

TÍNH TOÁN THỦY VĂN ĐỂ XÁC ĐỊNH CỐT NỀN CHỐNG NGẬP Ở QUẬN 2 THUỘC KHU VỰC NỘI THÀNH TP. HỒ CHÍ MINH

ThS. Trương Văn Hiếu

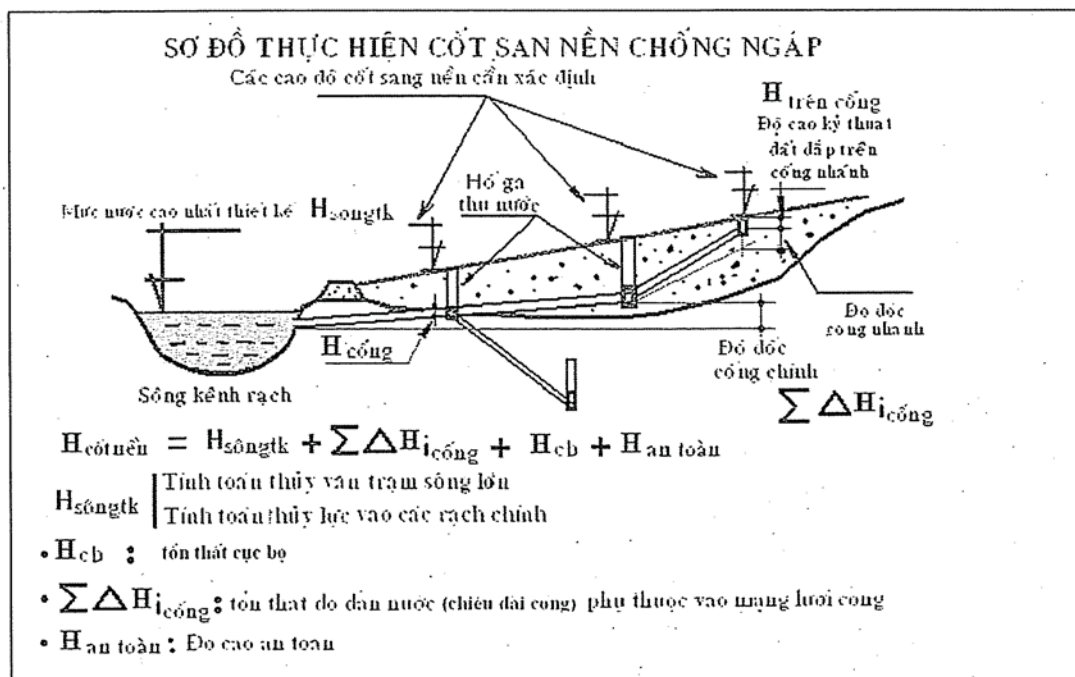
Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

Để phục vụ cho sự phát triển trong giai đoạn mới, quy hoạch mặt bằng chi tiết đang được xây dựng và điều chỉnh, trong đó cốt nền chống ngập của khu đô thị cần được xác định trước khi xây dựng hạ tầng cơ sở. Mục tiêu của cốt nền chống ngập đô thị được xem là một giải pháp quan trọng khi chuyển đổi đất nông nghiệp thành đất đô thị (địa hình thấp trước đây trồng lúa nước), có mối quan hệ chặt chẽ với hệ thống thoát nước hiện tại cũng như trong tương lai. Quận 2 T.p Hồ Chí Minh, phần lớn là đất nông nghiệp có cao trình thấp, nhiều hệ thống kênh rạch được chuyển sang đất đô thị nên việc nâng cốt nền để chống ngập là việc làm rất cần thiết. Vì vậy, khi tính toán cốt nền đô thị cần cân nhắc kỹ giữa yêu cầu kỹ thuật và kinh tế đảm bảo tính khả thi cao.

1. Cơ sở khoa học và nội dung tính toán

a. Cơ sở khoa học

Với mục đích yêu cầu như trên, công tác tính toán xác định cốt san nền được dựa trên sơ đồ hình 1.



Hình 1. Sơ đồ thực hiện cốt nền chống ngập

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

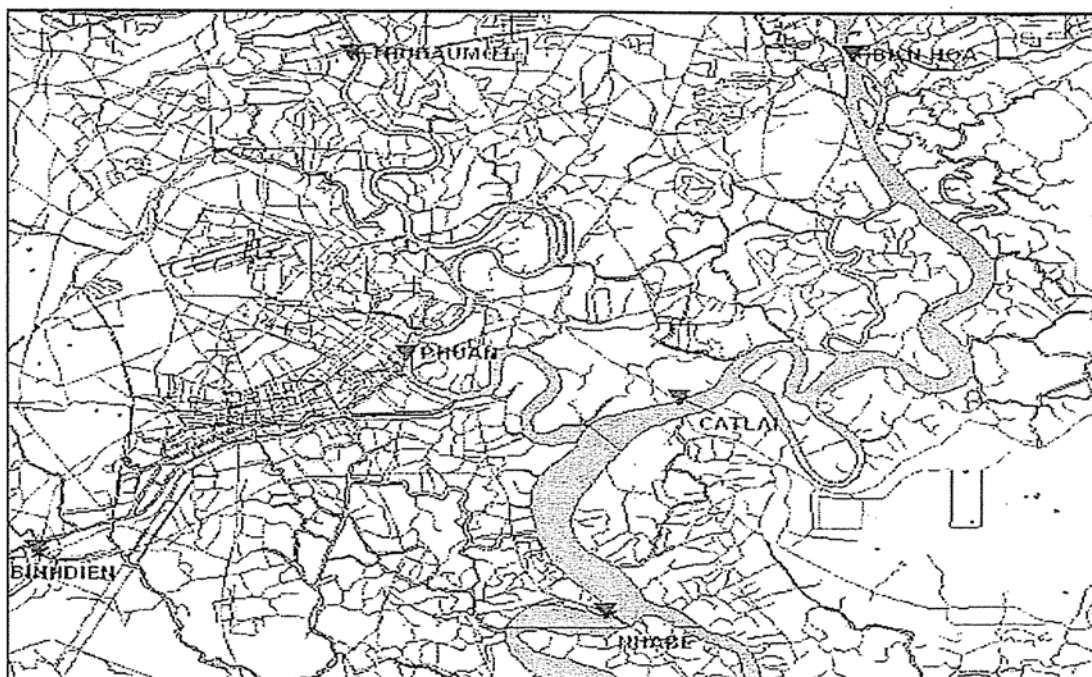
Thực hiện việc tính toán dựa trên cơ sở sau:

Các điều kiện hiện trạng (hình 2), gồm: Địa hình; mạng lưới sông rạch nội thành quận 2 và các quận có liên quan, hệ thống thoát nước hiện tại và phương hướng bố trí hệ thống thoát nước ở quận 2 trong tương lai.

Các tiến bộ khoa học và các phần mềm tính toán trong hệ thống thoát nước.

Các tiến bộ về tính toán tiêu thoát nước đô thị trong và ngoài nước.

Cơ sở khoa học của các phần mềm thông dụng đã áp dụng như SWMM, MK4.



Hình 2. Vị trí và mạng lưới sông rạch và mực nước có liên quan của quận 2

b. Nội dung tính toán

1) Khảo sát thực địa + thu thập số liệu + khảo sát thủy văn

Khảo sát và thu thập số liệu hệ thống sông rạch và một số hệ thống thoát nước và các số liệu có liên quan. Chính biến số liệu khí tượng thủy văn (từ năm 2001 trở về trước). Hệ thống thoát nước từ trước đến năm 2005. Khảo sát 2 mặt cắt và chính biến (định dạng số liệu để tính toán) số liệu về kích thước sông rạch có liên quan (được cấp) trên GIS.

2) Tính toán thủy lực hệ thống kênh rạch

3) Tính toán dòng chảy

Tính toán mạng lưới thoát nước (Run-off: trong SWMM), lựa chọn kích thước tuyến cống chính của quận 2.

Phân vùng tiêu thoát nước (tính toán dòng chảy tại các mặt cắt của hệ thống cống).

Xây dựng bản đồ trên GIS.

Xác định cao trình nền cho các vùng phục vụ tiêu thoát nước và chống ngập.

4) Ứng dụng GIS phục vụ tính toán và quản lý cốt nền

3. Kết quả tính toán xác định cốt nền

- *Độ cao mực nước sông thiết kế (HsTK)*

Mực nước cao nhất thiết kế trên sông và các hệ thống kênh rạch nội thành của các quận. Thông số này được tính toán trên sông, do tác động của dòng chảy thượng lưu. Song song với việc nêu trên cần khảo sát đo đạc thủy văn nội thành ở quận 2 để tính toán dọc theo các kênh rạch đến các cửa xả đường cống thoát nước.

- *Tổn thất theo chiều dài ($\sum \Delta H_i$)*

Đặc trưng này là một bộ phận trong hệ thống thoát nước đô thị, được tính toán song song với lưu lượng nước thoát và kích thước đường cống. Bài báo này sử dụng mô hình RUN-OFF của SWMM và phương pháp lựa chọn kích thước cống trong điều kiện chảy ngập.

- *Tổn thất cục bộ của dòng chảy (Hcb)*

Tổn thất Hcb do chuyển hướng dòng chảy, mặt cắt đường cống mở rộng hay thu hẹp, do sự bố trí của mạng lưới đường cống.

Độ phân cấp nhánh ít, chọn tổng tổn thất cục bộ là $H_{cb} = 0,2m$.

- *Độ cao an toàn (Hat)*

Độ cao Hat là độ cao dự phòng chống ngập, do độ ổn định của mực nước cao nhất trên sông Sài Gòn, Đồng Nai khá lớn. Qua tính toán các trạm thủy văn cơ bản trên sông cho thấy tính ổn định của giá trị Hmax các trạm (qua phân tích

các đặc trưng tần suất, sự ảnh hưởng của lũ thượng lưu...) được thể hiện trong phụ lục tính toán thủy văn. Nên chọn $Hat = 0,2m$ chung cho quận 2.

Tóm lại, việc tính toán chính là xác định HsTK và SDHi.

a. Tính toán HsTK

HsTK: là mực nước thiết kế trên sông rạch, ứng với khả năng lặp lại theo chu kỳ được chọn. Theo quy định chọn chu kỳ lặp lại của mực nước cao nhất (lũ) trên sông là $N=5$ và 10 năm cho lưu vực đô thị.

Theo hiện trạng sông rạch và tình hình tài liệu quan trắc, việc tính toán giá trị HsTK bao gồm:

- Trên sông: các trạm Phú An, Nhà Bè, được chọn tính toán, tham khảo trạm Cát Lái, Biên Hòa và Thủ Dầu Một (bản đồ trên hình 2).

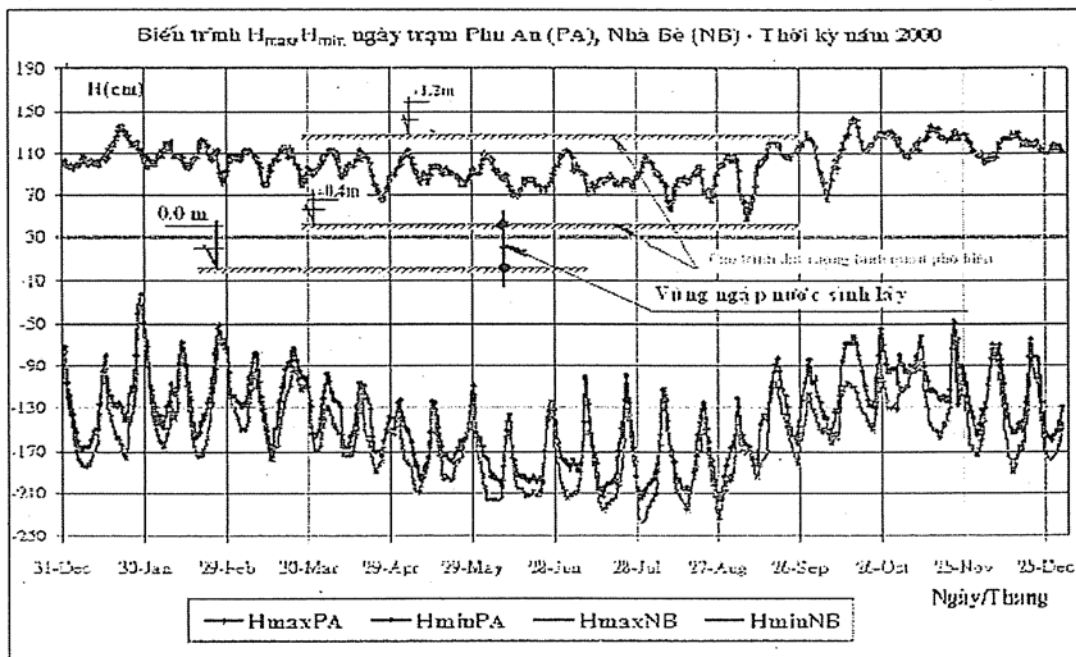
- Trong các sông rạch nội thành các quận: sử dụng mô hình thủy lực để tính toán các hệ thống sông Rạch Chiếc, Rạch Giồng Ông Tố, Rạch Bà Cua, Rạch Kỳ Hà là hệ kênh rạch lớn trên địa bàn Quận 2.

- Nhận định về giải pháp nâng nền đối với đất nông nghiệp trồng lúa chuyển sang đất đô thị. Từ điều kiện địa hình và tính chất của thủy triều (hình 3 và hình 4) cho thấy giải pháp nâng nền là giải pháp hợp lý cho quá trình đô thị hóa ở Quận 2.

Kết quả tính toán HsTK tại các trạm thủy văn và đoạn sông qua Quận 2.

Bảng 1. Mức nước thiết kế (HsTK) trên các sông (m)

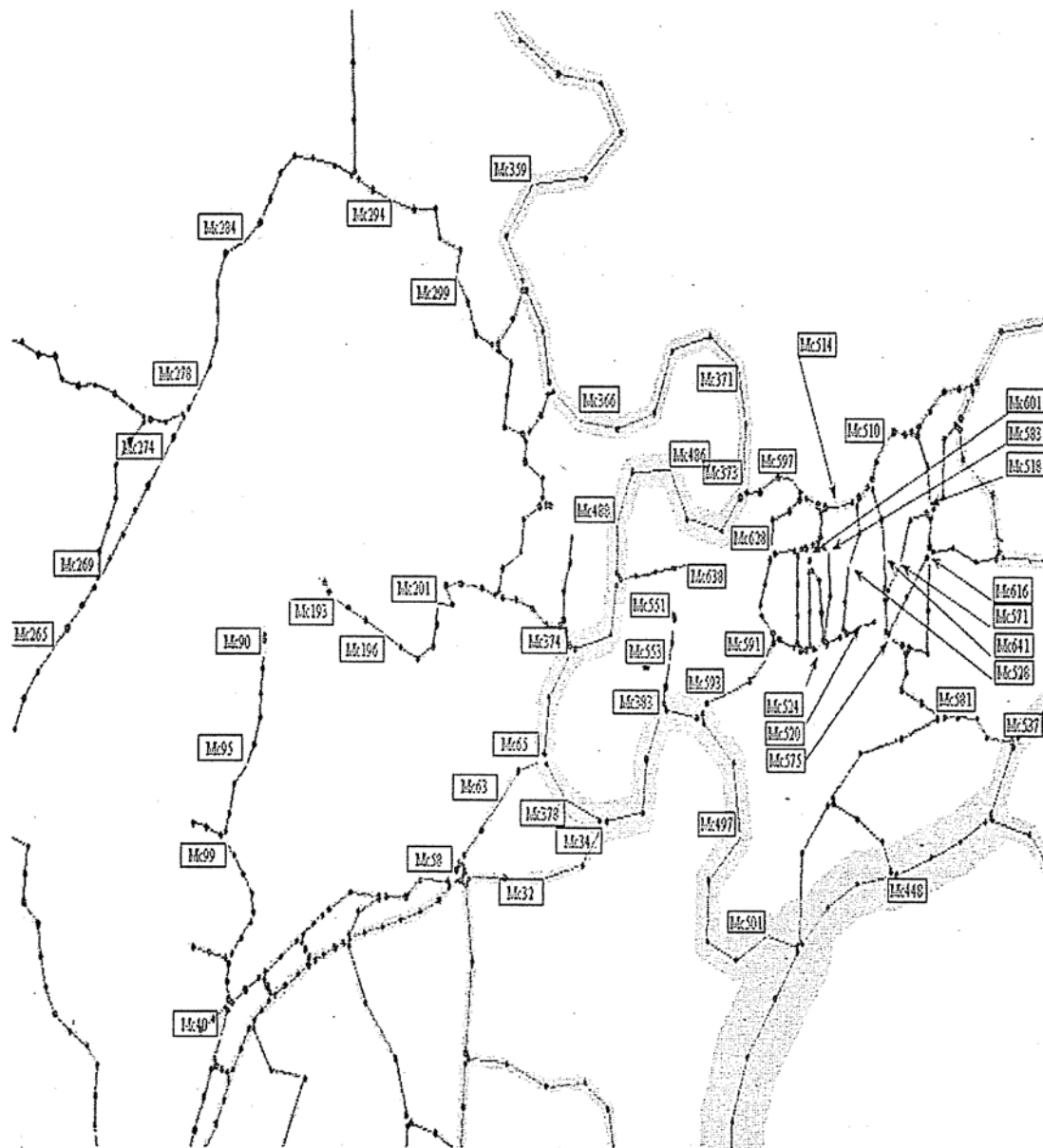
N(năm) Chu kỳ lặp lại	HsTK trạm Phú An	HsTK trạm Nhà Bè	HsTK Đoạn sông qua quận 2
20	146,3	151,8	152
10	143,7	147,1	148
5	140,7	142,3	143



Hình 3. Ảnh hưởng của thủy triều đối với vùng thấp quận 2 trong năm
Kết quả tính toán HsTK trên các sông rạch có liên quan.
Chi tiết theo tính toán thủy lực, sơ đồ tính theo hình 4.
Các kết quả tính toán thủy lực chọn HsTK trên các sông rạch, bảng 2

Bảng 2. Mức nước thiết kế HsTK (m) trên các kênh rạch chính có liên quan

STT	Tên Rạch	HsTK		Ghi chú
1	Rạch Chiếc	1,5	1,5	Gần cống Rạch Chiếc
2	Kênh dọc QL 1	1,6	1,5	Cuối kênh
3	Rạch Kỷ Hà	1,6	1,5	Cuối kênh
4	Rạch Giồng Ông Tố	1,6	1,5	Vị trí MC1
5	Rạch Mỹ Thủy	1,5	1,5	Cầu Mỹ Thủy
6	Rạch Bà Cua	1,5	1,5	Đoạn gần Cống R.Chiếc



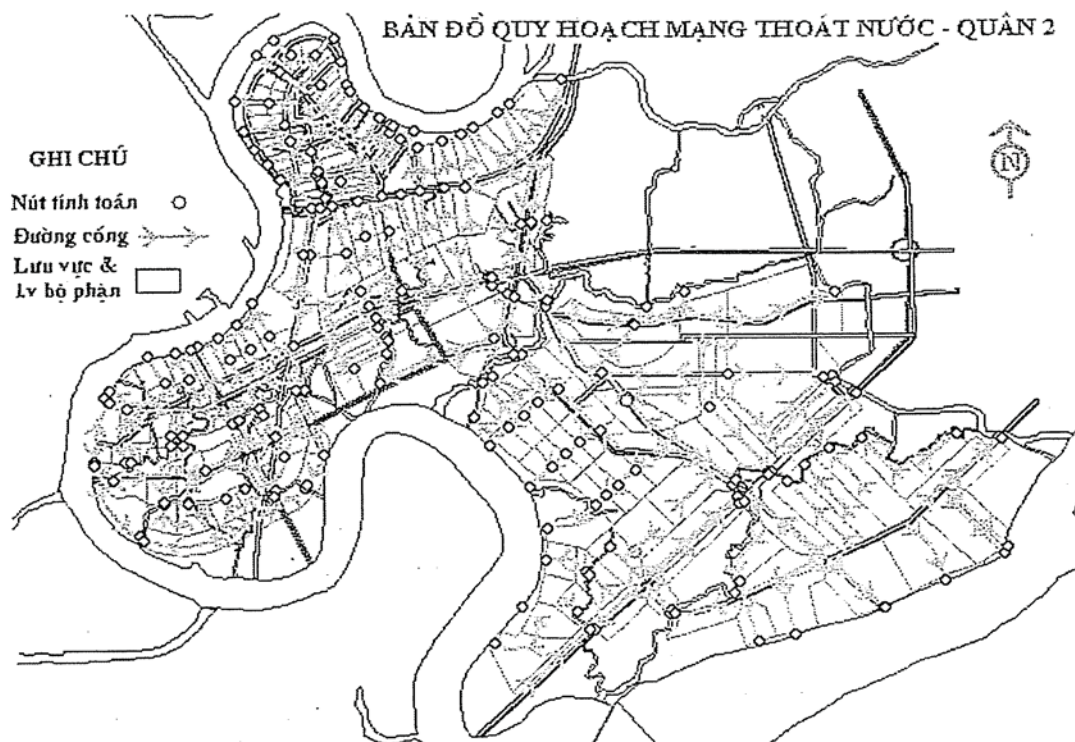
Hình 4. Sơ đồ tính toán thủy lực

Dự kiến: kênh rạch có nạo vét, các cửa xả của kênh thông thoáng

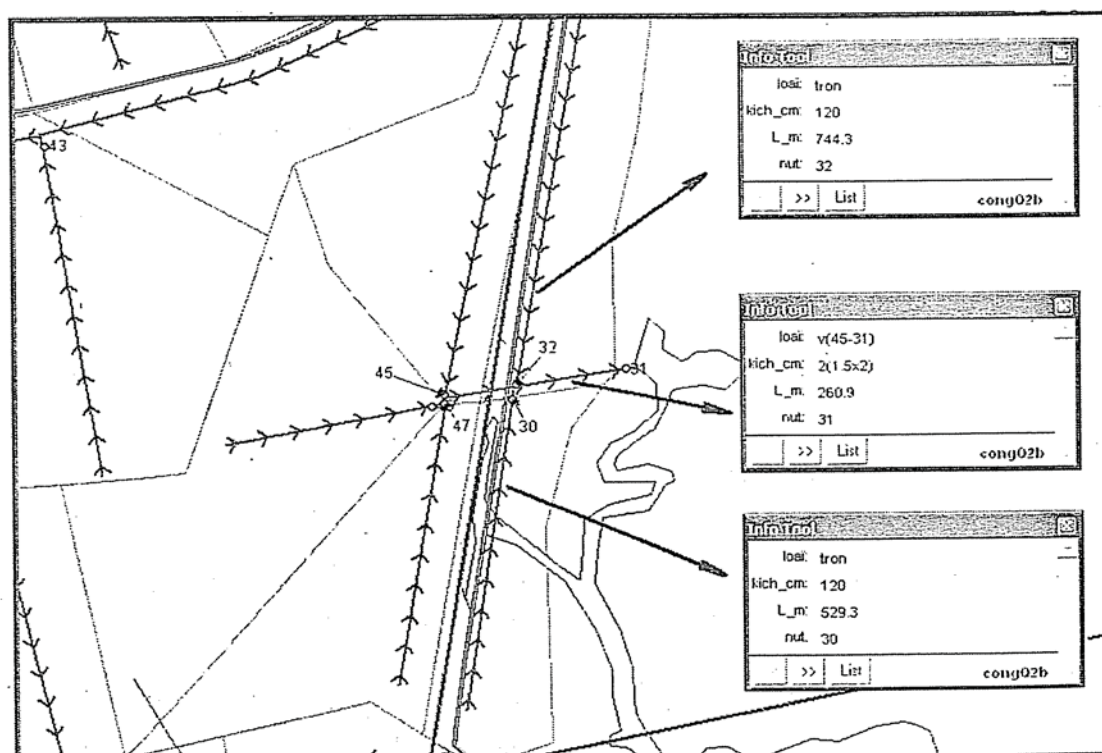
b. Tính toán tổn thất theo chiều dài

Kích thước cống, $\sum \Delta H_i$ là các đặc trưng thiết kế của hệ thống đường cống thoát nước đô thị và được đề xuất trên cơ sở hiện trạng và quy hoạch mặt bằng đô thị trong tương lai. Sự tính toán dòng chảy hình thành từ mưa được tính theo

mô hình RUN-OFF của phần mềm SWMM (phiên bản SWMM4.4h), được thiết kế sơ bộ các đặc trưng cống bao gồm: đường kính của cống tròn, cống vuông là độ cao và bề rộng cống, $\sum \Delta H_i$ và cao trình đặt cống.



Hình. 5a



Hình 5b. Khu vực điển hình tính toán trên GIS

Bài báo này thực hiện trên địa bàn Xây dựng Tp. Hồ Chí Minh thực hiện.
 Quận 2: bố trí các tuyến đường cống Kết quả tổng hợp theo các hình 5a, 5b,
 thoát nước đô thị do Viện Quy hoạch bảng 3 và 4.

Bảng 3. Kết quả tính toán $\sum \Delta H_i$ các cống thuộc quận 2

STT	Nút tính	Qtk (m ³ /s)	Loại Cống	Kích thước cống (mm)	Chiều dài (m)	ΔH_i (m)	Hcb (m)	$\sum \Delta H_i$ (m)
1	97	1,37	Tròn	1400	1009,4	0,505	0,2	0,70
2	100	1,57	Tròn	1400	936,2	0,468	0,2	0,67
3	101	2,51	Tròn	1600	830	0,415	0,2	0,62
4	102	1,35	Tròn	1400	710,2	0,355	0,2	0,56
5	103	0,69	Tròn	1000	477,9	0,239	0,2	0,44

(trích từ bảng kết quả đầy đủ 119 nút trên toàn quận 2)

Nhận xét

Kết quả tính toán trên địa bàn quận 2 cho thấy:

Các đặc trưng này của mạng lưới thoát nước phụ thuộc vào sự bố trí mạng lưới đường cống. Hình dạng của lưu vực bộ phận ảnh hưởng đến lưu lượng nước thoát thiết kế của đường cống tương ứng và tổn thất cột nước theo chiều dài.

Các cống đã và đang xây dựng có các khẩu độ cống thiên nhỏ đối với đoạn cuối của đường cống chảy ra của cửa xả ở các sông rạch.

Các rạch nhỏ hiện có, các đường cống được bố trí cửa xả, cần nạo vét để việc sử dụng mương rạch cho tiêu thoát nước hoàn thiện hơn.

Hiện trạng đường cống thoát nước cho thấy hiệu ích kinh tế lớn hơn nếu các dự án riêng rẽ được kết hợp trên cơ sở mạng lưới thoát nước chung của các quận có liên quan.

Do cao trình cống hiện tại đặt cao, nên cốt nền các tuyến này cũng cần được nâng cao để đáp ứng yêu cầu cốt nền chung của khu vực.

4. Kết quả tính toán cốt nền

Kết quả tính toán cốt nền chống ngập là sự lựa chọn của 2 cách tính toán:

Kết quả tính từ các tổn thất của dòng chảy (kết quả là cốt nền 1 trong bảng 3 và 4).

Do yêu cầu lớp phủ trên cống, cần đảm bảo các điều kiện: cao trình đặt cống tại cửa xả, đường giao thông bên trên và độ an toàn của cống bên dưới trong đó chiều cao lớp đất phủ trên cống được chọn từ 0,6m đối với cống nhánh cấp 4 và 1,5m cho cống cấp 2 (cốt nền 2 trong bảng 4).

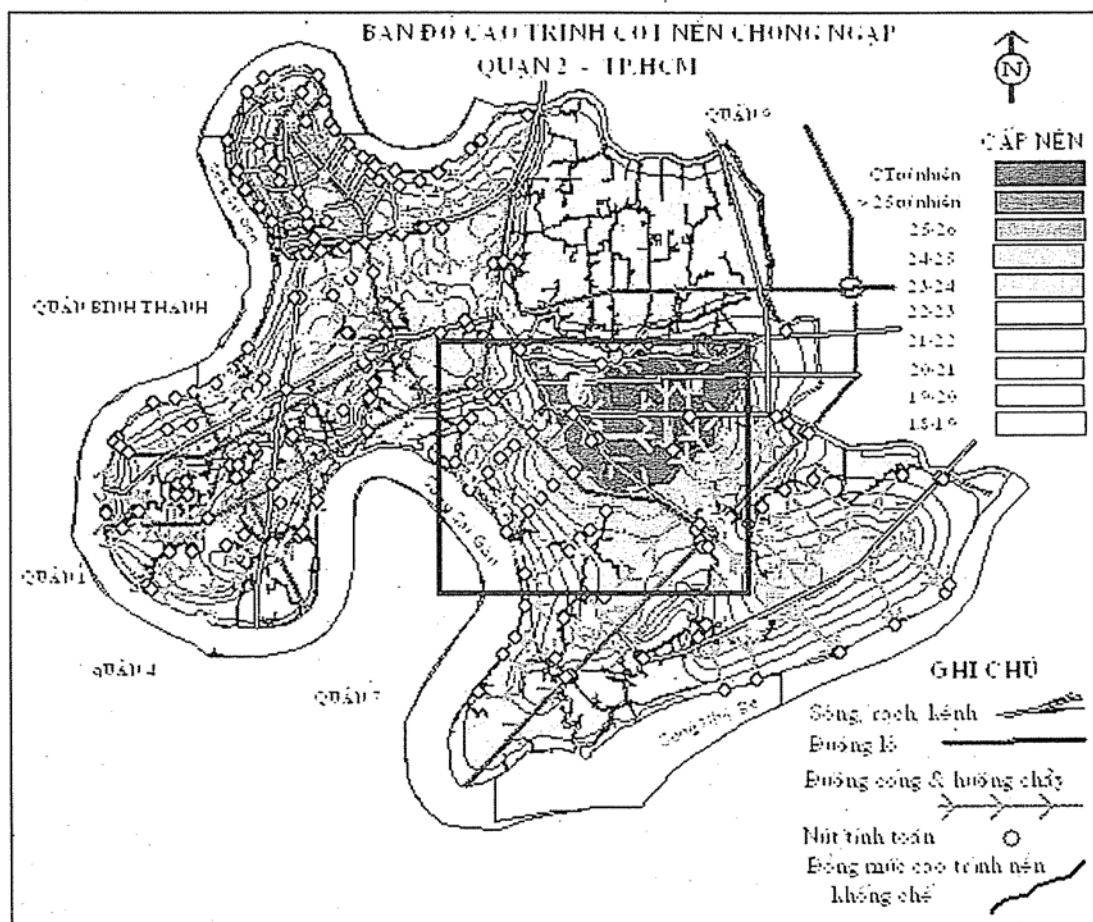
Kết quả cao trình cốt nền chọn là Hcốt nền lớn nhất.

Kết quả tính toán cốt nền ở Quận 2, bảng 5, hình 6a và hình 6b.

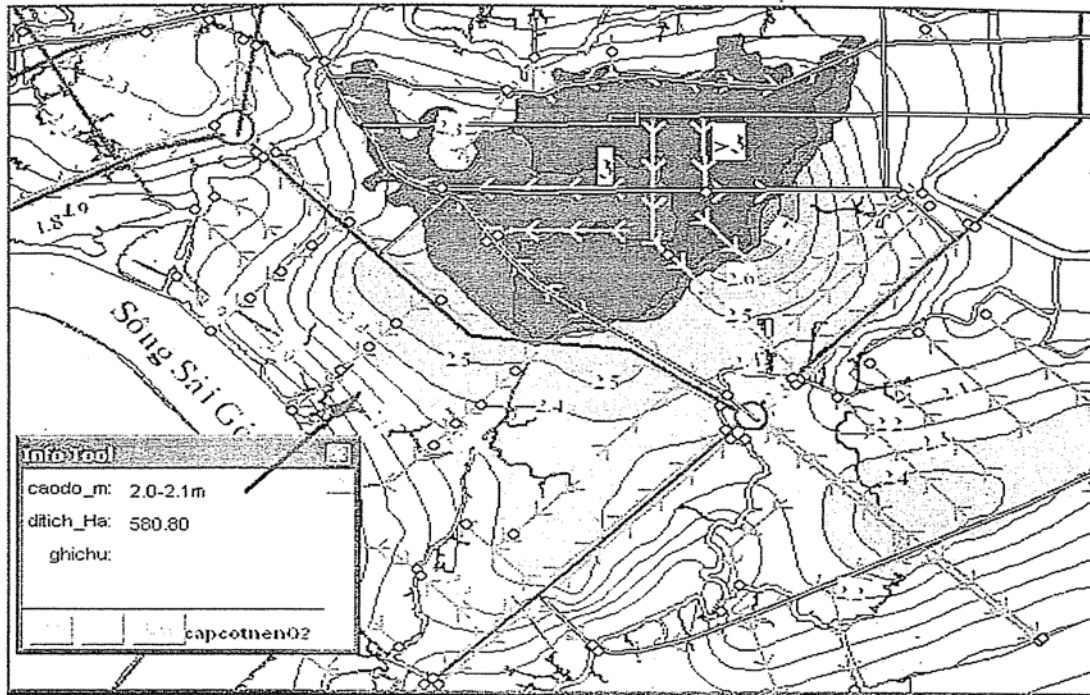
Bảng 4. Kết quả tính toán cốt nền quận 2

STT	Loại cống	Kích thước (cm)	Chiều dài (m)	Nút tính	Cốt nền 1 (m)	Cốt nền 2 (m)	Cốt nền chọn (m)	Nút tính
1	Tròn	140	1009,4	97	2,40	2,20	2,40	97
2	Tròn	140	936,2	100	2,37	2,17	2,37	100
3	Tròn	160	830	101	2,32	2,32	2,32	101
4	Tròn	140	710,2	102	2,26	2,06	2,26	102
5	Tròn	100	477,9	103	2,14	1,54	2,14	103
6	Tròn	120	1135	98	2,47	2,07	2,47	98
7	Tròn	100	723,4	112	2,26	1,66	2,26	112
8	Tròn	100	803,1	113	2,30	1,50	2,30	113

(bảng kết quả tính toán theo chuyên đề)



Hình. 6a Bản đồ cao trình cốt nền chống ngập Quận 2 - TP.HCM



Hình. 6b Bản đồ cao trình cốt nền chống ngập Quận 2 - TPHCM

5. Kết luận và kiến nghị

Qua quá trình thực hiện một số vấn đề liên quan đến việc xác định cốt nền chống ngập đô thị được nhận định như sau:

- Vấn cốt nền chống ngập là một bộ phận của bài thoát nước đô thị.

- Trong xây dựng cần chú trọng trên cả 2 phương diện kinh tế - kỹ thuật và độ an toàn.

- Kết quả cho thấy cốt san nền được xác định trên cơ sở mạng lưới thoát nước nên trong xây dựng cần được song song.

- Hệ thống kênh rạch nội thành thật sự quan trọng (hệ cấp 1), cần có xác định các đặc trưng chi tiết hơn và đi trước một bước đối với việc xây dựng hệ thống thoát nước đường phố.

Quận 2 là vùng đất ruộng (trồng lúa trước đây) giải pháp nâng nền song song với việc xây dựng hệ thống thoát nước đường phố trên quy mô lớn là phù hợp. Điều kiện đất đắp nền cũng thuận lợi do ở gần vùng đồi có cao trình cao.

Các chương trình tính toán và kết quả thực hiện đã đáp ứng được các mục tiêu đã đề ra (kể cả phục vụ quản lý dữ liệu) và phù hợp với tình hình thực tế. Cần có sự đầu tư nghiên cứu nhiều hơn nữa để có thể áp dụng vào thực tế ngày một tốt hơn.