

KHOA XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tên đề tài:

**THIẾT KẾ HẠ TẦNG KỸ THUẬT
KHU ĐÔ THỊ GOLDEN HILL-PHÂN KHU 3**

SVTH: Hồ Đăng Trường_20THXD1

GVHD: TS. Vũ Huy Công

Đà Nẵng, 2025

NHẬN XÉT CỦA NGƯỜI PHẢN BIỆN

TÓM TẮT

Tên đề tài: Thiết kế hạ tầng kỹ thuật khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Sinh viên thực hiện: Hồ Đăng Trường

Số thẻ SV: 111200058

Lớp: 20THXD1

Đề án “Thiết kế hạ tầng kỹ thuật khu đô thị Golden Hill – Phân khu 3” nhằm xây dựng một hệ thống hạ tầng kỹ thuật hoàn chỉnh, phục vụ nhu cầu phát triển đô thị hiện đại, bền vững và thân thiện với môi trường.

Phạm vi thiết kế bao gồm toàn bộ phân khu 3 – khu đô thị Golden Hills với diện tích khoảng 28,86 ha, 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:

- Tính toán khối lượng san nền: Bố trí cao độ thiết kế phù hợp địa hình tự nhiên và quy hoạch tổng thể, đảm bảo thoát nước tự chảy, hạn chế khối lượng đào đắp, chống ngập úng và phục vụ tốt cho các hạng mục hạ tầng kỹ thuật.

- 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 dẫn về các hồ điều hòa hoặc xả ra sông Cu Đê. 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 TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Hồ Đăng Trường

Số thẻ sinh viên: 11200058

Lớp: 20THXD1 Khoa: XD Công trình thủy

Ngành: Kỹ thuật xây dựng

1. *Tên đề tài đồ án:* Thiết kế hạ tầng kỹ thuật khu đô thị Golden Hill – Phân khu 3.

Chuyên đề: Nghiên cứu ứng dụng Webgis để thể hiện chi tiết thủy lực hệ thống cấp nước

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

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

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

Chuyên đề: Nghiên cứu ứng dụng Webgis để thể hiện chi tiết thủy lực hệ thống cấp nước

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

- **+ Số lượng bản vẽ phần I (ở trên) tối thiểu 17 bản vẽ bao gồm:**
 - a. Bản vẽ quy hoạch: 01 bản vẽ
 - b. Bản vẽ san nền + tổng hợp khối lượng: 02 bản vẽ
 - c. 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): 07 bản vẽ
 - d. Bản vẽ thiết kế thoát nước (vạch tuyến, tổng hợp kết quả, mặt cắt ngang đường, hồ ga, các trắc dọc 2D, 3D): 01 bản vẽ
 - e. Bản vẽ thiết kế thoát nước từ phần mềm SWMM, sơ đồ, kết quả, đường mực nước trong cống: 05 bản vẽ
 - f. Chuyên đề Nghiên cứu ứng dụng Webgis để thể hiện chi tiết thủy lực hệ thống cấp nước: 01 bản vẽ

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

7. Ngày giao nhiệm vụ đồ án: 24 tháng 02 năm 2025

8. Ngày hoàn thành đồ án: : 16 tháng 06 năm 2025

Đà Nẵng, ngày 24 tháng 02 năm 2025

**TRƯỞNG BỘ MÔN
TIN HỌC XÂY DỰNG**

Người hướng dẫn

TS. Nguyễn Thanh Hải

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 hạ tầng kỹ thuật khu đô thị Golden Hill – Phân khu 3 ”, em đã tiến hành nghiên cứu, đo đạc, tính toán và triển khai các giải pháp phù hợp để đảm bảo việc sử dụng đất hiệu quả, thiết kế san nền hợp lý, 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 và thầy Ths. Phạm Lý Triều, 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 và thầy Ths. Phạm Lý Triều 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



Hồ Đăng Trường

CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là phần nghiên cứu và thể hiện đồ án tốt nghiệp của riêng tôi, không sao chép các đồ 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 đồ án do tôi tự tìm hiểu, phân tích một cách trung thực, khách quan và phù hợp với thực tiễn của Việt Nam. Các kết quả này chưa từng được công bố trong bất kỳ nghiên cứu nào khác. Những số liệu trong các bảng biểu phục vụ cho việc phân tích, nhận xét, đánh giá được chính tác giả thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong phần tài liệu tham khảo. Ngoài ra, trong đồ án còn sử dụng một số nhận xét, đánh giá cũng như số liệu của các tác giả khác, cơ quan tổ chức khác đều có trích dẫn và chú thích nguồn gốc.

Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào tôi 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



Hồ Đăng Trường

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	vi
CAM ĐOAN.....	vii
MỤC LỤC	viii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	xi
DANH MỤC BẢNG BIỂU	xiii
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG.....	1
1.1. Giới thiệu chung 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. Khí hậu, thủy văn:	3
1.2.3. Điều kiện kinh tế xã hội:	4
1.3. Hiện trạng khu đất quy hoạch:	5
1.4. Hiện trạng hạ tầng cấp nước, thoát nước:	5
1.5. Các yêu cầu thiết kế:	5
1.6. Các cơ sở, tài liệu, quy chuẩn, tiêu chuẩn sử dụng:	6
CHƯƠNG 2. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG SAN NỀN.....	9
2.1. Chuẩn bị, đo đạc số liệu cao độ san nền:.....	9
2.1.1. Chuẩn bị máy móc:.....	9
2.1.2. Thực hiện đo đạc:	9
2.2. Thiết kế san nền khu đất:	12
2.2.1. Cơ sở thiết kế:.....	12
2.2.2. Trình tự thiết kế san nền:.....	12
2.3. Tính toán khối lượng:.....	15
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC	19
3.1. Mục tiêu thiết kế thống cấp nước đô thị:	19

3.2. Cơ sở pháp lý và các chỉ tiêu áp dụng:	19
3.3. Các yếu tố yêu cầu về cấp nước:	20
3.4. Thiết kế hệ thống cấp nước:	21
3.4.1. Diện tích và dân số của dự án:	21
3.4.2. Tính toán lưu lượng nước tiêu thụ của khu vực:	28
3.5. Tính toán thủy lực mạng lưới cấp nước:	36
3.5.1. Xác định sơ bộ mạng lưới cấp nước:	36
3.5.2. Tính toán thủy lực bằng Epanet:	56
3.6. Kết quả tính toán:	65
3.6.1. Kết quả tính toán thủy lực trong trường hợp vận hành bình thường:	65
3.6.2. Kết quả tính toán thủy lực trong trường hợp có cháy:	77
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC	90
4.1. Quy hoạch hệ thống thoát nước mưa:	90
4.2. Vạch tuyến thoát nước mưa:	93
4.3. Tính toán lưu lượng nước mưa theo tiêu chuẩn 7957-2023:	97
4.3.1. Tính toán lưu lượng nước mưa:	97
4.3.2. Hệ số dòng chảy:	98
4.3.3. Cường độ mưa rào thiết kế:	98
4.3.4. Xác định kích thước cống dọc:	99
4.4. Tính toán thủy lực cống thoát nước:	100
4.5. Thiết kế trắc dọc tuyến cống thoát nước:	106
4.6. Tính toán thoát nước bằng phần mềm SWMM:	113
4.6.1. Giới thiệu về phần mềm:	113
4.6.2. Trình tự các bước chạy SWMM:	113
4.6.3. Sơ đồ mạng lưới thoát nước:	114
4.6.4. Các thông số thiết lập:	116
4.6.5. Kết quả tính toán:	118

CHƯƠNG 5. ỨNG DỤNG WEDGIS ĐỂ THỂ HIỆN CHI TIẾT THỦY LỰC ĐƯỜNG ỐNG.....	126
5.1. Giới thiệu về WebGIS	126
5.2. Công cụ và môi trường phát triển.....	126
5.3. Mục tiêu của chuyên đề.....	127
5.4. Dự án tra cứu thông tin địa lý hành chính Việt Nam	127
5.5. Kết luận dự án chuyên đề code:	134
KẾT LUẬN	135
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	136

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Bản đồ quy hoạch tổng thể	2
Hình 2.1: Các thiết bị đo	9
Hình 2.2: Công tác thiết lập trạm gốc	10
Hình 2.3: Thiết lập máy đo RTK	11
Hình 2.4: Tiến hành đo điểm	12
Hình 2.5. Bề mặt hiện trạng	13
Hình 2.6. Bề mặt tự nhiên	13
Hình 2.7. Bề mặt thiết kế	14
Hình 2.8. Bề mặt sau khi san lấp	17
Hình 2.9. Kết quả thể hiện theo vòng tròn khối lượng	17
Hình 3.1: Sơ đồ khu quy hoạch.....	22
Hình 3.2. Biểu đồ tiêu thụ nước toàn khu	35
Hình 3.3. Sơ đồ tuyến ống cấp nước.....	37
Hình 3.4. Chiều dài các đoạn ống.....	37
Hình 3.5. Pattern sinh hoạt.....	63
Hình 3.6. Pattern cây xanh.....	63
Hình 3.7. Pattern công trình công cộng	63
Hình 3.8. Pattern rò rỉ.....	64
Hình 3.9. Pattern tưới đường	64
Hình 3.10. Áp lực tại nút 14 theo thời gian	67
Hình 3.11.. áp lực tại nút 14 theo thời gian	79
Hình 4.1. Cửa thu nước mưa.....	92
Hình 4.2. Sơ đồ thoát nước chung	93
Hình 4.3. Sơ đồ thoát nước nửa riêng.....	94
Hình 4.4. Sơ đồ thoát nước riêng.....	95

Hình 4.5. Sơ đồ mạng lưới thoát nước.....	96
Hình 4.6. Hình vẽ 3D của tuyến thoát nước	109
Hình 4.7. Trắc dọc từ HG335-HG342	112
Hình 4.8. Trắc dọc từ HG335-HG342	112
Hình 4.9. Trắc dọc từ HG335-HG342	112
Hình 4.10. Sơ đồ mạng lưới thoát nước.....	116
Hình 4.11. Mức nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất	123
Hình 4.12. Mức nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất (tiếp) .	124
Hình 5.1. Giao diện code thực hiện	127
Hình 5.2. Giao diện xem chi tiết thủy lực cấp nước tại nút.....	133
Hình 5.3. Giao diện xem chi tiết thủy lực cấp nước tại ống	133

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Bảng thành phần sử dụng đất	1
Bảng 2.1. Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ tính toán cho lô 4)	18
Bảng 2.2. Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ tính toán cho lô 7)	18
Bảng 3.1. Diện tích, dân số khu đô thị.....	22
Bảng 3.2. Lưu lượng cấp nước sinh hoạt.....	29
Bảng 3.3. Lưu lượng cấp nước công trình công cộng.....	31
Bảng 3.4. Lưu lượng nước cấp công viên, cây xanh	32
Bảng 3.5. Tổng lưu lượng cấp nước cho toàn dự án.....	33
Bảng 3.6. Hệ số sử dụng nước cho toàn dự án	33
Bảng 3.7. Hệ số sử dụng nước cho từng đơn vị.....	34
Bảng 3.8. Bảng thống kê lưu lượng nước sử dụng cho toàn dự án.....	35
Bảng 3.9. Chiều dài và đường kính các đoạn ống	37
Bảng 3.10. Bảng tính toán lưu lượng sinh hoạt tại các nút.....	45
Bảng 3.11. Bảng tính toán lưu lượng tại các nút	49
Bảng 3.12. Bảng thống kê đường kính, chiều dài tuyến ống, hệ số nhám.....	59
Bảng 3.13. Bảng thống kê cao độ nút	61
Bảng 3.14. Bảng thống kê lưu lượng, áp lực tại nút xa nhất theo thời gian	65
Bảng 3.15. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tất cả các nút lúc 17 giờ.....	67
Bảng 3.16. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tất cả các nút lúc 18 giờ.....	69
Bảng 3.17. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tất cả các nút lúc 19 giờ.....	72
Bảng 3.18. Bảng chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất mỗi đoạn ống	75
Bảng 3.19. Bảng lưu lượng, áp lực tại nút xa nhất theo thời gian	78
Bảng 3.20. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tại các nút lúc 17 giờ.....	79
Bảng 3.21. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tại các nút lúc 18 giờ.....	81

Bảng 3.22. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tại các nút lúc 19 giờ.....	84
Bảng 3.23. Bảng chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất mỗi đoạn ống lúc có cháy	88
Bảng 4.1. Vận tốc nhỏ nhất trong cống	97
Bảng 4.2. Hệ số phân bố mưa β (TCVN 7957:2023)	97
Bảng 4.3. Kiểm tra khả năng thoát nước mưa	100
Bảng 4.4. Dữ liệu trận mưa P=50%	115
Bảng 4.5. Bảng thống kê độ sâu dòng chảy	118
Bảng 4.6. Bảng thống kê lưu lượng dòng chảy.....	119
Bảng 4.7. Bảng thống kê mực nước trong cống	121

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. Giới thiệu chung quy hoạch:

Dự án Khu 3 – 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 kề, đất ở biệt thự, đất công trình công cộng, đất cây xanh và đất hạ tầng kỹ thuật, giao thông.

Tổng diện tích khu 3 là 28,86 ha, bao gồm nhiều loại hình sử dụng đất như đất ở (chiếm 41,09%), đất cây xanh (3,89%), đất công trình công cộng(9,44%), 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.

Bảng 1.1. Bảng thành phần sử dụng đất

Thứ tự	Thành phần sử dụng đất	Ký hiệu	Số lô	Diện tích (m²)	Tỉ Lệ (%)
1	Đất ở		495	142767	41,09
1.1	Đất ở chia lô liên kề	OLK	490	142767	
2	Đất công trình công cộng	CC		32814	9,44
3	Đất cây xanh cảnh quan ven sông	CX		13523	21,70
4	Đất giao thông, hạ tầng kỹ thuật			96460	27,76



Hình 1.1: Bản đồ quy hoạch tổng thể

1.2. Điều kiện tự nhiên kinh tế xã hội

1.2.1. Điều kiện địa hình địa chất:

Khu vực nghiên cứu thuộc địa bàn phường Hòa Hiệp Nam, quận Liên Chiểu – nằm trong tổng thể khu đô thị Golden Hills City do Trung Nam Group làm chủ đầu tư. Địa hình khu vực tương đối bằng phẳng, chủ yếu là đất nông nghiệp xen kẽ với các khu dân cư hiện hữu ven trục giao thông chính như Quốc lộ 1A và đường Nguyễn Tất Thành nối dài. Theo phân loại địa hình, khu vực được đánh giá thuộc địa hình cấp 3, phù hợp với quy hoạch phát triển đô thị sinh thái, hạ tầng đồng bộ.

Cao độ nền dao động trong khoảng từ +2,5m đến +6,0m, với điểm cao nhất tại khu vực dân cư phía Bắc và thấp dần về phía Nam, nơi tiếp giáp với hệ thống mương thoát nước tự nhiên và vùng đất thấp ven sông Cu Đê. Hướng dốc chính của khu đất theo trục Tây Bắc – Đông Nam, độ dốc trung bình khoảng 0,1–0,25%, đảm bảo khả năng tiêu thoát nước tự nhiên.

Hiện tại, khu vực đã được đầu tư một phần hệ thống hạ tầng kỹ thuật chính như giao thông nội bộ, mương thoát nước, điện chiếu sáng và cây xanh dọc tuyến. Tuy nhiên, một số tiểu khu vẫn đang trong giai đoạn san nền và hoàn thiện hệ thống thoát nước.

Nước mưa hiện nay chủ yếu tiêu thoát thông qua mương thoát nước dọc và thoát tràn bề mặt, kết hợp thấm vào đất và thoát về các hồ điều tiết được bố trí theo quy hoạch.

Với địa hình thuận lợi, khả năng thoát nước tự nhiên tương đối tốt và vị trí chiến lược trong định hướng phát triển vùng Tây Bắc Đà Nẵng, khu vực Golden Hills giữ vai trò quan trọng trong việc mở rộng không gian đô thị, giãn dân và kết nối với các khu công nghiệp, khu công nghệ cao và Cảng Liên Chiểu trong tương lai.

1.2.2. Khí hậu, thủy văn:

1.2.2.1. Khí hậu:

Khu vực nghiên cứu quy hoạch khu đô thị Golden Hills nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa của khu vực Trung bộ, đặc trưng bởi nền nhiệt độ cao, độ ẩm lớn, mưa nhiều và chia làm hai mùa rõ rệt: mùa khô từ tháng 1 đến tháng 8 và mùa mưa từ tháng 9 đến tháng 12 hàng năm. Đây là điều kiện khí hậu điển hình của thành phố Đà Nẵng, ảnh hưởng trực tiếp đến định hướng quy hoạch hạ tầng, kiến trúc và cảnh quan của khu đô thị

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.

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 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. Thủy văn:

Khu vực giáp sông Cu Đê, có hệ thống mương thoát nước tự nhiên và kênh đào hỗ trợ thoát lũ. Mực nước ngầm nông, ảnh hưởng đến thoát nước và xử lý nền móng.

1.2.3. Điều kiện kinh tế xã hội:

Golden Hills là một trong những khu đô thị chiến lược phía Tây Bắc Đà Nẵng, thuộc khu vực có tốc độ đô thị hóa nhanh và đang được đầu tư mạnh mẽ về hạ tầng.

- Gần các tuyến giao thông quan trọng: Quốc lộ 1A, đường Nguyễn Tất Thành nối dài.
- Kết nối nhanh với trung tâm TP. Đà Nẵng, cảng Liên Chiểu, khu công nghệ cao.
- Khu vực có tiềm năng lớn về phát triển dịch vụ, thương mại, dân cư đô thị.

- Lao động trẻ, lực lượng kỹ thuật dồi dào, thuận lợi cho triển khai xây dựng.

1.3. Hiện trạng khu đất quy hoạch:

- Vị trí: Khu 3 - 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 28.86 ha.
- Quy mô: Dự án được chia thành 6 phân khu.

1.4. Hiện trạng hạ tầng cấp nước, thoát nước:

- Cấp nước:
 - Khu vực đã có hệ thống ống cấp nước chính dọc tuyến đường Nguyễn Tất Thành nối dài, do Công ty Cấp nước Đà Nẵng quản lý.
 - Nước sạch được cấp từ Nhà máy nước Cầu Đỏ, đảm bảo chất lượng theo tiêu chuẩn.
 - Các tuyến ống nhánh đến từng lô đất sẽ được thi công theo quy hoạch chi tiết 1/500.
- Thoát nước:
 - Hiện tại có các mương thoát nước tự nhiên đổ ra sông Cu Đê.
 - Hệ thống thoát nước mưa và nước thải chưa hoàn chỉnh, một phần tạm thời đang thoát ra kênh hở hoặc ao trũng.
 - Theo quy hoạch, khu vực sẽ được xây dựng hệ thống thoát nước riêng cho nước mưa và nước thải, có trạm bơm nếu cần thiết để đảm bảo thoát nước triệt để mùa mưa.

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 công 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 công 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 \geq 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:

- 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).
 - Cấp nước – mạng lưới đường ống và công trình – yêu cầu thiết kế TCXDVN 13606-2023
 - 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. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG 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 chỉ tính toán khối lượng san nền. Để phục vụ cho việc tính toán khối lượng san nền, nhóm đã được hướng dẫn tự tiến hành đo đạc các cao độ san nền. 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. Các thiết bị 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



Hình 2.1: Các thiết bị đo

2.1.2. Thực hiện đo đạc:

- a. Thiết lập trạm góc (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

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

- b. 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 điểm

c. Kết thúc đo đạc:

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

2.2. Thiết kế san nền khu đất:

2.2.1. Cơ sở thiết kế:

Thiết kế san nền được thực hiện dựa trên các cơ sở sau:

- Bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500 do đơn vị khảo sát đo vẽ năm 2024.
- Quy hoạch chi tiết 1/500 khu vực quy hoạch đã được phê duyệt.
- Hồ sơ khảo sát địa chất công trình (nếu có).
- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành:
 - + TCXDVN 399:2007 – San nền – Thiết kế.
 - + QCVN 07:2016/BXD – Hạ tầng kỹ thuật đô thị.
 - + TCVN 4447:2012 – Công tác đất – Thi công và nghiệm thu.

2.2.2. Trình tự thiết kế san nền:

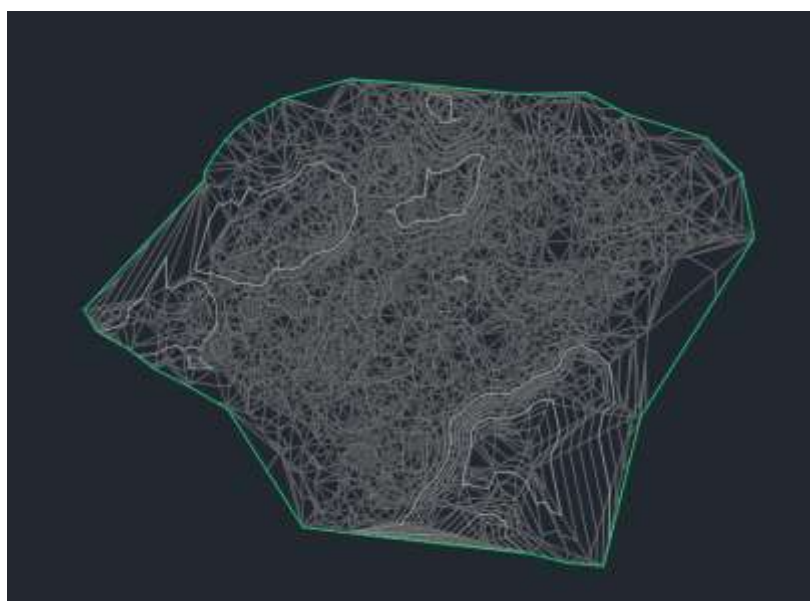
a. Dữ liệu đầu vào:

- Số liệu thu thập được trong quá trình đo là cao độ hiện trạng:



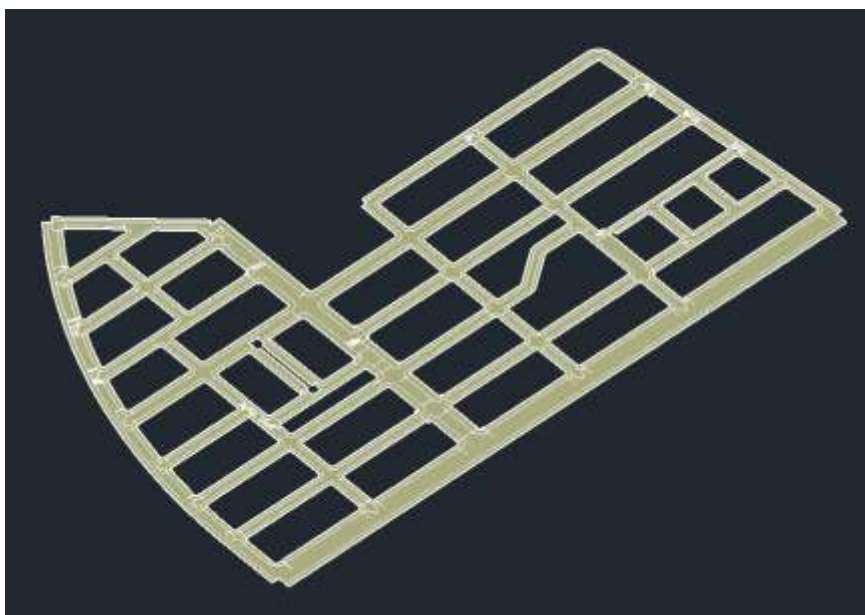
Hình 2.5. Bề mặt hiện trạng

- Tọa độ tự nhiên lấy được trên phần mềm Google Earth



Hình 2.6. Bề mặt tự nhiên

- Tạo Surface thiết kế:



Hình 2.7. Bề mặt thiết kế

b. 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

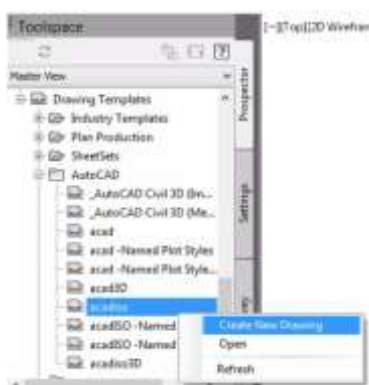
- Gán Surface hiện trạng để corridor “bám” đúng địa hình thực tế.
- Gán các targets cho mép đường, lề đường, đáy rãnh, v.v.
- Dùng lệnh Rebuild Corridor để cập nhật toàn bộ mô hình.

2.3. Tính toán khối lượng:

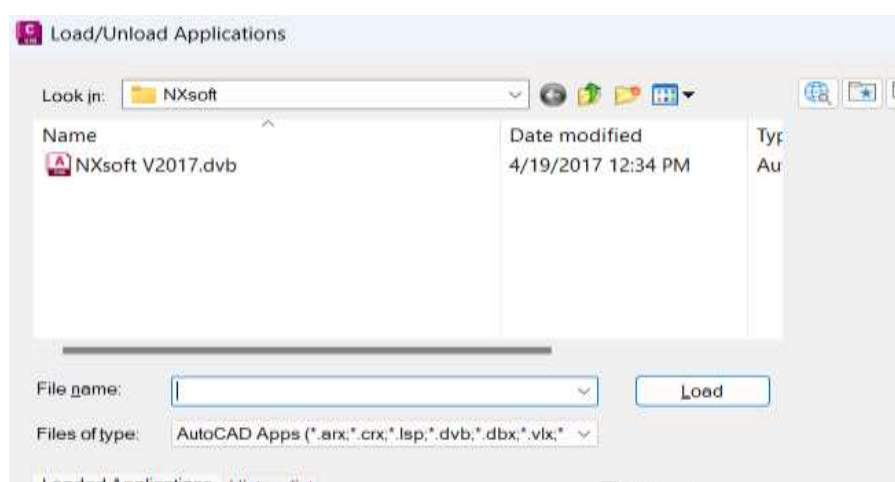
Trong Civil 3D không có tính năng thể hiện tính toán khối lượng dạng lưới ô vuông, muốn thể hiện được dạng lưới ô vuông, phải sử dụng thêm công cụ lập trình Nxsoft cho Civil 3D, để đáp ứng nhu cầu thể hiện bản vẽ tính toán san lấp.

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

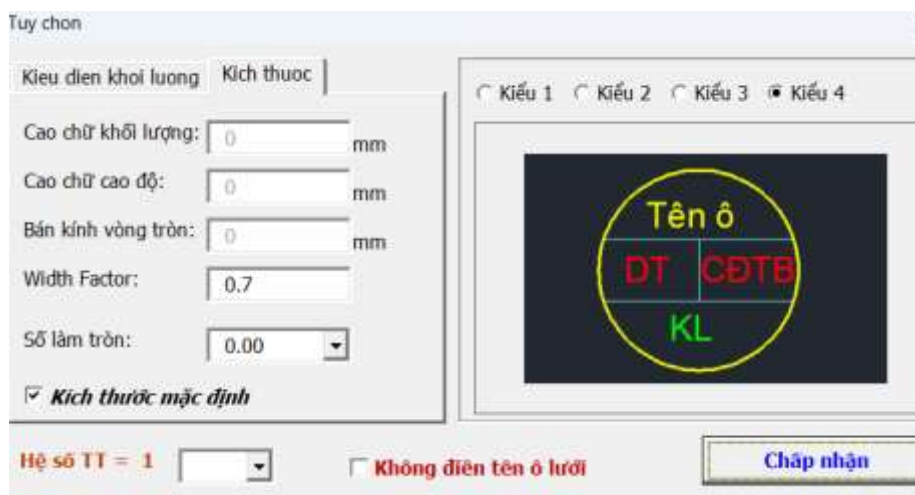
- Trong Toolspace, chọn Master View → mở bản vẽ mới với chuẩn là acadiso.



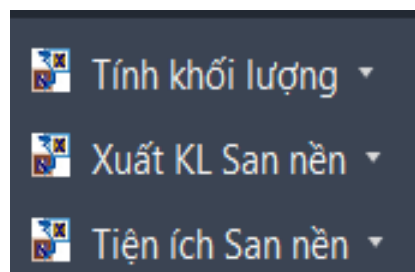
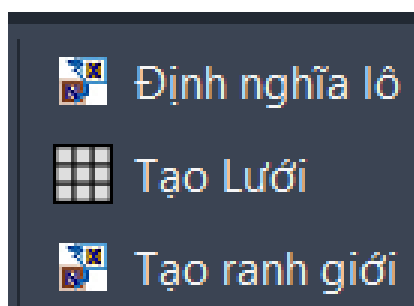
- Sử dụng lệnh AP và chỉ đường dẫn đến nơi lưu file của công cụ Nxsoft, chọn file và nhấn Load từ hộp thoại.



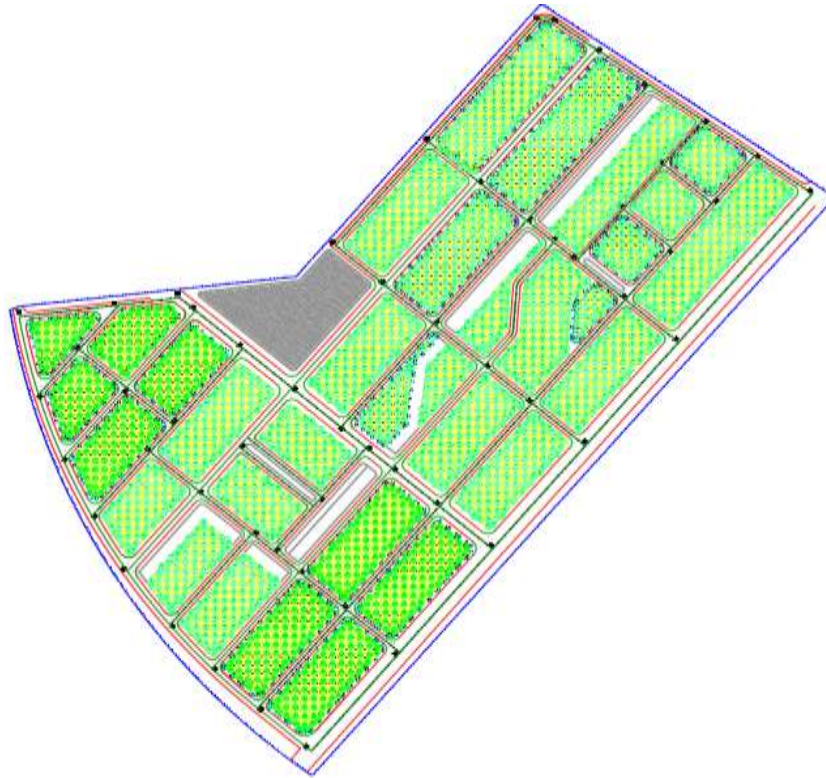
- Sau khi load Nxsoft vào Civil 3D, vào tiếp setting để lựa chọn kiểu thể hiện vòng tròn khối lượng.



- Để tính toán san lấp, ở phần công cụ thực hiện các bước từ trái sang phải để chạy hoàn thành.



Kết quả tính san lấp:



Hình 2.8. Bề mặt sau khi san lấp



Hình 2.9. Kết quả thể hiện theo vòng tròn khối lượng

Kết quả khối lượng đào đắp các lô:

Bảng 2.1. Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ tính toán cho lô 4)

Bảng tổng hợp khối lượng theo hàng - LO4											
Hàng	Hàng0	Hàng1	Hàng2	Hàng3	Hàng4	Hàng5	Hàng6	Hàng7	Hàng8	Hàng9	TỔNG
KL Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KL Đắp	82,18	817,24	1623,58	123868,62	174534,86	293468,7	297174,28	184898,3	68993,36	715,38	1146176,5
DT Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DT Đắp	28,1	274,92	514,08	50451,22	79004,4	100230,56	100322,16	60416,8	20411,46	199,22	411852,92

Bảng 2.2. Bảng diện tích theo ô lưới (ví dụ tính toán cho lô 7)

Bảng tổng hợp khối lượng theo hàng - LO7												
Hàng	Hàng0	Hàng1	Hàng2	Hàng3	Hàng4	Hàng5	Hàng6	Hàng7	Hàng8	Hàng9	Hàng10	TỔNG
KL Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KL Đắp	64,72	52144,42	122690,94	246681	298425,1	291437,04	292624,12	292531,16	156280,84	46376,12	470,34	1799725,8
DT Đào	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DT Đắp	20,78	352,38	40357,76	80358,6	100348,64	100351,24	100351,22	100323,82	60419,5	20414,12	201,96	603500,02

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC

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

Thiết kế hệ thống cấp nước nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng nước sạch cho dân cư trong khu quy hoạch một cách an toàn, liên tục, hợp vệ sinh và hiệu quả kinh tế. Các mục tiêu chính bao gồm:

- Đảm bảo cung cấp đầy đủ nước sạch cho sinh hoạt dân cư, dịch vụ, công cộng, cây xanh, chữa cháy,... theo đúng tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật hiện hành.
- Phân phối nước hợp lý, áp lực ổn định tại mọi điểm trong mạng lưới, đảm bảo tiện lợi cho người sử dụng và hoạt động bền vững của mạng lưới.
- Bảo đảm chất lượng nước đạt tiêu chuẩn nước ăn uống, sinh hoạt theo QCVN 01-1:2018/BYT của Bộ Y tế.
- Tổ chức mạng lưới cấp nước hợp lý, đảm bảo khả năng khai thác, vận hành, bảo trì và mở rộng khi cần thiết.
- Tối ưu hóa chi phí đầu tư và vận hành, hạn chế thất thoát nước và đảm bảo an toàn cấp nước lâu dài.
- Đáp ứng yêu cầu phòng cháy chữa cháy trong khu đô thị, bố trí đủ số lượng trụ cứu hỏa theo quy định. Xác định lưu lượng thiết kế

3.2. Cơ sở pháp lý và các chỉ tiêu áp dụng:

Thiết kế hệ thống cấp nước nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng nước sạch cho dân cư trong khu quy hoạch một cách an toàn, liên tục, hợp vệ sinh và hiệu quả kinh tế. Các mục tiêu chính bao gồm:

- Đảm bảo cung cấp đầy đủ nước sạch cho sinh hoạt dân cư, dịch vụ, công cộng, cây xanh, chữa cháy,... theo đúng tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật hiện hành.
- Phân phối nước hợp lý, áp lực ổn định tại mọi điểm trong mạng lưới, đảm bảo tiện lợi cho người sử dụng và hoạt động bền vững của mạng lưới.
- Bảo đảm chất lượng nước đạt tiêu chuẩn nước ăn uống, sinh hoạt theo QCVN 01-1:2018/BYT của Bộ Y tế.

- Tổ chức mạng lưới cấp nước hợp lý, đảm bảo khả năng khai thác, vận hành, bảo trì và mở rộng khi cần thiết.
- Tối ưu hóa chi phí đầu tư và vận hành, hạn chế thất thoát nước và đảm bảo an toàn cấp nước lâu dài.
- Đáp ứng yêu cầu phòng cháy chữa cháy trong khu đô thị, bố trí đủ số lượng trụ cứu hỏa theo quy định.

3.3. Các yếu tố yêu cầu về cấp nước:

Khi thiết kế hệ thống cấp nước cho khu đô thị, cần đảm bảo đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật và sử dụng, bao gồm:

a. Nhu cầu dùng nước

Nhu cầu sinh hoạt: Là yếu tố chính, phụ thuộc vào mật độ dân số, loại hình công trình (nhà ở liền kề, biệt thự, chung cư, dịch vụ,...).

Nhu cầu dịch vụ công cộng: Trường học, bệnh viện, công viên, quảng trường,...

Nhu cầu nước cho cây xanh, rửa đường: Thường tính theo diện tích cây xanh hoặc chiều dài tuyến đường.

Nhu cầu nước phục vụ công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp (nếu có).

Nhu cầu nước chữa cháy: Bắt buộc phải đảm bảo lưu lượng tối thiểu và số trụ cứu hỏa theo quy định.

b. Chất lượng nước yêu cầu

Nước cung cấp phải đạt tiêu chuẩn QCVN 01-1:2018/BYT về nước sạch dùng cho ăn uống và sinh hoạt do Bộ Y tế ban hành.

c. Áp lực nước yêu cầu

Tại các thiết bị sử dụng nước (vòi, sen, bồn rửa,...), áp lực cần đảm bảo tối thiểu 10–15 m cột nước.

Trong mạng lưới chính: Áp lực thường từ 20–60 m cột nước, tùy theo quy mô và địa hình khu vực.

d. Tính liên tục và ổn định

Hệ thống phải đảm bảo cung cấp nước liên tục 24/24h, không gián đoạn trong điều kiện bình thường.

Trong trường hợp mất điện, cần có biện pháp dự phòng hoặc trữ nước.

e. Đảm bảo an toàn phòng cháy chữa cháy (PCCC)

Bố trí trụ cứu hỏa tại các vị trí thuận lợi, bán kính phục vụ không quá 150 m/trụ.

Mạng lưới cấp nước phải đảm bảo lưu lượng và áp lực chữa cháy theo QCVN 06:2022/BXD và TCVN 2622:1995.

f. Yêu cầu về bảo trì, vận hành

Hệ thống phải được thiết kế để dễ dàng theo dõi, kiểm tra, súc xả và bảo trì.

Bố trí các van khóa, van xả khí, xả cặn tại các điểm thích hợp để dễ kiểm soát hệ thống.

3.4. Thiết kế hệ thống cấp nước:

3.4.1. Diện tích và dân số của dự án:



Hình 3.1: Sơ đồ khu quy hoạch

Dựa vào mặt bằng tổng quy hoạch sử dụng đất TL 1/500, ta có được diện tích và số dân khu đô thị theo bảng sau:

Bảng 3.1. Diện tích, dân số khu đô thị

STT	Thành phần sử dụng đất	Ký hiệu	Số lô	Diện tích	Tỷ lệ	Dân số
				(m ²)	(%)	Người
1	Đất ở		495	142767	41,09	1980
		OLK	490	142767	41,09	1960
		OLK 1	10	1742		40
		OLK 2	17	2280		68
		OLK 3	10	1502		40
		OLK 4	13	1881		52
		OLK 5	18	2416		72
		OLK 6	20	2711		80
		OLK 7	13	1647		52
		OLK 8	13	1647		52
		OLK 9	8	1281		32
		OLK 10	11	1375		44
		OLK 11	11	1375		44
		OLK 12	4	1297		16
		OLK 13	10	1284		40
		OLK 14	10	1281		40

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

STT	Thành phần sử dụng đất	Ký hiệu	Số lô	Diện tích	Tỷ lệ	Dân số
				(m ²)	(%)	Người
		OLK 15	11	1248		44
		OLK 16	6	1686		24
		OLK 17	6	1519		24
		OLK 18	12	1519		48
		OLK 19	5	1277		20
		OLK 20	12	1523		48
		OLK 21	8	1520		32
		OLK 22	5	1277		20
		OLK 23	6	1279		24
		OLK 24	21	2628		84
		OLK 25	21	2628		84
		OLK 26	28	3493		112
		OLK 27	28	3493		112
		OLK 28	13	3493		52
		OLK 29	28	3493		112
		OLK 30	15	3761		60
		OLK 31	30	3761		120
		OLK 32	31	3897		124
		OLK 33	31	3898		124

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

STT	Thành phần sử dụng đất	Ký hiệu	Số lô	Diện tích	Tỷ lệ	Dân số
				(m ²)	(%)	Người
		OLK 34	5	1386		20
		OLK 35	5	1433		20
		OLK 36	4	1212		16
		OLK 37	5	1288		20
		OLK 38	6	1548		24
		OLK 39	4	747		16
		OLK 40	6	748		24
		OLK 41	4	1000		16
		OLK 42	4	1000		16
		OLK 43	5	934		20
		OLK 44	7	934		28
		OLK 45	14	2628		56
		OLK 46	21	2628		84
		OLK 47	6	1281		24
		OLK 48	6	1281		24
		OLK 49	14	2640		56
		OLK 50	21	2640		84
		OLK 51	9	2421		36

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

STT	Thành phần sử dụng đất	Ký hiệu	Số lô	Diện tích	Tỷ lệ	Dân số
				(m ²)	(%)	Người
		OLK 52	19	2506		76
		OLK 53	25	3214		100
		OLK 54	25	3239		100
		OLK 55	25	3244		100
		OLK 56	25	3229		100
		OLK 57	11	1430		44
		OLK 58	11	1447		44
		OLK 59	14	1822		56
		OLK 60	14	1793		56
		OLK 61	28	3493		112
		OLK 62	28	3454		112
		OLK 63	27	3352		108
		OLK 64	27	3372		108
		OLK 65	11	1370		44
		OLK 66	11	1370		44
		OLK 67	11	1370		44
		OLK 68	11	1370		44
		OLK 69	11	1370		44

STT	Thành phần sử dụng đất	Ký hiệu	Số lô	Diện tích	Tỷ lệ	Dân số
				(m ²)	(%)	Người
		OLK 70	7	1461		28
	Đất công cộng	CTCC	32814		9,44	
		CC1	2563			
		CC2	1666			
		CC3	11525			
		CC4	6986			
		CC5	3358			
		CC6	3358			
		CC7	3358			
	Đất cây xanh	CX	13523		21,70	
		CX1	929			
		CX2	2440			
		CX3	2440			
		CX4	515			
		CX5	595			

STT	Thành phần sử dụng đất	Ký hiệu	Số lô	Diện tích	Tỷ lệ	Dân số
				(m ²)	(%)	Người
		CX6	2602			
		CX7	1143			
		CX8	1100			
		CX9	1463			
		CX10	296			
		CX11	3357			
	Đất giao thông, hạ tầng kỹ thuật		96460		27,76	
	Tổng diện tích nghiên cứu quy hoạch		347449		100	

➤ **Nguồn nước cấp cho khu đô thị:**

- Nguồn cấp nước cho phân khu 3 khu đô thị Golden Hills được lấy từ hệ thống cấp nước đã có tại phân khu 4A liền kề. Phân khu 4B đã được xây dựng hệ thống cấp nước hoàn chỉnh, đấu nối trực tiếp với mạng lưới cấp nước TP. Đà Nẵng.
- Theo khảo sát sơ bộ, tuyến ống truyền nước chính trong khu 4B sử dụng ống D250–D300 và đảm bảo áp lực ≥ 25 m cột nước tại điểm đấu nối.

➤ **Phương án dẫn nước:**

- Nước từ phân khu 4B được dẫn sang phân khu 3 thông qua tuyến ống cấp chính D200 đặt dọc theo tuyến giao thông quy hoạch kết nối hai khu. Từ đó,

nước được phân phối qua hệ thống ống vòng D63 – D110 trong toàn khu, đảm bảo cấp cho cả nhu cầu sinh hoạt và hệ thống PCCC.

3.4.2. 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:	150 (l/người.ngđ)	(Tra tiêu chuẩn)
+ Nước phục vụ công cộng:	2 (l/m ² .sàn)	
+ Nước tưới công viên:	5 (l/m ²)	(Tra tiêu chuẩn)
+ Nước rửa đường:	0.5 (l/m ²)	(Tra tiêu chuẩn)
+ Nước dự phòng rò rỉ:	17% tổng các loại nước trên.	(Tra tiêu chuẩn)

b. Tính toán lượng nước tiêu thụ:

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, công viên cây xanh, công trình công cộng đơn vị ở, khu tái định cư.

* 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:

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

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

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 $K_{h,max}$.

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

Với:

a: 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 $a_{max} = 1.4$

β : Hệ số kể đến số dân trong khu vực, xác định theo bảng 3.2 mục 3.3 TCVN 13606-2023

với số dân 1980 người ta có: $\beta_{max} = 1.917$

Vậy:

$$K_{h,max} = a_{max} \cdot \beta_{max} = 2.684$$

Bảng 3.2. Lưu lượng cấp nước sinh hoạt

Đất ở	Kí hiệu	Số lô đất	Số người	Tiêu chuẩn	$K_{ng,max1}$	Q	Q	Q
				(l/ng.ngđ)		(m ³ /ngđ)	(m ³ /h)	(l/s)
Đất ở chia lô liền kề	OLK 1	10	40	150	1,3	7,8	0,33	0,09
	OLK 2	17	68	150	1,3	13,26	0,55	0,15
	OLK 3	10	40	150	1,3	7,8	0,33	0,09
	OLK 4	13	52	150	1,3	10,14	0,42	0,12
	OLK 5	18	72	150	1,3	14,04	0,59	0,16
	OLK 6	20	80	150	1,3	15,6	0,65	0,18
	OLK 7	13	52	150	1,3	10,14	0,42	0,12
	OLK 8	13	52	150	1,3	10,14	0,42	0,12
	OLK 9	8	32	150	1,3	6,24	0,26	0,07
	OLK 10	11	44	150	1,3	8,58	0,36	0,10
	OLK 11	11	44	150	1,3	8,58	0,36	0,10
	OLK 12	4	16	150	1,3	3,12	0,13	0,04
	OLK 13	10	40	150	1,3	7,8	0,33	0,09
	OLK 14	10	40	150	1,3	7,8	0,33	0,09
	OLK 15	11	44	150	1,3	8,58	0,36	0,10
	OLK 16	6	24	150	1,3	4,68	0,20	0,05
	OLK 17	6	24	150	1,3	4,68	0,20	0,05
	OLK 18	12	48	150	1,3	9,36	0,39	0,11
	OLK 19	5	20	150	1,3	3,9	0,16	0,05
	OLK 20	12	48	150	1,3	9,36	0,39	0,11
	OLK 21	8	32	150	1,3	6,24	0,26	0,07
	OLK 22	5	20	150	1,3	3,9	0,16	0,05
	OLK 23	6	24	150	1,3	4,68	0,20	0,05

Đất ở	Kí hiệu	Số lô đất	Số người	Tiêu chuẩn	$K_{ng,max1}$	Q	Q	Q
				(l/ng.ngđ)		($m^3/ngđ$)	(m^3/h)	(l/s)
	OLK 24	21	84	150	1,3	16,38	0,68	0,19
	OLK 25	21	84	150	1,3	16,38	0,68	0,19
	OLK 26	28	112	150	1,3	21,84	0,91	0,25
	OLK 27	28	112	150	1,3	21,84	0,91	0,25
	OLK 28	13	52	150	1,3	10,14	0,42	0,12
	OLK 29	28	112	150	1,3	21,84	0,91	0,25
	OLK 30	15	60	150	1,3	11,7	0,49	0,14
	OLK 31	30	120	150	1,3	23,4	0,98	0,27
	OLK 32	31	124	150	1,3	24,18	1,01	0,28
	OLK 33	31	124	150	1,3	24,18	1,01	0,28
	OLK 34	5	20	150	1,3	3,9	0,16	0,05
	OLK 35	5	20	150	1,3	3,9	0,16	0,05
	OLK 36	4	16	150	1,3	3,12	0,13	0,04
	OLK 37	5	20	150	1,3	3,9	0,16	0,05
	OLK 38	6	24	150	1,3	4,68	0,20	0,05
	OLK 39	4	16	150	1,3	3,12	0,13	0,04
	OLK 40	6	24	150	1,3	4,68	0,20	0,05
	OLK 41	4	16	150	1,3	3,12	0,13	0,04
	OLK 42	4	16	150	1,3	3,12	0,13	0,04
	OLK 43	5	20	150	1,3	3,9	0,16	0,05
	OLK 44	7	28	150	1,3	5,46	0,23	0,06
	OLK 45	14	56	150	1,3	10,92	0,46	0,13
	OLK 46	21	84	150	1,3	16,38	0,68	0,19
	OLK 47	6	24	150	1,3	4,68	0,20	0,05
	OLK 48	6	24	150	1,3	4,68	0,20	0,05
	OLK 49	14	56	150	1,3	10,92	0,46	0,13
	OLK 50	21	84	150	1,3	16,38	0,68	0,19
	OLK 51	9	36	150	1,3	7,02	0,29	0,08
	OLK 52	19	76	150	1,3	14,82	0,62	0,17
	OLK 53	25	100	150	1,3	19,5	0,81	0,23
	OLK 54	25	100	150	1,3	19,5	0,81	0,23
	OLK 55	25	100	150	1,3	19,5	0,81	0,23
	OLK 56	25	100	150	1,3	19,5	0,81	0,23
	OLK 57	11	44	150	1,3	8,58	0,36	0,10
	OLK 58	11	44	150	1,3	8,58	0,36	0,10
	OLK 59	14	56	150	1,3	10,92	0,46	0,13
	OLK 60	14	56	150	1,3	10,92	0,46	0,13

Đất ở	Kí hiệu	Số lô đất	Số người	Tiêu chuẩn	$K_{ng,max1}$	Q	Q	Q
				(l/ng.ngđ)		(m ³ /ngđ)	(m ³ /h)	(l/s)
	OLK 61	28	112	150	1,3	21,84	0,91	0,25
	OLK 62	28	112	150	1,3	21,84	0,91	0,25
	OLK 63	27	108	150	1,3	21,06	0,88	0,24
	OLK 64	27	108	150	1,3	21,06	0,88	0,24
	OLK 65	11	44	150	1,3	8,58	0,36	0,10
	OLK 66	11	44	150	1,3	8,58	0,36	0,10
	OLK 67	11	44	150	1,3	8,58	0,36	0,10
	OLK 68	11	44	150	1,3	8,58	0,36	0,10
	OLK 69	11	44	150	1,3	8,58	0,36	0,10
	OLK 70	7	28	150	1,3	5,46	0,23	0,06
Tổng		972	3888			758,16	31,59	8,775

Trong đó:

$Q_{ctcc,ngđ}$: Lưu lượng nước sử dụng cho công trình công cộng

S: Diện tích khu (m²)

q_{ctcc} : Tiêu chuẩn dùng nước cho công trình công cộng

Bảng 3.3. Lưu lượng cấp nước công trình công cộng

Khu	Ký hiệu	Diện tích	Tiêu chuẩn	Q	Q	Q
		(m ²)	(l/m ²)	(m ³ /ngđ)	(m ³ /h)	(l/s)
Công trình công cộng	CC1	2563	2	10,25	0,43	0,12
	CC2	1666	2	6,66	0,28	0,08
	CC3	11525	2	46,10	1,92	0,53
	CC4	6986	2	27,94	1,16	0,32
	CC5	3358	2	13,43	0,56	0,16
	CC6	3358	2	13,43	0,56	0,16
	CC7	3358	2	13,43	0,56	0,16
Tổng		32814		131,26	5,47	1,52

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 (m²)

q_{cx}: Tiêu chuẩn dùng nước cho công viên, 5 (l/m²)

Bảng 3.4. Lưu lượng nước cấp công viên, cây xanh

Khu	Ký hiệu	Diện tích	Tiêu chuẩn	Q	Q	Q
		(m ²)	(l/m ²)	(m ³ /ngđ)	(m ³ /h)	(l/s)
Đất cây xanh	CX1	3882	5	19,41	0,81	0,22
	CX2	929	5	4,65	0,19	0,05
	CX3	2440	5	12,20	0,51	0,14
	CX4	595	5	2,98	0,12	0,03
	CX5	2407	5	12,04	0,50	0,14
	CX6	2602	5	13,01	0,54	0,15
	CX7	1143	5	5,72	0,24	0,07
	CX8	1100	5	5,50	0,23	0,06
	CX9	1463	5	7,32	0,30	0,08
	CX10	3357	5	16,79	0,70	0,19
	CX11	9297	5	46,49	1,94	0,54
	CX12	4124	5	20,62	0,86	0,24
	CX13	41773	5	208,87	8,70	2,42
	CX14	296	5	1,48	0,06	0,02
Tổng		75408		377	16	4

Lưu lượng nước tưới đường:

$$Q_d = \frac{q_d \cdot S}{1000} = \frac{0,5 \times 75408}{1000} = 38,46 \text{ (m}^3\text{/ngđ)}$$

Trong đó:

Q_d: Lưu lượng nước tưới đường

S: Diện tích đường (m²)

q_d: Tiêu chuẩn dùng nước tưới đường, 0,5 (l/m²)

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 (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 bộ dự án:

Tổng lượng nước sử dụng:

Bảng 3.5. Tổng lưu lượng cấp nước 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	Kng max	Nhu cầu dùng nước (m ³ /ngđ)	L/S
1	Lô liền kề	972	3888			150	l/người.n gđ	1,3	758,16	8,78
3	Đất công trình công cộng			32814	65628	2	l/m ² .sàn		131,26	1,52
4	Nước tưới cây			75408		5	l/m ²		377,04	4,36
5	Nước rửa đường			76928		0,5	l/m ²		38,46	0,45
6	Rỏ rỉ, thất thoát					17%			221,84	2,57
7	Nước trung bình 1 ngày								1526,76	17,67

Hệ số sử dụng nước cho toàn dự án:

Bảng 3.6. Hệ số sử dụng nước cho toàn dự án

Giờ	Nước sinh hoạt		Đường (m ³)	CX (m ³ /h)	CTCC		Q _{rr} (m ³ /h)	Q _{tc} (m ³ /h)	%Q _{ngđ}	Pattern
	%Q	(m ³ /h)			%Q	(m ³ /h)				
0-1	0,6	4,55			0,6	0,79	9,24	14,58	0,95	0,23
1-2	0,6	4,55			0,6	0,79	9,24	14,58	0,95	0,23
2-3	1,2	9,10			1,2	1,58	9,24	19,92	1,30	0,31
3-4	2	15,16			2	2,63	9,24	27,03	1,77	0,42
4-5	3,5	26,54			3,5	4,59	9,24	40,37	2,64	0,63
5-6	3,5	26,54		62,84	3,5	4,59	9,24	103,21	6,76	1,62
6-7	4,7	35,63		62,84	4,7	6,17	9,24	113,89	7,46	1,79
7-8	6,5	49,28		62,84	6,5	8,53	9,24	129,90	8,51	2,04
8-9	1,6	12,13	4,81		1,6	2,10	9,24	28,28	1,85	0,44
9-10	1,6	12,13	4,81		1,6	2,10	9,24	28,28	1,85	0,44
10-11	6,2	47,01	4,81		6,2	8,14	9,24	69,19	4,53	1,09
11-12	10,2	77,33	4,81		10,2	13,39	9,24	104,77	6,86	1,65
12-13	8,8	66,72	4,81		8,8	11,55	9,24	92,32	6,05	1,45
13-14	3,5	26,54	4,81		3,5	4,59	9,24	45,18	2,96	0,71
14-15	4,1	31,08	4,81		4,1	5,38	9,24	50,52	3,31	0,79

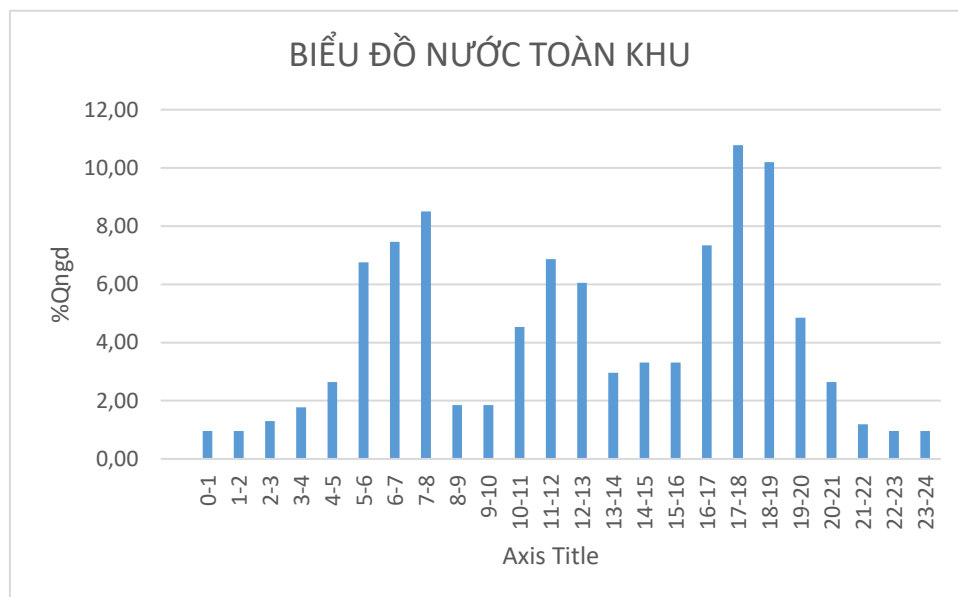
Giờ	Nước sinh hoạt		Đường (m ³ /)	CX (m ³ /h)	CTCC		Q _{rr} (m ³ /h)	Q _{tc} (m ³ /h)	%Q _{ngd}	Pattern
	%Q	(m ³ /h)			%Q	(m ³ /h)				
15-16	4,1	31,08	4,81		4,1	5,38	9,24	50,52	3,31	0,79
16-17	4,5	34,12		62,84	4,5	5,91	9,24	112,11	7,34	1,76
17-18	10,4	78,85		62,84	10,4	13,65	9,24	164,58	10,78	2,59
18-19	9,4	71,27		62,84	9,4	12,34	9,24	155,69	10,20	2,45
19-20	7,3	55,35			7,3	9,58	9,24	74,17	4,86	1,17
20-21	3,5	26,54			3,5	4,59	9,24	40,37	2,64	0,63
21-22	1	7,58			1	1,31	9,24	18,14	1,19	0,29
22-23	0,6	4,55			0,6	0,79	9,24	14,58	0,95	0,23
23-24	0,6	4,55			0,6	0,79	9,24	14,58	0,95	0,23
Tổng	100	758,16	38,46	377,04	100	131,26	221,84	1526,76	100	24,00

Hệ số sử dụng nước cho từng đơn vị:

Bảng 3.7. Hệ số sử dụng nước cho từng đơn vị

Giờ	Sinh hoạt		Đường		Cây xanh, công viên		CTCC		Rò rỉ	
	Q(m ³ /h)	Pattern	Q(m ³ /h)	Pattern	Q(m ³ /h)	Pattern	Q(m ³ /h)	Pattern	Q(m ³ /h)	Pattern
0-1	4,55	0,14					0,79	0,14	9,24	1
1-2	4,55	0,14					0,79	0,14	9,24	1
2-3	9,10	0,29					1,58	0,29	9,24	1
3-4	15,16	0,48					2,63	0,48	9,24	1
4-5	26,54	0,84					4,59	0,84	9,24	1
5-6	26,54	0,84			62,84	1	4,59	0,84	9,24	1
6-7	35,63	1,13			62,84	1	6,17	1,13	9,24	1
7-8	49,28	1,56			62,84	1	8,53	1,56	9,24	1
8-9	12,13	0,38	4,81	1			2,10	0,38	9,24	1
9-10	12,13	0,38	4,81	1			2,10	0,38	9,24	1
10-11	47,01	1,49	4,81	1			8,14	1,49	9,24	1
11-12	77,33	2,45	4,81	1			13,39	2,45	9,24	1
12-13	66,72	2,11	4,81	1			11,55	2,11	9,24	1
13-14	26,54	0,84	4,81	1			4,59	0,84	9,24	1
14-15	31,08	0,98	4,81	1			5,38	0,98	9,24	1
15-16	31,08	0,98	4,81	1			5,38	0,98	9,24	1
16-17	34,12	1,08			62,84	1	5,91	1,08	9,24	1
17-18	78,85	2,50			62,84	1	13,65	2,50	9,24	1
18-19	71,27	2,26			62,84	1	12,34	2,26	9,24	1

Giờ	Sinh hoạt		Đường		Cây xanh, công viên		CTCC		Rò rỉ	
	Q(m ³ /h)	Pattern	Q(m ³ /h)	Pattern	Q(m ³ /h)	Pattern	Q(m ³ /h)	Pattern	Q(m ³ /h)	Pattern
19-20	55,35	1,75					9,58	1,75	9,24	1
20-21	26,54	0,84					4,59	0,84	9,24	1
21-22	7,58	0,24					1,31	0,24	9,24	1
22-23	4,55	0,14					0,79	0,14	9,24	1
23-24	4,55	0,14					0,79	0,14	9,24	1
Tổng	758,160	24	38,46	8	377,04	6	131,26	24	221,84	24



Hình 3.2. Biểu đồ tiêu thụ nước toàn khu

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

Bảng 3.8. 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	758,16	24	0-24h (phụ thuộc Kh)
Công trình công cộng	132,26	24	0-24h
Cây xanh	377,04	6	5-8h;16-19h
Rửa đường	38,46	8	8-16h
Rò rỉ	221,84	24	0-24h
Tổng Q _{cungcap} =	1527,76		(m ³ /ngđ)

3.5. Tính toán thủy lực mạng lưới cấp nước:

3.5.1. Xác định sơ bộ mạng lưới cấp nước:

3.5.1.1. Nguyên tắc vạch tuyến mạng lưới cấp nước:

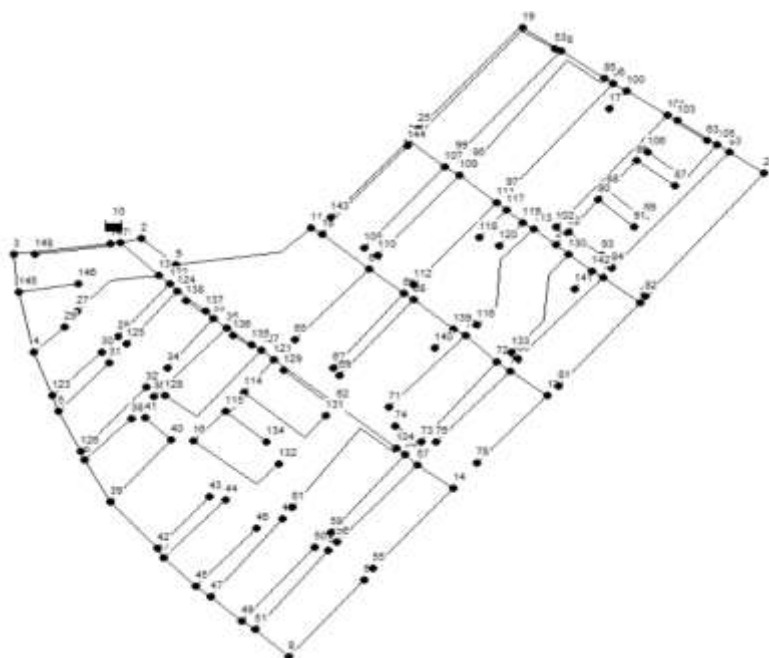
- Do dự án có mật độ dân số đông, có nhiều đối tượng yêu cầu cấp nước liên tục và đủ áp lực. Do đó ta bố trí sơ đồ mạng lưới hỗn hợp cho khu dự án, để đảm bảo cấp nước liên tục cho khu dự án ngay cả khi có sự cố hoặc khi sửa chữa đường ống.

- 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,...
- + Cần đặt ống ở những điểm cao để bản thân ống chịu áp lực bé mà vẫn đảm bảo đường mực nước theo yêu cầu.
- + 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.

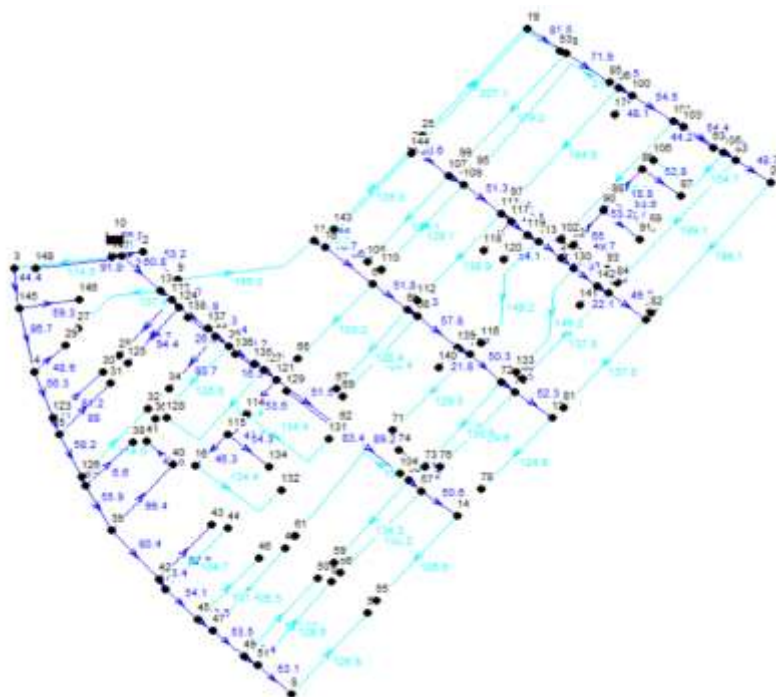
3.5.1.2. Phương án vạch tuyến ống cấp nước:

a. Sơ đồ tuyến ống:



Hình 3.3. Sơ đồ tuyến ống cấp nước

- b. 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.
 - Chủng loại ống: sử dụng ống nhựa HDPE



Hình 3.4. Chiều dài các đoạn ống

Bảng 3.9. Chiều dài và đường kính các đoạn ống

Tên ống	Đoạn ống		L (m)	D (mm)
	Nút	Nút		
13	4	29	48,9	63
29	122	28	86,7	63
30	123	30	81,2	63

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Tên ống	Đoạn ống		L (m)	D (mm)
	Nút	Nút		
31	5	31	88	63
32	124	125	94,4	63
33	33	34	88,7	63
34	126	32	114,5	63
38	39	40	99,4	110
39	40	41	42,6	63
43	47	48	126,5	63
44	45	46	101,4	63
46	49	50	129,2	63
47	51	52	128,6	63
48	8	54	126,8	63
49	14	55	126,6	63
50	57	56	132,2	63
51	58	59	134,3	63
52	75	76	124,6	63
53	12	78	124,6	63
54	72	73	130,6	110
55	73	74	36,3	63
56	70	71	129,5	63

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Tên ống	Đoạn ống		L (m)	D (mm)
	Nút	Nút		
58	66	67	128,4	63
59	64	65	103,2	63
60	107	108	139,1	63
61	109	110	139,1	63
62	98	99	179,2	63
64	96	97	184,8	63
65	101	102	190,8	63
66	92	93	49,7	63
67	90	91	52,7	63
68	88	89	53,6	63
69	86	87	52,8	63
72	83	84	199,1	63
73	20	82	199,1	63
74	23	81	137,8	63
75	79	80	137,8	63
84	111	112	138,9	63
21	64	66	51,8	110
86	70	72	50,3	110
87	72	75	15,5	110

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Tên ống	Đoạn ống		L (m)	D (mm)
	Nút	Nút		
88	75	12	52,3	110
89	22	107	51	110
90	107	109	21,2	110
91	109	111	51,3	110
95	113	24	32	110
96	24	130	19	110
98	79	23	49,7	110
99	130	133	149,2	63
100	113	116	149,2	63
101	24	92	20,8	110
102	92	90	6,5	110
103	90	88	53,2	110
104	88	86	18,8	110
106	19	98	81,8	63
107	98	94	71,9	63
111	101	103	13,5	110
112	103	105	54,4	110
113	105	83	17	110
114	83	20	48,7	110

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Tên ống	Đoạn ống		L (m)	D (mm)
	Nút	Nút		
116	22	25	20,6	110
117	25	19	170,9	63
118	25	53	207,1	63
120	105	106	104,7	63
121	103	63	44,2	63
122	13	122	16	110
123	122	124	16,5	110
125	33	35	15,4	110
127	127	121	15,4	110
128	121	62	51,5	110
131	58	57	16,2	110
132	57	14	50,6	110
15	85	96	13,5	110
16	85	95	216,5	63
18	62	104	89,2	110
19	104	58	14,3	110
23	104	61	167,2	63
24	62	129	83,4	63
25	121	114	53,6	110

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Tên ống	Đoạn ống		L (m)	D (mm)
	Nút	Nút		
41	114	115	40,1	110
42	115	16	46,3	110
63	16	132	134,4	63
70	115	134	54,3	63
71	114	131	134,4	63
77	127	128	155,4	63
78	35	135	33,2	110
79	135	127	18,3	110
80	135	136	16,3	63
81	124	137	24,9	110
82	137	33	13,3	110
108	137	138	26,5	63
136	143	22	139,3	110
137	143	144	133,1	63
144	13	27	107,4	63
3	4	123	56,3	63
4	123	5	21	63
5	5	126	58,2	63
6	126	6	15	63

Tên ống	Đoạn ống		L (m)	D (mm)
	Nút	Nút		
7	6	39	55,9	63
20	7	45	54,1	63
26	45	47	13,6	63
27	47	49	53,5	63
28	49	51	13,4	63
35	51	8	53,1	63
37	6	38	76,6	63

c. Xác định lưu lượng tại các nút và hệ số Parttern 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_{hmax} .

+ Lưu lượng nước công trình công cộng: Lưu lượng nước công trình công cộng được phân đều cho các nút xung quanh, với hệ số Pattern “CTCC”, ” (Sử dụng từ 0h – 24h).

- + 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 toán lưu lượng sinh hoạt tại các nút (tiếp)

Đoạn ống			Chiều dài thực	Hệ số phục vụ	Chiều dài tính	Lưu lượng dọc đường	25	53	63	85	104	114	115	131	132	134	135	136	137	138	143	144		
101	-	103	13,5	1	13,5	0,02																		
103		105	54,4	1	54,4	0,10																		
105	-	83	17	1	17	0,03																		
83		20	48,7	1	48,7	0,09																		
22		25	20,6	1	20,6	0,04	0,02																	
25		19	170,9	0,5	85,45	0,15																		
25		53	207,1	0,5	103,6	0,18	0,09	0,09																
105		106	104,7	0,5	52,35	0,09																		
103		63	44,2	0,5	22,1	0,04			0,02															
13		122	16	1	16	0,03																		
122		124	16,5	1	16,5	0,03																		
33		35	15,4	1	15,4	0,03																		
127		121	15,4	1	15,4	0,03																		
121		62	51,5	1	51,5	0,09																		
58		57	16,2	1	16,2	0,03																		
57		14	50,6	1	50,6	0,09																		
85		96	13,5	1	13,5	0,02			0,01															
85		95	216,5	0,5	108,3	0,19			0,10															
62		104	89,2	1	89,2	0,16					0,08													
104		58	14,3	1	14,3	0,03					0,01													
104		61	167,2	0,5	83,6	0,15					0,07													
62		129	83,4	0,5	41,7	0,07																		
121		114	53,6	1	53,6	0,10					0,05													
114		115	40,1	1	40,1	0,07					0,04	0,04												
115		16	46,3	1	46,3	0,08						0,04												
16		132	134,4	0,5	67,2	0,12																		
115		134	54,3	0,5	27,15	0,05									0,05									
114		131	134,4	0,5	67,2	0,12					0,06	0,02				0,02								
127		128	155,4	0,5	77,7	0,14																		
35		135	33,2	1	33,2	0,06																		
135		127	18,3	1	18,3	0,03																0,03		
135		136	16,3	0,5	8,15	0,01																0,02		
124		137	24,9	1	24,9	0,04																0,01		
137		33	13,3	1	13,3	0,02																0,02		
137		138	26,5	0,5	13,25	0,02																0,01		
143		22	139,3	1	139,3	0,25																0,01	0,01	
143		144	133,1	0,5	66,55	0,12																	0,12	
13		27	107,4	0,5	53,7	0,10																0,06	0,05	
4		123	56,3	0,5	28,15	0,05																		
123		5	21	0,5	10,5	0,02																		
5		126	58,2	0,5	29,1	0,05																		
126		6	15	0,5	7,5	0,01																		
6		39	55,9	0,5	27,95	0,05																		
7		45	54,1	0,5	27,05	0,05																		
45		47	13,6	0,5	6,8	0,01																		
47		49	53,5	0,5	26,75	0,05																		
49		51	13,4	0,5	6,7	0,01																		
51		8	53,1	0,5	26,55	0,05																		
6		38	76,6	0,5	38,3	0,07																		
Tổng							0,19	0,09	0,02	0,11	0,17	0,14	0,10	0,05	0,05	0,02	0,05	0,01	0,05	0,01	0,18	0,05		
Lưu lượng tập trung							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tổng (sau khi kể cả lưu lượng tập trung)							0,2	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	

Bảng 3.11. Bảng tính toán lưu lượng tại các nút

Nút	Sinh hoạt		CTCC		Công viên, cây xanh		Tưới đường	Rò rỉ	Tổng
	Vị trí	8,80	Vị trí	4,36	Vị trí	1,04			
2		0					0,004	0,02	0,02
3		0					0,004	0,02	0,02
4	SH	0,046657998					0,004	0,02	0,07
5	SH	0,074156058					0,004	0,02	0,10
6	SH	0,065418771					0,004	0,02	0,09
7	SH	0,023994275			CX	0,08	0,004	0,02	0,13
8	SH	0,079788725					0,004	0,02	0,10
9		0	CC	0,36			0,004	0,02	0,39
11		0	CC	0,36			0,004	0,02	0,39
12	SH	0,101654117					0,004	0,02	0,13
13	SH	0,061826282					0,004	0,02	0,09
14	SH	0,101033193	CC	0,36			0,004	0,02	0,49
16	SH	0,10067838					0,004	0,02	0,12
18		0					0,004	0,02	0,02
19	SH	0,112076769					0,004	0,02	0,14
20	SH	0,131502817	CC	0,36			0,004	0,02	0,52
21		0					0,004	0,02	0,02

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Nút	Sinh hoạt		CTCC		Công viên, cây xanh		Tưới đường	Rò rỉ	Tổng
	Vị trí	8,80	Vị trí	4,36	Vị trí	1,04	0,4464	2,55	17,20
22	SH	0,187075509					0,004	0,02	0,21
23	SH	0,105202254					0,004	0,02	0,13
24	SH	0,063689054					0,004	0,02	0,09
27	SH	0,047633736					0,004	0,02	0,07
28	SH	0,038452932					0,004	0,02	0,06
29	SH	0,021687986					0,004	0,02	0,05
30	SH	0,036013588					0,004	0,02	0,06
31	SH	0,039029504					0,004	0,02	0,06
32	SH	0,050782707					0,004	0,02	0,07
33	SH	0,064797847					0,004	0,02	0,09
34	SH	0,039339966					0,004	0,02	0,06
35	SH	0,043109861					0,004	0,02	0,07
36		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
38	SH	0,033973409					0,004	0,02	0,06
39	SH	0,112963803					0,004	0,02	0,14
40	SH	0,107065026					0,004	0,02	0,13
41	SH	0,018893828					0,004	0,02	0,04
42		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
43		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Nút	Sinh hoạt		CTCC		Công viên, cây xanh		Tưới đường	Rò rỉ	Tổng
	Vị trí	8,80	Vị trí	4,36	Vị trí	1,04	0,4464	2,55	17,20
44		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
45	SH	0,07499874					0,004	0,02	0,10
46	SH	0,044972633					0,004	0,02	0,07
47	SH	0,085864909					0,004	0,02	0,11
48	SH	0,056104912					0,004	0,02	0,08
49	SH	0,086973701					0,004	0,02	0,11
50	SH	0,057302408					0,004	0,02	0,08
51	SH	0,086530184					0,004	0,02	0,11
52	SH	0,057036298					0,004	0,02	0,08
54	SH	0,056237967					0,004	0,02	0,08
55	SH	0,056149264					0,004	0,02	0,08
56	SH	0,058632959					0,004	0,02	0,08
57	SH	0,117886843	CC	0,36			0,004	0,02	0,51
58	SH	0,086618888					0,004	0,02	0,11
59	SH	0,059564345					0,004	0,02	0,08
61	SH	0,074156058					0,004	0,02	0,10
62	SH	0,161795035					0,004	0,02	0,19
64	SH	0,091719334					0,004	0,02	0,12
65	SH	0,045770964					0,004	0,02	0,07

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Nút	Sinh hoạt		CTCC		Công viên, cây xanh		Tưới đường	Rò rỉ	Tổng
	Vị trí	8,80	Vị trí	4,36	Vị trí	1,04	0,4464	2,55	17,20
66	SH	0,102895965					0,004	0,02	0,13
67	SH	0,056947594					0,004	0,02	0,08
68	SH	0	CC	0,36			0,004	0,02	0,39
69	SH	0	CC	0,36			0,004	0,02	0,39
70	SH	0,102053283					0,004	0,02	0,13
71	SH	0,057435463					0,004	0,02	0,08
72	SH	0,174213513					0,004	0,02	0,20
73	SH	0,131946334					0,004	0,02	0,16
74	SH	0,01609967					0,004	0,02	0,04
75	SH	0,115403147					0,004	0,02	0,14
76	SH	0,055262229	CC	0,36			0,004	0,02	0,44
78	SH	0,055262229	CC	0,36			0,004	0,02	0,44
79	SH	0,105202254					0,004	0,02	0,13
80	SH	0,061116655					0,004	0,02	0,09
81	SH	0,061116655					0,004	0,02	0,09
82	SH	0,088304253					0,004	0,02	0,11
83	SH	0,146582398	CC	0,36			0,004	0,02	0,53
84	SH	0,088304253					0,004	0,02	0,11
86	SH	0,040093945					0,004	0,02	0,06

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Nút	Sinh hoạt		CTCC		Công viên, cây xanh		Tưới đường	Rò rỉ	Tổng
	Vị trí	8,80	Vị trí	4,36	Vị trí	1,04	0,4464	2,55	17,20
87	SH	0,023417702					0,004	0,02	0,05
88	SH	0,087638977					0,004	0,02	0,11
89	SH	0,023772516					0,004	0,02	0,05
90	SH	0,076329291					0,004	0,02	0,10
91	SH	0,023373351					0,004	0,02	0,05
92	SH	0,046258833					0,004	0,02	0,07
93	SH	0,022042799					0,004	0,02	0,05
94	SH	0,031888879					0,004	0,02	0,06
95	SH	0,09602145					0,004	0,02	0,12
96	SH	0,09393692					0,004	0,02	0,12
97	SH	0,081961958					0,004	0,02	0,11
98	SH	0,147646839					0,004	0,02	0,17
99	SH	0,079478263					0,004	0,02	0,10
100	SH	0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
101	SH	0,096598022			CX	0,08	0,004	0,02	0,20
102	SH	0,084623061					0,004	0,02	0,11
103	SH	0,079833076					0,004	0,02	0,10
105	SH	0,10977048					0,004	0,02	0,13
106	SH	0,046436239					0,004	0,02	0,07

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Nút	Sinh hoạt		CTCC		Công viên, cây xanh		Tưới đường	Rò rỉ	Tổng
	Vị trí	8,80	Vị trí	4,36	Vị trí	1,04	0,4464	2,55	17,20
107	SH	0,125737095					0,004	0,02	0,15
108	SH	0,061693227					0,004	0,02	0,09
109	SH	0,126003205					0,004	0,02	0,15
110	SH	0,061693227					0,004	0,02	0,09
111	SH	0,107109377					0,004	0,02	0,13
112	SH	0,061604524					0,004	0,02	0,09
113	SH	0,094557844					0,004	0,02	0,12
116	SH	0,06617275					0,004	0,02	0,09
117		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
118		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
119		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
120		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
121	SH	0,106887619					0,004	0,02	0,13
122	SH	0,067281543					0,004	0,02	0,09
123	SH	0,070297459					0,004	0,02	0,09
124	SH	0,078591228					0,004	0,02	0,10
125	SH	0,041868013					0,004	0,02	0,07
126	SH	0,083248158					0,004	0,02	0,11
127	SH	0,098815608					0,004	0,02	0,12

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Nút	Sinh hoạt		CTCC		Công viên, cây xanh		Tưới đường	Rò rỉ	Tổng
	Vị trí	8,80	Vị trí	4,36	Vị trí	1,04	0,4464	2,55	17,20
128	SH	0,068922556					0,004	0,02	0,09
129	SH	0,036989325					0,004	0,02	0,06
130	SH	0,083026399			CX	0,08	0,004	0,02	0,19
133	SH	0,06617275					0,004	0,02	0,09
17		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
25	SH	0,185922364					0,004	0,02	0,21
53	SH	0,091852389					0,004	0,02	0,12
63	SH	0,019603455					0,004	0,02	0,04
85	SH	0,107996412					0,004	0,02	0,13
104	SH	0,165964095					0,004	0,02	0,19
114	SH	0,1427238					0,004	0,02	0,17
115	SH	0,100722731					0,004	0,02	0,12
131	SH	0,059608697					0,004	0,02	0,08
132	SH	0,059608697					0,004	0,02	0,08
134	SH	0,024082978					0,004	0,02	0,05
135	SH	0,052911589					0,004	0,02	0,08
136	SH	0,007229329					0,004	0,02	0,03
137	SH	0,045637909					0,004	0,02	0,07
138	SH	0,011753203					0,004	0,02	0,04

Nút	Sinh hoạt		CTCC		Công viên, cây xanh		Tưới đường	Rò rỉ	Tổng
	Vị trí	8,80	Vị trí	4,36	Vị trí	1,04	0,4464	2,55	17,20
139		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
140		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
141		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
142		0			CX	0,08	0,004	0,02	0,10
143	SH	0,182595986					0,004	0,02	0,21
144	SH	0,059032125					0,004	0,02	0,08
145			CC	0,36			0,004	0,02	0,39
146			CC	0,36			0,004	0,02	0,39
147					CX	0,08	0,004	0,02	0,10
148					CX	0,08	0,004	0,02	0,10

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

d. Xác định cao trình tại các nút:

- Cao trình các nút được xác định dựa vào bình đồ.
- Cột áp yêu cầu: Đảm bảo cột áp cho nhà 4 tầng thì cột áp yêu cầu tối thiểu là:

$$h_{yc} = 10 + 4 \cdot (n - 1) = 10 + 4 \cdot (4 - 1) = 22 (m)$$

3.5.2. Tính toán thủy lực bằng Epanet:

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 mức 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.

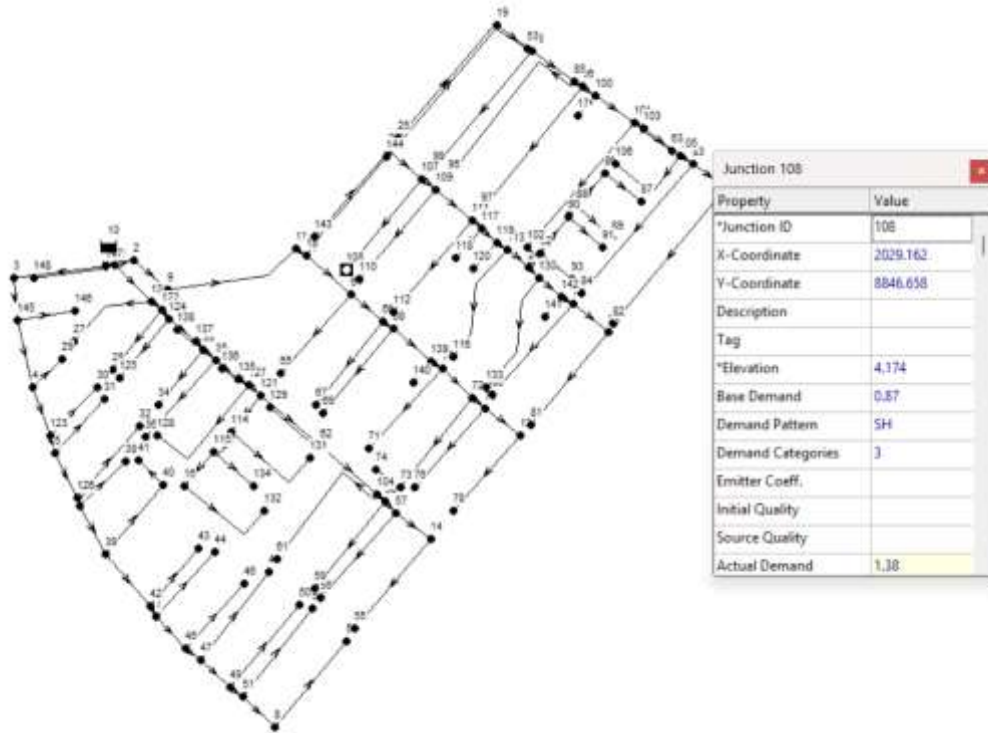
- Mô tả hệ thống làm việc như thế nào: các đường quan hệ (Curves), các biểu đồ theo thời gian (Patterns), các lệnh điều kiện.

- 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:

a. Sơ đồ mạng lưới cấp nước:



b. Các thông số thiết lập:

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

Bảng 3.12. Bảng thống kê đường kính, chiều dài tuyến ống, hệ số nhám

Link ID	Length ft	Diameter in	Roughness	Link ID	Length ft	Diameter in	Roughness
Pipe 2	24.6	110	130	Pipe 55	36.3	63	130
Pipe 10	53.2	110	130	Pipe 56	129.3	63	130
Pipe 11	13.65	110	130	Pipe 57	128.4	63	130
Pipe 12	60.8	110	130	Pipe 58	128.4	63	130
Pipe 13	48.9	63	130	Pipe 59	103.2	63	130
Pipe 29	86.7	63	130	Pipe 60	130.1	63	130
Pipe 30	81.2	63	130	Pipe 61	136.1	63	130
Pipe 31	88	63	130	Pipe 62	179.2	63	130
Pipe 32	54.4	63	130	Pipe 64	184.8	63	130
Pipe 33	88.7	63	130	Pipe 65	190.8	63	130
Pipe 34	114.5	63	130	Pipe 66	49.7	63	130
Pipe 36	126.6	63	130	Pipe 67	52.7	63	130
Pipe 38	99.4	63	130	Pipe 68	53.6	110	130
Pipe 39	42.6	63	130	Pipe 69	52.8	63	130
Pipe 40	82.8	63	130	Pipe 72	199.1	63	130
Pipe 43	126.5	63	130	Pipe 73	199.1	63	130
Pipe 44	101.4	63	130	Pipe 74	137.8	63	130
Pipe 45	104.7	63	130	Pipe 75	137.8	63	130
Pipe 46	129.20	63	130	Pipe 76	54.1	63	130
Pipe 47	128.6	63	130	Pipe 83	54.1	63	130
Pipe 48	126.8	63	130	Pipe 84	138.9	63	130
Pipe 49	126.6	63	130	Pipe 17	66.9	110	130
Pipe 50	132.2	63	130	Pipe 21	51.8	110	130
Pipe 51	134.3	63	130	Pipe 22	15.3	110	130
Pipe 52	124.6	63	130	Pipe 86	50.3	110	130
Pipe 53	124.6	63	130	Pipe 87	15.5	110	130
Pipe 54	130.6	63	130	Pipe 88	52.3	110	130

Tên đề tài: *Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3*

Link ID	Length ft	Diameter in	Roughness	Link ID	Length ft	Diameter in	Roughness
Pipe 89	51	110	130	Pipe 121	44.2	63	130
Pipe 90	21.2	110	130	Pipe 122	16	110	130
Pipe 91	51.3	110	130	Pipe 123	16.5	110	130
Pipe 92	17.6	110	130	Pipe 125	15.4	110	130
Pipe 93	20.5	110	130	Pipe 127	15.4	110	130
Pipe 94	18	110	130	Pipe 128	51.5	110	130
Pipe 95	32	110	130	Pipe 131	16.2	110	130
Pipe 96	19	110	130	Pipe 132	50.6	110	130
Pipe 98	49.7	110	130	Pipe 15	13.5	110	130
Pipe 99	149.2	63	130	Pipe 16	216.5	63	130
Pipe 100	149.2	63	130	Pipe 18	89.2	110	130
Pipe 101	20.8	110	130	Pipe 19	14.3	110	130
Pipe 102	65	110	130	Pipe 23	167.2	63	130
Pipe 103	53.2	110	130	Pipe 24	83.4	63	130
Pipe 104	18.8	110	130	Pipe 25	53.6	110	130
Pipe 105	48.1	63	130	Pipe 41	40.6	110	130
Pipe 106	81.8	110	130	Pipe 42	46.3	110	130
Pipe 109	18	110	130	Pipe 63	134.4	63	130
Pipe 110	54.5	110	130	Pipe 70	54.3	63	130
Pipe 111	13.5	110	130	Pipe 71	134.4	63	130
Pipe 112	54.4	110	130	Pipe 77	155.4	63	130
Pipe 113	17	110	130	Pipe 78	33.2	110	130
Pipe 114	48.7	110	130	Pipe 79	18.3	12	100
Pipe 115	20.6	110	130	Pipe 80	16.3	63	130
Pipe 117	170.9	110	130	Pipe 81	24.9	110	130
Pipe 118	207.1	63	130	Pipe 82	13.3	110	130
Pipe 120	104.7	63	130	Pipe 100	26.5	63	130

Link ID	Length ft	Diameter in	Roughness	Link ID	Length ft	Diameter in	Roughness
Pipe 119	165.3	110	130	Pipe 3	56.3	110	130
Pipe 124	57.8	110	130	Pipe 4	21	110	130
Pipe 126	15.9	110	130	Pipe 5	58.2	12	100
Pipe 129	21.8	63	130	Pipe 6	15	12	100
Pipe 130	33.8	110	130	Pipe 7	55.9	110	130
Pipe 133	16.2	110	130	Pipe 8	80.4	110	130
Pipe 134	22.1	63	130	Pipe 9	13.4	110	130
Pipe 135	18.7	110	130	Pipe 20	54.1	110	130
Pipe 136	139.3	110	130	Pipe 26	13.6	110	130
Pipe 137	133.1	63	130	Pipe 27	53.5	63	130
Pipe 138	44.4	110	130	Pipe 28	13.4	63	130
Pipe 139	86.7	110	130	Pipe 35	53.1	110	130
Pipe 140	59.3	63	130	Pipe 37	6.6	63	130
Pipe 141	7.3	12	100	Pipe 107	71.9	110	130
Pipe 142	114.6	110	130				
Pipe 143	91.8	63	130				
Pipe 144	107.4	63	110				
Pipe 1	26.9	110	130				

- Bảng thống kê cao độ nút:

Bảng 3.13. Bảng thống kê cao độ nút

Node ID	Elevation ft	Node ID	Elevation ft	Node ID	Elevation ft
Junc 2	4.101	Junc 34	4.455	Junc 65	4.292
Junc 3	4.219	Junc 35	4.414	Junc 66	4.245
Junc 4	4.203	Junc 36	4.494	Junc 67	4.201
Junc 5	4.216	Junc 38	4.562	Junc 68	4.261
Junc 6	4.216	Junc 39	4.061	Junc 69	4.204
Junc 7	4.175	Junc 40	4.452	Junc 70	4.369
Junc 8	4.135	Junc 41	4.548	Junc 71	4.332
Junc 9	4.548	Junc 42	4.096	Junc 72	4.369
Junc 11	4.201	Junc 43	3.61	Junc 73	4.605
Junc 12	4.302	Junc 44	4.435	Junc 74	4.842
Junc 13	4.221	Junc 45	4.183	Junc 75	4.662
Junc 14	4.201	Junc 46	4.469	Junc 76	4.588
Junc 16	4.551	Junc 47	4.173	Junc 78	4.817
Junc 18	4.271	Junc 48	4.473	Junc 79	4.205
Junc 19	4.365	Junc 49	4.185	Junc 80	4.543
Junc 20	4.222	Junc 50	4.651	Junc 81	4.804
Junc 21	4.245	Junc 51	4.172	Junc 82	4.789
Junc 22	4.211	Junc 52	4.04	Junc 83	4.183
Junc 23	4.205	Junc 54	4.747	Junc 84	4.495
Junc 24	3.846	Junc 55	4.76	Junc 86	4.211
Junc 27	4.746	Junc 56	4.771	Junc 87	4.187
Junc 28	4.522	Junc 57	4.737	Junc 88	4.175
Junc 29	4.8	Junc 58	4.684	Junc 89	4.191
Junc 30	4.573	Junc 59	4.64	Junc 90	4.176
Junc 31	4.564	Junc 61	4.439	Junc 91	4.158
Junc 32	4.485	Junc 62	4.113	Junc 92	4.101
Junc 33	4.55	Junc 64	4.278	Junc 93	4.494

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Node ID	Elevation ft	Node ID	Elevation ft
Junc 95	4.351	Junc 125	4.355
Junc 96	4.187	Junc 126	4.17
Junc 97	4.148	Junc 127	4.475
Junc 98	4.24	Junc 128	4.401
Junc 99	4.351	Junc 129	4.259
Junc 100	4.184	Junc 130	3.775
Junc 101	4.041	Junc 133	4.545
Junc 102	4.052	Junc 17	4.426
Junc 103	4.169	Junc 25	4.362
Junc 105	4.182	Junc 53	4.344
Junc 106	4.45	Junc 63	4.221
Junc 107	4.417	Junc 85	4.32
Junc 108	4.174	Junc 104	4.124
Junc 109	4.361	Junc 114	4.523
Junc 110	4.157	Junc 115	4.442
Junc 111	4.021	Junc 131	4.362
Junc 112	4.105	Junc 132	3.984
Junc 113	4.168	Junc 134	4.465
Junc 116	4.261	Junc 135	4.576
Junc 117	4.162	Junc 136	4.213
Junc 118	4.123	Junc 137	4.269
Junc 119	4.187	Junc 138	4.233
Junc 120	4.026	Junc 139	4.102
Junc 121	4.307	Junc 140	4.23
Junc 122	4.493	Junc 141	4.401
Junc 123	4.176	Junc 142	4.221
Junc 124	4.525	Junc 143	4.021

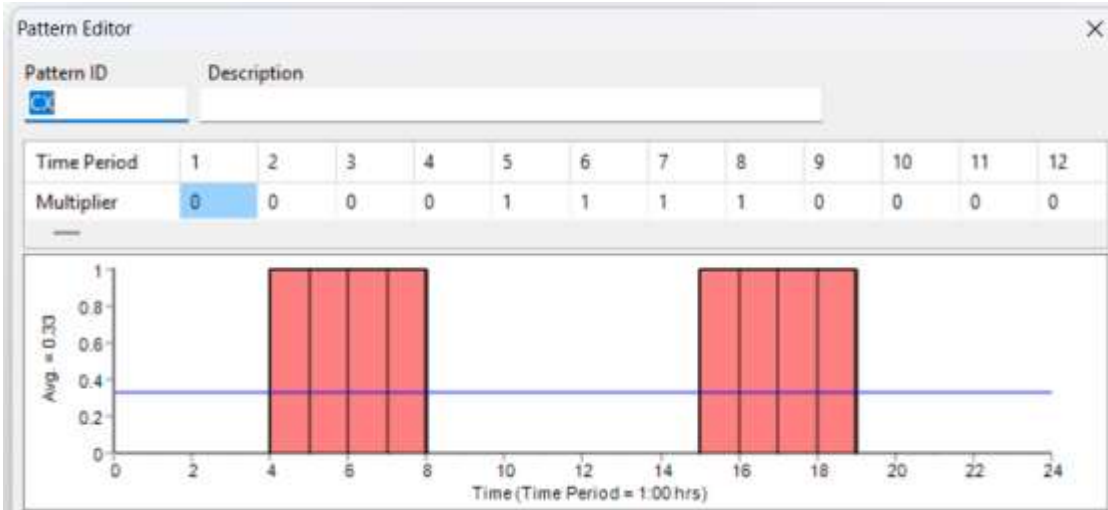
- Hình vẽ các pattern các loại dùng nước:

+ Pattern sinh hoạt:



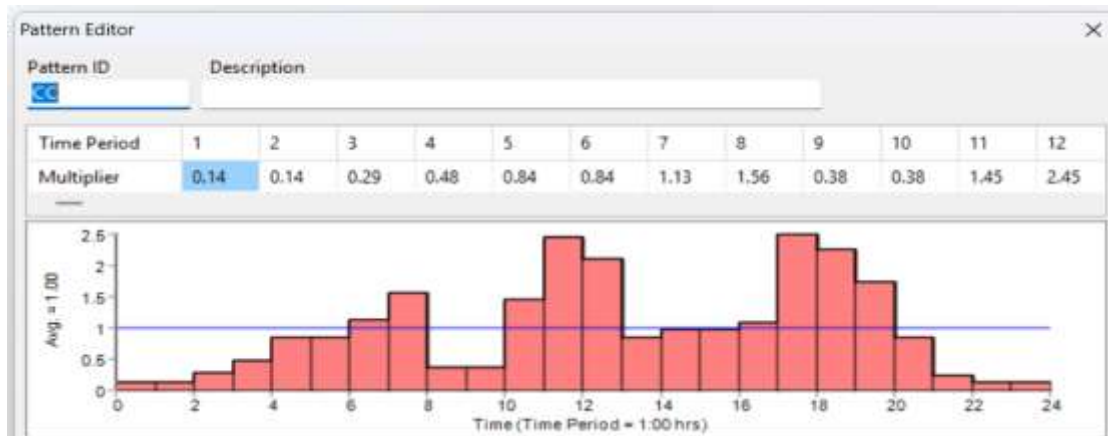
Hình 3.5. Pattern sinh hoạt

+ Pattern cây xanh:



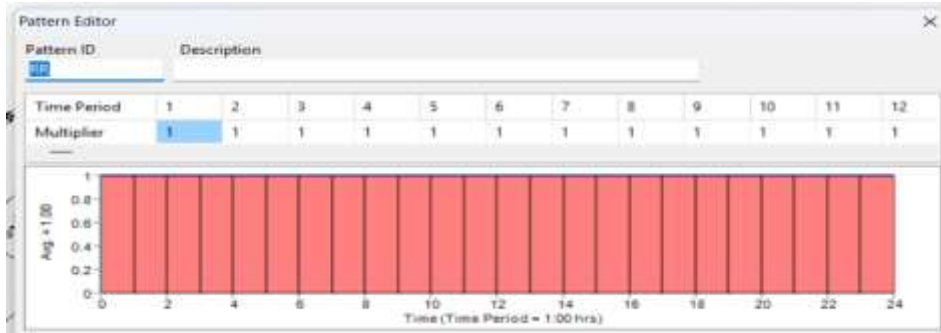
Hình 3.6. Pattern cây xanh

+ Pattern công trình công cộng:



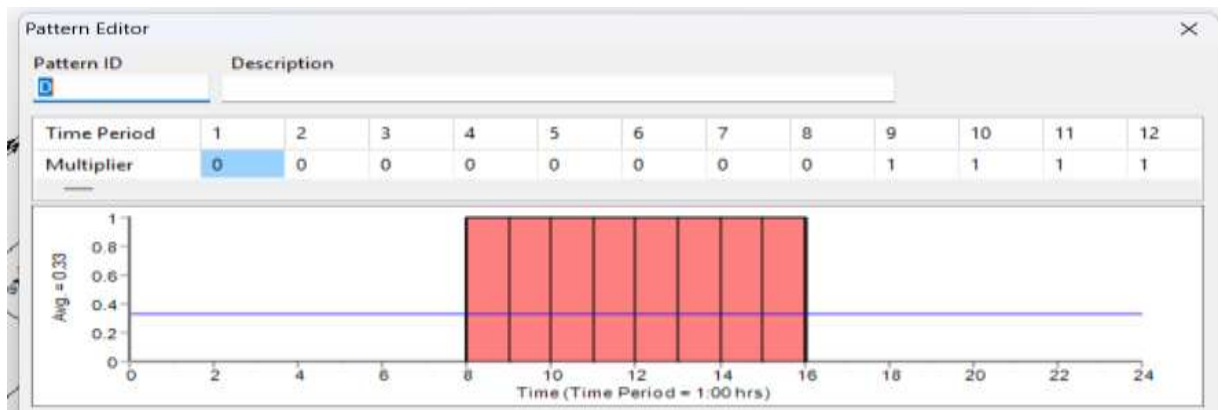
Hình 3.7. Pattern công trình công cộng

+ Pattern rò rỉ:



Hình 3.8. Pattern rò rỉ

+ Pattern đường:



Hình 3.9. Pattern tưới đường

3.6. Kết quả tính toán:

3.6.1. Kết quả tính toán thủy lực trong trường hợp vận hành bình thường:

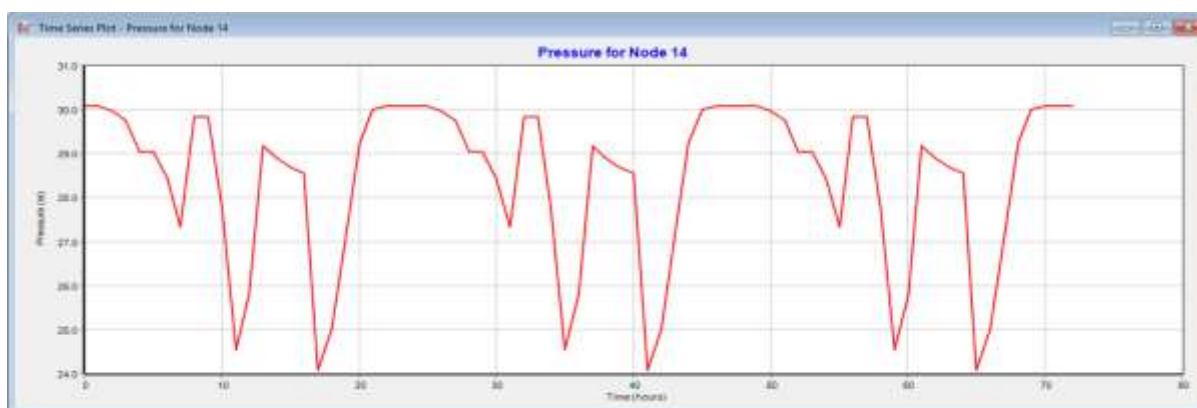
Bảng 3.14. Bảng thống kê lưu lượng, áp lực tại nút xa nhất theo thời gian

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 2	0.10	28.63	24.53	Junc 33	0.18	28.13	24.58
Junc 3	0.10	29.32	25.10	Junc 34	0.12	29.12	24.67
Junc 4	0.14	28.69	24.49	Junc 35	0.21	29.04	24.62
Junc 5	0.21	28.42	24.20	Junc 36	0.10	29.03	24.54
Junc 6	0.18	25.86	21.65	Junc 38	0.10	25.86	21.30
Junc 7	0.16	25.81	21.44	Junc 39	0.30	25.75	21.68
Junc 8	0.22	25.37	21.24	Junc 40	0.29	25.71	21.26
Junc 9	0.92	25.37	20.82	Junc 41	0.07	25.71	21.16
Junc 11	0.92	15.94	11.74	Junc 42	1.00	25.62	21.53
Junc 12	1.17	13.81	9.51	Junc 43	0.10	25.62	22.01
Junc 13	0.17	29.63	25.41	Junc 44	0.10	25.61	21.18
Junc 14	1.17	28.27	24.07	Junc 45	0.21	25.58	21.40
Junc 16	0.27	28.61	24.06	Junc 46	0.13	25.58	21.11
Junc 18	0.92	15.21	10.94	Junc 47	0.23	25.58	21.41
Junc 19	0.30	11.04	6.67	Junc 48	0.16	25.57	21.09
Junc 20	1.25	9.93	5.71	Junc 49	0.24	25.39	21.21
Junc 21	0.10	30.15	25.91	Junc 50	0.16	25.38	20.73
Junc 22	0.49	12.11	7.90	Junc 51	0.24	25.37	21.20
Junc 23	0.28	11.59	7.39	Junc 52	0.16	25.36	21.32
Junc 24	0.18	11.61	7.76	Junc 54	0.16	25.36	20.61
Junc 27	0.14	29.62	24.88	Junc 55	0.16	28.26	23.50
Junc 28	0.12	29.50	24.98	Junc 56	0.17	28.28	23.51
Junc 29	0.07	28.69	23.89	Junc 57	1.21	28.29	23.55
Junc 30	0.11	28.48	23.91	Junc 58	0.24	28.31	23.62
Junc 31	0.12	28.41	23.85	Junc 59	0.17	28.29	23.65
Junc 32	0.15	25.92	21.43	Junc 61	0.21	28.30	23.86
Junc 33	0.18	28.13	24.58	Junc 62	0.42	28.50	24.39

Bảng 3.14. Bảng thống kê lưu lượng, áp lực tại nút xa nhất theo thời gian (tiếp)

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 64	0.25	14.71	10.43
Junc 65	0.13	14.71	10.41
Junc 66	0.28	14.36	10.11
Junc 67	0.16	14.35	10.15
Junc 68	0.92	14.27	10.00
Junc 69	0.92	13.99	9.78
Junc 70	0.28	14.02	9.65
Junc 71	0.16	14.00	9.67
Junc 72	0.46	13.88	9.51
Junc 73	0.35	13.82	9.21
Junc 74	0.06	13.82	8.97
Junc 75	0.31	13.85	9.19
Junc 76	1.06	13.50	8.91
Junc 78	1.06	13.46	8.64
Junc 79	0.28	11.59	7.39
Junc 80	0.17	11.58	7.04
Junc 81	0.17	11.58	6.77
Junc 82	0.24	9.90	5.11
Junc 83	1.29	9.95	5.77
Junc 84	0.24	9.91	5.42
Junc 86	0.12	11.60	7.39
Junc 87	0.08	11.60	7.41
Junc 88	0.24	11.60	7.42
Junc 89	0.08	11.60	7.41
Junc 90	0.21	11.60	7.42
Junc 91	0.08	11.60	7.44
Junc 92	0.14	11.61	7.51
Junc 93	0.08	11.61	7.11
Junc 95	0.28	10.28	5.93
Junc 96	0.25	10.28	6.09
Junc 97	0.25	10.24	6.10
Junc 98	0.39	10.63	6.39
Junc 99	0.22	10.60	6.25
Junc 100	0.10	10.23	6.05
Junc 101	0.34	10.09	6.05
Junc 102	0.31	10.03	5.98
Junc 103	0.22	10.06	5.89
Junc 105	0.29	9.97	5.79
Junc 106	0.14	9.96	5.51
Junc 107	0.33	11.93	7.51
Junc 108	0.17	11.92	7.74
Junc 109	0.34	11.87	7.51
Junc 110	0.17	11.85	7.70
Junc 111	0.29	11.74	7.72
Junc 112	0.17	11.73	7.63
Junc 113	0.34	11.65	7.48
Junc 116	0.19	11.63	7.37
Junc 117	0.10	11.71	7.55
Junc 118	0.10	11.71	7.59
Junc 119	0.10	11.67	7.49
Junc 120	0.10	11.67	7.65
Junc 121	0.29	28.63	24.32
Junc 122	0.19	29.51	25.01
Junc 123	0.20	28.49	24.31
Junc 124	0.22	29.38	24.86
Junc 125	0.12	29.38	25.02
Junc 126	0.23	25.92	21.75
Junc 127	0.27	28.70	24.22
Junc 128	0.19	28.68	24.28
Junc 129	0.11	28.50	24.24
Junc 130	0.31	11.60	7.83
Junc 133	0.19	11.59	7.04
Junc 17	0.10	10.23	5.80
Junc 25	0.48	11.97	7.61
Junc 53	0.25	11.93	7.59
Junc 83	0.07	10.06	5.84
Junc 85	0.29	10.33	6.01
Junc 104	0.43	28.33	24.20
Junc 114	0.38	28.61	24.09
Junc 115	0.27	28.61	24.17
Junc 131	0.17	28.60	24.24
Junc 132	0.17	28.59	24.61
Junc 134	0.08	28.61	24.14
Junc 135	0.15	28.85	24.28
Junc 136	0.04	28.85	24.64
Junc 137	0.13	29.22	24.95
Junc 138	0.05	29.22	24.98
Junc 139	0.10	14.07	9.98
Junc 140	0.10	14.07	9.84
Junc 141	0.10	11.60	7.19
Junc 142	0.10	11.60	7.38
Junc 143	0.48	14.82	10.80
Junc 144	0.17	14.80	10.77
Junc 145	0.92	29.02	24.67
Junc 146	0.92	28.89	24.76
Junc 147	0.10	30.10	25.67
Junc 148	0.10	30.10	25.76

- Áp lực tại nút theo thời gian (nút 14):



Hình 3.10. Áp lực tại nút 14 theo thời gian

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

Bảng 3.15. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tất cả các nút lúc 17 giờ

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 2	0.10	28.63	24.53	Junc 34	0.12	29.12	24.67
Junc 3	0.10	29.32	25.10	Junc 35	0.21	29.04	24.62
Junc 4	0.14	28.69	24.49	Junc 36	0.10	29.03	24.54
Junc 5	0.21	28.42	24.20	Junc 38	0.10	25.86	21.30
Junc 6	0.18	25.86	21.65	Junc 39	0.30	25.75	21.68
Junc 7	0.16	25.61	21.44	Junc 40	0.29	25.71	21.26
Junc 8	0.22	25.37	21.24	Junc 41	0.07	25.71	21.16
Junc 9	0.92	25.37	20.82	Junc 42	1.00	25.62	21.53
Junc 11	0.92	15.94	11.74	Junc 43	0.10	25.62	22.01
Junc 12	1.17	13.81	9.51	Junc 44	0.10	25.61	21.18
Junc 13	0.17	29.63	25.41	Junc 45	0.21	25.58	21.40
Junc 14	1.17	28.27	24.07	Junc 46	0.13	25.58	21.11
Junc 16	0.27	28.61	24.06	Junc 47	0.23	25.58	21.41
Junc 18	0.92	15.21	10.94	Junc 48	0.16	25.57	21.09
Junc 19	0.30	11.04	6.67	Junc 49	0.24	25.39	21.21
Junc 20	1.25	9.93	5.71	Junc 50	0.16	25.38	20.73
Junc 21	0.10	30.15	25.91	Junc 51	0.24	25.37	21.20
Junc 22	0.49	12.11	7.90	Junc 52	0.16	25.36	21.32
Junc 23	0.28	11.59	7.39	Junc 54	0.16	25.36	20.61
Junc 24	0.18	11.61	7.76	Junc 55	0.16	28.26	23.50
Junc 27	0.14	29.62	24.88	Junc 56	0.17	28.28	23.51
Junc 28	0.12	29.50	24.98	Junc 57	1.21	28.29	23.55
Junc 29	0.07	28.69	23.89	Junc 58	0.24	28.31	23.62
Junc 30	0.11	28.48	23.91	Junc 59	0.17	28.29	23.65
Junc 31	0.12	28.41	23.85	Junc 61	0.21	28.30	23.86
Junc 32	0.15	25.92	21.43	Junc 62	0.42	28.50	24.39
Junc 33	0.18	29.13	24.58	Junc 64	0.25	14.71	10.43

Bảng 3.15. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tất cả các nút lúc 17 giờ (tiếp)

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 65	0.13	14.71	10.41	Junc 95	0.26	10.28	5.93
Junc 66	0.28	14.36	10.11	Junc 96	0.25	10.28	6.09
Junc 67	0.16	14.35	10.15	Junc 97	0.25	10.24	6.10
Junc 68	0.92	14.27	10.00	Junc 98	0.39	10.63	6.39
Junc 69	0.92	13.99	9.78	Junc 99	0.22	10.60	6.25
Junc 70	0.28	14.02	9.65	Junc 100	0.10	10.23	6.05
Junc 71	0.16	14.00	9.67	Junc 101	0.34	10.09	6.05
Junc 72	0.46	13.88	9.51	Junc 102	0.31	10.03	5.98
Junc 73	0.35	13.82	9.21	Junc 103	0.22	10.06	5.89
Junc 74	0.06	13.82	8.97	Junc 105	0.29	9.97	5.79
Junc 75	0.31	13.85	9.19	Junc 106	0.14	9.96	5.51
Junc 76	1.06	13.50	8.91	Junc 107	0.33	11.93	7.51
Junc 78	1.06	13.46	8.64	Junc 108	0.17	11.92	7.74
Junc 79	0.28	11.59	7.39	Junc 109	0.34	11.67	7.51
Junc 80	0.17	11.58	7.04	Junc 110	0.17	11.85	7.70
Junc 81	0.17	11.58	6.77	Junc 111	0.29	11.74	7.72
Junc 82	0.24	9.90	5.11	Junc 112	0.17	11.73	7.63
Junc 83	1.29	9.95	5.77	Junc 113	0.34	11.65	7.48
Junc 84	0.24	9.91	5.42	Junc 116	0.19	11.63	7.37
Junc 86	0.12	11.60	7.39	Junc 117	0.10	11.71	7.55
Junc 87	0.08	11.60	7.41	Junc 118	0.10	11.71	7.59
Junc 88	0.24	11.60	7.42	Junc 119	0.10	11.67	7.49
Junc 89	0.08	11.60	7.41	Junc 120	0.10	11.67	7.65
Junc 90	0.21	11.60	7.42	Junc 121	0.29	28.63	24.32
Junc 91	0.08	11.60	7.44	Junc 122	0.19	29.51	25.01
Junc 92	0.14	11.61	7.51	Junc 123	0.20	28.49	24.31
Junc 93	0.09	11.61	7.11	Junc 124	0.23	29.38	24.86

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 125	0.12	29.38	25.02
Junc 126	0.23	25.92	21.75
Junc 127	0.27	28.70	24.22
Junc 128	0.19	28.68	24.28
Junc 129	0.11	28.50	24.24
Junc 130	0.31	11.60	7.83
Junc 133	0.19	11.59	7.04
Junc 17	0.10	10.23	5.80
Junc 25	0.48	11.97	7.61
Junc 53	0.25	11.93	7.59
Junc 63	0.07	10.06	5.84
Junc 85	0.29	10.33	6.01
Junc 104	0.43	28.33	24.20
Junc 114	0.38	28.61	24.09
Junc 115	0.27	28.61	24.17
Junc 131	0.17	28.60	24.24
Junc 132	0.17	28.59	24.61
Junc 134	0.08	28.61	24.14
Junc 135	0.15	28.85	24.28
Junc 136	0.04	28.85	24.64
Junc 137	0.13	29.22	24.95
Junc 138	0.05	29.22	24.98
Junc 139	0.10	14.07	9.96
Junc 140	0.10	14.07	9.84
Junc 141	0.10	11.60	7.19
Junc 142	0.10	11.60	7.38
Junc 143	0.40	14.82	10.80
Junc 144	0.17	14.80	10.77
Junc 145	0.92	29.02	24.67
Junc 146	0.92	28.89	24.76
Junc 147	0.10	30.10	25.67
Junc 148	0.10	30.10	25.76

Bảng 3.16. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tất cả các nút lúc 18 giờ

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 2	0.08	0.10	29.50	25.40
Junc 3	0.08	0.10	30.08	25.86
Junc 4	0.046637998	0.13	29.55	25.34
Junc 5	0.074159058	0.19	29.31	25.10
Junc 6	0.065418771	0.17	27.13	22.91
Junc 7	0.023994275	0.15	26.91	22.74
Junc 8	0.079788725	0.20	26.71	22.57
Junc 9	0.36	0.83	26.74	22.19
Junc 11	0.36	0.83	18.75	14.55
Junc 12	0.101654117	1.06	16.96	12.66
Junc 13	0.061626282	0.16	30.35	26.13
Junc 14	0.101033193	1.06	29.21	25.01
Junc 16	0.10067838	0.23	29.49	24.94
Junc 18	0.36	0.83	18.13	13.86
Junc 19	0.112076789	0.27	14.57	10.21
Junc 20	0.131502817	1.13	13.64	9.42
Junc 21	0.08	0.10	30.79	26.55
Junc 22	0.187075509	0.44	15.48	11.27
Junc 23	0.105202254	0.26	15.03	10.82
Junc 24	0.063689054	0.16	15.05	11.20
Junc 27	0.047633736	0.13	30.35	25.80
Junc 28	0.038452932	0.11	30.24	25.72
Junc 29	0.021687986	0.07	29.54	24.74
Junc 30	0.036013588	0.10	29.37	24.80
Junc 31	0.029029504	0.11	29.31	24.75
Junc 32	0.050782707	0.13	27.17	22.69
Junc 33	0.084797847	0.17	29.93	25.38
Junc 34	0.039339906	0.11	29.92	25.47
Junc 35	0.043109861	0.20	29.85	25.44
Junc 36	0.08	0.10	29.85	25.35
Junc 38	0.033973409	0.10	27.13	22.56
Junc 39	0.112963803	0.28	27.03	22.97
Junc 40	0.107065026	0.26	27.00	22.54
Junc 41	0.018693828	0.06	26.99	22.45
Junc 42	0.36	0.91	26.92	22.83
Junc 43	0.08	0.10	26.92	23.31
Junc 44	0.08	0.10	26.91	22.47
Junc 45	0.07499874	0.19	26.89	22.71
Junc 46	0.044972633	0.12	26.88	22.41
Junc 47	0.085864909	0.21	26.88	22.71
Junc 48	0.056104912	0.15	26.87	22.40
Junc 49	0.086973701	0.22	26.73	22.54
Junc 50	0.057302408	0.15	26.72	22.07
Junc 51	0.086530184	0.22	26.71	22.54
Junc 52	0.057036296	0.15	26.70	22.66
Junc 54	0.056237967	0.15	26.70	21.95
Junc 55	0.056149264	0.15	29.20	24.44
Junc 56	0.058632959	0.15	29.21	24.44
Junc 57	0.117888843	1.10	29.22	24.49
Junc 58	0.088618888	0.22	29.24	24.55
Junc 59	0.059564345	0.15	29.23	24.59
Junc 61	0.074156058	0.19	29.23	24.80
Junc 62	0.161795035	0.39	29.40	25.29
Junc 64	0.091718134	0.23	17.71	13.43

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m	Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 65	0.045770964	0.12	17.71	13.41	Junc 95	0.09602145	0.24	13.93	9.58
Junc 66	0.102893965	0.25	17.41	13.17	Junc 96	0.09393692	0.23	13.93	9.74
Junc 67	0.056947394	0.15	17.41	13.20	Junc 97	0.09393692	0.23	13.90	9.75
Junc 68	0.36	0.83	17.34	13.08	Junc 98	0.147646839	0.35	14.22	9.98
Junc 69	0.36	0.83	17.10	12.90	Junc 99	0.079478263	0.20	14.20	9.85
Junc 70	0.102053283	0.25	17.13	12.76	Junc 100	0.08	0.10	13.89	9.70
Junc 71	0.057435463	0.15	17.12	12.78	Junc 101	0.096598022	0.32	13.77	9.73
Junc 72	0.174213513	0.41	17.01	12.64	Junc 102	0.084623061	0.29	13.72	9.67
Junc 73	0.181946334	0.32	16.96	12.35	Junc 103	0.079833076	0.20	13.75	9.58
Junc 74	0.01609967	0.06	16.96	12.12	Junc 105	0.10977048	0.27	13.67	9.49
Junc 75	0.115403147	0.28	16.99	12.33	Junc 106	0.046436239	0.12	13.66	9.21
Junc 76	0.055262229	0.06	16.70	12.11	Junc 107	0.125737095	0.30	15.32	10.91
Junc 78	0.055262229	0.06	16.66	11.85	Junc 108	0.061693227	0.16	15.31	11.14
Junc 79	0.105202254	0.26	15.03	10.83	Junc 109	0.126003205	0.30	15.27	10.91
Junc 80	0.061116655	0.16	15.02	10.48	Junc 110	0.061693227	0.16	15.26	11.10
Junc 81	0.061116655	0.16	15.02	10.21	Junc 111	0.107109377	0.26	15.16	11.14
Junc 82	0.088304253	0.22	13.61	8.82	Junc 112	0.061604524	0.16	15.15	11.05
Junc 83	0.146582398	1.16	13.65	9.47	Junc 113	0.094557844	0.31	15.08	10.91
Junc 84	0.088304253	0.22	13.62	9.13	Junc 116	0.06617275	0.17	15.06	10.80
Junc 86	0.040093945	0.11	15.03	10.82	Junc 117	0.08	0.10	15.13	10.97
Junc 87	0.023417702	0.07	15.03	10.85	Junc 118	0.08	0.10	15.13	11.01
Junc 88	0.087638977	0.22	15.03	10.86	Junc 119	0.08	0.10	15.10	10.91
Junc 89	0.023772516	0.07	15.03	10.84	Junc 120	0.08	0.10	15.10	11.07
Junc 90	0.076329291	0.19	15.04	10.86	Junc 121	0.106887619	0.26	29.31	25.20
Junc 91	0.023373351	0.07	15.04	10.88	Junc 122	0.067281543	0.17	30.25	25.75
Junc 92	0.046258833	0.12	15.04	10.94	Junc 123	0.070297499	0.18	29.37	25.20
Junc 93	0.020947799	0.07	15.04	10.55	Junc 124	0.078591208	0.20	30.14	25.62

Bảng 3.16. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tất cả các nút lúc 18 giờ (tiếp)

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 125	0.041960013	0.11	30.14	25.79
Junc 126	0.083248158	0.21	27.18	23.01
Junc 127	0.098815608	0.24	29.57	25.09
Junc 128	0.068922556	0.18	29.55	25.15
Junc 129	0.038989323	0.10	29.40	25.14
Junc 130	0.083026399	0.29	15.04	11.26
Junc 133	0.06617275	0.17	15.03	10.48
Junc 17	0.08	0.10	13.89	9.46
Junc 25	0.185922364	0.44	15.37	11.00
Junc 53	0.091852389	0.23	15.33	10.99
Junc 63	0.019603455	0.06	13.75	9.52
Junc 85	0.107996412	0.26	13.97	9.65
Junc 104	0.165964095	0.40	29.25	25.13
Junc 114	0.1427238	0.34	29.50	24.97
Junc 115	0.100722731	0.25	29.49	25.05
Junc 131	0.059608697	0.15	29.48	25.12
Junc 132	0.059608697	0.15	29.48	25.50
Junc 134	0.024082978	0.07	29.49	25.03
Junc 135	0.052911589	0.14	29.70	25.12
Junc 136	0.007229329	0.04	29.70	25.48
Junc 137	0.045637909	0.12	30.00	25.73
Junc 138	0.011753203	0.05	30.00	25.77
Junc 139	0.08	0.10	17.17	13.07
Junc 140	0.08	0.10	17.17	12.94
Junc 141	0.08	0.10	15.03	10.63
Junc 142	0.08	0.10	15.03	10.81
Junc 143	0.182595986	0.43	17.79	13.77
Junc 144	0.099032125	0.15	17.78	13.75
Junc 145	0.36	0.83	29.83	25.48
Junc 146	0.36	0.83	29.72	25.58
Junc 147	0.08	0.10	30.75	26.32
Junc 148	0.08	0.10	30.75	26.41

Bảng 3.17. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tất cả các nút lúc 19 giờ

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m	Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 2	0.08	0.02	31.53	27.43	Junc 34	0.099339966	0.09	31.74	27.29
Junc 3	0.08	0.02	31.87	27.65	Junc 35	0.043105961	0.10	31.70	27.28
Junc 4	0.046637998	0.10	31.55	27.35	Junc 36	0.08	0.02	31.70	27.20
Junc 5	0.074156058	0.13	31.42	27.20	Junc 38	0.033973409	0.08	30.17	25.61
Junc 6	0.065418771	0.13	30.17	25.96	Junc 39	0.112963803	0.22	30.12	26.06
Junc 7	0.023994275	0.06	30.06	25.88	Junc 40	0.107065026	0.21	30.10	25.63
Junc 8	0.079788725	0.16	29.92	25.79	Junc 41	0.018893628	0.05	30.10	25.55
Junc 9	0.36	0.65	29.91	25.36	Junc 42	0.36	0.65	30.06	25.97
Junc 11	0.36	0.65	25.23	21.03	Junc 43	0.08	0.02	30.06	26.45
Junc 12	0.101654117	0.83	24.15	19.85	Junc 44	0.08	0.02	30.06	25.62
Junc 13	0.061826282	0.13	32.01	27.79	Junc 45	0.07499874	0.15	30.04	25.86
Junc 14	0.101033193	0.83	31.29	27.08	Junc 46	0.044972633	0.10	30.04	25.37
Junc 16	0.10067838	0.20	31.46	26.91	Junc 47	0.085864909	0.17	30.04	25.86
Junc 18	0.36	0.65	24.88	20.60	Junc 48	0.056104812	0.12	30.03	25.56
Junc 19	0.112076769	0.22	22.86	18.49	Junc 49	0.066973701	0.17	29.93	25.75
Junc 20	0.131502817	0.88	22.31	18.09	Junc 50	0.057302408	0.12	29.93	25.28
Junc 21	0.08	0.02	32.29	28.04	Junc 51	0.086530184	0.17	29.92	25.75
Junc 22	0.187075509	0.35	23.39	19.18	Junc 52	0.057096298	0.12	29.92	25.88
Junc 23	0.105202254	0.20	23.16	18.95	Junc 54	0.056237967	0.12	29.91	25.17
Junc 24	0.063689054	0.13	23.17	19.32	Junc 55	0.056148264	0.12	31.28	26.52
Junc 27	0.047633736	0.10	32.01	27.26	Junc 56	0.058632959	0.12	31.29	26.52
Junc 28	0.038452932	0.09	31.94	27.42	Junc 57	0.117866643	0.86	31.29	26.56
Junc 29	0.021687986	0.06	31.55	26.75	Junc 58	0.086618888	0.17	31.30	26.62
Junc 30	0.036013588	0.08	31.45	26.88	Junc 59	0.059564345	0.12	31.30	26.66
Junc 31	0.039029504	0.09	31.42	26.85	Junc 61	0.074156058	0.15	31.30	26.86
Junc 32	0.050782707	0.11	30.20	25.71	Junc 62	0.161795035	0.30	31.41	27.29
Junc 33	0.064797847	0.13	31.74	27.19	Junc 64	0.091718334	0.18	34.62	20.34

Bảng 3.17. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tất cả các nút lúc 19 giờ (tiếp)

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m	Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 65	0.045770964	0.10	24.61	20.32	Junc 95	0.09602145	0.19	22.49	18.13
Junc 66	0.102895965	0.20	24.44	20.19	Junc 96	0.09393692	0.18	22.49	18.30
Junc 67	0.056947594	0.12	24.43	20.23	Junc 97	0.09393692	0.18	22.47	18.32
Junc 68	0.36	0.65	24.39	20.13	Junc 98	0.147646839	0.28	22.66	18.42
Junc 69	0.36	0.65	24.24	20.04	Junc 99	0.079478263	0.16	22.64	18.29
Junc 70	0.102053283	0.20	24.26	19.89	Junc 100	0.08	0.02	22.46	18.28
Junc 71	0.057435463	0.12	24.25	19.92	Junc 101	0.096598022	0.19	22.39	18.35
Junc 72	0.174213513	0.32	24.19	19.82	Junc 102	0.084623061	0.17	22.38	18.32
Junc 73	0.131946334	0.25	24.15	19.55	Junc 103	0.079833076	0.16	22.38	18.21
Junc 74	0.01609967	0.05	24.15	19.31	Junc 105	0.10977048	0.21	22.33	18.15
Junc 75	0.115403147	0.22	24.17	19.51	Junc 106	0.046436239	0.10	22.33	17.88
Junc 76	0.055262229	0.75	23.99	19.40	Junc 107	0.125737095	0.24	23.31	18.89
Junc 78	0.055262229	0.75	23.97	19.15	Junc 108	0.061693227	0.13	23.30	19.13
Junc 79	0.105202254	0.20	23.16	18.96	Junc 109	0.126003205	0.24	23.28	18.92
Junc 80	0.061116655	0.13	23.15	18.61	Junc 110	0.061693227	0.13	23.27	19.12
Junc 81	0.061116655	0.13	23.15	18.35	Junc 111	0.107109377	0.21	23.23	19.21
Junc 82	0.088304253	0.17	22.29	17.50	Junc 112	0.061604524	0.13	23.22	19.12
Junc 83	0.146582388	0.91	22.32	18.14	Junc 113	0.094557844	0.19	23.19	19.02
Junc 84	0.088304253	0.17	22.30	17.80	Junc 116	0.06617275	0.14	23.18	18.92
Junc 86	0.040093945	0.09	23.16	18.95	Junc 117	0.08	0.02	23.21	19.05
Junc 87	0.023417702	0.06	23.16	18.97	Junc 118	0.08	0.02	23.21	19.09
Junc 88	0.087638977	0.17	23.16	18.99	Junc 119	0.08	0.02	23.20	19.01
Junc 89	0.023772516	0.06	23.16	18.97	Junc 120	0.08	0.02	23.20	19.17
Junc 90	0.076329291	0.15	23.16	18.99	Junc 121	0.106887619	0.21	31.48	27.17
Junc 91	0.023373351	0.06	23.16	19.00	Junc 122	0.067281543	0.14	31.94	27.45
Junc 92	0.046258833	0.10	23.17	19.07	Junc 123	0.070297459	0.14	31.45	27.28
Junc 93	0.022042799	0.06	23.17	18.67	Junc 124	0.078591228	0.16	31.88	27.35

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 125	0.041868013	0.09	31.88	27.52
Junc 126	0.083248158	0.17	30.20	26.03
Junc 127	0.098815608	0.19	31.51	27.04
Junc 128	0.068922556	0.14	31.50	27.10
Junc 129	0.036989325	0.08	31.40	27.15
Junc 130	0.083026399	0.17	23.17	19.39
Junc 133	0.06617275	0.14	23.16	18.61
Junc 17	0.08	0.02	22.46	18.04
Junc 25	0.185922364	0.35	23.32	18.98
Junc 53	0.091852389	0.18	23.30	18.95
Junc 63	0.019603455	0.05	22.38	18.16
Junc 85	0.107996412	0.21	22.51	18.19
Junc 104	0.165964095	0.31	31.31	27.19
Junc 114	0.1427238	0.27	31.47	26.94
Junc 115	0.100722731	0.20	31.46	27.02
Junc 131	0.059608697	0.12	31.46	27.10
Junc 132	0.059608697	0.12	31.46	27.47
Junc 134	0.024082978	0.06	31.46	27.00
Junc 135	0.052911589	0.11	31.60	27.02
Junc 136	0.007229329	0.03	31.60	27.38
Junc 137	0.045637909	0.10	31.79	27.52
Junc 138	0.011793203	0.04	31.79	27.56
Junc 139	0.08	0.02	24.29	20.19
Junc 140	0.08	0.02	24.29	20.08
Junc 141	0.08	0.02	23.16	18.76
Junc 142	0.08	0.02	23.16	18.94
Junc 143	0.182595908	0.34	24.68	20.66
Junc 144	0.059032125	0.12	24.68	20.64
Junc 145	0.36	0.65	31.72	27.37
Junc 146	0.36	0.65	31.65	27.52
Junc 147	0.08	0.02	32.26	27.83
Junc 148	0.08	0.02	32.26	27.93

*** Nhận xét:**

- Áp lực dao động từ 18.04 m đến 27.52 m
 - Tất cả các nút đều có áp lực ≥ 12 m, đảm bảo yêu cầu theo TCVN 4529:1988 (áp lực tối thiểu tại hộ tiêu thụ là 12 m)
 - Hầu hết các nút có áp lực ổn định trong khoảng 18 – 27 m, cho thấy hệ thống hoạt động hiệu quả và ổn định
 - Áp lực toàn mạng phân bố đồng đều, không có điểm nào bị thiếu áp. Không cần bổ sung bơm tăng áp.
- Bảng kết quả chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất cho mỗi đoạn ống:

Bảng 3.18. Bảng chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất mỗi đoạn ống

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km
Pipe 10	53.2	110	24.15	2.54	61.32	Pipe 96	129.5	63	0.16	0.05	0.09
Pipe 11	13.65	110	22.31	2.35	52.95	Pipe 97	126.4	63	0.92	0.30	2.18
Pipe 12	60.8	110	8.32	0.88	8.53	Pipe 98	126.4	63	0.16	0.05	0.09
Pipe 13	48.9	63	0.07	0.02	0.02	Pipe 99	103.2	63	0.13	0.04	0.06
Pipe 29	86.7	63	0.12	0.04	0.05	Pipe 100	138.1	63	0.17	0.06	0.10
Pipe 30	81.2	63	0.11	0.04	0.04	Pipe 101	139.1	63	0.17	0.06	0.10
Pipe 31	38	63	0.12	0.04	0.05	Pipe 102	179.2	63	0.22	0.07	0.15
Pipe 32	94.4	63	0.12	0.04	0.05	Pipe 104	184.8	63	0.25	0.08	0.20
Pipe 33	88.7	63	0.12	0.04	0.05	Pipe 105	190.8	63	0.31	0.10	0.28
Pipe 34	114.5	63	0.15	0.05	0.07	Pipe 106	48.7	63	0.08	0.02	0.02
Pipe 36	126.6	63	0.10	0.03	0.04	Pipe 107	52.7	63	0.08	0.03	0.02
Pipe 38	99.4	63	0.35	0.11	0.37	Pipe 108	53.6	110	0.08	0.01	0.00
Pipe 39	42.6	63	0.07	0.02	0.02	Pipe 109	52.8	63	0.08	0.03	0.02
Pipe 40	82.8	63	0.10	0.03	0.04	Pipe 12	199.1	63	0.24	0.08	0.18
Pipe 43	126.5	63	0.16	0.05	0.09	Pipe 13	199.1	63	0.24	0.08	0.18
Pipe 44	101.4	63	0.13	0.04	0.06	Pipe 14	137.8	63	0.17	0.06	0.10
Pipe 45	104.7	63	0.10	0.03	0.04	Pipe 15	137.8	63	0.17	0.06	0.10
Pipe 46	129.20	63	0.16	0.05	0.09	Pipe 16	54.1	63	0.10	0.03	0.04
Pipe 47	128.6	63	0.16	0.05	0.09	Pipe 18	54.1	63	0.10	0.03	0.04
Pipe 48	126.8	63	0.16	0.05	0.09	Pipe 19	138.9	63	0.17	0.06	0.10
Pipe 49	126.6	63	0.16	0.05	0.09	Pipe 17	66.9	110	7.77	0.82	7.50
Pipe 50	132.2	63	0.17	0.05	0.09	Pipe 21	51.8	110	7.38	0.78	6.83
Pipe 51	134.3	63	0.17	0.05	0.09	Pipe 22	15.3	110	6.94	0.73	6.09
Pipe 52	124.6	63	1.06	0.34	2.82	Pipe 86	50.3	110	4.46	0.47	2.68
Pipe 53	124.6	63	1.06	0.34	2.82	Pipe 87	15.5	110	3.60	0.38	1.80
Pipe 54	130.6	63	0.41	0.13	0.49	Pipe 88	52.3	110	2.23	0.23	0.75
Pipe 55	36.3	63	0.06	0.02	0.01	Pipe 89	51	110	5.20	0.55	3.57

Bảng 3.18. Bảng chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất mỗi đoạn ống (tiếp)

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km
Pipe 90	21.2	110	0.74	0.08	0.10	Pipe 122	16	110	1.02	0.11	0.18
Pipe 91	51.3	110	0.67	0.07	0.08	Pipe 123	16.5	110	0.97	0.10	0.16
Pipe 92	17.6	110	0.61	0.06	0.07	Pipe 125	15.4	110	0.81	0.09	0.11
Pipe 93	20.5	110	0.57	0.06	0.06	Pipe 127	15.4	110	0.85	0.07	0.08
Pipe 94	18	110	0.53	0.06	0.05	Pipe 128	51.5	110	0.43	0.05	0.04
Pipe 95	32	110	0.46	0.05	0.04	Pipe 131	16.2	110	0.23	0.02	0.01
Pipe 96	19	110	0.23	0.02	0.01	Pipe 132	50.8	110	0.11	0.01	0.00
Pipe 98	49.7	110	0.06	0.01	0.00	Pipe 15	13.5	110	0.53	0.06	0.05
Pipe 99	149.2	63	0.03	0.01	0.00	Pipe 16	216.5	63	0.05	0.01	0.00
Pipe 100	149.2	63	0.03	0.01	0.00	Pipe 18	89.2	110	0.36	0.04	0.03
Pipe 101	20.8	110	0.21	0.02	0.01	Pipe 19	14.3	110	0.29	0.03	0.02
Pipe 102	65	110	0.16	0.02	0.01	Pipe 23	167.2	63	0.03	0.01	0.00
Pipe 103	53.2	110	0.10	0.01	0.00	Pipe 24	83.4	63	0.03	0.01	0.00
Pipe 104	48.1	110	0.05	0.01	0.00	Pipe 25	53.6	110	0.19	0.02	0.01
Pipe 105	48.1	63	0.02	0.01	0.00	Pipe 41	40.6	110	0.12	0.01	0.00
Pipe 106	81.8	110	0.67	0.07	0.08	Pipe 42	46.3	110	0.06	0.01	0.00
Pipe 109	18	110	0.47	0.05	0.04	Pipe 63	134.4	63	0.05	0.01	0.00
Pipe 110	54.5	110	0.43	0.04	0.03	Pipe 70	54.3	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 111	13.5	110	0.36	0.04	0.03	Pipe 71	134.4	63	0.03	0.01	0.00
Pipe 112	54.4	110	0.31	0.03	0.02	Pipe 77	153.4	63	0.03	0.01	0.00
Pipe 113	17	110	0.24	0.03	0.01	Pipe 78	33.2	110	0.76	0.08	0.10
Pipe 114	48.7	110	0.12	0.01	0.00	Pipe 79	18.3	110	0.72	0.08	0.15
Pipe 116	20.6	110	0.79	0.08	0.11	Pipe 80	16.3	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 117	170.9	110	0.71	0.07	0.09	Pipe 81	24.9	110	0.91	0.10	0.14
Pipe 118	207.1	63	0.03	0.01	0.00	Pipe 82	13.3	110	0.87	0.09	0.13
Pipe 120	104.7	63	0.03	0.01	0.00	Pipe 108	26.5	63	0.02	0.01	0.00
Pipe 121	44.2	63	0.02	0.01	0.00	Pipe 119	103.1	110	2.80	0.27	0.99

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km
Pipe 124	57.8	110	0.48	0.05	0.04	Pipe 28	13.4	63	0.78	0.25	1.80
Pipe 126	15.9	110	0.44	0.05	0.04	Pipe 35	53.1	110	0.38	0.04	0.03
Pipe 129	21.8	63	0.02	0.01	0.00	Pipe 37	76	63	0.10	0.03	0.04
Pipe 130	33.8	110	0.17	0.02	0.01	Pipe 107	71.9	110	5.65	0.59	4.16
Pipe 131	16.2	110	0.13	0.01	0.00	Pipe 2	34.6	110	24.25	2.55	61.79
Pipe 134	22.1	63	0.02	0.01	0.00						
Pipe 135	18.7	110	1.71	0.18	0.45						
Pipe 136	139.3	110	1.64	0.17	0.42						
Pipe 137	133.1	63	0.03	0.01	0.00						
Pipe 138	44.4	110	0.94	0.10	0.13						
Pipe 139	86.7	110	0.80	0.08	0.11						
Pipe 140	58.3	63	0.07	0.02	0.02						
Pipe 141	7.3	110	1.00	0.10	0.17						
Pipe 142	114.6	110	0.96	0.10	0.16						
Pipe 143	91.8	63	0.02	0.01	0.00						
Pipe 144	107.4	63	0.03	0.01	0.00						
Pipe 1	26.9	110	4.79	0.50	3.06						
Pipe 3	56.3	130	0.75	0.06	0.04						
Pipe 4	21	110	0.69	0.07	0.09						
Pipe 5	38.2	63	0.64	0.20	1.10						
Pipe 6	15	110	0.58	0.06	0.10						
Pipe 7	55.9	110	0.52	0.06	0.05						
Pipe 8	80.4	110	0.43	0.05	0.04						
Pipe 9	13.4	110	0.34	0.04	0.02						
Pipe 20	54.1	110	0.30	0.03	0.02						
Pipe 26	13.8	110	0.24	0.03	0.01						
Pipe 27	93.3	63	0.16	0.06	0.11						

3.6.2. Kết quả tính toán thủy lực trong trường hợp có cháy:

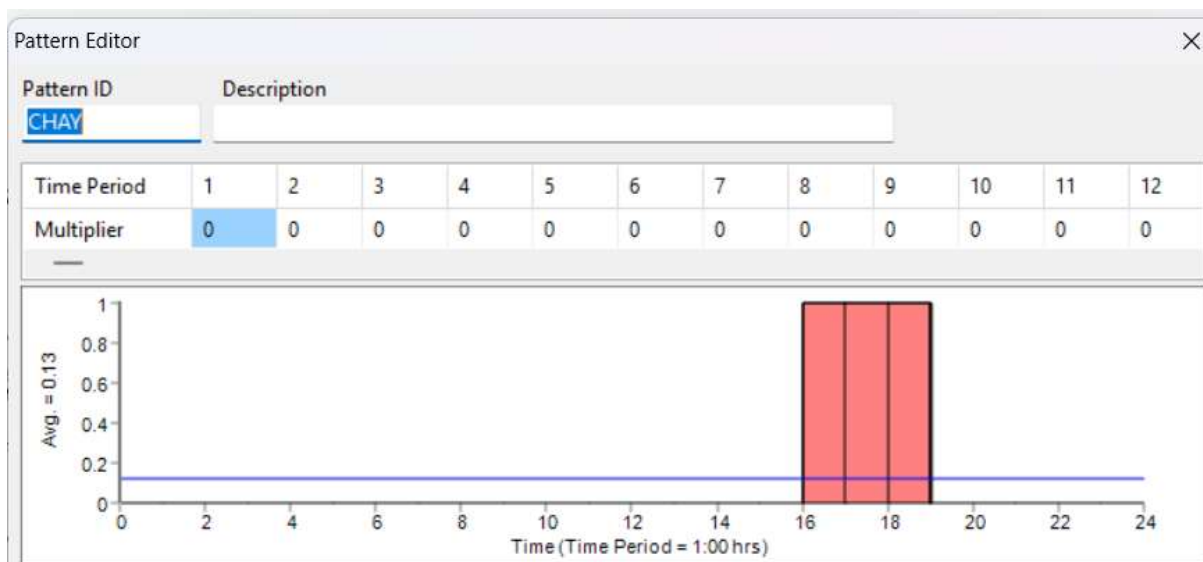
3.6.2.1. Chọn nút xảy ra đám cháy và thiết lập kịch bản cháy:

- 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 ra cháy thì cột nước áp lực của các điểm trong mạng không được nhỏ hơn 10m. 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 15 là có áp lực thấp và có đường ống 31 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:



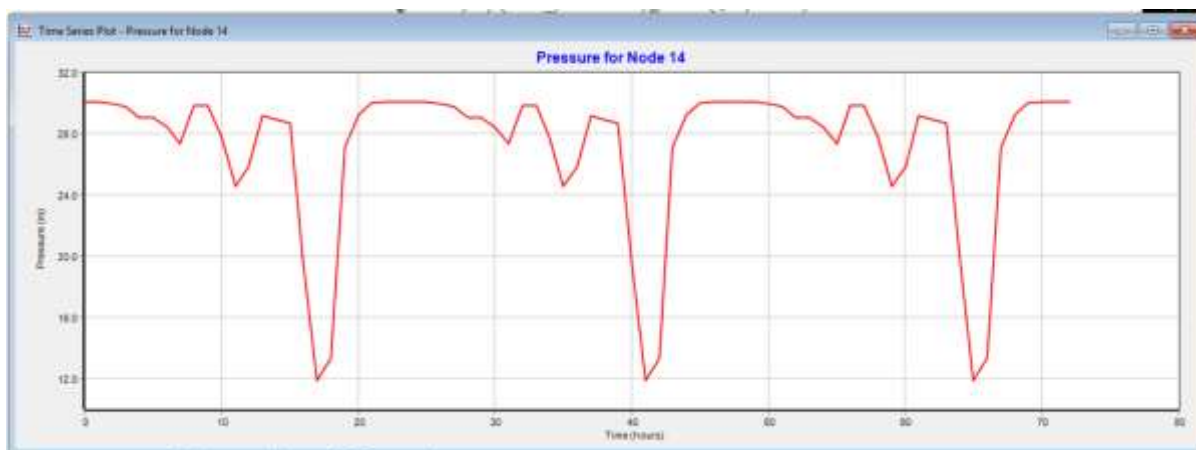
- Kết quả tính toán khi có cháy:

+ Thông số lưu lượng, áp lực tại nút xa nhất theo thời gian (nút 14):

Bảng 3.19. Bảng lưu lượng, áp lực tại nút xa nhất theo thời gian

Time Hours	Base Demand LPS	Pressure m
0:00	0.101033193	30.08
1:00	0.101033193	30.08
2:00	0.101033193	29.96
3:00	0.101033193	29.76
4:00	0.101033193	29.04
5:00	0.101033193	29.04
6:00	0.101033193	28.43
7:00	0.101033193	27.33
8:00	0.101033193	29.83
9:00	0.101033193	29.83
10:00	0.101033193	27.75
11:00	0.101033193	24.54
12:00	0.101033193	25.80
13:00	0.101033193	29.17
14:00	0.101033193	28.90
15:00	0.101033193	28.68
16:00	0.101033193	19.58
17:00	0.101033193	11.85
18:00	0.101033193	13.33
19:00	0.101033193	27.08
20:00	0.101033193	29.23
21:00	0.101033193	30.01
22:00	0.101033193	30.08
23:00	0.101033193	30.08
24:00	0.101033193	30.08

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3



Hình 3.11.. áp lực tại nút 14 theo thời gian

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

Bảng 3.20. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tại các nút lúc 17 giờ

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m	Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 2	0.08	0.10	26.47	22.37	Junc 34	0.039339966	0.12	23.35	18.90
Junc 3	0.08	0.10	27.16	22.94	Junc 35	0.043109861	0.21	22.87	18.46
Junc 4	0.046657998	0.14	26.53	22.33	Junc 36	0.08	0.10	22.88	18.37
Junc 5	0.074156058	0.21	26.26	22.04	Junc 38	0.033973409	0.10	23.70	19.14
Junc 6	0.065418771	0.18	23.71	19.49	Junc 39	0.112963803	0.30	23.59	19.53
Junc 7	0.023994275	0.16	23.46	19.28	Junc 40	0.107065026	0.29	23.55	19.10
Junc 8	0.079788725	0.22	23.21	19.08	Junc 41	0.018893828	0.07	23.55	19.00
Junc 9	0.36	0.92	23.21	18.66	Junc 42	0.36	1.00	23.46	19.37
Junc 11	0.36	0.92	19.78	9.58	Junc 43	0.08	0.10	23.46	19.85
Junc 12	0.101654117	1.17	11.65	7.35	Junc 44	0.08	0.10	23.45	19.02
Junc 13	0.061826282	0.17	25.76	21.54	Junc 45	0.07499874	0.21	23.42	19.24
Junc 14	0.101033193	11.17	16.05	11.85	Junc 46	0.044972633	0.13	23.42	18.95
Junc 16	0.10067838	0.27	20.51	15.96	Junc 47	0.085864909	0.23	23.42	19.25
Junc 18	0.36	0.92	13.05	8.78	Junc 48	0.056104912	0.16	23.41	18.94
Junc 19	0.112076789	0.30	8.88	4.51	Junc 49	0.086973701	0.24	23.23	19.05
Junc 20	0.131502817	1.25	7.77	3.55	Junc 50	0.057302408	0.16	23.22	18.57
Junc 21	0.08	0.10	27.99	23.75	Junc 51	0.086530184	0.24	23.21	19.04
Junc 22	0.187075509	0.49	9.95	5.74	Junc 52	0.057036298	0.16	23.20	19.16
Junc 23	0.105202254	0.28	9.43	5.23	Junc 54	0.056237967	0.16	23.20	18.45
Junc 24	0.063689054	0.18	9.45	5.61	Junc 55	0.056149264	0.16	16.04	11.28
Junc 27	0.047633736	0.14	25.75	21.00	Junc 56	0.058632959	0.17	16.01	12.04
Junc 28	0.038452932	0.12	25.18	20.66	Junc 57	0.117886843	1.21	16.82	12.06
Junc 29	0.021687996	0.07	26.53	21.73	Junc 58	0.086618888	0.24	17.12	12.44
Junc 30	0.036012588	0.11	26.32	21.75	Junc 59	0.059564345	0.17	17.11	12.47
Junc 31	0.039029504	0.12	26.25	21.69	Junc 61	0.074156058	0.21	17.38	12.94
Junc 32	0.050782707	0.15	23.76	19.27	Junc 62	0.161795035	0.42	19.33	15.22
Junc 33	0.064797847	0.18	23.36	18.81	Junc 64	0.091719334	0.25	12.55	8.28

Bảng 3.20. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tại các nút lúc 17 giờ (tiếp)

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m	Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 65	0.045770964	0.13	12.55	8.25	Junc 95	0.09602145	0.26	8.12	3.77
Junc 66	0.102895985	0.28	12.20	7.95	Junc 96	0.09393692	0.25	8.12	3.93
Junc 67	0.056947394	0.16	12.19	7.99	Junc 97	0.09393692	0.25	8.00	3.94
Junc 68	0.36	0.92	12.11	7.85	Junc 98	0.147546839	0.39	8.47	4.23
Junc 69	0.36	0.92	11.83	7.62	Junc 99	0.079478263	0.22	8.44	4.09
Junc 70	0.102053283	0.28	11.86	7.49	Junc 100	0.08	0.10	8.07	3.89
Junc 71	0.057435463	0.16	11.84	7.51	Junc 101	0.096598022	0.34	7.93	3.89
Junc 72	0.174213513	0.46	11.72	7.35	Junc 102	0.084623061	0.31	7.87	3.82
Junc 73	0.131946334	0.35	11.66	7.05	Junc 103	0.079833076	0.22	7.90	3.73
Junc 74	0.01609967	0.06	11.66	6.81	Junc 105	0.10977048	0.29	7.81	3.63
Junc 75	0.115403147	0.31	11.69	7.03	Junc 106	0.046436239	0.14	7.81	3.36
Junc 76	0.055262229	1.06	11.34	6.75	Junc 107	0.125737093	0.33	9.77	5.35
Junc 78	0.055262229	1.06	11.30	6.48	Junc 108	0.061693227	0.17	9.76	5.58
Junc 79	0.105202254	0.28	9.43	5.23	Junc 109	0.126003205	0.34	9.71	5.35
Junc 80	0.061116835	0.17	9.42	4.88	Junc 110	0.061693227	0.17	9.69	5.54
Junc 81	0.061116835	0.17	9.42	4.62	Junc 111	0.107109377	0.29	9.59	5.56
Junc 82	0.088304253	0.24	7.74	2.95	Junc 112	0.061604524	0.17	9.57	5.47
Junc 83	0.146582398	1.29	7.79	3.61	Junc 113	0.094357844	0.34	9.49	5.32
Junc 84	0.088304253	0.24	7.75	3.26	Junc 116	0.06617275	0.19	9.47	5.21
Junc 86	0.040093945	0.12	9.44	5.23	Junc 117	0.08	0.10	9.55	5.39
Junc 87	0.023417702	0.08	9.44	5.25	Junc 118	0.08	0.10	9.55	5.43
Junc 88	0.087639977	0.24	9.44	5.26	Junc 119	0.08	0.10	9.52	5.33
Junc 89	0.023772516	0.08	9.44	5.25	Junc 120	0.08	0.10	9.51	5.49
Junc 90	0.076329291	0.21	9.44	5.26	Junc 121	0.106887619	0.29	20.53	16.22
Junc 91	0.023373351	0.08	9.44	5.28	Junc 122	0.067281543	0.19	25.19	20.69
Junc 92	0.046298833	0.14	9.45	5.35	Junc 123	0.070297459	0.20	26.33	22.15
Junc 93	0.023042799	0.08	9.45	4.95	Junc 124	0.078591228	0.22	24.62	20.09

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 125	0.041868013	0.12	24.61	20.26
Junc 126	0.063248150	0.23	23.76	19.59
Junc 127	0.088813608	0.27	20.97	16.49
Junc 128	0.068927556	0.19	20.95	16.55
Junc 129	0.016989325	0.11	19.33	15.07
Junc 130	0.063026399	0.31	9.44	3.67
Junc 133	0.06617275	0.19	9.43	4.88
Junc 17	0.08	0.10	8.07	3.64
Junc 25	0.105922364	0.48	9.82	5.43
Junc 53	0.091832889	0.25	9.77	5.43
Junc 63	0.019601455	0.07	7.90	3.68
Junc 85	0.107996412	0.29	8.17	3.85
Junc 104	0.163984095	0.43	17.40	13.28
Junc 114	0.1427238	0.38	20.51	15.99
Junc 115	0.100722731	0.27	20.51	16.07
Junc 131	0.059686697	0.17	20.50	16.14
Junc 132	0.059686697	0.17	20.50	16.51
Junc 134	0.024082978	0.08	20.51	16.04
Junc 135	0.052911589	0.15	21.86	17.28
Junc 136	0.007229329	0.04	21.86	17.64
Junc 137	0.045637909	0.13	23.79	19.52
Junc 138	0.011753003	0.05	23.79	19.56
Junc 139	0.08	0.10	11.91	7.80
Junc 140	0.08	0.10	11.91	7.68
Junc 141	0.08	0.10	9.44	5.04
Junc 142	0.08	0.10	9.44	5.22
Junc 143	0.102595666	0.48	12.66	8.64
Junc 144	0.059032125	0.17	12.65	8.61
Junc 145	0.36	0.92	26.86	22.51
Junc 146	0.36	0.92	26.74	22.60
Junc 147	0.08	0.10	27.94	23.51
Junc 148	0.08	0.10	27.94	23.61

Bảng 3.21. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tại các nút lúc 18 giờ

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 2	0.08	0.10	27.49	23.38
Junc 3	0.08	0.10	28.06	23.84
Junc 4	0.046657908	0.13	27.53	23.32
Junc 5	0.074156058	0.19	27.29	23.08
Junc 6	0.065418771	0.17	25.11	20.89
Junc 7	0.023994275	0.15	24.89	20.72
Junc 8	0.079788725	0.20	24.69	20.55
Junc 9	0.36	0.83	24.72	20.17
Junc 11	0.36	0.83	16.73	12.53
Junc 12	0.101854117	1.06	14.94	10.64
Junc 13	0.061826282	0.16	26.70	22.48
Junc 14	0.101033193	11.06	17.53	13.33
Junc 16	0.10067838	0.25	21.80	17.25
Junc 18	0.36	0.53	16.11	11.84
Junc 19	0.112076769	0.27	12.55	8.19
Junc 20	0.131502817	1.13	15.62	7.40
Junc 21	0.08	0.10	28.77	24.53
Junc 22	0.187075509	0.44	13.46	9.25
Junc 23	0.105202254	0.26	13.01	8.81
Junc 24	0.063689054	0.16	13.03	9.18
Junc 27	0.047633736	0.13	26.69	21.94
Junc 28	0.038452932	0.11	26.16	21.64
Junc 29	0.021687986	0.07	27.52	22.72
Junc 30	0.036013588	0.10	27.35	22.78
Junc 31	0.039029504	0.11	27.29	22.73
Junc 32	0.050782707	0.13	25.15	20.67
Junc 33	0.064797647	0.17	24.46	19.91
Junc 34	0.039309966	0.11	24.46	20.00
Junc 35	0.043100861	0.20	24.01	19.59
Junc 36	0.08	0.10	24.00	19.51
Junc 38	0.032973409	0.10	25.11	20.54
Junc 39	0.112963803	0.28	25.01	20.95
Junc 40	0.107065026	0.26	24.98	20.52
Junc 41	0.018893828	0.08	24.97	20.43
Junc 42	0.36	0.91	24.90	20.81
Junc 43	0.08	0.10	24.90	21.29
Junc 44	0.08	0.10	24.89	20.48
Junc 45	0.074998074	0.19	24.87	20.69
Junc 46	0.044972633	0.12	24.86	20.39
Junc 47	0.085864909	0.21	24.86	20.69
Junc 48	0.056104912	0.13	24.85	20.38
Junc 49	0.086973701	0.22	24.71	20.52
Junc 50	0.057302408	0.15	24.70	20.05
Junc 51	0.086530184	0.22	24.69	20.52
Junc 52	0.057036298	0.13	24.68	20.64
Junc 54	0.058237987	0.15	24.68	19.93
Junc 55	0.056148264	0.15	17.52	12.76
Junc 56	0.058632959	0.13	18.27	13.49
Junc 57	0.117886843	1.10	18.28	13.54
Junc 58	0.086618888	0.22	18.57	13.88
Junc 59	0.059564345	0.13	18.56	13.82
Junc 61	0.074156058	0.19	18.82	14.38
Junc 62	0.161793035	0.39	20.68	16.57
Junc 64	0.081719334	0.23	15.69	11.41

Tên đề tài: *Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3*

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m	Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 65	0.045770964	0.12	15.69	11.39	Junc 95	0.09602145	0.24	11.91	7.56
Junc 66	0.102893965	0.25	15.39	11.15	Junc 96	0.09393692	0.23	11.91	7.72
Junc 67	0.056947594	0.15	15.39	11.18	Junc 97	0.09393692	0.23	11.88	7.73
Junc 68	0.36	0.83	15.32	11.06	Junc 98	0.147648839	0.35	12.20	7.96
Junc 69	0.36	0.83	15.08	10.88	Junc 99	0.079478163	0.20	12.18	7.83
Junc 70	0.102093283	0.25	15.11	10.74	Junc 100	0.08	0.10	11.87	7.68
Junc 71	0.057435463	0.15	15.10	10.76	Junc 101	0.096998022	0.32	11.75	7.71
Junc 72	0.174213513	0.41	14.99	10.62	Junc 102	0.084623061	0.29	11.70	7.65
Junc 73	0.131946334	0.32	14.94	10.33	Junc 103	0.079833076	0.20	11.73	7.56
Junc 74	0.01609967	0.06	14.94	10.10	Junc 105	0.10977048	0.27	11.63	7.47
Junc 75	0.115403147	0.28	14.97	10.31	Junc 106	0.046436239	0.12	11.65	7.20
Junc 76	0.055262229	0.96	14.68	10.09	Junc 107	0.125737095	0.30	13.30	8.89
Junc 78	0.055262229	0.96	14.64	9.83	Junc 108	0.061693227	0.16	13.29	9.12
Junc 79	0.105202254	0.26	13.01	8.81	Junc 109	0.126003205	0.30	13.25	8.89
Junc 80	0.061118655	0.16	13.00	8.46	Junc 110	0.061693227	0.16	13.24	9.08
Junc 81	0.061118655	0.16	13.00	8.19	Junc 111	0.107109377	0.26	13.14	9.12
Junc 82	0.088304253	0.22	11.59	6.80	Junc 112	0.061604524	0.16	13.13	9.03
Junc 83	0.146582398	1.16	11.63	7.45	Junc 113	0.054557844	0.31	13.06	8.89
Junc 84	0.088304253	0.22	11.60	7.11	Junc 116	0.06617275	0.17	13.04	8.78
Junc 86	0.040093945	0.11	13.01	8.80	Junc 117	0.08	0.10	13.11	8.95
Junc 87	0.023417702	0.07	13.01	8.83	Junc 118	0.08	0.10	13.11	8.99
Junc 88	0.087638977	0.22	13.01	8.84	Junc 119	0.08	0.10	13.08	8.90
Junc 89	0.023772516	0.07	13.01	8.82	Junc 120	0.08	0.10	13.08	9.05
Junc 90	0.078329291	0.19	13.02	8.84	Junc 121	0.106887819	0.26	21.82	17.51
Junc 91	0.023373351	0.07	13.02	8.86	Junc 122	0.067281343	0.17	26.17	21.68
Junc 92	0.046258833	0.12	13.02	8.92	Junc 123	0.070297459	0.18	27.35	23.18
Junc 93	0.022042799	0.07	13.02	8.53	Junc 124	0.078591338	0.20	25.64	21.11

Bảng 3.21. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tại các nút lúc 18 giờ (tiếp)

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 125	0.041988013	0.11	25.63	21.28
Junc 126	0.083248158	0.21	25.16	20.99
Junc 127	0.098815608	0.24	22.23	17.75
Junc 128	0.068922556	0.18	22.21	17.81
Junc 129	0.038888325	0.10	20.68	16.42
Junc 130	0.083026399	0.29	13.02	9.24
Junc 133	0.06617275	0.17	13.01	8.46
Junc 17	0.08	0.10	11.87	7.44
Junc 25	0.185922364	0.44	13.35	8.98
Junc 53	0.091852389	0.23	13.31	8.97
Junc 63	0.019603455	0.06	11.73	7.50
Junc 85	0.107996412	0.26	11.95	7.63
Junc 104	0.165964095	0.40	18.84	14.72
Junc 114	0.1427238	0.34	21.80	17.28
Junc 115	0.100722731	0.25	21.80	17.36
Junc 131	0.059608697	0.15	21.79	17.43
Junc 132	0.059608697	0.15	21.79	17.80
Junc 134	0.024082978	0.07	21.80	17.33
Junc 135	0.052911589	0.14	23.06	18.48
Junc 136	0.007229329	0.04	23.06	18.84
Junc 137	0.045637909	0.12	24.87	20.60
Junc 138	0.011753203	0.05	24.86	20.63
Junc 139	0.08	0.10	15.15	11.05
Junc 140	0.08	0.10	15.15	10.92
Junc 141	0.08	0.10	13.01	8.61
Junc 142	0.08	0.10	13.01	8.79
Junc 143	0.182595986	0.43	15.77	11.75
Junc 144	0.059032123	0.15	15.70	11.73
Junc 145	0.36	0.83	27.81	23.46
Junc 146	0.36	0.83	27.71	23.57
Junc 147	0.08	0.10	28.73	24.30
Junc 148	0.08	0.10	28.73	24.39

Bảng 3.22. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tại các nút lúc 19 giờ

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m	Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 2	0.08	0.02	31.53	27.43	Junc 34	0.039339966	0.09	31.74	27.29
Junc 3	0.08	0.07	31.87	27.65	Junc 35	0.043109861	0.10	31.70	27.28
Junc 4	0.046657996	0.10	31.55	27.35	Junc 36	0.08	0.02	31.70	27.20
Junc 5	0.074156058	0.15	31.42	27.20	Junc 38	0.033973409	0.08	30.17	25.61
Junc 6	0.065418771	0.13	30.17	25.96	Junc 39	0.112963803	0.22	30.12	26.06
Junc 7	0.023994275	0.06	30.06	25.88	Junc 40	0.107065026	0.21	30.10	25.65
Junc 8	0.079788725	0.16	29.92	25.79	Junc 41	0.018893828	0.03	30.10	25.55
Junc 9	0.36	0.65	29.91	25.38	Junc 42	0.36	0.65	30.06	25.97
Junc 11	0.36	0.65	25.23	21.03	Junc 43	0.08	0.02	30.06	26.45
Junc 12	0.101654117	0.83	24.15	19.85	Junc 44	0.06	0.02	30.06	25.62
Junc 13	0.061626282	0.13	32.01	27.79	Junc 45	0.07499874	0.13	30.04	25.80
Junc 14	0.101033193	0.83	31.29	27.08	Junc 46	0.044972633	0.10	30.04	25.57
Junc 16	0.10067838	0.20	31.46	26.91	Junc 47	0.083664909	0.17	30.04	25.86
Junc 18	0.36	0.65	24.88	20.60	Junc 48	0.056104912	0.12	30.03	25.56
Junc 19	0.112076769	0.22	22.86	18.49	Junc 49	0.086973701	0.17	29.93	25.75
Junc 20	0.131502817	0.88	22.31	18.09	Junc 50	0.057302408	0.12	29.93	25.28
Junc 21	0.08	0.02	32.29	28.04	Junc 51	0.086530184	0.17	29.92	25.75
Junc 22	0.187075509	0.35	23.39	19.18	Junc 52	0.057036298	0.12	29.92	25.88
Junc 23	0.105202254	0.20	23.16	18.95	Junc 54	0.056337967	0.12	29.91	25.17
Junc 24	0.063689054	0.13	23.17	19.32	Junc 55	0.056149254	0.12	31.29	26.52
Junc 27	0.047633736	0.10	32.01	27.26	Junc 56	0.058632959	0.12	31.29	26.52
Junc 28	0.038452932	0.09	31.94	27.42	Junc 57	0.117888043	0.06	31.29	26.36
Junc 29	0.021687866	0.06	31.55	26.75	Junc 58	0.086618888	0.17	31.30	26.62
Junc 30	0.036013588	0.06	31.45	26.88	Junc 59	0.059564345	0.12	31.30	26.66
Junc 31	0.039029504	0.09	31.42	26.85	Junc 61	0.074156058	0.13	31.30	26.86
Junc 32	0.050782707	0.11	30.20	25.71	Junc 62	0.161799035	0.30	31.41	27.29
Junc 33	0.064797847	0.13	31.74	27.19	Junc 64	0.081719334	0.18	24.62	20.34

Bảng 3.22. Bảng lưu lượng, cột nước, áp lực tại các nút lúc 19 giờ (tiếp)

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 65	0.045770964	0.10	24.61	20.32
Junc 66	0.102895963	0.20	24.44	20.19
Junc 67	0.056947594	0.12	24.43	20.23
Junc 68	0.36	0.65	24.39	20.13
Junc 69	0.38	0.65	24.24	20.04
Junc 70	0.102053283	0.20	24.26	19.89
Junc 71	0.057435463	0.12	24.25	19.92
Junc 72	0.174213513	0.32	24.19	19.82
Junc 73	0.131946334	0.25	24.15	19.55
Junc 74	0.016059967	0.05	24.15	19.31
Junc 75	0.115403147	0.22	24.17	19.51
Junc 76	0.055262229	0.75	23.99	19.40
Junc 78	0.055262229	0.75	23.97	19.15
Junc 79	0.105202254	0.20	23.16	18.96
Junc 80	0.061116653	0.13	23.15	18.61
Junc 81	0.061116653	0.13	23.15	18.35
Junc 82	0.068304253	0.17	22.29	17.50
Junc 83	0.146582398	0.91	22.32	18.14
Junc 84	0.068304253	0.17	22.30	17.80
Junc 86	0.040069343	0.09	23.16	18.95
Junc 87	0.023417702	0.06	23.16	18.97
Junc 88	0.067638977	0.17	23.16	18.99
Junc 89	0.023772316	0.06	23.16	18.97
Junc 90	0.076329291	0.15	23.16	18.99
Junc 91	0.023373351	0.06	23.16	19.00
Junc 92	0.046258833	0.10	23.17	19.07
Junc 93	0.020304279	0.06	23.17	18.67
Junc 95	0.09602145	0.79	22.49	18.13
Junc 96	0.09393692	0.18	22.49	18.30
Junc 97	0.09393692	0.18	22.47	18.32
Junc 98	0.147646839	0.28	22.66	18.42
Junc 99	0.079478263	0.16	22.64	18.29
Junc 100	0.08	0.02	22.46	18.28
Junc 101	0.096598022	0.19	22.39	18.35
Junc 102	0.084623061	0.17	22.38	18.32
Junc 103	0.079833076	0.16	22.38	18.21
Junc 105	0.10977048	0.21	22.33	18.15
Junc 106	0.046436239	0.10	22.33	17.88
Junc 107	0.125737095	0.24	23.31	18.89
Junc 108	0.061693227	0.13	23.30	19.13
Junc 109	0.126003205	0.24	23.28	18.92
Junc 110	0.061693227	0.13	23.27	19.12
Junc 111	0.107109377	0.21	23.23	19.21
Junc 112	0.061604324	0.13	23.22	19.12
Junc 113	0.054557844	0.19	23.19	19.02
Junc 116	0.06617275	0.14	23.18	18.92
Junc 117	0.08	0.02	23.21	19.05
Junc 118	0.08	0.02	23.21	19.09
Junc 119	0.08	0.02	23.20	19.01
Junc 120	0.08	0.02	23.20	19.17
Junc 121	0.106887619	0.21	31.48	27.17
Junc 122	0.067281543	0.14	31.94	27.45
Junc 123	0.070297459	0.14	31.45	27.28
Junc 124	0.078593228	0.16	31.88	27.35
Junc 125	0.041868013	0.09	31.88	27.52
Junc 126	0.083248158	0.17	30.20	26.03
Junc 127	0.096815608	0.19	31.51	27.04
Junc 128	0.068922556	0.14	31.50	27.10
Junc 129	0.036989325	0.08	31.40	27.15
Junc 130	0.083026399	0.17	23.17	19.39
Junc 133	0.06617275	0.14	23.16	18.61
Junc 17	0.08	0.02	22.46	18.04
Junc 23	0.185922364	0.35	23.32	18.98
Junc 53	0.091852389	0.18	23.30	18.95
Junc 63	0.019603455	0.05	22.38	18.16
Junc 85	0.107996412	0.21	22.51	18.19
Junc 104	0.165964095	0.31	31.31	27.19
Junc 114	0.1427238	0.27	31.47	26.94
Junc 115	0.100722731	0.20	31.46	27.02
Junc 131	0.059606697	0.12	31.46	27.10
Junc 132	0.059606697	0.12	31.46	27.47
Junc 134	0.024082978	0.06	31.46	27.00
Junc 135	0.052911589	0.11	31.60	27.02
Junc 136	0.007229329	0.03	31.60	27.38
Junc 137	0.045637909	0.10	31.79	27.52
Junc 138	0.011753203	0.04	31.79	27.56
Junc 139	0.08	0.02	24.29	20.19
Junc 140	0.08	0.02	24.29	20.06
Junc 141	0.08	0.02	23.16	18.76
Junc 142	0.08	0.02	23.16	18.94
Junc 143	0.182595086	0.34	24.68	20.66
Junc 144	0.059032125	0.12	24.68	20.64
Junc 145	0.36	0.65	31.72	27.37
Junc 146	0.36	0.65	31.65	27.52
Junc 147	0.08	0.02	32.28	27.83
Junc 148	0.08	0.02	32.26	27.93

➤ **Nhận xét:**

Nhu cầu tiêu thụ (Demand & Base Demand)

- Base Demand (Nhu cầu cơ sở) thay đổi từ khoảng 0.007 L/s đến 0.18 L/s – chủ yếu phù hợp với mạng dân cư hoặc bán lẻ.
- Một số nút có nhu cầu tiêu thụ lớn hơn hẳn (0.3–0.8 L/s), như:
 - Junc 14: 0.83 L/s
 - Junc 18, 67, 69, 78: 0.65 – 0.75 L/s
 - Các nút có nhu cầu cao nên được kết nối với các đoạn ống chính (Pipe 17, 21, 22...) để đảm bảo đủ áp.
 - Phân bố nhu cầu là tương đối hợp lý, phù hợp cho các cụm dân cư hoặc cụm dịch vụ nhỏ.

Áp lực (Pressure)

- Giá trị áp lực dao động từ 17.50 m đến 27.45 m
- Các nút gần trạm đầu thường có áp lực cao (≥ 27 m), ví dụ: Junc 2, 31, 121, 124, 132...
- Các nút ở cuối mạng, hoặc nơi tiêu thụ lớn, có áp lực thấp hơn (≈ 18 –20 m), ví dụ:
 - Junc 78: 19.15 m
 - Junc 83–93: 18.0 – 18.9 m
 - Tất cả các nút đều đảm bảo áp lực > 17 m, tức vẫn trong giới hạn tối thiểu vận hành với hệ thống cấp nước sinh hoạt (thường yêu cầu tối thiểu ~ 10 –15 m).
 - Tuy nhiên, một số nút đang cận ngưỡng thấp \rightarrow cần giám sát nếu mạng mở rộng hoặc phụ tải tăng.

➤ **Nhận xét chi tiết về phần mềm EPANET:**

- Việc ứng dụng phần mềm EPANET trong đồ án đã hỗ trợ rất nhiều cho quá trình thiết kế và kiểm chứng mạng lưới cấp nước. Cụ thể:
 - Giúp xây dựng mô hình cấp nước một cách trực quan: Nhờ giao diện đồ họa đơn giản, EPANET giúp người thực hiện dễ dàng mô phỏng toàn bộ mạng lưới ống, từ nguồn cấp đến các điểm tiêu thụ. Việc này giúp hình dung rõ hơn cách hoạt động của hệ thống.

- Kiểm tra được áp lực tại từng nút tiêu thụ: EPANET cho phép tính toán áp lực tại mọi điểm trong hệ thống. Điều này rất quan trọng để đảm bảo mọi hộ dân đều được cấp nước đủ áp lực, theo tiêu chuẩn thiết kế.
- Giúp lựa chọn kích thước đường ống hợp lý: Dựa vào kết quả vận tốc dòng chảy và tổn thất áp lực trong các đoạn ống, đồ án đã xác định được đường kính phù hợp, tránh lãng phí vật tư hoặc gây thiếu áp.
- Phát hiện kịp thời những bất hợp lý trong thiết kế: Những đoạn ống có vận tốc quá thấp hoặc tổn thất cao được xác định rõ ràng nhờ mô hình, giúp chỉnh sửa sớm trước khi đi vào thi công giả định.
- Nâng cao tính thực tiễn và tính chính xác của đồ án: So với cách tính thủ công theo từng đoạn riêng lẻ, mô phỏng trên phần mềm cho kết quả nhanh, chính xác và có thể đánh giá toàn cục toàn mạng – đây là yếu tố quan trọng trong thiết kế đô thị hiện đại.

+ Bảng kết quả chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất mỗi đoạn ống lúc có cháy:

Bảng 3.23. Bảng chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất mỗi đoạn ống lúc có cháy

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km
Pipe 10	53.2	110	24.15	2.54	61.32
Pipe 11	13.65	110	22.31	2.33	52.95
Pipe 12	60.8	110	18.32	1.83	38.77
Pipe 13	48.9	63	0.07	0.02	0.02
Pipe 25	86.7	63	0.12	0.04	0.05
Pipe 30	81.2	63	0.11	0.04	0.04
Pipe 31	88	63	0.12	0.04	0.05
Pipe 32	94.4	63	0.12	0.04	0.05
Pipe 33	88.7	63	0.12	0.04	0.05
Pipe 34	114.5	63	0.15	0.05	0.07
Pipe 36	126.8	63	0.10	0.03	0.04
Pipe 38	90.4	63	0.35	0.11	0.37
Pipe 39	42.6	63	0.07	0.02	0.02
Pipe 40	82.8	63	0.10	0.03	0.04
Pipe 43	126.5	63	0.16	0.05	0.08
Pipe 44	101.4	63	0.13	0.04	0.06
Pipe 45	104.7	63	0.10	0.03	0.04
Pipe 46	129.35	63	0.16	0.05	0.08
Pipe 47	128.6	63	0.10	0.05	0.08
Pipe 48	126.8	63	0.16	0.05	0.08
Pipe 49	126.8	63	0.16	0.05	0.08
Pipe 50	152.2	63	0.17	0.05	0.09
Pipe 51	134.3	63	0.17	0.05	0.08
Pipe 52	124.8	63	1.88	0.34	2.82
Pipe 53	124.6	63	1.00	0.34	2.82
Pipe 54	130.6	63	0.41	0.13	0.48
Pipe 55	36.3	63	0.06	0.02	0.01
Pipe 56	129.3	63	0.16	0.05	0.08
Pipe 57	128.4	63	0.82	0.30	2.18
Pipe 58	128.4	63	0.18	0.05	0.08
Pipe 59	103.2	63	0.13	0.04	0.06
Pipe 60	136.1	63	0.17	0.06	0.10
Pipe 61	126.1	63	0.17	0.06	0.10
Pipe 62	179.2	63	0.22	0.07	0.15
Pipe 64	104.8	63	0.25	0.08	0.20
Pipe 65	190.8	63	0.31	0.10	0.28
Pipe 66	46.7	63	0.08	0.02	0.02
Pipe 67	52.7	63	0.08	0.03	0.02
Pipe 68	53.8	110	0.08	0.01	0.06
Pipe 69	52.8	63	0.08	0.02	0.02
Pipe 72	196.1	63	0.24	0.08	0.18
Pipe 73	196.1	63	0.24	0.08	0.18
Pipe 74	137.8	63	0.17	0.06	0.10
Pipe 75	137.8	63	0.17	0.06	0.10
Pipe 76	34.1	63	0.10	0.03	0.04
Pipe 83	34.1	63	0.10	0.03	0.04
Pipe 84	138.9	63	0.17	0.06	0.10
Pipe 17	66.9	110	7.77	0.82	7.50
Pipe 21	51.8	110	7.38	0.78	8.83
Pipe 22	15.3	110	6.94	0.73	6.08
Pipe 36	50.3	110	4.48	0.47	2.88
Pipe 87	15.5	110	3.80	0.38	1.80
Pipe 88	52.3	110	2.23	0.23	0.75
Pipe 89	51	110	5.20	0.53	3.57

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	z_start m	z_end m	z_start m	z_end m	z_start m	z_end m
Pipe 90	21.2	110	4.66	0.46	2.95	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 91	31.3	110	4.18	0.44	2.38	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 92	17.6	110	3.72	0.39	1.92	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 93	28.5	110	3.52	0.37	1.73	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 94	18	110	3.32	0.35	1.56	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 95	32	110	2.80	0.29	1.13	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 96	18	110	1.80	0.17	0.40	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 98	49.7	110	0.46	0.05	0.04	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 99	149.2	63	0.18	0.06	0.11	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 100	149.2	63	0.19	0.06	0.11	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 101	20.8	110	1.02	0.11	0.17	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 102	63	110	0.81	0.08	0.11	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 103	93.2	110	0.52	0.05	0.05	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 104	48.1	110	0.20	0.02	0.01	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 105	48.1	63	0.10	0.03	0.04	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 106	81.8	110	6.28	0.66	5.03	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 108	18	110	4.59	0.48	2.83	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 110	54.5	110	4.39	0.46	2.61	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 111	13.5	110	3.74	0.38	1.89	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 112	54.4	110	3.45	0.36	1.67	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 113	17	110	3.02	0.32	1.30	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 114	48.7	110	1.49	0.16	0.35	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 116	20.6	110	7.29	0.77	6.67	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 117	178.9	110	6.56	0.66	5.48	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 118	207.1	63	0.25	0.08	0.19	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 120	194.7	63	0.14	0.04	0.08	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81
Pipe 121	44.2	63	0.07	0.02	0.02	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81

Bảng 3.23. Bảng chiều dài, đường kính, lưu lượng, vận tốc, tổn thất mỗi đoạn ống lúc có cháy (tiếp)

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km
Pipe 124	57.8	110	3.10	0.54	3.45
Pipe 126	15.9	110	4.90	0.52	3.20
Pipe 129	21.8	83	0.10	0.03	0.04
Pipe 130	33.8	110	1.11	0.12	0.20
Pipe 133	16.2	110	0.91	0.10	0.14
Pipe 134	22.1	83	0.10	0.03	0.04
Pipe 135	18.7	110	13.83	1.43	21.24
Pipe 136	130.3	110	12.98	1.37	19.42
Pipe 137	133.1	83	0.17	0.05	0.09
Pipe 138	44.4	110	7.27	0.77	6.65
Pipe 139	86.7	110	5.43	0.57	3.87
Pipe 140	59.3	83	0.92	0.30	2.18
Pipe 141	7.3	110	7.57	0.80	7.16
Pipe 142	114.6	110	7.37	0.78	6.82
Pipe 143	91.8	83	0.10	0.03	0.04
Pipe 144	107.4	83	0.14	0.04	0.09
Pipe 1	26.9	110	50.23	5.29	238.17
Pipe 3	56.3	110	5.22	0.55	3.60
Pipe 4	21	110	4.92	0.52	3.22
Pipe 5	58.2	83	4.60	1.47	42.86
Pipe 6	15	110	4.22	0.44	3.94
Pipe 7	55.9	110	3.93	0.41	2.13
Pipe 8	80.4	110	3.27	0.34	1.52
Pipe 9	13.4	110	2.17	0.23	0.71
Pipe 20	54.1	110	1.91	0.20	0.36
Pipe 25	13.8	110	1.57	0.17	0.39
Pipe 27	53.5	83	1.18	0.31	3.45
Pipe 28	13.4	83	0.78	0.25	1.89
Pipe 35	53.1	110	0.38	0.04	0.03
Pipe 37	76	83	0.10	0.03	0.04
Pipe 107	71.8	110	5.85	0.59	4.38
Pipe 2	24.8	110	24.25	2.55	61.75

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC

4.1. Quy hoạch hệ thống thoát nước mưa:

Hệ thống thoát nước là một thành phần quan trọng trong hạ tầng kỹ thuật đô thị, nhằm thu gom và tiêu thoát nước mưa, nước thải, đảm bảo vệ sinh môi trường và hạn chế ngập úng. Việc quy hoạch hệ thống thoát nước cần phù hợp với điều kiện tự nhiên – kỹ thuật của khu vực và định hướng phát triển lâu dài của đô thị.

Việc thiết kế được thực hiện dựa trên bản đồ địa hình tỉ lệ 1/500, quy hoạch sử dụng đất chi tiết, các tuyến giao thông chính và phân khu chức năng, đồng thời đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành.

❖ Nguyên tắc quy hoạch:

Khi quy hoạch và thiết kế hệ thống thoát nước, cần tuân theo các nguyên tắc cơ bản sau:

– Phù hợp với quy hoạch tổng thể đô thị:

Đảm bảo hệ thống thoát nước phù hợp với các khu chức năng: ở, công cộng, dịch vụ, cây xanh, giao thông,...

Kết nối hợp lý với hệ thống thoát nước chung của khu vực lân cận.

– Thoát nước tự chảy là chủ yếu:

Ưu tiên thiết kế mạng lưới thoát nước mưa theo hướng tự chảy về hạ lưu, hạn chế tối đa dùng bơm hoặc trạm nâng.

Bố trí độ dốc và cao độ miệng hố ga, cống đảm bảo tiêu thoát nhanh và không gây ứ đọng.

– Tách riêng nước mưa và nước thải:

Áp dụng nguyên tắc thoát nước phân hệ: hệ thống thoát nước mưa riêng biệt với nước thải sinh hoạt.

Thu gom nước thải về trạm xử lý tập trung, không xả trực tiếp ra môi trường.

– Phù hợp với địa hình và hướng thoát nước tự nhiên:

Hệ thống được quy hoạch theo địa hình hiện trạng, tận dụng các hồ, mương thoát tự nhiên (nếu có). Bố trí hố ga tại vị trí nút giao và điểm đổi 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:

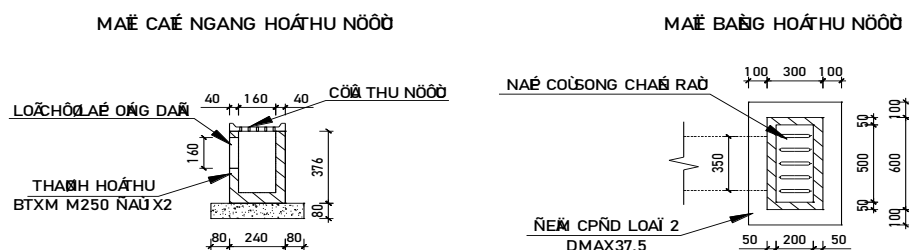
- Rãnh biên (rãnh dọc) có thể được bố trí một bên hoặc hai bên đường tùy thuộc vào quy mô mặt cắt ngang.
- Rãnh biên đường phố thường được cấu tạo dạng liền bó vỉa để thu nước vào giếng thu nước.

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 (chi tiết ở bản vẽ).

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 qua 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 đương.

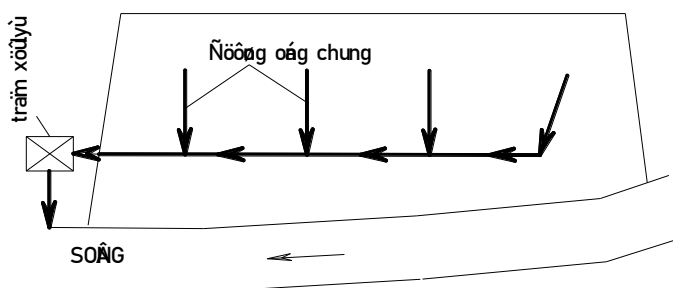
4.2. Vạch tuyến thoát nước mưa:

*** 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 4.2. 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.

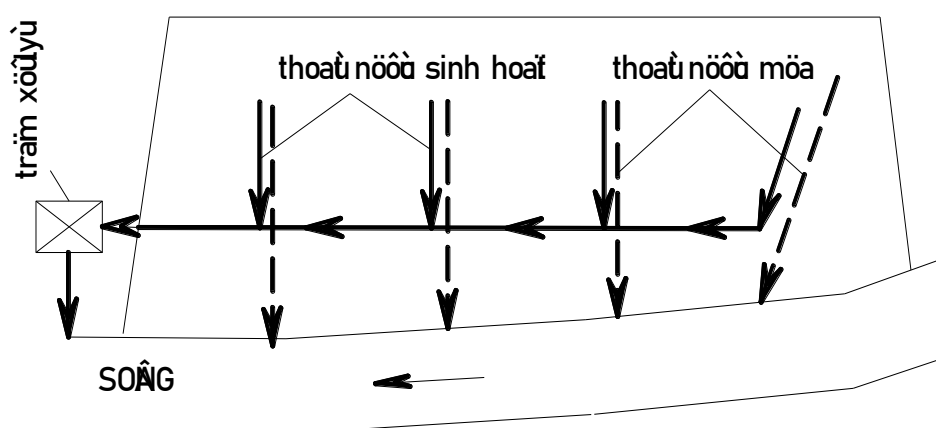
- Nhược điểm:

+ 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 4.3. 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:

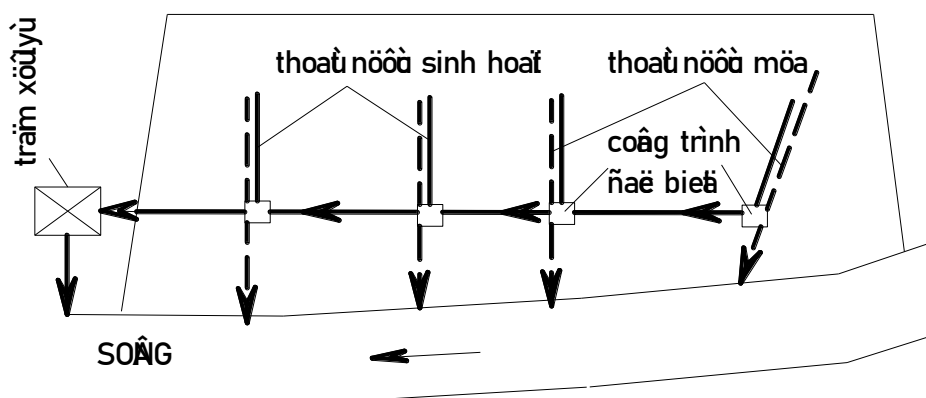
+ Tổng giá thành xây dựng tăng.

+ 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 4.4. 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.

➤ Vạch tuyến mạng lưới thoát nước:



Hình 4.5. Sơ đồ mạng lưới thoát nước

Quy mô công trình: công trình hạ tầng kỹ thuật cấp II.

- Tần suất thiết kế:

+ Tính toán trận mưa tần suất $P = 10\%$.

+ Tính toán trận mưa tần suất $P = 20\%$.

+ Tính toán trận mưa tần suất $P = 50\%$.

- Tải trọng thiết kế:

+ Cống qua đường tải trọng HL93

+ Cống dọc vỉa hè tải trọng 300kg/m²

- Thoát nước mưa: toàn bộ lượng mưa sẽ được thu gom bằng hệ thống cống gồm D600, D800, D1000 xả ra các CX1, CX2, CX3, CX4, CX5
- 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

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

4.3.1. Tính toán lưu lượng nước mưa:

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

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 công phải thoát, ha

β : Hệ số phân bố mưa

ψ : Hệ số dòng chảy

➤ **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

4.3.2. 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 7957:2023.

4.3.3. Cường độ mưa rào thiết kế:

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

$$q = \frac{A \cdot (1 + C \cdot \lg P)}{(t + b)^n} \cdot K$$

- 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).

4.3.4. Xác định kích thước cống dọc:

Trình tự tính toán:

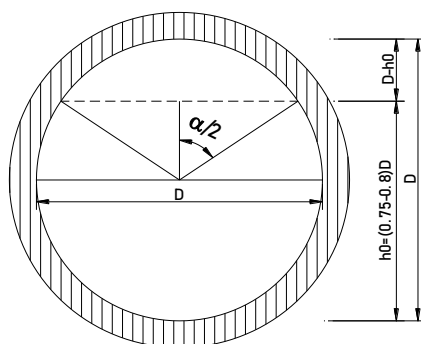
- Giả thiết khẩu độ cống cho từng lưu vực.
- Giả thiết chiều sâu nước chảy trong cống.
- Tính toán tiết diện tích ướt ω .
- Tính toán chu vi ướt λ .
- Tính toán bán kính thủy lực R .
- Tính toán V , kiểm tra V_{\min} , V_{\max} .
- Tính toán khả năng thoát nước của cống Q_{th} , so sánh khả năng thoát nước thiết kế.
- Lựa chọn khẩu độ cống.

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

- Diện tích ướt: $\omega = \frac{\pi \cdot D^2}{360} \cdot (360 - \alpha) + \frac{1}{2} \cdot R \cdot R \cdot \sin(\alpha)$ (m²).

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

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



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

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

Cống tròn BTCT: $n = 0.013$

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

4.4. Tính toán thủy lực cống thoát nước:

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_{tr}	t_c	t		Diện tích bản thân	Diện tích chuyển qua	Tổng diện tích										Tốc độ	Lưu lượng
			L_c (m)	(phút)	(phút)	(phút)	q l/s.ha	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																					
LV1	HG1	HG6	149,45	15,00	4,19	19,19	0,28	0,50	0,00	0,50	0,07	0,07	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV2	HG8	HG13	105,25	15,00	2,95	17,95	0,29	0,33	0,00	0,33	0,05	0,05	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV1+LV2	HG7	HG9	11,50	19,19	0,32	19,51	0,28	0,50	0,00	0,50	0,07	0,07	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV3	HG14	HG20	140,92	15,00	3,95	18,95	0,28	0,33	0,00	0,33	0,05	0,05	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV3+LV8	HG14	HG50	11,50	19,51	0,32	18,95	0,28	0,41	1,16	1,57	0,23	0,23	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV4	HG21	HG27	100,37	15,00	2,81	17,81	0,29	0,24	0,00	0,24	0,04	0,04	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV5	HG27	HG32	133,45	15,00	3,74	18,74	0,28	0,35	0,00	0,35	0,05	0,05	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV6	HG33	HG38	138,28	15,00	3,88	18,88	0,28	0,36	0,00	0,36	0,05	0,05	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV5+LV6	HG27	HG35	11,50	18,74	0,32	19,06	0,28	0,36	0,59	0,95	0,14	0,14	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV7	HG39	HG46	193,65	15,00	5,43	20,43	0,27	0,45	0,00	0,45	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV6+LV7	HG38	HG39	8,50	20,43	0,24	20,67	0,27	0,36	1,05	1,41	0,20	0,20	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV8	HG47	HG53	140,00	15,00	3,92	18,92	0,28	0,41	0,00	0,41	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

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 _{tr}	t _c	t		Diện tích bản thân	Diện tích chuyển qua	Tổng diện tích										Tốc độ	Lưu lượng
LV9	HG54	HG59	140,00	15,00	3,92	18,92	0,28	0,36	0,00	0,36	0,05	0,05	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV8+LV9	HG53	HG54	8,50	18,92	0,24	19,16	0,28	0,36	0,35	0,71	0,10	0,10	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV7+LV9	HG39	HG57	23,50	20,43	0,66	21,09	0,27	0,36	1,40	1,76	0,24	0,24	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV13	HG60	HG65	127,95	15,00	3,59	18,59	0,28	0,35	0,00	0,35	0,05	0,05	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV14	HG65	HG71	140,75	15,00	3,94	18,94	0,28	0,41	0,00	0,41	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV12	HG85	HG87	44,50	15,00	1,25	16,25	0,30	0,35	0,00	0,35	0,05	0,05	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV10	HG72	HG79	178,75	15,00	5,01	20,01	0,28	0,50	0,00	0,50	0,07	0,07	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV9+LV10	HG54	HG76	11,50	18,92	0,27	19,19	0,28	0,50	3,33	3,83	0,55	0,55	0,80	0,003	0,40	1,67	0,20	1,44	0,58	Đạt	Đạt
LV11	HG54	HG76	125,75	15,00	3,52	18,52	0,28	0,58	0,00	0,58	0,08	0,08	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV12+LV11	HG65	HG85	23,50	18,94	0,66	19,60	0,28	0,36	0,70	1,06	0,15	0,15	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV16	HG93	HG99	125,75	15,00	3,52	18,52	0,28	0,38	0,00	0,38	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV17	HG88	HG93	125,75	15,00	3,52	18,52	0,28	0,40	0,00	0,40	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV11+LV19	HG80	HG102	14,50	19,19	0,29	19,48	0,24	0,41	4,81	5,22	0,64	0,64	1,00	0,003	0,63	2,09	0,25	1,67	1,06	Đạt	Đạt
LV18	HG106	HG112	141,50	15,00	3,97	18,97	0,28	0,45	0,00	0,45	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV19	HG100	HG105	141,50	15,00	3,97	18,97	0,28	0,41	0,00	0,41	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV17+LV18	HG93	HG109+CX1	25,24	18,52	0,50	19,03	0,24	0,45	5,60	6,05	0,75	0,75	1,00	0,00	0,63	2,09	0,25	1,67	1,06	Đạt	Đạt

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

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 _{tr}	t _c	t		Diện tích bản thân	Diện tích chuyển qua	Tổng diện tích										Tốc độ	Lưu lượng
Mạng lưới 2																					
LV15	HG139	HG142	81,11	15,00	2,27	17,27	0,29	0,23	0,00	0,23	0,03	0,03	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV25	HG143	HG144	95,20	15,00	2,67	17,67	0,29	0,32	0,00	0,32	0,05	0,05	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV15+LV25	HG142	HG143	12,41	17,27	0,35	17,62	0,29	0,32	0,23	0,55	0,08	0,08	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV26	HG145	HG152	157,92	15,00	4,43	19,43	0,28	0,44	0,00	0,44	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV36	HG153	HG159	201,85	15,00	5,66	20,66	0,27	0,63	0,00	0,63	0,09	0,09	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV35	HG160	HG166	175,80	15,00	4,93	19,93	0,28	0,49	0,00	0,49	0,07	0,07	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV28	HG127	HG132	175,03	16,00	4,91	20,91	0,27	0,50	0,00	0,50	0,07	0,07	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV35+LV28	HG130	HG163	11,50	19,93	0,32	20,25	0,27	0,50	1,12	1,62	0,23	0,23	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV27	HG160	HG166	175,80	15,00	4,93	19,93	0,28	0,32	0,00	0,32	0,05	0,05	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV32	HG170	HG173	61,76	15,00	1,73	16,73	0,30	0,33	0,00	0,33	0,05	0,05	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV33	HG173	HG180	180,49	15,00	5,06	20,06	0,27	0,42	0,00	0,42	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV34	HG167	HG170	125,45	15,00	3,52	18,52	0,28	0,42	0,00	0,42	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV30	HG113	HG119	179,74	15,00	5,04	20,04	0,27	0,54	0,00	0,54	0,08	0,08	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV33+LV30	HG113	HG177	11,50	20,06	0,32	20,38	0,27	0,54	1,17	1,71	0,24	0,24	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV29	HG119	HG126	125,45	15,00	3,52	18,52	0,28	0,50	0,00	0,50	0,07	0,07	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV29+LV27	HG124	HG132	11,50	18,52	0,27	18,78	0,28	0,32	2,21	2,53	0,37	0,37	0,80	0,003	0,40	1,67	0,20	1,44	0,58	Đạt	Đạt

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

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 _{tr}	t _c	t		Diện tích bản thân	Diện tích chuyển qua	Tổng diện tích										Tốc độ	Lưu lượng
LV27+LV26	HG132	HG1252+CX2	18,80	19,93	0,37	20,30	0,24	0,44	4,27	4,71	0,57	0,57	1,00	0,003	0,63	2,09	0,25	1,67	1,06	Đạt	Đạt
Mạng lưới 3																					
LV37	HG181	HG189	177,14	15,00	4,96	19,96	0,28	0,72	0,00	0,72	0,10	0,10	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV38	HG190	HG198	179,87	15,00	5,04	20,04	0,27	0,45	0,00	0,45	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV39	HG199	HG206	184,88	15,00	5,18	20,18	0,27	0,64	0,00	0,64	0,09	0,09	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV40	HG206	HG214	193,06	15,00	5,41	20,41	0,27	0,54	0,00	0,54	0,08	0,08	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV41	HG227	HG238	250,46	15,00	7,02	22,02	0,26	0,93	0,00	0,93	0,13	0,13	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV42	HG215	HG227	255,01	15,00	7,15	22,15	0,26	0,74	0,00	0,74	0,10	0,10	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV43	HG239	HG244	100,41	15,00	2,81	17,81	0,29	0,23	0,00	0,23	0,03	0,03	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV44	HG244	HG250	109,40	15,00	3,07	18,07	0,29	0,24	0,00	0,24	0,04	0,04	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV45	HG251	HG256	101,20	15,00	2,84	17,84	0,29	0,22	0,00	0,22	0,03	0,03	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV46	HG256	HG262	105,90	15,00	2,97	17,97	0,29	0,24	0,00	0,24	0,04	0,04	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV47	HG263	HG268	101,40	15,00	2,84	17,84	0,29	0,24	0,00	0,24	0,04	0,04	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV48	HG268	HG274	105,80	15,00	2,96	17,96	0,29	0,29	0,00	0,29	0,04	0,04	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV38+LV52	HG195	HG299	11,50	20,04	0,27	20,31	0,27	0,53	1,57	2,10	0,29	0,29	0,80	0,003	0,40	1,67	0,20	1,44	0,58	Đạt	Đạt
LV51	HG300	HG308	179,25	15,00	5,02	20,02	0,27	0,51	0,00	0,51	0,07	0,07	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV52	HG291	HG300	187,73	18,52	5,26	23,78	0,25	0,53	0,00	0,53	0,07	0,07	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

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 _{tr}	t _c	t		Diện tích bản thân	Diện tích chuyển qua	Tổng diện tích										Tốc độ	Lưu lượng
LV51+LV49	HG181	HG189	11,50	20,02	0,27	20,29	0,27	0,78	2,21	2,99	0,42	0,42	0,80	0,003	0,40	1,67	0,20	1,44	0,58	Đạt	Đạt
LV49	HG275	HG283	188,50	15,00	5,28	20,28	0,27	0,78	0,00	0,78	0,11	0,11	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV50	HG283	HG290	193,12	15,00	5,41	20,41	0,27	0,55	0,00	0,55	0,08	0,08	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV54	HG309	HG321	238,77	15,00	6,69	21,69	0,27	0,41	0,00	0,41	0,06	0,06	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV41+LV40	HG227	HG206	22,02	20,18	0,51	20,69	0,27	0,54	1,67	2,21	0,31	0,31	0,80	0,003	0,40	1,67	0,20	1,44	0,58	Đạt	Đạt
LV40+LV49	HG206	HG283	58,70	20,41	1,65	22,06	0,26	0,78	1,18	1,96	0,26	0,26	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV44+LV45	HG245	HG254	11,50	18,07	0,32	18,39	0,29	0,22	0,47	0,69	0,10	0,10	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV46+LV47	HG257	HG266	11,66	17,84	0,33	18,16	0,29	1,22	0,46	1,68	0,25	0,25	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV48+LV54	HG268	HG319	14,15	17,96	0,33	18,29	0,29	0,41	3,13	3,54	0,52	0,52	0,80	0,003	0,40	1,67	0,20	1,44	0,58	Đạt	Đạt
LV50+LV54	HG284	HG321	12,56	20,41	0,25	20,66	0,23	0,41	4,72	5,13	0,62	0,62	1,00	0,003	0,63	2,09	0,25	1,67	1,06	Đạt	Đạt
LV54	HG319	HG321+CX3	23,40	21,69	0,47	22,16	0,23	0,41	7,85	8,26	0,96	0,96	1,00	0,003	0,63	2,09	0,25	1,67	1,06	Đạt	Đạt
Mạng lưới 4																					
LV53	HG322	HG325	77,61	15,00	2,17	17,17	0,29	0,22	0,00	0,22	0,03	0,03	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV55	HG326	HG334	178,25	15,00	5,00	20,00	0,28	0,55	0,00	0,55	0,08	0,08	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV56	HG334	HG343	178,25	15,00	5,00	20,00	0,28	0,52	0,00	0,52	0,07	0,07	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV53+LV55	HG325	HG332	11,50	17,17	0,32	17,50	0,29	0,55	0,22	0,77	0,11	0,11	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV57	HG345	HG353	188,50	15,00	5,28	20,28	0,27	0,52	0,00	0,52	0,07	0,07	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

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 _{tr}	t _c	t		Diện tích bản thân	Diện tích chuyển qua	Tổng diện tích										Tốc độ	Lưu lượng
LV58	HG353	HG362	188,50	15,00	5,28	20,28	0,27	0,56	0,00	0,56	0,08	0,08	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV63	HG363	HG372	185,00	15,00	5,18	20,18	0,27	0,54	0,00	0,54	0,08	0,08	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV64	HG275	HG283	193,50	15,00	5,42	20,42	0,27	0,54	0,00	0,54	0,08	0,08	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV65	HG381	HG395	330,15	15,00	9,25	24,25	0,25	1,50	0,00	1,50	0,19	0,19	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV63+LV58	HG371	HG357	14,43	20,18	0,40	20,59	0,27	0,56	1,08	1,64	0,23	0,23	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV65+LV56	HG384	HG338	14,50	24,25	0,41	24,66	0,25	0,52	1,50	2,02	0,26	0,26	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV55+LV57	HG334	HG353+CX4	23,50	20,00	0,54	20,54	0,27	0,52	2,57	3,09	0,43	0,43	0,80	0,003	0,40	1,67	0,20	1,44	0,58	Đạt	Đạt
Mạng lưới 5																					
LV59	HG396	HG407	241,30	15,00	6,76	21,76	0,27	0,67	0,00	0,67	0,09	0,09	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV60	HG407	HG417	228,20	15,00	6,40	21,40	0,27	0,72	0,00	0,72	0,10	0,10	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV61	HG418	HG428	226,10	15,00	6,34	21,34	0,27	0,70	0,00	0,70	0,10	0,10	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV62	HG428	HG439	230,80	15,00	6,47	21,47	0,27	0,66	0,00	0,66	0,09	0,09	0,60	0,003	0,23	1,26	0,15	1,19	0,27	Đạt	Đạt
LV61+LV60	HG428	HG410	14,70	21,34	0,34	21,68	0,27	0,72	1,36	2,08	0,28	0,28	0,80	0,003	0,40	1,67	0,20	1,44	0,58	Đạt	Đạt
LV60	HG410	HG07+CX5	52,77	21,34	1,22	22,56	0,26	0,72	2,75	3,47	0,46	0,46	0,80	0,003	0,40	1,67	0,20	1,44	0,58	Đạt	Đạt

4.5. Thiết kế trắc dọc tuyến công 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 công.
 - + Chọn kiểu (Style) và đặt tên.
 - + Gán vào **Existing Ground Surface**.

- Tạo Surface Profile:

Mục đích: Hiện 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:

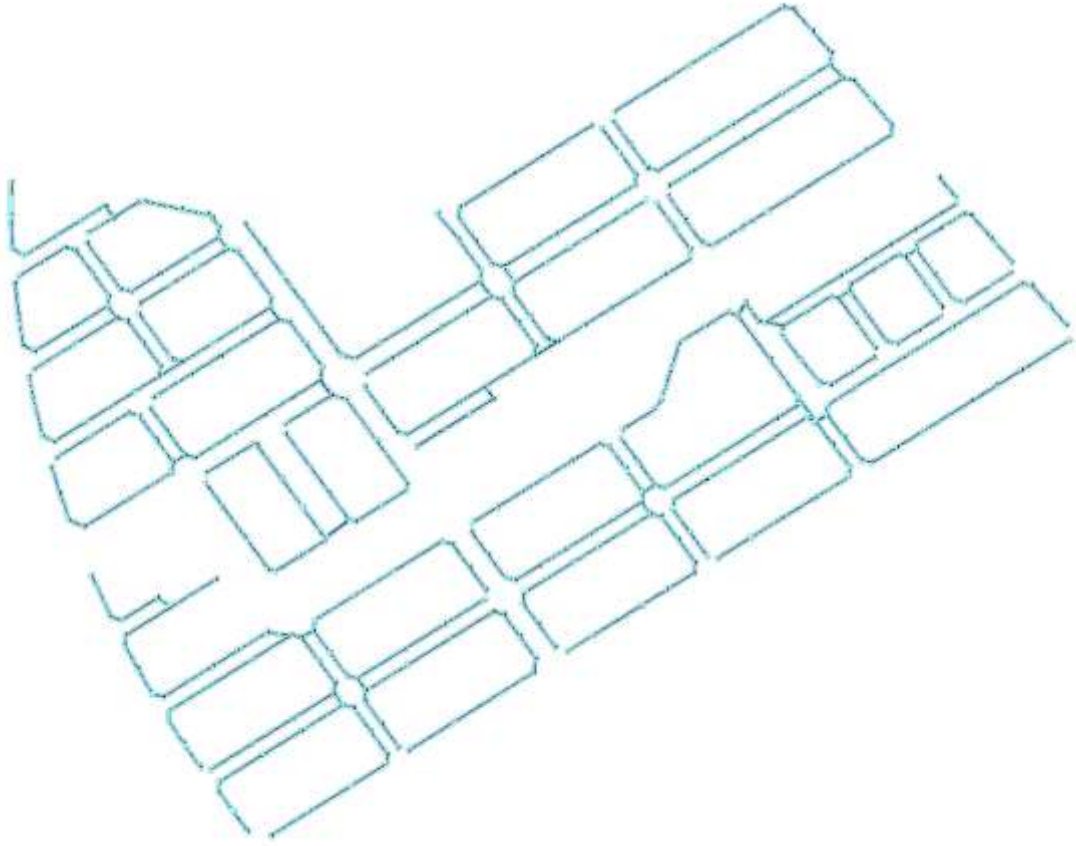
- + Home tab > Pipe Network > Create Pipe Network.
- + Nhập tên và chọn:
 - + Parts List: Danh mục loại ống/hố ga.
 - + Alignment: Gán vào tuyến đã tạo.
 - + Surface: Gán EG để lấy cao độ tự nhiên.
- + Mở Pipe Network Layout Tools để vẽ ống.

- Thiết kế cao độ đáy ống:

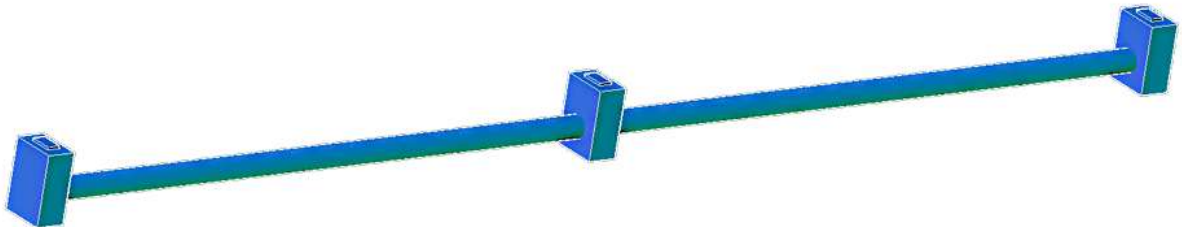
- + Mở Pipe Network Layout Tools.
- + Chọn Draw Pipe in Profile View để hiển thị pipe trên trắc dọc.

- + 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 - Hố ga):
 - + Chọn vị trí đặt hố ga (nút nối pipe).
 - + Vào Toolspace > Pipe Networks > Structures để chỉnh sửa: Loại hố ga, cao độ đỉnh hố ga, độ sâu (tự động nếu liên kết đúng pipe và surface).
- Hiển 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 hố ga, cao độ đỉnh, đáy).





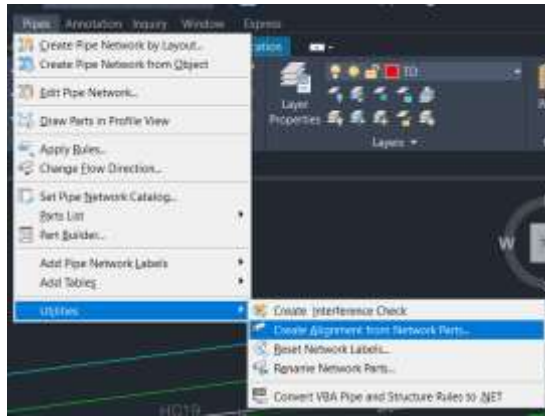
Hình 4.6. Hình vẽ 3D của tuyến thoát nước



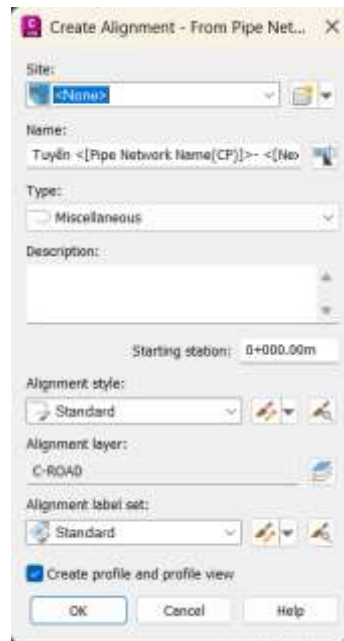
Hình 4.6. Hình vẽ 3D của tuyến thoát nước (tiếp)

- Bản vẽ thiết kế trắc dọc tuyến cống được thực hiện trên Civil 3D:

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

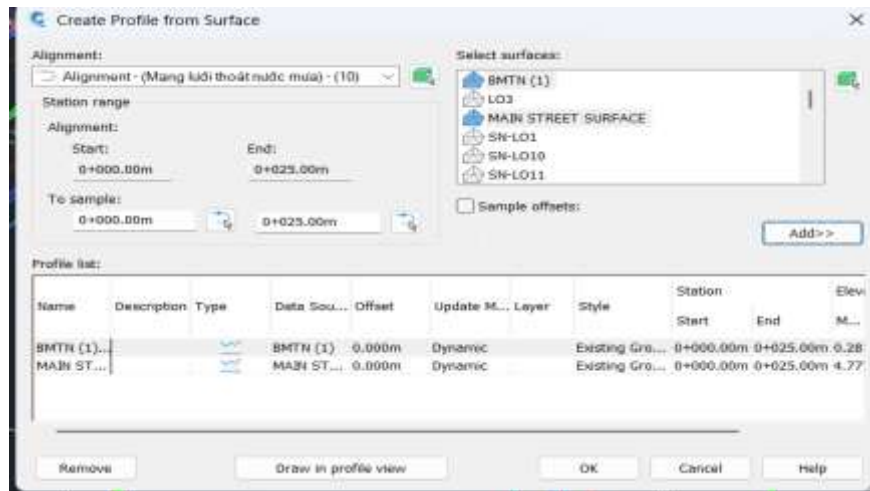


+ Kích chọn đoạn ống cần xuất trắc dọc, xuất hiện bảng đặt tên và nhấn OK.

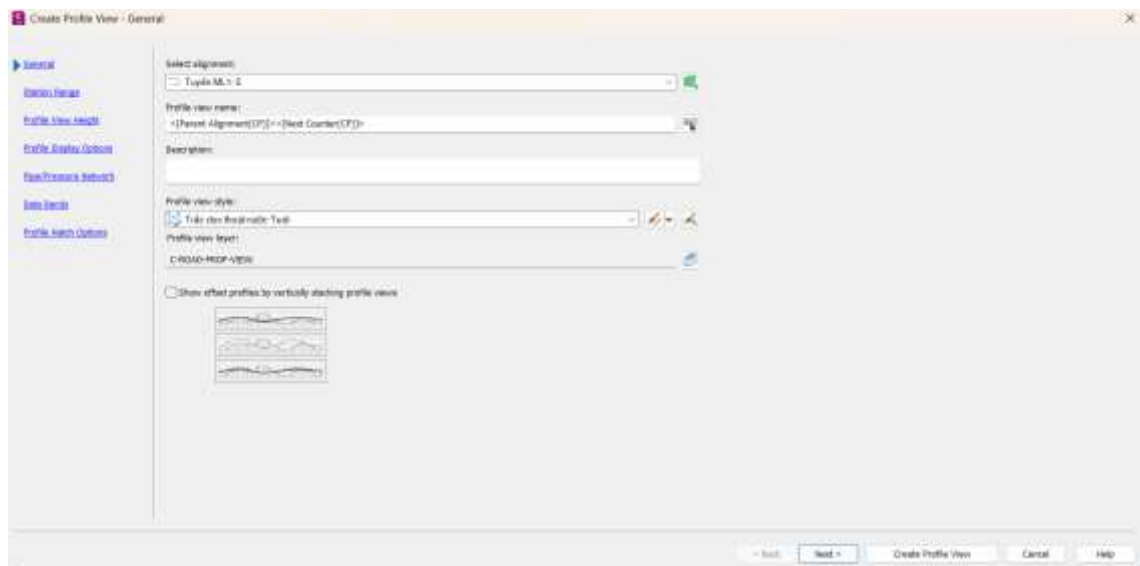


+ Bảng Create Profile from Surface > chọn BMTN và BMTK > Add > Draw in profile view.

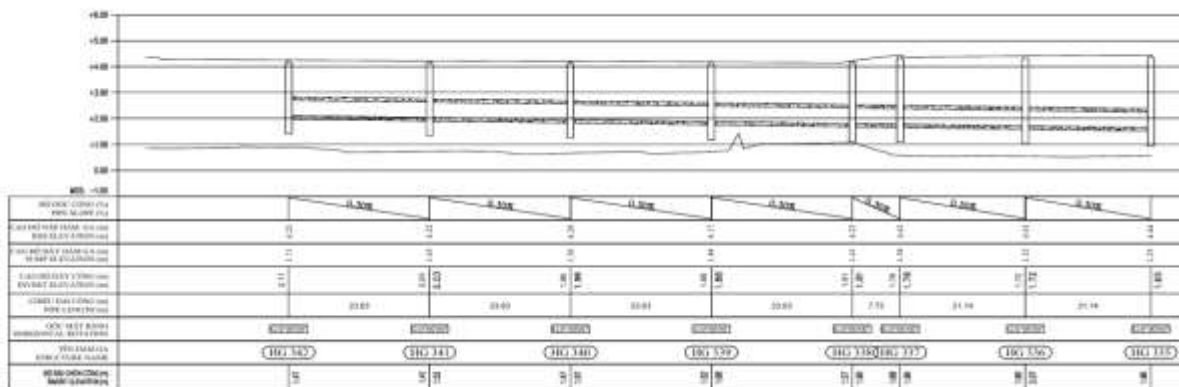
Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3



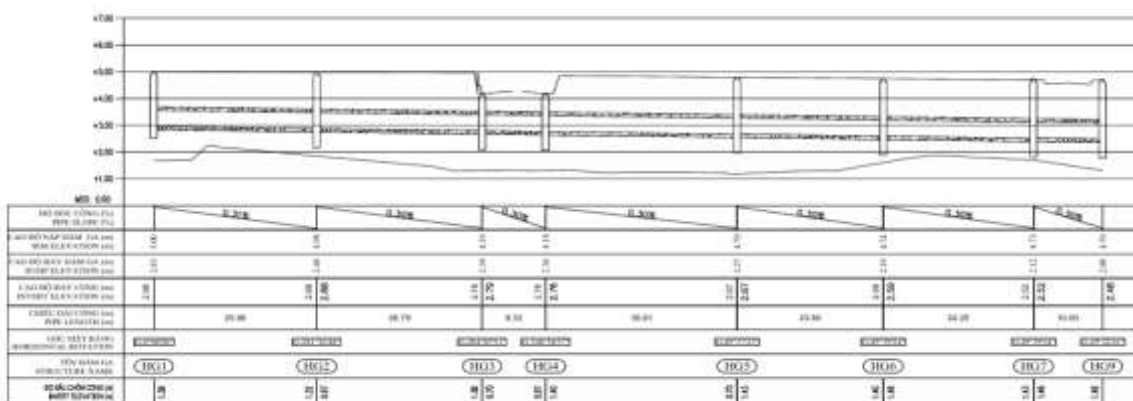
+ Xuất hiện bảng Create Profile View > hiệu chỉnh > Create Profile view



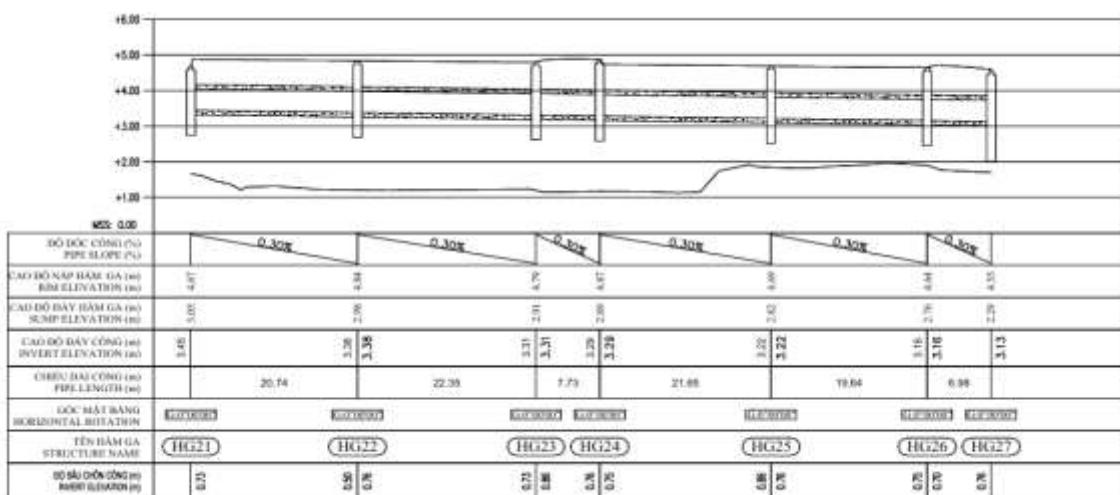
- **Kết quả xuất trắc dọc:**



Hình 4.7. Trắc dọc từ HG335-HG342



Hình 4.8. Trắc dọc từ HG335-HG342



Hình 4.9. Trắc dọc từ HG335-HG342

4.6. Tính toán thoát nước bằng phần mềm SWMM:

Việc tính toán thoát nước mưa theo yêu cầu của đề án tốt nghiệp đã được thực hiện ở phần trên theo TCVN 7957:2023. Tuy nhiên để nâng cao chất lượng đề án, em tiếp tục tính toán thêm bằng cách sử dụng mô hình SWMM.

4.6.1. Giới thiệu về phần mềm:

- SWMM là mô hình toán thủy văn - thủy lực được phát triển bởi Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (US EPA).

- Mô hình có mục đích chính là tính toán quá trình hình thành dòng chảy do mưa bão gây ra, áp dụng chủ yếu để thiết kế thoát nước cho khu vực đô thị và cả nông thôn.

- SWMM ra đời tại Mỹ từ năm 1971 và liên tục được cải tiến. Người sử dụng phải soạn ra file đầu vào và sau khi chạy máy sẽ tạo ra file kết quả. Trong các phiên bản mới (từ 5.0 trở đi) SWMM có giao diện đồ họa chạy trên nền Windows. Các phiên bản này có phần tính toán được viết bằng ngôn ngữ C và phần giao diện viết bằng Delphi. Người dùng có thể dễ dàng tạo ra mạng lưới thoát nước bằng cách kéo và thả các đối tượng như: tiêu lưu vực, đường ống, kênh dẫn, công trình trữ nước, cống, tràn, máy bơm, mô hình mưa, v.v...

- SWMM mô phỏng chính xác quá trình thủy văn – thủy lực, cho phép mô phỏng các hệ thống phức tạp, mạng lưới lớn.

4.6.2. Trình tự các bước chạy 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 mạng.
- 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

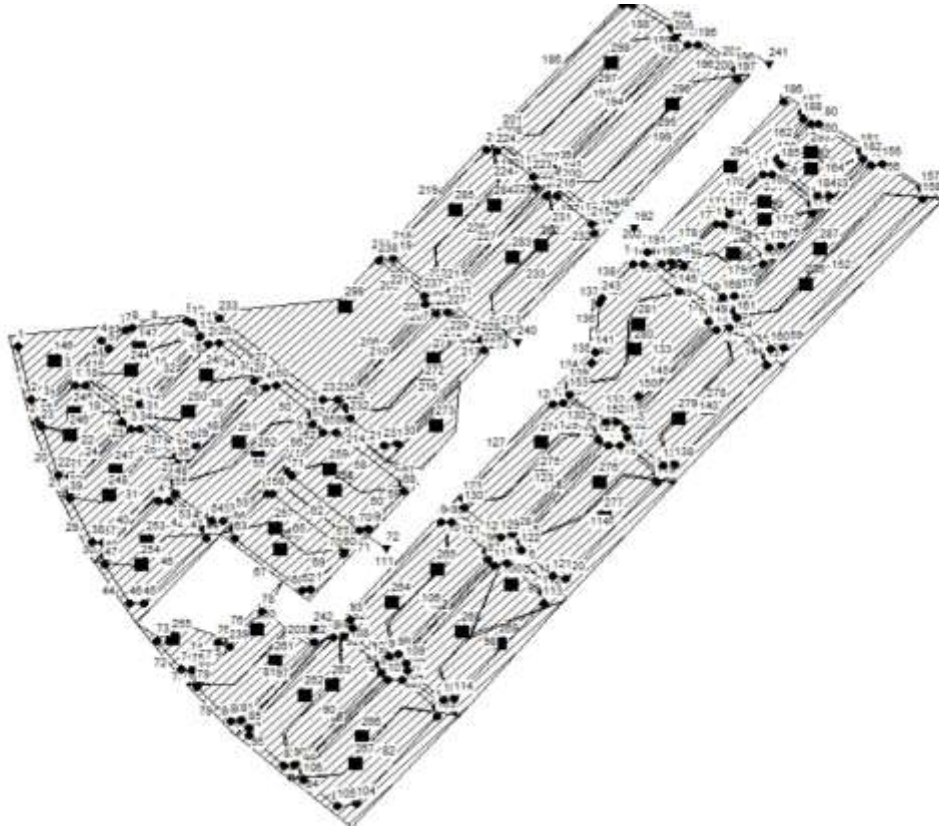
4.6.3. Sơ đồ mạng lưới thoát nước:

- **Mô hình thủy văn và cơ sở lựa chọn mô hình và các thông số:**
 - Để mô phỏng quá trình dòng chảy bề mặt trong khu đô thị, phần mềm SWMM được sử dụng với cấu hình thủy văn như sau:
 - Mô hình chọn chế độ thoát nước riêng
 - Mô hình sử dụng trận mưa thiết kế có chuỗi thời gian với bước 1 giờ với tần suất mưa $P=50\%$

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		

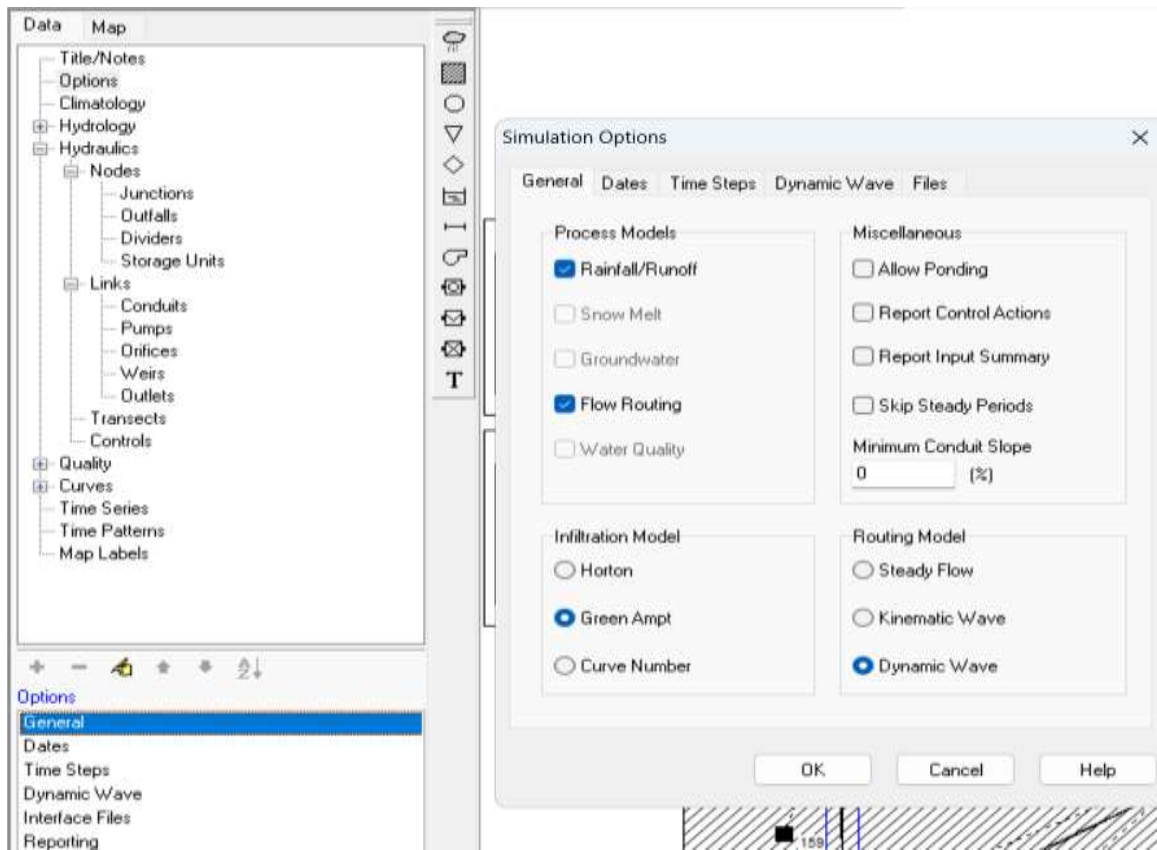
- Khu đô thị được chia thành 65 lưu vực (subcatchments), diện tích từ 0.2 – 5 ha, độ dốc bề mặt 0.3%.
- Tỷ lệ mặt không thấm từ 75% – 80% do mặt phủ chủ yếu là đường giao thông, mái nhà, hạ tầng đô thị.
- Phương pháp thấm được chọn là Green-Ampt, với thông số giả định:
 - + Lực hút mao dẫn $S_u = 3.0 \text{ mm}$
 - + Tính thấm HydCon = 0.5 mm/h
 - + Độ ẩm ban đầu = 4 mm
- Mỗi lưu vực thoát nước về các hố ga xác định. Kết quả mô hình thủy văn là cơ sở đầu vào cho tính toán thủy lực mạng lưới cống.



Hình 4.10. Sơ đồ mạng lưới thoát nước

4.6.4. Các thông số thiết lập:

- Chọn mô hình thấm: vào Data → Options → General để mở bảng Simulation Options. Ở mục General chọn Green Ampt và Dynamic Wave.



4.6.5. 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

Date	Time	Node HG171	Node HG103	Node HG303	Node HG337	Date	Time	Node HG171	Node HG103	Node HG303	Node HG337
10/11/2023	21:00:00	0.20	0.20	0.20	0.20	10/13/2023	00:00:00	0.21	0.22	0.21	0.21
10/11/2023	22:00:00	0.20	0.20	0.20	0.20	10/13/2023	01:00:00	0.21	0.21	0.20	0.21
10/11/2023	23:00:00	0.20	0.20	0.20	0.20	10/13/2023	02:00:00	0.20	0.21	0.20	0.21
10/12/2023	00:00:00	0.24	0.30	0.23	0.25	10/13/2023	03:00:00	0.20	0.21	0.20	0.21
10/12/2023	01:00:00	0.27	0.37	0.24	0.28	10/13/2023	04:00:00	0.31	0.48	0.27	0.30
10/12/2023	02:00:00	0.27	0.37	0.24	0.28	10/13/2023	05:00:00	0.38	0.68	0.33	0.43
10/12/2023	03:00:00	0.26	0.34	0.24	0.27	10/13/2023	06:00:00	0.36	0.68	0.32	0.41
10/12/2023	04:00:00	0.26	0.34	0.24	0.27	10/13/2023	07:00:00	0.31	0.50	0.28	0.34
10/12/2023	05:00:00	0.29	0.42	0.26	0.30	10/13/2023	08:00:00	0.27	0.38	0.25	0.28
10/12/2023	06:00:00	0.27	0.37	0.24	0.28	10/13/2023	09:00:00	0.28	0.42	0.26	0.30
10/12/2023	07:00:00	0.26	0.34	0.24	0.27	10/13/2023	10:00:00	0.25	0.30	0.23	0.26
10/12/2023	08:00:00	0.25	0.31	0.23	0.26	10/13/2023	11:00:00	0.27	0.36	0.24	0.27
10/12/2023	09:00:00	0.26	0.35	0.24	0.27	10/13/2023	12:00:00	0.28	0.42	0.26	0.30
10/12/2023	10:00:00	0.27	0.38	0.25	0.28	10/13/2023	13:00:00	0.41	0.68	0.34	0.46
10/12/2023	11:00:00	0.24	0.30	0.23	0.25	10/13/2023	14:00:00	0.32	0.50	0.26	0.35
10/12/2023	12:00:00	0.24	0.29	0.22	0.24	10/13/2023	15:00:00	0.36	0.65	0.31	0.40
10/12/2023	13:00:00	0.25	0.32	0.23	0.26	10/13/2023	16:00:00	0.38	0.65	0.31	0.40
10/12/2023	14:00:00	0.25	0.33	0.23	0.26	10/13/2023	17:00:00	0.43	0.68	0.35	0.48
10/12/2023	15:00:00	0.23	0.28	0.22	0.24	10/13/2023	18:00:00	0.49	0.68	0.36	0.56
10/12/2023	16:00:00	0.22	0.25	0.21	0.23	10/13/2023	19:00:00	0.30	0.68	0.31	0.41
10/12/2023	17:00:00	0.22	0.25	0.21	0.23	10/13/2023	20:00:00	0.31	0.68	0.27	0.33
10/12/2023	18:00:00	0.21	0.22	0.21	0.21	10/13/2023	21:00:00	0.31	0.50	0.26	0.34
10/12/2023	19:00:00	0.21	0.21	0.21	0.21	10/13/2023	22:00:00	0.41	0.65	0.34	0.46
10/12/2023	20:00:00	0.20	0.21	0.20	0.21	10/13/2023	23:00:00	0.29	0.44	0.27	0.31
10/12/2023	21:00:00	0.24	0.29	0.22	0.24	10/14/2023	00:00:00	0.27	0.38	0.25	0.28
10/12/2023	22:00:00	0.23	0.27	0.22	0.23	10/14/2023	01:00:00	0.27	0.37	0.24	0.28
10/12/2023	23:00:00	0.22	0.24	0.21	0.22	10/14/2023	02:00:00	0.28	0.34	0.24	0.27

Tên đề tài: *Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3*

Date	Time	Node HG171	Node HG193	Node HG383	Node HG337	Date	Time	Node HG171	Node HG193	Node HG383	Node HG337
10/14/2023	03:00:00	0.36	0.63	0.30	0.39	10/15/2023	06:00:00	0.37	0.68	0.31	0.41
10/14/2023	04:00:00	0.31	0.49	0.27	0.33	10/15/2023	07:00:00	0.36	0.46	0.27	0.32
10/14/2023	05:00:00	0.44	0.69	0.35	0.45	10/15/2023	08:00:00	0.23	0.26	0.23	0.24
10/14/2023	06:00:00	0.31	0.48	0.27	0.33	10/15/2023	09:00:00	0.21	0.22	0.21	0.22
10/14/2023	07:00:00	0.40	0.69	0.33	0.44	10/15/2023	10:00:00	0.21	0.21	0.21	0.21
10/14/2023	08:00:00	0.36	0.63	0.30	0.39	10/15/2023	11:00:00	0.20	0.21	0.20	0.21
10/14/2023	09:00:00	0.31	0.48	0.27	0.33	10/15/2023	12:00:00	0.26	0.21	0.20	0.21
10/14/2023	10:00:00	0.33	0.54	0.28	0.35	10/15/2023	13:00:00	0.30	0.46	0.27	0.32
10/14/2023	11:00:00	0.38	0.71	0.32	0.42	10/15/2023	14:00:00	0.27	0.38	0.25	0.28
10/14/2023	12:00:00	0.28	0.39	0.25	0.29	10/15/2023	15:00:00	0.22	0.24	0.22	0.23
10/14/2023	13:00:00	0.33	0.55	0.29	0.36	10/15/2023	16:00:00	0.23	0.28	0.22	0.24
10/14/2023	14:00:00	0.31	0.49	0.27	0.33	10/15/2023	17:00:00	0.32	0.52	0.28	0.38
10/14/2023	15:00:00	0.28	0.40	0.25	0.29	10/15/2023	18:00:00	0.24	0.31	0.23	0.26
10/14/2023	16:00:00	0.28	0.41	0.25	0.30	10/15/2023	19:00:00	0.21	0.23	0.21	0.22
10/14/2023	17:00:00	0.31	0.48	0.27	0.33	10/15/2023	20:00:00	0.22	0.26	0.22	0.23
10/14/2023	18:00:00	0.29	0.43	0.26	0.31	10/15/2023	21:00:00	0.24	0.31	0.23	0.25
10/14/2023	19:00:00	0.36	0.63	0.30	0.39	10/15/2023	22:00:00	0.22	0.24	0.21	0.22
10/14/2023	20:00:00	0.31	0.50	0.28	0.34	10/15/2023	23:00:00	0.21	0.22	0.21	0.21
10/14/2023	21:00:00	0.36	0.63	0.30	0.39	10/16/2023	00:00:00	0.21	0.27	0.22	0.23
10/14/2023	22:00:00	0.37	0.66	0.31	0.40	10/16/2023	01:00:00	0.21	0.22	0.21	0.22
10/14/2023	23:00:00	0.30	0.46	0.27	0.32	10/16/2023	02:00:00	0.21	0.21	0.21	0.21
10/15/2023	00:00:00	0.30	0.45	0.27	0.32	10/16/2023	03:00:00	0.21	0.23	0.21	0.21
10/15/2023	01:00:00	0.27	0.39	0.25	0.29	10/16/2023	04:00:00	0.24	0.30	0.23	0.25
10/15/2023	02:00:00	0.39	0.69	0.32	0.43	10/16/2023	05:00:00	0.24	0.29	0.22	0.24
10/15/2023	03:00:00	0.32	0.51	0.26	0.34	10/16/2023	06:00:00	0.21	0.23	0.21	0.22
10/15/2023	04:00:00	0.30	0.46	0.27	0.32	10/16/2023	07:00:00	0.21	0.21	0.21	0.21
10/15/2023	05:00:00	0.38	0.63	0.30	0.39	10/16/2023	08:00:00	0.21	0.21	0.20	0.21

- Bảng thống kê lưu lượng dòng chảy qua công

Bảng 4.6. Bảng thống kê lưu lượng dòng chảy

Date	Time	Link 6	Link 8	Link 79	Link 80	Date	Time	Link 6	Link 8	Link 79	Link 80
10/11/2023	21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	10/13/2023	08:00:00	0.03	0.04	0.04	0.04
10/11/2023	22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	10/13/2023	09:00:00	0.01	0.01	0.01	0.01
10/11/2023	23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	10/13/2023	10:00:00	0.01	0.01	0.01	0.01
10/12/2023	00:00:00	1.46	1.46	1.67	1.67	10/13/2023	11:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/12/2023	01:00:00	4.23	4.22	4.91	4.90	10/13/2023	12:00:00	11.85	11.85	13.05	13.05
10/12/2023	02:00:00	4.13	4.13	4.64	4.64	10/13/2023	13:00:00	35.32	35.32	38.91	38.91
10/12/2023	03:00:00	2.76	2.76	3.10	3.10	10/13/2023	14:00:00	29.90	29.90	32.94	32.94
10/12/2023	04:00:00	2.80	2.80	3.14	3.14	10/13/2023	15:00:00	12.75	12.75	14.07	14.07
10/12/2023	05:00:00	6.91	6.91	7.68	7.68	10/13/2023	16:00:00	4.75	4.75	5.25	5.25
10/12/2023	06:00:00	4.17	4.17	4.64	4.64	10/13/2023	17:00:00	6.68	6.68	7.38	7.38
10/12/2023	07:00:00	2.68	2.68	3.00	3.00	10/13/2023	18:00:00	2.17	2.18	2.41	2.41
10/12/2023	08:00:00	1.94	1.94	2.07	2.07	10/13/2023	19:00:00	3.64	3.64	4.04	4.04
10/12/2023	09:00:00	3.33	3.33	3.71	3.71	10/13/2023	20:00:00	6.68	6.68	7.35	7.35
10/12/2023	10:00:00	4.64	4.64	5.16	5.16	10/13/2023	21:00:00	43.19	43.19	47.57	47.57
10/12/2023	11:00:00	1.48	1.48	1.66	1.66	10/13/2023	22:00:00	14.73	14.73	16.25	16.25
10/12/2023	12:00:00	1.03	1.04	1.17	1.17	10/13/2023	23:00:00	25.81	25.81	28.44	28.44
10/12/2023	13:00:00	2.06	2.05	2.31	2.31	10/14/2023	00:00:00	25.82	25.82	28.44	28.44
10/12/2023	14:00:00	2.30	2.30	2.57	2.57	10/14/2023	01:00:00	46.73	46.73	54.76	54.76
10/12/2023	15:00:00	0.67	0.67	0.90	0.90	10/14/2023	02:00:00	74.52	74.52	82.04	82.04
10/12/2023	16:00:00	0.34	0.34	0.39	0.39	10/14/2023	03:00:00	29.09	29.09	32.64	32.64
10/12/2023	17:00:00	0.33	0.33	0.37	0.37	10/14/2023	04:00:00	11.50	11.50	13.15	13.15
10/12/2023	18:00:00	0.04	0.05	0.05	0.05	10/14/2023	05:00:00	12.68	12.68	13.87	13.87
10/12/2023	19:00:00	0.01	0.01	0.02	0.02	10/14/2023	06:00:00	43.01	43.01	47.36	47.36
10/12/2023	20:00:00	0.01	0.01	0.01	0.01	10/14/2023	07:00:00	0.25	0.25	0.19	0.19
10/12/2023	21:00:00	1.18	1.18	1.35	1.35	10/14/2023	08:00:00	4.56	4.56	5.04	5.04
10/12/2023	22:00:00	0.66	0.66	0.75	0.75	10/14/2023	09:00:00	4.11	4.11	4.56	4.56
10/12/2023	23:00:00	0.19	0.19	0.21	0.21	10/14/2023	10:00:00	2.62	2.62	3.13	3.13

Tên đề tài: Thiết kế cấp thoát nước khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3

Date	Time	Link S	Link B	Link 79	Link 80	Date	Time	Link S	Link B	Link 79	Link 80
10/14/2023	03:00:00	24.10	24.10	26.96	26.96	10/15/2023	06:00:00	28.49	28.49	31.37	31.37
10/14/2023	04:00:00	11.72	11.72	12.93	12.93	10/15/2023	07:00:00	9.36	9.36	10.32	10.32
10/14/2023	05:00:00	53.25	53.25	58.62	58.62	10/15/2023	08:00:00	0.42	0.44	0.46	0.47
10/14/2023	06:00:00	10.86	10.86	11.98	11.98	10/15/2023	09:00:00	0.04	0.05	0.05	0.05
10/14/2023	07:00:00	36.94	36.94	40.88	40.68	10/15/2023	10:00:00	0.01	0.02	0.02	0.02
10/14/2023	08:00:00	23.68	23.68	26.89	26.09	10/15/2023	11:00:00	0.01	0.01	0.01	0.01
10/14/2023	09:00:00	11.08	11.08	12.22	12.22	10/15/2023	12:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/14/2023	10:00:00	16.07	16.07	17.72	17.72	10/15/2023	13:00:00	9.77	9.76	10.79	10.79
10/14/2023	11:00:00	32.16	32.16	35.42	35.42	10/15/2023	14:00:00	4.99	4.99	5.07	5.07
10/14/2023	12:00:00	5.46	5.46	6.02	6.02	10/15/2023	15:00:00	0.22	0.24	0.25	0.26
10/14/2023	13:00:00	16.94	16.94	18.67	18.67	10/15/2023	16:00:00	0.95	0.84	0.95	0.95
10/14/2023	14:00:00	11.95	11.95	13.18	13.18	10/15/2023	17:00:00	14.26	14.34	15.82	15.82
10/14/2023	15:00:00	5.67	5.88	6.49	6.49	10/15/2023	18:00:00	1.62	1.63	1.79	1.79
10/14/2023	16:00:00	4.08	6.08	6.72	6.72	10/15/2023	19:00:00	0.07	0.08	0.08	0.89
10/14/2023	17:00:00	11.29	11.29	12.46	12.46	10/15/2023	20:00:00	0.48	0.47	0.54	0.54
10/14/2023	18:00:00	7.61	7.61	8.40	8.40	10/15/2023	21:00:00	1.68	1.68	1.90	1.89
10/14/2023	19:00:00	23.47	23.47	25.96	25.86	10/15/2023	22:00:00	0.20	0.21	0.23	0.23
10/14/2023	20:00:00	12.61	12.61	13.90	13.90	10/15/2023	23:00:00	0.03	0.04	0.04	0.04
10/14/2023	21:00:00	23.91	23.91	26.34	26.34	10/16/2023	00:00:00	0.64	0.63	0.73	0.73
10/14/2023	22:00:00	26.52	26.52	29.21	29.21	10/16/2023	01:00:00	0.05	0.06	0.07	0.07
10/14/2023	23:00:00	9.36	9.36	10.32	10.32	10/16/2023	02:00:00	0.01	0.02	0.02	0.02
10/15/2023	00:00:00	8.91	8.91	9.83	9.83	10/16/2023	03:00:00	0.14	0.14	0.16	0.16
10/15/2023	01:00:00	5.01	5.01	5.54	5.54	10/16/2023	04:00:00	1.46	1.46	1.65	1.65
10/15/2023	02:00:00	35.23	35.23	38.79	38.79	10/16/2023	05:00:00	1.11	1.11	1.24	1.25
10/15/2023	03:00:00	13.27	13.27	14.62	14.62	10/16/2023	06:00:00	0.06	0.07	0.08	0.88
10/15/2023	04:00:00	9.57	9.57	10.56	10.56	10/16/2023	07:00:00	0.02	0.02	0.02	0.02
10/15/2023	05:00:00	24.14	24.14	25.98	25.98	10/16/2023	08:00:00	0.01	0.01	0.01	0.01

Bảng 4.6. Bảng thống kê lưu lượng dòng chảy (tiếp)

10/16/2023	09:00:00	20.01	20.01	22.05	22.05
10/16/2023	10:00:00	15.23	15.23	16.78	16.78
10/16/2023	11:00:00	0.45	0.47	0.49	0.49
10/16/2023	12:00:00	13.70	13.70	15.10	15.10
10/16/2023	13:00:00	18.06	18.06	19.90	19.90
10/16/2023	14:00:00	1.23	1.24	1.34	1.35
10/16/2023	15:00:00	9.56	9.56	10.56	10.56
10/16/2023	16:00:00	0.61	0.63	0.67	0.67
10/16/2023	17:00:00	0.05	0.06	0.06	0.06
10/16/2023	18:00:00	0.01	0.02	0.02	0.02
10/16/2023	19:00:00	0.01	0.01	0.01	0.01

- Bảng thống kê mực nước trong cống

Bảng 4.7. Bảng thống kê mực nước trong cống

Date	Time	Link 6	Link 8	Link 79	Link 80	Date	Time	Link 6	Link 8	Link 79	Link 80
10/11/2023	21:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	10/13/2023	00:00:00	0.01	0.01	0.01	0.01
10/11/2023	22:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	10/13/2023	01:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/11/2023	23:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	10/13/2023	02:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/12/2023	00:00:00	0.04	0.04	0.03	0.03	10/13/2023	03:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/12/2023	01:00:00	0.06	0.07	0.05	0.05	10/13/2023	04:00:00	0.10	0.11	0.08	0.09
10/12/2023	02:00:00	0.06	0.07	0.05	0.05	10/13/2023	05:00:00	0.17	0.19	0.14	0.15
10/12/2023	03:00:00	0.05	0.06	0.04	0.04	10/13/2023	06:00:00	0.15	0.18	0.13	0.14
10/12/2023	04:00:00	0.05	0.06	0.04	0.04	10/13/2023	07:00:00	0.10	0.11	0.08	0.09
10/12/2023	05:00:00	0.07	0.08	0.06	0.07	10/13/2023	08:00:00	0.06	0.07	0.05	0.06
10/12/2023	06:00:00	0.06	0.07	0.05	0.05	10/13/2023	09:00:00	0.07	0.08	0.06	0.07
10/12/2023	07:00:00	0.05	0.05	0.04	0.04	10/13/2023	10:00:00	0.04	0.05	0.04	0.04
10/12/2023	08:00:00	0.04	0.05	0.03	0.04	10/13/2023	11:00:00	0.05	0.06	0.05	0.05
10/12/2023	09:00:00	0.05	0.06	0.04	0.05	10/13/2023	12:00:00	0.07	0.08	0.06	0.07
10/12/2023	10:00:00	0.06	0.07	0.05	0.06	10/13/2023	13:00:00	0.19	0.21	0.15	0.16
10/12/2023	11:00:00	0.04	0.04	0.03	0.03	10/13/2023	14:00:00	0.11	0.12	0.09	0.10
10/12/2023	12:00:00	0.03	0.03	0.03	0.03	10/13/2023	15:00:00	0.14	0.16	0.12	0.13
10/12/2023	13:00:00	0.04	0.05	0.04	0.04	10/13/2023	16:00:00	0.14	0.16	0.12	0.13
10/12/2023	14:00:00	0.04	0.05	0.04	0.04	10/13/2023	17:00:00	0.20	0.23	0.16	0.18
10/12/2023	15:00:00	0.03	0.03	0.02	0.03	10/13/2023	18:00:00	0.25	0.29	0.20	0.22
10/12/2023	16:00:00	0.02	0.02	0.02	0.02	10/13/2023	19:00:00	0.15	0.17	0.13	0.13
10/12/2023	17:00:00	0.02	0.02	0.02	0.02	10/13/2023	20:00:00	0.10	0.11	0.08	0.09
10/12/2023	18:00:00	0.01	0.01	0.01	0.01	10/13/2023	21:00:00	0.10	0.11	0.08	0.09
10/12/2023	19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	10/13/2023	22:00:00	0.18	0.21	0.15	0.16
10/12/2023	20:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	10/13/2023	23:00:00	0.08	0.09	0.07	0.07
10/12/2023	21:00:00	0.03	0.04	0.03	0.03	10/14/2023	00:00:00	0.06	0.07	0.05	0.05
10/12/2023	22:00:00	0.02	0.03	0.02	0.02	10/14/2023	01:00:00	0.06	0.07	0.05	0.05
10/12/2023	23:00:00	0.01	0.02	0.01	0.01	10/14/2023	02:00:00	0.05	0.06	0.04	0.04

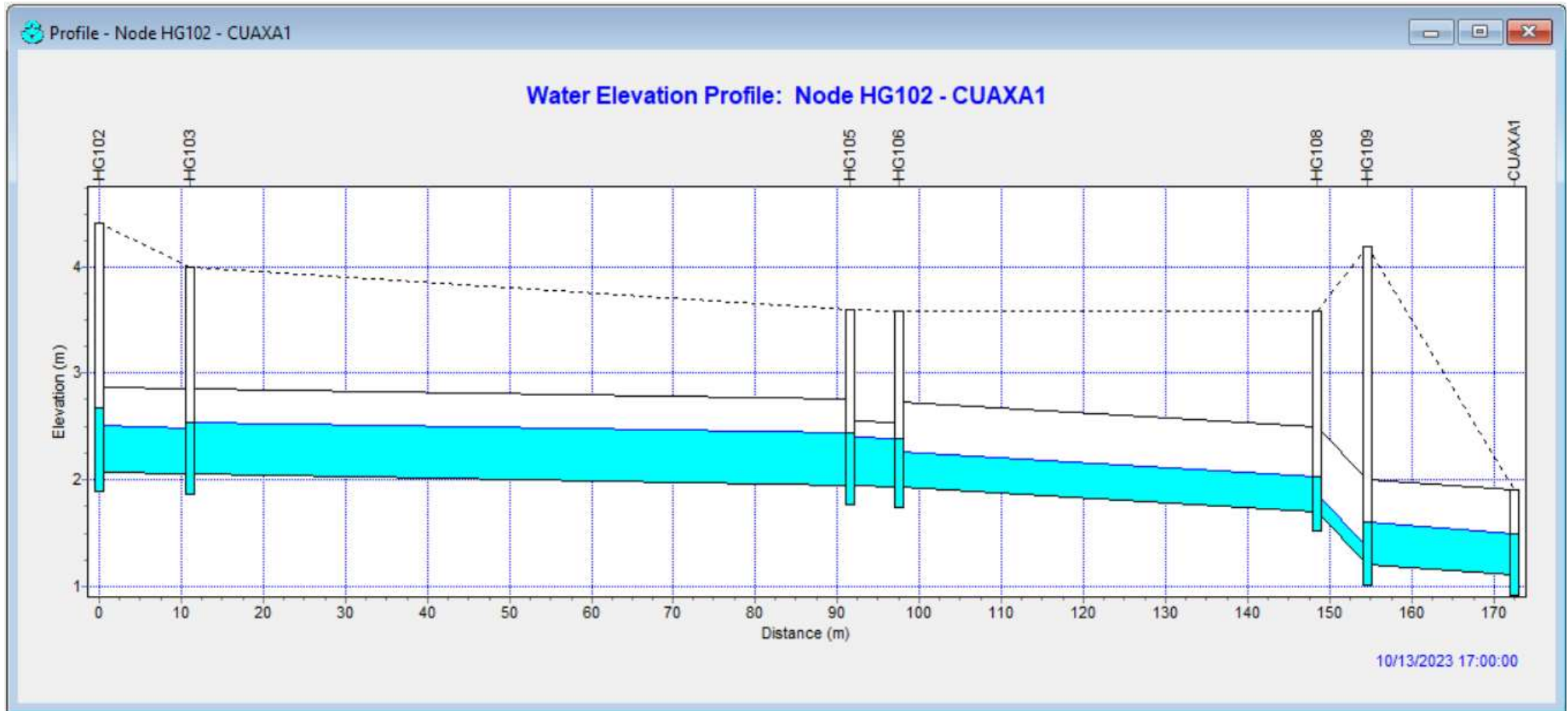
Bảng 4.7. Bảng thống kê mực nước trong cống (tiếp)

Date	Time	Link 6	Link 8	Link 75	Link 80	Date	Time	Link 6	Link 8	Link 75	Link 80
10/14/2023	03:00:00	0.14	0.16	0.11	0.12	10/15/2023	06:00:00	0.15	0.17	0.12	0.13
10/14/2023	04:00:00	0.10	0.11	0.08	0.09	10/15/2023	07:00:00	0.08	0.10	0.07	0.08
10/14/2023	05:00:00	0.20	0.24	0.17	0.18	10/15/2023	08:00:00	0.02	0.02	0.02	0.02
10/14/2023	06:00:00	0.09	0.11	0.08	0.08	10/15/2023	09:00:00	0.01	0.01	0.01	0.01
10/14/2023	07:00:00	0.17	0.20	0.14	0.15	10/15/2023	10:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/14/2023	08:00:00	0.14	0.16	0.11	0.12	10/15/2023	11:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/14/2023	09:00:00	0.09	0.11	0.08	0.08	10/15/2023	12:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/14/2023	10:00:00	0.11	0.13	0.09	0.10	10/15/2023	13:00:00	0.00	0.10	0.07	0.08
10/14/2023	11:00:00	0.16	0.18	0.13	0.14	10/15/2023	14:00:00	0.00	0.07	0.05	0.06
10/14/2023	12:00:00	0.07	0.08	0.06	0.06	10/15/2023	15:00:00	0.00	0.02	0.01	0.01
10/14/2023	13:00:00	0.11	0.13	0.10	0.10	10/15/2023	16:00:00	0.00	0.03	0.02	0.03
10/14/2023	14:00:00	0.10	0.11	0.08	0.09	10/15/2023	17:00:00	0.11	0.12	0.09	0.09
10/14/2023	15:00:00	0.07	0.08	0.06	0.06	10/15/2023	18:00:00	0.04	0.04	0.03	0.03
10/14/2023	16:00:00	0.07	0.08	0.06	0.06	10/15/2023	19:00:00	0.00	0.01	0.01	0.01
10/14/2023	17:00:00	0.09	0.11	0.08	0.08	10/15/2023	20:00:00	0.02	0.02	0.02	0.02
10/14/2023	18:00:00	0.08	0.09	0.07	0.07	10/15/2023	21:00:00	0.04	0.04	0.03	0.03
10/14/2023	19:00:00	0.13	0.16	0.11	0.12	10/15/2023	22:00:00	0.01	0.02	0.01	0.01
10/14/2023	20:00:00	0.10	0.11	0.08	0.09	10/15/2023	23:00:00	0.00	0.01	0.01	0.01
10/14/2023	21:00:00	0.14	0.16	0.11	0.12	10/16/2023	00:00:00	0.02	0.03	0.02	0.02
10/14/2023	22:00:00	0.14	0.17	0.12	0.13	10/16/2023	01:00:00	0.00	0.01	0.01	0.01
10/14/2023	23:00:00	0.09	0.10	0.07	0.08	10/16/2023	02:00:00	0.00	0.01	0.00	0.00
10/15/2023	00:00:00	0.08	0.10	0.07	0.08	10/16/2023	03:00:00	0.00	0.01	0.01	0.01
10/15/2023	01:00:00	0.06	0.07	0.05	0.06	10/16/2023	04:00:00	0.04	0.04	0.03	0.03
10/15/2023	02:00:00	0.17	0.19	0.14	0.15	10/16/2023	05:00:00	0.00	0.04	0.03	0.03
10/15/2023	03:00:00	0.10	0.12	0.09	0.09	10/16/2023	06:00:00	0.00	0.01	0.01	0.01
10/15/2023	04:00:00	0.09	0.10	0.07	0.08	10/16/2023	07:00:00	0.00	0.01	0.00	0.00
10/15/2023	05:00:00	0.14	0.16	0.11	0.12	10/16/2023	08:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/16/2023	09:00:00	0.12	0.14	0.10	0.11						
10/16/2023	10:00:00	0.11	0.13	0.09	0.10						
10/16/2023	11:00:00	0.02	0.02	0.02	0.02						
10/16/2023	12:00:00	0.10	0.12	0.09	0.09						
10/16/2023	13:00:00	0.12	0.14	0.10	0.11						
10/16/2023	14:00:00	0.03	0.04	0.03	0.03						
10/16/2023	15:00:00	0.09	0.10	0.07	0.08						
10/16/2023	16:00:00	0.02	0.03	0.02	0.02						
10/16/2023	17:00:00	0.01	0.01	0.01	0.01						
10/16/2023	18:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00						
10/16/2023	19:00:00	0.00	0.00	0.00	0.00						

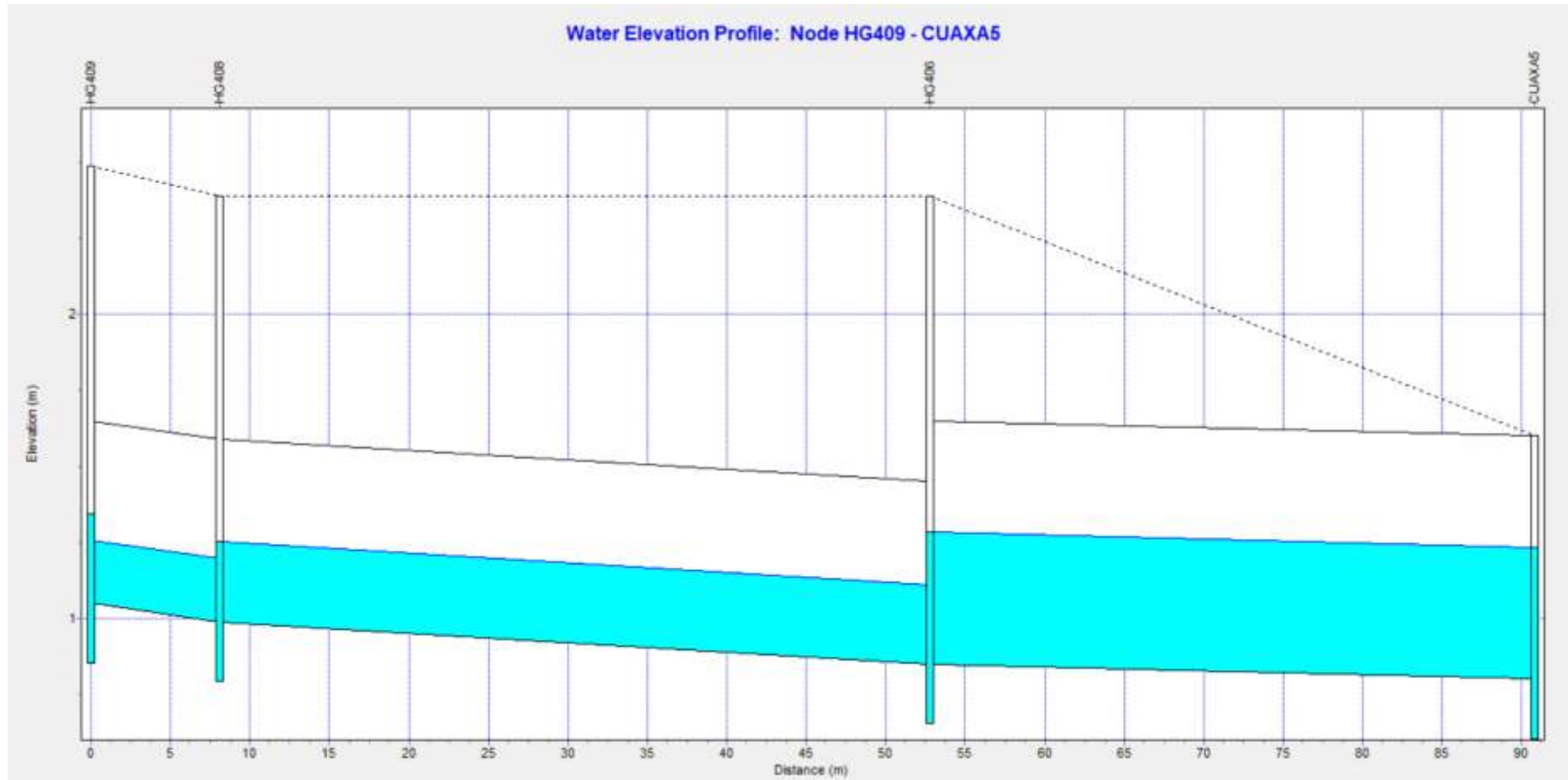
➤ **Nhận xét:**

- Hệ thống thoát/mạng lưới hoạt động ổn định, đáp ứng được đỉnh lưu lượng.
- Các đỉnh lưu lượng có xu hướng xuất hiện vào sáng sớm và ban ngày, đúng với quy luật sinh hoạt/mưa giờ cao điểm.
- Sau mưa/xả đỉnh, hệ thống tiêu thoát nhanh (sau vài giờ đã giảm rõ rệt), không duy trì cao quá lâu — chứng tỏ khả năng tiêu thoát tốt.
- Không thấy xuất hiện giá trị quá bất thường hay cực trị, không có dấu hiệu tắc nghẽn cục bộ.

- Mức nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất (17h)



Hình 4.11. Mức nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất



Hình 4.12. Mực nước chảy trong cống trong giờ có lượng mưa lớn nhất (tiếp)

➤ **Nhận xét chi tiết về phần mềm SWMM**

SWMM được sử dụng để mô phỏng hệ thống thoát nước mưa trong khu vực quy hoạch. Khi áp dụng trong đồ án, phần mềm đã hỗ trợ:

- Mô phỏng dòng chảy trên mặt và trong lòng cống: Cho phép xác định lượng nước chảy tràn, mực nước trong cống, vận tốc dòng chảy và lưu lượng qua các hố ga, giúp đánh giá khả năng tiêu thoát nước mưa.
- Phát hiện nguy cơ ngập úng: SWMM cho thấy mực nước trong cống có vượt cao độ đỉnh cống không, từ đó xác định các vị trí có nguy cơ ngập khi mưa lớn.
- Kiểm chứng kích thước cống: Mô hình giúp xác định đoạn cống nào đang quá tải hoặc hoạt động chưa tối ưu, từ đó đưa ra phương án điều chỉnh kích thước hoặc độ dốc phù hợp.
- Hỗ trợ thiết kế thoát nước đồng bộ: Nhờ mô phỏng được toàn bộ quá trình tiêu thoát nước mưa, phần mềm giúp đồ án đảm bảo hệ thống thoát nước hoạt động liên tục, không xảy ra ứ đọng cục bộ.

CHƯƠNG 5. ỨNG DỤNG WEDGIS ĐỂ THỂ HIỆN CHI TIẾT THỦY LỰC ĐƯỜNG ống

5.1. Giới thiệu về WebGIS

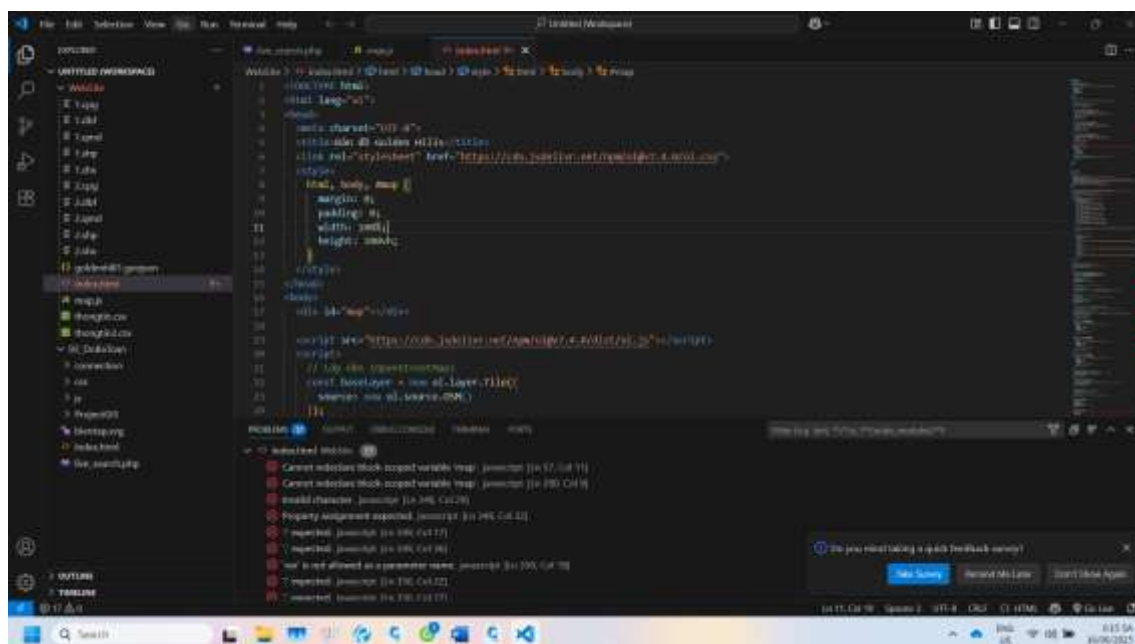
WebGIS là công nghệ giúp người dùng dễ dàng truy cập, xem và tương tác với dữ liệu bản đồ trực tuyến thông qua trình duyệt web, không cần cài đặt phần mềm phức tạp. Điều này giúp nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng thông tin không gian một cách nhanh chóng và tiện lợi giúp người dùng có thể:

- Xem bản đồ và các lớp dữ liệu chuyên đề rõ ràng, trực quan.
- Tra cứu thông tin nhanh chóng và chính xác.
- Quản lý dữ liệu không gian thuận tiện, hỗ trợ công tác quy hoạch và quản lý hạ tầng.

Với hệ thống này, việc tiếp cận và sử dụng dữ liệu địa lý trở nên đơn giản, giúp tiết kiệm thời gian và nâng cao hiệu quả công việc trong lĩnh vực quản lý và phát triển đô thị.

5.2. Công cụ và môi trường phát triển

- Ngôn ngữ lập trình: PHP (xử lý server), JavaScript (bản đồ, tương tác), HTML/CSS (giao diện)
- Thư viện bản đồ: OpenLayers hỗ trợ hiển thị và tương tác với bản đồ trên trình duyệt.
- Cơ sở dữ liệu: PostgreSQL/PostGIS lưu trữ và quản lý trên hệ quản trị cơ sở dữ liệu.
- Các phần mềm hỗ trợ gồm: QGIS (xuất dữ liệu), VS Code (lập trình), XAMPP, ...



Hình 5.1. Giao diện code thực hiện

5.3. Mục tiêu của chuyên đề

- Xây dựng ứng dụng WebGIS giúp hiển thị và quản lý dữ liệu không gian trên nền web.
- Tích hợp dữ liệu nền cùng các lớp chuyên đề như khu quy hoạch, hệ thống thoát nước, đất đai,...
- Cung cấp giao diện đơn giản, thân thiện, dễ sử dụng cho cán bộ kỹ thuật và người dùng phổ thông.
- Ứng dụng được thử nghiệm trên một khu vực cụ thể (hiện thị thông tin mạng lưới cấp nước).

5.4. Dự án tra cứu thông tin địa lý hành chính Việt Nam

a. Cơ sở dữ liệu đưa lên Wedgis:

- Mô hình mạng cấp nước từ phần mềm EPANET
 - File mô phỏng định dạng .inp, gồm:
 - Các nút (junctions): tọa độ, cao độ, nhu cầu, áp lực
 - Các ống (pipes): chiều dài, đường kính, kết nối giữa các nút, lưu lượng, vận tốc, tổn thất áp lực
 - Các kết quả mô phỏng thủy lực được xuất ra từ EPANET (Report/Table)

- Dữ liệu bản đồ nền (tham khảo)
 - Dữ liệu CAD chuyển sang GIS: địa hình, giao thông, khu dân cư
 - Dữ liệu hành chính: ranh giới phân khu, thửa đất

b. Các bước xử lý dữ liệu:

Bước 1: Chuẩn hóa dữ liệu Epanet

- Mở file .inp trong EPANET hoặc Notepad
- Sao chép các phần: [JUNCTIONS], [PIPES], [COORDINATES]
- Dán vào Excel để xử lý

Bước 2: Chuyển đổi sang GIS

- Dùng QGIS để:
- Chuyển file .inp sang định dạng shapefile
- Xác định đúng hệ tọa độ (gán VN2000 EPSG:3405)
- Tách riêng các lớp: tuyến ống, nút

Bước 3: Biên tập thuộc tính

- Kết nối với bảng Excel chứa kết quả mô phỏng từ EPANET để nhập dữ liệu thủy lực
- Dùng Join attributes by field value trong QGIS

Bước 4: Kiểm tra dữ liệu

- Kiểm tra định dạng mã Unicode (chuyển về UTF-8)
- Bổ sung metadata: tên lớp, hệ tọa độ, đơn vị đo
- Kiểm tra lỗi hình học: trùng điểm, ống không nối, lỗi chiều dài = 0

c. Thuộc tính dữ liệu trước khi đưa lên trang Web:

- Lớp đường ống (cap_nuoc_ong):
 - id_ong: Mã tuyến ống
 - from_node, to_node: 2 đầu nối
 - duong_kinh: Đường kính ống (mm)
 - chieu_dai: Chiều dài tuyến (m)
 - flow: Lưu lượng (m³/h)

- velocity: Vận tốc nước (m/s)
- headloss: Tổn thất áp lực (m)
- Lớp nút (cap_nuoc_nut):
 - id_nut: Mã nút
 - cao_do: Cao độ mặt đất (m)
 - demand: Nhu cầu nước (L/s)
 - pressure: Áp lực tại nút (m)

d. Đưa dữ liệu lên trang Web:

Bước 1: Chuẩn bị dữ liệu từ QGIS

- Sau khi đã có 2 lớp dữ liệu chính:
 - cap_nuoc_ong.shp: Lớp đường ống cấp nước
 - cap_nuoc_nut.shp: Lớp nút cấp nước
- Yêu cầu:
 - Các lớp đã được join thuộc tính thủy lực như: lưu lượng, vận tốc, áp lực, tổn thất,...
 - Hệ tọa độ được đặt đúng (EPSG:3405 – VN2000).
- Bước xuất dữ liệu:
 - Click phải vào layer → Export → Save Features As...
 - Chọn định dạng ESRI Shapefile hoặc GeoPackage, chọn đúng CRS
 - Đặt tên: cap_nuoc_ong.shp, cap_nuoc_nut.shp

Bước 2: Nạp dữ liệu vào GeoServer

- Truy cập GeoServer:
 - <http://localhost:8082/geoserver>
- Tạo Workspace mới (nếu chưa có):
 - Tên: TRUONG
 - Namespace URI: <http://TRUONG.vn>
- Tạo Store mới:
 - Chọn Shapefile (hoặc GeoPackage nếu dùng .gpkg)
 - Tải file .shp, .dbf, .shx, .prj lên
 - Tên: cap_nuoc_ong, cap_nuoc_nut

- Publish layer:
 - Đặt tên layer rõ ràng (TRUONG:ong,TRUONG:nut)
 - Kiểm tra hệ tọa độ đầu ra (EPSG:4326)
 - Chuyển đến tab Publishing, bật các dịch vụ WMS, WFS
 - Bấm Save

Bước 3: Thiết kế bản đồ nền và lớp WWS

- Thêm lớp bản đồ nền:
 - Lớp ống

```
109     var format = "image/png";
110     var duong = new ol.layer.Image({
111         source: new ol.source.ImageWMS({
112             ratio: 1,
113             url: "http://localhost:8083/geoserver/TRUONG/wms",
114             params: {
115                 FORMAT: format,
116                 VERSION: "1.1.0",
117                 STYLES: "",
118                 LAYERS: "TRUONG:ong"
119             },
120             projection: "EPSG:4756"
121         })
122     });
```

- Lớp nút

```
124     var diem = new ol.layer.Image({
125         source: new ol.source.ImageWMS({
126             ratio: 1,
127             url: "http://localhost:8083/geoserver/TRUONG/wms",
128             params: {
129                 FORMAT: format,
130                 VERSION: "1.1.0",
131                 STYLES: "",
132                 LAYERS: "TRUONG:nut"
133             },
134             projection: "EPSG:4756"
135         })
136     });
137
```

- Thêm lớp nền Google

```
146     var satellite = new ol.layer.Tile({
147         source: new ol.source.XYZ({
148             url: "https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}", // Google Satellite
149             attributions: '@ Google Maps',
150             maxZoom: MAX_ZOOM
151         })
152     });
153
```

Bước 4: Thiết lập popup hiển thị thuộc tính

- Khi người dùng click vào một điểm nút, bạn gọi **GetFeatureInfo** để lấy thông tin chi tiết:

```
230 if (url) {
231   $.ajax({
232     type: "POST",
233     url: url,
234     contentType: "application/json; charset=utf-8",
235     dataType: "json",
236     success: function (n) {
237       var content = "<table>";
238       for (var i = 0; i < n.features.length; i++) {
239         var feature = n.features[i];
240         var featureAttr = feature.properties;
241         content +=
242           "<tr><td colspan='2'><strong> Mã số:</strong> <span style='margin-left:10px;'> " + featureAttr["id"] + "</span></td></tr>"
243           + "<tr><td colspan='2'><strong> Cao độ:</strong> <span style='margin-left:10px;'> " + featureAttr["elevation"] + "</span></td></tr>"
244           + "<tr><td colspan='2'><strong> Lưu lượng tại nút:</strong> <span style='margin-left:10px;'> " + featureAttr["out_flow"] + "</span></td>"
245           + "<tr><td colspan='2'><strong> Áp lực tại nút:</strong> <span style='margin-left:10px;'> " + featureAttr["not_pressu"] + "</span></td></tr>"
246       }
247       content += "</table>";
248       $("#popup-content").html(content);
249       overlay.setPosition(evt.coordinate);
250
251       // hiển thị số bật/dõi tượng
252       var vectorSource = new ol.source.Vector({
253         features: new ol.format.GeoJSON().readFeatures(n)
254       });
255       vectorLayer.setSource(vectorSource);
256     }
257   });
258 }
259 };
```

Nhờ đó, người dùng dễ dàng tra cứu giá trị thủy lực tại các nút ngay trên web.

Bước 5: Tạo giao diện điều khiển bản đồ

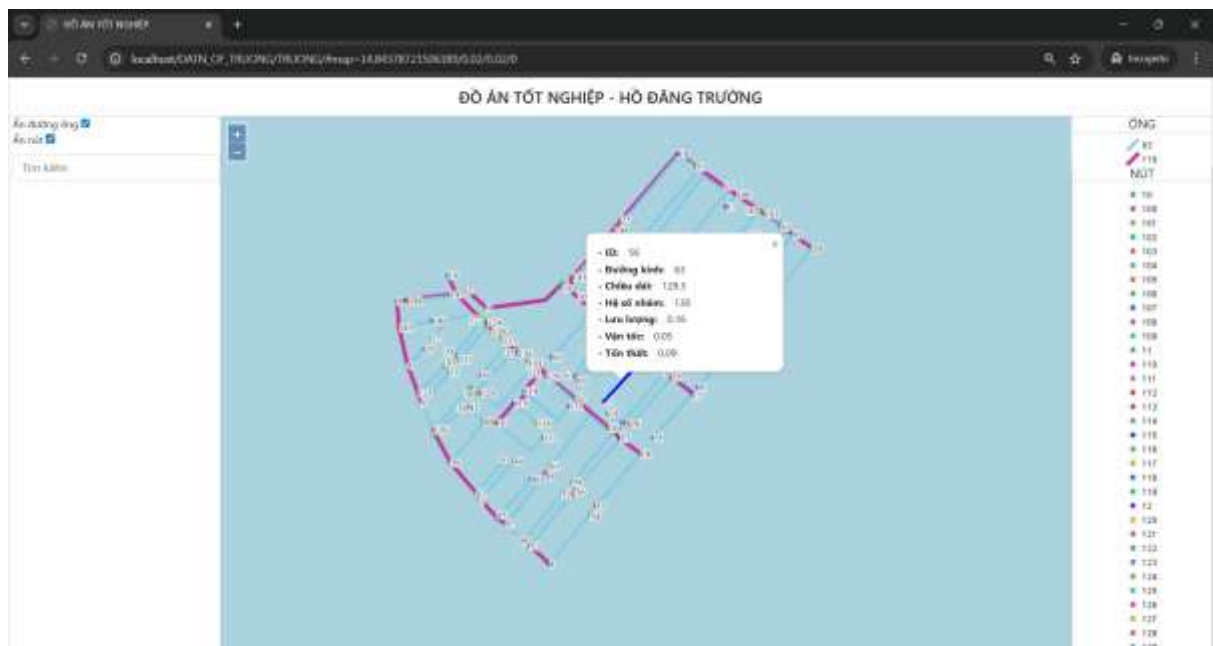
- Thêm các checkbox để người dùng ẩn/hiện các lớp:

```
302 // Tạo checkbox bật/tắt lớp
303
304 $("#checkduong").change(function () {
305   duong.setVisible(this.checked);
306 });
307 $("#checkdiem").change(function () {
308   diem.setVisible(this.checked);
309 });
310 </ript>
311 />
312
313 </>
```

e. Kết quả:



Hình 5.2. Giao diện xem chi tiết thủy lực cấp nước tại nút



Hình 5.3. Giao diện xem chi tiết thủy lực cấp nước tại ống

5.5. Kết luận dự án chuyên đề code:

Trong chuyên đề này, hệ thống cấp nước của khu đô thị Golden Hills – Phân khu 3 đã được mô phỏng thủy lực bằng phần mềm EPANET và tích hợp thành công lên nền tảng WebGIS sử dụng công nghệ mã nguồn mở. Qua quá trình thực hiện, chuyên đề đã đạt được một số kết quả chính sau:

- Xử lý và chuẩn hóa dữ liệu từ EPANET:

Các lớp dữ liệu đường ống và nút đã được xuất từ mô hình thủy lực EPANET, xử lý bằng phần mềm GIS để tạo thành các lớp không gian có thuộc tính chi tiết như cao độ, lưu lượng, áp lực, đường kính ống, chiều dài, vận tốc, v.v.

- Tích hợp lên hệ thống GeoServer:

Dữ liệu sau khi xử lý được đưa lên GeoServer dưới dạng dịch vụ WMS, với lớp TRUONG:ong và TRUONG:nut, hỗ trợ truy vấn thông tin theo tọa độ không gian.

- Xây dựng giao diện bản đồ WebGIS:

Một ứng dụng WebGIS được thiết kế bằng thư viện OpenLayers, cho phép người dùng tương tác trực tiếp với bản đồ, bật/tắt các lớp thông tin, tìm kiếm, tra cứu thông số thủy lực tại từng nút mạng.

- Hiển thị thông tin thủy lực trực quan:

Khi người dùng click vào nút bất kỳ trên bản đồ, hệ thống sẽ hiển thị popup chứa thông tin chi tiết: ID nút, cao độ, lưu lượng, áp lực – giúp đánh giá nhanh hiệu quả cấp nước của mạng lưới.

- Khả năng mở rộng:

Ứng dụng có thể được mở rộng thêm các chức năng như phân tích áp lực theo giờ, thống kê lưu lượng theo khu vực, hoặc kết nối dữ liệu thực tế từ cảm biến IoT trong tương lai.

KẾT LUẬN

Sau quá trình nghiên cứu, thu thập số liệu, thiết kế và mô phỏng, đồ án “**Thiết kế hạ tầng kỹ thuật khu đô thị Golden Hill – Phân khu 3**” đã hoàn thành các nội dung chính như sau:

1. Tính toán khối lượng san nền:

- Dựa vào bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500 và cao độ thiết kế chuẩn theo quy hoạch, đồ án đã tiến hành xác định cao độ tự nhiên và cao độ thiết kế cho từng ô đất.
- Sử dụng phương pháp chia lưới ô vuông, tính toán diện tích các vùng đào – đắp, từ đó xác định **khối lượng đất cần đào và đắp**.

2. Thiết kế hệ thống cấp nước:

- Thiết lập mạng lưới đường ống cấp nước cho toàn bộ phân khu dựa trên lưu lượng tiêu thụ tính toán.
- Áp dụng **phần mềm EPANET** để mô phỏng thủy lực mạng lưới, tính toán áp lực tại các nút, tổn thất áp suất và vận tốc dòng chảy.

3. Thiết kế hệ thống thoát nước mưa:

- Thiết kế hệ thống thoát nước riêng hoàn toàn cho khu vực.
- Mô phỏng thủy văn – thủy lực hệ thống bằng **phần mềm SWMM**, xác định dòng chảy, mực nước trong cống và khả năng tiêu thoát.
- Kết quả cho thấy hệ thống đảm bảo thoát nước mưa hiệu quả, không gây ngập úng cục bộ.

4. Ứng dụng phần mềm mô phỏng hiện đại:

- EPANET và SWMM giúp kiểm tra thiết kế nhanh chóng, trực quan, phản ánh chính xác hoạt động của hệ thống.
- Việc mô hình hóa tăng tính thực tế, minh chứng tính khả thi và kỹ thuật của phương án thiết kế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị QCVN 07:2016/BXD
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình giao thông QCVN 07-04:2016/BXD
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình thoát nước QCVN 07-02:2016/BXD
- Ống bê tông cốt thép thoát nước TCVN 9113:2012
- Cấp nước - mạng lưới đường ống và công trình yêu cầu thiết kế TCVN 13606:2023
- Tiêu chuẩn Thiết kế Thoát nước-Mạng lưới bên ngoài và công trình TCVN 7957:2023