

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC
SON ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SON
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SON, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ ĐẦU TƯ NHẤT THỊNH PHÁT

MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM) (BƯỚC LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI ĐẦU TƯ XÂY DỰNG)

DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU
ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SON ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH
VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SON

ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SON, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

CÔNG TY CP TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG
VÀ THƯƠNG MẠI QUỐC TẾ APEX

THIẾT KẾ ĐÃ THẨM TRA

Theo văn bản thẩm tra số: 11.17/APEX-BCTT...

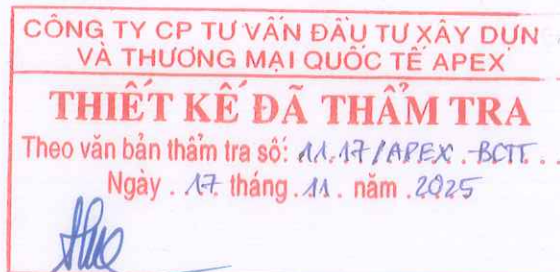
Ngày 17 tháng 11 năm 2025



Hà Nội/ 2025

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC
SON ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ ĐẦU TƯ NHẤT THỊNH PHÁT



MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM) (BƯỚC LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI ĐẦU TƯ XÂY DỰNG)

DỰ ÁN : NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI
QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH
ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN .

ĐỊA ĐIỂM : XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

ĐƠN VỊ THIẾT KẾ
CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ
ĐẦU TƯ NHẤT THỊNH PHÁT



Hà Nội / 2025

BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM (BƯỚC LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI ĐẦU TƯ XÂY DỰNG)

1. TỔNG QUAN VỀ DỰ ÁN

1.1. Thông tin chung về dự án

1.1.1. Tên dự án: Nâng cấp, mở rộng tuyến đường nối sân bay Nội Bài qua đô thị vệ tinh Sóc Sơn đến đường nối Khu du lịch Đại Lải (tỉnh Vĩnh Phúc), huyện Sóc Sơn.

1.1.2. Địa điểm xây dựng: Xã Sóc Sơn, Xã Nội Bài, Xã Kim Anh,

1.1.3. Chủ đầu tư dự án: Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng xã Kim Anh.

1.1.4. Đơn vị lập Báo cáo tổng hợp ứng dụng BIM

- Công ty cổ phần Xây dựng và Đầu tư Nhất Thịnh Phát.
- Thôn My Thượng, xã Thanh Oai, thành phố Hà Nội, Việt Nam.

1.1.5. Mục tiêu đầu tư

- Phát triển hệ thống kết cấu hạ tầng đồng bộ, hợp lý gắn kết trong tổng thể kết cấu hạ tầng thành phố; Kết nối giao thông ~~liên tỉnh~~ giữa các tỉnh Vĩnh Phúc, Phú Thọ, Tuyên Quang, Lào Cai qua đô thị vệ tinh Sóc Sơn đến sân bay Quốc tế Nội Bài; Kết nối với đường Võ Nguyên Giáp về trung tâm thủ đô Hà Nội; Kết nối giao thông đối với trục giao thông chính trên địa bàn huyện như Quốc lộ 3, Đường 35, cụm công nghiệp Nội Bài, cao tốc Nội Bài - Lào Cai,...

- Góp phần từng bước quy hoạch để phát triển khu đô thị vệ tinh đã được UBND Thành phố Hà Nội phê duyệt, tạo động lực phát triển, thu hút các nhà đầu tư để đẩy mạnh xây dựng hạ tầng kỹ thuật của khu đô thị vệ tinh nhằm đáp ứng được mục tiêu phát triển theo quy hoạch đến năm 2030;

- Tạo điều kiện thuận lợi cho việc đi lại, sản xuất của nhân dân địa phương;
- Thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội cho địa phương

1.2. Các căn cứ pháp lý ứng dụng BIM

- Quyết định số 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình;

- Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03 tháng 6 năm 2020 phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030;

- Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03 tháng 3 năm 2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;

- Quyết định số 347/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây Dựng về việc “Công bố Hướng dẫn chi tiết áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị”;

- Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây Dựng về việc “Công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM)”.

- Quyết định số 1004/QĐ-BXD ngày 3 tháng 7 năm 2021 phê duyệt kế hoạch chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025, định hướng đến năm 2030;

- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng;

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SON ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SON, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

- Tờ trình số 51/TTr-BXD ngày 05 tháng 12 năm 2022 của Bộ Xây Dựng gửi Thủ tướng về việc ban hành Lộ trình áp dụng mô hình thông tin công trình trong hoạt động xây dựng.

- Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17 tháng 3 năm 2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng.

1.3. Quy mô đầu tư xây dựng

1.3.1. Nhóm dự án, loại, cấp công trình

- Dự án nhóm B
- Loại công trình: Công trình giao thông đường bộ - Đường trong đô thị.
- Cấp công trình: Cấp đặc biệt.

1.3.2. Quy mô và tính chất dự án

a. Quy mô

Loại, cấp công trình: (Theo mục 1.4.1.3 bảng 1.4 phụ lục 1 của Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/6/2021 của Bộ Xây dựng).

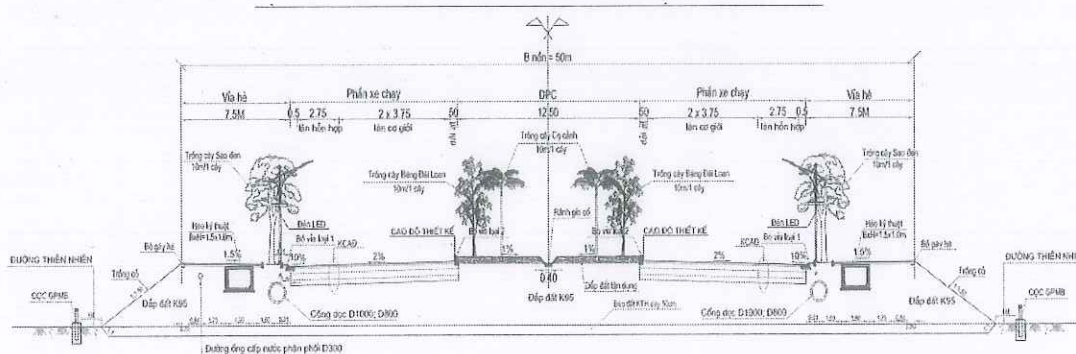
- + Loại công trình: Công trình giao thông đường bộ - Đường trong đô thị.
- + Cấp công trình: Cấp đặc biệt.
- Dự án nhóm B (Theo mục I, Phần B, Phụ lục I của Nghị định số 40/2020/NĐ-CP ngày 06/4/2020 của Chính phủ).
- Cấp đường và loại đường: Đường cấp đô thị ; Loại đường liên khu vực (Theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình giao thông QCVN07-04:2023/BXD).
- Tốc độ thiết kế: 80km/h.
- Tổng chiều dài khoảng $L=10,110$
Điểm đầu: Khu vực nút giao với đường Võ Nguyên Giáp, thuộc địa phận xã Sóc Sơn.
Điểm cuối: Giao với đường Đại Lải thuộc xã Ngọc Thanh, thành phố Phúc Yên, tỉnh Vĩnh Phúc.
- Mặt cắt ngang tuyến đường:
 - + Đoạn thông thường từ Km0+0.00-Km2+150.00: $B_{\text{nền}}=50,0\text{m}$, trong đó cơ cấu mặt cắt ngang, cụ thể $B_{\text{Hè}} + B_{\text{Mặt đường}} + B_{\text{đai phân cách}} + B_{\text{Mặt đường}} + B_{\text{Hè}} = (7,50\text{m} + 11,25\text{m} + 12,50\text{m} + 11,25\text{m} + 7,50\text{m})$.
 - + Đoạn từ Km2+150.00 – Km8+715.00: $B_{\text{nền}}=50,0\text{m}$, trong đó cơ cấu mặt cắt ngang, cụ thể $B_{\text{Hè}} + B_{\text{Mặt đường}} + B_{\text{mương}} + B_{\text{Mặt đường}} + B_{\text{Hè}} = (7,50\text{m} + 11,25\text{m} + 12,50\text{m} + 11,25\text{m} + 7,50\text{m})$.
 - + Đoạn từ Km8+715.00 – Km10+110.63: $B_{\text{nền}}=50,0\text{m}$, trong đó cơ cấu mặt cắt ngang, cụ thể $B_{\text{Hè}} + B_{\text{Mặt đường}} + B_{\text{mương}} + B_{\text{Mặt đường}} + B_{\text{Hè}} = (5,00\text{m} + 11,25\text{m} + 17,50\text{m} + 11,25\text{m} + 5,00\text{m})$.
- Loại kết cấu áo đường mềm bê tông nhựa cấp cao A1 với $E_{\text{yc}} \geq 155 \text{ Mpa}$.
- Tải trọng trục tính toán tiêu chuẩn: Trục đơn của ô tô có trọng lượng 100 kN (10 tấn).
Tải trọng thiết kế cống, rãnh đặt dưới lòng đường xe chạy: HL93;

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

- Hạng mục chủ yếu dự kiến: Giải phóng mặt bằng và di chuyển công trình ngầm nổi; Xây dựng nền, mặt đường, xử lý nền đất yếu; hệ đường, cây xanh, dải phân cách giữa; thoát nước mưa, thoát nước thải, cống thoát nước ngang; hào và bó ống kỹ thuật; kè nền đường; hoàn trả nương; an toàn giao thông; hệ thống cấp nước và PCCC; hệ thống điện chiếu sáng và các hạng mục phụ trợ khác.

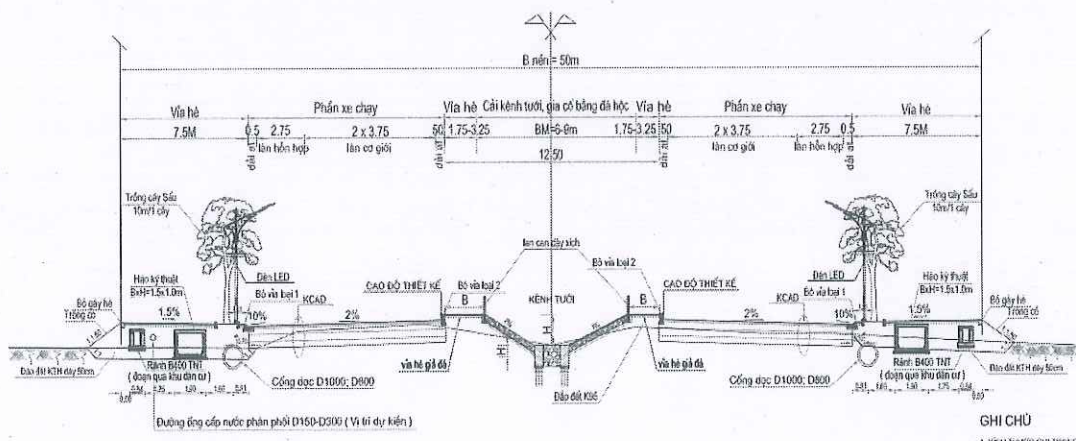
Mặt cắt ngang hoàn thiện quy mô quy hoạch $B_{nền} = 50,0m$

(đoạn từ Km0+0.00-Km2+150.00)



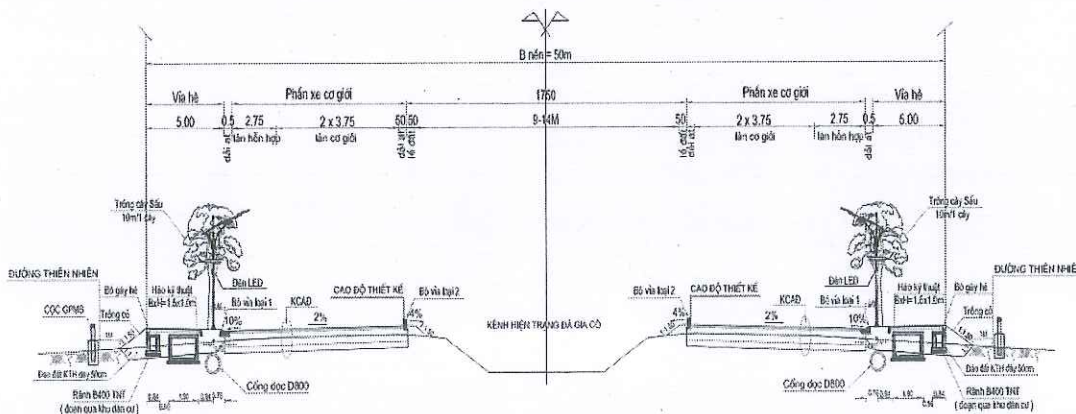
Mặt cắt ngang hoàn thiện quy mô quy hoạch $B_{nền} = 50,0m$

(đoạn từ Km2+150.00 – Km8+715.00)



Mặt cắt ngang hoàn thiện quy mô quy hoạch $B_{nền} = 50,0m$

(đoạn từ Km8+715.00 – Km10+110.63)



b. Sự cần thiết đầu tư

Sóc Sơn là huyện ngoại thành phía Bắc Thủ đô Hà Nội, cách trung tâm Thành phố hơn 30Km, có lịch sử hàng nghìn năm văn hiến, mảnh đất, con người nơi đây đã xây đắp nên những giá trị và truyền thống văn hóa lâu đời. Sóc Sơn là vùng đất lưu giữ nhiều di tích lịch sử văn hoá và một kho tàng văn hoá phi vật thể phong phú, đa dạng, tiêu biểu cho một diện mạo văn hoá truyền thống và đậm đà bản sắc văn hoá Thăng Long - Hà Nội ngàn năm văn hiến. Huyện Sóc Sơn đang chuyển đổi cơ cấu kinh tế từ công nghiệp sang dịch vụ - du lịch - công nghiệp với sự phát triển và chuyển dịch tích cực, tăng trưởng khá góp phần phát triển kinh tế, ổn định và nâng cao đời sống Nhân dân.

Tuyến đường nghiên cứu sẽ có vai trò quan trọng trong việc kết nối giao thông liên tỉnh giữa các tỉnh phía Tây: Vĩnh Phúc, Phú Thọ, Tuyên Quang, Lào Cai qua khu đô thị vệ tinh đến sân bay Quốc tế Nội Bài; kết nối với đường Võ Nguyên Giáp về trung tâm thủ đô Hà Nội. Khi tuyến đường hình thành sẽ góp phần đảm bảo an toàn giao thông, giảm ùn tắc trên Quốc lộ 2 vào khu vực sân bay Quốc tế Nội Bài (hiện tại Quốc lộ 2 đang là tuyến đường chính từ các tỉnh trên đi vào sân bay Quốc tế Nội Bài). Ngoài ra, tuyến đường hình thành còn góp phần thúc đẩy phát triển ngành công nghiệp du lịch của huyện Sóc Sơn với các tỉnh phía Tây từ đó tạo đà phát triển kinh tế - xã hội, cũng như thu hút đầu tư vào huyện Sóc Sơn.

Hiện nay, tỉnh Vĩnh Phúc đã xây dựng kế hoạch đầu tư công trung hạn của tỉnh, trong đó có xây dựng kế hoạch phát triển kết cấu hạ tầng giao thông vận tải liên kết với các tỉnh liền kề trong đó có nghiên cứu đầu tư tuyến đường từ Đại Lải đến Sóc Sơn và kết nối với sân bay Quốc tế Nội Bài theo hướng tuyến trên (Theo Văn bản số 3493/UBND-CN1 ngày 13/5/2021 của tỉnh Vĩnh Phúc).

Do vậy, việc đầu tư Nâng cấp, mở rộng tuyến đường nối sân bay Nội Bài qua đô thị vệ tinh Sóc Sơn đến đường nối Khu du lịch Đại Lải (tỉnh Vĩnh Phúc), huyện Sóc Sơn là rất cần thiết.

1.4. Giải pháp thiết hạ tầng kỹ thuật công trình

1. PHƯƠNG ÁN TUYẾN

Hướng tuyến đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật của đường liên khu vực và được nghiên cứu, thiết kế trên cơ sở:

Tuân thủ hướng tuyến được duyệt trong chủ trương đầu tư của Dự án đã được ủy ban nhân dân Thành phố Hà Nội quyết định tại quyết định số 1239/QĐ-UBND ngày 28/02/2025.

Đảm bảo phù hợp với chỉ giới đường đỏ tỷ lệ 1/500 đã được phê duyệt và phù hợp hiện trạng.

Phù hợp và đáp ứng với quy mô kỹ thuật của tuyến đường;

Phù hợp với các quy trình, quy phạm hiện hành;

Tuân thủ những điểm khống chế chủ yếu;

Phù hợp với điều kiện địa hình hai bên tuyến, đặc biệt các đoạn qua khu vực dân cư, cơ quan, trường học,...

Bản đồ hướng tuyến

DỰ ÁN : NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỘI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỀ TỈNH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỘI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN



Tổng chiều dài khoảng $L=10,110$

Điểm cuối: Giao với đường Đại Lải thuộc xã Ngọc Thanh, thành phố Phúc Yên, tỉnh Vĩnh Phúc.

Thiết kế bán kính cong mép đường tại các vị trí giao cắt đảm bảo xe chạy êm thuận và an toàn. Đảm tầm nhìn trong nút, mỹ quan.

3. THIẾT KẾ CẮT DỌC

1. Giải pháp thiết kế

- Cao độ thiết kế tìm đường được thiết kế trên cơ sở phù hợp cốt cao độ không chế tại Bản vẽ cung cấp cao độ đường và số liệu hạ tầng kỹ thuật, tỷ lệ 1/1000 do Viện Quy hoạch Xây dựng Hà Nội cung cấp, đầu nối phù hợp cao độ giao thông hiện trạng đường; cao độ một số tuyến đường ngang đã hoàn thiện.

- Đồng thời, căn cứ Kết quả đo cường độ nền mặt đường cũ bằng cần đo vồng Benkelman đối với đoạn tuyến đi trên đường cũ là bê tông nhựa, đề xuất thiết kế đường đắp tôn cao so với mặt đường cũ trung bình từ 27cm đến 40cm đảm bảo tận dụng nền mặt đường cũ tương đối ổn định.

- Cao độ thiết kế tìm đường dao động từ +13,15m đến +17,46m. Độ dốc dọc lớn nhất $i_{max}=1,08\%$, độ dốc dọc nhỏ nhất $i_{min} = 0,00\%$. Chiều dài đối dốc nhỏ nhất $L_{ddmin}=120,03m$.

- Thiết kế trắc dọc thiết kế bao là chủ yếu tận dụng sự ổn định của nền mặt đường cũ, đảm bảo khả năng thoát nước tốt, xe chạy êm thuận và đạt yêu cầu kỹ thuật; tại các điểm gãy khi hiệu đại số độ dốc $i \geq 1\%$ bố trí đường cong đứng.

- Bán kính thiết kế đường cong lồi nhỏ nhất $R_{lồi}=5.000m$; thiết kế bán kính thiết kế đường cong lõm nhỏ nhất $R_{lõm}=6.000m$;

- Hệ cao độ sử dụng trong hồ sơ là hệ cao độ quốc gia.

- Thiết kế trắc dọc thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật đối với cấp đường thiết kế.

Do đặc điểm của tuyến thiết kế qua khu vực đồng bằng địa hình tương đối bằng phẳng, thiết kế độ dốc dọc nhỏ, các đoạn đối dốc dài, nhấp nhô ít, đường cong đứng bán kính lớn nên tuyến được nhìn thẳng liên tục, mềm mại.

Kết quả thiết kế

+ Cao độ điểm đầu tuyến (Km0+00): Khớp nối với cao độ dự án Xây dựng đoạn 2 đường nối từ đường Võ Nguyên Giáp đến Khu đô thị vệ tinh Sóc Sơn (đoạn từ nút giao tỉnh lộ 131 đến đường nối Quốc lộ 3 với đèo Sóc), cao độ thiết kế khớp nối là +14,97m;

+ Cao độ điểm cuối tuyến (Km10+110,63): Khớp nối với dự án đường nối Đại Lải đến Sóc Sơn, cao độ khớp nối +14,65m.

4. MẶT CẮT NGANG

- Thiết kế cắt ngang nền đường có chiều rộng nền đường theo quy hoạch $B_{nền}=50,0m$, trong đó bao gồm:

- Đoạn từ Km0+000 - Km0+60 (đoạn thuộc phạm vi dự án Xây dựng đoạn 2 đường nối từ đường Võ Nguyên Giáp đến Khu đô thị vệ tinh Sóc Sơn (đoạn từ nút giao tỉnh lộ 131 đến đường nối Quốc lộ 3 với đèo Sóc): Phạm vi thuộc dự án Võ Nguyên Giáp do UBND xã Sóc Sơn đang thực hiện (đã có biên bản khớp nối ngày / /).

+ Đoạn thông thường từ Km0+0.00-Km2+150.00: $B_{nền}= 50,0m$, trong đó cơ cấu mặt cắt ngang, cụ thể $B_{Hè} + B \text{ Mặt đường} + B \text{ dải phân cách} + B \text{ Mặt đường} + B_{Hè} = (7,50m + 11,25m + 12,50m + 11,25m + 7,50m)$.

5. THIẾT KẾ NỀN ĐƯỜNG

Khu vực tác dụng của nền đường

Khu vực tác dụng là phần thân nền đường trong phạm vi bằng 80-100cm kể từ đáy kết cấu áo đường trở xuống. Đó là phạm vi nền đường cùng với kết cấu áo đường chịu tác

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

dụng của tải trọng bánh xe truyền xuống.

Trong TCVN 4054:2005 ở mục 7.1.2.1 và mục 7.6 khu vực này được xác định chung là 80cm kể từ đáy áo đường trở xuống, trong đó:

30cm phía trên đạt độ chặt $K > 0,98$ và phải đảm bảo sức chịu tải CBR tối thiểu bằng 6.

50cm tiếp theo đạt độ chặt $K > 0,95$ và phải đảm bảo sức chịu tải CBR tối thiểu bằng 4. Đối với các đoạn tuyến đắp thấp đi qua vườn, ruộng, Tư vấn đề xuất đào thay lớp đất này bằng vật liệu đắp phù hợp.

Nền đường thông thường

Nền đường toàn bộ là nền đắp, độ dốc taluy đắp 1/1,5. Vật liệu đắp nền đường từ trên xuống bao gồm:

Lớp 30cm dưới đáy áo đường đắp đất, lu lèn đảm bảo độ chặt $K > 0,98$.

Lớp bên dưới đắp bằng cát đen, lớp này được lu lèn chặt đạt $K > 0,95$. (Hiện nay Thành phố Hà Nội đang hoàn thiện thủ tục để khai thác nhiều mỏ đất phục vụ cho các dự án, do vậy khi thực hiện bước BVTC sẽ nghiên cứu cụ thể để sử dụng nguồn vật liệu đất đồi cho dự án, trên cơ sở khảo sát, thí nghiệm vật liệu đắp cho phù hợp, đảm bảo kinh tế kỹ thuật, chủ động nguồn vật liệu, nâng cao hiệu quả đầu tư dự án)

Bên ngoài 2 phía nền đường đắp bao bằng đất đầm chặt $K = 0,95$ dày 1,0m.

Lưu ý: Trước khi đắp, đào hữu cơ dày $H > 0,3m$ đối với các đoạn đi qua ruộng, vườn, kênh mương; đoạn qua ao đào vét bùn sâu $> 0,5m$. Đánh cấp với bề rộng tối thiểu 2,0m đối với các vị trí có độ dốc ngang $> 20\%$. Vật liệu đắp đất nền đường phải tuân thủ mục 5. Vật liệu nền đường/ TCVN 9436:2012 Nền đường ô tô – thi công và nghiệm thu loại bỏ các yếu tố bất lợi cho nền đường, đáp ứng yêu cầu về độ đầm chặt đầm nén và sức chịu tải CBR theo quy định tại Bảng 2, Bảng 3 TCVN 9436:2012

Nền đường đất yếu

Trên tuyến, một số đoạn đắp qua khu vực có lớp đất yếu với chiều dày lớn, để đảm bảo độ ổn định trong quá trình khai thác trước khi đắp phải tiến hành xử lý nền đường đảm bảo ổn định (lún và trượt) của nền đắp.

Yêu cầu thiết kế:

Độ lún dư (độ lún cho phép) còn lại sau xử lý tại tim của nền đường:

Theo Tiêu chuẩn khảo sát, thiết kế nền đường ô tô trên đất yếu TCCS41:2022/TCĐBVN thì độ lún cố kết còn lại (ΔS) cho phép sau khi hoàn thành công trình với đường có vận tốc thiết kế $V > 80Km/h$ như sau:

Với các đoạn giáp mô cầu $S_r < 10cm$

Các đoạn có cống hộp lớn hoặc đường dân sinh chui dưới $S_r < 20cm$

Các đoạn nền đắp thông thường $S_r < 30cm$.

Kiểm toán ổn định trượt (theo phương pháp Bishop):

Hệ số ổn định trong quá trình thi công nền đắp (theo các giai đoạn): $F_s > 1,20$.

Hệ số ổn định khi đưa vào sử dụng: $F_s > 1,40$.

Nguyên tắc xử lý, so sánh lựa chọn giải pháp xử lý:

Dự án không có đất yếu

6. THIẾT KẾ MẶT ĐƯỜNG

- a. Tính toán kết cấu áo đường phần xe chạy dành cho xe cơ giới

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

- Đối với đường đô thị: Theo mục 9.3.3 - “TCVN 13592 : 2022 “Đường đô thị – Yêu cầu thiết kế” thì kết cấu của lề đường phố được thiết kế như kết cấu phần xe chạy. Thiết kế kết cấu áo đường phần xe chạy dành cho xe cơ giới và kết cấu áo đường của lề gia cố đường đô thị theo “Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế TCCS 38 : 2022/TCĐBVN”.
- Tải trọng trục tiêu chuẩn tính toán:
- + Theo quy định tại mục 7.2 của Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 38: 2022/TCĐBVN “Áo đường mềm – các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế” thì tải trọng tiêu chuẩn dùng để thiết kế kết cấu nền – mặt đường mềm trong trường hợp thông thường được quy định là tải trọng trục đơn 100kN với bánh đôi.
- + Các đặc trưng của tải trọng trục tính toán tiêu chuẩn: áp lực tính toán lên mặt đường $p=0.6\text{Mpa}$; đường kính vệt bánh xe $D=33\text{cm}$.
- Đối với cấp đô thị, loại đường chính đô thị địa hình đồng bằng, đường mới lựa chọn độ tin cậy thiết kế trung bình là 0,95 ứng với hệ số cường độ $K_{cd}=1,17$.
- Thời hạn thiết kế loại tầng mặt cấp cao A1: 15 năm.
- Mô đun đàn hồi yêu cầu: $E_{yc}\geq 155\text{Mpa}$. Thiết kế kết cấu áo đường mềm có loại tầng mặt cấp cao A1.
- Mô đun đàn hồi nền đường: Trên cơ sở kết quả thí nghiệm vật liệu đắp của các dự án đang triển khai trên địa bàn Thành phố Hà Nội, được lấy mẫu tại các mỏ đất đắp hiện có, đề xuất lựa chọn giá trị $E_0=49\text{Mpa}$.

Kết cấu làm mới trên tuyến chính (KCI) $E_{yc}>155\text{Mpa}$:

- Bê tông nhựa chặt (BTNC) 16 dày 5cm.
- Tưới nhũ tương dính bám tiêu chuẩn 0,5Kg/m².
- Bê tông nhựa chặt (BTNC) 19 dày 7cm.
- Tưới nhũ tương thấm bám tiêu chuẩn 1Kg/m².
- Cấp phối đá dăm loại I dày 15 cm.
- Cấp phối đá dăm loại II dày 35 cm.
- Lớp nền thượng K98 dày 30cm.
- Kết cấu áo đường tăng cường (KC-II): (Áp dụng cho kết cấu tăng cường có $E\geq 90\text{Mpa}$)
 - + Mặt đường bê tông nhựa chặt hạt mịn (BTNC 16) rải nóng dày 5cm.
 - Tưới dính bám, tiêu chuẩn 0,5kg/m².
 - + Mặt đường bê tông nhựa chặt hạt thô (BTNC 19) rải nóng dày 7cm.
 - Tưới dính bám, tiêu chuẩn 0,5kg/m².
 - Cấp phối đá dăm loại I dày 15 cm.
 - + Lớp bù vênh: bù vênh cấp phối đá dăm loại I ;
 - + Mặt đường hiện hữu.

7. THIẾT KẾ HÈ ĐƯỜNG, BÓ VỈA, DẢI PHÂN CÁCH GIỮA, ĐÀN RÃNH, CÂY XANH, GIA CỐ RÃNH, LAN CAN DÂY XÍCH.

- Thiết kế hè đường rộng 7,5m trên tuyến từ Km0+0.00- Km8+960.00 và hè đường rộng 5,0m trên tuyến từ Km8+860-Km10+110.63. Lát hè bằng gạch Bê tông cường độ cao vân đá kích thước 40x40x4,5cm màu ghi; Vữa xi măng mác 100# dày 2cm; Bê tông lót móng mác 150# đá 2x4 dày 8cm; Lớp lót giấy dầu; Gạch bê tông vân đá theo tiêu chuẩn sản xuất của nhà máy, cường độ chịu nén $\geq 20\text{Mpa}$;

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NÓI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NÓI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

- Thiết kế hè đường tại vị trí giữa đường gia cố và bó vỉa DPC giữa tuyến lý trình từ Km0+0.00-km4+100.00. Lát hè bằng gạch Bê tông cường độ cao vữa đá kích thước 40x40x4,5cm màu ghi; Vữa xi măng mác 100# dày 2cm; Bê tông lót móng mác 150# đá 2x4 dày 8cm; Lớp lót giấy dầu; Gạch bê tông vữa đá theo tiêu chuẩn sản xuất của nhà máy, cường độ chịu nén $\geq 20\text{Mpa}$;

Lát rãnh ghé bằng các tấm bê tông xi măng KT (50x30x6)cm đối với đoạn thẳng và KT (25x30x6)cm đối với đoạn cong mác 300# đá 1x2 dày 6cm, vữa xi măng lót móng mác 100# dày 2cm, bê tông lót móng bó vỉa mác 150# đá 2x4 dày 10cm.

- Bó vỉa giá đá trên hè sử dụng bó vỉa bê tông đúc sẵn M300 đá 1x2 kích thước 26x23x100cm đối với đoạn thẳng, kích thước 26x23x50cm đối với đoạn cong, vữa xi măng lót móng M75 dày 2cm, bê tông móng bó vỉa cấp M150 đá 2x4 dày 10cm.

- Trên vỉa hè bố trí trồng cây xanh bóng mát. Các hố trồng cây cách trung bình 8m. kích thước ngoài bồn cây 1,24x1,24m, kết cấu bê tông móng bó vỉa cấp M150 đá 2x4 dày 10cm, bồn cây được xây viên vỉa BTXM mác 250# , vữa xi măng lót móng M75 dày 2cm .

- Cây xanh: Trên vỉa hè bố trí trồng cây xanh là cây sao đen (chiều cao : 7-10m, đường kính gốc : 15-20cm) trồng 1 hàng cây mỗi bên , cự ly trung bình 10m/cây.

B, Thiết kế dải phân cách

- Thiết kế dải phân cách rộng 12.5m lý trình từ Km0+0.00-Km2+115.56 trồng cách cây xanh phù hợp với cảnh quan đô thị như : bàng Đài Loan , cọ cảnh để tạo cảnh quan xanh sạch đẹp.khoảng cách giữa các cây bàng Đài Loan cách nhau 8m, đan xe vào giữa khoảng cách đây là cây cọ cảnh với khoảng cách 8m. Kết cấu đất trồng cây giải phân cách bằng đất màu dày 50cm. Phía bên dưới là đắp đất K95.

- Bó vỉa dải phân cách sử dụng bó bê tông đúc sẵn M300 đá 1x2 kích thước 17x45x100cm đối với đoạn thẳng, kích thước 17x45x50cm đối với đoạn cong, vữa xi măng lót móng M75 dày 2cm, bê tông móng bó vỉa cấp M150 đá 2x4 dày 10cm.

C, Thoát nước rãnh gia cố

- Tại các vị trí giữa giải phân cách thiết kế các rãnh gia cố để tiến hành đón nước mưa ở các giải phân cách lý trình từ Km0+0.00- Km2+115.56.

- Rãnh gia cố được đúc bằng BTXM M200# đổ tại chỗ dày 8cm, trên lớp đệm đá dăm dày 5cm.

D, Thiết kế lan can dây xích :

- Tại các vị trí giữa hè đường và đường gia cố thiết kế các lan can dây xích để đảm bảo mỹ quan cũng như an toàn cho người đi bộ. Lý trình từ Km2+115 đến Km4+110.00.

- Lan can dây xích được làm bằng thép D8, sơn 2 lớp. Cứ 2m bố trí 1 trụ cột thép ống D100, dày 10mm, L=1.25m, bê tông móng mác 200#.

8. THIẾT KẾ NÚT GIAO

Nút giao thông là nơi tập trung nhiều xung đột, nhiều tai nạn, gây nên ách tắc. Nhiệm vụ thiết kế nút giao thông là giải quyết các xung đột (hoặc triệt để hoặc có mức độ) để nhằm các mục tiêu:

Đảm bảo một năng lực thông xe qua nút một cách hợp lý để đảm bảo chất lượng dòng xe qua nút.

Đảm bảo an toàn giao thông.

Có hiệu quả về kinh tế, giảm thiểu khối lượng giải phóng mặt bằng.

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC
SON ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SON, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

Đảm bảo mỹ quan và vệ sinh môi trường.

Tốc độ thiết kế chỗ xe rẽ:

Với luồng xe đi thẳng, dùng tốc độ thiết kế của cấp đường đi qua.

Với luồng xe rẽ phải, tốc độ thiết kế nhỏ hơn 60% tốc độ thiết kế của đường chính qua nút.

Với luồng xe rẽ trái, tốc độ thiết kế tối thiểu không quá 15 km/h;

Siêu cao và hệ số lực ngang.

Siêu cao tối đa trong nút giao thông là 6%. Khi qua khu dân cư, không nên quá 4%.

Hệ số lực ngang được phép dùng trong nút giao thông là 0,25.

Làn chuyển tốc:

Làn chuyển tốc được bố trí ở các chỗ xe chuyển hướng. Bố trí làn tăng tốc khi xe từ nút ra. Ngược lại, bố trí làn giảm tốc.

Làn tăng tốc, giảm tốc cấu tạo theo kiểu song song.

Làn chuyển tốc có chiều rộng là 3,50m. Chiều dài đoạn hình nêm tối thiểu dài 35 m (mở rộng 1 m trên chiều dài 10 m). Chiều dài đoạn chuyển tốc tính theo gia tốc dương là 1m/s^2 , gia tốc âm là 2m/s^2 . Chiều dài đoạn giảm tốc không dưới 30 m, chiều dài đoạn tăng tốc không dưới 120m hoặc có thể tính theo công thức $L = (V_a^2 - V_b^2)/26a$.

Đảo trong nút giao thông cùng mức:

Đảo là một cấu tạo nhằm các mục đích:

Xóa các diện tích thừa giữa các làn dành cho xe rẽ.

Phân định rõ luồng xe rẽ.

Cố định các điểm xung đột và tạo góc giao có lợi cho các luồng xung đột;

Tạo khu vực bảo vệ cho các xe chờ rẽ, chờ nhập luồng.

Tạo chỗ trú chân cho bộ hành qua đường.

Chỗ đặt các phương tiện điều khiển giao thông.

Nguyên tắc bố trí và cấu tạo của đảo:

Nên ít đảo hơn là nhiều đảo;

Nên làm đảo to hơn là đảo nhỏ;

Đảo phải bố trí sao cho: thuận lợi cho hướng xe ưu tiên, gây trở ngại cho hướng xe cần chạy chậm, ngăn trở được các hướng xe cần phải cấm, tạo một nút giao thông có tổ chức rõ ràng, xe qua không phân vân nghi ngại.

Giải pháp thiết kế:

-Toàn tuyến có tổng cộng 05 nút giao lớn, bao gồm :

Stt	Lý trình	Giao cắt	Kiểu nút giao	Ghi chú
1	Km1+830	Giao với tuyến đường thôn Đông Lai	Ngã tư	Giao bằng, MĐ hiện trạng bê tông xi măng
2	Km4+500	Giao với đường Tỉnh lộ 35	Ngã tư	Giao bằng, MĐ hiện trạng bê tông nhựa

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỘI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỘI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

3	Km5+750	Giao với tuyến đường nối thôn Thanh Sơn với thôn Phú Hạ	Ngã tư	Giao bằng, MĐ hiện trạng bê tông nhựa
4	Km7+300	Giao với tuyến đường nối thôn Thanh Trí	Ngã tư	Giao bằng, MĐ hiện trạng bê tông nhựa
5	Km9+300	Giao với tuyến đường nối thôn Thái Lai	Ngã tư	Giao bằng, MĐ hiện trạng bê tông nhựa

Nút giao được thiết kế hoàn chỉnh dạng nút giao đồng mức tự điều khiển bằng hệ thống vạch sơn, biển báo và đèn cảnh báo giao thông giải pháp thiết kế cụ thể :

9. THIẾT KẾ ĐƯỜNG GIAO

Đường giao dân sinh trên tuyến chủ yếu là đường nội đồng có chiều rộng $B < 3m$; Các đường giao được thiết kế vượt nối từ tuyến chính về đường cũ với bán kính tối thiểu $R=3m$, độ dốc dọc vượt nối vào các đường giao dân sinh theo độ dốc đường hiện tại. Phạm vi vượt nối kết cấu mặt đường từ vai đường chính ra 10-40m tùy từng đường giao. Kết cấu mặt đường giao dân sinh là mặt đường BTN (nếu đường cũ là đường BTXM) hoặc CPDD loại I (nếu đường cũ là đất); cụ thể:

* Kết cấu KC3 : Áp dụng cho đường hiện tại là đường bê tông nhựa và bê tông xi măng:

+ Mặt đường bê tông nhựa chặt hạt mịn (BTNC 16) rải nóng dày 5cm.

Tưới dính bóm, tiêu chuẩn 0,5kg/m².

+ Mặt đường bê tông nhựa chặt hạt thô (BTNC 19) rải nóng dày 7cm.

Tưới dính bóm, tiêu chuẩn 0,5kg/m².

- Cấp phối đá dăm loại I dày 15 cm.

* Kết cấu KC4 : Áp dụng cho đường hiện tại là đường đất:

- Cấp phối đá dăm loại I dày 15 cm.

- Đắp bằng đất đồi đầm chặt K95

10. THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC

1. Thiết kế thoát nước ngang

-Thiết kế công thoát nước ngang: Tại vị trí tuyến cắt qua dòng chảy hoặc mương hiện trạng, thiết kế các công ngang thoát nước đảm bảo thoát nước ngang tuyến, cụ thể:

- Kết cấu xây dựng công ngang tuyến: Ống công hộp bằng bê tông cốt thép M300 đá 1x2; Móng công bằng đệm đá dăm dày 10cm, móng công đỡ bằng BTXM đổ tại chỗ M150# ; tường đầu, tường cánh bằng BTXM M150, sân công BTXM mác 150# ; Tất cả các bộ phận kết cấu đặt trên lớp đá dăm đệm dày 10cm; Đắp đất móng, thân công đất C3 đầm K95;

- Kết cấu xây dựng công ngang tuyến: Ống công tròn bằng bê tông cốt thép M300 đá 1x2; Móng công bằng đệm đá dăm dày 10cm, móng công đỡ bằng BTXM đổ tại chỗ M150# ; tường đầu, tường cánh bằng BTXM M150, sân công BTXM mác 150# ; Tất cả các bộ phận kết cấu đặt trên lớp đá dăm đệm dày 10cm; Đắp đất móng, thân công đất C3 đầm K95;

2. Thiết kế cải mương đất :

Tuyến cắt qua các tuyến kênh mương thủy lợi do địa phương quản lý, trong đó một số đoạn mương nằm trong phạm vi nền đường được xây dựng mới. Vị trí đặt công và cải mương hợp lý, đảm bảo sau khi xây dựng tuyến đường hệ thống kênh mương vẫn phục vụ tưới tiêu bình thường. Các đoạn cải mương được thiết kế theo nguyên tắc:

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NÓI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SON ĐẾN ĐƯỜNG NÓI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SON
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SON, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

3. Đảm bảo dòng chảy được thuận lợi.

Bề rộng đáy mương đất tối bằng bề rộng mương cũ.

Trường hợp thu gom các mương về một mương lớn thì mặt cắt thoát nước bằng tổng các mặt cắt mương.

4. Thiết kế cải mương xây :

Tuyến cắt qua các tuyến kênh mương thủy lợi do địa phương quản lý, trong đó một số đoạn mương nằm trong phạm vi nền đường được xây dựng mới. Vị trí đặt cống và cải mương hợp lý, đảm bảo sau khi xây dựng tuyến đường hệ thống kênh mương vẫn phục vụ tưới tiêu bình thường. Các đoạn cải mương được thiết kế theo nguyên tắc:

Đảm bảo dòng chảy được thuận lợi.

Thiết kế mương xây có mặt cắt ướt tương đương với mương đất hiện trạng.

Kênh chữ nhật, loại kênh hở, kích thước kênh $B = 0,4\text{ m}$, $B = 0,5\text{ m}$, $B = 1,0\text{ m}$, $B = 2,0\text{ m}$,

Đáy kênh bằng BTXM M200 đá 1x2 dày 20cm, Lớp lót đá dăm $D_{\max} \leq 6$ dày 10cm.

Thành kênh bằng gạch xây không nung vữa XM M75, thành trát vữa M75.

Giăng BTCT M200 đá 1x2 cm.

11. MƯƠNG GIA CỐ DỌC TUYẾN KÊNH N2 :

1. Hiện trạng mương

Hiện trên tuyến lý trình từ Km2+160.0 -- Km 4+100.0 tuyến có hệ thống mương tưới tiêu là kênh đất có Blòng = 1.5-2m. Từ Km4+180.0 – Km10+110.63 tuyến có hệ thống mương đã gia cố có bề rộng Blòng = 2.0-8.0m.

2. Thiết kế gia cố mương:

Tiến hành gia cố mương đất từ Km2+160.0—Km4+100.00, có Blòng = 2.0m.

Cấu tạo mương gia cố : Tiến hành ốp mai đá hộc VXM 100# dài 30cm, trên lớp móng đệm đá dăm dày 10 cm. Lòng mương bằng BTXM M200# dày 15 cm trên lớp đệm cát dày 5cm, chân khay bằng BTXM C16, Trên lớp móng đệm đá dăm dày 10 cm. Phía dưới chân khay gia cố cọc tre dài 3.0 m.

12. CÔNG TRÌNH PHÒNG HỘ

Taluy nền đường được trồng cỏ bảo vệ.

Tại đoạn nền đắp cao đầu cầu, taluy nền đường đắp được gia cố bằng tấm BTXM C16 kích thước $0,4 \times 0,4 \times 0,05\text{m}$ trên lớp vữa xi măng dày 2cm, chân khay bằng BTXM C16 kích thước $B \times H = 0,5 \times 1,0\text{m}$ trên lớp đá dăm đệm 10cm, dưới chân khay gia cố bằng cọc tre dài 3m với mật độ 25 cọc/m².

13. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA DỌC TUYẾN

1. Kết cấu hệ thống thoát nước mưa.

Bố trí hệ thống cống thoát nước mưa sử dụng cống tròn BTCT chịu lực đường kính D800 (mm) trên bên vĩa hè trái, kết cấu bằng BTCT chịu lực đúc sẵn mác 300 đá 1x2 (sản xuất tại các nhà máy theo công nghệ rung lõi, tải trọng VH), đế cống bằng BTXM mác 200 đá 2x4, bố trí đều 4 gờ cống trên chiều dài 2,5m ống cống. Mỗi nối cống sử dụng xảm dây day tấm bitum, bên ngoài trát vữa XM cát vàng M100.

Cống tròn BTCT phải đạt theo TCVN 9113:2012 - Ống bê tông cốt thép thoát nước

Hệ thống thu nước bằng ga thu thăm kết hợp, thu nước trực tiếp đặt sát bó vĩa, khoảng cách trung bình 30m/ga, kích thước lòng ga $B \times L = 1,20 \times 1,40\text{(m)}$, chiều sâu phụ thuộc độ dốc

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SON ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SON, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

thoát nước, ga thu thăm có thiết kế máng thu nước ngăn mùi. Kết cấu xây dựng: Thân ga xây BTXM đá 1x2 M250#, đáy ga bằng BTXM M250# đá 1x2, trên đá dầm đệm dày 15cm, tấm đan ga bằng BTCT mác 250 đá 1x2 kết hợp bộ nắp ga bằng composite tải trọng 125KN.

Máng thu nước bằng BTXM mác 250# đá 1x2 lắp song chắn rác composite tải trọng 250KN. Đáy hố ga nước mưa sâu hơn đáy cống 30mm (theo QCVN-07:2-2023) để lắng bùn cát trong cống chảy về và sẽ được nạo vét định kỳ theo quy định

14. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC THẢI DỌC TUYẾN

1. Giải pháp thiết kế.

Giải pháp thiết kế: Hệ thống thoát nước thải gồm rãnh B300 mm chạy dọc 2 bên vỉa hè tuyến đường đoạn qua khu dân cư để thu gom nước thải ở các hộ dân bên đường và tiến hành chảy về hệ thống kênh tiêu ở trên tuyến.

d. Kết cấu hệ thống thoát nước thải.

Kết cấu rãnh B300: đệm móng cát đen dày 10cm, bê tông móng mác 150 dày 15cm, xây tường gạch đặc vữa xi măng mác 75, trát tường trong vữa xi măng mác 75 dày 1.5cm; giằng rãnh, tấm đan rãnh bằng BTCT mác 250 đá 1x2.

Ga rãnh B300: đệm móng cát đen dày 10cm, bê tông móng mác 150 dày 15cm, xây tường gạch đặc vữa xi măng mác 75, trát tường trong vữa xi măng mác 75 dày 1.5cm; giằng rãnh bằng BTXM mác 250 đá 1x2, nắp ga bằng Composit tải trọng 125Kn.

15. Thiết kế tường chắn :

Căn cứ bản vẽ Chỉ giới đường đỏ đã được phê duyệt, tại các vị trí nền đường đắp qua các khu dân cư , để hạn chế GPMB và đảm bảo ổn định nền đường, đồng thời thuận tiện cho việc kết nối mở rộng sau này. Trên cơ sở đó tại các đoạn qua ruộng chênh cao độ giữa mặt đường và đường thiên nhiên, để đảm bảo ổn định nền đường thiết kế tường chắn bằng gạch xây đôi với các trường hợp chênh cao $H < 1,5m$. Đoạn qua ao xây dựng tường chắn bằng đá hộc xây VXM M100 đối với trường hợp chênh cao $H > 1,5m$;

Kết cấu: Kết cấu đá hộc xây VXM M100#: Đóng cọc tre gia cố đáy móng kê đóng 25 cọc/m², chiều dài cọc $L=3,0m$, đường kính cọc từ 8-10cm; đệm đá dầm loại đá có đường kính $D_{max} \leq 6cm$ móng kê dày 10cm; móng, tường kê bằng đá hộc xây vữa xi măng M100#, cách 6m để khe phòng lún rộng 2cm bằng bao tải tẩm và quét nhựa đường hai lớp. Vị trí giữa các đoạn kê đặt ống thoát nước bằng nhựa PVC $\phi 110mm$.

Kết cấu kê gạch: Bê tông lót móng bó vỉa mác 150# đá 2x4 dày 10cm Móng và tường bó gáy hè xây gạch không nung vữa xi măng mác 75#. Tường gạch xây dày 44cm, 33cm và 22cm. Khe phòng lún kê 10m/khe bằng bao tải tẩm nhựa đường 2 lớp, đắp hố móng kê bên trong kê bằng cát đen đầm K95, ngoài kê bằng đất tận dụng đầm chặt K90.

16. Thiết kế hệ thống cấp nước

1. Giải pháp thiết kế.

Căn cứ Quy hoạch chung xây dựng huyện Sóc Sơn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2035 và hiện trạng hệ thống thoát nước huyện Sóc Sơn, giải pháp thiết kế hệ thống cấp nước gồm mạng lưới đường ống phân phối song song với mạng lưới đường ống dịch vụ như sau:

Nguồn cấp: Điểm đầu cấp nguồn được đầu nối vào tuyến ống gang DN150 hiện có trên đường QL3 .

Mạng lưới đường ống phân phối: Thiết kế kết hợp giữa cấp nước sinh hoạt và cấp nước phòng cháy chữa cháy. Hệ thống cấp nước cứu hỏa là hệ thống áp lực thấp, nước chữa cháy

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỘI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỘI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BẢO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

được cấp kết hợp với nước sinh hoạt trên cùng một đường ống nước phân phối có đường kính DN=300. Các trụ cứu hỏa có nhiệm vụ cấp nước cho xe cứu hỏa chuyên dụng. Khoảng cách giữa các trụ không quá 150m; vị trí ưu tiên đặt tại các vị trí ngã 3, ngã 4; áp lực tự do cần thiết tại điểm cấp nước cứu hỏa bắt lợi nhất là 10m.

2. Kết cấu hệ thống cấp nước

Tuyến ống cấp nước:

Hệ thống cấp nước trên tuyến đường bao gồm đường ống phân phối D300mm.

Đường ống phân phối chôn sâu, cách mặt đất hoàn thiện trung bình 0.8m

Đường ống dịch vụ chôn sâu, cách mặt đất hoàn thiện trung bình 0.55m

Bố trí các trụ cứu hỏa trên tuyến cấp nước.

17. NGẮT DẢI PHÂN CÁCH :

Dải phân cách được bố trí ở tim đường rộng 9,5m, sử dụng viên bó vỉa bê tông C20 dài 1m với đoạn đường thẳng và dài 0,5m với đoạn cong tại đầu dải phân cách hoặc đảo nút giao. Viên bó vỉa được thiết kế đúc sẵn, có kích thước BxH =16x53cm (chiều cao so với mặt đường là 30cm), viên bó vỉa đặt trên lớp vữa xi măng dày 2cm, lớp móng BTXM C12 dày 10cm.

Ngắt dải phân cách giữa để làm vị trí quay đầu xe, đối với tuyến đường được quy hoạch là đường đô thị tốc độ 80km/h, 2 bên được quy hoạch là các khu dân cư , vị trí ngắt dải phân cách trên tuyến được bố trí trung bình 1km mở 1 điểm quay đầu .Tại các điểm mở quy hoạch nơi giao nhau với các đường trục chính, vị trí đường ngang 2 bên có lượng phương tiện giao thông đông đúc và trước các công trình cầu lớn.

18. HỆ THỐNG AN TOÀN GIAO THÔNG

Hệ thống an toàn giao thông được bố trí đầy đủ theo các quy định hiện hành nhằm hướng dẫn giao thông trên dọc tuyến để lái xe tiếp nhận được các thông tin một cách đầy đủ, tiện lợi, nâng cao điều kiện an toàn giao thông. Hình dáng, quy cách, vị trí, kích thước, màu sắc ... của hệ thống này tuân theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN41:2019/BGTVT.

2. ỨNG DỤNG MÔ HÌNH BIM VÀO DỰ ÁN

2.1. Thuật ngữ và định nghĩa

Các thuật ngữ và định nghĩa được quy định tại điều 4, phần Mở đầu của Hướng dẫn chung áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) ban hành kèm theo Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây dựng, cụ thể:

STT	Thuật ngữ	Định nghĩa	Từ Tiếng Anh	Viết tắt
1	Bộ phận thực hiện BIM	Bộ phận thực hiện BIM thuộc quản lý của Đơn vị thực hiện BIM		
2	Chủ đầu tư		Employer	
3	Điều phối BIM	Người chịu trách nhiệm điều phối công việc thiết kế, phối hợp	BIM Coordinator	

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NÓI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NÓI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

4	Định dạng tập tin IFC	Chuẩn định dạng mở, giúp trao đổi dữ liệu giữa các phần mềm, phục vụ công tác quản lý mô hình BIM trong suốt vòng đời dự án	Industry Foundation Classes	IFC
5	Đơn vị thực hiện	Đơn vị chịu trách nhiệm chính trong quá trình thực hiện BIM (tư vấn lập mô hình BIM)		
6	Kế hoạch chuyển giao thông tin Nhiệm vụ	Danh sách các sản phẩm được phân tách thành nhiệm vụ riêng lẻ, bao gồm các nội dung chi tiết như định dạng, ngày tháng và cá nhân phụ trách. Các giai đoạn chuyển giao thông tin phải được liên kết theo giai đoạn của dự án	Task Information Delivery Plan	TIDP
7	Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể	Kế hoạch tổng thể để thực hiện các nhiệm vụ chính trong dự án. Nó được xây dựng dựa trên các kế hoạch chuyển giao thông tin nhiệm vụ (TIDP)	Master Information Delivery Plan	MIDP
8	Kế hoạch thực hiện BIM	Tài liệu trong đó xác định các tiêu chuẩn, phương pháp, các quy định sẽ sử dụng trong dự án để đáp ứng các mục tiêu và yêu cầu đặt ra trong EIR. Kế hoạch thực hiện BIM được thống nhất bởi các bên có liên quan đến quá trình thực hiện BIM. Kế hoạch thực hiện BIM được soạn thảo sau khi đã lựa chọn được đơn vị thực hiện	BIM Execution Plan	BEP
9	Kế hoạch thực hiện BIM sơ bộ	Tài liệu của nhà thầu (tư vấn) đề xuất phương pháp và thể hiện các yêu cầu về năng lực để đáp ứng yêu cầu của chủ đầu tư đưa ra. Đây là một phần của hồ sơ dự thầu	Pre-Appointment BEP	Pre-BEP
10	Kỹ thuật viên BIM	Người trực tiếp tạo lập mô hình BIM	BIM Modeler	
11	Mô hình BIM	Mô hình số hóa 3D chứa dữ liệu thông tin	BIM Model	BIModel

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NÓI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SON ĐẾN ĐƯỜNG NÓI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SON
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

12	Môi trường dữ liệu dùng chung	Nơi thu thập, lưu trữ, quản lý và phổ biến tất cả các thông tin, dữ liệu, tài liệu được tạo ra bởi các bên tham gia thực hiện BIM	Common Data Enviroment	CDE
13	Mức độ phát triển thông tin	Khái niệm dùng để chỉ chất lượng, số lượng và mức độ chi tiết của thông tin trong mô hình BIM ở các giai đoạn khác nhau trong quá trình đầu tư xây dựng	Level of Development	LOD
14	Quản lý BIM	Người chịu trách nhiệm xác định chiến lược áp dụng BIM, chủ trì điều phối và quản lý thông tin trong quá trình áp dụng BIM	BIM Manager	
15	Nhóm dự án	Nhóm các cá nhân (bao gồm chủ đầu tư/ban quản lý dự án, của tư vấn, nhà thầu và các đơn vị khác có liên quan) sẽ phối hợp chính để thực hiện áp dụng BIM trong dự án	Project Team	
16	Nhóm thực hiện BIM	Các bộ phận thực hiện BIM	Task Team (s)	
17	Nhóm thực hiện chính	Bao gồm đơn vị thực hiện và bộ phận thực hiện BIM	Illustration of a delivery team	
18	Yêu cầu về thông tin trao đổi	Các yêu cầu của chủ đầu tư để tạo lập thông tin liên quan đến việc áp dụng BIM. EIR là một phần trong HSMT/HSYC	Exchange Information Requirements	EIR
19	Hệ thống thông tin địa lý	Một công cụ tập hợp những quy trình dựa trên máy tính để lập bản đồ, lưu trữ và thao tác dữ liệu địa lý, phân tích các sự vật hiện tượng thực trên trái đất, dự đoán tác động và hoạch định chiến lược.	Geographic Information System	GIS

2.2. Các tiêu chuẩn áp dụng BIM

B = Bắt buộc	Áp dụng
T = Tham khảo	

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

Các tiêu chuẩn, hướng dẫn		Hướng dẫn	Phối hợp	Đặt tên file	Bản vẽ	LOD	CDE	Chi phí	Hợp đồng
Nước ngoài	ISO 19650-2:2018 Vương Quốc Anh	T	T	T	T				
	Singapore bim guide version 2	T	T		T				
	InfraBIM Requirements 2019 (Phần Lan)	T			T				
	Tiêu chuNn BIM quốc gia của Hòa Kỳ - N BIMS v3					T			
Trong nước	Quyết định số 347/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây dựng về việc Công bố Hướng dẫn chi tiết áp dụng Mô hình thông tin công trình(BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị.	B	T	T	T	B	B		T
	Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 của Bộ Xây dựng về việc Công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM).	B	T	T	T	B	B		T
	Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng về việc Ban hành định mức Xây dựng.							B	

2.3. Tầm quan trọng và lợi ích của việc áp dụng BIM

2.3.1. Tầm quan trọng ứng dụng BIM

- Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ và tác động đến nhiều ngành, nhiều lĩnh vực. Trong lĩnh vực xây dựng, nhiều công nghệ mới đã được phát triển và được ứng dụng vào thiết kế, thi công và quản lý công trình xây dựng, tiêu biểu là việc sử dụng mô hình thông tin công trình - BIM (Building Information Model). Mô hình BIM đang phát triển và được đánh giá là xu thế công nghệ chủ đạo của ngành xây dựng. Tỷ lệ áp dụng BIM trong ngành xây dựng ở nhiều quốc gia trên thế giới đã tăng đáng kể trong những năm qua, có thể kể đến như Anh, Hoa Kỳ, Pháp, Phần Lan, Singapore... qua đó đã đúc kết nhiều kinh nghiệm có giá trị.

- Theo các nghiên cứu trên thế giới, mô hình BIM giúp tiết kiệm được 5% tới 20% tổng chi phí xây dựng ban đầu và có thể giúp tiếp kiệm được tới 30% tổng chi phí vận hành bảo trì trong giai đoạn sử dụng. Dựa vào kết quả của mô hình BIM, các công trình sẽ dễ dàng được khảo sát, lập dự toán, xây dựng phương án bố trí vốn phù hợp, tránh các rủi ro không đáng có. N hư vậy, việc sử dụng mô hình BIM sẽ cho độ chính xác gần như tuyệt đối, tiết kiệm thời gian, chi phí trong khảo sát, thiết kế, thi công, quản lý công trình

- Nhiều năm qua việc khảo sát, thiết kế, thi công, quản lý và vận hành khai thác trong các công trình ở Việt N am được thực hiện theo phương thức truyền thống bản vẽ 2D - thuyết minh - tính toán truyền thống có tính kế thừa kém, không hiệu quả vì gặp gặp nhiều khó khăn từ khâu thiết kế, thi công, quản lý hồ sơ giấy, duy tu sửa chữa, bảo trì bảo dưỡng, tính

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NÓI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NÓI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

kết nối đồng bộ chưa chặt chẽ làm tăng giá thành, thời gian xây dựng và giảm hiệu quả sử dụng của dự án.

- Tại Việt Nam, BIM đang nhận được sự quan tâm mạnh mẽ từ Chính phủ và các doanh nghiệp. Ứng dụng BIM cũng đã được Chính phủ yêu cầu bắt buộc áp dụng thông qua Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17 tháng 3 năm 2023 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng, trong đó đã xác định lộ trình áp dụng như sau:

+ Giai đoạn 1: từ năm 2023, áp dụng BIM bắt buộc đối với các công trình cấp I, cấp đặc biệt của các dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công tư bắt đầu thực hiện các công việc chuNn bị dự án.

+ Giai đoạn 2: từ năm 2025, áp dụng BIM bắt buộc đối với các công trình cấp II trở lên của các dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công tư bắt đầu thực hiện các công việc chuNn bị dự án.

+ Đối với các dự án, công trình xây dựng bắt buộc áp dụng BIM, tệp tin BIM là một thành phần trong hồ sơ thiết kế xây dựng, hồ sơ hoàn thành công trình. Chủ đầu tư hoặc đơn vị chuẩn bị đầu tư có trách nhiệm cung cấp tệp tin BIM cùng với loại hồ sơ khác theo quy định khi thNm định báo cáo nghiên cứu khả thi, thNm định thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở, xin cấp phép xây dựng và nghiệm thu công trình.

- Như vậy, đối với Đầu tư xây dựng và kinh doanh kết cấu hạ tầng Khu công nghiệp Lộc Giang là công trình thuộc nhóm công trình bắt buộc áp dụng BIM theo Quyết định số 258/QĐ-TTg của Thủ tướng, việc áp dụng BIM phải được triển khai ngay từ bước lập báo cáo nghiên cứu khả thi và thực hiện xuyên suốt vòng đời của dự án để mang lại hiệu quả cao nhất. Do đó, việc áp dụng mô hình BIM để tối ưu hóa thiết kế, đNn nhanh tiến độ thi công và tiết kiệm chi phí dự án là hết sức cần thiết.

2.3.2. Lợi ích của việc áp dụng BIM vào dự án

- Đối với quá trình thiết kế cơ sở:

+ Mô hình hóa để thể hiện trực quan thiết kế, giúp các thành viên tham gia dự án hiểu rõ khi thảo luận, phân công các nhiệm vụ hoặc lựa chọn các giải pháp thiết kế hiệu quả. Các bên liên quan dự án hiểu rõ về giải pháp thiết kế để đưa ra các quyết định cho phù hợp.

+ Phát hiện, kiểm soát các lỗi xung đột giữa các bộ môn thiết kế; giữa cấu kiện, hạng mục công trình với các hạ tầng hiện hữu,... sẽ giảm việc thay đổi hoặc điều chỉnh, bổ sung thiết kế trong suốt quá trình thực hiện dự án.

+ Dữ liệu ứng dụng BIM trong giai đoạn thiết kế cơ sở là nguồn dữ liệu cơ sở cho công tác ứng dụng BIM cho các giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công, thi công và quản lý vận hành sau này của dự án.

- Đối với công tác phối hợp giữa các bên:

+ Xây dựng và sử dụng Môi trường dữ liệu chung (CDE) để tăng hiệu quả công tác lưu trữ và chia sẻ thông tin bằng định dạng kỹ thuật số đảm bảo thuận lợi trong việc phối hợp các hoạt động, tiết kiệm thời gian chuNn bị tài liệu, trao đổi thông tin dự án.

+ Tạo các thảo luận, trao đổi theo các chủ đề để các bên có thể tương tác và phản hồi một cách nhanh nhất, lưu trữ thông tin và nội dung cuộc họp trên CDE giúp các bên tham gia dự án có thể dễ dàng truy xuất thông tin cần thiết.

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

- Đối với công tác thẩm tra, thẩm định thiết kế:

- + Cung cấp mô hình 3D trực quan giúp các đơn vị thẩm tra, thẩm định có thể hình dung và kiểm tra dễ dàng các yếu tố của thiết kế, an toàn giao thông.
- + Ứng dụng BIM có công tác phối hợp xử lý va chạm các bộ môn, hạng mục hỗ trợ công tác kiểm tra của đơn vị thẩm tra, thẩm định.
- + Tất cả dữ liệu mô hình, thiết kế được tổ chức và phân quyền trên CDE chính vì vậy đơn vị thẩm tra, thẩm định sẽ dễ dàng kiểm tra và theo dõi kịp thời các dữ liệu cần kiểm tra của các bên.

3. MỤC TIÊU VÀ NỘI DUNG ỨNG DỤNG BIM

3.1. Mục tiêu chung

Việc áp dụng BIM trong giai đoạn thiết kế cơ sở của Dự án nhằm mục tiêu tối ưu hóa thiết kế, hạn chế các sai sót, xung đột có thể xảy ra theo thiết kế truyền thống, đồng thời giúp đẩy nhanh tiến độ thực hiện, dữ liệu BIM ở bước này chính là nguồn dữ liệu cơ sở cho công tác áp dụng BIM ở các giai đoạn tiếp theo của dự án.

3.2. Mục tiêu cụ thể

Công tác ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM) vào dự án ở giai đoạn thiết kế cơ sở với các mục tiêu cụ thể như sau:

- Xây dựng mô hình hiện trạng làm cơ sở để kiểm tra các vấn đề về việc đảm bảo thông tin (thông tin về hệ thống hạ tầng hiện hữu, thông tin về hướng tuyến, phạm vi giải phóng mặt bằng, ...), so sánh thay đổi sau khi đầu tư xây dựng các hạng mục công trình, đồng thời là cơ sở đánh giá chất lượng các công việc thực hiện ở giai đoạn sau.
- Mô hình hóa các hạng mục công trình để thể hiện trực quan, giúp các thành viên tham gia dự án hiểu rõ khi thảo luận, phân công các nhiệm vụ hoặc lựa chọn các giải pháp thiết kế hiệu quả. Các bên liên quan dự án hiểu rõ về giải pháp thiết kế để ra các quyết định cho phù hợp.
- Xây dựng và sử dụng môi trường dữ liệu chung (CDE) để tăng hiệu quả công tác lưu trữ và chia sẻ thông tin bằng định dạng kỹ thuật số đảm bảo thuận lợi trong việc phối hợp các hoạt động, tiết kiệm thời gian chuẩn bị tài liệu, trao đổi thông tin dự án.
- Phát hiện, kiểm soát xung đột giữa các bộ môn thiết kế, giữa các hạ tầng làm mới với các hạ tầng hiện hữu,... dẫn đến giảm việc thay đổi hoặc điều chỉnh, bổ sung thiết kế trong quá trình thực hiện.
- Kiểm soát khối lượng thiết kế, tránh các sai sót do lỗi khách quan.
- Dữ liệu ứng dụng BIM trong giai đoạn thiết kế cơ sở là nguồn dữ liệu cơ sở cho công tác ứng dụng BIM cho các giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công, thi công và quản lý vận hành sau này của dự án.
- Hỗ trợ công tác thẩm tra, thẩm định thiết kế, an toàn giao thông:
 - + Cung cấp mô hình 3D trực quan giúp các đơn vị thẩm tra, thẩm định có thể hình dung và kiểm tra dễ dàng các yếu tố của thiết kế.
 - + Ứng dụng BIM có công tác phối hợp xử lý va chạm các bộ môn, hạng mục hỗ trợ công tác kiểm tra của đơn vị thẩm tra, thẩm định.
 - + Tất cả dữ liệu mô hình, thiết kế được tổ chức và phân quyền trên CDE chính vì vậy đơn vị thẩm tra, thẩm định sẽ dễ dàng kiểm tra và theo dõi kịp thời các dữ liệu cần kiểm tra của các bên.

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NÓI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NÓI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

3.3. Nội dung ứng dụng BIM

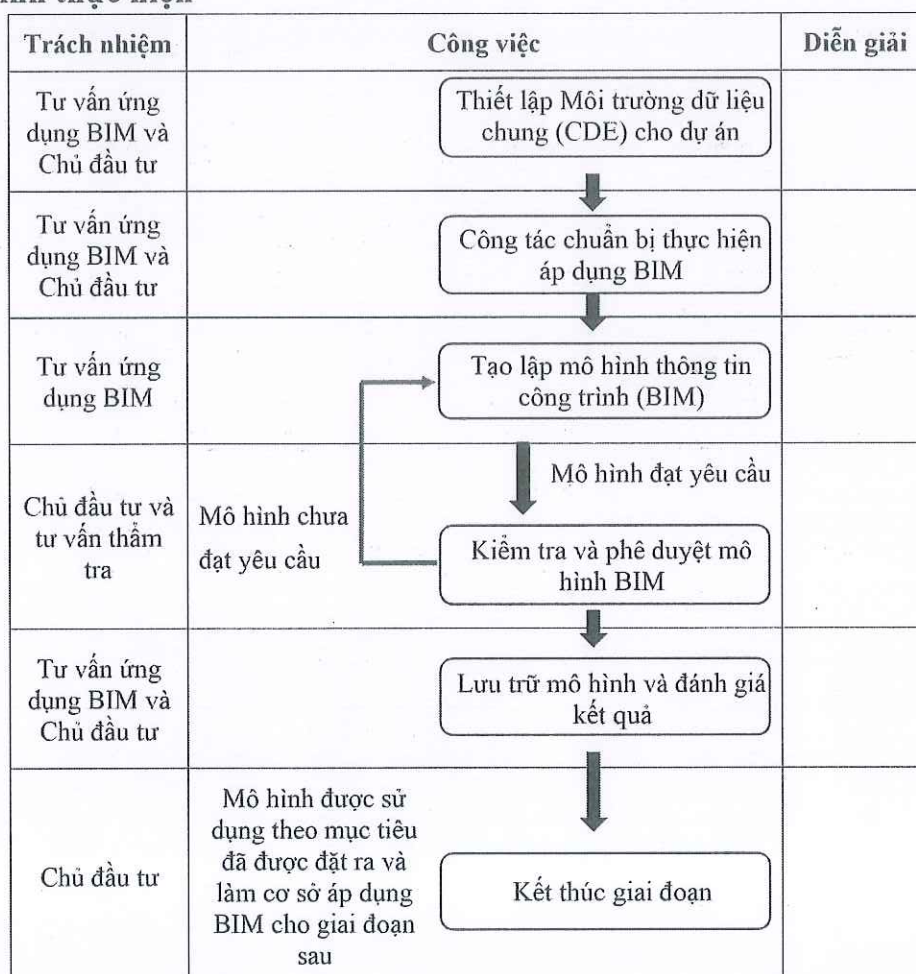
- Dựa vào các mục tiêu áp dụng BIM của dự án đã nêu ở trên cũng như sự thống nhất với chủ đầu tư, ta có bảng phân tích các mục tiêu và nội dung áp dụng BIM tương ứng:

Mức độ ưu tiên	Mục tiêu áp dụng BIM	Nội dung áp dụng BIM tiềm năng
Giai đoạn thiết kế cơ sở		
1	Mô hình hóa trực quan, phát hiện, kiểm soát xung đột giữa các hạng mục, tối ưu hóa thiết kế.	- Thiết kế dựa trên nền tảng BIM. - Đánh giá thiết kế - Phối hợp 3D
1	Kiểm soát khối lượng từ mô hình.	- Thiết kế dựa trên nền tảng BIM.
1	Tăng cường hợp tác giữa các bên tham gia dự án	- Phối hợp 3D giữa các hạng mục, giữa thiết kế và hiện hữu. - Tương tác trực tuyến thông qua môi trường dữ liệu chung (CDE).
2	Đánh giá hiện trạng hạ tầng kỹ thuật	- Lập mô hình hiện trạng

Ghi chú: 1: mức độ ưu tiên cao, 2: mức độ ưu tiên trung bình, 3: mức độ ưu tiên thấp

4. GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG CHO DỰ ÁN

4.1. Quy trình thực hiện



4.2. Môi trường dữ liệu chung (CDE)

4.2.1. Tổng quan về Môi trường dữ liệu chung (CDE)

a) Khái niệm:

- Môi trường dữ liệu chung (CDE) là nơi thu thập, lưu trữ, quản lý và phổ biến tất cả các thông tin, dữ liệu, tài liệu được tạo ra bởi các bên tham gia thực hiện BIM. CDE là sự kết hợp của các giải pháp kỹ thuật và quy trình làm việc.
- CDE cho phép chia sẻ, phối hợp thông tin một cách kịp thời và chính xác giữa tất cả các thành viên tham gia tạo dựng, quản lý và sử dụng mô hình BIM. Việc xây dựng và phát triển thông tin trong các giai đoạn thực hiện sẽ được tuần tự hóa có kiểm tra thông qua các “cổng kiểm soát”. CDE nên được sử dụng trong suốt vòng đời của dự án.

b) Nguyên tắc hoạt động:

- Môi trường dữ liệu chung (CDE) của dự án cần đảm bảo:
 - + Mỗi vùng chứa thông tin sẽ có một mã ID duy nhất, dựa trên quy ước đã được thống nhất trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP) và ghi lại bao gồm các trường thông tin được phân cách với nhau bằng một ký tự phân cách;
 - + Mỗi trường thông tin được gán một giá trị từ một tiêu chuẩn mã hóa đã được thống nhất và ghi lại;
 - + Mỗi vùng chứa thông tin sẽ được gán các thuộc tính sau:
 - * Tình trạng (tính phù hợp);
 - * Sửa đổi;
 - * Phân loại.
 - + Khả năng thay đổi trạng thái của các vùng chứa thông tin;
 - + Ghi lại tên người sử dụng và thời gian khi thay đổi trạng thái việc sửa đổi vùng chứa thông tin;
 - + Kiểm soát truy cập ở cấp độ vùng chứa thông tin.

c) Cấu trúc các thư mục lưu trữ:

- Để hỗ trợ quá trình thực hiện áp dụng BIM, công tác trao đổi thông tin cần được thực hiện và kiểm soát. Các thành viên tham gia cần trao đổi thông tin thường xuyên. Các thông tin cần được lưu trữ trên môi trường dữ liệu chung (CDE) để các thành viên có liên quan có thể truy cập được kịp thời. CDE là nguồn dữ liệu trung tâm của dự án, cho phép các thành viên trao đổi thông tin, hạn chế việc lặp lại hoặc thông tin không được cập nhật.

- Hệ thống CDE sẽ được đảm bảo hoạt động trong suốt thời gian thực hiện dự án đến khi xong bàn giao công trình đưa vào sử dụng.

- Hệ thống phân quyền sử dụng tại CDE phải phù hợp với vai trò trách nhiệm của các bên tham gia dự án. Các chức năng chia sẻ dữ liệu phải đảm bảo quy tắc về an toàn bảo mật dữ liệu cho các bên.

- Cấu trúc và phân quyền truy cập vào các khu vực trong CDE được quy định như sau:

Khu vực/ thư mục trong CDE	Các chủ thể tham gia				
	Chủ đầu tư	Tư vấn BIM	Tư vấn thiết kế	Tư vấn thẩm tra	Các cơ quan ban ngành khác

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SON ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SON
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SON, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

WIP (Đang triển khai)	R	W	W	N	N
Shared (Chia sẻ)	R	W	W	R	N
Published (Phát hành)	R	R	R	R	R
Archived (Lưu trữ)	R	R	N	N	N

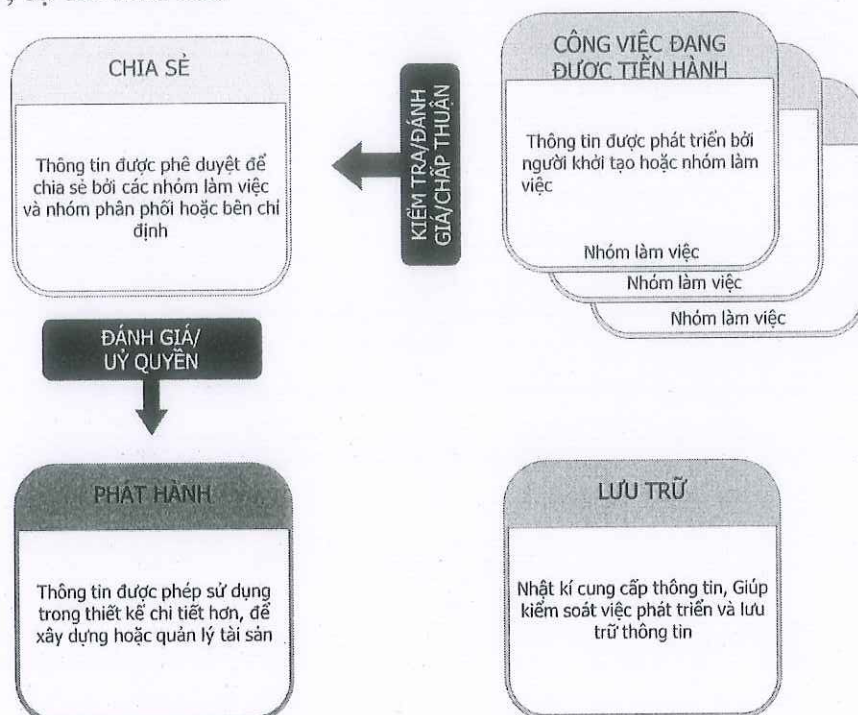
Trong đó:

W: Ghi dữ liệu (Write)

R: Đọc dữ liệu (Read)

N: Không được phép truy cập (No access)

- Ghi chú: Các thư mục, khu vực lưu trữ trong CDE được định nghĩa theo Quyết định 348/QĐ-BXD, cụ thể như sau:



- Khu vực “CÔNG VIỆC ĐANG TIẾN HÀNH” (WORK IN PROGRESS, viết tắt WIP) của CDE là nơi mỗi nhóm hay cá nhân thực hiện công việc của mình, WIP được dùng để lưu trữ các thông tin chưa được chấp thuận chia sẻ cho các nhóm/cá nhân khác có liên quan. Trong một dự án có thể có nhiều khu vực WIP, thường mỗi 1 bên tham gia thực hiện có một khu vực WIP của riêng mình.

- Khu vực “CHIA SẺ” (SHARED) được dùng để lưu trữ thông tin đã được chấp thuận cho việc chia sẻ. Thông tin này được chia sẻ để các đơn vị khác sử dụng làm dữ liệu tham khảo cho việc phát triển nội dung có liên quan. Khi tất cả đã hoàn thành, thông tin (sản phẩm theo kế hoạch) phải được đặt ở trạng thái “Chờ phát hành”.

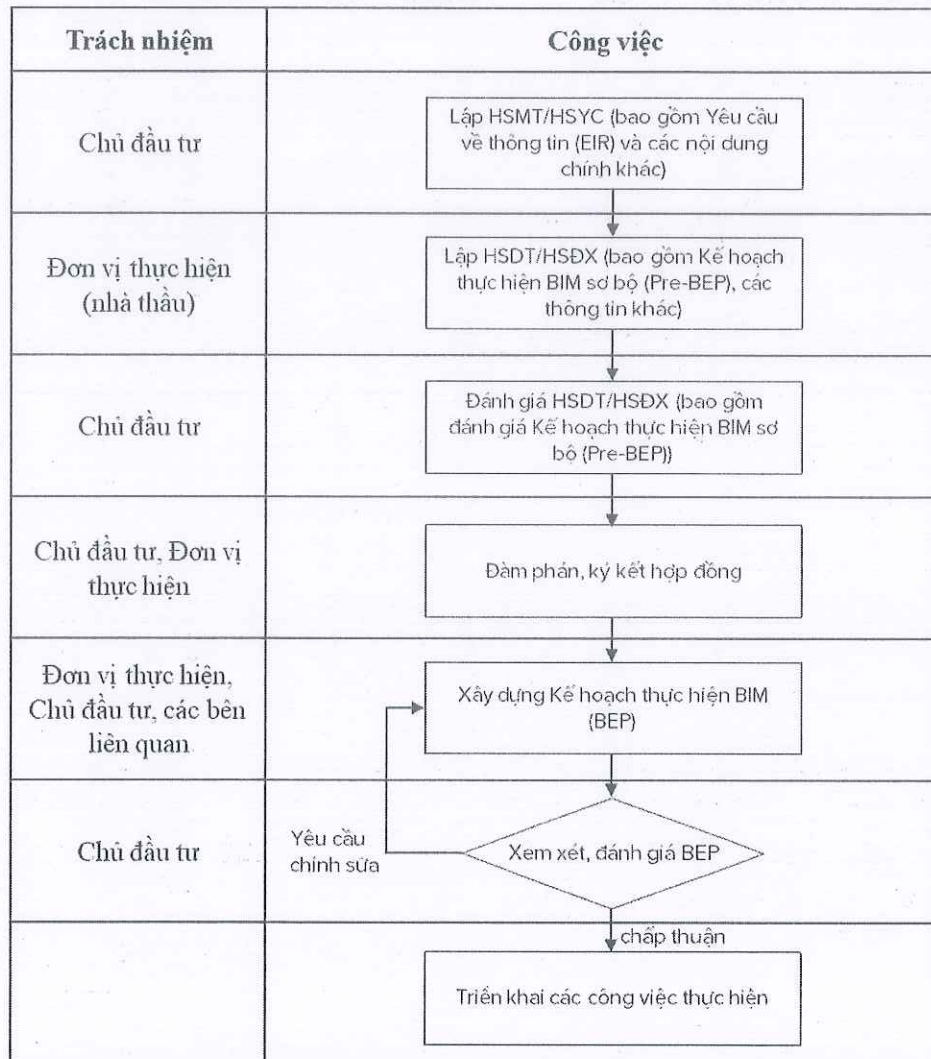
- Khu vực “PHÁT HÀNH” (PUBLISHED DOCUMENTATION) được sử dụng để lưu trữ các thông tin được phát hành, là những thông tin đã được chấp thuận bởi chủ đầu tư.

- Khu vực “LƯU TRỮ” (ARCHIVE) ghi lại mọi tiến triển tại mỗi mốc thời điểm và phải lưu lại bản ghi của tất cả các trao đổi và thay đổi nhằm cung cấp các dấu vết lịch sử trao đổi để kiểm tra và đối chiếu trong trường hợp có tranh chấp...

4.3. Chuẩn bị áp dụng BIM

4.3.1. Tiến trình chuẩn bị áp dụng BIM

Quá trình chuẩn bị cho việc áp dụng BIM trong dự án được thực hiện theo các bước sau:



Nội dung cụ thể các công việc chuẩn bị cho công tác áp dụng BIM (EIR, Pre- BEP, BEP,...) đã được thể hiện cụ thể trong các hồ sơ riêng trước khi triển khai tác ứng dụng BIM. Trong báo cáo này sẽ không đi chi tiết vào các nội dung trên.

Tổ chức cuộc họp trao đổi, hướng dẫn một số nội dung chủ yếu được đề cập trong Kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP) để từ đó thống nhất các nội dung và yêu cầu kỹ thuật trong quá trình tạo lập Mô hình BIM cho dự án. Các nội dung chủ yếu như sau:

- + Mục tiêu áp dụng BIM;
- + Tiêu chuẩn áp dụng BIM;
- + Cách thức tạo lập mô hình;
- + Nền tảng CDE sẽ được sử dụng;
- + Yêu cầu về bảo mật thông tin;
- + Mốc chuyển giao thông tin;
- + Mức độ phát triển thông tin;

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NÓI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NÓI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

- + Kế hoạch chuyển giao thông tin tổng thể;
- + Các nội dung liên quan đến kiểm tra, phê duyệt mô hình.

4.3.2. Phạm vi công việc và sản phẩm

- Phạm vi công việc và Mức độ phát triển thông tin (LOD) của cấu kiện mô hình:

STT	HẠNG MỤC CÔNG VIỆC	LOD
A	HIỆN TRẠNG	200
	Địa hình	200
B	THIẾT KẾ	200
I	Hiện trạng	200
1	Địa hình	200
II	Thiết kế	200
1	Đường giao thông trục chính: 10,5km	200
2	Nút giao	200
3	Hạ tầng kỹ thuật	200
3.1	Thoát nước mưa	200
3.2	Thoát nước thải	200
3.3	Cống ngang	200
3.4	Cấp nước	200
3.5	An toàn giao thông (Vạch sơn, biển báo)	200
3.6	Hào kỹ thuật	200
3.7	Chiếu sáng	200
3.8	Cây xanh	200
4	Cầu	200

Giải thích về các Mức độ phát triển thông tin (LOD):

- Trong ứng dụng BIM, quá trình dựng hình cho công trình được quy định về mức độ phát triển của mô hình hay mức độ chi tiết của mô hình để đảm bảo dữ liệu khai thác từ mô hình cho các giai đoạn khác nhau của dự án. Thang đánh giá mức độ này được gọi là LOD (Level Of Development).

- Hệ thống LODXXX về cơ bản là các con số mô phỏng sự khác nhau của mức độ phát triển đối tượng mô hình qua các cấp độ. Chỉ số LOD càng cao thì thuộc tính hình học và nội dung thông tin càng cụ thể và đáng tin cậy. Các cấp độ chính LOD trong Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02 tháng 4 năm 2021 như sau:

LOD 100: là cấp độ thấp nhất, thường được thể hiện bằng một hình khối chung hoặc bằng một ký hiệu làm đại diện hay mang tính biểu tượng (không phải là hình dạng, kích thước hay vị trí chính xác của đối tượng). LOD100 thường được sử dụng trong giai đoạn lập ý tưởng; thiết kế sơ bộ, ước tính chi phí (khái toán). các thông tin về giải pháp xây dựng, chi phí dự tính trên mét vuông v.v...nên được tích hợp trong mô hình của cấp độ này. Các thông tin từ cấp độ này đều là gần đúng (chưa chính xác).

LOD 200: là cấp độ trong đó đối tượng được mô hình bằng đồ họa có hình dạng hình học nhưng gần đúng về số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều. Cấp độ này cũng có thể tích hợp các thông tin phi hình học vào đối tượng mô hình. LOD200 thường được dùng trong giai đoạn thiết kế cơ sở của dự án đầu tư xây dựng; hỗ trợ trong việc ước tính chi phí, thống kê, sắp xếp và phân loại hệ thống trong công trình. Các thông tin từ cấp độ này đều là


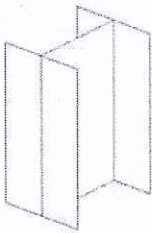

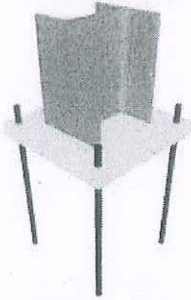
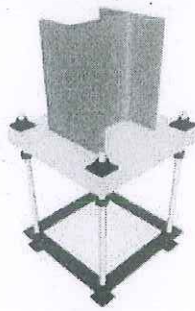
TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NÓI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NÓI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM
 gần đúng (chưa chính xác).

LOD 300: là cấp độ khi đối tượng được mô hình bằng đồ họa chính xác về hình dạng số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều. Các thông tin này có thể được đo trực tiếp từ mô hình mà không cần tham chiếu các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin ở cấp độ LOD300 phải phù hợp với các quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng và đủ thông tin để có thể bóc tách khối lượng, để thống kê, phân loại, phân chia các giai đoạn thi công. Cấp độ này phù hợp với giai đoạn thiết kế kỹ thuật của dự án đầu tư xây dựng. Các thông tin phi hình học cũng có thể được tích hợp vào mô hình của đối tượng ở cấp độ này.

LOD 350: là cấp độ trong đó đối tượng được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều, và có sự liên kết với các hệ thống khác của công trình. Các thông tin này có thể được đo trực tiếp chính xác từ mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Các thông tin ở cấp độ LOD350 phải phù hợp với các quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng và đủ thông tin và chính xác để có thể bóc tách khối lượng chính xác và xuất đầy đủ các tài liệu cho thi công xây dựng và phân chia các giai đoạn thi công. Cấp độ này phù hợp với giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công của dự án đầu tư xây dựng.

LOD 400: là cấp độ trong đó đối tượng được biểu diễn bằng đồ họa theo hệ thống chính xác về hình dạng, số lượng, kích thước, vị trí và phương/chiều, và có đủ thông tin về cấu tạo, chi tiết cho chế tạo và lắp dựng. Các thông tin về số lượng, kích thước, hình dạng, vị trí và hướng của các bộ phận được đo trực tiếp chính xác từ mô hình mà không cần tham chiếu từ các ghi chú hay chỉ dẫn. Cấp độ LOD400 được hiểu là mô hình thi công do đó phải phù hợp với các biện pháp thi công xây lắp. Cấp độ này thể hiện chi tiết đến biện pháp thi công, lắp dựng và có thể có cả các thông tin về phương tiện máy móc thi công.

LOD 500: là cấp độ với mức độ thông tin chi tiết về kích thước, hình dạng, vị trí, số lượng và phương/chiều đã được kiểm tra chính xác trên công trường. Cấp độ này không thể hiện mức độ chi tiết cao hơn về thông tin hình học cũng như phi hình học so với LOD 400.

				
LOD 100 Cột chung chung, chưa có kích thước, hình dạng và vị trí chính xác	LOD 200 Có hình dạng, kích thước, vị trí và hướng gần đúng	LOD 300 Có hình dạng, kích thước, vị trí và hướng chính xác	LOD 350 Có kích thước các liên kết chính xác	LOD 400 Có tất cả các liên kết như bu lông, đường hàn chính xác
Hình minh họa các mức độ phát triển thông tin				

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

4.3.3. Phần mềm và phiên bản sử dụng -

Phần mềm lập mô hình BIM:

+ Các phần mềm tạo lập mô hình BIM đảm bảo khả năng tạo lập mô hình đạt mức độ chi tiết (LOD) đã được thể hiện ở mục 4.3.2.

+ Có khả năng xuất ra các định dạng trao đổi chung mà không làm mất các thông tin chính về cả mặt hình học và phi hình học của đối tượng, cấu kiện.

- Danh sách phần mềm chính tạo lập mô hình BIM và giải pháp CDE của dự án:

STT	Tên giải pháp, phần mềm	Mã ký hiệu	Xuất xứ
1	Bộ phần mềm cung cấp giải pháp mô hình BIM phục vụ thiết kế hạ tầng của hãng Autodesk.	Architecture Engineering & Construction Collection	Autodesk - Mỹ
2	Bộ phần mềm Microsoft Office (Word, Excel, Access, Power Point, Project, ...)	MS Office	Microsoft - Mỹ

- Yêu cầu về cấu hình máy phục vụ khai thác mô hình BIM trên phần mềm gốc:

+ Hệ điều hành: Microsoft Window 10; 64 bit hoặc tương đương;

+ CPU: Intel, AMD tối thiểu 4 nhân, xung nhịp 2.5GHz trở lên: Intel i5-Series trở lên hoặc Xeon-E, Xeon-W, AMD Ryzen 5, AMD Ryzen 7 hoặc tương đương; +
 Ram: Tối thiểu 32 GB;

+ Card đồ họa: DirectX 11 với Shader Model 5 và bộ nhớ video tối thiểu 6GB hoặc tương đương;

+ Độ phân giải màn hình: tối thiểu 1280x1024; +

Dung lượng ổ cứng: 256GB.

4.3.4. Phân chia mô hình

- Việc phân chia mô hình của gói thầu phải đảm bảo tuân thủ theo Kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP) cũng như đảm bảo dung lượng các mô hình hoạt động tốt ngay cả trong quá trình thực hiện triển khai cũng như quá trình khai thác.

Cách đặt tên được thiết lập theo quy tắc:

Tên dự án	Bên khởi tạo	Giai đoạn dự án	Bộ môn /Hạng mục	Loại tập tin	Mô tả
-----------	--------------	-----------------	------------------	--------------	-------

Trường 1 – Dự án:

Mã hiệu	Dự án
NB_DL	Nâng cấp, mở rộng tuyến đường nối sân bay Nội Bài qua đô thị vệ tinh Sóc Sơn đến đường nối Khu du lịch Đại Lải (tỉnh Vĩnh Phúc), huyện Sóc Sơn

Trường 2 – Đơn vị khởi tạo:

Mã hiệu	Đơn vị khởi tạo
---------	-----------------

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NÓI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC
 SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NÓI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

NTP	Công ty CP Xây dựng và Đầu tư Nhất Thịnh Phát
-----	---

Trường 3 – Giai đoạn dự án:

Mã hiệu	Giai đoạn dự án
BD	Thiết kế cơ sở
DD	Thiết kế bản vẽ thi công
CD	Thiết kế thi công

Trường 4 – Bộ môn/hạng mục:

Mã hiệu	Bộ môn/hạng mục
ZZ	tất cả bộ môn/hạng mục
XX	không áp dụng bộ môn/hạng mục

Mã hiệu	Bộ môn/hạng mục	Từ tiếng Anh
AR	Kiến trúc	Architectural
BR	Cầu	Bridge
CS	Hệ thống thông tin liên lạc	Communication systems
ES	Hệ thống cấp điện	Electricity distribution system
LS	Hệ thống chiếu sáng	Lighting systems
ME	Hệ cơ điện	Mechanical and Electrical
RO	Đường hoặc đường phố	Road or street
RW	Hệ thống thoát nước mưa	Rain water
ST	Kết cấu	Structural
TE	Địa hình	Terrain
TN	Hầm	Tunnel
WS	Hệ thống cấp nước	Water supply system
WW	Hệ thống thoát nước thải	Waste water
EX	Hiện trạng	Existing
SA	An toàn giao thông	Safety
IT	Nút giao cùng mức	Intersection
RD	Nút giao vòng xuyên	Roundabout

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỘI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỘI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

Trường 5 – Loại tập tin:

Mã hiệu	Loại tập tin	Từ tiếng Anh
AF	Hình ảnh động	Animation file (of a model)
BQ	Bảng khối lượng	Bill of quantities
CA	Tính toán	Calculations
CM	Mô hình phối hợp (mô hình phối hợp đa bộ môn)	Combined model (combinedmultidiscipline model)
CP	Kế hoạch chi phí	Cost plan
CR	Biểu diễn xung đột	Clash rendition
DB	Cơ sở dữ liệu	Database
DR	Biểu diễn bản vẽ	Drawing rendition
FN	Chú thích tập tin	File note
HS	An toàn lao động	Health and safety
IE	Tập tin trao đổi thông tin	Information exchange file
M2	Mô hình 2D	2D model
M3	Mô hình 3D	3D model
MI	Biên bản/ghi chú	Minutes / action notes
MR	Mô hình phục vụ các nội dung áp dụng BIM khác	Model rendition for other renditions
MS	Biện pháp	Method statement
PP	Thuyết trình	Presentation
RI	Yêu cầu thông tin	Request for information
RP	Báo cáo/thuyết minh	Report
SH	Tiến độ	Schedule
SP	Chỉ dẫn kỹ thuật	Specification
SU	Khảo sát	Survey
VS	Trực quan hoá	Visualization

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TỈNH SÓC
SON ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VINH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

STT	Mô hình chính và mã hiệu	Mô hình thành phần và mã hiệu	Đặt tên	Mã màu
A	Hiện trạng (HT)	Địa hình hiện trạng (DH)	NB_DL-NTP- BD-TE-M3-Diahinhh	RGB: 128,255,255
B	Thiết kế			
1	Giao thông (GT)	Tuyến đường trục chính (DTC)	NB_DL-NTP-BD-RO-M3-Duongtrucchinh	RGB: 102,102,102
2	Hạ tầng kỹ thuật (HTKT)	Thoát nước mưa (TNM)	NB_DL-NTP-BD-RW-M3-Thoatnuocmua	RGB: 0,0,255
3	Hạ tầng kỹ thuật (HTKT)	Cống ngang (CNG)	NB_DL-NTP- BD-RW-M3-Congngang	RGB: 0,0,255
4	Hạ tầng kỹ thuật (HTKT)	Thoát nước thải (TNT)	NB_DL-NTP- BD-WW-M3-Thoatnuocthai	RGB: 0,0,255
5	Hạ tầng kỹ thuật (HTKT)	Cấp nước (CN)	NB_DL-NTP- BD-WS-M3Capnuoc	RGB: 0,180,255
6	Hạ tầng kỹ thuật (HTKT)	Chiếu sáng (CS)	NB_DL-NTP- BD-LS-M3-Chieusang	RBG: 130,130,130
7	Hạ tầng kỹ thuật (HTKT)	Cây xanh (CX)	NB_DL-NTP- BD-LA-M3 -Cayxanh	RBG: 0,255,0
8	Hạ tầng kỹ thuật (HTKT)	Hào kỹ thuật	NB_DL-NTP-BD-TN-M3-HaoKyThuat	RBG: 255, 0,0
9	An toàn giao thông (ATGT)	Biển báo (BB)	NB_DL-NTP- BD-SA-M3-Bienbao	RGB: 157,195,230
		Vạch sơn (VS)	NB_DL-NTP- BD-SA-M3-Vachson	RGB: 157,195,235
10	Cầu (CAU)	Cầu (C)	NB_DL-NTP- BD-BR-M3-Cau	RGB: 120,120,1200

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

4.3.5. Sản phẩm bàn giao

STT	Sản phẩm bàn giao	Hình thức bàn giao	Ghi chú
2	Các mô hình thành phần dự án (9 hạng mục dự án)	File mềm định dạng .DWG, .IFC, .NWC	DWG: Định dạng gốc dữ liệu AutoCAD NWC: NavisWorks Cache IFC: Industry Foundation Classes NWD: Navisworks Document File Nova CDE
3	Mô hình tổng hợp dự án.	File mềm định dạng .NWD	
4	Báo cáo tổng hợp ứng dụng BIM	Bản cứng	

4.4. Tạo lập Mô hình thông tin công trình (BIM) -

Yêu cầu chung trong công tác mô hình hóa:

+ Đối tượng, cấu kiện phải đảm bảo độ chính xác và đầy đủ thông tin hình học, phi hình học theo Mức độ phát triển thông tin (LOD) đã được thống nhất trong Kế hoạch thực hiện BIM (BEP).

+ Dễ dàng quản lý và truy xuất các đối tượng cũng như thông tin trong mô hình, có tính thống nhất trong toàn bộ mô hình.

+ Căn cứ vào các quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam và các tiêu chuẩn, quy chuẩn nước ngoài được phê duyệt áp dụng.

+ Căn cứ nội dung hợp đồng được ký giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu. Trình tự công tác mô hình hóa:

+ Xác định hệ tọa độ, cao độ, đơn vị áp dụng cho mô hình được quy định trong Kế hoạch thực hiện BIM chi tiết (BEP);

+ Phân chia mô hình;

+ Tạo lập hệ lưới cho mô hình;

+ Mô hình hóa các cấu kiện, bộ phận;

+ Kiểm tra va chạm, xung đột giữa các bộ môn;

+ Xuất bản vẽ bố trí chung;

+ Kiểm tra bố trí chung;

+ Triển khai mô hình các chi tiết;

+ Xuất các bản vẽ chi tiết;

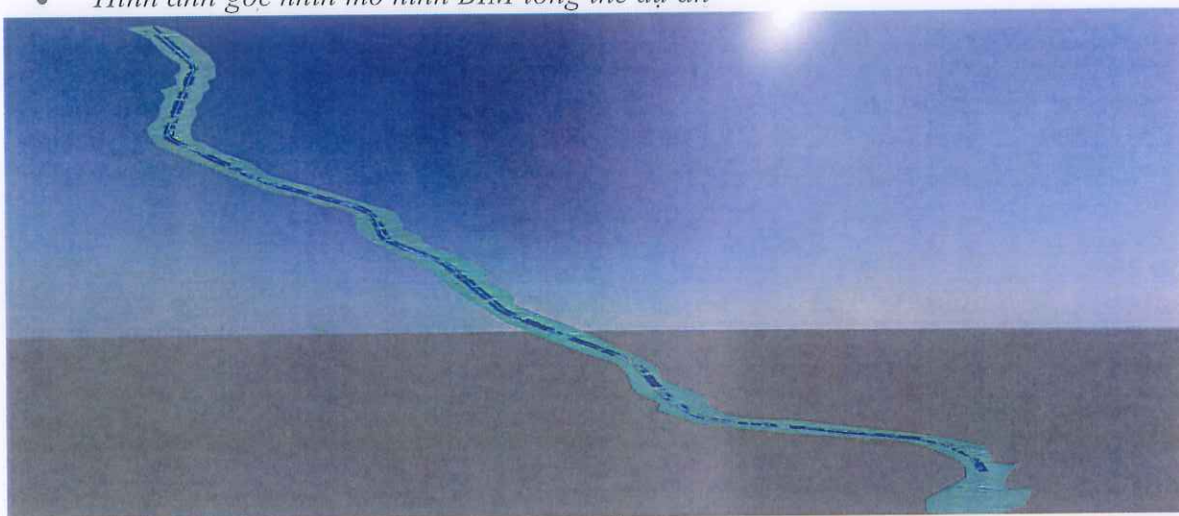
+ Phát hành mô hình;

+ Lưu trữ và quản lý dữ liệu.

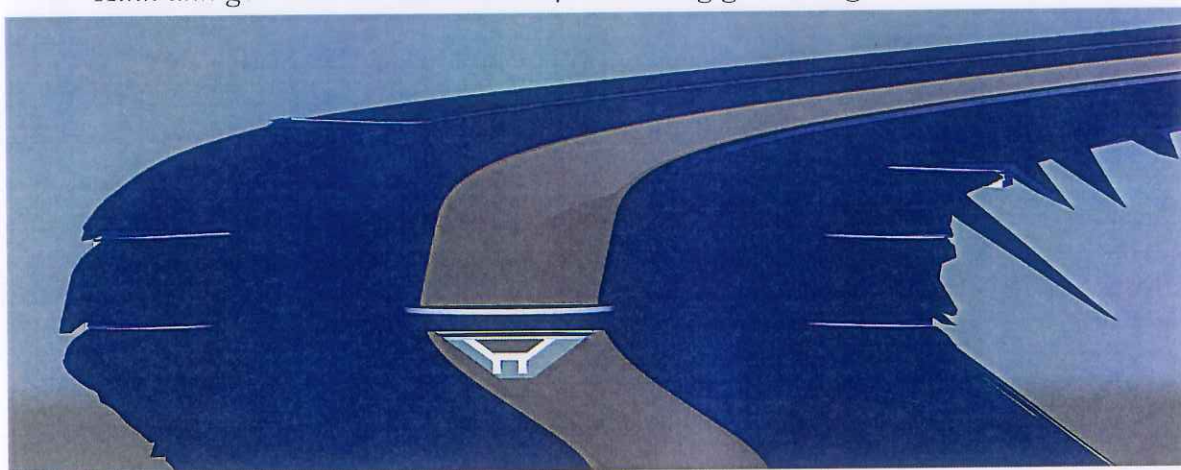
TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

4.4.1. Mô hình tổng thể dự án:

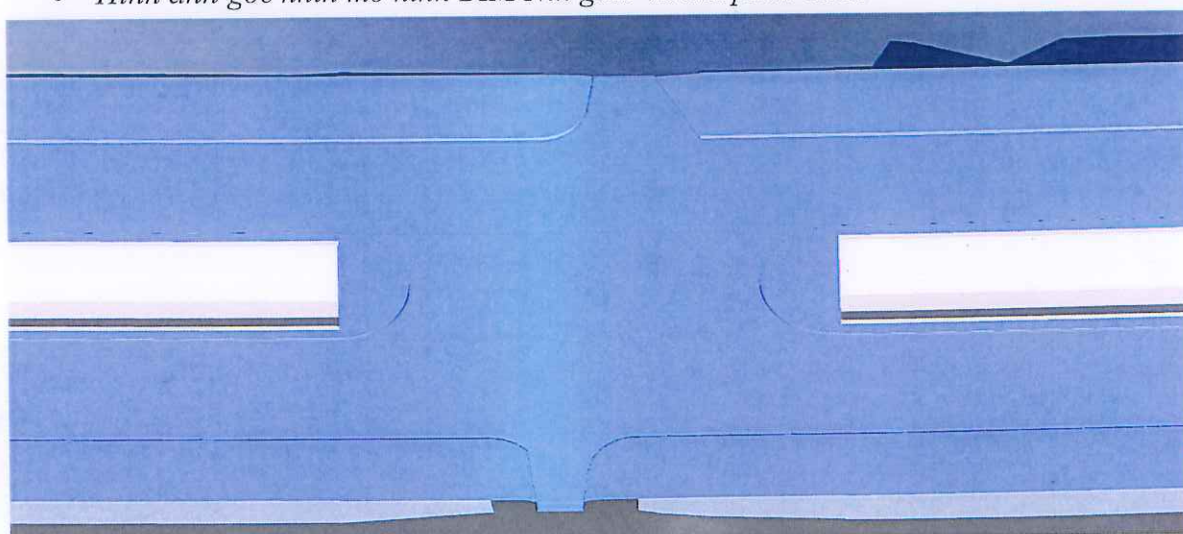
- Hình ảnh góc nhìn mô hình BIM tổng thể dự án



- Hình ảnh góc nhìn mô hình BIM Mặt cắt đường giao thông



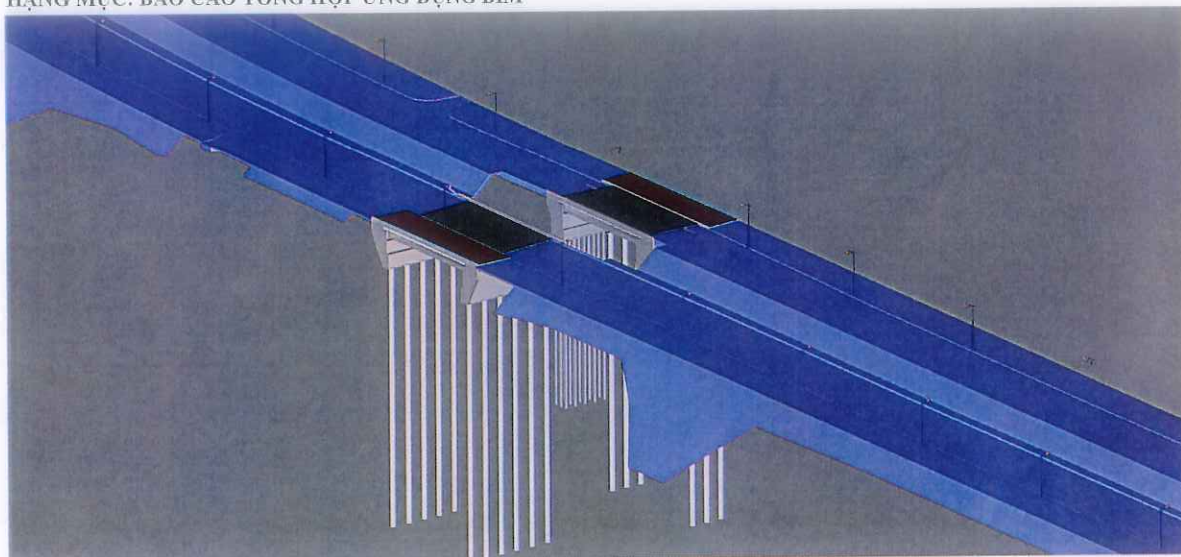
- Hình ảnh góc nhìn mô hình BIM Nút giao và dải phân cách



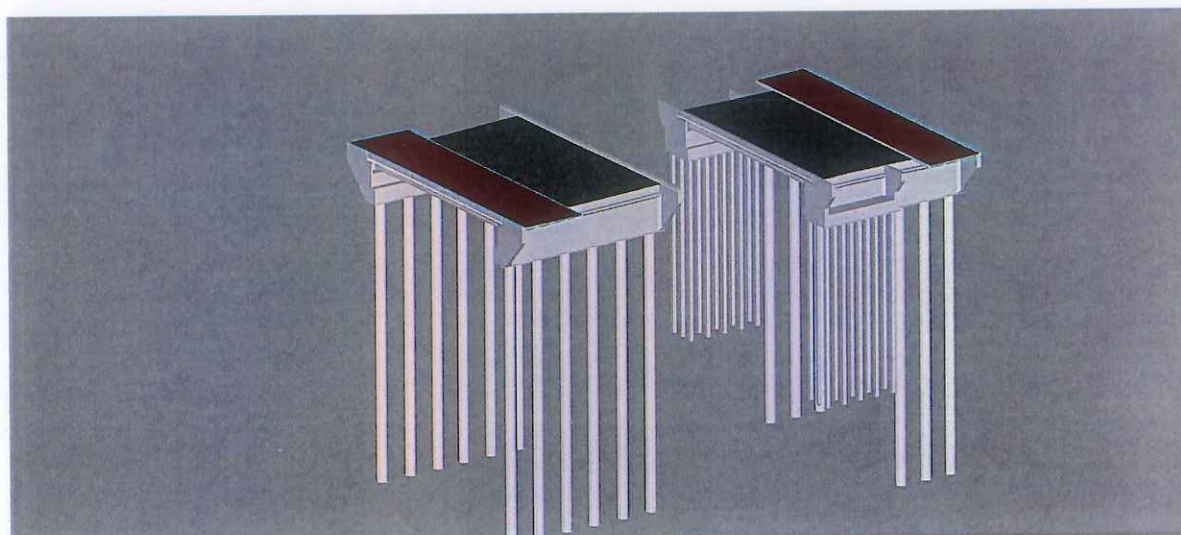
4.4.2. Hình ảnh góc nhìn hạng mục Cầu

- Hình ảnh góc nhìn tổng thể mô hình BIM Cầu

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM



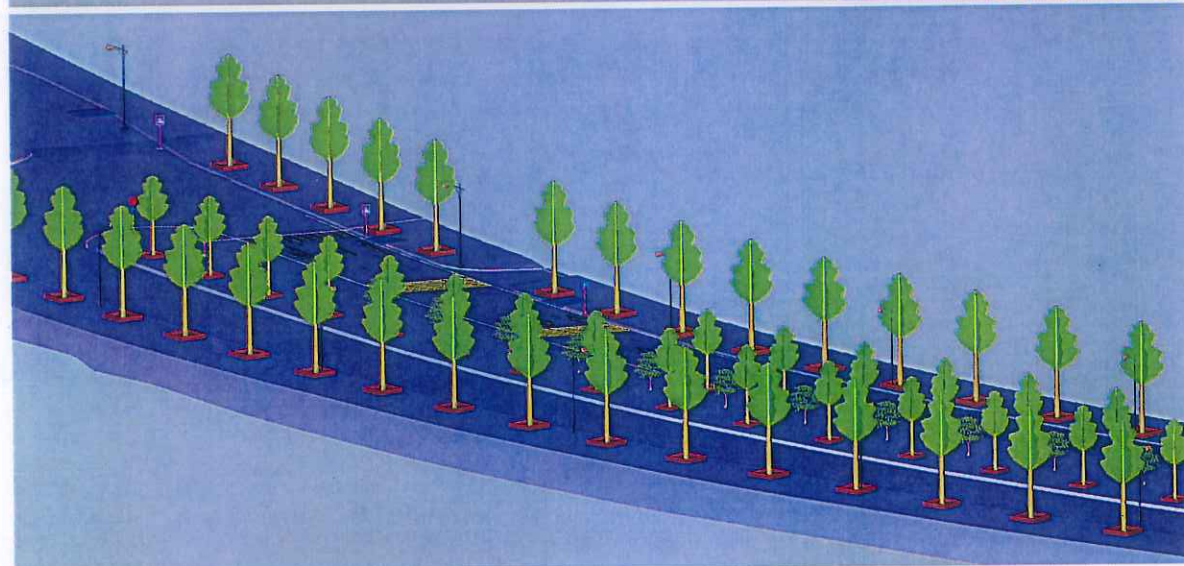
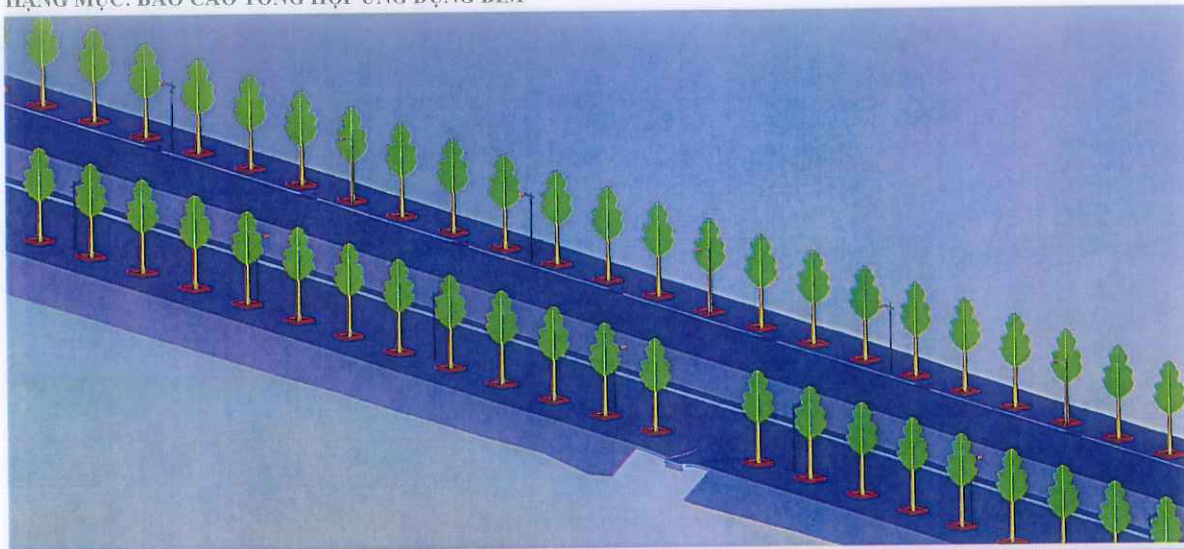
- *Hình ảnh góc nhìn mô hình BIM Cầu*



4.4.3. Hình ảnh hạng mục cây xanh

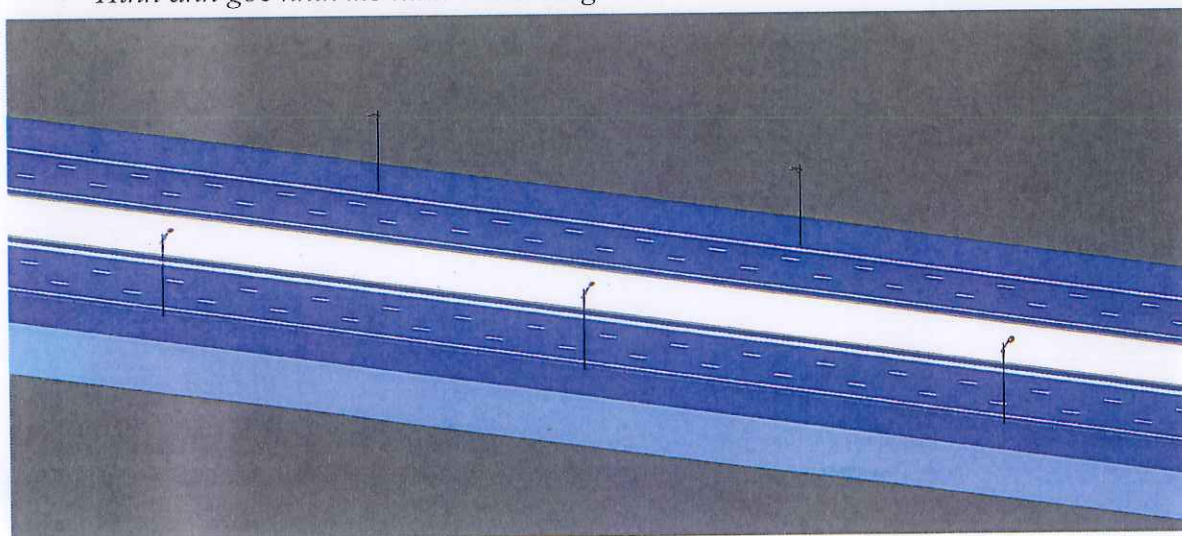
- *Hình ảnh góc nhìn mô hình BIM cây xanh*

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỘI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỘI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
 ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM



4.4.4. Hình ảnh hạng chiếu sáng

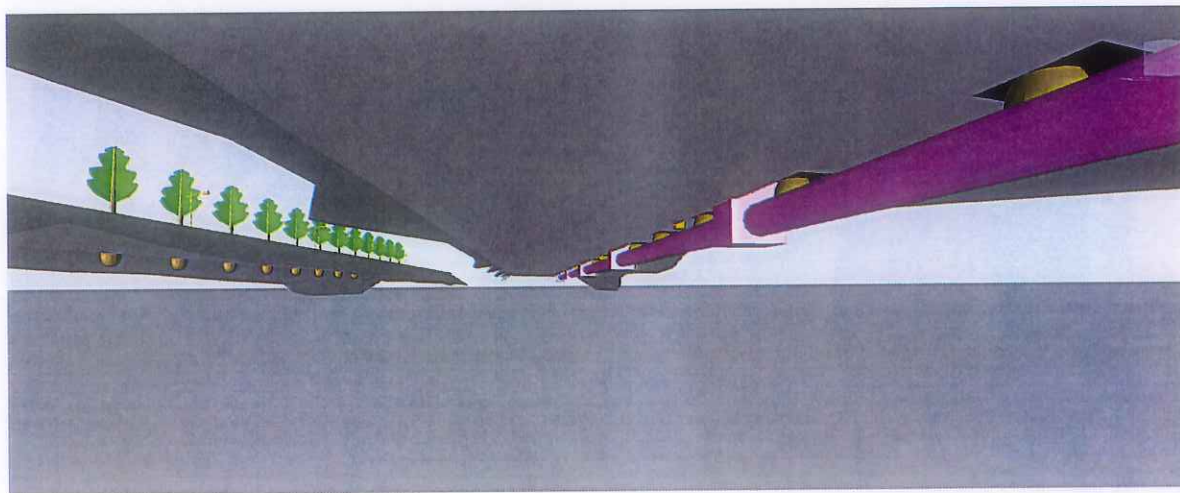
- Hình ảnh góc nhìn mô hình chiếu sáng



TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỘI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỘI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM

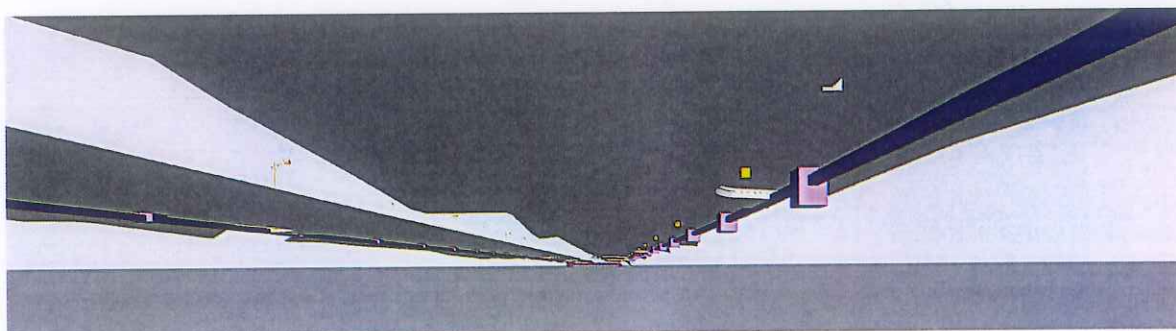
4.4.5. Hình ảnh hạng mục thoát nước mưa

- Hình ảnh góc nhìn mô hình thoát nước mưa



4.4.6. Hình ảnh hạng mục thoát nước thải

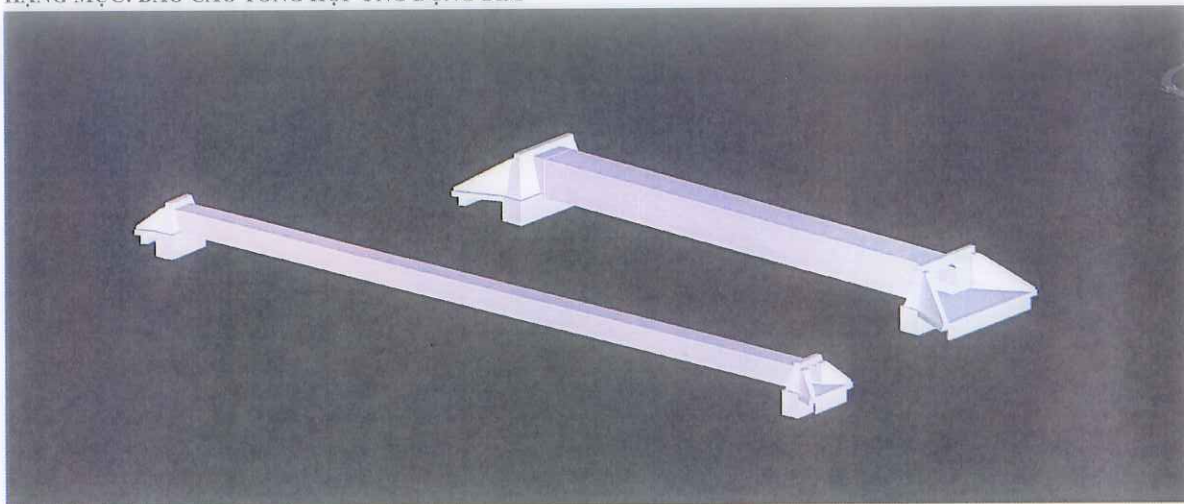
- Hình ảnh góc nhìn mô hình thoát nước thải



4.4.7. Hình ảnh hạng mục cống ngang đường

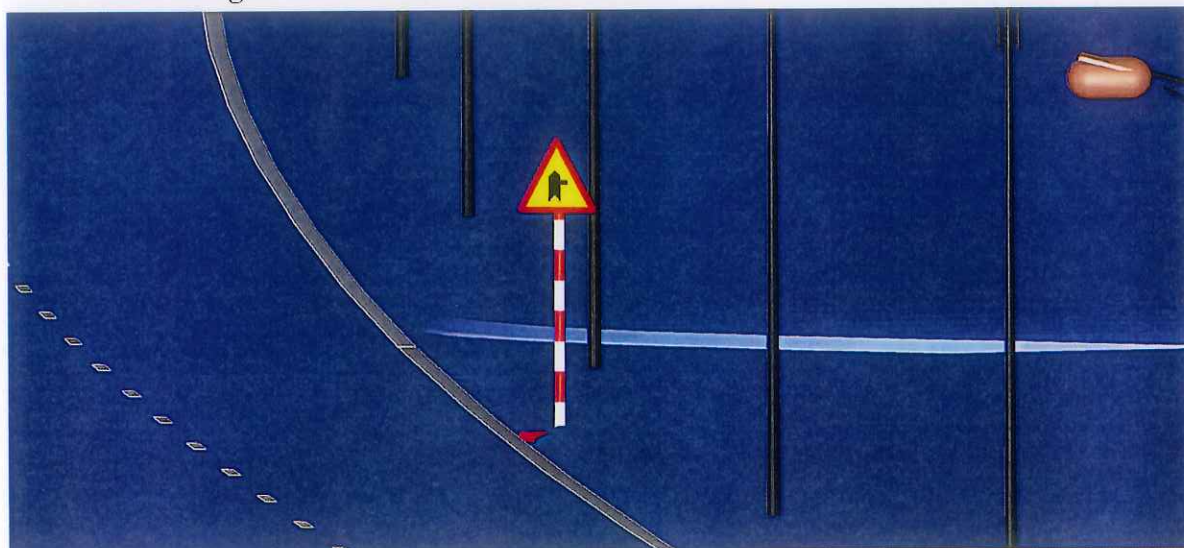
- Hình ảnh góc nhìn mô hình cống ngang đường

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỐI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỐI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM



4.4.8. Hình ảnh hạng mục biển báo ATGT

- *Hình ảnh góc nhìn mô hình biển báo ATGT*



4.4.9. Hình ảnh hạng mục vạch sơn ATGT

- *Hình ảnh góc nhìn mô hình vạch sơn ATGT*

TÊN DỰ ÁN: NÂNG CẤP, MỞ RỘNG TUYẾN ĐƯỜNG NỘI SÂN BAY NỘI BÀI QUA KHU ĐÔ THỊ VỆ TINH SÓC
SƠN ĐẾN ĐƯỜNG NỘI KHU DU LỊCH ĐẠI LÃI (TỈNH VĨNH PHÚC), HUYỆN SÓC SƠN
ĐỊA ĐIỂM: XÃ SÓC SƠN, XÃ NỘI BÀI, XÃ KIM ANH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
HẠNG MỤC: BÁO CÁO TỔNG HỢP ỨNG DỤNG BIM



4.4.10. Hình ảnh hạng mục hào kỹ thuật

Hình ảnh góc nhìn mô hình hào kỹ thuật

