

**Chương 1****KHÁI QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH XỬ LÝ NƯỚC THẢI**

--- oOo ---

**1.1 ĐỊNH NGHĨA VÀ CÁC KHÁI NIỆM****1.1.1 Định nghĩa Nước thải**

Tất cả các hoạt động sinh hoạt và sản xuất trong mỗi cộng đồng đều tạo ra các chất thải, ở các thể khí, lỏng và rắn. Thành phần chất thải lỏng, hay nước thải (*wastewater*) được định nghĩa như một dạng hòa tan hay trộn lẫn giữa nước (nước dùng, nước mưa, nước mặt, nước ngầm, ...) và chất thải từ sinh hoạt trong cộng đồng cư dân, các khu vực sản xuất công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp, thương mại, giao thông vận tải, nông nghiệp, ... Ở đây cần hiểu là sự ô nhiễm nước (*water pollution*) xảy ra khi các chất nguy hại xâm nhập vào nước lớn hơn khả năng tự làm sạch của chính bản thân nguồn nước.

Nước thải chưa xử lý (*untreated wastewater*) là nguồn tích lũy các chất độc hại lâu dài cho con người và các sinh vật khác. Sự phân hủy các chất hữu cơ trong nước thải có thể tạo ra các chất khí nặng mùi. Thông thường, nước thải chưa xử lý là nguyên nhân gây bệnh do nó chứa các loại độc chất phức tạp hoặc mang các chất dinh dưỡng thuận lợi cho việc phát triển cho các loại vi khuẩn, các thực vật thủy sinh nguy hại.

Tại nhiều quốc gia trên thế giới, việc đòi hỏi phải kiểm soát và xử lý nguồn nước thải đã trở thành luật lệ bắt buộc. Hầu hết các ngành sản xuất đều có các tài liệu chỉ dẫn về tiêu chuẩn làm sạch nước thải.

**1.1.2 Giới thiệu môn học**

Môn học Công trình Xử lý Nước thải (*Wastewater Treatment Works*) là một trong những môn học bắt buộc đối với chuyên ngành học Kỹ thuật Môi trường. Môn này là phần tiếp nối tiếp môn học Phương pháp Xử lý Nước thải. Môn học đặt trọng tâm phần giới thiệu các thiết bị, công trình trong chuỗi xử lý nước. Các kiến thức khoa học cơ bản như Toán học, Vật lý, Hóa học, ... tạo nền móng ban đầu cho môn học. Các môn cơ sở như Thủy lực, Thủy văn, Kết cấu công trình, Ô nhiễm môi trường ... là các môn tiên quyết cho môn học này. Phương pháp và Công trình Xử lý Nước thải là môn học chuyên ngành cho việc đào tạo Kỹ sư ngành Kỹ thuật Môi trường.

Tuy nhiên do giới hạn thời gian và qui mô đào tạo, môn học này chỉ giới hạn ở mức hướng dẫn việc khảo sát, thiết kế, xây dựng và quản lý vận hành các công trình làm sạch nước thải sinh hoạt dân dụng và một phần công nghiệp với qui mô nhỏ (liên quan đến một cộng đồng khoảng 5.000 cư dân trở lại, mức nước thải tối đa trung bình cho 1 cư dân là 250 lít/ngày đêm) và vừa (mức độ từ 5.000 đến 50.000 - 100.000 cư dân). Phần công trình xử lý nước thải cho một cộng đồng trên 100.000 cư dân nằm trong một chuyên đề khác (như Luận văn Tốt nghiệp).

Mục tiêu chính của môn học là:

- Hiểu được tiêu chuẩn chất lượng đòi hỏi cho một hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt và một số ngành công nghiệp.
- Có khả năng định lượng việc chuyển tải thủy lực nước thải đến trạm/nhà máy xử lý nước thải.
- Có khả năng xác định việc bố trí và tập trung các ảnh hưởng của nước thải đến trạm /nhà máy xử lý nước thải.
- Có khả năng thiết kế các hạng mục công trình xử lý nước thải.
- Biết cách quản lý, vận hành một hệ thống xử lý nước thải.

### 1.1.3 Khái niệm về Công trình Xử lý Nước thải

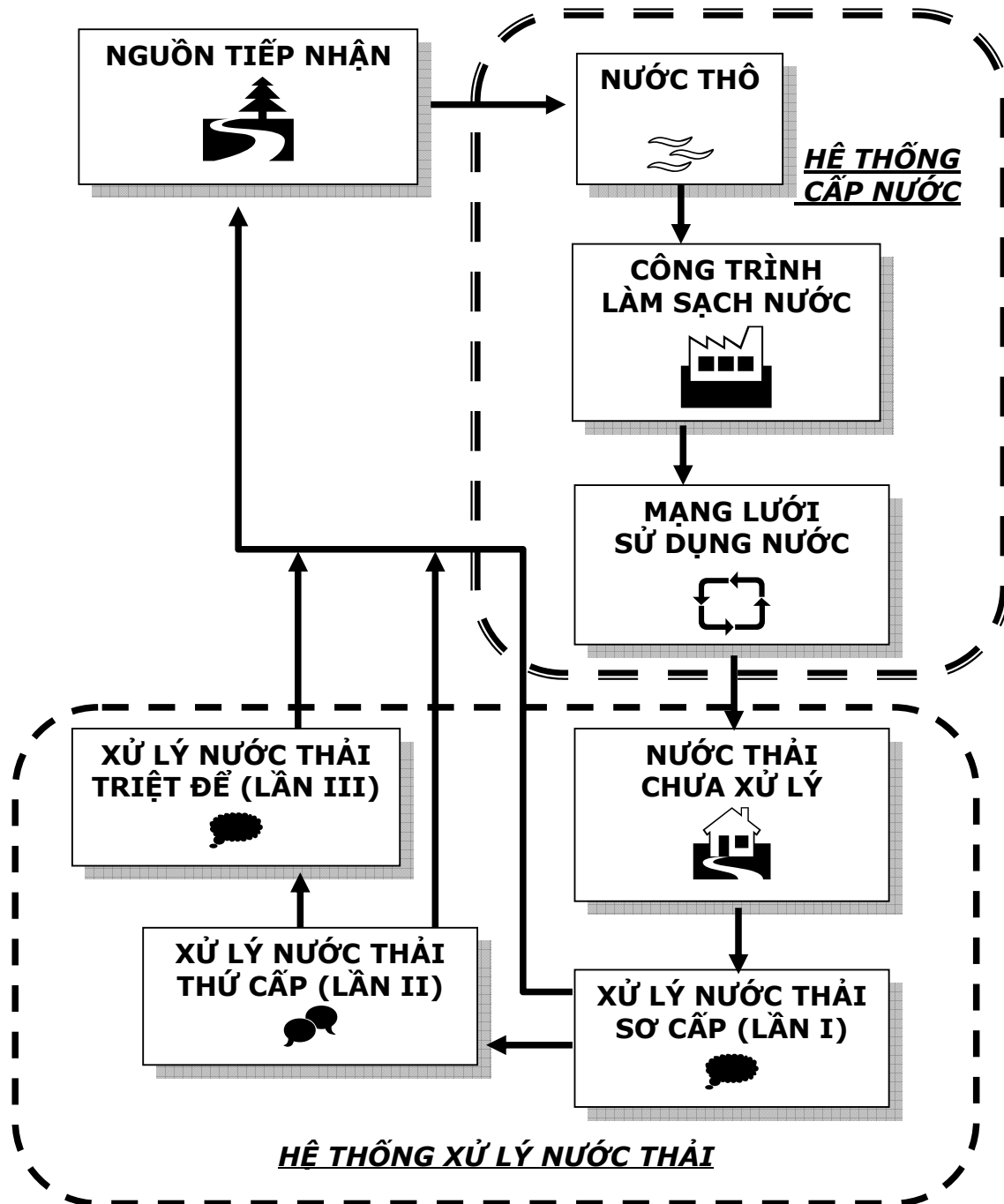
Công trình Xử lý Nước thải là một khái niệm chung để chỉ một hệ thống tổ hợp bao gồm các hạng mục công trình và thiết bị đi kèm để biến nước thải thành nước sạch ở mức độ chấp nhận được.

Có 4 loại nước thải có thể chảy vào hệ thống xử lý nước:

- **Nước thải sinh hoạt cư dân** (*domestic wastewater*): do các hộ dân thải ra qua sinh hoạt gia đình, mua bán, văn phòng, ...
- **Nước thải công nghiệp** (*industrial wastewater*): do các nhà máy sản xuất công nghiệp và tiểu thủ công nghiệp nói chung.
- **Nước thấm lậu/nước chảy tràn** (*infiltration/inflow*): nước thấm lậu là tất cả các loại nước chảy vào hệ thống cống rãnh do sự rò rỉ, bể vỡ đường ống hoặc thấm qua tường chắn. Nước chảy tràn là lượng nước mưa chảy vào hệ thống cống rãnh từ hệ thống tiêu nước mưa, mái nhà, hè phố, ...
- **Nước mưa** (*stormwater*): nước tràn mặt do mưa tại chỗ hoặc tuyết tan.

Tùy theo nhiệm vụ công trình và khả năng tài chính, người ta có thể tách ra từng hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp và nước mưa riêng rẽ hoặc tổng hợp. Theo thời gian, nước thải có thể tự làm sạch một phần nhờ quá trình chuyển hóa nước toàn cầu. Tuy nhiên, hiện nay con người chưa thể có những tác động lớn vào sự cân bằng nước trong thiên nhiên nhằm làm sạch nguồn nước mà chỉ có thể can thiệp, tạo ra các hệ thống xử lý nước thải đã bị ô nhiễm trước khi đổ vào nguồn tiếp nhận theo một số tiêu chuẩn đã được nhà nước ban hành.

Qui trình tổng quát của nguồn cấp nước và việc xử lý nước thải:



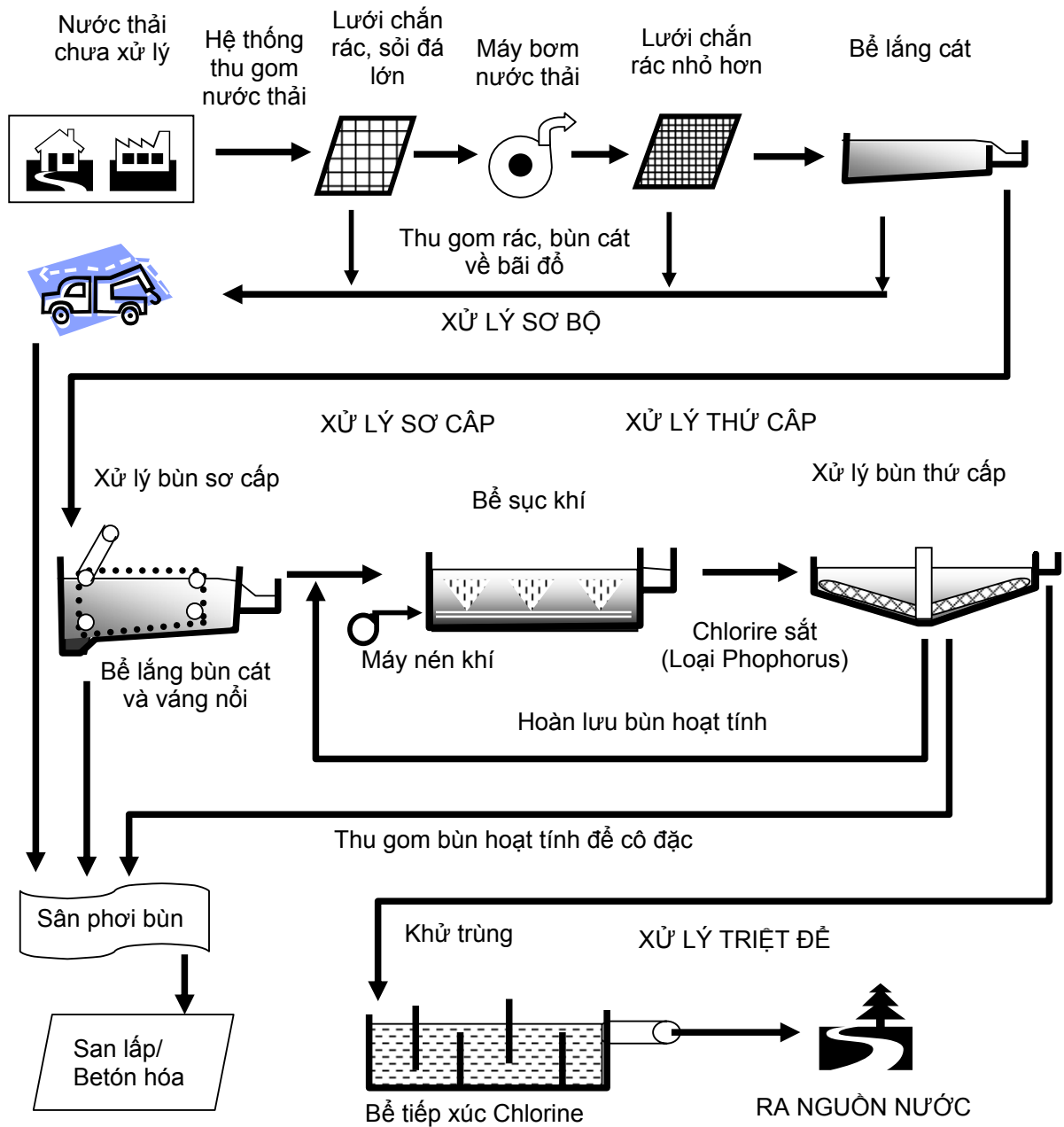
Hình 1.1: Liên quan giữa nguồn cấp nước và xử lý nước thải

#### 1.1.4 Các phương pháp cơ bản để Xử lý Nước thải

Có nhiều phương pháp khác nhau trong xử lý nước thải, bảng dưới đây cho một tổng quan về từng công nghệ và phương pháp. Trong thực tế tùy điều kiện địa phương, tài chính và chính sách mà ta có các chọn lựa có thể khác nhau (ví dụ như hình 1.2). Sinh viên tham khảo giáo trình Phương pháp xử lý nước thải và tài liệu liên quan để hiểu thêm về việc lựa chọn công trình.

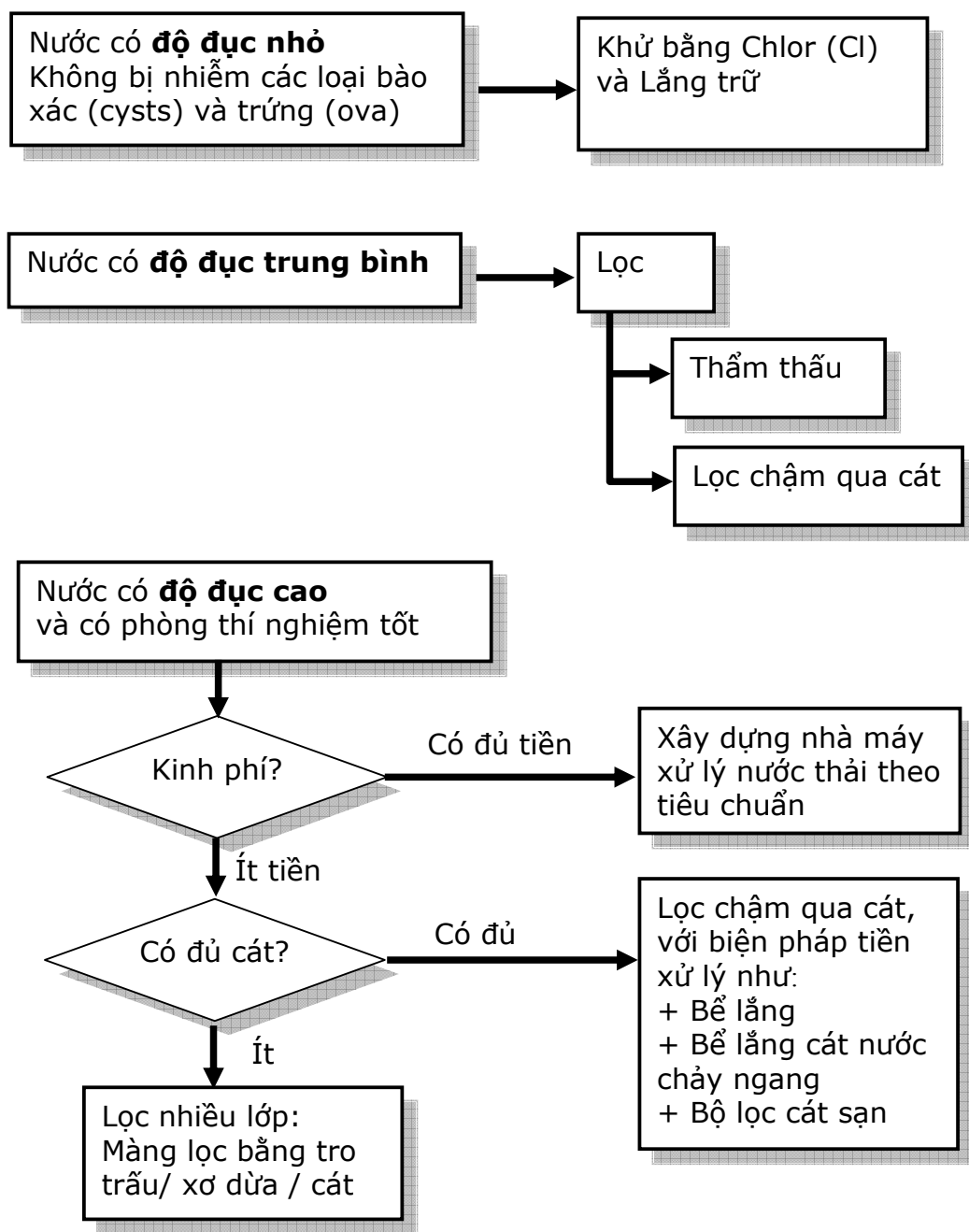
Bảng 1.1 : Tổng quan về công nghệ và phương pháp xử lý nước thải

<b>Công nghệ xử lý</b>	<b>Phương pháp xử lý</b>	<b>Công trình xử lý</b>	<b>Mục tiêu xử lý</b>
Xử lý sơ bộ	+ Hóa Lý	- Tuyển nổi - Hấp phụ - Keo tụ...	- Tách các chất lơ lửng và khử màu
	+ Hóa học	- Oxy hóa - Trung hòa	- Trung hòa và khử độc nước thải
Xử lý tập trung	+ Cơ học	- Song chắn rác - Bể chắn rác - Bể lắng đợt I	- Tách các tạp chất rắn và cặn lơ lửng
	+ Sinh học	- Hồ sinh vật - Cánh đồng lọc, tưới - Kênh oxy hóa - Aeroten - Bể lọc sinh học - Bể lắng đợt II	- Tách các chất hữu cơ dạng lơ lửng và hòa tan
	+ Khử trùng	- Trạm trộn Clor - Máng trộn - Bể tiếp xúc	- Khử trùng trước khi xả ra nguồn
	+ Xử lý bùn cặn	- Bể metan - Sân phơi bùn - Trạm xử lý cơ học bùn cặn	- Ổn định và làm khô nguồn cặn
Xử lý triệt để	+ Cơ học	- Bể lọc cát	- Tách các chất lơ lửng
	+ Sinh học	- Bể aeroten bậc II - Bể lọc sinh học bậc II - Hồ sinh vật - Bể khử nitơrat	- Khử nitơ và photpho
	+ Hóa học	- Bể oxy hóa	- Khử nitơ, photpho và các chất khác



Hình 1.2: Một ví dụ về sơ đồ xử lý nước thải

Ví dụ 1.1: Sơ đồ hướng dẫn chọn lựa một hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt dựa vào độ đục của nước (hình 1.3).



Hình 1.3: Sơ đồ hướng dẫn chọn phương án xử lý độ đục của nước thải

**1.1.5 Các yêu cầu chính của một Công trình XLNT**

Một công trình Xử lý nước thải phải được xem xét trên cả 3 chỉ tiêu (3E): **kỹ thuật** (*Engineering*), **kinh tế** (*Economics*) và **môi trường** (*Environment*).

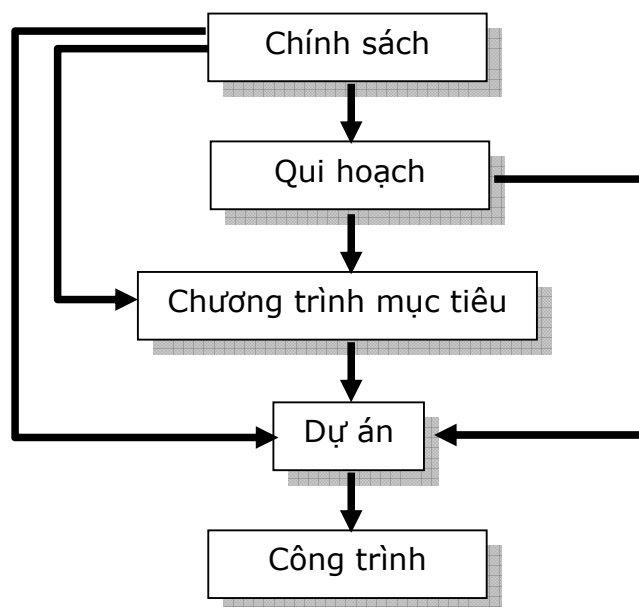
Tổng quát, một dự án xử lý nước thải tốt cần có một số đặc điểm sau:

- Sau khi xử lý, nước thải phải giảm được độ đục, màu, mùi, độ cứng và các chất hữu cơ gây bệnh thỏa các yêu cầu của Nhà nước.
- Công trình càng đơn giản, càng bền vững và hiện thực thì càng tốt
- Công trình cần xem xét các liên quan đến mức độ lao động với chi phí thấp, giới hạn việc phải nhập khẩu nguyên vật liệu và chuyên gia nước ngoài.
- Công trình phải thỏa nhu cầu phát triển dân số.
- Công trình cần thiết phải nằm trong khả năng quản lý, vận hành và bảo dưỡng của cộng đồng địa phương.
- Công trình cần được thừa nhận và đồng tình cao của cộng đồng và có sự tham gia càng nhiều càng tốt của cư dân, nguyên vật liệu tại chỗ, ...

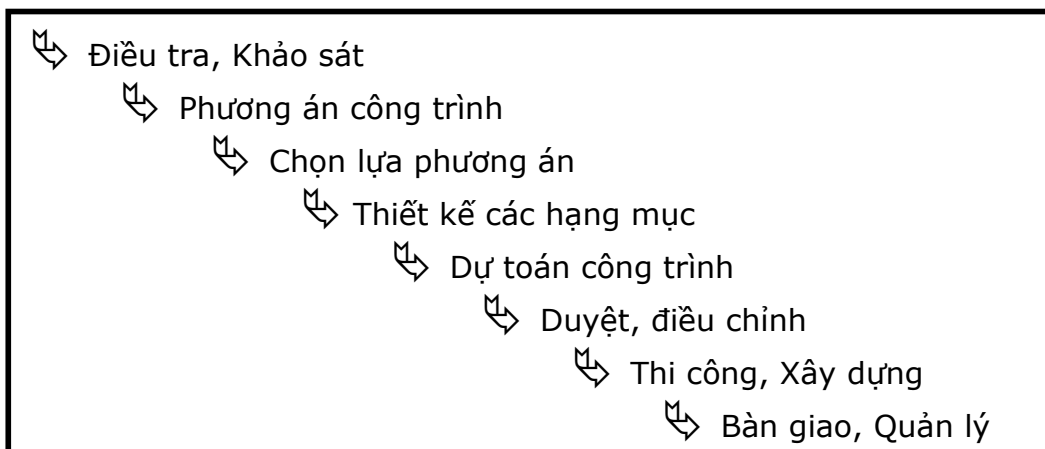
**1.2 CÁC BƯỚC HÌNH THÀNH MỘT DỰ ÁN XỬ LÝ NƯỚC THẢI****1.2.1 Tiến trình tổng quát**

Việc hình thành một dự án hay một công trình cụ thể phải bắt nguồn từ một hay nhiều chính sách chung (*general policies*), các chủ trương cấp chính quyền sẽ được thể hiện bằng các văn bản, nghị quyết. Sau đó, các qui hoạch tổng thể (*master plans*) cụ thể sẽ được vạch định. Từ qui hoạch này, các chương trình (*programs*) ra đời và tiếp theo là các dự án (*project*) cụ thể. Trong chi tiết dự án có thể có nhiều hạng mục công trình. Tuy nhiên, cũng có nhiều dự án hay công trình (đặc biệt là loại nhỏ hoặc vừa) có thể trực tiếp từ các chủ trương chính sách mà không qua các bước trung gian như qui hoạch tổng thể, chương trình mục tiêu, ...

Một tiến trình tổng quát từ chính sách đến một công trình như sau:



Hình 1.2: Tiến trình tổng quát của việc xây dựng và thực hiện dự án  
Việc thực hiện một công trình sẽ có những bước đi cơ bản sau:



Hình 1.3. Các bước cơ bản trong thực hiện một công trình

### 1.2.2 Điều tra, khảo sát

Trước khi tiến hành việc xây dựng một đề án xử lý nước thải, cần thiết phải có bước điều tra, khảo sát và đánh giá hiện trạng của khu vực công trình cần thực hiện. Một nhóm điều tra khảo sát sẽ được thành lập nhằm mục đích thu thập các dữ liệu sau:

- Bản đồ tự nhiên khu vực với các điểm hoặc đường đồng cao độ với tỉ lệ xích 1/500 - 1/5 000.
- Số liệu và biểu đồ các diễn biến tình hình khí tượng thủy văn khu vực.
- Số dân và số hộ trong khu vực công trình: số cư dân hiện tại và số cư dân phỏng đoán cho 5, 10 và 15 năm sau.
- Số lượng và qui mô các hoạt động sản xuất trong vùng: tiểu thủ công nghiệp, công nghiệp, chế biến nông thủy hải sản, ...
- Mức độ nước thải do sinh hoạt và sản xuất: lưu lượng thải, thời đoạn thải và thành phần lượng nước thải.
- Phỏng vấn và đánh giá nguồn thu nhập và sức khỏe của cộng đồng cư dân. Đánh giá sơ bộ theo cảm tính ảnh hưởng của lượng nước thải lên các hoạt động và sức khỏe cộng đồng cũng như cảnh quan môi trường.
- Các chủ trương của chính quyền (định hướng phát triển, các qui hoạch trước đó, qui định chung về môi trường, ...) và nguyện vọng nhân dân khu vực.
- Diện tích xây dựng cho phép và các nguồn nguyên vật liệu xây dựng cũng như nguồn năng lượng cho công trình về sau.
- Ước lượng khả năng cung cấp tài chính cho dự án.

Các dữ liệu được tập hợp và hình thành một báo cáo sơ bộ đánh giá ban đầu.

### 1.2.3 Định khối lượng nước thải

Lưu lượng nước thải trong một ngày đêm ( $m^3/day$ ) và lưu lượng nước thải cần làm sạch qua công trình ( $l/s$  hoặc  $m^3/h$ ) phụ thuộc vào nhiều yếu tố như số người, thời điểm, mùa vụ, giai đoạn sản xuất... Tổ hợp các điều kiện bất lợi nhất để có số liệu thiết kế.



### 1.2.4 Đề xuất Phương án

Các chuyên gia cần xây dựng càng nhiều phương án xem xét càng tốt. Trước khi xây dựng các phương án cần đánh giá mức độ vấn đề cần giải quyết. Hiện nay, có nhiều phương pháp xử lý nước thải, vậy cần chọn phương án nào? Kết cấu công trình nào là phù hợp? Chi phí xây dựng và vận hành có vượt qua khả năng tài chính cho phép không? Các giới hạn về diện tích đất? Quản lý công trình ra sao? Mỗi phương án phải nêu lên mặt mạnh và mặt yếu của nó. Chọn phương án tối ưu (lợi ích cao, thỏa yêu cầu, chi phí ít, vận hành dễ, ...).

Khi xem xét một hệ thống xử lý nước thải, cần thiết lưu ý ba yếu tố sau:

- + Nguồn xả nước thải
- + Khối lượng và thành phần nước thải
- + Xây dựng và quản lý công trình làm sạch nước thải

Công trình xử lý nước thải, với mục tiêu chính là ngăn ngừa ảnh hưởng xấu của nước thải đến nguồn nước chung, sức khỏe cộng đồng và sinh thái khu vực. Cơ quan quản lý tài nguyên nước phải cung cấp yêu cầu làm sạch và đánh giá tình trạng nơi nước thải xả ra. Việc thiết kế xây dựng công trình cần chú ý đến khả năng hợp nhất các trạm xử lý nước thải khác nhau nhằm làm giảm chi phí xây dựng, ngay cả trong trường hợp xây dựng công trình biệt lập như xử lý nước thải sinh hoạt riêng, xử lý nước tràn mặt (mưa) và xử lý nước thải sản xuất.

### 1.2.5 Phân tích các Phương án

Việc xem xét phân tích các phương án bao gồm các mặt sau:

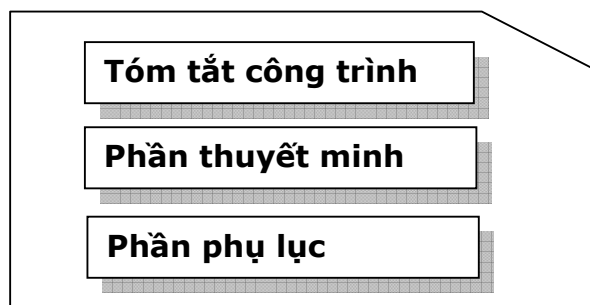
- Phân tích tính hợp lý trong việc xây dựng công trình.
- Phân tích qui mô công trình
- Phân tích tuyến công trình
- Phân tích việc chọn lựa các phương pháp xử lý
- Phân tích chi phí
- Phân tích khả năng quản lý và bảo dưỡng công trình

Phần này, sinh viên có thể tham khảo thêm các giáo trình kinh tế xây dựng, kinh tế môi trường và các tài liệu tham khảo về phân tích dự án.

## 1.3 HỒ SƠ CÔNG TRÌNH XLNT

### 1.3.1 Yêu cầu

Bất kỳ công trình hay dự án nào cũng phải có một hồ sơ thuyết minh công trình đó. Mục đích chính của việc lập hồ sơ là tóm tắt các nghiên cứu khảo sát, phân tích, tính toán và kết luận kiến nghị. Mỗi công trình và nguồn ngân sách thường được quy định theo một hình thức trình bày riêng (*format*). Một hồ sơ thường gồm có 3 phần trong mục lục chính:



Hồ sơ công trình thường được in ra rõ ràng theo khổ giấy A4 (210 x 297 mm), kiểu chữ chân phương, có đánh số trang và sắp xếp theo một trình tự nhất định. Hồ sơ phải được đóng thành tập với bìa cứng. Phần phụ lục có thể đóng chung với tập hồ sơ nếu không quá dày. Trường hợp công trình lớn, biểu bảng tính toán, bản đồ, sơ đồ nhiều thì có thể tách ra thành một tập phụ lục riêng.

Số lượng hồ sơ cần in ra tùy thuộc vào số lượng các cấp thẩm quyền xem xét.

### 1.3.2 Tóm tắt công trình

Phần này dùng để tóm lược các tiêu chí quan trọng liên quan đến công trình. Phần tóm tắt không dài quá 1 trang A4. Thứ tự trình bày có thể như sau:

Tên công trình	:	Mã số:
Vị trí, địa danh	:	
Cơ quan chủ trì	:	
+ Khảo sát	:	
+ Thiết kế	:	
+ Xây dựng...	:	
Thời gian	:	
Kinh phí	:	
+ Địa phương	:	
+ Quốc gia	:	
+ Quốc tế	:	

### 1.3.3 Tập thuyết minh Công trình

Tập thuyết minh công trình nhằm lý giải, mô tả phương pháp và minh họa các tính toán cho công trình. Lời lẽ trong tập thuyết minh phải rõ ràng, ngắn gọn nhưng đầy đủ, các ngôn từ chuyên môn đôi khi cũng có thêm phần giải thích:

1. **Bối cảnh** (*Background*)
2. **Lý giải** (*Justification*)
3. **Mục tiêu** (*Objectives*)
4. **Đầu ra và các hoạt động** (*Outputs and Activities*)
5. **Đầu vào** (*Inputs*)
6. **Sắp xếp việc thực hiện** (*Implementation Arrangements*)
7. **Quản lý dự án** (*Project Management*)

**1.3.3 Các số liệu - Phụ lục**

- Các chỉ tiêu thiết kế do nhà nước ban hành, tiêu chuẩn môi trường, ...
- Các số liệu khảo sát ban đầu
- Bản đồ khu vực
- Bình đồ bố trí công trình
- Bản vẽ kết cấu
- Bản dự toán công trình

Các số liệu, phụ lục phải được đánh số và ghi rõ nguồn cung cấp số liệu.

=====