

KHOA XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tên đề tài:

**THIẾT KẾ CẤP THOÁT NƯỚC
KHU ĐÔ THỊ GOLDEN HILL- PHÂN KHU 4**

SVTH: Nguyễn Thái Học_ 20X2

GVHD: TS. Vũ Huy Công

Đà Nẵng, 2025

TÓM TẮT

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Thái Học

Số thẻ SV: 111200109

Lớp: 20X2

Đề án “Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 4” nhằm thiết kế hệ thống cấp thoát nước, phục vụ nhu cầu phát triển đô thị hiện đại, bền vững cho khu đô thị Golden Hills.

Phạm vi thiết kế bao gồm toàn bộ phân khu 4 – khu đô thị Golden Hills, chia thành các khu chức năng: nhà ở, thương mại – dịch vụ, công viên cây xanh, trường học và công trình công cộng.

Nội dung chính của đề án gồm ba phần:

- Thiết kế san nền: tính toán khối lượng san nền.
- Thiết kế hệ thống cấp nước: Nguồn nước lấy từ mạng cấp nước thành phố. Hệ thống mạng lưới được bố trí dạng vòng kết hợp nhánh cụt, đảm bảo áp lực và lưu lượng ổn định, phục vụ sinh hoạt, dịch vụ công cộng và phòng cháy chữa cháy.
- Thiết kế hệ thống thoát nước: Hệ thống thoát nước mưa được thiết kế riêng biệt, thu gom nước mặt từ các tuyến đường, vỉa hè và khu dân cư, sau đó đổ ra các cửa xả. Tính toán thủy lực dựa trên trận mưa thiết kế, đảm bảo tiêu thoát nước nhanh, hạn chế ngập úng trong khu vực.

Đề án được thực hiện trên cơ sở các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành, đảm bảo tính khả thi, hiệu quả và góp phần vào sự phát triển đô thị đồng bộ của khu vực Tây Bắc TP. Đà Nẵng.

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

Họ tên sinh viên: Nguyễn Thái Học

Số thẻ sinh viên: 111200109

Lớp: 20X2

Khoa: XD Công trình thủy

Ngành: Kỹ thuật xây dựng Công trình thủy

TT	Họ tên sinh viên	Số thẻ SV	Lớp	Ngành
1	Nguyễn Thái Học	111200109	20x2	Kỹ thuật xây dựng công trình thủy
2	Mai Tuấn Thông	111200120	20x2	Kỹ thuật xây dựng công trình thủy

1. Tên đề tài đồ án: **Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4**
2. Đề tài thuộc diện: Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện
3. Các số liệu và dữ liệu ban đầu:

- Bình đồ địa hình khu vực dự án tỉ lệ 1/500
- Tài liệu địa hình, địa mạo
- Tài liệu khí hậu, khí tượng
- Tài liệu địa chất công trình
- Các tiêu chuẩn, quy phạm thiết kế san nền cấp thoát nước

4. Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG

1.1 Giới thiệu khu quy hoạch

1.2 Điều kiện tự nhiên kinh tế xã hội

1.3. Hiện trạng khu đất quy hoạch

1.4. Hiện trạng hạ tầng cấp nước, thoát nước

1.4. Các yêu cầu thiết kế

1.5. Các cơ sở, tài liệu, quy chuẩn, tiêu chuẩn sử dụng

CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ SAN NỀN

2.1. Chuẩn bị, đo đạc số liệu cao độ san nền

2.2. Thiết kế san nền khu đất

2.3 Tính toán khối lượng

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC

3.1. Mục tiêu thiết kế hệ thống cấp nước đô thị

3.2. Cơ sở pháp lý và các tiêu chuẩn áp dụng

3.3. Các yêu cầu về cấp nước

3.4. Thiết kế hệ thống cấp nước

CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

4.1. Quy hoạch hệ thống thoát nước

4.2. Vạch tuyến mạng lưới thoát nước

4.2 Tính toán thoát nước mưa theo tiêu chuẩn 7957:2023

4.3. Ứng dụng phần mềm SWMM để tính toán thoát nước mưa

PHỤ LỤC (nếu có)

Các nội dung trên được phân chia trong nhóm thực hiện như sau:

a. *Phần chung:*

TT	Họ tên sinh viên	Nội dung
1	Mai Tuấn Thông	- Phần đo đạc số liệu thiết kế thực hiện chung
2	Nguyễn Thái Học	

b. *Phần riêng:*

TT	Họ tên sinh viên	Nội dung
1	Mai Tuấn Thông	Thiết kế san nền, cấp, thoát nước cho phân khu 4A
2	Nguyễn Thái Học	Thiết kế san nền, cấp, thoát nước cho phân khu 4B

5. *Các bản vẽ, đồ thị (ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ):*

- **+ Số lượng bản vẽ cần thể hiện như sau: (tối thiểu)**

- Bản vẽ quy hoạch: 01 bản vẽ
- Bản vẽ san nền + tổng hợp khối lượng: 01 bản vẽ
- Bản vẽ thiết kế cấp nước (vạch tuyến, số liệu Epanet gồm pattern, curve...; bản vẽ kết quả tính toán thủy lực có cháy, không cháy): 04 bản vẽ
- Bản vẽ thiết kế thoát nước (vạch tuyến, tổng hợp kết quả, mặt cắt ngang đường, hố ga, các trắc dọc 2D, 3D): 4 bản vẽ
- Bản vẽ thiết kế thoát nước từ phần mềm SWMM, sơ đồ, kết quả, đường mực nước trong cống: 02 bản vẽ

•

6. Họ tên người hướng dẫn:	Phần/ Nội dung:
TS. Vũ Huy Công	Toàn phần

7. Ngày giao nhiệm vụ đồ án: /2025

8. Ngày hoàn thành đồ án: /2025

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2025

Trưởng Bộ môn Công Trình Thủy

Người hướng dẫn

TS. Vũ Huy Công

TS. Vũ Huy Công

LỜI NÓI ĐẦU

Trong suốt quá trình học tập và rèn luyện tại trường Đại học Bách Khoa – Đại học Đà Nẵng, em đã được trang bị các kiến thức cơ bản và chuyên sâu liên quan đến lĩnh vực xây dựng, đặc biệt là trong chuyên ngành Xây dựng Công trình thủy. Việc thực hiện đồ án tốt nghiệp là cơ hội để em vận dụng các kiến thức đã học vào thực tế, đồng thời nâng cao kỹ năng phân tích, thiết kế và giải quyết các vấn đề kỹ thuật cụ thể.

Với đề tài “Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 4”, em đã tiến hành nghiên cứu, đo đạc, tính toán và triển khai các giải pháp phù hợp để tính toán san nền, đồng thời xây dựng hệ thống cấp nước và thoát nước đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và môi trường. Trong quá trình thực hiện, em nhận được sự hướng dẫn tận tình từ thầy TS. Vũ Huy Công, cùng với sự hỗ trợ quý báu từ các tài liệu, giáo trình và các nguồn thông tin liên quan.

Mặc dù đã nỗ lực hoàn thành đồ án với tinh thần nghiêm túc và trách nhiệm, nhưng do kiến thức và kinh nghiệm thực tế còn hạn chế, đồ án chắc chắn vẫn còn những thiếu sót. Em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp từ quý thầy cô để em có thể rút kinh nghiệm và hoàn thiện hơn trong tương lai.

Em xin chân thành cảm ơn quý thầy cô trong khoa Xây dựng Công trình thủy, đặc biệt là thầy TS. Vũ Huy Công đã luôn tận tâm hướng dẫn và hỗ trợ em trong quá trình thực hiện đồ án này.

Sau cùng em xin kính chúc toàn thể các thầy cô trong khoa Xây Dựng Công trình thủy sức khỏe và hạnh phúc, chúc khoa Xây Dựng Công trình thủy ngày càng phát triển.

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2025

Sinh viên thực hiện

CAM ĐOAN

Em xin cam đoan đây là phần nghiên cứu và thể hiện đề án tốt nghiệp của riêng em, không sao chép các đề án khác. Các số liệu sử dụng phân tích trong luận án có nguồn gốc rõ ràng, đã công bố theo đúng quy định. Các kết quả nghiên cứu trong đề án do em tự tìm hiểu, phân tích một cách trung thực, khách quan và phù hợp với thực tiễn của Việt Nam. Những số liệu trong các bảng biểu phục vụ cho việc phân tích, nhận xét, đánh giá được chính em thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong phần tài liệu tham khảo.

Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm về nội dung luận văn của mình và chịu mọi kỷ luật của khoa và nhà trường đề ra.

Sinh viên thực hiện

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	v
CAM ĐOAN	vi
MỤC LỤC	vii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	x
DANH MỤC BẢNG BIỂU	xii
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG	1
1.1. Giới thiệu về khu quy hoạch	1
1.2. Điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội	2
1.2.1. Điều kiện địa hình, địa chất	2
1.2.2. Điều kiện khí hậu thủy văn:	3
1.2.3. Điều kiện kinh tế - xã hội	5
1.3. Hiện trạng khu đất quy hoạch	6
1.3.1. Tổng quan dự án	6
1.3.2. Hiện trạng khu đất	6
1.4. Hiện trạng hạ tầng cấp nước, thoát nước	6
1.4.1. Hệ thống cấp nước.....	6
1.4.2. Hệ thống thoát nước	7
1.5. Các yêu cầu thiết kế	7
1.6. Các cơ sở, tài liệu, quy chuẩn, tiêu chuẩn sử dụng	8
1.6.1. Cơ sở pháp lý.....	8
1.6.2. Tài liệu, quy chuẩn, tiêu chuẩn sử dụng	9
CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ SAN NỀN	11
2.1. Chuẩn bị, đo đạc số liệu cao độ san nền:	11
2.1.1. Chuẩn bị máy móc:.....	11

2.1.2. Thực hiện đo đạc	12
2.2. Thiết kế san nền khu đất.....	15
2.2.1. Quan điểm thiết kế.....	15
2.2.2. Cơ sở thiết kế.....	15
2.2.3. Trình tự thiết kế	15
2.3. Tính toán khối lượng san lấp:	22
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC	31
3.1. Mục tiêu thiết kế thiết hế thống cấp nước đô thị.....	31
3.2. Cơ sở pháp lý và các tiêu chuẩn áp dụng.....	31
3.3. Các yêu cầu về cấp nước	32
3.4. Thiết kế hệ thống cấp nước.....	33
3.4.1. Tính toán lưu lượng thiết kế.....	33
3.4.2. Tính toán thủy lực mạng lưới cấp nước :	41
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA	65
4.1. Quy hoạch hệ thống thoát nước	65
4.1.1. Nguyên tắc quy hoạch	65
4.1.2. Thiết kế cấu tạo công trình thoát nước:.....	65
4.1.3. Vạch tuyến mạng lưới thoát nước:	68
4.2. Quan điểm quy hoạch và thiết kế hệ thống thoát nước:.....	69
4.3. Tính toán lưu lượng nước mưa theo tiêu chuẩn 7957:2023.....	71
4.3.1. Tính toán lưu lượng	71
4.3.2. Kết quả tính toán	74
4.4. Thiết kế trắc dọc tuyến cấp thoát nước.....	78
4.5. Ứng dụng phần mềm SWMM để tính toán thoát nước mưa	84
4.5.1. Giới thiệu về SWMM.....	84
4.5.2. Trình tự các bước sử dụng SWMM.....	85
4.5.3. Nội dung các bước thực hiện.....	86

4.5.4. Kết quả tính toán	88
--------------------------------	----

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Mặt bằng quy hoạch tổng thể dự án.....	1
Hình 2.1: Các thiết bị đo	11
Hình 2.2: Công tác thiết lập trạm gốc	13
Hình 2.3: Thiết lập máy đo RTK	13
Hình 2.4: Tiến hành đo cao độ hiện trạng bằng máy GPS Trimble R5.....	14
Hình 2.5: Bề mặt tự nhiên.....	17
Hình 2.6: Các điểm cao độ đã đo	18
Hình 2.7: Mặt bằng hiện trạng	18
Hình 2.8: Tạo các tuyến đường.....	19
Hình 2.9: Tạo các nút giao thông.....	20
Hình 2.10: Bề mặt thiết kế	20
Hình 2.11: Hình vẽ 3D bề mặt thiết kế	21
Hình 2.12: Hình vẽ 3D đường và nút giao thông.....	22
Hình 2.13. Bề mặt sau khi san lấp	24
Hình 2.14. Các vòng tròn khối lượng	25
Hình 2.15. Hình 3D các khu đất sau khi được san nền.....	25
Hình 3.1: Sơ đồ khu quy hoạch.....	33
Hình 3.2: Biểu đồ tiêu thụ nước từng khu	41
Hình 3.3: Sơ đồ tuyến ống cấp nước.....	42
Hình 3.4: Sơ đồ chiều dài các đoạn ống	44
Hình 3.7: Pattern dùng nước cho sinh hoạt.....	50
Hình 3.8: Pattern dùng nước cho cây xanh.....	50
Hình 3.9: Pattern dùng nước cho tưới đường	51
Hình 3.10: Pattern dùng nước cho rò rỉ	51
Hình 3.9: Áp lực tại nút xa nhất theo thời gian (không có cháy)	54

Hình 3.12: Pattern chữa cháy trong 3 giờ cao điểm.....	59
Hình 3.13: áp lực tại nút xa nhất theo thời gian (khi có cháy)	60
Hình 4.1: Cửa thu nước mưa.....	66
Hình 4.1:Sơ đồ vạch tuyến thoát nước mưa	68
Hình 4.3: Sơ đồ thoát nước chung	69
Hình 4.4: Sơ đồ thoát nước nửa riêng.....	70
Hình 4.5: Sơ đồ thoát nước riêng.....	71
Hình 4.6:Tính toán khẩu độ cống	74
Hình 4.7: Sơ đồ mặt bằng sau khi thiết kế tuyến thoát nước	80
Hình 4.8: Hình ảnh 3D của tuyến thoát nước	80
Hình 4.9: Trắc dọc tuyến HG102-HG47.....	83
Hình 4.10: Trắc dọc tuyến HG18-HG294.....	84
Hình 4.11: Trắc dọc tuyến HG119-HG294	84
Hình 4.12: Sơ đồ mạng lưới thoát nước.....	86
Hình 4.17: Mực nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất (HG18 – cuaxa2).....	93
Hình 4.18: Mực nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất (HG102 – cuaxa1).....	94
Hình 4.19: Mực nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất (HG127 – cuaxa2).....	95

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1: Bảng cơ cấu sử dụng đất	2
Bảng 2.1: Bảng tổng hợp khối lượng đào đắp các lô.....	26
Bảng 2.2: Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 2)	27
Bảng 2.2: Bảng khối lượng theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 2).....	27
Bảng 2.4: Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 10)	28
Bảng 2.5: Bảng khối lượng theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 10).....	28
Bảng 2.6: Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 3)	29
Bảng 2.7: Bảng khối lượng theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 3).....	29
Bảng 2.8: Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 13)	30
Bảng 2.9: Bảng khối lượng theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 13).....	30
Bảng 3.1: Diện tích, dân số khu đô thị.....	33
Bảng 3.2: Lưu lượng cấp nước sinh hoạt.....	36
Bảng 3.3: Lưu lượng nước cấp công viên cây xanh	38
Bảng 3.4: Tổng lưu lượng nước cấp cho toàn dự án.....	39
Bảng 3.5: Hệ số sử dụng nước cho toàn dự án	39
Bảng 3.6: Hệ số sử dụng nước cho từng đơn vị.....	40
Bảng 3.7: Bảng thống kê lưu lượng nước sử dụng cho toàn dự án	41
Bảng 3.8: Chiều dài và đường kính các đoạn ống	44
Bảng 3.9: Bảng tính lưu lượng nước sinh hoạt tại các nút	47
Bảng 3.10: Bảng tính lưu lượng nước tại các nút	48
Bảng 3.11: Bảng thống kê đường kính, chiều dài đường ống, hệ số nhám.....	52
Bảng 3.12: Bảng thống kê cao độ nút.....	53
Bảng 3.13: Bảng thông số lưu lượng, áp lực tại nút xa nhất theo thời gian	54
Bảng 3.14: Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 17h	55

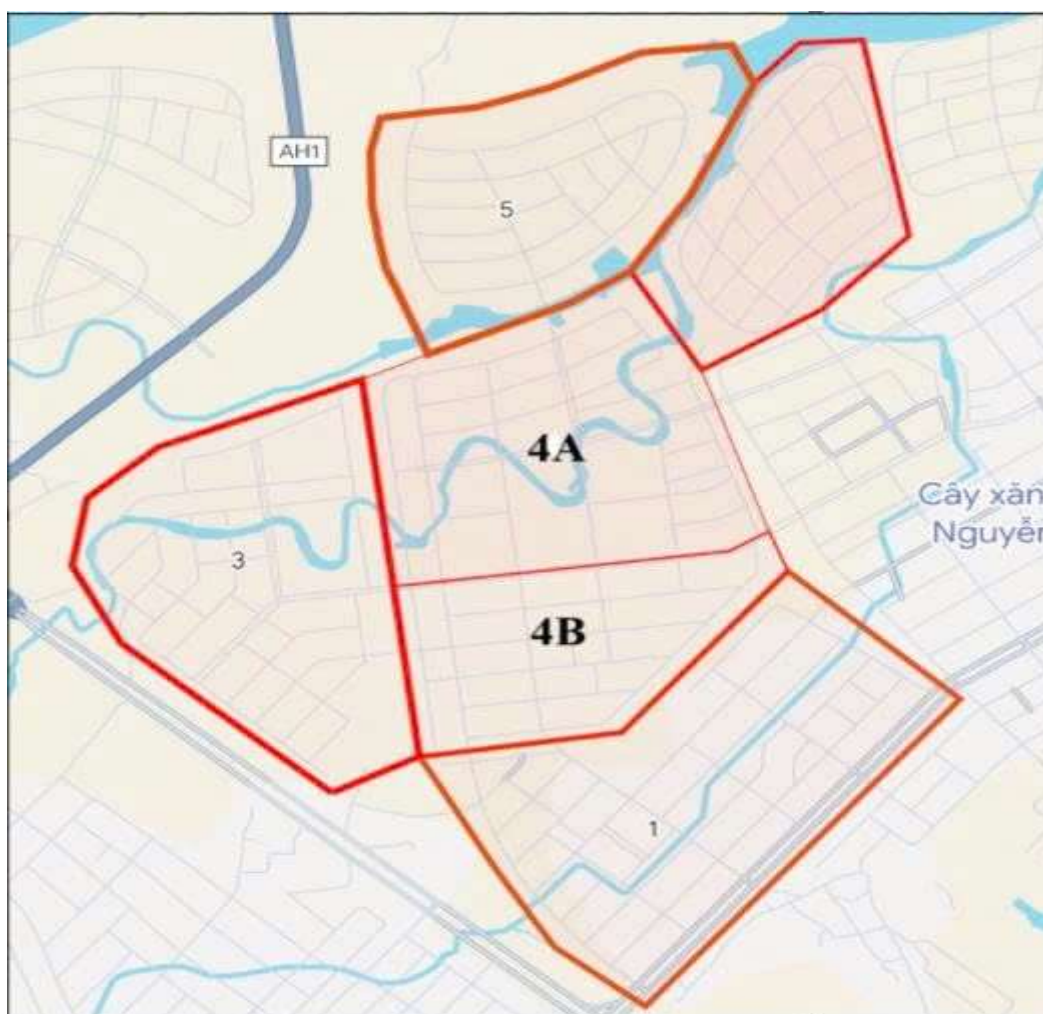
Bảng 3.15: Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 18h	56
Bảng 3.16: Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 19h	57
Bảng 3.17: Bảng kết quả (chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất) cho mỗi đoạn ống	58
Bảng 3.18: Bảng Thông số lưu lượng, áp lực, tại nút xa nhất (nút 20) theo thời gian	60
Bảng 3.19: Bảng Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 17h	61
Bảng 3.20: Bảng Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 18h	62
Bảng 3.21: Bảng Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 19h	63
Bảng 3.22: Bảng kết quả chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất (unit headloss) cho mỗi đoạn ống vào lúc có cháy.	64
Bảng 4.1: Vận tốc nhỏ nhất trong cống	69
Bảng 4.2: Hệ số phân bố mưa β (TCVN 7957:2023)	72
Bảng 4.3: Kiểm tra khả năng thoát nước mưa	75
Bảng 4.4: Dữ liệu trận mưa $P = 50\%$	87
Bảng 4.5: Bảng thống kê độ sâu dòng chảy	88
Bảng 4.6: Bảng thống kê lưu lượng dòng chảy	90
Bảng 4.7: Bảng thống kê chiều sâu ống	92
Bảng 4.8: Bảng thống kê vận tốc	94

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. Giới thiệu về khu quy hoạch

Dự án Khu 4B – Khu đô thị Golden Hills thuộc phường Hòa Hiệp Nam, quận Liên Chiểu, thành phố Đà Nẵng, là một phần trong tổng thể quy hoạch Khu đô thị sinh thái Golden Hills do Tập đoàn Trung Nam làm chủ đầu tư. Dự án được quy hoạch đồng bộ, hiện đại với các phân khu chức năng rõ ràng như: đất ở chia lô liên kế, đất ở biệt thự, đất công trình công cộng, đất cây xanh và đất hạ tầng kỹ thuật, giao thông.

Tổng diện tích khu 4B là 18,73 ha, bao gồm nhiều loại hình sử dụng đất như đất ở (chiếm 50,80%), đất cây xanh (7,84%), và đất giao thông kỹ thuật. Dự án góp phần quan trọng trong việc mở rộng không gian đô thị Đà Nẵng về phía Tây Bắc, đồng thời tạo lập một môi trường sống hiện đại, hài hòa với thiên nhiên cho cư dân tương lai.



Hình 1.1: Mặt bằng quy hoạch tổng thể dự án

Bảng 1.1: Bảng cơ cấu sử dụng đất

Thứ tự	Thành phần sử dụng đất	Kí hiệu	Số lô	Diện tích (m²)	Tỷ lệ (%)
1	Đất ở		614	95156.96	50.8
1.1	Đất ở chia lô liền kề	OLK	591	84755.63	45.25
1.2	Đất biệt thự	BT	23	10401.33	5.55
2	Đất cây xanh	<i>CX</i>		14685.44	7.84
3	Đất giao thông, hạ tầng kỹ thuật			67073.45	35.81
4	Tổng diện tích đất			187317.18	100

1.2. Điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội

1.2.1. Điều kiện địa hình, địa chất

1.2.1.1. Địa hình

Khu đô thị Golden Hills nằm trên địa hình tương đối bằng phẳng, với cao độ trung bình từ 3–5 mét so với mực nước biển, thuận lợi cho công tác quy hoạch, xây dựng hạ tầng kỹ thuật và phát triển đô thị hiện đại. Địa hình nơi đây được hình thành chủ yếu từ các vùng đất phù sa ven sông Cu Đê, kết hợp với các thềm đất tự nhiên ổn định, không bị chia cắt mạnh bởi đồi núi hay địa hình dốc.

Một trong những đặc điểm nổi bật của địa hình khu vực này là sự hiện diện của hệ thống sông – kênh – hồ tự nhiên và nhân tạo, tạo điều kiện lý tưởng để phát triển mô hình đô thị sinh thái, khai thác tối đa các yếu tố cảnh quan nước. Nhờ địa thế giáp sông, gần biển và nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, địa hình Golden Hills góp phần tạo ra một vi khí hậu mát mẻ, thoáng đãng, thích hợp để xây dựng các khu dân cư cao cấp, biệt thự sinh thái và không gian sống xanh.

Đặc điểm địa hình ít bị ngập úng và có hệ thống thoát nước tự nhiên tốt cũng là lợi thế giúp dự án thích ứng với điều kiện thời tiết mưa nhiều tại miền Trung, đồng thời đảm bảo tính bền vững cho các công trình trong khu đô thị.

1.2.1.2. Địa chất

Khu đô thị Golden Hills nằm trong vùng địa chất đặc trưng của khu vực miền Trung Việt Nam với nền đất ổn định, thuận lợi cho việc xây dựng các công trình dân dụng và hạ tầng đô thị. Địa chất khu vực chủ yếu là đất phù sa và đất bazan phong hóa, có độ kết dính cao, giúp tăng khả năng chịu tải của nền đất, giảm thiểu nguy cơ sụt lún và biến dạng công trình.

1.2.2. Điều kiện khí hậu thủy văn:

1.2.2.1. Khí hậu

Khu đô thị Golden Hills nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa điển hình của miền Trung Việt Nam, chịu ảnh hưởng trực tiếp từ cả gió mùa Đông Bắc lẫn Tây Nam. Khí hậu tại đây chia làm hai mùa rõ rệt: mùa khô và mùa mưa.

a. Nhiệt độ:

- Nhiệt độ trung bình năm: 25,50C
- Nhiệt độ cao nhất trung bình năm: 35-370C
- Nhiệt độ thấp nhất trung bình năm: 18-200C
- Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối: 40-420C
- Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối: 13-150C

b. Lượng mưa:

- Lượng mưa trung bình năm: 2000-2500 mm
- Những tháng có lượng mưa lớn: tháng 9-12 hàng năm
- Lượng mưa năm lớn nhất: 3500 mm
- Lượng mưa năm thấp nhất: 1500 mm
- Lượng mưa ngày lớn nhất: 200 mm/ngày
- Số ngày mưa trung bình năm: 110 ngày
- Tháng có ngày mưa trung bình nhiều nhất: 20 ngày (tháng 10 hàng năm)

c. Năng:

- Số giờ nắng trung bình: 2600 giờ/năm
- Số giờ nắng trung bình tháng nhiều nhất: 250 giờ/tháng

- Số giờ nắng trung bình tháng thấp nhất: 130 giờ/tháng

d. Gió:

- Khu vực có hướng gió thịnh hành là gió Đông và gió mùa Đông Bắc.
- Hướng gió chủ đạo vào mùa hè là hướng Đông từ tháng 4 – 9
- Hướng gió chủ đạo vào mùa đông là hướng Bắc và Tây Nam tháng 10 – 3
- Hướng gió chính trong năm: Đông Nam
- Tốc độ gió trung bình: 3,3m/s
- Tốc độ gió mạnh nhất: 40m/s

Ngoài ra còn có gió Tây khô nóng xuất hiện từ tháng 5 đến tháng 8. Mỗi tháng có từ 10 đến 15 ngày.

e. Độ ẩm không khí:

- Độ ẩm không khí trung bình năm: 80%
- Độ ẩm không khí cao nhất trung bình: 90-95%
- Độ ẩm không khí thấp nhất trung bình: 60-65%
- Độ ẩm không khí thấp nhất tuyệt đối: 20%

f. Lượng nước bốc hơi:

- Lượng bốc hơi trung bình: 1400 mm/năm
- Lượng bốc hơi trung bình tháng lớn nhất: 180 mm/tháng
- Lượng bốc hơi trung bình tháng thấp nhất: 80 mm/tháng

g. Bão:

- Thường xuyên xuất hiện vào tháng 8 – 11 với cơn bão cấp 6 đến cấp 12. Các trận bão thường kèm theo mưa lớn kéo dài.

1.2.2.2. Đặc điểm thủy văn

Về thủy văn, khu vực Golden Hills được bao quanh bởi hệ thống sông ngòi và kênh rạch tự nhiên, tạo nên mạng lưới thoát nước hiệu quả, góp phần điều tiết mưa lũ và duy trì cân bằng sinh thái. Khu vực này còn gần biển Đông, do đó ảnh hưởng của thủy triều và dòng chảy ven biển cũng là một yếu tố quan trọng trong việc quản lý nguồn nước và thiết kế hạ tầng thoát nước.

Ngoài ra, khu vực có mực nước ngầm ổn định, thuận lợi cho việc khai thác nguồn nước sinh hoạt và phục vụ các hoạt động xây dựng. Công tác quản lý địa chất và thủy văn được đặc biệt chú trọng nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững của khu đô thị, đồng thời giảm thiểu các rủi ro thiên tai như sạt lở, ngập úng.

1.2.3. Điều kiện kinh tế - xã hội

1.2.3.1. Kinh tế

- Tăng trưởng GDP: Năm 2024, GDP Việt Nam đạt 7,09%, cho thấy nền kinh tế đang hồi phục và tăng trưởng ổn định.

- Đầu tư công và FDI:

+ Vốn đầu tư toàn xã hội đạt hơn 3.692 nghìn tỷ đồng, tăng 7,5%.

+ Vốn FDI đạt 25,35 tỷ USD – mức cao nhất từ năm 2020.

- Thương mại và xuất khẩu:

+ Xuất khẩu nông, lâm, thủy sản đạt 62,4 tỷ USD, tăng 18,5%.

+ Tổng kim ngạch xuất nhập khẩu đạt hơn 786 tỷ USD.

+ Thu ngân sách: Tăng 16,2% so với năm trước, hỗ trợ mạnh cho đầu tư hạ tầng.

- Tác động đến Golden Hills:

+ Kinh tế tăng trưởng thúc đẩy nhu cầu nhà ở, dịch vụ, đầu tư bất động sản cao cấp như Golden Hills.

+ Hạ tầng khu vực Tây Bắc Đà Nẵng được ưu tiên đầu tư do vị trí chiến lược và quy hoạch phát triển đô thị vệ tinh.

1.2.3.2. Xã hội

- Lao động và việc làm:

+ Lực lượng lao động: 53 triệu người.

+ Tỷ lệ thất nghiệp thấp: 2,24%.

+ Tỷ lệ thiếu việc làm: 1,84%.

- Chất lượng sống:

+ Đà Nẵng có chất lượng sống cao, nhiều trường đại học, bệnh viện hiện đại, dịch vụ công tốt.

+ Dân cư khu vực Liên Chiểu – Hòa Vang đang gia tăng nhờ đô thị hóa và di dân nội tỉnh.

+ Hạ tầng xã hội tại Golden Hills (quy hoạch):

+ Có bệnh viện, trường học quốc tế, trung tâm hành chính, công viên, khu vui chơi, tạo điều kiện sống bền vững và thu hút cư dân lâu dài.

- Du lịch & dịch vụ:

+ Khách quốc tế đến Việt Nam tăng gần 40%, tác động tích cực đến phát triển du lịch và dịch vụ nghỉ dưỡng tại Golden Hills (biệt thự, bên du thuyền, khách sạn 5 sao...).

1.3. Hiện trạng khu đất quy hoạch

1.3.1. Tổng quan dự án

- Vị trí: Khu 4B - khu đô thị sinh thái Golden Hills City nằm tại phía Tây Bắc Đà Nẵng, thuộc các phường Hòa Hiệp Bắc, Hòa Hiệp Nam (quận Liên Chiểu) và xã Hòa Liên (huyện Hòa Vang).

- Diện tích: Dự án có tổng diện tích khoảng 18,73 ha.

- Quy mô: Dự án được chia thành 5 phân khu.

1.3.2. Hiện trạng khu đất

- Hạ tầng: Hệ thống đường xá, cây xanh tại dự án đã được hoàn thiện cơ bản.

- Công trình xây dựng: Nhiều căn biệt thự, nhà phố đã xây dựng xong phần thô nhưng bị bỏ hoang, không có người sinh sống.

- Môi trường: Cỏ dại mọc um tùm, một số khu vực trở thành nơi chôn thả gia súc của người dân địa phương.

- Quản lý: Một số hạ tầng bắt đầu có dấu hiệu xuống cấp, hư hỏng do thiếu bảo trì.

1.4. Hiện trạng hạ tầng cấp nước, thoát nước

1.4.1. Hệ thống cấp nước

- Trong khu vực xây dựng Khu Golden Hills City – khu 4A chưa có hệ thống cấp nước. Khu vực dân cư xung quanh đang sử dụng nước khoan.

- Nguồn nước lấy từ khu 2 - Khu Golden Hills City.

1.4.2. Hệ thống thoát nước

- Khu vực nghiên cứu chưa xây dựng hệ thống thoát nước mưa, nước mưa tự thấm, tự chảy trên địa hình tự nhiên và thoát ra phía sông.

- Vấn đề ngập úng: Một số khu vực trong dự án, đặc biệt là thôn Quan Nam 5, xã Hòa Liên, đã xảy ra ngập lụt nặng nề sau các trận mưa lớn, do hệ thống thoát nước chưa hoàn thiện và bị chặn lối thoát tự nhiên.

1.5. Các yêu cầu thiết kế

Yêu cầu thiết kế san nền

- Đảm bảo thoát nước tự nhiên và chống ngập úng: Cao độ thiết kế phải phù hợp với địa hình, đảm bảo nước mưa tự chảy ra hệ thống thoát nước.
- Phù hợp quy hoạch phân khu và sử dụng đất: Nền đất san lấp phải đồng bộ giữa các lô đất ở, hạ tầng kỹ thuật, giao thông và cây xanh.
- Hạn chế khối lượng đào đắp: Tối ưu khối lượng san nền bằng cách điều chỉnh cao độ, nhằm tiết kiệm chi phí và thời gian thi công.
- Ổn định địa kỹ thuật: Đảm bảo không gây lún nứt, xói lở, đặc biệt tại các khu vực có địa chất yếu.
- Phù hợp với điều kiện thoát lũ tự nhiên và hồ điều tiết (nếu có).

Yêu cầu thiết kế hệ thống cấp nước

- Cung cấp đủ lưu lượng nước cho sinh hoạt, dịch vụ, cây xanh và phòng cháy chữa cháy.
- Áp lực nước tại điểm sử dụng không thấp hơn 10–15 m cột nước, tại đầu trực chính có thể cao hơn.
- Mạng lưới ống cấp nước nên bố trí theo mạng vòng (loop) để đảm bảo cấp nước liên tục khi có sự cố cục bộ.
- Chất lượng nước cấp phải đạt tiêu chuẩn QCVN 01-1:2018/BYT của Bộ Y tế.
- Bố trí trụ cứu hỏa với bán kính phục vụ không quá 150 m/trụ, nối trực tiếp vào tuyến ống cấp nước chính có đường kính $\geq D100$.
- Dễ dàng vận hành, quản lý, bảo trì, có bố trí van khóa, van xả khí và cổng rửa tại các điểm cao và thấp trong mạng lưới.

Yêu cầu thiết kế hệ thống thoát nước

- Thoát riêng nước mưa và nước thải: hệ thống cống tách biệt nhằm đảm bảo hiệu quả xử lý và môi trường.
- Tiêu thoát theo hướng tự chảy, hạn chế sử dụng máy bơm hoặc trạm nâng.
- Hệ thống thoát nước mưa phải được tính toán với chu kỳ mưa ≥ 2 năm (tùy theo quy mô khu vực).
- Nước thải sinh hoạt phải được gom về hệ thống cống dẫn và xử lý tại trạm xử lý trước khi xả ra môi trường.
- Đảm bảo vệ sinh môi trường, không để rò rỉ hoặc tràn nước thải ra khu vực dân cư.
- Bảo trì thuận lợi, có bố trí đầy đủ hố ga, cống thoát, cửa xả, điểm kiểm tra và làm sạch.

1.6. Các cơ sở, tài liệu, quy chuẩn, tiêu chuẩn sử dụng

1.6.1. Cơ sở pháp lý

- Căn cứ pháp luật hiện hành:
 - + Luật Quy hoạch đô thị số 21/2017/QH14 ngày 24/11/2017;
 - + Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;
 - + Luật số 35/2018/QH14 sửa đổi, bổ sung một số điều của 35 luật có liên quan đến quy hoạch;
 - + Nghị định số 37/2010/NĐ-CP ngày 07/4/2010 của Chính phủ về quy hoạch xây dựng;
 - + Nghị định số 72/2019/NĐ-CP ngày 30/8/2019 sửa đổi, bổ sung Nghị định số 44/2015/NĐ-CP;
 - + Nghị định số 38/2010/NĐ-CP ngày 07/4/2010 về quản lý không gian, kiến trúc cảnh quan đô thị;
 - + Nghị định số 18/2015/NĐ-CP ngày 14/02/2015 về đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường;
 - + Nghị định số 39/2010/NĐ-CP ngày 07/4/2010 về quản lý không gian xây dựng ngầm đô thị;
 - + Nghị định số 64/2010/NĐ-CP ngày 11/6/2010 về quản lý đầu tư phát triển đô thị.
- Căn cứ các thông tư, quy chuẩn kỹ thuật ngành

- + Thông tư số 06/2013/TT-BXD ngày 13/5/2013 của Bộ Xây dựng hướng dẫn thiết kế đô thị;
 - + Thông tư số 01/2021/TT-BXD ngày 19/5/2021 ban hành QCVN 01:2021/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng;
 - + Thông tư số 01/2016/TT-BXD ngày 01/02/2016 ban hành QCVN 07:2016/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị;
 - + Thông tư số 12/2016/TT-BXD ngày 29/6/2016 quy định hồ sơ nhiệm vụ và đồ án quy hoạch xây dựng đô thị;
 - + Thông tư số 20/2019/TT-BXD ngày 31/12/2019 hướng dẫn xác định, quản lý chi phí quy hoạch xây dựng;
 - + Thông tư số 10/2016/TT-BXD ngày 15/3/2016 về cấm mốc và quản lý mốc giới theo quy hoạch.
- Căn cứ quyết định quy hoạch và hồ sơ dự án tại khu vực Golden Hills – TP. Đà Nẵng
- + Quyết định số 674/QĐ-UBND ngày 26/01/2012 của UBND TP. Đà Nẵng về phê duyệt quy hoạch chi tiết Khu đô thị sinh thái Golden Hills (tỷ lệ 1/500);
 - + Quyết định số 6436/QĐ-UBND ngày 29/8/2018 về điều chỉnh cục bộ quy hoạch chi tiết Khu A – Golden Hills;
 - + Các hồ sơ khảo sát địa hình, địa chất khu vực do chủ đầu tư cung cấp;
 - + Hồ sơ nhiệm vụ thiết kế hạ tầng kỹ thuật khu đô thị Golden Hills giai đoạn 1–2 (do Trung Nam Group làm chủ đầu tư).

1.6.2. Tài liệu, quy chuẩn, tiêu chuẩn sử dụng

STT	TÊN TIÊU CHUẨN	MÃ HIỆU
	Phân thiết kế công trình hạ tầng kỹ thuật	
1	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị	QCVN 07:2016/BXD
2	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình giao thông	QCVN 07-04:2016/BXD

STT	TÊN TIÊU CHUẨN	MÃ HIỆU
3	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình thoát nước	QCVN 07-02:2016/BXD
4	Ống bê tông cốt thép thoát nước	TCVN 9113:2012
5	Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình – Yêu cầu thiết kế	TCVN 13606:2023
6	Tiêu chuẩn Thiết kế Thoát nước -Mạng lưới bên ngoài và công trình	TCVN 7957:2023

- Các tài liệu và phần mềm hỗ trợ
- + Bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500 khu đất quy hoạch:
- + Phần mềm AutoCAD Civil 3D phục vụ thiết kế san nền, mô hình corridor và tính khối lượng đào đắp;
- + Phần mềm NXsoft để tính toán khối lượng hạ tầng cấp nước, thoát nước;
- + Các tài liệu hướng dẫn kỹ thuật thiết kế công trình hạ tầng đô thị hiện hành do Bộ Xây dựng ban hành.

CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ SAN NỀN

2.1. Chuẩn bị, đo đạc số liệu cao độ san nền:

2.1.1. Chuẩn bị máy móc:

Trong đồ án này, giảng viên đã cung cấp số liệu về địa hình tự nhiên, tuy nhiên không cung cấp cao độ san nền. Nhóm không được giao nhiệm vụ tính toán cao độ san nền, mà sử dụng các cao độ san nền có sẵn. Để phục vụ cho việc tính toán khối lượng san nền, nhóm đã được hướng dẫn tự tiến hành đo đạc các cao độ này. Nhóm sử dụng thiết bị máy định vị GPS hai tần số Trimble R5, thuộc dòng máy GNSS chuyên dụng, có độ chính xác cao trong đo đạc trắc địa. Ngoài ra, các thiết bị phụ trợ bao gồm:

- Máy thu GPS Trimble R5 (Base và Rover – nếu đo RTK)
- Bộ điều khiển (TSC2/TSC3) có phần mềm Trimble Access hoặc Survey Controller
- Gậy đo (sào đo), chân máy, pin, sạc, thẻ nhớ (nếu có)
- Kiểm tra pin đã sạc đầy, thiết bị hoạt động tốt
- Phần mềm xử lý số liệu GPS chuyên dụng (Trimble Business Center hoặc tương đương).

Trước khi tiến hành đo đạc, thiết bị đã được kiểm tra hiệu chuẩn và cấu hình phù hợp để đảm bảo độ chính xác và ổn định trong quá trình thu nhận dữ liệu.



Hình 2.1: Các thiết bị đo



Hình 2.1: Các thiết bị đo (tiếp)

2.1.2. Thực hiện đo đạc

Công tác đo đạc được tiến hành tại khu vực khu 4B – Khu đô thị Golden Hills, quận Liên Chiểu, TP. Đà Nẵng, nơi địa hình hiện trạng đã có đường giao thông nội bộ hoàn chỉnh. Mục tiêu chính là thu thập dữ liệu cao độ bề mặt để phục vụ tính toán khối lượng san nền.

a. Thiết lập trạm gốc (Base):

- Đặt máy Base tại điểm cố định, chắc chắn, có tầm nhìn vệ tinh tốt.
- Lắp máy R5 vào chân máy, cân bằng và cố định.
- Khởi động máy R5 (Base) và bộ điều khiển.
- Trong phần mềm Trimble Access/Survey Controller:
 - + Tạo project mới hoặc mở project cũ.
 - + Chọn chế độ Base Station Setup.
 - + Nhập tọa độ điểm gốc hoặc cho phép máy đo tự động.
 - + Cấu hình tần số truyền tín hiệu RTK, baud rate,...
 - + Khởi động trạm Base.



Hình 2.2: Công tác thiết lập trạm gốc

b. Thiết lập máy di động (Rover):

- Lắp máy R5 Rover lên gậy đo (sào đo), khởi động thiết bị.
- Kết nối bộ điều khiển với Rover (qua cáp hoặc Bluetooth).
- Vào phần mềm → chọn Survey → RTK Survey.
- Cấu hình kết nối RTK (qua sóng radio hoặc NTRIP).
- Chờ tín hiệu ổn định → trạng thái FIXED là có thể đo.



Hình 2.3: Thiết lập máy đo RTK

c. Tiến hành đo điểm:

- Di chuyển đến điểm cần đo, giữ gậy thẳng đứng trong khoảng 3 – 5 giây.
- Nhấn “Measure” hoặc “Store Point” để lưu điểm.
- Nhập tên điểm, mô tả nếu cần.
- Tiếp tục với các điểm tiếp theo.



Hình 2.4: Tiến hành đo cao độ hiện trạng bằng máy GPS Trimble R5

d. Kết thúc đo đạc:

- Tắt máy Rover → quay lại Base → tắt máy Base.
- Sao lưu dữ liệu về máy tính.

e. Xử lý dữ liệu:

- Dùng phần mềm như Trimble Business Center, AutoCAD, Civil 3D,...
- Kiểm tra và xuất dữ liệu ở định dạng mong muốn (CSV, DXF,...).

f. Lưu ý kỹ thuật:

- Đảm bảo thu ≥ 5 vệ tinh và chế độ FIXED RTK.
- Tránh đo ở nơi có vật chắn lớn.

- Kiểm tra và nhập đúng chiều cao anten.

2.2. Thiết kế san nền khu đất

2.2.1. Quan điểm thiết kế

San nền là công việc thi công san phẳng nền đất hay mặt bằng quy hoạch, từ một mặt đất có địa hình tự nhiên cao thấp khác nhau. Khi thiết kế san nền phải tuân thủ theo quy hoạch đã được phê duyệt, đặc biệt là quy hoạch tổng thể hệ thống mạng lưới giao thông của đô thị. Cao độ thiết kế trên cơ sở cao độ khống chế tại các điểm nút với tuyến đường quy hoạch của khu vực. Cao độ san nền bằng cao độ mép trong bó vỉa. Khi thiết kế san nền phải xét đến bộ phận của đường phố là vỉa hè, để đảm bảo chỉ giới xây dựng. Bên cạnh đó thì cần phải đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật như cao độ thiết kế, độ dốc san nền.

2.2.2. Cơ sở thiết kế

Bản đồ địa hình khu vực: Là bản đồ đo vẽ hiện trạng địa hình với hệ tọa độ VN-2000, tỷ lệ 1/500, thể hiện đầy đủ các yếu tố địa hình, địa vật, cao độ tự nhiên, các công trình hiện hữu, đường giao thông, cây xanh, mương thoát nước, ... Đây là tài liệu cơ bản để xác định địa hình khu vực thiết kế san nền.

Quy hoạch tổng mặt bằng và hệ thống giao thông: Tuân thủ theo quy hoạch phân khu hoặc quy hoạch chi tiết đã được phê duyệt, trong đó bao gồm cốt nền khống chế, cao độ thiết kế tại các điểm nút giao thông, đường trục chính, hành lang xây dựng, và các yêu cầu kỹ thuật khác.

2.2.3. Trình tự thiết kế

Quá trình thiết kế san nền khu đất xây dựng được thực hiện theo trình tự sau, trên cơ sở số liệu đo đạc thực tế tại hiện trường:

Sử dụng phần mềm AutoCad Civil 3D để thiết kế san nền:

AutoCAD Civil 3D là một phần mềm thiết kế và mô phỏng hạ tầng kỹ thuật dân dụng chuyên dụng, được phát triển bởi Autodesk – hãng phần mềm nổi tiếng toàn cầu. Civil 3D được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực như:

- Thiết kế giao thông (đường bộ, đường cao tốc)
- Thiết kế san nền – quy hoạch
- Thiết kế hạ tầng kỹ thuật đô thị

- Thiết kế cấp – thoát nước
- Phân tích và thiết kế mô hình thủy lực – thủy văn (H&H)

a. Thu thập số liệu cao độ san nền:

Tiến hành đo đạc thực địa bằng máy định vị GNSS hai tần số Trimble R5 để thu thập dữ liệu địa hình khu vực thiết kế.

Số liệu đo được xử lý và chuyển thành bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500 làm cơ sở cho việc thiết kế san nền.

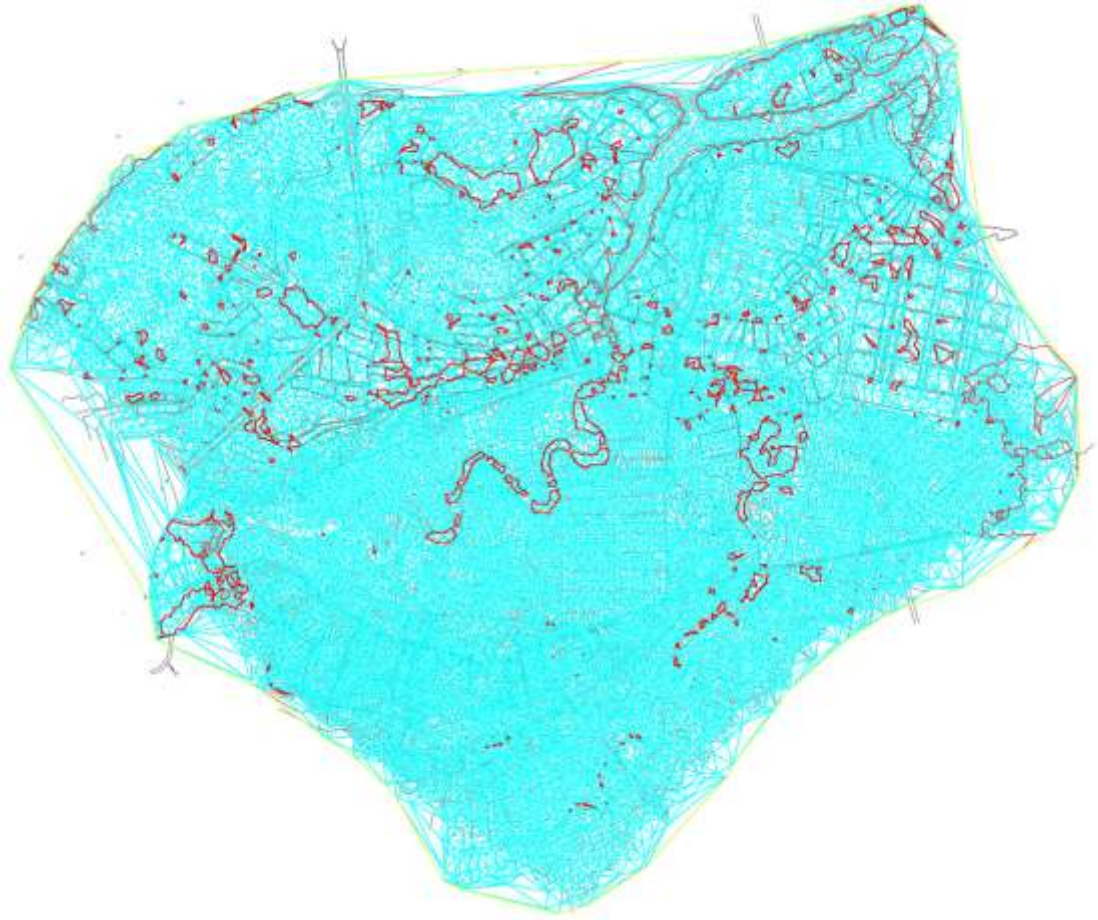
Vì hệ thống giao thông nội bộ đã có sẵn (đường hiện trạng), nên phạm vi san nền chỉ áp dụng cho các lô đất xây dựng.

b. Xây dựng bề mặt tự nhiên:

Sử dụng phần mềm Google Earth và Global Mapper để tiến hành lấy cao độ tự nhiên của khu vực thiết kế (Golden Hills)

Sau đó tiến hành add dữ liệu cao độ tự nhiên vào phần mềm AutoCad Civil 3D với hệ tọa độ VN2000.

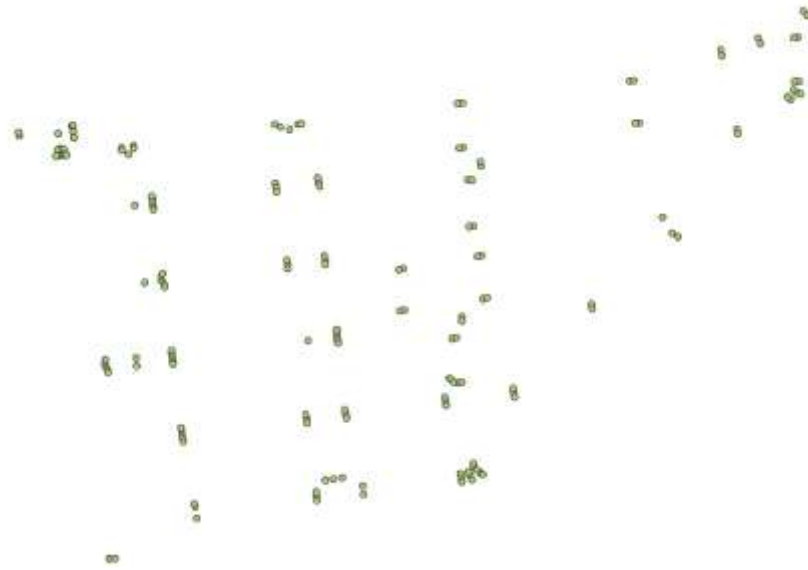
Vào menu Surfaces > Create Surface để tiến hành tạo bề mặt tự nhiên.



Hình 2.5: Bề mặt tự nhiên

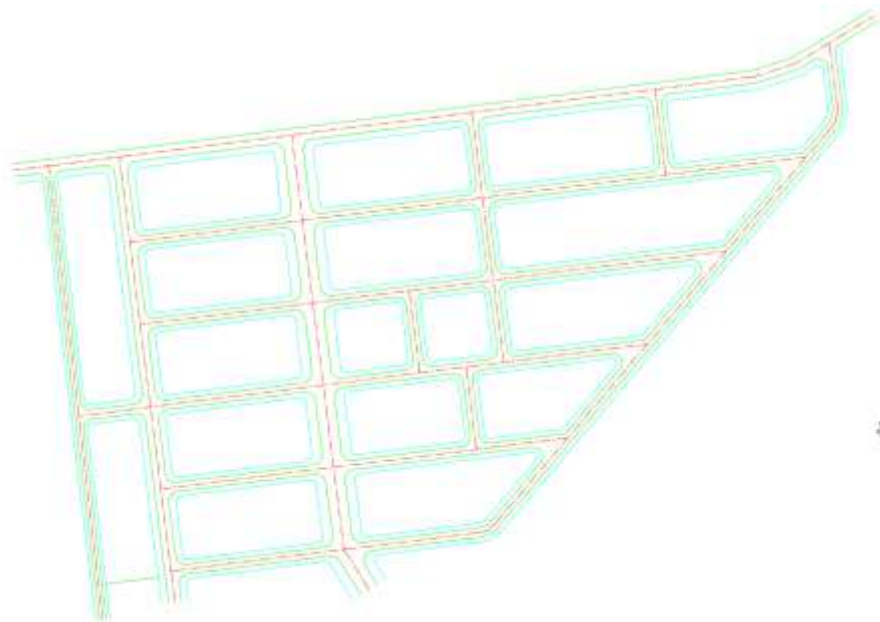
c. Xây dựng bề mặt thiết kế:

- Sau khi xây dựng xong bề mặt tự nhiên, ta tiến hành add tiếp dữ liệu bề mặt thiết kế đã đo vào AutoCad Civil 3D.



Hình 2.6: Các điểm cao độ đã đo

Sau đó tiến hành vẽ mặt bằng hiện trạng.



Hình 2.7: Mặt bằng hiện trạng

- Sau đó, tạo và vẽ bề mặt thiết kế bằng cách sử dụng các công cụ vẽ trong Civil 3D.

- Các bước thực hiện:

Bước 1: Tạo Alignment và Profile

- Tạo tuyến đường chính và phụ trong khu san nền bằng Alignment > Create Alignment from Polyline.

- Tạo Profile mặt cắt dọc tự nhiên và thiết kế bằng Profile > Create Surface/Profile.

Bước 2: Thiết lập mặt cắt điển hình (Assembly)

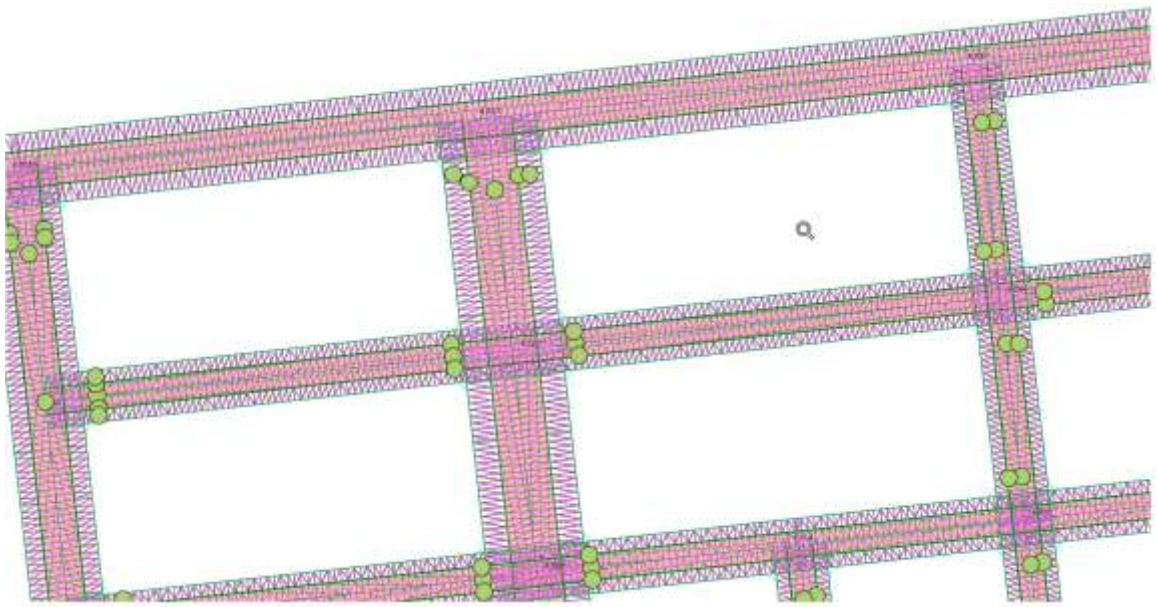
- Dùng Assembly > Create Assembly, chèn các thành phần như:
- Mặt đường (Lane), lề (Shoulder), mép taluy (Daylight), mương, vỉa hè...
- Tùy chỉnh độ dốc, bề rộng từng thành phần theo yêu cầu kỹ thuật.

Bước 3: Tạo Corridor

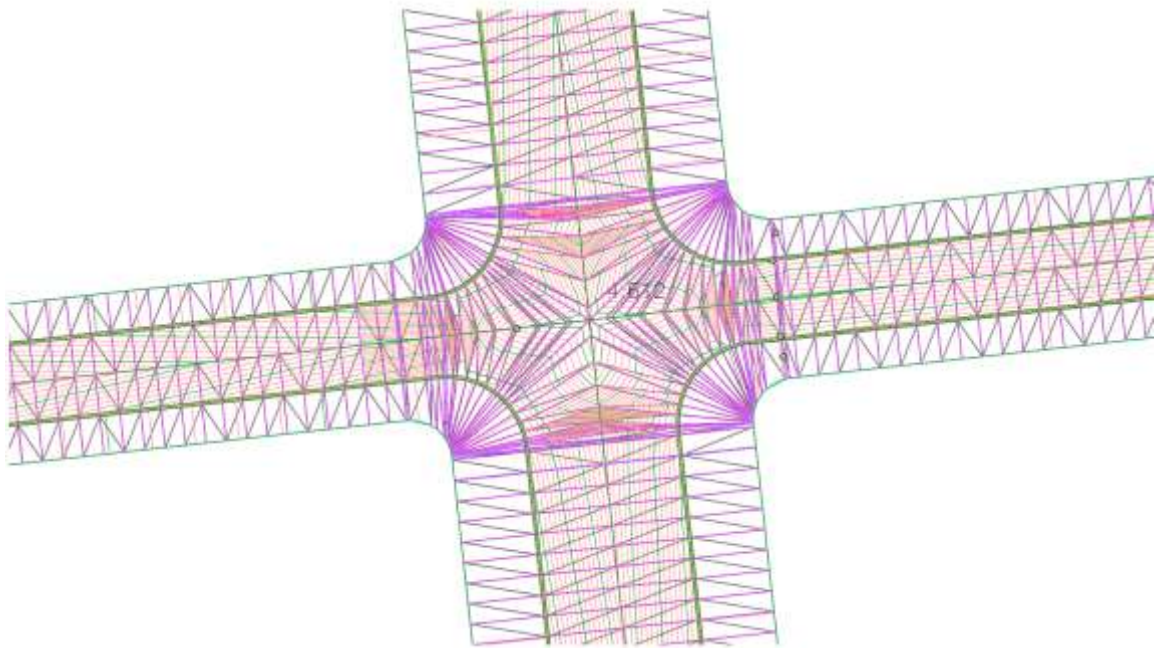
- Chọn Corridor > Create Corridor
- Chọn tuyến (Alignment)
- Chọn profile thiết kế
- Gán mặt cắt (Assembly)

Bước 4: Gán Targets và cập nhật Corridor

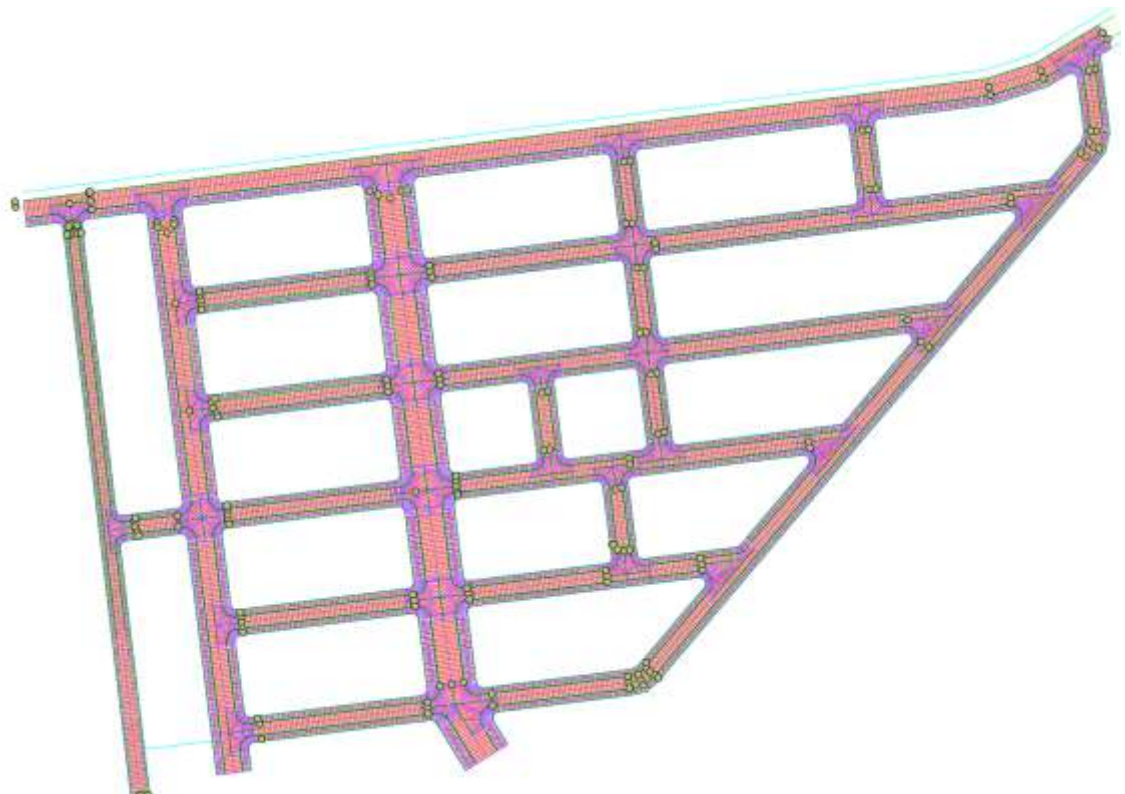
- Gán Surface hiện trạng để corridor “bám” đúng địa hình thực tế.
- Gán các targets cho mép đường, lề đường, đáy rãnh, v.v.
- Dùng lệnh Rebuild Corridor để cập nhật toàn bộ mô hình.



Hình 2.8: Tạo các tuyến đường



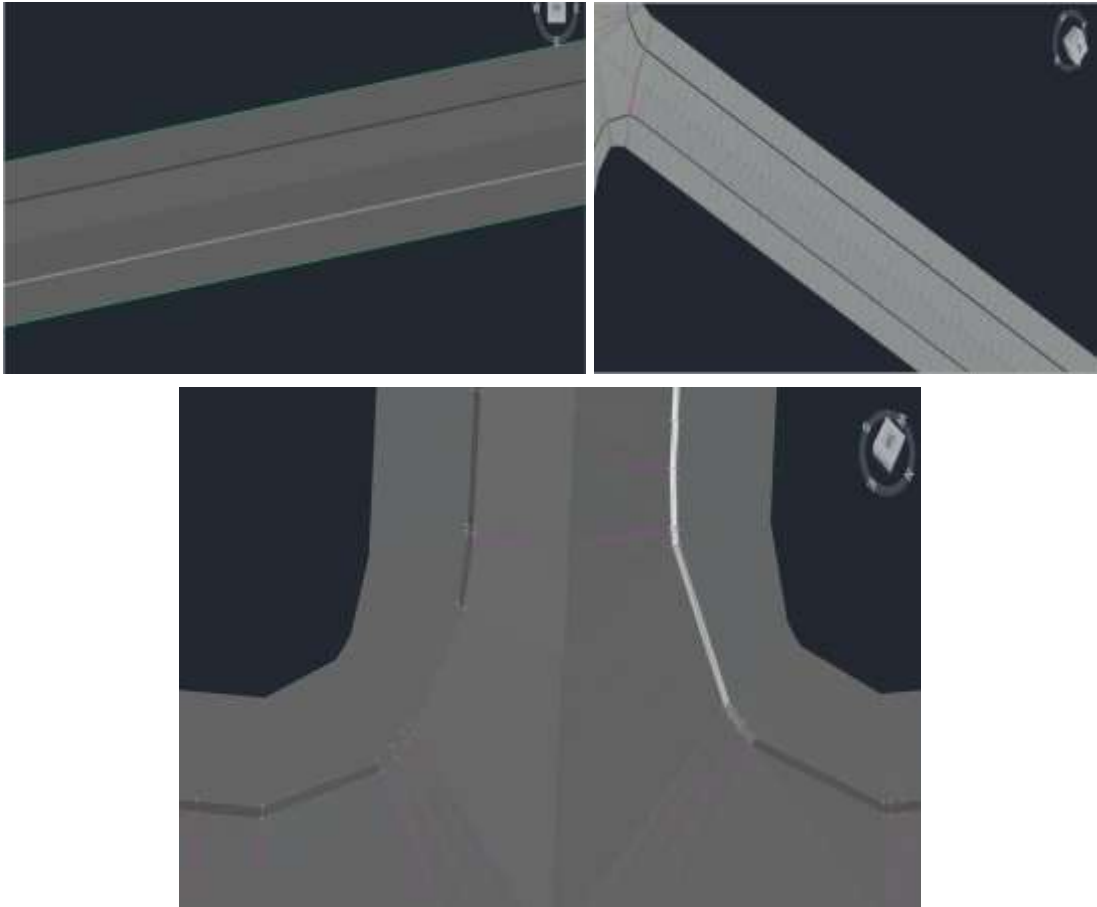
Hình 2.9: Tạo các nút giao thông



Hình 2.10: Bề mặt thiết kế



Hình 2.11: Hình vẽ 3D bề mặt thiết kế



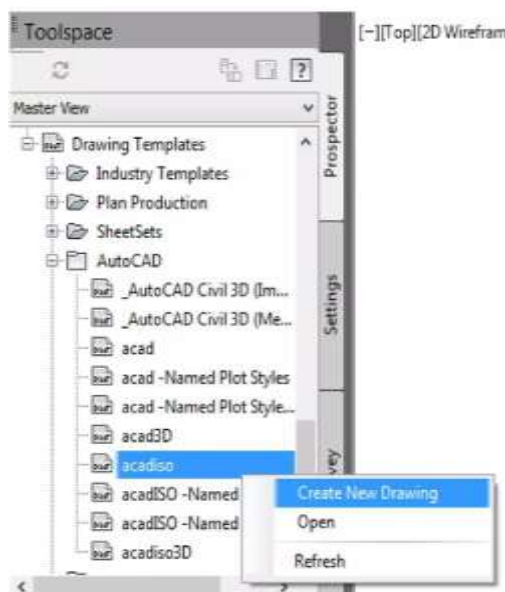
Hình 2.12: Hình vẽ 3D đường và nút giao thông

2.3. Tính toán khối lượng san lấp:

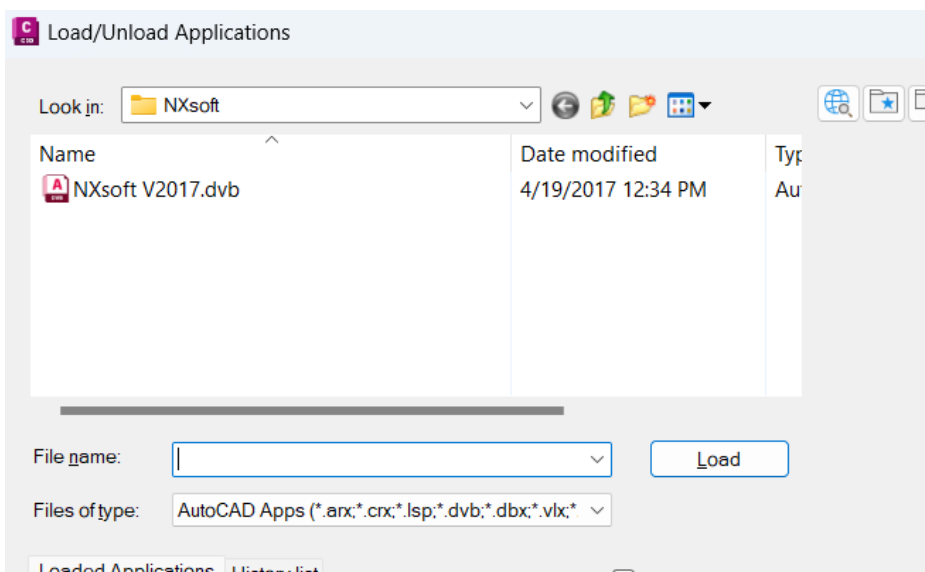
Trong Civil 3D không có tính năng thể hiện tính toán khối lượng dạng lưới ô vuông, muốn thể hiện được dạng lưới ô vuông, phải sử dụng thêm công cụ lập trình Nxsoft cho Civil 3D, để đáp ứng nhu cầu thể hiện bản vẽ tính toán san lấp.

Sử dụng Nxsoft để tính toán san nền theo trình tự sau:

- Trong Toolspace, chọn Master View → mở bản vẽ mới với chuẩn là acadiso.



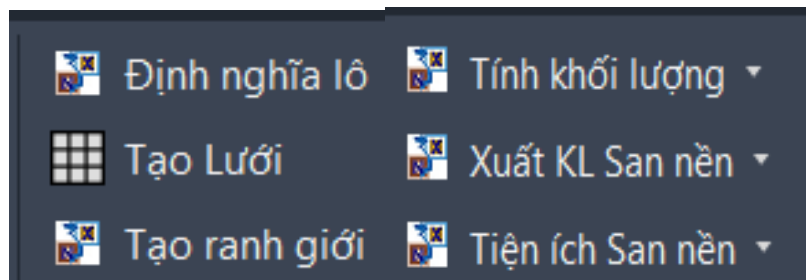
- Sử dụng lệnh AP và chỉ đường dẫn đến nơi lưu file của công cụ Nxsoft, chọn file và nhấn Load từ hộp thoại.



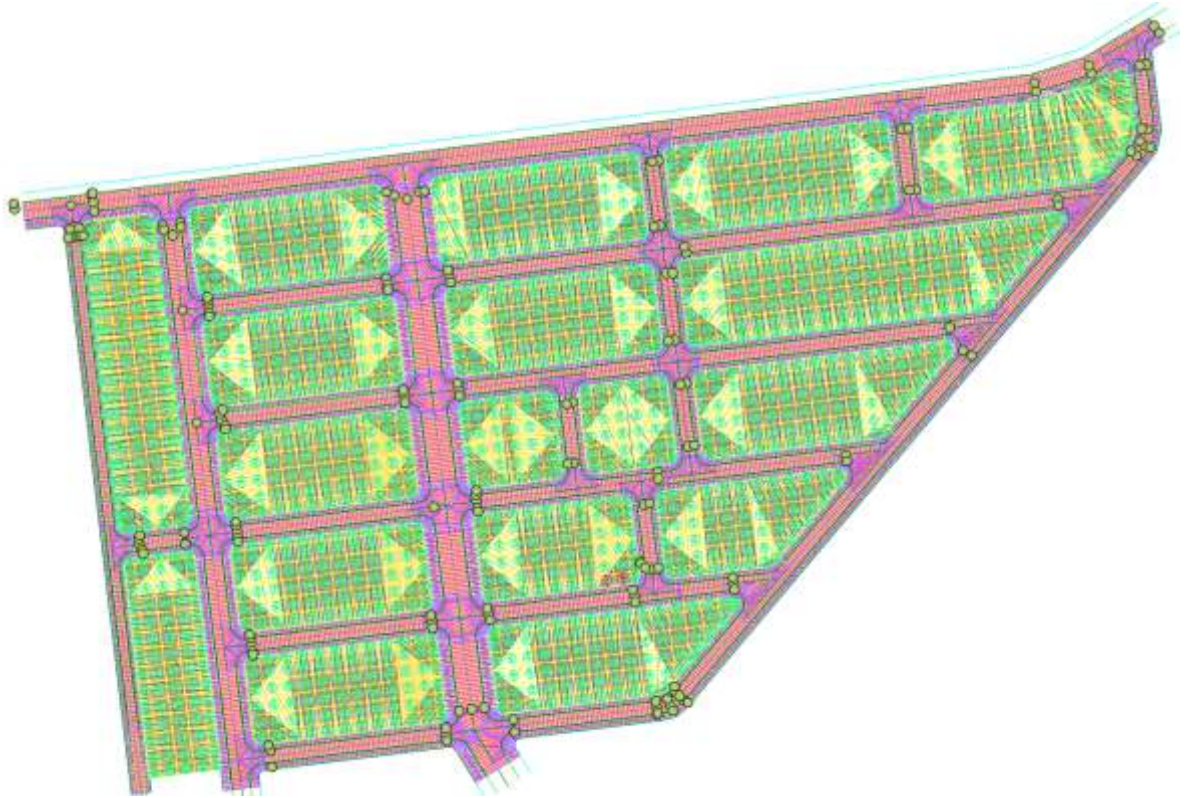
- Sau khi load Nxsoft vào Civil 3D, vào tiếp setting để lựa chọn kiểu thể hiện vòng tròn khối lượng.



- Để tính toán san lấp, ở phần công cụ thực hiện các bước từ trên xuống dưới để chạy hoàn thành.



Kết quả tính toán san lấp:

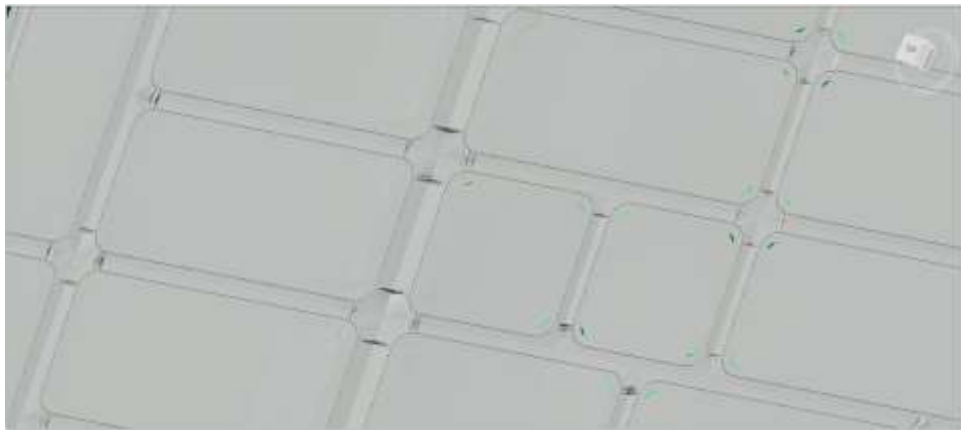
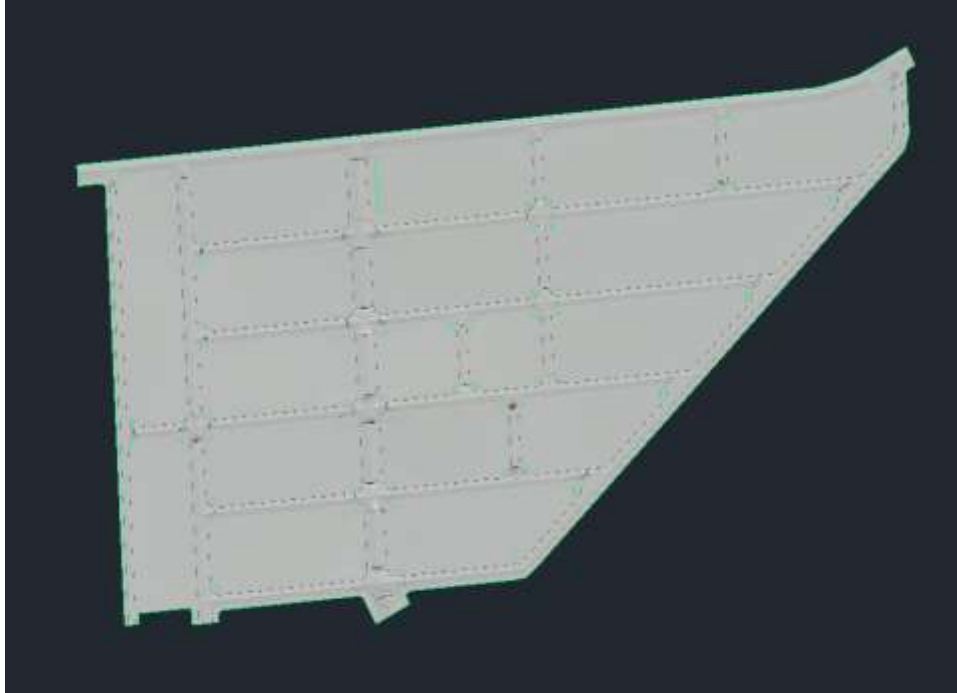


Hình 2.13. Bề mặt sau khi san lấp

Kết quả thể hiện theo vòng tròn khối lượng:



Hình 2.14. Các vòng tròn khối lượng



Hình 2.15. Hình 3D các khu đất sau khi được san nền

Bảng 2.1: Bảng tổng hợp khối lượng đào đắp các lô

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG CÁC LÔ					
HẠNG MỤC SAN NỀN CÁC LÔ					
STT	Tên lô	DIỆN TÍCH (M2)		KHỐI LƯỢNG (M3)	
		S Đào	S Đắp	V Đào	V Đắp
1	LO1	0	7657	0	27985
2	LO2	0	5818	0	20205
3	LO3	0	6291	0	23769
4	LO4	0	6810	0	26122
5	LO5	0	6597	0	24721
6	LO6	0	10672	0	38937
7	LO7	0	6354	0	20553
8	LO8	0	5872	0	22459
9	LO9	0	5879	0	20943
10	LO10	0	2832	0	8875
11	LO11	0	2701	0	9042
12	LO12	0	6859	0	21249
13	LO13	0	4691	0	13347
14	LO14	133	4654	-20	12348
15	LO15	0	5868	0	14976
16	LO16	0	5873	0	17272
17	LO17	0	6504	0	15892
18	LO18	0	5485	0	17562
Tổng		133	107417	-20	356257
HẠNG MỤC VẾT XỬ LÝ TRUNG BÌNH 0M					
Vết xử lý:		S=	107417	V=	0
TỔNG KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP =				-20	356257

Bảng 2.2: Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 2)

DIỆN TÍCH THEO Ô LƯỚI:														
Tổng hợp		Cột0	Cột1	Cột2	Cột3	Cột4	Cột5	Cột6	Cột7	Cột8	Cột9	Cột10	Cột11	Tổng
Hàng0	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	26.5	46.37	46.37	46.37	46.37	46.37	46.37	46.37	46.37	46.37	46.37	32.45	522.65
Hàng1	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	64.46	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	77.45	1141.91
Hàng2	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	64.29	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	77.54	1141.83
Hàng3	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	64.12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	77.63	1141.75
Hàng4	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	63.94	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	77.72	1141.66
Hàng5	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	37.56	64.25	64.27	64.3	64.33	64.35	64.38	64.4	64.43	64.45	64.48	46.73	727.93
Tổng	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	320.87	510.62	510.64	510.67	510.7	510.72	510.75	510.77	510.8	510.82	510.85	389.52	5817.73

Bảng 2.3: Bảng khối lượng theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 2)

KHỐI LƯỢNG THEO Ô LƯỚI:														
Tổng hợp		Cột0	Cột1	Cột2	Cột3	Cột4	Cột5	Cột6	Cột7	Cột8	Cột9	Cột10	Cột11	Tổng
Hàng0	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	105.47	180.38	178.52	180.84	179.92	170.64	166	159.98	148.38	146.07	144.21	93.78	1854.19
Hàng1	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	252.68	389	390	386	364	337	329	324	304	288	280	198.27	3841.95
Hàng2	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	249.45	392	394	376	346	326	314	310	303	293	284	205.48	3792.93
Hàng3	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	253.92	402	403	385	373	364	334	313	312	312	308	234.44	3994.36
Hàng4	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	257.68	407	407	401	390	376	348	324	318	316	316	247.15	4107.83
Hàng5	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	149.86	259.57	259.01	254.63	245.1	234.23	223.4	212.52	206.18	205.6	208.27	155.14	2613.51
Tổng	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	1269.06	2029.95	2031.53	1983.47	1898.02	1807.87	1714.4	1643.5	1591.56	1560.67	1540.48	1134.26	20204.77

Bảng 2.4: Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 10)

DIỆN TÍCH THEO Ô LƯỚI:									
Tổng hợp		Cột0	Cột1	Cột2	Cột3	Cột4	Cột5	Cột6	Tổng
Hàng0	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	31.65	71.08	71.08	71.08	71.08	68.72	1.6	386.29
Hàng1	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	49.32	100	100	100	100	100	3.73	553.05
Hàng2	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	49.28	100	100	100	100	100	3.68	552.96
Hàng3	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	49.23	100	100	100	100	100	3.64	552.87
Hàng4	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	49.19	100	100	100	100	100	3.6	552.79
Hàng5	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	18.09	43.76	43.71	43.65	43.6	41.15	0.52	234.48
Tổng	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	246.76	514.84	514.79	514.73	514.68	509.87	16.77	2832.44

Bảng 2.5: Bảng khối lượng theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 10)

KHỐI LƯỢNG THEO Ô LƯỚI:									
Tổng hợp		Cột0	Cột1	Cột2	Cột3	Cột4	Cột5	Cột6	Tổng
Hàng0	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	82.92	174.86	156.38	171.3	207.55	206.85	4.86	1004.72
Hàng1	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	142.53	274	258	288	327	323	11.79	1624.32
Hàng2	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	157.2	298	282	299	336	330	11.22	1713.42
Hàng3	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	165.91	308	297	317	340	326	10.92	1764.83
Hàng4	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	186.92	354	340	359	348	316	11.12	1915.04
Hàng5	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	74.53	171.54	163.48	161.5	149.11	130.45	1.64	852.25
Tổng	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	810.01	1580.4	1496.86	1595.8	1707.66	1632.3	51.55	8874.58

Bảng 2.6: Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 3)

DIỆN TÍCH THEO Ô LƯỚI:														
Tổng hợp	Cột0	Cột1	Cột2	Cột3	Cột4	Cột5	Cột6	Cột7	Cột8	Cột9	Cột10	Cột11	Cột12	Tổng
Hàng0	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	41.22	70.47	70.47	70.47	70.47	70.47	70.47	70.47	70.47	70.47	70.47	46.24	862.63
Hàng1	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	63.33	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	70.39	1233.72
Hàng2	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	63.29	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	70.27	1233.56
Hàng3	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	63.25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	70.15	1233.4
Hàng4	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	63.2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	70.03	1233.23
Hàng5	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	22.15	40.51	40.53	40.56	40.58	40.61	40.63	40.66	40.68	40.71	40.73	40.76	25.1
Tổng	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	316.44	510.98	511	511.03	511.05	511.08	511.1	511.13	511.15	511.18	511.2	511.23	352.18

Bảng 2.7: Bảng khối lượng theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 3)

KHỐI LƯỢNG THEO Ô LƯỚI:														
Tổng hợp	Cột0	Cột1	Cột2	Cột3	Cột4	Cột5	Cột6	Cột7	Cột8	Cột9	Cột10	Cột11	Cột12	Tổng
Hàng0	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	144.27	261.44	267.79	265.67	267.79	271.31	274.13	276.24	276.24	274.83	275.54	277.65	183.57
Hàng1	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	218.49	360	373	384	388	388	389	390	391	390	392	395	280.86
Hàng2	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	210.76	342	354	369	378	383	386	388	392	392	392	398	283.89
Hàng3	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	207.46	332	336	342	356	372	384	388	391	392	392	399	284.11
Hàng4	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	218.04	346	344	343	354	368	382	390	392	392	392	394	282.22
Hàng5	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	80.63	147.86	147.12	146.42	148.12	151.07	155.21	158.57	159.47	159.58	159.66	158.56	99.9
Tổng	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	1079.65	1789.3	1821.91	1850.09	1891.91	1933.38	1970.34	1990.81	2001.71	2000.41	2003.2	2022.21	1414.55

Bảng 2.8: Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 13)

DIỆN TÍCH THEO Ô LƯỚI:														
Tổng hợp		Cột0	Cột1	Cột2	Cột3	Cột4	Cột5	Cột6	Cột7	Cột8	Cột9	Cột10	Cột11	Tổng
Hàng0	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	24.58	57.97	57.97	57.97	57.97	57.97	56.62	10.54	0	0	0	0	381.59
Hàng1	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	48.24	100	100	100	100	100	100	87.52	14.77	0	0	0	750.53
Hàng2	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	48.09	100	100	100	100	100	100	100	91.38	19.72	0	0	859.19
Hàng3	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	47.95	100	100	100	100	100	100	100	100	94.53	25.39	0	967.87
Hàng4	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	47.81	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96.97	31.64	1076.42
Hàng5	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	24.22	58.02	58.13	58.23	58.33	58.43	58.53	58.63	58.73	58.83	58.94	46.28	655.3
Tổng	S Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S Đắp	240.89	515.99	516.1	516.2	516.3	516.4	515.15	456.69	364.88	273.08	181.3	77.92	4690.9

Bảng 2.9: Bảng khối lượng theo ô lưới (ví dụ: tính toán cho lô 13)

KHỐI LƯỢNG THEO Ô LƯỚI:														
Tổng hợp		Cột0	Cột1	Cột2	Cột3	Cột4	Cột5	Cột6	Cột7	Cột8	Cột9	Cột10	Cột11	Tổng
Hàng0	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	64.65	137.39	144.93	144.93	162.32	197.1	187.41	35.52	0	0	0	0	1074.25
Hàng1	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	123.49	216	224	238	254	303	331	295.82	48.3	0	0	0	2033.61
Hàng2	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	118.3	244	248	270	295	312	322	322	286.02	59.75	0	0	2477.07
Hàng3	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	119.88	258	270	307	334	342	323	296	287	275.08	82.77	0	2894.73
Hàng4	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	114.74	232	277	334	334	316	301	270	250	270	320	67.71	3086.45
Hàng5	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	59.82	142.15	169.74	190.99	184.91	164.19	155.69	143.64	129.21	142.96	163.85	134.21	1781.36
Tổng	V Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	V Đắp	600.88	1229.54	1333.67	1484.92	1564.23	1634.29	1620.1	1362.98	1000.53	747.79	566.62	201.92	13347.47

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC

3.1. Mục tiêu thiết kế thiết hệ thống cấp nước đô thị

Thiết kế hệ thống cấp nước cho khu đô thị Golden Hills nhằm mục tiêu cung cấp đủ nước sạch, ổn định và liên tục cho toàn bộ khu vực, phục vụ nhu cầu sinh hoạt của cư dân, hoạt động dịch vụ, thương mại, giáo dục và các chức năng đô thị khác trong phạm vi dự án. Nguồn nước cấp phải đảm bảo chất lượng theo quy chuẩn hiện hành (QCVN 01:2009/BYT), đủ lưu lượng và áp lực tại các điểm dùng nước, kể cả tại các vị trí cao tầng hoặc xa trạm cấp.

Golden Hills là một khu đô thị sinh thái có quy mô lớn, nằm ven sông Cu Đê và gần khu vực cửa biển. Vì vậy, hệ thống cấp nước cần được thiết kế phù hợp với đặc điểm địa hình rộng, địa chất phức tạp và có tính đến ảnh hưởng của thủy văn khu vực. Đồng thời, hệ thống cũng cần đồng bộ với định hướng phát triển lâu dài của khu đô thị theo quy hoạch do Công ty SOM (Mỹ) thiết kế, đáp ứng được nhu cầu trong các giai đoạn quy hoạch từ ngắn hạn đến dài hạn.

Hệ thống cấp nước phải có khả năng vận hành linh hoạt, đảm bảo cung cấp nước ổn định ngay cả khi xảy ra sự cố hoặc nhu cầu tăng đột biến. Việc bố trí mạng lưới cần tính toán hợp lý để dễ dàng kiểm soát, tách vùng cấp nước, đảm bảo thuận tiện cho công tác quản lý, bảo trì và nâng cấp sau này. Ngoài ra, hệ thống cũng cần đảm bảo yêu cầu cấp nước chữa cháy tại các khu vực trọng điểm theo tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành.

Với định hướng phát triển đô thị sinh thái, hệ thống cấp nước tại Golden Hills còn phải hướng tới hiệu quả sử dụng tài nguyên, tiết kiệm năng lượng và thân thiện với môi trường. Thiết kế cần hạn chế tổn thất nước, khai thác hợp lý nguồn tài nguyên, đồng thời tích hợp với các giải pháp phát triển bền vững như tái sử dụng nước mưa, tận dụng áp lực trọng lực tự nhiên nếu có điều kiện.

Thông qua việc đáp ứng các mục tiêu trên, hệ thống cấp nước sẽ đóng vai trò nền tảng cho sự phát triển ổn định, bền vững và hiện đại của khu đô thị Golden Hills trong tương lai.

3.2. Cơ sở pháp lý và các tiêu chuẩn áp dụng

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng QCVN 01:2021/BXD;
- QCVN 07-1:2016/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị;

- QCVN 01-1-2018/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt;
- QCVN 06:2020/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;
- TCVN 13606:2023: Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình – Yêu cầu thiết kế.

3.3. Các yêu cầu về cấp nước

Trong thiết kế hệ thống cấp nước đô thị, cần tuân thủ đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật nhằm đảm bảo cung cấp nước sạch, an toàn, ổn định và hiệu quả cho toàn bộ khu vực phục vụ. Trước hết, chất lượng nước phải đáp ứng Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 01:2009/BYT về nước sinh hoạt, đảm bảo không chứa các tạp chất độc hại, không màu, không mùi và an toàn cho sức khỏe cộng đồng.

Về lưu lượng, hệ thống phải đủ khả năng cung cấp nước cho các mục đích sinh hoạt, dịch vụ, tưới cây, rửa đường và chữa cháy, với định mức trung bình từ 120–200 lít/người/ngày và lưu lượng chữa cháy đạt tối thiểu 10–20 lít/giây tại họng cấp. Đồng thời, áp lực nước tại điểm sử dụng phải được duy trì ổn định, đạt từ 10–30 mét cột nước tùy theo quy mô công trình, đảm bảo phục vụ cả nhà thấp tầng lẫn cao tầng.

Ngoài ra, hệ thống phải hoạt động liên tục 24/24 giờ, có dự phòng nguồn và tuyến ống để ứng phó khi xảy ra sự cố kỹ thuật. Các tuyến ống cấp nước cần được bố trí tách biệt hoàn toàn với hệ thống thoát nước và không đi chung hào kỹ thuật để tránh nguy cơ nhiễm bẩn. Vật liệu sử dụng trong hệ thống phải đạt tiêu chuẩn về an toàn tiếp xúc với nước sinh hoạt.

Cuối cùng, toàn bộ hệ thống cấp nước cần được thiết kế đồng bộ với quy hoạch tổng thể đô thị, đảm bảo tính kết nối, khả năng mở rộng và phù hợp với hạ tầng kỹ thuật chung, đồng thời giảm thiểu thất thoát, nâng cao hiệu quả quản lý và vận hành lâu dài.

Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

		OLK-11	16	3212.85		4	64
		OLK-12	15	1937.1		4	60
		OLK-13	39	4871.56		4	156
		OLK-14	21	3871.57		4	84
		OLK-15	12	1552.81		4	48
		OLK-16	19	2427.81		4	76
		OLK-17	3	621.56		4	12
		OLK-18	6	1280.63		4	24
		OLK-19	17	2202.81		4	68
		OLK-20	17	2202.81		4	68
		OLK-21	17	2202.81		4	68
		OLK-22	17	2202.81		4	68
		OLK-23	6	1280.63		4	24
		OLK-24	5	621.56		4	20
		OLK-25	5	621.56		4	20
		OLK-26	25	3151.56		4	100
		OLK-27	19	2371.56		4	76
		OLK-28	16	1996.53		4	64
		OLK-29	11	1371.56		4	44
		OLK-30	6	792.89		4	24
		OLK-31	13	1667.87		4	52
		OLK-32	3	621.56		4	12
		OLK-33	6	1280.63		4	24
		OLK-34	17	2202.81		4	68
		OLK-35	17	2202.81		4	68
		OLK-36	17	2202.81		4	68
		OLK-37	17	2202.81		4	68
		OLK-38	6	1280.63		4	24
		OLK-39	6	1280.63		4	24
		OLK-40	18	2249.89		4	72
		OLK-41	13	1624.88		4	52
		OLK-42	24	3070.5		4	96
		OLK-43	5	1362.5		4	20
1,2	ĐẤT BIỆT THỰ	BT	23	10401.33	5.55		115
		BT-1	2	976.58		5	10
		BT-2	1	637.6		5	5
		BT-3	2	937.91		5	10
		BT-4	1	563.98		5	5
		BT-5	1	614.29		5	5

		BT-6	1	625.3		5	5
		BT-7	1	550.61		5	5
		BT-8	1	610.48		5	5
		BT-9	1	535.8		5	5
		BT-10	4	1534.06		5	20
		BT-11	4	1280.63		5	20
		BT-12	4	1534.09		5	20
2	ĐẤT CÂY XANH	CX		14685.44	7.84		
		CX-1		10610.12			
		CX-2		2908.89			
		CX-3		1069.14			
		CX-4		97.29			
4	ĐẤT GIAO THÔNG, HẠ TẦNG KỸ THUẬT			67073.45	35.81		
5	TỔNG DIỆN TÍCH NGHIÊN CỨU QUY HOẠCH			187317.18	100		

3.4.1.2. Tính toán lưu lượng nước tiêu thụ của khu vực

a. Tiêu chuẩn dùng nước

Tiêu chuẩn dùng nước là lượng nước trung bình tính cho một đơn vị tiêu thụ nước trong một thời gian (ngày đêm) hay cho một đơn vị sản phẩm (lít/người, lít/đơn vị sản phẩm). Đây là thông số cơ bản hi thiết kế hệ thống cấp nước, dùng để xác định quy mô hay công suất cấp nước cho khu vực.

- + Nước sinh hoạt ô đất liền kề: 150 (l/người.ngđ) (Tra tiêu chuẩn)
- + Nước sinh hoạt ô đất biệt thự: 200 (l/người.ngđ)
- + Nước tưới công viên: 5 (l/m²) (Tra tiêu chuẩn)
- + Nước rửa đường: 0.5 l/m² (Tra tiêu chuẩn)
- + Nước dự phòng rò rỉ: 17% tổng các loại nước trên. (Tra tiêu chuẩn)

b. Tính toán lưu lượng nước tiêu thụ

Lưu lượng nước tiêu thụ cho khu đô thị GOLDEN HILL bao gồm lượng nước dùng cho nhu cầu sử dụng của các khu đất ở liền kề, đất biệt thự, công viên cây xanh.

Lưu lượng nước sinh hoạt cho khu đất ở liền kề:

Lưu lượng nước sinh hoạt cho khu đất ở liền kề được tính theo công thức sau:

$$Q_{\max.\text{ngay}} = \frac{q_{sh} \cdot N}{1000} \cdot K_{ng.\max} \quad (\text{m}^3/\text{ngđ})$$

Trong đó:

$Q_{\max,\text{ngđ}}$: Lưu lượng nước sinh hoạt lớn nhất ngày đêm

$K_{ng,\max}$: Hệ số dùng nước không điều hòa ngày ($K_{ng,\max} = 1,2 - 1,4$)

N: Số dân

Lưu lượng nước cho sinh hoạt thay đổi từng giờ cho cả ngày đêm, được biểu thị bằng hệ số dùng nước không điều hòa $K_{h,\max}$.

$$K_{h,\max} = \alpha_{\max} \cdot \beta_{\max}$$

Với: 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. Chọn $\alpha_{\max} = 1,4$

β : Hệ số kể đến số dân trong khu vực được xác định theo TCVN 13606:2023 với số dân 2364 người ta có: $\beta_{\max} = 1,76$

Vậy:

$$K_{h,\max} = \alpha_{\max} \cdot \beta_{\max} = 3,16$$

Bảng 3.2: Lưu lượng cấp nước sinh hoạt

Đất ở	Kí hiệu	Số lô đất	Số người	Tiêu chuẩn	$K_{ng\max}$	Q (m ³ /ngđ)	Q (m ³ /h)	Q (l/s)
Đất ở chia lô liền kề	OLK-1	12	48	150	1.3	9.36	0.39	0.11
	OLK-2	2	8	150	1.3	1.56	0.065	0.02
	OLK-3	22	88	150	1.3	17.16	0.715	0.20
	OLK-4	17	68	150	1.3	13.26	0.5525	0.15
	OLK-5	3	12	150	1.3	2.34	0.0975	0.03
	OLK-6	3	12	150	1.3	2.34	0.0975	0.03
	OLK-7	24	96	150	1.3	18.72	0.78	0.22
	OLK-8	19	76	150	1.3	14.82	0.6175	0.17
	OLK-9	14	56	150	1.3	10.92	0.455	0.13
	OLK-10	21	84	150	1.3	16.38	0.68	0.19
	OLK-11	16	64	150	1.3	12.48	0.52	0.14
	OLK-12	15	60	150	1.3	11.7	0.4875	0.14

Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

	OLK-13	39	156	150	1.3	30.42	1.2675	0.35
	OLK-14	21	84	150	1.3	16.38	0.6825	0.19
	OLK-15	12	48	150	1.3	9.36	0.39	0.11
	OLK-16	19	76	150	1.3	14.82	0.6175	0.17
	OLK-17	3	12	150	1.3	2.34	0.0975	0.03
	OLK-18	6	24	150	1.3	4.68	0.195	0.05
	OLK-19	17	68	150	1.3	13.26	0.5525	0.15
	OLK-20	17	68	150	1.3	13.26	0.55	0.15
	OLK-21	17	68	150	1.3	13.26	0.5525	0.15
	OLK-22	17	68	150	1.3	13.26	0.5525	0.15
	OLK-23	6	24	150	1.3	4.68	0.195	0.05
	OLK-24	5	20	150	1.3	3.9	0.1625	0.05
	OLK-25	5	20	150	1.3	3.9	0.1625	0.05
	OLK-26	25	100	150	1.3	19.5	0.8125	0.23
	OLK-27	19	76	150	1.3	14.82	0.6175	0.17
	OLK-28	16	64	150	1.3	12.48	0.52	0.14
	OLK-29	11	44	150	1.3	8.58	0.3575	0.10
	OLK-30	6	24	150	1.3	4.68	0.20	0.05
	OLK-31	13	52	150	1.3	10.14	0.4225	0.12
	OLK-32	3	12	150	1.3	2.34	0.0975	0.03
	OLK-33	6	24	150	1.3	4.68	0.195	0.05
	OLK-34	17	68	150	1.3	13.26	0.5525	0.15
	OLK-35	17	68	150	1.3	13.26	0.5525	0.15
	OLK-36	17	68	150	1.3	13.26	0.5525	0.15
	OLK-37	17	68	150	1.3	13.26	0.5525	0.15
	OLK-38	6	24	150	1.3	4.68	0.195	0.05
	OLK-39	6	24	150	1.3	4.68	0.195	0.05
	OLK-40	18	72	150	1.3	14.04	0.59	0.16
	OLK-41	13	52	150	1.3	10.14	0.42	0.12
	OLK-42	24	96	150	1.3	18.72	0.78	0.22
	OLK-43	5	20	150	1.3	3.9	0.16	0.05
Đất Biệt thự	BT-1	2	10	200	1.3	2.6	0.10833	0.03
	BT-2	1	5	200	1.3	1.3	0.05417	0.02
	BT-3	2	10	200	1.3	2.6	0.10833	0.03
	BT-4	1	5	200	1.3	1.3	0.05417	0.02
	BT-5	1	5	200	1.3	1.3	0.05417	0.02
	BT-6	1	5	200	1.3	1.3	0.05417	0.02
	BT-7	1	5	200	1.3	1.3	0.05417	0.02
	BT-8	1	5	200	1.3	1.3	0.05417	0.02

	BT-9	1	5	200	1.3	1.3	0.05417	0.02
	BT-10	4	20	200	1.3	5.2	0.21667	0.06
	BT-11	4	20	200	1.3	5.2	0.21667	0.06
	BT-12	4	20	200	1.3	5.2	0.21667	0.06
Tổng		614	2479			490.88	20.45	5.68

Lưu lượng nước cấp cho công viên, cây xanh:

$$Q_{cx} = \frac{q_{cx} \cdot S}{1000} \text{ (m}^3\text{/ngđ)}$$

Trong đó: Q_{cx} : Lưu lượng nước tưới cho công viên S : Diện tích công viên (m^2)

q_{cx} : Tiêu chuẩn dùng nước cho công viên, 5 (l/m^2)

Bảng 3.3: Lưu lượng nước cấp công viên cây xanh

Khu	Ký hiệu	S (m^2)	Tiêu chuẩn	Q(m^3 /ngđ)	Q(m^3 /h)	Q(l/s)
Cây xanh	CX1	10610.12	5	53.0506	8.85	2.46
	CX2	2908.89	5	14.54	2.43	0.68
	CX3	1069.14	5	5.3457	0.9	0.25
	CX4	97.29	5	0.49	0.09	0.03
Tổng				73.43	12.27	3.41

Lưu lượng nước tưới đường:

$$Q_d = \frac{q_d \cdot S}{1000} = \frac{0.5 \times 43384.08}{1000} = 21.69 \text{ (m}^3\text{/ngđ)}$$

Trong đó: Q_d : Lưu lượng nước tưới đường

S : Diện tích công viên (m^2)

q_d : Tiêu chuẩn dùng nước tưới đường, 0,5 (l/m^2)

Lưu lượng nước chữa cháy:

$$Q_{cc} = n \cdot q_{cc} = 10 \text{ (l/s)} = 72 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Trong đó: Q_{cc} : Lưu lượng nước chữa cháy

n : Số đám cháy đồng thời xảy ra, lấy $n = 1$

q_{cc} : Tiêu chuẩn nước chữa cháy, $q_{cc} = 10 \text{ (l/s)}$

Lưu lượng nước chữa cháy không tính vào lượng nước sử dụng trong ngày mà đem tính vào lượng nước dự trữ trong bể chứa.

c. Thống kê lưu lượng cấp nước cho toàn dự án:

Tổng lượng nước sử dụng:

Bảng 3.4: Tổng lưu lượng nước cấp cho toàn dự án

STT	Thành phần sử dụng nước	Số lô	Số người	Diện tích (m ²)	Diện tích sàn (m ²)	Tiêu chuẩn dùng nước	Đơn vị	Kngmax	Nhu cầu dùng nước (m ² /ngđ)
1	Lô liền kề	591	2364			150	l/người.ngđ	1.3	460.98
2	Đất biệt thự	23	115			200	l/người.ngđ	1.3	29.9
4	Nước tưới cây			14685.44		5	l/m ²		73.43
5	Nước rửa đường			43384.08		0.5	l/m ²		21.69
6	Rò rỉ, thất thoát					17%			99.62
7	Nước trung bình 1 ngày								685.62

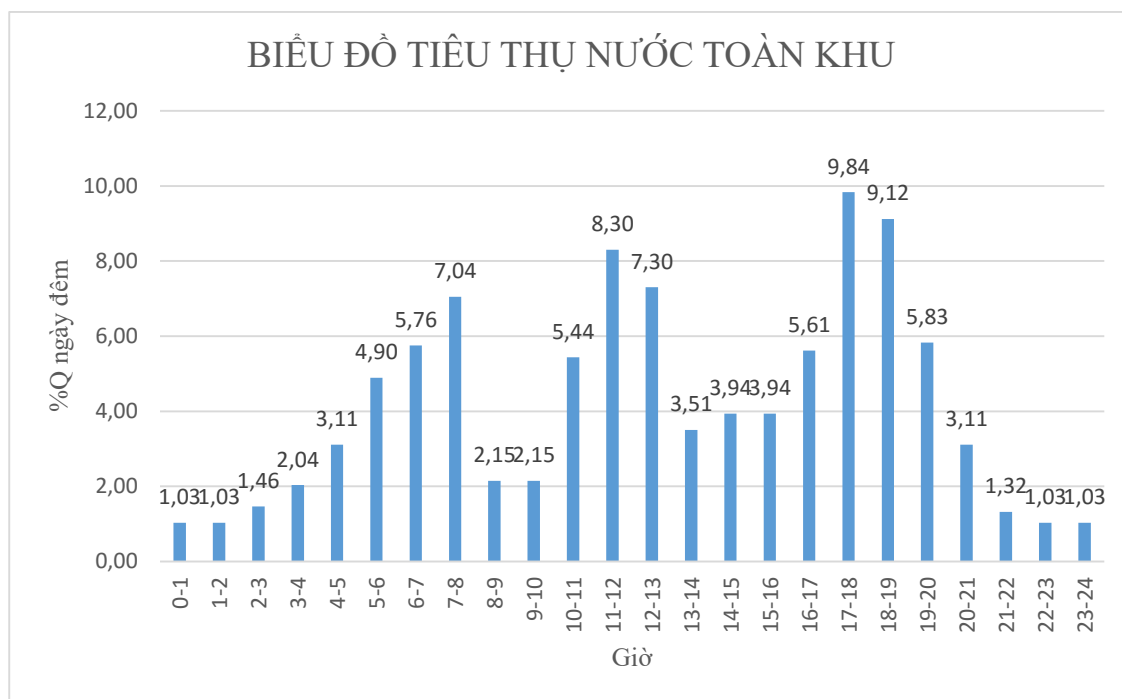
Hệ số sử dụng nước:

Bảng 3.5: Hệ số sử dụng nước cho toàn dự án

Giờ	Nước sinh hoạt		Đường (m ³ /)	Q _{rr} (m ³ /h)	Q _{tc} (m ³ /h)	% Q _{ngđ}	Pattern
	%Q	(m ³ /h)					
0-1	0.6	2.95		4.15	7.10	1.03	0.25
1-2	0.6	2.95		4.15	7.10	1.03	0.25
2-3	1.2	5.89		4.15	10.04	1.46	0.35
3-4	2	9.82		4.15	13.97	2.04	0.49
4-5	3.5	17.18		4.15	21.33	3.11	0.75
5-6	3.5	17.18		4.15	33.57	4.90	1.18
6-7	4.7	23.07		4.15	39.46	5.76	1.38
7-8	6.5	31.91		4.15	48.30	7.04	1.69
8-9	1.6	7.85	2.71	4.15	14.72	2.15	0.52
9-10	1.6	7.85	2.71	4.15	14.72	2.15	0.52
10-11	6.2	30.43	2.71	4.15	37.30	5.44	1.31
11-12	10.2	50.07	2.71	4.15	56.93	8.30	1.99
12-13	8.8	43.20	2.71	4.15	50.06	7.30	1.75
13-14	3.5	17.18	2.71	4.15	24.04	3.51	0.84
14-15	4.1	20.13	2.71	4.15	26.99	3.94	0.94
15-16	4.1	20.13	2.71	4.15	26.99	3.94	0.94
16-17	4.5	22.09		4.15	38.48	5.61	1.35
17-18	10.4	51.05		4.15	67.44	9.84	2.36
18-19	9.4	46.14		4.15	62.53	9.12	2.19
19-20	7.3	35.83		4.15	39.99	5.83	1.40
20-21	3.5	17.18		4.15	21.33	3.11	0.75
21-22	1	4.91		4.15	9.06	1.32	0.32
22-23	0.6	2.95		4.15	7.10	1.03	0.25
23-24	0.6	2.95		4.15	7.10	1.03	0.25
Tổng	100	490.88	21.69	99.62	685.62	100	24.00

Bảng 3.6: Hệ số sử dụng nước cho từng đơn vị

Giờ	Sinh hoạt		Đường		Cây xanh, công viên		Rò rỉ	
	Q(m ³ /h)	Pattern	Q(m ³ /h)	Pattern	Q(m ³ /h)	Pattern	Q(m ³ /h)	Pattern
0-1	2.95	0.144					4.15	1
1-2	2.95	0.144					4.15	1
2-3	5.89	0.288					4.15	1
3-4	9.82	0.48					4.15	1
4-5	17.18	0.84					4.15	1
5-6	17.18	0.84			12.24	1	4.15	1
6-7	23.07	1.128			12.24	1	4.15	1
7-8	31.91	1.56			12.24	1	4.15	1
8-9	7.85	0.384	2.71	1			4.15	1
9-10	7.85	0.384	2.71	1			4.15	1
10-11	30.43	1.488	2.71	1			4.15	1
11-12	50.07	2.448	2.71	1			4.15	1
12-13	43.20	2.112	2.71	1			4.15	1
13-14	17.18	0.84	2.71	1			4.15	1
14-15	20.13	0.984	2.71	1			4.15	1
15-16	20.13	0.984	2.71	1			4.15	1
16-17	22.09	1.08			12.24	1	4.15	1
17-18	51.05	2.496			12.24	1	4.15	1
18-19	46.14	2.256			12.24	1	4.15	1
19-20	35.83	1.752					4.15	1
20-21	17.18	0.84					4.15	1
21-22	4.91	0.24					4.15	1
22-23	2.95	0.144					4.15	1
23-24	2.95	0.144					4.15	1
Tổng	490.88	24	21.69	8.00	73.43	6	99.62	24



Hình 3.2: Biểu đồ tiêu thụ nước từng khu

Bảng 3.7: Bảng thống kê lưu lượng nước sử dụng cho toàn dự án

Sử dụng	Q	Số giờ sử dụng	Thời gian sử dụng
	(m ³ /ngđ)	(giờ)	
Sinh hoạt	490.88	24	0-24 (phụ thuộc Kh)
Cây xanh	73.43	6	5-8h; 16-19h
Rửa đường	21.69	8	8-16h
Nước rò rỉ (17%)	99.62	24	0-24h
Tổng Q cung cấp = 685.62 m ³ /ngđ			0-24h

3.4.2. Tính toán thủy lực mạng lưới cấp nước :

a. Nguyên tắc vạch tuyến mạng lưới cấp nước:

Do dự án có mật độ dân số đông, có nhiều đối tượng yêu cầu cấp nước liên tục và đủ áp lực. Do đó ta bố trí sơ đồ mạng lưới hỗn hợp cho khu dự án, để đảm bảo cấp nước liên tục cho khu dự án ngay cả khi có sự cố hoặc khi sửa chữa đường ống.

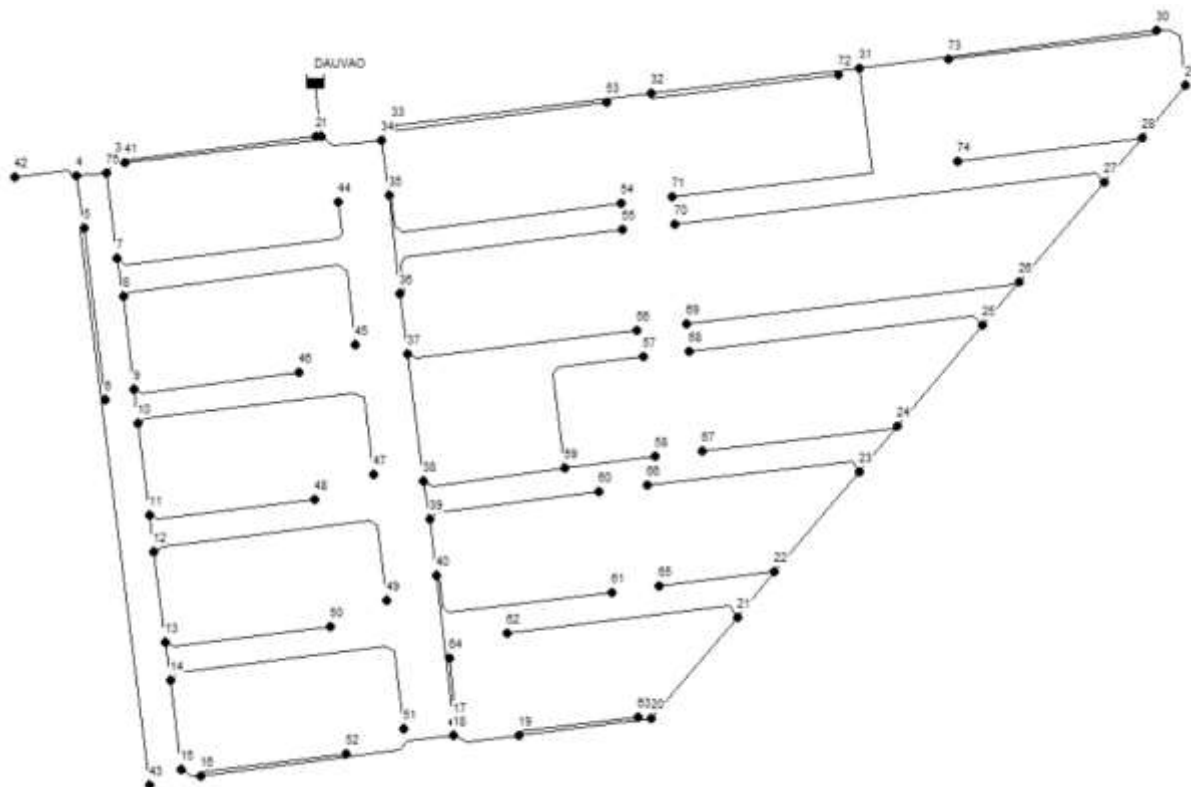
Nguyên tắc vạch tuyến mạng lưới cấp nước:

- + Mạng lưới cấp nước phải bao trùm được các điểm tiêu thụ nước.
- + Tuyến ống chính đặt theo hướng đi từ nguồn nước và chảy theo hướng nước chủ yếu.

+ Các tuyến ống phải bố trí có chiều dài ngắn nhất, nước chảy thuận tiện nhất và lấy nước từ 2 phía. Phải tránh các ao hồ, đường tàu, bãi rác,...

+ Vị trí đặt ống trên mặt cắt ngang đường theo quy hoạch xác định, tốt nhất nên đặt trong vỉa hè. Khoảng cách nhỏ nhất trên mặt bằng tính từ thành ống tới các công trình phải đảm bảo theo quy định.

b. Sơ đồ tuyến ống:



Hình 3.3: Sơ đồ tuyến ống cấp nước

c. Tính toán thủy lực bằng phần mềm Epanet:

Giới thiệu về phần mềm và khả năng mô phỏng:

- Epanet mô phỏng quá trình thủy lực và chất lượng nước có xét đến yếu tố thời gian. Một mạng lưới cấp nước được Epanet mô phỏng bao gồm: Các đoạn ống, các nút, các bể chứa,...

- Epanet xem xét lưu lượng nước trên mỗi đoạn ống, áp suất tại các nút, cao độ mực nước ở từng bể chứa, đài nước và nồng độ các chất trên mạng lưới suốt thời gian mô phỏng gồm nhiều giai đoạn.

- Khả năng mô phỏng thủy lực của Epanet:

- Thiết kế hệ thống cấp nước với độ phức tạp và quy mô bất kỳ.
- Tính toán tổn thất áp lực theo các công thức Hazen – Williams, Darcy – Weisbach hoặc Chezy – Manning.
- Cho xét đến tổn thất áp lực cục bộ trên đường ống.
- Mô phỏng cho các chế độ bơm khác nhau.
- Xét đến nhiều chế độ dùng nước.
- Mô phỏng các chế độ điều khiển hệ thống cấp nước.

Trình tự các bước sử dụng Epanet:

- Vẽ sơ đồ biểu diễn mạng cấp nước.

Chọn add junction (biểu tượng hình tròn) trên thanh công cụ để vẽ các nút. Sau đó, chọn add pipe (biểu tượng đoạn ống) trên thanh công cụ để vẽ các đường ống bằng cách nối các điểm lại với nhau.

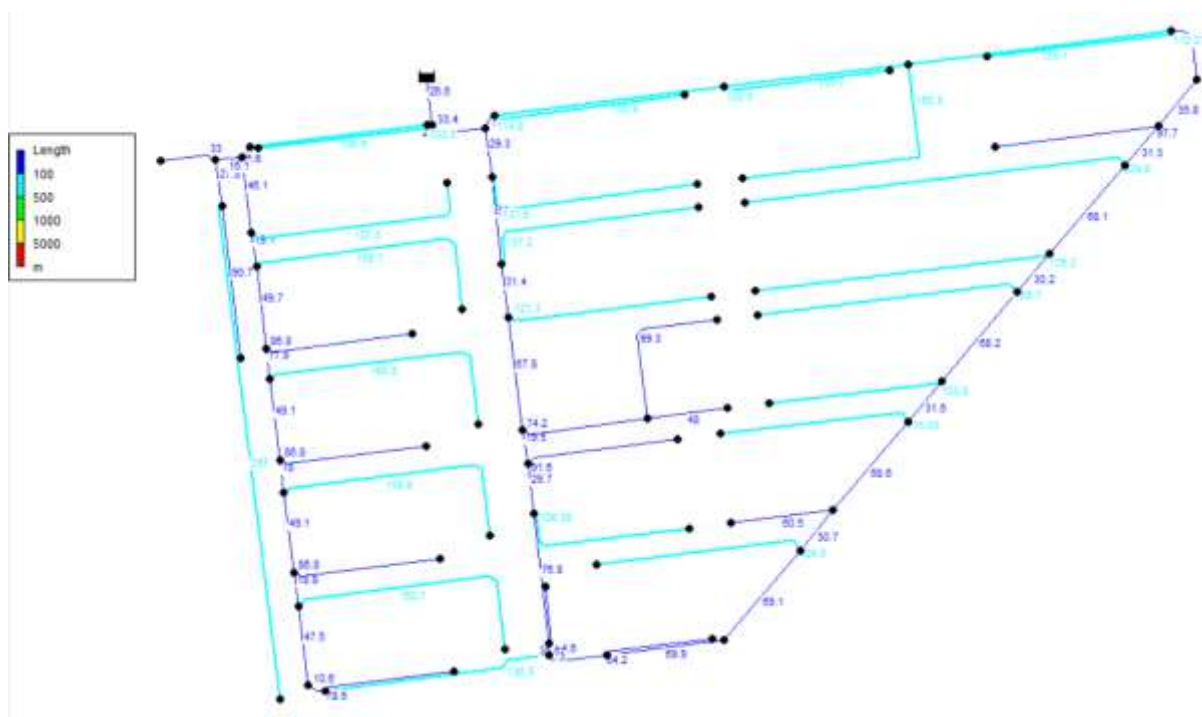
Chọn vào add Reservoir (biểu tượng bể chứa) trên thanh công cụ để vẽ bể chứa.



- Biên tập các thuộc tính của các đối tượng mạng.
- Mô tả hệ thống làm việc như thế nào: các đường quan hệ (Curves), các biểu đồ theo thời gian (Patterns), các lệnh điều khiển.
- Chọn các chức năng phân tích để đặt các thuộc tính cho các đối tượng về các mặt: thủy lực, thời gian, năng lượng,...
- Chạy chương trình để phân tích thủy lực.
- Xem kết quả

Xác định lưu lượng tại nút cho mô hình:

- Chiều dài các đoạn ống:
 - + Chiều dài và đường kính các đoạn ống được xác định dựa vào phương án vạch tuyến và lưu lượng nước cung cấp.
 - + Mạng lưới đường ống chính có đường kính D110.
 - + Mạng lưới ống nhánh có đường kính D63.
 - + Chung loại ống: sử dụng ống nhựa HDPE.



Hình 3.4: Sơ đồ chiều dài các đoạn ống

Bảng 3.8: Chiều dài và đường kính các đoạn ống

Tên ống	Đoạn ống		L (m)	D (mm)
	Nút	Nút		
1	1	2	2.7	110
2	2	3	106.6	110
4	4	5	27.8	110
5	5	6	90.7	110
7	7	8	19.1	110
8	8	9	49.7	110
9	9	10	17.8	110
10	10	11	49.1	110
11	11	12	18	110
12	12	13	49.1	110
13	13	14	18.8	110
14	14	15	47.5	110
15	15	16	10.6	110
16	16	18	136.5	110
17	18	19	34.6	110
18	19	20	69.9	110
19	20	21	69.1	110
20	21	22	30.7	110
21	22	23	68.6	110
22	23	24	31.6	110

Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

23	24	25	68.2	110
24	25	26	30.2	110
25	26	27	68.1	110
26	27	28	31.3	110
27	28	29	35.8	110
28	29	30	39.3	110
29	30	31	156.1	110
30	31	32	110.7	110
31	32	33	135.9	110
32	33	34	9.8	110
33	34	35	29.3	110
34	35	36	52.5	110
35	36	37	31.4	110
36	37	38	67.8	110
37	38	39	19.5	110
38	39	40	29.7	110
39	40	17	76.8	110
40	17	18	6.6	110
41	1	34	33.4	110
42	2	41	103.5	63
43	42	4	33	63
44	43	5	293	63
45	7	44	137.5	63
46	8	45	159.7	63
47	9	46	86.8	63
48	10	47	160.6	63
49	11	48	86.8	63
50	12	49	158.9	63
51	13	50	86.8	63
52	14	51	160.7	63
53	16	52	78.6	63
54	17	64	35.6	63
55	19	63	64.2	63
56	21	62	124.5	63
57	22	65	60.5	63
58	23	66	115.03	63
59	24	67	103.8	63
60	25	68	156.7	63
61	26	69	176.2	63
62	27	70	229.8	63
63	28	74	97.7	63
64	30	73	112.2	63
65	31	71	160.9	63
66	32	72	100.5	63
67	33	53	114.8	63

68	54	35	137.6	63
69	55	36	137.2	63
70	37	56	121.3	63
71	38	59	74.2	63
72	59	58	48	63
73	59	57	99.3	63
74	39	60	91.6	63
75	40	61	108.08	63
76	75	7	46.1	110
77	3	75	6.6	110
78	75	4	16.1	110
3	76	1	26.6	110

Xác định lưu lượng tại các nút và hệ số Pattern sử dụng

- Ta đã tính hệ số Pattern cho toàn bộ khu dự án, nhưng hệ số này chỉ phản ánh chế độ dùng nước của toàn bộ dự án mà không phản ánh chế độ dùng nước của từng khu vực nhỏ. Trong khi đó, khu vực dự án có nhiều khu vực yêu cầu sử dụng nước với nhiều chế độ sử dụng khác nhau. Do đó, lưu lượng tại các nút sẽ được phân theo yêu cầu sử dụng với từng hệ số Pattern riêng cho từng yêu cầu sử dụng.

- Lưu lượng sử dụng phân về các nút như sau:

+ Lưu lượng nước sinh hoạt: Một cách gần đúng lưu lượng nước sinh hoạt phân về các nút theo nguyên tắc chia đều lưu lượng. Chế độ dùng nước được biểu thị bằng hệ số Pattern “SH” (Sử dụng từ 0h – 24h), và hệ số này phụ thuộc vào $K_{h\max}$.

+ Lưu lượng nước cho công viên cây xanh: Lưu lượng tưới cho công viên cây xanh được phân bố đều cho các nút xung quanh, với hệ số Pattern “CX” (Sử dụng từ 5h-8h, 16h-19h).

+ Lưu lượng nước tưới đường: Một cách gần đúng, lưu lượng nước tưới đường được xem như chia đều cho tất cả các nút trong dự án, với hệ số Pattern “D”, (Sử dụng 8h-16h).

+ Lưu lượng nước rò rỉ: Một cách gần đúng, lưu lượng nước rò rỉ được xem như chia đều cho tất cả các nút trong dự án, với hệ số Pattern của toàn bộ dự án (do sự rò rỉ phụ thuộc vào chế độ dùng nước).

Bảng 3.10: Bảng tính lưu lượng nước tại các nút

Nút	Sinh hoạt		Công viên, cây xanh		Tưới đường	Rò rỉ	Tổng
	Vị trí	5.68 (l/s)	Vị trí	0.85 (l/s)	0.25 (l/s)	1.153 (l/s)	7.93 (l/s)
1					0.003	0.015	0.02
2	SH	0.04			0.003	0.015	0.06
3					0.003	0.015	0.02
4	SH	0.05			0.003	0.015	0.07
5	SH	0.15			0.003	0.015	0.16
6					0.003	0.015	0.02
7	SH	0.11			0.003	0.015	0.13
8	SH	0.12			0.003	0.015	0.14
9	SH	0.09			0.003	0.015	0.11
10	SH	0.12			0.003	0.015	0.14
11	SH	0.09			0.003	0.015	0.11
12	SH	0.12			0.003	0.015	0.14
13	SH	0.09			0.003	0.015	0.11
14	SH	0.12			0.003	0.015	0.14
15	SH	0.05			0.003	0.015	0.07
16	SH	0.04			0.003	0.015	0.06
17	SH	0.08			0.003	0.015	0.10
18					0.003	0.015	0.02
19	SH	0.03			0.003	0.015	0.05
20					0.003	0.015	0.02
21	SH	0.08			0.003	0.015	0.10
22	SH	0.11			0.003	0.015	0.13
23	SH	0.13			0.003	0.015	0.15
24	SH	0.13			0.003	0.015	0.15
25	SH	0.15			0.003	0.015	0.17
26	SH	0.16			0.003	0.015	0.18
27	SH	0.18			0.003	0.015	0.20
28	SH	0.07			0.003	0.015	0.09
29					0.003	0.015	0.02
30	SH	0.18	CX	0.17	0.003	0.015	0.37
31	SH	0.29	CX	0.17	0.003	0.015	0.48
32	SH	0.25			0.003	0.015	0.27
33	SH	0.16			0.003	0.015	0.18
34					0.003	0.015	0.02
35	SH	0.10			0.003	0.015	0.12
36	SH	0.13			0.003	0.015	0.15
37	SH	0.13			0.003	0.015	0.15
38	SH	0.10	CX	0.17	0.003	0.015	0.29
39	SH	0.08			0.003	0.015	0.10
40	SH	0.13			0.003	0.015	0.15
41	SH	0.04			0.003	0.015	0.06
42	SH	0.01	CX	0.17	0.003	0.015	0.20

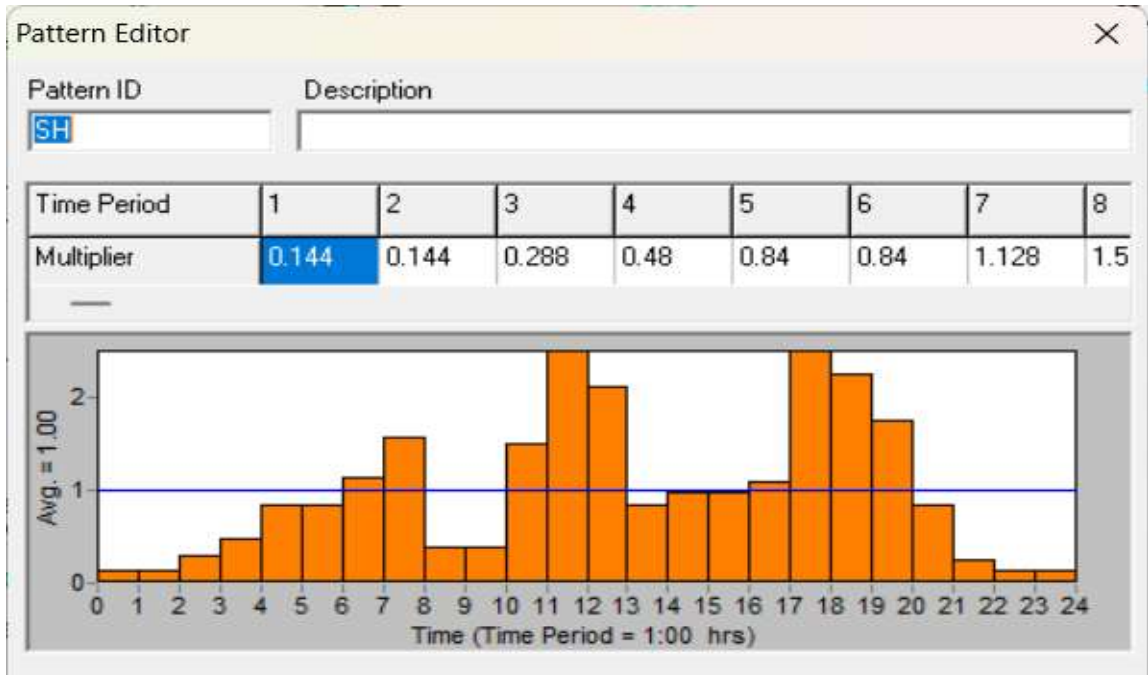
Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

43	SH	0.12	CX	0.17	0.003	0.015	0.31
44	SH	0.06			0.003	0.015	0.08
45	SH	0.07			0.003	0.015	0.09
46	SH	0.04			0.003	0.015	0.06
47	SH	0.07			0.003	0.015	0.09
48	SH	0.04			0.003	0.015	0.06
49	SH	0.07			0.003	0.015	0.09
50	SH	0.04			0.003	0.015	0.06
51	SH	0.07			0.003	0.015	0.09
52	SH	0.03			0.003	0.015	0.05
53	SH	0.05			0.003	0.015	0.07
54	SH	0.06			0.003	0.015	0.08
55	SH	0.06			0.003	0.015	0.08
56	SH	0.05			0.003	0.015	0.07
57	SH	0.04			0.003	0.015	0.06
58	SH	0.02			0.003	0.015	0.04
59	SH	0.09			0.003	0.015	0.11
60	SH	0.04			0.003	0.015	0.06
61	SH	0.05			0.003	0.015	0.06
62	SH	0.05			0.003	0.015	0.07
63	SH	0.03			0.003	0.015	0.05
64	SH	0.01			0.003	0.015	0.03
65	SH	0.03			0.003	0.015	0.04
66	SH	0.05			0.003	0.015	0.07
67	SH	0.04			0.003	0.015	0.06
68	SH	0.07			0.003	0.015	0.08
69	SH	0.07			0.003	0.015	0.09
70	SH	0.10			0.003	0.015	0.12
71	SH	0.07			0.003	0.015	0.09
72	SH	0.04			0.003	0.015	0.06
73	SH	0.05			0.003	0.015	0.07
74	SH	0.04			0.003	0.015	0.06
75	SH	0.05			0.003	0.015	0.07

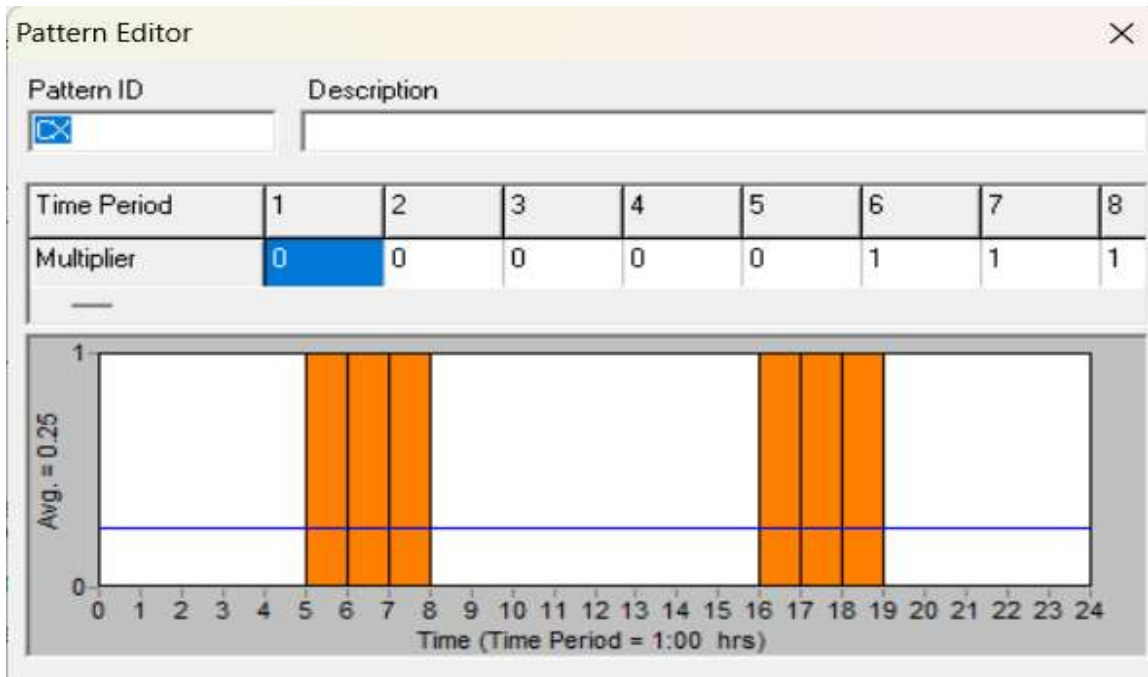
Ghi chú, các lượng nước khác như công cộng, tưới cây, tưới đường được chia đều cho các nút có đối tượng đó.

- Thiết lập các Pattern, thông số cho Epanet:

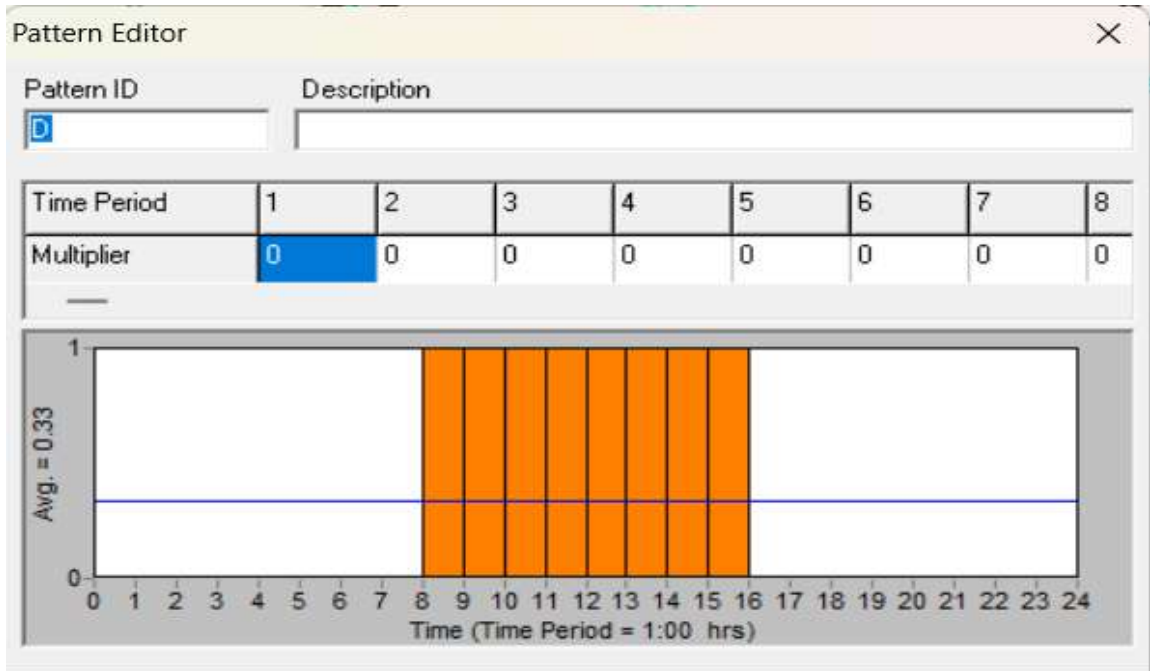
+ Các Pattern:



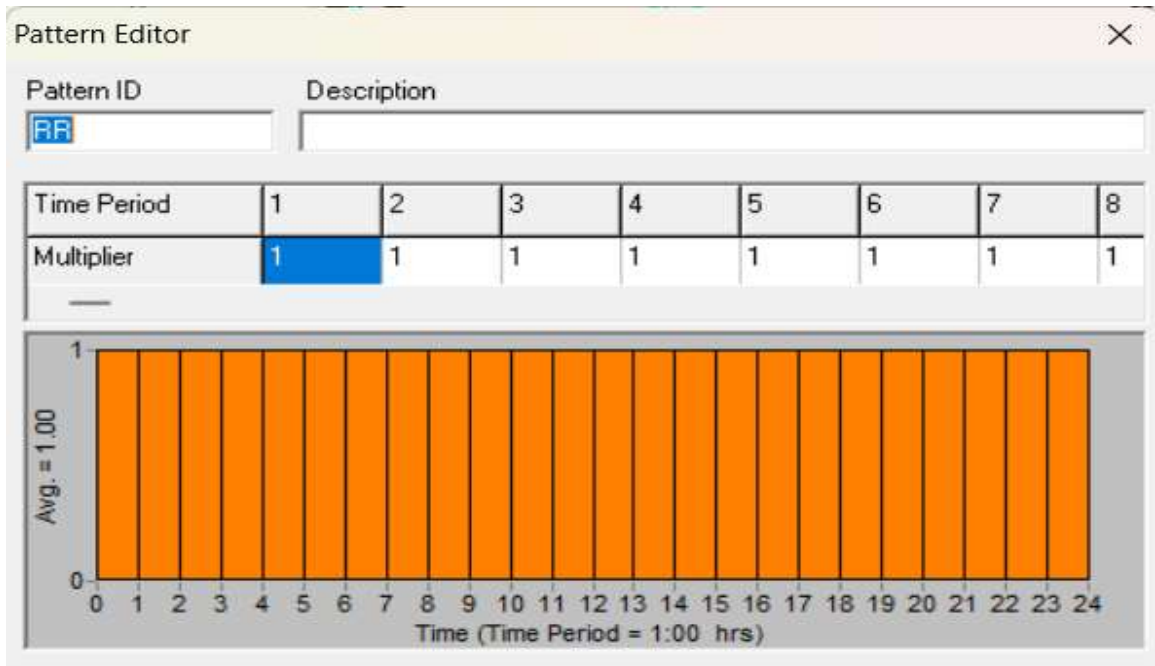
Hình 3.5: Pattern dùng nước cho sinh hoạt



Hình 3.6: Pattern dùng nước cho cây xanh



Hình 3.7: Pattern dùng nước cho tưới đường



Hình 3.8: Pattern dùng nước cho rò rỉ

• **Các thông số thiết lập:**

Bảng thống kê đường kính, chiều dài đường ống, hệ số nhám...

Bảng 3.11: Bảng thống kê đường kính, chiều dài đường ống, hệ số nhám...

Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness
Pipe 1	2.7	110	130
Pipe 2	106.6	110	130
Pipe 4	27.8	110	130
Pipe 5	90.7	110	130
Pipe 7	19.1	110	130
Pipe 8	49.7	110	130
Pipe 9	17.8	110	130
Pipe 10	49.1	110	130
Pipe 11	18	110	130
Pipe 12	49.1	110	130
Pipe 13	18.8	110	130
Pipe 14	47.5	110	130
Pipe 15	10.6	110	130
Pipe 16	136.5	110	130
Pipe 17	34.6	110	130
Pipe 18	69.9	110	130
Pipe 19	69.1	110	130
Pipe 20	30.7	110	130
Pipe 21	68.6	110	130
Pipe 22	31.6	110	130
Pipe 23	68.2	110	130
Pipe 24	30.2	110	130
Pipe 25	68.1	110	130
Pipe 26	31.3	110	130
Pipe 27	35.8	110	130
Pipe 28	39.3	110	130
Pipe 29	156.1	110	130
Pipe 30	110.7	110	130
Pipe 31	135.9	110	130
Pipe 32	9.8	110	130
Pipe 33	29.3	110	130
Pipe 34	52.5	110	130
Pipe 35	31.4	110	130
Pipe 36	67.8	110	130
Pipe 37	19.5	110	130
Pipe 38	29.7	110	130
Pipe 39	76.8	110	130
Pipe 40	6.6	110	130
Pipe 41	33.4	110	130
Pipe 42	103.5	63	130
Pipe 43	33	63	130
Pipe 44	293	63	130
Pipe 45	137.5	63	130
Pipe 46	159.7	63	130
Pipe 47	86.8	63	130
Pipe 48	160.6	63	130
Pipe 49	86.8	63	130
Pipe 50	158.9	63	130
Pipe 51	86.8	63	130
Pipe 52	160.7	63	130
Pipe 53	78.6	63	130
Pipe 54	35.6	63	130
Pipe 55	64.2	63	130
Pipe 56	124.5	63	130
Pipe 57	60.5	63	130
Pipe 58	115.03	63	130
Pipe 59	103.8	63	130
Pipe 60	156.7	63	130
Pipe 61	175.2	63	130
Pipe 62	229.8	63	130
Pipe 63	97.7	63	130
Pipe 64	112.2	63	130
Pipe 65	160.9	63	130
Pipe 66	100.5	63	130
Pipe 67	114.8	63	130
Pipe 68	137.6	63	130
Pipe 69	137.2	63	130
Pipe 70	121.3	63	130
Pipe 71	74.2	63	130
Pipe 72	48	63	130
Pipe 73	99.3	63	130
Pipe 74	91.6	63	130
Pipe 75	108.08	63	130
Pipe 76	46.1	110	130
Pipe 77	6.6	110	130
Pipe 78	16.1	110	130
Pipe 3	26.6	110	130

Bảng thống kê cao độ nút:

Bảng 3.12: Bảng thống kê cao độ nút...

The image displays three screenshots of a software interface titled 'Network Table...'. Each window shows a table with two columns: 'Node ID' and 'Elevation m'. The first window lists nodes from Junc 1 to Junc 25. The second window lists nodes from Junc 26 to Junc 50. The third window lists nodes from Junc 51 to Junc 75. Below these windows is a separate window titled 'Resvr DAUVAO' with a value of 34.4.

Node ID	Elevation m
Junc 1	4.658
Junc 2	4.697
Junc 3	4.699
Junc 4	4.682
Junc 5	4.64
Junc 6	4.805
Junc 7	4.62
Junc 8	4.649
Junc 9	4.786
Junc 10	4.866
Junc 11	4.981
Junc 12	5.026
Junc 13	5.05
Junc 14	5.072
Junc 15	5.133
Junc 16	5.132
Junc 17	4.621
Junc 18	4.624
Junc 19	4.618
Junc 20	4.53
Junc 21	4.37
Junc 22	4.294
Junc 23	4.264
Junc 24	4.236
Junc 25	4.236
Junc 26	4.214
Junc 27	4.207
Junc 28	4.16
Junc 29	4.16
Junc 30	4.296
Junc 31	4.534
Junc 32	4.618
Junc 33	4.654
Junc 34	4.625
Junc 35	4.58
Junc 36	4.5
Junc 37	4.457
Junc 38	4.618
Junc 39	4.658
Junc 40	4.624
Junc 41	4.7
Junc 42	4.72
Junc 43	5.152
Junc 44	4.58
Junc 45	4.459
Junc 46	4.625
Junc 47	4.607
Junc 48	4.842
Junc 49	4.615
Junc 50	4.796
Junc 51	4.62
Junc 52	4.847
Junc 53	4.639
Junc 54	4.617
Junc 55	4.617
Junc 56	4.485
Junc 57	4.486
Junc 58	4.468
Junc 59	4.467
Junc 60	4.615
Junc 61	4.517
Junc 62	4.611
Junc 63	4.502
Junc 64	4.606
Junc 65	4.472
Junc 66	4.84
Junc 67	4.396
Junc 68	4.474
Junc 69	4.48
Junc 70	4.591
Junc 71	4.598
Junc 72	4.542
Junc 73	4.49
Junc 74	4.378
Junc 75	4.679

Resvr DAUVAO	34.4
--------------	------

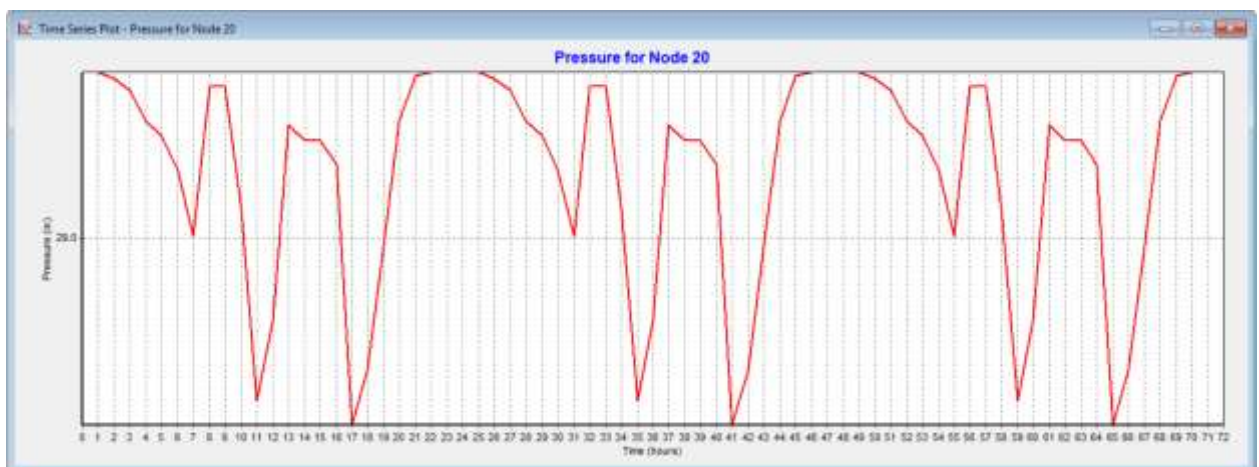
Kết quả tính toán thủy lực trong trường hợp vận hành bình thường (không có cháy):

Thông số lưu lượng, áp lực, tại nút xa nhất theo thời gian (nút 20)

Bảng 3.13: Bảng thông số lưu lượng, áp lực tại nút xa nhất theo thời gian

Time Hours	Base Demand LPS	Pressure m
0:00	0.003	29.83
1:00	0.003	29.83
2:00	0.003	29.80
3:00	0.003	29.74
4:00	0.003	29.59
5:00	0.003	29.52
6:00	0.003	29.34
7:00	0.003	29.01
8:00	0.003	29.76
9:00	0.003	29.76
10:00	0.003	29.15
11:00	0.003	28.18
12:00	0.003	28.59
13:00	0.003	29.57
14:00	0.003	29.49
15:00	0.003	29.49
16:00	0.003	29.37
17:00	0.003	28.06
18:00	0.003	28.34
19:00	0.003	28.96
20:00	0.003	29.59
21:00	0.003	29.81
22:00	0.003	29.83
23:00	0.003	29.83
24:00	0.003	29.83
25:00	0.003	29.83
26:00	0.003	29.80
27:00	0.003	29.74
28:00	0.003	29.59
29:00	0.003	29.52
30:00	0.003	29.34
31:00	0.003	29.01
32:00	0.003	29.76
33:00	0.003	29.76
34:00	0.003	29.15
35:00	0.003	28.18
36:00	0.003	28.59
37:00	0.003	29.57
38:00	0.003	29.49
39:00	0.003	29.49
40:00	0.003	29.37
41:00	0.003	28.06
42:00	0.003	28.34
43:00	0.003	28.96
44:00	0.003	29.59
45:00	0.003	29.81
46:00	0.003	29.83
47:00	0.003	29.83
48:00	0.003	29.83
49:00	0.003	29.83
50:00	0.003	29.83
51:00	0.003	29.80
52:00	0.003	29.59
53:00	0.003	29.52
54:00	0.003	29.34
55:00	0.003	29.01
56:00	0.003	29.76
57:00	0.003	29.76
58:00	0.003	29.15
59:00	0.003	28.18
60:00	0.003	28.59
61:00	0.003	29.57
62:00	0.003	29.49
63:00	0.003	29.49
64:00	0.003	29.37
65:00	0.003	28.06
66:00	0.003	28.34
67:00	0.003	28.96
68:00	0.003	29.59
69:00	0.003	29.81
70:00	0.003	29.83
71:00	0.003	29.83
72:00	0.003	29.83

Áp lực nước tại nút xa nhất, nút 20



Hình 3.9: Áp lực tại nút xa nhất theo thời gian (không có cháy)

Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại giờ cao điểm (17h,18h, 19h):

Bảng 3.14: Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 17h

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 1	0.00	0.01	33.63	28.97
Junc 2	0.04	0.11	33.61	28.92
Junc 3	0.00	0.01	33.12	28.42
Junc 4	0.05	0.14	33.09	28.41
Junc 5	0.15	0.39	33.08	28.44
Junc 6	0.00	0.01	33.08	28.29
Junc 7	0.11	0.29	32.96	28.34
Junc 8	0.12	0.31	32.92	28.27
Junc 9	0.09	0.24	32.93	28.04
Junc 10	0.12	0.31	32.80	27.99
Junc 11	0.09	0.24	32.75	27.77
Junc 12	0.12	0.31	32.73	27.70
Junc 13	0.09	0.24	32.70	27.65
Junc 14	0.12	0.31	32.70	27.62
Junc 15	0.05	0.14	32.69	27.56
Junc 16	0.04	0.11	32.69	27.55
Junc 17	0.08	0.21	32.68	28.06
Junc 18	0.00	0.01	32.67	28.05
Junc 19	0.03	0.09	32.64	28.03
Junc 20	0.003	0.01	32.59	28.06
Junc 21	0.08	0.21	32.54	28.17
Junc 22	0.11	0.29	32.52	28.23
Junc 23	0.13	0.34	32.50	28.23
Junc 24	0.13	0.34	32.49	28.26
Junc 25	0.15	0.39	32.49	28.25

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 26	0.16	0.41	32.49	28.27
Junc 27	0.18	0.46	32.49	28.29
Junc 28	0.07	0.19	32.50	28.34
Junc 29	0.00	0.01	32.52	28.36
Junc 30	0.18	0.63	32.53	28.24
Junc 31	0.29	0.91	32.67	28.13
Junc 32	0.25	0.64	32.86	28.24
Junc 33	0.16	0.41	33.20	29.55
Junc 34	0.00	0.01	33.23	29.61
Junc 35	0.10	0.26	33.13	28.55
Junc 36	0.13	0.34	32.98	28.48
Junc 37	0.13	0.34	32.90	28.45
Junc 38	0.10	0.43	32.78	28.16
Junc 39	0.88	0.21	32.75	28.09
Junc 40	0.13	0.34	32.73	28.10
Junc 41	0.04	0.11	33.61	28.91
Junc 42	0.01	0.21	33.08	28.36
Junc 43	0.12	0.48	32.89	27.74
Junc 44	0.06	0.16	32.95	28.37
Junc 45	0.07	0.19	32.90	28.44
Junc 46	0.04	0.11	32.82	28.20
Junc 47	0.07	0.19	32.78	28.17
Junc 48	0.04	0.11	32.74	27.90
Junc 49	0.07	0.19	32.71	28.10
Junc 50	0.04	0.11	32.70	27.90

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 50	0.04	0.11	32.70	27.90
Junc 51	0.07	0.19	32.68	28.06
Junc 52	0.03	0.09	32.68	27.84
Junc 53	0.05	0.14	33.19	32.55
Junc 54	0.06	0.16	33.12	32.50
Junc 55	0.06	0.16	32.96	28.35
Junc 56	0.05	0.14	32.89	28.41
Junc 57	0.04	0.11	32.73	28.25
Junc 58	0.02	0.06	32.74	28.27
Junc 59	0.09	0.24	32.74	28.27
Junc 60	0.04	0.11	32.75	28.13
Junc 61	0.05	0.14	32.72	28.20
Junc 62	0.05	0.14	32.53	27.92
Junc 63	0.03	0.09	32.64	28.14
Junc 64	0.01	0.04	32.68	28.07
Junc 65	0.03	0.09	32.52	28.05
Junc 66	0.05	0.14	32.49	27.65
Junc 67	0.04	0.11	32.49	28.09
Junc 68	0.07	0.19	32.47	28.00
Junc 69	0.07	0.19	32.47	27.99
Junc 70	0.10	0.26	32.44	27.95
Junc 71	0.07	0.19	32.65	28.05
Junc 72	0.04	0.11	32.86	28.31
Junc 73	0.05	0.14	32.53	28.04
Junc 74	0.04	0.11	32.50	28.12
Junc 75	0.05	0.14	33.09	29.41
Resoi DAU/AD	N/A	-16.15	34.40	0.00

Bảng 3.15: Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 18h

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
June 1	0.00	0.01	33.74	29.06
June 2	0.04	0.11	33.73	29.03
June 3	0.00	0.01	33.31	28.61
June 4	0.05	0.13	33.28	28.60
June 5	0.15	0.35	33.28	28.64
June 6	0.00	0.01	33.28	28.48
June 7	0.11	0.26	33.18	28.56
June 8	0.12	0.29	33.14	28.49
June 9	0.09	0.22	33.06	28.26
June 10	0.12	0.29	33.04	28.18
June 11	0.09	0.22	33.00	28.02
June 12	0.12	0.29	32.98	27.96
June 13	0.09	0.22	32.96	27.91
June 14	0.12	0.29	32.95	27.88
June 15	0.05	0.13	32.95	27.81
June 16	0.04	0.11	32.95	27.81
June 17	0.08	0.20	32.94	28.32
June 18	0.00	0.01	32.94	28.31
June 19	0.03	0.08	32.91	28.29
June 20	0.003	0.01	32.87	28.34
June 21	0.08	0.20	32.82	28.45
June 22	0.11	0.26	32.81	28.51
June 23	0.13	0.31	32.79	28.52
June 24	0.13	0.31	32.78	28.55
June 25	0.15	0.35	32.78	28.54
June 26	0.16	0.38	32.78	28.56
June 27	0.18	0.42	32.78	28.57
June 28	0.07	0.17	32.79	28.63
June 29	0.00	0.01	32.80	28.64
June 30	0.18	0.55	32.82	28.52
June 31	0.29	0.94	32.93	28.40
June 32	0.25	0.58	33.09	28.48
June 33	0.16	0.38	33.38	28.73
June 34	0.00	0.01	33.41	28.70
June 35	0.10	0.24	33.32	28.74
June 36	0.13	0.31	33.19	28.69
June 37	0.13	0.31	33.13	28.67
June 38	0.10	0.41	33.02	28.40
June 39	0.08	0.20	33.00	28.34
June 40	0.13	0.31	32.98	28.35
June 41	0.04	0.11	33.73	29.03
June 42	0.01	0.21	33.28	28.56
June 43	0.12	0.46	33.11	27.95
June 44	0.06	0.15	33.17	28.59
June 45	0.07	0.17	33.12	28.67
June 46	0.04	0.11	33.06	28.44
June 47	0.07	0.17	33.03	28.42
June 48	0.04	0.11	32.99	28.15
June 49	0.07	0.17	32.97	28.35
June 50	0.04	0.11	32.96	28.16

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
June 50	0.04	0.11	32.96	28.16
June 51	0.07	0.17	32.94	28.32
June 52	0.03	0.08	32.94	28.10
June 53	0.05	0.13	33.37	28.74
June 54	0.06	0.15	33.31	28.69
June 55	0.06	0.15	33.18	28.56
June 56	0.05	0.13	33.12	28.64
June 57	0.04	0.11	32.98	28.50
June 58	0.02	0.06	32.99	28.52
June 59	0.09	0.22	32.99	28.52
June 60	0.04	0.11	33.00	28.38
June 61	0.09	0.13	32.97	28.46
June 62	0.05	0.13	32.81	28.20
June 63	0.03	0.08	32.91	28.41
June 64	0.01	0.04	32.94	28.33
June 65	0.03	0.08	32.81	28.33
June 66	0.05	0.13	32.78	27.94
June 67	0.04	0.11	32.78	28.38
June 68	0.07	0.17	32.76	28.29
June 69	0.07	0.17	32.76	28.28
June 70	0.10	0.24	32.74	28.15
June 71	0.07	0.17	32.91	28.32
June 72	0.04	0.11	33.09	28.55
June 73	0.05	0.13	32.81	28.32
June 74	0.04	0.11	32.79	28.41
June 75	0.05	0.13	33.29	28.61
Reser ĐA/ƯA/D	#N/A	-14.79	-34.40	0.00

Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

Bảng 3.16: Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 19h

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
June 1	0.00	0.01	34.01	29.36
June 2	0.04	0.09	34.01	29.31
June 3	0.00	0.01	33.77	29.07
June 4	0.05	0.10	33.75	29.07
June 5	0.15	0.28	33.75	29.11
June 6	0.00	0.01	33.75	28.95
June 7	0.11	0.21	33.69	29.07
June 8	0.12	0.23	33.66	29.01
June 9	0.09	0.17	33.61	28.83
June 10	0.12	0.23	33.60	28.73
June 11	0.09	0.17	33.57	28.59
June 12	0.12	0.23	33.56	28.54
June 13	0.09	0.17	33.55	28.50
June 14	0.12	0.23	33.55	28.47
June 15	0.05	0.10	33.54	28.41
June 16	0.04	0.09	33.54	28.41
June 17	0.08	0.16	33.54	28.92
June 18	0.00	0.01	33.53	28.91
June 19	0.03	0.07	33.52	28.90
June 20	0.003	0.01	33.49	28.96
June 21	0.08	0.16	33.47	29.10
June 22	0.11	0.21	33.46	29.17
June 23	0.13	0.24	33.45	29.18
June 24	0.13	0.24	33.45	29.21
June 25	0.15	0.28	33.44	29.21
June 26	0.16	0.30	33.44	29.23
June 27	0.18	0.33	33.45	29.24
June 28	0.07	0.14	33.45	29.29
June 29	0.00	0.01	33.46	29.30
June 30	0.18	0.33	33.47	29.18
June 31	0.29	0.52	33.54	29.01
June 32	0.25	0.45	33.64	29.02
June 33	0.16	0.30	33.80	29.15
June 34	0.00	0.01	33.82	29.19
June 35	0.10	0.19	33.77	29.19
June 36	0.13	0.24	33.69	29.19
June 37	0.13	0.24	33.65	29.19
June 38	0.10	0.19	33.59	28.97
June 39	0.08	0.16	33.58	28.92
June 40	0.13	0.24	33.56	28.94
June 41	0.04	0.09	34.01	29.31
June 42	0.01	0.03	33.75	29.03
June 43	0.12	0.23	33.71	28.55
June 44	0.06	0.12	33.68	29.10
June 45	0.07	0.14	33.65	29.19
June 46	0.04	0.09	33.61	28.99
June 47	0.07	0.14	33.59	28.98
June 48	0.04	0.09	33.57	28.73
June 49	0.07	0.14	33.55	28.94
June 50	0.04	0.09	33.55	28.75

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
June 50	0.04	0.09	33.55	28.75
June 51	0.07	0.14	33.54	28.92
June 52	0.03	0.07	33.54	28.69
June 53	0.05	0.10	33.80	29.16
June 54	0.06	0.12	33.76	29.14
June 55	0.06	0.12	33.68	29.06
June 56	0.05	0.10	33.65	29.16
June 57	0.04	0.09	33.56	29.00
June 58	0.02	0.05	33.57	29.10
June 59	0.09	0.17	33.57	29.10
June 60	0.04	0.09	33.57	28.96
June 61	0.05	0.10	33.56	29.04
June 62	0.05	0.10	33.46	28.85
June 63	0.03	0.07	33.52	29.02
June 64	0.01	0.03	33.54	28.93
June 65	0.03	0.07	33.46	28.98
June 66	0.05	0.10	33.44	28.60
June 67	0.04	0.09	33.44	29.05
June 68	0.07	0.14	33.43	28.96
June 69	0.07	0.14	33.43	28.96
June 70	0.10	0.19	33.42	28.80
June 71	0.07	0.14	33.53	28.94
June 72	0.04	0.09	33.63	29.09
June 73	0.05	0.10	33.47	28.98
June 74	0.04	0.09	33.45	29.07
June 75	0.05	0.10	33.76	29.08
Reser ĐAUNAO	#N/A	11.08	34.40	0.00

Bảng kết quả (chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất (unit headloss) cho mỗi đoạn ống:

Bảng 3.17: Bảng kết quả (chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất) cho mỗi đoạn ống

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/m
Pipe 1	2.7	110	6.20	0.85	4.94
Pipe 2	106.6	110	5.97	0.63	4.60
Pipe 4	27.6	110	0.93	0.09	0.14
Pipe 5	90.7	110	0.01	0.00	0.00
Pipe 7	19.1	110	4.12	0.43	2.32
Pipe 8	49.7	110	3.62	0.38	1.82
Pipe 9	17.8	110	3.26	0.34	1.50
Pipe 10	49.1	110	2.76	0.29	1.10
Pipe 11	18	110	2.40	0.25	0.85
Pipe 12	49.1	110	1.90	0.20	0.55
Pipe 13	18.8	110	1.54	0.16	0.30
Pipe 14	47.5	110	1.04	0.11	0.16
Pipe 15	10.6	110	0.90	0.09	0.14
Pipe 16	136.5	110	0.69	0.07	0.09
Pipe 17	34.6	110	2.44	0.25	0.88
Pipe 18	69.9	110	2.26	0.24	0.76
Pipe 19	69.1	110	2.25	0.24	0.75
Pipe 20	30.7	110	1.89	0.20	0.55
Pipe 21	66.6	110	1.51	0.16	0.36
Pipe 22	31.6	110	1.03	0.11	0.19
Pipe 23	60.2	110	0.59	0.06	0.06
Pipe 24	30.2	110	-0.00	0.00	0.00
Pipe 25	68.1	110	-0.61	0.06	0.07
Pipe 26	31.3	110	-1.33	0.14	0.29
Pipe 27	36.8	110	-1.64	0.17	0.42
Pipe 28	36.3	110	-1.65	0.17	0.43
Pipe 29	156.1	110	-2.43	0.26	0.97
Pipe 30	110.7	110	-3.53	0.37	1.74
Pipe 31	135.9	110	-4.29	0.45	2.45
Pipe 32	9.8	110	-4.83	0.51	3.12
Pipe 33	29.3	110	-5.09	0.54	3.43
Pipe 34	52.5	110	-4.66	0.49	2.91
Pipe 35	31.4	110	-4.16	0.44	2.36
Pipe 36	67.8	110	-3.68	0.39	1.86
Pipe 37	19.5	110	-2.82	0.30	1.15
Pipe 38	29.7	110	-2.48	0.26	0.92
Pipe 39	75.8	110	-2.02	0.21	0.62
Pipe 40	6.6	110	-1.76	0.19	0.48
Pipe 41	30.4	110	-9.94	1.05	11.85
Pipe 42	102.5	63	0.11	0.04	0.05
Pipe 43	33	63	-0.21	0.07	0.14
Pipe 44	293	63	-0.48	0.16	0.66
Pipe 45	137.5	63	0.16	0.05	0.09
Pipe 46	199.7	63	0.19	0.06	0.12
Pipe 47	86.8	63	0.11	0.04	0.05
Pipe 48	160.6	63	0.19	0.06	0.12
Pipe 49	86.9	63	0.11	0.04	0.05
Pipe 50	158.9	63	0.19	0.06	0.12
Pipe 51	86.8	63	0.11	0.04	0.05
Pipe 52	160.7	63	0.19	0.06	0.12

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/m
Pipe 53	70.6	63	0.09	0.03	0.03
Pipe 54	35.6	63	0.04	0.01	0.01
Pipe 55	64.2	63	0.09	0.03	0.03
Pipe 56	124.5	63	0.14	0.04	0.07
Pipe 57	80.6	63	0.09	0.03	0.03
Pipe 58	115.02	63	0.14	0.04	0.07
Pipe 59	103.8	63	0.11	0.04	0.05
Pipe 60	156.7	63	0.19	0.06	0.12
Pipe 61	176.2	63	0.19	0.06	0.12
Pipe 62	229.8	63	0.26	0.08	0.22
Pipe 63	97.7	63	0.11	0.04	0.05
Pipe 64	112.2	63	0.14	0.04	0.07
Pipe 65	160.9	63	0.19	0.06	0.12
Pipe 66	100.5	63	0.11	0.04	0.05
Pipe 67	114.8	63	0.14	0.04	0.07
Pipe 68	137.6	63	-0.16	0.05	0.09
Pipe 69	137.2	63	-0.16	0.05	0.09
Pipe 70	121.3	63	0.14	0.04	0.07
Pipe 71	74.2	63	0.42	0.13	0.51
Pipe 72	49	63	0.06	0.02	0.02
Pipe 73	93.3	63	0.11	0.04	0.05
Pipe 74	91.6	63	0.11	0.04	0.05
Pipe 75	188.88	63	0.14	0.04	0.07
Pipe 76	86.1	110	4.57	0.48	2.81
Pipe 77	6.6	110	5.95	0.63	4.96
Pipe 78	16.1	110	1.24	0.13	0.25
Pipe 79	36.6	110	16.15	1.70	29.11

Nhận xét:

Tại thời điểm cao điểm 18h, áp lực tại các nút đều cao hơn 22m. Vậy với các giả thuyết đưa ra tính toán hoàn toàn hợp lý.

Kết quả tính toán thủy lực trong trường hợp giờ dùng nước lớn nhất có cháy:

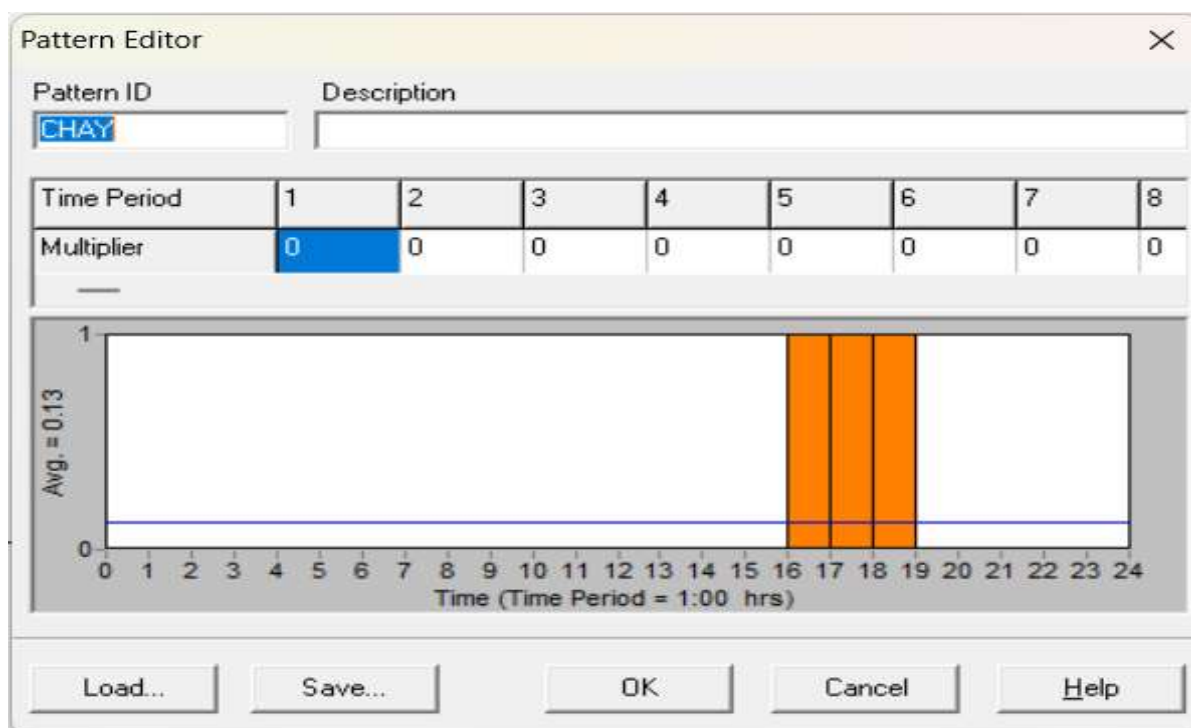
- Chọn nút xảy ra đám cháy và thiết lập kịch bản cháy:

Từ số dân của khu vực <5000 người theo TCVN ta biết được xảy ra 1 đám cháy và lưu lượng lấy ra của mỗi đám cháy là 10 l/s, để an toàn giả sử thời gian xảy ra đám cháy là 3 giờ liên tục là 17h, 18h, 19h là những giờ cao điểm để có kết quả bất lợi nhất khi xảy ra cháy.

Chọn phương án trong mạng lưới nút có cột áp lực nhỏ nhất trong giờ dùng nhiều nước, khoảng cách giữa hai nút đó là tương đối xa so với nguồn.

Khi xảy ra cháy thì kết quả sẽ phù hợp khi trong thời gian xảy cháy thì cột nước áp lực của các điểm trong mạng không được nhỏ hơn 10 m . Nếu khi xảy ra cháy mà cột nước áp lực của các điểm trong mạng lưới nhỏ hơn 10m thì lúc đó ta phải bố trí thêm bơm dự trữ có thời gian vận hành trong ba giờ xảy ra cháy.

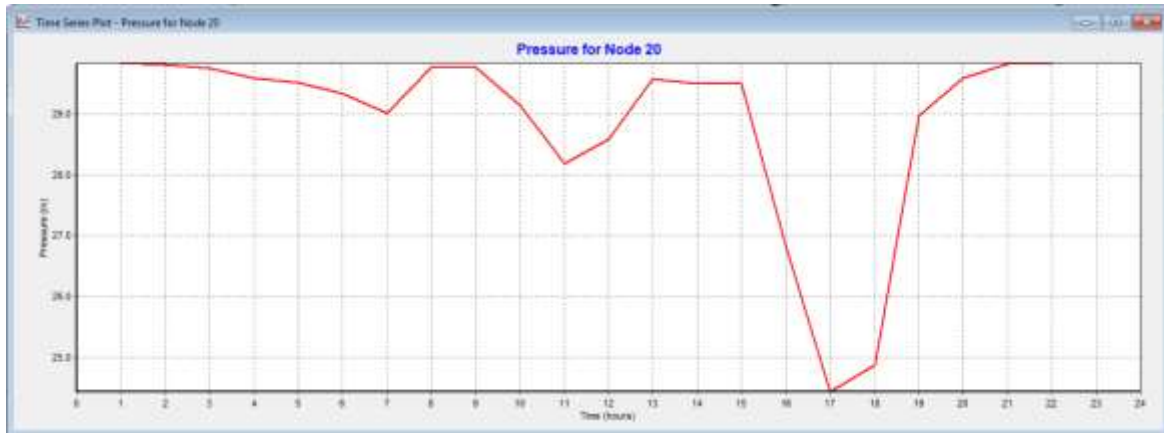
Ta nhận thấy vào giờ dùng nước nhiều nhất thì tại nút 19 là có áp lực thấp và có đường ống 17 đi qua ta xem như lấy nước từ hòng cứu hỏa tại đây. Vậy ta xem như vào giờ cao điểm xảy ra cháy tại địa điểm đó và gán thêm lưu lượng chữa cháy là $q=10$ l/s và gán cho hệ số pattern chữa cháy và thời gian cháy là trong 3 giờ dùng nước nhiều nhất. Pattern chữa cháy khi cháy xảy ra trong 3 giờ liên tục thể hiện ở dưới:



Hình 3.10: Pattern chữa cháy trong 3 giờ cao điểm

- Kết quả tính toán

Thông số lưu lượng, áp lực, tại nút xa nhất theo thời gian (nút 20)



Hình 3.11: áp lực tại nút xa nhất theo thời gian (khi có cháy)

Bảng 3.18: Bảng Thông số lưu lượng, áp lực, tại nút xa nhất (nút 20) theo thời gian

Time Hours	Base Demand LPS	Pressure m
0:00	0.003	29.83
1:00	0.003	29.83
2:00	0.003	29.80
3:00	0.003	29.74
4:00	0.003	29.59
5:00	0.003	29.52
6:00	0.003	29.34
7:00	0.003	29.01
8:00	0.003	29.76
9:00	0.003	29.76
10:00	0.003	29.15
11:00	0.003	28.18
12:00	0.003	28.59
13:00	0.003	29.57
14:00	0.003	29.49
15:00	0.003	29.49
16:00	0.003	26.81
17:00	0.003	24.44
18:00	0.003	24.89
19:00	0.003	28.96
20:00	0.003	29.59
21:00	0.003	29.81
22:00	0.003	29.83
23:00	0.003	29.83
24:00	0.003	29.83

Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút lúc cháy vào giờ cao điểm:

Bảng 3.19: Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 17h

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
June 1	0.01	0.01	32.51	27.05
June 2	0.04	0.11	32.48	27.78
June 3	0.00	0.01	31.35	26.65
June 4	0.05	0.14	31.28	26.60
June 5	0.15	0.39	31.28	26.64
June 6	0.00	0.01	31.28	26.47
June 7	0.11	0.29	30.92	26.30
June 8	0.12	0.21	30.79	26.14
June 9	0.09	0.24	30.48	25.69
June 10	0.12	0.31	30.38	25.51
June 11	0.09	0.24	30.14	25.16
June 12	0.12	0.31	30.06	25.04
June 13	0.09	0.24	29.88	24.83
June 14	0.12	0.31	29.82	24.75
June 15	0.05	0.14	29.70	24.57
June 16	0.04	0.11	29.67	24.54
June 17	0.08	0.21	29.39	24.77
June 18	0.00	0.01	29.36	24.74
June 19	0.03	10.09	28.97	24.35
June 20	0.003	0.01	28.97	24.44
June 21	0.08	0.21	28.98	24.61
June 22	0.11	0.29	28.98	24.69
June 23	0.13	0.34	29.00	24.73
June 24	0.13	0.34	29.01	24.78
June 25	0.15	0.39	29.08	24.82
June 26	0.16	0.41	29.09	24.88
June 27	0.18	0.46	29.20	24.99
June 28	0.07	0.19	29.27	25.11
June 29	0.00	0.01	29.36	25.20
June 30	0.18	0.53	29.47	25.17
June 31	0.29	0.91	30.02	25.48
June 32	0.25	0.64	30.58	25.96
June 33	0.16	0.41	31.42	26.77
June 34	0.00	0.01	31.45	26.87
June 35	0.10	0.26	31.20	26.62
June 36	0.13	0.34	30.74	26.24
June 37	0.13	0.34	30.48	26.03
June 38	0.10	0.43	30.00	25.30
June 39	0.08	0.21	29.89	25.23
June 40	0.13	0.34	29.74	25.11
June 41	0.04	0.11	32.48	27.78
June 42	0.03	0.21	31.27	26.55
June 43	0.12	0.48	31.08	26.93
June 44	0.06	0.16	30.91	26.23
June 45	0.07	0.19	30.77	26.31
June 46	0.04	0.11	30.48	26.05
June 47	0.07	0.19	30.36	25.76
June 48	0.04	0.11	30.14	25.30
June 49	0.07	0.19	30.05	25.43
June 50	0.04	0.11	29.88	25.00

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
June 50	0.04	0.11	29.88	25.00
June 51	0.07	0.19	29.81	25.19
June 52	0.03	0.09	29.67	24.82
June 53	0.05	0.14	31.41	26.77
June 54	0.06	0.16	31.19	26.58
June 55	0.06	0.16	30.72	26.11
June 56	0.05	0.14	30.48	25.99
June 57	0.04	0.11	29.96	25.47
June 58	0.02	0.06	29.96	25.49
June 59	0.09	0.24	29.96	25.50
June 60	0.04	0.11	29.89	25.27
June 61	0.05	0.14	29.73	25.21
June 62	0.05	0.14	29.97	24.36
June 63	0.03	0.09	29.97	24.47
June 64	0.01	0.04	29.39	24.78
June 65	0.03	0.09	29.98	24.51
June 66	0.05	0.14	29.99	24.15
June 67	0.04	0.11	29.01	24.61
June 68	0.07	0.19	29.04	24.57
June 69	0.07	0.19	29.07	24.59
June 70	0.10	0.26	29.15	24.56
June 71	0.07	0.19	30.00	25.40
June 72	0.04	0.11	30.57	26.03
June 73	0.05	0.14	29.46	24.97
June 74	0.04	0.11	29.27	24.89
June 75	0.05	0.14	31.28	26.60
Reser DAMVAD	IN/A	25.15	34.40	0.00

Bảng 3.20: Bảng Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 18h

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 1	0.00	0.01	32.69	28.03
Junc 2	0.04	0.11	32.66	27.96
Junc 3	0.00	0.01	31.84	26.95
Junc 4	0.05	0.13	31.58	26.90
Junc 5	0.15	0.36	31.57	26.93
Junc 6	0.00	0.01	31.57	26.77
Junc 7	0.11	0.26	31.25	26.63
Junc 8	0.12	0.29	31.13	26.48
Junc 9	0.09	0.22	30.85	26.06
Junc 10	0.12	0.29	30.76	25.89
Junc 11	0.09	0.22	30.54	25.56
Junc 12	0.12	0.29	30.47	25.44
Junc 13	0.09	0.22	30.30	25.25
Junc 14	0.12	0.29	30.24	25.17
Junc 15	0.05	0.13	30.12	24.98
Junc 16	0.04	0.11	30.09	24.96
Junc 17	0.08	0.20	29.82	25.20
Junc 18	0.00	0.01	29.79	25.17
Junc 19	0.03	0.08	29.42	24.80
Junc 20	0.003	0.01	29.42	24.89
Junc 21	0.08	0.20	29.43	25.06
Junc 22	0.11	0.26	29.43	25.14
Junc 23	0.13	0.31	29.45	25.19
Junc 24	0.13	0.31	29.47	25.23
Junc 25	0.15	0.36	29.52	25.28
Junc 26	0.16	0.38	29.55	25.34
Junc 27	0.18	0.42	29.66	25.45
Junc 28	0.07	0.17	29.73	25.57
Junc 29	0.00	0.01	29.81	25.65
Junc 30	0.18	0.59	29.91	25.61
Junc 31	0.29	0.84	30.42	25.89
Junc 32	0.25	0.58	30.93	26.31
Junc 33	0.15	0.38	31.70	27.05
Junc 34	0.00	0.01	31.76	27.14
Junc 35	0.10	0.24	31.50	26.92
Junc 36	0.13	0.31	31.07	26.57
Junc 37	0.13	0.31	30.84	26.38
Junc 38	0.10	0.41	30.39	25.70
Junc 39	0.08	0.20	30.29	25.63
Junc 40	0.13	0.31	30.14	25.52
Junc 41	0.04	0.11	32.66	27.96
Junc 42	0.01	0.21	31.57	26.85
Junc 43	0.12	0.46	31.40	26.25
Junc 44	0.06	0.15	31.24	26.66
Junc 45	0.07	0.17	31.12	26.66
Junc 46	0.04	0.11	30.85	26.22
Junc 47	0.07	0.17	30.74	26.14
Junc 48	0.04	0.11	30.53	25.69
Junc 49	0.07	0.17	30.45	25.83
Junc 50	0.04	0.11	30.29	25.50

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 50	0.04	0.11	30.29	25.50
Junc 51	0.07	0.17	30.22	25.68
Junc 52	0.03	0.08	30.09	25.24
Junc 53	0.05	0.13	31.69	27.05
Junc 54	0.06	0.15	31.49	26.87
Junc 55	0.06	0.15	31.06	26.44
Junc 56	0.05	0.13	30.83	26.35
Junc 57	0.04	0.11	30.36	25.87
Junc 58	0.02	0.06	30.36	25.89
Junc 59	0.09	0.22	30.36	25.89
Junc 60	0.04	0.11	30.29	25.67
Junc 61	0.05	0.13	30.14	25.62
Junc 62	0.05	0.13	29.42	24.81
Junc 63	0.03	0.08	29.41	24.91
Junc 64	0.01	0.04	29.82	25.21
Junc 65	0.03	0.08	29.43	24.96
Junc 66	0.05	0.13	29.45	24.81
Junc 67	0.04	0.11	29.47	25.07
Junc 68	0.07	0.17	29.51	25.03
Junc 69	0.07	0.17	29.54	25.06
Junc 70	0.10	0.24	29.62	25.03
Junc 71	0.07	0.17	30.41	25.81
Junc 72	0.04	0.11	30.53	26.38
Junc 73	0.05	0.13	29.90	25.41
Junc 74	0.04	0.11	29.72	25.34
Junc 75	0.05	0.13	31.58	26.90
Reser DAIQUAD	N/A	24.79	34.40	0.00

Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

Bảng 3.21: Bảng Bảng kết quả lưu lượng, cột nước (head), áp lực (pressure) tại tất cả các nút tại 19h

Network Table - Nodes at 19:00 Hrs				
Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
June 1	0.00	0.01	34.01	29.36
June 2	0.04	0.09	34.01	29.31
June 3	0.00	0.01	33.77	29.07
June 4	0.05	0.10	33.75	29.07
June 5	0.15	0.28	33.75	29.11
June 6	0.00	0.01	33.75	28.85
June 7	0.11	0.21	33.69	29.07
June 8	0.12	0.23	33.66	29.01
June 9	0.09	0.17	33.61	28.83
June 10	0.12	0.23	33.60	28.73
June 11	0.09	0.17	33.57	28.59
June 12	0.12	0.23	33.56	29.54
June 13	0.09	0.17	33.55	28.50
June 14	0.12	0.23	33.55	28.47
June 15	0.05	0.10	33.54	28.41
June 16	0.04	0.09	33.54	29.41
June 17	0.08	0.16	33.54	28.92
June 18	0.00	0.01	33.53	28.91
June 19	0.03	0.07	33.52	28.90
June 20	0.003	0.01	33.49	28.96
June 21	0.08	0.16	33.47	29.10
June 22	0.11	0.21	33.46	29.17
June 23	0.13	0.24	33.45	29.18
June 24	0.13	0.24	33.45	29.21
June 25	0.15	0.28	33.44	29.21
June 26	0.16	0.30	33.44	29.23
June 27	0.19	0.33	33.45	29.24
June 28	0.07	0.14	33.45	29.29
June 29	0.00	0.01	33.46	29.30
June 30	0.18	0.33	33.47	29.18
June 31	0.29	0.52	33.54	29.01
June 32	0.25	0.45	33.54	29.02
June 33	0.16	0.30	33.80	29.15
June 34	0.00	0.01	33.82	29.19
June 35	0.10	0.19	33.77	29.19
June 36	0.13	0.24	33.69	29.19
June 37	0.13	0.24	33.65	29.19
June 38	0.10	0.19	33.59	28.97
June 39	0.08	0.16	33.58	28.92
June 40	0.13	0.24	33.56	28.94
June 41	0.04	0.09	34.01	29.31
June 42	0.01	0.03	33.75	29.03
June 43	0.12	0.23	33.71	28.55
June 44	0.06	0.12	33.68	29.10
June 45	0.07	0.14	33.65	29.19
June 46	0.04	0.09	33.61	28.99
June 47	0.07	0.14	33.59	28.98
June 48	0.04	0.09	33.57	28.73
June 49	0.07	0.14	33.55	28.94
June 50	0.04	0.09	33.55	28.75

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
June 50	0.04	0.09	33.55	28.75
June 51	0.07	0.14	33.54	28.92
June 52	0.03	0.07	33.54	28.69
June 53	0.05	0.10	33.80	29.16
June 54	0.06	0.12	33.76	29.14
June 55	0.06	0.12	33.68	29.06
June 56	0.05	0.10	33.65	29.16
June 57	0.04	0.09	33.56	29.08
June 58	0.02	0.05	33.57	29.10
June 59	0.09	0.17	33.57	29.10
June 60	0.04	0.09	33.57	28.96
June 61	0.05	0.10	33.56	29.04
June 62	0.05	0.10	33.46	28.85
June 63	0.03	0.07	33.52	29.02
June 64	0.01	0.03	33.54	28.93
June 65	0.03	0.07	33.46	28.99
June 66	0.05	0.10	33.44	28.60
June 67	0.04	0.09	33.44	29.05
June 68	0.07	0.14	33.40	28.96
June 69	0.07	0.14	33.40	28.95
June 70	0.10	0.19	33.42	28.83
June 71	0.07	0.14	33.53	28.94
June 72	0.04	0.09	33.63	29.09
June 73	0.05	0.10	33.47	28.98
June 74	0.04	0.09	33.45	29.07
June 75	0.05	0.10	33.76	29.08
Reser DAUVAO	##N/A	-11.06	34.40	0.00

Bảng kết quả chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất (unit headloss) cho mỗi đoạn ống vào lúc có cháy:

Bảng 3.22: Bảng kết quả chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất (unit headloss) cho mỗi đoạn ống vào lúc có cháy.

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/m
Pipe 1	2	110	0.76	0.08	0.10
Pipe 2	166.6	110	0.72	0.08	0.09
Pipe 4	27.8	110	0.98	0.01	0.00
Pipe 5	90.7	110	0.91	0.00	0.00
Pipe 7	19.1	110	0.58	0.05	0.05
Pipe 8	49.7	110	0.45	0.05	0.04
Pipe 9	17.8	110	0.40	0.04	0.03
Pipe 10	49.1	110	0.34	0.04	0.02
Pipe 11	18	110	0.29	0.03	0.02
Pipe 12	49.1	110	0.24	0.02	0.01
Pipe 13	18.8	110	0.19	0.02	0.01
Pipe 14	47.5	110	0.13	0.01	0.00
Pipe 15	10.6	110	0.11	0.01	0.00
Pipe 16	136.5	110	0.07	0.01	0.00
Pipe 17	24.6	110	0.27	0.03	0.01
Pipe 18	69.9	110	0.23	0.02	0.01
Pipe 19	69.1	110	0.21	0.02	0.01
Pipe 20	30.7	110	0.17	0.02	0.01
Pipe 21	68.6	110	0.12	0.01	0.00
Pipe 22	31.6	110	0.08	0.01	0.00
Pipe 23	68.2	110	0.06	0.00	0.00
Pipe 24	30.2	110	-0.06	0.01	0.00
Pipe 25	68.1	110	-0.12	0.01	0.00
Pipe 26	31.3	110	-0.19	0.02	0.01
Pipe 27	35.8	110	-0.24	0.02	0.01
Pipe 28	29.3	110	0.25	0.03	0.01
Pipe 29	156.1	110	-0.21	0.03	0.02
Pipe 30	110.7	110	-0.40	0.04	0.03
Pipe 31	135.9	110	-0.47	0.05	0.04
Pipe 32	9.8	110	-0.53	0.06	0.05
Pipe 33	29.3	110	0.62	0.07	0.07
Pipe 34	52.5	110	0.57	0.06	0.06
Pipe 35	31.4	110	0.51	0.05	0.05
Pipe 36	67.6	110	0.46	0.05	0.04
Pipe 37	19.5	110	0.26	0.04	0.03
Pipe 38	29.7	110	0.31	0.03	0.02
Pipe 39	76.9	110	0.26	0.03	0.01
Pipe 40	6.6	110	0.22	0.02	0.01
Pipe 41	33.4	110	1.17	0.12	0.22
Pipe 42	103.5	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 43	30	63	-0.02	0.01	0.00
Pipe 44	290	63	-0.03	0.01	0.00
Pipe 45	137.5	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 46	159.7	63	0.03	0.01	0.00
Pipe 47	86.8	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 48	160.6	63	0.03	0.01	0.00
Pipe 49	86.8	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 50	159.9	63	0.03	0.01	0.00
Pipe 51	86.8	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 52	103.7	63	0.03	0.01	0.00
Pipe 53	76.6	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 54	35.6	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 55	64.2	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 56	124.5	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 57	60.5	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 58	115.03	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 59	102.8	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 60	156.7	63	0.03	0.01	0.00
Pipe 61	176.2	63	0.03	0.01	0.00
Pipe 62	229.8	63	0.03	0.01	0.00
Pipe 63	97.7	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 64	112.2	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 65	160.9	63	0.01	0.01	0.00
Pipe 66	100.5	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 67	114.8	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 68	137.6	63	-0.02	0.01	0.00
Pipe 69	137.2	63	-0.02	0.01	0.00
Pipe 70	121.3	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 71	74.2	63	0.01	0.02	0.02
Pipe 72	48	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 73	99.3	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 74	91.6	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 75	100.00	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 76	46.1	110	0.96	0.06	0.06
Pipe 77	5.6	110	0.70	0.07	0.09
Pipe 78	16.1	110	0.12	0.01	0.00
Pipe 3	25.6	110	1.34	0.20	0.30

Nhận xét kết quả:

Ta thấy vào các giờ cao điểm thì tất cả các nút đều đảm bảo áp lực trên 10m. Mạng lưới thỏa mãn áp lực chữa cháy.

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

4.1. Quy hoạch hệ thống thoát nước

4.1.1. Nguyên tắc quy hoạch

Quy hoạch hệ thống thoát nước đồng bộ với các hạ tầng kỹ thuật khác như giao thông, cấp nước, điện, viễn thông và quy hoạch xây dựng chung.

Thiết kế hệ thống ưu tiên thoát nước mưa theo phương pháp tự chảy, tận dụng tối đa địa hình tự nhiên để giảm chi phí đầu tư và vận hành.

Phân chia lưu vực thoát nước rõ ràng, phù hợp với địa hình và quy mô phát triển đô thị, đảm bảo tính toán chính xác lưu lượng nước mưa theo tần suất thiết kế ($P = 10-20\%$).

Tách riêng hệ thống thoát nước mưa và nước thải sinh hoạt nhằm tránh ô nhiễm, giảm tải cho hệ thống xử lý nước thải và nâng cao hiệu quả vận hành.

Bố trí các công trình điều tiết và kiểm soát ngập như hồ điều hòa, kênh hở, mương thu nước, trạm bơm chống ngập tại các điểm trũng.

Hệ thống thoát nước phải đảm bảo khả năng tiêu thoát nhanh, không gây úng ngập cục bộ, đặc biệt tại các khu vực đông dân cư hoặc vùng có địa hình thấp.

Tính toán thích ứng với biến đổi khí hậu và nước biển dâng, đặc biệt với các đô thị ven biển như Đà Nẵng.

Lựa chọn vật liệu và thiết bị bền, dễ bảo trì, chịu được ăn mòn và ảnh hưởng của môi trường (ống bê tông cốt thép, ống HDPE...).

Bố trí hố ga, hố thu, cửa thu nước mưa, giếng kiểm tra theo khoảng cách hợp lý để thuận tiện trong vận hành, bảo trì và nạo vét.

Tuân thủ quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành như:

TCVN 7957:2023 – Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Thiết kế.

QCVN 07:2016/BXD – Quy chuẩn hạ tầng kỹ thuật đô thị.

4.1.2. Thiết kế cấu tạo công trình thoát nước:

a. Độ dốc ngang:

- Các tuyến có độ dốc ngang đường đổ về 2 phía tại tim đường với độ dốc là 2%.
- Độ dốc ngang hè phố: 2%.

b. . Rãnh biên:

- Rãnh biên (rãnh dọc) có thể được bố trí một bên hoặc hai bên đường tùy thuộc vào quy mô mặt cắt ngang.

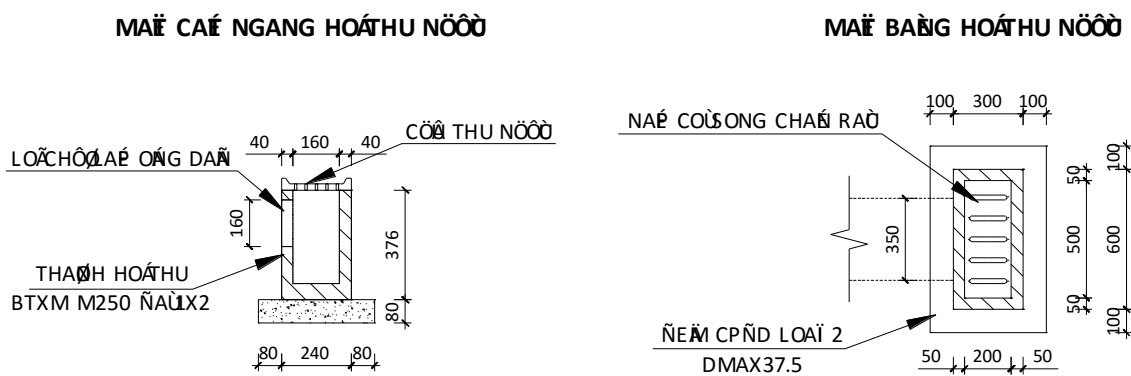
- Rãnh biên đường phố thường được cấu tạo dạng liên bó vỉa để thu nước vào giếng thu nước.

c. Cửa thu nước:

- Khi chiều rộng đường phố nhỏ hơn 30 (m) hoặc khi độ dốc dọc lớn hơn 3% thì khoảng cách giữa các giếng thu không lớn hơn 30 (m). Chiều dài đoạn ống nối từ giếng thu đến giếng thu của đường ống không lớn hơn 40 (m). Đường kính tối thiểu đoạn ống nối phải xác định theo diện tích thu nước mưa tính toán nhưng không được dưới 300 (mm).

- Cửa thu phải có song chắn rác. Song chắn rác thiết kế bằng bê tông tính năng cao mang lại mỹ quan đô thị, giá cả cạnh tranh so với thiết kế truyền thống là nắp song chắn rác làm bằng gang, thép.

- Cửa thu nước dạng cửa ngang: có nắp chịu lực để xe có thể chạy lên, có các khe nước chảy và giữ rác, thường làm khi đường cống nằm dưới lòng đường hoặc bó vỉa vát thấp. Mặt trên của song chắn rác đặt thấp hơn rãnh đường khoảng (10-30) mm.



Hình 4.1: Cửa thu nước mưa

d. Hồ ga:

- Để đảm bảo vệ sinh môi trường sử dụng loại hồ ga ngăn mùi.

e. Cống dọc chính:

- Kích thước hay đường kính tối thiểu của cống thoát nước phải được tính toán theo điều kiện thủy văn thủy lực tham khảo tiêu chuẩn hiện hành và xem xét đồng thời với phương án bố trí ở bên nào trên mặt cắt ngang; và xem xét kết hợp với việc đấu nối với các đường ống khác.

- Kích thước tối thiểu liên quan tới khả năng vệ sinh, sửa chữa đường cống trong giai đoạn vận hành khai thác. Khi trên đường cống là những công trình kiên cố có tuổi thọ cao hoặc lưu lượng giao thông lớn thì nên dùng cống thoát nước có kích thước lớn.

- Góc ngoặt của cống, nối cống

+ Góc nối giữa hai tuyến cống thoát nước không nên nhỏ hơn 90° . Khi nhỏ hơn phải nối qua giếng chuyển bậc kiểu thẳng đứng hoặc giếng thăm.

+ Khi sử dụng đường kính cống từ 1200 (mm) trở lên, cho phép xây dựng cống lượn cong với bán kính không nhỏ hơn 5 lần bán kính cống và phải có giếng thăm ở 2 đầu đoạn uốn cong.

+ Nước chảy từ rãnh vào giếng thu cần được lắng cặn và chắn rác.

- Chiều sâu đặt cống tròn tính từ đỉnh ống đến mặt đường đối với khu vực có xe cơ giới qua lại tối thiểu là 0,5 (m) và không nhỏ hơn chiều dày kết cấu áo đường. Đối với các cống có đường kính từ 500 (mm) trở xuống đặt ở khu vực không có xe cơ giới qua lại, yêu cầu độ sâu cống tối thiểu là 0,3(m).

- Đối với mạng lưới thoát nước mưa khi chênh cốt giữa các đáy cống nhỏ hơn hoặc bằng 0,5m, đường kính cống dưới 1500 (mm) và tốc độ không quá 4 (m/s) thì cho phép nối cống bằng giếng thăm. Khi chênh cốt lớn hơn phải có giếng chuyển bậc.

f. Cống ngang đường:

Cống ngang đường phải đảm bảo điều kiện chịu lực, với kích thước không nhỏ hơn đường cống ở thượng lưu, tối thiểu có đường kính 500(mm) hoặc tương tự.

4.1.3. Vạch tuyến mạng lưới thoát nước:



Hình 4.2: Sơ đồ vạch tuyến thoát nước mưa

- Quy mô công trình: Công trình hạ tầng kỹ thuật cấp II

- Tần suất thiết kế:

+ Tính toán trận mưa P = 2 năm đối với các công có kích thước $D < 1000\text{mm}$

+ Tính toán trận mưa P = 5 năm đối với các công có kích thước $D \geq 1000\text{mm}$

- Tải trọng thiết kế:

+ Công qua đường tải trọng HL93

+ Công dọc vỉa hè tải trọng 300kg/m^2

- Thoát nước mưa: Toàn bộ lượng nước mưa sẽ được thu gom bằng hệ thống công ngầm D600; D800; D1000, D1200 xả ra cửa xả CX1 và CX2.

- Thông số kỹ thuật:

+ Chu kỳ tràn công P=5 năm đối với tuyến công chính.

+ Chu kỳ tràn công P=2 năm đối với công tiểu khu.

(lấy theo tiêu chuẩn TCVN 7957-2023)

- Vận tốc chảy tính toán theo QCVN 07-2:2016/BXD:

Bảng 4.1: Vận tốc nhỏ nhất trong cống

Đường kính, d(mm)	Vận tốc (m/s)
150 - 200	0,7
300 - 400	0,8
400 - 500	0,9
600 - 800	1,0
900 - 1200	1,15

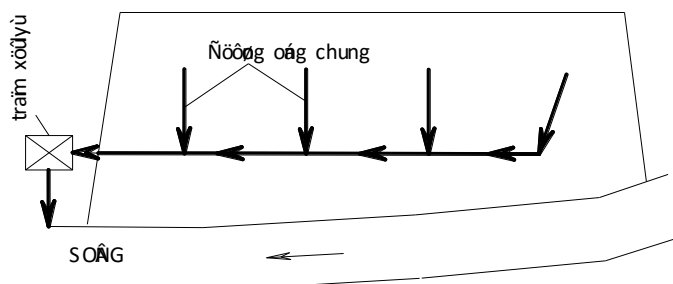
4.2. Quan điểm quy hoạch và thiết kế hệ thống thoát nước:

Quan điểm quy hoạch:

- Do tính chất của nước mưa và nước thải khác nhau nên có thể tổ chức hệ thống thoát nước khác nhau. Có ba chế độ thoát nước: chế độ thoát nước chung, chế độ thoát nước riêng và chế độ thoát nước nửa riêng.

- Chế độ thoát nước chung:

+ Nước mưa, nước thải sinh hoạt và nước thải đều cho chảy chung vào một đường ống sau đó qua công trình làm sạch rồi cho chảy vào ao, hồ, sông suối... Đối với nước thải thì cần xử lý cục bộ trước khi cho chảy vào đường ống chung do có nhiều chất độc hại.



Hình 4.3: Sơ đồ thoát nước chung

- Ưu điểm

- + Giá thành xây dựng thấp.
- + Bố trí hệ thống thoát nước đơn giản.

- Nhược điểm:

- + Chế độ làm việc của đường ống về mặt thủy lực không tốt.
- + Điều kiện vệ sinh môi trường kém.

+ Giá thành xây dựng hệ thống làm sạch và chi phí quản lý tăng.

- Phạm vi sử dụng:

+ Dùng cho đô thị nhỏ, lưu lượng nước không lớn.

+ Dùng cho các tiểu khu độc lập.

- Chế độ thoát nước riêng:

+ Nước mưa, nước tưới cây, tưới đường được thu vào đường ống riêng rồi chảy trực tiếp vào ao, hồ, sông, suối,....

- Nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp thu vào đường ống riêng sau đó qua công trình làm sạch (trạm xử lý) rồi cho chảy vào ao, hồ, sông, suối,...

- Ưu điểm:

+ Kích thước trạm xử lý nhỏ nên giá thành xây dựng thấp.

+ Chế độ làm việc của đường ống về mặt thủy lực hợp lý.

+ Điều kiện vệ sinh môi trường đảm bảo.

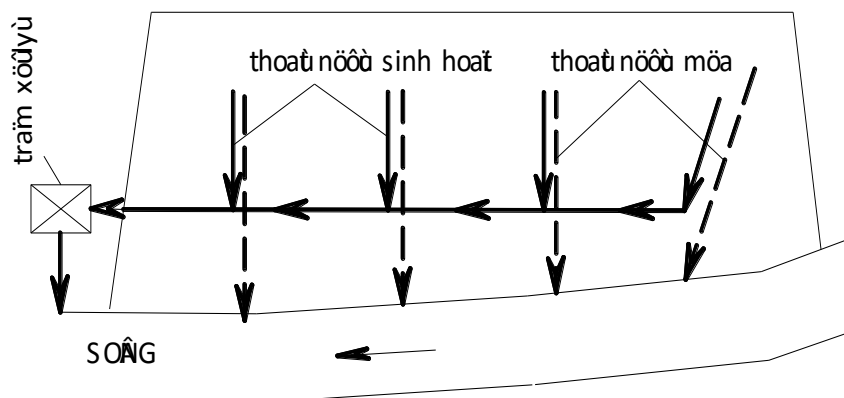
- Nhược điểm:

+ Tổng giá thành xây dựng tăng.

- Phạm vi sử dụng:

+ Dùng cho đô thị hiện nay.

+ Được sử dụng rộng rãi trong các đô thị lớn, hiện đại.



Hình 4.4: Sơ đồ thoát nước nửa riêng

- Chế độ thoát nước nửa riêng:

+ Tương tự như hệ thống thoát nước riêng nhưng có thêm công trình đặc biệt có cấu tạo sao cho khi lưu lượng nước mưa ít thì chảy theo nước bẩn đến công trình làm sạch, khi mưa lớn, nước sạch tràn qua bộ phận tràn xả trực tiếp ra sông hồ.

- Ưu điểm:

+ Kích thước trạm xử lý nhỏ nên giá thành xây dựng thấp.

+ Chế độ làm việc của đường ống về mặt thủy lực hợp lý.

+ Điều kiện vệ sinh môi trường đảm bảo.

- Nhược điểm:

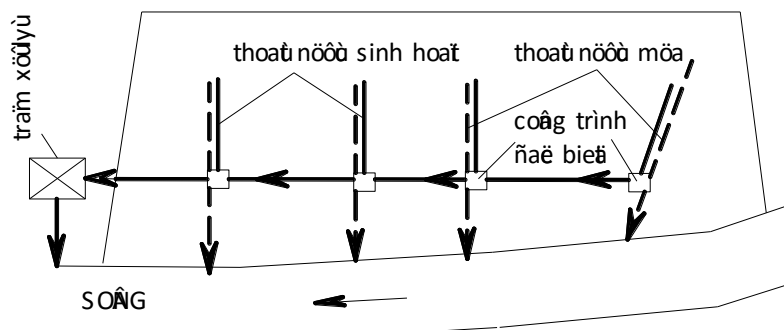
+ Tổng giá thành xây dựng tăng.

+ Kết cấu phức tạp.

- Phạm vi sử dụng:

+ Dùng cho đô thị hiện nay (khi lưu lượng nước mưa lớn).

+ Để cải tạo hệ thống thoát nước chung ở các đô thị cũ.



Hình 4.5: Sơ đồ thoát nước riêng

KẾT LUẬN: Tuyến đường nằm trong dự án quy hoạch khu đô thị Golden Hill. Vì đây là khu đô thị mới nên thiết kế thoát nước theo chế độ thoát nước riêng để đảm bảo vệ sinh môi trường.

4.3. Tính toán lưu lượng nước mưa theo tiêu chuẩn 7957:2023

4.3.1. Tính toán lưu lượng

$$Q_m = q.F. \beta. \psi$$

Trong đó:

Q_m : Lưu lượng nước mưa thiết kế, l/s

q: Cường độ mưa rào thiết kế, l/s/ha

F: Diện tích lưu vực mà cống phải thoát, ha

β : Hệ số phân bố mưa

ψ : Hệ số dòng chảy

a. Xác định hệ số phân bố mưa:

Phụ thuộc vào diện tích lưu vực, xác định theo Bảng sau:

Bảng 4.2: Hệ số phân bố mưa β (TCVN 7957:2023)

Diện tích lưu vực, ha	Hệ số β	Diện tích lưu vực, ha	Hệ số β
<500	1,00	4000	0,80
500	0,95	6000	0,70
1000	0,90	8000	0,60
2000	0,85	10000	0,55

b. Hệ số dòng chảy:

Là tỉ số giữa lượng nước mưa chảy vào cống với toàn bộ lượng nước mưa rơi xuống lưu vực.

$$\Psi = \frac{\Psi_1 \cdot F_1 + \Psi_2 \cdot F_2 + \dots + \Psi_n \cdot F_n}{F_1 + F_2 + \dots + F_n}$$

Trong đó:

+ ψ : hệ số dòng chảy bình quân của lưu vực.

+ F_1, F_2, \dots, F_n : diện tích lưu vực có tầng phủ mặt khác nhau (ha).

+ $\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_n$: hệ số dòng chảy tương ứng với vật liệu lớp phủ mặt, lấy theo Bảng 5-TCVN 7957:2008.

Chọn chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán P=2 năm, ta có hệ số dòng chảy tương ứng với các vật liệu lớp phủ:

+Mặt đường BTN: $\psi = 0,73$.

+Mái nhà và Mặt phủ BTXM: $\psi = 0,75$.

+Vườn, công viên (cỏ chiếm <50%) $\psi = 0,32..$

c. Cường độ mưa rào thiết kế:

- Tính toán thoát nước mưa TCVN 7957:2023 theo công thức sau :

$$q = \frac{A.(1 + C.lgP)}{(t + b)^n} . K$$

Trong đó:

+ q: Cường độ mưa, l/s/ha

+ A, C, b, n: Các hằng số khí hậu, lấy theo, tùy thuộc điều kiện mưa của địa phương

$$A = 2710 , C = 0.52 ; b = 10; n = 0.65$$

+ P: Chu kỳ tràn, năm

+ K: Hệ số xét đến tác động của các yếu tố biến đổi khí hậu đối với cường độ mưa. K phụ thuộc vào kịch bản biến đổi khí hậu từng địa phương và lấy theo khuyến nghị của các cơ quan chuyên môn về khí tượng thủy văn khu vực ($K \geq 1$).

+ t : thời gian mưa tính toán (phút). $t = t_0 + t_r + t_c$.

+ t_0 – thời gian nước chảy từ điểm xa nhất của lưu vực đến rãnh đường (thời gian tập trung nước bề rộng) $t_0 = 5 - 10$ (phút).

+ t_r – thời gian nước chảy từ rãnh đến giếng thu gần nhất: $t_r = 0,021 \cdot \frac{l_r}{v_r}$

l_r – chiều dài rãnh (m).

v_r – vận tốc nước chảy trong rãnh (m/phút) .

+ t_c – thời gian nước chảy trong cống (từ cửa thu đến tiết diện tính toán): $t_c = 0,017 \cdot \frac{l_c}{v_c}$

l_c – chiều dài đoạn cống tính toán (m).

v_c – tốc độ nước chảy trong cống (m/phút).

d. Xác định kích thước cống dọc:

Trình tự tính toán:

- Giả thiết khẩu độ cống cho từng lưu vực.

- Giả thiết chiều sâu nước chảy trong cống.

- Tính toán tiết diện tích ướt ω .

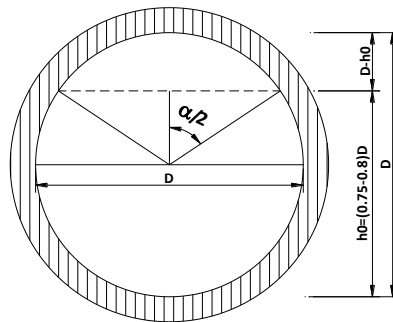
- Tính toán chu vi ướt λ .
- Tính toán bán kính thủy lực R .
- Tính toán V , kiểm tra V_{\min} , V_{\max} .
- Tính toán khả năng thoát nước của cống Q_{th} , so sánh khả năng thoát nước thiết kế.
- Lựa chọn khẩu độ cống.

Xác định $Q_{th} = \omega \cdot V$ với:

$$\text{Diện tích ướt: } \omega = \frac{\pi \cdot D^2}{360} \cdot (360 - \alpha) + \frac{1}{2} \cdot R \cdot R \cdot \sin(\alpha) \quad (\text{m}^2).$$

$$\text{Chu vi ướt: } \lambda = \pi \cdot D - \pi \cdot D \cdot \frac{360 - \alpha}{360} \quad (\text{m}).$$

$$\text{Bán kính thủy lực: } R = \frac{\omega}{\lambda}$$



Hình 4.6: Tính toán khẩu độ cống

- Vận tốc nước chảy trong cống: $V = \frac{1}{n} \times R^{1/6} \times \sqrt{R \times i_r} \quad (\text{m/s})$

+ n : hệ số nhám (ma sát vật liệu làm cống)

Cống tròn BTCT: $n = 0.013$

- Khả năng thoát nước của cống: $Q_{th} = \omega \cdot V > Q_{tt}$

4.3.2. Kết quả tính toán

Bảng 4.3: Kiểm tra khả năng thoát nước mưa

Lưu vực tính toán	Đoạn cống		Chiều dài cống	Thời gian mưa tính toán (phút)			Cường độ mưa rào	Diện tích lưu vực (ha)			Lưu lượng nước mưa	Tổng lưu lượng	Đường kính cống	Độ dốc cống	Diện tích mặt cắt ướt	Chu vi ướt	Bán kính thủy lực	Tốc độ nước chảy	Khả năng thoát nước của cống	Kiểm tra thoát nước		
	Điểm đầu	Điểm cuối		t_r	t_c	t		q l/s.ha	Diện tích bản thân	Diện tích chuyển qua										Tổng diện tích	Tốc độ	Lưu lượng
			L_c (m)	(phút)	(phút)	(phút)		F_{bt} ha	F_{cq} ha	F ha	Q_m	Q m ³ /s	Φ mm	i (%)	w m ²	c m	R m	V m/s	Q_{tt} m ³ /s	v	$Q < Q_{tt}$	
Mạng lưới 1																						
LV5	HG102	HG23	156.41	15.00	4.38	19.38	0.33	0.52	0.00	0.52	0.12	0.12	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt	
LV6	HG27	HG90	158.04	15.00	4.43	19.43	0.33	0.43	0.00	0.43	0.10	0.10	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt	
LV5+LV6	HG99	HG90	11.50	19.38	0.32	19.71	0.33	0.52	0.43	0.95	0.22	0.22	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt	
LV7	HG89	HG28	156.27	15.00	4.38	19.38	0.33	0.51	0.00	0.51	0.12	0.12	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt	
LV6+LV7	HG90	HG89	11.00	19.43	0.31	19.74	0.33	0.43	0.51	0.94	0.22	0.22	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt	
LV8	HG77	HG32	158.04	15.00	4.43	19.43	0.33	0.44	0.00	0.44	0.10	0.10	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt	
LV7+LV8	HG86	HG77	11.50	19.38	0.32	19.70	0.33	0.51	0.44	0.95	0.22	0.22	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt	
LV9	HG33	HG76	156.56	15.00	3.62	18.62	0.34	0.50	0.00	0.50	0.12	0.12	0.80	0.003	0.40	1.67	0.20	1.44	0.58	Đạt	Đạt	
LV8+LV9	HG77	HG76	10.64	19.43	0.25	19.68	0.33	0.44	0.50	0.94	0.22	0.22	0.80	0.003	0.40	1.67	0.20	1.44	0.58	Đạt	Đạt	
LV10	HG64	HG36	158.04	15.00	4.43	19.43	0.33	0.44	0.00	0.44	0.10	0.10	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt	
LV9+LV10	HG73	HG64	11.50	18.62	0.27	18.89	0.34	0.50	0.44	0.94	0.23	0.23	0.80	0.003	0.40	1.67	0.20	1.44	0.58	Đạt	Đạt	
LV11	HG63	HG37	156.95	15.00	3.63	18.63	0.34	0.50	0.00	0.50	0.12	0.12	0.80	0.003	0.40	1.67	0.20	1.44	0.58	Đạt	Đạt	
LV10+LV11	HG64	HG63	11.00	19.43	0.25	19.68	0.33	0.44	0.50	0.94	0.22	0.22	0.80	0.003	0.40	1.67	0.20	1.44	0.58	Đạt	Đạt	
LV12	HG51	HG41	158.04	15.00	4.43	19.43	0.33	0.44	0.00	0.44	0.10	0.10	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt	
LV11+LV12	HG60	HG51	11.50	18.63	0.23	18.86	0.29	0.50	0.44	0.94	0.20	0.20	1.00	0.003	0.63	2.09	0.25	1.67	1.06	Đạt	Đạt	
LV13	HG50	HG42	157.09	15.00	3.13	18.13	0.30	0.50	0.00	0.50	0.11	0.11	1.00	0.003	0.63	2.09	0.25	1.67	1.06	Đạt	Đạt	

Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

LV12+LV13	HG51	HG50-CX1	10.65	19.43	0.21	19.64	0.29	0.44	0.50	0.94	0.19	0.19	1.00	0.003	0.63	2.09	0.25	1.67	1.06	Đạt	Đạt
Mạng lưới 2																					
LV1	HG11	HG18	142.27	15.00	3.99	18.99	0.34	0.46	0.00	0.46	0.11	0.11	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV2	HG5	HG10	116.00	15.00	3.25	18.25	0.34	0.45	0.00	0.45	0.11	0.11	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV3	HG1	HG4	51.00	15.00	1.43	16.43	0.36	0.21	0.00	0.21	0.05	0.05	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV2+LV1	HG11	HG10	20.00	18.99	0.56	19.55	0.33	0.46	0.45	0.91	0.22	0.22	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV3+LV2	HG5	HG4	18.00	18.25	0.50	18.76	0.34	0.45	0.21	0.66	0.16	0.16	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV4	HG22	HG103	159.98	15.00	4.48	19.48	0.33	0.54	0.00	0.54	0.13	0.13	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV1+LV4	HG17	HG19	30.75	18.99	0.86	19.85	0.33	0.46	0.54	1.00	0.24	0.24	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV14	HG192	HG184	165.00	15.00	4.62	19.62	0.33	0.57	0.00	0.57	0.14	0.14	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV4+LV14	HG103	HG192	41.25	19.48	1.16	20.64	0.33	0.54	0.57	1.11	0.26	0.26	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV15	HG107	HG183	167.93	15.00	4.71	19.71	0.33	0.54	0.00	0.54	0.13	0.13	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV15+LV14	HG183	HG184	8.00	19.71	0.22	19.93	0.33	0.54	0.57	1.11	0.26	0.26	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV26	HG195	HG281	176.34	15.00	4.08	19.08	0.34	0.67	0.00	0.67	0.16	0.16	0.80	0.003	0.40	1.67	0.20	1.44	0.58	Đạt	Đạt
LV14+LV26	HG186	HG193	11.55	19.62	0.32	19.95	0.33	0.57	0.67	1.24	0.29	0.29	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.58	Đạt	Đạt
LV27	HG275	HG282	177.95	15.00	4.99	19.99	0.33	0.54	0.00	0.54	0.13	0.13	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV27+LV26	HG281	HG282	9.54	19.99	0.22	20.21	0.33	0.54	0.67	1.21	0.28	0.28	0.80	0.003	0.40	1.67	0.20	1.44	0.58	Đạt	Đạt
LV34	HG285	HG294-CX2	175.97	15.00	4.07	19.07	0.34	0.60	0.00	0.60	0.14	0.14	0.80	0.003	0.40	1.67	0.20	1.44	0.58	Đạt	Đạt
LV27+LV34	HG282	HG287	11.50	19.99	0.27	20.25	0.33	0.54	0.60	1.14	0.27	0.27	0.80	0.003	0.40	1.67	0.20	1.44	0.58	Đạt	Đạt
LV35	HG268	HG295	176.00	15.00	3.11	18.11	0.30	0.50	0.00	0.50	0.11	0.11	1.20	0.003	0.91	2.51	0.30	1.89	1.72	Đạt	Đạt
LV35+LV34	HG295	HG294	8.58	18.11	0.15	18.26	0.30	0.50	0.60	1.10	0.23	0.23	1.20	0.003	0.91	2.51	0.30	1.89	1.72	Đạt	Đạt
LV28	HG254	HG263	224.00	15.00	6.28	21.28	0.32	0.74	0.00	0.74	0.17	0.17	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV28+LV35	HG263	HG264	11.51	21.28	0.23	21.51	0.28	0.74	0.50	1.24	0.24	0.24	1.00	0.003	0.63	2.09	0.25	1.67	1.06	Đạt	Đạt
LV29	HG196	HG301	297.35	15.00	5.93	20.93	0.28	0.77	0.00	0.77	0.15	0.15	1.00	0.003	0.63	2.09	0.25	1.67	1.06	Đạt	Đạt
LV29+LV28	HG301	HG263	9.03	20.93	0.18	21.11	0.28	0.77	0.74	1.51	0.30	0.30	1.00	0.003	0.63	2.09	0.25	1.67	1.06	Đạt	Đạt
LV16	HG177	HG169	171.09	15.00	4.79	19.79	0.33	0.45	0.00	0.45	0.11	0.11	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt

Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

LV16+LV29	HG168	HG198	11.19	19.79	0.31	20.11	0.33	0.45	0.77	1.22	0.29	0.29	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.58	Đạt	Đạt
LV17	HG110	HG168	167.17	15.00	4.68	19.68	0.33	0.53	0.00	0.53	0.13	0.13	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV17+LV16	HG168	HG169	7.38	19.68	0.21	19.89	0.33	0.53	0.45	0.98	0.23	0.23	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV30	HG236	HG244	152.00	15.00	4.26	19.26	0.34	0.50	0.00	0.50	0.12	0.12	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV30+LV29	HG244	HG245	11.50	19.26	0.23	19.49	0.29	0.50	0.77	1.27	0.26	0.26	1.00	0.003	0.63	2.09	0.25	1.67	1.06	Đạt	Đạt
LV31	HG199	HG306	224.23	15.00	4.47	19.47	0.29	0.52	0.00	0.52	0.11	0.11	1.00	0.003	0.63	2.09	0.25	1.67	1.06	Đạt	Đạt
LV31+LV30	HG244	HG306	8.86	19.47	0.18	19.65	0.29	0.52	0.50	1.02	0.21	0.21	1.00	0.003	0.63	2.09	0.25	1.67	1.06	Đạt	Đạt
LV20	HG224	HG229	98.68	15.00	2.77	17.77	0.35	0.21	0.00	0.21	0.05	0.05	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV20+LV31	HG229	HG201	11.31	17.77	0.32	18.08	0.34	0.21	0.52	0.73	0.18	0.18	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV21	HG235	HG230	97.01	15.00	2.72	17.72	0.35	0.24	0.00	0.24	0.06	0.06	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV21+LV20	HG230	HG229	6.62	17.72	0.19	17.90	0.35	0.24	0.21	0.45	0.11	0.11	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV18	HG162	HG157	102.49	15.00	2.87	17.87	0.35	0.24	0.00	0.24	0.06	0.06	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV18+LV21	HG157	HG233	11.52	17.87	0.32	18.20	0.34	0.24	0.24	0.48	0.12	0.12	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV19	HG113	HG156	103.92	15.00	2.91	17.91	0.35	0.29	0.00	0.29	0.07	0.07	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV19+LV18	HG156	HG157	8.14	17.91	0.23	18.14	0.34	0.29	0.24	0.53	0.13	0.13	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV33	HG217	HG208	182.91	15.00	4.23	19.23	0.34	0.38	0.00	0.38	0.09	0.09	0.80	0.003	0.40	1.67	0.20	1.44	0.58	Đạt	Đạt
LV33+LV31	HG208	HG207	28.76	19.23	0.67	19.90	0.33	0.38	0.52	0.90	0.21	0.21	0.80	0.003	0.40	1.67	0.20	1.44	0.58	Đạt	Đạt
LV32	HG218	HG223	108.00	15.00	3.03	18.03	0.35	0.36	0.00	0.36	0.09	0.09	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV32+LV33	HG223	HG208	9.31	18.03	0.26	18.29	0.34	0.36	0.38	0.74	0.18	0.18	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV22	HG153	HG146	139.08	15.00	3.90	18.90	0.34	0.35	0.00	0.35	0.08	0.08	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV22+LV33	HG146	HG215	11.52	18.90	0.32	19.22	0.34	0.35	0.38	0.73	0.17	0.17	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV23	HG116	HG145	139.45	15.00	3.91	18.91	0.34	0.42	0.00	0.42	0.10	0.10	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV23+LV22	HG145	HG146	7.56	18.91	0.21	19.12	0.34	0.42	0.34	0.76	0.18	0.18	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV24	HG139	HG132	144.00	15.00	4.04	19.04	0.34	0.47	0.00	0.47	0.11	0.11	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV24+LV33	HG132	HG212	16.18	19.04	0.45	19.49	0.33	0.47	0.38	0.85	0.20	0.20	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV25	HG119	HG131	218.32	15.00	6.12	21.12	0.32	0.56	0.00	0.56	0.13	0.13	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt
LV25+LV24	HG131	HG132	9.47	21.12	0.27	21.38	0.32	0.56	0.47	1.03	0.23	0.23	0.60	0.003	0.23	1.26	0.15	1.19	0.27	Đạt	Đạt

4.4. Thiết kế trắc dọc tuyến cấp thoát nước

Dùng phần mềm AutoCad Civil 3D để thiết kế tuyến thoát nước.

Các bước thực hiện:

- Chuẩn bị dữ liệu đầu vào: sử dụng mặt bằng từ phần thiết kế san nền.
- Tạo Alignment (tên tuyến ống):
 - + Vào Home tab > Create Design > Alignment > Create Alignment from Objects.
 - + Chọn polyline hoặc vẽ tuyến mới theo hệ thống cống.
 - + Chọn kiểu (Style) và đặt tên.
 - + Gán vào Existing Ground Surface.

- Tạo Surface Profile:

Mục đích: Hiển thị cao độ mặt đất tự nhiên trên trắc dọc.

- + Chọn Alignment > Right-click > Create Surface Profile.
- + Chọn Surface.
- + Nhấn Draw in Profile View để tạo Profile View mới.
- + Chọn kiểu hiển thị (Profile View Style), đặt tên.

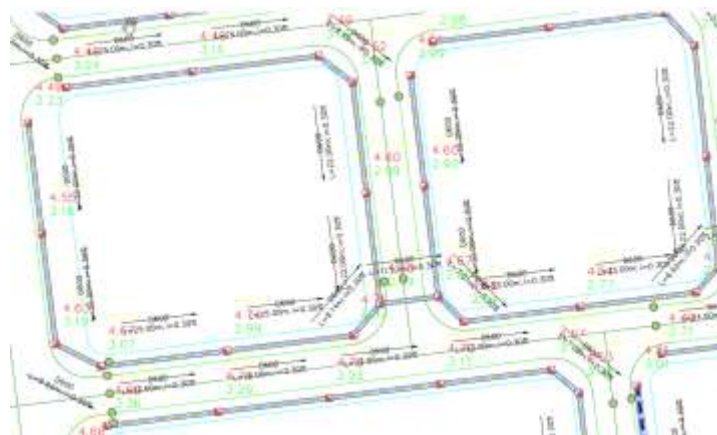
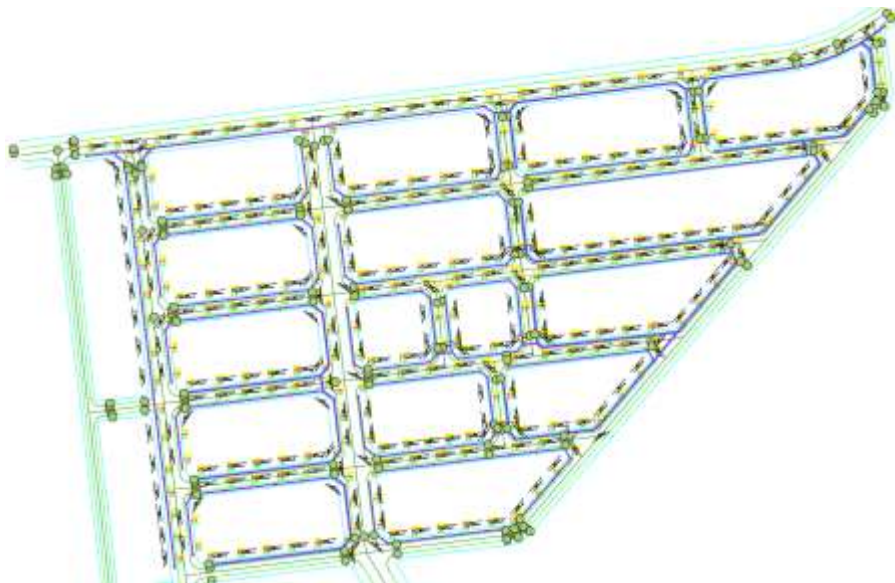
- Tạo Pipe Network:

- + Home tab > Pipe Network > Create Pipe Network.
- + Nhập tên và chọn:
 - + Parts List: Danh mục loại ống/hố ga.
 - + Alignment: Gán vào tuyến đã tạo.
 - + Surface: Gán EG để lấy cao độ tự nhiên.
- + Mở Pipe Network Layout Tools để vẽ ống.

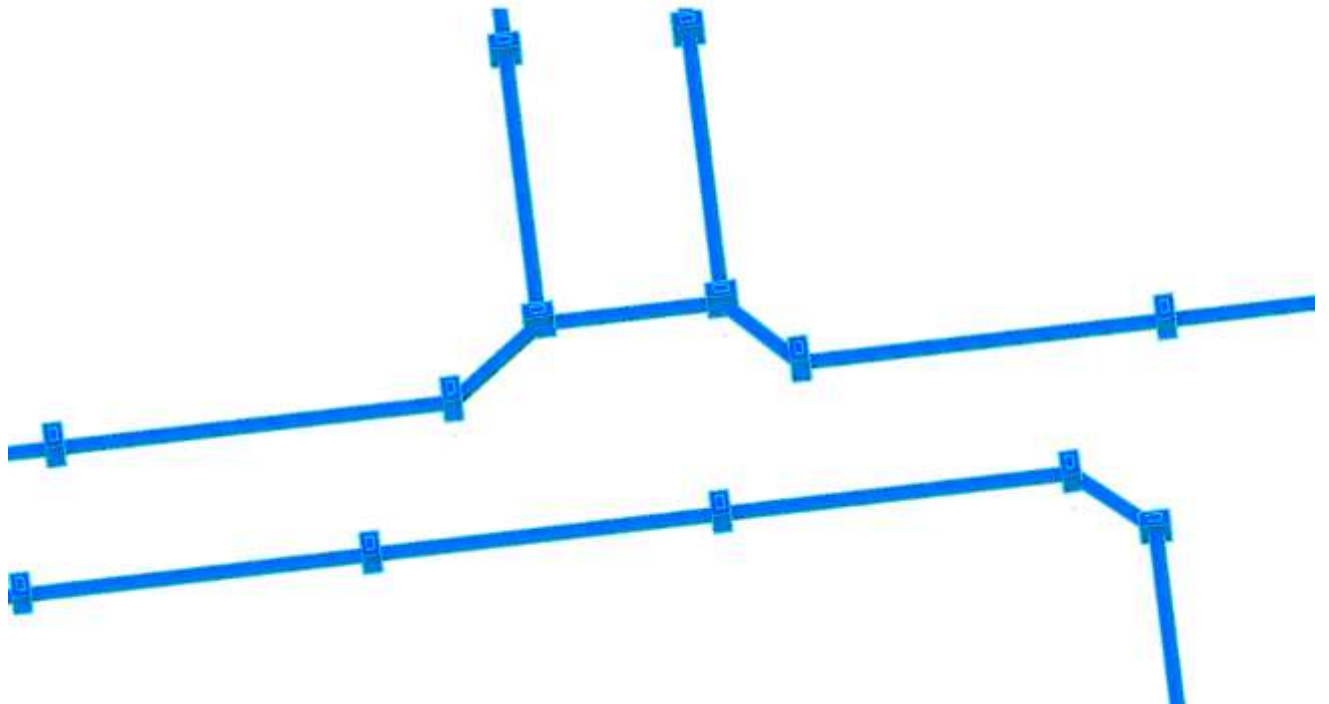
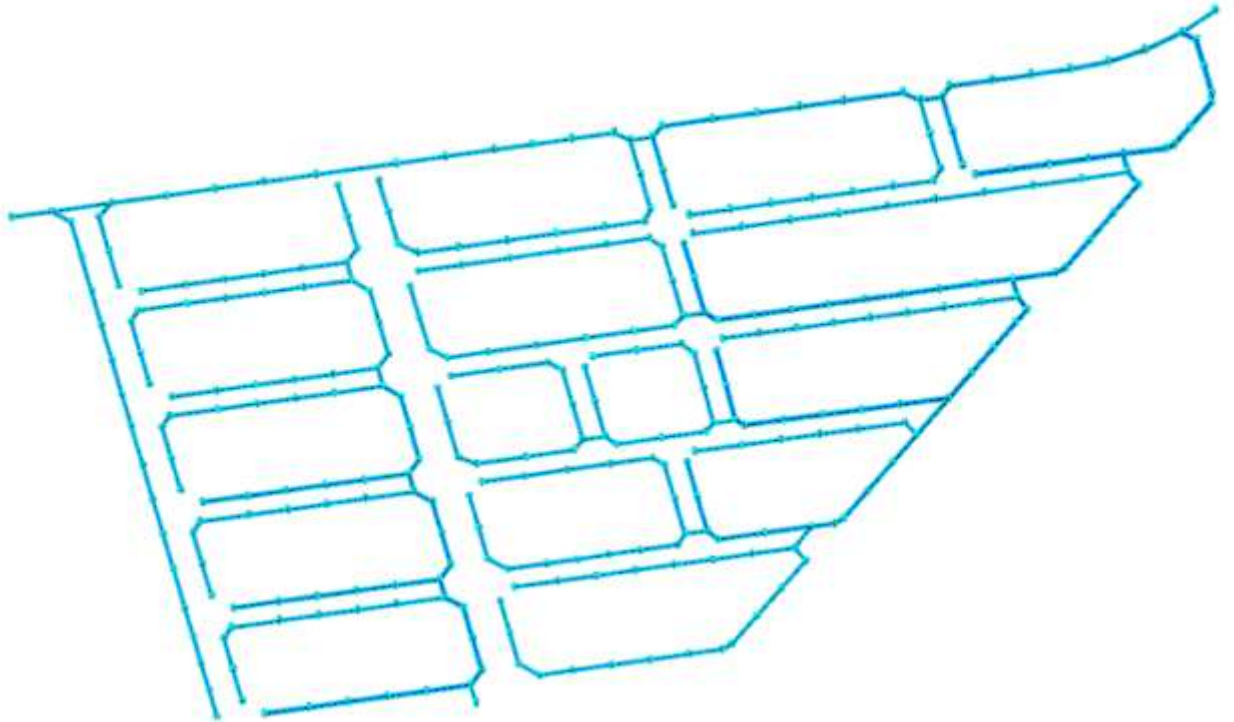
- Thiết kế cao độ đáy ống:

- + Mở Pipe Network Layout Tools.
- + Chọn Draw Pipe in Profile View để hiển thị pipe trên trắc dọc.
- + Hiệu chỉnh: Slope (độ dốc), Elevation (cao độ).
- + Đảm bảo độ dốc tối thiểu: 0.3% - 1.5% (tùy theo lưu lượng và kích thước ống).

- + Tránh đoạn ống âm quá sâu hoặc cắt đất quá nhiều.
- + Tính toán đảm bảo không ngập và tốc độ chảy trong giới hạn cho phép (thường 0.7–3.0 m/s).
- Thiết lập cấu kiện (Structures - Hồ ga):
 - + Chọn vị trí đặt hồ ga (nút nối pipe).
 - + Vào Toolspace > Pipe Networks > Structures để chỉnh sửa: Loại hồ ga, cao độ đỉnh hồ ga, độ sâu (tự động nếu liên kết đúng pipe và surface).
- Hiện thị thông tin kỹ thuật (Bands):
 - + Chọn Profile View > Edit Bands.
 - + Thêm các dải thông tin: Chainage (Km), Elevation (EG + đáy ống), Pipe Information (Đường kính, độ dốc, mã ống), Structure Information (Mã hồ ga, cao độ đỉnh, đáy).



Hình 4.7: Sơ đồ mặt bằng sau khi thiết kế tuyến thoát nước



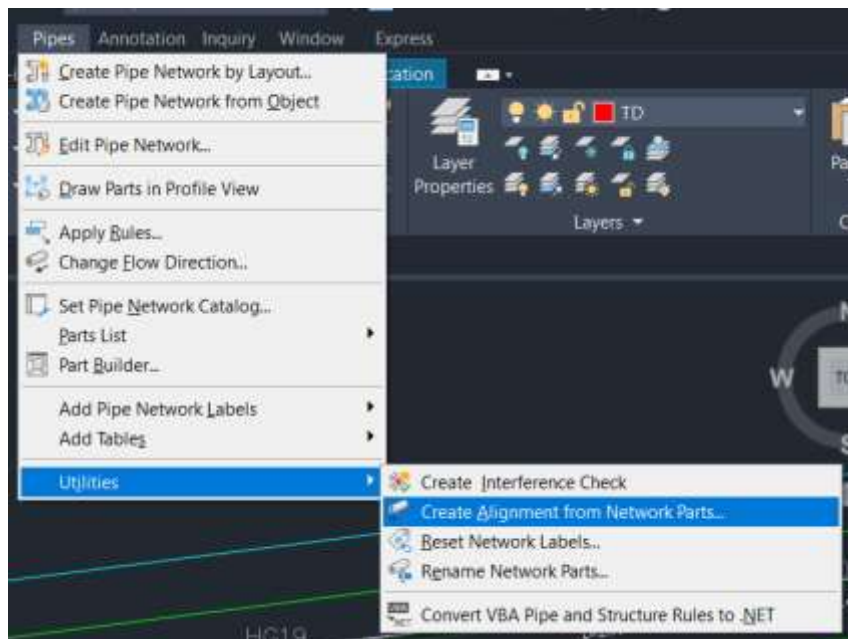
Hình 4.8: Hình ảnh 3D của tuyến thoát nước



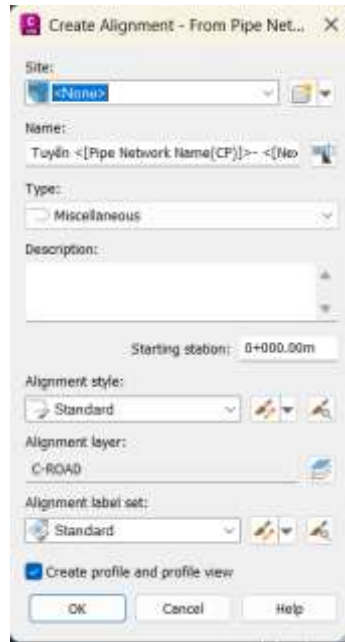
Hình 4.8: Hình ảnh 3D của tuyến thoát nước (tiếp)

- Xuất bản thiết kế trắc dọc:

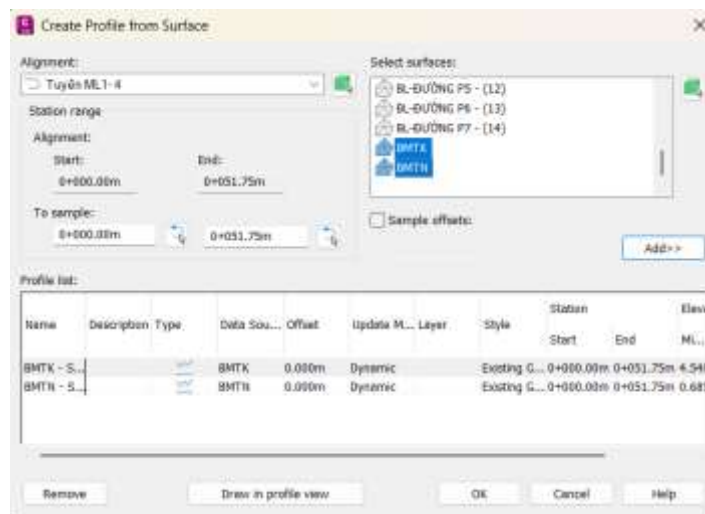
+ Chọn Pipes > Utilities > Create Alignment from Network Parts ...



+ Kích chọn đoạn ống cần xuất trắc dọc, xuất hiện bảng đặt tên và nhấn OK.



+ Bảng Create Profile from Surface > chọn BMTN và BMTK > Add > Draw in profile view.



Xuất hiện bảng Create Profile View > hiệu chỉnh > Create Profile view

4.5.2. Trình tự các bước sử dụng SWMM

Vẽ sơ đồ biểu diễn mạng lưới thoát nước.

- Chọn junction (biểu tượng hình tròn) trên thanh công cụ để vẽ các hố ga. Sau đó, chọn conduit (biểu tượng đoạn ống) trên thanh công cụ để vẽ các đường ống bằng cách nối các điểm lại với nhau.

- Chọn vào Outfall (biểu tượng hình tam giác ngược) trên thanh công cụ để vẽ các cửa xả.

- Chọn vào Subcatchment (biểu tượng hình vuông) trên thanh công cụ để vẽ lưu vực.

- Chọn vào Rain gage (biểu tượng hình đám mây) trên thanh công cụ để vẽ trạm đo mưa.



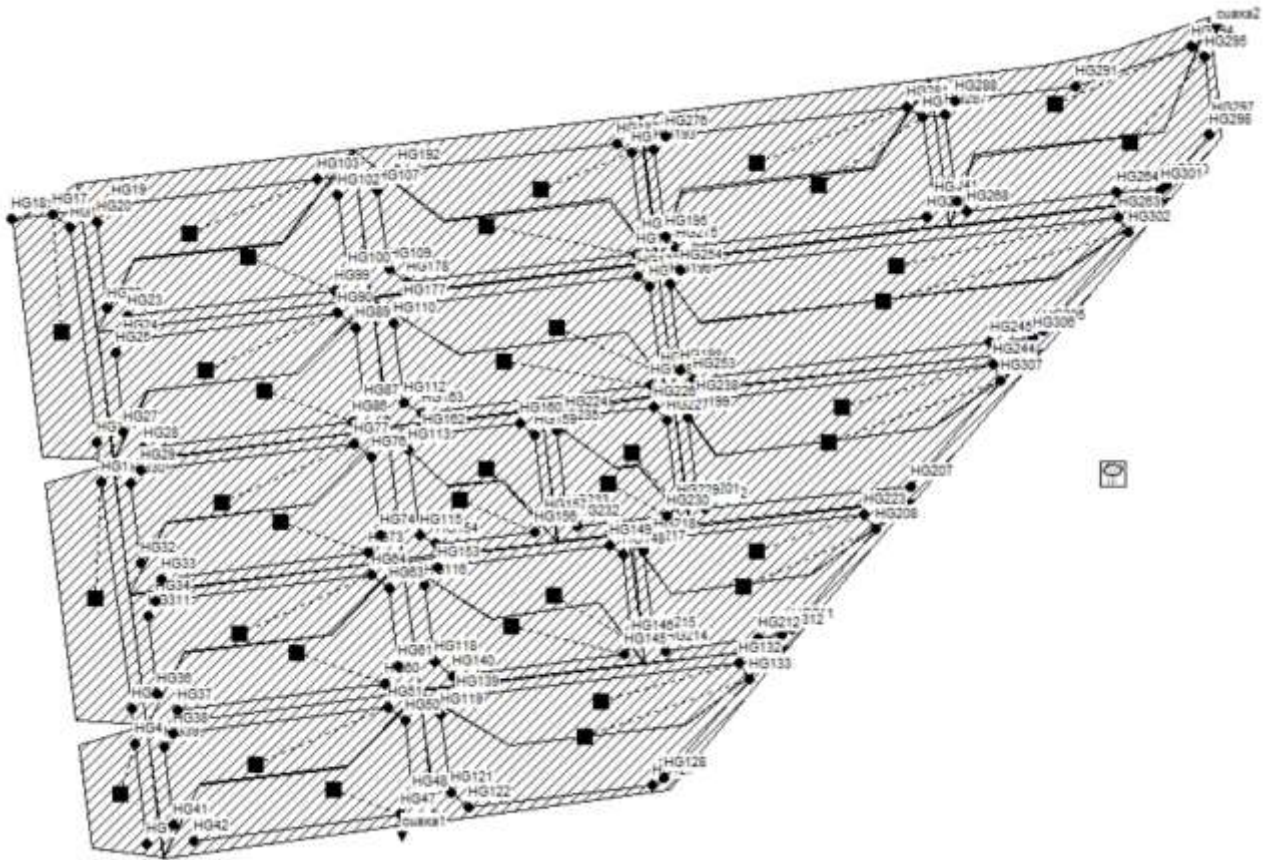
- Biên tập các thuộc tính của các đối tượng.

- Chọn các chức năng phân tích để đặt các thuộc tính cho các đối tượng về các mặt: thủy lực, thời gian...

- Chạy chương trình để phân tích thủy lực.

- Xem kết quả.

4.5.3. Nội dung các bước thực hiện



Hình 4.12: Sơ đồ mạng lưới thoát nước

- Dữ liệu mưa (trận mưa chu kỳ 2 năm):

Bảng 4.4: Dữ liệu trận mưa $P = 50\%$

Date	P=50%	Date	P=50%	Date	P=50%
10/11/2023 20:00	0	10/13/2023 12:00	31.3488	10/15/2023 4:00	17.5554
10/11/2023 21:00	0	10/13/2023 13:00	10.8153	10/15/2023 5:00	20.6902
10/11/2023 22:00	0	10/13/2023 14:00	18.8093	10/15/2023 6:00	6.89674
10/11/2023 23:00	1.41069	10/13/2023 15:00	18.8093	10/15/2023 7:00	0.31349
10/12/2023 0:00	3.76186	10/13/2023 16:00	36.0512	10/15/2023 8:00	0
10/12/2023 1:00	3.44837	10/13/2023 17:00	53.92	10/15/2023 9:00	0
10/12/2023 2:00	2.35116	10/13/2023 18:00	21.1605	10/15/2023 10:00	0
10/12/2023 3:00	2.35116	10/13/2023 19:00	8.77767	10/15/2023 11:00	0
10/12/2023 4:00	5.3293	10/13/2023 20:00	9.2479	10/15/2023 12:00	7.21022
10/12/2023 5:00	3.29162	10/13/2023 21:00	31.1921	10/15/2023 13:00	3.44837
10/12/2023 6:00	2.19441	10/13/2023 22:00	6.11301	10/15/2023 14:00	0.15674
10/12/2023 7:00	1.56744	10/13/2023 23:00	3.44837	10/15/2023 15:00	0.78372
10/12/2023 8:00	2.66465	10/14/2023 0:00	3.13488	10/15/2023 16:00	10.5019
10/12/2023 9:00	3.60512	10/14/2023 1:00	2.19441	10/15/2023 18:00	0
10/12/2023 10:00	1.25395	10/14/2023 2:00	17.5554	10/15/2023 19:00	0.47023
10/12/2023 11:00	0.94047	10/14/2023 3:00	8.62092	10/15/2023 20:00	1.41069
10/12/2023 12:00	1.72419	10/14/2023 4:00	38.559	10/15/2023 21:00	0.15674
10/12/2023 13:00	1.88093	10/14/2023 5:00	7.99394	10/15/2023 22:00	0
10/12/2023 14:00	0.78372	10/14/2023 6:00	26.8032	10/15/2023 23:00	0.62698
10/12/2023 15:00	0.31349	10/14/2023 7:00	17.2419	10/16/2023 0:00	0
10/12/2023 16:00	0.31349	10/14/2023 8:00	8.15069	10/16/2023 1:00	0
10/12/2023 17:00	0	10/14/2023 9:00	11.7558	10/16/2023 2:00	0.15674
10/12/2023 18:00	0	10/14/2023 10:00	23.3549	10/16/2023 3:00	1.25395
10/12/2023 19:00	0	10/14/2023 11:00	4.07534	10/16/2023 4:00	0.94047
10/12/2023 20:00	1.09721	10/14/2023 12:00	12.3828	10/16/2023 5:00	0
10/12/2023 21:00	0.62698	10/14/2023 13:00	8.77767	10/16/2023 6:00	0
10/12/2023 22:00	0.15674	10/14/2023 14:00	4.38884	10/16/2023 7:00	0
10/12/2023 23:00	0	10/14/2023 15:00	4.54558	10/16/2023 8:00	14.5772
10/13/2023 0:00	0	10/14/2023 16:00	8.30744	10/16/2023 9:00	11.1288
10/13/2023 1:00	0	10/14/2023 17:00	5.64279	10/16/2023 10:00	0.31349
10/13/2023 2:00	0	10/14/2023 18:00	17.0851	10/16/2023 11:00	10.0316
10/13/2023 3:00	8.77767	10/14/2023 19:00	9.2479	10/16/2023 12:00	13.1665
10/13/2023 4:00	25.7061	10/14/2023 20:00	17.3986	10/16/2023 13:00	0.94047
10/13/2023 5:00	21.7875	10/14/2023 21:00	19.2795	10/16/2023 14:00	7.05348
10/13/2023 6:00	9.40465	10/14/2023 22:00	6.89674	10/16/2023 15:00	0.47023
10/13/2023 7:00	3.60512	10/14/2023 23:00	6.58325	10/16/2023 16:00	0
10/13/2023 8:00	5.01581	10/15/2023 0:00	3.76186	10/16/2023 17:00	0
10/13/2023 9:00	1.72419	10/15/2023 1:00	25.5493	10/16/2023 18:00	0
10/13/2023 10:00	2.82139	10/15/2023 2:00	9.71813	10/16/2023 19:00	0
10/13/2023 11:00	5.01581	10/15/2023 3:00	7.05348		

4.5.4. Kết quả tính toán

- Bảng thống kê độ sâu dòng chảy một số hố ga:

Bảng 4.5: Bảng thống kê độ sâu dòng chảy

Table - Node Depth					
Đợt	Thời gian	Node HG.288	Node HG.291	Node HG.294	Node HG.295
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	02:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	03:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	04:00:00	0.27	0.27	0.30	0.00
0	05:00:00	0.32	0.32	0.36	0.00
0	06:00:00	0.32	0.32	0.36	0.00
0	07:00:00	0.30	0.30	0.33	0.00
0	08:00:00	0.30	0.30	0.34	0.00
0	09:00:00	0.35	0.35	0.41	0.00
0	10:00:00	0.32	0.32	0.36	0.00
0	11:00:00	0.25	0.30	0.33	0.00
0	12:00:00	0.26	0.28	0.31	0.00
0	13:00:00	0.30	0.31	0.35	0.00
0	14:00:00	0.32	0.32	0.37	0.00
0	15:00:00	0.27	0.27	0.30	0.00
0	16:00:00	0.26	0.26	0.29	0.00
0	17:00:00	0.28	0.28	0.32	0.00
0	18:00:00	0.29	0.29	0.32	0.00
0	19:00:00	0.26	0.26	0.28	0.00
0	20:00:00	0.24	0.24	0.25	0.00
0	21:00:00	0.24	0.24	0.25	0.00
0	22:00:00	0.22	0.22	0.23	0.00
0	23:00:00	0.21	0.21	0.22	0.00
1	00:00:00	0.21	0.21	0.21	0.00
1	01:00:00	0.26	0.26	0.29	0.00

Table - Node Depth					
Đợt	Thời gian	Node HG.288	Node HG.291	Node HG.294	Node HG.295
1	02:00:00	0.25	0.25	0.27	0.00
1	03:00:00	0.23	0.23	0.24	0.00
1	04:00:00	0.22	0.22	0.23	0.00
1	05:00:00	0.21	0.21	0.22	0.00
1	06:00:00	0.21	0.21	0.21	0.00
1	07:00:00	0.20	0.20	0.21	0.00
1	08:00:00	0.39	0.40	0.47	0.00
1	09:00:00	0.55	0.56	0.67	0.32
1	10:00:00	0.51	0.52	0.63	0.29
1	11:00:00	0.40	0.40	0.40	0.20
1	12:00:00	0.32	0.33	0.30	0.20
1	13:00:00	0.35	0.35	0.40	0.20
1	14:00:00	0.28	0.29	0.32	0.20
1	15:00:00	0.31	0.31	0.35	0.20
1	16:00:00	0.35	0.35	0.40	0.20
1	17:00:00	0.59	0.61	0.72	0.36
1	18:00:00	0.42	0.42	0.50	0.20
1	19:00:00	0.49	0.49	0.60	0.20
1	20:00:00	0.49	0.49	0.60	0.20
1	21:00:00	0.62	0.66	0.76	0.40
1	22:00:00	0.77	0.82	0.90	0.54
1	23:00:00	0.51	0.52	0.63	0.20
2	00:00:00	0.39	0.40	0.47	0.20
2	01:00:00	0.40	0.40	0.49	0.20
2	02:00:00	0.59	0.61	0.72	0.36

Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

Table - Node Depth						Table - Node Depth					
Day	Hour	Node HG.206	Node HG.207	Node HG.204	Node HG.205	Day	Hour	Node HG.206	Node HG.207	Node HG.204	Node HG.205
2	03:00:00	0.36	0.36	0.43	0.20	3	04:00:00	0.37	0.37	0.44	0.20
2	04:00:00	0.32	0.32	0.37	0.20	3	05:00:00	0.33	0.33	0.38	0.20
2	05:00:00	0.32	0.32	0.36	0.20	3	06:00:00	0.55	0.56	0.67	0.32
2	06:00:00	0.30	0.30	0.34	0.20	3	07:00:00	0.41	0.41	0.48	0.20
2	07:00:00	0.40	0.40	0.50	0.25	3	08:00:00	0.37	0.38	0.44	0.20
2	08:00:00	0.39	0.40	0.47	0.20	3	09:00:00	0.40	0.40	0.50	0.25
2	09:00:00	0.64	0.60	0.70	0.42	3	10:00:00	0.51	0.51	0.62	0.20
2	10:00:00	0.39	0.39	0.46	0.20	3	11:00:00	0.37	0.38	0.44	0.20
2	11:00:00	0.55	0.57	0.68	0.33	3	12:00:00	0.25	0.25	0.27	0.20
2	12:00:00	0.48	0.48	0.50	0.25	3	13:00:00	0.22	0.22	0.24	0.20
2	13:00:00	0.39	0.39	0.46	0.20	3	14:00:00	0.21	0.21	0.22	0.20
2	14:00:00	0.43	0.43	0.52	0.04	3	15:00:00	0.21	0.21	0.21	0.20
2	15:00:00	0.53	0.54	0.65	0.30	3	16:00:00	0.20	0.20	0.21	0.20
2	16:00:00	0.33	0.33	0.38	0.20	3	17:00:00	0.38	0.38	0.44	0.20
2	17:00:00	0.43	0.44	0.52	0.21	3	18:00:00	0.32	0.32	0.37	0.20
2	18:00:00	0.39	0.40	0.47	0.20	3	19:00:00	0.24	0.24	0.26	0.20
2	19:00:00	0.34	0.34	0.38	0.20	3	20:00:00	0.25	0.25	0.28	0.20
2	20:00:00	0.34	0.34	0.40	0.20	3	21:00:00	0.41	0.42	0.50	0.20
2	21:00:00	0.39	0.39	0.46	0.20	3	22:00:00	0.20	0.20	0.21	0.20
2	22:00:00	0.36	0.36	0.42	0.20	3	23:00:00	0.23	0.23	0.24	0.20
2	23:00:00	0.40	0.40	0.50	0.25	4	00:00:00	0.24	0.24	0.26	0.20
3	00:00:00	0.40	0.40	0.40	0.20	4	01:00:00	0.27	0.28	0.30	0.20
3	01:00:00	0.40	0.40	0.50	0.25	4	02:00:00	0.23	0.23	0.25	0.20
3	02:00:00	0.49	0.50	0.61	0.27	4	03:00:00	0.22	0.22	0.23	0.20
3	03:00:00	0.37	0.38	0.44	0.20	4	04:00:00	0.25	0.25	0.27	0.20

4	04:00:00	0.25	0.25	0.27	0.20
4	05:00:00	0.22	0.22	0.24	0.20
4	06:00:00	0.21	0.21	0.22	0.20
4	07:00:00	0.22	0.22	0.23	0.20
4	08:00:00	0.27	0.27	0.30	0.20
4	09:00:00	0.26	0.26	0.29	0.20
4	10:00:00	0.22	0.23	0.24	0.20
4	11:00:00	0.21	0.21	0.22	0.20
4	12:00:00	0.21	0.21	0.21	0.20
4	13:00:00	0.45	0.46	0.55	0.23
4	14:00:00	0.42	0.42	0.51	0.20
4	15:00:00	0.25	0.25	0.27	0.20
4	16:00:00	0.41	0.41	0.49	0.20
4	17:00:00	0.44	0.44	0.53	0.21
4	18:00:00	0.27	0.27	0.30	0.20
4	19:00:00	0.37	0.38	0.44	0.20
4	20:00:00	0.25	0.25	0.28	0.20
4	21:00:00	0.22	0.22	0.24	0.20
4	22:00:00	0.21	0.21	0.22	0.20
4	23:00:00	0.21	0.21	0.21	0.20

- Bảng thống kê lưu lượng dòng chảy qua cống

Bảng 4.6: Bảng thống kê lưu lượng dòng chảy

Ngày	Hours	Link 66	Link 67	Link 65	Link 59
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	02:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	03:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	04:00:00	10.76	10.94	0.00	7.96
0	05:00:00	33.90	33.96	0.00	24.28
0	06:00:00	33.25	33.27	0.00	23.56
0	07:00:00	22.43	22.43	0.00	15.86
0	08:00:00	22.61	22.62	0.00	16.00
0	09:00:00	55.11	55.13	0.00	38.79
0	10:00:00	33.60	33.59	0.00	23.57
0	11:00:00	21.79	21.77	0.00	15.31
0	12:00:00	15.07	15.06	0.00	10.62
0	13:00:00	26.63	26.65	0.00	18.78
0	14:00:00	37.15	37.16	0.00	26.10
0	15:00:00	12.46	12.40	0.00	8.68
0	16:00:00	8.63	8.61	0.00	6.09
0	17:00:00	16.46	16.48	0.00	11.68
0	18:00:00	18.53	18.54	0.00	13.08
0	19:00:00	7.51	7.46	0.00	5.24
0	20:00:00	3.11	3.07	0.00	2.17
0	21:00:00	2.72	2.71	0.00	1.94
0	22:00:00	0.83	0.77	0.00	0.52
0	23:00:00	0.27	0.25	0.00	0.16
1	00:00:00	0.10	0.10	0.00	0.07
1	01:00:00	9.10	9.19	0.00	6.63
1	02:00:00	5.61	5.59	0.00	3.98

Ngày	Hours	Link 66	Link 67	Link 65	Link 59
1	03:00:00	1.98	1.92	0.00	1.34
1	04:00:00	0.63	0.58	0.00	0.40
1	05:00:00	0.22	0.20	0.00	0.13
1	06:00:00	0.09	0.08	0.00	0.06
1	07:00:00	0.04	0.04	0.00	0.03
1	08:00:00	94.33	94.25	0.00	65.97
1	09:00:00	281.40	281.41	0.00	196.11
1	10:00:00	238.26	238.26	0.00	166.05
1	11:00:00	101.85	101.84	0.00	71.02
1	12:00:00	38.23	38.20	0.00	26.86
1	13:00:00	53.33	53.33	0.00	37.29
1	14:00:00	17.84	17.81	0.00	12.42
1	15:00:00	29.09	29.10	0.00	20.43
1	16:00:00	53.31	53.32	0.00	37.30
1	17:00:00	344.02	344.04	0.00	239.68
1	18:00:00	117.61	117.60	0.00	81.97
1	19:00:00	205.68	205.69	0.00	143.35
1	20:00:00	205.74	205.74	0.00	143.37
1	21:00:00	396.11	396.12	0.00	275.91
1	22:00:00	593.52	593.52	0.01	413.30
1	23:00:00	231.84	231.84	0.00	161.90
2	00:00:00	95.26	95.25	0.00	66.40
2	01:00:00	100.31	100.32	0.00	69.97
2	02:00:00	342.57	342.58	0.00	238.63
2	03:00:00	66.16	66.13	0.00	46.05
2	04:00:00	36.62	36.61	0.00	25.95

Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

Table - Link Flow						Table - Link Flow					
Days	Hours	Link 68	Link 67	Link 65	Link 59	Days	Hours	Link 68	Link 67	Link 65	Link 59
2	05:00:00	32.98	32.98	0.00	23.07	3	07:00:00	105.91	105.90	0.00	73.78
2	06:00:00	22.77	22.75	0.00	15.92	3	08:00:00	76.41	76.41	0.00	53.28
2	07:00:00	192.01	192.02	0.00	133.83	3	09:00:00	192.29	192.29	0.00	133.98
2	08:00:00	93.60	93.59	0.00	65.24	3	10:00:00	226.96	226.96	0.00	158.10
2	09:00:00	424.06	424.07	0.00	295.24	3	11:00:00	74.67	74.65	0.00	52.14
2	10:00:00	86.88	86.85	0.00	60.50	3	12:00:00	5.08	4.89	0.00	3.21
2	11:00:00	294.25	294.25	0.00	204.98	3	13:00:00	0.91	0.94	0.00	0.96
2	12:00:00	188.73	188.73	0.00	131.49	3	14:00:00	-0.29	-0.26	0.00	-0.17
2	13:00:00	88.47	88.46	0.00	61.66	3	15:00:00	0.11	0.10	0.00	0.07
2	14:00:00	128.07	128.08	-0.03	89.32	3	16:00:00	0.05	0.05	0.00	0.03
2	15:00:00	256.22	256.23	-0.06	178.49	3	17:00:00	77.64	77.67	0.00	54.31
2	16:00:00	44.03	43.98	0.00	30.58	3	18:00:00	36.87	36.85	0.00	25.69
2	17:00:00	135.01	135.02	0.00	94.14	3	19:00:00	3.26	3.07	0.00	2.02
2	18:00:00	95.25	95.25	0.00	66.48	3	20:00:00	6.67	6.72	0.00	4.78
2	19:00:00	47.10	47.08	0.00	32.83	3	21:00:00	114.21	114.23	0.00	79.71
2	20:00:00	48.60	48.60	0.00	33.94	3	22:00:00	13.91	13.94	0.00	9.51
2	21:00:00	90.04	90.05	0.00	62.83	3	23:00:00	1.56	1.42	0.00	0.94
2	22:00:00	60.82	60.81	0.00	42.42	4	00:00:00	3.51	3.56	0.00	2.59
2	23:00:00	187.01	187.02	0.00	136.32	4	01:00:00	13.21	13.24	0.00	9.44
3	00:00:00	100.62	100.62	-0.08	70.13	4	02:00:00	2.42	2.32	0.00	1.60
3	01:00:00	190.52	190.52	0.00	132.75	4	03:00:00	0.66	0.61	0.00	0.42
3	02:00:00	211.32	211.33	0.00	147.22	4	04:00:00	4.71	4.80	0.00	3.48
3	03:00:00	74.81	74.80	-0.08	52.12	4	05:00:00	1.13	1.04	0.00	0.70
3	04:00:00	71.15	71.15	0.00	48.63	4	06:00:00	0.33	0.30	0.00	0.20
3	05:00:00	40.21	40.19	0.00	28.04	4	07:00:00	0.77	0.80	0.00	0.62
3	06:00:00	200.56	200.58	0.00	145.44	4	08:00:00	11.35	11.42	0.00	8.17

4	09:00:00	9.07	9.06	0.00	6.40
4	10:00:00	1.37	1.25	0.00	0.84
4	11:00:00	0.37	0.34	0.00	0.22
4	12:00:00	0.13	0.13	0.00	0.08
4	13:00:00	159.32	159.34	0.00	111.09
4	14:00:00	121.45	121.45	0.00	84.64
4	15:00:00	5.54	5.30	0.00	3.46
4	16:00:00	109.06	109.08	0.00	76.11
4	17:00:00	143.92	143.92	0.00	100.29
4	18:00:00	11.11	10.95	0.00	7.44
4	19:00:00	76.14	76.16	0.00	53.20
4	20:00:00	6.37	6.18	0.00	4.15
4	21:00:00	1.07	0.98	0.00	0.65
4	22:00:00	0.32	0.29	0.00	0.19
4	23:00:00	0.12	0.11	0.00	0.07

- Bảng thống kê mực nước trong cống:

Bảng 4.7: Bảng thống kê chiều sâu ống

Đoạn	Hours	Link 60	Link 65	Link 67	Link 59
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	02:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	03:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	04:00:00	0.00	0.04	0.07	0.06
0	05:00:00	0.14	0.06	0.12	0.11
0	06:00:00	0.14	0.06	0.12	0.10
0	07:00:00	0.12	0.05	0.10	0.09
0	08:00:00	0.12	0.05	0.10	0.08
0	09:00:00	0.18	0.08	0.15	0.13
0	10:00:00	0.14	0.06	0.12	0.10
0	11:00:00	0.11	0.05	0.10	0.08
0	12:00:00	0.10	0.04	0.08	0.07
0	13:00:00	0.13	0.05	0.10	0.08
0	14:00:00	0.15	0.06	0.12	0.11
0	15:00:00	0.09	0.04	0.07	0.06
0	16:00:00	0.07	0.03	0.06	0.05
0	17:00:00	0.10	0.04	0.08	0.07
0	18:00:00	0.11	0.05	0.09	0.08
0	19:00:00	0.07	0.03	0.06	0.05
0	20:00:00	0.05	0.02	0.04	0.03
0	21:00:00	0.04	0.02	0.04	0.03
0	22:00:00	0.03	0.01	0.02	0.02
0	23:00:00	0.01	0.01	0.01	0.01
1	00:00:00	0.01	0.00	0.01	0.01
1	01:00:00	0.08	0.03	0.06	0.06
1	02:00:00	0.06	0.02	0.05	0.04

Đoạn	Hours	Link 60	Link 65	Link 67	Link 59
1	03:00:00	0.04	0.02	0.03	0.03
1	04:00:00	0.02	0.01	0.02	0.02
1	05:00:00	0.02	0.01	0.01	0.01
1	06:00:00	0.01	0.00	0.01	0.01
1	07:00:00	0.01	0.00	0.00	0.00
1	08:00:00	0.23	0.10	0.20	0.17
1	09:00:00	0.42	0.23	0.35	0.31
1	10:00:00	0.38	0.20	0.32	0.28
1	11:00:00	0.24	0.10	0.20	0.18
1	12:00:00	0.15	0.06	0.12	0.11
1	13:00:00	0.18	0.07	0.15	0.13
1	14:00:00	0.10	0.04	0.09	0.08
1	15:00:00	0.13	0.06	0.11	0.10
1	16:00:00	0.18	0.07	0.15	0.13
1	17:00:00	0.47	0.28	0.40	0.35
1	18:00:00	0.28	0.11	0.22	0.19
1	19:00:00	0.25	0.10	0.20	0.18
1	20:00:00	0.25	0.10	0.20	0.18
1	21:00:00	0.51	0.31	0.44	0.38
1	22:00:00	0.66	0.40	0.60	0.49
1	23:00:00	0.37	0.20	0.31	0.28
2	00:00:00	0.24	0.10	0.20	0.18
2	01:00:00	0.24	0.10	0.20	0.18
2	02:00:00	0.47	0.28	0.40	0.35
2	03:00:00	0.28	0.08	0.16	0.15
2	04:00:00	0.15	0.06	0.12	0.11

Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

Table - Link Depth					
Days	Hours	Link 60	Link 65	Link 67	Link 58
2	05:00:00	0.14	0.06	0.12	0.10
2	06:00:00	0.12	0.05	0.10	0.09
2	07:00:00	0.23	0.17	0.28	0.25
2	08:00:00	0.23	0.10	0.19	0.17
2	09:00:00	0.53	0.33	0.46	0.39
2	10:00:00	0.22	0.09	0.19	0.17
2	11:00:00	0.43	0.24	0.36	0.32
2	12:00:00	0.33	0.17	0.28	0.25
2	13:00:00	0.23	0.10	0.19	0.17
2	14:00:00	0.27	0.12	0.23	0.20
2	15:00:00	0.38	0.22	0.33	0.29
2	16:00:00	0.16	0.07	0.13	0.12
2	17:00:00	0.28	0.12	0.23	0.21
2	18:00:00	0.23	0.10	0.20	0.18
2	19:00:00	0.17	0.07	0.14	0.12
2	20:00:00	0.17	0.07	0.14	0.13
2	21:00:00	0.23	0.10	0.19	0.17
2	22:00:00	0.19	0.09	0.16	0.14
2	23:00:00	0.33	0.16	0.28	0.25
3	00:00:00	0.24	0.10	0.20	0.18
3	01:00:00	0.33	0.17	0.28	0.25
3	02:00:00	0.26	0.18	0.30	0.26
3	03:00:00	0.21	0.09	0.17	0.15
3	04:00:00	0.28	0.09	0.17	0.15
3	05:00:00	0.16	0.07	0.13	0.11
3	06:00:00	0.41	0.23	0.35	0.31

Table - Link Depth					
Days	Hours	Link 60	Link 65	Link 67	Link 58
3	07:00:00	0.25	0.10	0.21	0.18
3	08:00:00	0.21	0.09	0.18	0.16
3	09:00:00	0.34	0.17	0.28	0.25
3	10:00:00	0.37	0.20	0.31	0.28
3	11:00:00	0.21	0.09	0.17	0.15
3	12:00:00	0.06	0.02	0.05	0.04
3	13:00:00	0.03	0.01	0.02	0.02
3	14:00:00	0.02	0.01	0.01	0.01
3	15:00:00	0.01	0.00	0.01	0.01
3	16:00:00	0.01	0.00	0.00	0.00
3	17:00:00	0.21	0.09	0.18	0.16
3	18:00:00	0.15	0.06	0.12	0.11
3	19:00:00	0.05	0.02	0.04	0.03
3	20:00:00	0.07	0.03	0.05	0.05
3	21:00:00	0.26	0.11	0.22	0.19
3	22:00:00	0.09	0.04	0.08	0.07
3	23:00:00	0.04	0.01	0.03	0.02
4	00:00:00	0.05	0.02	0.04	0.04
4	01:00:00	0.09	0.04	0.08	0.07
4	02:00:00	0.04	0.02	0.03	0.03
4	03:00:00	0.02	0.01	0.02	0.02
4	04:00:00	0.06	0.02	0.05	0.04
4	05:00:00	0.03	0.01	0.02	0.02
4	06:00:00	0.02	0.01	0.01	0.01
4	07:00:00	0.02	0.01	0.02	0.02
4	08:00:00	0.06	0.04	0.07	0.06

4	09:00:00	0.08	0.03	0.06	0.06
4	10:00:00	0.03	0.01	0.03	0.02
4	11:00:00	0.02	0.01	0.01	0.01
4	12:00:00	0.01	0.00	0.01	0.01
4	13:00:00	0.30	0.14	0.26	0.23
4	14:00:00	0.27	0.11	0.22	0.20
4	15:00:00	0.06	0.03	0.05	0.04
4	16:00:00	0.25	0.11	0.21	0.19
4	17:00:00	0.29	0.13	0.24	0.22
4	18:00:00	0.08	0.04	0.07	0.06
4	19:00:00	0.21	0.09	0.18	0.16
4	20:00:00	0.07	0.03	0.05	0.05
4	21:00:00	0.03	0.01	0.02	0.02
4	22:00:00	0.02	0.01	0.01	0.01
4	23:00:00	0.01	0.00	0.01	0.01

- Bảng thống kê vận tốc trong cống:

Bảng 4.8: Bảng thống kê vận tốc

Ngày	Hours	Link 60	Link 65	Link 67	Link 59
0	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	02:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	03:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	04:00:00	0.39	0.00	0.52	0.45
0	05:00:00	0.57	0.00	0.74	0.62
0	06:00:00	0.57	0.00	0.73	0.61
0	07:00:00	0.50	0.00	0.65	0.54
0	08:00:00	0.50	0.00	0.65	0.54
0	09:00:00	0.56	0.00	0.85	0.70
0	10:00:00	0.56	0.00	0.73	0.61
0	11:00:00	0.49	0.00	0.64	0.54
0	12:00:00	0.44	0.00	0.59	0.48
0	13:00:00	0.53	0.00	0.68	0.57
0	14:00:00	0.58	0.00	0.75	0.63
0	15:00:00	0.41	0.00	0.54	0.46
0	16:00:00	0.37	0.00	0.49	0.41
0	17:00:00	0.45	0.00	0.59	0.50
0	18:00:00	0.47	0.00	0.61	0.51
0	19:00:00	0.35	0.00	0.46	0.39
0	20:00:00	0.27	0.00	0.39	0.30
0	21:00:00	0.25	0.00	0.34	0.29
0	22:00:00	0.17	0.00	0.23	0.19
0	23:00:00	0.13	0.00	0.16	0.14
1	00:00:00	0.08	0.00	0.13	0.11
1	01:00:00	0.38	0.00	0.50	0.42
1	02:00:00	0.32	0.00	0.43	0.36

Ngày	Hours	Link 60	Link 65	Link 67	Link 59
1	03:00:00	0.23	0.00	0.20	0.26
1	04:00:00	0.15	0.00	0.21	0.18
1	05:00:00	0.12	0.00	0.15	0.13
1	06:00:00	0.07	0.00	0.12	0.11
1	07:00:00	0.06	0.00	0.10	0.08
1	08:00:00	0.78	0.00	0.99	0.82
1	09:00:00	1.07	0.00	1.31	1.09
1	10:00:00	1.02	0.00	1.27	1.05
1	11:00:00	0.79	0.00	1.01	0.83
1	12:00:00	0.98	0.00	0.76	0.63
1	13:00:00	0.85	0.00	0.84	0.69
1	14:00:00	0.46	0.00	0.61	0.51
1	15:00:00	0.54	0.00	0.70	0.58
1	16:00:00	0.85	0.00	0.94	0.69
1	17:00:00	1.13	0.00	1.36	1.15
1	18:00:00	0.82	0.00	1.06	0.87
1	19:00:00	0.96	0.00	1.24	1.01
1	20:00:00	0.98	0.00	1.24	1.01
1	21:00:00	1.17	0.00	1.39	1.19
1	22:00:00	1.34	0.00	1.48	1.25
1	23:00:00	1.01	0.00	1.27	1.04
2	00:00:00	0.77	0.00	1.00	0.82
2	01:00:00	0.79	0.00	1.01	0.83
2	02:00:00	1.13	0.00	1.36	1.15
2	03:00:00	0.69	0.00	0.96	0.74
2	04:00:00	0.59	0.00	0.75	0.62

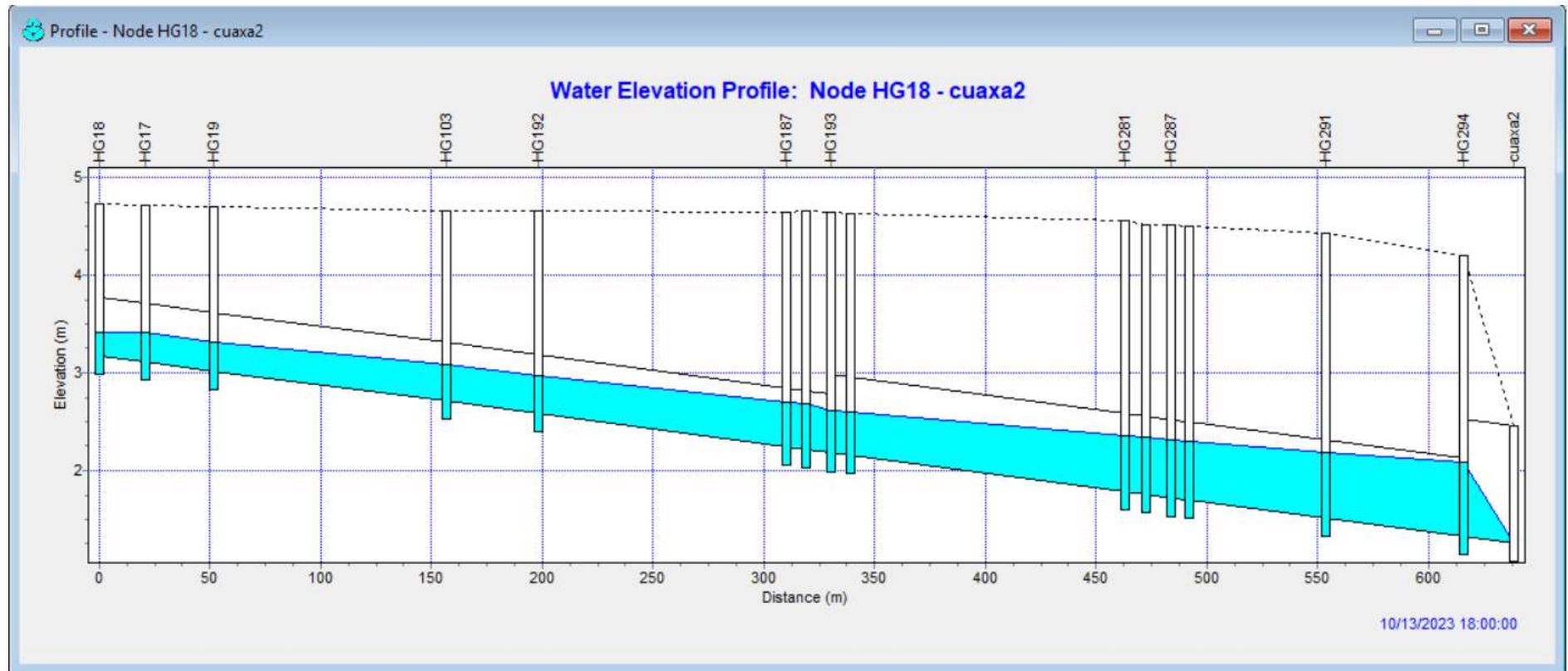
Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B

Table - Link Velocity					
Days	Hours	Link 66	Link 65	Link 67	Link 55
3	07:00:00	0.80	0.00	1.03	0.94
3	08:00:00	0.72	0.00	0.93	0.77
3	09:00:00	0.96	0.00	1.21	0.99
3	10:00:00	1.01	0.00	1.26	1.03
3	11:00:00	0.72	0.00	0.93	0.76
3	12:00:00	0.30	0.00	0.41	0.33
3	13:00:00	0.16	0.00	0.23	0.20
3	14:00:00	0.11	0.00	0.17	0.14
3	15:00:00	0.08	0.00	0.13	0.11
3	16:00:00	0.06	0.00	0.11	0.09
3	17:00:00	0.73	0.00	0.94	0.77
3	18:00:00	0.58	0.00	0.75	0.62
3	19:00:00	0.27	0.00	0.35	0.25
3	20:00:00	0.34	0.00	0.45	0.36
3	21:00:00	0.62	0.00	1.05	0.86
3	22:00:00	0.42	0.00	0.56	0.47
3	23:00:00	0.20	0.00	0.27	0.23
4	00:00:00	0.27	0.00	0.37	0.32
4	01:00:00	0.42	0.00	0.55	0.47
4	02:00:00	0.24	0.00	0.32	0.27
4	03:00:00	0.15	0.00	0.21	0.18
4	04:00:00	0.30	0.00	0.41	0.35
4	05:00:00	0.19	0.00	0.25	0.21
4	06:00:00	0.13	0.00	0.17	0.15
4	07:00:00	0.16	0.00	0.24	0.21
4	08:00:00	0.47	0.00	0.53	0.45

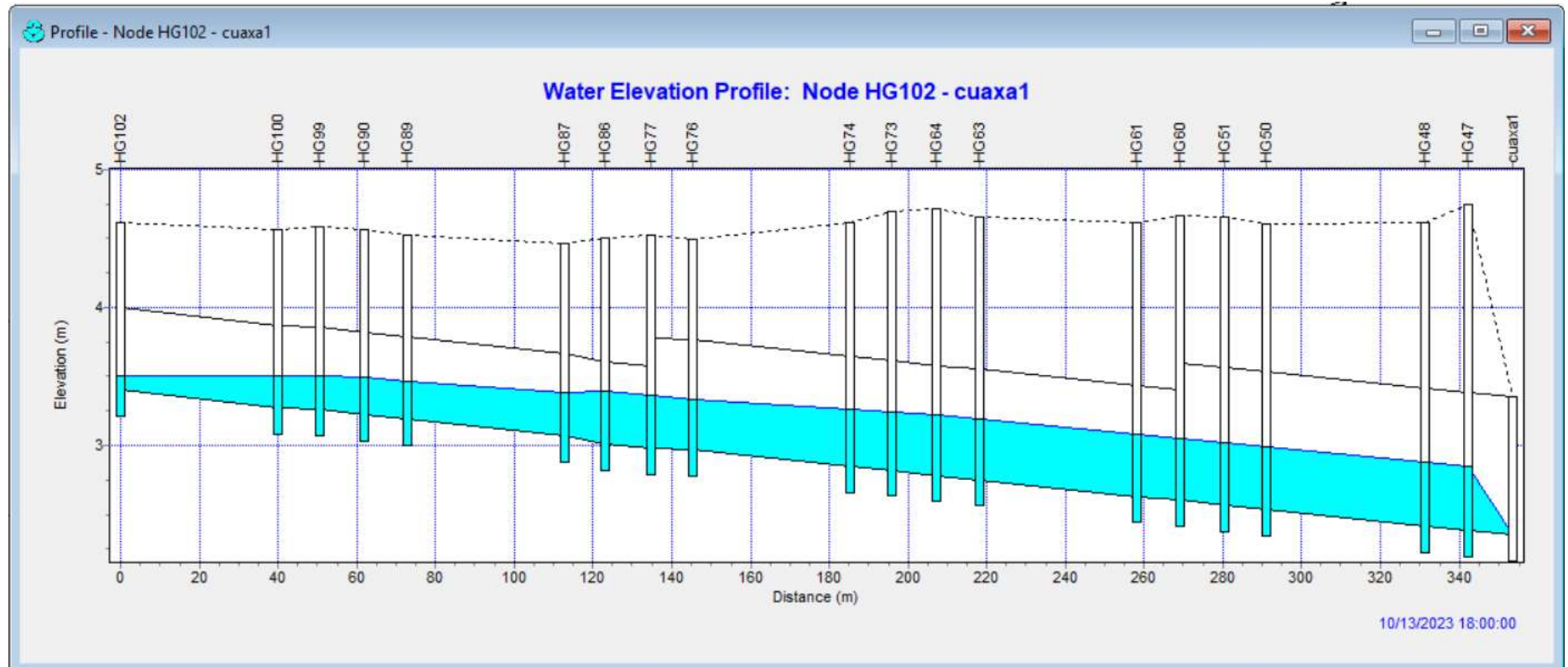
Table - Link Velocity					
Days	Hours	Link 66	Link 65	Link 67	Link 55
2	05:00:00	0.96	0.00	0.73	0.60
2	06:00:00	0.49	0.00	0.65	0.54
2	07:00:00	0.96	0.00	1.21	0.99
2	08:00:00	0.77	0.00	0.99	0.81
2	09:00:00	1.20	0.00	1.41	1.20
2	10:00:00	0.75	0.00	0.97	0.79
2	11:00:00	1.08	0.00	1.32	1.10
2	12:00:00	0.96	0.00	1.21	0.98
2	13:00:00	0.76	0.00	0.97	0.80
2	14:00:00	0.85	0.00	1.08	0.89
2	15:00:00	1.94	0.00	1.29	1.07
2	16:00:00	0.61	0.00	0.79	0.65
2	17:00:00	0.86	0.00	1.10	0.90
2	18:00:00	0.77	0.00	1.00	0.82
2	19:00:00	0.62	0.00	0.81	0.67
2	20:00:00	0.63	0.00	0.82	0.68
2	21:00:00	0.76	0.00	0.98	0.80
2	22:00:00	0.68	0.00	0.87	0.72
2	23:00:00	0.95	0.00	1.21	0.98
3	00:00:00	0.79	0.00	1.01	0.83
3	01:00:00	0.96	0.00	1.21	0.99
3	02:00:00	0.99	0.00	1.24	1.01
3	03:00:00	0.72	0.00	0.93	0.76
3	04:00:00	0.71	0.00	0.91	0.75
3	05:00:00	0.99	0.00	0.77	0.64
3	06:00:00	1.07	0.00	1.31	1.09

4	09:00:00	0.37	0.00	0.49	0.42
4	10:00:00	0.20	0.00	0.26	0.22
4	11:00:00	0.13	0.00	0.18	0.15
4	12:00:00	0.09	0.00	0.14	0.12
4	13:00:00	0.91	0.00	1.15	0.94
4	14:00:00	0.83	0.00	1.07	0.87
4	15:00:00	0.31	0.00	0.42	0.34
4	16:00:00	0.81	0.00	1.04	0.85
4	17:00:00	0.88	0.00	1.12	0.91
4	18:00:00	0.39	0.00	0.52	0.43
4	19:00:00	0.72	0.00	0.93	0.77
4	20:00:00	0.33	0.00	0.44	0.36
4	21:00:00	0.17	0.00	0.24	0.21
4	22:00:00	0.12	0.00	0.17	0.14
4	23:00:00	0.08	0.00	0.13	0.11

- Mức nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất (18 giờ ngày 13/10/2023):

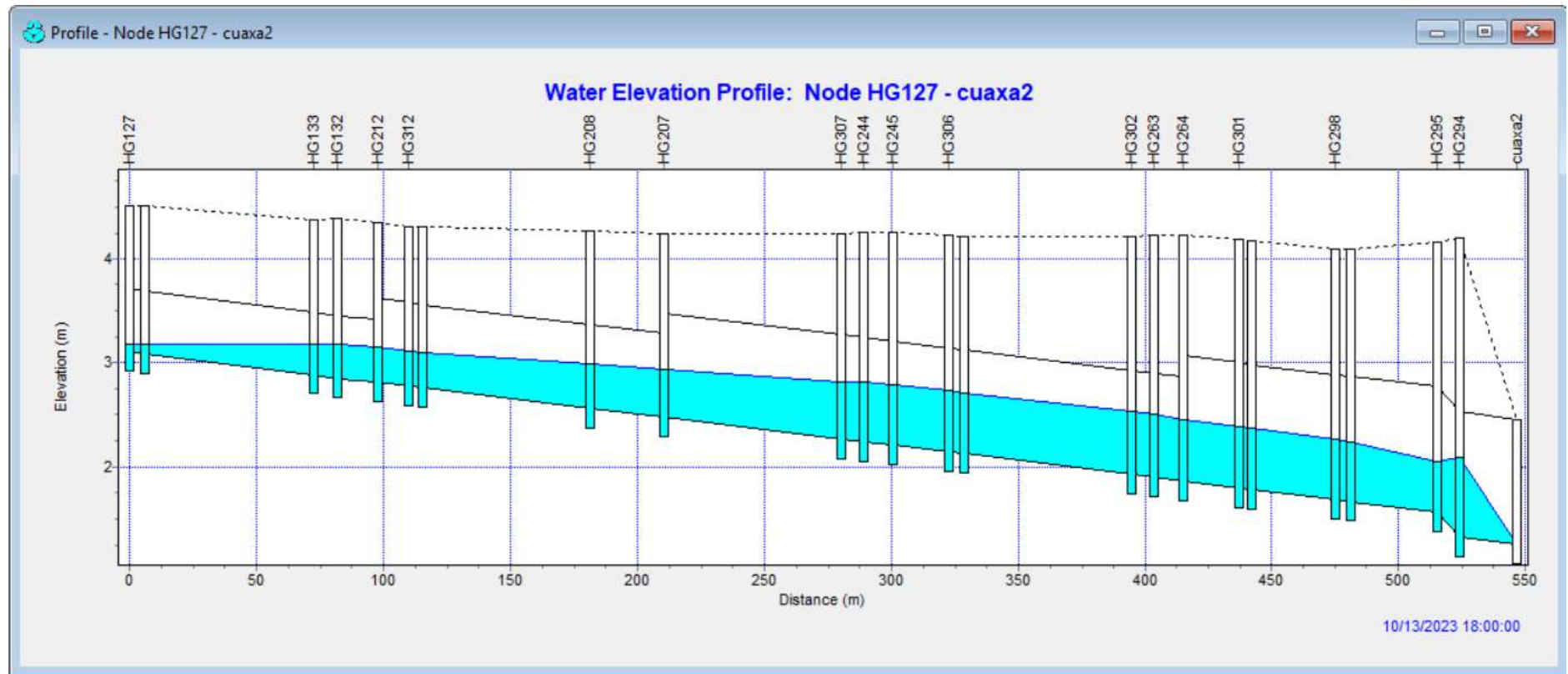


Hình 4.13: Mức nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất (HG18 – cuaxa2)



Hình 4.14: Mực nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất (HG102 – cuaxa1)

Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hill – Phân khu 4B



Hình 4.15: Mực nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất (HG127 – cuaxa2)

