BÁO CÁO BỔ SUNG B
QUY HOẠCH HỆ THỐNG GIAO THÔNG

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU.....B-1
1.1 Bối cảnh và mục tiêu của nghiên cứu B-1
1.2 Phạm vi nghiên cứu.....B-1

CHƯƠNG 2 HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG GIAO THÔNG B-2
2.1 Tổng quan B-2
2.2 Tiến độ xây dựng hiện tại.....B-2

CHƯƠNG 3 KHUNG QUY HOẠCH XÂY DỰNG HỆ THỐNG GIAO THÔNG.....B-7
3.1 Cơ cở quy hoạch B-7
3.2 Đánh giá khugnphats triển B-8
3.3 Đề xuất quy hoạch xây dựng hệ thống đường giao thông.....B-18

CHƯƠNG 4 QUY HOẠCH HỆ THỐNG GIAO THÔNG ĐỀ XUẤT.....B-21
4.1 Tổng quan B-21
4.2 Tiêu chuẩn thiết kế B-21
4.3 Thẩm định mặt cắt điển hình.....B-22
4.4 Nghiên cứu và thiết kế tuyến B-22
4.5 Quy hoạch và thiết kế nút giao.....B-23
4.6 Thiết kế áo đường B-25
4.7 Thiết kế hệ thống thoát nước mưa.....B-25
4.8 Thiết kế cầu.....B-25
4.9 Công trình kết cấu quan trọng khác B-26
4.10 Kế hoạch xây dựng B-31
4.11 Kế hoạch duy tu và bảo trì B-32
4.12 Kết luận.....B-32
4.13 Khuyến nghị.....B-33

DANH SÁCH BẢNG BIỂU

Bảng B.2.1 Quy hoạch xây dựng hệ thống đường giao thông trong khu CNC Hòa Lạc B-4
Bảng B.2.2 Hiện trạng xây dựng.....B-5
Bảng B.3.1 Nhiệm vụ, Chiến lược và Mục tiêu Quy hoạch Đường và Giao thông B-7
Bảng B.3.2 Điều chỉnh Quy hoạch sử dụng đất và Dự báo dân số B-9
Bảng B.3.3 Điều chỉnh Dự báo nhu cầu giao thông.....B-10
Bảng B.3.4 Loại xe buýt B-12
Bảng B.3.5 Nhu cầu xe buýt giờ cao điểm.....B-12
Bảng B.3.6 Số xe buýt cần thiết.....B-12
Bảng B.3.7 Diện tích đỗ xe cần thiết B-12

Bảng B.3.8 So sánh loại nút giao B-15
Bảng B.3.9 Hiện trạng xây dựng hệ thống đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc - phần đường.....B-18
Bảng B.3.10 Hiện trạng xây dựng hệ thống đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc – phần cầu, cống.....
.....B-18
Bảng B.3.11 Ước tính diện tích cần thiết cho các ga xe buýt B-20
Bảng B.4.1 Liệt kê đường, cầu và cống trong nghiên cứu khả thi B-21
Bảng B.4.2 Tiêu chí thiết kế chính cho quy hoạch hệ thống cầu, cống.....B-21
Bảng B.4.3 Mật độ đường tiêu chuẩn theo quy hoạch sử dụng đất.....B-23
Bnảg B.4.4 Thiết kế khống chế cho Cầu và Cống B-23
Bảng B.4.5 Hệ thống kiểm soát giao thông tại ngã tư B-24
Bảng B.4.6 Quy hoạch đường.....B-26
Bảng B.4.7 Quy hoạch chiếu sáng đường.....B-26
Bảng B.4.8 Quy hoạch cống hộp B-27
Bảng B.4.9 Khoảng cách tối thiểu giữa các tuyến tiện ích B-27
Bảng B.4.10 Vị trí lắp đặt các tuyến tiện ích – Phần Cầu và Cống hộp.....B-28
Bảng B.4.11 So sánh lợi thế và bất lợi của Tuynen kĩ thuật B-28
Bảng B.4.12 Các công tác bảo trì điển hình.....B-32

DANH SÁCH HÌNH

Hình B.1.1 Sơ đồ vị trí B-1
Hình B.2.1 Phân loại hệ thống đường nội khu CNC Hòa Lạc B-4
Hình B.2.2 Hiện trạng xây dựng mạng lưới đường khu CNC Hòa Lạc.....B-5
Hình B.2.3 Nút giao hình thoi tại cổng chính khu CNC Hòa Lạc – Bộ GTVT quy hoạch B-6
Hình B.3.1 Các chức năng của đường đô thị B-8
Hình B.3.2 Diện tích Quy hoạch của khu CNC Hòa Lạc.....B-10
Hình B.3.3 Vị trí các cổng của khu CNC Hòa Lạc B-11
Hình B.3.4 So sánh quy hoạch kết nối B-13
Hình B.3.5 Quy hoạch nút giao phía Đông của dự án đường cao tốc Láng-Hòa Lạc.....B-14
Hình B.3.6 Mặt cắt ngang điển hình củađường cao tốc Láng-Hòa Lạc B-14
Hình B.3.7 Dòng giao thông vào từ Hà Nội tới cổng chính khu CNC Hòa Lạc (phía Bắc) B-15
Hình B.3.8 Dòng giao thông ra từ Cổng chính khu CNC Hòa Lạc (phía Bắc) tới Hà Nội B-15
Hình B.3.9 Khuyến nghị nút giao hình thoi B-15
Hình B.3.10 Đề xuất điều chỉnh Kế hoạch kết nối đường cao tốc Láng Hoà Lạc (luồng vào)...B-16
Hình B.3.11 Đề xuất điều chỉnh Kế hoạch kết nối đường cao tốc Láng Hoà Lạc (luồng ra).....B-16
Hình B.3.12 Khuyến nghị Điều chỉnh quy hoạch kết nối Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc.....B-16
Hình B.3.13 Mặt cắt điển hình của Cầu vượt tại cổng chính – Thiết kế của Bộ GTVT B-17
Hình B.3.14 Mặt cắt điển hình của Cầu chui – Thiết kế của Bộ GTVT B-17
Hình B.3.15 Hiện trạng thi công mạng lưới đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc.....B-19
Hình B.3.16 Đề xuất các tuyến xe buýt lưu thông và các điểm dừng đỗ xe và ga xe buýt B-20
Hình B.4.1 Mặt cắt điển hình B-22
Hình B.4.2 Quy hoạch nút giao.....B-24
Hình B.4.3 Kích thước cột đèn B-26
Hình B.4.4 Mặt cắt ngang điển hình của Tuynen kĩ thuật (Loại C) B-29
Hình B.4.5 Quy hoạch Tuynen kĩ thuật.....B-30
Hình B.4.6 Trình tự xây dựng khi mở rộng đường B-31

CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU

1.1 BỐI CẢNH VÀ MỤC TIÊU CỦA NGHIÊN CỨU

Dựa trên Cập nhật Quy hoạch chung JICA lập vào tháng 11/2007, Chính phủ Việt Nam đã lập Điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng khu CNC Hòa Lạc vào tháng 5/2008. Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt là quy hoạch tổng thể xây dựng khu CNC Hòa Lạc.

Mục tiêu của nghiên cứu này là tiến hành nghiên cứu khả thi hệ thống đường và giao thông phục vụ sự phát triển của khu CNC Hòa Lạc. Nghiên cứu được tiến hành dựa trên Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam.

1.2 PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu tập trung vào hệ thống đường và giao thông nội khu trong khu vực cần quy hoạch ngay với diện tích 1.036 ha. Phục vụ cho sự phát triển của khu CNC Hòa Lạc, nghiên cứu cũng xem xét một số hạng mục hạ tầng ngoại vi của quy hoạch hệ thống đường vào giao thông khu CNC Hòa Lạc như: Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc, Quốc lộ 21 A, Hệ thống vận tải đô thị khối lượng lớn tốc độ cao (UMRT) và các đường trục đô thị ở Hà Nội.

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Hình B.1.1 Sơ đồ vị trí

CHƯƠNG 2 HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG GIAO THÔNG

2.1 TỔNG QUAN

Dựa trên "Nghiên cứu khả thi và quy hoạch tổng thể Khu Công nghệ cao Hòa Lạc" do JICA tiến hàng tháng 3/1998, BQL khu CNC Hòa Lạc, được thành lập năm 1998 đã tiến hành công tác phát triển khu CNC Hòa Lạc. Công tác phát triển bao gồm xây dựng một số phần đường nội khu và ngoại khu. Với hiện trạng quy hoạch và xây dựng trên đây, chương này xem xét chi tiết hệ thống đường và giao thông phục vụ khu CNC Hòa Lạc.

Các dự án và quy hoạch dưới đây phục vụ sự phát triển của hệ thống đường và giao thông sẽ lần lượt được xem xét.

Hệ thống đường giao thông ngoại khu

- Đường cao tốc Láng - Hoà Lạc, có chiều dài 31km (làn đường ô tô rộng 3,75 m× 6 làn, đường công vụ: 10,5m × 2, Lộ giới:140m) từ Hà Nội đi Hoà Lạc. Tuyến đường này sẽ do Bộ Giao thông vận tải thực hiện.
- Nâng cấp đường quốc lộ 21A (dưới đây gọi tắt là QL21A) giữa Sơn Tây và Miếu Môn, đang được Bộ Giao thông vận tải lập quy hoạch (đường chính: 4 làn x 2, đường công vụ: 3 làn x 2, lộ giới: 85m);
- Dự án xây mới đường sắt đô thị - Hệ thống vận tải đô thị khối lượng lớn, tốc độ cao số 3 (sau đây gọi tắt là UMRT) nối khu du lịch Ba Vì và Hoà Lạc với Hà Nội; dự án do Bộ Giao thông vận tải quy hoạch.

Hệ thống đường giao thông nội khu

- Xây dựng hệ thống đường trong khu CNC Hòa Lạc do BQL khu CNC Hòa Lạc quản lý;
- Xây dựng cầu vượt (nút giao hình thoi) và cầu chui giao cắt đường cao tốc Láng - Hoà Lạc nằm trong dự án Đường cao tốc Láng Hòa Lạc sẽ do Bộ Giao thông vận tải tiến hành; và
- Xây dựng hệ thống giao thông nội bộ trong khu CNC Hòa Lạc. và do BQL khu CNC Hòa Lạc quản lý

2.2 TIẾN ĐỘ XÂY DỰNG HIỆN TẠI

2.2.1 Hệ thống đường và giao thông ngoài khu

Hệ thống giao thông và đường ngoại khu được xây dựng cho phép cung cấp dịch vụ chuyên chở hành khách và hàng hóa với chất lượng tốt hơn. Dự kiến hệ thống này sẽ đáp ứng nhu cầu giao thông phát sinh của khu CNC Hòa Lạc

Hệ thống chuyên chở hành khách

Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc cho phép hành khách di chuyển nhanh chóng từ khu CNC Hòa Lạc tới trung tâm thành phố Hà Nội. Dự kiến hầu hết sinh viên, người đi làm và khách từ đi trung tâm thành phố Hà Nội tới khu CNC Hòa Lạc bằng đường cao tốc Láng-Hòa Lạc. Ngoài ra, tuyến UMRT số 3 là hệ thống vận tải công cộng khối lượng lớn bằng đường sắt cũng được quy hoạch xây dựng là dự án dài hạn. Do đó, khoảng rộng 20 m dọc đường cao tốc Láng-Hòa Lạc được dành riêng cho dự án này.

Hệ thống chuyên chở hàng hóa

Để có được hệ thống vận tải hàng hóa hiệu quả, việc xây dựng hệ mạng lưới đường chất lượng cao kết nối khu CNC Hòa Lạc với các cơ sở logistic chính như cảng biển, cảng công-ten-nơ, sân bay là rất quan trọng. Theo Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam, sân bay Nội Bài, cảng Hải Phòng và các cảng công-ten-nơ tại các tuyến đường sắt nội đô được coi là các cơ sở hậu cần chính cho khu CNC Hòa Lạc. Để kết nối các cơ sở logistic trên đây với khu CNC Hòa Lạc cần xúc tiến việc xây dựng Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc, đoạn phía Nam của đường vành đai số 3

của thành phố Hà Nội (dưới đây gọi tắt là RR3), đoạn đường giữa RR3 với sân bay Nội Bài và quốc lộ 21.

(1) Dự án đường cao tốc Láng-Hoà Lạc (LHLE)

Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc vận chuyển hành khách và hàng hóa, trở thành tuyến đường huyết mạch nối trung tâm Hà Nội và khu CNC Hòa Lạc. Cơ quan thực hiện dự án bao gồm Bộ Giao thông vận tải với tư cách là chủ đầu tư, Ban quản lý Thăng Long là chủ dự án, và VINACONEX với vai trò chủ thầu xây dựng. Dự kiến dự án sẽ hoàn thành vào tháng 6/2010. Tuy nhiên, do chậm trễ trong công tác giải phóng mặt bằng phạm vi 2km vùng phụ cận khu CNC Hòa Lạc (đặc biệt là ở khu vực giao lộ có vòng xuyến, nên dự kiến việc hoàn thành dự án sẽ phải lùi lại đến tháng 3/2011 chứ không phải kế hoạch là tháng 6/2010. Phải mất 30 tháng mới thi công xong khu vực vòng xuyến này).

(2) Quy hoạch đường quốc lộ 21A

Đường quốc lộ 21A (NH21A) là tuyến đường đã được lát đá, hiện tại đang hoạt động với 2 làn xe. Trong Điều chỉnh quy hoạch chung, NH21A được xác định là tuyến đường vận chuyển hàng hoá nối liền khu CNC Hòa Lạc với cảng Sơn Tây, theo đó, tuyến đường này dự kiến sẽ được cải tạo, nâng cấp thành đường cao tốc tiêu chuẩn cao phục vụ xe siêu trường siêu trọng. Điều chỉnh quy hoạch chung Việt Nam đề xuất kế hoạch nâng cấp, mở rộng đường 21 với 14 làn xe (trục chính 4 làn x 2, đường công vụ 3 làn x 2, lộ giới 85m). Do vậy, BQL khu CNC Hòa Lạc và Bộ Giao thông vận tải cần lồng ghép quy hoạch xây dựng khu CNC Hòa Lạc vào quy hoạch xây dựng đường NH21A.

(3) Dự án xây dựng đường vành đai số 3 của thành phố Hà Nội

Đường vành đai thủ đô Hà Nội số 3 (RR3) toạ lạc tại khu vực đô thị của tuyến đường chính nối khu CNC Hòa Lạc với kho vận hậu cần của Cảng Hải Phòng và Cảng Cái Lân. RR3 được xây dựng sẽ giúp giảm tải tắc nghẽn giao thông, nâng cao hiệu quả vận tải hàng hoá vào khu vực thủ đô Hà Nội. Một phần khu vực tây nam giữa đường cao tốc Láng-Hòa Lạc và đường cao tốc số 5 sẽ được xây dựng thành xa lộ tiêu chuẩn 4 làn xe. Khu vực này sẽ nhanh chóng được xây dựng do đã đạt được thoả thuận vay vốn bằng đồng yên giữa Nhật Bản và Việt Nam vào đầu năm 2008.

(4) Hệ thống vận tải đô thị khối lượng lớn, tốc độ cao số 3(UMRT)

Kế hoạch xây dựng hệ thống UMRT dự định là dự án dài hạn (từ 2016 trở đi) trong khuôn khổ HAIDEP (Chương trình phát triển tổng thể đô thị Hà Nội), với mục tiêu nối trung tâm Hà Nội và khu CNC Hòa Lạc. Việc thực hiện dự án cũng sẽ giúp đô thị hoá hiệu quả hơn khu vực phía tây thành phố. Tuyến đường trong hệ thống UMRT dự kiến sẽ kết nối với hành lang phát triển đường cao tốc Láng-Hòa Lạc với khoảng rộng 20m. Trước khi xem xét và vận hành hệ thống UMRT bằng đường sắt, đã có đề xuất ứng dụng phát triển từng bước như xây dựng Hệ thống xe buýt nhanh (BRT). Việc phát triển hệ thống này không chỉ cho phép phục vụ nhu cầu ban đầu về đi lại của hành khách trong khu CNC Hòa Lạc mà còn là bước đệm cần thiết để xây dựng hệ thống UMRT.

2.2.2 Hệ thống đường và giao thông trong khu

Dựa trên Cập nhật quy hoạch chung JICA, quy hoạch xây dựng đường nội khu CNC Hòa Lạc đã được chỉnh sửa trong Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam và đã được Thủ tướng Chính Phủ phê duyệt. BQL khu CNC Hòa Lạc đã tiến hành xây dựng hệ thống đường nội khu. Tuy nhiên, điều đáng lưu ý là khoảng 55 % số đường quy hoạch chưa được phân bổ vốn và cũng chưa có kế hoạch thiết kế và xây dựng. Điều chỉnh Quy hoạch chung đề xuất xây cầu vượt (nút giao hình thoi) và cầu chui giao cắt với đường cao tốc Láng-Hòa Lạc để kết nối trực tiếp khu vực Hòa Lạc và khu vực Phú Cát.

Do khu CNC Hòa Lạc khá rộng nên cần xem xét và lên quy hoạch xây dựng hệ thống đường nội khu và hệ thống vận chuyển cơ giới hóa nội khu.

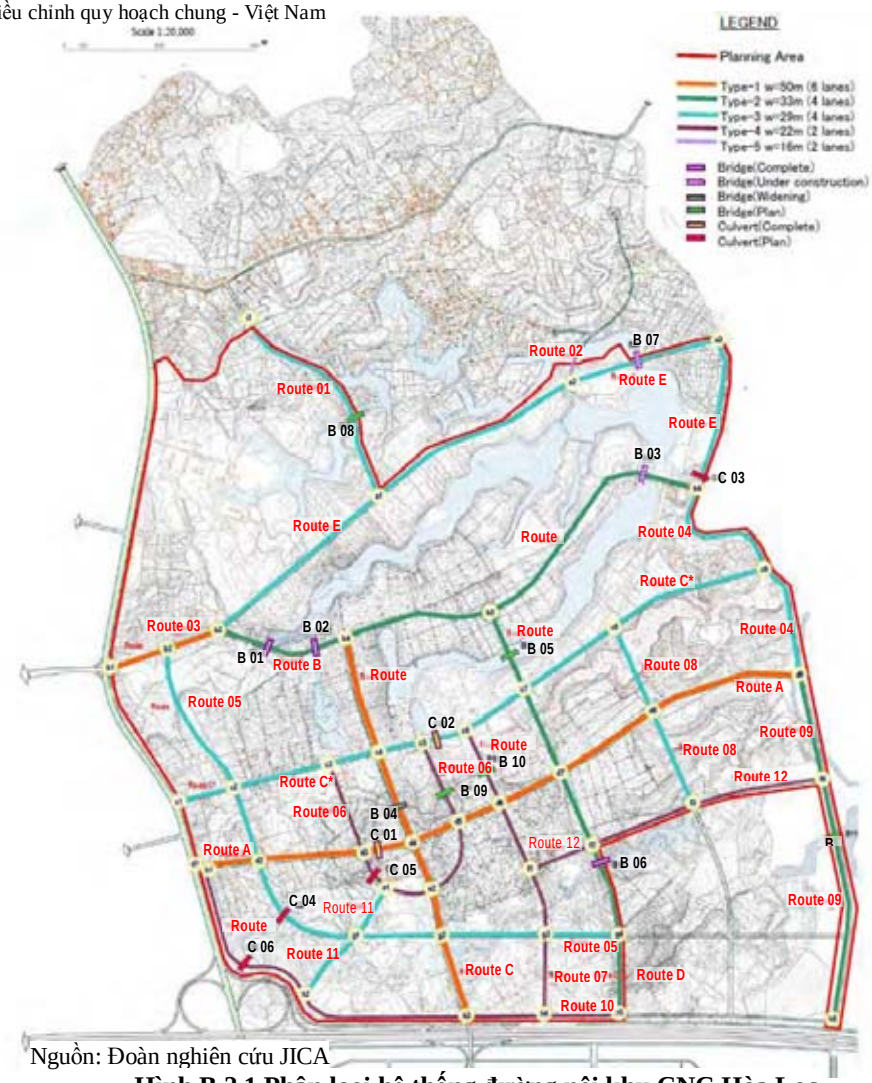
(1) Quy hoạch hệ thống đường nội khu

Hình B.2.1 và Bảng B.2.1 biểu diễn quy hoạch xây dựng hệ thống đường nội khu CNC Hòa Lạc. Hệ thống đường nội khu được chia thành 5 loại và tạo thành mạng lưới đường có thứ bậc.

Bảng B.2.1 Quy hoạch xây dựng hệ thống đường giao thông trong khu CNC Hòa Lạc

Loại đường	Giai đoạn 1 (2015)			Giai đoạn 2 (2020)			Tổng cộng		
	Chiều dài (m)	*Chiều rộng (m)*	*Diện tích (m^2)*	*Chiều dài (m)*	*Chiều rộng (m)*	*Diện tích (m^2)*	*Chiều dài (m)*	*Chiều rộng (m)*	*Diện tích (m^2)*
A Trục đường chính									
Đường 1-1	6.097	50	304.850	0	50	0	6.097	50	304.850
Đường 2-2	5.096	33	168.168	1.912	33	63.096	7.008	33	231.264
B Đường bao khu									
Đường 3-3	13.371	29	387.759	3.380	29	98.020	16.751	29	485.779
C Đường nội bộ									
Đường 4-4	5.375	22	118.250	415	22	9.130	5.790	22	127.380
Đường 5-5	3.885	16	62.160	1.110	16	17.760	4.995	16	79.920
Tổng cộng	33.824		1.041.187	6.817		188.006	40.641		1.229.193

Nguồn: Điều chỉnh quy hoạch chung - Việt Nam



Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

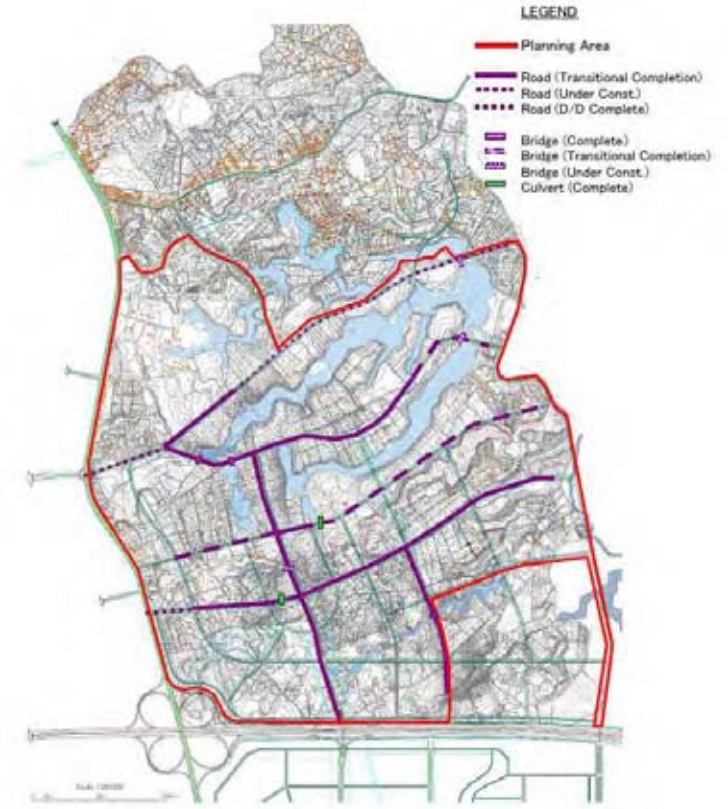
Hình B.2.1 Phân loại hệ thống đường nội khu CNC Hòa Lạc

Hiện trạng xây dựng đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc được mô tả trong hình B.2.2 và tổng hợp trong bảng 4.2.2 dưới đây. Theo kế hoạch, hệ thống đường và cầu đang xây dựng sẽ được hoàn thành vào cuối năm 2009. Theo BQL dự án khu CNC Hòa Lạc, đã cam kết đủ ngân sách xây dựng những con đường và cầu đã hoàn tất thiết kế chi tiết. Đối với những đoạn đường và cầu khác, vẫn chưa đảm bảo đủ nguồn tài chính cho công tác thiết kế chi tiết và khởi công xây dựng. Dự kiến, nguồn tài chính hỗ trợ thiết kế, thi công và xây dựng các cầu, đường này sẽ lấy từ vốn vay ODA.

Bảng B.2.2 Hiện trạng xây dựng

STT	Hạng mục	Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Diện tích (m2)
1	Đường A	2.395	50	119.750
2	Đường C	2.164	33	71.412
3	Đường D	1.199	33	39.567
4	ĐườngC*	1.072	29	31.088
5	Đường B	1.028	29	29.812
6	Đường E	870	29	25.230
Tổng cộng		8.728		316.859

Nguồn: Điều chỉnh quy hoạch chung - Việt Nam



Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Hình B.2.2 Hiện trạng xây dựng mạng lưới đường khu CNC Hòa Lạc

Khi xem xét quy hoạch xây dựng đường nội khu, Đoàn nghiên cứu JICA thấy một số vấn đề như sau:

- Quy hoạch xây dựng các công trình tiện ích (điện, nước, viễn thông…) và quy hoạch quản lý giao thông chưa được xem xét kĩ càng và hiện tượng xây dựng chưa hợp lý tại các khu đã phát triển (ví dụ: xây vỉa hè mà chưa có hạ tầng lắp đặt các công trình tiện ích)
- Kiểm soát chất lượng chưa được tiến hành đầy đủ, (ví dụ công nhân mắc lỗi khi tiến hành đúc bê tông tại chỗ) và do đó ít nhất là trong ngắn hạn công trình sẽ cần phải sửa chữa.

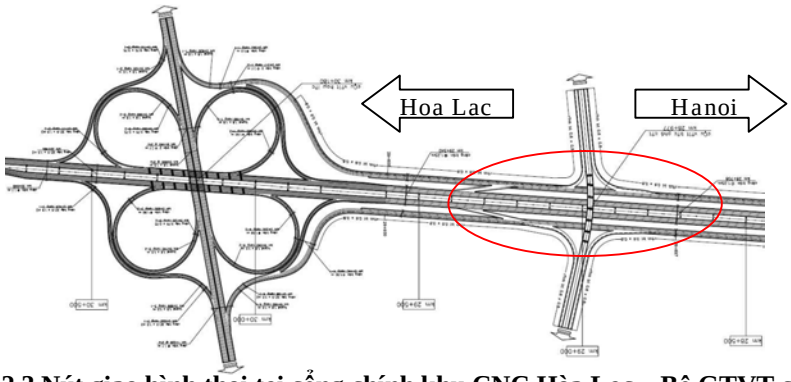
(2) Cầu vượt (nút giao hình thoi) và cầu chui cắt ngang đường cao tốc Láng-Hòa Lạc

Để đảm bảo kết nối giữa đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc và trục đường chính Láng-Hòa Lạc,

Điều chỉnh quy hoạch chung đã quy hoạch nút giao hình thoi bao gồm cầu vượt. Ngoài ra, cầu chui (cho người đi bộ) tại khu vực phía đông của nút giao hình thoi cũng được quy hoạch để nối khu vực phía bắc của khu CNC Hòa Lạc với khu vực Phú Cát.

Tuy nhiên, theo bản vẽ thiết kế nút giao hình thoi thuộc dự án đường cao tốc Láng-Hòa Lạc do BQL Thăng Long thực thi, đường gom ra tại dải giao thông đi ra và đường gom vào tại dải đi vào chưa được tính đến, xem hình B.2.3. Do đó, luồng xe từ Hà Nội đến khu CNC Hòa Lạc và từ khu CNC Hòa Lạc về Hà Nội phải đi vòng qua nút giao hình xuyến cách nút giao hình thoi 1,2 km về phía Tây (thuộcKhu vực Hòa Lạc). Điều này gây cản trở việc tiếp cận khu CNC Hòa Lạc và buộc các xe siêu trường siêu trọng phải đi đường chung.

Ngoài ra, Đoàn nghiên cứu JICA thấy thiết kế cầu vượt và cầu chui của đơn vị triển khai dự án đường cao tốc Láng-Hòa Lạc chưa thỏa đáng. Kích thước mặt cắt và khoảng tĩnh không chưa đáp ứng yêu cầu thiết kế cho khu CNC Hòa Lạc.



Hình B.2.3 Nút giao hình thoi tại cổng chính khu CNC Hòa Lạc – Bộ GTVT quy hoạch

(3) Quy hoạch hệ thống vận tải nội khu

Do khu CNC Hòa Lạc có diện tích lớn, nên rất cần xây dựng hệ thông giao thông nội khu mang tính hiệu quả cao. Khi xem xét hiệu quả kinh tế và các giai đoạn phát triển, lưu thông xe buýt có thể là mô hình phù hợp cho hệ thống giao thông nội khu.

2.2.3 Các vướng mắc trong quy hoạch xây dựng

Dưới đây là các vướng mắc liên quan tới các dự án và quy hoạch hệ thống đường giao thông nội khu và ngoại khu của khu CNC Hòa Lạc, sau khi rà soát Điều chỉnh quy hoạch chung:

Hệ thống đường giao thông ngoại khu

- Cần có sự điều phối quy hoạch giữa BQL khu CNC Hòa Lạc và Bộ GTVT sao cho Quy hoạch xây dựng khu CNC Hòa Lạc được lồng ghép vào Quy hoạch xây dựng QL 21A;
- Cần có sự điều phối quy hoạch giữa dự án Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc và dự án UMRT sao cho quy hoạch UMRT được lồng ghép vào dự án Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc.

Hệ thống đường giao thông nội khu

- Cần phải điều chỉnh độ rộng đường (lộ giới mặt cắt ngang điển hình), do cần thêm không gian cho các tiện ích.
- Cần có sự điều phối giữa quy hoạch đường nội khu CNC Hòa Lạc và dự án Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc, đặc biệt là nút giao hình thoi, cầu vượt và cầu chui.
- Cần áp dụng hệ thống vận chuyển nội khu.
- Cần phải điều chỉnh nhu cầu giao thông dựa trên điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất và điều chỉnh lộ giới.
- Cần phải điều chỉnh sơ đồ tuyến đường thẳng, phối hợp với kế hoạch san nền, cải tạo sông hồ và xây dựng cầu.

CHƯƠNG 3 KHUNG QUY HOẠCH XÂY DỰNG HỆ THỐNG GIAO THÔNG

3.1 CƠ SỞ QUY HOẠCH

3.1.1 Nhiệm vụ, chiến lược và mục tiêu quy hoạch xây dựng đường giao thông khu CNC Hòa Lạc

Nhiệm vụ, chiến lược và mục tiêu quy hoạch xây dựng đường giao thông khu CNC Hòa Lạc trong Cập nhật Quy hoạch chung JICA được mô tả trong Bảng B.3.1 và dựa trên chiến lược này để xem xét hình thành quy hoạch và xác định các vướng mắc liên quan đến xây dựng khu CNC Hòa Lạc

Bảng B.3.1 Nhiệm vụ, Chiến lược và Mục tiêu Quy hoạch Đường và Giao thông

Nhiệm vụ	Cung cấp chức năng vận tải để hỗ trợ các hoạt động đa dạng trong khu CNC Hòa Lạc	Tạo không gian cho các hạ tầng như cấp nước, thoát nước mưa, thoát nước thải, cấp điện và viễn thông
Chiến lược	Thiết kế đường và làn đường, dành đủ không gian để tái quy hoạch và điều chỉnh trong tương lai Phân chia luồng giao thông cho người sử dụng khác nhau, đảm bảo giao thông thuận tiện và an toàn Tính đến một số đường ngoài khu CNC Hòa Lạc, đảm bảo quy hoạch xây dựng đường đồng bộ và toàn diện Tăng cường sự kết nối với hạ tầng giao thông ngoại khu, đặc biệt là Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc	Cung cấp đủ không gian dưới đường cho các công trình tiện ích, dành không gian tạo sự linh hoạt cho công tác xây dựng và bảo trì trong tương lai Xây dựng một số đường khu vực quan trọng dọc theo đường nội khu, đảm bảo mạng lưới hạ tầng tiện ích toàn diện và hợp lý
Mục tiêu	Hoàn thành xây dựng hệ thống đường giao thông – hạ tầng căn bản nhất của khu CNC Hòa Lạc tới năm 2015 (giai đoạn 1) và tới năm 2020 (giai đoạn 2)	

Nguồn: Cập nhật Quy hoạch chung JICA

3.1.2 Vướng mắc trong lập dự án

Các biện pháp khắc phục vướng mắc nêu lên trong phần 2.2.3 được phân loại thành các biện pháp trực tiếp và gián tiếp dưới đây.

<u>Vướng mắc giải quyết bằng các biện pháp trực tiếp</u>

- Cần phải điều chỉnh độ rộng đường (lộ giới mặt cắt ngang điển hình), do cần thêm không gian cho các tiện ích;
- Cần áp dụng hệ thống vận chuyển nội khu;
- Cần phải điều chỉnh nhu cầu giao thông dựa trên điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất và điều chỉnh lộ giới;
- Cần phải điều chỉnh sơ đồ tuyến đường thẳng, phối hợp với kế hoạch san nền, cải tạo sông hồ và xây dựng cầu;

<u>Vướng mắc giải quyết bằng các biện pháp gián tiếp</u>

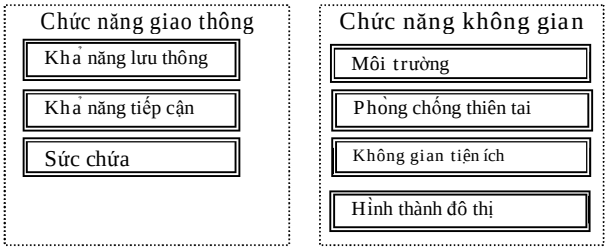
- Cần có sự điều phối giữa quy hoạch đường nội khu CNC Hòa Lạc và dự án Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc, đặc biệt là nút giao hình thoi, cầu vượt và cầu chui;
- Cần có sự điều phối quy hoạch giữa BQL khu CNC Hòa Lạc và Bộ GTVT sao cho Quy

hoạch xây dựng khu CNC Hòa Lạc được lồng ghép vào Quy hoạch xây dựng QL 21A;

- Cần có sự điều phối quy hoạch giữa dự án Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc và dự án UMRT sao cho quy hoạch UMRT được lồng ghép vào dự án Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc.

3.1.3 Nguyên lý quy hoạch hệ thống đường nội khu khu CNC Hòa Lạc

Hệ thống đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc được xếp loại là đường đô thị, nên việc tính toán chức năng đường cần xem xét quy hoạch sử dụng đất hai bên đường và lường trước điều kiện giao thông. Hình B.3.1 cho thấy các chức năng cần có của đường đô thị.



Hình B.3.1 Các chức năng của đường đô thị

Các nguyên tắc sau đây được áp dụng để đánh giá chức năng phù hợp của hệ thống đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc và làm cơ sở cho quy hoạch đường:

<u>Chức năng giao thông (Khả năng lưu thông, Tiếp cận, sức chứa)</u>

- Làn đường đủ rộng cho lưu thông cơ giới hạng nặng, đặc biệt là tại các giao lộ
- Có đủ các làn đường phụ nối với các giao lộ của khu CNC Hòa Lạc
- Có đầy đủ tiện ích cho luồng giao thông bộ hành an toàn, ví dụ như vỉa hè, lối qua đường cho người đi bộ, hệ thống tín hiệu giao thông cho khách bộ hành
- Có không gian ven đường phục vụ nhu cầu đỗ xe, làm bến xe buýt, v.v…

<u>Chức năng tạo không gian (Không gian môi trường, Phòng chống thiên tai, Không gian tiện ích, Hình thành đô thị)</u>

- Có vùng đệm tạo môi trường thân thiện hai bên đường
- Có đủ không gian cho các tiện ích khác nhau
- Xem xét yếu tố cảnh quan để nâng cao vẻ đẹp chung cho khu CNC Hòa Lạc

Sau đây là các nguyên tắc xây dựng hệ thống cầu, cống:

- Duy trì các không gian mở cần thiết, căn cứ vào phân tích thuỷ văn
- Cân nhắc sử dụng các kết cấu hiện có để mở rộng cầu B04
- Cân nhắc yếu tố cảnh quan khi quy hoạch xây dựng cầu B05
- Chiều cao kết cấu cần phải căn cứ vào điều kiện cố định của cao độ đất nền

3.2 ĐÁNH GIÁ KHUNG PHÁT TRIỂN

3.2.1 Khái quát

Để hình thành hệ thống đường và giao thông nội bộ khu CNC Hòa Lạc, cần đánh giá các điều kiện quy hoạch như nhu cầu xây dựng các hạ tầng tiện ích và các quy hoạch liên quan

3.2.2 Điều chỉnh Dự báo nhu cầu giao thông

Trong Cập nhật quy hoạch chung của JICA, nhu cầu giao thông trong khu CNC Hòa Lạc được dự báo dựa vào số liệu dự báo dân số của khu CNC Hòa Lạc, trên cơ sở quy hoạch sử dụng đất được đề xuất, và các thông số giao thông khu vực trung tâm Hà nội trích từ Chương trình phát triển tổng thể đô thị Hà nội (gọi tắt là HAIDEP). Tuy nhiên, trong Điều chỉnh quy hoạch chung, quy hoạch sử dụng đất và đơn vị tỷ lệ dân số cơ bản đã được điều chỉnh, số liệu dự báo dân số cũng thay đổi nên nhu cầu giao thông cũng được thay đổi. Theo Nghiên cứu này, quy hoạch sử dụng đất có một số điều chỉnh nhỏ do thay đổi lộ giới đường, nên dẫn tới số liệu dự báo dân số cũng sẽ được điều chỉnh tương ứng, cụ thể ở Bảng B.3.2.

Bảng B.3.2 Điều chỉnh Quy hoạch sử dụng đất và Dự báo dân số

	Tên phân khu (theo mã sử dụng đất)	D.tích (ha) phục vụ NC. khả thi	Diện tích (ha)			Dự báo dân số (người)				Phân loại dân số (2015)			Phân loại dân số (2020)		
			Tổng	GĐ 1	GĐ 2	Tổng	GĐ 1	GĐ 2	Mật độ (người/ha)	Tỷ lệ ngày	Ban ngày	Ban đêm	Tỷ lệ ngày	Ban ngày	Ban đêm
	Khu vực Hoà Lạc														
1	Khu phần mềm	64.4	64.4	43.7	20.7	12,880	8,740	4,140	200.0	1.0	8,740	0	1.0	12,880	0
2	Khu Nghiên cứu triển khai	227.9	227.9	132.7	95.2	13,674	7,962	5,712	60.0	1.0	7,962	0	1.0	13,674	0
3	Khu CN công nghệ cao	114.7	231.6	197.4	34.2	23,160	19,740	3,420	100.0	1.0	19,740	0	1.0	23,160	0
4	Khu Giáo dục đào tạo	108.0	108.0	20.6	87.4	43,200	8,240	34,960	400.0	0.6	4,944	3,296	0.6	25,920	17,280
5	Khu trung tâm	49.0	49.0	49.0	0.0	12,250	12,250	0	250.0	0.6	7,350	4,900	0.6	7,350	4,900
6	Khu dịch vụ tổng hợp	84.5	84.5	45.2	39.3	12,675	6,780	5,895	150.0	0.4	2,712	4,068	0.4	5,070	7,605
7	Khu nhà ở kết hợp văn phòng	41.9	41.9	41.9	0.0	34,149	34,149	0	815.0	0.0	0	34,149	0.0	0	34,149
8	Khu chung cư biệt thự	22.6	22.6	12.2	10.4	34,691	18,727	15,964	1,535.0	0.0	0	18,727	0.0	0	34,691
9	Khu tiện ích	0.0	110.0	110.0	0.0	220	220	0	2.0	1.0	220	0	1.0	220	0
10	Khu giải trí	33.2	33.2	33.2	0.0	1,660	1,660	0	50.0	1.0	1,660	0	1.0	1,660	0
11	Giao thông & hạ tầng kỹ thuật	146.6	147.1	147.1	0.0	0	0	0			0	0		0	0
12	Hồ & vùng đệm	112.4	117.0	117.0	0.0	0	0	0			0	0		0	0
13	Khu cây xanh	30.8	30.8	30.8	0.0	0	0	0			0	0		0	0
	Tổng phụ	1,036.0	1,268.0	980.8	287.2	188,559	118,468	70,091			53,328	65,140		89,934	98,625
	Khu vực Bắc Phú Cát														
1	Khu phần mềm	0.0	10.9	0.0	10.9	2,180	0	2,180	200.0	1.0	0	0	1.0	2,180	0
2	R&D	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	60.0	1.0	0	0	1.0	0	0
3	Khu CN công nghệ cao	0.0	289.0	0.0	289.0	28,900	0	28,900	100.0	1.0	0	0	1.0	28,900	0
4	Khu Giáo dục đào tạo	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	400.0	0.6	0	0	0.6	0	0
5	Khu trung tâm	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	250.0	0.6	0	0	0.6	0	0
6	Khu dịch vụ tổng hợp	0.0	2.4	0.0	2.4	360	0	360	150.0		0	0		0	360
7	Khu nhà ở kết hợp văn phòng	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	815.0	0.0	0	0	0.0	0	0
8	Khu chung cư biệt thự	0.0	2.6	0.0	2.6	3,991	0	3,991	1,535.0	0.0	0	0	0.0	0	3,991
9	Khu tiện ích	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	2.0	1.0	0	0	1.0	0	0
10	Khu giải trí	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	50.0	1.0	0	0	1.0	0	0
11	Giao thông & hạ tầng kỹ thuật	0.0	1.9	1.9	0.0	0	0	0			0	0		0	0
12	Hồ & vùng đệm	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0			0	0		0	0
13	Khu cây xanh	0.0	11.2	11.2	0.0	0	0	0			0	0		0	0
	Tổng phụ	0.0	318.0	13.1	304.9	35,431	0	35,431			0	0		31,080	4,351
	Tổng cộng	1,036.0	1,586.0	993.9	592.1	223,990	118,468	105,522			53,328	65,140		121,014	102,976

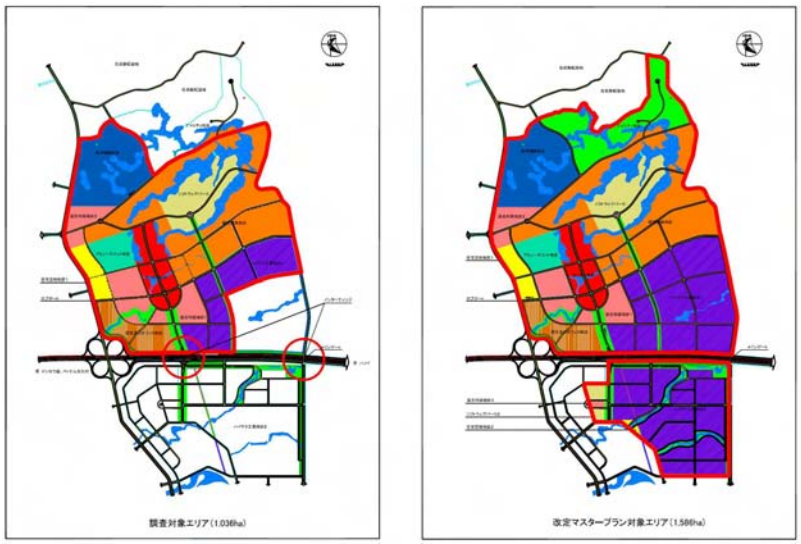
Lưu ý: Tỷ lệ dân số theo ngày được áp dụng trong Cập nhật quy hoạch chung JICA

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Để đánh giá giá trị quy hoạch hệ thống đường đề xuất tại Điều chỉnh quy hoạch chung, nhu cầu giao thông trong khu CNC Hòa Lạc đã được dự báo lại, dựa vào tỷ lệ dân số đã điều chỉnh theo Nghiên cứu này.

(1) Điều kiện đánh giá

Trong tổng số 1.586 ha đất được Thủ tướng Chính Phủ phê duyệt cho khu CNC Hòa Lạc như biểu thị ở Hình B.3.2, diện tích quy hoạch cho Nghiên cứu này gồm 1.036 ha. Diện tích nghiên cứu không bao gồm 318 ha của Khu Phú Cát, 110 ha Khu tiện ích, và 122 ha phía Tây Nam Khu Công nghiệp CNC. Tuy nhiên, Nghiên cứu vẫn tiến hành đánh giá diện tích Khu tiện ích và và Tây Nam Khu Công nghiệp CNC nằm gần diện tích quy hoạch. Hay nhu cầu giao thông được tính toán lại cho vùng diện tích 1.268 ha bao gồm cả 110 ha Khu tiện ích và 122 ha Khu Công nghiệp CNC.



Hình B.3.2 Diện tích Quy hoạch của khu CNC Hòa Lạc
(phải: Nghiên cứu JICA, trái: Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam)

(2) Dự báo nhu cầu giao thông

Để đánh giá giá trị quy hoạch hệ thống đường đề xuất tại Điều chỉnh quy hoạch chung, nhu cầu giao thông trong khu CNC Hòa Lạc đã được dự báo lại, dựa vào tỷ lệ dân số đã điều chỉnh theo Nghiên cứu này. Theo đó, nhu cầu giao thông được dự báo lại là 27.358 pcu/ ngày (đơn vị xe con/ngày) trong giai đoạn 1, và 49.123 pcu/ ngày trong giai đoạn 2, căn cứ vào các thông số giao thông cho khu vực trung tâm Hà nội trích từ HAIDEP, đồng thời căn cứ vào dự báo dân số tại Giai đoạn 1 và Giai đoạn 2.

Bảng B.3.3 Điều chỉnh Dự báo nhu cầu giao thông

Nhu cầu đi lại theo chuyến

	Dân số		Tỷ lệ chuyến	Số chuyến hàng ngày	
	2015	2020		2015	2020
Dân cư trong HHTP	65,140	98,625	2	130,280	197,250
Dân số ban ngày	118,468	188,559			
Dân cư ngoài HHTP	53,328	89,934	2	106,656	179,868

Phân chia theo phương tiện

Phương tiện	Tỷ lệ (%)		Số chuyến/ ngày (PT)	
	2012*	2020	2015	2020
Xe đạp	16	3.8	17,065	6,835
Xe máy	61.1	52.9	65,167	95,150
Ô tô	9.7	15.8	10,346	28,419
Xe tải	2.3	3.5	2,453	6,295
Phương tiện công cộng	10.9	24	11,626	43,168
Tổng cộng	100	100	106,656	179,868

Dự báo nhu cầu đi lại

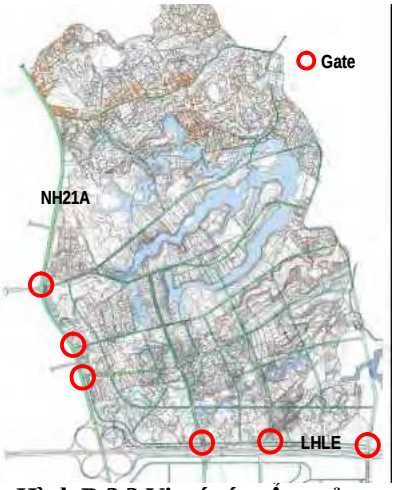
Phương tiện	Tỷ lệ chiếm mặt bằng		Số chuyến/ ngày (VT)		Yếu tố PCU	Số chuyến/ngày (PCU)	
	2012*	2020	2015	2020		2015	2020
Xe đạp	1.13	1.13	15,102	6,049	0.2	3,020	1,210
Xe máy	1.36	1.36	47,917	69,963	0.3	14,375	20,989
Xe khách	2.02	2.02	5,122	14,069	1	5,122	14,069
Xe tải	1.7	1.7	1,443	3,703	2.5	3,607	9,258
Tổng phụ			69,583	93,784		26,124	45,526
Phương tiện công cộng	23.56	30	493	1,439	2.5	1,234	3,597
Tổng			70,077	95,223		27,358	49,123

Lưu ý: Tỷ lệ phần trăm loại phương tiện giao thông và tỷ lệ chiếm mặt bằng dựa vào các thông số giao thông cho năm 2012, HAIDEP và là các giá trị tương đối
Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

3.2.3 Phân tích công suất giao thông tại các cổng khu CNC Hòa Lạc

Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam đề xuất có 6 cổng tại đường bao quanh khu CNC Hòa Lạc để kết nối khu với Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc và QL 21A. So với quy hoạch cổng trong Cập nhật Quy hoạch chung JICA, số cổng tăng từ 4 lên 6, do đó mạng lưới đường nội khu cũng phải điều chỉnh sao cho có thể kết nối các đường trong khu với các cổng mới thêm. Sự điều chỉnh này làm gia tăng mật độ đường trong khu CNC Hòa Lạc so với mật độ đường đề xuất trong Cập nhật Quy hoạch chung JICA.

Dự kiến đường cao tốc Láng-Hòa Lạc và QL 21A là các đường vào chính của khu CNC Hòa Lạc. Có 3 cổng trên Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc và 3 cổng trên QL 21A. Các cổng này được quy hoạch trên các đường biên quanh khu CNC Hòa Lạc sao cho chúng có thể kết nối được với hệ thống đường nội khu. Có tổng cộng 30 làn đường nội khu kết nối tới các cổng. Dự kiến khi dòng giao thông vào đạt mức bão hòa, các làn đường này sẽ đạt công suất tối đa khoảng 60.000pcu/giờ (mỗi chiều 30.000 pcu/giờ). Tuy nhiên khi xét đến sự hoạt động của các đèn báo giao thông và mật độ đường cao, tổng công suất đường của hệ thống đường nội khu giảm xuống còn tương đương với 60% của 60.000 pcu/giờ, tương đương 36.000 pcu/giờ (mỗi chiều 18,000pcu/giờ). Mặt khác, khi xét đến đặc điểm đi lại của sinh viên và người đi làm, dòng giao thông ra và vào khu CNC Hòa Lạc dự kiến tập trung vào các giờ cao điểm buổi sáng (7:30 đến 9:30) và các giờ cao điểm buổi tối (16:30 đến 18:30). Dựa trên điều chỉnh dự báo nhu cầu giao thông trong Giai đoạn 2 (2020), lưu lượng giao thông trong giờ cao điểm ước tính là 11.380pcu. Hướng của dòng giao thông giờ cao điểm dự kiến là dòng vào trong giờ cao điểm buổi sáng và dòng ra trong giờ cao điểm buổi tối. Do đó, đề xuất sáu cổng của Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam có thể đáp ứng nhu cầu giao thông dự báo trong Giai đoạn 2 (2020).



Hình B.3.3 Vị trí các cổng của khu CNC Hòa Lạc

Tuy nhiên, nếu không có các biện pháp quản lý giao thông như chỉ định chức năng và mục đích sử dụng cho từng cổng khác nhau… thì lưu lượng giao thông bão hòa tại các cổng có thể gây nên các sự cố giao thông như tắc đường, tai nạn giao thông trên Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc và QL 21A. Do đó cần áp dụng các biện pháp sau

<u>Thiết bị đi kèm đường</u>

- Thiết lập phân làn các dòng giao thông ra-vào khu CNC Hòa Lạc tại các nút giao ở cổng.
- Ưu tiên lắp đặt hệ thống tín hiệu và xếp làn cho các dòng giao thông ra-vào khu CNC Hòa Lạc tại các nút giao ở cổng.

<u>Quản lý giao thông</u>

- Áp dụng quy tắc sử dụng cổng phân tán
- Đặt giờ công sở và trường học lệch nhau

3.2.4 Đánh giá quy hoạch xây dựng hệ thống giao thông khu CNC Hòa Lạc

Khi sử dụng giao thông cộng đến khu CNC Hòa Lạc, hầu hết khách đến sẽ chọn dịch vụ xe buýt. Cùng với hệ thống vận tải ngoại khu, xe buýt nội khu sẽ là phương tiện vận chuyển chính trong khu CNC Hòa Lạc. Để lập quy hoạch các hạ tầng liên quan đến xe buýt như ga xe buýt, nghiên cứu sau đây đã được xem xét dựa trên Điều chỉnh dự báo nhu cầu giao thông công cộng.

(1) Loại xe buýt

Khi thiết lập hệ thống vận tải nội bộ khu CNC Hòa Lạc, Đoàn nghiên cứu JICA đề xuất kết hợp

xe buýt hạng lớn và xe buýt hạng trung. Sự phối hợp này sẽ đáp ứng các đặc điểm nhu cầu chuyên chở hành khách

Bảng B.3.4 Loại xe buýt

Loại xe buýt	Công suất (Hành khách)	Công suất tối đa (Hành khách)	Kích cỡ xe (m)
Hạng lớn	45	75	12×2.5
Hạng trung	27	45	9×2.5

(2) Nhu cầu xe buýt giờ cao điểm

Nhu cầu xe buýt giờ cao điểm của hệ thống vận tải nội bộ khu CNC Hòa Lạc được tính toán dựa trên điều chỉnh dự báo nhu cầu giao thông. Với giả thiết là tất cả khách đến khu sẽ chuyển sang sử dụng hệ thống vận tải nội bộ và với tỉ lệ giờ cao điểm là 10%, nhu cầu xe buýt giờ cao điểm được ước tính như sau.

Bảng B.3.5 Nhu cầu xe buýt giờ cao điểm

Loại hành khách	Tổng nhu cầu xe buýt (chuyến/ngày)		Nhu cầu xe trong giờ cao điểm(chuyến/giờ)	
	2015	2020	2015	2020
Dân cư trong khu	14,201	47,340	1,420	4,734
Khách	11,626	43,168	1,163	4,317
Tổng cộng	25,826	90,508	2,583	9,051

(3)Số xe buýt cần thiết

Nếu hệ thống vận tải nội bộ khu CNC Hòa Lạc có 3 tuyến xe buýt lưu thông, ước tính một xe buýt đi 3 vòng trong 1 giờ, luân phiên mỗi vòng 2 hành khách. Do đó, theo ước tính mô tả trong Bảng B.3.6, tới năm 2015 cần 9 xe (2 xe hạng lớn, 7 xe hạng trung) và tới năm 2020 cần 30 xe (6 xe hạng lớn và 24 xe hạng trung).

Bảng B.3.6 Số xe buýt cần thiết

Loại xe buýt	Nhu cầu xe giờ cao điểm (xe/giờ)		Nhu cầu xe hoạt động (3 vòng/xe/giờ)		Quay vòng số hàng khách trung bình (2 khách/vòng)		Số xe cần thiết (xe)	
	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020
Hạng lớn	35	121	12	40	6	20	2	6
Hạng trung	58	202	19	67	10	34	7	24

(4) Diện tích đỗ xe buýt cần thiết

Diện tích đỗ xe buýt cần thiết bao gồm bãi đỗ xe, đường di chuyển và ga lên xuống tính cho khu CNC Hòa Lạc được liệt kê tại Bảng B.3.7.

Bảng B.3.7 Diện tích đỗ xe cần thiết

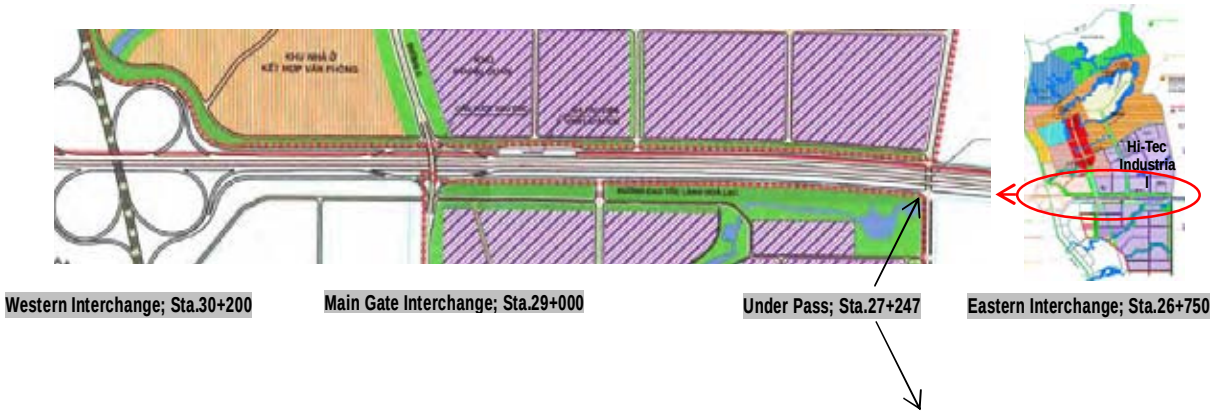
Loại xe buýt	Kích thước xe (m)	Bãi đỗ (m^2)	Đường di chuyển (m^2/xe)	Ga lên xuống (m^2)	Diện tích đỗ xe cần thiết (m^2)	
					2015	2020
Hạng lớn	12×2.5	43 (13m×3.3m)	43 (13m×3.3m)	26	194	679
Hạng trung	9×2.5	33 (10m×3.3m)	33 (10m×3.3m)	20	577	2,025
Tổng cộng					771	2,704

3.2.5 Đánh giá quy hoạch Cầu vượt (nút giao hình thoi) và Cầu chui

(1) So sánh Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam và dự án Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc

Quy hoạch Cầu vượt (nút giao hình thoi) và Cầu chui trong Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam và Dự án đường cao tốc Láng-Hòa Lạc được thể hiện tại Hình B.3.4. Giữa hai quy hoạch này có một số điểm khác biệt, đặc biệt về phương pháp kết nối, đó là:

- Trong dự án đường cao tốc Láng-Hòa Lạc không có đường gom tới cao tốc Láng Hoà Lạc tại nút giao hình thoi ở cổng chính khu CNC Hòa Lạc
- Trong dự án đường cao tốc Láng Hòa Lạc, nút giao phía Đông được quy hoạch cách Cầu chui 500m



Hình B.3.4 So sánh quy hoạch kết nối

(Trên: Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam, Dưới: Dự án đường cao tốc Láng-Hòa Lạc)

(2) Vướng mắc trong Quy hoạch kết nối của Bộ GTVT

1) Nút giao phía Đông

Nút giao phía Đông được quy hoạch trong dự án đường cao tốc Láng-Hòa Lạc là nút giao hình xuyến tại km 26+750. Tuy nhiên, các chi tiết liên quan tới xây dựng dưới đây chưa được rõ ràng:

- Mục đích xây dựng (vai trò và chức năng)
- Kế hoạch kết nối với đường hiện có/trong quy hoạch
- Kế hoạch thi công
- Đơn vị thi công

Trong khi đó, dự kiến nút giao phía Đông được xây dựng nhằm cung cấp đường vào khu CNC Hòa Lạc, đóng vai trò là kết nối quan trọng thứ 2 giữa khu CNC Hòa Lạc và Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc, dưới đây là các lợi thế dự kiến:

- Phân tán luồng giao thông vào/ra khu CNC Hòa Lạc qua Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc
- Tách riêng luồng xe siêu trường siêu trọng ra khỏi các luồng phương tiện giao thông khác

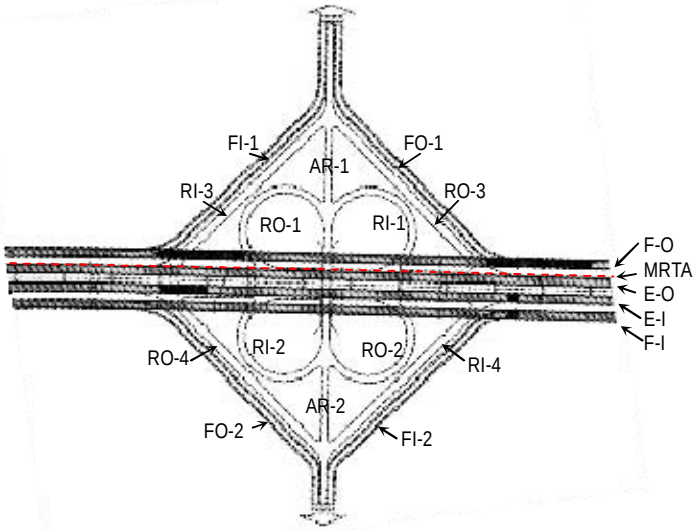
Dựa vào các quan điểm trên đây, Dưới đây liệt kê các vướng mắc về quy hoạch nút giao phía Đông.

Ưu điểm

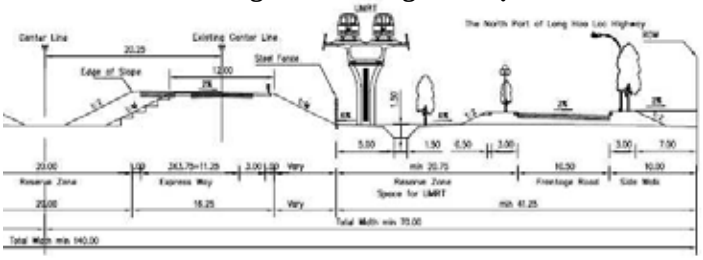
- Hoàn toàn kiểm soát các luồng giao thông ra vào từ/tới đường cao tốc Láng Hòa Lạc, giao thông trở nên an toàn và thuận lợi

Nhược điểm

- Cần nhiều đất
- Đường gom vòng có bán kính hẹp và khoảng đi vòng khá ngắn
- Chi phí xây dựng cao hơn các nút giao khác do có cầu dài hơn tác các nút giao và đường gom
- Hiệu quả tiếp cận giữa đường lân cận (F-O, F-I) và đường cao tốc(E-O, E-I) không cao



Hình B.3.5 Quy hoạch nút giao phía Đông của dự án đường cao tốc Láng-Hòa Lạc



Hình B.3.6 Mặt cắt ngang điển hình củađường cao tốc Láng-Hòa Lạc

2) Nút giao cổng chính

Đường cao tốc Láng-Hoà Lạc là tuyến đường quan trọng nhất nối liền mọi lưu thông giữa khu CNC Hòa Lạc với bên ngoài, nên việc xây dựng đường nối liền để đảm bảo luồng giao thông hiệu quả giữa khu CNC Hòa Lạc và đường cao tốc Láng-Hoà Lạc là rất cần thiết. Tuy nhiên, các luồng giao thông ra vào giữa khu CNC Hòa Lạc và Hà Nội thông qua đường cao tốc Láng-Hoà Lạc cần phải thông qua nút giao tại cổng chính, nếu làm theo kế hoạch của Bộ giao thông vận tải, như mô tả trong Hình B.3.7. Khi đó có thể sẽ có một số vướng mắc sau đây:

Giao thông vào khu CNC Hòa Lạc

- Mật độ giao thông cao tại cổng phía Tây dọc quốc lộ NH21A vì đây là lối đi ngắn hơn so với lối đi qua cổng chính, và
- Tắc nghẽn giao thông tại phía Nam giao lộ cổng chính do đan xen nhiều luồng giao thông.

Giao thông ra đường cao tốc

- Mật độ giao thông cao tại cổng phía tây dọc quốc lộ NH21A vì đây là lối đi ngắn hơn so với lối đi qua cổng chính.

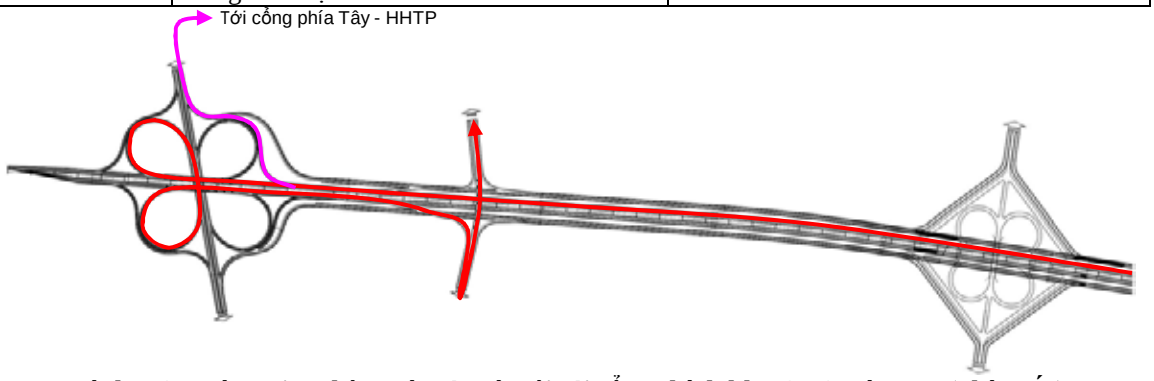
(3) Khuyến nghị đối với Quy hoạch kết nối dự án Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc

1) Nút giao phía Đông

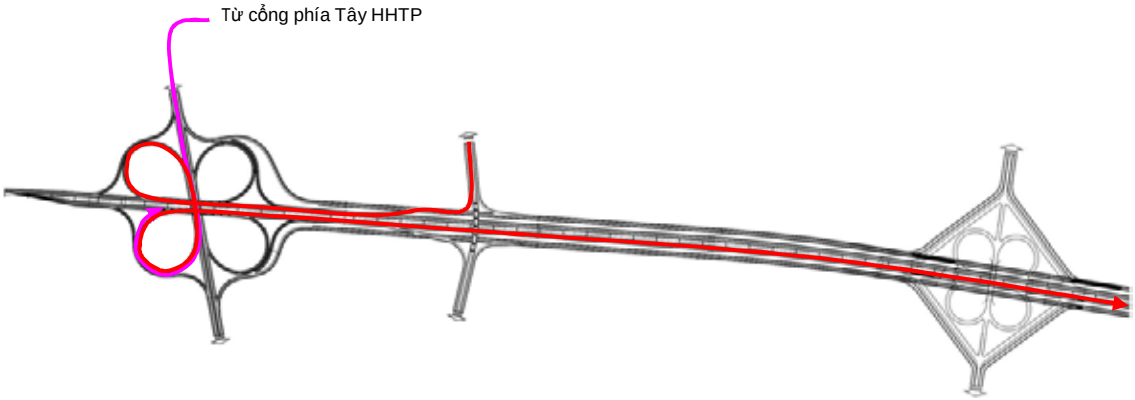
Xem xét các vướng mắc đề cập trên đây cùng vai trò của dự án khu CNC Hòa Lạc và nhằm đảm bảo tính khả thi về mặt kinh tế và thực hiện chức năng giao thông hiệu quả, Nghiên cứu khuyến nghị điều chỉnh quy hoạch nút giao phía Tây của dự án Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc. Nghiên cứu khuyến nghị sử dụng nút giao hình thoi sau khi xem xét Cập nhật Quy hoạch chung JICA và ra soát các thông tin cập nhật của dự án Đường cao tốc Láng-Hòa lạc. So sánh nút giao hình xuyến và hình thoi được biểu thị tại Bảng B.3.8.

Bảng B.3.8 So sánh loại nút giao

Loại nút giao	Ưu điểm	Nhược điểm
Hình xuyến	⬩ Hoàn toàn kiểm soát các luồng giao thông ra vào từ/tới đường cao tốc Láng Hòa Lạc, giao thông trở nên an toàn và thuận lợi	⬩ Cần nhiều đất ⬩ Đường gom vòng có bán kính hẹp và khoảng đi vòng khá ngắn ⬩ Chi phí xây dựng cao hơn các nút giao khác do có cầu dài hơn tác các nút giao và đường gom ⬩ Cần giảm mức quy hoạch UMRT ⬩ Hiệu quả tiếp cận giữa đường lân cận (F-O, F-I) và đường cao tốc(E-O, E-I) không cao
Hình thoi	⬩ Có đường vào và ra đơn tiêu chuẩn cao ⬩ Đạt hiệu quả cao nhất về sử dụng đất và giảm chi phí xây dựng ⬩ Không cần đường vòng trên đường cao tốc ⬩ Góp phần tạo ra kết nối hiệu quả giữa khu CNC Hòa Lạc và đường cao tốc Láng-Hòa Lạc	⬩ Hướng di chuyển vào đường con bị ảnh hưởng và giảm lưu lượng và cần có đèn giao thông. ⬩ Cần nâng mức quy hoạch UMRT



Hình B.3.7 Dòng giao thông vào từ Hà Nội tới cổng chính khu CNC Hòa Lạc (phía Bắc)



Hình B.3.8 Dòng giao thông ra từ Cổng chính khu CNC Hòa Lạc (phía Bắc) tới Hà Nội

Khuyến nghị nút giao hình thoi tại nút giao phía Tây được biểu diễn tại Hình B.3.9.

Bên cạnh việc hình thành quy hoạch xây dựng bao gồm kế hoạch kết nối với đường hiện có/đã quy hoạch, kế hoạch thi

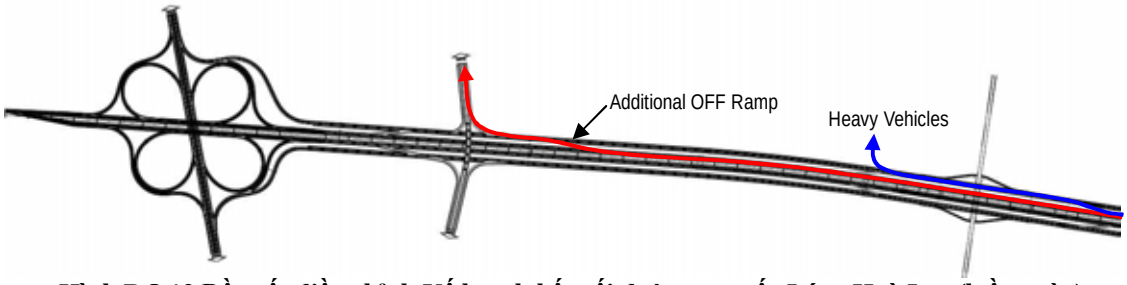
Hình B.3.9 Khuyến nghị nút giao hình thoi

công, Đoàn nghiên cứu nhấn mạnh việc thành lập nhanh chóng đơn vị thi công chịu trách nhiệm điều phối với dự án xây dựng khu CNC Hòa Lạc.

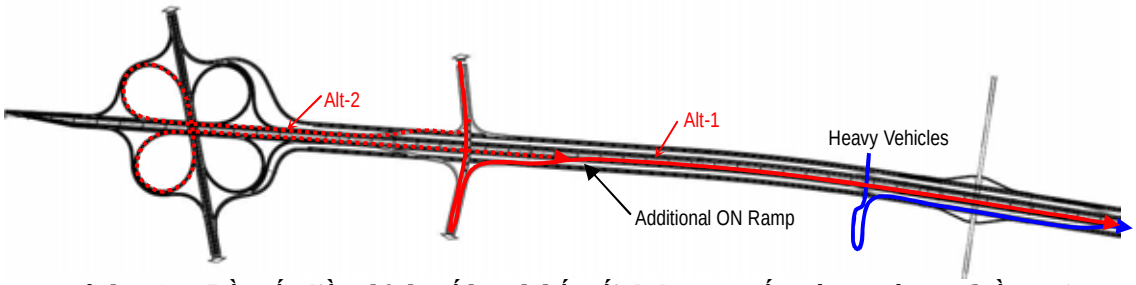
2) Nút giao cổng chính

Với khả năng nút giao hình thoi sẽ được thi công vào năm 2015, giúp cho các luồng giao thông ra vào giữa khu CNC Hòa Lạc và Hà Nội dễ dàng. Ngoài ra, việc lắp các đường gom nối giữa cao tốc với các tuyến đường liền kề là cần thiết để đảm bảo hiệu quả phân luồng giao thông, như thể hiện tại Hình B.3.10 và Hình B.3.12 dưới đây. Việc xây thêm các đường gom sẽ điều hoà luồng giao thông tốt hơn.

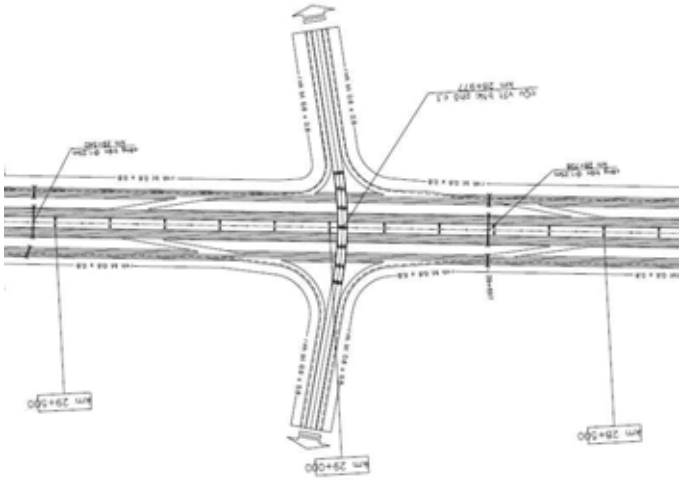
Hình B.3.11 minh họa hai đề xuất phương án khác nhau cho giao thông từ khu CNC Hòa Lạc ra bên ngoài. Phương án 1 có nhiều lợi điểm hơn so với Phương án 2, vì tạo đủ không gian đường vòng chữ U nằm trong khu vực phía nam khu CNC Hòa Lạc, và đa số phương tiện giao thông trong khu vực Nam khu CNC Hòa Lạc đều đi bằng cổng chính.



Hình B.3.10 Đề xuất điều chỉnh Kế hoạch kết nối đường cao tốc Láng Hoà Lạc (luồng vào)



Hình B.3.11 Đề xuất điều chỉnh Kế hoạch kết nối đường cao tốc Láng Hoà Lạc (luồng ra)



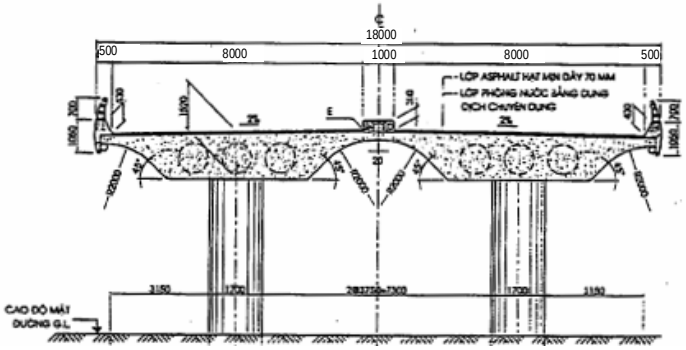
Hình B.3.12 Khuyến nghị Điều chỉnh quy hoạch kết nối Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc

(4) Bình luận về Cầu vượt và cầu chui

1) Cầu vượt tại cổng chính

Đề xuất mặt cắt điển hình cho cầu vượt tại cổng chính theo dự án đường cao tốc Láng-Hòa Lạc được minh họa trong Hình B.3.13. Theo đó, cầu vượt tại cổng chính có tổng độ rộng mặt đường là 17m, bao gồm các làn xe giao thông, vai đường và một dải phân cách.

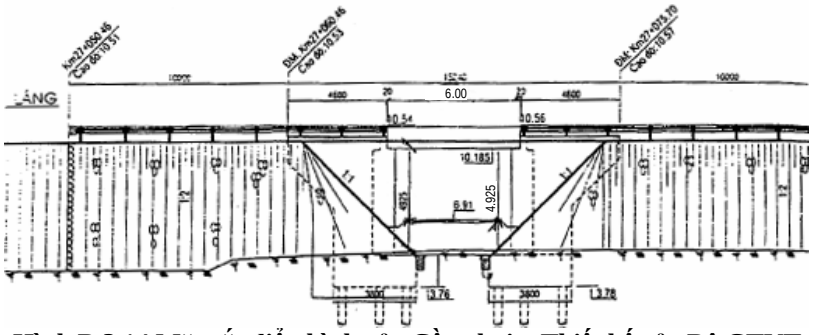
Hệ thống đường của khu CNC Hòa Lạc được thiết kế dựa vào Tiêu chuẩn xây dựng TCXDVN 104-2007 và TCVN 4054-2005. Theo các tiêu chuẩn này, tổng độ rộng mặt đường cần phải là 18m (các làn 3.75m×4, làn phụ 0.5m×2, và dải phân cách 2.0m).



Hình B.3.13 Mặt cắt điển hình của Cầu vượt tại cổng chính – Thiết kế của Bộ GTVT

2) Cầu chui

Đề xuất mặt cắt điển hình cho cầu chui theo dự án đường cao tốc Láng-Hòa Lạc được minh họa trong Hình B.3.15. Theo đó cầu chui có độ rộng lòng đường là 6m, chiều cao tối đa 4,925m.



Hình B.3.14 Mặt cắt điển hình của Cầu chui – Thiết kế của Bộ GTVT

Theo các tiêu chuẩn TCXDVN 104-2007 và TCVN 4054-2005, thì đường cầu chui cần thiết phải đạt độ rộng lòng đường là 9,5m (các làn 3.50m×2, vai đường 0.25m×2, và dải phân cách 1.5m).

Chiều cao của cầu chui 4,925m là đảm bảo tuân thủ tiêu chuẩn hình học. Tuy nhiên, cầu chui dự kiến chủ yếu sử dụng cho các phương tiện giao thông hạng nặng, không đi được lên cầu vượt do có tải trọng lớn. Vì vậy, đề nghị tăng thêm 1m chiều cao (tổng chiều cao sẽ là 5,925m), xét đến thực tế giao thông tại Việt Nam.

3.3 ĐỀ XUẤT QUY HOẠCH XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐƯỜNG GIAO THÔNG

3.3.1 Xây dựng mạng lưới đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc

Hệ thống đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc bao gồm 18 tuyến đường, 11 cầu và 6 đường cống, được liệt kê tại Bảng B.3.16 và Bảng B.3.9, và thể hiện tại Hình B.3.10. Khoảng 45% hệ thống đường, 5 cầu và 2 cống đã được xây dựng xong hoặc đang trong quá trình thiết kế chi tiết; các công trình còn lại hiện đang trong quy hoạch xây dựng. Bảng B.3.9 và Bảng B.3.10 cho thấy sơ lược đề xuất xây dựng hệ thống đường, cầu, cống này. Đề xuất xây dựng hệ thống đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc gồm 19.842m đường xây mới, 15.382m đường mở rộng, xây 6 cầu gồm mở rộng 1 cầu. và 4 cống hộp.

Bảng B.3.9 Hiện trạng xây dựng hệ thống đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc - phần đường

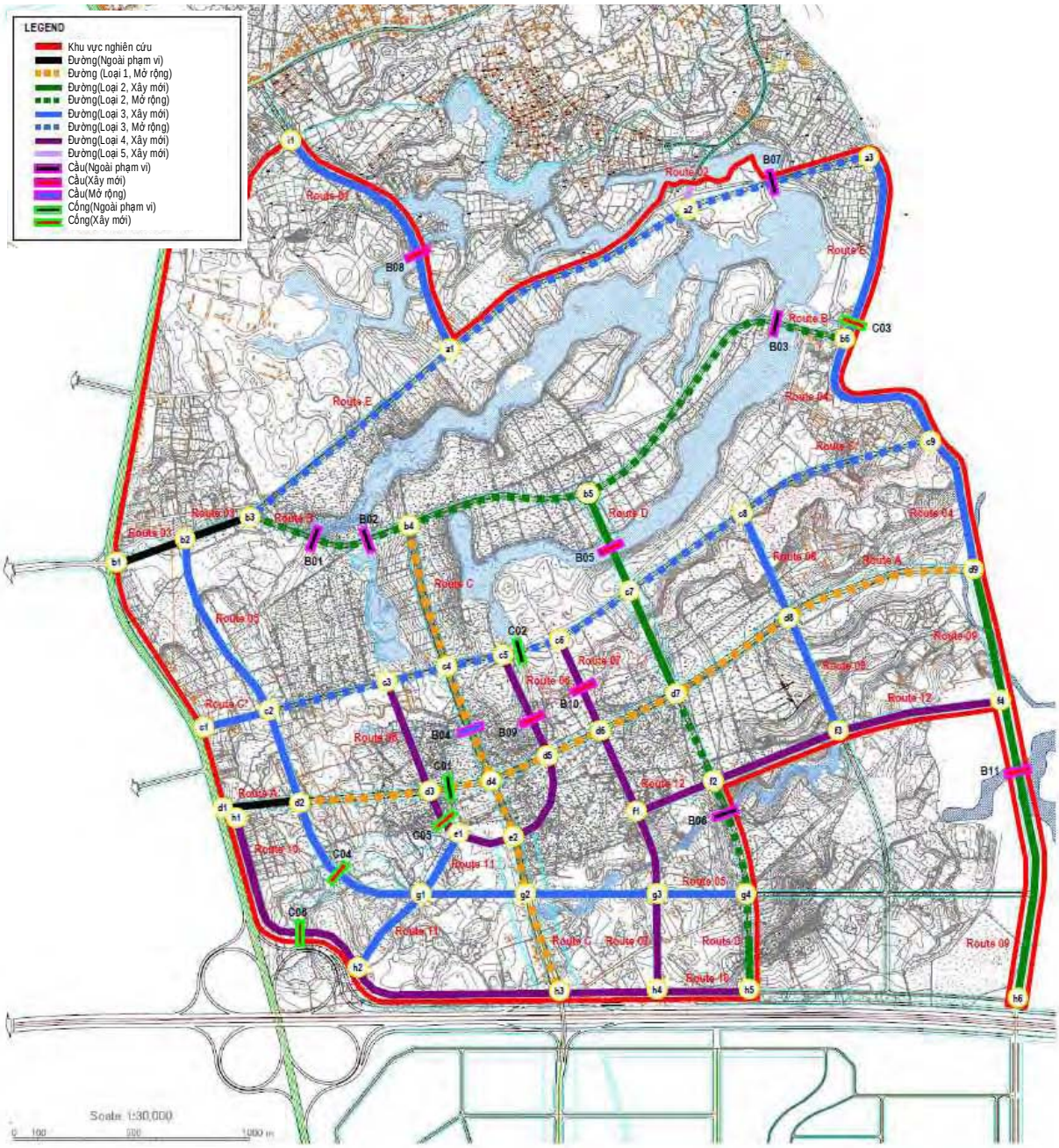
Tuyến đường	Loại	Chiều dài (m)	Lộ giới đường (m)	Số làn đường	Kiểu và chiều dài xây dựng		Tình hình thực hiện						Chú ý
					Xây mới (m)	Mở rộng (m)	Hoàn thiện (m)	Chuẩn bị hoàn thiện		Chưa hoàn thiện			
								Chiều dài (m)	Rộng (m)	Đang thi công	Hoàn thiện thiết	Chưa thiết kế	
Tuyến đường A	1	3,306	50	6	-	3,036	-	3,036	50	-	270	-	Thu hẹp dải phân cách, mở rộng làn đường
Tuyến đường B	2	2,931	38	4	-	2,931	-	2,091	33	840	-	-	Phần đang xây dựng cần mở rộng và thay thế
Tuyến đường C	1	2,125	50	6	-	2,125	-	2,125	25	-	-	-	
Tuyến đường C*	3	3,430	34	4	340	3,090	-	280	29	2,810	-	340	Phần đang xây dựng cần mở rộng
Tuyến đường D	2	2,289	38	4	1,156	1,133	-	1,133	33	-	-	1,156	
Tuyến đường E	3	3,940	34	4	873	3,067	-	730	29	-	2,337	873	Phần đã thiết kế chi tiết cần mở rộng
Tuyến đường 01	3	1,193	34	4	1,193	-	-	-	-	-	-	1,193	
Tuyến đường 02	5	96	16	2	96	-	-	-	-	-	-	96	
Tuyến đường 03	1	632	50	6	-	-	-	-	-	-	632	-	
Tuyến đường 04	3	1,353	34	4	1,353	-	-	-	-	-	-	1,353	
Tuyến đường 05	3	3,366	34	4	3,366	-	-	-	-	-	-	3,366	
Tuyến đường 06	4	1,875	31	2	1,875	-	-	-	-	-	-	1,875	
Tuyến đường 07	4	1,611	31	2	1,611	-	-	-	-	-	-	1,611	
Tuyến đường 08	3	1,034	34	4	1,034	-	-	-	-	-	-	1,034	
Tuyến đường 09	2	1,885	38	4	1,885	-	-	-	-	-	-	1,885	
Tuyến đường 10	4	2,700	31	2	2,700	-	-	-	-	-	-	2,700	
Tuyến đường 11	3	732	34	4	732	-	-	-	-	-	-	732	
Tuyến đường 12	4	1,628	31	2	1,628	-	-	-	-	-	-	1,628	
Total		36,126			19,842	15,382	0	9,395		3,650	3,239	19,842	

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Bảng B.3.10 Hiện trạng xây dựng hệ thống đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc – phần cầu, cống

Code	Plan	Route	Station			DHWL (m)	Clearance (m)	Minimum Height (Girder/Top Slab Bottom)	Structure Type	Width (m)	Length (m)
			Beginning	Center	End						
B01	Completed	Route B	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B02	Completed	Route B	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B03	Under Construction	Route B	–	–	–	12.63	0.5	13.13	Concrete Arch	26	0.05+52+0.05=52.1
B04	Plan (Widening)	Route C	Followed the existing condition						PC Hollow Girder	33.5	0.05+15.0+0.05=15.1
B05	Plan (New Construction)	Route D	0+241.110	0+267.160	0+293.210	12.63	0.5	13.13	Concrete Arch	26	0.05+52+0.05=52.1
B06	Completed	Route D	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B07	Under Construction	Route E	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B10	Plan (New Construction)	Route 07	0+169.950	0+176.000	0+182.050	12.63	0.5	13.13	PC Hollow Girder	22	0.05+12.0+0.05=12.1
B11	Plan (New Construction)	Route 09	0+867.950	0+880.000	0+892.050	9.6	0.5	10.1	PC Hollow Girder	26	0.05+24.0+0.05=24.1
C01	Completed	Route A	–	–	–	–	–	–	–	–	–
C02	Completed	Route C*	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B08	Plan (New Construction)	Route 01	0+454.347	0+475.422	0+496.497	12.63	0.5	13.13	PC Hollow Girder	29	0.05+21+0.05+21+0.05=42.15
C03	Plan (New Construction)	Route 04	0+743.625	0+747.000	0+750.375	12.63	0.5	13.13	Box Culvert(2@3.0*2.0)	29	0.25+3.0+0.25+3.0+0.25=6.75
C04	Plan (New Construction)	Route 05	1+617.750	1+619.000	1+620.250	12.63	0.5	13.13	Box Culvert(1@2.0*2.0)	29	0.25+2.0+0.25=2.5
C05	Plan (New Construction)	Route 06	0+661.750	0+663.000	0+664.250	12.63	0.5	13.13	Box Culvert(1@2.0*2.0)	22	0.25+2.0+0.25=2.5
B09	Plan (New Construction)	Route 06	1+738.450	1+746.000	1+753.550	12.63	0.5	13.13	PC Hollow Girder	22	0.05+15.0+0.05=15.1
C06	Plan (New Construction)	Route 10	0+526.750	0+528.000	0+529.250	12.63	0.5	13.13	Box Culvert(1@2.0*2.0)	22	0.25+2.0+0.25=2.5

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA



Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

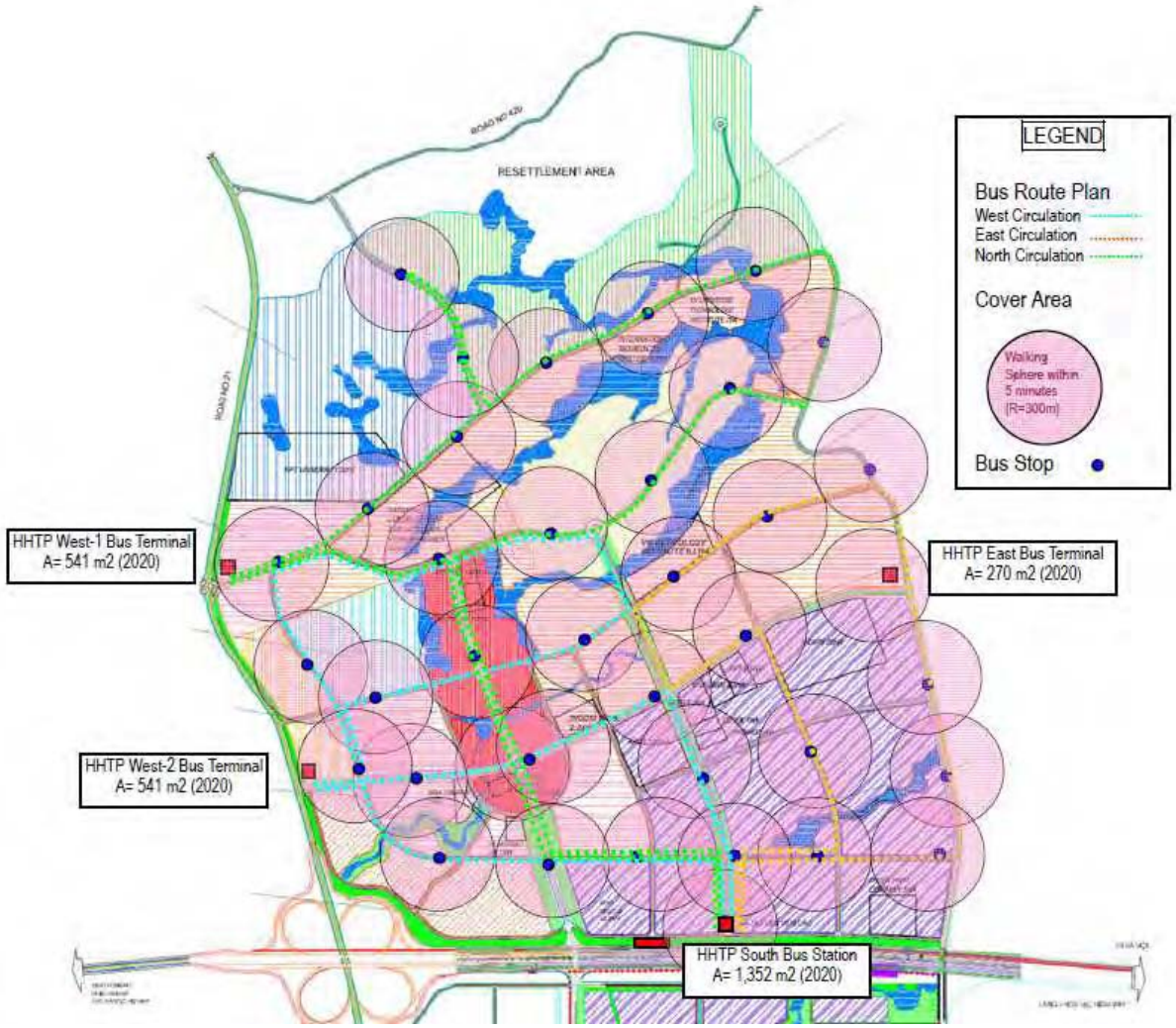
Hình B.3.15 Hiện trạng thi công mạng lưới đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc

3.3.2 Hệ thống giao thông nội bộ khu CNC Hòa Lạc

Hệ thống giao thông nội bộ dự kiến sẽ sử dụng xe buýt. Sẽ có ba (3) tuyến xe buýt lưu thông, như thể hiện tại Hình B.3.16, đến năm 2015 ước tính sẽ cần 9 xe (2 xe buýt loại lớn, 7 xe loại trung), đến năm 2020 ước tính sẽ cần đến 30 xe (6 xe loại lớn, 24 xe loại trung), dựa vào điều chỉnh nhu cầu giao thông. Diện tích khu vực dừng đỗ xe cần thiết ước tính cần 771m^2 vào năm 2015 và 2,704vào năm 2020. Dựa trên tỉ lệ dự kiến các ga xe buýt, diện tích cần thiết được tính toán và liệt kê tại Bảng B.3.11. Nghiên cứu khuyến nghị việc sử dụng xe điện, nhằm đề cao tính thân thiện môi trường sinh thái trong khu CNC Hòa Lạc.

Bảng B.3.11 Ước tính diện tích cần thiết cho các ga xe buýt

Ga xe buýt	Tỉ lệ (%)	Diện tích cần thiết (m2)	
		2015	2020
Tây khu CNC Hòa Lạc-1	20	154	541
Tây khu CNC Hòa Lạc-2	20	154	541
Đông khu CNC Hòa Lạc	10	77	270
Nam khu CNC Hòa Lạc	50	387	1352
Tổng cộng		771	2,704



Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Hình B.3.16 Đề xuất các tuyến xe buýt lưu thông và các điểm dừng đỗ xe và ga xe buýt

3.3.3 Thi công, vận hành và bảo dưỡng hệ thống giao thông nội bộ khu CNC Hòa Lạc

Thi công hệ thống đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc sẽ do Ban quản lý dự án thuộc BQL khu CNC Hòa Lạc đảm nhận. Ban quản lý dự án cần nâng cao năng lực phù hợp để có thể thi công dự án một cách trôi chảy. Bộ phận hạ tầng khu CNC Hòa Lạc sẽ chịu trách nhiệm duy tu bảo dưỡng hệ thống đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc.

CHƯƠNG 4 QUY HOẠCH HỆ THỐNG GIAO THÔNG ĐỀ XUẤT

4.1 TỔNG QUAN

Có 17 đường nội khu bao gồm cả 6 cầu và 4 cống hộp được chọn lựa để tiến hành thiết kế sơ bộ như liệt kê trong Hình B.4.1.

Bảng B.4.1 Liệt kê đường, cầu và cống trong nghiên cứu khả thi

Routes	Type	Length (m)	Road Right of Way (m)	No. of lanes	Development Type						Remarks
					Road		Bridge		Box Culvert		
					New Const-ruction (m)	Widening (m)	New Const-ruction	Widening	New Const-ruction	Widening	
Route A	1	3,306	50	6		3,036					Median narrowing, lane widenning
Route B	2	2,931	38	4		2,931	(B03)				Under construction section needs widenning, Replacement
Route C	1	2,125	50	6		2,125		B04			
Route C*	3	3,430	34	4	340	3,090					Under construction section needs widenning
Route D	2	2,289	38	4	1,156	1,133	B05				
Route E	3	3,940	34	4	873	3,067			C03		D/D complete section needs widenning
Route 01	3	1,193	34	4	1,193		B08				
Route 02	5	96	16	2	96						
Route 04	3	1,353	34	4	1,353						
Route 05	3	3,366	34	4	3,366				C04		
Route 06	4	1,875	31	2	1,875		B09		C05		
Route 07	4	1,611	31	2	1,611		B10				
Route 08	3	1,034	34	4	1,034						
Route 09	2	1,885	38	4	1,885		B11				
Route 10	4	2,700	31	2	2,700				C06		
Route 11	3	732	34	4	732						
Route 12	4	1,628	31	2	1,628						
Total		36,126			19,842	15,382	5	1	4		

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

4.2 TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

Các tiêu chuẩn thiết kế áp dụng cho hệ thống đường, cầu, cống đều tuân thủ các tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam, đó là:

- Tiêu chuẩn xây dựng Việt nam TCXDVN 104–2007: Tiêu chuẩn thiết kế đường đô thị
- Tiêu chuẩn thiết kế đường cao tốc TCVN 4054 – 2005
- Tiêu chuẩn mặt đường dành cho thiết kế mặt đường linh hoạt 22TCN-211-2006
- Tiêu chuẩn tín hiệu giao thông 22TCN-237-01
- Tiêu chuẩn thiết kế thắp sáng nhân tạo bên ngoài công trình xây dựng dân dụng 20TCN 95-83
- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 259- 2001: tiêu chuẩn thiết kế thắp sáng nhân tạo cho đường, phố, quảng trường
- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam, Bộ Xây dựng
- Đặc điểm thiết kế cầu 22TCN 272-05

Chiều cao tĩnh không cho hệ thống đường bộ và đường thủy không được xem xét, do không có quy hoạch về phân biệt loại đường, giao lộ đường nước. Bảng B.4.2 dưới đây tóm tắt các tiêu chí thiết kế chính cho quy hoạch cầu, cống.

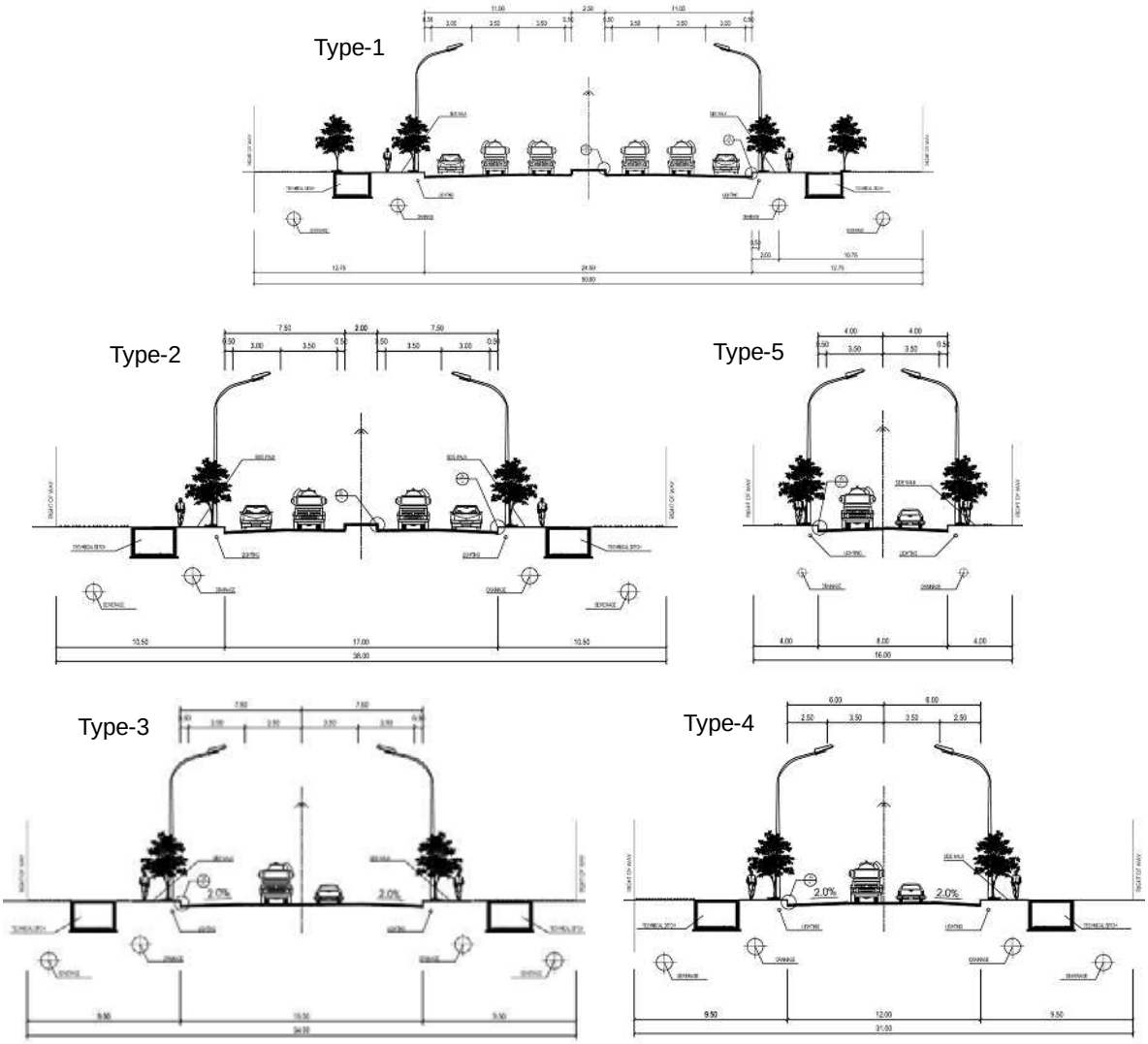
Bảng B.4.2 Tiêu chí thiết kế chính cho quy hoạch hệ thống cầu, cống

Hạng mục	Tiêu chí	Ghi chú
Mức nước cao trong thiết kế (DHWL)	Chu kỳ 100 năm	Tuân thủ kế hoạch san nền
Khoảng hở chiều dọc cho mức nước cao trong thiết kế	tối thiểu 0.5m	Trong điều kiện không có rác trôi giạt
Khoảng hở lưu thông	Không xem xét	Không có quy hoạch đường nước tại các giao điểm
Thông thoáng đường bộ	Không xem xét	Không có quy hoạch phân loại đường tại các giao điểm

Nguồn: 22TCN 272-05

4.3 THẨM ĐỊNH MẶT CẮT ĐIỂN HÌNH

Điều chỉnh quy hoạch chung đưa ra 5 kiểu mặt cắt điển hình. Việc áp dụng loại mặt cắt phụ thuộc vào tiêu chuẩn thiết kế và cơ sở quy hoạch. Với tiêu chí các công trình tiện ích được ngầm hóa, cho thấy mặt cắt đường loại 2, 3 và 4 không phù hợp với Quy chuẩn xây dựng Việt Nam 2008, do đóvùng đệm cho đường loại 2, 3 và 4 đã được điều chỉnh tương ứng. Hình B.4.1 mô tả mặt cắt được đề xuất tại Nghiên cứu này. Đối với cầu và cống hộp thì bỏ qua dải cây xanh và vùng đệm.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Hình B.4.1 Mặt cắt điển hình

4.4 NGHIÊN CỨU VÀ THIẾT KẾ TUYẾN

4.4.1 Bình đồ tuyến

Thiết kế đường giao thông có thể bố trí theo kiểu toả tròn hoặc kiểu mạng. Điều chỉnh quy hoạch chung đã quy hoạch theo kiểu mạng, phù hợp với thiết kế các lô xây dựng tại khu CNC Hòa Lạc. Mật độ đường theo Điều chỉnh quy hoạch chung cũng phù hợp tiêu chuẩn áp dụng trong Cập nhật quy hoạch chung JICA, như thể hiện tại Bảng B.4.3. Vì vậy, bình đồ tuyến sẽ thực hiện theo Điều chỉnh quy hoạch chung.

Bảng B.4.3 Mật độ đường tiêu chuẩn theo quy hoạch sử dụng đất

Khu chức năng	Mật độ đường tiêu chuẩn (km/km^2)
Khu phần mềm	2,0
Khu R&D	2,0
Khu công nghiệp công nghệ cao	1,0
Khu giáo dục đào tạo	2,0
Khu trung tâm	5,0
Khu dịch vụ tổng hợp	4,5
Khu nhà ở	4,0

Nguồn: Cập nhật quy hoạch chung JICA

4.4.2 Trắc dọc tuyến

Địa hình khu CNC Hòa Lạc bằng phẳng, nên có thể thiết kế trắc dọc tuyến dựa vào kế hoạch san nền và mực nước theo thiết kế. Độ dốc tối đa là 2,17%, thoả mãn tiêu chuẩn thiết kế cho đường chạy xe với tốc độ 70km/h.

Thiết kế trắc dọc tuyến không chế cho cầu và cống được tính dựa trên DHWL và chiều cao tĩnh không và chiều cao kết cấu yêu cầu.

Bnảg B.4.4 Thiết kế khống chế cho Cầu và Cống

Tuyến	Mã kết cấu	Station			DHWL (m)	Tĩnh không tối thiểu (m)	Chiều cao kết cấu (m)	Độ cao bề mặt tối thiểu (m)
		Đầu (km)	Giữa (km)	Cuối (km)				
					a	b	C	d=a+b+c
B	B03	-	-	-	Thay thế			
C	B04	0+902.614	0+910.164	0+917.714	Tuân thủ độ cao bề mặt hiện có			
D	B05	0+241.110	0+267.160	0+293.210	12.63	0.50	5.435	18.565
E	C03	0+743.625	0+747.000	0+750.375	12.63	0.50	0.890	14.020
01	B08	0+454.347	0+475.422	0+496.497	12.63	0.50	1.494	14.624
05	C04	1+617.750	1+619.000	1+620.250	12.63	0.50	0.890	14.020
06	C05	0+661.750	0+663.000	0+664.250	12.63	0.50	0.870	14.000
	B09	1+736.950	1+746.000	1+755.050	12.63	0.50	1.374	14.504
07	B10	0+169.950	0+176.000	0+182.050	12.63	0.50	1.374	14.504
09	B11	0+867.950	0+880.000	0+892.050	9.60[1)]	0.50	1.614	11.714
10	C06	0+526.750	0+528.000	0+529.250	12.63	0.50	0.870	14.000

1) Mực nước cao lịch sử được xác nhận qua khảo sát của nghiên cứu này

4.5 QUY HOẠCH VÀ THIẾT KẾ NÚT GIAO

Nút giao của đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc là loại nút giao đồng mức bao gồm nút giao có bùng binh, ngã 4 và ngã 3 hình chữ T. Đèn tín hiệu giao thông được quy hoạch lắp đặt tại các nút giao có lưu lượng giao thông cao.

4.5.1 Hiện trạng

Hiện có 3 nút giao bùng binh trên các đường đã hoàn thiện. Các nút giao khác là ngã tư. Theo Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam, tất cả các nút giao chưa xây sẽ được quy hoạch là nút giao dạng ngã tư.

4.5.2 Thiết kế nút giao

(1) Loại nút giao

Vì nút giao có bùng binh yêu cầu khoảng không gian lớn, điều này có thể ảnh hưởng đến quy hoạch sử dụng đất hiện tại nên ưu tiên sử dụng và quy hoạch nút giao dạng ngã 4. Tuy nhiên, để tạo cảnh quan đẹp, có hai nút giao đã được thiết kế theo kiểu có bùng binh. Một nút giao dạng bùng binh có một góc cắt nhỏ. Thiết kế hai nút giao này đã phù hợp và nghiên cứu này không đề xuất xây dựng lại hai nút giao có bùng binh.

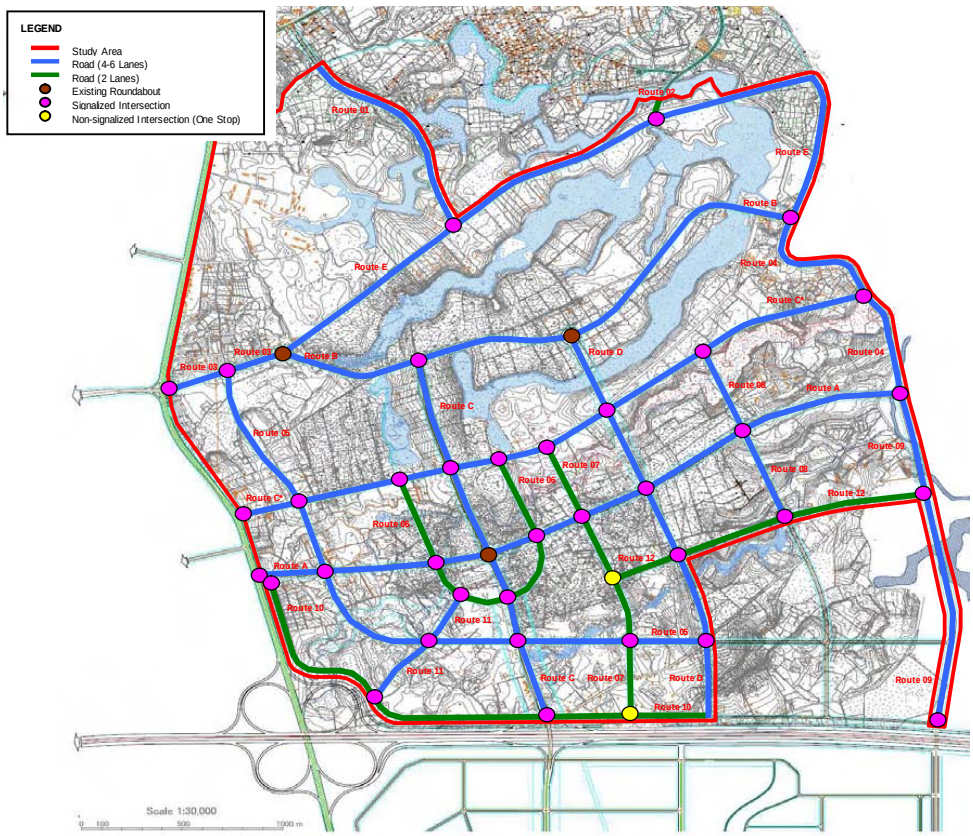
(2) Hệ thống kiểm soát giao thông

Hệ thống kiểm soát giao thông được quy hoạch tại các ngã tư. Xem xét sự an toàn cho người đi bộ và đi xe đạp, tất cả các nút giao là nơi giao cắt của 4-6 làn đường được quy hoạch trang bị hệ thống báo hiệu. Ngoài ra, các nút giao kết nối với đường ngoại khu cũng được trang bị hệ thống báo hiệu. Điều này giúp giảm ảnh hưởng từ dòng giao thông lưu lượng lớn bên ngoài khu vào buổi sáng và buổi tối. Đèn báo hiệu có 3 màu được quy hoạch lắp đặt tại nơi giao cắt giữa phương tiện giao thông và người đi bộ. Hệ thống báo hiệu được quy hoạch đồng bộ và có thể được mua ở Việt Nam.

Bảng B.4.5 Hệ thống kiểm soát giao thông tại ngã tư

Đường	Số làn	Nội khu			Ngoại khu
		2 làn	4 làn	6 làn	Tất cả
Nội khu	2 làn	Không có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu
	4 làn	Có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu
	6 làn	Có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu
Ngoại khu	Tất cả	Có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu	Có đèn tín hiệu

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA



Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Hình B.4.2 Quy hoạch nút giao

4.6 THIẾT KẾ ÁO ĐƯỜNG

Mặt đường linh hoạt được thiết kế cho đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc vì tiết kiệm chi phí. Thiết kế kết cấu mặt đường tuân theo tiêu chuẩn 22TCN-211. Đối với điều kiện thiết kế móng, duy trì giá trị hơn 6 CBR nếu lớp phủ trên móng dày 30 cm. Về điều kiện giao thông, vì thiếu dự báo chi tiết nhu cầu giao thông, nghiên cứu khuyến nghị sử dụng chuẩn giá trị ESAL phù hợp với TCXDVN 104-2007 cho mỗi loại đường.

4.7 THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

Mạng lưới ống thoát nước mưa dưới vỉa hè được quy hoạch thoát nước mưa trong phần lộ giới của đường và lề đường. Công suất và kích thước ống thoát nước mưa được thiết kế dựa trên thiết kế lưu lượng thoát nước cao điểm, cường độ mưa tính toán và lưu vực của khu CNC Hòa Lạc (xem Mục lục C, Quy hoạch thoát nước mưa).

Đối với hạ tầng thoát nước mưa dành cho đường đi và vỉa hè, các hố ga được thiết kế dọc hai bên đường với khoảng cách giữa các hố là 20m.

4.8 THIẾT KẾ CẦU

4.8.1 Cơ sở thiết kế

(1) Cầu B04

Cầu B04 là cầu đã xây trên tuyến đường C, hiện cầu B04 và đoạn đường tuyến C cần mở rộng. Dưới đây là cơ sở quy hoạch mở rộng cầu:

- Tuân theo tim đường và cao độ hiện tại
- Mở rộng cả hai bên của cầu
- Áp dụng cấu trúc dầm bê tông ứng suất trước giống như cấu trúc phần trên hiện có của cầu

(2) Cầu B05

Cầu B05 nằm tại lối vào Khu Phần mềm nên cầu cần được quy hoạch đáp ứng cả yêu cầu thẩm mỹ. Do đó, loại cầu được lựa chọn sao cho đáp ứng được yêu cầu cảnh quan của cầu. Cầu cấu trúc gồm các nhịp bê tông dựa trên các lý do sau:

- Cấu trúc áp dụng cho cầu B03 và B07 đang xây trên các vị trí tạo cảnh quan đẹp là nhịp bê tông.
- Công tác xây dựng đơn giản hơn các loại cầu cảnh quan khác.
- Chi phí xây dựng thấp hơn các loại cầu cảnh quan khác.

(3) Cầu khác

Theo Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt nam, cao độ san nền đã được ấn định và cao hơn mức DHWL (Design High Water Level). Tuy nhiên, sự khác biệt là không đáng kể. Các cầu khác được áp dụng cấu trúc dầm bê tông ứng suất trước để tiết kiệm chiều cao phần trên. Bằng cách này có thể giảm tối đa chiều cao bờ và chiều dài dốc.

4.8.2 Quy hoạch đường

Đường quy hoạch được tóm tắt trong bảng đưới đây

Bảng B.4.6 Quy hoạch đường

Đường		Quy hoạch cầu						Ghi chú
Tuyến	Loại	Mã	Lý trình (km)	Loại kết cấu	Rộng (m)	Dài (m)	Bố trí (m)	
B	2	B03	-	Vòm bê tông	26,5	52,10	1@52,0	Thay thế
C	1	B04	0+910.164	Dầm bê tông ứng suất trước	33,5	15,10	1@15,0	Mở rộng
D	2	B05	0+267.160	Vòm bê tông	26,0	52,10	1@52,0	
01	3	B08	0+475.422	Dầm bê tông ứng suất trước	29,0	42,15	2@21,0	
06	4	B09	1+746.000	Dầm bê tông ứng suất trước	22,0	18,10	1@18,0	
07	4	B10	0+176.000	Dầm bê tông ứng suất trước	22,0	12,10	1@12,0	
09	2	B11	0+880.000	Dầm bê tông ứng suất trước	26,0	24,10	1@24,0	

4.9 CÔNG TRÌNH KẾT CẤU QUAN TRỌNG KHÁC

4.9.1 Quy hoạch các hạ tầng đi kèm đường

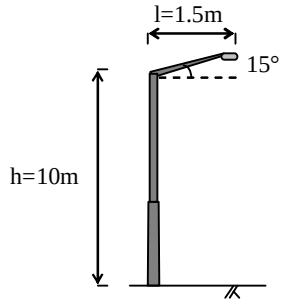
(1) Chiếu sáng đường

Đèn đường được quy hoạch tuân theo TCXD 259-01. Đèn Natri được sử dụng vì bảo dưỡng thuận tiện, dễ dàng. Khi tính toán độ sáng đèn cho thấy cần quy hoạch lắp đặt đèn Natri với khoảng cách giữa các cột là 35m.

Với các đường khác, hệ thống đèn đường được quy hoạch theo TCXD 259-01. Đèn Natri được sử dụng vì bảo dưỡng thuận tiện, dễ dàng. Khi tính toán độ sáng đèn cho thấy cần quy hoạch lắp đặt đèn Natri với khoảng cách giữa các cột là 35m.

Bảng B.4.7 Quy hoạch chiếu sáng đường

Loại đường	Cột	Đèn	Vị trí lắp đặt	Khoảng cách
Loại 1	Loại tay đơn	Natri (Cao áp, 1*150W)	Hai bên đường (Đặt so le Arrangement)	35m
Loại 2				
Loại 3				
Loại 4				
Loại 5				



Hình B.4.3 Kích thước cột đèn

(2) Đèn giao thông

Quy hoạch đèn giao thông tại các nút giao nhằm đảm bảo an toàn cho người đi bộ. Lắp đặt đèn tín hiệu 3 màu tại các nút giao cắt giữa người đi bộ và phương tiện giao thông. Hệ thống kiểm soát giao thông được quy hoạch đồng bộ và có thể được mua ở Việt Nam.

4.9.2 Quy hoạch cống

Thiết kế cống hộp và kích cỡ cống được quy hoạch tuân theo tiêu chuẩn thiết kế và phân tích thủy học.

Bảng B.4.8 Quy hoạch cống hộp

Mã	Đường		Lý trình	Rộng	Kích cỡ yêu cầu	Kích cỡ quy hoạch	Dài
	Tuyến	Loại	(km)	(m)	(m)	(m)	(m)
C03	04	3	0+747.000	29.0	6.0*1.5	2@3.0*2.0	L=6.75 (0.25+3.0+0.25+3.0+0.25)
C04	05	3	1+619.000	29.0	2.0*1.5	1@2.0*2.0	L=2.50 (0.25+2.0+0.25)
C05	06	4	0+663.000	22.0	2.0*1.5	1@2.0*2.0	L=2.50 (0.25+2.0+0.25)
C06	10	4	0+528.000	22.0	2.0*1.5	1@2.0*2.0	L=2.50 (0.25+2.0+0.25)

4.9.3 Hạ tầng lắp đặt các tiện ích

Đường cung cấp khoảng không gian lắp đặt các tiện ích như hệ thống cấp điện, viễn thông, cấp nước như mô tả trong Hình B.4.4.

Tại mỗi nút giao quy hoạch xây Tuynen kĩ thuật. Khoảng cách tối thiểu giữa các tuyến tiện ích tuân theo QCXD Việt Nam 2008. Để vận hành và bảo dưỡng Tuynen kĩ thuật hiệu quả, các nhà cung cấp tiện ích cần áp dụng các quy tắc chung. Do đó, BQL khu CNC Hòa Lạc có cần phải điều phối các nhà cung cấp.

(1) Phần đường

Quy hoạch không gian lắp đặt tiện ích để lắp đặt đường ống/cáp thoát nước mưa, thoát nước thải, cấp điện, viễn thông, cấp nước trên toàn bộ phần đường. Khoảng cách tối thiểu giữa các tuyến tiện ích tuân theo QCXD Việt Nam 2008. Tuy nhiên, với cáp viễn thông cho khu CNC Hòa Lạc sử dụng loại cáp sợi quang. Với đặc điểm của cáp quang không gây cảm ứng điện từ nên có thể giảm tối đa khoảng cách giữa cáp viễn thông và cáp điện.

Bảng B.4.9 Khoảng cách tối thiểu giữa các tuyến tiện ích

Tiện ích	Ống thoát nước mưa	Cáp điện	Cáp viễn thông	Ống cấp nước	Ống thoát nước thải
Khoảng cách chiều ngang					
Ống thoát nước mưa	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4
Cáp điện	0.5	0.1	- (0.5)	0.5	0.5
Cáp viễn thông	0.5	- (0.5)	-	0.5	0.5
Ống cấp nước	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0
Ống thoát nước thải	0.4	0.5	0.5	1.0	0.4
Khoảng cách chiều dọc					
Ống thoát nước mưa	-	0.5	0.5	0.5	0.4
Cáp điện	0.5	0.1	- (0.5)	0.5	0.5
Cáp viễn thông	0.5	- (0.5)	-	0.5	0.5
Ống cấp nước	0.5	0.5	0.5	-	1.0
Ống thoát nước thải	0.4	0.5	0.5	1.0	-

Nguồn: QCXD Việt Nam 2008

Thông số trong dấu ngoặc đơn ( ) trên đây là yêu cầu của QCZD Việt Nam, nhưng không áp dụng trong nghiên cứu này.

(2) Phần cầu và cống hộp

Trong phần này, tuyến tiện ích được quy hoạch tại các công trình và lòng sông. Khoảng cách tối thiểu được liệt kê tại bảng B.4.10.

Bảng B.4.10 Vị trí lắp đặt các tuyến tiện ích – Phần Cầu và Cống hộp

Tiện ích	Phần Cầu	Phần cống hộp
Cáp điện	Ở vỉa hè	Ở vỉa hè
Cáp viễn thông	Ở vỉa hè	Ở vỉa hè
Ống cấp nước	Ở rầm ngoài	Ở lòng sông
Ống thoát nước thải	Ở lòng sông	Ở lòng sông

(3) Tại nút giao

a) Lợi thế và bất lợi của tuynen kỹ thuật

Tuynen kĩ thuật được quy hoạch tại các nút giao đường chính trongKhu vực Hòa Lạc dựa trên các cơ sở sau:

Bảng B.4.11 So sánh lợi thế và bất lợi của Tuynen kĩ thuật

Giai đoạn	Lợi thế	Bất lợi
Quy hoạch và thiết kế	• Đảm bảo an toàn cho đường trục của các cơ sở hạ tầng thiết yếu (điện, nước…) • Phòng chống động đất cho các cơ sở hạ tầng thiết yếu (điện, nước…) • Phù hợp với các nước hay bị động đất • Phù hợp với các khu đô thị hóa cao như các thành phố cổ hoặc các khu có mật độ nhà cao tầng cao	• Gia tăng mạnh việc lắp đặt các đường dây trục sâu dưới mặt đất • Cần khoảng không rộng dưới các trục đường giao thông • Cần có thiết bị phòng chống cháy nổ • Cần có hệ thống điều chỉnh độ ẩm, thông gió và thoát nước • Cần có hệ thống chiếu sáng • Không phù hợp với những nơi mới phát triển như Khu CNC Hòa Lạc hay các khu công nghiệp • Ở Việt Nam, thông số kỹ thuật của Tuynel kỹ thuật chưa được xây dựng cụ thể • Tăng gánh nặng về tài chính trong trường hợp áp dụng tiêu chuẩn của Nhật cho các Tuynen kỹ thuật
Xây dựng	• Không có	• Chi phí cho xây dựng cao • Thời gian xây dựng kéo dài • Cần độ chính xác cao trong việc kiểm soát chất lượng xây dựng như các điểm nối của Tuynen • Một số trục đường trong khu CNC Hòa Lạc đã xây dựng mà chưa có Tuynen kỹ thuật
Vận hành và bảo dưỡng	• Giảm việc phá hủy và vá đắp đường • Nhanh chóng hồi phục cơ sở hạ tầng thiết yếu (điện, nước…) bị ảnh hưởng bởi động đất	• Chi phí vận hành và bảo dưỡng rất cao, ví dụ như việc vận hành hệ thống thông gió và bơm thoát nước mưa. • Không rõ ràng trong việc quy kết trách nhiệm quản lý 1 số hạ tầng trong trường hợp xảy ra tai nạn hay hư hại
Chú ý	• Nghị định 41/2007/ND-CP của Chính phủ về công trình ngầm đô thị không yêu cầu phải xây dựng các hào kỹ thuật . • Khu Hòa Lạc không phải khu có nguy cơ động đất cao. • Do vậy, việc quy hoạch các công trình hạ tầng không cần thiết như vậy có vẻ không thích hợp với chương trình vay vốn hỗ trợ của nước ngoài.	

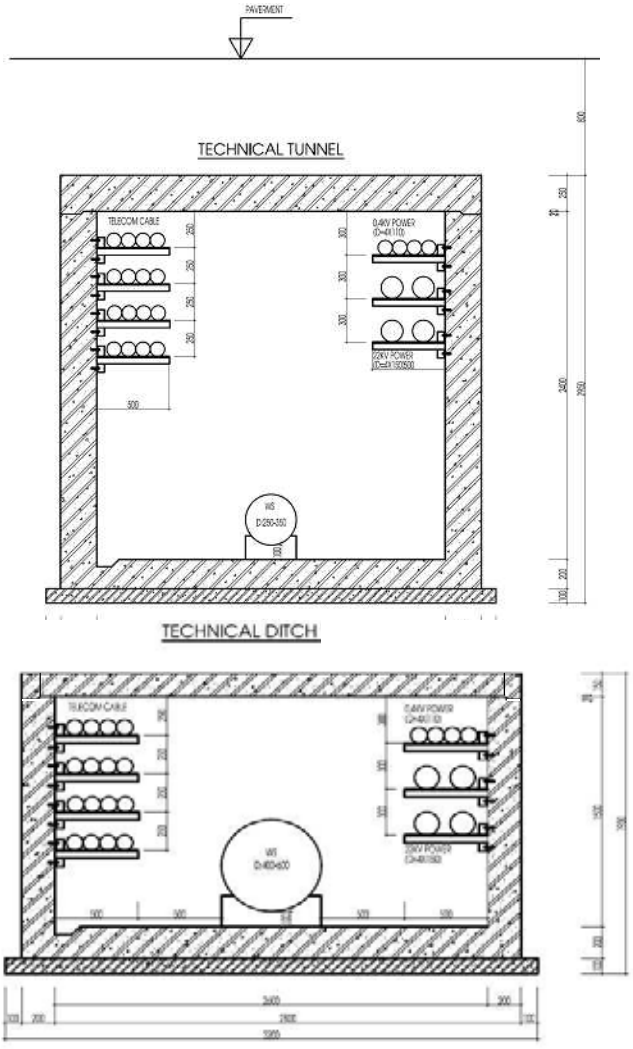
Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

b) Kết quả

Về vấn đề Tuynen kĩ thuật, Nghiên cứu khả thi của JICA sẽ áp dụng các cơ sở sau đây:

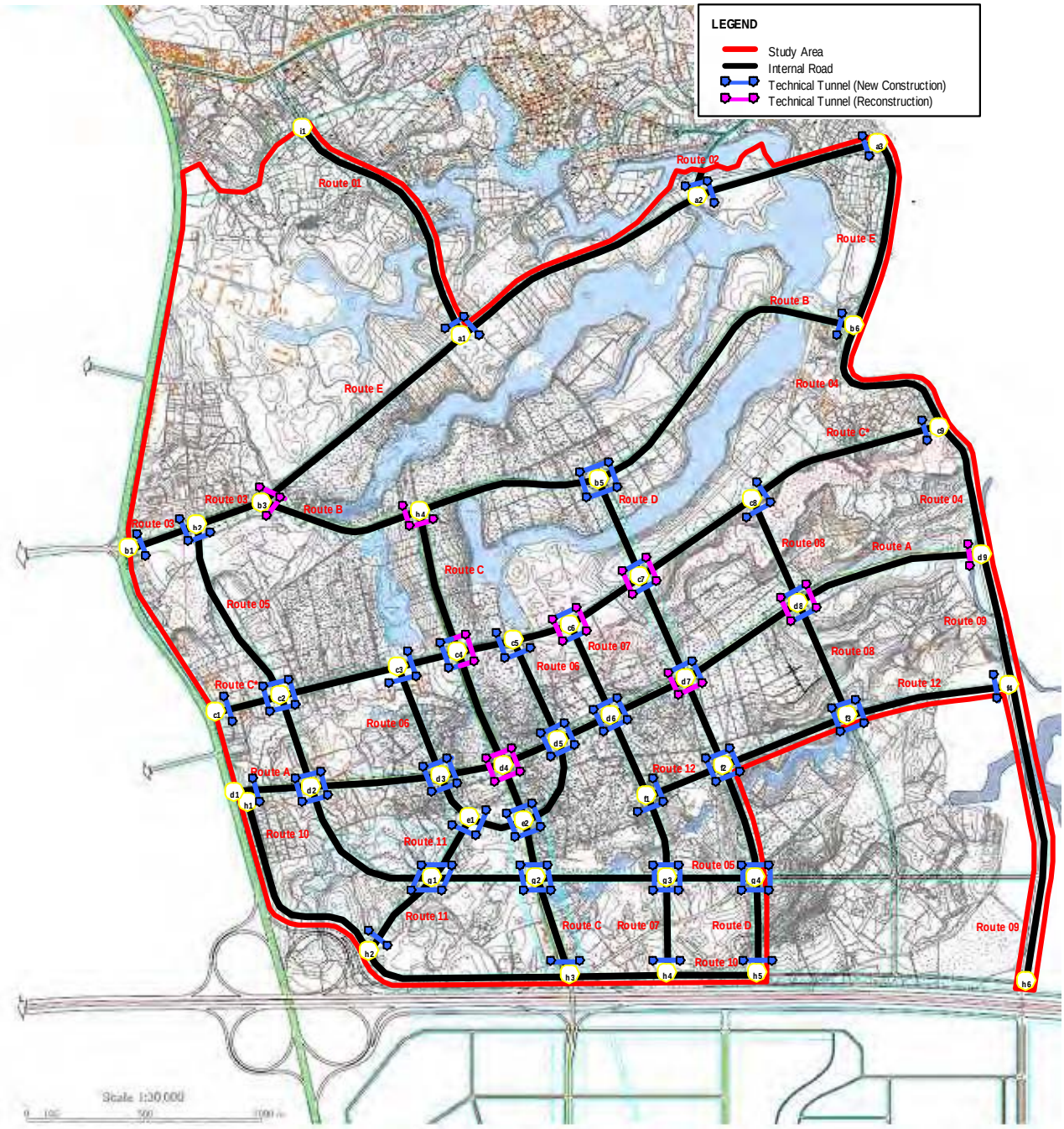
- Dựa trên những so sánh về lợi thế và bất lợi của Tuy nen kĩ thuật cho thấy việc lắp đặt Tuynen kĩ thuật dọc đường chỉnh cho Khu Hòa Lạc là không phù hợp.
- Để giảm tình trạng phá hủy và vá đắp các trục đường chính phục vụ công tác bảo dưỡng, sửa chữa các công trình ngầm thì việc lắp đặt Tuynen kĩ thuật tại các nút giao của trục đường chính là hợp lý.
- Áp dụng phương pháp xây hào kĩ thuật do BQL Khu CNC Hòa Lạc đề xuất thay cho phương pháp xây Tuynen kĩ thuật theo như qui định trong Nghị định 41/2007/ND-CP của Chính phủ.
- Đường ống cấp nước, cáp viễn thông và cáp điện được đặt trong hào kĩ thuật dọc đường chính nhằm tạo sự thuận tiện trong quá trình Vận hành & bảo dưỡng và giảm tình trạng phá và vá đường để sửa chữa các công trình hạ tầng.

c) Mặt cắt điển hình của TUynen kỹ thuật và hào kỹ thuật



Hình B.4.4 Mặt căt ngang điên hình của Tuynen kĩ thuật (Loại C)

Các giá trị tối thiểu áp dụng được liệt kê tại Bảng B.4.5. Tại mỗi nút giao được quy hoạch các thiết bị bơm để bơm nước đọng trong Tuynen. Theo khảo sát thực địa, tại một số nút giao đã lắp đặt Tuynen kĩ thuật. Tuy nhiên các Tuynen này chưa đáp ứng được kích cỡ yêu cầu, cần phải xây lại để đảm bảo khoảng cách tối thiểu.

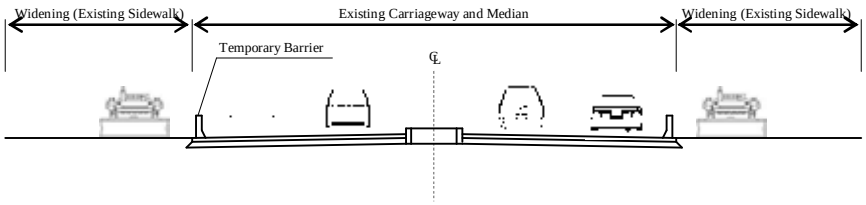


Hình B.4.5 Quy hoạch Tuynen kĩ thuật

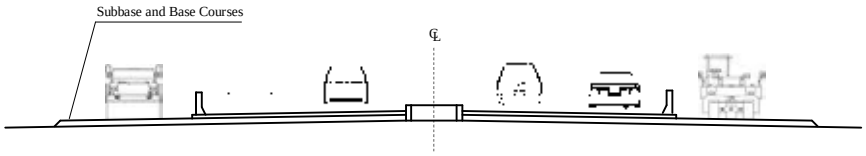
4.10 KẾ HOẠCH XÂY DỰNG

Trình tự xây dựng đường đã được xem xét dựa trên thiết kế sơ bộ. Trong thiết kế không có công đoạn xây dựng phức tạp, tuy nhiên cần đảm bảo giao thông không bị ảnh hưởng trong quá trình thi công. Do đó, cần tuân theo trình tự sau khi tiến hành mở rộng đường.

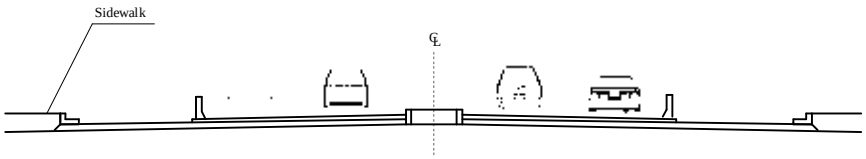
Step 1: Removal of Existing Sidewalk



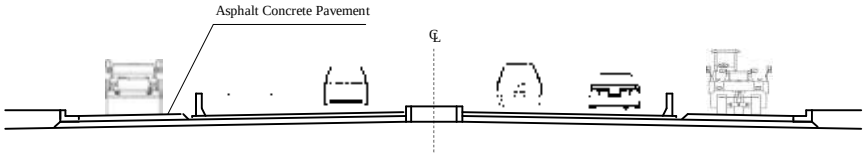
Step 2: Subbase and Base Courses



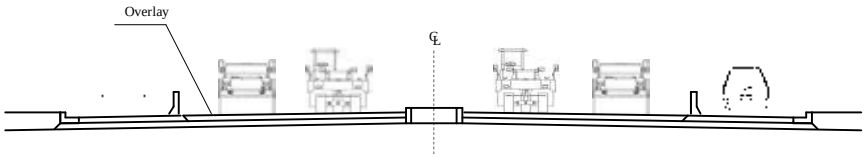
Step 3: Sidewalk



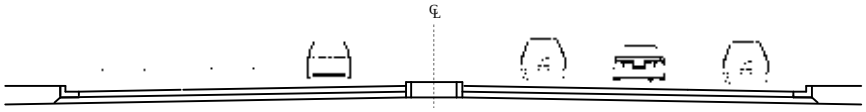
Step 4: Asphalt Concrete Pavement



Step 5: Overlay on Existing Asphalt Pavement



Step 6: Completion



Hình B.4.6 Trình tự xây dựng khi mở rộng đường

4.11 KẾ HOẠCH DUY TU VÀ BẢO TRÌ

4.11.1 Hệ thống duy tu vào bảo trì

Dưới đây là kế hoạch duy tu và bảo trì công trình kèm đường

- UBND Thành phố Hà Nội sẽ chịu trách nhiệm vận hành/bảo trì đèn giao thong
- Các trạm công an giao thông chịu trách nhiệm quản lý các biển báo hiệu
- BQL khu CNC Hòa Lạc chịu trách nhiệm vận hành các hạ tầng khác đi kèm đường và cầu
- BQL khu CNC Hòa Lạc thuê ngoài dịch vụ bảo trì các công trình kèm đường

4.11.2 Công tác bảo trì

Công tác bảo trì được chia thành bảo trì hằng ngày và bảo trì định kì. Bảo trì hằng ngày bao gồm việc kiểm tra hằng ngày điều kiện mặt đường, tuynen, thoát nước mưa, cầu và các công trình khác, và giám sát các công trình, tìm ra sai sót. Nhờ đó có thể phát hiện ra các sai sót và tiến hành các biện pháp bảo trì phù hợp.

Ngoài ra, cần tiến hành công tác bảo trị định kì như kiểm tra hoạt động của các công trình tại thời điểm nhất định. Khoảng cách giữa các lần kiểm tra phụ thuộc và loại và cấu trúc của công trình. Nhờ việc kiểm tra chi tiết này có thể xác định các hư hỏng và áp dụng các biện pháp bảo trì phù hợp. Ngoài ra cũng cần tiến hành công tác làm sạch và thay mới khi làm bảo trì hằng ngày.

Bảng B.4.12 Các công tác bảo trì điển hình

Phân loại	Các hoạt động
Bảo trì thường xuyên	Kiểm soát và tuần tra
	Dọn dẹp mặt đường và hào kỹ thuật
	Dọn cỏ
	Công tác láp và ổ gà, rạn nứt
	Sửa độ dốc
	Sửa chữa các công trình quản lý giao thông
	Sửau chữa các trang thiết bị chiếu sáng
Bảo trì định kỳ	Kiểm soát và kiểm tra
	Đại tu các hạ tầng quản lý và đảm bảo an toàn giao thông
	Đại tu, thay mới các trang thiết bị
	Rải nhựa đường và làm lại mặt đường
	Thay thế các mói nối giãn nở và trụ cầu
	Sửa chữa hào, cống và cầu

4.12 KẾT LUẬN

4.12.1 Điều chỉnh dự báo nhu cầu giao thông

nhu cầu giao thông trong khu CNC Hòa Lạc đã được dự báo lại, dựa vào tỷ lệ dân số đã điều chỉnh theo Nghiên cứu này. Theo đó, nhu cầu giao thông được dự báo lại là 27.358 pcu/ ngày (đơn vị xe con/ngày) trong giai đoạn 1, và 49.123 pcu/ ngày trong giai đoạn 2, căn cứ vào các thông số giao thông cho khu vực trung tâm Hà nội trích từ HAIDEP, đồng thời căn cứ vào dự báo dân số tại Giai đoạn 1 và Giai đoạn 2.

4.12.2 Xây dựng hệ thống đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc

Nghiên cứu này hình thành quy hoạch xây dựng đường nội bộ khu CNC Hòa Lạc. Quy hoạch bao gồm xây mới 19.842 m đường, mở rộng15.382 m đường, xây 6 cầu gồm mở rộng 1 cầu, và

4 cống hộp.

Lưới đường hình mạng gồm 6 cổng trên Đường cao tốc Láng-Hòa Lạc và QL21A được chứng minh là hợp lý dựa trên phân tích nhu cầu-công suất. Bình đồ tuyến được thiết lập dựa trên quy haochj san nền và mức nước thiết kế. Độ dốc tối đa là 2,17% đáp ứng tiêu chuẩn thiết kế đường với vận tốc 70km/giờ.

Mặt cắt ngang điển hinh được xem xét dựa trên tiêu chuẩn thiết kế và cơ sở quy hoạch.Với tiêu chí các công trình tiện ích được ngầm hóa, cho thấy mặt cắt đường loại 2, 3 và 4 không phù hợp với Quy chuẩn xây dựng Việt Nam 2008, do đóvùng đệm cho đường loại 2, 3 và 4 đã được điều chỉnh tương ứng.

4.12.3 Xây dựng hệ thống vận tải nội bộ khu CNC Hòa Lạc

Hệ thống giao thông nội bộ dự kiến sẽ sử dụng xe buýt. Sẽ có ba (3) tuyến xe buýt lưu thông, như thể hiện tại Hình B.3.17, đến năm 2015 ước tính sẽ cần 9 xe (2 xe buýt loại lớn, 7 xe loại trung), đến năm 2020 ước tính sẽ cần đến 30 xe (6 xe loại lớn, 24 xe loại trung), dựa vào điều chỉnh nhu cầu giao thông. Diện tích khu vực dừng đỗ xe cần thiết ước tính cần 771m^2 vào năm 2015 và 2,704vào năm 2020. Ngoài ra đề xuất xây dựng 4 ga xe buýt.

4.13 KHUYẾN NGHỊ

4.13.1 Dự án đường cao tốc Láng-Hòa Lạc

Khuyến nghị điều chỉnh nút giao thông phía Tây từ dạng hình xuyến thành dạng hình thoi để đảm bảo tính khả thi kinh tế và chức năng giao thông. Đề xuất lắp đặt thêm đường gom vào và gom ra kết nối các đường với đường cao tốc Láng-Hòa Lạc nhằm đảm bảo hiệu quả giao thông trong khu CNC Hòa Lạc.

Đối với cầu vượt và cầu chui, áp dụng đề xuất của Bộ GTVT, cầu vượt với tổng chiều rộng 18 m (3,75m x 4 làn, 0,5m x 2 vai, 2,0 m dải phân cách), cầu chui với tổng chiều dài 9,5m (3,5m x 2 làn, 0,25m x 2 vai, 1,5 m dải phân cách).

4.13.2 Quy hoạch giao thông và đường bên ngoài khu CNC Hòa Lạc

Khuyến nghị điều phối quy hoạch giữa BQL khu CNC Hòa Lạc và Bộ GTVT để lồng ghép quy hoạch xây dựng khu CNC Hòa Lạc vào quy hoạch xây dựng QL21A.

Đối với quy hoạch UMRT, khuyến nghị áp dụng xây dựng từng bước, bắt đầu là Vận tải bằng xe buýt nhanh, đáp ứng không chỉ nhu cầu đi lại ban đầu của hành khách trong khu CNC Hòa Lạc và còn tạo nên sự tương trợ cho dự án quy hoạch UMRT dài hạn trong của HAIDEP

4.13.3 Khuyến nghị

(1) Biện pháp có tính cơ cấu

1. Giảm tối đa chi phí đầu tư và chi phí vận hành vì các chi phí này sẽ tác động đến biểu giá và người thuê đất, hạ tầng cấp nước sẽ được thiết kế đơn giản.
2. Tận dụng hiệu quả các điều kiện nước cấp từ dự án cấp nước Sông Đà, như hồ chứa/hệ thống dự phóng, áp lực nước, chất lượng nước.
3. Mạng lưới đường ống cấp nước được thiết kế theo hệ thống đường vòng nhằm đảm bảo an toàn cấp nước khi sự cố xảy ra và đảm bảo nước sạch chảy trong tuyến ống (không tạo ra nước tù).

4. Vòi chữa cháy được thiết kế theo tiêu chuẩn Việt Nam. Tuy nhiên, do Phòng chữa cháy sẽ hoạt động và sử dụng dịch vụ và hạ tầng chữa cháy sau này, khuyến nghị xin ý kiến từ đơn vị này trước khi tiến hành thiết kế chi tiết.

(2) Biện pháp không có tính kết cấu

1. Trong giai đoạn thi công ban đầu, BQL khu CNC Hòa Lạc cần đảm trách lắp đặt hệ thống cấp nước.
2. Khuyến nghị thuê công ty chuyên nghiệp bên ngoài thực hiện công tác quản lý nhằm đảm bảo quá trình hoạt động năng suất, hiệu quả.

BÁO CÁO BỔ SUNG C
QUY HOẠCH THOÁT NƯỚC MƯA

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA C-1
1.1 Rà soát Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam.....C-1
1.2 Hiện trạng xây dựng hệ thống thoát nước mưa.....C-1

CHƯƠNG 2 khuNG QUY HOẠCH XÂY DỰNG HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA C-5
2.1 Cơ sở quy hoạch.....C-5
2.2 Thiết kế lưu lượng nước mưa.....C-6
2.3 Phân tích thủy văn hồ Tân Xã.....C-8

CHƯƠNG 3 ĐỀ XUẤT QUY HOẠCH THOÁT NƯỚC MƯA C-11
3.1 Cơ sở và tiêu chuẩn quy hoạch C-11
3.2 Mục đích quy hoạch hệ thống thoát nước mưa C-14
3.3 Công tác tổ chức C-27
3.4 Khuyến nghị.....C-28

DANH SÁCH BẢNG BIỂU

Bảng C.1.1 Thiết bị thoát nước trong khu CNC Hòa Lạc C-1
Bảng C.1.2 Cống thoát nước mưa đã và sẽ lắp đặt trong khu vực Hòa Lạc C-2
Bảng C.1.3 Đặc điểm thủy văn của các khối nước C-3
Bảng C.2.1 Lưu vực thoát nước mưa C-5
Bảng C.2.2 Hệ số dòng chảy chung C-8
Bảng C.2.3 Mực nước hằng năm của Hồ Tân Xã C-8
Bảng C.2.4 Bảng tóm tắt phân tích thủy văn Hồ Tân Xã C-10
Bảng C.3.1 Thiết kế thủy lực C-17
Bảng C.3.2 Cống thu nước mưa C-21
Bảng C.3.3 Thiết bị thu nước cần thiết C-22
Bảng C.3.4 Kích thước ba bể chứa C-23
Bảng C.3.5 Lưu lượng thải nước mưa C-24
Bảng C.3.6 Xem xét các bể chứa điều hòa C-24
Bảng C.3.7 Bể chứa điều hòa cần thiết C-24
Bảng C.3.8 Đề án xây dựng hệ thống thoát nước mưa C-26
Bảng C.3.9 Đề cương dự án xây dựng hệ thống thoát nước mưa C-27
Bảng C.3.10 Đội ngũ nhân viên cần thiết cho công tác duy tu & bảo trì C-28

DANH SÁCH HÌNH

Hình C.1.1 Hiện trạng xây dựng hệ thống thoát nước mưa C-2
Hình C.2.1 Dòng thoát nước mưa C-6
Hình C.2.2 Đường phân bổ lượng mưa C-7
Hình C.2.3 Chu kì lũ và mực nước cao nhất C-9
Hình C.3.1 Quy hoạch thoát nước mưa chung C-14
Hình C.3.2 Tổ chức duy tu & bảo trì C-27

CHƯƠNG 1 HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

1.1 RÀ SOÁT ĐIỀU CHỈNH QUY HOẠCH CHUNG VIỆT NAM

Khu CNC Hòa Lạc gồm 2 khu: khu vực Hòa Lạc nằm ở phía Bắc đường cao tốc Láng-Hòa Lạc và khu vực Bắc Phú Cát nằm ở phía Nam đường cao tốc Làng Hòa Lạc. Toàn khu CNC Hòa Lạc được chia thành sáu (6) lưu vực thoát nước. Nước mưa thoát ra Sông Tích, nằm ở phía Đông khu CNC Hòa Lạc. Dưới đây là các lưu vực thoát nước:

- Khu vực Hòa Lạc (Bắc đường cao tốc Láng-Hòa Lạc): 4 lưu vực gồm Hồ Tân Xã, Suối Dứa Gai, Suối Vực Giang và hồ lắng nước mới xây; và
- Khu vực Bắc Phú Cát (Nam đường cao tốc Láng-Hòa Lạc): 2 lưu vực của 2 suối trong khu

Các thành phần chính của hệ thống thoát nước mưa được liệt kê tại Bảng C.1.1

Bảng C.1.1 Thiết bị thoát nước trong khu CNC Hòa Lạc

Item	2015 (Stage 1)		2020 (Stage 2)		Total	
	Length (m)	Number	Length (m)	Number	Length (m)	Number
1 Open Canal						
600x800	2,993		0		2,993	
800x1000	1,183		0		1,183	
2 Sewer						
D600	8,383		1,624		10,007	
D800	7,863		0		7,863	
D1000	5,021		940		5,961	
D1250	5,122		830		5,952	
D1500	2,329		0		2,329	
D2000	5,300		763		6,063	
D2500	1,790		0		1,790	
D3000	124		0		124	
3 Road Crossing						
D1500		8		1		9
D2000		2		0		2
Box Culvert	195		0		195	
Discharge Mouth		16		2		18
4 Embankment of Lake and Stream	33,466		2,315		35,781	
Total	73,769		6,472		80,241	

Nguồn: Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam

1.2 HIỆN TRẠNG XÂY DỰNG HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

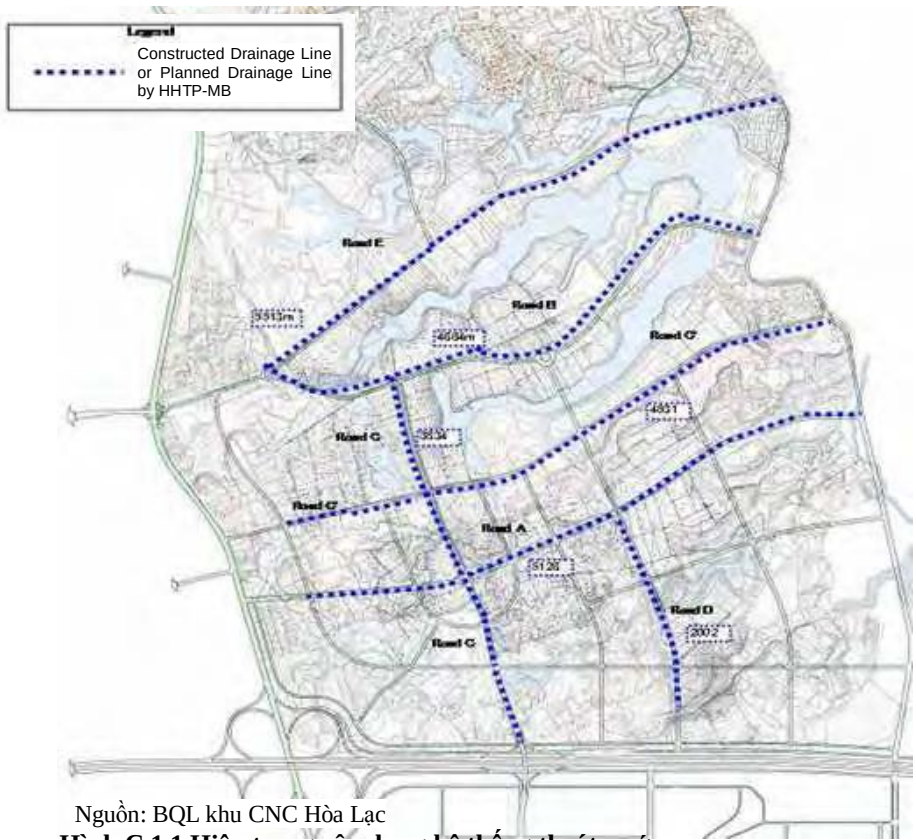
1.2.1 Hệ thống thoát nước mưa

Về thiết kế cống thoát nước mưa, áp dụng chu kì lũ 3 năm cho khu Công nghiệp CNC và 1 năm cho các khu khác. Theo đó ước tính tổng chiều dài cống thoát nước mưa là 44,2 km, bao gồm 40 km cống (D600 tới D3000) và 4,2 km rãnh lộ thiên. Vật liệu xây cống là ống bê tông Hume. Có 30 cống hộp được quy hoạch xây dựng tại các nút giao trong khu CNC Hòa Lạc. Trong Bước 1 – Giai đoạn 1 của khu vực Hòa Lạc, tính tới nay BQL khu CNC Hòa Lạc đã lắp đặt 26 km cống như mô tả trong Hình C.1.2. Chi tiết các đường ống hiện có và quy hoạch của các tuyến đường khác nhau được mô tả tại Bảng C.1.2.

Bảng C.1.2 Cống thoát nước mưa đã và sẽ lắp đặt trong khu vực Hòa Lạc

Đường kính cống (mm)	Số tuyến	Dài (m)	Tổng (m)
Tuyến E			5.430
D600	2	679	1.358
D800	2	1.690	3.380
D1000	2	346	692
Tuyến B			4.884
D600	2	741	1.482
D800	2	1.243	2.486
D1000	1	44	44
D1500	2	436	872
Tuyến C			3.834
D800	2	1.917	3,834
Tuyến C'			4.631
D600	2	823	1,646
D800	2	816	1,632
D800	1	478	478
D2000	1	875	875
Tuyến A			5.128
D600	2	378	756
D800	2	620	1.240
D1000	2	1.211	2.422
D1250	2	355	710
Tuyến D			2.002
D600	2	750	1.500
D800	2	251	502
Tổng			25.909

Nguồn: BQL khu CNC Hòa Lạc



Nguồn: BQL khu CNC Hòa Lạc

Hình C.1.1 Hiện trạng xây dựng hệ thống thoát nước mưa

1.2.2 Các khối nước trong khu CNC Hòa Lạc

Do không có báo cáo thiết kế thủy văn cho hệ thống thoát nước mưa trong khu CNC Hòa Lạc nên Đoàn nghiên cứu JICA không thể rà soát được phần tính toán thủy văn. Ngoài ra, Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam chưa đề cập đến chức năng kiểm soát lũ trong khu CNC Hòa lạc. Tuy nhiên, theo Cập nhật Quy hoạch chung JICA, ước tính cần đắp bờ dài khoảng 35,8 km cho Hồ Tân Xã, Suối Dứa Gai và Suối Vực Giang. Bờ đắp sẽ có chức năng như hồ chứa nước làm giảm nguy cơ bị lũ trong và ngoài khu CNC Hòa Lạc. Đặc điểm thủy văn của các khối nước trong khu CNC Hòa Lạc được trình bày tại Bảng C.1.3.

Bảng C.1.3 Đặc điểm thủy văn của các khối nước

Mùa	Cao độ bờ đắp	Mức nước cao nhất: HWL	Mức nước trung bình: MWL	Mức nước thấp nhất: LWL
Hồ Tân Xã a) Mùa khô b) Mùa mưa	 MSL+12.5m MSL+12.5m	 MSL+10.5m MSL+12.0m	 MSL+09.5m MSL+11.0m	MSL+07.5m
Suối Dứa Gai	-	MSL+12.0m	-	MSL+07.5m
Suối Vực Giang	-	MSL+09.6m	-	MSL+07.5m

Nguồn: Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam

Từ bảng trên cho thấy trong mùa khô, Hồ Tân Xã đạt mức nước thấp nhất MSL+07.5. Mức nước cao nhất hằng năm sẽ đạt được trong mùa khô và mùa mưa tương ứng là MSL+10.5 và MSL+12.0. Hiện tại công tác xây bờ đắp cho các khối nước chưa được tiến hành.

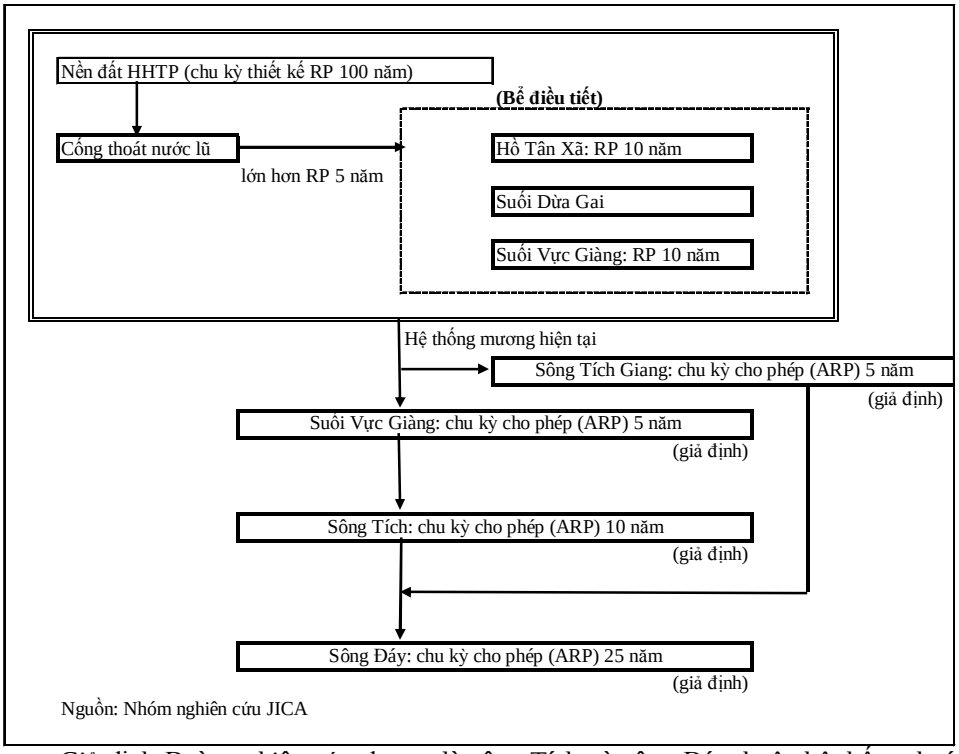
1.2.3 Vướng mắc và chiến lược

Nghiên cứu khả thi cho hệ thống thoát nước mưa ở khu vực Hòa Lạc bị cản trở bởi một số vấn đề và vướng mắc sau. Lưu ý rằng phân tích thủy văn hệ thống thoát nước mưa dựa trên thẩm định sơ bộ. Dưới đây là các điều kiện, vấn đề, vướng mắc phát sinh trong quá trình nghiên cứu thủy văn:

1) Mặc dù Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam trình bày quy hoạch thoát nước mưa với sơ độ bố trí và đường ống thoát nước nhưng chưa chỉ ra cách tính lưu lượng nước mưa và kích cỡ cống;
2) Sự phân bổ lưu lượng thoạt nước mưa từ mỗi khu chức năng chưa được xác định rõ ràng;
3) Nhìn chung, việc thu thập dữ liệu và thông tin của Sông Tích gặp rất nhiều khó khăn. BQL khu CNC Hòa Lạc không có thông tin và phản hồi thích đáng, gây nên tình trạng thiếu các thông tin và dữ liệu quan trọng phục vụ nghiên cứu khả thi;
4) Theo Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam, chu kỳ lũ để thiết kế cống thu nước mưa là ba (3) năm cho khu công nghiệp công nghệ cao và một (1) năm cho các phân khu khác. Tuy nhiên chu kì lũ đó là thấp khi tính đến tầm quan trọng của khu CNC Hòa Lạc;
5) Một vấn đề quan trọng là Điều chỉnh Quy hoạch chung chưa tính đến các biện pháp phòng lũ cho khu vực hạ lưu khu CNC Hòa Lạc, như hồ chứa nước và kênh thoát nước bên ngoài;
6) Suối Vực Giang, Sông Tích và Sông Đáy sẽ là nơi nhận nước mưa cuối cùng của khu CNC Hòa Lạc, nhưng chu kì lũ cho phép của các Sông, suối này chưa rõ ràng;
7) BQL khu CNC Hòa Lạc sẽ tiến hành duy tu bảo trì hạ tầng thoát nước mưa, tuy nghiên Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt nam chưa xem xét cơ cấu tổ chức phục vụ duy tu bảo trì gồm cả hệ thống thu phí.

Lưu ý rằng, mặc dù BQL khu CNC Hòa Lạc nhận thức rõ sự cần thiết của các biện pháp phòng lũ cho khu hạ lưu khu CNC Hòa Lạc nhưng Điều chỉnh Quy hoạch chung chưa đề cập vấn đề này. Các chủ trương và chiến lược sau đã được áp dụng khi tiến hành nghiên cứu khả thi khu vực Hòa Lạc:

1) Hệ thống thoát nước mưa hiện tại trong khu CNC Hòa Lạc giả định như sau:



Giả định Đoàn nghiên cứu đưa ra là sông Tích và sông Đáy thuộc hệ thống thoát nước quốc gia Việt Nam;

2) Chu kỳ thiết kế của hệ thống cống thoát nước mưa tại khu CNC Hòa Lạc được đề xuất là trên năm (5) năm;
3) Chu kỳ lũ cho phép đối với sông Tích và sông Đáy sẽ do phía Việt Nam, cụ thể Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Tài nguyên và Môi trường hoặc Bộ Xây dựng quyết định dựa trên kết quả khảo sát sông suối và thảo luận giữa BQL khu CNC Hòa Lạc và các Bộ kể trên;
4) Cần rà soát và điều chỉnh Quy hoạch hệ thống thoát nước mưa trong Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam;
5) Phần nước gia tăng trong khối lượng nước mưa thải ra sau khi xây dựng khu CNC Hòa Lạc sẽ được lưu trữ trong nội bộ khu CNC Hòa Lạc;
6) Ba (3) bể chứa nước là hồ Tân Xã, suối Dứa Gai và suối Vực Giang sẽ là giải pháp chống lũ cho các vùng hạ lưu tại khu CNC Hòa Lạc;
7) Công ty phát triển khu công nghiệp công nghệ cao (VINACONEX/FPT) sẽ xây dựng hồ lắng hoặc bể điều tiết; và
8) Dự kiến có cơ chế vận hành và bảo dưỡng (O&M) hiệu quả hơn đối với các công trình thoát nước mưa và nước thải, bao gồm cả nhà máy xử lý nước thải.

CHƯƠNG 2 KHUNG QUY HOẠCH XÂY DỰNG HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

2.1 CƠ SỞ QUY HOẠCH

Cơ sở quy hoạch xây dựng hệ thống thoát nước mưa trong khu vực Hòa Lạc được trình bày vắn tắn dưới đây:

2.1.1 Năm mục tiêu

Quy hoạch thoát nước mưa được lập tới năm 2020 dựa trên Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam. Tháng 5/2008, quy hoạch này đã được Thủ tướng Chính Phủ Việt Nam phê duyệt làm Quy hoạch tổng thể xây dựng khu CNC Hòa Lạc

2.1.2 Diện tích quy hoạch

Trong Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam, diện tích quy hoạch cho khu vực Hòa Lạc là 1.268 ha. Tuy nhiên, khu vực nghiên cứu của Nghiên cứu khả thi ước tính là 1.036 ha khu vực Hòa Lạc, không bao gồm khu Tiện ích và bước 2 của khu Công nghiệp CNC.

2.1.3 Lưu vực thoát nước mưa

Hiện tại, khu vực Hòa Lạc có 3 lưu vực thoát nước mưa: Hồ Tân Xã, Suối Dứa Gai và Suối Vực Giang. Tuy nhiên, sau khi phát triển, lưu vực thoát nước mưa được chia thành 4 lưu vực phụ gồm Hồ Tân Xã (C1), suối Dứa Gai (C2), Bể chứa nước Vực Giang mới xây (C3) và suối Vực Giang (C4) như mô tả tại bảng C.2.1.

Bảng C.2.1 Lưu vực thoát nước mưa

I	**LƯU VỰC**	**DIỆN TÍCH (ha)**
1	Hồ Tân Xã (C1)	575.3
2	Suối Dứa Gai (C2)	275.3
3	Bể chứa nước Vực Giang mới xây (C3)	244.1
4	Suối Vực Giang (C4)	56.3
	TỔNG PHỤ	1,151.0
II	**DIỆN TÍCH MẶT NƯỚC**	
1	Hồ Tân Xã	107.0
2	Suối Dứa Gai	5.4
3	Bể chứa nước Vực Giang mới xây	4.6
	TỔNG PHỤ	117.0
III	**TỔNG CỘNG**	1268.0
IV	**LƯU VỰC BÊN NGOÀI C0 (chảy vào Hồ Tân Xã)**	74.8

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Theo Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam, khu phía Bắc nằm bên ngoài khu vực Hòa Lạc vẫn có thể thải nước mưa vào Hồ Tân Xã. Tuy nhiên, dòng nước mưa và nước thải ở khu phía Tây khu vực Hòa Lạc phải được chặn tại QL 21

2.1.4 Hệ thống gom nước mưa

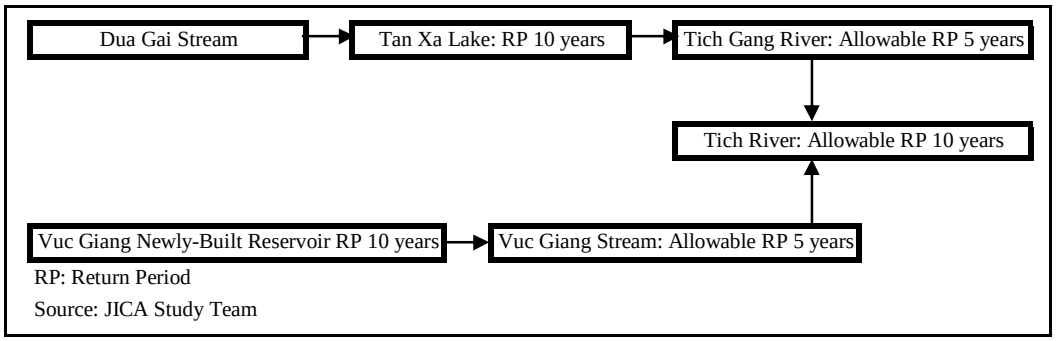
Sẽ áp dụng hệ thống gom nước mưa riêng biệt cho khu vực Hòa Lạc

2.1.5 Chức năng chứa nước phòng chống lũ

Ba bể chứa gồm Hồ Tân Xã, suối Dứa Gai và suối Vực Giang sẽ có chức năng chứa nước và/hoặc điều hòa lũ.

2.1.6 Nơi nhận nước mưa

Sau khi xây dựng hệ thống thoát nước mưa, nước mưa từ khu vực Hòa Lạc sẽ được thải ra Sông Tích qua nhánh Tích Giang và Suối Vực Giang như mô tả trong Hình C.2.1.



Hình C.2.1 Dòng thoát nước mưa

2.2 LƯU LƯỢNG NƯỚC MƯA THIẾT KẾ

Quy hoạch xây dựng thoát nước mưa được tiến hành cho 3 lưu vực phụ trên đây. Dưới đây là cách xác định lưu lượng nước mưa:

2.2.1 Lượng mưa

Công thức đo lượng mưa cho Hà Nội do Bộ Xây dựng tính toán áp dụng cho hệ thống thoát nước mưa khu vực Hoà Lạc như sau:

$$\mathbf{I = 0.36 \cdot [5416 \cdot (1+0.25 \cdot \log P \cdot t^{0.13})]/(t+19)^{0.82}}$$

trong đó, I: lượng mưa (mm/giờ) (36 mm/giờ = 100 l/giây/ha)
P: chu kỳ (năm)
t: thời gian tập trung (phút)

Ngoài ra, dưới đây là công thức đo lượng mưa cho Hà Nội do Trung tâm khí tượng thủy văn Việt Nam và trường Đại học Xây dựng phát triển:

2) Đại học Xây dựng đề xuất TCXD 51-2008 (chưa được phê duyệt)

$$\mathbf{I = 0.36 \cdot [5890 \cdot (1+0.65 \cdot \log P)]/(t+20 \cdot P^{0.18})^{0.84}}$$

trong đó, I: lượng mưa (mm/giờ) (36 mm/giờ = 100 l/giây/ha)
P: chu kỳ (năm)
t: thời gian tập trung (phút)

3) Trung tâm khí tượng thủy văn Việt Nam

$$\mathbf{q = [(20+11.61)^{0.7951} \cdot q_{20} \cdot (1+0.2458 \cdot \lg P)]/(t+11.61)^{0.7951}}$$

trong đó, q: lượng mưa (l/giây/ha)
P: chu kỳ (năm)
t: thời gian tập trung (phút)
q_{20}: lượng mưa trong 20 phút

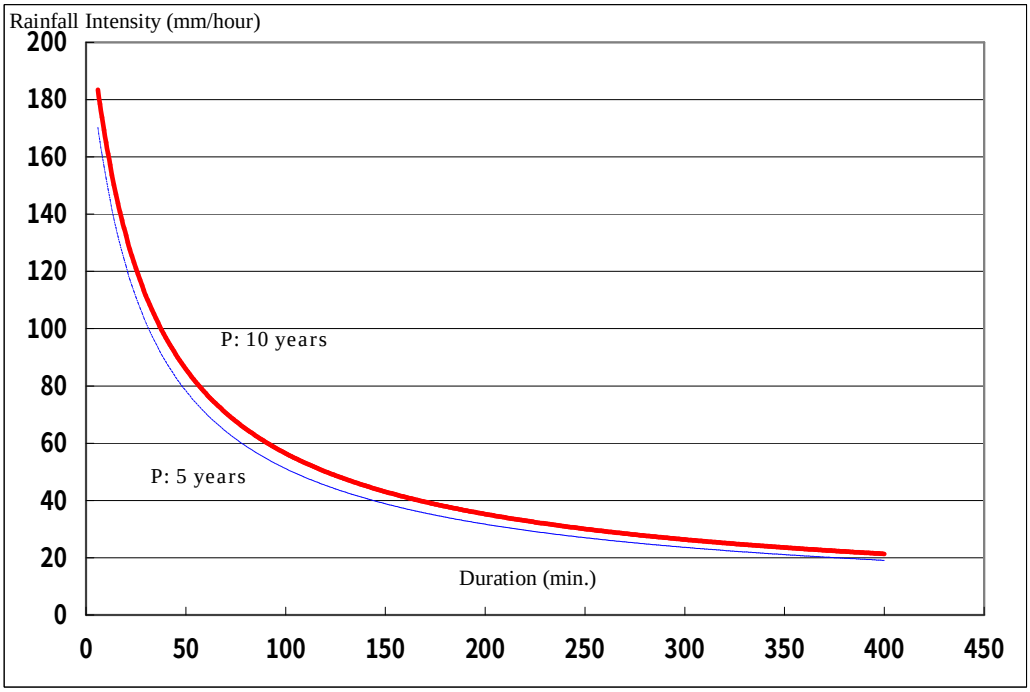
Áp dụng công thức của Bộ Xây Dựng cho hệ thống thoát nước mưa của khu vực Hòa Lạc vì những lý do sau:

i) Công thức của Bộ Xây Dựng đã được sử dụng rộng rãi trong các dự án quy

hoạch ở Hà Nội, điển hình như Nghiên cứu hệ thống thoát nước thải và nước mưa đô thị ở Hà Nội (JICA), dự án cải thiện môi trường và thoát nước thành phố Hà Nội (JBIC), Quy hoạch tổng thể và nghiên cứu khả thi khu CNC Hòa Lạc (JICA), Cập nhật Quy hoạch chung xây dựng khu CNC Hòa Lạc (JICA),…

ii) Ba đường cong phân bổ lượng mưa có sự khác nhau không đáng kể

Đường phân bổ lượng mưa trong các đợt bão với chu kỳ 5 năm và 10 năm được mô tả trong Hình C.2.2.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Hình C.2.2 Đường phân bổ lượng mưa

2.2.2 Lưu lượng nước mưa thiết kế

Lưu lượng nước mưa thiết kế được tính toàn bằng các công thức phù hợp, và sử dụng công thức tính lưu lượng nước mưa của Bộ Xây Dựng:

$Q = C \cdot q \cdot A$

trong đó, Q: dòng chảy nước mưa thiết kế (m^3/giây)
C: hệ số dòng chảy
q: lượng mưa (mm/giây/ha)
A: khu vực thoát nước (ha)

$q = 0.36 \cdot [5416 \cdot (1+0.25 \cdot \log P \cdot t^{0.13})]/(t+19)^{0.82}$

trong đó, q: lượng mưa (mm/giờ)
P: chu kỳ (năm)
t: thời gian tập trung (phút)

2.2.3 Hệ số dòng chảy

Hệ số dòng chảy chung cho toàn lưu vực thoát nước được tính toán dựa trên hệ số dòng chảy của từng khu chức năng với các đặc điểm riêng về nước mặt được mô tả tại Bảng C.2.2.

Bảng C.2.2 Hệ số dòng chảy chung

Phân loại sử dụng đất		Khu Hòa Lạc trước khi xây dựng				Khu Hòa Lạc sau khi xây dựng			
		Phân loại khu vực		Hệ số dòng chảy		Phân loại khu vực		Hệ số dòng chảy	
		Diện tích (ha)	Tỉ lệ	Cơ sở	Trung bình	Diện tích (ha)	Tỉ lệ	Cơ sở	Trung bình
1	Khu nhà ở	236.22	18.62%	0.95	0.18	184.20	14.53%	0.95	0.14
2	Khu Công nghiệp xây mới	11.50	0.91%	0.85	0.01	712.40	56.18%	0.85	0.48
3	Khu chuyên dụng	187.89	14.81%	0.80	0.12	113.60	8.96%	0.80	0.07
3.1	Tiện ích công cộng	20.68	1.63%			113.60	8.96%		
3.2	Vận tải	80.73	6.36%				-		
3.3	Thủy lợi	12.15	0.96%				-		
3.4	Tài sản văn hóa	0.28	0.02%				-		
3.5	An ninh	68.13	5.37%				-		
3.6	Nghĩa trang	5.92	0.47%				-		
4	Khu nông nghiệp	636.00	50.14%	0.30	0.15		0.00%	0.30	0.00
5	Mặt nước	139.00	10.96%	1.00	0.11	117.00	9.23%	1.00	0.09
6	Khu rừng	51.51	4.06%	0.30	0.01	30.80	2.43%	0.30	0.01
7	Khu công nghiệp hiện có		0.00%	0.85	0.00		0.00%	0.85	0.00
8	Không gian mở	6.39	0.50%	0.40	0.00	110.00	8.68%	0.40	0.03
Tổng		1,268.51	100.00%	Overall	0.58	1,268.00	100.00%	Overall	0.82

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Do đó, hệ số dòng chảy chung trước và sau khi xây dựng khu CNC Hòa Lạc tương ứng là 0,58 và 0,82.

2.3 PHÂN TÍCH THỦY VĂN HỒ TÂN XÃ

2.3.1 Dữ liệu lượng mưa

Tài liệu đo mực nước hằng ngày của Hồ Tân Xã được cấp bởi Công ty Phù Sa. Mực nước hàng năm của Hồ Tân Xã từ 1993 đến 2008 được tóm tắt tại Bảng C.2.3.

Mực nước cao nhất (H max) là EL. 12.40m được ghi nhận vào năm 2008 và mực nước thấp nhất (H min) là El. 7.5m được ghi nhận vào năm 2002. Mực nước cao nhất và thấp nhất trung bình cho 10 năm gần đây lần lượt là EL. 11.61m và 9.03m.

Bảng C.2.3 Mực nước hằng năm của Hồ Tân Xã

Đơn vị: m, MSL

Năm	H max	H min
1993	11.70	11.01
1994	12.08	7.73
1995	11.65	9.20
1996	11.40	9.30
2000	11.35	10.33
2001	12.03	8.25
2002	11.41	7.50
2006	11.25	10.87
2007	10.87	8.20
2008	12.40	7.95
Trung bình	11.61	9.03

Nguồn: Tài liệu ghi chép hằng ngày của Công ty Phù Sa

2.3.2 Chu kì lũ và mực nước cao nhất

Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội tiến hành Nghiên cứu khả thi đại tu hệ thống thủy nông Hồ Tân Xã vào tháng 2/1996. Nghiên cứu này đưa ra kết cả phân tích thủy văn về mối tương quan giữa mực nước cao nhất và chu kì lũ. Mực nước cao nhất được tính toán bằng phương pháp Pearson III (PIII) dưới đây:

$$H_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^{n} H_i}{n} \qquad C_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (K_i - 1)^2}{n-1}} \qquad K_i = \frac{H_i}{H_{tb}} \qquad C_s = \frac{\sum_{i=1}^{n} (K_i - 1)^3}{(n-3)C_v^3}$$

Trong đó:

H_i: Mực nước cao của năm i, (m);

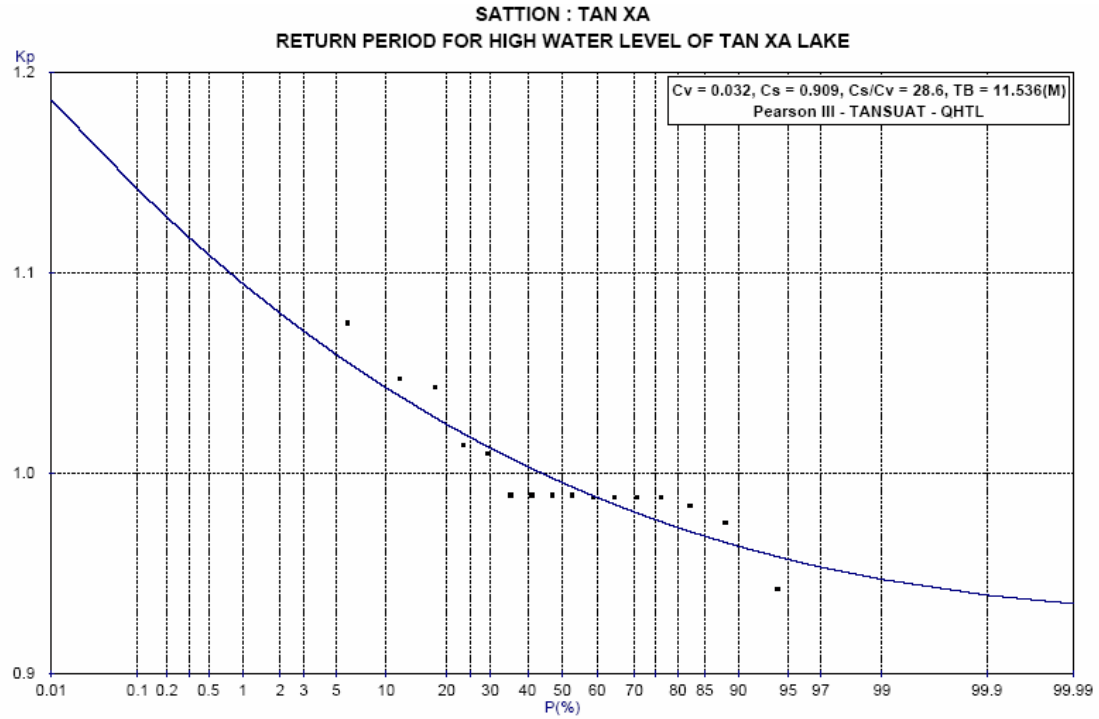
n: Năm ghi nhận

C_v: Tỷ lệ phân chia tính bằng phương pháp Momen

K_i: Tỷ lệ Moduyn

C_s: Tỷ lệ tính độ lệch

Kết quả phân tích thủy văn được trình bày trong Hình C.2.3.



Nguồn: Đại học Thủy lợi Hà Nội

Hình C.2.3 Chu kì lũ và mực nước cao nhất

2.3.3 Thiết kế mực nước cao nhất cho Hồ Tân Xã

Từ phân tích thủy văn trên đây, mực nước cao nhất của Hồ Tân Xã được tính toán và kết quả được trình bày tại Bảng C.2.4. Mực nước cao nhất với chu kì lũ 50 năm ước tính là EL.12,63m. Nghiên cứu khả thi đại tu hệ thống thủy nông Hồ Tân Xã cũng khuyến nghị rằng cần giữ mực nước tối đa EL.12,63m đáp ứng công tác bảo tồn môi trường Hồ Tân Xã, kiểm soát lũ và tạo điều kiện thuận lợi cho tưới tiêu.

Khuyến nghị đặc điểm thủy văn Hồ Tân Xã được trình bày dưới đây:

Cao độ bờ	: MSL+13.13 m	Để bảo tồn môi trường nước
Mực nước tối đa	: MSL+12.63 m	Để kiểm soát lũ chu kì 50 năm và bảo tồn môi trường nước (ước tính)
Mực nước cao	: MSL+12.00 m	Mực nước cao hàng năm trong mùa mưa
Mực nước trung bình	: MSL+10.50 m	Mực nước được giữ kể cả trong mùa kho
Mực nước thấp	: MSL+7.50 m	Mực nước thấp nhất tính đến nay gây ra hạn hán

Bảng C.2.4 Bảng tóm tắt phân tích thủy văn Hồ Tân Xã

Data : HIGH WATER LEVEL OF TAN XA LAKE, STATION: TAN XA
Number of record : 16
Cv : 0.032
Cs : 0.909
Cs/Cv : 28.561
Average : 11.536 (m)

P%	Xp
0.010	13.682
0.100	13.167
0.200	13.008
0.333	12.890
0.500	12.794
1.000	12.627
2.000	12.455
3.000	12.352
5.000	12.218
10.000	12.026
20,000	11.816
25.000	11,743
30,000	11.680
40.000	11.573
50,000	11,481
60,000	11,396
70,000	11,312
75,000	11,269
80,000	11,223
85,000	11,173
90,000	11,115
95,000	11,039
97,000	10,995
99,000	10,924
99,900	10,834
99,990	10,785

DATA SET

X	T	Xgiam	T
11.700	1993	12,400	2008
12,080	1994	12,080	1994
11,650	1995	12,030	2001
11,400	1996	11,700	1993
11,400	1997	11,650	1995
11,400	1998	11,410	2005
11,400	1999	11,410	2004
11,350	2000	11,410	2003
12,030	2001	11,410	2002
11,410	2002	11,400	1999
11,410	2003	11,400	1998
11,410	2004	11,400	1997
11,410	2005	11,400	1996
11,250	2006	11,350	2000
10,870	2007	11,250	2006
12,400	2008	10,870	2007

CHƯƠNG 3 ĐỀ XUẤT QUY HOẠCH THOÁT NƯỚC MƯA

3.1 CƠ SỞ VÀ TIÊU CHUẨN QUY HOẠCH

3.1.1 Cơ sở quy hoạch

Dưới đây là đề xuất cơ sở quy hoạch hệ thống thoatsa nước mưa trong khu vực nghiên cứu:

1) Áp dụng các quy tắc và tiêu chuẩn dưới đây:

- Điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng khu CNC Hòa Lạc của Việt Nam
- Tiêu chuẩn thiết kế cho hệ thống thoát nước mưa và nước thải ở Việt Nam (1989)
- Luật bảo vệ môi trường của Việt Nam (1994)
- Hướng dẫn đánh giá tác động môi trường (1993)
- Tiêu chuẩn chất lượng môi trường cho nước sông (TCVN 5942-2005)
- Nghị định chính phủ về xây dựng ngầm đô thị (Số. 41/2007/ND-CP, 2003)
- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam (Quyết định Số. 682/BXD-CSXD, 1996)
- Luật thoát nước thải ở Nhật Bản (1983)
- Tiêu chuẩn của hiệp hội thoát nước Nhật Bản (1984)

2) Kết hợp hài hòa với hạ tầng hiện có do BQL khu CNC xây dựng,

3) Sử dụng hệ thống thu nước mưa riêng biệt,

4) Áp dụng đầy đủ các biện pháp theo điều kiện thực tế ở địa phương để bảo vệ cảnh quan, môi trường nước và bảo vệ khu vực khỏi các thảm họa thiên nhiên như lũ lụt.

3.1.2 Tiêu chuẩn quy hoạch

(1) Lưu lượng thiết kế

Lưu lượng nước mưa thiết kế được tính bằng công thức phù hợp đã được mô tả tại phần 2.2.

(2) Thiết kế thủy lực cho cống

Thiết kế thủy lực cho cống dựa trên công thức Manning dưới đây:

$Q = A \cdot V$
$V = (1/n) \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$
Trong đó:
Q: Lưu lượng thải nước mưa (m^3/giây)
A: Diện tích mặt cắt ống (m^2)
V: Vận tốc trung bình (m/giây)
n : Hệ số nhám
R: Bán kính thủy lực (m)
I : Độ dốc thủy lực

Áp dụng các tiêu chuẩn sau để thiết kế thủy lực cho cống:

a) Hệ số nhám: 0,013
Ống bê tông cốt thép được sử dụng làm cống. Áp dụng hệ số nhám 0,013 cho ống bê tông cốt thép vì thời gian vận hành lâu dài.

b) Vận tốc dòng cho phép: 0,8 – 3,0 m/giây
Vận tốc tối thiết không được nhỏ hơn 0,8m/giây để tránh lắng cặn và tuân theo độ dốc đường hiện có. Ngoài ra, vận tốc tối đa là 3,0m/giây để ống không bị mòn

c) Công suất cống cho phép

Công suất cống nước mưa cho phép đạt từ 10%-20% lưu lượng thiết kế. Thông số này đáp ứng bất cứ sự biến thiên dòng không định trước hoặc bảo vệ ống khỏi bị hỏng do vì nước thải

d) Kích thước tối thiểu của cống: 250 mm

Kích thước tối thiểu của ống là 250mm tạo thuận tiện cho công tác duy tu bảo trì

e) Chiều sâu chôn dưới đất: 0.6 – 3.0 m

Để đường ống không bị hư hỏng, chiều sâu chôn ống dọc đường là 1,0 m và dọc vỉa hè là 0,6 m. Tuy nhiên, để giảm chi phí xây dựng, chiều sâu chôn cống tối đa giới hạn là 3,0m.

f) Khoảng cách lớn nhất giữa các miệng cống

Miệng cống phải được đặt ở những nơi xảy ra sự thay đổi hướng dòng chảy hoặc độ dốc ống hoặc đường kính ống. Ngoài ra, có thể có miệng cống ở điểm xuất phát tuyến cống và tại các điểm nối ống. Dưới đây là đề xuất khoảng cách tối đa giữa các miệng cống áp dụng cho các kích cỡ cống khác nhau:

Đường kính cống (mm)	Khoảng cách tối đa (m)
≦ D300	50
≦ D600	75
≦ D 1000	100
≦ D1500	150
≦ D1650	200

g) Nối ống: Nối đáy ống hoặc nối bề mặt nước

Khuyến nghị áp dụng phương pháp nối đáy ống trong trường hợp cống chôn sâu và tiết kiệm chi phí. Tuy nhiên đề xuất áp dụng phương pháp nối bề mặt nước khi các có sự khác biệt về đường kính của các ống nối. Nhờ đó nước không bị đọng ở tuyến ống

.

h) Độ dốc thủy lực: đề xuất theo bảng dưới đây.

Đường kính cống	≦ 500mm	: 2.0‰
	≦1000mm	: 1.0‰
	≦1500mm	: 0.7‰
	> 1500mm	: 0.6‰

(3) Bể lắng tấm nghiêng

Dưới đây là khuyến nghị tiêu chuẩn thiết kế cho bể lắng tấm nghiêng:

- Số bể lắng : ≧2 bể
- Độ dốc đáy bể lắng : 1/100 – 2/100
- Vận tốc trung bình : 0.3 m/giây
- Thời gian lắng : 30 – 60 giây
- Độ sâu hố cát : 30 cm
- Tải bề mặt : 3600 m^3/m^2•ngày

Tấm nghiên chắn nước mưa nằm sau bể lắng

(4) Chức năng lắng nước

Cần thiết kế chức năng lắng nước của Hồ Tân Xã, Suối Vực Giang sao cho có thể chịu được chu kì lũ 10 năm. Giả định chu kỳ lũ cho phép của Sông Tích qua nhánh Tích Giang và Suối Vực Giang là 10 năm. Thiết kế này không những cho phép bảo vệ khu vực Hòa Lạc khỏi lũ mà còn bảo vệ được cả hạ lưu khu CNC Hòa Lạc. Công suất chứa được ước tính bằng công thức sau:

$Q = [Q_{10} – Q_a/2] \cdot T \cdot 60$
Trong đó,
Q: Công suất thiết kế của hồ lắng (m^3)
Q_{10}: Lưu lượng nước mưa thiết kế (m^3/giây)
Q_a: Lưu lượng thải cho phép (m^3/giây)
T: Thời gian tập trung (phút)
Lượng cặn lắng ước tính là 1.5m^3/ha/năm trong thời gian 10 năm

Theo kế quả khảo sát sông suối do Đoàn nghiên cứu JICA tiến hành, Bộ Xây dựng và/hoặc Bộ TNMT cần nâng cấp suối Vực Giang để suối có thể kết nối với hệ thống thoát nước cấp quốc gia.

(5) Cửa điều hòa Hồ Tân Xã

Cửa điều hòa Hồ Tân Xã được thiết kế như cửa cống. Thiết kế cửa cống được tính toán bằng công thức dưới đây:

$Q_0 = C \cdot B \cdot d \cdot [2 \cdot g \cdot H_1]^{0.5}$
Trong đó, Q_0: Lưu lượng thải(m^3/giây)
C : Hệ số tương quan giữa H_1/d and H_2/d
B : Chiều rộng cửa cống (m)
d : Chiều cao cửa cống (m)
g : Hằng số hấp dẫn (9.8 m/giây^2)
H_1: Chiều cao nước thượng lưu (m)
H_2: Chiều cao nước hạ lưu (m)

(6) Đập tràn Hồ Tân Xã

Đập tràn Hồ Tân Xã được thiết kế dựa trên công thức dưới đây, đảm baoar chiều cao nước trung bình hằng năm của Hồ Tân Xã và duy trì dòng chảy tới các sông suối vùng hạ lưu như nhánh Tích Giang và hồ thủy lợi.

$Q_c = C \cdot L \cdot h^{0.5}$
Trong đó, Q_c: Lưu lượng tràn(m^3/s giây)
C : Hệ số tràn
L : Chiều rộng rãnh nước (m)
h: Chiều cao rãnh nước (m)

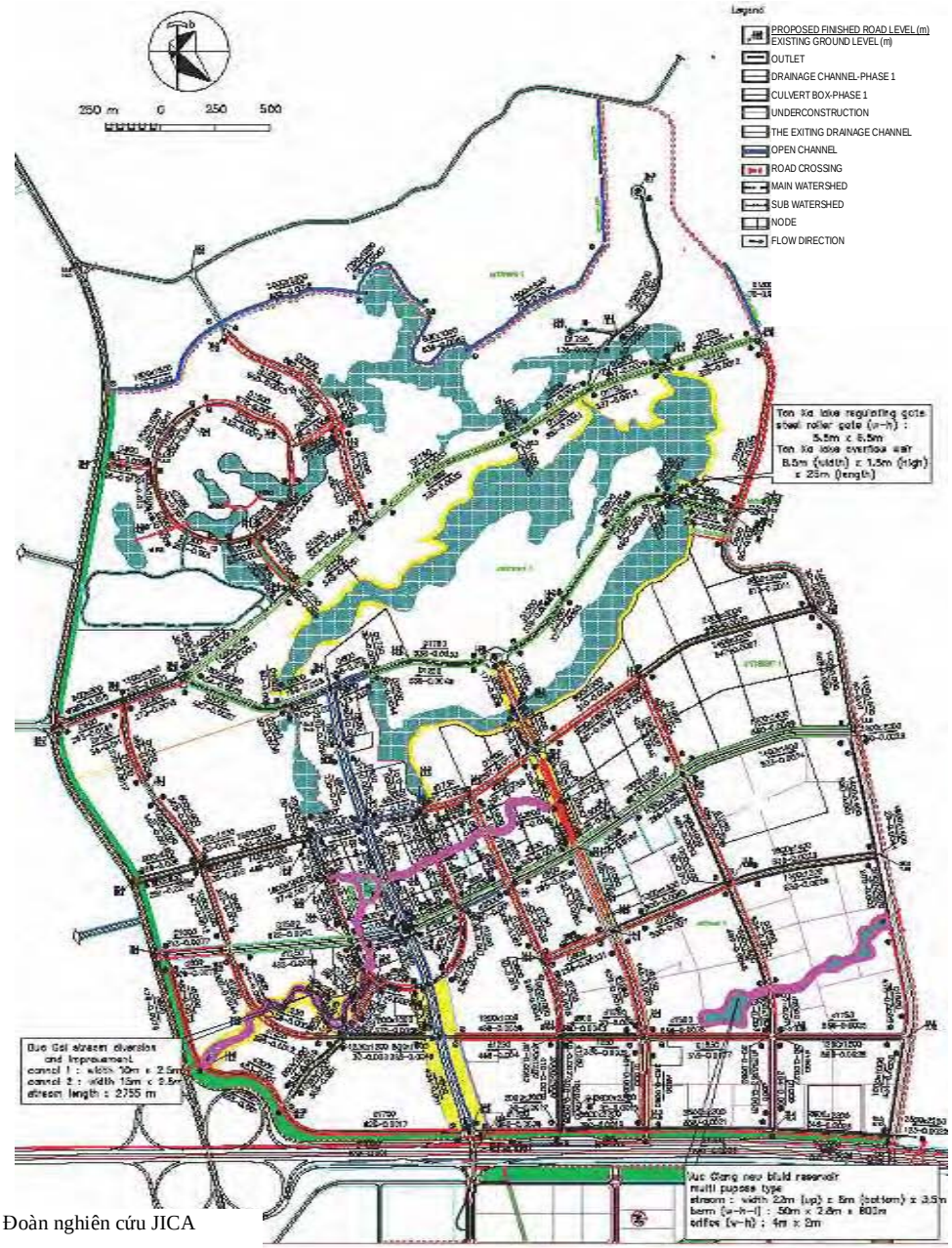
(7) Bể chứa Vực Giang xây mới có cửa điều hòa

Công ty phát triển khu FPT phải đảm trách xây bể chứa Vực Giang xây mới có cửa điều hòa tại khu Công nghiệp CNC. Đề xuất bể chứa Vực Giang xây mới là loại hồ lắng nước đa mục đích có cửa điều hòa. Cửa điều hòa được thiết kế theo công thức sau:

Nếu $H \leqq 1.2 \cdot D$
$Q_o = 1.8 \cdot B \cdot H^{1.5}$
Nếu $H \leqq 1.8 \cdot D$
$Q_o = C \cdot B \cdot D \cdot [2 \cdot g \cdot (H – D/2)]^{0.5}$
Trong đó, Q_o: Lưu lượng thải nước (m^3/ giây)
H: Chiều cao giữa mực nước hồ và đáy cửa điều hòa
C : Hệ số thải
B : Chiều rộng rãnh(m)
D : Chiều cao cửa điều hòa (m)
g : hằng số hấp dẫn (9.8 m/s^2)

3.2 MỤC ĐÍCH QUY HOẠCH HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

Quy hoạch hệ thống thoát nước mưa đề xuất cần đáp ứng tốt các dịch vụ và công trình công cộng khác nhau, các khu chức năng và đặc biệt đáp ứng yêu cầu môi trường trong khu CNC Hòa Lạc. Dựa trên cơ sở và tiêu chuẩn quy hoạch đã đề cập phía trên, phần này đề xuất quy hoạch hệ thống thoát nước mưa cho khu vực Hòa Lạc. Quy hoạch thoát nước mưa chung cho khu vực Hòa Lạc được mô tả ở Hình C.3.1.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Hình C.3.1 Quy hoạch thoát nước mưa chung

3.2.1 Hệ thống cống thu nước mưa

(1) Tóm tắt cơ sở và tiêu chuẩn thiết kế cống thu nước mưa

Cơ sở và tiêu chuẩn thiết kế hệ thống thoát nước mưa tại khu vực Hoà Lạc (phía Bắc đường cao tốc Láng Hoà Lạc) được tổng hợp như sau:

Cơ sở quy hoạch hệ thống thoát nước mưa

Khu vực quy hoạch	: 1.268 ha thuộc khu vực Hoà Lạc (phía bắc đường cao tốc Láng Hoà Lạc)
Dân số thiết kế	: 193.326
Lưu vực chứa nước	: bốn bể, gồm hồ Tân Xã, suối Dứa Gai, bể chứa Vực Giang mới xây và suối Vực Giang
Hệ thống thu nước	: là hệ thống riêng
Dòng chảy nước mưa thiết kế (DSF)	: chu kỳ 5 năm cho các loại cống rãnh
Bể chứa nước mưa kiểm soát lụt	: hồ Tân Xã và suối Vực Giang
Các khu vực nhận nước	: sông Tích từ suối Vực Giang và nhánh sông Tích
Khu vực quy hoạch	: 1.268 ha thuộc khu vực Hoà Lạc (phía bắc đường cao tốc Láng Hoà Lạc)

a) Các tiêu chí thiết kế cống thu nước mưa

Việc thiết kế thuỷ học dựa trên các tiêu chí sau:

Dòng chảy nước mưa thiết kế (DSF)	: theo công thức
(DSF)	$Q = C \cdot q \cdot A$ trong đó, Q: dòng chảy nước mưa thiết kế (m^3/giây) C: hệ số dòng chảy q: lượng mưa (mm/giây/ha) A: khu vực thoát nước (ha)
Lượng mưa	: theo công thức tính lượng mưa của Bộ Xây dựng
Chu kỳ	: 5 năm tính cho các cống rãnh
Hệ số dòng chảy chung	: 0,6 trước khi xây dựng khu CNC Hòa Lạc, và 0,8 sau khi xây dựng
Thiết kế thuỷ học hệ thống cống rãnh	: công thức Manning $Q = A \cdot V, \quad V = (1/n) \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ trong đó, Q: lượng thải nước mưa (m^3/giây) A: khu vực chứa ống nước thải (m^2) V: vận tốc trung bình (m/giây) n : hệ số nhám R: bán kính thuỷ học (m) I : độ dốc thuỷ học
Vận tốc dòng chảy cho phép	: 0.8 - 3.0 m/giây
Cỡ ống cống tối thiểu	: 250mm
Công suất cống cho phép	: 10%-20% of dòng chảy nước mưa thiết kế
Mức che phủ đào đắp tối thiểu	: 1.0m
	: 50m với ống có đường kính nhỏ hơn 300mm, 75 m với ống có đường kính nhỏ hơn 600mm.
Khoáng cách tối đa giữa các miệng cống	100m với ống có đường kính 1.000 m, 150m cho cống có đường kính nhỏ hơn 1.500m. 200 với ống có đường kính nhỏ hơn 1.650m.
Phương pháp nối ống	: nối đáy ống hoặc nối mặt nước
Nguyên liệu làm cống	: ống cống bê tông giữ ẩm
Hệ số nhám	: 0.013
Độ dốc thuỷ học	: 2.0‰ cho ống có đường kính nhỏ hơn 500mm, 1.0‰ cho cống có đường kính nhỏ hơn 1.000mm. 0.7‰ cho ống có đường kính nhỏ hơn 1.500mm, và 0.6‰ cho ống có đường kính lớn hơn 1.500 mm.
Dòng chảy nước mưa thiết kế (DSF)	: theo công thức

(2) Đề xuất hệ thống thu nước mưa

Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam đề xuất bốn lưu vực thoát nước gồm Hồ Tân Xã (C1), suối Dứa Gai (C2), Bể chứa nước Vực Giang mới xây (C3) và suối Vực Giang (C4) cho hệ thống thu nước mưa của khu CNC Hòa Lạc. Quy hoạch này áp dụng chu kì lũ dùng để thiết kế cống thu nước là 3 năm đối với khu Công nghiệp CNC và 1 năm đối với các khu khác. Tuy nhiên, Đoàn nghiên cứu JICA đề xuất áp dụng chu kì lũ 5 năm để thiết kế cống trong khu vực Hòa Lạc.

Kết quả thiết kế thủy lực cho hệ thống thu nước mưa được trình bày tại Bảng C.3.1(1/5) đến (5/5). Bảng cung cấp thông tin chi tiết như số cống thiết kế, diện tích lắp đặt ống, chiều dài ống, đường kính, lưu lượng thoát nước thiết kế, vận tốc… Ngoài ra, Bảng C.3.2 mô tả đường kính, độ dốc và chiều dài của đường ống thu nước thải đề xuất.

Bảng C.3.1 Thiết kế thủy lực (1/5)

Project: Hoa Lac Hi-Tech Park
Location: Hà Nội
Drainage Basin: Tan Xa Lake (TXL)-CATCHMENT 1
TOTAL AREA = 575.3HA

Formula		$Q=1/360 \times C \times I \times A$; $I= 0.36 \times 5416 \times (1+ 0.25 \times lgP \times t^{0.13})/(t+19)^{0.82}$; $Q=A \times 1/Mn \times R^{2/3} \times S^{1/2}$ (Manning)	
Lo (m):	100	P 5	Runoff Coefficient 0.8
To (min):	5-10		

From Node	To Node	Length	Catchment			Runoff co-efficient	Concentration time			Rainfall intensity	Peak Flow	Pipe Diameter	Box Cuvert		Sectional Area	Wet perimeter	Hydraulic Radius	Manning	Hydraulic Gradient	Velocity	Flow Capacity	Sewer							
			Self	Pass	Total		Self	Pass	Total				Width	Height								Ground elevation		Top Level		Invert Level		Soil Coverage depth	
		L			A	C	T1	T2	Tt	I	Q	D	B	H	S	S	R	n	i	V		Up	Down	Up	Down	Up	Down	Up	Down
		(m)	(ha)	(ha)	(ha)		(min)	(min)	(min)		(l/s)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m)			(m/s)	(l/s)	m	m	m	m	m	m	m	m
120	121	267	2.21		2.21	0.8	2.00	7.00	9.00	434.349	768		0.600	0.800	0.432	2.04	0.21	0.013	0.0266	4.46	1926	22.60	15.50	21.96	14.86	21.16	14.06	0.64	0.64
125	121	345	7.84		7.84	0.8	6.83	7.00	13.83	385.294	2417		1.400	1.200	1.512	3.56	0.42	0.013	0.0015	1.68	2545	16.00	15.50	15.78	15.26	14.58	14.06	0.22	0.24
121	122	30		10.05	10.05	0.8	0.21	13.83	14.04	383.433	3083		1.400	1.200	1.512	3.56	0.42	0.013	0.0120	4.76	7199	15.50	15.50	15.26	14.90	14.06	13.70	0.24	0.60
126	122	355	3.58		3.58	0.8	6.50	7.00	13.50	388.245	1112		0.800	1.000	0.720	2.60	0.28	0.013	0.0031	1.82	1310	16.00	15.50	15.80	14.70	14.80	13.70	0.20	0.80
122	123	504	22.17	13.63	35.80	0.8	4.22	14.04	18.26	349.86	10020		1.800	1.600	2.592	4.68	0.55	0.013	0.0059	3.98	10329	15.50	13.00	15.30	12.33	13.70	10.73	0.20	0.67
128	127	331	4.09		4.09	0.8	4.00	7.00	11.00	412.481	1350	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0110	2.76	1386	20.60	17.40	19.60	15.96	18.80	15.16	1.00	1.44
127	123	246	1.18	4.09	5.27	0.8	2.32	11.00	13.32	389.893	1644	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0180	3.53	1773	17.40	13.00	15.96	11.53	15.16	10.73	1.44	1.47
123	124	80		41.07	41.07	0.8	0.75	13.32	14.07	383.207	12591		2.000	2.000	3.600	5.60	0.64	0.013	0.0039	3.58	12882	13.00	13.00	12.73	12.42	10.73	10.42	0.27	0.58
105	107	263	4.45		4.45	0.8	2.60	7.00	9.60	427.48	1522	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0164	3.37	1693	19.00	15.50	17.98	13.67	17.18	12.87	1.02	1.83
106	107	370	11.63		9.49	0.8	7.48	7.00	14.48	379.631	2882	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0017	1.65	2913	16.00	15.50	15.00	14.37	13.50	12.87	1.00	1.13
107	109	35		13.94	13.94	0.8	0.28	14.48	14.76	377.194	4206	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0105	4.10	7240	15.50	15.50	14.37	14.00	12.87	12.50	1.13	1.50
108	109	365	4.97		4.97	0.8	5.89	7.00	12.89	393.885	1566	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0034	2.07	2533	16.00	15.50	14.99	13.75	13.74	12.50	1.01	1.75
109	110	273	3.74	18.91	22.65	0.8	4.43	14.76	19.19	343.302	6221	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0018	2.06	6456	15.50	15.00	14.50	14.01	12.50	12.01	1.00	0.99
110	111	487	14.43	22.65	37.08	0.8	5.51	19.19	24.70	309.491	9181	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0037	2.95	9256	15.00	14.50	14.00	12.20	12.00	10.20	1.00	2.30
111	112	30		37.08	37.08	0.8	0.30	24.70	24.99	307.88	9133	2.500			4.906	7.85	0.63	0.013	0.0036	3.37	16553	14.50	13.00	12.70	12.59	10.20	10.09	1.80	0.41
113	114	285	6.39		6.39	0.8	2.49	7.00	9.49	428.787	2192		0.800	0.800	0.576	2.24	0.26	0.013	0.0151	3.82	2202	19.00	15.50	18.78	14.48	17.98	13.68	0.22	1.02
114	116	320	9.00	6.39	15.39	0.8	4.85	9.49	14.33	380.883	4689		1.500	1.600	2.160	4.38	0.49	0.013	0.0021	2.20	4753	15.50	15.00	15.28	14.61	13.68	13.01	0.22	0.39
115	116	580	8.63		8.63	0.8	11.87	7.00	18.87	345.512	2385		1.400	1.400	1.764	3.92	0.45	0.013	0.0013	1.63	2873	15.40	15.00	15.16	14.41	13.76	13.01	0.24	0.59
116	118	30		24.02	24.02	0.8	0.23	18.87	19.10	343.892	6608		1.500	1.600	2.160	4.38	0.49	0.013	0.0080	4.29	9276	15.00	15.00	14.61	14.37	13.01	12.77	0.39	0.63
117	118	586	9.41		9.41	0.8	10.49	7.00	17.49	355.497	2676		1.400	1.400	1.764	3.92	0.45	0.013	0.0017	1.86	3285	15.40	15.00	15.17	14.17	13.77	12.77	0.23	0.83
118	119	454	5.64	33.43	39.07	0.8	4.43	17.49	21.92	325.575	10176		1.800	2.000	3.240	5.40	0.60	0.013	0.0039	3.42	11072	15.00	14.50	14.77	13.00	12.77	11.00	0.23	1.50
120	119	159	3.03		3.03	0.8	1.27	7.00	8.27	442.856	1073	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0250	4.16	2090	17.80	14.50	15.77	11.80	14.97	11.00	2.03	2.71
119	121	60		42.10	42.10	0.8	0.50	21.92	22.42	322.527	10863	2.500			4.906	7.85	0.63	0.013	0.0050	3.98	19508	14.50	13.00	13.50	13.20	11.00	10.70	1.00	-0.20
											0																		
122	123	390	5.30		5.30	0.8	3.68	7.00	10.68	415.771	1763	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0180	3.53	1773	20.60	14.50	19.60	12.58	18.80	11.78	1.00	1.92
											0																		
1	3	350	8.70		8.70	0.8	4.52	15.00	19.52	341.047	2374		1.200	1.000	1.080	3.00	0.36	0.013	0.0044	2.58	2789	14.00	14.00	13.80	12.26	12.80	11.26	0.20	1.74
2	3	193	2.05		2.05	0.8	2.58	8.00	10.58	416.883	684	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0090	2.50	1254	14.80	14.00	13.80	12.06	13.00	11.26	1.00	1.94
3	5	20		10.75	10.75	0.8	0.15	19.52	19.67	340.029	2924		1.200	1.000	1.080	3.00	0.36	0.013	0.0130	4.44	4794	14.00	14.00	12.26	12.00	11.26	11.00	1.74	2.00
4	5	198	2.50		2.50	0.8	2.51	8.00	10.51	417.614	835	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0100	2.63	1322	14.80	14.00	13.78	11.80	12.98	11.00	1.02	2.20
5	6	248	4.47	13.25	17.72	0.8	6.03	19.67	25.70	304.111	4311	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0008	1.37	4304	14.00	14.00	13.00	12.80	11.00	10.80	1.00	1.20
6	7	260	5.77	17.72	23.49	0.8	5.66	25.70	31.36	277.327	5212	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0010	1.53	4812	14.00	14.00	12.80	12.54	10.80	10.54	1.20	1.46
											0																		
8	20	332	5.40		5.40	0.8	11.29	7.00	18.29	349.596	1510	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0006	0.98	1731	14.00	14.00	13.00	12.80	11.50	11.30	1.00	1.20
20	21	479	5.00	5.40	10.40	0.8	11.52	18.29	29.82	284.075	2364	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0012	1.39	2447	14.00	14.00	12.80	12.23	11.30	10.73	1.20	1.77
											0																		
11	12	348	9.48		9.48	0.8	4.59	7.00	11.59	406.513	3083	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0051	2.53	3103	17.10	15.40	16.10	14.33	14.85	13.08	1.00	1.07
12	14	20		10.78	10.78	0.8	0.20	11.59	11.78	404.536	3489	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0090	3.36	4122	15.40	15.40	14.33	14.15	13.08	12.90	1.07	1.25
13	14	354	4.00		4.00	0.8	4.91	6.00	10.91	413.411	1323	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0062	2.40	1887	17.10	15.40	16.09	13.90	15.09	12.90	1.01	1.50
14	16	281	2.25	14.78	17.03	0.8	3.22	11.78	15.00	375.185	5112	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0053	2.91	5144	15.40	14.00	14.40	12.91	12.90	11.41	1.00	1.09
15	16	194	3.07		3.07	0.8	3.87	7.00	10.87	413.843	1016	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0030	1.67	1313	14.00	14.00	12.99	12.41	11.99	11.41	1.01	1.59
16	10	30		20.10	20.10	0.8	0.19	15.00	15.19	373.562	6007	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0166	5.15	9103	14.00	14.00	12.91	12.41	11.41	10.91	1.09	1.59
9	10	253	1.30		1.30	0.8	3.38	5.00	8.38	441.599	459	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0090	2.50	1254	15.00	14.00	13.99	11.71	13.19	10.91	1.01	2.29
10	17	93	0.50	21.40	21.90	0.8	1.17	5.00	6.17	469.71	8229	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0030	2.65	8334	14.00	14.00	12.91	12.63	10.91	10.63	1.09	1.37
18	19	298	4.46		4.46	0.8	5.02	4.00	9.02	434.07	1549	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0042	1.98	1553	14.00	14.00	13.00	11.75	12.00	10.75	1.00	2.25
25	26	632	9.31		9.31	0.8	15.20	7.00	22.20	323.83	2412	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0012	1.39	2447	14.00	14.00	13.00	12.24	11.50	10.74	1.00	1.76
27	28	678	10.45		10.45	0.8	15.10	9.00	24.10	312.79	2615	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0014	1.50	2644	14.00	14.00	13.00	12.05	11.50	10.55	1.00	1.95
29	31	640	6.44		6.44	0.8	15.55	7.00	22.55	321.746	1658	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0015	1.37	1683	14.50	13.60	13.31	12.35	12.06	11.10	1.19	1.25
30	31	177	1.87		1.87	0.8	2.85	6.00	8.85	436.069	652	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0062	2.07	1041	14.00	13.60	13.00	11.90	12.20	11.10	1.00	1.70
31	33	30		8.31	8.31	0.8	0.83	22.55	23.38	316.86	2106	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0009	1.20	2120	13.60	13.60	12.60	12.57	11.10	11.07	1.00	1.03
32	33	177	1.00		1.00	0.8	2.80	5.00	7.80	448.587	359	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0064	2.10	1057	14.00	13.60	13.00	11.87	12.20	11.07	1.00	1.73
33	87	35		9.31	9.31	0.8	0.54	23.38	23.92	313.773	2337	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0029	2.15	3805	13.60	13.50	12.57	12.47	11.07	10.97	1.03	1.03
34	23	692	24.32		24.32	0.8	12.29	15.00	27.29	296.002	5759	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0015	1.88	5893	14.50	13.50	13.50	12.46	11.50	10.46	1.00	1.04
86	87	400	6.03		6.03	0.8	4.37	7.00	11.37	408.706	1972	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0100	3.05	2396	17.50	13.50	16.50	12.50	15.50	11.50	1.00	1.00
24	85	410	5.14		5.14	0.8	4.52	6.00	10.52	417.47	1717	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0098	3.02	2372	17.50	13.50	16.50	12.48	15.50	11.48	1.00	1.02
											0																		
34	35	720	15.04		15.04	0.8	10.19	10.00	20.19	336.58	4050	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0035	2.36	4162	17.50	15.00	16.50	14.00	15.00	12.50	1.00	1.00
35	37	30		15.04	15.04	0.8	0.27	20.19	20.46	334.801	4028	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0085	3.69	6514	15.00	15.00	14.00	13.75	12.50	12.25	1.00	1.26
36	37	726	18.27		18.27	0.8	9.36	10.00	19.36	342.112	5000	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0034	2.58	6214	17.50	15.00	16.47	14.00	14.72	12.25	1.03	1.00
37	38	15		33.31	33.31	0.8	0.13	20.46	20.59	333.925	8898	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0070	3.71	8917	15.00	15.00	14.00	13.90	12.25	12.15	1.00	1.11
											0																		
39	40	351	2.70		2.70	0.8	6.49	7.00	13.49	388.39	839	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0047	1.80	906	14.80	13.50	13.80	12.15	13.00	11.35	1.00	1.35
40	88	327	2.48	2.70	5.18	0.8	5.72	13.49	19.20	343.191	1422	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0039	1.91	1497	13.50	13.50	12.35	11.07	11.35	10.07	1.15	2.43
											0																		
41	42	351	6.46		6.46	0.8	4.62	7.00	11.62	406.117	2099	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0051	2.53	3103	14.80	13.50	13.79	12.00	12.54	10.75	1.01	1.50
42	89	337	7.20	6.46	13.66	0.8	7.03	11.62	18.65	347.042	3792	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0013	1.60	3843	13.50	13.50	12.50	12.06	10.75	10.31	1.00	1.44
43	90	390	5.49		5.49	0.8	9.81	7.00	16.81	360.646	1584	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0014	1.33	1626	13.50	13.50	12.50	11.95	11.25	10.70	1.00	1.55
											0																		
44	91	398	5.21		5.21	0.8	10.81	7.00	17.81	353.104	1472	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0012	1.23	1505	13.50	13.50	12.50	12.02	11.25	10.77	1.00	1.48
											0																		
46	94	236	2.01		2.01	0.8	10.52	7.00	17.52	355.255	571	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0006	0.75	587	13.50	13.50	12.50	12.36	11.50	11.36	1.00	1.14
94	95	30		2.01	2.01	0.8	0.53	17.52	18.05	351.348	565	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0038	1.88	1477	13.50	13.50	12.36	12.25	11.36	11.25	1.14	1.25
45	95	236	2.00		2.00	0.8	7.95	5.00	12.95	393.303	629	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0011	0.99	777	13.50	13.50	12.50	12.25	11.50	11.25	1.00	1.25
95	93	32		4.01	4.01	0.8	0.67	10.00	10.67	415.875	1334	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0020	1.58	1943	13.50	13.50	12.50	12.44	11.25	11.19	1.00	1.06
											0																		
92	93	730	12.37		12.37	0.8	13.60	10.00	23.60	315.603	3123	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0020	1.79	3160	13.50	13.50	12.50	11.04	11.00	9.54	1.00	2.46
47	48	339	18.40		18.40	0.8	3.48	10.00	13.48	388.481	5718	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0066	3.25	5740	17.40	15.70	16.40	14.16	14.90	12.66	1.00	1.54
48	49	692	16.20	18.40	34.60	0.8	7.96	13.48	21.43	328.567	9095	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0036	2.90	9104	15.70	13.50	14.66	12.18	12.66	10.18	1.04	1.32
49	50	20		34.60	34.60	0.8	0.22	21.43	21.65	327.213	9057	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0040	3.06	9623	13.50	13.10	12.18	12.10	10.18	10.10	1.32	1.00
51	52	377	5.30		5.30	0.8	5.19	7.00	12.19	400.589	1698	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0063	2.42	1902	17.60	15.70	16.58	14.20	15.58	13.20	1.02	1.50
52	53	660	7.70	5.30	13.00	0.8	9.52	12.19	21.70	326.888	3400	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0033	2.31	4083	15.70	13.50	14.70	12.50	13.20	11.00	1.00	1.00
53	54	20		13.00	13.00	0.8	0.29	21.70	21.99	325.106	3381	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0033	2.30	4059	13.50	13.10	12.50	12.43	11.00	10.93	1.00	1.00
56	58	158	3.75		3.75	0.8	1.62	8.00	9.62	427.239	1282	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0152	3.24	1629	18.40	16.00	16.45	14.05	15.65	13.25	1.95	1.95
57	58	539	19.20		19.20	0.8	7.01	10.00	17.01	359.079	5515	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0033	2.56	6159	17.80	16.00	16.80	15.00	15.05	13.25	1.00	1.00
58	59	30		22.95	22.95	0.8	0.25	17.01	17.26	357.203	6558	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0083	4.04	9709	16.00	16.00	15.00	14.75	13.25	13.00	1.00	1.25
22	60	246	1.00		1.00	0.8	3.30	8.00	11.30	409.409	328	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0089	2.49	1249	20.60	18.40	19.60	17.40	18.80	16.60	1.00	1.00
60	59	173	2.60		2.60	0.8	1.52	8.00	9.52	428.4	891	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0208	3.79	1906	18.40	16.00	17.40	13.80	16.60	13.00	1.00	2.20
61	59	536	9.77		9.77	0.8	7.32	9.00	16.32	364.461	2849	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0048	2.44	2995	17.80	16.00	16.80	14.25	15.55	13.00	1.00	1.75
59	62	30		35.32	35.32	0.8	0.31	17.26	17.57	354.876	10027	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0044	3.21	10093	16.00	16.00	15.00	14.87	13.00	12.87	1.00	1.13
63	64	177	3.47		3.47	0.8	2.51	8.00	10.51	417.628	1159	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0080	2.35	1182	17.10	16.00	16.10	14.68	15.30	13.88	1.00	1.32
65	66	175	4.40		4.40	0.8	2.41	8.00	10.41	418.692	1474	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0063	2.42	1902	17.10	16.00	16.10	15.00	15.10	14.00	1.00	1.00
67	68	110	2.00		2.00	0.8	1.39	9.00	10.39	418.838	670	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0100	2.63	1322	17.10	16.00	16.10	15.00	15.30	14.20	1.00	1.00
69	70	110	2.00		2.00	0.8	1.39	9.00	10.39	418.838	670	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0100	2.63	1322	17.10	16.00	16.10	15.00	15.30	14.20	1.00	1.00
71	73	731	42.90		42.90	0.8	8.92	10.00	18.92	345.139	11845		2.200	2.200	4.356	6.16	0.71	0.013	0.0020	2.73	11894	14.00	13.50	13.66	12.20	11.46	10.00	0.34	1.30
72	73	135	19.80		19.80	0.8	1.37	10.00	11.37	408.707	6474	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0055	3.29	7910	13.50	13.50	12.49	11.75	10.74	10.00	1.01	1.75
73	74	50		62.70	62.70	0.8	0.47	18.92	19.40	341.862	17148	2.500			4.906	7.85	0.63	0.013	0.0039	3.51	17229	13.50	13.00	12.50	12.31	10.00	9.81	1.00	0.70
76	77	491	10.05		10.05	0.8	4.66	10.00	14.66	378.067	3040		1.200	1.000	1.080	3.00	0.36	0.013	0.0081	3.51	3793	17.60	13.60	17.40	13.40	16.40	12.40	0.20	0.20
75	77	422	3.66		3.66	0.8	6.74	6.00	12.74	395.284	1157		0.800	0.800	0.576	2.24	0.26	0.013	0.0045	2.09	1202	15.30	13.60	15.10	13.20	14.30	12.40	0.20	0.40
77	79	30		13.71	13.71	0.8	0.30	14.66	14.96	375.544	4119		1.200	1.200	1.296	3.36	0.39	0.013	0.0068	3.36	4356	13.60	13.60	13.60	13.40	12.40	12.20	0.00	0.20
78	79	425	4.21		4.21	0.8	5.33	8.00	13.33	389.817	1313		0.800	0.800	0.576	2.24	0.26	0.013	0.0073	2.66	1531	15.30	13.60	15.10	12.00	14.30	11.20	0.20	1.60
79	80	847	17.58	17.92	35.50	0.8	17.22	14.96	32.18	273.863	7778		2.400	2.200	4.752	6.36	0.75	0.013	0.0007	1.64	7791	13.60	13.50	13.40	12.83	11.20	10.63	0.20	0.67
80	83	30		35.50	35.50	0.8	0.67	32.18	32.85	271.108	7699		2.400	2.400	5.184	6.72	0.77	0.013	0.0005	1.49	7722	13.50	13.50	13.03	13.01	10.63	10.61	0.47	0.49
81	82	510	7.78		7.78	0.8	5.25	10.00	15.25	373.061	2322		0.800	1.000	0.720	2.60	0.28	0.013	0.0098	3.24	2329	17.60	13.60	17.40	12.40	16.40	11.40	0.20	1.20
82	83	858	17.37	7.78	25.15	0.8	16.46	15.25	31.71	275.817	5549		2.000	2.000	3.600	5.60	0.64	0.013	0.0009	1.74	6256	13.60	13.50	13.40	12.61	11.40	10.61	0.20	0.89
83	84	613	9.86	60.65	70.51	0.8	8.93	32.85	41.78	239.619	13516		2.800	2.400	6.048	7.12	0.85	0.013	0.0011	2.29	13839	13.50	13.50	13.01	12.34	10.61	9.94	0.49	1.16

Source: JICA Study Team

Bảng C.3.1 Thiết kế thủy lực (2/5)

Project Hoa Lac Hi-Tech Park
Location Hanoi
Drainage Basin: Dua Gai -CATCHMENT 2
TOTAL AREA = 275.3 HA

Formula	$Q=1/360xCxIxA;\ I= 0.36 \times 5416 \times (1+ 0.25 \times lgP \times t^{0.13})/(t+19)^{0.82};\ Q=A \times 1/Mn \times R^{2/3} \times S^{1/2}$ (Manning)			
Lo (m): 100	P 5	Runoff Coefficient 0.8		
To (min): 5-10				

From Node	To Node	Length	Catchment Self	Catchment Pass	Catchment Total	Runoff co-efficient	Concentration time Self	Concentration time Pass	Concentration time Total	Rainfall intensity	Peak Flow	Pipe Diameter	Box Cuvert Width	Box Cuvert Height	Sectional Area	Wet perimeter	Hydraulic Radius	Manning	Hydraulic Gradient	Velocity	Flow Capacity	Sewer Ground elevation Up	Ground elevation Down	Top Level Up	Top Level Down	Invert Level Up	Invert Level Down	Soil Coverage depth Up	Soil Coverage depth Down
		L			A	C	T1	T2	Tt	I	Q	D	B	H	S	S	R	n	i	V		Up	Down	Up	Down	Up	Down	Up	Down
		(m)	(ha)	(ha)	(ha)		(min)	(min)	(min)		(l/s)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m)			(m/s)	(l/s)	m	m	m	m	m	m	m	m
96	98	288	4.03		4.03	0.8	1.94	7.00	8.94	435.001	1402		0.800	0.800	0.576	2.24	0.26	0.013	0.0253	4.95	2850	22.60	15.50	22.38	15.09	21.58	14.29	0.22	0.41
97	98	345	3.48		3.48	0.8	9.20	7.00	16.20	365.417	1017		1.000	1.000	0.900	2.80	0.32	0.013	0.0012	1.25	1125	15.90	15.50	15.70	15.29	14.70	14.29	0.20	0.21
98	100	30		7.51	7.51	0.8	0.24	16.20	16.44	363.502	2184		1.000	1.000	0.900	2.80	0.32	0.013	0.0130	4.12	3704	15.50	15.50	15.29	14.90	14.29	13.90	0.21	0.60
99	100	350	3.31		3.31	0.8	7.44	5.00	12.44	398.111	1054		0.800	1.000	0.720	2.60	0.28	0.013	0.0023	1.57	1128	15.90	15.50	15.70	14.90	14.70	13.90	0.20	0.60
100	101	488	7.57	10.82	18.39	0.8	4.86	16.44	21.30	329.424	4846		1.400	1.400	1.764	3.92	0.45	0.013	0.0055	3.35	5909	15.50	13.20	15.28	12.60	13.88	11.20	0.22	0.60
101	102	184	1.64	18.39	20.03	0.8	3.46	21.30	24.76	309.15	4954		1.800	1.800	2.916	5.04	0.58	0.013	0.0011	1.77	5165	13.20	13.20	13.00	12.80	11.20	11.00	0.20	0.40
103	102	246	2.63		2.63	0.8	3.62	7.00	10.62	416.42	876		0.800	1.000	0.720	2.60	0.28	0.013	0.0048	2.26	1630	13.40	13.20	13.18	12.00	12.18	11.00	0.22	1.20
102	107	35		22.66	22.66	0.8	0.61	24.76	25.36	305.886	5545		1.800	1.800	2.916	5.04	0.58	0.013	0.0013	1.93	5615	13.20	13.20	12.80	12.75	11.00	10.95	0.40	0.45
1	2	830	13.01		13.01	0.8	22.06	10.00	32.06	274.334	2855	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0008	1.25	3014	14.500	14.200	13.50	12.84	11.75	11.09	1.00	1.36
2	3	453	3.80	13.01	16.81	0.8	15.58	32.06	47.65	223.029	2999	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0004	0.97	3043	14.200	14.000	13.11	12.93	11.11	10.93	1.09	1.07
											0																		
4	3	482	3.43		3.43	0.8	7.05	7.00	14.05	383.341	1052	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0075	2.28	1145	17.600	14.000	16.60	12.99	15.80	12.19	1.00	1.02
											0																		
5	7	251	5.39		5.39	0.8	3.54	7.00	10.54	417.301	1799	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0060	2.36	1856	15.500	14.000	14.50	12.99	13.50	11.99	1.00	1.01
											0																		
6	7	392	5.07		5.07	0.8	11.12	7.00	18.12	350.84	1423	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0011	1.17	1441	14.000	14.000	13.00	12.57	11.75	11.32	1.00	1.43
											0																		
8	10	244	3.50		3.50	0.8	3.48	7.00	10.48	417.937	1170	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0079	2.34	1175	15.500	14.000	14.50	12.57	13.70	11.77	1.00	1.43
											0																		
9	10	363	4.19		4.19	0.8	12.91	7.00	19.91	338.403	1134	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0007	0.94	1150	14.000	14.000	13.00	12.75	11.75	11.50	1.00	1.25
											0																		
11	13	360	4.19		4.19	0.8	12.02	7.00	19.02	344.476	1155		1.200	1.200	1.296	3.36	0.39	0.013	0.0006	1.00	1294	14.200	14.000	14.00	13.78	12.80	12.58	0.20	0.22
12	13	365	7.07		7.07	0.8	5.21	7.00	12.21	400.369	2264		1.200	1.000	1.080	3.00	0.36	0.013	0.0036	2.34	2523	15.300	14.000	15.10	13.79	14.10	12.79	0.20	0.21
13	15	35	0.00	11.26	11.26	0.8	0.49	19.02	19.51	341.102	3073		1.200	1.200	1.296	3.36	0.39	0.013	0.0034	2.38	3080	14.000	14.000	13.80	13.68	12.60	12.48	0.20	0.32
14	15	340	2.27		2.27	0.8	12.82	7.00	19.82	339.019	616		1.000	1.000	0.900	2.80	0.32	0.013	0.0006	0.88	796	14.200	14.000	14.00	13.80	13.00	12.80	0.20	0.20
15	17	34		13.53	13.53	0.8	0.40	19.51	19.91	338.426	3663		1.200	1.200	1.296	3.36	0.39	0.013	0.0049	2.85	3698	14.000	14.000	13.80	13.63	12.60	12.43	0.20	0.37
16	17	375	3.18		3.18	0.8	6.79	7.00	13.79	385.643	981		0.800	0.800	0.576	2.24	0.26	0.013	0.0035	1.84	1060	15.300	14.000	15.10	13.79	14.30	12.99	0.20	0.21
17	18	40	0.00	16.71	16.71	0.8	0.37	19.91	20.27	336.002	4492		1.200	1.200	1.296	3.36	0.39	0.013	0.0080	3.65	4725	14.000	13.500	13.80	13.48	12.60	12.28	0.20	0.02
18	19	20		16.71	16.71	0.8	0.18	19.91	20.09	337.209	4508		1.200	1.200	1.296	3.36	0.39	0.013	0.0080	3.65	4725	13.500	13.500	13.30	13.14	12.10	11.94	0.20	0.36
										484.285	0																		
20	22	90	1.00		1.00	0.8	1.47	7.00	8.47	440.49	352	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0060	2.04	1024	14.000	14.000	13.00	12.46	12.20	11.66	1.00	1.54
21	22	246	1.00		1.00	0.8	3.65	7.00	10.65	416.14	333	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0073	2.25	1129	15.800	14.000	14.80	13.00	14.00	12.20	1.00	1.00
										484.285	0																		
23	25	178	2.26		2.26	0.8	2.64	7.00	9.64	427.061	772	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0073	2.25	1129	15.300	14.000	14.30	13.00	13.50	12.20	1.00	1.00
24	25	234	1.34		1.34	0.8	9.88	7.00	16.88	360.07	386	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0009	0.79	397	14.000	14.000	13.00	12.79	12.20	11.99	1.00	1.21
25	27	30		3.60	3.60	0.8	0.75	16.88	17.63	354.407	1021	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0019	1.33	1045	14.000	14.000	12.99	12.93	11.99	11.93	1.01	1.07
26	27	193	0.30		0.30	0.8	8.15	7.00	15.15	373.918	90	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0009	0.79	397	14.000	14.000	13.00	12.83	12.20	12.03	1.00	1.17
27	28	60	0.20	3.90	4.10	0.8	1.37	17.63	19.00	344.603	1130	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0023	1.46	1149	14.000	14.000	12.93	12.79	11.93	11.79	1.07	1.21
										484.285																			
29	32	306	3.13		3.13	0.8	5.01	7.00	12.01	402.353	1007	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0060	2.04	1024	15.000	13.400	14.00	12.16	13.20	11.36	1.00	1.24
31	32	215	1.25	3.13	4.38	0.8	3.63	7.00	10.63	416.347	1459	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0042	1.98	1550	14.300	13.400	13.30	12.40	12.30	11.40	1.00	1.00
32	34	40		4.38	4.38	0.8	0.72	10.63	11.35	408.92	1433	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0037	1.86	1458	13.400	13.400	12.40	12.25	11.40	11.25	1.00	1.15
33	34	215	1.72		1.72	0.8	4.21	7.00	11.21	410.305	565	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0042	1.70	855	14.300	13.400	13.30	12.40	12.50	11.60	1.00	1.00
34	35	230	3.23	6.10	9.33	0.8	3.30	11.35	14.65	378.178	2823	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0043	2.32	2849	13.400	13.200	12.40	11.41	11.15	10.16	1.00	1.79
										484.285	0																		
36	38	338	6.73		6.73	0.8	4.63	7.00	11.63	406.072	2186	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0047	2.43	2985	15.000	13.400	14.00	12.40	12.75	11.15	1.00	1.00
37	38	187	2.43		2.43	0.8	2.56	7.00	9.56	428.007	832	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0086	2.44	1226	15.000	13.400	14.00	12.39	13.20	11.59	1.00	1.01
38	40	40		9.16	9.16	0.8	0.79	11.63	12.42	398.384	2919	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0018	1.70	2998	13.400	13.400	12.40	12.33	10.90	10.83	1.00	1.07
39	40	172	1.90		1.90	0.8	4.36	7.00	11.36	408.797	621	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0025	1.32	661	13.400	13.200	12.40	11.97	11.60	11.17	1.00	1.23
40	41	230	2.27	11.06	13.33	0.8	4.80	12.42	17.21	357.57	3813	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0013	1.60	3843	13.400	13.200	12.40	12.10	10.65	10.35	1.00	1.10
										484.285																			
42	43	305	5.20		5.20	0.8	6.42	7.00	13.42	389.022	1618	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0020	1.58	1943	13.700	13.100	12.70	12.09	11.45	10.84	1.00	1.01
43	44	280	1.84	5.20	7.04	0.8	5.89	13.42	19.31	342.473	1929	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0020	1.58	1943	13.100	13.000	12.09	11.53	10.84	10.28	1.01	1.47
44'	44	126	1.00		1.00	0.8	6.52	7.00	13.52	388.113	310	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0006	0.64	324	13.000	13.000	12.00	11.92	11.20	11.12	1.00	1.08
											0																		
49	51	370	4.70		4.70	0.8	5.77	7.00	12.77	394.999	1485	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0049	2.14	1677	14.900	13.100	13.90	12.09	12.90	11.09	1.00	1.01
50	51	280	3.85		3.85	0.8	3.09	7.00	10.09	422.15	1300	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0132	3.02	1519	16.800	13.100	15.80	12.10	15.00	11.30	1.00	1.00
51	57	40		8.55	8.55	0.8	0.61	12.77	13.38	389.344	2663	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0038	2.18	2678	13.100	13.100	12.10	11.95	10.85	10.70	1.00	1.15
55	57	204	3.17		3.17	0.8	1.92	7.00	8.92	435.244	1104	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0181	3.54	1780	16.800	13.100	15.80	12.10	15.00	11.30	1.00	1.00
57	56	198	2.56	11.72	14.28	0.8	3.42	8.92	12.33	399.155	4560	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0019	1.93	4645	13.100	13.100	12.10	11.72	10.35	9.97	1.00	1.38
56	58	30		14.28	14.28	0.8	0.52	12.33	12.85	394.241	4504	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0019	1.93	4645	13.100	13.100	11.72	11.66	9.97	9.91	1.38	1.44
58	B8	30		14.28	14.28	0.8	0.52	12.85	13.37	389.457	4449	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0019	1.93	4645	13.100	13.100	11.66	11.60	9.91	9.85	1.44	1.50
52	53	272	5.19		5.19	0.8	3.87	7.00	10.87	413.792	1718	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0059	2.34	1838	14.700	13.100	13.70	12.10	12.70	11.10	1.00	1.00
53	59	50		13.74	13.74	0.8	0.69	13.38	14.08	383.125	4211	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0036	2.40	4239	13.100	13.100	12.10	11.92	10.60	10.42	1.00	1.18
59	58	189	3.64	22.19	25.83	0.8	2.60	14.08	16.68	361.66	7473	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0025	2.42	7608	13.100	13.100	12.10	11.63	10.10	9.63	1.00	1.47
58	B8	30		36.48	36.48	0.8	0.30	16.68	16.97	359.37	10488	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0048	3.36	10542	13.100	13.100	11.63	11.49	9.63	9.49	1.47	1.61
45	46	286	1.68		1.68	0.8	6.46	7.00	13.46	388.637	522	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0031	1.48	741	14.900	14.000	13.90	13.00	13.10	12.20	1.00	1.00
46	48	30		1.68	1.68	0.8	0.85	13.46	14.31	381.085	512	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0020	1.18	591	14.000	14.000	13.00	12.94	12.20	12.14	1.00	1.06
47	48	286	1.60		1.60	0.8	6.46	7.00	13.46	388.637	497	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0031	1.48	741	14.900	14.000	13.90	13.00	13.10	12.20	1.00	1.00
48	54	356	5.17	3.28	8.45	0.8	6.45	14.31	20.76	332.854	2250	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0027	1.84	2258	14.000	13.100	13.00	12.04	11.75	10.79	1.00	1.06
53'	54	277	2.20		2.20	0.8	9.56	7.00	16.56	362.53	638	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0010	0.97	758	13.100	13.100	12.10	11.82	11.10	10.82	1.00	1.28
54	60	40		10.65	10.65	0.8	0.53	20.76	21.29	329.467	2807	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0050	2.50	3072	13.100	13.100	12.04	11.84	10.79	10.59	1.06	1.26
59'	60	277	2.43		2.43	0.8	10.08	7.00	17.08	358.551	697	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0009	0.92	719	13.100	13.100	12.10	11.85	11.10	10.85	1.00	1.25
60	61	243	0.50	13.08	13.58	0.8	4.32	21.29	25.61	304.602	3309	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0022	1.88	3314	13.100	13.100	12.09	11.56	10.59	10.06	1.01	1.54
61'	61	126	1.74		1.74	0.8	5.62	7.00	12.62	396.461	552	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0006	0.75	587	13.000	13.000	12.00	11.92	11.00	10.92	1.00	1.08
											0																		
62	63	313	1.00		1.00	0.8	5.09	7.00	12.09	401.524	321	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0061	2.05	1030	17.900	16.000	16.90	15.00	16.10	14.20	1.00	1.00
63	64	566	6.80	1.00	7.80	0.8	7.77	12.09	19.86	338.747	2114	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0047	2.43	2979	16.000	13.400	15.00	12.34	13.75	11.09	1.00	1.06
64	28	105	3.70	7.80	11.50	0.8	2.06	19.86	21.92	325.543	2995	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0018	1.70	2998	13.400	13.400	12.40	12.21	10.90	10.71	1.00	1.19
										484.285	0																		
65	66	313	4.28		4.28	0.8	4.38	7.00	11.38	408.622	1399	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0061	2.38	1872	17.900	16.000	16.90	14.99	15.90	13.99	1.00	1.01
66	68	622	7.45	4.28	11.73	0.8	8.00	11.38	19.37	342.031	3210	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0042	2.59	4579	16.000	13.400	15.00	12.39	13.50	10.89	1.00	1.01
										484.285	0																		
67	68	160	2.00		2.00	0.8	4.05	7.00	11.05	411.905	659	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0025	1.32	661	14.500	14.100	13.50	13.10	12.70	12.30	1.00	1.00
										484.285	0																		
96	98	295	1.00		1.00	0.8	2.64	7.00	9.64	427.024	342	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0200	3.72	1869	21.400	15.500	20.40	14.50	19.60	13.70	1.00	1.00
97	98	347	9.43		9.43	0.8	7.01	7.00	14.01	383.686	2895	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0017	1.65	2913	15.900	15.500	14.90	14.31	13.40	12.81	1.00	1.19
98	100	25		10.43	10.43	0.8	0.45	14.01	14.47	379.719	3168	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0021	1.83	3238	15.500	15.500	14.20	14.15	12.70	12.65	1.30	1.35
99	100	352	1.00		1.00	0.8	13.23		13.23	390.73	313	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0011	0.89	446	15.900	15.500	14.90	14.50	14.10	13.70	1.00	1.00
100	101	489	4.50	11.43	15.93	0.8	5.70	14.47	20.17	336.703	4291	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0051	2.86	5052	15.500	13.000	14.15	11.65	12.65	10.15	1.35	1.35
101	102	184	10.04	15.93	25.97	0.8	2.90	20.17	23.07	318.674	6621	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0019	2.11	6632	13.000	13.000	12.00	11.65	10.00	9.65	1.00	1.35
103	102	248	7.44		7.44	0.8	5.17	7.00	12.17	400.783	2385	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0016	1.60	2826	13.400	13.000	12.40	12.00	10.90	10.50	1.00	1.00
102	107	25		33.41	33.41	0.8	0.31	23.07	23.38	316.883	8470	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0031	2.70	8472	13.000	13.000	11.65	11.57	9.65	9.57	1.35	1.43
104	107	248	2.46		2.46	0.8	6.77	7.00	13.77	385.845	759	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0016	1.22	959	13.400	13.000	12.40	12.00	11.40	11.00	1.00	1.00
105	106	220	1.00		1.00	0.8	2.12	7.00	9.12	432.92	346	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0173	3.46	1737	16.800	13.000	15.80	12.00	15.00	11.20	1.00	1.00
106	107	143	3.50	1.00	4.50	0.8	3.88	7.00	10.88	413.667	1489	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0012	1.23	1505	13.000	13.000	12.00	11.83	10.75	10.58	1.00	1.17
										484.285	0																		
108	109	318	4.98		4.98	0.8	2.91	7.00	9.91	424.032	1689	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0142	3.64	2856	17.500	13.000	16.50	11.98	15.50	10.98	1.00	1.02
109	110	217	2.90	4.98	7.88	0.8	5.22	9.91	15.13	374.065	2358	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0012	1.39	2447	13.000	13.000	12.00	11.74	10.50	10.24	1.00	1.26
41	110	210	1.61		1.61	0.8	7.11	7.00	14.11	382.82	493	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0014	0.98	495	13.000	13.000	11.99	11.70	11.19	10.90	1.01	1.30
111	112	240	2.50		2.50	0.8	2.36	7.00	9.36	430.25	861	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0167	3.40	1706	17.000	13.000	16.00	12.00	15.20	11.20	1.00	1.00
35	112	230	3.10		3.10	0.8	6.09	7.00	13.09	392.018	972	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0017	1.26	988	13.000	13.000	12.00	11.61	11.00	10.61	1.00	1.39
112	110	30		5.60	5.60	0.8	0.71	13.09	13.80	385.604	1728	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0016	1.42	1738	13.000	13.000	11.86	11.81	10.61	10.56	1.14	1.19
110	116	30		15.09	15.09	0.8	0.38	13.80	14.18	382.235	4614	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0043	2.62	4633	13.000	13.000	12.00	11.87	10.50	10.37	1.00	1.13
114	115	297	6.35		6.35	0.8	2.70	7.00	9.70	426.444	2166	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0145	3.67	2883	17.300	13.000	16.30	12.00	15.30	11.00	1.00	1.00
115	116	212	7.41	6.35	13.76	0.8	3.66	7.00	10.66	416.047	4580	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0019	1.93	4645	13.000	13.000	12.00	11.60	10.25	9.85	1.00	1.40
113	116	240	6.51		6.51	0.8	2.03	7.00	9.03	433.99	2260	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0167	3.94	3097	17.000	13.000	16.00	11.99	15.00	10.99	1.00	1.01
										484.285																			
23	C4	331	2.00		2.00	0.8	4.64	7.00	11.64	405.931	649	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0082	2.38	1194	20.100	17.400	19.10	16.40	18.30	15.60	1.00	1.00
C4	24	267	2.00	2.00	4.00	0.8	3.25	11.64	14.89	376.115	1204	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0109	2.74	1377	17.400	14.500	16.40	13.50	15.60	12.70	1.00	1.00
										484.285	0																		
C4	24'	249	2.00		2.00	0.8	2.92	7.00	9.92	423.927	678	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0116	2.84	1426	17.400	14.500	16.40	13.50	15.60	12.70	1.00	1.00
										484.285	0																		
D4	24''	180	2.00		2.00	0.8	4.56	7.00	11.56	406.753	651	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0025	1.32	661	14.500	14.500	13.50	13.05	12.70	12.25	1.00	1.45
										484.285	0													-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	1.00
D4	24'''	180	2.00		2.00	0.8	4.56	7.00	11.56	406.753	651	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0025	1.32	661	14.500	14.500	13.50	13.05	12.70	12.25	1.00	1.45
										484.285	0																		
H3	G2	434	2.73		2.73	0.8	28.88	7.00	35.88	259.423	567	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0002	0.50	614	15.600	15.600	14.60	14.51	13.35	13.26	1.00	1.09
G2	E2	236	0.50	2.73	3.23	0.8	15.70	35.88	51.58	213.273	551	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0002	0.50	614	15.600	15.800	14.51	14.46	13.26	13.21	1.09	1.34
E2	D4	265	0.50	3.23	3.73	0.8	3.56	51.58	55.14	205.241	612	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0049	2.48	3043	15.800	14.500	14.46	13.16	13.21	11.91	1.34	1.34
D4	D3	183		3.73	3.73	0.8	3.29	55.14	58.44	198.394	592	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0027	1.85	2271	14.500	14.000	13.16	12.66	11.91	11.41	1.34	1.34

Source: JICA Study Team

Project Hoa Lac Hi-Tech Park
Location Hanoi
Drainage Basin: NEWLY-BUILT RESERVOIR -CATCHMENT 3
TOTAL AREA = 244.1 HA

Formula	Q=1/360xCxIxA; I= 0.36 x 5416 x (1+ 0.25 x lgP x $t^{0.13}$)/$(t+19)^{0.82}$; Q=A x 1/Mn x $R^{2/3}$ x $S^{1/2}$ (Manning)		
Lo (m): 100	P 5	Runoff Coefficient 0.8	
To (min): 5-10			

Bảng C.3.1 Thiết kế thủy lực (3/5)

From Node	To Node	Length	Catchment			Runoff co-efficient	Concentration time			Rainfall intensity	Peak Flow	Pipe Diameter	Box Cuvert		Sectional Area	Wet perimeter	Hydraulic Radius	Manning	Hydraulic Gradient	Velocity	Flow Capacity	Sewer							
			Self	Pass	Total		Self	Pass	Total				Width	Height								Ground elevation		Top Level		Invert Level		Soil Coverage depth	
		L			A	C	T1	T2	Tt	I	Q	D	B	H	S	S	R	n	i	V		Up	Down	Up	Down	Up	Down	Up	Down
		(m)	(ha)	(ha)	(ha)		(min)	(min)	(min)		(l/s)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m)			(m/s)	(l/s)	m	m	m	m	m	m	m	m
1	3	489	8.27		8.27	0.8	4.71	8.00	12.71	395.55	2617		1.000	1.000	0.900	2.80	0.32	0.013	0.0092	3.46	3113	14.9	11.0	14.70	10.21	13.70	9.21	0.20	0.79
2	3	500	12.25		12.25	0.8	4.73	10.00	14.73	377.44	3699		1.200	1.000	1.080	3.00	0.36	0.013	0.0082	3.52	3802	14.5	11.0	14.30	10.21	13.30	9.21	0.20	0.79
3	5	30		20.52	20.52	0.8	0.21	14.73	14.94	375.67	6167		1.200	1.200	1.296	3.36	0.39	0.013	0.0138	4.79	6206	11.0	11.0	10.41	10.00	9.21	8.80	0.59	1.00
4	5	500	10.26		10.26	0.8	5.66	10.00	15.66	369.7	3034	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0069	2.94	3609	14.5	11.0	13.50	10.05	12.25	8.80	1.00	0.95
5	6	500	13.08	30.78	43.86	0.8	5.14	15.66	20.81	332.54	11668		2.000	2.000	3.600	5.60	0.64	0.013	0.0032	3.24	11668	11.0	10.0	10.80	9.20	8.80	7.20	0.20	0.80
7	8	489	6.93		6.93	0.8	5.63	7.00	12.63	396.35	2197	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0090	2.90	2273	14.9	11.0	13.90	9.50	12.90	8.50	1.00	1.50
8	9	534	9.72	6.93	16.65	0.8	7.32	12.63	19.94	338.18	4505	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0037	2.43	4298	11.0	10.0	10.00	8.02	8.50	6.52	1.00	1.98
10	12	635	10.83		10.83	0.8	9.64	10.00	19.64	340.19	2947		1.400	1.200	1.512	3.56	0.42	0.013	0.0026	2.19	3319	10.9	10.0	10.70	9.08	9.50	7.88	0.20	0.92
11	12	520	14.25		9.49	0.8	12.13	10.00	22.13	324.25	2462		1.400	1.400	1.764	3.92	0.45	0.013	0.0010	1.43	2520	10.0	10.0	9.80	9.28	8.40	7.88	0.20	0.72
12	14	40		20.32	20.32	0.8	0.42	22.13	22.55	321.73	5230		1.400	1.400	1.764	3.92	0.45	0.013	0.0050	3.19	5634	10.0	10.0	9.28	9.08	7.88	7.68	0.72	0.92
13	14	630	9.08		9.08	0.8	9.58	9.00	18.58	347.53	2524		1.200	1.200	1.296	3.36	0.39	0.013	0.0029	2.19	2840	10.9	10.0	10.70	8.88	9.50	7.68	0.20	1.12
14	15	290	12.12	29.40	41.52	0.8	3.44	22.55	26.00	302.57	10050		2.000	2.000	3.600	5.60	0.64	0.013	0.0024	2.81	10105	10.0	10.0	9.68	8.98	7.68	6.98	0.32	1.02
16	17	478	8.11		8.11	0.8	14.08	7.00	21.08	330.77	2146	1.500			1.766	4.71	0.38	0.013	0.0008	1.13	1998	10.00	10.00	9.00	8.62	7.50	7.12	1.00	1.38
											0																			
18	20	364	3.20		3.20	0.8	5.23	6.00	11.23	410.13	1050	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0058	2.32	1822	11.2	10.0	10.20	8.10	9.20	7.10	1.00	1.90
19	20	566	9.66		9.66	0.8	8.43	9.00	17.43	355.91	2750		1.400	1.200	1.512	3.56	0.42	0.013	0.0027	2.24	3383	10.0	10.0	9.80	8.30	8.60	7.10	0.20	1.70
20	22	30		12.86	12.86	0.8	0.23	17.43	17.66	354.23	3644	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0100	4.43	10657	10.0	10.0	8.85	8.55	7.10	6.80	1.15	1.45
21	22	566	12.77		12.77	0.8	15.05	10.00	25.05	307.59	3142	1.750			2.404	5.50	0.44	0.013	0.0008	1.25	3014	10.0	10.0	9.00	8.55	7.25	6.80	1.00	1.45
22	23	207	1.77	25.63	27.40	0.8	4.50	17.66	22.16	324.09	7104	2.000			3.140	6.28	0.50	0.013	0.0010	1.53	4812	10.0	10.0	8.80	8.59	6.80	6.59	1.20	1.41
24	26	295	5.31		5.31	0.8	4.42	7.00	11.42	408.17	1734		1.000	1.2	1.080	3.16	0.34	0.013	0.0035	2.22	2403	13.9	13.5	13.70	12.67	12.50	11.47	0.2	0.83
25	26	466	8.24		8.24	0.8	5.67	9.00	14.67	377.95	2491		1.000	1.2	1.080	3.16	0.34	0.013	0.0053	2.74	2956	15.4	13.5	15.20	12.73	14.00	11.53	0.2	0.77
26	28	30		13.55	13.55	0.8	0.68	14.67	15.35	372.25	4035		2.000	1.4	2.520	4.52	0.56	0.013	0.0008	1.47	3714	13.5	13.5	13.00	12.98	11.60	11.58	0.5	0.52
27	28	466	7.60		7.60	0.8	8.05	8.00	16.05	366.62	2229	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.004	1.93	1516	15.4	13.5	14.60	12.74	13.60	11.74	0.8	0.76
28	30	410	6.56	21.15	27.71	0.8	7.95	16.05	23.99	313.4	6947		2.600	1.7	3.978	5.66	0.70	0.013	0.0008	1.72	6842	13.5	13.5	13.30	12.97	11.60	11.27	0.2	0.53
29	30	340	6.57		6.57	0.8	7.58	7.00	14.58	378.77	1991	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0024	1.50	1174	14.3	13.5	13.20	12.38	12.20	11.38	1.1	1.12
30	36	30		34.28	34.28	0.8	0.39	23.99	24.38	311.22	8535		2.000	2	3.600	5.60	0.64	0.013	0.002	2.56	9225	13.5	13.5	13.30	13.24	11.30	11.24	0.2	0.26
31	33	306	2.95		2.95	0.8	5.70	5.00	10.70	415.61	981		0.800	1	0.720	2.60	0.28	0.013	0.003	1.79	1289	13.9	13.5	13.70	12.78	12.70	11.78	0.2	0.72
32	33	330	9.63		9.63	0.8	5.39	9.00	14.39	380.39	2931		1.000	1.5	1.350	3.70	0.36	0.013	0.0027	2.04	2755	14.4	13.5	14.20	13.31	12.70	11.81	0.2	0.19
33	35	30		12.58	12.58	0.8	0.57	14.39	14.96	375.56	3780		1.800	1.5	2.430	4.50	0.54	0.013	0.0012	1.77	4294	13.5	13.5	13.30	13.26	11.80	11.76	0.2	0.24
34	35	329	1.00		1.00	0.8	8.18	5.00	13.18	391.24	313	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0026	1.34	674	14.4	13.5	13.60	12.74	12.80	11.94	0.8	0.76
35	36	405	3.19	13.58	16.77	0.8	7.64	14.96	22.60	321.47	4313		1.800	1.5	2.430	4.50	0.54	0.013	0.0012	1.77	4294	13.5	13.5	13.30	12.81	11.80	11.31	0.2	0.69
36	38	390	10.91	51.05	61.96	0.8	5.36	24.38	29.74	284.42	14098		3.000	2	5.400	6.60	0.82	0.013	0.0013	2.43	13102	13.5	13.0	13.30	12.79	11.30	10.79	0.2	0.21
37	38	384	3.24		3.24	0.8	6.55	6.00	12.55	397.11	1029	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0041	1.95	1534	14.5	13.0	13.50	11.93	12.50	10.93	1.0	1.07
38	40	30		65.20	65.20	0.8	0.37	29.74	30.11	282.75	14748		3.000	2	5.400	6.60	0.82	0.013	0.0016	2.69	14535	13.0	13.0	12.80	12.75	10.80	10.75	0.2	0.25
39	40	385	3.03		3.03	0.8	6.57	6.00	12.57	396.95	962	1.000			0.785	3.14	0.25	0.013	0.0041	1.95	1534	14.5	13.0	13.50	11.92	12.50	10.92	1.0	1.08
40	41	556	10.41	68.23	78.64	0.8	5.11	30.11	35.23	261.84	16473		3.000	2	5.400	6.60	0.82	0.013	0.0029	3.62	19568	13.0	11.4	12.80	11.19	10.80	9.19	0.2	0.21
41	43	403	2.79	78.64	81.43	0.8	3.16	35.23	38.38	250.58	16324		3.000	2	5.400	6.60	0.82	0.013	0.004	4.26	22982	11.4	10.0	11.20	9.59	9.20	7.59	0.2	0.41
42	43	519	10.93		10.93	0.8	5.53	9.00	14.53	379.18	3316	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0078	3.13	3837	14.0	10.0	13.00	8.95	11.75	7.70	1.0	1.05
43	48	30		92.36	92.36	0.8	0.14	38.38	38.53	250.09	18479		3.000	2.2	5.940	6.96	0.85	0.013	0.01	6.92	41111	10.0	10.0	9.80	9.50	7.60	7.30	0.2	0.50
44	45	503	1.36		1.36	0.8	18.40	5.00	23.40	316.77	345	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0012	0.91	458	15.1	14.5	14.10	13.50	13.30	12.70	1.0	1.00
45	47	30		1.36	1.36	0.8	0.27	23.40	23.67	315.23	343	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.02	3.72	1869	14.5	14.5	13.50	12.90	12.70	12.10	1.0	1.60
46	47	514	1.00		1.00	0.8	13.29	5.00	18.29	349.6	280	0.800			0.502	2.51	0.20	0.013	0.0024	1.29	647	15.1	14.5	14.10	12.87	13.30	12.07	1.0	1.63
47	48	566	9.86	2.36	12.22	0.8	5.88	23.67	29.55	285.29	2789	1.250			1.227	3.93	0.31	0.013	0.0082	3.21	3934	14.3	10.0	13.30	8.66	12.05	7.41	1.0	1.34
48	49	202	1.98	104.58	106.56	0.8	2.10	38.53	40.63	243.21	20734		3.000	2.5	6.750	7.50	0.90	0.013	0.002	3.21	21646	10.0	10.0	9.80	9.40	7.30	6.90	0.2	0.60

Source: JICA Study Team

Bảng C.3.1 Thiết kế thủy lực (4/5) (5/5)

Project Hoa Lac Hi-Tech Park
Location Hanoi
Drainage Basin: NEWLY-BUILT RESERVOIR -CATCHMENT 4
TOTAL AREA = 56.3 HA

Formula	$Q=1/360xCxIxA$; $I= 0.36 \times 5416 \times (1+ 0.25 \times lgP) \times t^{0.13})/(t+19)^{0.82}$; $Q=A \times 1/Mn \times R^{2/3} \times S^{1/2}$ (Manning)		
Lo (m): 100	P 5	Runoff (0.8	
To (min) 5-10			

From Node	To Node	Length	Catchment			Run off co-efficient	Concentration time			Rainfall intensity	Peak Flow	Pipe Diameter	Box Cuvert		Sectional Area	Hydraulic Radius	Manning	Hydraulic Gradient		Slope	Velocity	Flow Capacity	Sewer							
			Self	Pass	Total		Self	Pass	Total				Width	Height									Ground elevation		Top Level		Invert Level		Soil Coverage depth	
		L			A	C	T1	T2	Tt	I	Q	D	B	H	S	R	n	i			V		Up	Down	Up	Down	Up	Down	Up	Down
		(m)	(ha)	(ha)	(ha)		(min)	(min)	(min)		(l/s)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m)					(m/s)	(l/s)	m	m	m	m	m	m	m	m
5	6	275	7.57		7.57	0.8	0.25	12.00	12	399.97	2422		1.200	1.000	1.080	0.36	0.013	0.0040	1000	0.0040	2.46	2659	16.6	15.5	16.40	15.30	16.40	15.30	0.20	0.20
6	8	830	16.45	7.57	24.02	0.8	0.33	12.25	13	396.78	7625		1.600	1.400	2.016	0.49	0.013	0.0066	1400	0.0066	3.89	7839	15.5	10.0	15.30	9.80	15.30	9.80	0.20	0.20
7	8	508	7.95		7.95	0.8	0.33	10.00	10	419.49	2668		1.200	1.000	1.080	0.36	0.013	0.0057	1000	0.0057	2.94	3174	12.9	10.0	12.70	9.80	12.70	9.80	0.20	0.20
8	11	40		31.97	31.97	0.8	0.46	12.58	13	392.48	10038		1.800	1.600	2.592	0.55	0.013	0.0057	1600	0.0000	3.92	10152	10.0	10.0	9.80	9.57	9.80	9.57	0.20	0.43
9	10	266	1.00		1.00	0.8	0.42	8.00	8	441.15	353		0.800	0.800	0.576	0.26	0.013	0.0041	800	0.0041	2.00	1152	16.6	15.5	16.40	15.30	16.40	15.30	0.20	0.20
10	11	823	9.65	1.00	10.65	0.8	0.46	8.42	9	435.76	3713		1.200	1.200	1.296	0.39	0.013	0.0067	1200	0.0067	3.33	4318	15.5	10.0	15.30	9.80	15.30	9.80	0.20	0.20
11	12	60		42.62	42.62	0.8	0.50	8.88	9	430.03	14662		2.400	2.000	4.320	0.72	0.013	0.0030	2000	0.0000	3.38	14621	10.0	10.0	9.80	9.62	9.80	9.62	0.20	0.38
1	3	512	9.91		9.91	0.8	0.13	10.00	10	421.73	3343		1.400	1.200	1.512	0.42	0.013	0.0027	1200	0.0027	2.26	3415	11.4	10.0	11.20	9.82	11.20	9.82	0.20	0.18
2	3	424	3.77		3.77	0.8	0.13	8.00	8	444.66	1341		1.200	1.000	1.080	0.36	0.013	0.0006	1000	0.0000	0.95	1030	10.0	10.0	9.80	9.55	9.80	9.55	0.20	0.45
3	4	123		13.68	13.68	0.8	0.17	8.13	8	442.65	4844		1.600	1.400	2.016	0.49	0.013	0.0022	1400	0.0000	2.24	4517	10.0	10.0	9.80	9.53	9.80	9.53	0.20	0.47

Source: JICA Study Team

Project Hoa Lac Hi-Tech Park
Location Hanoi
Drainage Basin: OUTSIDE BASIN - CATCHMENT 0
TOTAL AREA = 74.8 HA

Formula	$Q=1/360xCxIxA$; $I= 0.36 \times 5416 \times (1+ 0.25 \times lgP) \times t^{0.13})/(t+19)^{0.82}$; $Q=A \times 1/Mn \times R^{2/3} \times S^{1/2}$ (Manning)		
Lo (m): 100	P	Runoff Coefficient 0.8	
To (min) 5-10			

From Node	To Node	Length	Catchment			Run off co-efficient	Concentration time			Rainfall intensity	Peak Flow	Pipe Diameter	Box Cuvert		Sectional Area	Hydraulic Radius	Manning	Hydraulic Gradient		Slope	Velocity	Flow Capacity	Sewer							
			Self	Pass	Total		Self	Pass	Total				Width	Height									Ground elevation		Top Level		Invert Level		Soil Coverage depth	
		L			A	C	T1	T2	Tt	I	Q	D	B	H	S	R	n	i			V		Up	Down	Up	Down	Up	Down	Up	Down
		(m)	(ha)	(ha)	(ha)		(min)	(min)	(min)		(l/s)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m)					(m/s)	(l/s)	m	m	m	m	m	m	m	m
1	2	640	17.2		17.2	0.8	0.08	10.00	10.08	422.18	5809		2.000	2.000	3.600	0.64	0.013	0.0015	2000	0.0014	2.22	7989	15.40	14.50	15.40	14.44	15.40	14.44	0.00	0.06
2	4	685	20.6	17.2	37.8	0.8	0.17	10.08	10.25	420.38	12712		3.000	2.000	5.400	0.82	0.013	0.0015	2000	0.0007	2.61	14073	14.50	14.00	14.50	13.47	14.50	13.47	0.00	0.53
3	4	476	8.1		8.1	0.8	0.17	8.00	8.17	444.15	2889		2.000	2.000	3.600	0.64	0.013	0.002101	2000	0.0021	2.63	9454	15.00	14.00	15.00	14.00	15.00	14.00	0.00	0.00
4		30		45.9	45.9	0.8	0.00	10.08	10.08	422.18	15513		3.000	2.000	5.400	0.82	0.013	0.03	2000	0.0333	11.66	62938	14.00	13.00	14.00	13.10	14.00	13.10	0.00	-0.10
5	7	558	5.0		5.0	0.8	0.29	7.00	7.29	454.99	1831		2.000	2.000	3.600	0.64	0.013	0.002	2000	0.0018	2.56	9225	15.00	14.00	15.00	13.88	15.00	13.88	0.00	0.12
6	7	783	23.8		23.8	0.8	0.29	10.00	10.29	419.93	7996		2.000	2.000	3.600	0.64	0.013	0.002	2000	0.0000	2.56	9225	14.00	14.00	14.00	12.43	14.00	12.43	0.00	1.57
7		20		28.8	28.8	0.8	0.00	10.29	10.29	419.93	9685		2.000	2.000	3.600	0.64	0.013	0.05	2000	0.0500	12.81	46123	14.00	13.00	14.00	13.00	14.00	13.00	0.00	0.00

Source: JICA Study Team

Tổng cộng có khoảng 64km chiều dài cống gồm đường ống và cống hộp, bao gồm cả 26 km cống hiện có. Đường kính ống dao động từ 600mm tới 2500 mm như mô tả trong Bảng C.3.2

Bảng C.3.2 Cống thu nước mưa

No	Item	Sewer Length (m)			
		JICA Design	MB Installatio	Replacement	Required
1	Route E	5,513	5,430	45	45
	D600 Reinforce Concrete Pipe		1,358		0
	D800 Reinforce Concrete Pipe	351	3,380		0
	D1000 Reinforce Concrete Pipe	681	692		0
	D1250 Reinforce Concrete Pipe	1,487			0
	D1500 Reinforce Concrete Pipe	750		30	30
	D1750 Reinforce Concrete Pipe	1,078		15	15
	1400x1400	1,166			0
2	Route 03	1,141	0	0	1,141
	D800 Reinforce Concrete Pipe	263			263
	D2000 Reinforce Concrete Pipe	273			273
	800x800	285			285
	1500x1600	320			320
3	Route B	5,196	4,884	1,091	1,091
	D600 Reinforce Concrete Pipe		1,482		0
	D800 Reinforce Concrete Pipe	490	2,486		0
	D1000 Reinforce Concrete Pipe	849	44		0
	D1250 Reinforce Concrete Pipe	536			0
	D1500 Reinforce Concrete Pipe	999	872		0
	D1750 Reinforce Concrete Pipe	569		30	30
	D2000 Reinforce Concrete Pipe	1,209		517	517
	D2500 Reinforce Concrete Pipe	90		90	90
	1800x2000	454		454	454
4	Route C	3,992	3,834	3,992	3,992
	D800 Reinforce Concrete Pipe	3,992	3,834		0
5	Route C'	6,379	4,631	2,803	3,367
	D600 Reinforce Concrete Pipe	295	1,646		295
	D800 Reinforce Concrete Pipe	697	2,110		0
	D1000 Reinforce Concrete Pipe	855			0
	D1500 Reinforce Concrete Pipe	514		514	514
	D2000 Reinforce Concrete Pipe		875		0
	600x800	269			269
	800x1000	510			0
	1200x1000	491			0
	1400x1200	30			0
	1400x1500	217			0
	1600x1500	212			0
	1800x1600	504		504	504
	2000x2000	938		938	938
	2400x2200	847		847	847
6	Route A	6,231	5,128	1,855	2,481
	D600 Reinforce Concrete Pipe	683	756		313
	D800 Reinforce Concrete Pipe	791	1,240		0
	D1000 Reinforce Concrete Pipe	313	2,422		313
	D1250 Reinforce Concrete Pipe	566	710	566	566
	D1500 Reinforce Concrete Pipe	837		622	622
	D2000 Reinforce Concrete Pipe	180			0
	600x800	266			0
	1000x1200	275			0
	1200x1200	823			0
	1400x1400	830			0
	1500x1700	334		334	334
	1700x1700	333		333	333
7	Route D	3,459	2,002	0	2,027
	D600 Reinforce Concrete Pipe	344	1,500		344
	D800 Reinforce Concrete Pipe	2,284	502		1,124
	D1000 Reinforce Concrete Pipe	559			559
	D1250 Reinforce Concrete Pipe	272			
8	Route 01	2,792	0	0	2,792
	D1000 Reinforce Concrete Pipe	810			810
	D1250 Reinforce Concrete Pipe	640			640
	D1500 Reinforce Concrete Pipe	650			650
	D2000 Reinforce Concrete Pipe	692			692
9	Route 04	2,151	0	0	2,151
	D1500 Reinforce Concrete Pipe	730			730
	Box Cuvert 1000x1000	508			508
	Box Cuvert 2400x2400	300			300
	Box Cuvert 24800x2400	613			613
10	Route 05	7,656	0	0	5,110
	D800mm Reinforce Concrete Pipe	1,057			1,057
	D1000mm Reinforce Concrete Pip	860			860
	D1250mm Reinforce Concrete Pip	2,245			831
	D1500 Reinforce Concrete Pipe	1,541			1,541
	D1750mm Reinforce Concrete Pip	566			
	Box Cuvert 800x1000	355			355
	Box Cuvert 1200x1000	466			466
	Box Cuvert 1400x1200	566			
11	Route 06	2,986	0	0	2,986
	D600mm Reinforce Concrete Pipe	514			514
	D800mm Reinforce Concrete Pipe	306			306
	D1500mm Reinforce Concrete Pip	586			586
	Box Cuvert 800x800	248			248
	Box Cuvert 1200x1200	143			143
	Box Cuvert 1400x1900	230			230
	Box Cuvert 1600x1600	105			105
	Box Cuvert 1800x1900	230			230
	Box Cuvert 2000x1700	184			184
	Box Cuvert 2500x1800	440			440
12	Route 07	2,882	0	0	1,529
	D800mm Reinforce Concrete Pipe	252			252
	D1250mm Reinforce Concrete Pip	336			336
	D1500mm Reinforce Concrete Pip	941			941
	Box Cuvert 1000x1000	295			
	Box Cuvert 1800x1600	405			
	Box Cuvert 2000x2000	410			
	Box Cuvert 2500x2000	243			
13	Route 08	3,209	0	0	978
	D1000mm Reinforce Concrete Pip	1,217			489
	D1500mm Reinforce Concrete Pip	534			
	D1750mm Reinforce Concrete Pip	30			
	D2000mm Reinforce Concrete Pip	207			
	Box Cuvert 1000x1000	489			489
	Box Cuvert 2000x2200	500			
	Box Cuvert 2200x2400	30			
	Box Cuvert 2600x2600	202			
14	Route 09	2,320	0	0	1,418
	D1500mm Reinforce Concrete Pip	478			
	Box Cuvert 1000x1000	932			508
	Box Cuvert 1400x1400	560			560
	Box Cuvert 2000x2200	290			290
	Box Cuvert 2500x2000	60			60
15	Route 10	3,776	0	0	1,384
	D800mm Reinforce Concrete Pipe	476			476
	D1250mm Reinforce Concrete Pip	340			455
	D2500mm Reinforce Concrete Pip	1,283			453
	Box Cuvert 2000x2000	30			
	Box Cuvert 2600x2200	1,647			
16	Route 11	1,181	0	0	1,181
	D600mm Reinforce Concrete Pipe	193			193
	D1250mm Reinforce Concrete Pip	340			340
	D1500mm Reinforce Concrete Pip	628			628
	D2000mm Reinforce Concrete Pip	20			20
17	Route 12	2,837	0	0	2,837
	D800mm Reinforce Concrete Pipe	572			572
	D1250mm Reinforce Concrete Pip	500			500
	Box Cuvert 1200x1000	500			500
	Box Cuvert 1200x1200	630			630
	Box Cuvert 1400x1200	635			635
Total of Storm water Collection Sewer		63,701	25,909	9,786	36,510

Source: JICA Study Team

Mặc dù có sự khác biệt giữa Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam và quy hoạch của Đoàn nghiên cứu JICA nhưng khi tính đến các cống hiện có do BQL khu CNC Hòa Lạc xây dựng thì các cống này sẽ được sử dụng trong tương lai. Tất cả các cống hiện có mới được xây gần đây đều đáp ứng được yêu cầu tối thiểu của hệ thống thoát nước mưa. Chỉ xây mới các cống ở những khu mới phát triển. Đề xuất các thiết bị thu nước cần thiết được trình bày tại Bảng C.3.3.

Bảng C.3.3 Thiết bị thu nước cần thiết

	Item	Unit	Replacement	Newly Installed	Total
1	Storm water Collection Sewer	m	9,786	26,724	36,510
	D600 Reinforce Concrete Pipe	m		1,659	1,659
	D800 Reinforce Concrete Pipe	m	3,992	4,050	8,042
	D1000 Reinforce Concrete Pipe	m		3,031	3,031
	D1250 Reinforce Concrete Pipe	m	566	3,102	3,668
	D1500 Reinforce Concrete Pipe	m	1,166	5,076	6,242
	D1750 Reinforce Concrete Pipe	m	45		45
	D2000 Reinforce Concrete Pipe	m	517	985	1,502
	D2500 Reinforce Concrete Pipe	m	90	453	543
	Box Cuvert 600x800	m		269	269
	Box Cuvert 800x800	m		533	533
	Box Cuvert 800x1000	m		355	355
	Box Cuvert 1000x1000	m		1,505	1,505
	Box Cuvert 1200x1000	m		966	966
	Box Cuvert 1200x1200	m		773	773
	Box Cuvert 1400x1200	m		635	635
	Box Cuvert 1400x1400	m		560	560
	Box Cuvert 1400x1900	m		230	230
	Box Cuvert 1500x1600	m		320	320
	Box Cuvert 1500x1700	m	334		334
	Box Cuvert 1600x1600	m		105	105
	Box Cuvert 1700x1700	m	333		333
	Box Cuvert 1800x1600	m	504		504
	Box Cuvert 1800x1900	m		230	230
	Box Cuvert 1800x2000	m	454		454
	Box Cuvert 2000x1700	m		184	184
	Box Cuvert 2000x2000	m	938		938
	Box Cuvert 2000x2200	m		290	290
	Box Cuvert 2400x2200	m	847		847
	Box Cuvert 2400x2400	m		300	300
	Box Cuvert 2500x1800	m		440	440
	Box Cuvert 2500x2000	m		60	60
	Box Cuvert 2800x2400	m		613	613
2	Manhole	Places			500
	Manhole for D600, 1.2x1.2m, H=2m	Places			38
	Manhole for D800, 1.4x1.4m, H=3m	Places			161
	Manhole for D1000, 1.6x1.6m, H=3m	Places			61
	Manhole for D1250, H=3m	Places			73
	Manhole for D1500-2000, H=3.5m	Places			156
	Manhole for D2500-3000, H=5m	Places			11
3	Connection Pipes	m			465
	D1500mm Reinforce Concrete Pipe	m			160
	D1500mm Reinforce Concrete Pipe	m			40
	D1500mm Reinforce Concrete Pipe	m			65
	D2000mm Reinforce Concrete Pipe of	m			200

Source: JICA Study Team

3.2.2 Chức năng hồ lắng

(1) Tóm tắt cơ sở và tiêu chuẩn thiết kế chức năng lắng

1) Cơ sở thực hiện chức năng lắng

Giai đoạn thiết kế	: Năm 2020
Khu vực thiết kế	: 1.268 ha của khu vực Hòa Lạc (phía Bắc đường cao tốc Láng-Hòa Lạc)
Dân số dự kiến	: 193.326
Khu vực quy hoạch	: 1.268 ha thuộc khu vực Hoà Lạc (phía bắc đường cao tốc Láng Hoà Lạc)
Lưu vực thoát nước	: bốn lưu vực, gồm hồ Tân Xã, suối Dứa Gai, bể chứa Vực Giang mới xây và suối Vực Giang
Dòng chảy nước mưa thiết kế (DSF)	: 10 năm theo chu kỳ lắng
Bể chứa nước mưa nhằm kiểm soát lụt	: hồ Tân Xã và bể mới xây Vực Giang
Khu vực nhận nước mưa	: sông Tích qua suối Vực Giang và nhánh sông Tích
Lượng nước thải cho phép tại sông Tích	: chu kỳ 10 năm cho sông Tích (giả định)

2) Tiêu chuẩn thiết kế chức năng lắng

Chu kỳ lũ thiết kế cho hồ lắng	: 10 năm (đề xuất)
Hệ số dòng chảy chung	: 0.6 trước khi xây dựng và 0,8 sau khi xây dựng
Loại hồ	: hồ tự nhiên có bờ bảo vệ môi trường cho hồ Tân Xã, và Bể chứa đa mục đích với cửa điều hòa cho Bể chứa Vực Giang mới xây
Công suất lắng	: $Q = [Q_{10} - Q_a/2] \cdot T \cdot 60$ trong đó, Q: công suất thiết kế của hồ lắng (m^3) Q_{10}: dòng chảy nước mưa thiết kế (m^3/giây) Q_a: dòng thải nước cho phép (m^3/giây) T: thời gian tập trung (phút)
Khối lượng lắng cặn	: 1.5m^3/ha/năm và trong chu kỳ 10 năm
Lưu lượng thoát nước của cửa điều hòa tại Hồ Tân Xã	: $Q_0 = C \cdot B \cdot d \cdot [2 \cdot g \cdot H_1]^{0.5}$ Trong đó, Q_0: Lưu lượng thải(m^3/giây) C : Hệ số tương quan giữa H_1/d and H_2/d B : Chiều rộng cửa cống (m) d : Chiều cao cửa cống (m) g : Hằng số hấp dẫn (9.8 m/giây^2) H_1: Chiều cao nước thượng lưu (m) H_2: Chiều cao nước hạ lưu (m)
Lưu lượng tràn của đập tràn Tân Xã	: $Q_c = C \cdot L \cdot h^{0.5}$ Trong đó, Q_c: Lưu lượng tràn(m^3/s) C : Hệ số tràn L : Chiều rộng rãnh nước (m) h: Chiều cao rãnh nước (m)
Lưu lượng thoát nước của cửa điều hoauf tại bể chứa Vực Giang mới xây	: $Q_o = C \cdot B \cdot D \cdot [2 \cdot g \cdot (H - D/2)]^{0.5}$ Trong đó, Q_o: Lưu lượng thải nước (m^3/s) H: Chiều cao giữa mực nước hồ và đáy cửa điều hòa C : Hệ số thải B : Chiều rộng rãnh(m) D : Chiều cao cửa điều hòa (m) g : hằng số hấp dẫn (9.8 m/s^2)

(2) Thẩm định chức năng hồ lắng

Tuân theo Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam, Đoàn nghiên cứu JICA lập quy hoạch cho 3 bể chứa bao gồm Hồ Tân Xã, Suối Dứa Gai và Bể chứa Vực Giang xây mới. Dữ liệu thủy văn trong khu vực Hòa Lạc được mô tả tại bảng C.3.4.

Bảng C.3.4 Kích thước ba bể chứa

Mô tả	Hồ Tân Xã	Suối Dứa Gai	Suối Vực Giang
Diện tích bề mặt (ha)	107,0	5,4	4,6
Cao độ lòng hồ/suối	E.L.06.54	E.L.10.81	E.L.02.89
Mực nước tối đa (m)	E.L.12.0	E.L.12.0	E.L.09.6
Mực nước trung bình (m)	E.L.10.5	E.L.10.5	-
Mực nước tối thiểu (m)	E.L.07.5	E.L.07.5	E.L.07.5
Cao độ với chu kỳ lũ 10 năm (m)	E.L.12.3	E.L.12.3	E.L.08.7
Đề xuất mực nước tối đa (m)	E.L. 12.63	E.L.12.63	-
Cao độ của bờ (m)	E.L.13.1	E.L.13.1	E.L.10.1

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Sự gia tăng lưu lượng nước mưa thải từ khu vực Hòa Lạc được ước tính tại Bảng C.3.5.

Bảng C.3.5 Lưu lượng thải nước mưa

Chu kì lũ	Lưu lượng thải nước mưa (m3/s)		
	P=10 years	P=50 years	P=100 years
Trước khi xây dựng	181.52	218.52	234.46
Sau khi xây dựng	258.30	310.96	333.64
Gia tăng	76.8	92.4	99.18

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Công suất và kích thước các bể chứa điều hòa hiện có tại khu vực Hòa Lạc được mô tả trong Bảng C.3.6.

Bảng C.3.6 Xem xét các bể chứa điều hòa

Bể chứa điều hòa	Hồ Tân Xã	Suối Dứa Gai	Suối Vực Giang
Diện tích bề mặt (ha)	107.0	5.4	4.6
Diện tích thoát nước (ha)	682.27	280.70	304.99
Chu kì lũ là 50 năm			
Công suất yêu cầu (m3)	254,641	72,678	81,526
Chiều sâu yêu cầu (m)	0.238	1.346	1.772
Chu kì lũ là 10 năm			
Công suất yêu cầu (m3)	195,865	56,607	63,435
Chiều sâu yêu cầu (m)	0.183	1.048	1.379

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Theo Điều chỉnh Quy hoạch chung Việt Nam, dòng chảy của Suối Dứa Gai sẽ được thay đổi và kết nối với hệ sinh thái Hồ Tân Xã. Ngoài ra, một bể chứa mới sẽ được xây ở Suối Vực Giang. Do đó cần quy hoạch chức năng hồ lắng cho Hồ Tân Xã và Suối Vực Giang ở khu vực Hòa Lạc. Đề xuất hai bể chứa điều hòa được trình bày tại Bảng C.3.7.

Bảng C.3.7 Bể chứa điều hòa cần thiết

Kích thước	Hồ Tân Xã	Hồ Tân Xã bao gồm cả khu vực thoát nước mưa bên ngoài	Bể chứa Vực Giang xây mới
Diện tích bề mặt (ha)	107.0	107.0	4.6
Diện tích thoát nước(ha)	963.0	1,037.7	248.7
Công suất yêu cầu (m^3)	318,000	318,000	48,000
Lắng cặn (m^3)	15,000	16,000	4,000
Chiều sâu yêu cầu (m)	0.297	0.297	1.044
Chiều rồng bể chứa (m)	-	-	100
Chiều dài bể chứa (m)	-	-	200
Chiều cao bể chứa (m)	-	-	2.600
Chiều sâu tổng cộng (m)	0.311	0.312	1.143
Thể tích yêu cầu (m^3)	333,000	334,000	52,000

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Dưới đây là tóm tắt quy hoạch chức năng hồ lắng cho khu vực Hòa Lạc và các biện pháp phù hợp quản lý hệ thống thoát nước mưa và bảo tồn môi trường nước

Hồ Tân Xã	• Đối phó được lũ với chu kì ít nhất là 10 năm; • Đảm bảo diện tích mặt hồ là 107 ha; • Đảm bảo công suất của hồ điều hòa là hơn 334,000 m3; • Đảm bảo mực nước tối đa MSL+12.63 m chống lũ với chu kì 50 năm; • Đảm bảo cao độ bờ MSL+13.13 m; • Có cửa điều hòa và đập tràn để kiểm soát lũ và duy trì dòng chảy cho hồ và sông ở khu vực hạ lưu; • Cải tạo Suối Dứa Gai, đối hướng tới Hồ Tân Xã và hỗ trợ chức năng hồ chứa cho Hồ Tân Xã; • Cải tạo các mương hiện có và Suối Trũng Lu/ hệ thống nhánh Sông Tích để có đủ công suất cho phép nhận nước từ Hồ Tân Xã trong trường hợp khẩn cấp (Việc cải tạo các hạ tầng này sẽ được thực hiện trong phạm vi của dự án khác); • Đổi hướng dòng chảy một vài suối nhỏ nằm trong hệ sinh thái Hồ Tân Xã, kết nối với hệ thống thoát nước mưa của QL 21. (kế hoạch này do Bộ TNMT/Bộ GTVT tiến hành, có kết hợp với BQL khu CNC Hòa Lạc)
Bể chứa Vực Giang xây mới	• Đối phó được lũ với chu kì ít nhất là 10 năm; • Đảm bảo diện tích trung bình của bờ làm chức năng hồ lằng dài 200 m, rộng 100 m dọc theo suối Vực Giang; • Là hồ chứa đa mục đích; • Sử dụng diện tích của bờ suối cho các mục đích khác nhau như bãi đỗ xe, nơi dạo chơi; • Có cửa điều hòa để kiểm soát lũ; • Nâng cấp Đoạn suối Vực Giang từ Bể chứa xây mới tới Sông Tích nhằm tăng cường công suất dòng chảy (khuyến nghị tiến hành công tác nâng cấp Suối Vực Giang trong một dự án khác)

(2) Các hạ tầng đề xuất phục vụ chức năng hồ lắng

Hình 3.2.1 mô tả để xuất của Đoàn nghiên cứu JICA về chức năng hồ lắng trong khu vực Hòa Lạc bao gồm Hồ Tân Xã, đập thay đổi dòng chảy Suối Dứa Gai và Bể chứa Vực Giang xây mới.

Các phương tiện lắng đề xuất được thiết kế với những đặc điểm sau:

a) Cửa cống điều tiết tại hồ Tân Xã

Loại cửa	: cửa cống thép cuốn
kích thước	: chiều rộng 5.5m x chiều cao 6.5m
lượng nước thải thiết kế	: 26 m^3/giây

b) Đập tràn hồ Tân Xã

Loại kênh	: kênh kết cấu mở có bê tông gia cố
Kích thước	: chiều rộng 8.5m x chiều cao 1.5m x chiều dài 25m

Mức xả tràn thiết kế	: chỉ có dòng chảy duy trì (dòng chảy tối đa 26 m^3/giây)

c) Đập làm thay đổi dòng chảycủasuối Dứa Gai

Loại đập	: đập kết cấu mở có bê tông gia cố (tường ngăn)
Kích thước chính	: chiều dài 10m x chiều cao 2.5m, chiều rộng 15m x Chiều cao 2.5m
Dòng chảy thiết kế	: 92 m^3/giây

d) Bể chứa Vực Giang mới xây và cửa điều tiết

Công suất bể chứa	: 52. 000 m^3 (bể chứa đa năng)
Kích thước chính	: Chiều rộng 22m phần trên x 8m đáy x Chiều cao 3.5m cho khu vực suối : Chiều rộng 50m to 100m x Chiều cao 2.8m cho khu vực đường cạnh suối
Kích thước miệng cống	: Chiều rộng 4m x Chiều cao 2m
Dòng chảy thiết kế	: 84 m^3/giây.

3.2.3 Tóm tắt dự án xây dựng hệ thống thoát nước mưa

Bảng C.3.8 dưới đây tóm tắt dự án xây dựng hệ thống thoát nước mưa.

Bảng C.3.8 Đề án xây dựng hệ thống thoát nước mưa

Hạng mục công trình	Số lượng	
1 Cống thu nước mưa		
a) Mới lắp đặt	26.7	km
Ống: D600 đến D800	5,7	km
Ống: D1000 đến D1250	6,1	km
Ống: D1500 đến D2500	6,5	km
Cống hộp: 600x800 đến 1000x1000	2,7	km
Cống hộp: 1200x1000 đến 1700x1700	3,6	km
Cống hộp: 1800x1600 đến 2800x2400	2,1	km
b) Thay thê	11,6	km
Ống: D800	4,0	km
Ống: D1000 đến D1250	1,0	km
Ống: D1500 đến D2500	3,2	km
Cống hộp: 1200x1000 đến 1700x1700	0,7	km
Cống hộp: 1800x1600 đến 2400x2200	2,7	km
c) Cống to	536	Cống
d) Ống nối: D1500mm & D2000mm	465	M
2 Các công trình điều hòa hồ Tân Xã		
a) Cống điều hòa: rộng 5,5m x cao 6,5m	1	Cống
b) Đập tràn: rộng 8,5m x cao 2,0m	1	Cống
c) Đập tràn (kênh): rộng 8,5m x cao 2,0m	300	m
3 Đổi hướng và cải thiện suỗi Dứa Gai		
a) Cải thiện suối Dứa Gai	2,3	km
b) Đổi hướng suối Dứa Gai	0,9	km
c) Cống hộp chuyển dòng 3000x2000	180	m
4 Chức năng lắng suối Dứa Gai		
a) Bể chứa mới xây (Loại đa mục đích)	52.000	m3
b) Cửa: Cống hộp 4000x2000	50	m
c) Cải thiện kênh Vực Giang	500	m

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Đề cương xây dựng hệ thống thoát nước mưa được trình bày tại Bảng C.3.9.

Bảng C.3.9 Đề cương dự án xây dựng hệ thống thoát nước mưa

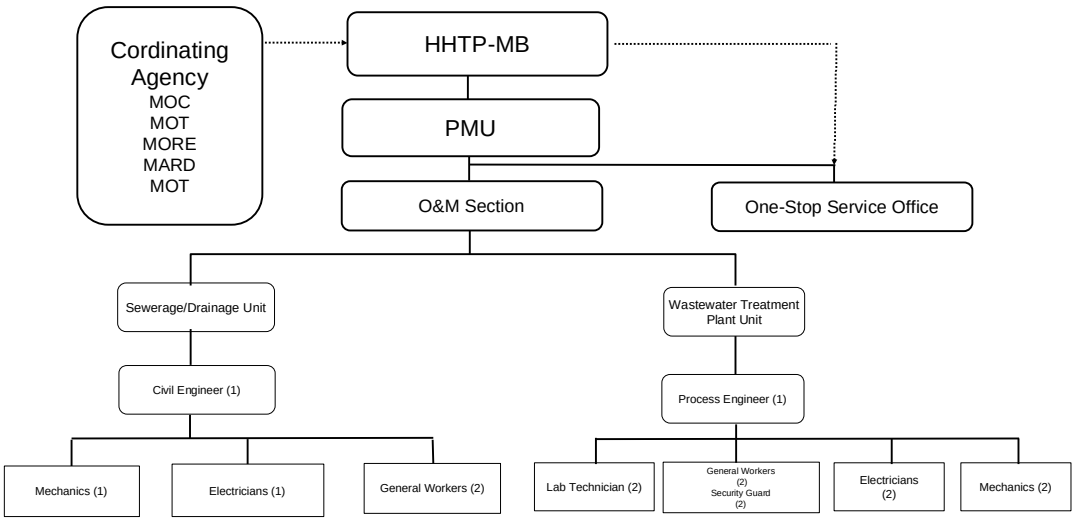
	Hạng mục công việc	Số lượng
1	Cống thu nước mưa	
a)	mới lắp đặt	27 km
b)	thay thế	12 km
c)	miệng cống	536 cái
d)	Ống nối: đường kính 1500mm & 2000mm	465 m
2	Thiết bị điều hòa tại hồ Tân Xã	
a)	cửa cống điều chỉnh: dài 5.5m x cao 6.5m	1 cái
b)	Đập tràn: rộng 8.5m x cao 2.0m	1 cái t
c)	Đập tràn (kênh): rộng 8.5m x cao 2.0m	300 m
3	Làm chệch hướng & cải tạo suối Dứa Gai	
a)	Cải tạo suối Dứa Gai	2.3 km
b)	Làm chệch hướng suối Dứa Gai	0.9 km
c)	Cống hộp đổi dòng 3000x2000	180 m
4	Chức năng lắng của suối Vực Giang	
a)	Bể mới xây (đa năng)	52000 m^3
b)	Miệng cống hộp 4000x2000	50 m
c)	Cải tạo suối Vực Giang	500 m

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

3.3 CÔNG TÁC TỔ CHỨC

Các khía cạnh tổ chức dưới đây đã được tính đến nhằm tăng cường tổ chức thực hiện dự án và thiết lập cơ chế duy tu & bảo trì cho hệ thống thoát nước mưa trong khu CNC Hòa Lạc. Hình C.3.2 biểu thị đề xuất cơ cấu tổ chức duy tu & bảo trì. Các hoạt động duy tu & bảo trì chính bao gồm:

- Vận hành và bảo trì các trạm bơm chuyển tiếp, nhà máy xử lý nước thải, cổng điều hòa;
- Kiểm tra thường xuyên cống gom nước thải, gom nước mưa, kênh thoát nước, suối, hồ và hồ lắng;
- Bảo trì và phục hồi đê, bờ đê theo mùa…
- Kiểm tra và đo mực nước, công suất dòng chảy và chất lượng nước



Hình C.3.2 Tổ chức duy tu & bảo trì

Để duy tu và bảo trì các hạ tầng của hệ thống thoát nước mưa cần đội ngũ gồm 16 người, trong đó có 2 kĩ sư, 9 kĩ thuật viên/vận hành máy và 6 công nhân. Chi tiết được trình bày tại Bảng C.3.10

Bảng C.3.10 Đội ngũ nhân viên cần thiết cho công tác duy tu & bảo trì

Vị trí	Nhà máy xử lý nước thải số 1	Hệ thống thoát nước mưa	Tổng
	2010-2015	2015-2020	
Kĩ sư xây dựng	-	1	1
Kĩ sư vận hành	1	-	1
Công nhân vận hành	1	-	1
Thợ máy	2	1	3
Thợ điện	2	1	3
Kĩ thuật viên phòng Lab	2	-	2
Công nhân	2	2	4
Bảo vệ	2	-	2
Tổng cộng	12	4	16

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Công tác duy tu & bảo trì hệ thống thoát nước nên được tiến hành cùng với hệ thống thoát nước thải. Đối với tiểu dự án xây dựng hệ thống thoát nước mưa và nước thải, tỉ lệ giữa chi phí duy tu & bảo trì hằng năm và chi phí xây dựng trực tiếp của hệ thống cống thoát nước và nhà máy xử lý nước thải lần lượt là 0,5 % và 2 %. Ước tính chi phí duy tu & bảo trì hằng năm cho hệ thống thoát nước mưa là 11.000.000.000 VND (tương đương 70.000.000 Yên Nhật). Nhìn chung, ở hầu hết các nước phát triển có thể thu lại chi phí duy tu & bảo trì cho hệ thống thoát nước mưa và nước thải. Do đó, để đảm bảo duy trì chi phí duy tu & bảo trì, cần thiết lập hệ thống thu phí thoát nước thải trước khi tiến hành thi công hệ thống thoát nước thải. Công ty phát triển của từng khu chức năng nên đảm trách việc thu chi phí này.

3.4 KHUYẾN NGHỊ

3.4.1 Biện pháp có tính cơ cấu

1) Khi tiến hành bước thiết kế chi tiết, cần rà soát và điều chỉnh quy hoạch thoát nước và thiết kế sơ bộ của Đoàn nghiên cứu JICA, nhằm đảm bảo thực hiện dự án đúng cách do vẫn còn nhiều điều chưa chắc chắn, đặc biệt là sơ đồ bố trí các lô đất tại mỗi khu chức năng và lưu lượng cho phép của các bể chứa nước khu vực hạ lưu.
2) Các hạ tầng thoát nước được quy hoạch có xu hướng gia tăng thiết kế và công suất.
3) Khi lập thiết kế chi tiết hệ thống thoát nước cần tính đến sự kết hợp hài hòa với các hạ tầng hiện có do BQL khu CNC Hòa Lạc xây dựng.
4) Cải tạo suối Dứa Gai: đổi hướng dòng chảy suối Dứa Gai vào Hồ Tân Xã và hỗ trợ chức năng hồ lắng cho Hồ Tân Xã.
5) Cải tạo các mương hiện có và Suối Trũng Lu/ hệ thống nhánh Sông Tích để có đủ công suất cho phép nhận nước từ Hồ Tân Xã trong trường hợp khẩn cấp (Việc cải tạo các hạ tầng này sẽ được thực hiện trong phạm vi của dự án khác).
6) Đổi hướng dòng chảy một vài suối nhỏ nằm trong hệ sinh thái Hồ Tân Xã, kết nối với hệ

thống thoát nước mưa của QL 21. (kế hoạch này do Bộ TNMT/Bộ GTVT tiến hành, có kết hợp với BQL khu CNC Hòa Lạc).

7) Nâng cấp đoạn suối Vực Giang từ Bề chứa xây mới tới sông Tích nhằm tăng cường công suất dòng chảy (khuyến nghị tiến hành công tác nâng cấp Suối Vực Giang trong một dự án khác).

3.4.2 Biện pháp không có tính cơ cấu

1) Cần sớm thiết lập tổ chức duy tu & bảo trì hệ thống thoát nước mưa và nước thải bao gồm cửa điều hòa Hồ Tân Xã và bể chứa Vực Giang xây mới.
2) BQL khu CNC Hòa Lạc cần có các hành động khẩn trương để tuyển dụng và huấn luyện đội ngũ kĩ thuật làm công tác duy tu & bảo trì.
3) Để đảm bảo duy trì chi phí duy tu & bảo trì, cần thiết lập hệ thống thu phí thoát nước thải trước khi tiến hành thi công hệ thống thoát nước mưa và nước thải.