

CƠ SỞ PHÂN VÙNG NGẬP ÚNG VÀ TIÊU THOÁT NƯỚC MƯA Ở NỘI THÀNH THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

ThS. Trương Văn Hiếu

Phân Viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

Tình hình ngập úng đô thị ở nội thành Tp. Hồ Chí Minh (TP.HCM) khá phức tạp do tác động của nhiều yếu tố thiên nhiên (địa hình, mưa, thủy triều) và biến đổi mặt đệm. Một trong những phương pháp nghiên cứu mang tính tổng hợp là thành lập bản đồ phân vùng ngập úng và tiêu nước trên Hệ thống thông tin địa lý, nhằm xác định các nguyên nhân để có biện pháp thích ứng tích cực. Trong bài báo này tác giả trình bày cơ sở để thực hiện phương pháp nói trên. Các kết quả bước đầu đã giải đáp phần nào tính phức tạp của các nguyên nhân tác động, giúp cho việc tính toán hệ thống tiêu nước ở Tp. HCM hợp lý và có hiệu quả hơn.

1. Phương hướng tiếp cận

Một trong các phương pháp nghiên cứu mang tính tổng hợp là thành lập bản đồ phân vùng ngập úng và tiêu nước trên Hệ thống thông tin địa lý, nhằm xác định một cách tổng hợp các nguyên nhân tác động gây nên tình hình ngập úng, để từ đó có biện pháp tích cực ứng phó cho từng vùng cụ thể trong mối liên quan chung.

Bản đồ phân vùng ngập úng là cơ sở khoa học đánh giá được các nguyên nhân chủ đạo tại mỗi vùng, là tiền đề quan trọng cho những dự án tiêu nước chống ngập úng; đồng thời nó là kết quả tổng hợp của yếu tố khí tượng thủy văn, yếu tố mặt đệm và những tác động cụ thể của con người lên yếu tố mặt đệm.

Nghiên cứu các đặc trưng yếu tố khí tượng, thủy văn, thủy lực, cũng như nhiều đặc trưng kỹ thuật khác trong môi trường thiên nhiên thường được thực hiện tại một điểm (một mặt cắt) và ở một thời điểm (thường là thời điểm bất lợi nhất) nhất định. Sự phân bố các đặc trưng theo không gian và thời gian là nỗ lực lớn của nhiều nhà khoa học và các chuyên gia trong việc mô phỏng cũng như những tác động xảy ra trong quá trình diễn ra sự phân bố đó.

Với sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật, các chương trình tính, thiết bị đã tạo cơ sở cho việc ứng dụng ngày càng phong phú hơn, nhất là trong Hệ thống định vị toàn cầu (hỗ trợ bởi Hệ thống thông tin địa lý), các mô hình tính toán, các phần mềm đã và đang được áp dụng một cách hữu hiệu phục vụ cho nhiều lĩnh vực khác nhau.

Vấn đề nghiên cứu phân vùng ngập úng và tiêu nước ở đô thị cũng nằm trong xu hướng trên, đó cũng là hệ quả tổng hợp của nhiều yếu tố bất lợi cùng một lúc (như mưa, thủy triều, mặt đệm ..., đồng thời phải xem xét đến nhu cầu phát triển xã hội ngày càng cao).

Việc liên kết các đặc trưng để phân tích nguyên nhân dẫn đến tình hình ngập úng, đánh giá khả năng thoát nước theo không gian và thời gian được thể hiện trên Hệ thống thông tin địa lý của từng lớp thông tin được chồng lấp, tức là xem xét từng yếu tố tác động một cách tổng hợp.

2. Các cơ sở thực hiện

Để xây dựng được bản đồ phân vùng ngập úng cần xem xét các yếu tố liên quan một cách đầy đủ, toàn diện và áp dụng phương pháp chồng lấp bản đồ trên cơ sở đánh giá các mặt tác động như:

a) Địa hình và hệ kênh rạch: giúp xác định việc phân chia lưu vực theo kênh rạch nhận nước các khu trung cục bộ, hướng tiêu nước.

b) Mặt bằng đô thị: thông qua các dự án và tình hình dân số để đánh giá quá trình phát triển đô thị, xác định nhu cầu tiêu thoát nước và các thông số ảnh hưởng đến sự hình thành dòng chảy.

c) Hệ thống kênh rạch, hệ thống tiêu thoát nước đô thị: hệ thống này tiêu thoát nước giúp cho việc xác định lưu vực của các hệ thống cống đảm bảo nhu cầu tiêu thoát nước.

d) Kết quả tính toán về mưa gây ngập úng: mưa là một trong số các nguyên nhân trực tiếp gây ngập úng, thông số cơ bản hình thành dòng chảy và các đặc trưng liên quan (như mô hình mưa thiết kế, sự phân bố mưa rào ...).

e) Kết quả về tính toán thủy văn và thủy lực: xác định khả năng gây ngập úng trực tiếp của thủy triều và tính toán khả năng thoát nước.

g) Tình hình ngập úng thực tế: giúp xác định và kiểm tra các kết quả tính toán.

Phân tích tình hình ngập úng và tiêu thoát nước được thực hiện việc lựa chọn các yếu tố trên cơ sở kết quả của các chuyên đề nghiên cứu sau:

- Mặt đệm: phân vùng theo địa hình, theo vùng của hệ thống tiêu thoát nước hiện có và xác định thời gian tập trung nước của dòng chảy,

- Mưa: phân bố theo không gian, theo hướng được áp dụng phương pháp tính toán là lựa chọn hệ số phân bố mưa rào dòng chảy, mô hình lượng mưa thiết kế..., theo các tần suất khác nhau,

- Thủy triều: sự phân bố các quá trình thủy triều điển hình (theo tần suất thiết kế) dọc theo các hệ thống sông và kênh rạch chính,

- Đánh giá khả năng tiêu thoát vùng điển hình.

3. Thực hiện việc chồng lấp bản đồ

Bước đầu thực hiện phương pháp chồng lấp bản đồ theo yếu tố để đánh giá và nhận định, cho một số kết quả như sau:

Phân vùng tập trung nước theo địa hình,

Phân vùng theo mạng lưới thoát nước hiện tại và nhận xét,

Phân vùng có sự kết hợp độ cao địa hình với mạng lưới tiêu thoát nước và nhận xét.

Kết hợp phân vùng địa hình theo cao độ + 2,5m với lưu vực tập trung nước theo mạng lưới cống tiêu thoát nước cùng với hiện trạng ngập úng và nhận xét.

Kết hợp với chồng lấp bản đồ phân bố mưa cường độ lớn kết hợp với nhận định.

Các kết quả thực hiện như sau:

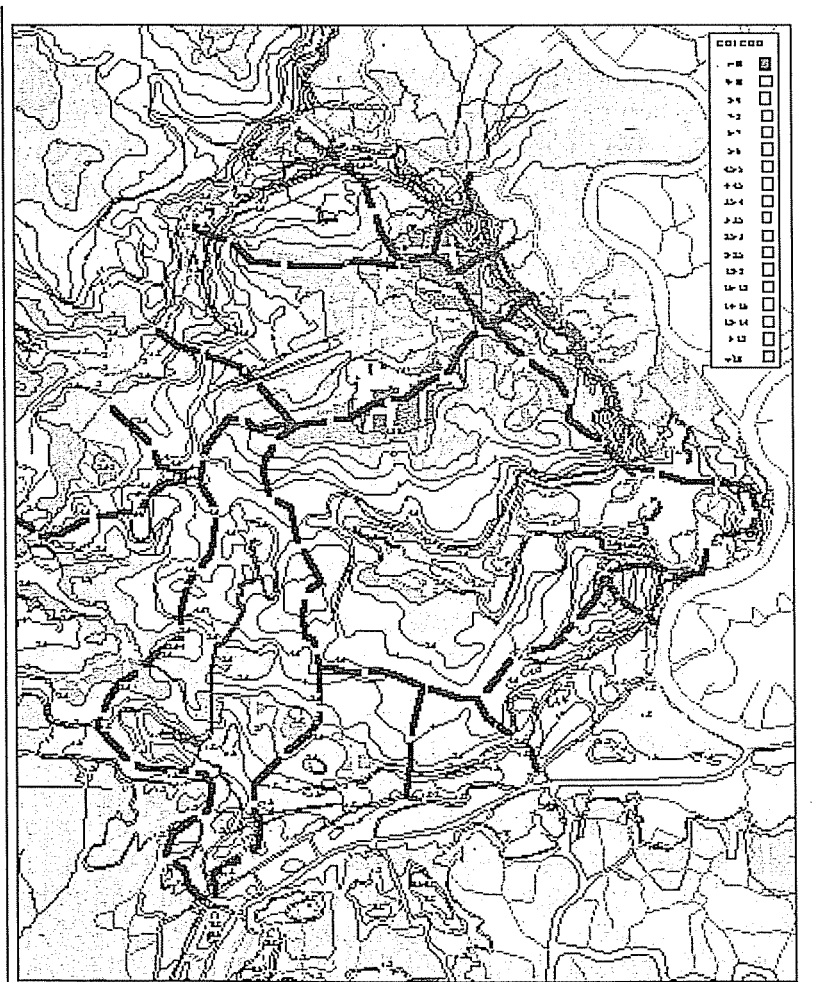
a) Phân vùng theo địa hình: trên cơ sở bản đồ địa hình để phân vùng lưu vực tập trung nước, hình 1.

b) Phân vùng theo mạng lưới thoát nước hiện tại: xem xét đến sự phân chia lưu vực của các dự án đang xây dựng và có nhận xét, hình 2.

c) Phân vùng có sự kết hợp xem xét đến độ cao địa hình và mạng lưới tiêu thoát nước và nhận xét, hình 3.

d) Kết hợp việc phân vùng theo địa hình (cao trình + 2,5m) với lưu vực tập trung nước theo mạng lưới hệ thống cống tiêu thoát nước cùng với hiện trạng ngập, hình 4.

e) Kết hợp với bản đồ mưa cường độ lớn kết hợp nhận xét.



Hình 1. Bản đồ phân vùng tập trung nước mưa trên cơ sở địa hình

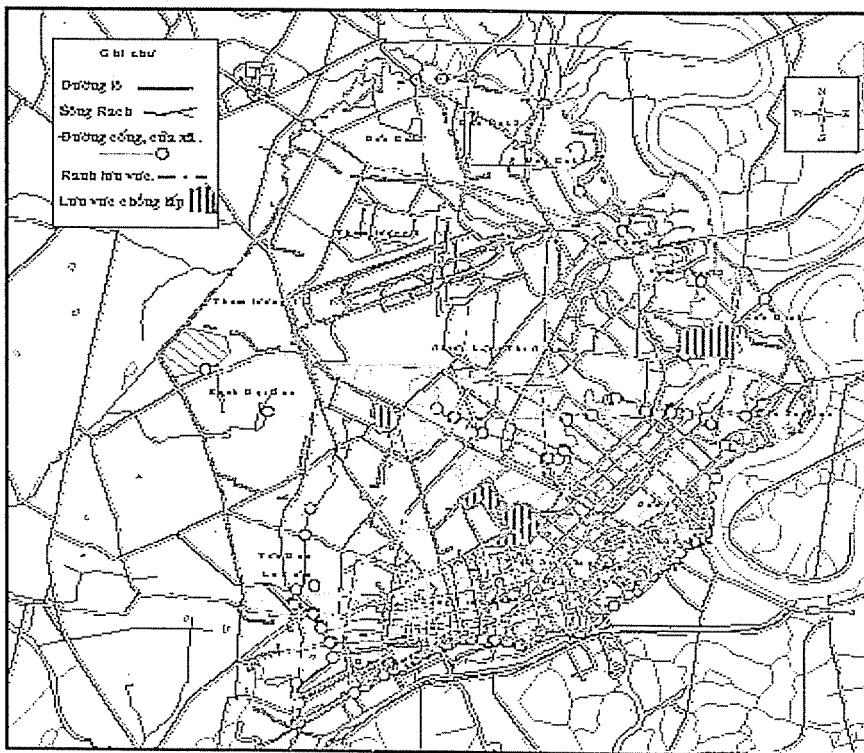
Nhận xét 1

Bản đồ phân vùng theo hiện trạng mạng lưới thoát nước và các dự án đang xây dựng cho thấy có sự trùng lặp hoặc thiếu tài liệu trong quá trình tính toán như:

- Khu vực P15 quận Tân Bình: không được dự kiến trong tính toán kể cả 2 dự án Thị Nghè - Nhiều Lộc và Tân Hóa - Lò Gốm đang được đề nghị tiêu về khu vực Tân Hóa - Lò Gốm.

- Khu vực 3 - 2 (Hòa Bình) có sự trùng lặp của nhiều lưu vực tập trung nước khác nhau.

- Khu vực Hàng Xanh: là vùng của 2 dự án khác nhau (Thị Nghè - Nhiều Lộc và Dự án vùng ngập thủy triều rạch Bình Triệu - Cầu Đỏ).



Hình 2. Bản đồ phân vùng lưu vực tập trung nước mưa trên cơ sở mạng lưới cống và các dự án xây dựng

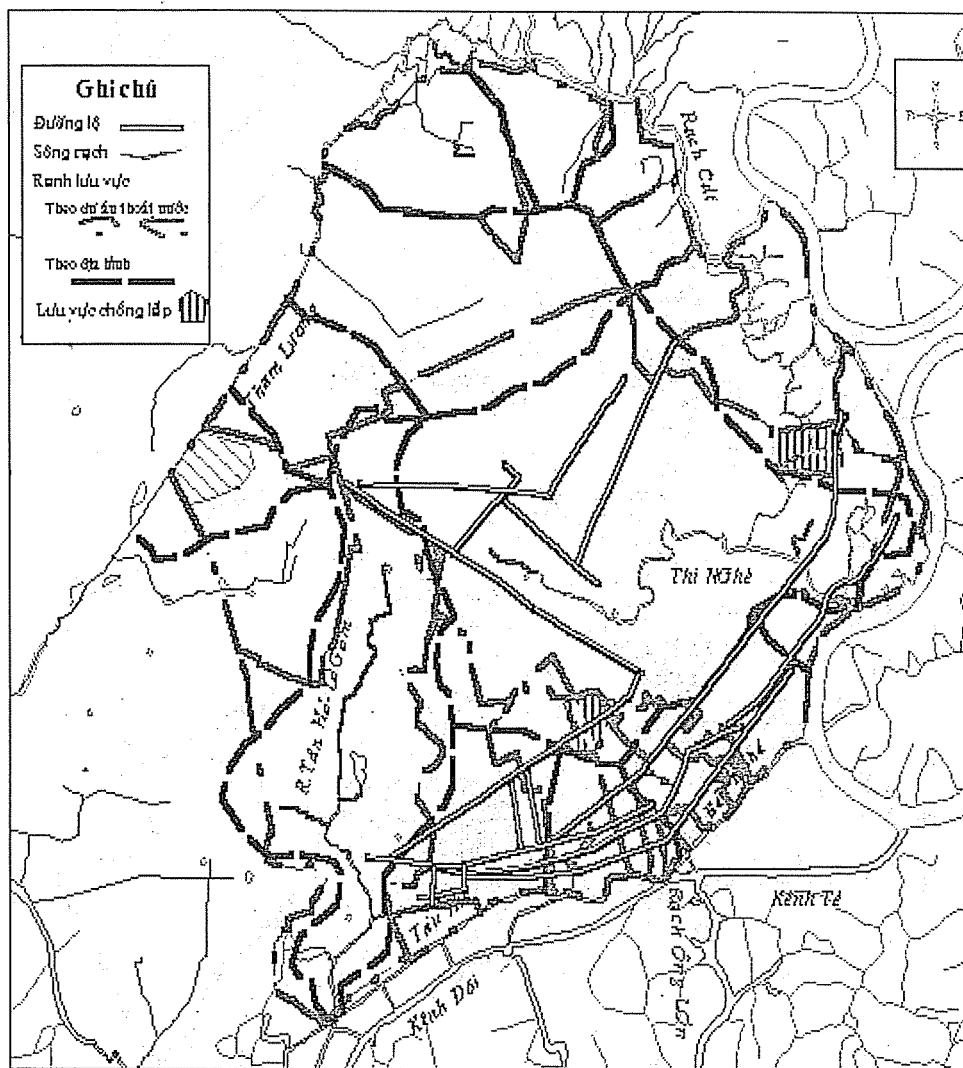
Nhận xét 2

Với sự chồng lấp bản đồ lưu vực do địa hình và mạng lưới thoát nước cho thấy:

- Có sự phân lại lưu vực tập trung nước do tình hình phát triển mạng lưới tiêu thoát nước đô thị. Mạng lưới tiêu thoát nước được đặt sâu từ 1,0 - 1,5m,

nên xu hướng phân lại này còn tùy theo tình hình thực tế trên các vùng biên của lưu vực tập trung nước theo địa hình, về mặt tính toán cho phép thực hiện trong các phương án kỹ thuật.

- Tuy nhiên, sự thông nhau về dòng chảy giữa các lưu vực khác chảy về lưu vực này còn tùy thuộc vào tình hình địa hình (khi điều kiện địa hình cho phép) làm cho việc tính toán trở nên phức tạp hơn, nhất là khi bị ngập úng.



Hình 3. Bản đồ phân vùng theo địa hình và mạng lưới tiêu thoát nước

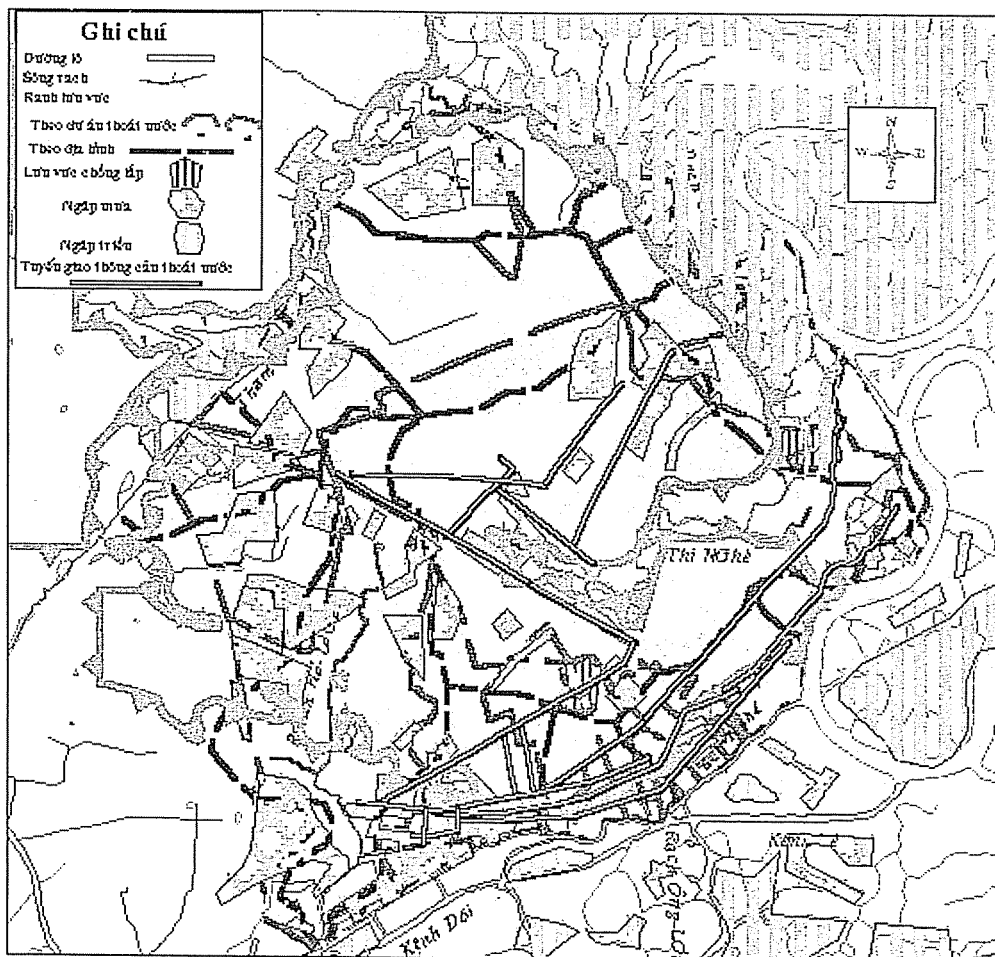
Nhận xét 3

Sự chồng lấp bản đồ, các đặc trưng này cho thấy:

- Vị trí tiêu thoát nước tốt, với điều kiện địa hình của các vùng có cao độ lớn hơn 2,5m, khả năng tiêu nước tự chảy rất tốt. Điều ấy có thể đi đến nhận định tình hình ngập úng tại các vùng cao là do mưa và sự phát triển đô thị nên

mạng lưới tiêu thoát nước tại các vùng này chưa đáp ứng được (mật độ và kích thước các kênh, mương, cống, mặt đệm giải toả chưa theo thiết kế).

- Kết quả này giúp cho việc đánh giá nguyên nhân gây ngập úng khá cụ thể trên các vùng cao.



Hình 4. Bản đồ phân vùng theo địa hình cùng với hệ thống cống tiêu thoát nước và hiện trạng ngập úng

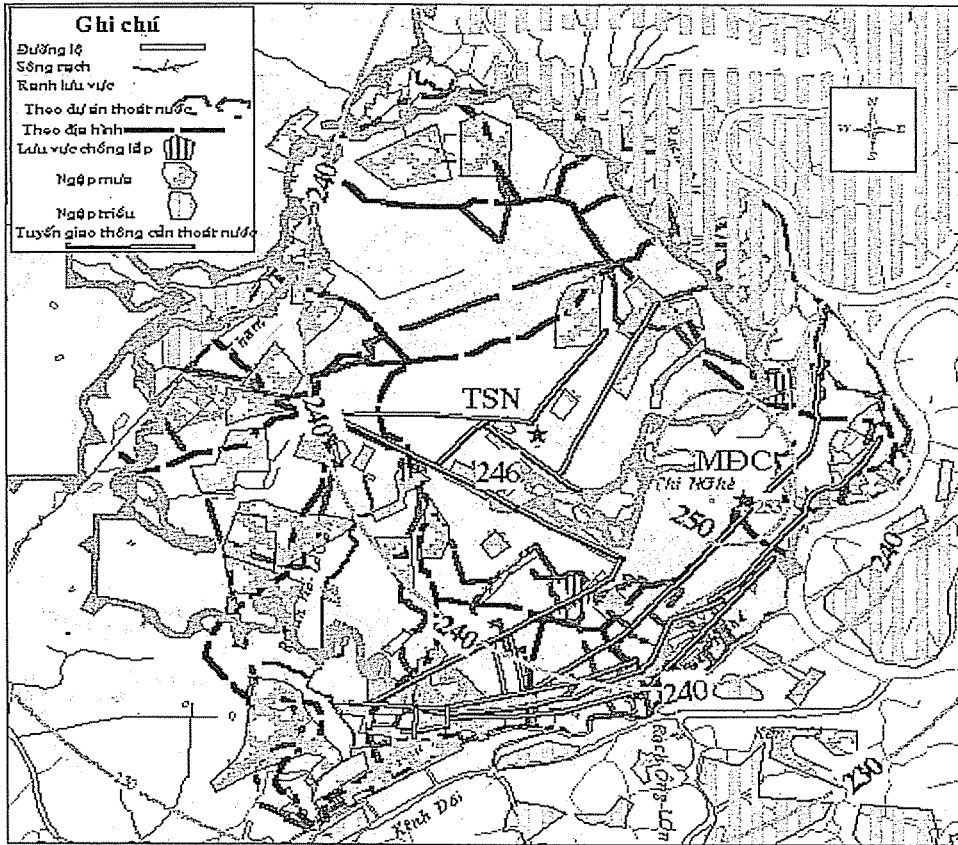
Nhận xét 4

- Với sự phân bố cường độ mưa lớn không chênh lệch nhiều ở khu vực nội thành (nhỏ hơn 5%), và tâm mưa thường xuất hiện ở vùng đồi Thị Nghè và có hướng gió tây nam, Trại Tân Sơn Nhất là rìa của tâm mưa, dùng hệ số mưa rào xấp xỉ bằng 1 đối với khu vực mưa nội thành.

- Các kết quả tính toán về mưa và dòng chảy cho thấy có sự gia tăng dòng chảy đáng kể là do sự phát triển đô thị tạo nên.

- Các hệ thống tiêu thoát nước đô thị hiện tại đã làm việc hết công suất theo thiết kế cũ, nên rất nhạy cảm với các cơn mưa có cường độ lớn.

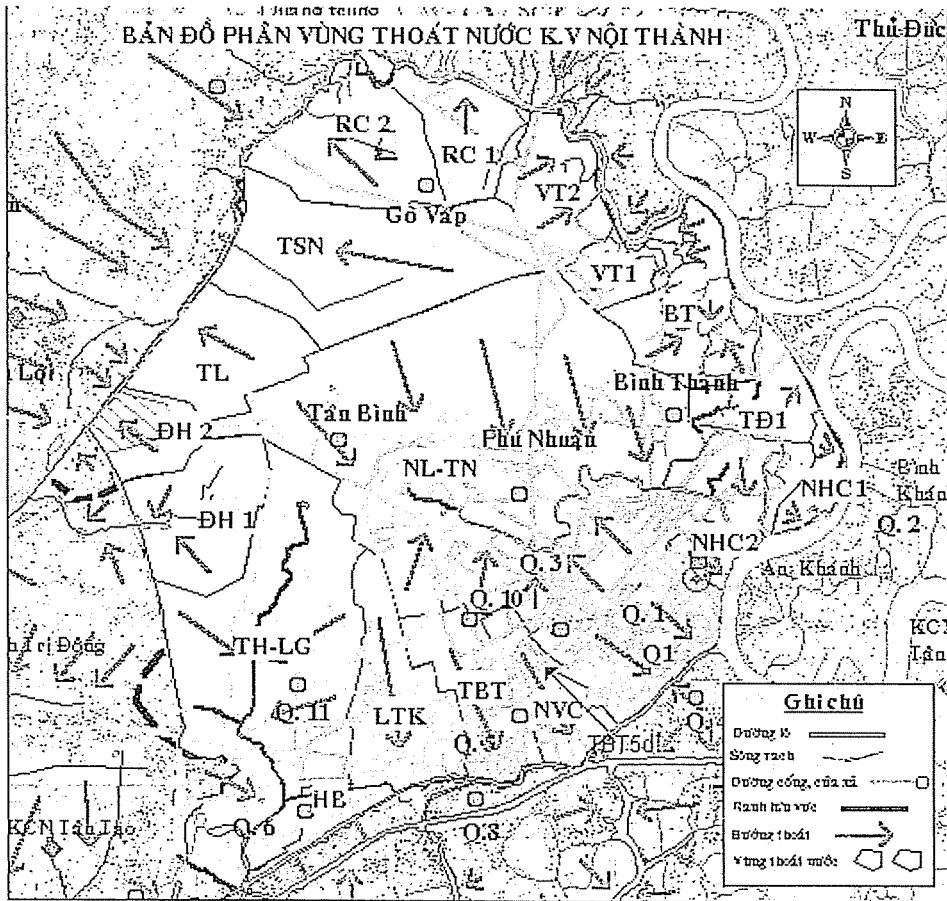
Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu và tính toán các vùng tiêu thoát nước được phân chia cùng các hướng tiêu thoát nước, hình 6.



Hình 5. Bản đồ phân vùng theo địa hình cùng hệ thống cống tiêu thoát nước với hiện trạng ngập ứng phân bố mưa cường độ lớn

Diện tích các vùng tiêu thoát nước

| STT | Tên vùng | Diện tích (ha) | STT | Tên vùng | Diện tích (ha) |
|-----|----------|----------------|-----|----------|----------------|
| 1 | Q1 | 460,12 | 11 | VT2 | 316,44 |
| 2 | NG_V_Cu | 251,94 | 12 | VT1 | 139,75 |
| 3 | TBT | 337,5 | 13 | TĐ1 | 231,01 |
| 4 | LTK_LDH | 474,92 | 14 | BT | 470,28 |
| 5 | NHC | 104,58 | 15 | TL | 414,28 |
| 6 | NHC | 94,2 | 16 | DH2 | 238,13 |
| 7 | HB | 97,13 | 17 | DH1 | 442,89 |
| 8 | TSN | 942,31 | 18 | TH_LG | 1535,45 |
| 9 | RC2 | 512,84 | 19 | NL_TN | 3252,12 |
| 10 | RC1 | 318,85 | | T.cộng | 10634,74 |



Hình 6. Sơ đồ phân vùng tiêu thoát nước

4. Nhận xét và kiến nghị

- Phương pháp chồng lấp bản đồ trên Hệ thống thông tin địa lý cho thấy sự liên kết giữa các yếu tố liên quan đến việc tiêu thoát nước phụ thuộc vào sự lựa chọn các đặc trưng ở các vùng khác nhau.
- Các đặc trưng của yếu tố có tác động thống nhất trên các vùng cụ thể có tính tổng hợp cao.
- Lưu trữ trên Hệ thống thông tin địa lý được thống nhất trên cơ sở Hệ thống thông tin địa lý mang tính phục vụ phổ biến, tính kế tục và phát triển việc ứng dụng cho các ngành liên quan khác được dễ dàng hơn.
- Nhiều yếu tố tác động đến tình hình ngập úng, ngày càng trở nên phức tạp hơn do mỗi yếu tố được vận hành theo một cơ chế riêng biệt. Diễn biến này theo chiều hướng hội tụ các điều kiện bất lợi và có thể tổng hợp được trên Hệ thống thông tin địa lý.