

Chương 4

TÍNH TOÁN MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC CHO KCN TÂN PHÚ TRUNG

4.1 CƠ SỞ TÍNH TOÁN CHO MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC

4.1.1 Lưu lượng nước mưa tính toán theo phương pháp cường độ mưa giới hạn

Nước mưa được thu tách riêng với nước thải công nghiệp và được xả thẳng ra nguồn tiếp nhận của khu vực thông qua các cửa xả. Trong đó, lưu lượng tính toán thoát nước mưa của tuyến cống được xác định theo công thức:

$$Q = q \times C \times F \text{ (l/s) (theo TCXDVN 7957/2008)}$$

Trong đó:

- q : cường độ mưa tính toán (l.s/ha), $q = \frac{A}{(t+b)^n}$, với: t là thời gian mưa; b là hệ số xác định theo đồ thị; A , n là xác định theo phương pháp bình phương cực tiểu.
- C : hệ số dòng chảy
- F : diện tích khu vực mà tuyến cống phục vụ (ha)

Thời gian mưa tính toán

Xác định theo công thức sau: $t_{tt} = t_m + t_r + t_o$

Trong đó:

- t_m : thời gian tập trung nước mưa trên bề mặt từ điểm xa nhất đến rãnh (phút). Chọn $t_m = 10$ phút đối với khu vực không có rãnh thoát nước mưa
- t_r : thời gian nước chảy trong rãnh (phút);

$$t_r = 1,25 \times \frac{l_r}{v_r}$$

- l_r, v_r : chiều dài và vận tốc của đoạn ống tính toán;
- 1,25: hệ số tăng dần tốc độ.

Chọn $t_r = 0$ vì khu vực có đường ống thoát nước mưa mà không có rãnh thoát nước mưa
 t_o : Thời gian nước chảy trong ống đến tiết diện tính toán (phút).

$$t_o = M \times \sum \frac{l_o}{v_o}$$

Với:

- l_o, v_o : chiều dài và tốc độ của đoạn ống tính toán;
- M : hệ số kể đến sự chậm trễ của dòng chảy ban đầu so với dòng chảy tính toán.

Do địa hình KCN Tân Phú Trung có địa hình tương đối bằng phẳng, chọn $M = 2$

$$\text{Vậy } t_{tt} = 10 + 2 \times \frac{l_o}{60 \times v_o} \text{ (phút).}$$

Lưu lượng tính toán nước mưa

$$\text{Ta có: } Q = \psi \times F \times q \times \eta.$$

Trong đó:

- Q : lưu lượng tính toán nước mưa (l/s)
- ψ : hệ số dòng chảy
- η : hệ số mưa
- F : diện tích lưu vực thoát nước mà tuyến ống phục vụ (ha)
- q : cường độ mưa của khu vực thiết kế (l/s.ha)

Hệ số dòng chảy

Hệ số dòng chảy xác định theo công thức:

$$\psi = \psi_{TB} = \frac{a\psi^1 + b\psi^2 + c\psi^3 + \dots}{a + b + c + \dots}$$

Trong đó:

$\psi^1, \psi^2, \psi^3, \dots$: hệ số dòng chảy đối với các loại mặt phủ thành phần, phụ thuộc vào tính chất bề mặt phủ, điều kiện đất đai, độ dốc địa hình, thời gian, cường độ mưa, lấy theo Bảng 4.9.

a, b, c, \dots : diện tích mặt phủ thành phần (%)

Bảng 4.1 Hệ số dòng chảy của các loại mặt phủ

Loại mặt phủ	ψ
Mái nhà và mặt phủ bằng bê tông atphan	0,95
Mặt phủ bằng đá dăm	0,6
Đường đá lát cuội	0,45
Mặt phủ bằng đá dăm không có vật liệu dính kết	0,4
Đường sỏi trong vườn	0,3
Mặt đất	0,2
Mặt cỏ	0,1

Nguồn: Hoàng Huệ, 2010.

Giả sử khu vực thiết kế có diện tích các loại mặt phủ: mái nhà và mặt phủ bằng bê tông 70%, mặt đất 10%, mặt phủ đá dăm 10%, mặt cỏ 10%.

$$\Rightarrow \psi = \frac{70 \times 0,95 + 10 \times 0,2 + 10 \times 0,6 + 10 \times 0,1}{100} = 0,76$$

Hệ số mưa

Ta có: $\eta = f(F,t)$

Do mỗi khu thoát nước có diện tích (F) nhỏ hơn 300 ha nên chọn $\eta = 1$

Cường độ mưa

Cường độ mưa tại KCN TPT được xác định theo công thức:

$$q = \frac{[(20+b)^n q_{20} (1+C \log(P))]}{(1+b)^n}$$

Trong đó:

- q_{20} : cường độ mưa ở phút thứ 20 của trận mưa lớn nhất có chu kỳ ngập lụt $P = 1$ năm (l/ha.s);
- P : chu kỳ ngập lụt tức thời (năm). Chọn $P = 5$ năm (Bảng 4, Điều 4.2.2, TCVN 7957:2008);
- t : thời gian mưa tính toán (phút);
- C, b, n : các hệ số địa lý khí hậu đối với khu vực tính toán.

4.1.2 Lưu lượng nước thải

Công suất của trạm XLNTTT của KCN được xác định dựa vào lượng nước thải của từng nhà máy đưa về trạm do Ban Quản Lý KCN Tân Phú Trung cung cấp. Trong trường hợp không có số liệu này thì công suất của trạm XLNT Q ($m^3/ngđ$) được xác định theo TCXDVN 7957 – 2008. Đối với lô đất chưa có doanh nghiệp hoạt động, tính như sau:
 $Q = q \times F$

Trong đó:

- q : Tiêu chuẩn nước thải ($m^3/ngđ$), phụ thuộc vào loại hình sản xuất của KCN; đối với loại hình sản xuất ít nước thải, q sơ bộ lấy bằng 15 – 25 $m^3/ha.ngày$; đối với loại hình sản xuất nhiều nước thải q lấy bằng 50 – 70 $m^3/ha.ngày$.
- F : diện tích KCN mà hệ thống thoát nước phải phục vụ, ha.

4.1.3 Các quy định tính toán theo quy phạm

– Đường kính tối thiểu

Dựa vào TCVN 7957:2008, Điều 4.5.1 đường kính tối thiểu được quy định như sau:

Loại hệ thống thoát nước	Đường kính nhỏ nhất D (mm)	
	Trong tiểu khu	Đường phố
Hệ thống thoát nước sinh hoạt	150	200
Hệ thống thoát nước mưa	200	400
Hệ thống thoát nước chung	300	400

- Độ đầy

Dựa vào TCVN 7957:2008, Điều 4.5.2 độ đầy lớn nhất được quy định như sau:

Đường kính ống (mm)	Độ đầy lớn nhất
200-300	0,6D
350-450	0,7D
500-900	0,75D
>900	0,8D

- Hồ ga (giếng thăm)

Dựa vào TCVN 7957:2008, Điều 6.5 khoảng cách giữa các giếng thăm được quy định như sau:

Đường kính cống (mm)	Khoảng cách giữa các giếng thăm (m)
150-300	20-30
400-600	40
700-1000	60
>1000	100

4.1.4 Tính toán thủy lực cho các tuyến cống

Địa hình khu vực tính toán là vùng tương đối bằng phẳng, do đó ta chọn độ sâu chôn cống sao cho nó có độ sâu thấp nhất mà vẫn đảm bảo tốc độ dòng chảy trong cống. Mỗi đoạn cống chính tính toán tương đối dài nên trên suốt chiều dài cống chính ta đặt thêm các giếng kiểm tra để đảm bảo an toàn cho mạng lưới.

Giữa hai đoạn trên tuyến cống chính, ta đặt các trạm bơm cục bộ để giảm độ sâu chôn cống. Nước thải từ đoạn phía trước được bơm lên đoạn phía sau.

Lựa chọn đường ống

Với địa hình tương đối bằng phẳng, chọn loại ống tròn bê tông cốt thép, dựa theo các tiêu chuẩn tối thiểu về độ đầy (h/d), độ dốc (i).

Bảng 4.2 Độ đầy thoát nước theo quy định

D(mm)	150 – 300	350 – 450	500 – 900	>900
h/d ≤	0,6	0,7	0,75	0,8

Nguồn: PGS.PTS, Hoàng Huệ, (2005), TCVN 7957:2008.

Bảng 4.3 Vận tốc v_{min} phụ thuộc vào đường kính ống

D(mm)	150 – 250	300 – 400	450 – 500	600 – 800	900 – 1200 và lớn hơn
V(m/s)	0,7	0,8	0,9	0,95	1,25

Nguồn: PGS.PTS Hoàng Huệ, (2005), TCVN 7957:2008.

Chọn độ dốc (i) theo bảng tính toán thủy lực cống và mương thoát nước $i_{\min} = 1/d$

Tính toán thủy lực tuyến cống chính 1-2-3-4-5-6-7

- Cách tính toán thủy lực tuyến cống
- Cốt mặt nước đầu – cốt mặt nước cuối = cốt đáy cống đầu – cốt đáy cống cuối = $i \times l = h$
- Cốt mặt nước đầu – cốt đáy cống đầu = cốt mặt nước cuối – cốt đáy cống cuối = h_d
- Chiều sâu chôn cống cuối = cốt mặt đất cuối – cốt đáy cống cuối

Phương án nối cống theo mặt nước

Chọn phương án nối ống theo mặt nước. Đây là phương pháp nối cống có ưu điểm:

- Hạn chế độ sâu chôn cống so với phương pháp nối theo đỉnh cống
- Có lợi về mặt thủy lợi so với phương pháp nối theo đỉnh cống

Ngoài ra, nối ống theo mực nước phù hợp cả trong các trường hợp: $d_1 = d_2$, $h_1 > h_2$ hay $d_2 > d_1$, $h_2 \geq h_1$ và $d_2 > d_1$, $h_2 < h_1$. Với d_1 , d_2 , h_1 , h_2 là đường kính và cốt mặt nước của đoạn cống trước và sau giếng.

4.2 VẠCH TUYẾN MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC

4.2.1 Nguyên tắc vạch tuyến

- Phù hợp với việc lựa chọn hệ thống thoát nước;
- Hệ thống thoát nước được thiết kế theo nguyên tắc tự chảy, khi cống đặt quá sâu thì dùng bơm nâng nước lên cao sau đó lại tiếp tục cho nước tự chảy. Phải lợi dụng triệt để địa hình đến mức cao nhất theo chiều nước tự chảy từ phía đất cao đến phía đất thấp của lưu vực thoát nước, đảm bảo lượng nước thải lớn nhất tự chảy theo cống, tránh đào đắp nhiều, tránh đặt nhiều trạm bơm gây lãng phí. Phải đặt cống thật hợp lý để tổng chiều dài của cống là nhỏ nhất, tránh trường hợp nước chảy vòng vo, tránh đặt cống sâu. Vạch tuyến mạng lưới nên tiến hành theo thứ tự như sau:
 - + Phân chia lưu vực thoát nước;
 - + Xác định vị trí nhà máy xử lý và vị trí xả nước vào nguồn;
 - + Vạch tuyến cống góp chính, cống góp lưu vực, cống đường phố;
- Phù hợp với hiện trạng thực tế;
- Phù hợp với sự phát triển trong tương lai;
- Kết hợp chặt chẽ với các công trình ngầm khác của KCN;

- Tuyển công chính đảm bảo là tuyển công thu được nhiều nước nhất và đảm bảo ngắn nhất;
- Chú ý đến các vị trí có lượng nước thải phát sinh lớn.

TS. Nguyễn Trung Việt, (2014), *Giáo Trình Môn Học Mạng Lưới Thoát Nước*, Khoa Công Nghệ và Quản Lý Môi Trường, ĐH Văn Lang.

4.3 TÍNH TOÁN THIẾT KẾ MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC CHO KCN TÂN PHÚ TRUNG

4.3.1 Tính toán mạng lưới thoát nước thải

Xác định lưu lượng nước thải tính toán

Do không có số liệu $Q_{\text{cấp}}$ (lưu lượng dùng nước) của các doanh nghiệp đang hoạt động nên sẽ tính theo TCXDVN 33:2006 như sau:

- Đối với công nghiệp sản xuất rượu bia, sữa, đồ hộp, chế biến thực phẩm, giấy, dệt: 45 m³/ha/ngày.
- Đối với các ngành công nghiệp khác: 22 m³/ha/ngày.

Ta có thể lấy $Q_{\text{cấp}}$ cho doanh nghiệp sản xuất chưa hoạt động trung bình là 40 m³/ha/ngày (Bộ Xây Dựng, (2006), *TCXDVN 33:2006 – Cấp Nước – Mạng Lưới Đường Ống và Công Trình – Tiêu Chuẩn Thiết Kế*, Hà Nội).

$$Q_{\text{nước thải}} = Q_{\text{cấp}} \times 80\%.$$

Ta có bản lưu lượng các doanh nghiệp như sau:

Bảng 4.4 Lưu lượng dùng và thải nước của các doanh nghiệp trong KCN Tân Phú Trung

STT	Tên công ty	Diện tích (ha)	Lưu lượng dùng nước (m ³ /ngày)	Lưu lượng thải (m ³ /ngày)	Lưu lượng thải (l/s)
1	Cơ sở Đại Thành Phát	2,710	59,6	47,7	0,55
2	Công ty TNHH QT Minh Việt	3,180	70,0	56,0	0,65
3	Công ty CP Bao Bì Việt Phát	5,855	263,5	210,8	2,44
4	Công ty TNHH Sản xuất – TM Thuận Vĩnh Phát	4,857	218,6	174,9	2,02
5	Công ty TNHH Sản Xuất Minh Phát	2,496	54,9	43,9	0,51
6	Công ty TNHH Sản xuất – TM – DV Nhất Trí	3,946	86,8	69,4	0,80

Bảng 4.4 Lưu lượng dùng và thải nước của các doanh nghiệp trong KCN Tân Phú Trung (tt)

STT	Tên công ty	Diện tích (ha)	Lưu lượng dùng nước (m ³ /ngày)	Lưu lượng thải (m ³ /ngày)	Lưu lượng thải (l/s)
7	DNTN Vưu Hồng Sơn	3,379	152,0	121,6	1,41
8	Công ty TNHH Sản xuất Giấy & Bao Bì Tiến Phát	2,718	122,3	97,9	1,13
9	Công ty TNHH Sản Xuất Giấy & Bao Bì Tân Phú Trung	3,206	144,3	115,4	1,34
10	Công ty XNK – TM Hiệp Thành	2,679	120,5	96,4	1,12
11	Cơ sở Phú Thành	3,445	155,0	124,0	1,44
12	Công ty TNHH Sản xuất – TM Dệt Phú Sỹ	4,066	183,0	146,4	1,69
13	Công ty TNHH Sản Xuất – TM Vạn Thành	5,677	124,9	99,9	1,16
14	Công ty TNHH Sản Xuất – TM Bao Bì Phương Nam	4,532	204,0	163,2	1,89
15	Công ty TNHH Sản Xuất – TM Vạn Hưng	3,938	86,6	69,3	0,80
16	DNTN Sản Xuất – TM – DV Thành Đạt	2,032	44,7	35,8	0,41
17	Công ty TNHH Sản xuất – TM Thành Long	1,606	72,3	57,8	0,67
18	Hợp tác xã Sản Xuất – TM Tấn Thành	1,822	82,0	65,6	0,76
19	Cơ sở Thành Nam	3,235	145,6	116,5	1,35
20	Công ty TNHH Sản Xuất – PT – TM Vạn Phát	1,616	35,5	28,4	0,33
21	Công ty TNHH Nam Phương VN	3,794	170,7	136,6	1,58
22	Chi nhánh DNTN chế biến cao su TM Huy Thịnh	5,045	111,0	88,8	1,03
23	DNTN Sản xuất TM Kim Gia Lai (cs Buta)	2,520	113,4	90,7	1,05
24	Công ty TNHH Sản Xuất – TM – DV Khánh Nhiên	2,525	55,5	44,4	0,51
25	Cơ sở Hải Thành	5,055	227,5	182,0	2,11
26	Cơ sở Tiến Đạt	4,835	106,4	85,1	0,99
27	Công ty TNHH Sản Xuất – TM Hồng Lợi	3,663	164,8	131,9	1,53

Bảng 4.4 Lưu lượng dùng và thải nước của các doanh nghiệp trong KCN Tân Phú Trung (tt)

STT	Tên công ty	Diện tích (ha)	Lưu lượng dùng nước (m ³ /ngày)	Lưu lượng thải (m ³ /ngày)	Lưu lượng thải (l/s)
28	DN Sản Xuất – TM Nghĩa Thành	4,884	107,4	86,0	0,10
29	DNTN Thăng Tiến	3,634	163,5	130,8	1,51
30	DNTN Đình Thắng	3,594	79,1	63,3	0,73
31	DNTN Đình Long	4,467	201,0	160,8	1,86
32	Công ty Liên Doanh Quán Hào	3,421	75,3	60,2	0,70
33	Công ty TNHH TM – DV Lư Cẩm	2,914	131,1	104,9	1,21
34	Công ty TNHH Tân Nghệ Phát	3,472	76,4	61,1	0,71
35	DNTN Thăng Long	3,582	161,2	129,0	1,49
36	Cơ sở Hưng Phát (Vạn Hưng)	3,173	69,8	55,8	0,65
37	Công ty TNHH TM – Sản Xuất – XD Phát Thành	2,547	114,6	91,7	1,06
38	Công ty TNHH LD Excell Kind	2,295	50,5	40,4	0,47
39	Công ty TNHH Phú Nhuận	7,191	323,6	258,9	3,00
40	Công ty TNHH Sản Xuất – TM – DV Nghiệp Hưng	4,970	109,3	87,5	1,01
41	Công ty TNHH Sản Xuất – TM DV Đoàn Hưng Thịnh	3,655	164,5	131,6	1,52
42	Công ty TNHH Sản Xuất – TM – DV An Tiến Lợi	6,389	140,6	112,4	1,30
43	Công ty TNHH Sản Xuất – TM – DV Tường Trung	3,230	71,1	56,9	0,66
44	Công ty Cổ Phần Một Thành Viên Quế Lâm Phương Nam	3,235	71,2	56,9	0,66
45	Cơ sở Tân Đông Á	2,690	59,2	47,4	0,55
46	Cơ sở Muối Thông Tính	3,509	77,2	61,8	0,72
47	Công ty TNHH Sáng Trí	3,339	150,2	120,2	1,39
48	Công ty Cổ Phần Thủy Sản Số 1	3,010	66,2	53,0	0,61

Bảng 4.4 Lưu lượng dùng và thải nước của các doanh nghiệp trong KCN Tân Phú Trung (tt)

STT	Tên công ty	Diện tích (ha)	Lưu lượng dùng nước (m ³ /ngày)	Lưu lượng thải (m ³ /ngày)	Lưu lượng thải (l/s)
49	Công ty TNHH Sản Xuất – MB Giấy Tân Nhật Dũng	2,514	113,1	90,5	1,05
50	Công ty Cổ Phần Nhựa Trường Thịnh	2,245	49,4	39,5	0,46
51	Công ty TNHH Sản Xuất – DV – TM Tiến Thịnh	2,966	133,5	106,8	1,24
52	Công ty TNHH SCG Trading Việt Nam	3,575	160,9	128,7	1,49
53	Công ty TNHH Hoàn Mỹ	3,858	84,9	67,9	0,79
54	Công ty TNHH Sản Xuất – TM Kim Ân	3,422	154,0	123,2	1,43
55	Công ty Cổ Phần Dây Cáp Điện Việt Nam (Cadivi)	3,870	85,1	68,1	0,79
56	Tập Đoàn Viễn Thông Quân Đội - Viettel	3,406	153,3	122,6	1,42
57	Công ty CP TV.Window	3,892	85,6	68,5	0,79
58	Công ty TNHH Giải Pháp Sợi Thông Minh	2,926	64,4	51,5	0,60
59	Công ty Cổ Phần Nakycoco	2,009	44,2	35,4	0,41
60	Công ty TNHH Sản Xuất SJ	1,897	41,7	33,4	0,39
61	Công ty TNHH Hùng Loa Việt Nam	2,488	54,7	43,8	0,51
62	Công ty TNHH Sản Xuất – TM Tô Ba	3,892	85,6	68,5	0,79
63	Công ty TNHH International Food Master	3,557	78,3	62,6	0,73
64	A1	3,946	157,8	126,3	1,46
65	A2	2,679	107,2	85,7	0,99
66	A3	0,942	37,7	30,2	0,35
67	A4	2,892	115,7	92,6	1,07
68	A5	2,822	112,9	90,3	1,05
69	A6	1,482	59,3	47,4	0,55
70	B1	3,889	155,6	124,5	1,44
71	B2	3,793	151,7	121,4	1,41
72	B3	1,993	79,7	63,8	0,74
73	B4	4,003	160,1	128,1	1,48

Bảng 4.4 Lưu lượng dùng và thải nước của các doanh nghiệp trong KCN Tân Phú Trung (tt)

STT	Tên công ty	Diện tích (ha)	Lưu lượng dùng nước (m ³ /ngày)	Lưu lượng thải (m ³ /ngày)	Lưu lượng thải (l/s)
74	B5	3,905	156,2	125,0	1,45
75	B6	2,050	82,0	65,6	0,76
76	C1	3,996	159,8	127,9	1,48
77	C2	3,893	155,7	124,6	1,44
78	C3	2,047	81,9	65,5	0,76
79	C4	3,582	143,3	114,6	1,33
80	C5	3,539	141,6	113,3	1,31
81	C6	1,859	74,4	59,5	0,69
82	E3	4,003	160,1	128,1	1,48
83	F1	3,665	146,6	117,3	1,36
84	F2	3,660	146,4	117,1	1,36
85	F3	3,675	147,0	117,6	1,36
86	F4	3,675	147,0	117,6	1,36
Tổng		292,765	10148	8118	94

Xác định lưu lượng các tuyến ống

Bảng 4.5 Lưu lượng tính toán của tuyến cống chính

Đoạn cống	Ký hiệu			Vận chuyển	Lưu lượng trung bình	Lưu lượng tổng cộng (l/s)	Hệ số không điều hòa	Lưu lượng lớn nhất (l/s)
	Độc đường	Nhánh bên	Thứ tự các phân diện tích					
1-2	c4, c5, c6	0	0		0	3,33	3	9,99
2-3	f3, f4	a1, a2, a3, a4, a5, a6, b1, b2, b3, b6, b4, b5, c1, c2, c3	c4, c5, c6		16,4	2,72	2	44,9
3-4	i3		a1, a2, a3, a4, a5, a6, b1, b2, b3, b6, b4, b5, c1, c2, c3, c4, c5, c6, f3, f4		0	0,6	2	46,1
4-5	m5, m6	n3, n2, n1, k2, k1, g2, d1, g1, h2, l1, d3, d4, e1, e2, g3, g4, h1, n6, n5, n4, q2, q1, k5, k4, k3, l2, e3, e4, f1, f2, h3, h4, i1	i3	a1, a2, a3, a4, a5, a6, b1, b2, b3, b6, b4, b5, c1, c2, c3, c4, c5, c6, f3, f4, i3	32,11	2,2	1,6	91,776
5-6	u4, u5, u6		a1, a2, a3, a4, a5, a6, b1, b2, b3, b6, b4, b5, c1, c2, c3, c4, c5, c6, f3, f4, i3, n3, n2, n1, k2, k1, g2, d1, g1, h2, l1, d3, d4, e1, e2, g3, g4, h1, n6, n5, n4, q2, q1, k5, k4, k3, l2, e3, e4, f1, f2, h3, h4, i1, l4, l3, m3, m2, i2, m1, m4, m5, m6		0	3,29	1,6	97,04
6-7	v4, v5	p1, p3, p2, p4, q8, q9, q3, q6, q7, q4, q5, u1, u2, q10, v2, v3, u3, v2	a1, a2, a3, a4, a5, a6, b1, b2, b3, b6, b4, b5, c1, c2, c3, c4, c5, c6, f3, f4, i3, n3, n2, n1, k2, k1, g2, d1, g1, h2, l1, d3, d4, e1, e2, g3, g4, h1, n6, n5, n4, q2, q1, k5, k4, k3, l2, e3, e4, f1, f2, h3, h4, i1, l4, l3, m3, m2, i2, m1, m4, m5, m6, u4, u5, u6		23,56	2,47	1,6	138,688
					60,65	60,65		

Độ sâu chôn công thoát nước**Đoạn 1-2**

Lấy độ sâu chôn công đầu tiên tại giếng 1 là 1 m.

Cốt đáy công bằng hiệu số giữa cốt mặt đất và độ sâu chôn công là $1,7 - 1 = 0,7$ m

Lưu lượng tính toán $Q_{tt} = 9,99$ (l/s)

Chiều dài đoạn ống $l = 485$ m

Tra bảng thủy lực ta có: $d = 300$ mm; $v = 0,5$ m/s; $i = 0,0025$; $h/d = 0,3 \rightarrow h = 0,09$ m

Tổn thất áp lực trên đoạn 1-2 là:

$$h = i \times l = 0,0025 \times 485 = 1,21 \text{ (m)}$$

Cốt đáy công tại giếng số 2 bằng hiệu số giữa cốt đáy công tại giếng 1 và tổn thất áp lực trên đoạn công 1-2

$$0,8 - 1,21 = -0,41 \text{ (m)}$$

Mức nước trong công tại giếng 1:

$$\frac{h}{D} D + 0,09 = 0,09 + 0,8 = 0,89 \text{ (m)}$$

Mức nước trong công tại giếng 2:

$$\frac{h}{D} D + (-0,41) = 0,09 - 0,41 = -0,32 \text{ (m)}$$

Đoạn 2-3

- Đường kính đoạn 2-3: $d = 400$ mm; $h/d = 0,48 \rightarrow h_{2-3} = 0,19$ m
- Tổn thất áp lực trên đoạn công 2-3: $h_{2-3} = 1,16$ m
- Cốt mặt đất đầu (tại vị trí 2): $h_{mdd2} = 1,6$ m
- Cốt mặt đất cuối (tại vị trí 3): $h_{mdc3} = 1,6$ m
- Cốt đáy công đầu (h_{dcd2}): $h_{dcd2} = h_{cmn2} - h_{d2-3} = -0,32 - 0,19 = -0,51$ m
- Cốt đáy công cuối (h_{dcc3}): $h_{dcc3} = h_{dcd2} - h_{d2-3} = -0,51 - 1,16 = -1,67$ m
- Độ sâu chôn công đầu: (h_{ccd2}): $h_{ccd2} = 2,11$ m
- Độ sâu chôn công cuối: (h_{ccc3}): $h_{ccc3} = h_{mdc3} - h_{dcc3} = 1,6 - (-1,67) = 3,27$ m
- Cốt mặt nước đầu (h_{mnd2}): $h_{mnd2} = -0,32$ m
- Cốt mặt nước cuối (h_{mnc3}): $h_{mnc3} = h_{dcc3} - h_{d2-3} = -0,32 - 1,16 = -1,48$ m

Tính toán tương tự cho các đoạn ống còn lại, ta được bảng tính toán thủy lực

Bảng 4.6 Tính toán thủy lực cho tuyến cống chính 1-2-3-4-5-6-7

Đoạn cống	Qt (l/s)	Chiều dài (m)	D (mm)	Độ dốc i	Độ đầy		Tốc độ (m/s)	Tồn thất áp lực (m)	Cao độ tính toán (m)						Độ sâu chôn cống (m)	
					h/d	hd			Mặt đất		mặt nước		Đáy cống		Đầu	Cuối
									Đầu	Cuối	Đầu	Cuối	Đầu	Cuối		
Tuyến cống chính 1-2-3-4-5-6-7																
1-2	9,99	485	300	0,0035	0,30	0,09	0,59	1,70	1,6	0,79	-0,91	0,70	-1,00	1,00	1,00	2,60
2-3	44,9	463	400	0,003	0,45	0,18	0,81	1,39	1,6	-0,91	-2,30	-1,09	-2,48	2,69	2,69	4,08
3-4	46,1	354	400	0,003	0,46	0,18	0,82	1,06	1,7	-2,30	-3,36	-2,48	-3,54	4,08	4,08	5,24
4-5	91,776	553	500	0,0035	0,67	0,34	1,02	1,94	1,7	-3,36	-5,29	-3,70	-5,63	5,40	5,40	7,33
5-6	97,04	602	500	0,0025	0,53	0,26	0,92	1,51	1,8	-5,29	-6,80	-5,56	-7,06	7,36	7,36	8,86
6-7	138,69	392	600	0,0018	0,54	0,32	0,91	0,71	1,8	-6,80	-7,50	-7,12	-7,83	8,92	8,92	9,63

Tính toán tương tự, ta được bảng tính toán thủy lực cho tuyến cống nhánh

Bảng 4.7 Tính toán thủy lực cho các tuyến cống nhánh

Đoạn cống	Qt (l/s)	Chiều dài (m)	D (mm)	Độ dốc i	Độ đầy		Tốc độ (m/s)	Tồn thất áp lực (m)	Cao độ tính toán (m)						Độ sâu chôn cống (m)	
					h/d	hd			Mặt đất		Vòm cống		Đáy cống		Đầu	Cuối
									Đầu	Cuối	Đầu	Cuối	Đầu	Cuối		
Tuyến cống nhánh 11-12-17																
11-12	7,35	505	200	0,005	0,40	0,08	0,62	2,53	1,4	0,78	-1,74	0,70	-1,83	0,70	0,70	3,23
12-17	8,4	198	200	0,005	0,43	0,09	0,64	0,99	1,4	-1,74	-2,73	-1,83	-2,82	3,23	3,23	4,22
Tuyến cống nhánh 16-17																
16-17	13,73	481	300	0,0035	0,35	0,10	0,64	1,68	1,4	0,80	-0,88	0,70	-0,98	0,70	0,70	2,38
Tuyến cống nhánh 17-21																

Lưu ý: Lưu ý để giải quyết lưu ý cuối

Bảng 4.7 Tính toán thủy lực cho các tuyến cống nhánh (tt)

Đoạn cống	Qt (l/s)	Chiều dài (m)	D (mm)	Độ dốc i	Độ dày		Tốc độ (m/s)	Tồn thất áp lực (m)	Cao độ tính toán (m)						Độ sâu chôn cống (m)				
					h/d	hd			Mặt đất		Vòm cống		Đáy cống		Đầu	Cuối	Đầu	Cuối	
									Đầu	Cuối	Đầu	Cuối	Đầu	Cuối					
17-21	24,48	408	300	0,004	0,46	0,14	0,77	1,63	1,6	1,6	1,6	0,77	-0,87	0,90	-1,00	0,70	2,60	4,47	6,10
Tuyến cống nhánh 20-21-2																			
20-21	14,63	470	300	0,0035	0,42	0,13	0,70	1,65	1,6	1,6	0,77	-0,87	0,90	-1,00	0,70	2,60			
21-2	32,8	413	300	0,0035	0,56	0,17	0,80	1,45	1,7	1,7	-4,37	-5,81	-4,54	-5,98	6,24	7,68			
Tuyến cống nhánh 15-14-8																			
15-14	8,07	342	200	0,005	0,42	0,08	0,64	0,005	0,9	0,9	-5,81	-7,52	-5,90	-7,61	6,80	8,51			
14-8	10,23	619	300	0,0045	0,28	0,08	0,64	0,0045	0,4	0,4	-7,52	-10,31	-7,61	-10,39	8,01	10,79			
Tuyến cống nhánh 34-13-8-9																			
34-13	1,23	387	200	0,005	0,16	0,03	0,38	0,005	0,5	0,5	-0,17	-2,10	-0,20	-2,14	0,70	2,64			
13-8	3,15	346	200	0,005	0,26	0,05	0,50	0,005	0,2	0,2	-2,10	-3,83	-2,15	-3,88	2,35	4,08			
8-9	16,15	300	300	0,0035	0,42	0,13	0,71	0,0035	0,4	0,4	-10,31	-11,36	-10,44	-11,49	10,84	11,89			
Tuyến cống nhánh 33-18																			
33-18	7,26	401	200	0,005	0,40	0,08	0,62	2,01	0,5	0,5	-0,12	-2,13	-0,20	-2,21	0,70	2,71			
18-9	9,57	319	300	0,004	0,28	0,08	0,60	1,28	0,2	0,2	-2,13	-3,40	-2,21	-3,48	2,33	3,68			
Tuyến cống nhánh 26-19-9-10																			
26-19	12,63	374	300	0,004	0,32	0,10	0,65	1,50	0,9	0,9	-3,40	-4,90	0,20	-4,99	0,70	5,89			
19-9	20,55	555	300	0,0035	0,44	0,13	0,72	1,94	0,4	0,4	-4,90	-6,84	-5,03	-6,97	5,30	7,37			
9-10	40,36	423	300	0,004	0,62	0,19	0,88	1,69	1,2	1,2	-11,15	-12,84	-11,34	-13,03	12,54	14,23			
Tuyến cống nhánh 32-22-10																			
32-22	13,3	436	300	0,0035	0,34	0,10	0,63	1,53	1,5	1,5	0,90	-0,62	0,80	-0,73	0,70	2,23			
22-10	11,22	345	300	0,0035	0,31	0,09	0,60	1,21	1	1	-0,62	-1,83	-0,72	-1,93	1,72	2,93			

Bảng 4.7 Tính toán thủy lực cho các tuyến cống nhánh (tt)

Đoạn cống	Qt (l/s)	Chiều dài (m)	D (mm)	Độ dốc i	Độ đầy		Tốc độ (m/s)	Tồn thất áp lực (m)	Cao độ tính toán (m)						Độ sâu chôn cống (m)			
					h/d	hd			Mặt đất		Vòm cống		Đáy cống		Đầu	Cuối	Đầu	Cuối
									Đầu	Cuối	Đầu	Cuối	Đầu	Cuối				
Tuyến cống nhánh 23-10-4																		
23-10	14,68	45	300	0,0035	0,42	0,13	0,70	0,16	1,2	1,2	0,63	0,47	0,50	0,34	0,70	0,86		
10-4	57,8	408	400	0,0025	0,55	0,22	0,81	1,02	1,7	1,7	-13,05	14,07	-13,27	-14,29	14,97	15,99		
Tuyến cống 25-24-27																		
25-24	3,48	433	200	0,005	0,27	0,05	0,51	2,17	1,4	1,4	0,75	-1,41	0,70	-1,47	0,70	2,87		
24-27	12,54	360	300	0,004	0,32	0,10	0,65	1,44	1,4	1,4	-1,41	-2,85	-1,51	-2,95	2,91	4,35		
Tuyến cống nhánh 28-27-30																		
28-27	8,67	426	200	0,005	0,44	0,09	0,65	2,13	1,4	1,4	0,79	-1,34	0,70	-1,43	0,70	2,83		
27-30	27,68	492	300	0,004	0,49	0,15	0,80	1,97	1,6	1,6	-2,85	-4,82	-3,00	-4,97	4,60	6,57		
Tuyến cống nhánh 29-30																		
29-30	14,19	507	300	0,0045	0,33	0,10	0,70	2,28	1,6	1,6	1,00	-1,28	0,90	-1,38	0,70	2,98		
Tuyến cống nhánh 31-30-6																		
31-30	14,52	380	300	0,005	0,32	0,10	0,73	1,90	1,6	1,6	1,00	-0,90	0,90	-1,00	0,70	2,60		
30-6	47,12	496	400	0,003	0,47	0,19	0,82	1,49	1,8	1,8	-4,82	-6,31	-5,01	-6,49	6,81	8,29		

4.3.2 Tính toán mạng lưới thoát nước mưa

Khu công nghiệp Tân Phú Trung thuộc Huyện Củ Chi, Tp. HCM nên số liệu thực tế q_{20} , C, b, n lấy từ Tp. HCM để tính toán cho khu vực thiết kế.

$$b = 28,53; C = 0,2286; n = 1,075, q_{20} = 302,4 \text{ l/s}$$

$$q = \frac{(20 + 28,53)^{1,075} \times 302,4 \times [1 + 0,2286 \times \lg(5)]}{(t + 28,53)^{1,075}} = \frac{22773}{(t + 28,53)^{1,075}} \text{ (l/s.ha)}.$$

$$\text{Vận lưu lượng tính toán nước mưa } Q = 0,7 \times 1 \times \frac{22773}{(t + 28,53)^{1,075}} \times F \text{ (l/s)}.$$

Tính toán lưu lượng nước mưa cho từng đoạn ống

Sử dụng ống tròn được đúc bằng bê tông cốt thép để lắp đặt cho mạng lưới thoát nước mưa. Giá thành rẻ hơn các loại ống khác và công nghệ sản xuất cũng đơn giản, được sử dụng phổ biến trong và ngoài nước .

Chọn phương pháp nối ống theo mỗi nối cứng không cho phép xô dịch theo 2 phương, đơn giản và rẻ tiền. Tính toán thủy lực cho từng đoạn ống phải tuân theo các quy định về: vận tốc tối thiểu (v_{\min}), độ dốc tối thiểu (i_{\min}), đường kính tối thiểu (d_{\min}),...

Dựa vào đặc điểm của địa hình và mặt bằng quy hoạch của KCN ta vạch tuyến thoát nước mưa như sau:

Bảng 4.8 Diện tích các đoạn cống phục vụ

Đoạn ống	Chiều dài (m)	Kí hiệu khu vực đoạn cống phục vụ	Diện tích dòng chảy (ha)			Chu kì ngập lụt P (năm)
			Đọc đường	Vận chuyển	Tổng cộng	
1-cx	548,04	1a,1b,1c	7,57		7,57	5
2-cx	519,08	1d,1e,1f	7,20		7,20	5
3-cx	517,02	2a,2b,2c	9,67		9,67	5
4-cx	516,23	2d,2e,2f	9,96		9,96	5
5-cx	518,30	3a,3b,3c	9,94		9,94	5
6-cx	524,04	3d,3e,3f	8,98		8,98	5
Tuyến cống 7-8-10-cx						
7-8	398,23	4a	2,00		2,00	5
8-10	253,65	4b,4d	5,22	2,00	7,22	5
Tuyến cống 9-10-cx						
9-10	410,67	4c	1,90		1,90	5
Tuyến cống 11-12-13-10-cx						
11-12	335,64	7a	2,51		2,51	5
12-13	309,78	7b,7d	5,98	2,51	8,49	5
13-10	396,83	7c	2,25	8,49	10,74	5

Bảng 4.8 Diện tích các đoạn công phục vụ (tt)

Đoạn ống	Chiều dài (m)	Kí hiệu khu vực đoạn công phục vụ	Diện tích dòng chảy (ha)			Chu kì ngập lụt P (năm)
			Đọc đường	Đọc đường	Đọc đường	
10-cx	28,00	4,7	19,86		19,86	5
14-cx	383,97	5a,5b	7,45		7,45	5
15-cx	421,08	8a,8b	7,43		7,43	5
16-cx	402,41	5c,5d	7,87		7,87	5
17-cx	328,26	8c,8d	7,29		7,29	5
18-cx	395,18	6a,6b	7,33		7,33	5
19-cx	396,16	9a,9b	7,30		7,30	5
20-cx	409,22	6c,6d	7,35		7,35	5
21-cx	351,67	9c,9d	6,25		6,25	5
Tuyến công 22-23-24-25-cx						
22-23	586,41	10c,10b	7,09		7,09	5
23-24	326,27	10a,10d	6,57	7,09	13,66	5
24-25	529,20	10e,10f	5,92	13,66	19,59	5
Tuyến công 26-27-28-cx						
26-27	344,63	13b,13c	6,41		6,41	5
27-28	354,20	13a,13d	3,43	6,41	9,84	5
Tuyến công 29-28-25-cx						
29-28	413,67	13e,13f	4,85		4,85	5
28-25	25,00	13	14,69		14,69	5
25-cx	18,00	10,13	34,27		34,27	5
30-cx	526,99	11a,11b	10,04		10,04	5
31-cx	440,31	14a,14b,14c	11,36		11,36	5
32-cx	523,83	11c,11d	12,15		12,15	5
33-cx	513,65	14d,14e,14f	12,41		12,41	5
34-cx	523,95	12a,12b,12c	8,38		8,38	5
35-cx	534,70	15a,15b,15c	12,18		12,18	5
36-cx	504,02	12d,12e,12f	9,60		9,60	5
37-cx	614,96	15d,15e,15f	11,40		11,40	5
Tuyến công 38-39-40-41-cx						
38-39	445,28	16b	5,68		5,68	5
39-40	372,46	16a,16c	7,98		7,98	5
40-41	440,00	16d	4,07		4,07	5
41-cx	17,50	16	17,72		17,72	5
42-cx	435,76	17a,17b,17c	11,74		11,74	5
43-cx	433,17	17d,17e	9,49		9,49	5
44-cx	428,66	18a,18b,18c	9,13		9,13	5
45-cx	432,28	18d,18e,18f	9,85		9,85	5

Tính toán cụ thể cho tuyến cống 22-23-24-25-cx**Đoạn 22 – 23**

Diện tích phục vụ $F = 10,45$ ha

Chiều dài đoạn cống $l = 586,41$ m

Giả sử vận tốc trong cống là $v_o = 1,25$ m/s

$$\text{Vậy } t_{tt} = 10 + 2 \times \frac{l_o}{60 \times v_o} = 10 + 2 \times \frac{586,41}{60 \times 1,25} = 25,64 \text{ (phút)}$$

Lưu lượng nước mưa

$$Q = \psi \times F \times \frac{A}{T_n} = 0,76 \times 1 \times 256,81 \times 10,45 = 2039,55 \text{ (l/s)}$$

Tra bảng tính toán thủy lực cống và mương nước thải (Trần Hữu Uyển, 2014), đối với trường hợp nước chảy đầy cống $h/d = 1$

Ta có: $D = 1400$, $i = 0,001$, $v_{thực} = 1,39$ m/s

Chênh lệch giá trị vận tốc giữa thực tế và lý thuyết

$$\%v = \frac{1,25 - 1,39}{1,25} \times 100\% = -11,2\% < 15\%$$

Tổn thất áp lực

$$h = i \times l = 0,001 \times 586,41 = 0,59 \text{ m}$$

Đoạn 23 – 24

Diện tích phục vụ $F = 13,66$ ha

Chiều dài đoạn cống $l = 326,27$ m

Giả sử vận tốc trong cống là $v_o = 2,15$ m/s

$$\text{Vậy } t_{tt} = 10 + 2 \times \frac{l_o}{60 \times v_o} = 10 + 2 \times \frac{326,27}{60 \times 2,15} = 15,06 \text{ (phút)}$$

Lưu lượng nước mưa

$$Q = \psi \times F \times \frac{A}{T_n} = 0,76 \times 1 \times 455,02 \times 13,66 = 4723,88 \text{ l/s}$$

Tra bảng tính toán thủy lực cống và mương nước thải (Trần Hữu Uyển, 2014), đối với trường hợp nước chảy đầy cống $h/d = 1$

Ta có: $D = 1750$, $i = 0,002$, $v_{thực} = 2,34$ m/s

Chênh lệch giá trị vận tốc giữa thực tế và lý thuyết

$$\%v = \frac{2,15 - 2,34}{2,15} \times 100\% = -8,84\% < 15\%$$

Tổn thất áp lực

$$h = i \times l = 0,002 \times 326,27 = 0,651 \text{ m}$$

Tính toán tương tự cho các đoạn ống còn lại, ta có kết quả bảng tính toán lưu lượng như sau.

Đoạn 24-25

Diện tích phục vụ $F = 19,58 \text{ ha}$

Chiều dài đoạn cống $l = 529,20 \text{ m}$

Giả sử vận tốc trong cống là $v_o = 2,15 \text{ m/s}$

$$\text{Vậy } t_{tt} = 10 + 2 \times \frac{l_o}{60 \times v_o} = 10 + 2 \times \frac{529,20}{60 \times 2,15} = 19,58 \text{ (phút)}$$

Lưu lượng nước mưa

$$Q = \psi \times F \times \frac{A}{T_n} = 0,76 \times 1 \times 371,07 \times 19,58 = 5523,18 \text{ l/s}$$

Tra bảng tính toán thủy lực cống và mương nước thải (Trần Hữu Uyển, 2014), đối với trường hợp nước chảy đầy cống $h/d = 1$

Ta có: $D = 2000$, $i = 0,002$, $v_{thực} = 1,87 \text{ m/s}$

Chênh lệch giá trị vận tốc giữa thực tế và lý thuyết

$$\%v = \frac{2,15 - 1,87}{2,15} \times 100\% = 13,02\% < 15\%$$

Tổn thất áp lực

$$h = i \times l = 0,002 \times 529,20 = 1,06 \text{ (m)}$$

Tính toán tương tự cho các đoạn cống còn lại, ta được bảng lưu lượng nước mưa

Bảng 4.9 Thống kê tính toán lưu lượng nước mưa của các đoạn cống

Đoạn cống	Chiều dài (m)	Diện tích dòng chảy (ha)	V _{giả thiết} (m/s)	Thời gian mưa (phút)		Hệ số dòng chảy	q (l/s.ha)	Hệ số mưa Không đều	Q _{tt} (l/s)	V _{thực tế} (m/s)	Chênh lệch vận tốc (%V)	D (mm)	Độ dốc i	Tồn thất áp lực (m)
				T ₀	T _{tt}									
1-cx	548	7,57	1,3	14,05	24,05	0,76	275,05	1	1582	1,39	-6,9	1200	0,002	1,10
2-cx	519	7,20	1,3	13,31	23,31	0,76	284,48	1	1556	1,37	-5,4	1200	0,002	1,04
3-cx	517	9,67	1,5	11,49	21,49	0,76	310,46	1	2283	1,48	1,3	1400	0,002	1,03
4-cx	516	9,96	1,5	11,47	21,47	0,76	310,73	1	2352	1,53	-2,0	1400	0,002	1,03
5-cx	518	9,94	1,5	11,52	21,52	0,76	310,02	1	2341	1,52	-1,3	1400	0,002	1,04
6-cx	524	8,98	1,5	11,65	21,65	0,76	308,06	1	2103	1,52	-1,3	1400	0,001	0,52
Tuyến cống 7-8-10-cx														
7-8	398	2,00	1,5	8,85	18,85	0,76	357,44	1	543	1,38	8,0	700	0,002	0,80
8-10	254	7,22	1,5	5,64	15,64	0,76	436,96	1	2399	1,56	-4,0	1400	0,002	0,51
Tuyến cống 9-10-cx														
9-10	411	1,90	1,3	10,53	20,53	0,76	326,08	1	470	1,20	7,7	700	0,002	0,82
Tuyến cống 11-12-13-10-cx														
11-12	336	2,51	1,5	7,46	17,46	0,76	388,14	1	742	1,46	2,7	800	0,004	1,34
12-13	310	8,49	1,5	6,88	16,88	0,76	402,36	1	2596	1,47	2,0	1500	0,001	0,31
13-10	397	10,74	1,5	8,82	18,82	0,76	358,07	1	2921	1,45	3,3	1600	0,002	0,79
10-cx	28	19,86	1,98	0,47	10,47	0,76	672,42	1	5791	2,06	-4,0	2000	0,002	0,06
14-cx	384	7,45	1,4	9,14	19,14	0,76	351,57	1	1990	1,30	7,1	1400	0,002	0,77
15-cx	421	7,43	1,48	9,48	19,48	0,76	344,94	1	1949	1,69	-14,2	1400	0,002	0,84
16-cx	402	7,87	1,4	9,58	19,58	0,76	343,10	1	2053	1,34	4,3	1400	0,002	0,80
17-cx	328	7,29	1,4	7,82	17,82	0,76	379,78	1	2105	1,36	2,9	1400	0,002	0,66

Bảng 4.9 Thống kê tính toán lưu lượng nước mưa của các đoạn cống (tt)

Đoạn cống	Chiều dài (m)	Diện tích đồng chảy (ha)	V _{giả thiết} (m/s)	Thời gian mưa (phút)		Hệ số đồng chảy	q (l/s.ha)	Hệ số mưa không đều	Q _{tt} (l/s)	V _{thực tế} (m/s)	Chênh lệch vận tốc (%V)	D (mm)	Độ dốc i	Tổn thất áp lực (m)
				T ₀	T _{tt}									
18-cx	395	7,33	1,45	9,08	19,08	0,76	352,71	1	1964	1,27	12,4	1400	0,002	0,79
19-cx	396	7,30	1,5	8,80	18,80	0,76	358,38	1	1988	1,29	14,0	1400	0,002	0,79
20-cx	409	7,35	1,45	9,41	19,41	0,76	346,40	1	1935	1,26	13,1	1400	0,002	0,82
21-cx	352	6,25	1,48	7,92	17,92	0,76	377,40	1	1792	1,57	-6,1	1200	0,002	0,70
Tuyến cống 22-23-24-25-cx														
22-23	586	10,45	1,25	15,64	25,64	0,76	256,81	1	2040	1,39	-11,2	1400	0,001	0,59
23-24	326	13,66	2,15	5,06	15,06	0,76	455,02	1	4724	2,34	-8,8	1750	0,002	0,65
24-25	529	19,58	2,15	8,20	18,20	0,76	371,07	1	5523	1,87	13,0	2000	0,002	1,06
Tuyến cống 26-27-28-cx														
26-27	345	6,41	1,4	8,21	18,21	0,76	371,05	1	1807	1,59	-13,6	1200	0,002	0,69
27-28	354	9,84	1,4	8,43	18,43	0,76	366,12	1	2737	1,55	-10,7	1500	0,002	0,71
Tuyến cống 29-28-25-cx														
29-28	414	4,85	1,4	9,85	19,85	0,76	338,12	1	1247	1,57	-12,1	1000	0,002	0,83
28-25	25	14,69	1,6	0,52	10,52	0,76	704,24	1	3983	1,66	-3,7	1750	0,002	0,05
25-cx	18	34,27	1,8	0,33	10,33	0,76	1042,36	1	95071	1,59	11,7	2750	0,001	0,02
30-cx	527	10,04	1,5	11,71	21,71	0,76	307,06	1	2344	1,52	-1,3	1400	0,002	1,05
31-cx	440	11,36	1,5	9,78	19,78	0,76	339,31	1	2929	1,45	3,3	1600	0,002	0,88
32-cx	524	12,15	1,5	11,64	21,64	0,76	308,13	1	2844	1,61	-7,3	1500	0,002	1,05
33-cx	514	12,41	1,5	11,41	21,41	0,76	311,63	1	2939	1,46	2,7	1600	0,002	1,03
34-cx	524	8,38	1,46	11,96	21,96	0,76	303,28	1	1931	1,26	13,7	1400	0,002	1,05

Bảng 4.9 Thống kê tính toán lưu lượng nước mưa của các đoạn cống (tt)

Đoạn cống	Chiều dài (m)	Diện tích dòng chảy (ha)	V _{giả thiết} (m/s)	Thời gian mưa (phút)		Hệ số dòng chảy	q (l/s.ha)	Hệ số mưa Không đều	Q _{tt} (l/s)	V _{thực tế} (m/s)	Chênh lệch vận tốc (%V)	D (mm)	Độ dốc i	Tổn thất áp lực (m)
				T ₀	T _{tt}									
35-cx	535	12,18	1,5	11,88	21,88	0,76	304,48	1	2819	1,60	-6,7	1500	0,002	1,07
36-cx	504	9,60	1,5	11,20	21,20	0,76	315,01	1	2298	1,49	0,7	1400	0,002	1,01
37-cx	615	11,40	1,5	13,67	23,67	0,76	279,88	1	2425	1,57	-4,7	1400	0,002	1,23
Tuyến cống 38-39-40-41-cx														
38-39	445	5,68	1,35	10,99	20,99	0,76	318,33	1	1374	1,22	9,6	1200	0,002	0,89
39-40	372	13,65	2	6,21	16,21	0,76	420,44	1	4363	2,17	-8,5	1900	0,002	0,74
40-41	440	17,72	2,1	6,98	16,98	0,76	399,81	1	5384	2,31	-10,0	2000	0,002	0,88
41-cx	18	17,72	2,1	0,28	10,28	0,76	399,81	1	5384	2,31	-10,0	2000	0,002	0,04
42-cx	436	11,74	1,5	9,68	19,68	0,76	341,18	1	3045	1,51	-0,7	1600	0,001	0,44
43-cx	433	9,49	1,5	9,63	19,63	0,76	342,26	1	2469	1,60	-6,7	1400	0,002	0,87
44-cx	429	9,13	1,5	9,53	19,53	0,76	344,15	1	2389	1,55	-3,3	1400	0,002	0,86
45-cx	432	9,85	1,5	9,61	19,61	0,76	342,63	1	2565	1,45	3,3	1500	0,001	0,43

Bảng tính toán tuyến cống như sau:

Bảng 4.10 Tính toán thủy lực cho các tuyến cống thoát nước mưa

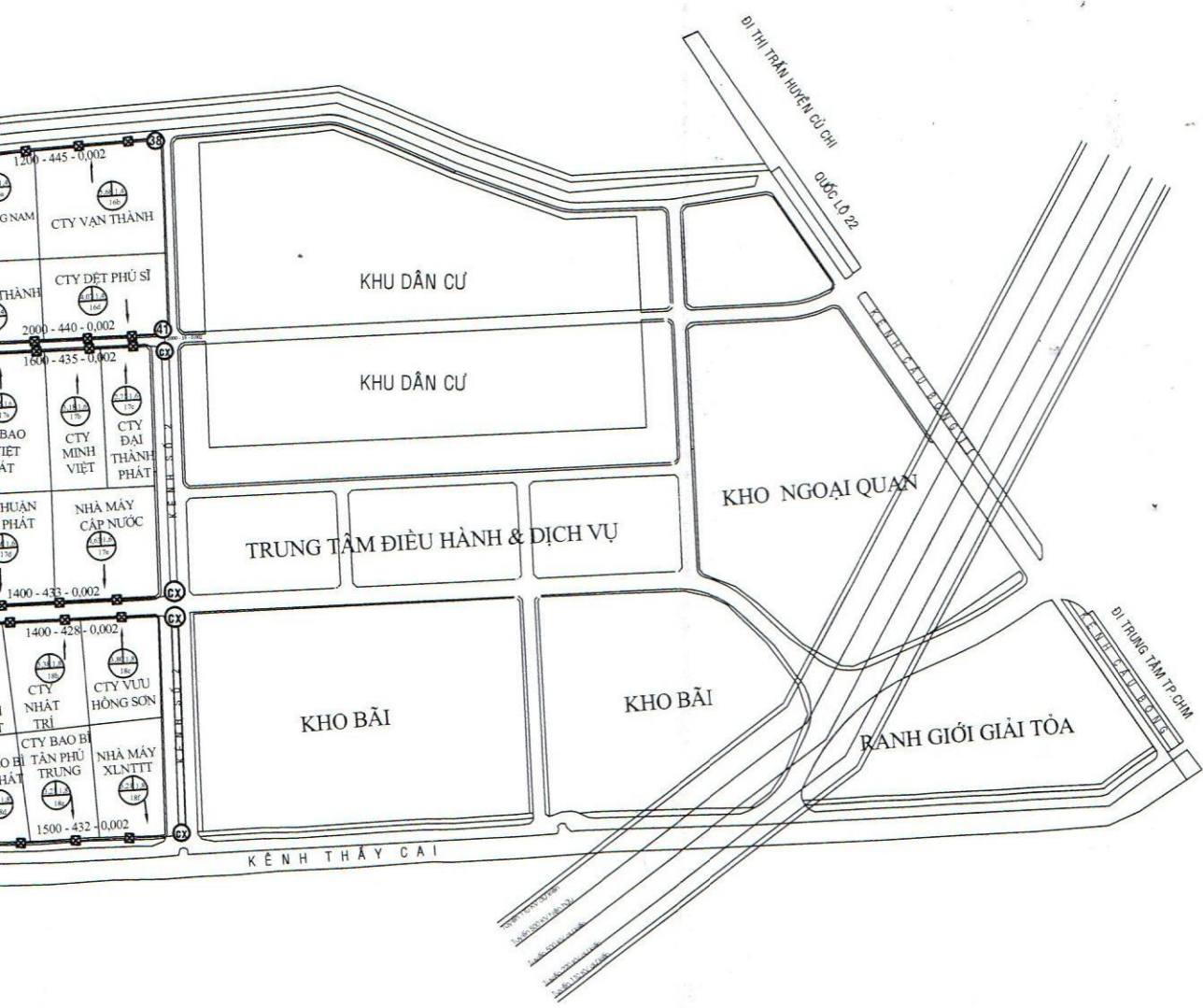
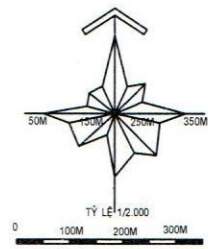
Đoạn cống	Qt (l/s)	Chiều dài (m)	Đường kính D (mm)	Độ dốc i	Tốc độ v (m/s)	Độ đầy	Tổn thất áp lực (m)	Cao độ tính toán (m)								Độ sâu chôn cống (m)			
								Mặt đất		Vòm ống		Đáy ống		Đầu	Cuối	Đầu	Cuối	Đầu	Cuối
								Đầu	Cuối	Đầu	Cuối	Đầu	Cuối						
								Đầu	Cuối	Đầu	Cuối	Đầu	Cuối						
1-cx	1582	548	1200	0,002	1,39	1	1,10	1,4	1,4	0,40	-0,70	-0,80	-1,90	1,0	2,10				
2-cx	1556	519	1200	0,002	1,37	1	1,04	1,4	1,4	0,40	-0,64	-0,80	-1,84	1,0	2,04				
3-cx	2283	517	1400	0,002	1,48	1	1,03	1,6	1,6	0,60	-0,43	-0,80	-1,83	1,0	2,03				
4-cx	2352	516	1400	0,002	1,53	1	1,03	1,6	1,6	0,60	-0,43	-0,80	-1,83	1,0	2,03				
5-cx	2341	518	1400	0,002	1,52	1	1,04	1,7	1,7	0,70	-0,34	-0,70	-1,74	1,0	2,04				
6-cx	2103	524	1400	0,001	1,52	1	0,52	1,7	1,7	0,70	0,18	-0,70	-1,22	1,0	1,52				
Tuyến cống 7-8-10-cx																			
7-8	543	398	700	0,002	1,38	1	0,80	0,5	0,5	-0,50	-1,30	-1,20	-2,00	1,0	1,80				
8-10	2399	254	1400	0,002	1,56	1	0,51	0,5	0,5	-1,30	-1,80	-2,70	-3,20	1,8	2,30				
Tuyến cống 9-10-cx																			
9-10	470	411	700	0,002	1,20	1	0,82	0,5	0,5	-0,50	-1,32	-1,20	-2,02	1,0	1,82				
Tuyến cống 11-12-13-10-cx																			
11-12	742	336	800	0,004	1,46	1	1,34	0,2	0,2	-0,80	-2,14	-1,60	-2,94	1,0	2,34				
12-13	2596	310	1500	0,001	1,47	1	0,31	0,2	0,2	-2,14	-2,45	-3,64	-3,95	2,3	2,65				
13-10	2921	397	1600	0,002	1,45	1	0,79	0,2	0,2	-2,45	-3,25	-4,05	-4,85	2,7	3,45				
10-cx	5791	28	2000	0,002	2,06	1	0,06	0,2	0,2	-3,25	-3,30	-5,25	-5,30	3,4	3,50				
14-cx	1990	384	1400	0,002	1,30	1	0,77	1,5	1,5	0,50	-0,27	-0,90	-1,67	1,0	1,77				
15-cx	1949	421	1400	0,002	1,69	1	0,84	1	1	0,00	-0,84	-1,40	-2,24	1,0	1,84				
16-cx	2053	402	1400	0,002	1,34	1	0,80	1,5	1,5	0,50	-0,30	-0,90	-1,70	1,0	1,80				

Bảng 4.10 Tính toán thủy lực cho các tuyến cống thoát nước mưa (tt)

Đoạn cống	Qt (l/s)	Chiều dài (m)	Đường kính D (mm)	Độ dốc i	Tốc độ v (m/s)	Độ đầy	Tồn thất áp lực (m)	Cao độ tính toán (m)							
								Mặt đất		Vòm ống		Đáy ống		Độ sâu chôn cống (m)	
								Đầu	Cuối	Đầu	Đầu	Cuối	Đầu	Cuối	Đầu
17-cx	2105	328	1400	0,002	1,36	1	0,66	1	0,00	-0,66	-1,40	-2,06	1,0	1,66	
18-cx	1964	395	1400	0,002	1,27	1	0,79	1,6	0,60	-0,19	-0,80	-1,59	1,0	1,79	
19-cx	1988	396	1400	0,002	1,29	1	0,79	1,6	0,60	-0,19	-0,80	-1,59	1,0	1,79	
20-cx	1935	409	1400	0,002	1,26	1	0,82	1,6	0,60	-0,22	-0,80	-1,62	1,0	1,82	
21-cx	1792	352	1200	0,002	1,57	1	0,70	1,6	0,60	-0,10	-0,60	-1,30	1,0	1,70	
Tuyến cống 22-23-24-25-cx															
22-23	2040	586	1400	0,001	1,39	1	0,59	0,4	0,4	-0,60	-1,19	-2,00	1,0	1,59	
23-24	4724	326	1750	0,002	2,34	1	0,65	0,4	0,4	-1,19	-1,84	-2,94	1,6	2,24	
24-25	5523	529	2000	0,002	1,87	1	1,06	0,4	0,4	-1,84	-2,90	-3,84	2,2	3,30	
Tuyến cống 26-27-28-cx															
26-27	1807	345	1200	0,002	1,59	1	0,69	0,9	0,9	-0,10	-0,79	-1,30	1,0	1,69	
27-28	2737	354	1500	0,002	1,55	1	0,71	0,9	0,9	-0,79	-1,50	-2,29	1,7	2,40	
Tuyến cống 29-28-25-cx															
29-28	1247	414	1000	0,002	1,57	1	0,83	0,9	0,9	-0,10	-0,93	-1,10	1,0	1,83	
28-25	3983	25	1750	0,002	1,66	1	0,05	0,9	0,9	-1,50	-1,55	-3,25	2,4	3,30	
25-cx	95071	18	2750	0,001	1,59	1	0,02	0,4	0,4	-2,90	-2,92	-5,65	3,3	3,32	
30-cx	2344	527	1400	0,002	1,52	1	1,05	1,15	0,15	0,15	-0,90	-1,25	1,0	2,05	
31-cx	2929	440	1600	0,002	1,45	1	0,88	1,6	0,60	-0,28	-1,00	-1,88	1,0	1,88	
32-cx	2844	524	1500	0,002	1,61	1	1,05	1,15	0,15	-0,90	-1,35	-2,40	1,0	2,05	
33-cx	2939	514	1600	0,002	1,46	1	1,03	1,6	0,60	-0,43	-1,00	-2,03	1,0	2,03	
34-cx	1931	524	1400	0,002	1,26	1	1,05	1,7	0,70	-0,35	-0,70	-1,75	1,0	2,05	

Bảng 4.10 Tính toán thủy lực cho các tuyến cống thoát nước mưa (tt)

KHU CÔNG NGHIỆP TÂN PHÚ TRUNG - CỬ CHI
TỶ LỆ 1:2000



TRƯỜNG ĐẠI HỌC DAN LẬP VÂN LANG KHOA CÔNG NGHỆ VÀ QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG		THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC KHU CÔNG NGHIỆP TÂN PHÚ TRUNG	
TRƯỞNG KHOA	GVC.TS TRẦN THỊ MỸ DIỆU	MẶT BẰNG MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC MƯA	
G.VHD	Th.S HO PHÙNG NGỌC THẢO		
SINH VIÊN	PHẠM VĂN SỸ	TỶ LỆ 1:2000	KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
	NGUYỄN THỊ THƠM		
CBCT		NGÀY NỘP 12/06/2015	NGÀY CHẤM 17/06/2015



Đoạn cống	Q _{tt} (l/s)	Chiều dài (m)	Đường kính D (mm)	Độ dốc i	Tốc độ v (m/s)	Độ dày (mm)	Tổn thất áp lực (m)	Cao độ tính toán (m)						Đoạn cống			
								Mặt đất		Vòm ống		Đáy ống		Đầu	Cuối	Đầu	Cuối
								Đầu	Cuối	Đầu	Đầu	Cuối	Đầu				
35-cx	2819	535	1500	0,002	1,60	1	1,07	1,8	1,8	0,80	-0,27	-0,70	-1,77	1,0	2,07		
36-cx	2298	504	1400	0,002	1,49	1	1,01	1,7	1,7	0,70	-0,31	-0,70	-1,71	1,0	2,01		
37-cx	2425	615	1400	0,002	1,57	1	1,23	1,8	1,8	0,80	-0,43	-0,60	-1,83	1,0	2,23		
Tuyến cống 38-39-40-41-cx																	
38-39	1374	445	1200	0,002	1,22	1	0,89	1,4	1,4	0,40	-0,49	-0,80	-1,69	1,0	1,89		
39-40	4363	372	1900	0,002	2,17	1	0,74	1,4	1,4	-0,49	-1,24	-2,39	-3,14	1,9	2,64		
40-41	5384	440	2000	0,002	2,31	1	0,88	1,4	1,4	-1,24	-2,12	-3,24	-4,12	2,6	3,52		
41-cx	5384	18	2000	0,002	2,31	1	0,04	1,4	1,4	-2,12	-2,15	-4,12	-4,15	3,5	3,55		
42-cx	3045	436	1600	0,001	1,51	1	0,44	1,65	1,65	0,65	0,21	-0,95	-1,39	1,0	1,44		
43-cx	2469	433	1400	0,002	1,60	1	0,87	1,65	1,65	0,65	-0,22	-0,75	-1,62	1,0	1,87		
44-cx	2389	429	1400	0,002	1,55	1	0,86	1,8	1,8	0,80	-0,06	-0,60	-1,46	1,0	1,86		
45-cx	2565	432	1500	0,001	1,45	1	0,43	1,8	1,8	0,80	0,37	-0,70	-1,13	1,0	1,43		