

# Giải pháp thoát nước bền vững cần được thể chế hóa trong các quy định của pháp luật hiện hành

## Sustainable urban drainage systems need to be institutionalized in current legal regulations

> THS NGUYỄN KHẮC NHẬT<sup>1</sup>, PGS.TS NGUYỄN LÂM QUẢNG<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trung tâm 1, Viện Quy hoạch đô thị và nông thôn Quốc gia; Email: [nguyenkhacnhatksdt@gmail.com](mailto:nguyenkhacnhatksdt@gmail.com).

<sup>2</sup>Viện Môi trường đô thị và công nghiệp Việt Nam; Email: [qnguyenlam@gmail.com](mailto:qnguyenlam@gmail.com).

### TÓM TẮT

Giải pháp thoát nước bền vững đã được nghiên cứu và thực hiện thí điểm tại nhiều đô thị ở Việt Nam cho thấy đây là giải pháp hiệu quả để giảm thiểu ngập úng cho đô thị, đảm bảo môi trường sinh thái, nâng cao điều kiện tiện nghi cho người dân đô thị. Do vậy, cần thiết được nghiên cứu thể chế hóa để áp dụng lồng ghép vào thiết kế các đồ án quy hoạch Chuẩn bị kỹ thuật đất xây dựng đô thị và các đồ án quy hoạch xây dựng khác.

**Từ khóa:** Giải pháp thoát nước bền vững; thể chế hóa; lồng ghép; quy hoạch chuẩn bị kỹ thuật.

### ABSTRACT

Sustainable drainage solutions have been researched and piloted in many urban areas in Vietnam, showing that this is an effective solution to reduce urban flooding, ensure the ecological environment, and improve water conditions, amenities for urban residents. Therefore, it is necessary to be institutionalized to integrate into the design of planning projects, technical preparation of land for urban construction and other construction planning projects.

**Keywords:** Sustainable drainage solutions; institutionalization; integration; planning Technical preparation.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giải pháp thoát nước (mặt) bền vững đã và đang được nói nhiều ở các diễn đàn về chống ngập úng đô thị, tại các hội nghị, hội thảo khoa học trong nước và quốc tế trong điều kiện đô thị hóa nhanh chóng và thích ứng với biến đổi khí hậu. Biến đổi khí hậu mang hai đặc trưng cơ bản đó là sự cực đoan của thời tiết và nước biển dâng. Sự cực đoan của thời tiết thể hiện ở hiện tượng mưa bão thất thường, không theo quy luật. Mưa có thể xuất hiện với lưu lượng cực lớn gây nên những trận đại hồng thủy, nhưng cũng có thể không xuất hiện trong thời gian dài gây hạn hán nghiêm trọng. Trong bối cảnh như vậy, hệ thống thoát nước sẽ quá tải dẫn đến ngập úng đô thị, hoặc ngược lại, không có mưa dài ngày hệ thống cấp nước sẽ thiếu nước để cấp nước cho đô thị. Đó là hai thái cực mà các đô thị ngày nay đang phải đối mặt. Ngoài ra, các đô thị ven biển còn chịu ảnh hưởng của triều cường và nước biển dâng ... Một hệ thống thoát nước đô thị bền vững (Sustainable

Urban Drainage System - SUDS) đã được nghiên cứu để giải quyết các vấn đề trên.

Hiện nay, giải pháp thoát nước bền vững đã được nghiên cứu áp dụng thí điểm tại một số đô thị tại Việt Nam. Điển hình là các dự án do Tổ chức hợp tác Đức (GIZ) tài trợ đã nghiên cứu và ứng dụng thí điểm mô hình thoát nước bền vững tại một số đô thị duyên hải miền Trung và vùng ĐBSCL. Ngoài ra, còn có một số dự án khác và một số đề tài nghiên cứu khoa học cấp thành phố và cấp Bộ nghiên cứu về giải pháp thoát nước bền vững, ứng dụng cho đô thị và cho một số khu vực trong đô thị đều được cho kết quả khả quan cả về kinh tế lẫn kỹ thuật.

Tuy nhiên, giải pháp thoát nước bền vững vẫn chưa được nghiên cứu triển khai ứng dụng rộng rãi trong thiết kế quy hoạch, xây dựng và quản lý hệ thống thoát nước đô thị nói chung và đặc biệt là trong quy trình thiết kế các đồ án về Quy hoạch chuẩn bị kỹ thuật nói riêng. Lý do cơ bản là chưa có các cơ sở pháp lý, cụ thể là thiếu các văn bản quy phạm pháp luật để ứng dụng. Vì vậy, các kết quả nghiên cứu và ứng dụng thí điểm của giải pháp này cần được nghiên cứu để thể chế hóa bằng các quy chuẩn, tiêu chuẩn trong tính toán thiết kế, quy hoạch, xây dựng và quản lý hệ thống thoát nước. Bài báo bước đầu phân tích khía cạnh kỹ thuật của giải pháp thoát nước bền vững để xuất đưa bổ sung vào các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng lồng ghép vào thiết kế các đồ án Quy hoạch Chuẩn bị kỹ thuật mà chưa đề cập đến các đồ án quy hoạch khác.

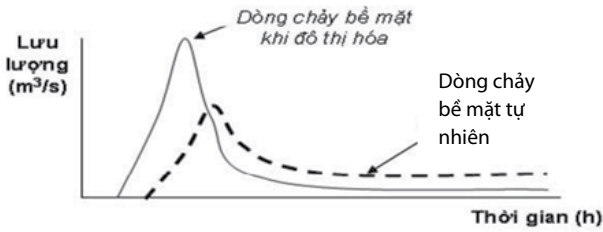
## 2. TỔNG QUAN VỀ GIẢI PHÁP THOÁT NƯỚC BỀN VỮNG

### 2.1. Cơ sở về lý thuyết

Giải pháp thoát nước bền vững trong thoát nước đô thị là sử dụng và tối ưu hóa việc tiêu thoát nước tự nhiên theo các dòng chảy bề mặt; giảm tốc độ, lưu lượng dòng chảy thông qua hệ thống công trình lưu chứa nước (tự nhiên và nhân tạo) vừa giúp phòng chống ngập úng, vừa bổ cập nguồn nước ngầm, vừa tận dụng nguồn mưa cho các mục đích trong đô thị như xử lý để tái sử dụng cho cấp nước đô thị, nước cứu hỏa, nước tưới cây, rửa đường,... Tùy theo địa hình và diện tích lưu vực cụ thể có thể tính toán thiết kế hồ điều hòa, tạo không gian kiến trúc cảnh quan đô thị, cải tạo điều kiện vi khí hậu. Ngoài ra, việc tăng cường khả năng thấm hút trên dòng chảy, vừa bổ sung nguồn nước ngầm, giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm thông qua quá trình tự làm sạch nhờ các hệ sinh thái ngập nước và hệ thống lắng, lọc tự nhiên;... Cách tiếp cận này mang đến cơ hội tăng cường không gian xanh cho đô thị, kết nối và mở rộng mạng lưới cây xanh, tạo môi trường cho các sinh vật hoang dã sinh sống, từ đó tạo ra các lợi ích cộng đồng.

Giải pháp thoát nước bền vững hay còn gọi là giải pháp thoát nước chậm, nghĩa là nước mưa được chuyển động từ trạng thái này sang trạng thái khác nhằm kéo dài thời gian dòng chảy để đưa đường

quá trình dòng chảy trong đô thị trở lại gần giống với đường quá trình dòng chảy trong môi trường tự nhiên (Hình 1).



**Hình 1.** Đồ thị mô tả dòng chảy bề mặt khi đô thị hóa với bề mặt tự nhiên [1]

Các kỹ thuật luân lưu có mục đích giới hạn bề mặt hoạt động của nước để tạo thuận lợi cho nước thấm vào đất hoặc giới hạn lưu lượng đỉnh xả vào mạng lưới nhờ biện pháp chứa (Hình 2).



**Hình 2.** Đồ thị miêu tả lượng nước bề mặt được giữ lại và trở về với trạng thái tự nhiên nhờ áp dụng giải pháp thoát nước bền vững [1]

**2.2. Các giải pháp kỹ thuật trong thoát nước bền vững**

Tùy theo điều kiện địa hình tự nhiên, điều kiện khí hậu, điều kiện xây dựng của toàn bộ đô thị, hoặc của một khu vực trong đô thị mà lựa chọn áp dụng các giải pháp kỹ thuật thoát nước bền vững khác nhau cho phù hợp (đô thị mới, đô thị cải tạo, khu đô thị mới ...). Nhưng về cơ bản hệ thống thoát nước bền vững có các giải pháp kỹ thuật sau đây:

**a. Giải pháp kiểm soát tại nguồn:**

- Sử dụng các hệ thống lưu trữ bề ngưng và tái sử dụng nước mưa tại mỗi gia đình, mỗi tòa nhà công sở ...

- Mái nhà xanh: Có khả năng lưu giữ một lượng lớn nước mưa trên mái bên trong thảm thực vật và trong lớp đất. Nhờ đó, giảm lượng nước mưa chảy xuống từ các mái nhà đi vào hệ thống thoát nước đô thị, giảm thiểu ngập úng cục bộ do mưa.

**b. Giải pháp kiểm soát trên mặt bằng:**

Nếu diện tích mặt bằng trong khoảng từ 2 - 5ha của đô thị, thường áp dụng các giải pháp kỹ thuật dưới đây:

- Chắn lọc sinh học: là lớp chắn thực vật được thiết kế xử lý dòng chảy tràn trên mặt bằng, lớp thực vật này có chức năng làm giảm tốc độ của dòng chảy, cho phép lắng trầm tích và các loại ô nhiễm khác, nước có thể thấm qua lớp lọc phía bên dưới.

- Kênh thực vật: là kênh dẫn với dòng chảy chậm, được phủ lớp thực vật hai bên bờ cũng như dưới đáy.

- Mương thấm lọc thực vật: là mương đào cạn, được lấp đầy bởi đá, sỏi để tạo kho chứa bên dưới có độ rỗng cao. Dòng chảy tràn sẽ được lọc qua lớp sỏi, đá lọc trong kênh và có thể thấm vào đáy qua đá và bờ kênh.

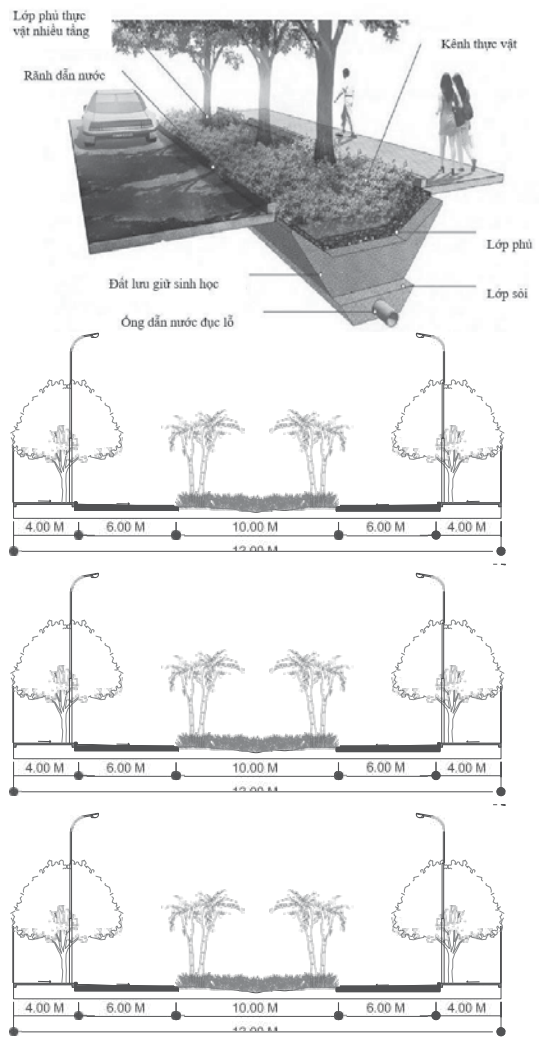
- Lớp bề mặt thấm: thường được lắp đặt tại các vỉa hè, bãi đỗ xe... chúng bao gồm một lớp bề mặt có độ bền cao kết hợp với một lớp thấm bên dưới.

- Ao lưu nước tạm thời (hồ khô): giống như trũng thực vật, hoặc gần giống như hồ khô khi không có mưa, và nó trở thành hồ chứa nước tạm thời khi xảy ra các sự kiện mưa.

**c. Giải pháp kiểm soát trên toàn lưu vực:**

Nếu diện tích mặt bằng trong đô thị có diện tích >10ha trở lên thì áp dụng các giải pháp kỹ thuật thoát nước bền vững sau đây:

- Ao thấm lọc thực vật: dạng này được coi là hồ cảnh quan kết hợp với xử lý nước mưa.



**Hình 3.** Hình mô tả kênh thực vật thấm nước [7]

**3. NGHIÊN CỨU TÍCH HỢP GIẢI PHÁP THOÁT NƯỚC BỀN VỮNG VÀO CÁC ĐỒ ÁN QUY HOẠCH CHUẨN BỊ KỸ THUẬT**

Đồ án Quy hoạch Chuẩn bị kỹ thuật đất xây dựng đô thị được thiết lập ở 3 giai đoạn thiết kế đó là Quy hoạch chung, quy hoạch phân khu và quy hoạch chi tiết. Nội dung của mỗi giai đoạn thiết kế đều phải tuân thủ theo các quy định của Luật Quy hoạch đô thị năm 2009. Quy hoạch Chuẩn bị kỹ thuật được thể hiện ở 3 bản đồ chủ yếu, đó là: i) Bản đồ đánh giá lựa chọn đất xây dựng; ii) Bản đồ quy hoạch san nền (Quy hoạch chiều cao) và iii) Bản đồ Quy hoạch thoát nước mưa (nước mặt). Sau đây, chúng ta sẽ xem xét nội dung đưa các giải pháp kỹ thuật thoát nước bền vững vào các Quy chuẩn, tiêu chuẩn để lồng ghép vào đồ án Quy hoạch Chuẩn bị kỹ thuật.

**3.1. Bản đồ đánh giá lựa chọn đất xây dựng đô thị**

Bản đồ đánh giá lựa chọn đất xây dựng đô thị, được thực hiện hoàn toàn dựa trên điều kiện tự nhiên của khu đất dự kiến xây dựng đô thị để đánh giá ở 3 mức độ: Loại I: Thuận lợi cho xây dựng; Loại II: Ít thuận lợi cho xây dựng và Loại III: Không thuận lợi cho xây dựng. Hiện tại các bản đồ đánh giá, lựa chọn đất xây dựng đô thị chỉ xem xét 3 yếu tố cơ bản trong các yếu tố tự nhiên của khu đất, đó là: Yếu tố địa hình (độ dốc địa hình), Yếu tố địa chất công trình (mức độ chịu tải của đất) và Yếu tố thủy văn (cao độ ngập lụt tối thiểu của đô thị). Đối với yếu tố này, cần phải tính toán cao độ tối thiểu ngập lụt của đô thị dựa trên các quy định về quy mô đô thị, lựa chọn tần suất tính toán lũ của sông

chảy qua đô thị (QCVN 01:2021/BXD). Trình tự tiến hành lập bản đồ đánh giá cho từng yếu tố sau đó chập 3 bản đồ lại ta có Bản đồ đánh giá tổng hợp đất xây dựng đô thị.

Trên bản đồ tổng hợp đánh giá đất xây dựng đô thị sẽ thể hiện các khu vực thuận lợi cho xây dựng, khu vực ít thuận lợi và khu vực không thuận lợi cho xây dựng theo các tiêu chuẩn trong TCVN 4449 - 1987, Quy hoạch xây dựng đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế. Ngoài ra, trên bản đồ Đánh giá tổng hợp đất xây dựng đô thị có thể hiện khu vực hiện trạng đã xây dựng, khu vực cấm xây dựng (Khu đất an ninh, quốc phòng, đất di tích lịch sử, đất khu bảo tồn thiên nhiên).



**Hình 4.** Hình ảnh gốc cây lát gạch thường và gốc cây lát gạch thấm nước [7]

Tiêu chuẩn đánh giá đất xây dựng được thực hiện theo bảng 1 (Bảng 3, trong TCVN 4449-1987) sau đây:

**Bảng 1:** Tiêu chuẩn đánh giá đất theo điều kiện tự nhiên [2]

Yếu tố của điều kiện tự nhiên	Tính chất xây dựng	Phân loại mức độ thuận lợi		
		Loại I (Thuận lợi)	Loại II (Ít thuận lợi)	Loại III (Không thuận lợi)
Độ dốc địa hình	a) Xây dựng nhà ở và công trình công cộng	Từ 0,4 đến 10%	Dưới 0,4% (vùng núi từ 10 đến 30%)	Trên 20% (vùng núi trên 30%)
	b) Xây dựng công nghiệp	Từ 0,4 đến 3%	Dưới 0,4% (vùng núi từ 0,4 đến 10%)	Trên 10%
Cường độ chịu nén của đất (R)	Xây dựng nhà ở công trình công cộng và công nghiệp	R = 1,5 kg/cm <sup>2</sup>	R = 1 đến 1,5 kg/cm <sup>2</sup>	R < 1 kg/cm <sup>2</sup>
Thủy văn địa chất	Xây dựng nhà ở công trình công cộng và công nghiệp	Mức nước ngầm cách mặt đất trên 1,5m. Nước ngầm không ăn mòn bề tổng	Mức nước ngầm cách mặt đất từ 0,5m đến 1,5m. Nước ngầm ăn mòn bề tổng	Mức nước ngầm sát mặt đất đến cách mặt đất 0,5m, đất sinh lầy, nước ăn mòn bề tổng
Thủy văn	Xây dựng nhà ở công trình công cộng và công nghiệp	Với lũ có tần suất 1% không bị ngập lụt	Với lũ có tần suất 4%, không bị ngập lụt. Với lũ có tần suất 1% không ngập quá 1m	Với lũ có tần suất 1% ngập trên 1m. Với lũ có tần suất 0,5% ngập trên 0,5m
Địa chất	Xây dựng nhà ở công trình công cộng và công nghiệp	Khu đất không có hiện tượng sụt lún, khe vực hang động (casto)	Có hiện tượng sụt lún khe vực nhưng có khả năng xử lí đơn giản	Có hiện tượng sụt lún hình thành khe vực hang động, xử lí phức tạp.
Khi hậu	Xây dựng nhà ở công trình công cộng và công nghiệp	Chế độ nhiệt ẩm mưa, nắng, gió không bị ảnh hưởng lớn đến sản xuất và sức khỏe	Chế độ nhiệt ẩm mưa, nắng gió ảnh hưởng lớn đến sản xuất và sức khỏe nhưng không thường xuyên	Chế độ nhiệt ẩm, mưa, nắng, gió ảnh hưởng lớn và gần như thường xuyên hàng năm đến sản xuất và sức khỏe

Kết quả đánh giá điều kiện tự nhiên là một trong những cơ sở quan trọng để lựa chọn đất xây dựng, xác định cơ cấu và phân chia các khu chức năng của đô thị và định hướng các giải pháp kỹ thuật xây dựng.

Định hướng phát triển không gian đô thị phù hợp với điều kiện tự nhiên sẽ hạn chế đến mức tối đa sự tác động vào tự nhiên, bảo tồn giá trị cảnh quan thiên nhiên, đảm bảo các yêu cầu sinh thái môi trường và là cơ sở cho sự phát triển bền vững. Bên cạnh đó, các biện pháp chuẩn bị thuật còn đóng vai trò đảm bảo an toàn cho hoạt động của đô thị, góp phần làm tăng thêm giá trị thẩm mỹ trong không gian kiến trúc, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi về kỹ thuật cho việc xây dựng cơ sở hạ tầng và công trình trong đô thị, mang lại hiệu quả kinh tế cao việc khai thác và sử dụng quỹ đất vào mục đích xây dựng.

Các kiến trúc sư quy hoạch có thể tham khảo bản đồ này để cân nhắc bố trí các khu chức năng trong quy hoạch mặt bằng đô thị, hoặc cơ quan thẩm định xem xét mức độ phù hợp các của các khu chức năng trên bản đồ quy hoạch kiến trúc, chính quyền đô thị và các nhà đầu tư cũng xem xét để lượng định chi phí đầu tư xây dựng, ...

Như vậy, việc xây dựng Bản đồ đánh giá tổng hợp đất xây dựng đô thị, chúng ta sẽ đề xuất tích hợp các tiêu chuẩn đánh giá lựa chọn giải pháp kỹ thuật thoát nước bền vững cho đô thị hoặc cho từng khu vực của đô thị.

Tiêu chuẩn đánh giá lựa chọn giải pháp kỹ thuật thoát nước bền vững theo bảng sau đây (bảng 2).

**Bảng 2:** Đánh giá lựa chọn các giải pháp kỹ thuật thoát nước bền vững cho khu đất xây dựng đô thị [6]

Loại công trình SUDS	Via hè, bãi đỗ xe, quảng trường thấm nước	Mương lọc thấm	Vườn thu nước mưa, hồ điều hòa	Kênh thấm đất	Bể ngầm chứa nước
Đặc điểm khu đất xây dựng trong đô thị					
Khu vực trung, thấp					
Mức nước ngầm ≤ 3m					
Độ dốc địa hình ≤ 2%					
Đất có độ thấm kém					
Đất bị ô nhiễm					
Có công trình hạ tầng ngầm phức tạp					
Không gian bị giới hạn					
Dòng chảy mặt có nguy cơ ≤ 0% nhiệm					

Ghi chú:	Áp dụng phù hợp	Áp dụng hạn chế	Không nên áp dụng
Điều kiện đánh giá			

### 3.2. Bản đồ quy hoạch san nền (quy hoạch chiều cao)

Trong thiết kế quy hoạch chiều cao, luôn tuân thủ các nguyên tắc sau:

- Triệt để lợi dụng địa hình tự nhiên. Phải cố gắng sử dụng đến mức tối đa những mặt tốt của điều kiện tự nhiên, tận dụng hình dáng địa hình sẵn có, giữ lại những vùng cây xanh và các lớp đất màu nhằm mang lại hiệu quả cao về kiến trúc cảnh quan và kinh tế.

Trong thực tế, việc san lấp tạo mặt bằng chỉ nên thực hiện ở những khu vực có bố trí công trình xây dựng, các đường phố và sân bãi, còn những khu vực khác nếu xét thấy có thể thì cố gắng giữ nguyên hoặc cải tạo nhỏ.

- Bảo đảm cân bằng đào đắp với khối lượng công tác đất và cự ly vận chuyển đất là nhỏ nhất. Nguyên tắc này đạt được hiệu quả kinh tế cao vì giá thành vận chuyển chiếm một tỷ trọng khá lớn trong công tác đất nói chung.

- Thiết kế quy hoạch chiều cao phải được giải quyết trên toàn bộ đất đai đô thị hoặc địa điểm xây dựng. Phải tạo sự liên kết chặt chẽ về cao độ giữa các bộ phận trong đô thị, làm nổi bật ý đồ kiến trúc và thuận lợi cho việc thoát nước mặt và thuận lợi cho việc bố trí các công trình hạ tầng kỹ thuật khác.

- Thiết kế quy hoạch chiều cao phải được tiến hành theo các giai đoạn và phải đảm bảo giai đoạn sau tuân thủ sự chỉ đạo của giai đoạn trước

Cao độ nền xây dựng tối thiểu cho khu đất sử dụng giải pháp tôn nền. Theo Quy chuẩn xây dựng Việt Nam Quy hoạch xây dựng QCVN 01:2021/BXD.

Cao độ nền xây dựng tối thiểu phải cao hơn mực nước tính toán tối thiểu 0,3 m đối với đất dân dụng và 0,5 m đối với đất công nghiệp.

Mực nước tính toán là mực nước cao nhất có chu kỳ theo tần suất (năm) được quy định trong bảng 2.

**Bảng 3.** Mực nước tính toán có chu kỳ theo tần suất (số năm) [2]

Loại đô thị	Đặc biệt	Loại I	Loại II	Loại III	Loại IV	Loại V
Khu chức năng						
Khu trung tâm	100	100	50	40	20	10
Khu công nghiệp, kho tàng	100	100	50	40	20	10
Khu ở	100	100	50	40	20	10
Khu cây xanh, TĐTT	20	10	10	10	10	2
Khu dân cư nông thôn	- Dân dụng > H <sub>max10năm</sub> - Công cộng > H <sub>max</sub> + 0,3m					

Cao độ nền xây dựng tối thiểu được xác định theo công thức hiệu chỉnh như sau:

$$H_{xdt} \text{ tối thiểu} = H_{(p\%)} + a \tag{1}$$

Trong đó:

H<sub>xdt</sub> tối thiểu: Cao độ nền xây dựng tối thiểu của đô thị, m;

$H_{(p\%)}$ : Mục nước tính toán - mục nước cao nhất ứng với tần suất P% tùy theo cấp đô thị được đề cập ở bảng 2, m;

a: Khoảng an toàn tối thiểu xác định cho mỗi loại đất xây dựng đô thị, m. Đối với đất dân dụng  $a = 0,3$  m, đối với đất công nghiệp  $a = 0,5$  m.

Như vậy, chúng ta thấy việc đưa các giải pháp kỹ thuật về thoát nước bền vững đã viết trong mục 2.2 (a, b và c) trong thiết kế quy hoạch chiều cao là hoàn toàn phù hợp với các nguyên tắc của thiết kế quy hoạch chiều cao. Ở đây, chúng ta nhấn mạnh việc lợi dụng triệt để điều kiện địa hình tự nhiên, cân bằng tự nhiên ... trong các nguyên tắc quy hoạch chiều cao. Tuy nhiên, việc tính toán cốt xây dựng là yếu tố đảm bảo cho đô thị không bị ngập lụt do ảnh hưởng thủy văn của sông, hồ nên không liên quan tới giải pháp thoát nước bền vững nhằm giảm ngập úng là do mưa cục bộ gây nên.

Đồ án thiết kế quy hoạch chiều cao được thể hiện ở 3 giai đoạn: Quy hoạch chung; quy hoạch phân khu và quy hoạch chi tiết. Ở cả 3 giai đoạn chúng ta đều có thể lựa chọn để lồng ghép các giải pháp kỹ thuật của thoát nước bền vững vào trong đồ án. Đặc biệt, ở đồ án quy hoạch chi tiết chiều cao, việc xác định cao độ cho các tuyến đường, cho nền công trình và cho từng công trình phụ thuộc rất nhiều vào việc áp dụng các giải pháp kỹ thuật thoát nước bền vững

### 3.3. Thiết kế đồ án Quy hoạch thoát nước mưa

Giải pháp thoát nước mưa nhanh, thoát triệt để (giải pháp thoát nước truyền thống), thường được thiết kế để vận chuyển hết nước mưa ra khỏi nơi phát sinh càng nhanh càng tốt. Giải pháp thoát nước truyền thống này đã bị ảnh hưởng đáng kể do tốc độ đô thị hóa ngày càng diễn ra mạnh mẽ ở hầu hết các đô thị. Dòng chảy trong khu vực đô thị bị thay đổi bởi sự gia tăng của các bề mặt không thấm nước, làm giảm lượng thấm qua các bề mặt như mái nhà, mặt đường, sân bãi ô tô, làm tăng tốc độ dòng chảy mặt...

Khi đó, giải pháp thoát nước bền vững được nhiều đô thị trên thế giới áp dụng, đi ngược lại với giải pháp truyền thống đó là thoát chậm và thoát không triệt để. Thoát chậm có nghĩa là làm chậm dòng chảy bằng cách cho nước mưa thấm qua bề mặt tự nhiên hoặc bề mặt nhân tạo, thoát không triệt để là do 1 phần nước mưa được giữ lại để sử dụng cho các mục đích khác nhau trong đô thị, hoặc được xả vào hệ thống thoát từ các bể chứa nước mưa tạm thời trong các tòa nhà và công trình trong đô thị, sau khi mục nước trong hệ thống thoát đã giảm bớt nên không xảy ra hiện tượng ngập úng. Mô hình thoát nước bền vững là mô hình thoát nước sử dụng cách tiếp cận tự nhiên hoặc mô phỏng tự nhiên để kiểm soát và làm giảm hoặc ngăn ngừa ngập úng trong đô thị, đồng thời giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm.

Trong tiêu chuẩn TCVN 7957:2008/BXD, Thoát nước và mạng lưới, công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế. Công thức tính lưu lượng nước mưa cho hệ thống thoát nước truyền thống như sau:

$$Q = q.C.F \quad (2)$$

Trong đó: Q - lưu lượng mưa tính toán (l/s); q - Cường độ mưa (l/s/ha); F - Diện tích lưu vực (ha); C - Hệ số dòng chảy phụ thuộc vào tính chất mặt phủ và chu kỳ lặp lại của trận mưa P.

Trong thiết kế hệ thống thoát nước mưa, việc xác định chuẩn xác lưu lượng nước mưa là rất quan trọng, nó quyết định kích thước đường cống. Nhìn vào công thức trên ta thấy các thông số C và F là các thông số có thể xác định một cách chuẩn xác. Riêng đại lượng q (cường độ mưa) là yếu tố mang tính bất định và rất khó xác định. Hiện tại, cường độ mưa vẫn được tính toán theo các thông số cho trước:

$$q = \frac{A(1+ClgP)}{(t+b)^n} \quad (3)$$

Trong đó: q - Cường độ mưa (l/s.ha); t - Thời gian dòng chảy mưa (phút); P - Chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm);

A, C, b, n - Tham số xác định theo điều kiện mưa của địa phương, có thể chọn theo Phụ lục B (của tiêu chuẩn nói trên); đối với vùng không

có thì tham khảo vùng lân cận. Nội dung lồng ghép các giải pháp thoát nước mưa bền vững vào đồ án thoát nước mưa như sau đây:

Công thức tính lưu lượng nước mưa áp dụng cho giải pháp thoát nước bền vững cần bổ sung các điều kiện tính toán hệ số dòng chảy C. Hệ số dòng chảy C phụ thuộc vào tính chất mặt phủ bề mặt (bê tông, át phan, mái tôn, đất, thảm cỏ...). Hệ số dòng chảy C trong giải pháp thoát nước bền vững phụ thuộc vào áp dụng loại bề tông nào (bê tông xốp, bê tông thấm nước) hay loại gạch thấm nước block dùng để lát vỉa hè, hoặc các khu vực công cộng như sân thể thao, bãi đỗ ô tô hệ số thấm là bao nhiêu..., rổ thảm thực vật, kênh, mương thấm lọc nước, vận tốc, độ thấm lọc...

**Tóm lại**, giải pháp thoát nước bền vững có rất nhiều công thức tính toán tùy theo việc áp dụng giải pháp kỹ thuật nào. Chẳng hạn, tính toán hệ số thấm của gạch block, của thảm thực vật, kênh mương thực vật để tính toán lưu lượng nước có thể thấm lọc qua mỗi trận mưa (phụ thuộc vào vật liệu thấm lọc và diện tích thấm lọc...), tính toán vận tốc dòng chảy và tính toán dung tích điều tiết của hồ điều hòa, tính toán dung tích trữ nước tạm thời từ các bể chứa trong các tòa nhà, công trình.... Cuối cùng là hệ thống thoát nước mưa, với lưu lượng nước mưa còn lại chảy trong đường cống thoát nước (lượng nước mưa tính theo công thức (3)  $Q = q.C.F$  trừ đi lưu lượng thấm). Từ đây, chúng ta xác định diện tích lưu vực, chiều dài đoạn cống, kích thước, lưu lượng của từng đoạn cống, độ dốc, vận tốc dòng chảy trong cống, độ sâu chôn cống..., thực hiện phép tính thủy lực thông thường như trong tính toán thủy lực hệ thống thoát nước.

Đồ án Quy hoạch thoát nước mưa cũng được thực hiện qua 3 giai đoạn, quy hoạch chung, quy hoạch phân khu và quy hoạch chi tiết, trên nền tảng của đồ án quy hoạch chiều cao cùng giai đoạn (và cùng tỷ lệ). Nhưng đối với việc lồng ghép các giải pháp thoát nước mưa bền vững ta có thể thực hiện các giải pháp trong quy hoạch chiều cao với giải pháp thoát nước mưa trên cùng một bản vẽ (bản đồ Quy hoạch chiều cao và thoát nước mưa ở cả 3 giai đoạn). Như vậy, sẽ làm rõ hơn các giải pháp kỹ thuật của thoát nước bền vững áp dụng trong đồ án Quy hoạch Chuẩn bị kỹ thuật.

## 4. KẾT LUẬN

Giải pháp thoát nước bền vững, phù hợp với mục tiêu giảm thiểu ngập úng đô thị, tạo giá trị cảnh quan trong đô thị và góp phần đảm bảo cân bằng hệ sinh thái đô thị, ứng phó với biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, điều trước hết cần có những nghiên cứu để thể chế hóa các giải pháp này bằng các văn bản quy phạm pháp luật để ứng dụng trong việc thiết kế các đồ án Chuẩn bị kỹ thuật. Bài báo là những suy nghĩ bước đầu vào việc lồng ghép các ứng dụng giải pháp thoát nước mưa bền vững trong việc thực hiện các đồ án Chuẩn bị kỹ thuật. Vì khuôn khổ nội dung bài báo có hạn, nên còn nhiều vấn đề chưa đề cập được hết. Hy vọng, trong thời gian tới nhóm tác giả sẽ đề cập tiếp trong những số tiếp theo.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Việt Anh (2003), *Thoát nước đô thị bền vững và khả năng áp dụng tại Việt Nam*. Trung tâm KTMĐT&KCN (CEETIA), Trường Đại học Xây dựng - Trung tâm Kỹ thuật Nước và Phát triển (WEDC), Đại học tổng hợp Loughborough, Anh quốc.
- [2]. Bộ Xây dựng (2021), Quy chuẩn Việt Nam QCVN 01: 2021/BXD, *Quy chuẩn Việt Nam về Quy hoạch xây dựng*, Hà Nội.
- [3]. Bộ Xây dựng (1987), Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4449:1987, *Quy hoạch xây dựng đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế*, Hà Nội.
- [4]. Bộ Xây dựng (2008), Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5957:2008, *Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế*.
- [5]. Trần Thị Hương (2002) - *Chuẩn bị thuật cho khu đất xây dựng đô thị*, NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [6]. Tim McGrath, Huỳnh Trọng Nhân (2022), *Triển khai mô hình thoát nước bền vững tại một số đô thị vùng đồng bằng Sông Cửu Long - Kinh nghiệm và bài học*, Tạp chí Xây dựng số 03/2022.
- [7]. Thông tin trên mạng Internet.