trạng tiêu úng toàn vùng Bắc Trung Bộ

TT	Tên lưu vực sông	Ftiêu động lực (ha)	Số trạm bơm	Fbơm tiêu (ha)	
				Thiết kế	Thực tế
1	Lưu vực sông Mã & Phụ Cận	97.682	111	59.971	48.301
2	Lưu vực sông Cả & Phụ Cận	27.140	7	7.388	5.877
3	Lưu vực sông Gianh & Phụ cận	-	-	-	-
4	Vùng lưu vực sông Nhật Lệ	7.430	34	4.486	4.486
5	Lưu vực sông Bến Hải-Thạch Hãn-Ô	7.000	45	5.387	3.810

	Lâu				
6	Lưu vực sông Hương & Phụ cận	12.737	31	8.217	7.513
	Tổng	151.989	228	85.449	69.987

Tồn tại về tiêu thoát:

+ Tiêu úng còn xảy ra tranh chấp do khoanh vùng chưa hợp lý dẫn đến tiêu tràn lan, các vùng trũng thấp thường chịu úng nhiều và lâu.

+ Do mưa lớn cực đoan, quá trình đô thị hóa làm giảm tiết diện trục tiêu, các trục tiêu không được nạo vét thường xuyên, tu bổ thường xuyên làm giảm khả năng tiêu thoát.

+ Nhiều kênh tiêu bị bồi lắng, nhiều cống tiêu bị hỏng, bị bèo lán chiếm gây ách tắc, nhiều trạm bơm hoạt động đã lâu nên hiệu suất thấp ảnh hưởng đến quá trình tiêu thoát.

+ Hệ số tiêu của các công trình tiêu (4,5-6 l/s/ha) hiện còn thấp so với thực tế nên đáp ứng được nhu cầu cần tiêu.

+ Toàn vùng Bắc Trung Bộ hiện nay còn 66.580 ha chưa tiêu úng triệt để, trong đó:

+) Vùng sông Mã-sông Yên thường xuyên úng khoảng 32.246 ha tập trung vùng sông Lý, Quảng Châu, sông Hoàng, sông Nhôm; vùng Hà Trung-Nga Sơn, hạ sông Bưởi...

+) Vùng sông Cả và phụ cận hiện nay còn khoảng 22.650 ha còn úng thường xuyên; tập trung ở vùng Hữu Thanh Chương, Nam Hưng Nghi.

+) Vùng sông Gianh và phụ cận: Vùng Hoàn Vạn Phú thuộc huyện Bố Trạch với diện tích 2.060 ha.

+) Vùng sông Nhật Lệ còn khoảng 2.500 ha vùng đồng bằng sông Kiến Giang chưa có công trình tiêu.

+) Vùng sông Thạch Hãn-Ô Lâu tồn tại tập trung ở vùng úng Hải Lăng khoảng 2.300 ha.

+) Vùng sông Hương và phụ cận còn 5.224 ha diện tích có nguy cơ bị ngập khi có mưa lớn kéo dài.

1.4. NAM TRUNG BỘ

Vùng Nam Trung Bộ có tới khoảng 80% là đồi núi nên việc tiêu thoát nước mưa cho đến nay hầu hết là tiêu tự chảy. Tuy nhiên hiện nay vùng đồng bằng hạ lưu các sông Vu Gia-Thu Bồn, Tam Kỳ, Trà Khúc-Sông Vệ, Sông Ba-Bàn Thạch, sông cái Nha Trang...các hệ thống tiêu tự nhiên là sông suối nhỏ ngày đang bị bồi lấp gây ngập cục bộ.

Hiện các công trình tiêu úng vùng Nam Trung bộ chưa được quan tâm đầu tư đúng mức, ngoại trừ một số trục tiêu đã được kiên cố hóa như trục tiêu sông Thoa tỉnh Quảng Ngãi, trục tiêu Quế Phú tỉnh Quảng Nam... Các vùng trũng thấp, thường xuyên bị ngập úng ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp toàn vùng Nam Trung Bộ khoảng 24.462 ha (vùng hạ Vu Gia-Thu Bồn, Tam Kỳ: 3.900 ha, hạ Trà Bồng-Trà Khúc-Sông Vệ: 936 ha, hạ sông Kôn-La Tinh: 2.383 ha, hạ sông Ba-Bàn Thạch: 3.000 ha, hạ Cái Ninh Hòa, Cái Nha Trang: 5.243 ha, hạ lưu sông Cái Phan Rang: 4.000 ha; hạ lưu sông La Ngà và vùng đồng bằng ven biển: 5.000 ha).

+ Lưu vực sông Vu Gia-Thu Bồn và vùng phụ cận: Hiện trạng công trình tiêu, thoát nước vùng nghiên cứu chủ yếu dựa vào hệ thống sông suối tự nhiên như: sông Yên, sông Vĩnh Điện, sông Quá Giang, sông La Thọ, sông Thanh Quýt, sông Kỳ Lam, sông Cô Cỏ, và một số sông suối nhỏ trong vùng, riêng tại huyện Quế Sơn có hệ thống kênh tiêu Quế Phú, với tổng chiều dài khoảng 20 km nhưng mới kiên cố được 2,6 km. Tình trạng ngập úng vẫn thường xuyên xảy ra khi có mưa vừa và lớn với thời gian ngập khoảng 2÷4 ngày và mức ngập khoảng 30÷50mm. Diện tích thường xuyên bị ngập úng khoảng 3.900 ha, chủ yếu tại các huyện, thị, thành phố: Đại Lộc, Duy Xuyên, Điện Bàn, Hội An, Tam Kỳ, Thăng Bình. Về lâu dài cần nghiên cứu đề xuất các giải pháp hữu hiệu nhằm giảm thiểu thiệt hại, đảm bảo ổn định sản xuất và cuộc sống người dân trong vùng.

+ Lưu vực sông Trà Bồng-Trà Khúc và phụ cận: Hiện trạng công trình tiêu, thoát nước vùng nghiên cứu chủ yếu dựa vào hệ thống sông suối tự nhiên như: Sông Miếu, Bàu Sen, và Sông Bì; Sông Phú Vinh; kênh tiêu Tư Nghĩa, Sông Bàu Giang, sông Cái Bứa, Sông La Châu; Hệ thống tiêu úng sông Thoa. Trong vùng có hệ thống tiêu úng sông Thoa đã được đầu tư kiên cố nhằm tiêu úng cho khoảng 6.500 ha đất đai của 16 xã thuộc 3 huyện, thị xã phía Nam của tỉnh Quảng Ngãi (Nghĩa Hành: 2 xã, huyện Mộ Đức: 9 xã, huyện Đức Phổ: 5 xã).

+ Lưu vực sông Kôn-Hà Thanh và phụ cận: Hiện trạng công trình tiêu, thoát nước vùng nghiên cứu chủ yếu dựa vào hệ thống sông suối tự nhiên. Diện tích ngập úng trong thời gian sản xuất nông nghiệp vùng hạ lưu sông Lại Giang, sông La Tinh, sông Kôn và sông Hà Thanh không nhiều và chỉ mang tính cục bộ.

+ Hạ lưu vực sông Ba và phụ cận; Lưu vực sông Cái Nha Trang và phụ cận; Lưu vực sông Cái Phan Rang; Lưu vực sông La Ngà: Công trình tiêu úng chủ yếu sử dụng các trục tiêu tự nhiên có sẵn, các hình thức công trình tiêu úng khác chưa được đầu tư xây dựng

- Tồn tại về úng ngập:

Nguyên nhân gây ngập úng chủ yếu do mưa lớn cực đoan, quá trình đô thị hóa làm giảm tiết diện trục tiêu và một phần do lau, sậy, bèo, cỏ phát triển nhiều tại các trục tiêu. Các trục tiêu không được nạo vét và tu bổ thường xuyên làm giảm khả năng tiêu thoát.

- Các vùng thường xuyên bị ngập úng:

+ Lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn và phụ cận: Diện tích thường xuyên bị ngập úng khoảng 3.900 ha, chủ yếu tại các huyện, thị, thành phố: Đại Lộc, Duy Xuyên, Điện Bàn, Hội An, Tam Kỳ, Thăng Bình. Nguyên nhân chủ yếu do trục tiêu bị bồi lấp (phát triển đô thị, cơ sở hạ tầng), cỏ, lau sậy phát triển nhiều gây cản trở khả năng tiêu thoát.

+ Lưu vực sông Trà Bồng-Trà Khúc và phụ cận: Diện tích ngập úng cục bộ hằng năm còn khoảng 936 ha chủ yếu tại các huyện: Bình Sơn, Sơn Tịnh, Tư Nghĩa, Mộ Đức, Đức Phổ...

+ Lưu vực sông Kôn-Hà Thanh và phụ cận: tập trung chủ yếu ở vùng hạ lưu sông Lại Giang, sông Xường (Hoài Nhơn), ven đầm Trà Ổ (Phù Mỹ) và vùng ven đầm Thị Nại (Phù Cát, An Nhơn, Tuy Phước, Quy Nhơn), với diện tích khoảng 2.383 ha.

+ Hạ lưu vực sông Ba và phụ cận: Diện tích ngập úng hằng năm khoảng 3.000 ha, tập trung chủ yếu tại các huyện, thị và thành phố: Sông Cầu, Tuy An, Tuy Hòa, Đông Hòa.

+ Lưu vực sông Cái Nha Trang và phụ cận: Diện tích ngập úng hằng năm khoảng 4.000÷5.000 ha, tập trung chủ yếu tại các huyện, thị và thành phố: Vạn Ninh, Ninh Hòa, Nha Trang.

+ Lưu vực sông Cái Phan Rang: Diện tích ngập úng hằng năm khoảng 3.000÷5.000 ha, tập trung chủ yếu tại các huyện, thị và thành phố: Ninh Phước, Thuận Nam, Ninh Hải, Thành phố Phan Rang, Tháp Chàm.

+ Lưu vực sông La Ngà, vùng đồng bằng ven biển: Diện tích ngập úng hằng năm khoảng 4.000÷6.000 ha, tập trung chủ yếu tại các huyện: Đức Linh, Tánh Linh, Tuy Phong, Bắc Bình...

1.5. TÂY NGUYÊN

Thời gian ngập úng trong vùng Tây Nguyên thường từ tháng IX đến tháng XI, tiêu trong vùng hiện tại chủ yếu bằng tự chảy, thiếu trạm bơm, kênh tiêu, cống đầu kênh, do vậy vẫn xảy ra ngập úng cục bộ tại một số vùng ảnh hưởng đến sản xuất và đời sống của nhân dân, cụ thể: vùng ven sông Đăk Bla tỉnh Kon Tum có hơn 1.300 ha bị ngập; hạ lưu sông A Yun và trung lưu sông Ba tỉnh Gia Lai có khoảng 2.000 ha bị ngập; vùng Lăk Buôn Trấp, Ea Soup, Ea Hleo, Buôn Triết tỉnh Đăk Lăk bị ngập khoảng 16.500 ha; vùng Krông Nô, Cư Jút tỉnh Đăk Nông bị ngập khoảng 2.250 ha; vùng hạ lưu tràn Đôn Dương, Đa Hoai, Đa Tẻ tỉnh Lâm Đồng có khoảng 15.000 ha bị ngập. Một số tuyến đê vùng Lăk Buôn Trấp, đê bao Quảng Điền... chỉ chống được lũ tiểu mãn, không có đường tràn chủ động nên dễ bị phá hỏng trong lũ chính vụ. Nhiều đoạn sông chưa thuận dòng chảy, thoát lũ hạn chế.

Thời gian ngập úng thường từ tháng IX ÷ XI, trong vùng chủ yếu tiêu bằng tự chảy, các công trình tiêu chưa được tập trung đầu tư, thiếu trạm bơm, kênh tiêu, cống

đầu kênh, do vậy vẫn bị xảy ra ngập úng cục bộ ảnh hưởng đến sản xuất của nhân dân, như: Vùng ven sông Đăk Bla tỉnh Kon Tum; Vùng Lăk Buôn Trấp, vùng Ea Soup, Ea Hleo, Buôn Triết tỉnh Đăk Lăk bị ngập khoảng 16.500 ha; Vùng Krông Nô, Cư Jút thuộc tỉnh Đăk Nông bị ngập khoảng 2.250 ha; Vùng hạ lưu tràn Đôn Dương và Đa Hoai, Đa Tẻ tỉnh Lâm Đồng có khoảng 15.000 ha bị ngập.

Biến đổi khí hậu cũng đang ngày càng trở thành những thách thức rất lớn đối với công tác tiêu thoát nước, nhất là ở các đô thị, các vùng trũng thấp. Biến đổi khí hậu còn dẫn đến những hệ quả như lượng mưa tăng, chế độ thủy văn trái với quy luật tự nhiên ảnh hưởng lớn đến việc thu gom và tiêu thoát nước bề mặt.

1.6. ĐÔNG NAM BỘ

Tính đến nay, vùng ĐNB đã xây dựng được một số hệ thống tiêu thoát nước kết hợp với các nhiệm vụ khác gồm ngăn lũ, ngăn mặn và thủy triều ở vùng hạ lưu sông Đồng Nai – Sài Gòn – Vàm Cỏ Đông. Một số công trình điển hình như sau:

- Đê bao ngăn mặn Phước Lý-Ông Kèo: Hệ thống này nằm ở huyện Nhơn Trạch tỉnh Đồng Nai với tổng chiều dài 36 km, diện tích bảo vệ 5.400 ha. Đây là hệ thống đê bao ngăn mặn và lũ khá kiên cố với bề rộng đê 6,0 m, cao trình đỉnh đê từ 2,5÷2,6 m.

- Hệ thống đê bao ngăn mặn và lũ Hóc Môn-Bắc Bình Chánh TP Hồ Chí Minh: Đây là hệ thống khá lớn nằm trong dự án Hóc Môn-Bắc Bình Chánh, với tổng chiều dài đê khoảng 50 km, diện tích bảo vệ 12.599 ha. Hiện hệ thống này có thể đảm bảo ngăn mặn và lũ phía sông Vàm Cỏ Đông và lấy nước tưới từ sông Sài Gòn nhưng hướng lũ từ hướng sông Sài Gòn còn hở, vì thế nhìn chung hệ thống chỉ mới kiểm soát được mặn mà chưa kiểm soát được lũ hoặc triều cường trên sông Sài Gòn. Hơn nữa, trong khu vực này có nhiều ô trũng thấp cục bộ phải có hệ thống bơm tiêu nước mưa nội đồng. Trong những năm qua, trên dọc kênh xáng thuộc nông trường Lê Minh Xuân đã xây dựng được 06 trạm bơm với quy mô mỗi trạm từ 100÷200 ha. Tuy nhiên, qua quá trình sử dụng đã xuống cấp trầm trọng, hiện đang được nghiên cứu sửa chữa và nâng cấp.

- Hệ thống đê bao ngăn mặn Chu Hải: Hệ thống thuộc huyện Tân Thành tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu, với chiều dài đê khoảng 12 km, diện tích bảo vệ 3.900 ha.

- Đê cống Bà Ký: Công trình ở huyện Nhơn Trạch tỉnh Đồng Nai, với chiều dài đê 1,0 km, diện tích bảo vệ 200 ha.

- Hệ thống đê bao Tân An-Chánh Mỹ: Hệ thống thuộc TP Thủ Dầu Một tỉnh Bình Dương, với chiều dài đê khoảng 5 km, diện tích bảo vệ 740 ha.

- Hệ thống đê ven sông Sài Gòn: Đê này từ rạch Vàm Thuật đến rạch Tra, với tổng chiều dài 15 km, diện tích bảo vệ 2.500 ha.

- Hệ thống đê bao An Tây – Phú An: Hệ thống này nằm ở huyện Bến Cát tỉnh Bình Dương, có nhiệm vụ ngăn triều và lũ từ sông Sài Gòn với tổng chiều dài đê 18 km, diện tích bảo vệ 1.449 ha.

- Hệ thống đê bao An Phú-Phú Mỹ Hưng: Hệ thống thuộc huyện Củ Chi TP. Hồ Chí Minh có nhiệm vụ ngăn lũ và triều cường từ sông Sài Gòn với tổng chiều dài 7,5 km, diện tích bảo vệ 675 ha.

- Đê bao ven sông Cần Giuộc: Thuộc huyện Bình Chánh, chiều dài 10 km, diện tích bảo vệ 1.250 ha.

- Đê bao ven sông Lòng Tàu: Thuộc xã Bình Khánh, huyện Cần Giờ, chiều dài 9 km, diện tích bảo vệ 500 ha.

- Hệ thống đê-cống ngăn ngăn lũ ven sông Vàm Cỏ Đông thuộc tỉnh tây Ninh 878 ha.

Tổng diện tích được tiêu nước, ngăn lũ, ngăn mặn và thủy triều của tất cả các hệ thống trên vùng ĐNB 78/648 ha được thống kê chi tiết trong bảng sau:

Bảng 3: Tổng hợp nhiệm vụ các công trình tiêu nước, ngăn lũ, ngăn mặn và thủy triều vùng Đông Nam bộ

TT	Tên công trình	Tên	Nhiệm vụ công trình	F _{TK} (ha)
1	Đê Ông Kèo	Đồng Nai	Ngăn mặn, tiêu	5.400
2	Đê cống Bà ký	Đồng Nai	Ngăn mặn, tiêu	200
3	Đê Chu Hải	BR-VT	Ngăn mặn, tiêu	3.900
4	Đê Phước Hoà	BR-VT	Ngăn mặn, tiêu	500
5	Đê Lộc An	BR-VT	Ngăn mặn, tiêu	500
6	Đê Phước Bửu	BR-VT	Ngăn lũ	1.100
7	Đê An Tây - Phú An	Bình Dương	Ngăn mặn, tiêu	1.449
8	Đê Tân An - Chánh Mỹ	Bình Dương	Ngăn triều, tiêu	740
9	Đê Tân An - Phú An	Bình Dương	Ngăn triều, tiêu	1.100
10	Đê An Sơn - Lái Thiêu	Bình Dương	Ngăn triều, tiêu	2.690
11	Kênh tiêu Bình Hoà	Bình Dương	Tiêu nước	2.127
12	Kênh tiêu Sóng Thần - Đồng An	Bình Dương	Tiêu nước	1.787
13	Kênh tiêu Chòm Sao	Bình Dương	Tiêu nước	432
14	HTTL Hóc Môn - Bắc Bình Chánh	TPHCM	Ngăn mặn, triều, tiêu	9.700
15	Bờ hữu ven sông SG - Bắc Rạch Tra	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	3.560
16	Bờ hữu ven sông SG - Nam Rạch Tra	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	2.500
17	An Phú - Phú Mỹ Hưng	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	1.172

TT	Tên công trình	Tên	Nhiệm vụ công trình	F_{TK} (ha)
18	Thai Thai - Bến Súc	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	650
19	Láng The - Sông Lu	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	1.562
20	Rạch Sơn - Cầu Đen	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	815
21	Nàng - Âm - Láng The	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	644
22	Sông Lu - Bà Bếp	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	889
23	Đê tả sông SG	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	2.246
24	Tiêu T38	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	900
25	Nam Bình Chánh	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	3.000
26	Đê Bình Lợi A, B	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	936
27	Tiêu rạch Cầu Sa	TPHCM	Tiêu nước	680
28	Tiêu Suối Nhum	TPHCM	Tiêu nước	4.080
29	Tiêu Ba Bò	TPHCM	Tiêu nước	1.560
30	Thủy sản Cần Giờ	TPHCM	Ngăn triều	420
31	Đê Tân Túc	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	800
32	Đê ven Cần Giuộc	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	1.250
33	Đê Bình Khánh	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	550
34	Kênh tiêu Đá Hàng	TPHCM	Ngăn triều, tiêu	650
35	Nạo vét rạch, Cổng tiêu - Châu Thành	Tây Ninh	Tiêu nước	345
36	Kênh tiêu TT5 - Tân Biên	Tây Ninh	Tiêu nước	250
37	Kênh tiêu An Thạnh-An Phú	Tây Ninh	Tiêu nước	700
38	Kênh tiêu Rạch Gò Suối	Tây Ninh	Tiêu nước	1.042
39	Kênh tiêu huyện Châu Thành	Tây Ninh	Tiêu nước	5.964
40	Kênh tiêu Trau Trầu-Hóc Đùn	Tây Ninh	Tiêu nước	670
41	Kênh tiêu rạch Bà Quan	Tây Ninh	Tiêu nước	90
42	Kênh tiêu Gò Ba Quê-Châu Thành	Tây Ninh	Tiêu nước	120
43	Kênh tiêu huyện Bến Cầu	Tây Ninh	Tiêu nước	400
44	Kênh tiêu Tân Biên	Tây Ninh	Tiêu nước	7.700
45	Đê bao Phước Long- Phước Hòa	Tây Ninh	Ngăn triều, lũ, tiêu	450
46	Đê bao tiêu vùng ven sông Vàm Cỏ 1, 2	Tây Ninh	Ngăn triều, lũ, tiêu	428
	Tổng cộng			78.648

1.7. ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Hệ thống thủy lợi ở ĐBSCL có nhiệm vụ tưới tiêu kết hợp, hệ thống này bao gồm nhiều kênh rạch chằng chịt, đan xen nên việc tách bạch phạm vi tưới tiêu còn khó khăn và hạn chế. Nhu cầu tiêu thoát nước thường được dựa trên 2 quan điểm sau:

- Tiêu nước ở ĐBSCL theo quan niệm mùa:

+ Tiêu nước mưa trong mùa mưa, kéo dài từ tháng V-XI, cho sản xuất vụ Hè-Thu và Thu-Đông.

+ Tiêu nước lũ sau mùa lũ, từ tháng XI-XII, nhằm gạn tháo nước để xuống giống sớm vụ Đông-Xuân. Trong thời kỳ tiêu nước mưa, ngoài việc làm giảm mực nước còn kết hợp tháo nước chua phèn trong thời gian đầu mùa mưa, từ tháng V-VII, xảy ra ở những vùng có đất phèn như TST, TGLX và BĐCM.

- Tiêu thoát nước ở ĐBSCL dựa vào mực nước lũ và ảnh hưởng thủy triều:

+ Vùng phía Bắc kênh Nguyễn Văn Tiếp-Cái Tàu Thượng-Cái Sắn, với diện tích tự nhiên khoảng 1.558.187 ha, là vùng bị lũ tràn ngập sớm và sâu.

+ Vùng phía Nam ranh giới trên đến biển Đông và biển Tây, là vùng ngập lũ nông và không ngập, chịu ảnh hưởng mạnh của chế độ thủy triều, với diện tích tự nhiên khoảng 2.337.282 ha.

+ Đối với vùng ngập sâu, vấn đề tiêu nước chua là chính và chủ yếu xem xét vào tháng VI, với lượng mưa tính toán 5 ngày mưa Max tần suất 10%. Tiêu gạn tháo đầu vụ Đông-Xuân được tính toán cho thời kỳ từ 15/XI đến 15/XII, sau thời gian lũ ngập tràn đồng. Vùng phía Nam được xem xét tiêu nước tháng VIII cho lúa Hè-Thu và vùng ven biển tháng X cho lúa mùa.

- Ở ĐBSCL tiêu tự chảy là chính (chỉ trừ một số vùng ven biên giới, trung tâm ĐTM vùng TST), các vùng ô bao cây ăn trái, cây công nghiệp phải bơm bằng động lực. Vùng ĐTM có hướng tiêu chính là ra hai sông Vàm Cỏ, do thời kỳ tháng VI-VII phía Vàm Cỏ Tây có mực nước luôn thấp hơn phía sông Tiền. Vùng TGLX và Tây sông Hậu hướng tiêu chính ra vịnh Thái Lan, do trong thời kỳ mưa-lũ mực nước phía biển đều thấp hơn trong đồng. Vùng ven biển Đông như Long An, Bến Tre, Vĩnh Long, Trà Vinh, Sóc Trăng, Cà Mau, Bạc Liêu, do cao trình mặt đất luôn luôn cao hơn mực nước chân triều phía biển nên có thể dùng cống, bọng để tiêu nước mưa, gạn triều.

- Đối với vùng ngập sâu, hệ thống đê bao lũng ngoài tác dụng kiểm soát lũ đầu vụ, còn kết hợp để giải quyết tiêu gạn tháo cuối vụ. Bên cạnh đó, quy hoạch tiêu nước còn phải kết hợp với các công trình kiểm soát lũ, để từ đó xác định hình thức tiêu bằng động lực hay trọng lực cho từng vùng cụ thể nhằm bố trí công trình cho phù hợp, nhất là các vườn cây ăn trái.

- Đối với việc tiêu thoát nước phải căn cứ trên chế độ thủy văn và hiện trạng cũng như quy hoạch của hệ thống công trình thủy lợi.

Một số tồn tại về úng ngập:

- Hệ thống sông, kênh bị bồi lấp, lấn chiếm lòng dẫn làm giảm khả năng tiêu thoát.
- Thiếu các công trình hỗ trợ tiêu thoát (trạm bơm).
- Các khu vực trũng thấp hoặc giáp nước, khả năng tiêu nước kém nếu gặp trời mưa lớn đều có khả năng bị ngập úng.
- Các khu vực đô thị thiếu công trình chống ngập úng, thiếu công trình thoát nước, cốt nền xây dựng thấp nên không tiêu thoát được.
- Một số công trình thiết kế cửa van tự động nên trong thời gin giữ ngọt không thể chủ động tiêu thoát nước khi ô nhiễm được, dẫn đến việc ô nhiễm nguồn nước các khu vực ô bao.

CHƯƠNG 2: GIẢI PHÁP TIÊU NƯỚC ĐẾN 2030 ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN 2050

2.1. MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN.

2.1.1. Mục tiêu tổng quát

Phát triển thủy lợi theo hướng hiện đại, linh hoạt, bảo đảm tưới, cấp nước, tiêu, thoát nước cho dân sinh, các ngành kinh tế, góp phần phục vụ phát triển kinh tế - xã hội bền vững, bảo đảm an ninh nguồn nước, lợi ích quốc gia, quốc phòng, an ninh.

Chủ động phòng, chống và giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra, ứng phó với trường hợp bất lợi nhất, nâng cao mức bảo đảm tiêu thoát nước, phòng chống lũ, ngập lụt, hạn hán, xâm nhập mặn, bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu và phát triển thượng nguồn các lưu vực sông; góp phần xây dựng một xã hội an toàn trước thiên tai.

Quy hoạch phòng, chống thiên tai và thủy lợi Quốc gia nhằm hướng tới năm 2030, tầm nhìn đến 2050 đảm bảo tưới, cấp nước, tiêu, thoát nước cho nông nghiệp, dân sinh, các ngành kinh tế, nâng cao năng lực phòng, chống thiên tai, ứng phó với trường hợp bất lợi nhất, góp phần phục vụ phát triển kinh tế - xã hội bền vững, bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu và phát triển thượng nguồn các lưu vực sông.

Làm cơ sở cho việc hoạch định các kế hoạch phát triển của ngành thủy lợi tầm nhìn trung hạn và dài hạn đến năm 2050.

2.1.2. Mục tiêu cụ thể

Xác định mức đảm bảo tiêu thoát nước cho các vùng, các lưu vực sông và hệ thống công trình thủy lợi.

Đề xuất giải pháp bảo đảm tiêu thoát phục vụ dân sinh, nông nghiệp, đô thị, khu công nghiệp và các hoạt động kinh tế - xã hội khác.

Đề xuất tổng thể các giải pháp tiêu úng cho vùng trũng úng thường xuyên, các khu công nghiệp, khu đô thị.

2.1.3. Tiêu chuẩn tiêu thoát

Căn cứ TCVN 10406 - 2015 Công trình thủy lợi - Tính toán hệ số tiêu thiết kế. Xác định tiêu chuẩn tiêu thoát thiết kế cho các khu tiêu bằng động lực như sau:

- *Đối với khu vực đô thị, công nghiệp tập trung:*

Tần suất tiêu thiết kế $P=10\%$. Thời gian tiêu trong 1 ngày. Giả thiết mưa ngày ngày nào tiêu hết ngày đó, với điều kiện duy trì tối thiểu $4\% \div 5\%$ diện tích mặt thoáng trong các khu Đô thị + Công nghiệp (Hồ điều hoà + trục kênh dẫn tiêu hờ), có khả năng trữ, điều tiết lượng nước mưa ($0,5 \div 1,0m$) để giảm áp lực tiêu và quy mô đầu

mỗi.

- *Đối với khu vực nông nghiệp*

Tần suất tiêu thiết kế $P=10\%$. Mưa trong 5 ngày, tiêu 7 ngày.

- Đảm bảo tiêu cho nông nghiệp và các đối tượng tiêu, thoát nước vào hệ thống thủy lợi:

+ Hệ số tiêu đến năm 2030 cho nông nghiệp từ 6,5 đến 7,5 l/s/ha; cho các đô thị, dân cư, hạ tầng khác tiêu vào hệ thống thủy lợi từ 15,0 đến 16,5 l/s/ha;

+ Hệ số tiêu đến năm 2050 cho nông nghiệp từ 8,0 đến 8,5 l/s/ha; cho các đô thị, dân cư, hạ tầng khác tiêu vào hệ thống thủy lợi từ 16,0 đến 18,0 l/s/ha.

- Thực hiện tiêu thoát nước chủ yếu ra sông chính, tăng diện tích tiêu bằng động lực, đảm bảo tiêu thoát ở vùng đồng bằng, vùng thấp trũng phục vụ dân sinh, nông nghiệp.

2.2. MIỀN NÚI PHÍA BẮC

Các trận mưa tập trung cường độ lớn có xu hướng xuất hiện nhiều hơn, nguy cơ ảnh hưởng úng ngập gia tăng:

+ Mưa lớn gia tăng và xuất hiện trên diện rộng dẫn đến khả năng khi cần tiêu thoát trong các tiểu khu, sẽ đồng thời có lũ trên các sông nhận nước tiêu... khả năng tiêu thoát sẽ khó khăn hơn. Đặc biệt là tại một số đô thị vùng Miền núi hiện việc tiêu thoát tự chảy đang khó khăn sẽ càng khó khăn hơn,

+ Ở khu vực Trung du, việc đáp ứng yêu cầu tiêu thoát cũng sẽ khó khăn hơn. Đặc biệt là tại các tiểu khu công trình tiêu thoát hiện có còn thiếu và lạc hậu, sẽ có nguy cơ gia tăng ảnh hưởng úng ngập, thời gian tiêu thoát bị kéo dài hơn.

2.2.1. Tác động đến khả năng tiêu thoát

Với dự báo về khả năng gia tăng lượng mưa lớn nhất: 1, 3, 5 ngày max của kịch bản biến đổi khí hậu năm 2016, trong tương lai sẽ xuất hiện nhiều các trận mưa có lượng mưa lớn hơn lượng mưa tính toán $P=10\%$ hiện nay. Tính toán dự báo khả năng gia tăng lượng mưa 1, 3, 5 ngày max ứng tần suất $P=10\%$, theo giai đoạn đến: Năm 2030 tương ứng với thời kỳ 2016-2035; năm 2050 tương ứng với thời kỳ 2046-2065.

Kết quả tính toán cho thấy lượng mưa tiêu 1, 3, 5 ngày max ứng với tần suất $P=10\%$ trong tương lai sẽ gia tăng, đồng nghĩa với việc yêu cầu tiêu thoát sẽ gia tăng và xuất hiện thường xuyên hơn. Làm gia tăng yêu cầu bảo đảm tiêu thoát đối các công trình hiện có, đối với các khu vực công trình tiêu hiện chưa đáp ứng được yêu cầu, khả năng ảnh hưởng úng ngập sẽ xuất hiện nhiều hơn.

Bảng 4. Dự báo tỷ lệ gia tăng lượng mưa tiêu (P=10%) theo các kịch bản biến đổi khí hậu

TT	Vùng	Đặc trung mưa	Tỷ lệ (%) gia tăng theo các kịch bản			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2030	2050	2030	2050
1	Khu vực miền núi Tây Bắc	X _{1max}	0,5 - 6,6	1,4 - 13,7	0,2 - 7,6	1,2 - 13,6
		X _{3max}	0 - 9,2	4,1 - 16,1	0 - 8,7	0 - 15
		X _{5max}	1,9 - 8,4	5,9 - 17,2	1,4 - 9,2	5,4 - 16,8
2	Khu vực miền núi Việt Bắc	X _{1max}	1,5 - 9,7	1,5 - 16,4	0 - 8,8	1,1 - 16,6
		X _{3max}	0 - 10	0 - 16,5	0 - 7,6	0 - 43,6
		X _{5max}	2,9 - 10,1	4 - 15,5	0 - 7,9	2,9 - 15,4
3	Khu vực miền núi Đông Bắc	X _{1max}	4,3 - 13,5	6,2 - 14,3	1,8 - 10,5	5,2 - 18,5
		X _{3max}	3,5 - 16,5	5,1 - 16,1	1,5 - 11,9	4,6 - 19,4
		X _{5max}	5,1 - 16	7,5 - 17	2,2 - 11,7	6,8 - 20,7
4	Trung du sông Hồng	X _{1max}	4,5 - 12,6	6,7 - 18,7	4,9 - 13	7 - 21
		X _{3max}	5,5 - 12,2	8,1 - 17	0 - 11,8	8,5 - 19,1
		X _{5max}	5,4 - 12,7	7,9 - 15,3	5,4 - 12,6	8,3 - 17,5
5	Trung du sông Thái Bình	X _{1max}	5,1 - 10,7	6,4 - 12,4	5,2 - 8,7	8,9 - 15,9
		X _{3max}	6,9 - 14,2	9,9 - 16,5	6 - 13,1	9,5 - 22,3
		X _{5max}	8,6 - 13,8	10,3 - 16	8,1 - 12,7	12,8 - 21,7

Toàn vùng TDMN Bắc Bộ có tổng diện tích tự nhiên là 95.200 km², được tiêu thoát chủ yếu bằng tự chảy tự nhiên ra các sông suối. Việc xác định các khu vực cần tiêu bằng công trình được thực hiện theo nguyên tắc: Các khu tiêu được cách ly với các sông suối nhận nước tiêu qua hệ thống bờ bao, địa hình khu tiêu cần bảo vệ thấp hơn so với mực nước trên sông khi tiêu thoát, hoặc chịu tác động bất lợi khi tiêu thoát bờ mực nước trên sông. Trên cơ sở thực trạng và định hướng phát triển KTXH vùng nghiên cứu, xác định:

a) Hiện tại: Toàn vùng có 304.500 ha cần tiêu thoát bằng các giải pháp công trình chiếm 3,2% tổng diện tích tự nhiên, tổng diện tích tiêu thực tế là 276.800 ha, tương đương 91% diện tích cần tiêu. Các khu vực tiêu thoát khó khăn và có nguy cơ bị úng ngập khi có mưa lớn, cụ thể:

+ Tiểu khu ngòi Mân Chấn là khu vực trũng thấp, trước đây tiêu tự chảy và thường xuyên bị úng ngập do ảnh hưởng mực nước lũ sông Lục Nam. Hiện nay, do phát triển dân cư, công nghiệp cần xem xét việc chủ động tiêu thoát bằng động lực. Diện tích thường bị úng ngập khoảng 3.400 ha;

+ Các tiểu khu tiêu ra sông Cầu, còn khoảng 4.000 ha tiêu thoát khó khăn, tập trung tiểu khu Nam Yên Dũng và Hạ Thác Huống;

+ Các tiểu khu tiêu ra sông Thương, còn khoảng trên 10.000 ha tiêu thoát khó khăn, tập trung ở các tiểu khu Nam Yên Dũng, Tả sông Thương, Ngòi Cầu Thị;

+ Tiểu khu hữu Thao - tả Đà (Phú Thọ), còn khoảng 8.000 ha tiêu tự chảy khó khăn;

Ngoài ra còn một số khu vực hiện tiêu tự chảy tự nhiên cần bổ sung giải pháp tiêu gồm:

+ Khu vực sân bay Yên Bái và khu dân cư tập trung phía Tây Bắc thành phố Yên Bái. Có diện tích 5.500 ha, cao độ đất đai phổ biến từ 29,0 đến 34,0 m. Khi mực nước trên sông Thao vượt báo động II (+31,0 m - tại trạm TV Yên Bái) nước ngoài sông thường tràn vào gây ngập lụt. Các trận lũ điển hình như các năm 2008, 2016, 2018 lũ sông Thao đã tràn vào gây ngập lụt trên diện rộng của toàn khu vực xuôi Nam Cường, việc tiêu thoát sau lũ rất chậm do ngòi tiêu bị ách tắc, sau mỗi lần bị ngập ứng ảnh hưởng rất lớn đến môi trường và đời sống người dân.

+ Khu vực trung tâm thành phố Tuyên Quang, có tổng diện tích tự nhiên là 14.650 ha đất đô thị và nông nghiệp, khi mực nước sông Lô tại Tuyên Quang vượt trên báo động II, sẽ tràn vào gây ngập cho khu vực Thành phố, nếu gặp mưa lớn gây lên tình trạng ngập ứng kéo dài.

b) Đến năm 2030 và sau 2050: Dự báo toàn vùng có 325.000 ha cần tiêu thoát bằng các giải pháp công trình chỉ chiếm 3,3% tổng diện tích tự nhiên, trong đó bổ sung khoảng 20.000 ha tiêu bằng tự chảy cho khu vực thành phố Yên Bái và thành phố Tuyên Quang. Trong đó diện tích dự kiến cần tiêu bằng động lực là 61.000 ha, tăng thêm so với hiện nay khoảng 8.000 ha, diện tích tiêu động lực ra sông ngoài tăng thêm chủ yếu ở tập trung ở tỉnh Bắc Giang.

2.2.2. Tính toán hệ số tiêu cho các khu tiêu động lực

i) Định hướng sử dụng đất trong các tiểu khu tiêu động lực

Bảng 5: Dự báo xu thế sử dụng đất các khu tiêu bằng động lực

Đơn vị: ha

Diện tích	Hiện tại			Đến năm 2030			Đến năm 2050		
	Tổng	NN	CNĐT	Tổng	NN	CNĐT	Tổng	NN	CNĐT
Trung du sông Hồng	12.800	11.180	1.620	12.800	10.360	2.440	12.800	9.200	3.600
+ Tiêu ra sông Lô	2.650	2.120	530	2.650	1.850	800	2.650	1.450	1.200
+ Tiêu ra sông Đà	750	600	150	750	520	230	750	450	300

Diện tích	Hiện tại			Đến năm 2030			Đến năm 2050		
Khu, hướng tiêu	Tổng	NN	CNĐT	Tổng	NN	CNĐT	Tổng	NN	CNĐT
+ Tiêu ra sông Thao	9.400	8.460	940	9.400	7.990	1.410	9.400	7.300	2.100
Trung du sông Thái Bình	40.200	36.270	3.930	48.200	41.800	6.400	48.200	38.600	9.600
+ Tiêu ra sông Cầu	21.250	19.150	2.100	21.250	18.100	3.150	21.250	16.550	4.700
+ Tiêu ra sông Thương	18.100	16.270	1.830	22.750	20.000	2.750	22.750	18.650	4.100
+ Tiêu ra sông Lục Nam	850	850	-	4.200	3.700	500	4.200	3.400	800
Toàn vùng	53.000	47.450	5.550	61.000	52.160	8.840	61.000	47.800	13.200

ii) Lượng mưa tiêu tính toán

Bảng 6: Mô hình mưa tiêu thiết kế (P=10%) giai đoạn hiện tại

STT	Tên trạm	Năm điển hình	Mô hình mưa tiêu thiết kế 10% (mm) hiện tại					
			1	2	3	4	5	Tổng
1	Hòa Bình	1996	15,9	20,4	218,8	57,5	55,3	367,9
2	Kim Bôi	2018	16,3	257,5	14,6	123,2	24,7	436,3
3	Phú Hộ	1981	45,6	11,4	233,2	0,0	25,4	315,7
4	Việt Trì	1971	36,6	199,8	49,2	2,0	35,0	322,6
5	Thái Nguyên	1962	32,1	43,1	59,9	244,9	5,4	385,3
6	Hiệp Hòa	1968	0,0	54,1	6,7	178,3	37,3	276,4
7	Bắc Giang	2010	35,2	21,8	37,9	170,2	15,8	280,9
8	Lục Nam	1995	31,8	3,0	62,0	164,2	8,7	269,6

Bảng 7: Dự báo tỷ lệ gia tăng lượng mưa tiêu 1, 3, 5 ngày max (P=10%).

STT	Tên trạm	Đặc trưng	Năm điển hình	Hiện tại	Tỷ lệ (%) gia tăng theo các kịch bản			
					RCP4.5		RCP8.5	
					2030	2050	2030	2050
1	Hòa Bình	X _{1max}	2017	218,8	4,5	6,7	5,1	7,0
		X _{3max}	1985	297,1	5,5	8,1	6,2	8,5
		X _{5max}	1996	367,9	5,4	7,9	6,0	8,3
2	Kim Bôi	X _{1max}	2017	257,5	6,2	8,5	5,9	9,1
		X _{3max}	1996	395,3	9,3	12,8	8,9	13,6
		X _{5max}	2018	436,3	9,1	12,5	8,7	13,4

STT	Tên trạm	Đặc trưng	Năm điển hình	Hiện tại	Tỷ lệ (%) gia tăng theo các kịch bản			
					RCP4.5		RCP8.5	
					2030	2050	2030	2050
3	Phú Hộ	X _{1max}	2006	233,2	7,7	16,4	8,8	16,6
		X _{3max}	1968	290,2	7,8	16,5	3,4	16,6
		X _{5max}	1981	315,7	6,6	14,0	7,5	14,1
4	Việt Trì	X _{1max}	1973	199,8	11,6	14,9	12,3	17,2
		X _{3max}	1997	285,6	12,2	15,7	-4,6	18,0
		X _{5max}	1971	322,6	11,9	15,2	12,6	17,5
5	Thái Nguyên	X _{1max}	2000	244,9	10,7	12,4	8,5	15,9
		X _{3max}	1979	347,8	11,6	13,4	9,1	17,2
		X _{5max}	1962	385,3	10,9	12,6	8,6	16,1
6	Hiệp Hòa	X _{1max}	2002	178,3	9,7	9,1	7,2	11,3
		X _{3max}	1994	238,6	8,2	9,9	6,0	9,5
		X _{5max}	1968	276,4	11,0	10,3	8,1	12,8
7	Bắc Giang	X _{1max}	1969	170,2	5,1	6,4	5,2	8,9
		X _{3max}	1995	229,9	6,9	13,0	6,9	11,9
		X _{5max}	2010	280,9	8,6	10,6	8,6	14,8
8	Lục Nam	X _{1max}	1997	164,2	6,3	7,1	5,9	9,7
		X _{3max}	2015	234,9	9,0	10,1	8,5	13,9
		X _{5max}	1995	269,6	10,3	11,6	9,7	15,9

iii) Kết quả tính toán hệ số tiêu

Tổng hợp kết quả tính toán hệ số tiêu tiêu thoát theo các kịch bản như sau:

Bảng 8: Tổng hợp kết quả tính toán hệ số tiêu theo các Kịch bản

Chỉ tiêu tính toán	KB nền	Kịch bản phát triển Bền vững		Kịch bản phát triển Khủng hoảng	
		2030	2050	2030	2050
Tổng diện tích cần tiêu (ha)	305.000	325.000	325.000	325.000	325.000
<i>Tự chảy</i>	252.000	264.000	264.000	264.000	264.000
<i>Bơm</i>	53.000	61.000	61.000	61.000	61.000
Kịch bản BĐKH dùng trong tính toán	Hiện tại	RCP4.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP8.5
Tần suất tính toán tiêu (%)	10	10	10	10	10
Hệ số tiêu nông nghiệp (l/s/ha)	4,5÷6,0	6,0÷6,5	6,5÷7,0	7,0÷7,5	8,0÷8,5
Hệ số tiêu đô thị (l/s/ha)	7,0÷9,0	13,5÷15,0	14,7÷16,3	15,9÷17,7	16,5÷18,5

2.2.3. Tính toán xác định yêu cầu tiêu thoát

Tổng hợp kết quả tính toán tiêu thoát theo các kịch bản như sau:

Bảng 9: Tổng hợp kết quả tính toán sơ bộ năng lực tiêu cần bổ sung

Đơn vị: m³/s

Khu, hướng tiêu	Hiện tại			KBPT Bền vững				KB Khủng hoảng			
				2030		2050		2030		2050	
	Q _{HT}	Q _{cần}	Thừa/ thiếu	Q _{cần}	Q _{thiếu}	Q _{cần}	Q _{thiếu}	Q _{cần}	Q _{thiếu}	Q _{cần}	Q _{thiếu}
Trung du sông Hồng	83	89	6,5	96	13	114	31	118	35	135	52
+ Tiêu ra sông Lô	19	19	0	22	3,1	27	8,6	27	8,3	32	13
+ Tiêu ra sông Đà	4,5	5	0,5	6,2	1,7	7,4	2,9	7,7	3,2	8,7	4,2
+ Tiêu ra sông Thao	59	65	6,0	68	8	79	20	83	24	94	35
Trung du sông Thái Bình	174	250	76,5	368	194	427	253	426	252	506	332
+ Tiêu ra sông Cầu	98	115	17	165	66	192	94	191	92	228	129
+ Tiêu ra sông Thương	70	114	44	171	101	197	127	198	128	234	164
+ Tiêu ra sông Lục Nam	5,5	21	15,5	32	26	37	31	37	31	44	38
Toàn vùng	256	339	83	464	207	540	284	543	287	641	384

Nhận xét kết quả tính toán

Từ các giả thiết về gia tăng lượng mưa và quy mô phát triển đô thị, công nghiệp kết quả tính toán sơ bộ năng lực tiêu cần bổ sung cho thấy:

- Hiện trạng: Các tiểu khu tiêu ra sông Cầu, sông Thương và sông Lục Nam không đủ năng lực tiêu thoát, kết quả tính toán cũng phù hợp thực trạng úng ngập ở các khu vực này khi xảy ra mưa lớn tại các năm 2017, 2018 gần đây.

- Với kịch bản Phát triển bền vững và Phát triển bình thường:

+ Đến năm 2030: Yêu cầu bổ sung năng lực tiêu động lực chủ yếu tập trung ở khu vực Trung du sông Thái Bình, với tổng lưu lượng tiêu cần bổ sung 194 m³/s.

+ Đến năm 2050: Tổng lưu lượng bơm tiêu cần bổ sung của toàn vùng khoảng 284 m³/s.

- Với kịch bản Phát triển khủng hoảng:

+ Đến năm 2030: Yêu cầu bổ sung năng lực tiêu động lực khoảng 287 m³/s và ở hầu hết các tiểu khu

+ Đến năm 2050: Yêu cầu bổ sung năng lực tiêu động lực khoảng 384 m³/s và yêu cầu tiêu cần bổ sung gấp 1,5 lần so với tổng năng lực tiêu hiện có.

Kết quả tính toán cho thấy yêu cầu tiêu được dự báo sẽ gia tăng lớn tùy theo mức độ đô thị hóa và lượng mưa thiết kế. Để xác định công suất tiêu thiết kế cho mỗi tiểu khu tiêu phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: Diện tích và tính chất các đô thị, cơ cấu sử dụng đất; điều kiện địa hình; khả năng điều tiết nước khi tiêu thoát của hệ

thống hồ, đầm; khả năng tận dụng tiêu tự chảy (phổ biến đối với các khu vực Trung du) và hiệu quả kinh tế khi đầu tư công trình tiêu động lực...vv.

Vì vậy kết quả tính yêu cầu tiêu cần bổ sung ở trên chỉ mang tính tổng thể để làm cơ sở nghiên cứu tiếp theo. Khi tiến hành nghiên cứu phát triển thêm các trạm bơm tiêu, cần bổ sung thông tin xác định quy mô phù hợp.

Các đề xuất từ kết quả tính toán, đề xuất: Cần nghiên cứu nâng cấp, bổ sung năng lực tiêu cho các tiểu khu: Nam Yên Dũng, Mân Chấn, Tả - hữu sông Thương khu vực thành phố Bắc Giang.

2.2.4. Phương án tiêu thoát cho vùng TDMN Bắc Bộ:

- Xây dựng các công trình tiêu kết hợp ngăn lũ dòng chính cho các thành phố Yên Bái, Tuyên Quang;

- Cải tạo nâng cấp các công trình tiêu hiện có và bổ sung năng lực tiêu bằng động lực ra sông chính, đáp ứng yêu cầu tiêu thoát ngày càng tăng do phát triển công nghiệp, đô thị.

- Tiêu thoát triệt để đối với các lưu vực tiêu có địa hình thấp và có vùng tiêu khép kín; Đối với các lưu vực tiêu địa hình dốc không khép kín, tiêu tự chảy hoặc khoanh vùng tiêu bơm cục bộ kết hợp chuyển đổi sang nuôi thủy sản.

- Bảo vệ, duy trì và cải tạo các trục tiêu bị bồi lấp, ách tắc để cải thiện khả năng tiêu tự chảy.

Tổng diện tích cần tiêu bằng công trình của toàn vùng khoảng 325.000ha, chỉ chiếm 3,4% tổng diện tích tự nhiên:

- + Tự chảy qua cống 264.000 ha;

- + Bơm 61.000 ha, trong đó khoảng 12.000 ha khu vực Nam Yên Dũng và Tả Thương (Bắc Giang) cần tiêu bơm hoàn toàn, còn lại là bơm kết hợp tự chảy.

- * Giải pháp tiêu cho các khu cụ thể

- Xây dựng cống Nam Cường và cải tạo trục tiêu suối Nam Cường, để ngăn lũ sông Thao và tiêu thoát tự chảy cho 5500 ha khu vực phía tây thành phố và sân bay Yên Bái;

- Xây dựng 04 cống tiêu và cải tạo các luồng tiêu, để ngăn lũ sông Lô và bảo đảm tiêu thoát cho 14.650 ha của thành phố Tuyên Quang;

- Tỉnh Bắc Giang:

- + Củng cố, bổ sung năng lực tiêu để tiêu chủ động cho khu vực Nam Yên Dũng, Thành phố Bắc Giang

- + Bổ sung năng lực tiêu cho khu vực Ngòi Mân, Ngòi Chấn tiêu ra sông Lục

Nam.

* Đối với các thành phố, đô thị và khu dân cư tập trung khác, cần triển khai các giải pháp đồng bộ để duy trì khả năng tiêu thoát, giảm nguy cơ úng, ngập khi xảy ra mưa lớn, lũ sông lên cao.

2.3. ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

2.3.1. Yêu cầu tiêu thoát nước

- Đối với khu vực đô thị, công nghiệp tập trung:

Tính tiêu triệt để cho 1 ngày mưa lớn nhất tần suất $P=10\%$ - thời gian tiêu trong 1 ngày. Giả thiết trong các khu đô thị và công nghiệp có 4% diện tích mặt thoáng (Hồ điều hoà và các trục kênh dẫn tiêu hờ) với khả năng trữ được tính từ mực nước thấp nhất đến mực nước cao nhất của hồ điều hoà (hồ điều tiết từ 0m đến 1,5m).

- Đối với khu vực nông nghiệp

Tiêu cho nông nghiệp và các loại đất khác tính toán theo tiêu chuẩn TCVN 10406 - 2015, mô hình mưa 5 ngày, tần suất $P=10\%$, tiêu trong 7 ngày.

Bảng 10: Yêu cầu tiêu theo các kịch bản

Nội dung cụ thể	Kịch bản						
	KB nền	KB Bình thường		KB bền vững		KB khủng hoảng	
	2019	2030	2050	2030	2050	2030	2050
Tổng diện tích cần tiêu (ha)	1.397.800	1.397.800	1.397.800	1.397.800	1.397.800	1.397.800	1.397.800
Tần suất tính toán tiêu (%)	10	10	10	10	10	10	10
Tỷ lệ đô thị hóa (%)	40	55	65	52	62	65	75
Diện tích tiêu nông nghiệp (ha)	640.000	514.000	493.000	509.000	483.000	602.000	596.000
Diện tích tiêu đô thị - công nghiệp (ha)	67.000	100.000	120.000	99.000	115.000	101.000	144.000

Nội dung cụ thể	Kịch bản						
	KB nền	KB Bình thường		KB bền vững		KB khủng hoảng	
	2019	2030	2050	2030	2050	2030	2050
Đất Ao hồ, NTTS	55.600	63.900	70.700	64.000	70.600	62.000	73.000
Đất khác	635.200	719.900	707.800	532.300	729.200	632.200	584.800

2.3.2. Tính toán hệ số tiêu theo các kịch bản

Hệ tiêu theo kịch bản nền từ $6 \div 6,5$ l/s/ha; theo kịch bản bình thường đến 2030 tăng 7%; đến 2050 tăng 23%; Theo kịch bản bền vững đến 2030 tăng 5%, đến 2050 tăng 15%; theo kịch bản khủng hoảng đến 2030 tăng 15%, đến 2050 tăng 30%. Nguyên nhân của việc tăng hệ số tiêu theo các kịch bản là do:

- + Sự gia tăng của lượng mưa 1, 3, 5, 7 ngày max theo các kịch bản BĐKH.
- + Cơ cấu sử dụng đất thay đổi: Nhiều diện tích ao, hồ, đồng ruộng... là khu tiêu, chứa nước chuyển thành đất phi nông nghiệp để phát triển khu đô thị, cơ sở hạ tầng.

Bảng 11: Kết quả tính toán hệ số tiêu theo các kịch bản

Đơn vị: l/s/ha

Hạng mục	KB nền	Kịch bản bình thường		Kịch bản bền vững		Kịch bản khủng hoảng	
		2030	2050	2030	2050	2030	2050
Nông nghiệp	$4 \div 4,5$	$4,5 \div 5$	$5 \div 5,5$	$4,2 \div 4,8$	$4,8 \div 5,3$	$5 \div 5,5$	$5 \div 5,5$
Đô thị - công nghiệp	$9 \div 10$	$11 \div 12$	$12 \div 13$	$10 \div 11$	$11 \div 12$	$12 \div 13$	$14 \div 15$
Hệ số tiêu chung	$6 \div 6,5$	$6,5 \div 7$	$7,5 \div 8$	$6,2 \div 6,8$	$7 \div 7,5$	$7 \div 7,5$	$8 \div 8,5$

Các vùng khó khăn về tiêu nước ở ĐBBB chủ yếu tập trung vào vùng hữu sông Hồng nằm ở các khu thủy lợi Bắc Ninh Bình, Nam Ninh Bình, Sông Tích-Thanh Hà, khu Vĩnh Tường-Yên Lạc (thuộc sông Phan-sông Cà Lò), hạ du sông Thái Bình khu Chí Linh, Nam Thanh, Kinh Môn.

Tiêu, thoát nước và bảo vệ môi trường nước

Chủ động tiêu, thoát nước ra sông chính, tăng diện tích tiêu bằng động lực, đảm bảo tiêu thoát ở vùng đồng bằng, vùng thấp trũng phục vụ dân sinh, nông nghiệp với tần suất 10%; đáp ứng yêu cầu tiêu, thoát cho khu đô thị tiêu vào hệ thống công trình thủy lợi;

Đến năm 2030 và 2050, tổng diện tích cần tiêu là gần 1,4 triệu ha; trong đó:

- Tỷ lệ đô thị hóa năm 2030 chiếm 55%, đến năm 2050 là 65%.

- Diện tích đất nông nghiệp cần tiêu năm 2030 là 514.000ha, năm 2050 là 493.000ha.

- Diện tích đất đô thị - công nghiệp năm 2030 là khoảng 100.000ha, năm 2050 khoảng 120.000ha.

- Diện tích đất ao hồ, nuôi trồng thủy sản năm 2030 là khoảng 63.900ha, năm 2050 khoảng 70.700ha.

- Diện tích đất khác năm 2030 là khoảng 719.900ha, năm 2050 khoảng 707.800ha.

Chủ động phòng, chống lũ, ngập lụt, ứng cho các khu công nghiệp, khu chế xuất, khu kinh tế, khu công nghệ cao, khu dân cư nông thôn và các hoạt động sản xuất khác;

Bảo vệ, kiểm soát và ngăn chặn ô nhiễm nước trong hệ thống công trình thủy lợi đảm bảo chất lượng nước trong các hệ thống công trình thủy lợi đạt tiêu chuẩn cấp cho các hoạt động sử dụng nước.

2.3.3. Các phương án tiêu, thoát nước chủ yếu bao gồm:

- Xây dựng mới, sửa chữa, nâng cấp các trạm bơm tiêu, cống tiêu, nạo vét khơi thông dòng chảy các trục tiêu đảm bảo tiêu thoát ra sông chính trong mùa mưa lũ;

- Bảo vệ, gìn giữ các sông trục, kênh tiêu, ao hồ, các khu vực thấp trũng để chứa nước, cắm mốc bảo vệ hành lang các trục tiêu trên các hệ thống thủy lợi.

- Tiếp tục triển khai xây dựng các hệ thống công trình tiêu thoát nước, chống ngập cho Thủ đô Hà Nội, Vĩnh Phúc, Hải Phòng....

- Duy trì một tỷ lệ hồ điều hòa nhất định (5-10%) ở các khu vực đô thị, khu vực phát triển công nghiệp để giảm áp lực tiêu nước.

- Không phát triển các khu đô thị, khu công nghiệp ở những khu vực thấp trũng.

- Rà soát chuyển đổi khu vực trồng lúa ở những vùng trũng, thấp thường xuyên bị ngập lụt, úng; cần thiết xem xét không canh tác lúa trong vụ mùa ở những khu vực thường xuyên ngập úng, hoặc chuyển đổi sang nuôi trồng thủy sản.

Đối với kịch bản nền và kịch bản phát triển bền vững đến năm 2030 và định hướng đến năm 2050, thực hiện các giải pháp sau:

- Rà soát, khép kín bờ bao, bờ vùng của các hệ thống tiêu. Đến năm 2030 đảm bảo hệ số tiêu từ 7- 8 l/s/ha, đến năm 2050 nghiên cứu tăng hệ số tiêu phù hợp với xu thế phát triển nhanh các hạ tầng dân cư, đô thị, sản xuất (theo hướng tăng thêm 10-15%);

- Tiếp tục xây dựng các trạm bơm tiêu ra sông chính trên địa bàn các tỉnh Hà Nội, Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Hải Dương, Hưng Yên, Hà Nam, Nam Định. Cải tạo, nâng cấp, thay thế các trạm bơm tiêu đã cũ, lạc hậu được xây dựng trước năm 1980 bằng các máy bơm có công nghệ tiên tiến, hiệu suất cao, tiết kiệm điện năng.

- Cải tạo các trục tiêu nước chính trên các hệ thống thủy lợi như sông Nhuệ, sông Đáy, sông Cà Lồ, Ngũ Huyện Khê, Bắc Hưng Hải, Bắc Nam Hà, các hệ thống thủy lợi ở Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình. Cải tạo, cắm mốc bảo vệ hệ thống kênh tiêu của các trạm bơm.

- Rà soát chuyển đổi các diện tích lúa ở khu vực trũng thấp sang nuôi trồng thủy sản.

Đối với kịch bản bùng nổ kinh tế đến năm 2050 thực hiện bổ sung các giải pháp:

- Chuyển đổi khu vực thấp trũng, thường xuyên bị ngập lụt, ứng sang nuôi trồng thủy sản; giành không gian để trữ nước.

- Nghiên cứu tạo các giống lúa có khả năng chịu ngập cao hơn.

- Nghiên cứu xây dựng các hệ thống trữ nước dưới mặt đất cho các khu vực đô thị, khu đông dân cư.

2.4. BẮC TRUNG BỘ

2.4.1. Dự báo sự thay đổi hệ số tiêu

Dự báo hệ số tiêu sẽ tăng từ $(3,6 \div 15)\%$ trong giai đoạn 2021-2030 và $(11 \div 25,5)\%$ giai đoạn 2030-2050 do tác động

+ Sự gia tăng của lượng mưa 1, 3, 5, 7 ngày max.

+ Cơ cấu sử dụng đất thay đổi: Nhiều diện tích ao, hồ, đồng ruộng... là khu tiêu, chứa nước chuyển thành đất phi nông nghiệp để phát triển khu đô thị, cơ sở hạ tầng.

Bảng 12: Biến đổi hệ số tiêu theo các kịch bản

TT	Hạng mục	Hiện trạng	Kịch bản PT bình thường		Kịch bản PT bền vững		Kịch bản bùng nổ	
			2030	2050	2030	2050	2030	2050
1	Hệ số tiêu nông nghiệp (l/s/ha)	6,0÷6,2	6,7÷7,3	7,9÷8,5	6,5÷7,0	7,6÷8,2	7,6÷8,2	8,0÷9,0
2	Hệ số tiêu đô thị (l/s/ha)	13,4÷15,1	14,7÷16,3	15,5÷17,5	14,3÷16,2	15,1÷17,1	14,5÷16,6	15,7÷18,1

Khi mực nước biển dâng cao, giả định hình dạng triều không thay đổi, thì mực nước triều thấp nhất cũng sẽ dâng cao. Dẫn đến khả năng tiêu thoát tự chảy của các công trình tiêu vùng lợi dụng biên độ triều để tiêu tự chảy sẽ kém hiệu quả do thời

gian lợi dụng triều thấp để tiêu ngắn hơn và thời gian tiêu bị kéo dài, nhiều vùng sẽ phải chuyển từ hình thức tiêu tự chảy sang tiêu bằng động lực.

Các vùng tiêu nước khó khăn gồm:

- Vùng sông Mã-sông Yên: Diện tích bị ảnh hưởng cao nhất khoảng 32.000 ha. Tồn tại ở vùng sông Lý, Quảng Châu, sông Hoàng, sông Nhơ là do hệ số tiêu thiết kế trước đây là $q=5,6\text{l/s/ha}$, khi yêu cầu tiêu hiện nay đã tăng lên từ 6,5-6,9l/s/ha. Vùng tiêu Hà Trung-Nga Sơn, hạ sông Bưởi việc tiêu thoát còn gặp khó khăn do các cửa tiêu bị ảnh hưởng của mực nước trên các sông nơi đổ ra.

- Vùng sông Cả và phụ cận: Diện tích bị ảnh hưởng cao nhất khoảng 22.650 ha. Tồn tại tập trung ở vùng Nam Hưng Nghi do trạm bơm Hưng Châu tạm dừng hoạt động, kênh Gai, sông Cẩm chưa nạo vét nên việc tiêu thoát ở đây còn khó khăn. Vùng sông Bùng, vùng sông Nghèn.

- Vùng sông Gianh và phụ cận: Tồn tại ở vùng Hoàn Vạn Phú thuộc huyện Bố Trạch với diện tích khoảng 2.060 ha.

- Vùng sông Nhật Lệ còn khoảng 2.500 ha vùng đồng bằng sông Kiến Giang chưa có công trình tiêu.

- Vùng sông Thạch Hãn-Ô Lâu tồn tại tập trung ở vùng úng Hải Lăng, do chưa được khoanh bao và bố trí công trình đầy đủ. Diện tích bị ảnh hưởng cao nhất khoảng 2.300 ha.

- Vùng sông Hương và phụ cận: Tập trung ở đồng bằng Nam Bắc sông Hương có địa hình thấp, tiêu trực tiếp ra các đầm phá nên ảnh hưởng của triều biên độ thấp nên tiêu thoát không hiệu quả. Diện tích bị ảnh hưởng cao nhất khoảng 5.200ha.

2.4.2. Yêu cầu đối với tiêu thoát nước

- Diện tích tiêu cho nông nghiệp giảm dần theo xu thế thay đổi cơ cấu kinh tế. Tỷ lệ giảm trung bình của vùng khoảng 12,4÷16,5% đến năm 2030 và 17,3÷23,7% đến năm 2050.

- Hệ số tiêu cho nông nghiệp hiện tại khoảng 6,0÷6,2 l/s/ha, tăng lên đến 6,7÷7,3 l/s/ha năm 2030 và 7,9÷8,5 l/s/ha năm 2050 đối với các kịch bản bình thường, đối với kịch bản bền vững là 6,5÷7,0 l/s/ha năm 2030 và 7,6÷8,2 l/s/ha năm 2050, trong khi với kịch bản khủng hoảng có thể tăng lên đến 8,0÷9,0 l/s/ha vào năm 2050.

- Hệ số tiêu đô thị hiện tại khoảng 13,4÷15,1 l/s/ha, tăng lên đến 14,7÷16,3 l/s/ha năm 2030 và 15,5÷17,5 l/s/ha năm 2050 đối với các kịch bản bình thường trong khi với kịch bản khủng hoảng có thể tăng lên đến 15,7÷18,1 l/s/ha vào năm 2050.

- Đảm bảo tiêu thoát nước phục vụ sản xuất nông nghiệp với tần suất $P=10\%$ cho các vùng trũng úng thường xuyên. Trong đó phải tiêu bằng động lực cho khoảng

151.000ha.

- Định hướng tiêu thoát cho các khu công nghiệp, các thành phố, khu đô thị như TP Thanh Hóa, Vinh, Hà Tĩnh, Đồng Hới, Đông Hà, TP Huế...

Những tồn tại, thách thức vấn đề tiêu thoát nước:

- Nhiệm vụ công trình tiêu: Quá trình chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất khiến cho nhiệm vụ nhiều công trình tiêu thay đổi. Hầu hết các công trình tiêu đã xây dựng chỉ được thiết kế tiêu cho đất nông nghiệp nên trong tương lai nhiều công trình tiêu, tiêu chuẩn tiêu thoát cần phải được tính toán đến các ngành khác như Quy hoạch xây dựng, Quy hoạch phát triển cơ sở hạ tầng... Đối với các công trình tiêu xây dựng ở khu vực phát triển đô thị, cơ sở hạ tầng cần liên kết giữa công trình tiêu ứng cho vùng nông nghiệp và đô thị, giữa nước mưa và nước thải, giữa nhiệm vụ tiêu nước và nhiệm vụ bảo vệ môi trường, cảnh quan đô thị.

- Hệ số tiêu tăng do chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất và biến đổi khí hậu. So với hệ số tiêu hiện nay từ 5,5÷6,5 l/s/ha thì với kịch bản phát triển đến năm 2030 và 2050 lần lượt tăng lên thành 7,0÷8 l/s/ha. Với kịch bản khủng hoảng, hệ số tiêu tăng lên 7,5÷8,2 l/s/ha năm 2030 và 8÷9 l/s/ha năm 2050.

- Tiêu úng còn xảy ra tranh chấp do khoanh vùng chưa tốt, việc phát triển cơ sở hạ tầng lấn chiếm dẫn đến tiêu tràn lan, các vùng trũng thấp thường chịu úng nhiều và lâu.

- Nhiều kênh tiêu bị bồi lắng, nhiều cống tiêu bị hỏng, nhiều trạm bơm hoạt động đã lâu nên hiệu suất thấp ảnh hưởng đến quá trình tiêu thoát.

- Với năng lực tiêu của hệ thống công trình như hiện nay, dự kiến đến năm 2030 diện tích có tiêu khó khăn tăng lên 110.000ha, và đến năm 2050 sẽ là 150.000ha tập trung các vùng đồng bằng, vùng ven biển có cao độ thấp như vùng Bắc sông Mã, Nam sông Chu (tỉnh Thanh Hóa), sông Bùng, Nam Hưng Nghi (tỉnh Nghệ An), Sông Nghèn, hạ du hồ Kẻ Gỗ (tỉnh Hà Tĩnh), Hoàn - Vạn - Phú, đồng bằng Kiến Giang (tỉnh Quảng Bình), vùng Hải Lăng (tỉnh Quảng Trị), vùng đồng bằng Nam-Bắc sông Hương (tỉnh Thừa Thiên Huế) và các vùng tiêu xen lẫn giữa sẽ khó khăn về cả phạm vi, mức độ ngập và thời gian tiêu. Một số khu vực do xen lẫn giữa hạ tầng đô thị, giao thông và nông nghiệp cần phải bố trí thêm công trình tiêu động lực khi mực nước ngoài sông cao do mưa nội đồng kết hợp triều cường như vùng sông Hoạt, vùng Nông Công, vùng tiêu TP. Thanh Hóa tỉnh Thanh Hóa, vùng ven TP. Vinh, vùng ven TP. Hà Tĩnh, vùng dự kiến mở rộng TP. Huế.

2.4.3. Phương án tiêu thoát nước

Diện tích cần tiêu vùng Bắc Trung Bộ là 1,6 triệu ha, toàn vùng hiện đã xây dựng được 228 trạm bơm tiêu, kết hợp với hệ thống sông, kênh, cống tự chảy, tiêu cho 1,52 triệu ha. Còn 83.000 ha chưa tiêu được triệt để.

Theo kịch bản phát triển vùng Bắc Trung Bộ, trong khu vực đến năm 2030 và 2050 sẽ dành rất nhiều quỹ đất để phát triển các khu đô thị, khu kinh tế, cơ sở hạ tầng giao thông, xây dựng, dịch vụ thương mại... Điển hình như các tuyến giao thông quan trọng gồm đường Cao tốc Bắc Nam, đường sắt cao tốc Bắc Nam, đường ven biển.... Phát triển hạ tầng đô thị, khu kinh tế các tỉnh như Tp.Thanh Hóa- Sầm Sơn, TP.Vinh-Cửa Lò, TP. Hà Tĩnh, TP.Đồng Hới, Tp.Đông Hà, Tp.Huế; các Khu kinh tế như KKT Nghi Sơn, KKT Vũng Áng, KKT Hòn La, KKT Chân Mây.

Để đáp ứng yêu cầu phát triển, giai đoạn 2021-2030 toàn vùng Bắc Trung Bộ có khoảng 133.000ha được chuyển từ đất nông nghiệp, đất khác sang đất phi nông nghiệp. Dự kiến giai đoạn 2031-2050, quỹ đất này còn lớn hơn.

- Với kịch bản phát triển bình thường đến năm 2030, cần đầu tư các giải pháp công trình sau:

- **Nâng cấp, hiện đại hóa công trình đã có gồm:** Nâng cấp, mở rộng cống tiêu, cống ngăn triều; Nạo vét khơi thông hệ thống kênh, trục tiêu hiện có; Nâng cấp các trạm bơm cũ lạc hậu, xuống cấp giải quyết ngập úng cục bộ.

- **Xây mới hệ thống tiêu** cho các vùng chưa được tiêu triệt để, các vùng chịu ảnh hưởng biến đổi khí hậu, nước biển dâng làm gia tăng diện tích, thời gian và mức độ ngập úng. Xây mới các trạm bơm tiêu cho các vùng hỗn hợp, tiêu cho nông nghiệp kết hợp cho dân cư, cơ sở hạ tầng, giao thông quan trọng như Tp.Thanh Hóa, Tp.Vinh, TP.Hà Tĩnh, Tp.Đồng Hới, TP. Đông Hà, TP.Huế... cần bố trí xây dựng đồng bộ hệ thống thoát nước mặt theo hệ số tiêu giai đoạn 2030 và 2050. Tăng cường xây dựng các hồ điều hòa khu vực TP.Thanh Hóa - Sầm Sơn, vùng Hưng Hòa ven TP.Vinh, Vùng ven TP.Hà Tĩnh, Tp.Huế.

- ❖ Lưu vực sông Mã và phụ cận:

- Nạo vét các trục tiêu chính như trục sông Hoạt, sông Càn, sông Tống, kênh 5 xã, 10 xã (vùng Bắc Thanh Hóa); sông Hoàng, sông Dừa, Kênh Than, kênh Ba Chạ, (vùng Nam sông Chu), kênh tiêu vùng hạ du sông Bưởi, vùng Nam Mã-Bắc Chu; Mở rộng các cống tiêu như cống Quảng Châu, cống Thọ Xuân, cống Hoàng Phong, cống Hoàng Châu; Nâng cấp các trạm bơm hiện có như trạm bơm Đoàn Thôn, Tam Đa, Phú Dương, Thanh Thủy...

- Xây dựng mới các công trình tiêu úng: Xây mới trạm bơm Báo Văn, trạm bơm Lưu Phong Châu tiêu cho vùng Bắc Thanh Hóa, hệ thống tiêu cho vùng ven kênh Bắc Cửa Đạt, hệ thống tiêu vùng III Nông Cống (giai đoạn 2), hệ thống tiêu cho vùng sông Bạng (KKT Nghi Sơn). Xây mới các trạm bơm nhỏ nội đồng tiêu cho các khu ngập úng cục bộ.

- Nghiên cứu giải pháp tiêu cho các vùng có tốc độ phát triển đô thị, hạ tầng cao như TP.Thanh Hóa - Tp.Sầm Sơn, KKT Nghi Sơn.

❖ Lưu vực sông Cả và phụ cận:

- Nạo vét các trục tiêu vùng Nam Hưng Nghi, vùng Đô Lương - Diễn Châu - Yên Thành - Quỳnh Lưu; Nâng cấp, mở rộng các cống Bến Thủy, cống Nghi Quang, Bàu Dú, Rào Đùng; Nâng cấp trạm bơm Hưng Châu (tỉnh Nghệ An); Nạo vét hệ thống tiêu hạ du hồ Kẻ Gỗ, hoàn chỉnh hệ thống tiêu sông Nghèn (tỉnh Hà Tĩnh).

- Xây mới trạm bơm tiêu cho vùng nguy cơ ngập úng cao như trạm bơm Hưng Hòa, Nghi Thái tiêu cho TP.Vinh; xây mới trạm bơm tiêu động lực cho một số khu vực ngập úng thuộc TP.Hà Tĩnh, KKT Vũng Áng.

- Nghiên cứu giải pháp tiêu cho các vùng có tốc độ phát triển đô thị, hạ tầng cao như TP.Vinh, Tp.Hà Tĩnh, KKT Vũng Áng.

❖ Lưu vực sông Gianh, Nhật Lệ và phụ cận:

- Nạo vét các trục tiêu như Xuân Hưng - Hói Cụt (vùng sông Ròn), các trục tiêu vùng đồng bằng sông Kiến Giang như guyết Áng-Thế Lộc, Trường Dục-Bình Thành, hói Đò, Hói Sỏi, Hói 186; Nâng cấp cống thượng Mỹ Trung và các cống tiêu nội đồng.

- Xây mới hệ thống tiêu Hoàn - Vạn - Phú, các trạm bơm tiêu cho vùng đồng bằng sông Lý Hòa, vùng đồng bằng Lệ Ninh (sông Kiến Giang).

❖ Lưu vực sông Thạch Hãn, Bến Hải và phụ cận:

- Nạo vét, hoàn chỉnh hệ thống tiêu úng cho vùng ven sông Cánh Hòm, vùng úng Hải Lăng, Triệu Phong. Nâng cấp trạm bơm hiện có.

- Xây mới các trạm bơm tiêu cho vùng thấp trũng, chịu ảnh hưởng lớn biến đổi khí hậu, nước biển dâng thuộc vùng Hải Lăng, Triệu Phong.

❖ Lưu vực sông Hương - Ô Lâu và phụ cận:

- Nạo vét, hoàn chỉnh kênh tiêu vùng đồng bằng Nam - Bắc sông Hương như trục tiêu An Xuân, Diên Hồng, kênh 5 xã, 7 xã, An Cựu, Đại Giang, Như Ý... Mở rộng các cống tiêu ra vùng đầm phá như cống An Xuân, Quán Cửa, cống Cầu Long, cống Quan... Nâng cấp các trạm bơm tiêu nội đồng nâng cao khả năng tưới, tiêu kết

hợp.

- Xây mới các trạm bơm tiêu cho vùng thấp trũng, chịu ảnh hưởng lớn biến đổi khí hậu, nước biển dâng vùng đồng bằng Nam - Bắc sông Hương. Các trạm bơm đảm bảo yêu cầu tiêu khi mở rộng Tp.Huế.

- Nghiên cứu giải pháp tiêu cho các vùng có tốc độ phát triển đô thị, hạ tầng cao như TP.Huế, KKT Chân Mây.

- Với kịch bản phát triển bình thường đến năm 2050, để giải quyết vấn đề tiêu úng cần tiếp tục đầu tư nâng cấp các hệ thống công trình phù hợp với quy chuẩn, tiêu chuẩn mới về tiêu úng thay thế cho TCVN 1046-2015 Công trình thủy lợi, tính toán hệ số tiêu thiết kế.

Đồng thời xây dựng một số công trình mới như trạm bơm Quảng Châu tỉnh Thanh Hóa, trạm bơm Hoàn Trạch, Phú Trạch tỉnh Quảng Bình... để giải quyết cho các vùng ngập mới phát sinh do BĐKH-NBD.

- Trong trường hợp xảy ra kịch bản khủng hoảng năm 2030 và 2050, việc tiêu úng triệt để sẽ tốn rất nhiều kinh phí. Vì vậy đối với kịch bản khủng hoảng đề nghị tập trung đầu tư các giải pháp về quản lý rủi ro, nâng cao khả năng ứng phó với tình hình mưa lũ.

- Để đảm bảo tính bền vững, trong quá trình thực hiện các giải pháp tiêu thoát nước cho từng vùng, từng khu vực cần điều tra, đánh giá tác động của các ngành khác như xây dựng, giao thông, các công trình làm co hẹp, cản trở dòng chảy,... có phương án công trình tiêu hợp lý như:

- Đối với công trình giao thông: Khi xây dựng các tuyến đường, cần đảm bảo xây dựng các tuyến mương thoát nước, các cống tiêu, cầu... đảm bảo không làm gia tăng việc ngập úng.

- Đối với ngành xây dựng: Khi xây dựng các khu đô thị cần tính toán cao độ san nền, các hệ thống thoát nước mưa, nước thải, các công trình hồ điều hòa... đảm bảo tiêu thoát nước.

Bảng 13: Công trình tiêu vùng Bắc Trung Bộ dự kiến đầu tư giai đoạn 2021-2030

TT	Hạng mục	Địa điểm	Kinh phí (tỷ đồng)
1	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Bắc sông Mã	Tỉnh Thanh Hóa	800
2	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Nam Mã - Bắc Chu	Tỉnh Thanh Hóa	400
3	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Nam sông Chu	Tỉnh Thanh Hóa	500
4	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Nam Hưng Nghi	Tỉnh Nghệ An	800

5	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Bắc Nghệ An	Tỉnh Nghệ An	300
6	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng sông Nghèn	Tỉnh Hà Tĩnh	450
7	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng hạ du Kê Gồ	Tỉnh Hà Tĩnh	1000
8	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Bắc sông Gianh	Tỉnh Quảng Bình	300
9	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng đồng bằng sông Kiến Giang	Tỉnh Quảng Bình	250
10	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng đồng bằng Nam Thạch Hãn - Ô Lâu	Tỉnh Quảng Trị	350
11	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng đồng bằng Bắc sông Hương	Tỉnh Thừa Thiên Huế	350
12	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng đồng bằng Nam sông Hương	Tỉnh Thừa Thiên Huế	300
	Tổng		5.000

Bảng 14: Công trình tiêu Vùng Bắc Trung Bộ dự kiến đầu tư giai đoạn 2031-2050

TT	Hạng mục	Địa điểm	Kinh phí (tỷ đồng)
1	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Bắc sông Mã	Tỉnh Thanh Hóa	500
2	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Nam Mã - Bắc Chu	Tỉnh Thanh Hóa	300
3	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Nam sông Chu	Tỉnh Thanh Hóa	500
4	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Nam Hưng Nghi	Tỉnh Nghệ An	300
5	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Bắc Nghệ An	Tỉnh Nghệ An	250
6	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng sông Nghèn	Tỉnh Hà Tĩnh	350
7	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Nam Hà Tĩnh	Tỉnh Hà Tĩnh	350
8	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng Bắc sông Gianh	Tỉnh Quảng Bình	250
9	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng đồng bằng sông Kiến Giang	Tỉnh Quảng Bình	200
10	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng đồng bằng Nam Thạch Hãn - Ô Lâu	Tỉnh Quảng Trị	300
11	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng đồng bằng Bắc sông Hương	Tỉnh Thừa Thiên Huế	300
12	Đầu tư hoàn thiện các hệ thống tiêu vùng đồng bằng Nam sông Hương	Tỉnh Thừa Thiên Huế	300
	Tổng		3.400

2.5. NAM TRUNG BỘ

2.5.1. Dự báo yêu cầu tiêu, thoát nước

- Phân khu thủy lợi tiêu thoát nước

+ Tiêu chí phân vùng tiêu:

Căn cứ vào đặc điểm địa hình, đặc điểm sông ngòi vùng nghiên cứu; Căn cứ vào hiện trạng hướng tiêu, nơi nhận nước tiêu của vùng nghiên cứu; Căn cứ vào hiện trạng công trình tiêu hiện có trong vùng nghiên cứu.

Vùng Nam Trung Bộ có tới khoảng 80% là đồi núi nên việc tiêu thoát nước mưa cho đến nay hầu hết là tiêu tự chảy. Tuy nhiên hiện nay vùng đồng bằng hạ lưu các sông Vu Gia-Thu Bồn, Tam Kỳ, Trà Khúc-Sông Vệ, Sông Ba-Bàn Thạch, sông cái Nha Trang...các hệ thống tiêu tự nhiên là sông suối nhỏ ngày đang bị bồi lấp gây ngập cục bộ.

+ Kết quả phân vùng tiêu: vùng Nam Trung bộ được phân thành các vùng tiêu như sau:

Vùng I: Vùng tiêu hạ lưu sông Vu Gia-Thu Bồn và vùng phụ cận gồm 02 khu tiêu sau:

Khu tiêu hạ lưu sông Vu Gia-Thu Bồn:

(1) Vùng ngập Điện Nam: nằm ở phía Đông của sông Vĩnh Điện, thuộc địa phận các xã Điện Nam Trung, Điện Nam Đông, TT. Vĩnh Điện và xã Điện Phương thuộc thị xã Điện Bàn.

(2) Vùng ngập Đại Thắng: nằm giữa sông Vu Gia và sông Thu Bồn, thuộc địa phận các xã Đại Thắng, Đại Phong, Đại Tân và Đại Cường huyện Đại Lộc.

(3) Vùng ngập Xuân Phú: nằm đoạn ngã ba sông Bà Rén và sông Ly Ly, thuộc địa phận các xã Quế Phú, Quế Xuân 1, Quế Xuân 2 và Hương An thuộc huyện Quế Sơn.

(4) Vùng ngập Duy Xuyên: nằm dọc bên sông Thu Bồn, Bà Rén, thuộc địa phận các xã Duy Thành, Duy Trung, Duy Sơn, Duy Trinh, Duy Phước, Duy An.

Khu tiêu hạ lưu sông Tam Kỳ: Vùng ngập thuộc địa phận các xã Bình Phục, Bình Giang, và TT Hà Lam của huyện Thăng Bình; Vùng ngập xã Tam Đàn: Nằm trên địa phận xã Tam Đàn, huyện Phú Ninh, tiếp giáp với TP Tam Kỳ..

Vùng II: Vùng hạ lưu sông Trà Bồng - Trà Khúc- sông Vệ và phụ cận: gồm 4 khu tiêu sau:

(1) Khu tiêu hạ lưu sông Trà Bồng, gồm các xã Bình Chánh, Bình Trung, Bình Thới, Bình Minh, Bình Trị thuộc huyện Bình Sơn.

(2) Khu tiêu Bắc sông Trà Khúc, gồm các xã Tịnh Thọ, Tịnh Phong, Tịnh Ân Tây, Tịnh Hà, Tịnh Hòa, Tịnh Ấn Đông, Tịnh Khê và thị trấn Sơn Tịnh thuộc huyện Sơn Tịnh.

(3) Khu tiêu Nam sông Trà Khúc: Vùng ngập ứng chủ yếu là đất sản xuất nông nghiệp thuộc các xã thuộc huyện Nghĩa Hành, Mộ Đức, Tư Nghĩa...diện tích cần tiêu khoảng 14.670 ha.

Vùng III: Vùng hạ lưu sông Kôn – Hà Thanh – La Tinh và vùng phụ cận: gồm 02 khu tiêu sau:

(1) Khu tiêu hạ lưu sông Lại Giang, bao gồm các tiểu vùng: tiểu vùng sông An Lão, tiểu vùng tiêu Kim Sơn và tiểu vùng tiêu sông Xường.

(2) Khu tiêu hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh, gồm các tiểu vùng: tiểu vùng Bắc sông Kôn, tiểu vùng Nam sông Kôn, tiểu vùng Đập Đá, tiểu vùng Gò Tràm, tiểu vùng và Tân An, tiểu vùng Núi Thơm – Trường Úc, tiểu vùng Bàu Lác.

Vùng IV: Vùng tiêu hạ lưu sông Ba – Bàn Thạch và vùng phụ cận gồm 02 khu tiêu sau: Khu tiêu hạ lưu Đồng Cam; Khu tiêu sông Bàn Thạch.

Vùng V: Vùng tiêu hạ lưu sông Cái Ninh Hòa – Cái Nha Trang và vùng phụ cận gồm 02 khu tiêu sau: Khu tiêu hạ lưu sông Cái Ninh Hòa; Khu tiêu hạ lưu sông Cái Nha Trang.

Vùng VI: Vùng tiêu hạ lưu sông Cái Phan Rang: Công trình tiêu úng chủ yếu sử dụng các trục tiêu tự nhiên có sẵn, các hình thức công trình tiêu úng khác chưa được đầu tư xây dựng

Vùng VII: Vùng tiêu hạ lưu sông La Ngà và vùng đồng bằng ven biển: Công trình tiêu úng chủ yếu sử dụng các trục tiêu tự nhiên có sẵn, các hình thức công trình tiêu úng khác chưa được đầu tư xây dựng.

- Tần suất tính toán căn cứ vào TCVN 285-2002 quy định đối với công trình tiêu có thể lấy tần suất $P=10\div20\%$. Vùng nghiên cứu là khu vực tập trung nhiều dân cư đông đúc, cần đảm bảo an toàn sản xuất nông nghiệp của người dân, do vậy lấy tần suất tính toán tiêu được lựa chọn với $P=10\%$.

- Đối tượng tiêu úng: Các khu vực sản xuất nông nghiệp bị ngập úng.

(ii) Khả năng phục vụ tiêu, thoát nước theo các giai đoạn dựa trên các kịch bản

Bảng 15. Tổng hợp phân vùng ngập úng

TT	Ký hiệu	Phân vùng	Xã, huyện	Diện tích ngập (ha)
I		Vùng Nam Trung Bộ		24.462
1	Vùng I	Vùng tiêu hạ lưu sông Vu Gia - Thu Bồn và phụ cận		3.900
	1	Khu tiêu hạ lưu sông Vu Gia - Thu Bồn		3.600
	1.1	Khu tiêu Điện Nam	Ngập đất SXNN các xã Điện Nam Trung, Điện Nam Đông, TT. Vĩnh Điện và xã Điện Phương TX Điện Bàn	800
	1.2	Khu tiêu Đại Thắng	Ngập đất SXNN các xã Đại Thắng, Đại Minh, Đại Phong, Đại Tân, Đại Cường huyện Đại Lộc	500
	1.3	Khu tiêu Xuân Phú	Ngập đất SXNN các xã Quế Xuân, Quế Phú huyện Quế Sơn	1.000
	1.4	Khu tiêu Duy Xuyên	Ngập đất SXNN các xã Duy Phước, Duy Thành, TT Nam Phước: Nằm trên địa phận các xã Duy Phước,	1.300

TT	Ký hiệu	Phân vùng	Xã, huyện	Diện tích ngập (ha)
			Duy Thành, Duy Vinh và TT. Nam Phước huyện Duy Xuyên	
	2	Khu tiêu hạ lưu sông Tam Kỳ		300
		Khu tiêu Tam Đàn - Bàu Bàng	Ngập đất SXNN các xã Bình Phục, Bình Giang và TT. Hà Lam của huyện Thăng Bình xã Tam Đàn, huyện Phú Ninh, tiếp giáp với thành phố Tam Kỳ	300
2	Vùng II	Vùng tiêu hạ lưu sông Trà Bồng - Trà Khúc - Sông Vệ		936
	2.1	Khu tiêu hạ lưu sông Trà Bồng	Ngập đất SXNN các xã Bình Trung, xã Bình Nguyên, Bình Long và Bình Trung xã Bình Minh huyện Bình Sơn	316
	2.2	Khu tiêu Bắc sông Trà Khúc	Ngập đất SXNN các xã Tịnh Hà, Tịnh Ấn Tây, Tịnh Ấn Đông, Tịnh Châu, Tịnh Thiện, Tịnh An, Tịnh Hòa, Tịnh Thọ, Tịnh Phong huyện Sơn Tịnh, có diện tích tiêu thoát là 12.140 ha	310
	2.3	Khu tiêu Nam sông Trà Khúc	Ngập đất SXNN các xã thuộc huyện Nghĩa Hành, Mộ Đức, Tư Nghĩa...diện tích cần tiêu khoảng 14.670 ha	310
3	Vùng III	Vùng hạ lưu sông Kôn – Hà Thanh – La Tinh và vùng phụ cận	Kết quả điều tra hiện trạng úng ngập tại các địa phương trong tỉnh Bình Định cho thấy toàn tỉnh có khoảng 2.383 ha bị úng ngập	2.383
	3.1	Khu tiêu hạ lưu sông Lại Giang		686
	3.2	Vùng hạ lưu sông Kôn – Hà Thanh		1.697
4	Vùng IV	Vùng tiêu hạ lưu sông Ba – Bàn Thạch và vùng phụ cận	Ngập đất SXNN vùng hạ lưu sông Ba, Bàn Thạch với diện tích ngập trên 3.000 ha	3.000
5	Vùng V	Vùng tiêu hạ lưu sông Cái Ninh Hòa - Cái Nha Trang		5.243

TT	Ký hiệu	Phân vùng	Xã, huyện	Diện tích ngập (ha)
	5.1	Khu tiêu hạ lưu sông Cái Ninh Hòa	Ngập đất SXNN vùng hạ lưu Cái Ninh Hòa 2.307 ha	2.307
	5.2	Khu tiêu hạ lưu sông Cái Nha Trang	Ngập đất SXNN vùng hạ lưu Cái Nha Trang 2.936 ha	2.936
6	Vùng VI	<i>Vùng tiêu hạ lưu sông Cái Phan Rang</i>	Ngập đất SXNN vùng hạ lưu sông Cái Phan Rang: Ninh Phước, Thuận Nam, Ninh Hải, TP Phan Rang: 4.000 ha	4.000
7	Vùng VII	<i>Vùng tiêu hạ lưu sông La Ngà và vùng ven biển</i>	Ngập đất SXNN vùng hạ lưu La Ngà và vùng đồng bằng ven biển 5.000 ha	5.000

- Hệ số tiêu đối với các vùng tiêu

Hệ số tiêu hiện tại các vùng dao động từ 5,2÷8,1 l/s/ha; Hệ số tiêu đến năm 2030, 2050 xét đến biến đổi khí hậu RCP 4.5, RCP 8.5 giao động từ 5,8÷8,6 l/s/ha, tăng khoảng từ 6÷11%.

2.5.2. Phương án tiêu thoát nước

* Giải pháp phi công trình:

Rà soát giảm diện tích sản xuất vùng thường xuyên ngập úng, kém hiệu quả.

Nâng cao chất lượng thảm phủ tại các lưu vực sông.

Đẩy mạnh công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức của nhân dân về bảo vệ công trình tiêu úng: tránh tình trạng làm giảm tiết diện trục tiêu.

* Giải pháp công trình:

Diện tích ngập úng vùng Nam Trung bộ có diện tích nhỏ, manh mún, giải pháp tiêu đối chủ yếu vẫn là tiêu tự chảy vào sông suối theo các trục tiêu là các sông, suối tự nhiên đã có trên cơ sở nạo vét, khơi thông, hoàn chỉnh các cống tiêu của hệ thống kênh mương, đường giao thông trong vùng nhằm đảm bảo khả năng tiêu thoát nước đối với các vùng thường xuyên ngập úng: vùng hạ Vu Gia – Thu Bồn – Tam Kỳ, hạ Trà Bồng– Trà Khúc – Sông Vệ; hạ sông Kôn-La Tinh, hạ sông Ba-Bàn Thạch, hạ Cái Ninh Hòa, Cái Nha Trang, hạ lưu sông Cái Phan Rang, sông La Ngà...

Danh mục công trình ưu tiên

Dựa trên các tiêu chí đã xây dựng, căn cứ vào tính cấp thiết, hiệu ích kinh tế của phương án quy hoạch, khả năng đầu tư phù hợp với nguồn lực...để xác định danh mục các công trình và đề xuất thứ tự ưu tiên thực hiện.

Căn cứ nhu cầu thực hiện, nguồn lực đầu tư, khả năng huy động nguồn lực để phân kỳ đầu tư các công trình theo thứ tự ưu tiên: Giai đoạn đến năm 2030 và giai đoạn 2031÷2050

Giai đoạn đến 2030

- + Vùng hạ lưu sông Vu Gia - Thu Bồn tỉnh Quảng Nam, thành phố Đà Nẵng;
- + Vùng hạ lưu sông Trà Khúc tỉnh Quảng Ngãi;
- + Vùng hạ lưu sông Kôn tỉnh Bình Định;
- + Vùng hạ lưu sông Ba tỉnh Phú Yên;
- + Vùng hạ lưu sông Cái Nha Trang tỉnh Khánh Hòa;
- + Vùng hạ lưu sông La Ngà tỉnh Bình Thuận.

Tổng kinh phí đầu tư khoảng: 773 tỷ đồng.

Giai đoạn đến 2031-2050

Nạo vét các trục tiêu còn lại: vùng hạ lưu sông Tam Kỳ; hạ lưu sông Trà Bồng; hạ lưu sông Lại Giang; hạ lưu sông Cái Ninh Hòa. Tổng kinh phí đầu tư khoảng: 1.859 tỷ đồng.

Bảng 16: Danh mục đầu tư Vùng Nam Trung Bộ giai đoạn 2021-2030

TT	Công trình	Tỉnh/ thành phố	Tổng (tỷ m³)	Giai đoạn 2021-2030 (tỷ m³)
	Tổng		2.632	773
	Các trục tiêu vùng hạ lưu sông Vu Gia Thu Bồn	Quảng Nam	238	238
	Các trục tiêu vùng hạ lưu sông Tam Kỳ	Quảng Nam	10	
	Các trục tiêu hạ lưu sông Trà Bồng	Quảng Ngãi	73	
	Các trục tiêu hạ lưu sông Trà Khúc	Quảng Ngãi	233	100
	Các trục tiêu hạ lưu sông Lại Giang	Bình Định	18	5
	Các trục tiêu hạ lưu sông Kôn	Bình Định	158	50
	Các trục tiêu hạ lưu sông Ba	Phú Yên	110	30
	Các trục tiêu hạ lưu sông Cái Ninh Hòa	Khánh Hòa	150	
	Các trục tiêu hạ lưu sông Cái Nha Trang	Khánh Hòa	85	50
	Các trục tiêu hạ lưu sông Cái Phan Rang	Ninh Thuận	957	
	Các trục tiêu hạ lưu sông La Ngà, đồng bằng ven biển	Bình Thuận	600	300

Bảng 17: Danh mục đầu tư Vùng Nam Trung Bộ giai đoạn 2031-2050

TT	Công trình	Tỉnh/ thành phố	Tổng (tỷ m ³)	Giai đoạn 2031-2050 (tỷ m ³)
	Tổng		2.632	1.859
	Các trục tiêu vùng hạ lưu sông Vu Gia Thu Bồn	Quảng Nam	238	0
	Các trục tiêu vùng hạ lưu sông Tam Kỳ	Quảng Nam	10	10
	Các trục tiêu hạ lưu sông Trà Bồng	Quảng Ngãi	73	73
	Các trục tiêu hạ lưu sông Trà Khúc	Quảng Ngãi	233	133
	Các trục tiêu hạ lưu sông Lại Giang	Bình Định	18	13
	Các trục tiêu hạ lưu sông Kôn	Bình Định	158	108
	Các trục tiêu hạ lưu sông Ba	Phú Yên	110	80
	Các trục tiêu hạ lưu sông Cái Ninh Hòa	Khánh Hòa	150	150
	Các trục tiêu hạ lưu sông Cái Nha Trang	Khánh Hòa	85	35
	Các trục tiêu hạ lưu sông Cái Phan Rang	Ninh Thuận	957	957
	Các trục tiêu hạ lưu sông La Ngà, đồng bằng ven biển	Bình Thuận	600	300

2.6. TÂY NGUYÊN

2.6.1. Dự báo yêu cầu tiêu, thoát nước theo các giai đoạn dựa trên các kịch bản

(i) Hiện trạng úng ngập:

- Lưu vực sông Sê San: Trên lưu vực sông Sê San ngoài vùng bãi bồi ven sông Đắk Bla thuộc thành phố Kon Tum thường hay bị ngập do lũ gây ra thì trong lưu vực chỉ ngập úng nhỏ lẻ cục bộ không đáng kể.

- Lưu vực sông Ba: Dòng chính sông lớn cũng như các phụ lưu sông đều là phân thượng nguồn nên địa hình chia cắt khá mạnh, lòng sông suối thường thấp hơn so với vùng canh tác nông nghiệp do vậy tình hình ngập lụt trên lưu vực sông Ba thuộc vùng Tây Nguyên không quá nghiêm trọng ít khi xảy ra ngập úng cục bộ trên diện rộng.

- Lưu vực sông Srêpôk: Trên lưu vực sông Srêpôk có 4 vùng thường xuyên bị úng ngập là vùng tả Ea Soup, vùng Lăk Buôn Trấp thuộc địa phận tỉnh Đắk Lắk và vùng Không Nô, vùng Cư Jút thuộc địa phận tỉnh Đắk Nông.

Vùng Tả Ea Soup, còn được gọi là khu Cánh đồng cơ quan, bao gồm phần lớn diện tích đất của xã Ea Bung (huyện Ea Súp) và một phần đất của xã Cư M'lan. Vùng này có thể coi là vùng canh tác lúa chính của huyện Ea Soup. Hàng năm, khi có mưa lớn kéo dài, nước mưa không tiêu thoát được gây ngập úng, ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp và đời sống người dân. Trục tiêu chính của vùng là suối Ea Ôi chảy giữa vùng theo hướng Nam - Bắc. Tuy nhiên, việc canh tác xâm lấn của người

dân đã làm cho lòng suối rất hẹp. Hơn nữa, trong thời kỳ lũ sớm, khi có mưa lớn kéo dài cũng là khi mực nước ở hạ lưu suối Ea Soup lên cao nên càng khó khăn cho việc tiêu thoát nước trong vùng. Hiện tại, hầu như chưa có công trình tiêu thoát nước chính nào được xây dựng trong vùng.

Vùng Lắc - Buôn Tráp bao gồm một phần diện tích của các xã Đăk Liêng, Buôn Tría và Buôn Triết của huyện Lắc và một phần diện tích của các xã Quảng Điền, Đurkmal, Bình Hòa và Thị trấn Buôn Tráp của huyện Krông Ana. Vùng này hàng năm vẫn thường bị ngập nặng. Mưa lớn kéo dài kết hợp với lũ trong sông Krông Ana và Krông Nô là những nguyên nhân chính gây úng ngập trong vùng. Các tuyến đê bao hiện tại của huyện Krông Ana chỉ phòng chống úng ngập cho khoảng 40% diện tích đất sản xuất của huyện. Đợt mưa kéo dài nhiều ngày vào thời điểm cuối tháng XII/2009 và đầu tháng I/2010 đã làm ngập 247,2 ha lúa mới gieo xạ, trong đó, 193,3 ha bị mất trắng và 53,9 ha bị thiệt hại 50%. Những vùng thường xuyên bị ngập là Cánh đồng Tháng 10 và Cánh đồng Buôn Triết. Thời gian ngập lụt kéo dài gây khó khăn lớn cho sản xuất.

Trong năm 2010, có 3 trận lụt gây ngập khoảng 1.011,3 ha huyện Lắc (mất trắng khoảng 98%) diện tích gieo trồng các vụ Đông Xuân, Hè Thu và Thu Đông (trong đó, lúa 713 ha) của các xã Buôn Tría, Buôn Triết và một số xã khác. Các vùng bị ngập nhiều nhất là các xã Buôn Tría, Buôn Triết và Đăk Liêng. Trong năm 2011, có 2 trận lụt xảy ra gây ngập lụt nghiêm trọng cho lúa Hè Thu các xã Buôn Tría, Buôn Triết, Đăk Liêng, Yang Tao, Bông Krang, Thị trấn Liên Sơn và xã Đăk Nuê với diện tích bị ngập là 2.082,7 ha. Mặc dù chưa có số liệu thống kê chính xác về mức độ mất trắng, nhưng do thời kỳ xảy ra úng lụt đúng vào thời điểm gieo mạ lúa Hè Thu nên tỷ lệ mất trắng rất cao. Trận lụt tháng IV/2012 gây ngập lụt gần 1.585 ha lúa Đông Xuân đang ở giai đoạn trổ, ngâm sữa và chắc xanh của các xã Buôn Tría, Buôn Triết, Đăk Liêng và Ea R'bin, trong đó, chủ yếu là diện tích lúa của 2 xã Buôn Tría và Buôn Triết (1.470,3 ha). Tổng diện tích mất trắng khoảng 1.432 ha, chiếm hơn 90%.

Vùng ngập Cư Jút: Khu vực xã Đăk Wil, hiện tại đã có kênh tiêu Đăk Wil được xây dựng năm 2007, qua quá trình hoạt động thì đoạn đầu kênh nối với suối Ea Roman dài khoảng 1.800 m bị bồi lấp, thu hẹp mặt cắt vì vậy khi có mưa lớn trong vùng kênh tiêu thoát không kịp gây ra tình trạng ngập úng. Khu vực xã Nam Dong hiện tại cũng đã có hệ thống kênh tiêu Nam Dong, tuy nhiên do đoạn cuối chưa có hệ thống kênh tiêu thông ra suối vì vậy thường xuyên gây úng.

Vùng ngập các xã Nam Đà, Đức Xuyên, Đắc Nang của huyện Krông Nô: Đây là vùng hiện trạng bị sinh lầy lâu năm do địa hình trong vùng thấp trũng cộng với lượng nước ngoại lai chảy vào, trong khi đó lại không có hệ thống tiêu thoát ra sông, suối. Hướng lâu dài sẽ cải tạo để sản xuất nông nghiệp, do vậy cần phải có giải pháp tiêu úng cho vùng này.

- Lưu vực sông Đồng Nai: Tình trạng úng ngập chủ yếu xảy ra ở 3 khu vực chính là vùng hạ lưu hồ Đơn Dương, vùng Cát Tiên, Đạ Tẻh thuộc tỉnh Lâm Đồng và vùng Đăk R'tih - Quảng Tân thuộc tỉnh Đăk Nông. Tổng diện tích bị ảnh hưởng hàng năm do tình trạng úng ngập là khoảng 14.812 ha.

Vùng hạ lưu hồ Đơn Dương: Diện tích bị ngập chủ yếu là các xã ven sông Đa Nhim thuộc huyện Đơn Dương (Thị trấn Dran, xã Lạc Xuân, Lạc Lâm, KaĐô, Quảng Lập, Thị trấn Thạch Mỹ) và Đức Trọng. Với đặc điểm địa hình tương đối thấp trũng cộng với hình dạng lòng sông uốn khúc mạnh vì vậy vào mùa lũ mỗi khi thủy điện Đa Nhim xả lũ thường gây ra tình trạng úng ngập cho vùng, bên cạnh đó về mùa khô lượng nước sau thủy điện được chuyển sang lưu vực sông Cái Phan Rang vì vậy trong mùa này hầu như khô kiệt lâu ngày lòng dẫn bị bồi lấp và thu hẹp dần khó thoát lũ gây ra úng ngập dài ngày. Hàng năm nhà máy thủy điện Đa Nhim thường có 2 ÷ 4 lần xả lũ và mức độ ngập, thời gian ngập, diện tích bị ngập tùy từng cấp lưu lượng xả của nhà máy, mỗi khi lưu lượng xả trên 300 m³/s thì toàn bộ huyện Đơn Dương bị chia cắt thành hai vùng Nam - Bắc sông Đa Nhim. Theo số liệu thu thập ngày 29/11/2020, trên lưu vực hồ Đơn Dương (thủy điện Đa Nhim) xuất hiện mưa vừa đến mưa to tạo nên một đợt lũ với lưu lượng đỉnh lũ Q_{max} 687 m³/s (lúc 18h ngày 29/11/2020), tổng lượng lũ 120,5 triệu m³. Trong quá trình xả lũ do lưu lượng xả lũ lớn được duy trì trong nhiều giờ, nhiều ngày nên rau màu không có thời gian hồi phục, gây thiệt hại lớn cho nông nghiệp, giao thông có vị trí giáp với sông Đa Nhim gồm: 442,48 ha rau màu 7,95 ha nhà lưới và 07 đường giao thông bị thiệt hại. Tổng giá trị thiệt hại ước tính trên 30 tỷ đồng.

Vùng Cát Tiên, Đạ Tẻh: Đây là vùng thấp trũng nằm ven sông Đồng Nai bao gồm các xã Phước Cát 1, Đức Phổ, Thị trấn Đồng Nai, Phù Mỹ, Mỹ Lâm, Gia Viễn, Nam Ninh, Tư Nghĩa và Quảng Ngãi của huyện Cát Tiên; xã An Nhơn, Thị trấn Đạ Tẻh, xã Hà Đông của huyện Đạ Tẻh. Về mùa lũ nước từ thượng nguồn sông Đồng Nai đổ về cộng với hiện trạng lòng dẫn có độ dốc nhỏ và uốn khúc mạnh dẫn đến mực nước trong sông dâng cao, trong khi đó địa hình trong vùng thấp gây ra hiện tượng nước chảy ngược vào các suối ven sông như suối Hai Cô, Chuồng Bò, Đạ R'si, Da Cenao,

C2 thuộc huyện Cát Tiên và các suối Đa Tẻ, Đa Mỹ thuộc huyện Đa Tẻ kết hợp với lượng mưa nội tại không thể tiêu thoát được dẫn đến tình trạng úng ngập trên diện rộng trong vùng.

Năm 2019 từ ngày 06 ÷ 08/VIII, tỉnh Lâm Đồng chịu ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam hoạt động mạnh. Do vậy, thời tiết trên địa bàn toàn tỉnh đã có mưa nhiều nơi, có nơi có mưa vừa đến mưa to, cá biệt có nơi mưa rất to khu vực Mỹ Đức 492 mm, Đa Tẻ 256 mm, Cát Tiên 312 mm. Mưa lớn đã làm lưu vực các suối Đa Tẻ, Đa Kho, Đa Mí dâng cao, hồ Đa Tẻ tràn nước với cột nước tràn 3,6 m. Mưa lũ gây ngập lụt tại địa bàn các huyện Đa Tẻ, Cát Tiên, Đa Huoai làm cho 1.667 ha cây trồng bị ngập úng, và nhiều công trình nhà ở, công trình giao thông, công trình công cộng bị hư hại.

(ii) Phân khu thủy lợi tiêu:

Căn cứ vào hiện trạng úng ngập nêu trên, việc phân vùng tiêu thoát nước được thực hiện dựa trên những nguyên tắc sau: Điều kiện địa hình, địa vật; Điều kiện tự nhiên và điều kiện thủy văn trực sông tiêu thoát nước; Điều kiện sông, suối, kênh mương tiêu sẵn có và hướng nước chảy; Mục tiêu tiêu thoát nước (nông nghiệp, đô thị hay ngành khác). Kết quả phân vùng tiêu được thể hiện bảng sau:

Bảng 18. Phân khu tiêu, thoát nước các khu ngập úng vùng Tây Nguyên

TT	Khu tiêu	Mô tả	Diện tích tiêu (ha)	Hình thức tiêu	Trục tiêu thoát
I	Sông Srêpôk				
	Khu tiêu tả Ea Súp	Bao gồm xã Ea Bung và một phần xã Cư M'Land huyện Ea Súp	1.558	Tự chảy	Suối Ea Ôi
	Vùng tiêu Lăk - Buôn Tráp	Nằm trên địa bàn 2 huyện Krông Ana và Lăk của tỉnh Đắk Lắk, bao gồm các xã: Dư Kmal, Quảng Điền, Bình Hòa và Thị trấn Buôn Tráp thuộc huyện Krông Ana, Đắk Lắk và các xã Đắk Liêng, Buôn Tría, Buôn Triết thuộc huyện Lăk, Đắk Lắk.	12.141	Tự chảy kết hợp động lực	Sông Srêpôk
	Vùng tiêu Krông Nô	Nằm trên địa bàn huyện Krông Nô, bao gồm các xã Đức Xuyên, Đắk Nang, Nam Đà, Đắk Đrô, Quảng Phú.	1.116	Tự chảy	Sông Krông Nô

	Vùng tiêu Cư Jút	Nằm trên địa bàn huyện Cư Jút, gồm 2 xã Đăk Wil và Nam Dong	1.267	Tự chảy	suối Ea Roman
II	Sông Đồng Nai				
	Vùng tiêu hạ lưu hồ Đôn Dương	Bao gồm các xã nằm 2 bên dọc sông Đa Nhím từ hạ lưu hồ Đôn Dương đến xã Thạnh Mỹ huyện Đôn Dương, bao gồm các xã: D'ran, Lạc Xuân, Lạc Lâm, Ka Đô, Quảng Lập, Thạnh Mỹ và Deune	5.770	Tự chảy	
	Vùng tiêu Cát Tiên - Đạ Tẻh	Bao gồm các xã nằm ven sông Đồng Nai đoạn chảy qua địa phận 2 huyện Cát Tiên và Đạ Tẻh, bao gồm các xã: Phước Cát 1, Đức Phổ, Gia Viễn, Tiên Hoàng, Nam Ninh, Mỹ Lâm, Tư Nghĩa, Quảng Ngãi, Phù Mỹ, thị trấn Đồng Nai thuộc huyện Cát Tiên; các xã An Nhơn, Quốc Oai, Mỹ Đức, Hà Đông, Quảng Trị, Triệu Hải và thị trấn Đạ Tẻh của huyện Đạ Tẻh	9.042	Tự chảy	

(iii) Xác định các đối tượng phục vụ tiêu thoát nước

Các vùng ngập chủ yếu là diện tích đất canh tác nông nghiệp, dân cư hầu như không có.

(iv) Xác định yêu cầu phục vụ tiêu, thoát nước.

Ứng ngập trên các vùng đất thấp trũng của vùng Tây Nguyên chủ yếu do lũ tràn vào từ sông kết hợp với lượng mưa nội tại. Khi lũ chính vụ xảy ra do mức ngập quá sâu nên tập quán canh tác thường bỏ ngô nên sẽ không tính tiêu trong thời gian này. Lũ tiểu mãn thường xảy ra vào tháng V, VI, còn lũ sớm thường xảy ra vào tháng VIII. Căn cứ vào lịch thời vụ và khả năng xuất hiện lũ trên các nhánh sông cho thấy lũ sớm và lũ muộn ảnh hưởng trực tiếp đến hai vụ sản xuất chính là vụ hè thu và vụ đông xuân. Trong 2 cơn lũ trên mặc dù độ sâu chịu ngập chung tương đương nhau nhưng lũ sớm ảnh hưởng lớn đến kết quả sản xuất nông nghiệp vì thời kỳ xảy ra lũ sớm vào cuối vụ Hè Thu (tháng VIII) còn lũ muộn xảy ra vào đầu vụ Đông Xuân (tháng XII). Với vụ Hè Thu lũ có khả năng ảnh hưởng tới thu hoạch, còn với vụ Đông Xuân có thể sản xuất theo kiểu cuốn chiếu, tức là nước rút đến đâu sẽ trồng cây đến đó, khả năng ảnh hưởng tới sản xuất hạn chế hơn.

Kết quả thống kê thủy văn cho thấy lượng mưa trong thời gian xảy ra lũ tiểu mãn thường tương đương so với lượng mưa trong thời kỳ lũ sớm, nhưng mực nước trong sông thời kỳ xảy ra lũ tiểu mãn lại thấp hơn nhiều so với lũ sớm. Còn lượng mưa trong thời gian xảy ra lũ muộn rất nhỏ, bởi thời gian xảy ra lũ muộn thường trùng với thời kỳ đầu của mùa khô. Vì vậy chúng tôi chọn thời kỳ tiêu là thời kỳ lũ sớm, chống được lũ sớm còn đảm bảo khả năng chống lũ tiểu mãn thường xảy ra vào tháng VI hàng năm.

(v) Tính toán yêu cầu tiêu cho từng phân khu tiêu, thoát nước.

Theo tiêu chuẩn Việt Nam QCVN 04-05:2012/BNNPTNT, xét tình hình cụ thể về các điều kiện, thời vụ cây trồng, nhu cầu phát triển kinh tế của vùng, chọn tần suất tiêu $P = 10\%$. Tính toán mưa tiêu ứng với tần suất $P=10\%$.

Kết quả tính toán hệ số tiêu thiết kế trong điều kiện thường và điều kiện biến đổi khí hậu được trình bày bảng sau:

Bảng 19. Kết quả tính toán hệ số tiêu vùng Tây Nguyên

Đơn vị: l/s-ha

TT	Vùng	Lưu vực	Điều kiện thường	BĐKH RCP 4.5	BĐKH RCP 8.5
1	Vùng tiêu tả Ea Súp	Sông Srêpôk	3,47	3,54	3,68
2	Vùng tiêu Lăk-Buôn Trấp	Sông Srêpôk	4,28	4,40	4,51
3	Vùng tiêu Krông Nô	Sông Srêpôk	4,91	5,03	5,27
4	Vùng tiêu Cư Jút	Sông Srêpôk	5,41	5,46	5,72
1	Vùng tiêu hạ lưu hồ Đơn Dương	Sông Đồng Nai	4,18	4,31	4,45
2	Vùng tiêu Cát Tiên - Đạ Tẻh	Sông Đồng Nai	5,66	5,78	5,84

b) Tính toán khả năng phục vụ tiêu, thoát nước theo các giai đoạn dựa trên các kịch bản

(i) Tính toán nguồn nước đến tự nhiên theo các kịch bản, các tần suất yêu cầu tiêu, thoát nước tại các phân khu tiêu, thoát nước và lưu vực sông;

Từ hệ số tiêu, diện tích cần tiêu xác định được lưu lượng yêu cầu cần tiêu thoát cho từng khu vực. Kết quả tính toán được trình bày bảng sau:

Bảng 20. Lưu lượng yêu cầu cần tiêu tại các khu tiêu

TT	Khu tiêu	Diện tích tiêu (ha)	Hệ số tiêu (l/s/ha)			Lưu lượng yêu cầu tiêu (m³/s)		
			ĐK thường	RCP4.5	RCP8.5	ĐK thường	RCP4.5	RCP8.5
I	Sông Srêpôk							
	Khu tiêu tả Ea Súp	1.558	3,47	3,54	3,68	5,41	5,52	5,73
	Vùng tiêu Lăk - Buôn Trấp	12.141	4,28	4,4	4,51	51,96	53,42	54,76
	Vùng tiêu Krông Nô	4.116	4,91	5,03	5,21	20,21	20,70	21,44
	Vùng tiêu Cư Jút	1.267	5,41	5,46	5,72	6,85	6,92	7,25
II	Sông Đồng Nai							
	Vùng tiêu hạ lưu hồ Đơn Dương	5.770	4,18	4,31	4,45	24,12	24,87	25,68
	Vùng tiêu Cát Tiên - Đạ Tẻh	9.042	5,66	5,78	5,84	51,18	52,26	79,93

(ii) Tính toán xác định yêu cầu tiêu, thoát nước

Thời kỳ cần tiêu: Úng ngập trên các vùng đất thấp trũng của vùng Tây Nguyên chủ yếu do lũ tràn vào từ sông kết hợp với lượng mưa nội tại. Khi lũ chính vụ xảy ra do mức ngập quá sâu nên tập quán canh tác thường bỏ ngổ nên sẽ không tính tiêu trong thời gian này. Lũ tiểu mãn thường xảy ra vào tháng V, VI, còn lũ sớm thường xảy ra vào tháng VIII. Căn cứ vào lịch thời vụ và khả năng xuất hiện lũ trên các nhánh sông cho thấy lũ sớm và lũ muộn ảnh hưởng trực tiếp đến hai vụ sản xuất chính là vụ hè thu và vụ đông xuân. Trong 2 con lũ trên mặc dù độ sâu chịu ngập chung tương đương nhau nhưng lũ sớm ảnh hưởng lớn đến kết quả sản xuất nông nghiệp vì thời kỳ xảy ra lũ sớm vào cuối vụ Hè Thu (tháng VIII) còn lũ muộn xảy ra vào đầu vụ Đông Xuân (tháng XII). Với vụ Hè Thu lũ có khả năng ảnh hưởng tới thu hoạch, còn với vụ Đông Xuân có thể sản xuất theo kiểu cuốn chiếu, tức là nước rút đến đâu sẽ trồng cây đến đó, khả năng ảnh hưởng tới sản xuất hạn chế hơn.

Kết quả thống kê thủy văn cho thấy lượng mưa trong thời gian xảy ra lũ tiểu mãn thường tương đương so với lượng mưa trong thời kỳ lũ sớm, nhưng mực nước trong sông thời kỳ xảy ra lũ tiểu mãn lại thấp hơn nhiều so với lũ sớm. Còn lượng mưa trong thời gian xảy ra lũ muộn rất nhỏ, bởi thời gian xảy ra lũ muộn thường trùng với thời kỳ đầu của mùa khô. Vì vậy chúng tôi chọn thời kỳ tiêu là thời kỳ lũ sớm,

chống được lũ sớm còn đảm bảo khả năng chống lũ tiểu mãn thường xảy ra vào tháng VI hàng năm.

Diện tích cần tiêu: Diện tích cần tiêu thoát cho vùng Tây Nguyên như bảng sau:

Bảng 21. Diện tích cần tiêu tại các khu tiêu

Đơn vị: ha

T T	Vùng	Vị trí	F_{tiêu} (ha)
	Tổng toàn vùng		33.893
1	Vùng tiêu tả Ea Súp	Bao gồm xã Ea Bung và một phần xã Cư M'lan huyện Ea Súp	1.558
2	Vùng tiêu Lăk-Buôn Trấp	Nằm trên địa bàn 2 huyện Krông Ana và Lăk của tỉnh Đắk Lắk, bao gồm các xã: Dur Kmal, Quảng Điền, Bình Hòa và Thị trấn Buôn Trấp thuộc huyện Krông Ana, Đắk Lắk và các xã Đắk Liêng, Buôn Tría, Buôn Triết thuộc huyện Lăk, Đắk Lắk.	12.141
3	Vùng tiêu Krông Nô		4.115
4	Vùng tiêu Cư Jút		1.267
5	Vùng tiêu hạ lưu hồ Đơn Dương	Bao gồm các xã nằm 2 bên dọc sông Đa Nhim từ hạ lưu hồ Đơn Dương đến xã Thạnh Mỹ huyện Đơn Dương, bao gồm các xã: D'ran, Lạc Xuân, Lạc Lâm, Ka Đô, Quảng Lập, Thạnh Mỹ và Deune	5.770
6	Vùng tiêu Cát Tiên - Đạ Tẻh	Bao gồm các xã nằm ven sông Đồng Nai đoạn chảy qua địa phận 2 huyện Cát Tiên và Đạ Tẻh, bao gồm các xã: Phước Cát 1, Đức Phổ, Gia Viễn, Tiên Hoàng, Nam Ninh, Mỹ Lâm, Tư Nghĩa, Quảng Ngãi, Phù Mỹ, thị trấn Đồng Nai thuộc huyện Cát Tiên; các xã An Nhơn, Quốc Oai, Mỹ Đức, Hà Đông, Quảng Trị, Triệu Hải và thị trấn Đạ Tẻh của huyện Đạ Tẻh	9.042

2.6.2. Phương án tiêu thoát nước

Giải pháp tiêu đối với các vùng ngập úng Tây Nguyên chủ yếu vẫn là tiêu tự chảy vào sông suối theo các trục tiêu là các sông, suối tự nhiên đã có trên cơ sở nâng cấp, hoàn chỉnh các cống tiêu của hệ thống kênh mương, đường giao thông trong vùng nhằm đảm bảo khả năng tiêu thoát nước.

Ngoài ra đối với các khu tiêu Lăk - Buôn Trấp sẽ tiếp tục nâng cấp, mở rộng các trục tiêu đã có, xây dựng mới các trục tiêu, trạm bơm để tiêu tự chảy kết hợp với tiêu động lực.

+ Chương trình nâng cấp, hoàn chỉnh, xây mới cống tiêu, các hệ thống kênh mương, đường giao thông trong vùng nhằm đảm bảo khả năng tiêu thoát nước... (Lăk - Buôn Trấp, Ea Sup, Krông Nô, Cư Jú, hạ lưu hồ Đơn Dương, Cát Tiên - Đa Têh...)

+ Ước tính vốn đầu tư chương trình tiêu, thoát nước giai đoạn đến 2030: 434 tỷ đồng.

+ Ước tính vốn đầu tư chương trình tiêu, thoát nước giai đoạn 2031- 2050: 220 tỷ đồng.

2.7. ĐÔNG NAM BỘ

2.7.1. Tác động đến công trình tiêu thoát nước

Mưa cực đoan: Lượng mưa 01 ngày lớn nhất (Rx1day) và lượng mưa 05 ngày lớn nhất (Rx5day) tăng đáng kể ở vùng ĐNB với kịch bản RCP 4.5 thì tăng khoảng 50% đến năm 2030 và 60% đến năm 2050. Mưa cực đoan gia tăng vượt quá tần suất thiết kế của các công trình thủy lợi sẽ ảnh hưởng đến khả năng tiêu thoát, tích trữ, điều tiết và nguy cơ mất an toàn đối với các công trình thủy lợi.

Kết quả tính toán hệ số tiêu cho lúa và cây trồng cạn có xét đến tác động của BĐKH đến năm 2030 và 2050 cho thấy hệ số tiêu trung bình cho cây lúa tăng lên đến 60% vào năm 2030 và 74% vào năm 2050. Đối với cây trồng cạn, hệ số tiêu cũng tăng 50% đến năm 2030 và 60% đến năm 2050.

Bảng 22: Hệ số tiêu các trạm ứng với kịch bản BĐKH tới năm 2030 và 2050

Đơn vị: l/s/ha

TT	Trạm mưa	Hệ số tiêu cho cây lúa			Hệ số tiêu cho cây trồng cạn		
		2020	2030	2050	2020	2030	2050
1	Biên Hòa	4,15	6,85	7,48	10,07	15,13	16,13
2	Bến Cát	4,02	6,53	7,11	9,43	14,15	15,09
3	Bình Ba	3,74	6,18	6,75	9,24	13,87	14,79
4	Dầu Tiếng	4,41	5,56	6,06	10,90	16,34	17,43
5	Đắk Nông	5,89	9,00	9,80	12,26	18,40	19,62
6	Đồng Phú	3,61	6,01	6,57	11,04	16,51	17,62
7	Xuân Lộc	4,93	7,81	8,61	10,66	15,99	17,06
8	Lộc Ninh	7,55	12,93	13,24	13,19	19,82	21,14
9	Gò Dầu	2,29	3,88	4,25	9,44	14,13	15,08
10	Tây Ninh	6,69	10,88	11,86	10,17	15,26	16,28
11	Tân Sơn Nhất	6,13	9,72	10,55	10,52	15,78	16,83

TT	Trạm mưa	Hệ số tiêu cho cây lúa			Hệ số tiêu cho cây trồng cạn		
		2020	2030	2050	2020	2030	2050
12	Vũng Tàu	4,84	7,91	8,62	12,36	18,54	19,78
13	Sở Sao	2,50	4,22	4,63	10,07	15,10	16,10
14	Tà Lài	3,67	6,03	6,58	11,38	17,07	18,21
	Trung bình	4,60	7,39	8,01	10,77	16,15	17,23

Vùng thượng-trung lưu LVSDN

Phần này được kể từ hợp lưu Đồng Nai-Sông Bé và hồ Dầu Tiếng trở lên thượng lưu. Đặc trưng cơ bản của vùng này là địa hình cao và dốc, có điều kiện để hình thành các hồ chứa nước. Xét về lũ, do địa hình cao, dốc, nên ngoài việc có thể xảy ra lũ quét và lũ lớn ở những nơi thảm phủ thực vật kém, thì việc ngập úng do lũ cũng chỉ xảy ra cục bộ ở một số nơi như vùng ven bờ tả sông Đồng Nai và bờ hữu sông La Ngà thuộc các huyện Tân Phú và Định Quán của tỉnh Đồng Nai. Các vùng ngập này đều nằm trên các dòng chính. Trên các dòng chính hiện đã có hệ thống bậc thang hồ chứa, một vài bậc thang đang và dự kiến xây dựng. Do vậy, giải pháp kiểm soát lũ và ngập úng ở các khu vực này về cơ bản là vận hành hiệu quả các hồ chứa để cắt giảm lũ (trong đó có việc chuyển dần nhiệm vụ phát điện là chính sang phòng lũ là chính), kết hợp với lên đê và làm công kiểm soát lũ dưới đê để bảo vệ. Ở một số nơi quá trũng thấp khó tiêu thoát bằng tự chảy có thể bố trí thêm trạm bơm tiêu hỗ trợ, hoặc vùng ngập nhỏ lẻ lên đê bảo vệ không hiệu quả cũng có thể xem xét nâng nền vượt lũ...

Bên cạnh các giải pháp công trình, các giải pháp phi công trình cũng sẽ được cân nhắc như thay đổi cây trồng và bố trí thời gian mùa vụ né tránh lũ; bố trí sắp xếp lại dân cư nhằm đảm bảo khi gặp lũ, tăng độ che phủ và phẩm cấp rừng ở thượng nguồn; làm tốt công tác dự báo, cảnh báo, di dời, cứu trợ, cứu nạn...

Vùng ngập Cát Tiên- Tà Lài

Vùng ngập Cát Tiên-Tà Lài nằm ven sông Đồng Nai và do lũ sông Đồng Nai gây nên, với diện tích ngập tổng cộng từ 5.000 ha ứng với lũ lớn, 2.000÷3.000 ha đối với lũ trung bình và dưới 1.000 ha đối với lũ nhỏ. Thời gian ngập lũ thường kéo dài từ 3-10 ngày, 1 hay 2, 3 đợt trong mùa lũ, chủ yếu vào các tháng VIII-X. Bên cạnh đó, do các khu dân cư hiện hữu cũng nằm gần chân núi chạy dọc sông nên cũng bị ảnh hưởng bởi lũ núi nhưng do diện tích lưu vực nhỏ nên chủ yếu gây ngập cục bộ và thời gian rất ngắn. Đây là vùng có dân cư khá đông đúc, phần lớn đất đai được trồng

hoa màu, cây hàng năm (lúa, ngô, đậu các loại...) và cây ăn trái, đời sống còn nhiều khó khăn.

Giải pháp công trình:

- Xây dựng hồ Đambri trên sông Đa Hoai để tham gia cắt giảm lũ trực tiếp cho vùng này.

- Xây dựng tuyến đê ngăn lũ từ sông Đồng Nai tràn vào đồng để đảm bảo giao thông an toàn và liên tục ngay cả trong mùa lũ, trừ những năm lũ vượt quá tần suất thiết kế.

- Xây dựng các cống dưới đê để ngăn lũ vào nội đồng cũng như tháo nước mưa và nước lũ nội vùng (do vùng ngập nằm sát các sườn núi nằm dọc theo sông) khi lũ trên dòng chính đã rút.

- Bổ sung một số trạm bơm tiêu úng hỗ trợ tại nơi quá trũng thấp không tự chảy được.

- Có thể xem xét mở rộng thác Núi Tượng ở hạ lưu thác Khi để hạ thấp mực nước.

Những vùng ngập úng cục bộ, diện tích nhỏ

Các vùng ngập dạng này nằm rải rác cục bộ ở thượng và trung lưu HTSDN, tập trung chủ yếu ở các tỉnh Bình Phước, Tây Ninh, Đồng Nai và Bình Thuận. Phần lớn trong số này là những bầu trũng tự nhiên với diện tích từ vài chục đến vài trăm ha. Giải pháp công trình đối với những diện tích ngập này đơn giản hơn, bằng cách đào một số kênh tiêu nối các lung bầu này ra các khe suối gần nhất và làm cống điều tiết để điều hòa mực nước trong bầu theo ý muốn. Ở những nơi bị ngập cục bộ trong khu dân cư, giải pháp cơ bản là đánh giá tình trạng ngập và nguyên nhân ngập để có giải pháp hợp lý là di dời, tôn cao nền, tạo mương/rãnh tiêu thoát hay lắp đặt bơm tiêu di động khi cần.

Vùng hạ du sông Đồng Nai – Sài Gòn – Vàm Cỏ Đông:

Gồm toàn bộ phần diện tích hạ lưu hệ thống sông Đồng Nai kể từ sau hợp lưu Đồng Nai-sông Bé, hạ lưu đập Dầu Tiếng, toàn bộ sông Vàm Cỏ (có liên quan đến vùng Đồng Tháp Mười của ĐBSCL). Đặc trưng cơ bản của vùng này là địa hình thấp trũng, dòng chảy chịu tác động mạnh của thủy triều từ biển và lũ từ thượng nguồn (kể cả lũ từ ĐBSCL). Do vậy, trong điều kiện BĐKH, NBD, nếu không có giải pháp căn cơ và triệt để, vùng này vốn đã thường xuyên bị ngập có thể lại càng bị ngập nặng hơn. Mặt khác, vùng này còn chịu áp lực lũ từ sông Mekong, trong khi việc tiêu thoát lũ cho bản thân khu vực ĐTM cũng còn gặp khó khăn. Tuy triều cường hiện là nguy cơ gây ngập thường xuyên và cao nhất cho vùng hạ lưu, song nguy cơ gây ngập sâu và sức tàn phá lớn đối với nền kinh tế cũng như đời sống người

dân trong vùng lại chính là lũ lớn từ thượng lưu, chủ yếu thượng lưu sông Đồng Nai và một phần thượng lưu sông Mekong. Như vậy, giải pháp cơ bản nhất cho vùng hạ lưu là ngăn triều có kiểm soát, chống lũ có ưu tiên, tiêu mưa có khoanh vùng, với tiêu chuẩn là ngăn triều cường ở mức cao nhất (kể cả với NBD) nhưng chống lũ và tiêu mưa theo tần suất.

Tính toán thủy lực: Trên cơ sở mô phỏng các trường hợp lưu lượng xả của các hồ chứa thượng nguồn và các kịch bản phát thải nước biển dâng ứng với trường hợp công trình hiện trạng. Mục tiêu là đánh giá khả năng của hệ thống đê hiện tại trong vùng nghiên cứu đảm bảo được tần suất bao nhiêu và nếu trong tương lai hệ thống đê hiện tại có đáp ứng được tần suất nào.

Bảng 23: Trường hợp mô phỏng với công trình hiện trạng

Ký hiệu	Nội dung các trường hợp mô phỏng
HT	Lũ năm 2011
TH1-1	Q1% + Triều 154* + Mưa 10%
TH1-2	Q1% (BĐKH 2030) + Triều 154 (NBD 2030 RCP 8.5) + Mưa 10% (BĐKH 2030)
TH1-3	Q1% (BĐKH 2050) + Triều 154 (NBD 2050 RCP 8.5) + Mưa 10% (BĐKH 2050)
TH1-4	Q1% (BĐKH 2050) + Triều 154 (NBD 2050 RCP 4.5) + Mưa 10% (BĐKH 2050)
TH2-1	Q5% + Triều 154* + Mưa 10%
TH2-2	Q5% (BĐKH 2030) + Triều 154 (NBD 2030 RCP 8.5) + Mưa 10% (BĐKH 2030)
TH2-3	Q5% (BĐKH 2050) + Triều 154 (NBD 2050 RCP 8.5) + Mưa 10% (BĐKH 2050)
TH2-4	Q5% (BĐKH 2050) + Triều 154 (NBD 2050 RCP 4.5) + Mưa 10% (BĐKH 2050)
TH3-1	Q10% + Triều 154* + Mưa 10%
TH3-2	Q10% (BĐKH 2030) + Triều 154 (NBD 2030 RCP 8.5) + Mưa 10% (BĐKH 2030)
TH3-3	Q10% (BĐKH 2050) + Triều 154 (NBD 2050 RCP 8.5) + Mưa 10% (BĐKH 2050)
TH3-4	Q10% (BĐKH 2050) + Triều 154 (NBD 2050 RCP 4.5) + Mưa 10% (BĐKH 2050)
TH4-1	Q20% + Triều 154* + Mưa 10%
TH4-2	Q20% (BĐKH 2030) + Triều 154 (NBD 2030 RCP 8.5) + Mưa 10% (BĐKH 2030)
TH4-3	Q20% (BĐKH 2050) + Triều 154 (NBD 2050 RCP 8.5) + Mưa 10% (BĐKH 2050)
TH4-4	Q20% (BĐKH 2050) + Triều 154 (NBD 2050 RCP 4.5) + Mưa 10% (BĐKH 2050)

Bảng 24: Mực nước dọc sông trong các trường hợp mô phỏng

(Đơn vị: m)

Vị trí	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0
	HT	TH1-1	TH1-2	TH1-3	TH1-4	TH2-1	TH2-2	TH2-3	TH2-4	TH3-1	TH3-2	TH3-3	TH3-4
Sông Đồng Nai		Hiện trạng				2030RCP8.5				2050RCP8.5			

Vị trí	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0	PA0
	HT	TH1-1	TH1-2	TH1-3	TH1-4	TH2-1	TH2-2	TH2-3	TH2-4	TH3-1	TH3-2	TH3-3	TH3-4
Hợp lưu ĐN-Bé	2,59	9,49	5,81	4,47	3,59	9,50	5,85	4,53	3,67	9,52	5,89	4,60	3,76
Hóa An	2,09	2,93	2,43	2,34	2,29	3,02	2,54	2,46	2,41	3,13	2,66	2,58	2,53
Biên Hòa	2,05	2,71	2,35	2,29	2,24	2,82	2,47	2,41	2,36	2,93	2,59	2,53	2,49
Cầu Đồng Nai	2,00	2,52	2,26	2,22	2,18	2,62	2,38	2,34	2,30	2,74	2,50	2,47	2,43
Nhà Bè	1,66	1,91	1,82	1,76	1,74	2,03	1,93	1,88	1,86	2,15	2,06	2,01	1,99
Sông Sài Gòn													
Cầu Dầu Tiếng	1,69	7,88	5,40	4,29	3,20	7,89	5,42	4,32	3,27	7,90	5,44	4,35	3,34
Cầu Bến Súc	1,56	3,81	2,65	2,35	2,11	3,87	2,74	2,45	2,22	3,93	2,84	2,55	2,34
Ngã ba S.Gòn - T.Tính	1,59	2,49	2,16	2,01	1,87	2,59	2,25	2,11	1,98	2,71	2,37	2,22	2,10
Bến Than	1,59	2,40	2,10	1,98	1,88	2,50	2,20	2,08	1,99	2,62	2,31	2,19	2,09
Thủ Dầu Một	1,59	2,34	2,07	1,96	1,88	2,45	2,17	2,06	1,98	2,57	2,28	2,18	2,09
Phú An	1,66	2,02	1,90	1,86	1,82	2,12	2,02	1,97	1,94	2,24	2,14	2,10	2,06
Sông VCD													
Gò Dầu Hạ	1,73	1,82	1,78	1,76	1,74	1,94	1,90	1,89	1,88	2,06	2,03	2,01	2,01
Đức Huệ	1,71	1,77	1,73	1,73	1,72	1,89	1,85	1,85	1,85	2,01	1,98	1,98	1,97
Đức Hòa	1,71	1,73	1,71	1,71	1,71	1,84	1,83	1,83	1,82	1,97	1,96	1,96	1,95
Bến Lức	1,64	1,68	1,65	1,65	1,64	1,79	1,77	1,77	1,76	1,92	1,90	1,89	1,89
Sông VCT													
Mộc Hóa	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,03	3,03	3,03	3,03	3,05	3,05	3,05	3,05
Tuyên Nhơn	2,23	2,24	2,23	2,23	2,23	2,29	2,29	2,28	2,28	2,36	2,36	2,36	2,36
Tân An	1,67	1,71	1,68	1,67	1,67	1,82	1,79	1,78	1,78	1,93	1,91	1,90	1,90

Từ kết quả mô phỏng thủy lực với các phương án xả của hồ kết hợp với số liệu thực đo tại các trạm trên sông Sài Gòn từ Thủ Dầu Một, Phú An, Nhà Bè cùng với cao trình đê hiện tại của thành phố vào khoảng +2m thì với mức xả lũ tần suất 10% hệ thống đê từ Thủ Dầu Một đến cửa sông vẫn đáp ứng được.

Đối với các kịch bản phát thải trong tương lai khi nước biển dâng lên 12cm, 25cm và 22cm ứng với các kịch bản 2030-RCP8.5, 2050-RCP8.5, 2050-RCP4.5. Hệ thống đê hiện tại chỉ đảm bảo được tần suất 20% và nước biển dâng 2030-RCP8.5.

2.7.2. Phương án công trình

(1) Đối với khu vực TP.HCM:

Khu vực TP.HCM được phân thành 3 vùng cần kiểm soát:

- Vùng I: Thuộc bờ phải sông Sài Gòn-Nhà Bè. Đây là vùng quan trọng nhất, bao gồm hầu hết khu vực nội thành, vùng phía Bắc, phía Tây và phía Nam TP.HCM.

- Vùng II: Vùng kẹp giữa sông Đồng Nai-Sài Gòn. Đây là vùng với địa hình đặc trưng là vùng đất cao (Thủ Đức, quận 9) bao quanh bởi vùng đất thấp ven sông Đồng Nai-Sài Gòn, không chế tất cả các cửa thoát cho toàn vùng II.

- Vùng III: Vùng rừng ngập mặn Cần Giờ, bờ trái sông Nhà Bè-Soài Rạp. Đây là vùng nằm sát biển nên chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều. Theo quy hoạch tổng thể, đây là vùng đất dự trữ, rừng sinh thái, du lịch sinh thái- cần được bảo vệ theo trạng thái tự nhiên, nên các biện pháp được ứng dụng trong dự án chủ yếu là biện pháp nhỏ, chủ yếu cho vùng dân cư.

Hiện nay TPHCM đang triển khai các công trình của Quy hoạch thủy lợi chống ngập úng vùng TPHCM” bao gồm:

- Hệ thống đê công bảo vệ vùng I gồm 12 cống lớn và hệ thống công trình đê, cống nhỏ dưới đê và các hồ điều hòa tập trung.

- Hệ thống đê, cầu bảo vệ khu dân cư và diện tích cây ăn trái vùng II.

(2) Đối với khu vực sông Vàm Cỏ Đông-Vàm Cỏ

Khu vực ven hạ lưu sông Vàm Cỏ Đông-Vàm Cỏ thuộc tỉnh Long An (gồm các huyện Đức Hòa, Đức Huệ, Bến Lức, Tân Trụ, Cần Đức, Cần Giuộc, Châu Thành và TP.Tân An) có vị trí nằm tiếp giáp và có quan hệ thủy văn-thủy lực khá chặt chẽ với khu vực TP.HCM. Trước hết, một số kênh, rạch nối hạ lưu sông Sài Gòn với hạ lưu sông Vàm Cỏ Đông, mà điển hình là rạch Tra, kênh Đồi-kênh Tẻ-sông Bình Điền-sông Bến Lức...

Đây là khu vực ảnh hưởng triều mạnh-lũ yếu-mưa nhỏ, vì vậy, nguyên nhân gây ngập chủ yếu là triều cường. Trước đây vùng này bị chua phèn nặng nên rất ít dân cư, lũ lớn từ sông Đồng Nai băng xuống hạ lưu sông Sài Gòn (qua hướng Rạch Chiếc và nhiều rạch khác) và từ sông Sài Gòn tràn sang hạ lưu sông Vàm Cỏ Đông, cộng với lũ trên sông Vàm Cỏ Tây từ Mekong chuyển về, đẩy ngược lên thượng lưu sông Vàm Cỏ Đông. Vì vậy, trong điều kiện hiện nay, trong những năm lũ lớn, tác động của lũ vùng ĐBSCL tràn về qua sông Vàm Cỏ Tây và dòng lũ tràn từ hạ lưu sông Sài Gòn cũng gây bất lợi cho khu vực ven sông hạ lưu sông Vàm Cỏ Đông-Vàm Cỏ. Phương án chống ngập cho khu vực này cơ bản sẽ là:

- Triển khai thực hiện các công trình trong “Quy hoạch lũ vùng ĐBSCL” đối với vùng Đồng Tháp Mười nhằm kiểm soát dòng lũ từ sông Mekong sang sông Vàm Cỏ Tây.

- Lên đề dọc 2 bờ hạ lưu sông Vàm Cỏ Đông (xem xét đảm bảo khẩu diện thoát lũ cho lòng sông). Cao trình đề đoạn từ cửa sông ở hạ lưu lên ngã ba sông Vàm Cỏ Đông-Vàm Cỏ Tây ở cao trình +2,5m; Đoạn từ ngã 3 sông lên phía thượng lưu sông Vàm Cỏ Đông thấp dần đến cao trình +2,2. Độ rộng mặt 10-12 m, kết hợp giao thông liên huyện và liên tỉnh.

- Xây dựng các công ngăn lũ và tiêu thoát nước mưa nội đồng dưới đề.
- Xây dựng một số trạm bơm tiêu kết hợp bơm tưới mùa khô.
- Xây dựng công Vàm Cỏ (vị trí sau hợp lưu 2 sông Vàm Cỏ khoảng 10÷15 km).
- Xem xét chống ngập cho một số khu dân cư tập trung có nguy cơ ngập cao và kết hợp giải pháp nâng nền theo hộ/nhóm hộ dân, đảm bảo an toàn không những về tính mạng mà còn cả tài sản khi có lũ lớn.

(3) Đối với khu vực ven sông Sài Gòn-Thị Tính-Đồng Nai của tỉnh Bình Dương:

Khu vực này gồm TP. Thủ Dầu Một và các huyện Thuận An, Bến Cát, Tân Uyên, trong đó, TP.TDM và huyện Bến Cát chủ yếu ngập từ sông Sài Gòn, huyện Thuận An và một ít của Dĩ An ngập do sông Sài Gòn và một phần do sông Đồng Nai, huyện Tân Uyên ngập chủ yếu do sông Đồng Nai. Nhìn chung, khu vực này ít bị ngập do triều cường mà chủ yếu do xả lũ trên sông Sài Gòn (từ hồ Dầu Tiếng) và sông Đồng Nai (từ hồ Trị An), kết hợp với triều cao. Vì vậy, lũ là nguyên nhân chính và triều là nguyên nhân tăng nặng. Các giải pháp chính chống ngập cho khu vực này là:

- Đầu tư xây dựng mới 5 công ngăn triều tại các cửa rạch lớn trên sông Sài Gòn như: Rạch Vĩnh Bình, Lái Thiêu, Bình Nhâm, Vàm Búng, Bà Lụa.
- Nâng cấp đề dọc sông, bao gồm (i) Hệ thống đề bao Tân An-Chánh Mỹ; (ii) Hệ thống đề bao Phú Thọ-Chánh Nghĩa; (iii) Hệ thống đề bao An Sơn-Lái Thiêu.
- Xem xét bổ sung một số trạm bơm tiêu cho những vùng trũng thấp và khu dân cư quan trọng.

(4) Khu vực ven sông Vàm Cỏ Đông của tỉnh Tây Ninh:

Khu vực này gồm các huyện Châu Thành, Bến Cầu, Hòa Thành, Gò Dầu và Trảng Bàng đều thuộc tỉnh Tây Ninh, nằm ở phần trung lưu của sông Vàm Cỏ Đông. Tuy vậy, do sông Vàm Cỏ Đông có đáy sâu và dòng chảy yếu, nên thủy triều ảnh hưởng suốt cả khu vực này lên đến tận cầu Lò Gò. Lũ trên sông Vàm Cỏ Đông nhỏ, ngập chủ yếu do triều cường kết hợp mưa lớn nội vùng. Giải pháp cơ bản cho khu vực này là:

- Lên đê dọc 2 bờ sông Vàm Cỏ Đông, tiếp nối với các đoạn đê ở hạ lưu liên tuyến (xem xét đảm bảo khẩu diện thoát lũ cho lòng sông). Toàn bộ đê đoạn này đều ở cao trình +2,2; độ rộng mặt 10-12 m; kết hợp giao thông liên huyện và liên tỉnh.

- Xây dựng các cống ngăn lũ sông và tiêu thoát nước mưa nội đồng dưới đê (như cống Thái Mỹ trên kênh Thầy Cai), trừ các cửa lớn như rạch Tra (kênh Xáng), sông Bến Lức...

- Xây dựng một số trạm bơm tiêu kết hợp bơm tưới mùa khô.

- Bố trí dân cư hợp lý ven sông, di dời những hộ có nguy cơ cao. Không lấn chiếm lòng sông.

(5) Khu vực ngập ven sông Đồng Nai thuộc tỉnh Đồng Nai:

Khu vực này gồm các huyện Vĩnh Cửu, Long Thành, Nhơn Trạch và TP. Biên Hòa, đều thuộc tỉnh Đồng Nai và nằm ven bờ tả sông Đồng Nai. Khu vực này chia làm 2 dạng ngập khá trái ngược nhau do sự co thắt của các cầu qua sông Đồng Nai, trong đó có cầu trên tuyến QL1 từ TP. Biên Hòa đi TP.HCM. Vì vậy, trong khi các huyện Vĩnh Cửu và TP. Biên Hòa chủ yếu ngập do lũ lớn trên sông thì các huyện Long Thành và Nhơn Trạch chủ yếu ngập do triều cường, kết hợp với xả lũ.

Hiện ven sông Đồng Nai đã có tuyến giao thông liên huyện khá tốt từ Thủy điện Trị An về đến TP. Biên Hòa. Đây cũng sẽ là tuyến đê ngăn lũ của khu vực huyện Vĩnh Cửu và TP. Biên Hòa. Theo điều tra, chỉ có lũ lịch sử 1952 mới tràn qua một số đoạn đường này, vì thế, không cần đầu tư gì thêm. Các rạch từ nội vùng chảy ra sông Đồng Nai cũng có địa hình lưu vực cao (như sông Thao, rạch Đông và các rạch trong TP. Biên Hòa) nên dù có mưa lớn trên các lưu vực nhỏ này cũng không gây ngập sâu.

Ở khu vực thuộc 2 huyện Long Thành và Nhơn Trạch, để bảo vệ vùng sản xuất lúa lớn nhất tỉnh ở 2 huyện này, giải pháp cơ bản vẫn là lên đê ven sông.

- Hiện đã có tuyến đường sát ven sông Đồng Nai từ Bến Gỗ (sau cầu Đồng Nai trên QL1) đến cửa chính của sông Lá Buông. Xem xét nâng cao trình vượt lũ tần suất 5% kết hợp bảo vệ dân cư và sản xuất nông nghiệp trong đê, xây dựng các cống nhỏ dưới đê và nối dài tuyến đê ở các cửa rạch nhập lớn.

- Từ cửa sông Lá Buông đến bến phà Cát Lái không có đê sát bờ sông nhưng cũng có vài tuyến đường tạo thành đê bảo vệ những vùng dân cư và sản xuất nhỏ theo các rạch lớn. Có thể xem xét nâng cấp các tuyến đường này, đồng thời quản lý không tăng thêm diện tích bảo vệ mới để dành khu chứa và chậm lũ cho TP.HCM. Tuy nhiên, gần đây, trong dự án đường cao tốc Bến Lức-Long Thành-Dầu Giây, tuyến

đường này đã cắt ngang khu ngập giữa huyện Long Thành và Nhơn Trạch, với một cầu lớn bắc qua sông Đồng Nai và các cầu qua các rạch nhỏ. Do chưa có điều kiện đánh giá khả năng thoát lũ của tất cả các cầu này nên cũng chưa thể xem xét có hay không nâng cao hơn các đoạn đê hiện nay.

Vùng ven biển của tỉnh BR-VT

Vùng này có hệ thống các sông nhỏ độc lập, ngắn và dốc, lưu vực nhỏ dưới 1.000 km². Trên thực tế, mỗi lưu vực sông đều bao gồm vùng không ảnh hưởng triều (chiếm phần lớn) và vùng ảnh hưởng triều (rất ngắn ở hạ lưu). Do sông suối ngắn và dốc nên lũ thường xảy ra nhanh, chỉ từ vài giờ đến 1-2 ngày. Do vậy, để giải quyết vấn đề lũ ở đây cần có sự kết hợp chặt chẽ giữa cắt lũ bằng hệ thống các hồ chứa thượng lưu, giữ thông thoáng cho sông suối và lên đê bao vệ các vùng trọng yếu. Hiện dọc vùng này đã có nhiều hồ chứa. Tuy nhiên, do hình thành trong nhiều giai đoạn khác nhau, quan điểm thiết kế, đầu tư và xây dựng cũng không đồng nhất, đặc biệt chưa chú ý tận dụng triệt để nguồn nước trên lưu vực để tăng khả năng tích nước tối đa của từng hồ, đáp ứng yêu cầu ngày càng cao và sự biến động dòng chảy do BĐKH ngày càng lớn, nên hiệu quả sử dụng khi gặp các điều kiện bất lợi còn hạn chế.

Giải pháp công trình:

- Xây dựng thêm các hồ Sông Ray 2, Sông Cầu nhằm cắt lũ và điều tiết dòng chảy hạ du các hồ Sông ray và hồ Đá Đen

- Các công trình tiêu hiện nay bị bồi lấp nên khả năng tiêu thoát giảm. Để đảm bảo cho các công trình đạt năng lực thiết kế cần phải được nâng cấp, sửa chữa.

- Xây dựng các công trình tiêu mới tại các khu vực bị ngập úng do chưa có công trình tiêu. Các công trình này chủ yếu là nạo vét mở rộng các kênh rạch hiện có nhưng đã bị bồi lấp, lấn chiếm, mở rộng khẩu độ các cầu, cống qua đường nhằm đảm bảo khả năng tiêu thoát.

- Qua khảo sát thực tế, đa số các công trình đê, kè đã có đều được xây dựng từ lâu, đã xuống cấp, cần nâng cấp sửa chữa. Một số khu vực bờ biển, cửa sông và hai bên bờ sông Ray và sông Dinh đã hoặc có nguy cơ xói lở cần xây dựng kè bảo vệ.

- Khu vực hai bên bờ sông Ray từ đập Sông Ray lên đến giáp xã Suối Rao huyện Châu Đức cần lên đê vì mỗi khi có lũ hoặc đóng đập Sông Ray thì đồng ruộng sát hai bên bờ đều bị ngập.

- Khu vực bờ tả hạ lưu Sông Ray từ Cầu Trọng trở ra biển cần lên đê sát ven sông Ray và Nam sông Kinh để bảo vệ khu nuôi tôm ven sông Ray và khu vực trồng lúa và nuôi thủy sản Nam Sông Kinh thuộc xã Phước Thuận- huyện Xuyên Mộc.

- Khu vực bờ hữu sông Ray từ Cầu Trọng đến Lộc An xây dựng đê bảo vệ vùng trồng lúa và nuôi thủy sản theo như dự án hồ Sông Ray.

Để nâng cao năng lực và hiệu quả sử dụng các công trình khai thác nguồn nước phục vụ phát triển kinh tế xã hội, trên cơ sở thực tế từ các địa phương, danh mục các chương trình dự kiến đầu tư vùng ĐNB như sau:

Bảng 25: Tổng hợp công trình nâng cấp trong vùng dự án

TT	Tên chương trình	Địa điểm	Nội dung đầu tư
	Xây dựng, cải tạo, nâng cấp các hệ thống tiêu	TPHCM, Tây Ninh, Bình Dương, Đồng Nai	Nâng cao khả năng tiêu thoát nội đồng, hỗ trợ tiêu thoát nước các đô thị lớn

2.8. ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

2.8.1. Dự báo yêu cầu tiêu, thoát nước theo các giai đoạn dựa trên các kịch bản

Xác định yêu cầu tiêu, thoát nước cho các giai đoạn hiện tại, 2030 và 2050 theo các kịch bản đã xây dựng:

(i) Phân khu thủy lợi tiêu, thoát nước

Đối với việc tiêu thoát nước phải căn cứ trên chế độ thủy văn và hiện trạng cũng như quy hoạch của hệ thống công trình thủy lợi. Căn cứ theo các quy hoạch trước đây, theo chế độ thủy văn, đồng thời gắn với quy hoạch hệ thống công trình thủy lợi và đảm bảo chi tiết thì có thể xem xét hệ thống tiêu thoát nước của ĐBSCL theo 4 vùng như sau:

* Vùng Tứ giác Long Xuyên:

- Nội dung tiêu thoát nước:

+ Tiêu thoát lũ: Lũ tràn vào vùng TGLX bởi 2 hướng từ sông Hậu và tràn từ Campuchia. Hướng lũ tràn từ biên giới Campuchia vào vùng TGLX chiếm tỷ lệ 75%, so với tổng lưu lượng của tất cả các hướng chảy vào vùng này.

+ Thời kỳ đầu mùa lũ (VII-VIII): Ngập sâu từ 0,5÷1,0 m, độ ngập trung bình khoảng 0,5 m.

+ Thời kỳ lũ lớn (IX-X): Độ sâu ngập từ 2,5÷3,0 m, độ ngập trung bình từ 1,5÷2,0 m.

+ Thời kỳ lũ rút (XI-XII): Độ ngập sâu 1,0÷1,2 m tập trung ở phần đất tỉnh An Giang và trung bình từ 0,5÷1,0 m tập trung ở phần đất tỉnh Kiên Giang.

+ Tiêu thoát phèn: Vùng TGLX có diện tích phèn và bị ảnh hưởng nước chua lớn nên công tác tiêu phèn là rất quan trọng.

- Hướng tiêu thoát nước:

+ Vùng TGLX có hướng tiêu nước chính ra vịnh Thái Lan, do trong thời kỳ mưa—lũ mực nước phía biển đều thấp hơn trong đồng.

+ Hướng tiêu chua chính là theo các kênh trục chuyển về phía Kiên Giang sau đó đổ ra biển Tây. Vùng giáp với sông Hậu ảnh hưởng của thủy triều, nước chua rút ra sông Hậu vào lúc chân triều. Một phần qua tuyến kênh Cái Sắn-Rạch Sỏi.

*** Vùng Bán đảo Cà Mau:**

- Nội dung tiêu thoát nước: Nước đến từ hướng TGLX và sông Hậu, mưa tại chỗ, tiêu chua trong những thời điểm cần thiết. Đặc biệt chú trọng tiêu chua tiêu úng cho những vùng thấp hơn 0,5 m.

- Hướng tiêu thoát nước:

+ Nhóm sông rạch chính tiêu ra Biển Đông: Sông Mỹ Thanh, sông Nhu Gia, sông Gành Hào.

+ Nhóm sông rạch chính tiêu ra Biển Tây: sông Cái Lớn, sông Cái Bé, rạch Tiểu Dừa-Cái Tàu, sông Ông Đốc, sông Bảy Háp, sông Cửa Lớn,

- Cụ thể với từng vùng như sau:

+ Vùng TSH và Quản Lộ-Phụng Hiệp: Nước lũ tiêu thoát theo 2 hướng chính (i) ra phía biển Tây, gồm các khu vực thuộc vùng TSH và khu vực phía Bắc kênh QL-PH. Phần lớn nước lũ thoát về phía biển Tây thông qua sông Cái Lớn-Cái Bé, một phần trở lại sông Hậu vào lúc chân triều, một phần thoát xuống phía Nam đổ ra biển Đông; (ii) ra phía biển Đông, gồm các khu vực thuộc phía Nam kênh QL-PH thông qua hệ thống sông Mỹ Thanh, sông Gành Hào và một số kênh khác thông với kênh QL-PH (tuy nhiên, mức độ tiêu thoát chính ở mỗi khu vực còn tùy thuộc vào điều kiện cụ thể tại khu vực đó). Hướng tiêu ra biển Đông tuy có thuận lợi do biên độ triều lớn, nhưng có khó khăn do thời gian tiêu trùng với thời kỳ triều biển Đông cao trong năm.

+ Vùng ven biển Sóc Trăng- Bạc Liêu và Nam Cà Mau: Khu vực phía Nam QL1 và Nam Cà Mau, tình trạng ngập úng tùy thuộc vào sự tổ hợp bất lợi khi mưa lớn kéo dài trùng với thời kỳ triều cường. Thời gian mực nước cao nhất thường xảy vào tháng X-XI, với mức ngập từ 0,50÷0,75 m. Khu vực giáp Sóc Trăng và nơi đất cao ven biển ngập từ 0,30÷0,50 m. Ở vùng đất ven biển Đông, hàng năm còn bị ngập triều vào thời kỳ triều cường (I-II).

+ Vùng U Minh: Đối với vùng U Minh Thượng (UMT), khoảng 2/3 diện tích vùng này tiêu về phía sông Cái Lớn, còn lại 1/3 diện tích một phần tiêu về phía sông Trèm Trèm, một phần tiêu ra kênh Cán Gáo. Hướng tiêu úng cũng là hướng tiêu chua trong vùng. Đối với vùng U Minh Hạ, rạch Tiêu Dừa và sông Ông Đốc là trục tiêu chính của vùng này.

+ Vùng Nam Cà Mau: Diễn biến thủy văn-thủy lực khu vực này còn mang tính chất tự nhiên, ở các sông rạch luôn có dòng chảy 3 chiều. Xu thế chung dòng chảy chuyển từ biển Đông sang biển Tây. Có thể lợi dụng đặc điểm này để tiêu thoát nước.

*** Vùng Tả sông Tiền:**

- Nội dung tiêu thoát nước:

+ TST với vùng ĐTM là vùng bị ảnh hưởng lũ sớm và mạnh nhất ĐBSCL. Hàng năm, ngay từ trung tuần tháng VII, mực nước lũ dần dâng cao và tràn từ biên giới vào ĐTM. Lưu lượng tràn từ biên giới chiếm tới 75÷80% lượng lũ vào ĐTM, lũ từ sông Tiền vào chỉ chiếm 15÷20%. Chính vì vậy nhiệm vụ kiểm soát lũ tràn biên giới vào ĐTM là giải pháp quan trọng nhất trong dự án lũ ĐTM. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, tình hình lũ tràn qua biên giới vào ĐTM có xu thế diễn biến phức tạp, ngày càng nhỏ đi, do vậy giải pháp chung để tiêu thoát nước-kiểm soát lũ cho vùng này đang cần thêm thời gian để làm rõ hơn.

+ Hàng năm, cuối tháng VIII đầu tháng IX, mực nước lũ xuất hiện và dâng cao. Càng xa sông Tiền, thời gian bị ảnh hưởng lũ lên càng chậm lại.

+ Vùng ngập sâu chủ yếu là phía Tây rạch Cái Cái, trung bình khoảng 3,0÷3,5 m, tùy theo địa hình, cá biệt có chỗ cao trình thấp ngập tới 3,6÷3,8 m. Vùng phía Đông rạch Cái Cái ngập nông hơn do địa hình vùng ven biên giới và thượng nguồn Vàm Cỏ Tây đều khá cao, vì thế, ngoại trừ vùng ven biên giới có độ ngập chừng 1,2÷1,5 m, đại bộ phận vùng này cũng chỉ ngập vào khoảng 2,0÷2,5 m.

+ Vào cuối mùa lũ (cuối tháng X đến giữa tháng XI), nước lũ tiêu mạnh về phía sông Tiền, nhất là đoạn từ Cao Lãnh trở xuống (còn ảnh hưởng mạnh thủy triều) một phần đáng kể được tiêu về phía hai sông Vàm Cỏ qua các kênh 28, kênh Hưng Điền, kênh 79... và lượng tràn bờ từ Vĩnh Hưng đến Tuyên Nhơn. Lượng lũ này được tiêu thoát qua sông Vàm Cỏ Tây và Vàm Cỏ Đông.

+ Vấn đề tiêu lũ cho ĐTM cũng được đặt ra là tăng cường tiêu trực tiếp qua QL30 và QLI ra sông Tiền và tăng cường tiêu ra hệ thống sông Vàm Cỏ, kết hợp với nạo vét và đào mới hệ thống kênh rạch sao cho tiêu lũ nhanh, tiêu chua và tăng cường

dẫn nước ngọt vào vùng xa sông Tiền, hạn chế mặn xâm nhập trên hệ thống sông Vàm Cỏ.

- + Một số tiểu vùng chịu ảnh hưởng triều mặn (chủ yếu ở hai huyện Châu Thành-Long An và huyện Chợ Gạo-Tiền Giang) và nhiễm phèn (vùng kênh Chợ Bung, vùng Bắc Đông, Bo Bo và Tràm Chim).

- + Giải quyết vấn đề tiêu nước vào đầu mùa mưa, vấn đề giáp nước ở vùng Tràm Chim, Bắc Đông và cải tạo đất, đồng thời, tiêu nước tháng XI-XII, kịp thời xuống giống vụ Đông-Xuân.

- + Về tổng thể, vấn đề tiêu nước của vùng ĐTM chủ yếu thực hiện cho 2 vùng chính là Bắc kênh Nguyễn Văn Tiếp và Nam kênh Nguyễn Văn Tiếp. Ngoài ra, vùng kẹp giữa 2 sông Vàm Cỏ và vùng Đông sông Vàm Cỏ Đông cũng được xem xét, đặc biệt vùng Đông Vàm Cỏ Đông và hạ lưu sông Vàm Cỏ còn liên quan đến tiêu thoát nước TP. Hồ Chí Minh.

- Hướng tiêu thoát nước: Các hướng thoát chính của vùng ĐTM là các cửa kênh dọc QLI và hạ lưu sông Tiền, đầu Vàm Cỏ Tây và các cửa kênh ra Vàm Cỏ Tây.

*** Vùng Giữa sông Tiền-sông Hậu:**

- Nội dung tiêu thoát nước:

- + Kiểm soát lũ hữu hiệu để sản xuất hai vụ lúa Đông-Xuân và Hè-Thu một cách ổn định ở phía Bắc kênh Vĩnh An và kiểm soát lũ cả năm vùng phía Bắc Quốc lộ I. Đặc biệt, bảo vệ an toàn tính mạng của người dân trong mùa lũ.

- + Vùng Bắc Mang Thít hầu hết diện tích nội đồng bắt đầu ngập từ 01-15/IX hàng năm. Sau 30/XI đến hết tháng XII, nước mới bắt đầu rút. Ngập sâu từ 0,6÷1,0 m, ngập nông từ 0,3÷0,6 m.

- + Giải quyết vấn đề tiêu nước và kiểm soát mặn phục vụ cho chuyển đổi cơ cấu sản xuất.

- Hướng tiêu thoát nước:

- + Khu vực Bắc kênh Vĩnh An, Bắc Vàm Nao, Chợ Mới (Nam Vàm Nao) hệ thống đê bao theo các ô đã đảm bảo cho việc chống lũ cả năm. Vùng Bắc Vàm Nao mỗi ô 300÷500 ha, Chợ Mới mỗi ô 500÷700 ha.

- + Vùng Bắc Mang Thít có hệ thống kênh trục thiên theo hướng sông Tiền về sông Hậu tạo điều kiện thoát lũ và tiêu nước.

- + Khu vực Nam Mang Thít và Bến Tre chủ yếu ngăn mặn: Khu Mỏ Cà-Thanh Phú nằm ở phía Bắc rạch Mỏ Cà, là khu vực ngọt. Chủ yếu nạo vét các kênh trục

đã có, bờ bao kiểm soát lũ, xây dựng nội đồng để chủ động tưới tiêu. Khu Nam Măng Thít và Nam Bến Tre chủ yếu là nạo vét các kênh trục để dẫn nước ngọt về.

Có thể nói hướng tiêu thoát chính cho vùng này là sông Tiền, sông Hậu và biển Đông. Hệ thống tiêu thoát nước tương đối tốt, chỉ một số vùng nhỏ tại tỉnh Vĩnh Long vẫn còn bị ngập cục bộ khi có mưa lớn (như ở TP. Vĩnh Long).

(iii) Xác định quy mô, yêu cầu phục vụ tiêu, thoát nước:

- Đối với vùng TGLX: Đây là vùng có điều kiện tiêu khá tốt, do có hệ thống kênh các cấp tương đối đều, điều kiện tiêu thuận lợi: tiêu thoát chủ yếu ra biển Tây và đã xây dựng gần đầy đủ số cống đầu các kênh thoát ra biển nên có thể chủ động phần nào.

- Vùng Bán đảo Cà Mau: Đây là vùng có điều kiện tiêu thoát rất phức tạp, vùng ven sông Hậu do địa hình mặt đất cao nên khả năng tiêu tốt, vùng ven biển Đông dọc Sóc Trăng-Bạc Liêu tiêu cũng khá tốt. Còn lại các vùng U Minh, QL-PH, các vùng hai bên sông Cái Lớn-Cái Bé là các vùng trũng, việc tiêu thoát tương đối khó khăn khi gặp mưa lớn.

- Vùng Tả sông Tiền: Riêng vùng ĐTM có địa hình dạng lòng máng trũng, có hướng dốc từ Tây Bắc-Đông Nam, vùng ven sông Tiền phù sa sông cũng bồi đắp hình thành nên dãy bờ cao ven sông rồi thấp dần tạo thành lòng máng trũng ở giữa, vì vậy ngoài các vùng ven sông có khả năng tiêu khá tốt thì vùng còn lại việc tiêu thoát nước mưa, lũ tương đối khó khăn. Các vùng khác tiêu nước cũng gặp khó khăn do triều cường.

- Vùng giữa 2 sông Tiền-sông Hậu:

+ Vùng từ Chợ Mới trở lên do có địa hình cao nên việc tiêu thoát tương đối thuận lợi.

+ Vùng từ Chợ Mới trở xuống: Ven sông có địa hình phần lớn là cao và có hệ thống kênh rạch khá dày nên việc tiêu thoát thuận lợi. Khu giữa do địa hình thấp nên việc tiêu thoát còn hạn chế, vấn đề giáp nước còn gây khó khăn thêm cho việc tiêu thoát.

2.8.2. Tính toán khả năng phục vụ tiêu, thoát nước theo các giai đoạn dựa trên các kịch bản

- Hệ số tiêu hệ thống: Mỗi tiểu vùng bao gồm nhiều loại cây trồng, hệ số tiêu cho từng tiểu vùng được tính như sau:

$$Q_{\text{hệ thống}} = Q_{\text{lúa}} * \alpha_{\text{lúa}} + Q_{\text{màu}} * \alpha_{\text{màu}}$$

Trong tính toán tiêu, thường con mưa 5 ngày max chứa các tổ hợp mưa 1 ngày max và 3 ngày max, vì vậy ở đây sử dụng mưa 5 ngày max và tiêu trong 7 ngày để kiểm tra khả năng tiêu thoát của hệ thống công trình. Kết quả tính toán cho một số trạm đại diện như sau:

Bảng 26: Hệ số tiêu tính theo mô hình mưa 5 ngày max tần suất 10%

Trạm	Tân Châu	Châu Đốc	Long Xuyên	Vĩnh Long	Trà Vinh	Bến Tre
q (l/s.ha)	3,43	6,30	5,75	5,12	6,27	7,86

Hệ số tiêu nói trên được tính theo lý thuyết nên phần nào chưa phù hợp với thực tế dòng chảy trên kênh rạch, bài toán này chưa xét đến tác động của dòng chảy trên hệ thống kênh rạch, đến quá trình mực nước nơi nhận nước tiêu nên chỉ phù hợp với trường hợp tiêu tự chảy và mực nước nơi nhận nước tiêu luôn thấp hơn mực nước trong nội đồng.

Bài toán tiêu nước trên mặt ruộng, thực tế được thực hiện trong quá trình tính toán thủy lực mạng lưới sông rạch khu vực. Do trên địa bàn vùng ĐBSCL việc tiêu nước chủ yếu là tiêu tự chảy bằng cống là chính, có bơm hỗ trợ nên việc tiêu nước trên mặt ruộng phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó có yếu tố dòng chảy trên kênh rạch rất quan trọng, ngoài ra còn tác động của mưa trong vùng... Do vậy kích thước của các công trình tiêu phải được xác định thông qua tính mô hình thủy lực mô phỏng cho toàn bộ hệ thống kênh rạch với các điều kiện mực nước của năm tính toán.

Tiêu, thoát nước và bảo vệ môi trường nước

- Chủ động tiêu, thoát nước ra sông chính, tăng diện tích tiêu bằng động lực, đảm bảo tiêu thoát ở vùng đồng bằng, vùng thấp trũng phục vụ dân sinh, nông nghiệp với tần suất từ 5% đến 10%; đáp ứng yêu cầu tiêu, thoát cho khu đô thị tiêu vào hệ thống công trình thủy lợi: đến năm 2030 tiêu thoát chủ động cho 1.300.000 ha diện tích lúa 2 -3 vụ vùng thượng và vùng giữa, 250.000 - 300.000 ha cây ăn trái và 690.000 ha NTTS mặn lợ, 210.000 tôm lúa vùng ven biển.
- Đảm bảo khả năng tiêu tách rời cho 10% diện tích nuôi thủy sản (2030) siêu thâm canh và thâm canh; đến năm 2050 nâng lên 30% (210.000 ha).
- Tiêu nước và phòng chống ngập úng cho 100.000 ha đất đô thị, KCN; đến năm 2050 không còn tình trạng ngập úng.
- Bảo vệ, kiểm soát và ngăn chặn ô nhiễm nước trong hệ thống công trình thủy lợi đảm bảo chất lượng nước trong các hệ thống công trình thủy lợi đạt tiêu chuẩn cấp cho các hoạt động sử dụng nước.

2.8.3. Giải pháp đối với tiêu, thoát nước

- Nạo vét các trục kênh phục vụ tiêu thoát.
- Phát triển hệ thống trạm bơm tiêu vừa và nhỏ phục vụ các ô bao sản xuất, chú trọng các ô bao bảo vệ vườn cây ăn trái.

- Vận hành hệ thống cống để hạ thấp mực nước tạo điều kiện tiêu thoát nước.
- Với các khu đô thị: Thực hiện các giải pháp thủy lợi chống ngập úng đã đề xuất trong quy hoạch chống ngập úng đô thị vùng ĐBSCL.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

KẾT LUẬN

- Biến đổi khí hậu gây mưa cực đoan, lũ và triều cường được dự báo là sẽ gây khó khăn cho tiêu thoát.

- Phát triển hạ tầng, đô thị sẽ làm thay đổi đối tượng tiêu nước từ tiêu cho nông nghiệp sang tiêu cho đô thị, dân cư, công nghiệp... dẫn tới gia tăng hệ số tiêu:

+ Đến năm 2030 và 2050, diện tích tiêu tuy không có biến động nhiều, nhưng tỷ lệ tiêu cho đô thị, công nghiệp tăng cao thay thế cho một phần diện tích nông nghiệp, làm cho tính chất tiêu thoát nước thay đổi và hệ số tiêu gia tăng.

+ Tổng diện tích cần tiêu của 7 vùng là khoảng 3,5 triệu ha, với mức biến động không đáng kể giữa các kịch bản.

+ Diện tích tiêu cho nông nghiệp giảm dần theo xu thế thay đổi cơ cấu kinh tế. Tỷ lệ giảm trung bình các vùng khoảng 10÷11% đến năm 2030 và 15÷18% vào năm 2050.

+ Hệ số tiêu cho nông nghiệp hiện tại khoảng 6,0÷6,5 l/s/ha, tăng lên đến 7,0÷7,5 l/s/ha năm 2030 và 8,0÷8,5 l/s/ha năm 2050 đối với các kịch bản cao, bền vững, trong khi với kịch bản cực đoan có thể tăng lên đến 8,5÷9,5 l/s/ha vào năm 2050.

+ Hệ số tiêu cho đô thị hiện tại khoảng 13,5÷15,0 l/s/ha, tăng lên đến 15,0÷16,5 l/s/ha năm 2030 và 16,0÷18,0 l/s/ha năm 2050 đối với các kịch bản cao, bền vững, trong khi với kịch bản cực đoan có thể tăng lên đến 16,5÷18,5 l/s/ha vào năm 2050.

- Đối với các vùng chủ yếu tiêu bằng động lực (Đồng bằng Bắc Bộ, vùng đồng bằng Bắc Trung Bộ):

+ Nâng cấp các hệ thống trạm bơm đảm bảo yêu cầu tiêu theo các giai đoạn quy hoạch;

+ Nạo vét kênh, rạch, khép kín bờ bao, bờ vùng, bờ thửa...

- Đối với các vùng chủ yếu tiêu tự chảy (Trung du miền núi phía Bắc, miền Trung, Tây Nguyên và Đông Nam Bộ):

+ Sửa chữa, nâng cấp và làm mới các công tiêu đầu mối;

+ Nạo vét, khơi thông, tăng khả năng thoát nước của các luồng lạch, trục tiêu chính ra công trình thủy lợi;

+ Kết hợp tiêu động lực để chủ động tiêu thoát cho các đô thị vùng trung du, miền núi, các khu đô thị, công nghiệp, diện tích sản xuất nông nghiệp quy mô lớn, diện tích cây trồng có giá trị kinh tế cao...

- Đối với vùng Đồng bằng sông Cửu Long: nạo vét các trục kênh tiêu, củng cố hệ thống bờ bao, sử dụng các công điều tiết và trạm bơm điện nhỏ để hỗ trợ tiêu thoát nước.

- Đối với các đô thị lớn có tiêu thoát vào hệ thống thủy lợi: xây dựng các phương án khoanh vùng bảo vệ; bổ sung giải pháp công trình; mở rộng, khơi thông các trục tiêu đảm bảo tiêu hiệu quả ra hệ thống thủy lợi theo hệ số tiêu thiết kế. Với các đô thị lớn không tiêu thoát trực tiếp vào hệ thống thủy lợi, việc tính toán chống ngập đô thị cần được giải quyết trong các quy hoạch tỉnh.

- Cần nâng cao năng lực quản lý nhà nước, cải thiện cơ chế, chính sách trong tổ chức hoạt động, khai thác công trình thủy lợi phục vụ tiêu, thoát nước. Tăng cường xử lý vi phạm lấn chiếm lòng tiêu, kênh tiêu, đảm bảo khẩu độ tiêu thoát nước. Rà soát chuyển đổi khu vực trồng lúa kém hiệu quả tại các vùng trũng, thấp thường xuyên bị ngập úng sang loại hình sản xuất khác. Ứng dụng khoa học công nghệ trong quy hoạch, thiết kế, xây dựng và quản lý, vận hành công trình tiêu, thoát nước.

KIẾN NGHỊ

Đối với vấn đề chống ngập úng các đô thị, thành phố thuộc tỉnh, do đây là vấn đề chịu tác động của việc phát triển, xây dựng hạ tầng đô thị và các hạ tầng khác nên kiến nghị Chính phủ giao cho các Tỉnh nghiên cứu chi tiết các giải pháp tiêu, thoát nước.

Quy hoạch đã đề xuất danh mục các dự án lớn, liên tỉnh, dự án có tính chất quan trọng... ưu tiên đầu tư. Đối với việc đầu tư các hệ thống, công trình vừa và nhỏ kiến nghị giao cho các quy hoạch chuyên ngành, quy hoạch lưu vực sông và quy hoạch tỉnh nghiên cứu tính toán cụ thể.

Những chương trình, dự án lớn, phức tạp đề nghị tiếp tục thực hiện điều tra cơ bản, nghiên cứu cơ sở khoa học và lập dự án chuẩn bị đầu tư... để có đủ căn cứ đầu tư, xây dựng, đảm bảo tính bền vững, không hối tiếc.

Đề nghị Bộ Nông nghiệp và PTNT và các địa phương căn cứ vào quy hoạch này để triển khai các quy hoạch có tính chất chuyên ngành như thủy lợi, phòng chống thiên tai và các quy hoạch tỉnh phù hợp với quy hoạch này.



Cổng Cái Lớn (ĐBS Cửu Long)