

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP. HCM
Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng - BM KTTN

CẤP THOÁT NƯỚC

PGS. TS. NGUYỄN THỐNG

Giảng viên: **PGS. TS. NGUYỄN THỐNG**
 E-mail: nguyenthong@hcmut.edu.vn or nthong56@yahoo.fr
 Web: <http://www4.hcmut.edu.vn/~nguyenthong/>

PGS. TS. Nguyễn Thống | Tél. (08) 38 640 979 - 098 99 66 719

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

NỘI DUNG MÔN HỌC

CHƯƠNG 1: Tổng quan về cấp nước
CHƯƠNG 2: Nguồn nước & Công trình thu nước
CHƯƠNG 3: Mạng lưới cấp nước khu vực.
CHƯƠNG 4: Mạng lưới cấp nước bên trong.
CHƯƠNG 5: Mạng lưới thoát nước bên trong.
CHƯƠNG 6: Mạng lưới thoát nước khu vực.
CHƯƠNG 7: Tổng quan về xử lý nước thải.
CHƯƠNG 8: Phần mềm EPANET và SWMM

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Cấp Thoát Nước.** NXB Xây Dựng 2005.
Tác giả PGS. TS. Nguyễn Thống.
- Sách về Cấp thoát nước.
- Phần mềm EPANET (cấp nước).
- Phần mềm SWMM (thoát nước).
- Quy chuẩn VN về Cấp & thoát nước

Download tài liệu giảng tại Web:
<http://www4.hcmut.edu.vn/~nguyenthong/>

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

MÔN HỌC TIỀN QUYẾT

Thủy lực đại cương
(Cơ học chất lỏng)

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

KIỂM TRA

- Trong trường hợp có kiểm tra giữa kỳ → thời gian là 45 ph (60 ph).
- Thi trắc nghiệm (hoặc tự luận) cuối môn học 90 ph.
- Cho phép tham khảo tài liệu của cá nhân.

Chú ý:
 → Mang theo máy tính làm bài tập trong lớp.

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

MỤC ĐÍCH MÔN HỌC

- Tính toán và thiết kế hệ thống cấp nước bên trong đơn vị sử dụng nước (nhà ở, nhà máy,..).
- Quy hoạch và tính toán thiết kế hệ thống cấp nước khu vực.
- Tính toán và thiết kế hệ thống thoát nước bên trong đơn vị sử dụng nước.
- Quy hoạch và tính toán thiết kế hệ thống thoát nước khu vực.

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ CẤP NƯỚC

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CHU KỲ DÙNG NƯỚC
ĐƠN VỊ SỬ DỤNG NƯỚC

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

1: Nguồn nước cấp 2: Công trình thu nước
3: Trạm bơm cấp 1 4: Trạm xử lý nước
5: Bể chứa nước sạch 6: Trạm bơm cấp 2
7: Đường ống chính 8: Hệ thống cấp nước bên ngoài
9: Đơn vị tiêu thụ nước 10: Bể chứa, Đài nước
11: Thoát nước thải 12: Trạm xử lý nước thải
13: Công thoát nước 14: Hệ thống sông rạch thu nước thải

SƠ ĐỒ KHAI THÁC

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

NHU CẦU DÙNG NƯỚC

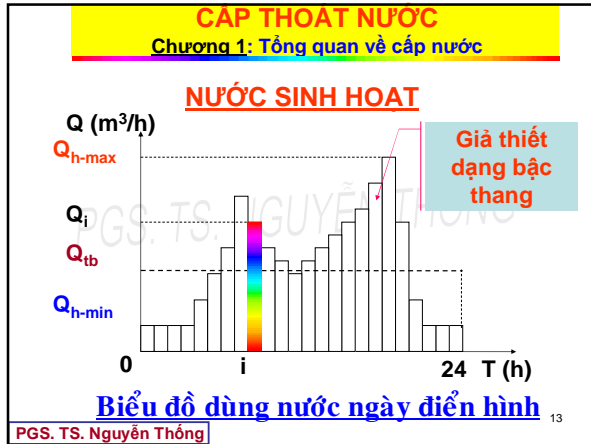
PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CÁC NHU CẦU DÙNG NƯỚC CHÍNH

1. Nước sinh hoạt.
2. Nước phục vụ sản xuất.
3. Nước tưới cây, tưới đường.
4. Nước sinh hoạt của công nhân khi làm việc tại nhà máy.
5. Nước tắm của công nhân khi làm việc tại xí nghiệp.
6. Nước dùng trong các nhà công cộng.
7. Nước mát do rò rỉ từ mạng lưới phân phối.
8. Nước dùng trong khu xử lý.
9. Nước phục vụ chữa cháy.

PGS. TS. Nguyễn Thống



- CẤP THOÁT NƯỚC**
Chương 1: Tổng quan về cấp nước
- $Q_{ngd-max}$: lưu lượng ngày dùng nước lớn nhất ($m^3/ngđ$).
 - $Q_{tb} = Q_{ngd-max}/24$: lưu lượng trung bình giờ (m^3/h).
 - Q_i : lưu lượng giờ thứ i (m^3/h).
 - Q_{h-max} : lưu lượng giờ dùng nước lớn nhất (m^3/h).
 - $K_i = Q_i/Q_{tb}$: hệ số không điều hòa giờ thứ i (định nghĩa sử dụng trong các phần mềm mô phỏng dòng chảy có áp trong mạng lưới, ví dụ EPANET, gọi là **hệ số patterns**).
- PGS. TS. Nguyễn Thống

- CẤP THOÁT NƯỚC**
Chương 1: Tổng quan về cấp nước
- $K_{h-max} = Q_{h-max}/Q_{tb}$: hệ số không điều hòa giờ dùng nước lớn nhất.
- Ghi chú :** Trong một số trường hợp người ta còn định nghĩa hệ số không điều hòa giờ như sau :
- $k_i = Q_i / Q_{ngd-max} (\%)$, giá trị k_i phụ thuộc vào K_{h-max}
- Tìm quan hệ giữa K_i và k_i !!!!
- PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

TIÊU CHUẨN DÙNG NƯỚC SINH HOẠT

Được tính theo bình quân đầu người (q_{tb}), lượng nước dùng trong một ngày đêm, lít/ngày-đêm.

Tiêu chuẩn cấp nước hiện hành :
TCXD-33-68.

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

TCXD-33-2006.

Bảng 2.1

Đối tượng dùng nước	Tiêu chuẩn cấp nước tính theo đầu người (ngày trung bình trong năm) l/người.ngày
Thành phố lớn, thành phố du lịch, nghỉ mát, khu công nghiệp lớn.	300 - 400
Thành phố, thị xã vừa và nhỏ, khu công nghiệp nhỏ	200 - 270
Thị trấn, trung tâm công - nông nghiệp, công - ngư nghiệp, điểm dân cư nông thôn	80 - 150
Nông thôn	40 - 60

Ghi chú: Cho phép thay đổi tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của điểm dân cư $\pm 10 + 20\%$ tùy theo điều kiện khí hậu, mức độ tiện nghi và các điều kiện địa phương khác.

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

TCXD-33-2006.

Số TT	Đối tượng dùng nước và thành phần cấp nước	Giai đoạn	
		2010	2020
I.	Đô thị loại đặc biệt, đô thị loại I, khu du lịch, nghỉ mát		
	a) Nước sinh hoạt:		
	- Tiêu chuẩn cấp nước (l/người.ngày): + Nội đô	165	200
	+ Ngoại vi	120	150
	- Tỷ lệ dân số được cấp nước (%): + Nội đô	85	99
	+ Ngoại vi	80	95
	b) Nước phục vụ công cộng (tưới cây, rửa đường, cứu hoả, □); Tính theo % của (a)	10	10
	c) Nước cho công nghiệp dịch vụ trong đô thị; Tính theo % của (a)	10	10
	d) Nước khu công nghiệp (lấy theo điều 2.4-Mục 2)	22÷ 45	22÷ 45
	e) Nước thất thoát; Tính theo % của (a+b+c+d)	< 25	< 20
	f) Nước cho yêu cầu riêng của nhà máy xử lý nước; Tính theo % của (a+b+c+d+e)	7 + 10	5 + 8

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước		
TCXD-33-2006.		
Đô thị loại II, đô thị loại III		
a) Nước sinh hoạt:		
- Tiêu chuẩn cấp nước (l/người.ngày):	+ Nội đô	120 150
	+ Ngoại vi	80 100
- Tỷ lệ dân số được cấp nước (%):	+ Nội đô	85 99
	+ Ngoại vi	75 90
b) Nước phục vụ công cộng (tưới cây, rửa đường, cứu hoả, □); Tính theo % của (a)		10 10
c) Nước cho công nghiệp dịch vụ trong đô thị; Tính theo % của (a)		10 10
d) Nước khu công nghiệp (lấy theo điều 2.4-Mục 2)	22+ 45	22+ 45
e) Nước thất thoát; Tính theo % của (a+b+c+d)	< 25	< 20
f) Nước cho yêu cầu riêng của nhà máy xử lý nước; Tính theo % của (a+b+c+d+e)	8 + 10	7 + 8

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước		
TCXD-33-2006.		
Đô thị loại IV, đô thị loại V; Điểm dân cư nông thôn		
a) Nước sinh hoạt:		
- Tiêu chuẩn cấp nước (l/người.ngày):		60 100
- Tỷ lệ dân số được cấp nước (%):		75 90
b) Nước dịch vụ; Tính theo % của (a)		10 10
c) Nước thất thoát; Tính theo % của (a+b)	< 20	< 15
d) Nước cho yêu cầu riêng của nhà máy xử lý nước; Tính theo % của (a+b+c)	10	10

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước		
Trang bị tiện nghi trong nhà	Tiêu chuẩn dùng nước q ^b	Hệ số không điều hòa giờ
	(l/ng/ngày-đêm)	(K _b -max)
- Loại I. Nhà bên trong không có hệ thống cấp thoát nước và dụng cụ vệ sinh. Nước dùng lấy từ vòi nước công cộng.	40-60	2.5-2.0
- Loại II. Nhà bên trong chỉ có vòi lấy nước	80-100	2.0-1.8
- Loại III. Nhà bên trong có hệ thống cấp thoát nước, có dụng cụ vệ sinh, không có thiết bị tắm.	120-150	1.8-1.5
- Loại IV. Nhà bên trong có hệ thống cấp thoát nước, có dụng cụ vệ sinh, có thiết bị tắm thông thường.	150-200	1.7-1.4
- Loại V. Nhà bên trong có hệ thống cấp thoát nước, có dụng cụ vệ sinh, có chậu tắm và cấp nước nóng cục bộ.	200-300	1.5-1.3

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước





MỘT SỐ TIÊU CHUẨN DÙNG NƯỚC THEO TCVN 4513-1988

22

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước		
TIÊU CHUẨN VIỆT NAM TCVN 4513 : 1988		
Bảng 1		
Nơi dùng nước	Đơn vị dùng nước	Tiêu chuẩn dùng nước trong ngày dùng nhiều nhất l/ngày
1	2	3
Nhà ở bên trong mỗi căn hộ có một vòi nước sử dụng chung cho các nhu cầu sinh hoạt	Một người	Từ 80 đến 100
Nhà ở bên trong có trang thiết bị vệ sinh : vòi tắm, rửa, xí trong 1 căn hộ khép kín	Một người	Từ 100 đến 150
Nhà ở bên trong mỗi căn hộ có trang thiết bị vệ sinh : Hương sen tắm, rửa, xí, tắm đặc biệt	Một người	Từ 150 đến 200
Nhà ở bên trong mỗi căn hộ có bồn tắm và cấp nước nóng cục bộ	Một người	Từ 350 đến 400

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước		
Nhà ở tập thể kí túc xá có xí, tiểu vòi tắm giặt chung đặt ở các tầng	Một người	Từ 75 đến 100
Nhà ở tập thể có xí, tiểu, vòi tắm giặt, bếp riêng cho từng phòng	Một người	Từ 100 đến 120
Khách sạn - Hang III	Một người	Từ 100 đến 120
- Hang II	Một người	Từ 150 đến 200
- Hang I	Một người	Từ 200 đến 250
- Hang đặc biệt	Một người	Từ 250 đến 300
Bệnh viện, nhà điều dưỡng, nhà nghỉ (có bồn tắm chung và vòi tắm hương sen)	1 giường bệnh	Từ 250 đến 300
Nhà điều dưỡng, nhà nghỉ có bồn tắm trong tất cả các phòng	1 giường	Từ 300 đến 400

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước		
Trạm y tế, phòng khám đa khoa	1 bệnh nhân	15
Nhà tắm công cộng có vòi tắm hương sen	1 người tắm	Từ 125 đến 150
Nhà giặt bằng tay	1kg đồ giặt	40
Nhà giặt bằng máy	1 kg đồ giặt	Từ 60 đến 90
Công ty ăn uống, cửa hàng ăn uống		
a) Chế biến thức ăn tại chỗ	1 món ăn	12
b) Chế biến thức ăn đem về nhà	1 món ăn	10
Nhà ăn tập thể	1 người/ 1 bữa ăn	Từ 18 đến 25
Bể bơi trong 1 ngày đêm		
a) Bỏ sung nước tràn	% dung tích bể	10
b) Vận động viên (tính cả tắm)	1 vận động viên	50
c) Khán giả	1 chỗ ngồi	3

PGS. TS. Nguyễn Thông

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước		
TIÊU CHUẨN VIỆT NAM		TCVN 4513 : 1988
1	2	3
Nhà trẻ		
a) Giữ ban ngày	1 trẻ	75
b) Giữ cả đêm	1 trẻ	100
Trụ sở cơ quan hành chính	1 cán bộ	Từ 10 đến 15
Rạp chiếu bóng	1 ghế	Từ 3 đến 5
Cầu lạc bộ	1 chỗ ngồi hay 1 người xem	10
Nhà hát		
a) Khán giả	1 chỗ	10
b) Diễn viên	1 diễn viên	40

PGS. TS. Nguyễn Thông

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

NƯỚC SINH HOẠT

$$Q_{ngd-max}^{sh} = \frac{q_{th} \cdot N}{1000} \cdot K_{ngd-max} \quad (m^3 / ngđ)$$

$Q_{ngd-max}^{sh}$ → lưu lượng tính toán nước sinh hoạt ngày dùng nước lớn nhất.

$K_{ngd-max} \geq 1$ → hệ số không điều hòa ngày dùng nước lớn nhất, phụ thuộc vào đặc tính khí hậu từng vùng, xã hội,...

q_{th} : tiêu chuẩn dùng nước (lit/người/ngđ).

N : dân số dự báo cho khu quy hoạch (người).

PGS. TS. Nguyễn Thông

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

- Lưu lượng cho giờ dùng nước lớn nhất:

$$Q_{h-max}^{sh} = \frac{Q_{ngd-max}^{sh}}{24} \cdot K_{h-max} \quad (m^3 / h)$$
- Lưu lượng nước sử dụng theo giờ (m^3/h):

$$Q_i^{sh} = \frac{Q_{ngd-max}^{sh}}{24} \cdot K_i \quad \text{or} \quad Q_{ngd-max}^{sh} \cdot k_i \quad (m^3 / h)$$

Q_{h-max}^{sh} lưu lượng tính toán giờ dùng lớn nhất.

$K_{h-max} > 1$: hệ số không điều hòa giờ dùng nước lớn nhất. Phụ thuộc dân số, chế độ làm việc,...

Đối với việc tính toán ta có $K_i/24 = k_i$ % (?)

PGS. TS. Nguyễn Thông

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

HỆ SỐ $K_{ngày max}$

Hệ số dùng nước không điều hòa ngày kể đến cách tổ chức đời sống xã hội, chế độ làm việc của các cơ sở sản xuất, mức độ tiện nghi, sự thay đổi nhu cầu dùng nước theo mùa cần lấy như sau:

$$K_{ngày max} = 1,2 \div 1,4$$

$$K_{ngày min} = 0,7 \div 0,9$$

PGS. TS. Nguyễn Thông

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

HỆ SỐ $K_{ngày max}$

Đối với các thành phố có qui mô lớn, nằm trong vùng có điều kiện khí hậu khô nóng quanh năm (như: Thành phố Hồ Chí Minh, Đồng Nai, Vũng Tàu, □), có thể áp dụng ở mức:

$$K_{ngày max} = 1,1 \div 1,2$$

$$K_{ngày min} = 0,8 \div 0,9$$

PGS. TS. Nguyễn Thông

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

HỆ SỐ K_h max

Hệ số dùng nước không điều hoà K giờ xác định theo biểu thức:

$$\begin{aligned} K_{\text{giờ max}} &= \alpha_{\text{max}} \times \beta_{\text{max}} \\ K_{\text{giờ min}} &= \alpha_{\text{min}} \times \beta_{\text{min}} \end{aligned} \quad (3-4)$$

α : Hệ số kể đến mức độ tiện nghi của công trình, chế độ làm việc của các cơ sở sản xuất và các điều kiện địa phương khác như sau:

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{max}} &= 1,2 \div 1,5 \\ \alpha_{\text{min}} &= 0,4 \div 0,6 \end{aligned}$$

β : Hệ số kể đến số dân trong khu dân cư lấy theo bảng 3.2.

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Bảng 3.2.

HỆ SỐ K_h max

Số dân (1000 người)	0,1	0,15	0,20	0,30	0,50	0,75	1	2
β_{max}	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,2	2,0	1,8
β_{min}	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,15
Số dân (1000 người)	4	6	10	20	50	100	300	≥ 1000
β_{max}	1,6	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,05	1,0
β_{min}	0,20	0,25	0,40	0,50	0,60	0,70	0,85	1,0

Chú chú:

- Hệ số β_{max} dùng để xác định áp lực của máy bơm và chiều cao đài để đảm bảo áp lực cần thiết của mạng trong giờ dùng nước lớn nhất. Hệ số β_{min} dùng để xác định áp lực dư của mạng trong giờ dùng nước ít nhất.
- Khi xác định lưu lượng để tính toán công trình và mạng lưới, kể cả mạng lưới bên trong khu nhà ở, hệ số β phải lấy theo số dân được phục vụ, còn trong hệ thống cấp nước nhân vùng phải tính toán theo số dân của mỗi vùng.

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CHÚ Ý

Với mỗi $K_{h\text{-max}}$ đã **xác định** cho nhu cầu nước sinh hoạt \rightarrow dựa vào số liệu thống kê người ta xác định được 24 giá trị k_i tương ứng với 24 h trong ngày (P. Lục 4).

33

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Bài tập 1 : Một khu dân cư có 15000 dân, tiêu chuẩn dùng nước 150 lit/ngđ.

- Tính lưu lượng nước sinh hoạt ngày dùng nước lớn nhất ($\text{m}^3/\text{ngđ}$)
- Lưu lượng giờ dùng nước lớn nhất (m^3/h).
- Lưu lượng (m^3/h) lúc 6 \rightarrow 7h và 17 \rightarrow 18h.

Biết rằng khu vực có:

$$K_{\text{ngđ-max}} = 1.2 ; K_{\text{h-max}} = 1.5$$

$k_i = 4,5\%$ lúc 6 \rightarrow 7h
 $k_i = 5,5\%$ lúc 17 \rightarrow 18h (với $K_{h\text{-max}} = 1.5 \rightarrow$ Phụ lục 4)

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Bài tập 2: Một khu dân cư có 20000 dân, tiêu chuẩn dùng nước 140 lit/ngđ.

- Tính lưu lượng nước sinh hoạt ngày dùng nước lớn nhất ($\text{m}^3/\text{ngđ}$).
- Lưu lượng giờ dùng nước lớn nhất (m^3/h).
- Lưu lượng (m^3/h) lúc 7 \rightarrow 8h và 16 \rightarrow 17h.

Biết rằng khu vực có:

$$K_{\text{ngđ-max}} = 1.1 ; \alpha_{\text{max}} = 1.2$$

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

NƯỚC TƯỚI CÂY, ĐƯỜNG

$$Q_{\text{t-ngđ}} = \frac{q_t F_t}{1000} (\text{m}^3 / \text{ngđ}) \quad Q_{\text{t-h}} = \frac{Q_{\text{t-ngđ}}}{T} (\text{m}^3 / \text{h})$$

- q_t : tiêu chuẩn nước rửa đường, tưới cây (lit/ $\text{m}^2/\text{ngđ}$). Sơ bộ lấy 0.5-11 lit/ $\text{m}^2/\text{ngđ}$.
- F_t : diện tích tưới (m^2).
- $Q_{\text{t-ngđ}}$: lưu lượng nước tưới trong một ngày đêm ($\text{m}^3/\text{ngđ}$).
- $Q_{\text{t-h}}$: lưu lượng nước tưới trong một giờ (m^3/h).
- T : thời gian tưới trong một ngày đêm (h).

PGS. TS. Nguyễn Thống

36

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước NƯỚC TƯỚI CÂY, ĐƯỜNG		
Mục đích dùng nước	Đơn vị tính	Tiêu chuẩn cho 1 lần tưới (l/m ²)
Rửa bằng cơ giới, mặt đường và quảng trường đã hoàn thiện	1 lần rửa	1,2÷1,5
Tưới bằng cơ giới, mặt đường và quảng trường đã hoàn thiện.	1 lần tưới	0,5÷0,4
Tưới bằng thủ công (bằng ống mềm) vỉa hè và mặt đường hoàn thiện	1 lần tưới	0,4÷0,5
Tưới cây xanh đô thị	1 lần tưới	3÷4
Tưới thảm cỏ và bồn hoa	-	4÷6
Tưới cây trong vườn ươm các loại.	1 ngày	10÷15

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước
NƯỚC SINH HOẠT CÔNG NHÂN

$$Q_{sh-ca}^{CN} = q_n N_1 + q_l N_2 \quad (m^3 / ca)$$

$$\Rightarrow Q_{sh-ngd}^{CN} = C \cdot Q_{sh-ca}^{CN} \quad (m^3 / ngd); \quad Q_{sh-h}^{CN} = \frac{Q_{sh-ca}^{CN}}{T_0} \quad (m^3 / h)$$

$Q_{sh-ca}^{CN}, Q_{sh-h}^{CN} \rightarrow$ nước sinh hoạt của công nhân

- q_n, q_l : tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của công nhân trong phân xưởng nóng, lạnh (m³/ng/ca).
- N_1, N_2 : số công nhân làm việc trong phân xưởng nóng & lạnh trong từng ca (ng). C số ca kíp trong ngày.
- T_0 : số giờ làm việc trong một ca (h).

PGS. TS. Nguyễn Thông 38

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước NƯỚC SINH HOẠT CÔNG NHÂN		
Bảng 3.4.		
Loại phân xưởng	Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt trong cơ sở sản xuất công nghiệp tính cho 1 người trong 1 ca (l/người/ca)	Hệ số không điều hoà giờ
Phân xưởng toả nhiệt trên 20 Kcalo/m ³ . giờ	45	2,5
Các phân xưởng khác	25	3

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước
NƯỚC TẮM CÔNG NHÂN Ở XÍ NGHIỆP

$$Q_{t-h}^{CN} = 0.5 \cdot n \quad (m^3 / h)$$

$$Q_{t-ngd}^{CN} = Q_{t-h}^{CN} \cdot C \quad (m^3 / ngd)$$

$Q_{t-ngd}^{CN}, Q_{t-h}^{CN} \rightarrow$ nước tắm của công nhân trong một ngày đêm, trong một giờ.

- n : số buồng tắm hướng sen bố trí trong nhà máy.
- C : số ca kíp làm việc trong nhà máy.

PGS. TS. Nguyễn Thông 40

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước
NƯỚC RÒ RỈ TỪ MẠNG LƯỚI

Không có tiêu chuẩn rõ rệt, tùy theo tình trạng mạng lưới có thể lấy từ 5% đến 10% tổng công suất cấp nước của hệ thống.

Trong trường hợp mạng lưới đã cũ, tỷ lệ nước mất có thể lên đến 15%-20%.

(Mất nước của hệ thống cấp nước Tp. Hồ Chí Minh >35% !!!).

PGS. TS. Nguyễn Thông 41

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước
NƯỚC TƯ DÙNG CHO TRẠM XỬ LÝ NƯỚC

Sơ bộ lấy theo tỷ lệ 5% đến 10% công suất trạm xử lý (trị số nhỏ dùng cho trường hợp công suất lớn hơn 20000 m³/ngày-đêm).

Lượng nước này dùng cho nhu cầu kỹ thuật của trạm:

- bể lắng 1.5% → 3%
- bể lọc 3% → 5%
- bể tiếp xúc 8% → 10%.

PGS. TS. Nguyễn Thông 42

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước




BẢNG PHÂN PHỐI NƯỚC SỬ DỤNG THEO GIỜ TRONG 24h

PGS. TS. Nguyễn Thống 43

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Giờ	Q _{sh}		a, Q _{sh}	Tưới, m ³		Xí nghiệp, m ³			Ga, cảng, m ³	Rò rỉ, m ³	Tổng cộng	
	k _i	m ³		Đường	Cây	Q _{sh} -CN	Q _{ss}	Qt-CN			m ³	m ³
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0-1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1-2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
...												
22-23												
23-24												
Tổng												

Cột cho phép xác định hệ số không điều hoà k_i : [12]=100*[11] / [Sum(11)]%

PGS. TS. Nguyễn Thống 44

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CÔNG SUẤT CẤP NƯỚC KHU VỰC

Công suất cấp nước TB cấp I (từ nguồn vào NM xử lý):

$$Q_I = (aQ_{sh-max} + Q_t + Q_{sh}^{CN} + Q_t^{CN} + Q_{sx}) bc \quad (m^3/ngđ)$$

Công suất cấp nước TB cấp II (từ bể chứa nước sạch về khu vực tiêu thụ):

$$Q_{II} = (aQ_{sh-max} + Q_t + Q_{sh}^{CN} + Q_t^{CN} + Q_{sx}) b \quad (m^3/ngđ)$$

a, b, c là các hệ số không đơn vị (xem định nghĩa sau).

PGS. TS. Nguyễn Thống 45

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

- a : hệ số kể đến lượng nước dùng cho công nghiệp địa phương, tiểu thủ công nghiệp (chưa kể hết trong Q_{ss}, thường lấy a=1.1).
- b : hệ số kể đến lượng nước do rò rỉ phụ thuộc vào điều kiện quản lý, thiết bị: b=1.1→1.15.
- c : hệ số kể đến lượng nước dùng cho bản thân trạm xử lý nước (rửa các bể lắng, lọc...), c=1.05→1.1. Trị số lớn cho công suất trạm cấp nước nhỏ và ngược lại.

PGS. TS. Nguyễn Thống 46

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Bài tập: Một mạng lưới cấp nước được quy hoạch để cung cấp nước cho một khu có các thông số sau :

- Khu dân cư A có 15 nghìn dân với tiêu chuẩn dùng nước là q_{tb}=120 l/(ng.ngđ), có K_{ngđ-max}, K_{h-max} là 1.3 và 2.
- Khu B có 3 nghìn dân với tiêu chuẩn dùng nước là q_{tb}=250 l/(ng.ngđ), có K_{ngđ-max}, K_{h-max} là 1.3 và 1.5.

PGS. TS. Nguyễn Thống 47

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

- Một nhà máy ngày làm việc 2 ca, mỗi ca 6 giờ và có 500 công nhân/ca (ca 1 từ 6h đến 12h, ca 2 từ 13h đến 19h). Nước dùng cho sản xuất trong mỗi ca là 300 m³/ca. Nước sinh hoạt cho công nhân trong mỗi ca là 24 l/(ng-ca).
- Diện tích cây xanh cần tưới là 50000 m², với tiêu chuẩn tưới là q_t=2 l/(m²-ngđ). Thời gian tưới từ 15h đến 19h.

PGS. TS. Nguyễn Thống 48

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Cho biết hệ số dùng nước cho sản xuất nhỏ trong khu là $a=1.1$; rò rỉ do mạng lưới đường ống $b=1.15$; hệ số dùng nước cho trạm xử lý $c=1.05$. Xác định :

- Lưu lượng nước sinh hoạt ngày dùng nước lớn nhất, lưu lượng giờ dùng nước lớn nhất và từ 6→7h của khu dân cư A và B.
- Tính các nhu cầu dùng nước → công suất cấp nước của trạm bơm cấp I và cấp II ($m^3/ngđ$).
- Lập bảng phân phối lưu lượng trong một ngày đêm cho toàn khu (bỏ qua nước dùng cho trạm xử lý).
(diễn hình từ 12h → 16h)

PGS. TS. Nguyễn Thông 49

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

THIẾT BỊ & CÔNG TRÌNH PHỔ BIẾN TRONG MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

PGS. TS. Nguyễn Thông 50

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

1. **Bơm tăng áp** : Biến đổi trong khoảng 300 kPa ($Pa=N/m^2$) → 600 kPa (30 đến 60mH₂O).

Nhiệm vụ: Bổ sung năng lượng cho nước (dưới dạng áp năng) nhằm mục đích cho phép nước di chuyển từ nơi có năng lượng bé → nơi có năng lượng lớn hơn (vùng thấp lên vùng cao → **tăng thế năng**).

Năng lượng = **Thế năng + Áp năng + Động năng**

PGS. TS. Nguyễn Thông 51

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

THÔNG SỐ CƠ BẢN CỦA BƠM

Q (m^3/s) → lưu lượng
 H (m) → cột nước bơm
 → Công suất bơm:

$P = \eta \rho g Q H$ (watt)

→ $\rho=1000(kg/m^3)$ khối lượng riêng nước, $\eta < 1$ → hiệu suất bơm
 → $g=9.81 m/s^2$

PGS. TS. Nguyễn Thông 52

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

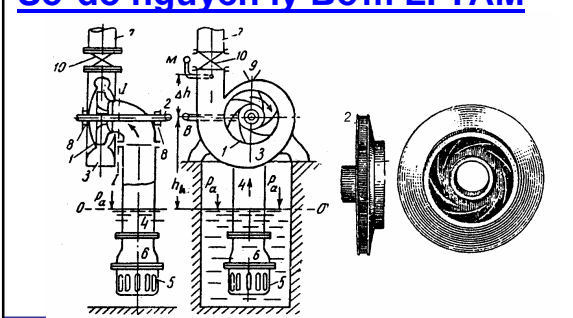
(Trục bơm: trục nối liền giữa BƠM & ĐỘNG CƠ).

Bơm LI TÂM → Cột nước H cao → phân tử nước sau khi tiếp xúc cánh bơm nhận năng lượng sẽ di chuyển theo phương **THẲNG GÓC TRỤC BƠM**.

PGS. TS. Nguyễn Thông 53

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Sơ đồ nguyên lý Bơm LI TÂM



PGS. TS. Nguyễn Thông 54

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

BƠM LY TÂM

PGS. TS. Nguyễn Thống

55

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Bơm HƯỚNG TRỰC → Lưu lượng Q lớn → phân tử nước sau khi tiếp xúc cánh bơm nhận năng lượng sẽ di chuyển theo phương **SONG SONG TRỰC BƠM**.

PGS. TS. Nguyễn Thống

56

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Bơm HƯỚNG TRỰC

PGS. TS. Nguyễn Thống

57

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Bơm HƯỚNG TRỰC

PGS. TS. Nguyễn T

58

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

BƠM HƯỚNG TRỰC

PGS. TS. Nguyễn Thống

59

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

PGS. TS. Nguyễn Thống

60

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

THIẾT BỊ VÀ CÁC CÔNG TRÌNH PHỔ BIẾN TRONG MẠNG LƯỚI

2. Van điều khiển:
Cấu tạo một số loại vane điều tiết dòng chảy:

(a) *vane rôbinet*, (b) *vane bướm*, (c) *vane clapet một chiều*,
(d) *vane giảm áp trạng thái đóng và mở.*

PGS. TS. Nguyễn Thống 61

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CÁC LOẠI VAN

- Van cửa - Gate Valve
- Van bi - Ball valve
- Van hơi (van cầu) - Globe Valve
- Van bướm - Butterfly Valve
- Van một chiều - Check Valve

PGS. TS. Nguyễn Thống 62

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CÁC LOẠI VAN

- Van điều khiển, van điện từ - Control Valve, Electric Valve
- Van giảm áp, pressure Reducing Valve
- Van an toàn - Pressure Relief Valve
- Van xả khí - Air Valve
- Van giữ áp – Pressure Sustaining Valve

PGS. TS. Nguyễn Thống 63

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

PGS. TS. Nguyễn Thống 64

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

VAN CỔNG (Gate Valve)

PGS. TS. Nguyễn Thống 65

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

PGS. TS. Nguyễn Thống 66

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

PGS. TS. Nguyễn Thống (Gate Valve) 67

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

PGS. TS. Nguyễn Thống (Gate Valve)

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

VAN BƯỚM
(Butterfly Valve)

PGS. TS. Nguyễn Thống 69

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

PGS. TS. Nguyễn Thống (Butterfly Valve) 70

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

**MỘT SỐ NGUYÊN LÝ
HOẠT ĐỘNG
CỦA CÁC LOẠI VAN**

PGS. TS. Nguyễn Thống 72

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

VAN AN TOÀN

Dùng bảo vệ các đoạn ống xung yếu. Khi áp suất vượt qua giá trị giới hạn → Van mở xả nước.

→ Hoạt động theo nguyên lý tắc ngắt mạch điện của bơm.

PGS. TS. Nguyễn Thống 73

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

VAN AN TOÀN

PGS. TS. Nguyễn Thống 74

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

VAN GIẢM ÁP

→ Giảm áp suất trong đường ống phù hợp với thiết bị sử dụng nước.

PGS. TS. Nguyễn Thống 75

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

VAN GIẢM ÁP

PGS. TS. Nguyễn Thống 76

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Sức căng dây T_{max} (T/h mực nước Min)

VAN PHẠO

PGS. TS. Nguyễn Thống 77

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CHÚ Ý

Van phao có thể setup 2 chế độ khác nhau:

- Chế độ chống tràn (bơm nước vào bể chứa trên cao).
- Chế độ chống cạn (nước từ bể được bơm lấy ra).

PGS. TS. Nguyễn Thống 78

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

SƠ ĐỒ HOẠT ĐỘNG VAN PHAO

Phao

Ống nước ra

Lực đẩy nổi

Ống nước vào bể

PGS. TS. Nguyễn Thống

79

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

VAN 1 CHIỀU

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

PGS. TS. Nguyễn Thống

81

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

VAN XẢ KHÍ

T/h không có khí

T/h có khí

PGS

110 111 112 113 2

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

VỊ TRÍ GẮN VAN XẢ KHÍ

Bọt khí

Đường cột nước đo áp $H=z+p/\rho g$

Dòng chảy có áp

Z

PGS. TS. Nguyễn Thống

83

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CHÚ Ý

$p < p_{at} !!!$

CHÚ Ý

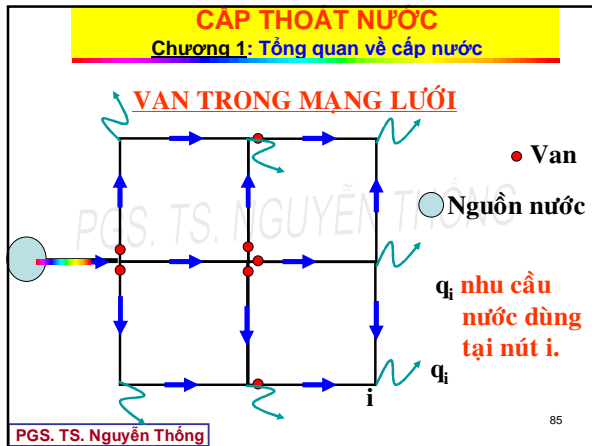
Đường cột nước đo áp $H=z+p/\rho g$

Dòng chảy có áp

Z

PGS. TS. Nguyễn Thống

84



CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

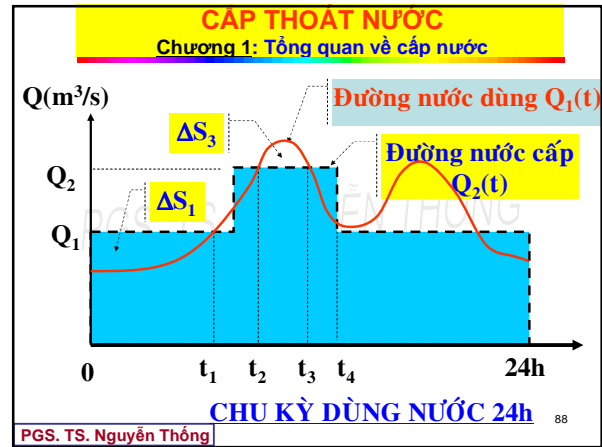
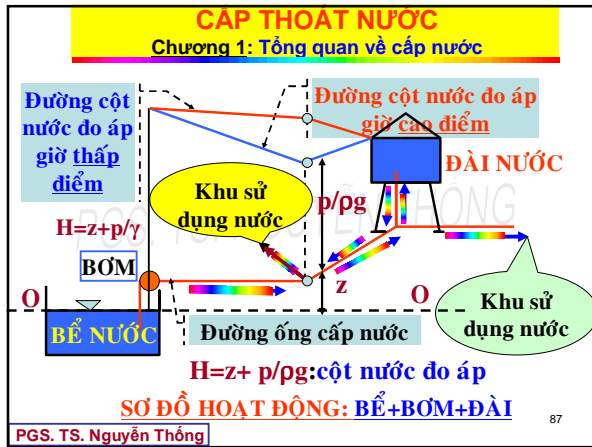
CÔNG TRÌNH CHỨA NƯỚC

1. Bể chứa nước.
2. Đài nước.

Tác dụng:

- Điều hòa lưu lượng nước dùng và nước cấp khi không cân bằng: tạm trữ khi nhu cầu thấp hơn công suất nước bơm vào hệ thống mạng lưới và bổ sung vào mạng lưới khi nhu cầu lớn hơn → yêu cầu **dung tích điều hòa của hệ thống**.
- Điều hòa áp suất nước trong mạng lưới (đài nước).

PGS. TS. Nguyễn Thống 86



CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

S_i chỉ tổng lượng nước cấp (dùng) trong thời đoạn từ đoạn từ $t_1 \rightarrow t_2$.

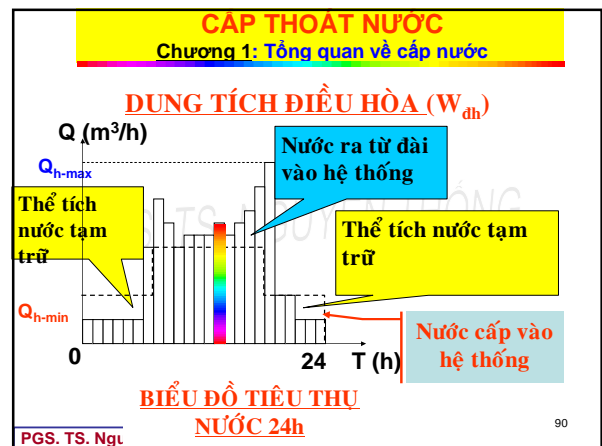
$$S_i = \int_{t_1}^{t_2} Q(t)dt = \sum_i Q_i \cdot \Delta t$$

ΔT : thời đoạn tính toán (h).

$Q(t)$: cường độ dùng nước (cấp nước) (m^3/h).

→ ΔS_i chỉ lượng nước bổ sung (lấy ra khỏi hệ thống) trong thời đoạn tương ứng (m^3).

PGS. TS. Nguyễn Thống 89

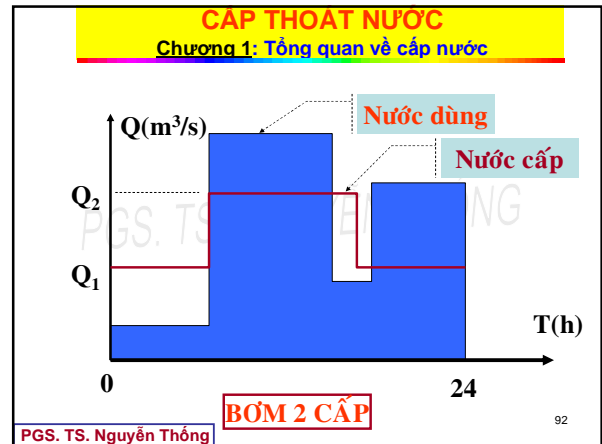


CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

**BƠM MỘT CẤP &
BƠM NHIỀU CẤP**

→ Để giảm thể tích điều hòa có thể dùng bơm “NHIỀU CẤP” nhằm cho phép lưu lượng cấp vào hệ thống mạng lưới “bám sát” đường nước dùng (nước lấy ra khỏi mạng lưới).

PGS. TS. Nguyễn Thống 91



CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

DUNG TÍCH ĐIỀU HÒA: W_{dh}

Định nghĩa: Xét một hệ thống cấp nước với nhu cầu dùng nước và cấp nước trong 1 chu kỳ dùng nước là **đã biết**.

→ **Thể tích nhỏ nhất cần phải có để trữ nước** khi nước cấp từ NM vào mạng lưới lớn hơn nhu cầu và **cấp vào mạng** khi nhu cầu lớn hơn nước cấp từ NM vào hệ thống → gọi là **DUNG TÍCH ĐIỀU HÒA**.

PGS. TS. Nguyễn Thống 93

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Phương trình cân bằng nước:

$$dW^i = (Q_{dùng}^i - Q_{vào-mạng}^i) dt \text{ (m}^3\text{)}$$

dt chỉ thời đoạn tính (1h, 2h...)

dW^i → dung tích nước cấp bổ sung vào mạng lưới (hoặc trữ) vào giờ thứ i.

$Q_{dùng}^i$ → l/l nước dùng vào mạng lưới vào giờ thứ i.

$Q_{vào-mạng}^i$ → l/l nước cấp vào mạng lưới vào giờ thứ i.

PGS. TS. Nguyễn Thống 94

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CÔNG THỨC THỰC HÀNH XÁC ĐỊNH DUNG TÍCH ĐIỀU HÒA (Phương pháp lập bảng)

PGS. TS. Nguyễn Thống 95

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

ĐƯỜNG LŨY TÍCH NƯỚC TRONG DUNG TÍCH CHỨA TAM THỜI $W(t)$

→ Xét một hệ thống có lưu lượng vào mạng theo t là $Q_{vào-mạng}(t)$ và lưu lượng lấy ra khỏi mạng sử dụng $Q_{dùng}(t)$. Gọi $W(t)$ là dung tích nước trong bể chứa **tạm** tại thời điểm t.

PGS. TS. Nguyễn Thống 96

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Gọi:

$$W(t) = \sum_{t=0}^t (Q_{\text{vao-mang}}^t - Q_{\text{dung}}^t) \Delta t \text{ (m}^3\text{)}$$

Δt : thời đoạn tính (thường là 1h)

→ $W(t)$ thể tích nước trong bể trữ tạm tại thời điểm t (lưu lượng cộng dồn).

PGS. TS. Nguyễn Thông 97

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

DẠNG ĐỒ THỊ ĐẶC TRƯNG CỦA $W(t)$

PGS. TS. Nguyễn Thông 98

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Minh họa đồ thị về dung tích điều hòa:

Nước tạm trữ vào dung tích điều hòa (Dùng < Cấp)

Nước cấp bổ sung vào mạng lưới (Dùng > Cấp)

THỂ TÍCH TẠM TRỮ

PGS. TS. Nguyễn Thông 99

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Lập bảng tính $W(t)$:

$$W(t) = \sum_{t=0}^t (Q_{\text{vao-mang}}^t - Q_{\text{dung}}^t) \Delta t$$

→ sai biệt l/1 cộng dồn từ $t=0$ đến t .

Ghi chú: Giả thiết có W_0 trữ bất kỳ tại $t=0$ để phục vụ hệ thống khi không có sự cân bằng lưu lượng NM cấp vào HT và lưu lượng dùng.

Dung tích điều hòa:

$$W_{\text{dieuhoa}} = W_{\text{max}} - W_{\text{min}}$$

PGS. TS. Nguyễn Thông 100

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

DUNG TÍCH ĐIỀU HÒA W_{dh}

Ví dụ 1:

PGS. TS. Nguyễn Thông 101

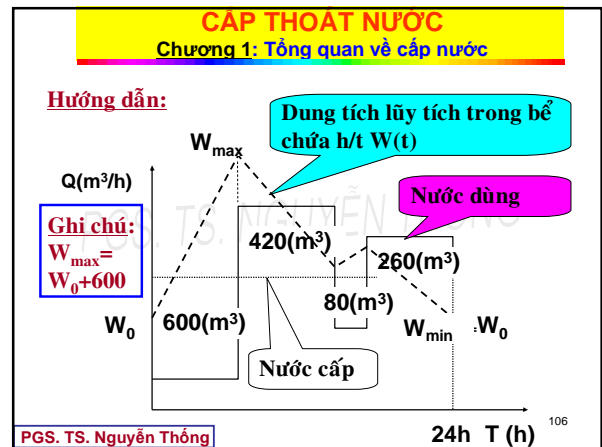
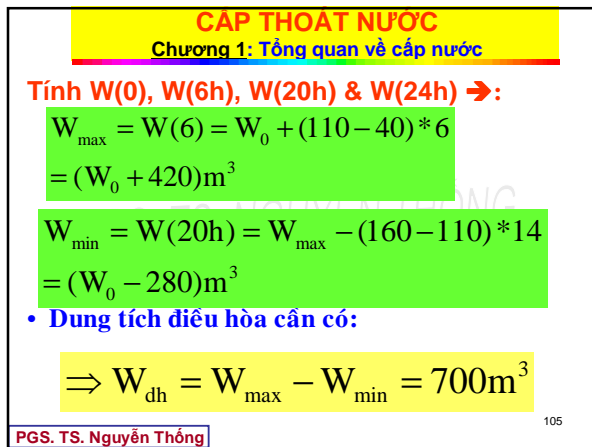
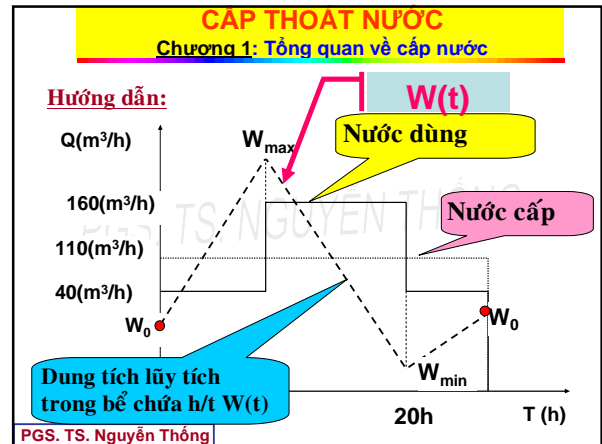
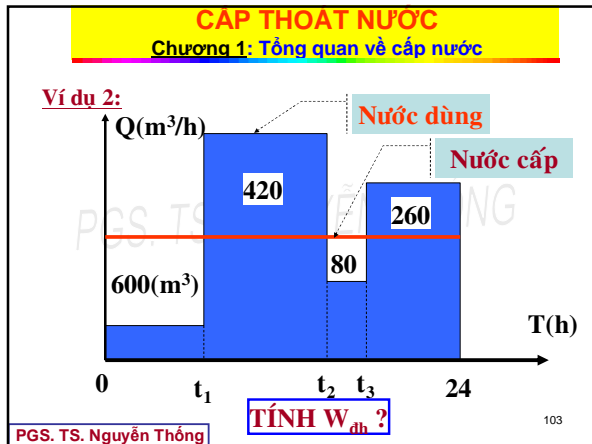
CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

- Kiểm tra thể tích nước cấp từ NM vào hệ thống **bằng** thể tích nước dùng trong 24h.
- Gọi W_0 là một dung tích nước ban đầu $t=0$ (tưởng tượng hoặc thực) có trong một bể chứa:

Xác định sự thay đổi thể tích nước chứa trong bể này khi có xét đến sự tạm trữ vào bể hoặc cấp bổ sung vào mạng lưới, từ đó xác định:

- Thể tích nước Max trong bể ?
- Thể tích nước Min trong bể ?
- Dung tích điều hòa W_{dh} ?

PGS. TS. Nguyễn Thông 102



CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Bài tập 3 : Một hệ thống cấp nước sinh hoạt cho khu dân cư có lưu lượng tính toán ngày dùng nước lớn nhất $W(m^3)$.

Cho biết $K_{h_max}=1.5$. Nước được cung cấp bởi trạm bơm hoạt động theo chế độ một cấp liên tục có lưu lượng không đổi trong ngày.

Xác định dung tích điều hòa W_{dh} cho hệ thống.

PGS. TS. Nguyễn Thống 107

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Hướng dẫn

Giờ	1	2	3	4	5
Dùng (% W^*)	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5
Cấp (% W^{**})	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17
(Cấp-Dùng)	2.67	2.67	2.67	2.67	1.67
Cộng dồn $W(t)$	2.67	5.33	8.0	10.67	12.33

PGS. TS. Nguyễn Thống 108

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Giờ	6	7	8	i
Dùng%W	3.50	4.50	5.50	.
Cấp%W	4.17	4.17	4.17	.
(Cấp-Dùng)	0.67	-0.33	-1.33	.
Cộng dồn	13.00	12.67	11.33	.
Giờ	19	20	21	22
Dùng%W	5.0	4.5	4.0	3
Cấp%W	4.17	4.17	4.17	4.17
(Cấp-Dùng)	-0.83	-0.33	0.167	1.16
Cộng dồn	-6.08	-6.42	-6.25	-5.08

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Giờ	23	24		
Dùng%W	2.	1.25		
Cấp%W	4.17	4.17		
(Cấp-Dùng)	2.16	2.92		
Cộng dồn	-2.92	0		

Do đó, dung tích điều hòa cần có là:
 $\rightarrow W_{dh} = [13\%W - (-6.42\%W)] = 19.42\%W$
Nhận xét: Cuối giờ 24, thể tích trở về 0 như ban đầu.

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

LƯU Ý

DUNG TÍCH ĐIỀU HOÀ TRONG 1 HỆ THỐNG THƯỜNG < 10%W ngày-đêm

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Bài tập 4: Một hệ thống cấp nước sinh hoạt cho khu dân cư có lưu lượng tính toán ngày dùng nước lớn nhất $W(m^3)$ với $K_{h,max}=1.5$.

Nước được cung cấp bởi trạm bơm gồm 2 bơm giống nhau, hoạt động theo chế độ 2 cấp. Bơm 1 hoạt động liên tục 24h và bơm 2 hoạt động từ 3h và kết thúc lúc 19h.

Xác định dung tích điều hòa cho hệ thống. Hãy cho biết lúc nào mực nước trong đài cao và thấp nhất.

Nhận xét kết quả so với Bài tập 3. Giải thích?

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Giờ	1	2	3	4	5
Dùng%W	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5
Cấp%W (bơm 1)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Cấp%W (bơm 2)	0	0	0	2.5	2.5
(Cấp-Dùng)	1.0	1.0	1.0	3.5	2.5
Cộng dồn $\rightarrow W(t)$	1.0	2.0	3.0	6.5	9.0
Giờ	6	7	8	9	
Dùng%W	3.5	4.5	5.5	6.5	
Cấp%W (bơm 1)	2.5	2.5	2.5	2.5	
Cấp%W (bơm 2)	2.5	2.5	2.5	2.5	
(Cấp-Dùng)	1.5	0.5	-0.5	-1.5	
Cộng dồn $\rightarrow W(t)$	10.5	11.0	10.5	9	

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Giờ	19	20	21	22	23	24
Dùng%W	5	4.5	4	3	2	1.25
Cấp%W (bơm 1)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Cấp%W (bơm 2)	2.5	0	0	0	0	0
(Cấp-Dùng)	0	-2	-1.5	-0.5	0.5	1.25
Cộng dồn $\rightarrow W(t)$	2.25	0.25	-1.25	-1.75	-1.25	0

$W_{dh} = (11.0 - (-1.75))\%W = 12.75\%W$

Bài 5: Giống như bài 4 nhưng trong trường hợp bơm 2 bắt đầu lúc 5h và kết thúc lúc 21h.
Đáp số: $W_{dh} = 8.75\%W$

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước



BƠM BIẾN TẦN

PGS. TS. Nguyễn Thống 115

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

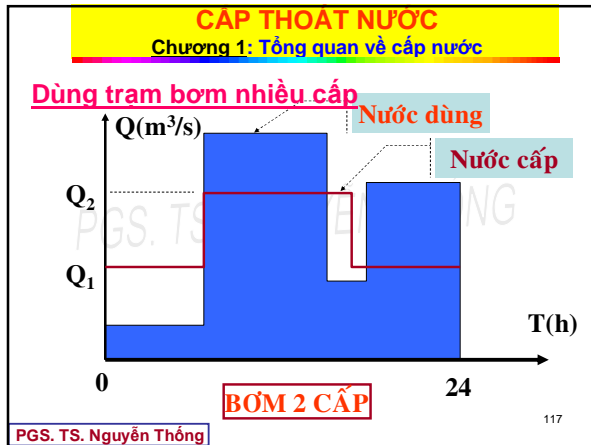
NHẬN XÉT

→ Dung tích điều hoà càng lớn khi khác biệt giữa đường quá trình nước cấp vào hệ thống & nước lấy ra dùng.

→ Để giảm dung tích điều hoà ta tìm cách giảm sự sai biệt này.

→ Giải pháp !!!

PGS. TS. Nguyễn Thống 116

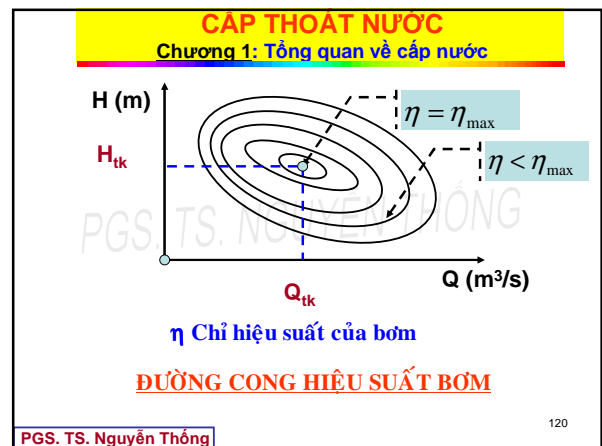
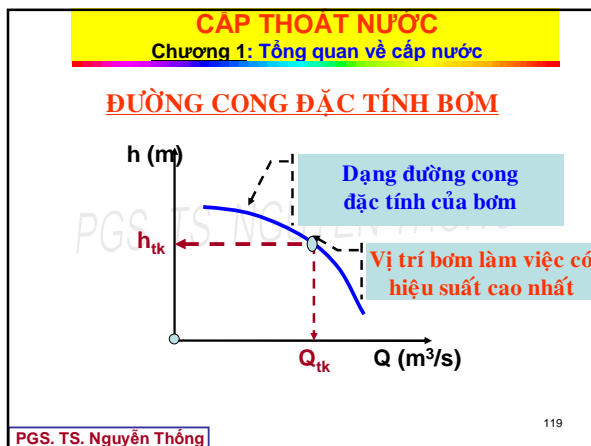


CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

ĐẶC TÍNH HOẠT ĐỘNG BƠM “CỔ ĐIỆN”

Bơm “cổ điện” → nếu vận hành KHÁC với Q_{tk} & H_{tk} → hiệu suất bơm giảm rất nhanh.

PGS. TS. Nguyễn Thống 118



CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Bơm “biến tần” hoạt động theo nguyên lý biến đổi tần số điện áp → cho phép thay số vòng quay bơm → đổi Q & H theo hệ thống yêu cầu mà hiệu suất vẫn cao.

→ Sử dụng loại bơm này trong hệ thống cho phép lưu lượng Q bơm vào hệ thống “phù hợp” với Q dùng → giảm dung tích điều hòa.

121

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

Nguyên tắc hoạt động bơm BIẾN TẦN

- Khi hệ thống cấp nước tự động hoạt động, sẽ có một cảm biến áp suất với độ nhạy cao gắn trên đường ống để phát hiện sự thay đổi của áp suất trên đường ống do nhu cầu tiêu thụ nước thay đổi gây ra
- sau đó sẽ truyền tín hiệu thay đổi này về biến tần.

122

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

→ Sau khi tính toán và so sánh với giá trị áp suất đặt, biến tần sẽ gửi lệnh thay đổi tần số mới xuống bộ điều khiển tốc độ quay của của động cơ cánh quạt của bơm.

→ Có thể đưa thêm hay cắt bớt các bơm trong hệ thống.

→ Do vậy ổn định được áp suất nước trên đường ống theo yêu cầu.

123

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước



124

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

BƠM BIẾN TẦN



125

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

PHỤ LỤC 4
HỆ SỐ
KHÔNG ĐIỀU HÒA
 k_i ($i=1,24$) CỦA
NƯỚC SINH HOẠT



126

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước							
PHỤ LỤC 4							
Gio\Kh-max	1.25	1.3	1.35	1.5	1.7	2	2.5
0→1	3,23	3,20	3,00	1,50	1,00	0,75	0,60
2	3,25	3,10	3,20	1,50	1,00	0,75	0,60
3	3,30	3,20	2,50	1,50	1,00	1,00	1,20
4	3,32	3,20	2,60	1,50	1,00	1,00	2,00
5	3,25	3,20	3,50	2,50	2,00	3,00	3,50
6	3,40	3,40	4,10	3,50	3,00	5,50	3,50

PGS. TS. Nguyễn Thống 127

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước							
PHỤ LỤC 4							
Gio\Kh-max	1.25	1.3	1.35	1.5	1.7	2	2.5
7	3,85	3,80	4,50	4,50	5,00	5,50	4,50
8	4,45	4,60	4,90	5,50	6,50	5,50	10,20
9	5,20	5,40	4,90	6,50	6,25	3,50	8,80
10	5,05	5,00	5,60	6,25	5,50	3,50	6,50
11	4,85	4,80	4,90	6,25	4,50	6,00	4,10
12	4,60	4,60	4,70	6,25	5,50	8,50	4,10

PGS. TS. Nguyễn Thống 128

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước							
PHỤ LỤC 4							
Gio\Kh-max	1.25	1.3	1.35	1.5	1.7	2	2.5
13	4,60	4,50	4,40	5,00	7,00	8,50	3,50
14	4,55	4,40	4,10	5,00	7,00	6,00	3,50
15	4,75	4,60	4,10	5,50	5,50	5,00	2,00
16	4,70	4,60	4,40	6,00	4,50	5,00	6,20
17	4,65	4,40	4,30	6,00	5,00	3,50	10,4
18	4,35	4,30	4,10	5,50	6,50	3,50	9,40

PGS. TS. Nguyễn Thống 129

CẤP THOÁT NƯỚC Chương 1: Tổng quan về cấp nước							
PHỤ LỤC 4							
Gio\Kh-max	1.25	1.3	1.35	1.5	1.7	2	2.5
19	4,40	4,40	4,50	5,00	6,50	6,00	7,30
20	4,30	4,50	4,50	4,50	5,00	6,00	3,80
21	4,30	4,50	4,50	4,00	4,50	6,00	1,70
22	4,20	4,80	4,80	3,00	3,00	3,00	1,10
23	3,75	3,80	4,60	2,00	2,00	2,00	0,80
24	3,70	3,70	3,30	1,25	1,25	1,00	0,70

PGS. TS. Nguyễn Thống 130

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CÂU HỎI

Bể chứa nước trong hệ thống cấp nước
Có nhiệm vụ :

- Điều hòa lượng nước bơm của trạm bơm cấp 1 và đài nước
- Tạo áp lực cần thiết để đưa nước đến nơi cần cung cấp
- Điều hòa lượng nước bơm của trạm bơm cấp 1 và trạm bơm cấp 2
- Câu a và b

PGS. TS. Nguyễn Thống 131

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CÂU HỎI

Phát biểu nào sau đây là ĐÚNG:

- a- Mạng lưới cấp nước ở giờ dùng nước nhỏ nhất thì nước chuyển lên đài nước
- b- Mạng lưới cấp nước ở giờ dùng nước lớn nhất thì nước chuyển lên đài nước
- c- Mạng lưới cấp nước ở giờ dùng nước trung bình thì nước chuyển lên đài nước
- d- cả 3 đều sai

PGS. TS. Nguyễn Thống 132

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CÂU HỎI

Phát biểu nào sau đây là SAI:

- Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của khu dân cư phụ thuộc mức độ tiện nghi của nhà trong khu dân cư .
- Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt là thông số cơ bản để chọn loại mạng lưới cấp nước .
- Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của khu dân cư phụ thuộc vào cấp đô thị .
- Tất cả đều sai .

133

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CÂU HỎI

Phát biểu nào sau đây là SAI:

- Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của khu dân cư phụ thuộc mức độ tiện nghi của nhà trong khu dân cư .
- Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt là thông số cơ bản để chọn loại mạng lưới cấp nước .
- Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của khu dân cư phụ thuộc vào cấp đô thị .
- Tất cả đều sai .

134

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CÂU HỎI

Về nguồn nước, phát biểu nào sau đây là SAI :

- Nước sông có lưu lượng lớn, dễ khai thác
- Nước sông nhiễm bẩn nhiều
- Nước ngầm chứa nhiều sắt, ít vi trùng
- Nước ngầm chứa hàm lượng cặn lớn

135

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước

CÂU HỎI

Dung tích điều hòa của đài nước KHÔNG phụ thuộc :

- chế độ làm việc của trạm bơm cấp 1
- chế độ làm việc của trạm bơm cấp 2
- biểu đồ dùng nước của khu vực

136

PGS. TS. Nguyễn Thống

CẤP THOÁT NƯỚC
Chương 1: Tổng quan về cấp nước



HẾT CHƯƠNG

Xin cảm ơn !

137

PGS. TS. Nguyễn Thống