

*ThS. KTS. Nguyễn Cao Lĩnh*

# HỌC LIỆU MỞ

**THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÁC CÔNG TRÌNH  
ĐẦU MỐI HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐÔ THỊ**

**PHẦN MỞ ĐẦU**

## 1. PHẦN MỞ ĐẦU

### 1.1. Khái niệm chung

*Công trình xây dựng* là sản phẩm được tạo thành bởi sức lao động của con người, vật liệu xây dựng, thiết bị lắp đặt vào công trình, được liên kết định vị với đất, có thể bao gồm phần dưới mặt đất, phần trên mặt đất, phần dưới mặt nước, phần trên mặt nước, được xây dựng theo thiết kế.

*Loại công trình xây dựng* là khái niệm chỉ rõ công năng sử dụng của công trình (nhà ở, trường học, bệnh viện, nhà máy sản xuất xi măng, cấp nước ...). Một dự án đầu tư có thể có nhiều loại công trình.

*Cấp công trình* là khái niệm thể hiện qui mô của công trình (chiều cao, diện tích, công suất ...) hoặc tầm quan trọng của công trình (cấp quốc tế, quốc gia, tỉnh, ngành, huyện, xã hoặc hậu quả về kinh tế, xã hội, môi trường sinh thái khi công trình bị sự cố).<sup>1</sup>

Một loại công trình có thể có nhiều cấp khác nhau. Cấp công trình được xác định cho từng công trình đơn lẻ của dự án đầu tư (một ngôi nhà chung cư, một nhà học thuộc trường học, một nhà phẫu thuật thuộc bệnh viện, công trình tháp trao đổi nhiệt của một nhà máy sản xuất xi măng ...).

### 1.2. Phân loại công trình

Theo chức năng sử dụng, công trình xây dựng được chia thành các loại như sau:

**1. Công trình dân dụng:** Bao gồm các công trình Nhà ở (gồm Nhà chung cư và Nhà ở riêng lẻ); Công trình công cộng (gồm Công trình giáo dục; Công trình y tế; Công trình thể thao; Công trình văn hoá; Công trình thương mại và dịch vụ; Công trình thông tin, truyền thông; Nhà ga hàng không, đường thủy, đường sắt, bến xe ô tô; Nhà đa năng, khách sạn, ký túc xá, nhà khách, nhà nghỉ; Trụ sở cơ quan hành chính nhà nước; Trụ sở làm việc của các đơn vị sự nghiệp, doanh nghiệp, các tổ chức chính trị xã hội và tổ chức khác)

**2. Công trình công nghiệp:** Bao gồm các công trình Sản xuất vật liệu xây dựng; Công trình khai thác than, quặng; Công nghiệp dầu khí; Công nghiệp nặng; Công nghiệp nhẹ; Công nghiệp chế biến thủy sản.

**3. Công trình giao thông:** Bao gồm các công trình Đường bộ; Đường sắt; Đường thủy; Cầu; Hàm; Sân bay.

**4. Công trình thủy lợi:** Bao gồm các công trình Hồ chứa nước; Đập; Cống; Trạm bơm; Giếng; Đường ống dẫn nước; Kênh; Công trình trên kênh và Bờ bao các loại.

**5. Công trình HTKT:** Bao gồm các công trình Cấp nước; Thoát nước; Xử lý rác thải; Chiếu sáng công cộng, công viên, nghĩa trang đô thị; Ga ra ô tô, xe máy; Tuy nen

<sup>1</sup> QCKTQG về Phân loại, phân cấp công trình xây dựng dân dụng, công nghiệp và HTKT đô thị, Phần 1.3.

kỹ thuật; Kết cấu hạ tầng giao thông đô thị.<sup>2</sup>

**Công trình HTKT đô thị** là công trình HTKT phục vụ cho nhu cầu của đô thị. Các công trình này có thể nằm ngoài phạm vi đô thị như nhà máy xử lý rác thải, trạm xử lý nước thải.

Theo chiều cao tầng, công trình xây dựng được chia thành các loại như sau:

1. **Công trình thấp tầng:** là công trình có từ 1 đến 3 tầng.
2. **Công trình nhiều tầng:** là công trình có từ 4 đến 9 tầng
3. **Công trình cao tầng:** là công trình có từ 9 tầng trở lên.<sup>3</sup>

### 1.3. Phân cấp công trình

Các công trình HTKT được phân cấp theo **Bảng 1. 1**.

Các công trình dân dụng, công nghiệp thuộc dự án xây dựng công trình HTKT đô thị được lấy theo cấp công trình dân dụng, công nghiệp tương ứng (Quy định trong Phụ lục B và C của Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Phân loại, phân cấp công trình xây dựng dân dụng, công nghiệp và HTKT đô thị).

**Bảng 1. 1. Phân loại, phân cấp các công trình HTKT đô thị**

Loại công trình	Tiêu chí phân cấp	Cấp công trình				
		ĐB	I	II	III	IV
<b>1. Cấp nước</b>						
1.1 Công trình khai thác nước thô, trạm bơm nước thô, công trình xử lý nước sạch, trạm bơm nước sạch	Nghìn m <sup>3</sup> /ngđ	-	> 100	30 ÷ 100	5 ÷ <30	< 5
1.2 Bể chứa nước sạch	Nghìn m <sup>3</sup>	-	≥ 10	5 ÷ <10	1 ÷ <5	< 1
1.3 Tuyến ống cấp nước	Đường kính ống (mm)	-	≥1.200	800 ÷ <1.200	300 ÷ < 800	< 300
1.4 Đai nước	Nghìn m <sup>3</sup>	-	≥ 2	1 ÷ <2	0,1 ÷ <1	< 0,1
<b>2. Thoát nước</b>						
2.1. Tuyến cống thoát nước mưa, thoát nước thải, cống chung	Đ.kính ống (mm) hoặc tiết diện tương đương	-	≥2.000	1.200 ÷ < 2.000	700 ÷ <1.200	< 700
2.2. Hồ điều hòa	ha	-	≥ 20	15÷<20	5 ÷ < 15	< 5
2.3. Trạm bơm nước mưa	m <sup>3</sup> /s	-	≥ 25	10÷<25	2 ÷ < 10	< 2
2.4 Trạm bơm nước thải, công trình xử lý nước thải	Nghìn m <sup>3</sup> /ngđ	-	≥ 100	30÷<100	5 ÷ < 30	< 5
2.5. Công trình xử lý bùn	m <sup>3</sup> /ngđ	-	≥1.000	200÷<1.000	50÷<200	< 50
<b>3. Xử lý rác thải</b>						
3.1. Chất thải rắn đô thị						
a) Bãi chôn lấp rác	tấn/ngđ	-	≥1.000	200 ÷ <1.000	50÷<200	< 50
b) NM đốt, xử lý chế biến rác	tấn/ngđ	-	≥ 500	100 ÷ < 500	25÷<100	< 25
3.2. Chất thải rắn độc hại	tấn/ngđ	-	≥ 100	20 ÷ < 100	< 20	-

<sup>2</sup> Nghị định 209/2004/NĐ-CP ngày 16/12/2004 của Chính phủ về Quản lý chất lượng công trình, Điều 4 và QCKTQG về Phân loại, phân cấp công trình xây dựng dân dụng, công nghiệp và HTKT đô thị, Phần 2.

<sup>3</sup> TCXDVN 276:2003. Công trình công cộng - Nguyên tắc cơ bản để thiết kế. Mục 3.5.

Loại công trình	Tiêu chí phân cấp	Cấp công trình				
		ĐB	I	II	III	IV
<b>4. Chiếu sáng công cộng</b>	Qui mô đô thị	-	-	-	Đô thị loại 3 trở lên	Còn lại
<b>5. Công viên cây xanh</b>	Qui mô đô thị	-	-	-	Đô thị loại 3 trở lên	Còn lại
<b>6. Nghĩa trang đô thị</b>		-	-	-	Đô thị loại 3 trở lên	Còn lại
<b>7. Ga ra ô tô và xe máy<sup>(1)</sup></b>						
7.1. Ga ra ngầm	Số tầng hầm hoặc chiều sâu (m)	-	4÷5 hoặc 12 ÷ 18m	2÷3 hoặc 6÷ < 12m	1 hoặc < 6m	-
7.2. Ga ra nổi	Số tầng hoặc chiều cao (m)	-	-	6 ÷ 9 hoặc 18 ÷ 32,6m	3÷5 hoặc 9 ÷ < 18 m	≤ 2 hoặc < 9 m
<b>8. Tụy nen kỹ thuật</b> (Đường hầm chứa cáp điện, cáp thông tin, ống cấp nước ...)	Đ.kính tuy nen (mm) hoặc tiết diện t.đương	-	≥ 2.000	1.200 ÷ < 2.000	700 ÷ < 1.200	< 700
<b>9. Kết cấu hạ tầng giao thông đô thị</b>						
9.1. Công trình tàu điện ngầm (Metro)	Qui mô	Mọi qui mô	-	-	-	-
9.2. Đường ô tô, đường trong đô thị	Lưu lượng xe qui đổi / ngày đêm	≥ 30.000	10.000 ÷ < 30.000	3.000 ÷ < 10.000	300 ÷ < 3.000	< 300
9.3. Đường sắt		Cao tốc	Trên cao	Quốc gia	Chuyên dụng	-
9.4. Cầu đường bộ, cầu bộ hành, cầu đường sắt	Nhip (m)	-	> 100	50 ÷ 100	25 ÷ 50	< 25
9.5. Hầm đường ô tô, hầm đường sắt, hầm cho người đi bộ	Chiều dài (m)	-	> 1.000	100 ÷ 1.000	25 ÷ < 100	< 25
9.6. Đường thủy						
a) Bến, ụ nâng tàu cảng biển	Công suất (DWT)	-	> 50.000	30.000 ÷ 50.000	10.000 ÷ < 30.000	< 10.000
b) Cảng, bến cho tàu, nhà máy đóng tàu, sửa chữa tàu	Tấn	-	> 3.000	1.500 ÷ 3.000	750 ÷ < 1.500	< 750
c) Âu thuyền cho tàu		-	> 1.500	750 ÷ 1.500	200 ÷ < 750	< 200
d) Đường giao thông trên sông	Bề rộng B, chiều sâu H nước chạy tàu (m)	-	B ≥ 90 H ≥ 4	B = 70 ÷ < 90 H = 3 ÷ < 4	B = 50 ÷ < 70 H = 2 ÷ < 3	B < 50 H < 2
9.7. Đường băng cát hạ cánh	ICAO	IV E	IV D	III C	II B	I A

Nguồn: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Phân loại, phân cấp công trình xây dựng dân dụng, công nghiệp và HTKT đô thị, Phụ lục C.

Ghi chú: (1) Ga ra ô tô và xe máy có cả phần nổi và phần ngầm hoặc nằm trong công trình khác thì cấp công trình được lấy theo cấp của phần cao hơn. Cấp của ga ra được lấy theo cấp cao hơn khi xác định theo cả hai tiêu chí số tầng và chiều sâu (chiều cao).

ICAO: Hạng sân bay được xác định theo chiều dài cơ bản đường băng hạ cánh theo quy định của Tổ chức hàng không dân dụng quốc tế ICAO (International Civil Aviation Organization).

#### 1.4. Các công trình đầu môi HTKT đô thị

Các công trình đầu môi HTKT đô thị bao gồm:

- Nhà máy (trạm) cấp nước đô thị;
- Nhà máy (trạm) xử lý nước thải đô thị;
- Nhà máy (trạm, bãi) xử lý rác thải đô thị;
- Gara ô tô (xe máy) đô thị;
- Nghĩa trang đô thị.

#### 1.5. Yêu cầu và nhiệm vụ QH, thiết kế kiến trúc các CTĐM HTKT đô thị

##### 1.5.1. Các yêu cầu cơ bản

###### a. *Thích dụng:*

- Các giải pháp QH TMB và thiết kế công trình phải phù hợp với các quy chuẩn, tiêu chuẩn và các quy định kiểm soát phát triển, quy định về môi trường của khu vực; phù hợp đến mức cao nhất dây chuyên công nghệ và nhu cầu không gian;
- Khu đất xây dựng cần được phân thành các khu vực chức năng theo đặc điểm của sản xuất, vệ sinh công nghiệp, đặc điểm cháy nổ, khối lượng và phương tiện vận chuyển, mật độ lao động,... để thuận tiện cho việc quản lý, khai thác;
- QH và thiết kế công trình đảm bảo các yêu cầu của phát triển bền vững: hạn chế san lấp và bảo tồn điều kiện tự nhiên, sinh thái; sử dụng hợp lý, hiệu quả và tiết kiệm các nguồn tài nguyên (đất đai, nước, vật liệu), năng lượng (điện, nhiệt,...); hạn chế phát sinh và tái sử dụng các chất thải;...
- Mặt bằng và hình khối của các tòa nhà, công trình cần đơn giản, dễ xây dựng và bảo dưỡng; hợp khối tối đa các tòa nhà và công trình để tiết kiệm đất xây dựng và tiết kiệm đường dây, đường ống kỹ thuật; hướng nhà và công trình cần đảm bảo chiếu sáng và thông gió tự nhiên ở mức cao nhất;
- Dành tối đa diện tích cho cây xanh và cảnh quan; Các diện tích đất không xây dựng và cách ly cần trồng cây xanh;
- Đảm bảo khả năng phát triển và mở rộng trong tương lai;

###### b. *Bền vững:*

- Giải pháp kết cấu, vật liệu xây dựng phải ổn định theo thời gian tính toán phù hợp với đặc điểm của nhà và công trình, tải trọng và hoạt động của máy móc thiết bị, cũng như chịu các tác động xâm thực của hơi nước, nhiệt độ, chất ăn mòn,...

###### c. *Thẩm mỹ:*

- Đảm bảo các yêu cầu về thẩm mỹ của từng tòa nhà, công trình cũng như tổng thể toàn khu đất; phải hòa nhập và đóng góp cho cảnh quan, kiến trúc khu vực.

###### d. *Kinh tế:*

- Cần tính toán chi phí cho toàn bộ vòng đời của công trình (xây dựng, hoạt

động, bảo dưỡng và phá hủy) là thấp nhất và phù hợp với khả năng đầu tư theo từng giai đoạn.

### **1.5.2. Nhiệm vụ QH các công trình đầu môi HTKT đô thị**

- Xác định được tiêu chuẩn và nhu cầu HTKT cho đô thị theo từng giai đoạn;
- Lựa chọn nguồn cấp HTKT hợp lý (cấp điện, cấp nước,...);
- Lựa chọn được quy mô và địa điểm xây dựng các công trình đầu môi;
- Xác định được công nghệ xử lý hợp lý;
- Xác định được khoảng cách ATMT và các quy định kiểm soát phát triển.

### **1.5.3. Nhiệm vụ thiết kế kiến trúc các công trình đầu môi HTKT đô thị**

#### **1.5.3.1. Tổng mặt bằng công trình**

- Xác định công nghệ xử lý, dây chuyền công nghệ và các đặc điểm, thông số kỹ thuật, kích thước,... (từng tòa nhà, thiết bị, modul thiết bị,...) và các chỉ định khác theo nhà thầu cung cấp;
- Phân khu chức năng và bố trí các nhóm bộ phận chức năng theo mức độ vệ sinh môi trường, dòng vật liệu và nhân lực,...;
- Xác định kích thước, phạm vi bảo vệ từng công trình và bố trí (đề xuất vị trí) các công trình theo dây chuyền công nghệ và các trục chức năng;
- Bố trí hệ thống đường giao thông, sân bãi vận chuyển và các điểm đỗ xe, gara;
- Bố trí hệ thống các tuyến đường dây, đường ống kỹ thuật chính (ngầm, nổi)
- Bố trí hệ thống cây xanh và cảnh quan;
- Xác định quỹ đất phát triển mở rộng trong tương lai;
- Tính toán các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật (Diện tích các bộ phận chức năng, diện tích xây dựng, MĐXD, hệ số sử dụng đất,...).

#### **1.5.3.2. Công trình (Nhà) hay nhóm công trình xử lý chính**

- Xác định các kích thước mặt bằng cơ bản (lưới kết cấu cơ bản, trục định vị ngang và dọc nhà, khe biên dạng,...); mặt bằng bố trí các bộ phận chức năng và trang thiết bị, máy móc theo dây chuyền công nghệ; tổ chức các tuyến giao thông và thoát người trong nhà;
- Xác định các giải pháp thông gió, chiếu sáng, thoát nước mưa,... cho nhà;
- Xác định giải pháp kết cấu chịu lực và bao che; dự kiến các loại cấu kiện, vật liệu sử dụng;
- Xác định giải pháp tổ hợp hình khối kiến trúc, màu sắc, chất liệu,...;
- Thiết kế nội thất và các chi tiết kiến trúc;
- Tính toán các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật (Diện tích xây dựng, diện tích sàn, diện tích sử dụng, khối tích công trình,...).

## **1.6. Các cơ sở để thiết kế kiến trúc các CTĐM HTKT đô thị**

### **1.6.1. Các tài liệu có liên quan đến khu đất xây dựng**

Đặc điểm của khu đất xây dựng là điều kiện quan trọng nhất cho việc chuyển từ sơ đồ bố trí mặt bằng công nghệ lý tưởng (layout) sang giải pháp QH TMB thực tế. Đặc điểm của khu đất được chia thành đặc điểm tự nhiên và đặc điểm nhân tạo.

- Đặc điểm tự nhiên gồm: Hình dạng và hướng khu đất; Địa hình; Địa chất; Thủy văn; Điều kiện khí hậu tự nhiên; Thiên tai,...
- Đặc điểm nhân tạo gồm: Vị trí và mối liên hệ của khu đất với các khu vực chức năng đô thị khác; Đặc điểm của hệ thống giao thông và hệ thống hạ tầng kỹ thuật tiếp cận khu đất; Những công trình ngầm, nổi hiện có trong khu đất không thể di chuyển (như đường điện cao thế, kênh, mương thủy lợi,...); Các quy định về kiểm soát phát triển quy định cho khu đất, đặc biệt là các quy định về khoảng cách ATMT, hướng thoát nước mưa, nước thải, hướng tiếp cận với giao thông bên ngoài, mật độ xây dựng, khoảng xây lùi, các yêu cầu về cảnh quan đô thị,...

### **1.6.2. Các tài liệu về công nghệ xử lý**

Các tài liệu này là kết quả nghiên cứu, thiết kế của các nhà tư vấn công nghệ và nhà thầu cung cấp thiết bị. Đây là cơ sở hết sức quan trọng cho việc QH TMB cũng như thiết kế các tòa nhà và công trình. Các tài liệu chủ yếu về công nghệ sản xuất trong giai đoạn này gồm:

- Các tài liệu về hệ thống xử lý như: đặc điểm nguyên liệu và sản phẩm; đặc điểm và nguyên tắc của công nghệ; sơ đồ bố trí dòng vật liệu và sơ đồ bố trí các bộ phận chức năng, sơ đồ bố trí mặt bằng công nghệ lý tưởng;
- Các tài liệu về nhu cầu giao thông vận chuyển và phương tiện giao thông vận chuyển; Sơ đồ bố trí mạng lưới giao thông bên trong;
- Các tài liệu về nhu cầu hệ thống cung cấp và đảm bảo kỹ thuật; các sơ đồ nguyên tắc bố trí;
- Các chỉ dẫn về các tòa nhà và công trình, được trình bày theo theo dạng các thông kê gồm hạng mục công trình, qui mô, các thông số xây dựng cơ bản, các đặc điểm sản xuất và các vấn đề liên quan khác...

### **1.6.3. Các tài liệu về tổ chức môi trường lao động**

- Các tài liệu về mức độ độc hại, bụi, chất thải, tiếng ồn, rung động nảy sinh trong quá trình xử lý;
- Các tài liệu về yêu cầu đối với môi trường lao động (điều kiện chiếu sáng, vi khí hậu, an toàn,...) của từng bộ phận chức năng;
- Các tài liệu về số lượng, đặc điểm nhân công và các yêu cầu đặc biệt đối với tổ chức môi trường lao động trong các tòa nhà và công trình.

#### **1.6.4. Cơ sở về kiến trúc, xây dựng**

- Thống nhất hóa và điển hình hóa trong xây dựng;
- Các tiêu chuẩn, quy chuẩn và quy định hiện hành chung và cho từng loại hạng mục công trình HTKT;
- Các tài liệu về khả năng đáp ứng các nhu cầu về vật liệu xây dựng và kỹ thuật thi công.

#### **1.6.5. Các cơ sở về kinh tế**

Các cơ sở này được thể hiện trong Báo cáo đầu tư (Báo cáo NCTKT), Dự án đầu tư (Báo cáo NCKT) hay Báo cáo kinh tế-kỹ thuật của NMCN, bao gồm:

- Nguồn vốn, khả năng và tiến độ đầu tư của Chủ đầu tư;
- Các chi phí về đền bù, giải phóng mặt bằng; chi phí thiết bị, chuyển giao công nghệ công nghệ, vận hành, bảo dưỡng;
- Thời gian QH, thiết kế, phê duyệt và khởi công xây dựng,...;
- Các vấn đề liên quan khác.

Bên cạnh đó, cần có thêm các tài liệu về:

- Đơn giá vật liệu xây dựng, đặc biệt là các vật liệu hoàn thiện;
- Các quy định hiện hành về quản lý dự án và đầu tư xây dựng công trình.