

BỘ QUỐC PHÒNG
QUÂN KHU 2

ĐỀ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG ĐƯỜNG TUẦN TRA BIÊN GIỚI ĐẤT LIỀN
DỰ ÁN ĐƯỜNG TUẦN TRA BIÊN GIỚI
TỈNH TUYÊN QUANG/QK2 (GIAI ĐOẠN 2026 – 2030)

**DỰ ÁN THÀNH PHẦN 1: ĐƯỜNG TUẦN TRA BIÊN GIỚI PHÂN
ĐOẠN MỐC 180 – MỐC 230 THUỘC ĐỊA PHẬN XÃ PÀ VÀY SỬ,
XÃ XÍN MÀN, XÃ BẢN MÁY, XÃ THÀNG TÍN**

BƯỚC: LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

HỒ SƠ THIẾT KẾ

PHẦN I: THUYẾT MINH DỰ ÁN
TẬP I: THUYẾT MINH CHUNG



CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ VÀ TƯ VẤN XÂY DỰNG BẠCH ĐẰNG 389

Địa chỉ: Số 20, ngõ 110/40 phố Nam Dư, Phường Vĩnh Hưng, Hà Nội

SĐT: 0386909168; Gmail: Bachdang389@gmail.com

HÀ NỘI, THÁNG NĂM 2025

BỘ QUỐC PHÒNG
QUÂN KHU 2

**ĐỀ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG ĐƯỜNG TUẦN TRA BIÊN GIỚI ĐẤT LIỀN
DỰ ÁN ĐƯỜNG TUẦN TRA BIÊN GIỚI
TỈNH TUYỀN QUANG/QU2 (GIAI ĐOẠN 2026 – 2030)**

**DỰ ÁN THÀNH PHẦN 1: ĐƯỜNG TUẦN TRA BIÊN GIỚI PHÂN
ĐOẠN MỐC 180 – MỐC 230 THUỘC ĐỊA PHẬN XÃ PÀ VẦY SỬ,
XÃ XÍN MÀN, XÃ BẢN MÁY, XÃ THÀNG TÍN**

BƯỚC: LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

HỒ SƠ THIẾT KẾ

**PHẦN I: THUYẾT MINH DỰ ÁN
TẬP I: THUYẾT MINH CHUNG**

ĐẠI DIỆN TƯ VẤN
CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ VÀ TƯ VẤN
XÂY DỰNG BẠCH ĐĂNG 389
GIÁM ĐỐC

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

HOÀNG ANH ĐỨC

HÀ NỘI, THÁNG NĂM 2025

CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ VÀ TƯ VẤN XÂY DỰNG BẠCH ĐĂNG 389

**ĐỀ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG ĐƯỜNG TUẦN TRA BIÊN GIỚI ĐẤT LIỀN
DỰ ÁN ĐƯỜNG TUẦN TRA BIÊN GIỚI
TỈNH TUYỀN QUANG/QK2 (GIAI ĐOẠN 2026 – 2030)**

**DỰ ÁN THÀNH PHẦN 1: ĐƯỜNG TUẦN TRA BIÊN GIỚI PHẦN
ĐOẠN MỐC 180 – MỐC 230 THUỘC ĐỊA PHẬN XÃ PÀ VẦY SỬ,
XÃ XÍN MÀN, XÃ BẢN MÁY, XÃ THÀNH TÍN**

BƯỚC: LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

HỒ SƠ THIẾT KẾ

**PHẦN I: THUYẾT MINH DỰ ÁN
TẬP I: THUYẾT MINH CHUNG**

Thực hiện: Lê Khắc Thụy 

CNDA: Lê Khắc Thụy 

KCS Công ty: Nguyễn Minh Chí 

**CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ VÀ TƯ VẤN
XÂY DỰNG BẠCH ĐĂNG 389
GIÁM ĐỐC**

HOÀNG ANH ĐỨC

HÀ NỘI, THÁNG NĂM 2025

**DỰ ÁN NHIỆM VỤ CHUẨN BỊ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG DỰ ÁN ĐƯỜNG TUẦN TRA
BIÊN GIỚI TỈNH TUYÊN QUANG/QK2 (GIAI ĐOẠN 2026-2030)
DỰ ÁN THÀNH PHẦN I: ĐẦU TƯ XÂY DỰNG ĐƯỜNG TTBG PHÂN ĐOẠN MỐC
180- MỐC 230 THUỘC ĐỊA PHẬN XÃ PÀ VẦY SỬ, XÃ XÍN MÀN, XÃ BẢN MÁY,
XÃ THÀNG TÍN, TỈNH TUYÊN QUANG**

LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

CHƯƠNG I: THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN

I. TỔNG QUAN.

Nhiệm vụ đảm bảo an ninh quốc phòng và chủ quyền biên giới là rất quan trọng đối với mỗi Quốc gia. Xây dựng hệ thống đường tuần tra biên giới nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho lực lượng Bộ đội biên phòng trong khu vực tuần tra, quản lý, bảo vệ biên giới, góp phần phát triển kinh tế, nâng cao đời sống nhân dân trong khu vực. Dự án đường tuần tra biên giới được đặt ra với những mục tiêu chiến lược và phát triển rõ ràng:

- *Hoàn thiện hệ thống đường tuần tra biên giới:* Mục tiêu cốt lõi là nâng cấp và xây dựng mới các tuyến đường tuần tra, đảm bảo khả năng cơ động, tuần tra, kiểm soát và bảo vệ vững chắc chủ quyền biên giới quốc gia của lực lượng Biên phòng.
- *Thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội:* Dự án hướng đến việc cải thiện hạ tầng giao thông, tạo điều kiện thuận lợi cho việc giao thương, phát triển du lịch và thu hút đầu tư, từ đó góp phần nâng cao đời sống vật chất và tinh thần của người dân, đặc biệt là tại các xã biên giới còn nhiều khó khăn của tỉnh Tuyên Quang (mới).
- *Tăng cường kết nối hạ tầng giao thông khu vực:* Việc xây dựng tuyến đường sẽ tạo ra sự liên kết chặt chẽ hơn giữa các khu vực trong tỉnh và với các tỉnh lân cận, tối ưu hóa mạng lưới giao thông hiện có.

Hà Giang (cũ) là tỉnh miền núi nằm ở vùng Đông Bắc Bộ của nước ta, phía Bắc giáp nước Cộng hòa Nhân dân Trung Hoa. Tuyến biên giới Việt-Trung tỉnh Hà Giang từ mốc 172 đến mốc 519 thuộc địa bàn các huyện Xín Mần, Hoàng Su Phì, Vị Xuyên, Quản Bạ, Yên Minh, Đồng Văn và Mèo Vạc. Tỉnh Hà Giang có diện tích tự nhiên là 7.884,37 km², có 11 đơn vị hành chính cấp huyện, bao gồm 1 thành phố và 10 huyện với 193 đơn vị hành chính cấp xã, bao gồm 5 phường, 13 thị trấn và 175 xã. Tại điểm cực bắc của lãnh thổ Hà Giang, cũng là điểm cực bắc của Tổ quốc, cách Lũng Cú chừng 3 km về phía đông; điểm cực tây cách Xín Mần khoảng 10 km về phía tây nam; cực đông cách Mèo Vạc 16 km về phía đông - đông nam. Với nhiều dân tộc cùng sinh sống và phát triển trong suốt quá trình lịch sử lâu dài, Hà Giang là khu vực có sự đa dạng về bản sắc văn hóa dân tộc thiểu số được thể hiện qua ẩm thực, trang phục, lễ hội, tập quán rất đặc sắc. Là tỉnh biên giới, điều kiện tự nhiên khó khăn,

là một trong những tỉnh nghèo của Việt Nam, trình độ dân trí còn không đồng đều giữa các dân tộc. Bộ đội Biên phòng tỉnh Hà Giang đóng trên các Đồn BP được giao nhiệm vụ bảo vệ toàn vẹn chủ quyền lãnh thổ chính diện tuyến biên giới do tỉnh quản lý 442 cột mốc quốc giới trong đó có 358 mốc chính, 84 mốc phụ. Tuyến biên giới tỉnh Hà Giang có địa hình núi non hiểm trở, là địa bàn trọng yếu, có vị trí chiến lược về quốc phòng an ninh.

Tỉnh có 277,55 km (tính theo đường thẳng nối giữa các mốc. Từ mốc 172 đến mốc 519), theo tuyến tuần tra chiều dài toàn bộ đường biên giới khoảng 460Km trong đó theo đường sông khoảng 47,39Km còn lại là đường biên giới đất liền đường biên giới giáp nước Cộng hòa Nhân dân Trung Hoa. Hiện tại tuyến đường TTBG chưa được đầu tư xây dựng, chủ yếu là tuyến đường do lực lượng bộ đội Biên phòng tự mở (đường đất, tuần tra bằng xe máy hoặc hành quân bộ) vì vậy cần được cải tạo và xây dựng mới để đảm bảo cho việc tuần tra bảo vệ đường biên, quản lý mốc giới, đưa dân ra sát biên giới, tạo điều kiện thuận lợi giữ ổn định chủ quyền, an ninh biên giới, bảo vệ toàn vẹn lãnh thổ Quốc Gia.

Từ ngày 1/7/2025, tỉnh Hà Giang và tỉnh Tuyên Quang đã chính thức hợp nhất thành tỉnh Tuyên Quang (mới), với trung tâm chính trị – hành chính đặt tại tỉnh Tuyên Quang. Quá trình sáp nhập này được Quốc hội thông qua vào ngày 12/6/2025, và đơn vị hành chính mới chính thức đi vào hoạt động từ ngày 1/7/2025. Tỉnh Tuyên Quang (mới) có diện tích tự nhiên là 13.795,5 km² và quy mô dân số đạt 1.865.270 người. Do đó, các xã Pà Vây Sủ, Xín Mần, Bản Máy và Thàng Tín, trước đây thuộc tỉnh Hà Giang, nay thuộc địa phận tỉnh Tuyên Quang (mới).

Hiện nay đường tuần tra của lực lượng Biên phòng trên địa bàn từ mốc 180- mốc 230 thuộc phạm vi quản lý của đồn Biên phòng Xín Mần, đồn Biên phòng Bản Máy và đồn Biên phòng Thàng Tín 100% là đường mòn tự mở của lực lượng Biên phòng, phương thức tiến hành tuần tra kiểm soát của bộ đội là hành quân bộ mất nhiều thời gian, công sức. Việc liên kết giữa các đồn theo đường trục dọc biên là chưa có.

Khu vực đường biên từ mốc 180- mốc 230 nằm trải dài trên địa bàn 04 xã của tỉnh Tuyên Quang gồm: Các xã Pà Vây Sủ, xã Xín Mần, Xã Bản Máy, xã Thàng Tín. Các xã trên để kết nối sang các xã phía bắc, tỉnh Hà Giang cũ này là tỉnh Tuyên Quang cũng như phường Hà Giang đều phải thông qua tuyến đường tỉnh 177, 178 và QL.2 cự ly di chuyển khoảng 167Km rất khó khăn. Nếu tuyến đường TTBG đoạn từ mốc 180- mốc 230 tương lai kết nối sang mốc 238 (Cự ly mốc 230 đến mốc 238 là khoảng 15km) thì sẽ tạo được tuyến đường lưỡng dụng cho quân sự cũng như dân sự kết nối được vùng phía tây tỉnh Hà Giang cũ (nay là tỉnh Tuyên Quang) sang phía bắc cũng như phường Hà Giang cự ly sẽ được rút ngắn xuống còn khoảng 100Km rất thuận lợi và hết sức cần thiết.

II. THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN.

1. Tên dự án: Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030). Dự án thành phần 1: Đầu tư xây dựng đường TTBG phân đoạn mốc 180- mốc 230 thuộc địa phận xã Pà Vây Sủ, xã Xín Mần, xã Bản Máy, xã Thàng Tín, tỉnh Tuyên Quang.

2. Nhóm dự án: Dự án nhóm B;

3. Loại và cấp công trình

Công trình giao thông đường bộ: Cấp IV (theo thông tư 03/2016/TT-BXD);

4. Cấp quyết định đầu tư: Bộ Quốc Phòng.

5. Chủ đầu tư, đại diện chủ đầu tư:

- **Chủ Đầu tư:** Quân khu 2
- **Đại diện chủ Đầu tư:** Ban QLDA Quân Khu 2.
- **Địa chỉ:** Phường Vân Phú, tỉnh Phú Thọ.

6. Địa điểm, quy mô dự án

6.1 Địa điểm xây dựng: xã Pà Vầy Sủ, Xín Mần, Bản Máy và Thành Tín, tỉnh Tuyên Quang.

6.2 Quy mô, công suất dự án:

6.2.1. Cấp hạng đường: Tương đương cấp VI miền núi theo TCVN4054-2005 và tiêu chuẩn đường Giao thông nông thôn loại A, vận tốc thiết kế $V_{tk} = 15\text{km/h}$

6.2.2. Quy mô xây dựng

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Thông số theo TCVN/QS 1472:2009	Thông số theo TCVN: 4054-2005 (tham khảo)	Ghi chú
1	Cấp đường		Cấp VI miền núi	Cấp VI miền núi	
2	Tốc độ tính toán, Vtt	Km/h	15	20	
3	Bán kính cong nằm nhỏ nhất:				
	- Tối thiểu giới hạn	m	15 (12)	15	
	- Tối thiểu thông thường	m	30	50	
	- Tối thiểu không siêu cao	m	200	250	
4	Độ dốc dọc lớn nhất	%	12 (15)	12	
5	Bề rộng nền đường B_n	m	$B_n=5,5\text{m}$	$B_n=5,5\text{m}$	
6	Bề rộng mặt đường BTXM	m	$B_m=3,5\text{m}$	$B_m=3,5\text{m}$	Chưa bao gồm lề gia cố 0,5m mỗi bên
7	Dốc ngang				
	- Mặt đường	%	2,0	2,0	
	- Lề gia cố	%	2,0		
	- Lề đường	%	4,0	4,0	
9	Tần suất thiết kế:				
-	Nền đường, cống, rãnh thoát nước	%	4	4	
-	Cầu nhỏ	%	4	4	
-	Cầu trung, lớn	%	1	1	

- Bề rộng nền đường : $B_{nền} = 5,5 \text{ m}$.

- Bề rộng mặt đường : $B_m = 3,5 \text{ m}$.

- Bề rộng lề đường : $Bl\grave{e} = 2 \times 1,0 = 2,0$ m, trong đó:
 - + Bề rộng lề gia cố : $Bgc = 2 \times 0,5 = 1,0$ m, (gia cố như kết cấu mặt đường)
 - + Bề rộng lề đất : $Bl\grave{d} = 2 \times 0,5 = 1,0$ m.

7. Nguồn vốn đầu tư: Ngân sách nhà nước

8. Thời gian thực hiện: từ năm 2026 đến 2030.

9. Tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng:

+ TCVN/QS 1472:2009 ban hành kèm theo Thông tư số 37/2009/TT-BQP ngày 27/7/2009 của Bộ trưởng Bộ Quốc phòng;

+ TCVN 4054-2005 ngày 07/02/2006; TCVN 10380-2014 ngày 30/11/2014; TCVN 11823-2017 ngày 29/12/2017 của Bộ Khoa học và Công Nghệ

+ Đảm bảo các yêu cầu của quy trình, các quy định hiện hành đối với công trình giao thông và xây dựng.

10. Nhà thầu khảo sát, lập báo cáo nghiên cứu khả thi:

- Công ty: TNHH Đầu tư và Tư vấn Xây dựng Bạch Đằng 389

- Địa chỉ liên hệ: Số 20, ngõ 110/40 phố Nam Dư, phường Vĩnh Hưng, TP Hà Nội.

11. Các nội dung liên quan khác

Theo quy định của pháp luật hiện hành.

CHƯƠNG II: CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ

1. CĂN CỨ PHÁP LÝ.

- Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 ngày 29/11/2024;

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH11 ngày 18/06/2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc hội sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;

Căn cứ các Nghị định của Chính phủ: số 85/2025/NĐ-CP ngày 08/4/2025 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đầu tư công; số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng; số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng; số 37/2015/NĐ-CP ngày 22/4/2015 quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng; số 50/2021/NĐ-CP ngày 01/4/2021 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 37/2015/NĐ-CP; số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng; số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 quy định về chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ; số 88/2024/NĐ-CP ngày 15/7/2024 quy định về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất;

Căn cứ nghị định số 214/2025/NĐ-CP ngày 04/8/2025 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

Căn cứ Nghị định số 99/2021/NĐ-CP ngày 11/11/2021 quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;

Căn cứ Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 24/2024/NĐ-CP ngày 27/02/2024 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

Căn cứ Nghị định số 17/2025/NĐ-CP ngày 06/02/2025 sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật đấu thầu;

Căn cứ Thông tư số Thông tư 79/2025/TT-BTC hướng dẫn Nghị định 214 về đấu thầu trên Hệ thống mạng đấu thầu quốc gia;

Căn cứ Thông tư số 05/2021/TT-BQP ngày 12/01/2021 của Bộ Quốc phòng quy định một số nội dung về lựa chọn nhà thầu trong phạm vi quản lý của Bộ Quốc phòng;

Căn cứ Thông tư số 74/2023/TT-BQP ngày 11/10/2023 sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 05/2021/TT-BQP ngày 12/01/2021 của Bộ trưởng Bộ Quốc phòng quy định một số nội dung về lựa chọn nhà thầu trong phạm vi quản lý của Bộ Quốc phòng;

Căn cứ Thông tư số 174/2021/TT-BQP ngày 27/12/2021 quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số nội dung tại Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 21/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng trong Bộ Quốc phòng;

Căn cứ Thông tư số 02/2023/TT-BXD ngày 03/3/2023 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung về hợp đồng xây dựng;

- Quyết định số 313/QĐ-TTg ngày 14/3/2007 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Đề án Quy hoạch xây dựng đường tuần tra biên giới đất liền giai đoạn 2006 - 2010 và những năm tiếp theo;

- Công văn của Cục Kế hoạch và Đầu tư/BQP: Số 101/KHĐT-GS ngày 06/01/2023 về việc đề xuất phương án khảo sát chuẩn bị triển khai đầu tư xây dựng ĐTTBG; số 612/KHĐT-GS ngày 08/02/2023 về việc triển khai khảo sát chuẩn bị đầu tư xây dựng đường tuần tra biên giới;

- Công văn số 9831/KHĐT-GS ngày 23/11/2024 của cục Kế hoạch và Đầu tư- Bộ Quốc Phòng về việc chuẩn bị đầu tư xây dựng các dự án Đường Tuần tra biên giới.

- Căn cứ hợp đồng số 01/ĐTV-TTBG ngày 16/5/2025 về việc thực hiện gói thầu TV-01: Tư vấn khảo sát, lập BCNCKT thuộc nhiệm vụ chuẩn bị đầu tư xây dựng dự án đường tuần tra biên giới tỉnh Hà Giang/QK2 (Giai đoạn 2026-2030).

- Các văn bản pháp quy khác có liên quan đến đầu tư xây dựng cơ bản và các quy chuẩn, quy trình, quy phạm xây dựng hiện hành.

2. NGUỒN TÀI LIỆU SỬ DỤNG.

1. Hồ sơ khảo sát địa hình, thủy văn bước lập Báo cáo nghiên cứu khả thi do Tư vấn thực hiện năm 2025;
2. Bản đồ khu vực 1/50.000 và 1/500000;
3. Bản đồ quy hoạch sử dụng đất của tỉnh Hà Giang cũ nay là tỉnh Tuyên Quang;
6. Các tài liệu khác có liên quan.

CHƯƠNG III: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ XÃ HỘI VÀ HIỆN TRẠNG GIAO THÔNG VẬN TẢI

I. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN.

1.1. Đặc điểm địa hình

1.1.1 Vị trí công trình:

Tuyến đường TTBG tỉnh Tuyên Quang/QK2 (giai đoạn 2026-2030). Phân đoạn từ mốc M180 đến mốc M230 trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang – Quân Khu 2 đi qua các xã xã Pà Vây Sủ, xã Xín Mần, xã Bản Máy và xã Thàng Tín, tỉnh Tuyên Quang.

1.1.2 Đặc điểm địa hình:

Khu vực dự án (trước đây thuộc tỉnh Hà Giang) là một vùng miền núi cao của tỉnh Tuyên Quang (mới), với địa hình phức tạp, đặc trưng bởi nhiều dãy núi và cao nguyên. Địa hình tổng thể của khu vực này là đồi núi dốc, khô cằn, và các vùng đồi núi thấp thường xuyên xảy ra sạt lở. Khu vực các xã Pà Vây Sủ, Xín Mần, Bản Máy và Thàng Tín nằm ở phía Tây Bắc của khu vực trước đây là Hà Giang, nơi địa hình chủ yếu là núi cao và thung lũng, với đặc điểm hiểm trở, chia cắt mạnh và độ dốc lớn. Cao nguyên đá Đổng Văn, một phần của khu vực này, có độ cao trung bình từ 1.000 đến 1.600m so với mực nước biển. Những đặc điểm này tạo ra một bức tranh địa hình đầy thách thức cho mọi hoạt động xây dựng.

Địa hình hiểm trở của khu vực dự án là yếu tố then chốt quyết định phương án thiết kế kỹ thuật, chi phí xây dựng và rủi ro trong quá trình thi công. Các đặc điểm như "đồi núi dốc, lại khô cằn" và "núi cao hiểm trở, địa hình phức tạp chia cắt, có độ dốc lớn" chỉ ra rằng việc xây dựng đường sẽ đòi hỏi các giải pháp kỹ thuật cao và phức tạp. Để đảm bảo sự ổn định và an toàn của tuyến đường, cần phải thực hiện khối lượng lớn công tác đào đắp, xây dựng các công trình chắn giữ, gia cố mái dốc, và có thể cần đến nhiều cầu cống để vượt qua các thung lũng sâu và khe suối. Những yêu cầu kỹ thuật này không chỉ làm tăng chi phí vật tư và nhân công mà còn kéo dài thời gian thi công, đặc biệt trong điều kiện vận chuyển khó khăn. Hơn nữa, các "vùng đồi núi thấp hay sạt lở" cũng tiềm ẩn nguy cơ cao về sạt lở đất trong và sau khi thi công, đòi hỏi chi phí lớn cho công tác khảo sát địa chất chi tiết và các biện pháp phòng ngừa rủi ro.

Địa hình tỉnh Hà Giang khá phức tạp, có nhiều dãy núi cao, độ dốc lớn, chiếm 48,36% diện tích tự nhiên toàn tỉnh. Trong đó có đỉnh cao nhất là 2.418m là đỉnh Tây Côn Lĩnh, điểm thấp nhất cao 100m, độ cao trung bình là 800m so với mặt nước biển. Tuy vậy, địa hình Hà Giang về cơ bản, có thể phân thành 3 vùng sau:

- *Cao nguyên Đổng Văn*: gồm các huyện Quản Bạ, Yên Minh, Đổng Văn, Mèo Vạc với 90% diện tích là núi đá vôi, ở đây có những dải núi đá tai mèo sắc nhọn, những khe núi sâu và hẹp, nhiều vách núi dựng đứng.

- *Vùng cao phía tây*: gồm các huyện Hoàng Su Phì, Xín Mần, địa hình nơi đây phổ biến dạng vòm hoặc nửa vòm, quả lê, yên ngựa xen kẽ các dạng địa hình dốc, đôi khi sắc nhọn hoặc lởm chởm dốc đứng, bị phân cắt mạnh, nhiều nếp gấp.

- *Vùng núi thấp*: gồm địa bàn các huyện, thị xã còn lại, kéo dài từ Bắc Mê, thị xã Hà Giang, qua Vị Xuyên đến Bắc Quang. Khu vực này có những dải rừng già xen kẽ những thung lũng tương đối bằng phẳng nằm dọc theo sông, suối.



Địa hình cao nguyên Đồng Văn



Địa hình núi cao Hoàng Su Phì

1.2. Đặc điểm địa chất, thủy văn.

1.2.1 Đặc điểm khí hậu

Khu vực dự án (trước đây thuộc tỉnh Hà Giang) nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, với đặc trưng khí hậu miền núi cao, mát và lạnh hơn các tỉnh miền Đông Bắc nhưng lại ẩm áp hơn các tỉnh miền Tây Bắc. Khí hậu trong năm chia thành hai mùa rõ rệt: mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 9, với nhiệt độ và độ ẩm cao; và mùa khô bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau, với khí hậu lạnh, độ ẩm và lượng mưa thấp.⁷

Khí hậu khắc nghiệt với mưa lớn kéo dài, độ ẩm cao và sương mù dày đặc sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến tiến độ thi công và yêu cầu vật liệu xây dựng có độ bền cao. Lượng mưa lớn và độ ẩm cao không chỉ gây khó khăn cho công tác đào đắp, san nền mà còn ảnh hưởng đến quá trình đông kết của bê tông và chất lượng thi công mặt đường nhựa, có thể kéo dài thời gian thực hiện dự án. Mưa lớn cũng làm tăng nguy cơ sạt lở đất và xói mòn, đòi hỏi các biện pháp bảo vệ mái dốc và hệ thống thoát nước phải được thiết kế đặc biệt kiên cố. Nhiệt độ thấp và sương mù thường xuyên làm giảm tầm nhìn, gây nguy hiểm cho công nhân và thiết bị, buộc phải tạm dừng thi công hoặc áp dụng các biện pháp an toàn bổ sung, làm tăng chi phí và chậm tiến độ. Để đảm bảo tuổi thọ và khả năng vận hành của tuyến đường trong điều kiện thời tiết này, cần lựa chọn các loại vật liệu có khả năng chống thấm, chống ăn mòn và chịu được biến động nhiệt độ lớn, điều này cũng làm tăng chi phí đầu tư ban đầu.

1.2.1.1. Nhiệt độ:

Nhiệt độ không khí trung bình năm tại trạm Hà Giang năm 22.9oC, cực đại trung bình 27.5oC và cực tiểu 20.0oC. Tháng lạnh nhất là tháng I nhiệt độ trung bình 15.6oC, tháng nóng nhất rơi vào giữa mùa mưa, thường là tháng VI hoặc tháng VII nhiệt độ trung bình 27.8oC. Chênh lệch nhiệt độ trung bình giữa tháng nóng nhất và tháng lạnh nhất từ 12 - 13oC. Trong khi đó tại trạm Hoàng Su Phì nhiệt độ trung bình năm chỉ 21.5oC và nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối -0.1oC xuất hiện khi gió mùa Đông bắc hoạt động mạnh. Biên độ ngày của nhiệt độ là 7.5oC tại trạm Hà Giang và 8.6oC tại trạm Hoàng Su Phì.

1.2.1.2 Mưa:

Lượng mưa trung bình hàng năm của khu vực rất cao, khoảng 2.300 – 2.400mm, và có thể đạt 2.860mm. Đặc biệt, xã Bắc Quang ghi nhận lượng mưa trung bình gần như cao nhất cả nước, với hơn 4.000mm/năm. Mùa mưa tập trung từ tháng 5 đến cuối tháng 9, với lượng mưa lớn nhất vào tháng 6 và tháng 7. Độ ẩm không khí duy trì ở mức cao trong hầu hết các mùa trong năm. Số giờ nắng trong năm tương đối thấp, chỉ khoảng 1.427 giờ, với tháng nhiều nắng nhất là 181 giờ và tháng ít nhất là 74 giờ. Khu vực này cũng ghi nhận số ngày giông cao, lên tới 103 ngày/năm, cùng với hiện tượng mưa phùn và sương mù dày đặc, nhưng ít khi có sương muối.

1.2.1.3 Gió, bão:

Hà Giang cũ là tỉnh nằm sâu trong nội địa, hàng năm chịu ảnh hưởng của 2 loại gió chủ yếu là gió Nam – Đông Nam vào mùa hè và gió Bắc – Đông Bắc vào mùa Đông. Tốc độ gió trung bình 1.1m/s tại Lào Cai và Hoàng Su Phì. Tháng IV là tháng có tốc độ gió bình quân lớn nhất $V = 1.5$ m/s và tháng VIII đến tháng IX là những tháng có tốc độ gió bình quân nhỏ nhất vào khoảng 0.9m/s. Tốc độ gió lớn nhất thường xảy ra trong cơn dông hoặc bão, cực đại có thể đạt $(20 \div 30)$ m/s. Do vị trí nằm sâu trong lục địa nên rất ít bị tác động của gió bão.

1.2.1.4 Độ ẩm:

Độ ẩm không khí trung bình năm 83.8% tại trạm Hà Giang và 80.7% tại Hoàng Su Phì, độ ẩm không thay đổi nhiều theo các tháng trong năm. Từ tháng III đến tháng V là thời kỳ độ ẩm thấp với độ ẩm bình quân tháng vào khoảng 80.5 – 82.8%, từ tháng VI đến tháng II năm sau vào khoảng 83.9 – 85.9%. Độ ẩm thấp nhất đo được 59.5% vào tháng XI tại trạm Hà Giang và 57.10C trạm Hoàng Su Phì và tháng XI.

1.2.2. Đặc điểm thủy văn

1.2.2.1 Đặc điểm sông suối

Các sông lớn ở Hà Giang thuộc hệ thống sông Hồng, ở đây có mật độ sông - suối khá dày. Độ nông sâu không đều, ảnh hưởng bởi địa hình nên độ dốc lớn, nhiều ghềnh thác.

Một số con sông lớn của Hà Giang như: Sông Lô (đây là nguồn cung cấp nước lớn cho vùng trung tâm tỉnh), sông Chảy (nguồn cung cấp nước chủ yếu cho khu vực phía Tây Hà Giang), sông Gâm (nguồn cung cấp nước phía Đông).

Ngoài ra, trên địa bàn tỉnh Hà Giang còn có các sông ngắn và nhỏ hơn như sông Nho Quế, sông Miện, sông Bạc, sông Chùng, nhiều khe suối lớn nhỏ cung cấp nguồn nước phục vụ cho sản xuất và đời sống dân cư.

1.2.2.2 Chế độ dòng chảy

Dòng chảy trong các sông phân bố không đều trong năm, hình thành hai mùa rõ rệt: mùa cạn từ tháng XI đến tháng V năm sau, lưu lượng dòng chảy nhỏ chiếm 10 - 20% lưu lượng nước trong năm; mùa lũ từ tháng VI đến tháng X, lưu lượng dòng chảy lớn, chiếm 80 - 85% lưu lượng nước trong năm.

- Mùa cạn : Mức nước trung bình trong các sông suối nhìn chung có xu thế giảm dần từ tháng XI đến tháng III sau đó tăng dần đến tháng V do đã bắt đầu mùa mưa trong khu vực. Mức nước trung bình tháng đạt giá trị nhỏ nhất tập trung vào tháng III.

- Mùa lũ : Mức nước trung bình các tháng mùa lũ trên hầu hết các sông đều tăng dần từ tháng VI đến cuối tháng IX sau đó giảm dần đến tháng XI. Các trận lũ lớn trên khu vực tỉnh Lào Cai thường vào cuối tháng IX với tần suất xuất hiện trên 80%, trùng với thời kỳ bão và áp thấp nhiệt đới xảy ra trong khu vực.

1.2.2.3. Đặc điểm thủy văn dọc tuyến

Đoạn tuyến dài khoảng 84.6km nằm trong huyện Xín Mằm và Hoàng Su Phì thuộc khu vực biên giới giữa tỉnh Hà Giang của Việt Nam và tỉnh Vân Nam của Trung Quốc, đây là khu vực có địa hình núi cao với hướng thoát nước chính là suối Đỏ và sông Chảy. Điều kiện thủy văn dọc tuyến có các đặc điểm như sau.

- Tuyến chạy song song với đường biên giới Việt – Trung đồng thời là đường phân thủy nên hầu như không cắt qua các sông suối lớn mà chỉ cắt qua các khe tụ nước nhỏ. Chế độ thủy văn dọc tuyến chỉ phụ thuộc vào mưa lưu vực và chế độ dòng chảy tại các khe suối nhỏ mà tuyến cắt qua.

- Có 5 vị trí tuyến cắt qua các suối lớn tại Km39+370, Km42+002, Km50+221 (suối Hiền Tà), Km53+936 và Km55+200 sẽ được dự kiến thiết kế cầu hoặc đường tràn.

- Theo điều tra tại hiện trường, tuyến chưa bao giờ bị ngập. Khi có mưa nước theo các khe suối thoát về suối Đỏ và Sông Chảy nên không gây ngập dềnh đến tuyến đường.

1.3. Điều kiện địa chất

1.3.1. Đặc điểm địa hình, địa mạo khu vực:

Địa hình khu vực dự án được chia thành ba vùng tự nhiên rõ rệt: vùng núi thấp phía Nam, vùng núi đất phía Tây và vùng cao nguyên phía Bắc. Khu vực Cao nguyên đá Đồng Văn, bao gồm các huyện Quản Bạ, Yên Minh, Đồng Văn và Mèo Vạc (trước đây thuộc Hà Giang), là Công viên địa chất toàn cầu UNESCO, với lịch sử hình thành kéo dài từ kỷ Cambrian (khoảng 550 triệu năm trước) và đã trải qua 7 thời kỳ địa chất khác nhau. Khu vực này nổi bật với các dãy núi đá tai mèo sắc nhọn, khe núi sâu, vách núi dựng đứng, và nhiều hang động karst.

Các thành tạo địa chất cổ chủ yếu bao gồm đá vôi Trias (hệ tầng Bản Tang) với đặc điểm cấu tạo khối, màu xám xanh, xám trắng, cứng chắc, phân bố rải rác. Ngoài ra, còn có đá phiến sét Trias (hệ tầng Nậm Mu) có cấu tạo phân phiến mỏng, màu nâu xám, nâu gụ, phân bố rộng rãi, và sét bột cát kết xen kẽ hệ Jura không phân chia. Các thành tạo hiện đại chủ yếu là sản phẩm phong hóa của đá gốc, bao gồm sét, sét pha màu nâu vàng lẫn dăm sạn và cát cuội sỏi.

Lớp phủ thổ nhưỡng chủ yếu là đất đỏ, vàng nhạt phát triển trên đá cát, đá sét và đá vôi, với kết cấu khá chặt chẽ. Các lớp đất đá phổ biến được khảo sát bao gồm sét ít dẻo lẫn hữu cơ, sét ít dẻo lẫn dăm sạn, đá sét vôi phong hóa trung bình, đá vôi phong hóa nhẹ và đá phiến sét phong hóa nứt nẻ mạnh. Đặc biệt, các lớp sét ít dẻo lẫn dăm sạn, hòn tảng có khả

năng trương nở và lực liên kết kém khi bão hòa nước, dễ gây sụt sạt.

Khu vực dự án là một vùng có nguy cơ sạt lở cao, với hơn 250 điểm được xác định là có nguy cơ sạt lở. Tình trạng sạt lở đất đá thường xuyên xảy ra, đặc biệt sau các đợt mưa lớn, gây tắc nghẽn giao thông nghiêm trọng.

1.3.2. Đặc điểm địa chất khu vực:

- Khu vực dự án nằm trên địa hình phân cắt mạnh mẽ bởi đồi núi và sông suối, gây khó khăn trong quá trình thi công. Địa mạo đặc trưng là dạng tàn tích, sườn tích, với địa hình phức tạp, phân cắt mạnh mẽ bởi sông suối và đồi núi quanh co.

- Các lớp đất nền dọc tuyến khảo sát có cấu trúc phức tạp. Các lớp đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp nhìn chung có sức chịu tải khá tốt đến tốt.

- Tuy nhiên, cần lưu ý các hiện tượng địa chất động lực sau:

+ Trong các lớp sét ít dẻo lẫn dăm sạn, hòn tảng có khả năng trương nở và lực liên kết kém khi bão hòa nước. Điều này đòi hỏi thiết kế mái taluy hợp lý để tránh hiện tượng sụt sạt và đảm bảo sự ổn định cho nền đường.

+ Cần lưu ý các vị trí thu thủy, phân thủy nhằm đảm bảo tính ổn định lâu dài cho công trình.

+ Đặc biệt chú ý vấn đề sạt trượt vách taluy dương trong quá trình khai đào công trình.

+ Ngoài ra, chưa thấy xuất hiện các hiện tượng địa chất động lực lớn khác ảnh hưởng trực tiếp đến công trình xây dựng.

1.3.3. Điều kiện địa chất công trình:

Qua kết quả đo vẽ địa chất công trình, đào hố địa chất ngoài thực địa, thí nghiệm trong phòng đoạn tuyến chủ yếu có các lớp đất đá được phân bố từ trên xuống dưới như sau: (Tận dụng số liệu tại bước khảo sát chuẩn bị đầu tư)

(Kết quả mẫu thí nghiệm trong phòng làm trên mẫu chế bị độ chặt K95) – Trạng thái của đất gọi theo độ sệt trong phòng.

Lớp 1a. Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt

Diện phân bố trong phạm vi khảo sát và các chỉ tiêu cơ lý của lớp như sau:

Cao độ mặt lớp thay đổi từ: 6.03m (HĐ4). đến 7.71m (HĐ5).

Cao độ đáy lớp thay đổi từ: 5.83m (HĐ4). đến 7.41m (HĐ5).

Bề dày lớp thay đổi từ: 0.2m (HĐ1). đến 0.3m (HĐ3).

Trong quá trình khảo sát, không tiến hành lấy mẫu thí nghiệm trong lớp này

Lớp 1b. Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt

Diện phân bố trong phạm vi khảo sát và các chỉ tiêu cơ lý của lớp như sau:

Cao độ mặt lớp thay đổi từ: 832.88m (HĐ38). đến 1805.851m (HĐ15).

Cao độ đáy lớp thay đổi từ: 832.68m (HĐ38). đến 1805.551m (HĐ15).

Bề dày lớp thay đổi từ: 0.2m (HĐ38). đến 1.1m (HĐ7).

Trong quá trình khảo sát, không tiến hành lấy mẫu thí nghiệm trong lớp này

Lớp 2. Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo cứng

Diện phân bố trong phạm vi khảo sát và các chỉ tiêu cơ lý của lớp như sau:

Cao độ mặt lớp thay đổi từ: 517.764m (HĐ43). đến 1806.071m (HĐ19).

Cao độ đáy lớp thay đổi từ: 516.464m (HĐ43). đến 1804.471m (HĐ19).

Bề dày lớp thay đổi từ: 0.9m (HĐ7). đến 1.7m (HĐ23).

Trong lớp đã tiến hành lấy và thí nghiệm 6 mẫu. Kết quả được tổng hợp trong bảng 1:

Bảng 1. Các chỉ tiêu cơ lý lớp 2

TT	Tên chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Thành phần hạt P	Cuội, sỏi	>20	%	
			10-20		
			5-10		
			2-5		0.4
		Cát	1-2		1.2
			0.5-1		0.9
			0.25-0.5		1.5
			0.075-0.25		2.9
			0.06-0.075		26.5
		Bụi	0.01-0.06		39.4
			0.002-0.06		9.1
		Sét	<0.002		18.2
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%	28.2
3	Độ ẩm chế bị		W_{tr}	%	15.9
4	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ_w	g/cm^3	1.96
5	Khối lượng thể tích khô		γ_c	g/cm^3	1.69
6	Khối lượng riêng		γ_s	g/cm^3	2.71
7	Hệ số rỗng tự nhiên		e_o		0.603
8	Độ lỗ rỗng		n	%	37.6
9	Độ bão hòa		G	%	71.3
10	Giới hạn chảy		W_L	%	38.3
11	Giới hạn dẻo		W_p	%	24.2
12	Chỉ số dẻo		I_p	%	14.1
13	Độ sệt		I_s		0.28
14	Hệ số nén lún		a_{1-2}	cm^2/kG	0.020

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
15	Lực dính kết đơn vị	c	kG/cm ²	0.187
16	Góc nội ma sát	□	Độ	22°29'
17	Sức chịu tải quy ước	R _o	kG/cm ²	1.97
18	Mô đun tổng biến dạng	E _o	kG/cm ²	222.3

Lớp 2a. Đất bụi dẻo cao (ML) màu nâu vàng, xám trắng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo đến cứng

Diện phân bố trong phạm vi khảo sát và các chỉ tiêu cơ lý của lớp như sau:

Cao độ mặt lớp thay đổi từ: 1129.506m (HD34). đến 1558.88m (HD29).

Cao độ đáy lớp thay đổi từ: 1127.706m (HD34). đến 1557.18m (HD29).

Bề dày lớp thay đổi từ: 1.5m (HD30). đến 1.8m (HD34).

Trong lớp đã tiến hành lấy và thí nghiệm 3 mẫu. Kết quả được tổng hợp trong bảng 2:

Bảng 2. Các chỉ tiêu cơ lý lớp 2a

TT	Tên chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Thành phần hạt P	Cuội, sỏi	>20	%	
			10-20		
			5-10		
			2-5		1.4
		Cát	1-2		4.3
			0.5-1		3.4
			0.25-0.5		7.8
			0.075-0.25		34.3
			0.06-0.075		16.8
			Bụi		0.01-0.06
		0.002-0.06			4.0
		Sét	<0.002		9.1
		2	Độ ẩm tự nhiên		W
3	Độ ẩm chế bị		W _{ur}	%	
4	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ _w	g/cm ³	1.91
5	Khối lượng thể tích khô		γ _c	g/cm ³	1.63
6	Khối lượng riêng		γ _s	g/cm ³	2.68
7	Hệ số rỗng tự nhiên		e _o		0.641
8	Độ lỗ rỗng		n	%	39.1
9	Độ bão hòa		G	%	71.6
10	Giới hạn chảy		W _L	%	30.4

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
11	Giới hạn dẻo	W_p	%	25.3
12	Chỉ số dẻo	I_p	%	5.1
13	Độ sệt	I_s		-0.75
14	Hệ số nén lún	a_{1-2}	cm ² /kG	0.027
15	Lực dính kết đơn vị	c	kG/cm ²	0.188
16	Góc nội ma sát	φ	Độ	21°22'
17	Sức chịu tải quy ước	R_o	kG/cm ²	1.86
18	Mô đun tổng biến dạng	E_o	kG/cm ²	159.4

Lớp 2b. Đất sét dẻo thấp (CL) màu nâu nhạt, xám vàng, xám ghi trạng thái dẻo mềm

Lớp này phân bố tại 1 hố khoan.

Cao độ mặt lớp: 1133.301m (HĐ33).

Cao độ đáy lớp: 1131.901m (HĐ33).

Bề dày lớp: 1.4m (HĐ33).

Trong lớp đã tiến hành lấy và thí nghiệm 1 mẫu. Kết quả được tổng hợp trong bảng 3:

Bảng 3. Các chỉ tiêu cơ lý lớp 2b

TT	Tên chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình	
1	Thành phần hạt P	Cuội, sỏi	>20	%		
			10-20			
			5-10			
			2-5		3.6	
		Cát	1-2		0.5	
			0.5-1		0.2	
			0.25-0.5		0.5	
			0.075-0.25		3.0	
			0.06-0.075		49.3	
			Bụi		0.01-0.06	25.7
					0.002-0.06	5.7
Sét	<0.002	11.5				
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%		
3	Độ ẩm chế bị		W_{tr}	%		
4	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ_w	g/cm ³	1.82	
5	Khối lượng thể tích khô		γ_c	g/cm ³	1.55	

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
6	Khối lượng riêng	γ_s	g/cm ³	2.70
7	Hệ số rỗng tự nhiên	e_o		0.747
8	Độ lỗ rỗng	n	%	42.8
9	Độ bão hòa	G	%	64.2
10	Giới hạn chảy	W_L	%	40.0
11	Giới hạn dẻo	W_p	%	24.8
12	Chỉ số dẻo	I_p	%	15.3
13	Độ sệt	I_s		0.54
14	Hệ số nén lún	a_{1-2}	cm ² /kG	0.028
15	Lực dính kết đơn vị	c	kG/cm ²	0.226
16	Góc nội ma sát	ϕ	Độ	21°42'
17	Sức chịu tải quy ước	R_o	kG/cm ²	2.08
18	Mô đun tổng biến dạng	E_o	kG/cm ²	154.8

Lớp 3. Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng

Diện phân bố trong phạm vi khảo sát và các chỉ tiêu cơ lý của lớp như sau:

Cao độ mặt lớp thay đổi từ: 532.61m (HĐ52). đến 1777.799m (HĐ14).

Cao độ đáy lớp thay đổi từ: 530.81m (HĐ52). đến 1776.099m (HĐ14).

Bề dày lớp thay đổi từ: 1.4m (HĐ27). đến 1.8m (HĐ31).

Trong lớp đã tiến hành lấy và thí nghiệm 19 mẫu. Kết quả được tổng hợp trong bảng 4:

Bảng 4. Các chỉ tiêu cơ lý lớp 3

TT	Tên chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Thành phần hạt P	Cuội, sỏi	>20	%	
			10-20		
			5-10		
			2-5		3.3
	Cát	1-2	2.9		
		0.5-1	3.0		
		0.25-0.5	5.7		

TT	Tên chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
			0.075-0.25		13.0
			0.06-0.075		22.8
		Bụi	0.01-0.06		26.2
			0.002-0.06		8.0
		Sét	<0.002		15.1
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%	
3	Độ ẩm chế bị		W_{tur}	%	
4	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ_w	g/cm^3	1.95
5	Khối lượng thể tích khô		γ_c	g/cm^3	1.69
6	Khối lượng riêng		γ_s	g/cm^3	2.71
7	Hệ số rỗng tự nhiên		e_o		0.612
8	Độ lỗ rỗng		n	%	37.9
9	Độ bão hòa		G	%	69.3
10	Giới hạn chảy		W_L	%	35.0
11	Giới hạn dẻo		W_p	%	23.8
12	Chỉ số dẻo		I_p	%	11.2
13	Độ sệt		I_s		-0.16
14	Hệ số nén lún		a_{1-2}	cm^2/kG	0.023
15	Lực dính kết đơn vị		c	kG/cm^2	0.185
16	Góc nội ma sát		ϕ	Độ	22°50'
17	Sức chịu tải quy ước		R_o	kG/cm^2	1.98
18	Mô đun tổng biến dạng		E_o	kG/cm^2	191.3

Lớp 3b. Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng

Diện phân bố trong phạm vi khảo sát và các chỉ tiêu cơ lý của lớp như sau:

Cao độ mặt lớp thay đổi từ: 486.41m (HD47). đến 1922.866m (HD76).

Cao độ đáy lớp thay đổi từ: 484.71m (HD47). đến 1921.166m (HD76).

Bề dày lớp thay đổi từ: 1.5m (HD55). đến 1.8m (HD38).

Trong lớp đã tiến hành lấy và thí nghiệm 19 mẫu. Kết quả được tổng hợp trong bảng 5:

Bảng 5. Các chỉ tiêu cơ lý lớp 3b

TT	Tên chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Thành phần	Cuội, sỏi	>20	%	

TT	Tên chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình		
	hạt P		10-20		2.6		
			5-10		4.4		
			2-5		5.6		
	Cát		1-2		4.0		
			0.5-1		3.2		
			0.25-0.5		6.1		
			0.075-0.25		10.7		
			0.06-0.075		27.0		
			Bụi			0.01-0.06	19.9
						0.002-0.06	5.3
	Sét		<0.002		11.2		
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%			
3	Độ ẩm chế bị		W_{tr}	%			
4	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ_w	g/cm ³	1.98		
5	Khối lượng thể tích khô		γ_c	g/cm ³	1.72		
6	Khối lượng riêng		γ_s	g/cm ³	2.71		
7	Hệ số rỗng tự nhiên		e_o		0.577		
8	Độ lỗ rỗng		n	%	36.5		
9	Độ bão hòa		G	%	69.9		
10	Giới hạn chảy		W_L	%	29.34		
11	Giới hạn dẻo		W_p	%	20.1		
12	Chỉ số dẻo		I_p	%	9.2		
13	Độ sệt		I_s		-0.77		
14	Hệ số nén lún		a_{1-2}	cm ² /kG	0.015		
15	Lực dính kết đơn vị		c	kG/cm ²	0.132		
16	Góc nội ma sát		ϕ	Độ	26°45'		
17	Sức chịu tải quy ước		R_o	kG/cm ²	2.02		
18	Mô đun tổng biến dạng		E_o	kG/cm ²	303.8		

Lớp 4. Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng

Diện phân bố trong phạm vi khảo sát và các chỉ tiêu cơ lý của lớp như sau:

Cao độ mặt lớp thay đổi từ: 460.667m (HĐ51). đến 1813.151m (HĐ80).

Cao độ đáy lớp thay đổi từ: 458.867m (HĐ51). đến 1811.351m (HĐ80).

Bề dày lớp thay đổi từ: 0.6m (HĐ3). đến 1.8m (HĐ26).

Trong lớp đã tiến hành lấy và thí nghiệm 23 mẫu. Kết quả được tổng hợp trong bảng 6:

Bảng 6. Các chỉ tiêu cơ lý lớp 4

TT	Tên chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Thành phần hạt P	Cuội, sỏi	>20	%	
			10-20		5.5
			5-10		7.6
			2-5		8.2
		Cát	1-2		5.2
			0.5-1		4.1
			0.25-0.5		5.4
			0.075-0.25		10.5
		Bụi	0.06-0.075		19.0
			0.01-0.06		17.4
			0.002-0.06		4.5
		Sét	<0.002		12.6
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%	
3	Độ ẩm chế bị		W_{tur}	%	
4	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ_w	g/cm^3	1.95
5	Khối lượng thể tích khô		γ_c	g/cm^3	1.68
6	Khối lượng riêng		γ_s	g/cm^3	2.73
7	Hệ số rỗng tự nhiên		e_o		0.625
8	Độ lỗ rỗng		n	%	38.4
9	Độ bão hòa		G	%	69.3
10	Giới hạn chảy		W_L	%	34.6
11	Giới hạn dẻo		W_p	%	23.1
12	Chỉ số dẻo		I_p	%	11.5
13	Độ sệt		I_s		-0.60
14	Hệ số nén lún		a_{1-2}	cm^2/kG	0.021
15	Lực dính kết đơn vị		c	kG/cm^2	0.177
16	Góc nội ma sát		ϕ	Độ	$23^{\circ}25'$
17	Sức chịu tải quy ước		R_o	kG/cm^2	1.99
18	Mô đun tổng biến dạng		E_o	kG/cm^2	199.9

Lớp 4b. Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng

Diện phân bố trong phạm vi khảo sát và các chỉ tiêu cơ lý của lớp như sau:

Cao độ mặt lớp thay đổi từ: 535.31m (HD42). đến 1967.338m (HD78).

Cao độ đáy lớp thay đổi từ: 533.61m (HD42). đến 1965.638m (HD78).

Bề dày lớp thay đổi từ: 1.5m (HD67). đến 1.8m (HD41).

Trong lớp đã tiến hành lấy và thí nghiệm 14 mẫu. Kết quả được tổng hợp trong bảng 7:

Bảng 7. Các chỉ tiêu cơ lý lớp 4b

TT	Tên chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Thành phần hạt P	Cuội, sỏi	>20	%	
			10-20		6.3
			5-10		7.4
			2-5		8.6
		Cát	1-2		5.2
			0.5-1		4.3
			0.25-0.5		6.0
			0.075-0.25		9.7
			0.06-0.075		20.5
		Bụi	0.01-0.06		15.2
			0.002-0.06		4.7
		Sét	<0.002		12.1
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%	
3	Độ ẩm chế bị		W _{tr}	%	
4	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ_w	g/cm ³	1.96
5	Khối lượng thể tích khô		γ_c	g/cm ³	1.69
6	Khối lượng riêng		γ_s	g/cm ³	2.72
7	Hệ số rỗng tự nhiên		e _o		0.614
8	Độ lỗ rỗng		n	%	38.0
9	Độ bão hòa		G	%	71.4
10	Giới hạn chảy		W _L	%	29.2
11	Giới hạn dẻo		W _p	%	19.5
12	Chỉ số dẻo		I _p	%	9.7
13	Độ sệt		I _s		-1.15
14	Hệ số nén lún		a ₁₋₂	cm ² /kG	0.013
15	Lực dính kết đơn vị		c	kG/cm ²	0.125
16	Góc nội ma ssát		φ	Độ	27°03'
17	Sức chịu tải quy ước		R _o	kG/cm ²	1.98
18	Mô đun tổng biến dạng		E _o	kG/cm ²	331.5

Kết cấu hồ đào khảo sát địa chất

STT	Tên hố đào	Ký hiệu lớp	Mô tả	Độ sâu đáy lớp (m)
1	HĐ1	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
2	HĐ2	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		2	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo cứng	2.0
3	HĐ3	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		2	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo cứng	1.4
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
4	HĐ4	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
5	HĐ5	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
6	HĐ6	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
7	HĐ7	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	1.1
		2	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo cứng	2.0
8	HĐ8	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
9	HĐ9	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	0.3
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
10	HĐ10	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.5

STT	Tên hố đào	Ký hiệu lớp	Mô tả	Độ sâu đáy lớp (m)
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
11	HĐ11	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
12	HĐ12	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
13	HĐ13	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
14	HĐ14	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
15	HĐ15	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	0.3
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
16	HĐ16	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
17	HĐ17	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	0.4
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
18	HĐ18	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	0.4
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
19	HĐ19	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		2	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo cứng	2.0
20	HĐ20	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái	2.0

STT	Tên hố đào	Ký hiệu lớp	Mô tả	Độ sâu đáy lớp (m)
			nửa cứng đến cứng	
21	HĐ21	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
22	HĐ22	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	0.6
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
23	HĐ23	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		2	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo cứng	2.0
24	HĐ24	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
25	HĐ25	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
26	HĐ26	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
27	HĐ27	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.6
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
28	HĐ28	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.6
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
29	HĐ29	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	0.3
		2a	Đất bụi dẻo cao (ML) màu nâu vàng, xám trắng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo đến cứng	2.0
30	HĐ30	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.5
		2a	Đất bụi dẻo cao (ML) màu nâu vàng, xám trắng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo đến cứng	2.0
31	HĐ31	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2

STT	Tên hố đào	Ký hiệu lớp	Mô tả	Độ sâu đáy lớp (m)
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
32	HĐ32	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
33	HĐ33	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.6
		2b	Đất sét dẻo thấp (CL) màu nâu nhạt, xám vàng, xám ghi trạng thái dẻo mềm	2.0
34	HĐ34	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2
		2a	Đất bụi dẻo cao (ML) màu nâu vàng, xám trắng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo đến cứng	2.0
35	HĐ35	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
36	HĐ36	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	0.4
		2	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo cứng	2.0
37	HĐ37	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	0.3
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
38	HĐ38	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	0.2
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
39	HĐ39	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
40	HĐ40	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
41	HĐ41	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2

STT	Tên hố đào	Ký hiệu lớp	Mô tả	Độ sâu đáy lớp (m)
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
42	HĐ42	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
43	HĐ43	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.7
		2	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng lẫn dăm sạn trạng thái dẻo cứng	2.0
44	HĐ44	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
45	HĐ45	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
46	HĐ46	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.5
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
47	HĐ47	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
48	HĐ48	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
49	HĐ49	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
50	HĐ50	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
51	HĐ51	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2

STT	Tên hố đào	Ký hiệu lớp	Mô tả	Độ sâu đáy lớp (m)
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
52	HĐ52	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
53	HĐ53	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
54	HĐ54	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
55	HĐ55	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.5
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
56	HĐ56	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
57	HĐ57	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
58	HĐ58	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
59	HĐ59	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
60	HĐ60	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0

STT	Tên hố đào	Ký hiệu lớp	Mô tả	Độ sâu đáy lớp (m)
61	HĐ61	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
62	HĐ62	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
63	HĐ63	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	0.5
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
64	HĐ64	1b	Đất lấp: Sét, sét pha thực vật, mảnh dăm sạn trên mặt	0.3
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
65	HĐ65	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		3	Đất bụi dẻo cao, đất sét dẻo thấp (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, lẫn dăm sạn, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
66	HĐ66	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
67	HĐ67	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.5
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
68	HĐ68	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
69	HĐ69	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
70	HĐ70	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn,	2.0

STT	Tên hố đào	Ký hiệu lớp	Mô tả	Độ sâu đáy lớp (m)
			lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	
71	HĐ71	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
72	HĐ72	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
73	HĐ73	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
74	HĐ74	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
75	HĐ75	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
76	HĐ76	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
77	HĐ77	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
78	HĐ78	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
79	HĐ79	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3

STT	Tên hố đào	Ký hiệu lớp	Mô tả	Độ sâu đáy lớp (m)
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
80	HĐ80	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2
		4	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu gụ, xám vàng, nâu đỏ, lẫn dăm sạn, hòn tảng trạng thái cứng	2.0
81	HĐ81	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
82	HĐ82	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.3
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
83	HĐ83	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
84	HĐ84	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.4
		4b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (CL-ML) lẫn cát màu nâu, nâu vàng, xám trắng, nâu đỏ đôi chỗ lẫn mảnh phong hóa, dăm cục, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0
85	HĐ85	1a	Đất mặt: Sét, sét pha thực vật, cát trên mặt	0.2
		3b	Đất sét dẻo thấp, đất bụi dẻo cao (ML-CL) màu nâu, nâu vàng, nâu gụ lẫn dăm sạn, lẫn cát, lẫn dăm cục, đá mảnh, trạng thái nửa cứng đến cứng	2.0

1.3.4. Mỏ vật liệu, nguồn cung cấp vật liệu khi xây dựng nâng cấp công trình.

1.3.4.1. Mỏ đất:

Đất đắp trên tuyến cơ bản được vận chuyển điều phối từ khối lượng đào. Ngoài ra có thể khai thác tại các mỏ đất nằm trên tuyến.

1.3.4.2. Mỏ đá:

*. Mỏ đá Mường So 1

- Địa chỉ: Xã Mường So, huyện Phong Thổ, TP Lai Châu. Mỏ do HTX 68 quản lý khai thác;

- Công suất: 26.000m³/ năm;

- Trữ lượng V= 2.058.370m³.

***. Mỏ đá Mường So 2:**

- Địa chỉ: Xã Mường So, huyện Phong Thổ. Mỏ do HTX Xuân Thanh quản lý khai thác;

- Công suất: 56.000m³/ năm;

- Trữ lượng; V= 193.200m³.

***. Mỏ đá Vàng Khon 1:**

- Địa chỉ: Thị trấn Phong Thổ, huyện Phong Thổ. Mỏ do DNTN Thanh Thế quản lý khai thác;

- Công suất: 256.400m³/ năm;

- Trữ lượng: V= 1.000.216 m³.

***. Mỏ đá Hồng Thu Mông 5:**

- Địa chỉ: Xã Lản Nhì Thàng, Tam Đường. Công ty TNHH XDTM Hoàng huy quản lý khai thác.

- Công suất: 26.000m³/ năm.

***. Mỏ đá Sùng Chô 1:**

- Địa chỉ: Xã Nậm Loỏng, TP Lai Châu. Công ty TNHH số 10 Lai Châu quản lý khai thác.

- Công suất: 19.500m³/ năm.

***. Mỏ đá Sùng Chô 2:**

- Địa chỉ: Xã Sùng Phài, huyện Tam Đường. Mỏ đang thăm dò mở rộng tiếp tục khai thác; Do công ty TNHH Lương Việt chủ đầu tư.

1.3.4.3. Mỏ cát:

***. Bãi tập kết cát Km20 (QL12):**

- Địa chỉ: Thị trấn Phong Thổ, huyện Phong Thổ, mỏ do DNTN Thành Đạt quản lý khai thác;

- Công suất: 13.521m³/ năm.

***. Bãi tập kết cát Km2+800 (QL4D):**

- Địa chỉ: Thị trấn Phong Thổ, huyện Phong Thổ, mỏ do DNTN Thành Đạt và Công ty TNHH MTV Hàng Trang quản lý khai thác;

- Công suất: 15.300m³/ năm.

1.3.5. Bãi đổ thải:

Bãi thải nằm dọc tuyến tại các vị trí: Km7+350; Km11+100; Km14+00; Km16+143.55; Km18+428.42; Km19+601.18; Km22+826.14.

1.3.6. Đặc điểm về thủy văn và địa chất thủy văn:

Khu vực dự án có mật độ sông - suối tương đối dày đặc, với các sông lớn thuộc hệ thống sông Hồng. Tuy nhiên, hầu hết các sông suối tại đây đều có độ dốc lớn, nhiều ghềnh thác và dòng chảy không đều, gây khó khăn cho giao thông thủy. Các sông chính bao gồm sông Lô, bắt nguồn từ Trung Quốc và chảy qua các khu vực như Thanh Thủy, Vị Xuyên, với cảnh quan thung lũng xanh và vách núi đá hoang sơ. Sông Nho Quế, cũng

bắt nguồn từ Trung Quốc, chảy qua Lũng Cú và Đồng Văn, nổi tiếng với hẻm Tu Sản hùng vĩ và đã trở thành biểu tượng du lịch của khu vực trước đây là Hà Giang. Sông Con là một phụ lưu cấp 1 của sông Lô. Ngoài ra, suối Nậm Ly tại huyện Xín Mần cũng là nơi có các công trình thủy điện.

Chế độ dòng chảy trong các sông phân bố không đều trong năm, hình thành hai mùa rõ rệt:

+ Mùa cạn: Từ tháng 11 đến tháng 5 năm sau, lưu lượng dòng chảy nhỏ, chỉ chiếm 10-20% tổng lượng nước trong năm. Mực nước trung bình tháng đạt giá trị nhỏ nhất tập trung vào tháng 3.

+ Mùa lũ: Từ tháng 6 đến tháng 10, lưu lượng dòng chảy lớn, chiếm 80-85% tổng lượng nước trong năm. Mực nước trung bình các tháng mùa lũ trên hầu hết các sông đều tăng dần từ tháng 6 đến cuối tháng 9, sau đó giảm dần đến tháng 11. Các trận lũ lớn thường vào cuối tháng 9, trùng với thời kỳ bão và áp thấp nhiệt đới.

Đoạn tuyến dự án dài khoảng 70km, nằm trong xã Pà Vầy Sủ, Xín Mần, Bản Máy và Thàng Tín, tỉnh Tuyên Quang, thuộc khu vực biên giới giữa tỉnh Tuyên Quang (mới) (trước đây là Hà Giang) và tỉnh Vân Nam của Trung Quốc. Đây là khu vực có địa hình núi cao với hướng thoát nước chính là suối Đỏ và sông Chảy.

Điều kiện thủy văn dọc tuyến có các đặc điểm sau:

+ Tuyến chạy song song với đường biên giới Việt – Trung, đồng thời là đường phân thủy, nên hầu như không cắt qua các sông suối lớn mà chỉ cắt qua các khe tụ nước nhỏ.

+ Chế độ thủy văn dọc tuyến chỉ phụ thuộc vào mưa lưu vực và chế độ dòng chảy tại các khe suối nhỏ mà tuyến cắt qua.

+ Có 5 vị trí tuyến cắt qua các suối lớn tại Km39+370, Km42+002, Km50+221 (suối Hiền Tà), Km53+936 và Km55+200. Các vị trí này dự kiến thiết kế cầu hoặc đường tràn. Theo điều tra tại hiện trường, tuyến chưa bao giờ bị ngập. Khi có mưa, nước theo các khe suối thoát về suối Đỏ và Sông Chảy nên không gây ngập dềnh đến tuyến đường.

Chế độ thủy văn với dòng chảy lũ lớn và nguy cơ lũ quét, sạt lở trong mùa mưa sẽ là thách thức lớn cho thiết kế cầu cống và hệ thống thoát nước, đòi hỏi giải pháp kỹ thuật có khả năng chống chịu cao. Mật độ sông suối dày đặc và độ dốc lớn 25 tạo ra dòng chảy xiết trong mùa mưa, gây áp lực lớn lên các công trình vượt sông. Để đảm bảo an toàn và tính liên tục của tuyến đường, các cầu và cống phải được thiết kế với khẩu độ lớn hơn, kết cấu kiên cố hơn để chịu được lưu lượng nước lũ cực đại và khả năng mang theo vật liệu bồi lấp. Hệ thống thoát nước dọc và ngang đường cũng cần được tính toán kỹ lưỡng để nhanh chóng tiêu thoát nước mặt, ngăn chặn tình trạng xói mòn nền đường và mái taluy. Việc không chú trọng đến các yếu tố thủy văn này có thể dẫn đến hư hỏng công trình nghiêm trọng, gián đoạn giao thông và phát sinh chi phí sửa chữa lớn trong tương lai, đặc biệt quan trọng đối với một tuyến đường tuần tra biên giới cần hoạt động liên tục.

1.4. Điều kiện về tài nguyên.

Khu vực dự án (trước đây thuộc tỉnh Hà Giang) là một vùng được thiên nhiên ưu đãi với nguồn tài nguyên phong phú, bao gồm đất đai, khoáng sản và tiềm năng du lịch.

1.4.1. Tài nguyên đất đai

Tổng diện tích tự nhiên của khu vực trước đây là Hà Giang gần 8.000 km, với đặc điểm thổ nhưỡng đa dạng. Đất nông nghiệp và lâm nghiệp chiếm tỷ lệ lớn trong cơ cấu sử dụng đất của khu vực, tuy nhiên, diện tích đất có khả năng trồng lúa nước còn thấp. Đất chưa sử dụng vẫn còn nhiều, phần lớn nằm ở các địa bàn đồi núi có độ dốc lớn. Các loại đất phổ biến bao gồm đất trồng lúa, đất trồng cây hàng năm, đất trồng cây lâu năm, đất nuôi trồng thủy sản và đất rừng sản xuất. Huyện Xín Mần, nơi dự án đi qua, có diện tích đất nông nghiệp lớn (54.853,17 ha) theo quy hoạch giai đoạn 2021-2030, cùng với đất phi nông nghiệp (3.133,53 ha) và đất chưa sử dụng (665,64 ha).

2. Tiềm năng tài nguyên khoáng sản:

Khu vực trước đây là Hà Giang có tiềm năng về khoáng sản vật liệu xây dựng tại hầu hết các huyện, thị xã, bao gồm quặng sắt, mỏ chì, đồng, thủy ngân và cát trộn vàng. Vùng này còn được biết đến với tiềm năng đất hiếm lớn nhất cả nước, với trữ lượng dự báo trên 21 triệu tấn TR2O3, cùng với tiềm năng về vàng và đồng. Các loại đá phiến, đá vôi xi măng, sét xi măng, cuội kết vôi và đá granit cũng có mặt trong khu vực. Ngoài ra, khu vực trước đây là Hà Giang còn có các nguồn suối khoáng nóng tự nhiên như ở Quảng Nguyên và Nậm Choong, với nhiệt độ cao và khả năng chữa bệnh.

3. Tài nguyên du lịch:

Khu vực trước đây là Hà Giang sở hữu tài nguyên du lịch phong phú và hấp dẫn, cho phép phát triển nhiều loại hình du lịch như sinh thái, vui chơi giải trí, nghỉ dưỡng chữa bệnh và du lịch mạo hiểm. Nổi bật nhất là Công viên địa chất toàn cầu Cao nguyên đá Đồng Văn, được UNESCO công nhận, với những cảnh quan hùng vĩ và độc đáo. Các điểm đến nổi tiếng khác bao gồm Rừng thông Yên Minh, Phó Bảng, Thung lũng Sủng Là, Dinh thự họ Vương, Cột cờ Lũng Cú, Phố cổ Đồng Văn, đèo Mã Pì Lèng và sông Nho Quế. Hệ thống hang động như Lũng Khúi, Pó Mỳ, Thiên Thủy, Thần Tiên cũng có tiềm năng lớn cho du lịch khám phá. Ngoài ra, các suối nước nóng, di tích lịch sử văn hóa, làng nghề truyền thống và lễ hội đặc sắc của các dân tộc thiểu số cũng là những điểm thu hút du khách.

Sự phong phú về tài nguyên khoáng sản, đặc biệt là vật liệu xây dựng, và tiềm năng du lịch lớn của khu vực trước đây là Hà Giang tạo cơ hội giảm chi phí dự án và tăng cường hiệu quả kinh tế - xã hội tổng thể. Việc có sẵn các mỏ đá, cát, và đất đắp ngay trong khu vực 11 cho phép dự án giảm thiểu đáng kể chi phí vận chuyển vật liệu, một yếu tố thường chiếm tỷ trọng lớn trong các công trình giao thông ở vùng núi. Điều này không chỉ giúp kiểm soát ngân sách mà còn hỗ trợ phát triển kinh tế địa phương thông qua việc

tạo ra nhu cầu cho các ngành khai thác và cung ứng vật liệu. Hơn nữa, tiềm năng du lịch to lớn của khu vực trước đây là Hà Giang, với Công viên địa chất toàn cầu Cao nguyên đá Đồi Văn và nhiều danh thắng khác 9, có nghĩa là tuyến đường tuần tra biên giới, ngoài chức năng an ninh quốc phòng, còn có thể đóng vai trò quan trọng trong việc mở rộng khả năng tiếp cận các điểm đến du lịch hẻo lánh. Điều này sẽ thúc đẩy ngành du lịch phát triển, tạo thêm việc làm và nguồn thu cho cộng đồng địa phương, từ đó nâng cao hiệu quả kinh tế - xã hội tổng thể của dự án, biến nó thành một khoản đầu tư đa mục tiêu.

II. ĐIỀU KIỆN KINH TẾ XÃ HỘI

2.1. Hiện trạng kinh tế - xã hội

2.1.1 Phát triển kinh tế

a. Tăng trưởng kinh tế

Tình hình kinh tế - xã hội của khu vực dự án trong tỉnh Tuyên Quang (mới) đã đạt được những kết quả đáng ghi nhận, mặc dù tốc độ tăng trưởng kinh tế năm 2024 ước đạt 6.81%, thấp hơn so với kịch bản đề ra là 7.5%.⁴⁸ Tuy nhiên, tỉnh Tuyên Quang (mới) đã đặt ra mục tiêu tăng trưởng kinh tế đầy tham vọng cho năm 2025, phấn đấu đạt 8% theo Nghị quyết 132 của HĐND tỉnh và thậm chí 10% theo Công điện số 140 của Thủ tướng Chính phủ. Đến năm 2030, tỉnh Tuyên Quang (mới) đặt mục tiêu tốc độ tăng trưởng kinh tế bình quân đạt khoảng 8%/năm, với GRDP bình quân đầu người đạt khoảng 95 triệu đồng.

Trong cơ cấu kinh tế, khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản duy trì tốc độ tăng trưởng tích cực, gần 5%.⁴⁸ Giá trị sản phẩm trồng trọt thu hoạch bình quân đạt 63 triệu đồng/ha đất canh tác, tăng 1.6% so với năm 2023.⁴⁸ Năm 2024, giá trị sản xuất toàn ngành nông, lâm nghiệp và thủy sản ước đạt 16.996,4 tỷ đồng, tăng 9.48% so với năm 2023. Khu vực công nghiệp và xây dựng cũng cho thấy sự tăng trưởng khá, mặc dù ngành khai khoáng có thể đối mặt với những thách thức do hết hạn cấp phép. Ngành dịch vụ và du lịch đang có nhiều khởi sắc, với mục tiêu đạt khoảng 5 triệu lượt khách du lịch vào năm 2030.

Việc tăng cường hạ tầng giao thông, đặc biệt là đường biên giới, là yếu tố then chốt để tỉnh Tuyên Quang (mới) đạt được các mục tiêu tăng trưởng kinh tế cao và chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng bền vững. Tốc độ tăng trưởng kinh tế hiện tại của khu vực trước đây là Hà Giang, dù tích cực, vẫn chưa đạt được các mục tiêu cao hơn mà tỉnh Tuyên Quang (mới) đã đề ra.⁴⁸ Điều này cho thấy rằng các yếu tố hiện tại đang là rào cản cho sự phát triển nhanh hơn. Việc Đảng bộ tỉnh xác định phát triển hạ tầng giao thông là một trong ba nhiệm vụ đột phá trong giai đoạn 2020-2025 khẳng định rằng hạ tầng hiện tại đang là "điểm nghẽn". Khi tuyến đường tuần tra biên giới được xây dựng, nó sẽ trực tiếp giải quyết vấn đề kết nối, tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận chuyển nông sản, thúc đẩy thương mại biên mậu và mở rộng các hoạt động du lịch tại các vùng sâu, vùng xa.

Điều này không chỉ giúp tăng giá trị sản xuất trong nông nghiệp mà còn khuyến khích sự phát triển của các ngành dịch vụ và công nghiệp chế biến, góp phần đa dạng hóa cơ cấu kinh tế và giảm sự phụ thuộc vào các ngành truyền thống như khai khoáng. Như vậy, dự án này không chỉ là một công trình giao thông mà còn là một động lực mạnh mẽ để tỉnh Tuyên Quang (mới) hiện thực hóa tầm nhìn phát triển kinh tế bền vững và toàn diện.

b. Sản xuất nông, lâm nghiệp và thủy sản

Ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản của khu vực dự án (trước đây thuộc tỉnh Hà Giang) đã đạt được những kết quả đáng kể trong những năm gần đây, đóng góp quan trọng vào sự phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Tuyên Quang (mới).

b.1. Nông nghiệp

Sản xuất nông nghiệp tại khu vực này chủ yếu dựa vào các cây lương thực như lúa, ngô, khoai và các loại đậu đỗ. Đặc biệt, vùng chân núi Tây Côn Lĩnh nổi tiếng với việc trồng nhiều chè Shan tuyết, một sản phẩm nông nghiệp đặc trưng có giá trị kinh tế cao. Các loại cây ăn quả như mận và lê cũng rất nổi tiếng ở các vùng như Đồng Văn và Hoàng Su Phì.

Trong năm 2024, giá trị sản xuất toàn ngành nông, lâm nghiệp và thủy sản của khu vực trước đây là Hà Giang ước đạt 16.996,4 tỷ đồng, tăng 9,48% so với năm 2023. Trong đó, lĩnh vực nông nghiệp tăng 9,89%. Giá trị sản phẩm trồng trọt thu hoạch bình quân trên mỗi hecta canh tác ước đạt 63 triệu đồng, tăng 1 triệu đồng so với năm 2023 và đạt 100% kế hoạch đề ra. Tổng sản lượng lương thực có hạt trong 6 tháng đầu năm 2024 đạt hơn 124 nghìn tấn, với tiến độ gieo cấy lúa vụ Mùa và các loại cây trồng khác cơ bản đạt kế hoạch.

Về chăn nuôi, tỷ trọng chăn nuôi trong ngành nông nghiệp chiếm 36,14% vào năm 2024, tăng 3,34% so với năm 2023. Tỷ lệ xuất chuồng gia súc, gia cầm trong 6 tháng đầu năm 2024 tăng 6,73% so với cùng kỳ năm trước. Nghề nuôi ong lấy mật cũng khá thịnh hành trong khu vực.

b.2. Lâm nghiệp

Công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng được thực hiện thường xuyên. Tỷ lệ che phủ rừng của khu vực trước đây là Hà Giang ước đạt 59,3% vào năm 2024, đạt 100% kế hoạch và tăng 0,4% so với năm 2023. Rừng có nhiều loại gỗ quý như lát hoa, lát da đồng, và các loại gỗ cứng như lim, sến, trai, táu, đinh. Ngoài ra còn có củ nâu, vầu, nứa.

b.3. Thủy sản

Nuôi trồng thủy sản tiếp tục được đẩy mạnh trong khu vực. Giá trị sản xuất thủy sản ước đạt 154,86 tỷ đồng vào năm 2024, tăng 6,4% so với năm 2023

Trong năm 2024, giá trị sản xuất thủy sản của khu vực trước đây là Hà Giang ước đạt 154,86 tỷ đồng, tăng 6,4% so với năm 2023. Lĩnh vực thủy sản đã vượt qua nhiều

thách thức để đạt được mức tăng trưởng ấn tượng, góp phần vào tổng giá trị sản xuất nông, lâm nghiệp và thủy sản của tỉnh, ước đạt 16.996,4 tỷ đồng trong năm 2024. Năm 2023, giá trị sản xuất ngành thủy sản đạt 142 tỷ đồng, với diện tích nuôi trồng trên 2.000 ha. Sản lượng thủy sản khai thác trong tháng 5/2022 ước đạt 9 tấn, lũy kế từ đầu năm đạt 55 tấn, tăng 3,02% so với năm 2021.

Nuôi trồng thủy sản: Nuôi trồng thủy sản tiếp tục được đẩy mạnh trong khu vực. Huyện Bắc Quang, một trong những khu vực có tiềm năng lớn, hiện có trên 960 ha diện tích ao, hồ nuôi thủy sản, cùng với khoảng 1.000 ha diện tích mặt nước trên các đập thủy điện rất thuận lợi cho việc nuôi cá lồng. Sản lượng thủy sản của huyện Bắc Quang trong 5 tháng đầu năm ước đạt gần 300 tấn.

Tuy nhiên, việc phát triển nuôi trồng thủy sản vẫn còn đối mặt với một số thách thức:

Hạn chế về cơ sở hạ tầng và hiệu quả sử dụng: Công trình nâng cấp Trung tâm Thủy sản Hà Giang, được đầu tư hơn 23 tỷ đồng từ năm 2005 và hoàn thành năm 2011 với quy mô 13 ao nuôi, ương cá giống, cá thịt, đã bộc lộ nhiều hạn chế. Chỉ có 5 ao có đủ nguồn nước và được tích trữ nước thường xuyên, trong khi 8 ao còn lại không thể tích trữ nước do nguồn nước không đủ cấp hoặc nhanh chóng thẩm thấu. Điều này khiến toàn bộ hệ thống ao nuôi cá của trung tâm chỉ phát huy được 1/3 công suất sử dụng. Nguồn nước từ hồ Bản Bang, xã Đạo Đức, huyện Vị Xuyên, không đáp ứng đủ nhu cầu điều tiết nước cho toàn bộ hệ thống.

c. Sản xuất công nghiệp

Ngành công nghiệp của khu vực trước đây là tỉnh Hà Giang (nay là tỉnh Tuyên Quang mới) đã có sự tăng trưởng và phát triển ổn định, thu hút nhiều thành phần kinh tế tham gia đầu tư. Các sản phẩm công nghiệp có thương hiệu đã được hình thành, góp phần tích cực vào chuyển dịch cơ cấu kinh tế, giải quyết việc làm và giảm nghèo cho người dân.

Tăng trưởng chung: Chỉ số sản xuất công nghiệp của khu vực trước đây là Hà Giang trong năm 2024 tăng 13,6% so với năm 2023. Trong tháng 5/2022, chỉ số sản xuất toàn ngành công nghiệp ước tính tăng 19,66% so với tháng trước và tăng 3,14% so với cùng kỳ năm trước.

Các ngành công nghiệp chính:

+ Công nghiệp khai khoáng: Ngành này đã dần chuyển từ xuất khẩu sản phẩm thô sang sơ chế và tinh chế để nâng cao giá trị sản xuất, với mức tăng trưởng bình quân ước đạt 8,9% giai đoạn 2016-2020. Công nghệ khai thác bao gồm hầm lò (chì-kẽm, vàng), lộ thiên (Mangan, Mica, thiếc-vonfram) và kết hợp (sắt). Tuy nhiên, trong tháng 5/2022, ngành khai khoáng giảm 8,63% so với tháng trước và giảm 12,92% so với cùng kỳ. Các khu công nghiệp như MVIP tập trung vào khai thác mỏ và khai thác đá.

+ Công nghiệp chế biến, chế tạo: Ngành này tăng 8,65% so với tháng trước và tăng 23,56% so với cùng kỳ trong tháng 5/2022. Các khu công nghiệp như HIP tập trung vào sản xuất và chế biến, trong khi DVIP tập trung vào chế biến thực phẩm, sản xuất hàng may mặc và các ngành liên quan đến du lịch.

+ Sản xuất điện (Thủy điện): Ngành sản xuất điện ước tăng trưởng 16,1% giai đoạn 2016-2020. Khu vực trước đây là Hà Giang đã đầu tư hoàn thành 32 dự án thủy điện, phát điện vào lưới điện Quốc gia với tổng công suất lắp máy là 634,5 MW, đóng góp hàng trăm tỷ đồng cho ngân sách tỉnh mỗi năm và giải quyết bài toán năng lượng cho cả nước.

Hạn chế: Trình độ công nghệ và khả năng đổi mới công nghệ của các doanh nghiệp còn thấp và yếu kém, dẫn đến năng suất lao động hạn chế, chất lượng và khả năng cạnh tranh của sản phẩm chưa cao. Công tác quản lý quy hoạch còn hạn chế, mang nặng tính mệnh lệnh hành chính.

d. Hoạt động dịch vụ

Hoạt động thương mại, dịch vụ và du lịch tại khu vực dự án (trước đây thuộc tỉnh Hà Giang) diễn ra sôi động và có nhiều khởi sắc, đóng góp quan trọng vào sự phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Tuyên Quang (mới).

Du lịch: Khu vực trước đây là Hà Giang đã đón gần 1,7 triệu lượt du khách trong 6 tháng đầu năm 2024. Tỉnh Tuyên Quang (mới) đặt mục tiêu đạt khoảng 5 triệu lượt khách du lịch vào năm 2030. Các hoạt động du lịch mạo hiểm và phát triển sản phẩm OCOP tại các làng văn hóa du lịch cộng đồng được chú trọng.

Thương mại và dịch vụ hỗ trợ:

+ Tổng doanh thu vận tải trong quý I năm 2023 ước đạt 76.961 triệu đồng, tăng 42,22% so với quý trước và tăng 41,19% so với cùng kỳ năm trước.

+ Doanh thu vận tải hàng hóa đạt 49.179 triệu đồng, tăng 56,79% so với quý trước và tăng 48,86% so với cùng kỳ năm trước.

+ Doanh thu vận tải hành khách đạt 27.090 triệu đồng, tăng 22,39% so với quý trước và tăng 31,64% so với cùng kỳ năm trước.

+ Các dịch vụ hỗ trợ kinh doanh khác, bao gồm dịch vụ hỗ trợ thủ tục hành chính cho doanh nghiệp, tổ chức, cá nhân, cũng đang phát triển.

Chuyển đổi số và dịch vụ công trực tuyến: Khu vực trước đây là Hà Giang đang quyết tâm cao nâng cao tỷ lệ dịch vụ công trực tuyến đạt trên 60% vào năm 2024. Việc số hóa và tái sử dụng kết quả số hóa hồ sơ, kết quả giải quyết thủ tục hành chính được triển khai hiệu quả, tập trung vào các dịch vụ thanh toán trực tuyến, ký số và phát triển nền tảng cho thiết bị di động. Các điểm dịch vụ công cũng được thành lập để hướng dẫn người dân nộp hồ sơ trực tuyến.

Thương mại biên giới: Cửa khẩu Quốc tế Thanh Thủy - Thiên Bảo là một điểm thông thương quan trọng với Trung Quốc, góp phần thúc đẩy hoạt động thương mại của khu vực.

2.1.2 Đảm bảo an sinh xã hội, phát triển giáo dục, y tế, văn hóa và các lĩnh vực xã hội khác.

a. Dân số, lao động, việc làm và đời sống dân cư

Khu vực dự án (trước đây thuộc tỉnh Hà Giang) là vùng có dân số trên 900 nghìn người trong tỉnh Tuyên Quang (mới), với 19 dân tộc cùng sinh sống, trong đó đồng bào dân tộc thiểu số chiếm tỷ lệ lớn, gần 88% tổng dân số. Lực lượng lao động của khu vực này còn trẻ, với gần 80.000 người, chiếm khoảng 68% dân số. Hằng năm, có khoảng gần 4.000 người bước vào độ tuổi lao động và có nhu cầu tạo việc làm. Trong năm 2023, huyện Xín Mần đã tư vấn giới thiệu cho hơn 14.200 lao động, tạo việc làm cho hơn 3.700 lao động, đạt 176% kế hoạch.

Lao động trong nhóm ngành nông, lâm, thủy sản chiếm tỷ lệ cao, phản ánh đặc điểm kinh tế nông nghiệp của vùng miền núi. Tỷ lệ lao động trong các ngành nông, lâm, thủy sản giảm từ 79% năm 2018 xuống còn 78,5% năm 2019 (số liệu tham khảo từ tỉnh Lai Châu, có điều kiện tương đồng). Tuy nhiên, sự chuyển dịch cơ cấu lao động giữa các ngành kinh tế còn diễn ra chậm. Lực lượng lao động từ 15 tuổi trở lên tham gia vào lực lượng lao động của khu vực trước đây là Hà Giang chiếm khoảng 67,8% dân số cùng độ tuổi vào năm 2021. Trong tổng số lao động có việc làm, lao động làm công hưởng lương chiếm tỷ trọng chủ yếu với 51,9%. Thu nhập từ việc làm bình quân/tháng năm 2021 của lao động làm công ăn lương ở mức khoảng 6,6 triệu đồng/tháng. Khoảng 40,8% lao động làm từ 40-48 giờ/tuần và 31% lao động làm việc trên 48 giờ một tuần. Tỷ lệ lao động làm công ăn lương không có hợp đồng lao động ở nông thôn cao hơn thành thị (9,3% so với 6,6%).

Đời sống dân cư, đặc biệt là tại các vùng sâu, vùng xa, còn đối mặt với nhiều khó khăn. Thu nhập bình quân đầu người của cán bộ, công nhân viên chức và lao động doanh nghiệp còn hạn chế. Đời sống của nông dân bị ảnh hưởng nặng nề bởi các yếu tố bất thường như thời tiết khắc nghiệt, dịch bệnh (ví dụ dịch tả lợn châu Phi), và thiên tai (mưa lũ, sạt lở). Đặc biệt, tại xã Pà Vầy Sủ (huyện Xín Mần), tỷ lệ hộ nghèo rất cao, lên đến hơn 71%. Một trong những nguyên nhân chính dẫn đến tình trạng này là do đường giao thông khó khăn và thiếu đất sản xuất.

Mặc dù mức lương cơ sở cho cán bộ, công chức, viên chức đã tăng lên 1.490.000 đồng/tháng từ ngày 01/7/2019, nhưng với chi phí tiêu dùng còn cao, đời sống của họ vẫn gặp nhiều khó khăn. Đối với công chức, viên chức công tác ở vùng sâu, vùng xa, dù được hưởng phụ cấp ưu đãi cao hơn, cơ sở vật chất như điện, đường, trường, trạm vẫn chưa đồng bộ, hàng hóa thiết yếu còn thiếu và đắt đỏ, khiến đời sống còn nhiều vất vả. Nhiều doanh nghiệp và hợp tác xã trên địa bàn có quy mô nhỏ, phụ thuộc vào đầu tư từ ngân sách nhà nước, gặp khó khăn về việc làm và vốn, dẫn đến thu nhập của người lao động không ổn định. Tuy nhiên, một số công ty mới thành lập và các doanh nghiệp hoạt động lâu năm đã tạo việc làm và thu nhập ổn định cho người lao động, với mức bình quân từ 4-5 triệu đồng/người/tháng cho lao động phổ thông. Tình trạng thiếu đói giáp hạt vẫn còn

xảy ra do ảnh hưởng của thiên tai và điều kiện địa hình không thuận lợi. Mặc dù tỷ lệ hộ nghèo giảm theo kế hoạch, kết quả giảm nghèo chưa bền vững, các hộ đã thoát nghèo vẫn rất khó khăn và có nguy cơ tái nghèo cao, một bộ phận người dân vẫn còn tư tưởng trông chờ, ỷ lại vào sự hỗ trợ của Nhà nước.

b. Công tác an sinh xã hội

Tỉnh Tuyên Quang (mới) đang tích cực triển khai các chính sách an sinh xã hội, bao gồm việc chi trả các chế độ không dùng tiền mặt, với hơn 71% đối tượng đã được cấp tài khoản. Các chính sách hỗ trợ vùng nghèo và người nghèo được thực hiện thông qua các chương trình tín dụng ưu đãi, trợ cấp bảo trợ xã hội và cấp thẻ bảo hiểm y tế. Tuy nhiên, tình trạng thiếu đói giáp hạt vẫn còn xảy ra do ảnh hưởng của thiên tai và điều kiện địa hình không thuận lợi.

c. Giáo dục, đào tạo

Ngành giáo dục khu vực tỉnh Tuyên Quang đang tiếp tục đổi mới phương pháp dạy và học, nâng cao năng lực cho đội ngũ cán bộ quản lý và giáo viên. Chất lượng giáo dục có những chuyển biến tích cực, với tỷ lệ học sinh khá giỏi tăng và giáo viên đạt chuẩn cao. Cơ sở vật chất và trang thiết bị phục vụ dạy và học tiếp tục được đầu tư, hướng tới mục tiêu tăng tỷ lệ trường đạt chuẩn quốc gia. Tỉnh Tuyên Quang (mới) cũng đặc biệt quan tâm đến việc nâng cao chất lượng giáo dục toàn diện và đào tạo nhân lực.

d. Y tế

Công tác phòng, chống dịch bệnh được tổ chức thường xuyên và liên tục, đảm bảo tình hình dịch bệnh cơ bản ổn định và không xảy ra các vụ ngộ độc thực phẩm lớn. Hệ thống y tế của khu vực trước đây là Hà Giang bao gồm Sở Y tế, Bệnh viện Đa khoa tỉnh, Bệnh viện Lao và Bệnh phổi, Bệnh viện Y Dược Cổ truyền, Bệnh viện Điều dưỡng và Phục hồi Chức năng, cùng với các bệnh viện huyện.

e. Hoạt động văn hoá, thể thao

Các hoạt động văn hóa trên địa bàn khu vực trước đây là Hà Giang diễn ra sôi nổi, với nhiều lễ hội và sự kiện được tổ chức nhằm mừng Đảng, mừng Xuân và kỷ niệm các ngày lễ lớn, tiêu biểu như Lễ hội Gầu Tào mùa Xuân. Tỉnh Tuyên Quang (mới) cũng chú trọng phát triển du lịch sinh thái cộng đồng, góp phần bảo tồn và phát huy những nét văn hóa độc đáo của địa phương. Các làng văn hóa du lịch cộng đồng, như chợ đêm Cốc Pài ở Xín Mần, là nơi du khách có thể giao lưu văn hóa, văn nghệ với các hoạt động như múa khèn, hát lượn, múa gậy đồng xu, và các trò chơi dân gian như nhảy bao bố, kéo co. Khu vực này còn sở hữu nhiều điểm đến du lịch văn hóa và cảnh quan nổi bật như Công viên địa chất toàn cầu Cao nguyên đá Đồi Vãn, Rừng thông Yên Minh, Phó Bảng, Thung lũng Sủng Là, Dinh thự họ Vương, Cột cờ Lũng Cú, Phố cổ Đồi Vãn, đèo Mã Pì Lèng và sông Nho Quế. Ngoài ra, các suối khoáng nóng như Nậm Choong, Quảng Nguyên cũng là điểm thu hút du khách đến trải nghiệm ngâm mình trong bồn gỗ Ngọc Am và thưởng thức đặc sản địa phương. Các hoạt động thể dục, thể thao cũng được tổ chức thường xuyên nhằm giao lưu, rèn luyện sức khỏe và phát triển phong trào thể dục thể thao rộng khắp.

f. Tai nạn giao thông

Tình hình tai nạn giao thông trên địa bàn khu vực dự án (trước đây thuộc tỉnh Hà

Giang) trong tỉnh Tuyên Quang (mới) trong 6 tháng đầu năm 2024 đã gia tăng so với cùng kỳ năm 2023, với 44 vụ tai nạn, làm 36 người tử vong và 27 người bị thương. Các nguyên nhân chính được xác định bao gồm vi phạm tốc độ, tránh vượt, chuyển làn đường, đi không đúng làn đường, phần đường quy định, cùng với đặc điểm địa hình chia cắt, đường đèo dốc tiềm ẩn nguy cơ tai nạn giao thông cao. Các vụ tai nạn giao thông nghiêm trọng vẫn thường xuyên xảy ra.

g. Thiệt hại thiên tai

Khu vực dự án (trước đây thuộc tỉnh Hà Giang) là vùng thường xuyên chịu ảnh hưởng nặng nề của các hiện tượng thiên tai như mưa lớn, lũ quét và sạt lở đất. Các đợt mưa lớn kéo dài có thể gây sạt lở đất đá với khối lượng lớn, làm tê liệt giao thông cục bộ trên nhiều tuyến đường. Mặc dù không có số liệu cụ thể về thiệt hại thiên tai của khu vực trước đây là Hà Giang trong các năm gần đây.

h. Môi trường

Những năm qua, công tác phòng cháy, chữa cháy đã được tỉnh quan tâm lãnh đạo, chỉ đạo, tổ chức thực hiện và đạt được những kết quả tích cực. Lực lượng Công an nhân dân, nòng cốt là Cảnh sát phòng cháy, chữa cháy đã phối hợp với các lực lượng và sự tham gia của các tầng lớp nhân dân đã tích cực triển khai các biện pháp phòng ngừa; kịp thời chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ các vụ cháy, nổ, sự cố, tai nạn, hạn chế thiệt hại về người và tài sản, góp phần bảo đảm an ninh quốc gia, trật tự, an toàn xã hội, phục vụ sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

2.2 Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội

Mục tiêu phấn đấu đến năm 2030, tỉnh Hà Giang cũ nay là tỉnh Tuyên Quang là Tỉnh phát triển khá, toàn diện và bền vững trong vùng Trung du và miền núi Bắc Bộ; kinh tế phát triển xanh và năng động, nhanh và bền vững trên cơ sở đẩy mạnh chuyển đổi số, ứng dụng khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo để nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả và sức cạnh tranh. Không gian kinh tế - xã hội được tổ chức, phát triển hài hòa, hợp lý gắn với đẩy mạnh chuyển dịch cơ cấu kinh tế; bảo đảm về môi trường, sinh thái. Hình thành hệ thống kết cấu hạ tầng đồng bộ, hiện đại, an toàn; nâng cao chất lượng nguồn nhân lực; bảo tồn và phát huy giá trị bản sắc văn hóa các dân tộc; phát triển văn hóa, y tế, giáo dục, đảm bảo an sinh xã hội, nâng cao chất lượng cuộc sống cho Nhân dân; bảo đảm quốc phòng, an ninh vững chắc; hợp tác, hội nhập quốc tế ngày càng sâu rộng; khu vực biên giới hòa bình, hữu nghị, hợp tác và phát triển bền vững.

Phấn đấu đến năm 2023, tốc độ tăng trưởng kinh tế bình quân giai đoạn 2021 - 2030 đạt khoảng 8%/năm.

Cơ cấu kinh tế: Nông, lâm nghiệp - thủy sản chiếm khoảng 22 - 23%; công nghiệp - xây dựng chiếm khoảng 29,0%; dịch vụ chiếm khoảng 43 - 44%; Thuế sản phẩm, trừ trợ cấp sản phẩm khoảng 4 - 5%. Tổng sản phẩm bình quân đầu người đạt khoảng 95 triệu đồng.

Về văn hóa - xã hội, chỉ số phát triển con người HDI đạt khoảng 0,8. Tỷ lệ trường đạt chuẩn quốc gia toàn tỉnh đạt trên 75%. Tỷ lệ giảm nghèo đa chiều hàng năm bình quân đạt 4%/năm.

Tầm nhìn phát triển đến năm 2050 phấn đấu xây dựng tỉnh Hà Giang là tỉnh phát

triển trung bình khá của cả nước, theo hướng xanh, bản sắc, bền vững và toàn diện; giữ vị trí quan trọng của vùng Trung du và miền núi Bắc Bộ về phát triển kinh tế cửa khẩu, thương mại biên giới, du lịch và bảo đảm quốc phòng, an ninh.

III. HIỆN TRẠNG GIAO THÔNG KHU VỰC

3.1. Mạng lưới giao thông khu vực

Mạng lưới giao thông của khu vực dự án (trước đây thuộc tỉnh Hà Giang) trong tỉnh Tuyên Quang (mới) hiện tại còn nhiều hạn chế, yếu kém, lạc hậu, chưa đồng bộ và thiếu tính kết nối. Điều này được xác định là một điểm nghẽn lớn trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội của khu vực.

3.1.1. Đường bộ:

Hệ thống Quốc lộ chính bao gồm QL4C, QL2, QL34, QL279. Một số tuyến đường này vẫn còn xuống cấp, tiềm ẩn nguy cơ tai nạn giao thông và ảnh hưởng đến việc đi lại cũng như phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Hệ thống đường tỉnh như ĐT716, ĐT181, ĐT182 cũng đóng vai trò quan trọng trong việc kết nối các khu vực.

Các tuyến đường tuần tra biên giới tại khu vực trước đây là Hà Giang, mặc dù đã được đầu tư xây dựng mới hoặc nâng cấp cải tạo ở một số nơi, nhưng chủ yếu vẫn là đường đất. Huyện Xín Mần, nơi dự án đi qua, có đường biên giới dài trên 30km và quản lý 50 cột mốc, cho thấy tầm quan trọng của việc có một hệ thống đường tuần tra hiệu quả.

Hiện trạng cụ thể tại khu vực dự án (Pà Vầy Sủ, Xín Mần, Bản Máy, Thành Tín): Tuyến đường từ thị trấn Cốc Pài đi xã Pà Vầy Sủ (Xín Mần) thường xuyên bị sạt lở đất, đá do mưa lớn kéo dài, khiến giao thông trên tuyến đường này bị tê liệt hoàn toàn. Đây là tuyến đường chính đi vào xã vùng biên Pà Vầy Sủ và một số thôn của xã biên giới Chí Cà.

Tuyến đường ĐT.177 (Bắc Quang - Xín Mần) đã được cải tạo, nâng cấp giai đoạn 1, với tổng chiều dài hơn 41km và tổng vốn đầu tư gần 1.500 tỷ đồng. Công trình này được khởi công từ tháng 4/2022 và hoàn thành sau 3 năm thi công, đạt tiêu chuẩn đường cấp 4 miền núi với bề rộng nền đường 7.5m và mặt đường 5.5m được thảm nhựa. Tuyến đường này góp phần hoàn thiện hạ tầng giao thông kết nối các huyện phía Tây của khu vực trước đây là Hà Giang với các tỉnh Tây Bắc như Lào Cai, Lai Châu, và đặc biệt là kết nối với cửa khẩu Xín Mần - Đô Long.

Mặc dù đã có những nỗ lực nâng cấp, các tuyến đường như ĐT.177 và ĐT.178 (Yên Bình – Cốc Pài) vẫn thường xuyên bị sạt lở lớn do mưa to, gây tắc đường cục bộ và cần phải phân luồng giao thông.

Hệ thống đường giao thông đi các thôn, xã biên giới Xín Mần đã được đầu tư khang trang hơn, với nhiều con đường "đại đoàn kết" được mở mới và bê tông hóa, góp phần vào sự phát triển kinh tế - xã hội của địa phương

3.1.2. Đường thủy:

Khu vực trước đây là Hà Giang có các sông lớn như Sông Lô, Sông Nho Quế và Sông Con. Tuy nhiên, do địa hình dốc, nhiều ghềnh thác, hầu hết các sông này ít thuận lợi cho giao thông thủy. Tỉnh Tuyên Quang (mới) có quy hoạch các bến thủy nội địa trên sông Lô, sông Gâm và lòng hồ Nho Quế.

Mặc dù đã có những nỗ lực nâng cấp hạ tầng giao thông, các tuyến đường biên giới tại khu vực dự án vẫn còn yếu kém và dễ bị tổn thương bởi thiên tai, tạo ra khoảng trống chiến lược cần được lấp đầy bởi dự án đường tuần tra biên giới. Tình trạng "đường giao thông khó khăn" và việc các tuyến đường như từ thị trấn Cốc Pài đi Pà Vây Sủ thường xuyên "bị tê liệt hoàn toàn" do sạt lở cho thấy một điểm yếu nghiêm trọng trong khả năng tiếp cận và duy trì hoạt động tại các khu vực biên giới. Mặc dù tuyến ĐT.177 đã được nâng cấp, nhưng vẫn còn các đoạn đường tuần tra biên giới "chủ yếu là đường đất", điều này làm giảm khả năng cơ động nhanh chóng của lực lượng biên phòng và gây khó khăn trong việc vận chuyển hàng hóa, hỗ trợ dân sinh. Khoảng trống này đòi hỏi một khoản đầu tư chiến lược vào một tuyến đường tuần tra kiên cố, có khả năng chống chịu cao, đảm bảo hoạt động liên tục ngay cả trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt, từ đó củng cố an ninh quốc phòng và thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội bền vững cho khu vực.

3.2. Quy hoạch phát triển mạng lưới GTVT khu vực

Phát triển hạ tầng giao thông được xác định là một trong ba nhiệm vụ đột phá của khu vực dự án (trước đây thuộc tỉnh Hà Giang) trong tỉnh Tuyên Quang (mới) trong giai đoạn 2020-2025. Tầm nhìn đến năm 2030, tỉnh Tuyên Quang (mới) đặt mục tiêu trở thành một tỉnh phát triển khá, toàn diện và bền vững trong vùng Trung du và miền núi Bắc Bộ, với hệ thống kết cấu hạ tầng đồng bộ, hiện đại và an toàn.

3.2.1 Về đường bộ

a. Quốc lộ

Quy hoạch giao thông đường bộ của tỉnh Tuyên Quang (mới) tập trung vào việc cải tạo và nâng cấp các tuyến Quốc lộ chính như QL32, QL4D, QL279, QL12, QL100 đạt tiêu chuẩn từ cấp IV đến cấp III, với 02 làn xe. Tỉnh Tuyên Quang (mới) cũng đang triển khai đầu tư xây dựng tuyến đường nối thành phố Hà Giang (cũ) đến đường cao tốc Hà Nội - Lào Cai. Đặc biệt, dự án đường cao tốc Tuyên Quang – Hà Giang (giai đoạn 1) đoạn qua khu vực trước đây là Hà Giang (dài 27.48 km, quy mô 2 làn xe, nền đường 12m, tổng mức đầu tư gần 3.200 tỷ đồng) đã được khởi công. Giai đoạn 2026-2030, tỉnh Tuyên Quang (mới) sẽ tiếp tục đầu tư xây dựng đoạn Bắc Quang - Cửa khẩu Thanh Thủy dài 70km.

b. Đường hành lang biên giới và đường tuần tra biên giới

Quy hoạch nhấn mạnh việc cải tạo và nâng cấp các tuyến đường hành lang biên giới, đồng thời xây dựng và nâng cấp các tuyến đường tuần tra biên giới đạt tối thiểu tiêu chuẩn đường giao thông nông thôn loại B. Cụ thể, tuyến đường tỉnh 177 (Bắc Quang – TT. Vinh Quang) đến xã Bản Máy, huyện Hoàng Su Phì (Mốc 219) được quy hoạch với quy mô đường cấp IV, 2 làn xe, và các đoạn đặc biệt khó khăn đạt cấp V.

c. Hệ thống đường tỉnh và giao thông nông thôn

Tỉnh Tuyên Quang (mới) tiếp tục đầu tư cải tạo và nâng cấp các tuyến đường tỉnh, chủ yếu đạt tiêu chuẩn cấp VI, V, và một số đoạn đạt cấp IV hoặc tiêu chuẩn đường đô thị. Đối với giao thông nông thôn, mục tiêu là nhựa hóa hoặc bê tông hóa toàn bộ các tuyến đường huyện, đường đến trung tâm xã, và cứng hóa 50% đường xã, thôn, bản.

d. Về đường thủy nội địa

Xây dựng một số bến đường thủy nội địa trên vùng hồ thủy điện Na Hang theo

tuyến Bắc Mê – Na Hang (Tuyên Quang) và một số lòng hồ thủy điện trên địa bàn tỉnh phục vụ nhu cầu đi lại và phát triển du lịch.

Phát triển các bến thủy theo hướng linh hoạt, phù hợp với tình hình phát triển dịch vụ du lịch của tỉnh. Thu hút và cho phép các nhà đầu tư xây dựng các bến thủy phục vụ kinh doanh dịch vụ du lịch với điều kiện đảm bảo an toàn, vệ sinh môi trường, yêu cầu kỹ thuật và các vấn đề liên quan theo quy định hiện hành của pháp luật

Quy hoạch đường thủy nội địa trên địa phận tỉnh Hà Giang cũ gồm các bến :

- + Bến Yên Phú (TT Yên Phú , huyện Bắc Mê)
- + Bến Thượng Tân (xã Thượng Tân, huyện Bắc Mê)
- + Bến thuyền lòng hồ Nho Quế 1 (Thôn Tà Làng, xã Pải Lũng và Thôn Hấu Chua, xã Giàng Chu Phin, huyện Mèo Vạc)

e. Hàng không

Nghiên cứu, quy hoạch sân bay dân dụng tại khu vực xã Tân Quang, huyện Bắc Quang vào giai đoạn sau năm 2030.

f. Đường sắt

Giai đoạn 2021-2030 xây dựng đường sắt nối tới Hà Giang là chưa khả thi vì các điều kiện kinh tế – kỹ thuật. Cần nghiên cứu xây dựng sau năm 2030 khi có nhu cầu vận tải cao, đặc biệt khi ngành khai khoáng và công nghiệp phát triển.

3.2.2. Các quy hoạch có liên quan

Sự đồng bộ của dự án đường tuần tra biên giới với các quy hoạch ngành khác như mạng lưới điện, phát triển công nghiệp và du lịch sẽ tối ưu hóa hiệu quả đầu tư và tạo ra hiệu ứng lan tỏa tích cực, thúc đẩy phát triển toàn diện khu vực biên giới của tỉnh Tuyên Quang (mới).

Mạng lưới điện: Quy hoạch phát triển mạng lưới điện cao thế nhằm đấu nối các nhà máy thủy điện với mạng lưới điện quốc gia và các phụ tải trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang (mới) là rất quan trọng. Khu vực trước đây là Hà Giang đã có nhiều dự án thủy điện được quy hoạch và đang hoạt động, đóng góp vào nguồn cung cấp điện. Đồng thời, việc xây dựng và nâng cấp mạng lưới trung thế và hạ thế đến các xã, bản, đặc biệt là những địa bàn chưa có lưới điện quốc gia, sẽ đảm bảo cung cấp điện ổn định cho quá trình thi công và sau này là cho các hoạt động kinh tế - xã hội của người dân dọc tuyến đường.

c. Quy hoạch các lĩnh vực khác.

Tỉnh Tuyên Quang (mới) cũng có các quy hoạch chi tiết cho các khu vực phát triển đô thị, khu công nghiệp và du lịch. Ví dụ, quy hoạch tổng thể phát triển du lịch của tỉnh đến năm 2030 1 sẽ được hưởng lợi trực tiếp từ việc cải thiện hạ tầng giao thông. Các khu công nghiệp như HIP, DVIP, MVIP 2 cũng cần hệ thống giao thông thuận lợi để vận chuyển nguyên vật liệu và sản phẩm. Sự kết nối giữa dự án đường tuần tra biên giới với các quy hoạch này sẽ tạo ra một hệ sinh thái phát triển đồng bộ. Điều này không chỉ hỗ trợ các hoạt động sản xuất, chế biến nông sản và phát triển năng lượng tái tạo 3 mà còn giúp tối đa hóa lợi ích từ các nguồn lực đầu tư khác, tạo ra một chuỗi giá trị liên kết bền vững và thúc đẩy phát triển toàn diện cho khu vực biên giới.

3.3. Hiện trạng tuyến đường tuần tra biên giới

3.3.1 Hướng tuyến:

Tuyến cơ bản bám sát đường mòn tuần tra của lực lượng biên phòng (vị trí cách đường biên giới hai nước Việt Nam- Trung Quốc xa nhất đều dưới 1000m).

Tuyến đi qua khu vực chủ yếu là rừng sản xuất, một phần nhỏ đi qua nương, rẫy canh tác của nhân dân và rừng tự nhiên.

Nhân dân khu vực tuyến đi qua là dân tộc thiểu số chủ yếu là người dân tộc H'Mong và dân tộc Hán.

Cụ thể như sau:

Từ mốc 180 đến mốc 183 tuyến thuộc địa phận xã Pà Vầy Sủ, tỉnh Tuyên Quang, thuộc phạm vi quản lý của đồn Biên phòng Xín Mần;

Từ mốc 183 đến mốc 203 tuyến thuộc địa phận xã Xín Mần, tỉnh Tuyên Quang, thuộc phạm vi quản lý của đồn Biên phòng Xín Mần;

Từ mốc 203 đến mốc 230 tuyến thuộc địa phận xã Bản Máy, tỉnh Tuyên Quang, thuộc phạm vi quản lý của đồn Biên phòng Bản Máy;

Từ mốc 224 đến mốc 230 tuyến thuộc địa phận xã Thành Tín, tỉnh Tuyên Quang, thuộc phạm vi quản lý của đồn Biên phòng Thành Tín.

Tuyến trục chính Mốc 180- Mốc 230:

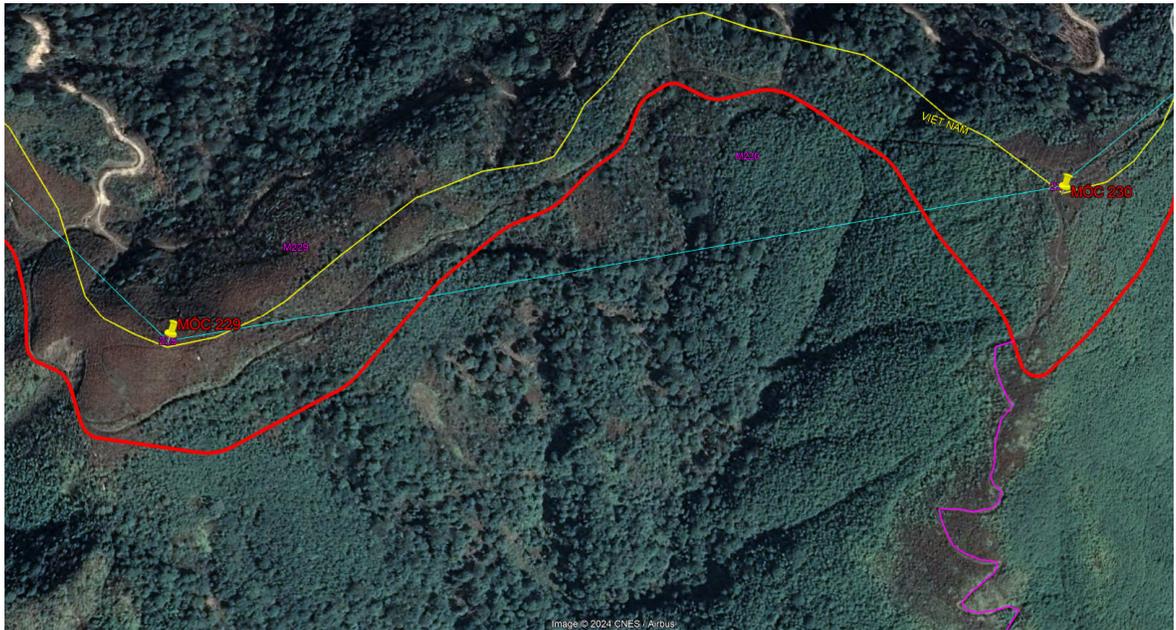
Điểm đầu: Mốc 180 thuộc xã Pà Vầy Sủ.

Điểm cuối: Mốc 230 thuộc xã Thành Tín.

Chiều dài tuyến: 70 Km trong đó có 2,484 Km đi trùng dự án đang triển khai thi công.



Hình ảnh điểm đầu phân đoạn tại mốc M180, thuộc địa phận xã Pà Vầy Sủ



Hình ảnh điểm cuối phân đoạn tại mốc M230, thuộc địa phận xã Thành Tín

Tuyến trục nhánh (đường ngang kết nối):

Điểm đầu tại mốc 180 kết nối đường trục chính xã Xín Mần.

Tại mốc 197 kết nối trực tiếp đường tỉnh 177 cửa khẩu Xín Mần (ĐT177CK)

Tại mốc 218 thuộc địa phận xã Bản Máy kết nối đường tỉnh 197A

Điểm cuối tuyến tại mốc 230 thuộc địa phận xã Thành Tín kết nối đường tỉnh 197C

Tổng chiều dài các tuyến trục nhánh: khoảng 7,5Km.

Tuyến đường công vụ ngoại tuyến

Để phục vụ công tác thi công qua sơ bộ điều tra dọc tuyến cần mở 03 vị trí đường công vụ tiếp cận tuyến chính để thi công: Tổng chiều dài khoảng 15Km.

Khoảng 500m trên đường công vụ ngoại tuyến có bố trí vị trí tránh xe.

CHƯƠNG IV: CÁC ĐIỀU KIỆN ĐỂ THỰC HIỆN ĐẦU TƯ, SỰ PHÙ HỢP VỚI QUY HOẠCH, KẾ HOẠCH ĐẦU TƯ

I. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN ĐẦU TƯ.

II. CÁC ĐIỀU KIỆN ĐỂ THỰC HIỆN ĐẦU TƯ

2.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội và hiện trạng giao thông khu vực:

(Như đã trình bày trong Chương II)

2.2. Điều kiện về chủ trương đầu tư

Dự án Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030) có nền tảng pháp lý và chính sách vững chắc, là sự tiếp nối trực tiếp của "Đề án Quy hoạch xây dựng đường tuần tra biên giới đất liền giai đoạn 2006-2010 và những năm tiếp theo" được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 313/QĐ-TTg. Điều này cung cấp một nhiệm vụ chính sách cơ bản và lâu dài.

Dự án tuân thủ các quy định của "Luật Quốc phòng số 22/2018/QH14" và "Luật Biên giới quốc gia số 06/2003/QH11", các văn bản này xác định khung pháp lý cho quốc phòng và bảo vệ biên giới. Dự án cũng hoạt động trong khuôn khổ "Quy chế khu vực biên giới đất liền nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam" được quy định tại Nghị định số 34/2014/NĐ-CP của Chính phủ. Nghị định này định nghĩa khu vực biên giới bao gồm các xã, phường, thị trấn có một phần địa giới hành chính trùng với biên giới quốc gia trên đất liền. Việc xây dựng, quản lý, bảo vệ biên giới quốc gia và khu vực biên giới được xác định là sự nghiệp của toàn dân do Nhà nước thống nhất quản lý, trong đó nội dung quản lý nhà nước bao gồm "quyết định xây dựng công trình biên giới, công trình kinh tế - xã hội ở khu vực biên giới", trực tiếp hợp pháp hóa dự án này. Các khía cạnh quản lý kỹ thuật và chất lượng được hướng dẫn bởi các quy định như Thông tư số 296/2017/TT-BQP của Bộ trưởng Bộ Quốc phòng, đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn xây dựng quân sự. Hội nghị tổng kết 15 năm xây dựng đường TTBG (2007-2022) và định hướng đến năm 2030 của Bộ Quốc phòng cũng khẳng định tầm quan trọng chiến lược và tính liên tục của chương trình này.

Dự án hoàn toàn phù hợp với "Quy hoạch tỉnh Tuyên Quang thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050", đặt mục tiêu Tuyên Quang trở thành một tỉnh phát triển toàn diện và bền vững trong vùng Trung du và miền núi Bắc Bộ. Đồng thời, dự án cũng đóng góp trực tiếp vào "Chương trình mục tiêu quốc gia phát triển kinh tế - xã hội vùng đồng bào dân tộc thiểu số và miền núi giai đoạn 2021-2030", ưu tiên phát triển hạ tầng tại các khu vực khó khăn này.

2.3. Điều kiện về vốn

Dự án Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030) được dự kiến đầu tư bằng nguồn vốn ngân sách trung ương giai đoạn 2026 – 2030.

2.4. Điều kiện về giải phóng mặt bằng

Tuyến cơ bản bám sát đường mòn tuần tra của lực lượng biên phòng (vị trí cách đường biên giới hai nước Việt Nam- Trung Quốc xa nhất đều dưới 1000m). Tuyến đi qua khu vực chủ yếu là rừng sản xuất, một phần nhỏ đi qua nương, rẫy canh tác của nhân dân và rừng tự nhiên. Nhân dân khu vực tuyến đi qua là dân tộc thiểu số chủ yếu là người dân tộc H'Mong và dân tộc Hán với mật độ dân cư thưa thớt. Dọc theo tuyến cơ bản không có

các công trình kiến trúc đặc biệt, không có công trình tâm linh như đền chùa, miếu mạo, vì vậy thuận lợi cho công tác đền bù và giải phóng mặt bằng để xây dựng công trình.

III. SỰ PHÙ HỢP VỚI QUY HOẠCH, KẾ HOẠCH ĐẦU TƯ.

3.1. Sự phù hợp với quy hoạch

Việc xây dựng tuyến đường phù hợp với các quy hoạch về kinh tế xã hội, quy hoạch giao thông của địa phương trong khu vực.

- Phù hợp với Quyết định số 313/QĐ-TTg ngày 14/3/2007 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Đề án Quy hoạch xây dựng đường tuần tra biên giới đất liền giai đoạn 2006 - 2010 và những năm tiếp theo;

- Phù hợp với Quyết định số 1339/QĐ-TTg ngày 13/11/2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Hà Giang nay là tỉnh Tuyên Quang thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

3.2. Sự phù hợp về hiện trạng công trình

Tuyến đường cơ bản được mở mới có bề rộng nền 5,5m mặt đường bằng BTXM với hướng tuyến cơ bản bám sát đường mòn tuần tra của lực lượng biên phòng nhằm tiếp cận các cột mốc biên giới thuận lợi nhất (một số đoạn đi qua đường BTXM hiện trạng quy mô tương đương đường GTNT). Với những mục tiêu chiến lược và phát triển rõ ràng :

Hoàn thiện hệ thống đường tuần tra biên giới: Mục tiêu cốt lõi là nâng cấp và xây dựng mới các tuyến đường tuần tra, đảm bảo khả năng cơ động, tuần tra, kiểm soát và bảo vệ vững chắc chủ quyền biên giới quốc gia của lực lượng biên phòng.

- Thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội: Dự án hướng đến việc cải thiện hạ tầng giao thông, tạo điều kiện thuận lợi cho việc giao thương, phát triển du lịch và thu hút đầu tư, từ đó góp phần nâng cao đời sống vật chất và tinh thần của người dân, đặc biệt là tại các xã biên giới còn nhiều khó khăn của tỉnh Tuyên Quang (mới).

- Tăng cường kết nối hạ tầng giao thông khu vực: Việc xây dựng tuyến đường sẽ tạo ra sự liên kết chặt chẽ hơn giữa các khu vực trong tỉnh và với các tỉnh lân cận, tối ưu hóa mạng lưới giao thông hiện có

Trên cơ sở đó, việc đầu tư xây dựng tuyến đường là cần thiết và phù hợp.

3.3. Sự phù hợp nhu cầu vận tải

Hạ tầng giao thông của Tuyên Quang nói chung vẫn chưa đáp ứng kịp thời nhu cầu phát triển. Cụ thể, các tuyến đường vận chuyển hàng hóa ở một số khu vực biên giới bị xuống cấp, chật hẹp, không đáp ứng yêu cầu vận chuyển, thường xuyên trơn trượt, gây tai nạn và ùn tắc giao thông vào mùa mưa. Điều này trực tiếp ảnh hưởng đến các hoạt động kinh tế và khả năng hỗ trợ hậu cần cho lực lượng biên phòng. Tại các xã biên giới như Sơn Vĩ, "giao thông cách trở" đã cô lập các cộng đồng, cản trở cả nỗ lực quốc phòng và phát triển. Địa hình của tỉnh được mô tả là "hiểm trở" và "núi non", đặc biệt là hướng về biên giới với Trung Quốc, khiến việc phát triển và bảo trì hạ tầng hiện có trở nên vô cùng khó khăn.

Những hạn chế về hạ tầng giao thông hiện tại ở khu vực dự án, đặc biệt là ở các vùng biên giới, trở thành những vấn đề "kết nối cuối cùng" cấp bách. Nếu không có các tuyến

đường phù hợp, ngay cả các lực lượng bộ đội biên phòng được trang bị tốt cũng phải đối mặt với những hạn chế đáng kể về hậu cần và hoạt động, ảnh hưởng đến khả năng tuần tra, ứng phó sự cố và hỗ trợ người dân địa phương. Dự án đường TTBG trực tiếp giải quyết sự thiếu hụt "kết nối cuối cùng" này, làm cho nó trở nên không thể thiếu đối với hiệu quả hoạt động và sự hội nhập của địa phương, biến các tiền đồn bị cô lập thành các điểm chiến lược dễ tiếp cận.

- Cùng với mạng đường thủy, bộ hiện có và đang được nâng cấp cải tạo, việc xây dựng, nâng cấp tuyến đường thoả mãn nhu cầu vận tải ngày một tăng nhanh, đáp ứng yêu cầu rút ngắn thời gian đi lại. Mặt khác theo quy hoạch phát triển không gian của các tỉnh, sự hình thành tuyến đường này sẽ gắn kết các khu cụm quy hoạch mới trong vùng, tạo điều kiện khai thác tiềm năng kinh tế phục vụ phát triển dân sinh.

- Đảm bảo an toàn lưu thông đi lại, vận chuyển hàng hoá được thuận tiện, từng bước hoàn thiện mạng lưới giao thông, hạ tầng kỹ thuật trong khu vực, phục vụ phát triển kinh tế, an sinh xã hội trong địa bàn và khu vực lân cận.

3.4. Sự phù hợp dân sinh kinh tế và an ninh quốc phòng khu vực

- Dự án đường TTBG được kỳ vọng sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho nhân dân các dân tộc trên tuyến biên giới phát triển kinh tế, văn hóa, xã hội. Mục tiêu của dự án là nâng cao đời sống vật chất, tinh thần cho đồng bào các dân tộc vùng biên giới, xóa đói giảm nghèo, kết hợp phát triển kinh tế - xã hội với bảo đảm quốc phòng, an ninh. Hệ thống giao thông liên hoàn, thông suốt sẽ giúp tiêu thụ nông sản, phát triển sản xuất, đẩy mạnh lưu thông hàng hóa và phát triển các khu kinh tế - quốc phòng, tạo điều kiện thuận lợi cho việc đưa dân ra sát biên giới. Việc đầu tư xây dựng đường TTBG cũng thể hiện sự quan tâm của Nhà nước đến các khu vực biên giới, vùng sâu, vùng xa, qua đó thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội và củng cố quốc phòng - an ninh.

Quy hoạch tỉnh Tuyên Quang thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, đặt mục tiêu Tuyên Quang trở thành tỉnh phát triển khá, toàn diện, bao trùm và bền vững trong vùng Trung du và miền núi Bắc Bộ, với tốc độ tăng trưởng GRDP bình quân giai đoạn 2021-2030 đạt trên 9,5%. GRDP bình quân đầu người dự kiến đạt trên 130 triệu đồng/người/năm vào năm 2030. Tỉnh cũng định hướng phát triển kinh tế lâm nghiệp bền vững, ứng dụng công nghệ cao và trở thành trung tâm sản xuất, chế biến gỗ của vùng. Các tuyến đường TTBG sẽ trực tiếp hỗ trợ các mục tiêu kinh tế này bằng cách cải thiện khả năng tiếp cận tài nguyên và thị trường.

Tuyên Quang có đường biên giới dài, với các cửa khẩu quốc tế, cửa khẩu song phương và lối mở, tạo tiềm năng lớn cho phát triển kinh tế biên mậu. Các hoạt động xuất khẩu nông sản như củ cải muối từ xã Xín Mần sang Nhật Bản cho thấy tiềm năng kinh tế hiện có, mặc dù còn hạn chế bởi hạ tầng. Việc nâng cấp các cặp cửa khẩu như Phố Bàng - Đồng Cán để tạo điều kiện thuận lợi cho xuất nhập cảnh, thương mại, dịch vụ, du lịch và thu hút đầu tư sẽ được hỗ trợ đáng kể bởi hệ thống đường bộ được cải thiện.

Tuyên Quang là một tỉnh miền núi phía Bắc với 46 thành phần dân tộc, trong đó đồng bào dân tộc thiểu số chiếm 56,76% dân số toàn tỉnh. Tỉnh có 61 xã thuộc khu vực III (đặc

biệt khó khăn) và 699 thôn đặc biệt khó khăn. Cụ thể, xã biên giới Sơn Vĩ có hơn 80% là đồng bào Mông, với tỷ lệ hộ nghèo gần 50% và cận nghèo hơn 6%. Điều kiện tự nhiên khắc nghiệt và giao thông cách trở càng làm trầm trọng thêm những thách thức về phát triển.

Các tuyến đường TTBG không chỉ phục vụ mục đích quốc phòng mà còn là một động lực quan trọng cho phát triển kinh tế - xã hội. Các thông tin cho thấy dự án TTBG không chỉ là một con đường mà là một yếu tố thiết yếu để hiện thực hóa các mục tiêu kinh tế rộng lớn hơn của Tuyên Quang. Bằng cách kết nối các vùng biên giới giàu tài nguyên nhưng bị cô lập với mạng lưới kinh tế của tỉnh và quốc gia, dự án sẽ mở khóa tiềm năng kinh tế chưa được khai thác và giải quyết hiệu quả các vấn đề đói nghèo. Nếu không có hạ tầng cơ bản này, tiềm năng kinh tế sẽ vẫn bị kìm hãm, và các nỗ lực giảm nghèo sẽ gặp phải nhiều rào cản, tạo ra một vòng lặp phụ thuộc lẫn nhau giữa an ninh và phát triển.

Việc giao thông khó khăn tại các vùng biên giới làm gia tăng các thách thức trong công tác bảo vệ biên giới. Ngoài ra, điều kiện kinh tế - xã hội khó khăn, cùng với sự cô lập, có thể bị các thế lực thù địch lợi dụng để truyền đạo trái pháp luật hoặc kích động di dịch cư, nhằm chia rẽ khối đại đoàn kết. Xây dựng đường TTBG, qua đó cải thiện sinh kế và hội nhập cộng đồng, trực tiếp giải quyết những điểm yếu này. Dự án không chỉ đóng góp vào an ninh quốc gia thông qua lợi ích quân sự trực tiếp mà còn thông qua việc tăng cường khả năng phục hồi của cộng đồng, giảm khả năng bị thao túng từ bên ngoài và củng cố "thế trận an ninh nhân dân". Đây là một cách tiếp cận toàn diện, dài hạn đối với an ninh biên giới, vượt ra ngoài các biện pháp quân sự đơn thuần.

IV. KẾT LUẬN

Dự án Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/Quân khu 2 (giai đoạn 2026-2030) không chỉ là một nỗ lực xây dựng hạ tầng mà còn là một khoản đầu tư chiến lược có ý nghĩa sống còn đối với quốc phòng, an ninh biên giới quốc gia của Việt Nam và sự phát triển kinh tế - xã hội bền vững của các vùng biên giới xa xôi, khó khăn.

Dự án này có nền tảng pháp lý và chính sách vững chắc, được hỗ trợ bởi các tiêu chuẩn kỹ thuật đã được chứng minh và tiềm năng tài chính đa dạng, khẳng định tính phù hợp cao cho việc đầu tư. Mặc dù có những thách thức cố hữu về địa hình, khí hậu và hậu cần, các bài học kinh nghiệm từ các giai đoạn trước và các chiến lược giảm thiểu được đề xuất sẽ là chìa khóa để vượt qua những trở ngại này.

Việc triển khai thành công dự án này được kỳ vọng sẽ mang lại những lợi ích lâu dài, củng cố vững chắc chủ quyền quốc gia, tăng cường kết nối khu vực và cải thiện đáng kể đời sống của cộng đồng biên giới, từ đó góp phần xây dựng một Việt Nam an toàn và thịnh vượng hơn.

Tuyến đường đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030) phân đoạn mốc 180- mốc 230 thuộc địa phận xã Pà Vầy Sủ, xã Xín Mần, xã Bản Máy, xã Thành Tín, tỉnh Tuyên Quang sau khi hình thành sẽ kết nối nhiều tuyến đường

quan trọng trong mạng lưới giao thông khu vực. Do vậy, việc đầu tư tuyến đường là thực sự cần thiết và đúng đắn phù hợp với mục tiêu, chủ trương phát triển giao thông, kết cấu hạ tầng và khu dân cư dọc hai bên tuyến đường cũng như định hướng, chính sách của Đảng và Nhà nước đã đề ra.

CHƯƠNG V: PHẠM VI, QUY MÔ VÀ CÁC GIẢI PHÁP CHỦ YẾU CỦA DỰ ÁN
1. PHẠM VI NGHIÊN CỨU, ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN DỰ ÁN

1.1. Phạm vi nghiên cứu

- Điểm đầu: Km0+00 - Mốc 180 thuộc xã Pà Vây Sủ, tỉnh Tuyên Quang.
- Điểm cuối: Km70+500 – Mốc 230 thuộc xã Thành Tín, tỉnh Tuyên Quang.
- Chiều dài: Tổng chiều dài xây dựng khoảng 70km (có 2,484 Km trùng dự án đang triển khai thi công)

1.2. Địa điểm thực hiện dự án

Dự án đi qua địa phận các xã Pà Vây Sủ, Xín Mần, Bản Máy và Thành Tín, tỉnh Tuyên Quang.

2. QUY MÔ VÀ TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

- Tuyến đường được thiết kế theo tiêu chuẩn TCVN/QS 1472:2009 ban hành kèm theo Thông tư số 37/2009/TT-BQP ngày 27/7/2009 của Bộ trưởng Bộ Quốc phòng. Tương đương cấp VI miền núi theo TCVN4054-2005 và tiêu chuẩn đường Giao thông nông thôn loại A, vận tốc thiết kế $V_{tk} = 15\text{km/h}$.

- Tham khảo TCVN 4054-2005 ngày 07/02/2006; TCVN 10380-2014 ngày 30/11/2014; TCVN 11823-2017 ngày 29/12/2017 của Bộ Khoa học và Công Nghệ

Một số tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu đường như sau:

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Thông số theo TCVN/QS 1472:2009	Thông số theo TCVN: 4054-2005 (tham khảo)
1	Cấp đường		Cấp VI miền núi	Cấp VI miền núi
2	Tốc độ tính toán, Vtt	Km/h	15	20
3	Bán kính cong nằm nhỏ nhất:			
	- Tối thiểu giới hạn	m	15 (12)	15
	- Tối thiểu thông thường	m	30	50
	- Tối thiểu không siêu cao	m	200	250
4	Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu:	m	50	200
5	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu:	m	50 (40)	100
6	Chiều dài đường cong đứng tối thiểu	m	20 (10)	
7	Độ dốc dọc lớn nhất (không kể chiết giảm trong đường cong)	%	12 (15)	11
8	Chiều dài lớn nhất của đoạn dốc dọc tối đa	m	500	300
9	Bề rộng nền đường Bn	m	Bn=5,5m	Bn=5,5m
10	Bề rộng mặt đường BTXM	m	Bm=3,5m	Bm=3,5m

11	Dốc ngang			
	- Mặt đường	%	2,0	2,0
	- Lề gia cố	%	2,0	
	- Lề đường	%	4,0	4,0
12	Tần suất thiết kế:			
-	Nền đường, cống, rãnh thoát nước	%	4	4
-	Cầu nhỏ	%	4	4
-	Cầu trung, lớn	%	1	1
13	Tải trọng thiết kế công trình		HL93	HL93

(ghi chú: giá trị trong ngoặc là chiêm chức trong điều kiện khó khăn)

- Tiêu chuẩn áp dụng trong dự án

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
A	Tiêu chuẩn áp dụng cho công tác khảo sát	
1.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới độ cao	QCVN 11: 2008/BTNMT
2.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rà phá bom mìn, vật nổ	QCVN 01:2022/BQP
3.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng	QCVN 02:2022/BXD
4.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quan trắc thủy văn	QCVN 47:2022/BTNMT
5.	Khảo sát cho xây dựng - Nguyên tắc cơ bản	TCVN 4419:1987
6.	Đường ô tô - Tiêu chuẩn khảo sát	TCCS 31:2020/TCĐBVN
7.	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung	TCVN 9398:2012
8.	Kỹ thuật đo và xử lý số liệu GPS trong trắc địa công trình	TCVN 9401:2012
9.	Quy định kỹ thuật đo đạc trực tiếp địa hình phục vụ thành lập bản đồ địa hình và cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000	Thông tư 68/2015/TT-BTNMT
10.	Chỉ dẫn kỹ thuật công tác khảo sát địa chất công trình cho xây dựng vùng các-tơ	TCN 9402:2012
11.	Công trình phòng chống đất sụt trên đường ô tô - Yêu cầu khảo sát và thiết kế	TCVN 13346:2021
12.	Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình	TCVN 9437:2012
13.	Đất xây dựng - Phân loại	TCVN 5747:1993

14.	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)	TCVN 9351:2012
15.	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm xuyên tĩnh	TCVN 9352:2012
16.	Đất xây dựng - Phương pháp xác định mô đun biến dạng tại hiện trường bằng tấm nén phẳng	TCVN 9354:2012
17.	Đất xây dựng - Thí nghiệm cắt cánh hiện trường cho đất dính	TCVN 10184:2021
18.	Đất xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu	TCVN 2683:2012
19.	Đất xây dựng - Phương pháp xác định các chỉ tiêu cơ lý	TCVN 4195:2012
		TCVN 4197:2012
		TCVN 4198:2014
		TCVN 4199:1995
		TCVN 4200:2012
		TCVN 4202:2012
20.	Đất, chất thải sinh học đã xử lý và bùn - Xác định pH	TCVN 5979:2021
21.	Thí nghiệm xác định sức kháng cắt không cố kết - Không thoát nước và cố kết - Thoát nước của đất dính trên thiết bị nén ba trục	TCVN 8868:2011
22.	Quy trình thí nghiệm xác định cường độ nén nở hông của đất dính	ASTM D2166
23.	Đất xây dựng - Phương pháp xác định độ bền nén một trục nở hông	TCVN 9438:2012
24.	Đá xây dựng - Phương pháp xác định độ bền nén trong phòng thí nghiệm	TCVN 10324:2014
25.	Công trình xây dựng - Phân cấp đá trong thi công	TCVN 11676:2016
26.	Đá vôi - Phương pháp phân tích hóa học	TCVN 9191:2012
27.	Các tiêu chuẩn thí nghiệm phân tích thành phần hóa học mẫu nước	TCVN 6656:2000
		TCVN 6492:2011
		TCVN 6179:1996
		TCVN 6224:1996
28.	Đất xây dựng - Phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm trong phòng thí nghiệm	TCVN 4196:2012
B	Tiêu chuẩn áp dụng cho công tác thiết kế	
1.	Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế	TCVN 4054:2005

2.	Đường tuần tra biên giới- yêu cầu thiết kế	TCVN/QS 1472:2009
3.	Đường GTNT- Yêu cầu thiết kế	TCVN 10380:2014
4.	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia – Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật	QCVN 07:2023/BXD
5.	Tiêu chuẩn khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu	TCCS 41:2022/TCĐBVN
6.	Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông	TCCS 39:2022/TCĐBVN
7.	Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế	TCCS 38:2022/TCĐBVN
8.	Áo đường mềm - Yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế theo chỉ số kết cấu (SN)	TCCS 37:2022/TCĐBVN
9.	Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 10304:2014
10.	Tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế	TCVN 13615:2022
11.	Thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài – Yêu cầu thiết kế	TCVN 7957:2023
12.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu chung về thiết kế độ bền lâu và tuổi thọ trong môi trường xâm thực	TCVN 12041:2017
13.	Thiết kế công trình phụ trợ trong thi công cầu	TCVN 11815:2017
14.	Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép	TCVN 5574:2018
15.	Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ	TCVN 11823:2017
16.	Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 2737:2023
17.	Thiết kế công trình chịu động đất	TCVN 9386:2012
18.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ	QCVN 41:2019/BGTVT
C	Tiêu chuẩn áp dụng cho công tác thi công, nghiệm thu	
1.	Thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng công trình giao thông	TCCS 40:2022/TCĐBVN
2.	Cọc bê tông ly tâm ứng lực trước	TCVN 7888:2014
3.	Cọc khoan nhồi - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9395:2012
4.	Đóng và ép cọc - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9394:2012
5.	Cọc - Phương pháp thử nghiệm tại hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục	TCVN 9393:2012
6.	Cọc khoan nhồi. Xác định độ đồng nhất của bê tông. Phương pháp xung siêu âm.	TCVN 9396:2012
7.	Cọc - Thử nghiệm kiểm tra khuyết tật bằng phương pháp động biến dạng nhỏ	TCVN 9397:2012

8.	Cọc - Phương pháp thử động biến dạng lớn	TCVN 11321:2016
9.	Vật liệu bentonite - Phương pháp thử	TCVN 11893:2017
10.	Dung dịch bentonite polyme - Yêu cầu kỹ thuật và Phương pháp thử	TCVN 13068:2020
11.	Khe co giãn chèn Asphalt - Yêu cầu kỹ thuật và thi công	TCCS 25:2019/TCĐBVN
12.	Khe co giãn răng lược - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.	TCVN 13067-2020
13.	Gối cầu cao su cốt bản thép không có tấm trượt trong cầu đường bộ - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 10308:2014
14.	Gối cầu kiểu chậu - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 10268:2014
15.	Gối cầu kiểu chậu - Phương pháp thử	TCVN 10269:2014
16.	Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo - Xác định độ cứng ấn lõm - Phần 1: Phương pháp sử dụng thiết bị đo độ cứng (độ cứng SHORE)	TCVN 1595-1:2013
17.	Thi công cầu đường bộ	TCVN 12885:2020
18.	Vữa chèn cấp dự ứng lực	TCVN 11971:2018
19.	Thép thanh dự ứng lực - Phương pháp thử kéo đồng bộ.	TCVN 11243:2016
20.	Kết cấu BT & BTCT - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển	TCVN 9346:2012
21.	Bê tông cường độ cao - Thiết kế thành phần mẫu hình trụ	TCVN 10306:2014
22.	Sản phẩm bê tông cốt thép ứng lực trước - Yêu cầu kỹ thuật và kiểm tra chấp nhận	TCVN 9114:2019
23.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9115:2019
24.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4453:1995
25.	Kết cấu BT&BTCT - Hướng dẫn kỹ thuật phòng chống nứt dưới tác động của khí hậu nóng ẩm	TCVN 9345:2012
26.	Kết cấu BT&BTCT. Hướng dẫn công tác bảo trì	TCVN 9343:2012
27.	Bê tông, yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên	TCVN 8828:2011
28.	Vật liệu kim loại - Thử kéo - phần 1: phương pháp thử ở nhiệt độ phòng	TCVN 197-1:2014
29.	Thép cốt bê tông	TCVN 1651-1÷2:2018

30.	Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506:2012
31.	Bê tông khối lớn - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9341:2012
32.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Điều kiện kỹ thuật tối thiểu để thi công và nghiệm thu	TCVN 5724:1993
33.	An toàn thi công cầu	TCVN 8774:2012
34.	Kết cấu bê tông cốt thép - Đánh giá độ bền của các bộ phận kết cấu chịu uốn trên công trình bằng phương pháp thí nghiệm chất tải tĩnh	TCVN 9344:2012
35.	Cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn - Phương pháp thí nghiệm gia tải để đánh giá độ bền, độ cứng và khả năng chống nứt	TCVN 9347:2012
36.	Bộ neo cáp cường độ cao - Neo tròn T13, T15 và neo dẹt D13, D15	TCVN 10568:2017
37.	Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9377:2012
38.	Băng chắn nước dùng trong môi nổi công trình xây dựng. Yêu cầu sử dụng	TCVN 9384:2012
39.	Xi măng poóc lăng - Phương pháp phân tích hoá học	TCVN 141:2008
40.	Xi măng - Xác định độ dẻo tiêu chuẩn, thời gian đông kết và tính ổn định thể tích	TCVN 4031:1985
41.	Xi măng - Phương pháp xác định thời gian đông kết và độ ổn định	TCVN 6017:2015
42.	Xi măng Pooc lăng- Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 2682:2020
43.	Xi măng Pooc lăng hỗn hợp- Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6260:2020
44.	Xi măng - Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	TCVN 4787:2009
45.	Xi măng - Phương pháp thử - Xác định độ nở autoclave	TCVN 8877:2011
46.	Xi măng - Phương pháp xác định độ mịn	TCVN 4030:2003
47.	Xi măng - Phương pháp xác định nhiệt thuỷ hoá	TCVN 6070:2005
48.	Xi măng - Phương pháp thử xác định độ bền	TCVN 6016:2011
49.	Cát tiêu chuẩn ISO để xác định cường độ của xi măng	TCVN 6227:1996
50.	Xi măng pooc lăng hỗn hợp - Phương pháp xác định hàm lượng phụ gia khoáng	TCVN 9203:2012
51.	Xi măng xây trát	TCVN 9202:2012

52.	Xi măng pooc lăng bền sunphát- Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6067:2018
53.	Bê tông và hỗn hợp bê tông - Phương pháp xác định các chỉ tiêu.	TCVN 3105:2022
		TCVN 3120:2022
54.	Bê tông - Phương pháp xác định cường độ lăng trụ, mô đun đàn hồi và hệ số poisson	TCVN 5726:2022
55.	Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén bằng súng bật nảy	TCVN 9334:2012
56.	Bê tông nặng - Phương pháp thử không phá huỷ - xác định cường độ nén sử dụng máy đo siêu âm và súng bật nảy	TCVN 9335:2012
57.	Bê tông nặng - Phương pháp xác định hàm lượng sun phat	TCVN 9336:2012
58.	Bê tông nặng. Phương pháp thử không phá huỷ. Đánh giá chất lượng bê tông bằng vận tốc xung siêu âm	TCVN 9357:2012
59.	Bê tông nặng - Phương pháp xác định độ thấm I on Clo. Phương pháp đo điện lượng	TCVN 9337:2012
60.	Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp xác định thời gian đông kết	TCVN 9338:2012
61.	Bê tông và vữa xây dựng - Phương pháp xác định pH bằng máy đo pH	TCVN 9339:2012
62.	Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng, nghiệm thu	TCVN 9340:2012
63.	Bê tông cốt thép. Kiểm tra khả năng cốt thép bị ăn mòn. Phương pháp điện thế	TCVN 9348:2012
64.	Chỉ dẫn kỹ thuật chọn thành phần bê tông sử dụng cát nghiền	TCVN 9382:2012
65.	Phụ gia hoá học cho bê tông	TCVN 8826:2011
66.	Phụ gia cuốn khí cho bê tông	TCVN 12300:2018
67.	Phụ gia hóa học cho bê tông chảy	TCVN 12301:2018
68.	Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4314:2022
69.	Vữa xây dựng - Phương pháp thử	TCVN 3121:2022
70.	Cát nghiền cho bê tông và vữa	TCVN 9205:2012
71.	Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử	TCVN 7572-1÷20:2006
		TCVN 7572-21÷22:2018
72.	Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006

73.	Bê tông cường độ cao - Thiết kế thành phần mẫu hình trụ	TCVN 10306:2014
74.	Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ kéo khi uốn	TCVN 3119:2022
75.	Gia cố đất nền yếu - Phương pháp trụ đất xi măng	TCVN 9403:2012
76.	Xử lý nền đất yếu bằng phương pháp cố kết hút chân không có màng kín khí trong xây dựng công trình giao thông - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9842:2013
77.	Gia cố nền đất yếu bằng giếng cát - Thi công và nghiệm thu	TCVN 11713:2017
78.	Gia cố nền đất yếu bằng bác thấm - Thiết kế, thi công và nghiệm thu	TCVN 9355:2013
79.	Vải địa kỹ thuật- Yêu cầu thiết kế, thi công và nghiệm thu	TCVN 9844:2013
80.	Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử	TCVN 8871÷6:2011
81.	Hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng sử dụng trong kết cấu áo đường - Yêu cầu thi công và nghiệm thu	TCCS 26:2019/TCĐBVN
82.	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu -phần 1: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường	TCVN 13567-1:2022
83.	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu -phần 2: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường polyme	TCVN 13567-2:2022
84.	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu -phần 2: Hỗn hợp nhựa bán rỗng	TCVN 13567-3:2022
85.	Hỗn hợp bê tông nhựa nóng-Thiết kế theo phương pháp Marshall	TCVN 8820:2011
86.	Phương pháp xác định chỉ số CBR của nền đất và các lớp móng đường bằng vật liệu rời tại hiện trường	TCVN 8821:2011
87.	Mặt đường láng nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu	TCVN 8863:2011
88.	Độ bằng phẳng bằng thước dài 3 mét- Tiêu chuẩn thử nghiệm	TCVN 8864:2011

89.	Mặt đường ô tô - Phương pháp đo và đánh giá xác định độ bằng phẳng theo chỉ số độ gồ ghề quốc tế IRI	TCVN 8865:2011
90.	Mặt đường ô tô - Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát – Tiêu chuẩn thử nghiệm	TCVN 8866:2011
91.	Lớp mặt đường bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường có thêm phụ gia SBS theo phương pháp trộn khô tại trạm trộn - Thi công nghiệm thu	TCCS 43:2022/TCĐBVN
92.	Nhựa đường Polime - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 11193:2021
93.	Hỗn hợp bê tông nhựa nguội - Yêu cầu thi công và nghiệm thu	TCCS 08:2014/TCĐBVN
94.	Mặt đường đá dăm thấm nhựa nóng thi công và nghiệm thu	TCVN 8809:2011
95.	Nhũ tương nhựa đường polime gốc axit	TCVN 8816:2011
96.	Nhũ tương nhựa đường axit - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 8817-1÷15 :2011
97.	Mặt đường láng nhũ tương nhựa đường axit - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9505:2012
98.	Bột khoáng dùng cho hỗn hợp đá trộn nhựa - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12884-1÷2:2020
99.	Bê tông nhựa - Phương pháp thử	TCVN 8860-1÷12:2011
100.	Bitum - yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thí nghiệm	TCVN 7493:2005 ÷ TCVN 7504:2005
101.	Nhựa đường lỏng - Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử (phần 1-5)	TCVN 8818-1:2011 ÷ TCVN 8818-5:2011
102.	Tiêu chuẩn về tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công trên đường bộ đang khai thác	TCCS 14:2016/TCĐBVN
103.	Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công	TCVN 4252 :2012
104.	Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo - Xác định các tính chất ứng suất - Giãn dài khi kéo	TCVN 4509:2020
105.	Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo - Xác định độ bám dính với nền cứng - Phương pháp kéo bóc 90 ⁰	TCVN 4867:2018
106.	Tiêu chuẩn thiết kế điều khiển giao thông đường bộ bằng đèn tín hiệu	TCCS 24:2018/TCĐBVN
107.	Tổ chức thi công	TCVN 4055:2012

108.	Lưới thép xoắn kép có hoặc không gia cường cáp thép dùng để gia cố ổn định bề mặt mái dốc, chống đá đổ, đá rơi - Yêu cầu kỹ thuật, thi công và nghiệm thu	TCCS 35:2021/TCĐBVN
109.	Tường chắn rọ đá trọng lực - Yêu cầu thiết kế, thi công và nghiệm thu	TCCS 13:2016/TCĐBVN
110.	Rọ đá, thảm đá và các sản phẩm mắt lưới lọc giác xoắn kép phục vụ xây dựng công trình giao thông đường thủy - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 10335: 2014
111.	Âm học-Mô tả, đo và đánh giá tiếng ồn môi trường-Phần 1: Các đại lượng cơ bản và phương pháp đánh giá	TCVN 7878-1:2018
112.	Âm học-Mô tả, đo và đánh giá tiếng ồn môi trường-Phần 2: Xác định mức tiếng ồn môi trường.	TCVN 7878-2:2018
113.	Sơn tín hiệu giao thông - Vật liệu kẻ đường phản quang nhiệt dẻo - Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử, thi công và nghiệm thu	TCVN 8791:2011
114.	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ nước - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 8786:2011
115.	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ dung môi - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 8787:2011
116.	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ dung môi và hệ nước - Quy trình thi công và nghiệm thu	TCVN 8788:2011
117.	Màn phản quang dùng cho biển báo hiệu đường bộ	TCVN 7887:2018
118.	Vật liệu kẻ đường phản quang - Màu sắc - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 10832:2015
119.	Sơn tín hiệu giao thông - Phương pháp đo hệ số phát sáng dưới ánh sáng khuếch tán bằng phản xạ kế cầm tay	TCVN 9274:2012
120.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Đỉnh phản quang - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12584:2019
121.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Thiết bị dẫn hướng và tấm phản quang - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12585:2019
122.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Tấm chống chói - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12586:2019

123.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Dải phân cách và lan can phòng hộ - Kích thước và hình dạng	TCVN 12681:2019
124.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Đèn cảnh báo an toàn	TCVN 12680:2019
125.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Trụ dèo phân làn - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12587:2019
126.	Hạng mục công trình an toàn phòng hộ trên đường cao tốc - Yêu cầu thiết kế và thi công	TCCS 20:2018/TCĐBVN
127.	Gờ giảm tốc, gờ giảm tốc trên đường bộ - Yêu cầu thiết kế	TCCS 34:2020/TCĐBVN
128.	Cống hộp bê tông cốt thép	TCVN 9116:2012
129.	Ổng bê tông cốt thép thoát nước	TCVN 9113:2012
130.	Nền đường đắp đá - Thiết kế, thi công và nghiệm thu	TCCS 29:2020/TCĐBVN
131.	Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông - Đầm nén Proctor	TCVN 12790:2020
132.	Vật liệu nền, móng mặt đường - Phương pháp xác định tỷ số CBR trong phòng thí nghiệm	TCVN 12792:2020
133.	Xác định độ chặt của đất tại hiện trường bằng phương pháp dao dai	TCVN 12791:2020
134.	Xác định mô đun đàn hồi của vật liệu đá gia cố chất kết dính vô cơ trong phòng thí nghiệm	TCVN 9843:2013
135.	Lớp kết cấu áo đường ô tô bằng cấp phối thiên nhiên - Vật liệu, thi công và nghiệm thu	TCVN 8857:2011
136.	Công tác đất - Thi công và nghiệm thu	TCVN 4447:2012
137.	Thí nghiệm xác định độ chặt nền, móng đường bằng phễu rót cát	22TCN 346:2006
138.	Nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9436:2012
139.	Quy trình thí nghiệm xác định cường độ kéo khi ép chẻ của vật liệu hạt liên kết bằng các chất kết dính.	TCVN 8862:2011
140.	Móng cấp phối đá dăm và cấp phối thiên nhiên gia cố xi măng trong kết cấu áo đường ô tô - Thi công và nghiệm thu	TCVN 8858:2011

141.	Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - Vật liệu, thi công và nghiệm thu	TCVN 8859:2011
142.	Lớp kết cấu áo đường đá dăm nước. Thi công và nghiệm thu	TCVN 9504:2012
143.	Thép tấm mỏng cán nóng chất lượng kết cấu	TCVN 6522:2018
144.	Kết cấu cầu thép - Yêu cầu kỹ thuật chung về chế tạo, lắp ráp và nghiệm thu	TCVN 10307:2014
145.	Thép các bon cán nóng dùng làm kết cấu trong xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 5709:2009
146.	Vật liệu kim loại - Thử uốn	TCVN 198:2008
147.	Thử phá hủy mối hàn vật liệu kim loại - Thử uốn	TCVN 5401:2010
148.	Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại. Thử va đập. Vị trí mẫu thử, hướng rãnh khía và kiểm tra	TCVN 5402:2010
149.	Thép cốt bê tông - Hàn hồ quang	TCVN 9392:2012
150.	Thép cốt bê tông - Mối nối bằng dập ép ống - Thiết kế thi công và nghiệm thu	TCVN 9390:2012
151.	Lưới thép hàn dùng trong kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế, thi công lắp đặt và nghiệm thu	TCVN 9391:2012
152.	Kết cấu bê tông cốt thép - Phương pháp điện từ xác định chiều dày bê tông bảo vệ, vị trí và đường kính cốt thép trong bê tông	TCVN 9356:2012
153.	Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 5408:2007
154.	Thép thanh cốt bê tông - Thử uốn và uốn lại không hoàn toàn	TCVN 6287:1997
155.	Sơn - Phương pháp không phá hủy xác định chiều dày màng sơn khô	TCVN 9406:2012
156.	Sơn và lớp phủ bảo vệ kim loại - Phương pháp thử trong điều kiện tự nhiên	TCVN 8785:2011

3. CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ.

3.1. Nguyên tắc thiết kế:

- Tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật của đường;
- Phù hợp với quy hoạch phát triển vùng và địa phương;
- Tận dụng tối đa nền, mặt đường hiện tại;
- Giảm thiểu chiếm dụng đất canh tác và di dời nhà cửa, tránh đền bù giải toả, giảm thiểu kinh phí xây dựng;
- Tuyến ngắn, ổn định, ít phải xử lý các công trình phức tạp;

- Đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật của cấp đường theo quy mô thiết kế;
- + Chọn bán kính đường cong nằm theo quy định về bán kính;
- + Bảo đảm tầm nhìn trên đường cong...
- Tận dụng tối đa tuyến và công trình trên tuyến đã được thi công.

3.2. Thiết kế bình đồ:

a. Tuyến chính

Trên cơ sở đường biên giới Việt Nam – Trung Quốc từ mốc M180 – M230 và hướng tuyến theo dự án Nhiệm vụ khảo sát chuẩn bị đầu tư xây dựng đường tuần tra Biên giới trên địa bàn quân khu 2 trên địa bàn tỉnh Hà Giang cũ nay là tỉnh Tuyên Quang đã được nghiệm thu. Tư vấn đã triển khai thiết kế chi tiết, nắn chỉnh cục bộ cánh tuyến để đảm bảo yêu cầu cấp đường và phù hợp với địa hình khu vực dự án đi qua. Bình diện tuyến được thiết kế đi qua các điểm khống chế, tránh đến mức tối đa GPMB, di dời các công trình hiện có; đảm bảo chi phí hợp lý; hài hòa với cảnh quan.

- Điểm đầu tuyến Km0+0,00 cách mốc M180 khoảng 50m về phía mốc M179, tim tuyến từ đây đi bám theo lối đường đất hiện trạng

- Tại Km7+100 – Km8+500 (chiều dài khoảng L=1,4km) tuyến đi trùng với đường BTXM hiện trạng có quy mô Bm/Bn=3,5/5,0, nhiều vị trí không đảm bảo bề rộng nền đường.

- Tại Km20+414.47 tuyến giao với đường ĐT.177 (hướng đi cửa khẩu Xín Mần)

- Từ Km20+414.47 đến Km24+589.08 (chiều dài khoảng L= 4,175km) tuyến đi trùng với dự án “đường từ UBND xã Nà Xìn đi mốc 201/2 và đến mốc 197 huyện Xín Mần, tỉnh Hà Giang” đã được phê duyệt tại quyết định số 473/QĐ-BĐBP ngày 26/01/2024 của Bộ đội Biên Phòng và đang triển khai thi công ngoài hiện trường.

- Từ Km35+463.66 – Km36+322.47 (chiều dài khoảng L=0,858km) đi trùng với đường lên mốc 218 và 219. Đường hiện trạng là BTXM có quy mô Bm/Bn=3,5/5,5m hiện tại đã hư hỏng nhiều. từ Km35+845.65 - Km36+322.47 (chiều dài khoảng L=476,82m) hiện có dự án “Kè chống sạt lở bảo vệ khu vực mốc 217+469m đến mốc 218+160 (thuộc khu vực mốc 216-218) huyện Hoàng Su Phì, tỉnh Hà Giang” do Bộ chỉ huy Bộ đội Biên phòng tỉnh Hà Giang (cũ) làm Chủ đầu tư đã Cải tạo và nâng cấp. Kiến nghị phạm vi nay không đầu tư.

- Từ Km48+900 – Km50+400 (chiều dài khoảng L=1,5km) tuyến TTBG đi trùng với đường ĐH96. Đường hiện trạng là mặt đường BTXM có quy mô Bm/Bn=3,5/5,5m, nhiều vị trí đã xuống cấp nghiêm trọng, cần phải nâng cấp.

- Tại Km50+400 tuyến đi qua cầu Suối Đỏ hiện trạng, cầu 01 nhịp L=24m, Bcầu=8m, dầm chủ chữ I, cơ bản còn tốt, kiến nghị tận dụng lại.

- Tại Km50+ 469.50 tuyến đi qua cầu bản L=6m, Bcầu=8m đã xuống cấp nghiêm trọng. kiến nghị thay thế cầu mới.

- Tại Km64+600 tuyến đường TTBG giao với đường lên trạm cửa khẩu mốc 227.

Tại đây tuyến đi trùng với đường lên trạm khoảng L=0,2km (từ Km64+600-Km64+800), đường hiện trạng bằng BTXM còn tốt.

- Tổng chiều dài tuyến chính khoảng L=67,516km

Kết quả thiết kế:

Bảng thống kê bán kính đường cong thiết kế

Đường cong	Cái	1.233,00	102,35%
12 < R < 15	Cái	168,00	13,63%
15 < R < 19	Cái	262,00	21,25%
19 < R < 50	Cái	448,00	36,33%
50 < R < 200	Cái	314,00	25,47%
R > 200	Cái	40,00	3,24%
Không cắm cong		30,00	2,43%

b. Tuyến trực nhánh (đường kết nối)

Khảo sát thực tế hiện trường, để tiếp cận tuyến đường tuần tra biên giới hiện tại hệ thống đường giao thông khu vực chủ yếu là đường đất, quy mô mặt đường nhỏ, chỉ phù hợp cho phương tiện xe máy đi lại, vào mùa mưa thì không thể đi được. Vì vậy, để nâng cao hiệu quả đầu tư của tuyến đường khi hoàn thành cần nâng cấp, cải tạo một số tuyến đường hiện trạng để kết nối với một số tuyến đường trục, đường tỉnh khu vực với đường Tuần tra biên giới từ mốc 180 – M230. Kiến nghị, giai đoạn này đầu tư 03 tuyến trực nhánh kết nối với đường TTBG, Cụ thể như sau:

- *Tuyến trực nhánh 1:* Từ trục đường Chí Cà – Pa Vây Sủ, hiện trạng có đường mòn bằng đất tiếp cận tuyến tại khoảng Km0+116 (gần mốc M180). Đoạn tuyến có chiều dài khoảng L=0,376km, Bn=1,5m. Tuyến được nâng cấp, cải tạo thành tuyến đường ngang có quy mô tương đương đường GTNT cấp B-MN (châm chước), chiều dài khoảng L=0,376km bề rộng Bm/Bn= 3,0m/5,0m, mặt đường bằng BTXM dày 18cm, trên lớp cấp phối đá dăm loại I dày 18cm.

- *Tuyến trực nhánh 2:* Từ trục đường 197A đến mốc 218, hiện trạng có đường bê tông tiếp cận tuyến tại khoảng Km35+400 (gần mốc 218). Đoạn tuyến có chiều dài khoảng L=2,911km, mặt cắt ngang rộng khoảng Bm=3,0-3,5m. Tuyến hiện trạng đã xuống cấp nghiêm trọng (mặt đường hư hỏng nhiều, nhiều vị trí sạt lở lớn...) vào mùa mưa tuyến thường xuyên bị sạt lở, đứt gãy làm gián đoạn giao thông trong nhiều ngày. Kiến nghị nâng cấp, cải tạo thành tuyến đường ngang có quy mô tương đương đường GTNT cấp B-MN (châm chước), chiều dài khoảng L=2,911km bề rộng Bm/Bn= 3,0m/5,0m, mặt đường bằng BTXM dày 18cm, trên lớp cấp phối đá dăm loại I dày 18cm.

- *Tuyến trực nhánh 3:* Từ trục đường 197C đến mốc 230, hiện trạng có tuyến đường với chiều dài khoảng L=4,121km, trong đó khoảng 2km từ Km197C là đường bê tông, mặt cắt ngang rộng khoảng Bm=3,0-3,5m. Tuyến đã xuống cấp nghiêm trọng (mặt đường hư hỏng nhiều, nhiều vị trí sạt lở lớn...) vào mùa mưa tuyến thường xuyên bị sạt

lở, đứt gãy làm gián đoạn giao thông trong nhiều ngày. Từ khoảng Km2+100 đến mốc 230 đường hiện trạng là đường đất, mặt cắt ngang khoảng B=3,0m. Kiến nghị nâng cấp, cải tạo toàn tuyến thành tuyến đường ngang có quy mô tương đương đường GTNT cấp B-MN (châm chước), chiều dài khoảng L=4,121km bề rộng Bm/Bn= 3,0m/5,0m, mặt đường bằng BTXM dày 18cm, trên lớp cấp phối đá dăm loại I dày 18cm

- Tổng chiều dài 3 tuyến nhánh (đường kết nối) khoảng L=7,41km

3.3. Thiết kế trắc dọc

- Đảm bảo cao độ không chế tại các vị trí công trình như đầu, cuối tuyến và các nút giao, đường ngang, đường ra vào các khu dân cư, cao độ mặt cầu, cao độ nền đường tối thiểu trên cống, cao độ nền đường tối thiểu tại các đoạn nền đường đi dọc sông, suối.

- Trắc dọc tuyến phải thoả mãn yêu cầu cho sự phát triển bền vững của khu vực, phù hợp với sự phát triển quy hoạch của các khu dân cư hai bên tuyến.

- Kết hợp hài hoà với các yếu tố hình học, yếu tố cảnh quan, các công trình kiến trúc của tuyến tạo điều kiện thuận tiện nhất cho phương tiện và người điều khiển, giảm thiểu chi phí vận doanh trong quá trình khai thác và giải quyết hài hoà giữa lợi ích kinh tế và kỹ thuật;

- Đường đồ thiết kế phải đảm bảo tần suất thiết kế. Đối với các vị trí nền đường bị lún, đường đầu cầu, đường đầu cống... thiết kế đảm bảo độ dốc dọc, chiều dài đôi dốc và bán kính vượt nối đường cong đứng... đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật của cấp đường.

Kết quả thiết kế:

Bảng thống kê dốc dọc thiết kế

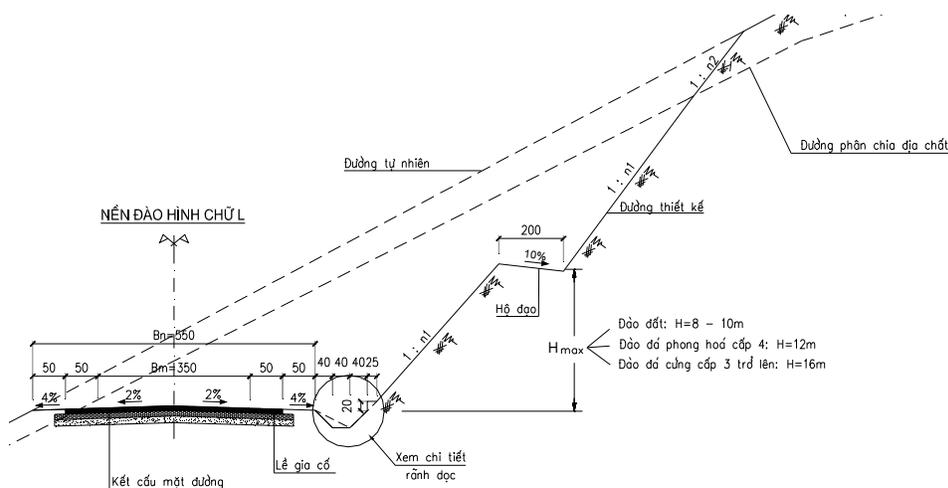
Kết quả trắc dọc tuyến chính	m	67.516	100,00%
$i < 2\%$	m	16.691,02	24,95%
$2\% < i < 6\%$	m	14.480,26	21,64%
$6\% < i < 9\%$	m	9.685,20	14,47%
$9\% < i < 12\%$	m	8.594,86	12,85%
$12\% < i \leq 15\%$	m	17.458,65	26,09%

3.4. Thiết kế cắt ngang tuyến

Tuyến trục chính: Mặt cắt ngang phù hợp với quy mô tuyến đường cấp VI miền núi (TCVN4054-2005), vận tốc thiết kế $V = 20\text{Km/h}$, $B_{\text{nền}} = 5,50\text{m}$. Cụ thể như sau:

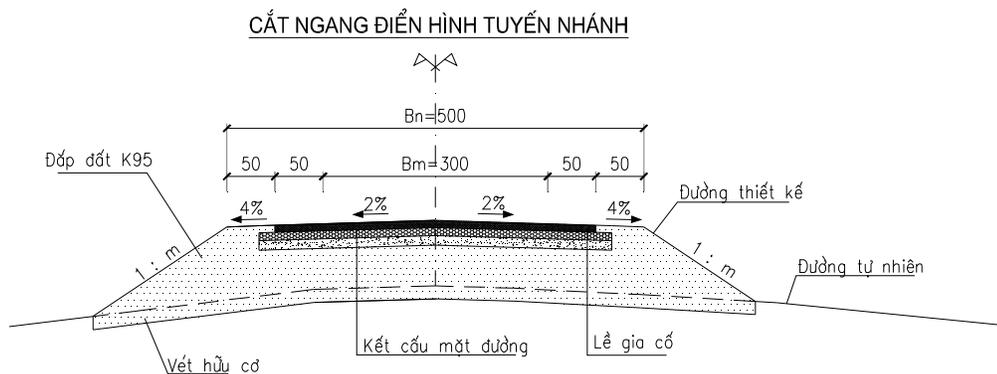
- Bề rộng mặt đường: $B_{\text{mặt}} = 3,5\text{m}$
- Bề rộng lề gia cố: $B_{\text{lgc}} = 2 \times 0,50\text{m} = 1,0\text{m}$. (kết cấu bằng kết cấu mặt)
- Bề rộng lề đất: $2 \times 0,50\text{m} = 1,00\text{m}$
- Tổng cộng: $5,50\text{m}$

- Độ dốc mặt đường và lề gia cố: $I_{mặt} = 2\%$, độ dốc lề đất $I_{lề} = 4\%$



Tuyến trục nhánh: Mặt cắt ngang phù hợp với quy mô tuyến đường cấp B (TCVN10380-2014), vận tốc thiết kế $V = 15\text{Km/h}$, $B_{nền} = 5,00\text{m}$. Cụ thể như sau:

- Bề rộng mặt đường: $B_{mặt} = 3,0\text{m}$
- Bề rộng lề gia cố: $B_{lgc} = 2 \times 0,50\text{m} = 1,0\text{m}$. (kết cấu bằng kết cấu mặt)
- Bề rộng lề đất: $2 \times 0,50\text{m} = 1,00\text{m}$
- Tổng cộng: $5,00\text{m}$
- Độ dốc mặt đường và lề gia cố: $I_{mặt} = 2\%$, độ dốc lề đất $I_{lề} = 4\%$



Tuyến đường công vụ ngoại tuyến: Mặt cắt ngang, $B_{nền} = 4,00\text{m}$. Cụ thể như sau:

- Bề rộng mặt đường: $B_{mặt} = 3,0\text{m}$
- Bề rộng lề gia đất: $B_{lgc} = 2 \times 0,50\text{m} = 1,0\text{m}$.
- Cộng: $4,00\text{m}$

Cứ 500m trên tuyến đường công vụ ngoại tuyến bố trí một vị trí tránh xe với mặt cắt ngang, $B_{nền} = 5,00\text{m}$.

3.5. Thiết kế nền đường.

- Nền đường phải đảm bảo luôn luôn ổn định toàn khối.
- Đảm bảo đủ cường độ, cùng với kết cấu áo đường tạo thành một kết cấu nền mặt đường tổng thể chịu tác động của tải trọng các phương tiện qua lại.
- Ổn định về mặt cường độ: đủ sức chống lại các tác nhân gây phá huỷ nền đường, làm giảm cường độ, giúp cho nền đường được bền vững lâu dài.

3.5.1. Đối với nền đường đắp:

- Độ dốc mái ta luy nền đắp sử dụng ta luy 1/1.5. Trường hợp cá biệt sử dụng đắp với độ dốc ta luy 1/1.0 (bên ngoài xây ốp mái gia cố).
- Nền đất tự nhiên có độ dốc ngang < 20% được đào thay lớp đất không thích hợp (bùn, hữu cơ, cỏ rác, rễ cây...) bề mặt với chiều dày 0,3m trước khi đắp nền đường.
- Nền đường được đắp với độ chặt $K \geq 0,95$ (đầm nén cải tiến theo 22TCN 333:06), tối thiểu 30cm dưới đáy áo đường đảm bảo độ chặt $K \geq 0,98$ (đầm nén cải tiến theo 22TCN 333:06). Đối với nền đắp ở sau móng cầu, ở hai bên cống thoát nước, độ chặt đảm bảo $K \geq 0,98$ (đầm nén cải tiến theo 22TCN 333:06).

3.5.2 Đối với nền đường đào:

- + Đối với nền đào đất: Ta luy đào 1/1, khi chiều sâu đào > 10m được chia bậc cấp, chiều cao bậc từ 6m đến 9m, giữa các bậc bố trí thêm rộng 2m dốc vào phía tim đường 5% để thoát nước.
- + Đối với nền đào đá phong hoá mạnh C4: taluy đào 1/0,75, khi chiều sâu đào > 10m được chia bậc cấp, chiều cao bậc từ 9m đến 12m, giữa các bậc bố trí thêm rộng 2m dốc vào phía tim đường 5% để thoát nước.
- + Đối với nền đào đá cứng C3: taluy đào 1/0,50, khi chiều sâu đào > 12m được chia bậc cấp, chiều cao bậc từ 12m đến 14m, giữa các bậc bố trí thêm rộng 2m dốc vào phía tim đường 5% để thoát nước.
- + Đối với đá cứng C2: taluy đào 1/0,25, khi chiều sâu đào > 16m được chia bậc cấp, chiều cao bậc từ 14m đến 16m, giữa các bậc bố trí thêm rộng 2m dốc vào phía tim đường 5% để thoát nước.
- Độ chặt lớp 30cm dưới đáy áo đường đảm bảo $K \geq 0,98$ (đầm nén cải tiến theo 22TCN 333:06).

3.6. Thiết kế mặt đường:

Theo tiêu chuẩn TCCS 39:2022/TCĐBVN, cấp hạng đường tương đương đường cấp VI-MN; để tuyến đường sau khi được nâng cấp đảm bảo cường độ trong quá trình khai thác, kiến nghị chọn chiều dày tấm BTXM $h=18\text{cm}$.

Lựa chọn kết cấu mặt đường:

* Nguyên tắc lựa chọn:

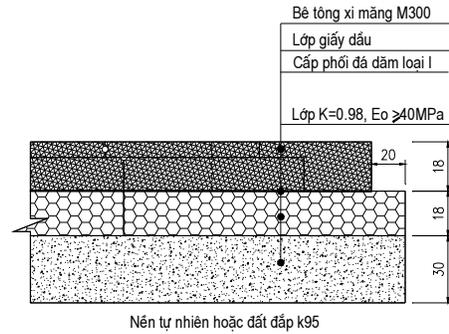
- Việc lựa chọn và tính toán kết cấu mặt đường tuân thủ theo quy trình TCCS 39:2022/TCĐBVN, cụ thể:
 - Kết cấu mặt đường, đáp ứng tải trọng và lưu lượng xe lưu thông;
 - Kết cấu mặt đường phù hợp với các điều kiện về địa hình, địa chất, khí hậu; điều kiện cung cấp và tính chất vật liệu khu vực...bảo đảm kinh tế - kỹ thuật;

- Phương pháp tính toán kết cấu áo đường cứng theo Tiêu chuẩn TCCS 39:2022/TCĐBVN.

* Kết cấu mặt đường, lề gia cố gồm các kết cấu sau:

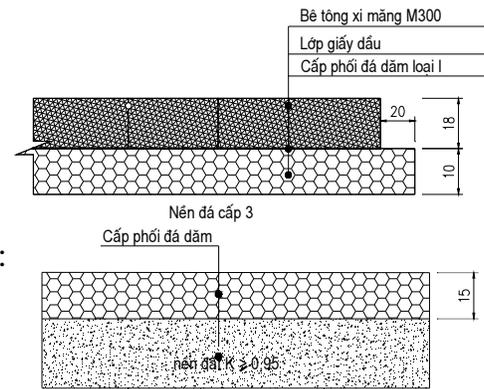
Kết cấu 1: áp dụng nền đường là đất và đá C4

- + Bê tông xi măng mác 300 dày 18cm.
- + Lớp dây dầu.
- + Cấp phối đá dăm loại I dày 18cm.
- + Đất đắp đầm chặt K98 dày 30cm
- + Nền đường $E_o=40\text{MPa}$.



Kết cấu 2: áp dụng nền đường là đá C3

- + Bê tông xi măng mác 300 dày 18cm.
- + Lớp dây dầu.
- + Cấp phối đá dăm loại I dày 10cm.



* Kết cấu mặt đường đường công vụ ngoại tuyến:

- + Cấp phối đá dăm loại I dày 15cm.
- + Đất đắp nền đường đầm chặt K95

3.7. Thiết kế công trình thoát nước:

3.7.1 Công thoát nước:

* Giải pháp thiết kế:

Trên các tuyến thiết kế công tròn và công hộp. Khẩu độ các công được xác định qua tính toán thủy văn với chế độ chảy không áp.

Công thoát nước được thiết kế theo TCVN 9113:2012 đối với các loại công tròn và TCVN 9116:2012 đối với các loại công hộp. Một số điển hình công được tham khảo trong các dự án đang được sử dụng ở Việt Nam như QL1, đường Hồ Chí Minh (QL14) qua Tây Nguyên... và định hình công tròn đúc sẵn trong nhà máy.

- Công thiết kế vĩnh cửu bằng BTCT, đảm bảo tải trọng H30-XB80 bao gồm công địa hình thoát nước lưu vực, công cấu tạo thoát nước rãnh dọc và thoát nước thủy lợi.

- Các công hộp được sử dụng cho Dự án có cấu tạo:

- + Đầu công và sân công thượng hạ lưu đổ tại chỗ bằng BT XM.
- + Thân công cấu tạo đổ tại chỗ hoặc lắp ghép bằng BTCT tùy theo từng loại công.

* Kết quả thiết kế:

Công thoát nước	cái/m	244/	2591m
- Công hộp BTCT BxH=(0.5x0.5)m	cái/m	0/	0,0m
- Công hộp BTCT BxH=(0.75x0.75)m	cái/m	0/	0,0m
- Công hộp BTCT BxH=(1.0x1.0)m	cái/m	42/	356,0m
- Công hộp BTCT BxH=(1.5x1.0)m	cái/m	0/	0,0m

- Cống hộp BTCT BxH=(1.5x1.5)m	cái/m	14/ 193,0m
- Cống hộp BTCT BxH=(2.0x2.0)m	cái/m	3/ 57,0m
- Cống hộp BTCT BxH=(2.5x2.0)m	cái/m	0/ 0,0m
- Cống hộp BTCT BxH=(2.5x2.5)m	cái/m	4/ 66,0m
- Cống hộp BTCT BxH=2(2.5x2.5)m	cái/m	1/ 35,4m
- Cống hộp BTCT BxH=(3.0x2.5)m	cái/m	0/ 0,0m
- Cống hộp BTCT BxH=(3.5x3.5)m	cái/m	0/ 0,0m
- Cống hộp BTCT BxH=2(3.0x3.0)m	cái/m	1/ 11,8m
- Cống hộp BTCT BxH=3(4.0x3.0)m	cái/m	0/ 0,0m
- Cống tròn BTCT D1.0m	cái/m	179/ 1872,0m

3.7.2 Rãnh thoát nước:

Hệ thống rãnh dọc (rãnh biên) thu nước mặt đường, mái ta luy nền đào, thu nước đổ vào các cống ngang hoặc đổ ra ngoài phạm vi nền đường, bao gồm:

- Rãnh gia cố BTXM hình thang: Bề rộng đáy rãnh $b = 0,4\text{m}$, chiều sâu rãnh $h = 0,4\text{m}$, taluy rãnh 1:1, gia cố bằng tấm bê tông M200 lắp ghép dày 10cm, đáy bằng BTXM M200 đổ tại chỗ. Áp dụng cho nền đào thông thường;

- Rãnh tam giác không gia cố đối với nền đào đá;

- Rãnh cơ tam giác mái taluy gia cố BTXM M150 dày 10cm đối với taluy đào đất và không gia cố đối với taluy đào đá.

- Đoạn qua khu đông dân cư bố trí rãnh hộp BTCT $B=0.5\text{m}$, có nắp đậy.

3.7.3. Thiết kế cầu:

a. Nguyên tắc thiết kế

- Cầu trình được thiết kế vĩnh cửu, vững chắc phù hợp với quy mô của tuyến đường cấp V miền núi (TCVN 4054-2005).

- Công nghệ tiên tiến, thuận lợi thi công và thiết kế đảm bảo hài hòa kiến trúc cảnh quan, phù hợp với địa hình đồi núi.

- Cầu được tính toán thiết kế không làm thu hẹp lòng chảy thoát lũ và không làm nâng cao mực nước sông khi có lũ.

b. Quy mô và tiêu chuẩn kỹ thuật

+ Cầu xây dựng vĩnh cửu bằng BTCT và BTCT DU'L.

+ Tải trọng thiết kế: Hoạt tải thiết kế HL93, người 0,003MPa.

+ Tần suất thiết kế: $P = 4\%$ cầu nhỏ, $P=1\%$ cầu trung.

+ Mặt cắt ngang cầu:

Hiện trạng 01 cầu BTCT tận dụng trên tuyến có bề rộng toàn cầu $B=8\text{m}$ và 01 cầu bản cần thay thế. Để đồng bộ về quy mô công trình và phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật cấp đường thiết kế, thiết kế cầu mới có $B = (0,5 + 6,0 + 0,5)\text{m} = 7,0\text{m}$.

c. Kết quả thiết kế: Cầu Suối Đỏ Km50+469,00

***. Tổng thể:**

- Xây dựng mới vượt suối.
- Chiều rộng toàn cầu: $B = (0,5 + 6,0 + 0,5)m = 7,0m$.
- Vùng động đất cấp V (thang MSK64), hệ số gia tốc nền $A=0,0176$ theo TCVN9386:2012.

***. Kết cấu phần trên:**

- Cầu gồm 1 nhịp giản đơn, với sơ đồ nhịp $1 \times 18,0m$. Chiều dài toàn cầu $L = 28,10m$.
- Mặt cắt ngang nhịp gồm 3 dầm chủ đặt cách nhau $a=2,4m$.
- Dầm bản cao $h=1,20m$ cường độ $f_c'=40MPa$ bằng BTCT DƯL.
- Bản mặt cầu dày $T=20cm$ đổ tại chỗ bằng BTCT $f_c'=30MPa$.
- Lớp phủ mặt cầu gồm:
 - + Bê tông cốt thép $30Mpa$ dày $10cm$.
 - + Lớp chống thấm B-8.
- Lan can bằng thép mạ kẽm nhúng nóng.
- Khe co giãn loại răng lược, gối cầu bằng cao su cốt bản thép.
- Dốc ngang cầu hai mái $i=2\%$.

***. Kết cấu phần dưới:**

- Mố cầu: kiểu chữ U bằng BTCT $f_c'=30MPa$. Móng mố đặt trên 5 cọc khoan nhồi BTCT đường kính $D=1,0m$, chiều dài cọc dự kiến $L_{dk}=10,0m$.
(Chiều dài cọc là dự kiến, chiều dài chính thức được quyết định ở bước thiết kế sau).

***. Đường hai đầu cầu, tứ nón:**

- $10m$ đường sau đuôi mố có quy mô: $B_{nền}=9,0m$, $B_{mặt}=7,0m$, sau đó vượt nối về nền đường cơ bản của tuyến.
- Kết cấu mặt đường theo tiêu chuẩn chung toàn tuyến.
- Gia cố mái taluy tứ nón, đường đầu cầu bằng đá hộc xây vữa M150 dày $25cm$.

3.8. Thiết kế tường chắn

- Tường chắn được thiết kế theo thiết kế điển hình 86-06X, gồm có các loại:
 - + Tường chắn taluy dương: Chiều cao tối đa $H = 6,0m$;
 - + Tường chắn taluy âm có hai loại: Tường chắn vai và tường chắn chân, chiều cao tối đa là $H = 8,0m$.
- Tường chắn được thiết kế cho các tường chắn thông thường móng nông, sức chịu tải quy ước của nền đất dưới móng công trình $\geq 2,0 kG/cm^2$, trường hợp:
 - + Địa chất của nền đất dưới móng tường chắn có sức chịu tải quy ước $< 2,0kG/cm^2$ phải sử dụng móng cọc;
 - + Các trường hợp chiều cao đắp lớn, cần thiết kế các loại tường chắn có chiều cao $H > 8,0m$ thì phải sử dụng tường chắn bê tông cốt thép, tùy thuộc địa chất đặt móng để quyết định loại móng phù hợp.

Bảng tổng hợp kết quả thiết kế

Tường chắn	m	4.098,50
+ Tường chắn TL âm Htb=3m	m	209,00
+ Tường chắn TL âm Htb=4m	m	576,00
+ Tường chắn TL âm Htb=5m	m	322,00
+ Tường chắn TL âm Htb=6m	m	495,50
+ Tường chắn TL dương Htb=3m	m	18,00
+ Tường chắn TL dương Htb=4m	m	2.253,00
+ Tường chắn TL dương Htb=5m	m	26,00
+ Tường chắn TL dương Htb=6m	m	199,00

3.9. Thiết kế gia cố mái taluy dương.

a. Yêu cầu kỹ thuật

Thiết kế kiên cố hóa mái taluy thực hiện theo hướng dẫn tại “TCVN 13346:2021 - Công trình phòng chống đất sụt trên đường ô tô - Yêu cầu khảo sát thiết kế”; Điều kiện cơ bản để đánh giá khả năng ổn định của mái dốc nền đường thông qua hệ số ổn định của mái dốc (kiểm toán đối với trạng thái tự nhiên và trạng thái bão hòa). Đối với mái dốc trên đường cao tốc, quy định tại điều 9.2.4 TCVN 13346: 2021 là $K \geq 1.30$.

Với các đoạn nền đường có hệ số ổn định $K < 1.3$ thì phải có các giải pháp thiết kế gia cố để đảm bảo ổn định công trình.

Khi thiết kế cần phải sử dụng các giải pháp để đảm bảo hệ số ổn định của mái dốc taluy lớn hơn yêu cầu, đồng thời phải kết hợp với các giải pháp bảo vệ ngăn chặn các tác hại bất lợi đối với taluy như nước mưa, nước ngầm và hạn chế sự phong hóa xói mòn bề mặt taluy.

b. Giải pháp thiết kế taluy đào sâu:

- Đối với mái đào là đá : Theo quy định tại mục 7.7.1 TCVN 4054 -2005, mái dốc taluy đào phụ thuộc vào loại và tình trạng của đất đá cũng như chiều cao của mái dốc, được tổng hợp tại bảng sau:

Loại và tình trạng đất đá	Độ dốc mái đường đào khi chiều cao mái dốc	
	≤ 12 m	> 12 m
- Đá cứng phong hoá nhẹ	1 : 0.30	1 : 0.50
- Đá cứng phong hoá nặng	1 : 1.00	1 : 1.25
- Đá loại mềm phong hoá nhẹ	1 : 0.75	1 : 1.00
- Đá loại mềm phong hoá nặng	1 : 1.00	1 : 1.25

- Nếu mái dốc ổn định ở trạng thái bão hòa thì không cần giải pháp gia cường (đình đất hoặc neo DƯL) ổn định tổng thể.

- Nếu mái dốc ổn định ở trạng thái tự nhiên mà không ổn định ở trạng thái bão hòa thì

kiến nghị sử dụng biện pháp bảo vệ bề mặt (chống thấm và xói lở mái dốc)

- Nếu mái dốc không ổn định ở trạng thái bão hòa thì đưa ra biện pháp gia cố (bằng đinh đất hoặc neo dự ứng lực) để đảm bảo mái dốc ổn định ở trạng thái bão hòa.

- Đối với đường đi qua vùng núi, nên áp dụng các biện pháp công trình và kiên cố hóa xây dựng đường đi, đường về thay cho việc đào sâu, đắp cao... để đảm bảo sự bền vững và ổn định công trình. Hiện tại có rất nhiều biện pháp như: Neo đất, neo đá, phủ lưới địa kỹ thuật kết hợp trồng cỏ bằng giải pháp phun hỗn hợp đất với hạt cỏ lên bề mặt taluy dương sau khi lấp đặt lưới thép mạ kẽm.

Tư vấn thiết kế đề xuất một số biện pháp gia cố bề mặt mái taluy dương nền đường đào sâu như sau:

Loại 1: Phun bê tông lưới thép kết hợp đinh neo và khung BTCT, lớp bê tông phun dày 7cm có lưới thép D4, các thanh neo thép D25, cấu tạo thanh neo dài 2m từ bề mặt mái dốc (chiều dài neo, đường kính lỗ khoan và đường kính thép có thể thay đổi theo tính toán thực tế để đảm bảo yêu cầu ổn định của mái dốc).

Loại 2: Phun cỏ sử dụng ô địa kỹ thuật kết hợp với lưới thép áp dụng cho địa chất là đất sét ít dẻo lẫn dăm sạn, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng; cát lẫn sét, sạn, mảnh đá phong hóa; dăm sạn lẫn sét trạng thái chặt đến rất chặt. Phun cỏ chiều dày 10cm, có sử dụng ô địa kỹ thuật kết hợp lưới thép B40 mạ kẽm (chỉ áp dụng với mái taluy có độ dốc từ 1/0.75 đến 1/1.0; với mái taluy có độ dốc từ 1/1.25 đến 1/2.0 không sử dụng lưới thép B40 mạ kẽm) trải liên tục từ đỉnh mái taluy qua các rãnh cơ xuống hết phạm vi mái đất. Ô địa kỹ thuật được ghim trước, lưới thép được ghim sau bằng thép đóng D10 chiều dài 0.75m vào mái taluy khoảng cách giữa các đỉnh ghim là 1m.

c. Kết luận và kiến nghị

- Cần kết hợp với hệ thống rãnh đỉnh để chia nước và hạn chế tác dụng của nước mưa xuống mái dốc

- Lưu ý nhà thầu trong quá trình thi công: Hệ thống thoát nước như rãnh đỉnh cắt nước phải được triển khai trước khi tiến hành đào mái dốc, rãnh biên rãnh cơ dẫn nước phải được triển khai đồng thời với công tác đào. Ngoài ra mái dốc taluy ngay sau khi đào cần phải thực hiện các biện pháp bảo vệ, che chắn sơ bộ trước khi thi công các giải pháp gia cố bảo vệ bề mặt theo thiết kế, hạn chế nước mặt gây ảnh hưởng xấu đến ổn định tổng thể

Lựa chọn các giải pháp gia cố như trên kết hợp với việc thiết kế hệ thống rãnh đỉnh cắt nước, bậc nước & rãnh biên thu nước kết hợp với biện pháp thi công được chỉ định đào mở đến đâu gia cố bề mặt đến đó (từ trên xuống) => đảm bảo cho mái dốc tránh được các ảnh hưởng trực tiếp, bất lợi từ các điều kiện tự nhiên như mưa, bão và giữ cho mái dốc luôn trong tình trạng khô ráo (đảm bảo mái dốc tránh bị ngậm nước hoàn toàn).

3.10. Thiết kế nền đường đắp đá.

– Nền đường đắp đá: Để tận dụng vật liệu từ dự án và hạn chế chiếm dụng mặt bằng một số đoạn tuyến sử dụng đá từ nền đào để đắp.

– Các chỉ tiêu của nền đắp đá tuân thủ TCCS 29: 2020/TCĐBVN nền đường đắp đá – thiết kế, thi công và nghiệm thu.

- Trước khi thi công cần thí nghiệm xác nhận lại chất lượng đá trước khi tận dụng đắp nền đường.
 - + Đối với nền sử dụng hỗn hợp đá từ nền đường đào thì tuân thủ nguyên tắc sau:
 - + Những đoạn sử dụng hỗn hợp đá để đắp nền đường tuân thủ theo cấu tạo như sau:
 - (1) Phía trong nền đường đắp hỗn hợp đá.
 - (2) Bên ngoài gia cố bằng BTXM M200.
 - (3) Phạm vi 0,4m dưới lớp đất K98 đắp đất K95, dưới lớp đất trải 1 lớp vải địa để ngăn cách với lớp đá hỗn hợp bên dưới.
 - + Đắp đá nền đường theo nguyên tắc càng lên trên kích cỡ đá càng phải giảm đi, ở phía dưới đắp bằng đá có kích cỡ lớn hơn.
 - + Yêu cầu vật liệu đá: Đá sử dụng để đắp nền phải có cường độ $R_d \geq 20\text{Mpa}$.
 - + Kích cỡ hạt của đá đắp nền: Kích cỡ lớn nhất không được quá 500mm và không được quá 2/3 bề dày lớp đầm nén (tùy thuộc vào công cụ đầm nén sẽ sử dụng).
 - + Lớp bảo vệ mái taluy đường: Sử dụng gia cố bằng BTXM M200.
 - + Yêu cầu đối với nền móng: Do nước dễ thấm qua nền và taluy của nền đắp đá xâm nhập xuống nên sức chịu tải của nền phía dưới phải đủ để đảm bảo cho nền đắp không bị lún không đều.
 - + Vị trí tiếp giáp giữa nền đắp đá và nền đắp đất: Theo chiều dọc tim đường phải tạo dốc 1:2 để chuyển tiếp giữa nền đắp đá và nền đắp đất.

3.11. Thiết kế nút giao, đường giao dân sinh.

* Nguyên tắc thiết kế: Các nút giao, đường giao trên tuyến được thiết kế giao bằng, vuốt nổi đảm bảo:

- Đủ năng lực thông xe qua nút một cách hợp lý để đảm bảo chất lượng của dòng xe, êm thuận phù hợp với thực tế và qui hoạch của địa phương.
- + Đảm bảo an toàn giao thông.
- + Có hiệu quả về kinh tế.
- + Đảm bảo mỹ quan và vệ sinh môi trường.

3.9.1. Nút giao: Trên tuyến có 06 nút giao ngã ba:

- + Nút giao tại Km20+414.47 tuyến giao với đường ĐT.177 (hướng đi cửa khẩu Xín Mần).
- + Nút giao Km35+463.66: tuyến giao với đường từ đồn biên phòng Bản Máy đi mốc 218.
- + Nút giao Km48+900: tuyến giao với đường ĐT197A.
- + Nút giao Km50+400 (tại đầu cầu Suối Đỏ hiện trạng): Tuyến giao với đường ĐT197A.
- + Nút giao Km64+600, Km64+800: tuyến giao với đường đi lên trạm cửa khẩu mốc 227.

Nút giao được thiết kế giao bằng và phù hợp với quy mô các nhánh đường hiện có, hạn chế khối lượng giải phóng mặt bằng tại các nút giao. Tổ chức giao thông theo dạng tự điều chỉnh.

3.9.2. Đường giao dân sinh:

- Trên tuyến có khoảng 28 vị trí giao với đường vào trung tâm các xã, các đường phục vụ sản xuất kinh tế trong vùng.

- Các đường giao dân sinh chỉ thiết kế vượt nổi vào đường hiện có, đảm bảo êm thuận và an toàn giao thông, chiều dài vượt nổi dự kiến từ mép đường chính theo hướng đường giao là 5 đến 20m tùy từng vị trí.

* Kết cấu mặt đường đoạn vượt nổi: Tùy thuộc vào hiện trạng kết cấu mặt đường giao dân sinh hiện hữu để thiết kế vượt nổi hoặc xây dựng mới bằng các loại kết cấu mặt đường cho phù hợp, cụ thể:

- *Kết cấu mặt đường dân sinh đoạn làm mới: Kết cấu DS01*

+ 20 cm Bê tông xi măng M300

+ Lớp giấy dầu

+ 10 cm CPĐD loại I ($D_{max}=25mm$)

- *Kết cấu mặt đường dân sinh đoạn vượt nổi tăng cường: Kết cấu DS02*

+ 20 cm Bê tông xi măng M300

+ Lớp giấy dầu

+ Bù vênh CPĐD loại I

3.12. Thiết kế an toàn giao thông:

Hệ thống án toàn giao thông được thiết kế bố trí tuân thủ theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41/2024/BGTVT.

CHƯƠNG VI: PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC QUẢN LÝ, KHAİ THÁC VÀ SỬ DỤNG DỰ ÁN

I. CHUẨN BỊ DỰ ÁN

Công tác chuẩn bị của dự án đã được thực hiện và hoàn thành công tác này trong quý IV năm 2025.

II. CÁC DỰ ÁN THÀNH PHẦN

Theo Điều 29 Nghị Định 47/2014/NĐ-CP ngày 15/5/2014 của Chính phủ và Điều 8 thông tư Số: 37/2014/TT-BTNMT ngày 30 tháng 06 năm 2014 của Bộ Tài nguyên - Môi trường quy định chi tiết một số nội dung về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất, công tác bồi thường, giải phóng mặt bằng, tái định cư của Dự án Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030) được tách thành tiểu dự án thành phần để thực hiện riêng.

III. THỰC HIỆN DỰ ÁN

1. Dự kiến phân chia các gói thầu xây lắp

Căn cứ nội dung của Báo cáo nghiên cứu khả thi Dự án Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030). và phương án giải ngân và phân bổ nguồn vốn ngân sách Nhà nước.

**. Nguyên tắc phân chia gói thầu:*

- Phù hợp với việc tổ chức xây dựng từ các mũi theo hệ thống đường công vụ hiện có, cự ly vận chuyển hợp lý.

- Phù hợp với năng lực của nhà thầu.

- Chú ý các mũi trọng tâm, trọng điểm, cụ thể là các cầu lớn..., các đoạn tuyến có khối lượng đào đắp lớn và các vấn đề kỹ thuật có thể ảnh hưởng đến tiến độ xây dựng tuyến đường.

- Xem xét phân chia theo ranh giới hành chính (nếu có thể) để phù hợp với công tác giải phóng mặt bằng theo từng địa phương

- Để đảm bảo tính thống nhất trên toàn tuyến trong quá trình xây dựng và khai thác hệ thống an toàn giao thông có thể được lập thành gói thầu riêng do các đơn vị chuyên ngành thực hiện:

** Kết quả phân chia dự kiến:* Phân chia gói thầu XL sẽ chia làm 04 gói, cụ thể:

- Gói thầu số 1 (XL1): Thi công xây dựng công trình đoạn Mốc M180- Mốc M197, từ Km0+00 -:- Km20+414.47, chiều dài tuyến khoảng L=20,414km.

- Gói thầu số 2 (XL2): Thi công xây dựng công trình đoạn Mốc M197 - Mốc M221, từ Km20+414.47 -:- Km40+0.00, chiều dài tuyến khoảng L=19,585km.

- Gói thầu số 3 (XL3): Thi công xây dựng công trình đoạn Mốc M221- Mốc M224, từ Km40+0.00 -:- Km53+0.00 và cầu Suối Đỏ, cầu Km44+130, cầu Km44+890 chiều dài tuyến khoảng L=13km.

- Gói thầu số 4 (XL4): Thi công xây dựng công trình đoạn Mốc M224 - Mốc M230, từ Km53+0.00 -:- Km70+340.85, chiều dài tuyến khoảng L=17,34km.

2. Tổ chức thi công

Tổ chức nhiều mũi thi công, quá trình thi công cần phải tổ chức thi công hợp lý và đảm bảo vệ sinh môi trường. Giải pháp tiếp cận:

- Toàn tuyến dự kiến có 09 vị trí tiếp cận, cụ thể: tại Kmm0+116 (gần mốc M180); Km7+0,00 (gần mốc M186); Km10+100 (gần mốc M189); Km20+414.47 (cửa khẩu Xín Mần); Km35+400 (gần mốc M218); Km36+350 (gần mốc M219); Km39+900 (gần mốc M223); Km48+900 (trên đường ĐH96); Km50+400 (cầu Suối Đỏ - trên đường ĐH96); Km64+600; Km70+100. Như vậy trung bình khoảng 7km sẽ có 01 vị trí để tiếp cận thi công đồng thời được nhiều đoạn tuyến nhằm đảm bảo tiến độ của dự án.

- Phạm vi gói thầu XL1 từ Km0+00 -:- Km20+414.47 (mốc 180- mốc 197) có 04 điểm tiếp cận hướng thi công bao gồm:

+ Từ trục đường Chí Cà – Pa Vầy Sủ hiện trạng có đường mòn bằng đất tiếp cận tuyến tại khoảng Km0+116 (gần mốc M180), Nâng cấp, cải tạo tuyến đường thành tuyến đường ngang có quy mô tương đương đường GTNT cấp B-MN (châm chước), chiều dài khoảng L=0,376km bề rộng Bm/Bn= 3,0m/5,0m;

+ Từ đường lên Bản Phố sẽ tiếp cận tuyến tại lý trình khoảng Km7+0,00 (gần mốc M186);

+ Từ đường lên bản Hậu Cầu Mông sẽ tiếp cận được tuyến tại lý trình khoảng Km10+100 (gần mốc M189);

+ Điểm cuối gói thầu đường tỉnh 177 Cửa khẩu (ĐT177CK) tại lý trình Km20+414.47 thi công về đầu tuyến;

- Phạm vi gói thầu XL2 từ Km20+414.47 -:- Km40+0.00 (mốc 197- mốc 221) có 02 điểm tiếp cận thi công:

+ Từ điểm đầu gói thầu Mốc 197 đường tỉnh Cửa khẩu (ĐT177CK) tại lý trình Km20+414.47 thi công về cuối tuyến;

+ Từ đường bê tông hiện trạng đi lên mốc M218 đi mốc M219 tại lý trình Km35+400 thi công về đầu tuyến và từ lý trình Km36+350 từ đây thi công về cuối tuyến

- Phạm vi gói thầu XL3 từ Km40+0.00 -:- Km53+0.00 (mốc 221- mốc 224) và cầu suối đỏ, cầu Km44+130, cầu Km44+890: có 02 điểm tiếp cận thi công:

+ Đường xuống mốc 223, đường hiện trạng là đường đất và cấp phối, theo đường hiện trạng sẽ tiếp cận tuyến tại lý trình khoảng Km39+900, từ đây phân ra hai hướng để thi công về đầu và cuối tuyến;

+ Điểm phạm vi gói thầu ĐT197A (Cầu Suối đỏ); tuyến TTBG có đi trùng với đường ĐT197A khoảng 1,5km khoảng từ Km48+900 – Km50+400; từ Km50+400, tại đây tuyến đường được nâng cấp cải tạo. Từ Km48+900 có thể tiếp cận thi công về đầu tuyến còn tại Km50+400 có thể tiếp cận thi công về cuối tuyến.

- Phạm vi gói thầu XL4 từ Km53+0.00 -:- Km70+340.85 (mốc 224- mốc 230) có 03 điểm tiếp cận thi công:

+ Từ đường ĐH96 hiện trạng (Cầu Suối đỏ cũ) – Km50+400 thi công về cuối tuyến;

+ Đường lên trạm cửa khẩu mốc 227 tại lý trình khoảng Km64+600 tại đây có thể tiếp cận thi công về hai phía đầu và cuối tuyến;

+ Điểm cuối phạm vi gói thầu đường từ đồn Thành Tín lên Mốc 230 tại lý trình khoảng Km70+100 tại đây có thể tiếp cận thi công về hai phía đầu và cuối tuyến.

3. Phương pháp xây dựng

Bố trí lực lượng thi công cơ giới, kết hợp với thủ công khi cần thiết. Phương pháp xây dựng phải đảm bảo các yêu cầu sau:

Tập kết bố trí các loại xe máy, thiết bị cần thiết thích hợp dọc tuyến để triển khai thi công, bao gồm các loại như sau:

- Máy đào, xúc đất.

- Máy san, gạt phục vụ thi công nền, mặt đường.

- Các loại xe lu đầm nén.

- Các loại máy móc thiết bị cần thiết như máy điện, máy hàn (để làm cầu công là chủ yếu).

- Các loại dụng cụ thô sơ khác như: đầm tay (đầm gang), sky, sọt, cuốc, xẻng... để kết hợp thủ công với lực lượng cơ giới.

- Các loại ô tô chuyên dùng vận chuyển vật liệu từ nơi sản xuất hoặc kho bãi tập kết đến công trường.

* Công tác thi công và nghiệm thu tuân thủ đúng các quy trình, quy phạm của nhà nước ban hành.

4. Quy định về đảm bảo giao thông trong quá trình thi công

Nghị định 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 của Chính phủ; quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ; Nghị định 117/2021/NĐ-CP ngày 22/12/2021 của chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định 11/2010/NĐ-CP.

5. Các biện pháp phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi trường

Phòng chống cháy nổ và cháy nổ và vệ sinh môi trường trong thi công thực hiện theo các căn cứ sau:

- Luật Phòng cháy và chữa cháy số 27/2001/QH10; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy số 40/2013/QH13 ngày 22/11/2013;

- Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 18 tháng 6 năm 2014;

- Luật An toàn, vệ sinh lao động ngày 25 tháng 6 năm 2015;

- Nghị định 136/2020/NĐ-CP ngày 24/11/2020 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy

- Nghị định 50/2024/NĐ-CP ngày 10/5/2024 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24/11/2020 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy và Nghị định số 83/2017/NĐ-CP ngày 18 tháng 7 năm 2017 của Chính phủ quy định về công tác cứu nạn, cứu hộ của lực lượng phòng cháy và chữa cháy.

- Thông tư số 04/2017/TT-BXD ngày 30/3/2017 của Bộ Xây dựng quy định về quản lý an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình.

6. Yêu cầu kiểm định chất lượng công trình.

Để đảm bảo chất lượng công trình, trong quá trình thi công yêu cầu cần phải thực hiện kiểm định đối chứng với một số hạng mục sau:

***. Kiểm định về vật liệu xây dựng:**

+ Lấy mẫu thí nghiệm cát, đá, cốt thép, nhựa đường khi nhà thầu vận chuyển tập kết đến công trường.

+ Thí nghiệm đất đắp K95, K98, cấp phối đá dăm loại1, loại2.

***. Kiểm định chất lượng lớp móng, mặt đường:**

Nội dung kiểm tra, nghiệm thu	Tiêu chuẩn chất lượng và sai số cho phép	Yêu cầu kiểm tra		Phương pháp kiểm tra
		Phạm vi	Số điểm	

1. Cường độ bê tông (kéo uốn và nén)	Giá trị trung bình của tổ hợp mẫu không nhỏ hơn 1,0 cường độ thiết kế; không có mẫu nào nhỏ hơn 85% cường độ thiết kế	Mỗi ngày hoặc mỗi 200m ³	02 tổ	Mẫu dầm nhỏ kháng uốn
		Từ 1.000m ³ đến 2.000m ³	Tăng 1 tổ	Khoan lấy mẫu trụ hiện trường thí nghiệm kiểm tra cường độ nén
2. Cường độ ép chẻ/búa của mẫu khoan hiện trường	(TCVN3120:1993)	Cứ 3km của mỗi làn đường, lẻ đường cứng tính 1 làn đường	Lấy lừi 1 mẫu	Khoan lấy mẫu trụ hiện trường thí nghiệm kiểm tra cường độ ép chẻ và chiều dày tấm.
3. Độ thẳng mạch dọc	15mm	100m mạch	1	Căng dây 20m lấy giá trị lớn nhất
4. Độ thẳng mạch ngang	10mm	20 mạch co	2 mạch	Căng dây theo bề rộng tấm lấy giá trị lớn nhất
5. Độ vuông góc cạnh tấm	± 5mm	100m	2	Căng dây theo cạnh tấm lấy giá trị lớn nhất
6. Độ phẳng	± 5mm	50m	1	Dùng thước thẳng 3m đo liên tiếp 3 lần, lấy giá trị trung bình 3 điểm lớn nhất
			2	
7. Chênh cao giữa hai tấm liền kề	≤ 3mm	Mỗi mạch giãn	2	Dùng thước đo
		20 mạch ngang chọn 2 mạch	2	
8. Độ chênh cao giữa 2 mép khe dọc liền kề, mm	T/bõnh: 5mm Cực trị: 7mm			Dùng thước đo
9. Cao trình mái dốc dọc	± 10mm	20m	1	Dùng thủy chuẩn
10. Độ dốc ngang	± 0,25 %	100m	3	Dùng thủy chuẩn
11. Chiều dày tấm	± 10mm	100 m	2	Dùng thước hoặc khoan lỗ hiện trường
12. Bề rộng tấm	± 20mm	100m	2	Dùng thước
13. Chiều dài tấm	± 20mm	100m	2	Dùng thước, chiều dài tấm giữa hai khe co
14. Chiều sâu rãnh trên mặt tấm	Từ 1mm đến 2mm	100m	2 tấm	Phương pháp đo rắc cát
15. Độ dày khi rút vật liệu chôn khe	≤ 3mm	200m	6 điểm	Dùng thước đo chiều sâu chưa rút đầy
16. Bong tróc, nứt, hờ đá, khuyết cạnh, sứt góc	≤ 3%	Toàn bộ diện tích mặt đường BTXM		Đo diện tích thực và tính tỷ lệ so với tổng diện tích

***. Kiểm định chất lượng cọc khoan nhồi:**

+ Thí nghiệm kiểm tra cường độ bê tông cọc khoan nhồi bằng máy siêu âm và độ đồng nhất trong bê tông cọc khoan nhồi.

+ Thí nghiệm kiểm tra, xử lý đáy cọc khoan nhồi.

***. Kiểm định chất lượng bê tông móng, trụ, dầm:**

Mỗi cầu sau khi thi công hoàn thành từng hạng mục móng, thân, mũ của móng hoặc trụ, tiến hành thí nghiệm kiểm tra cường độ bê tông bằng máy siêu âm và súng bật nảy.

IV. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

- Thiết kế BVTC: Dự kiến Quý IV - 2025.
- Thời gian xây dựng: Dự kiến khởi công năm 2026, hoàn thành năm 2030.

V. KẾ HOẠCH QUẢN LÝ, KHAI THÁC.

Công tác quản lý, khai thác bao gồm các công việc chính như sau:

- Quản lý hành chính và bảo vệ tài sản trên đường;
- Quản lý giao thông trên đường;
- Quản lý duy tu, bảo dưỡng;

Các công tác quản lý, khai thác này do đơn vị quản lý, khai thác tuyến đường thực hiện theo kế hoạch được duyệt. Các nội dung chính của hoạt động quản lý, khai thác bao gồm:

1. Quản lý hành chính và bảo vệ tài sản trên các tuyến đường

- Thiết lập thể chế và cơ cấu quản lý nhằm bảo vệ toàn bộ tài sản tuyến đường, bảo vệ phạm vi dải đất dành cho đường và các công trình, trang thiết bị giao thông trên đường, bảo vệ các quyền lợi hợp pháp của tuyến đường theo đúng quy định pháp luật, không để tài sản tuyến đường bị xâm phạm, các thiết bị trên đường bị phá hoại

- Bảo vệ an toàn các đoạn đường duy tu, sửa chữa, bảo vệ an toàn xe cộ khi gặp thời tiết xấu, xử lý trục kéo các xe bị tai nạn, công tác cứu hộ và công tác giải phóng, dọn dẹp các chướng ngại trên đường khi có sự cố để đảm bảo giao thông, quản lý giám sát bảo vệ môi trường.

- Khi đường bị phá hoại phải yêu cầu bồi thường kinh tế theo mức độ như khi chưa bị phá hoại.

- Tùy theo các nhiệm vụ phải quản lý trên đường, cần thiết lập một cơ chế phản ứng nhanh, đồng bộ từ loại hình giám sát chuyển nhanh sang loại hình dịch vụ (quản lý động).

2. Quản lý giao thông

- Quản lý giao thông là một nhiệm vụ trọng điểm của công tác quản lý khai thác vận doanh tuyến đường. Nó bao gồm việc soạn thảo các quy tắc về quản lý an toàn giao thông

trên tuyến đường; trên cơ sở đó thực hiện việc duy trì trật tự giao thông, xử lý các sự cố giao thông trên đường nhằm đảm bảo giao thông an toàn, tiện lợi.

- Về mặt tổ chức: phải xây dựng hệ thống giám sát, kiểm tra giao thông hoàn chỉnh; hệ thống cấp cứu và thu dọn các chướng ngại do tai nạn giao thông để lại trên đường; hệ thống phòng ngừa vi phạm luật giao thông đường bộ; hệ thống duy tu bảo dưỡng đường; hệ thống giám sát, kiểm tra các thiết bị giao thông đảm bảo làm việc tốt; hệ thống xử lý sự cố, chướng ngại trên đường kịp thời, nhanh chóng, hữu hiệu.

- Tóm lại nhiệm vụ quản lý giao thông trên đường cao tốc là duy trì trật tự giao thông trên đường, bảo đảm an toàn, chạy xe thông suốt và tiện lợi.

- Quản lý giao thông phải áp dụng các kỹ thuật tiên tiến, phải chú trọng việc tuyên truyền, giáo dục ý thức chấp hành luật giao thông, các qui tắc tổ chức giao thông, phòng ngừa vi phạm trên đường.

3. Quản lý duy tu

- Nhiệm vụ là quản lý các hoạt động về duy tu, bảo dưỡng đường cao tốc và quản lý các trang thiết bị dọc tuyến, quản lý việc sửa chữa cục bộ kịp thời các hư hỏng đột xuất phát sinh trên đường.

- Quản lý duy tu bảo dưỡng đường cao tốc phải có gắng lượng hóa, cơ giới hóa, tiêu chuẩn hóa, chuyên nghiệp hóa và xã hội hóa dựa vào các thông tin dữ liệu của hệ thống lưu trữ dữ liệu và hệ thống phân tích, đánh giá về thực trạng mặt đường, cầu, cống và các công trình khác trên đường.

- Phải áp dụng các kỹ thuật, công nghệ mới để đảm bảo mặt đường, cầu cống, các trang thiết bị dọc tuyến luôn ở trạng thái sử dụng tốt và lấy bảo dưỡng dự phòng thay vì bảo dưỡng bị động.

- Công tác quản lý duy tu bảo dưỡng đường cao tốc gồm 5 công việc sau:

+ Bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ để duy trì chất lượng khai thác của đường, đảm bảo bộ mặt ngoài của đường hoàn hảo.

+ Bảo dưỡng, sửa chữa dự phòng theo chu kỳ các công trình cầu, hầm và trang thiết bị dọc tuyến.

+ Cải thiện, nâng cao các chức năng sử dụng của đường hiện tại

+ Bảo trì đất và nguồn nước trong phạm vi dải đất dành cho đường, trồng cây xanh và làm đẹp cảnh quan dọc tuyến.

+ Cấp cứu và ứng cứu các sự cố xảy ra trong điều kiện khí hậu, thời tiết xấu, mưa bão, đảm bảo khôi phục giao thông kịp thời, nhanh chóng.

CHƯƠNG VII: ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ GIẢI PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

1. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

Môi trường rất cần thiết cho sự sống của con người, sinh vật và sự phát triển KT-XH. Nhiệm vụ bảo vệ môi trường bao gồm việc sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên, ngăn chặn các tác động gây huỷ hoại và chống ô nhiễm môi trường, phục hồi các tổn thất, không ngừng cải thiện tiềm năng tài nguyên thiên nhiên và chất lượng môi trường nhằm nâng cao đời sống vật chất và tinh thần của nhân dân, đảm bảo sự phát triển kinh tế - xã hội lâu bền của khu vực và đất nước.

Khi thực hiện một dự án giao thông, việc tác động đến môi trường tự nhiên, xã hội là không thể tránh khỏi, các tác động này cần phải được đánh giá một cách cụ thể, tùy theo quy mô của từng dự án việc lập Báo cáo đánh giá tác động môi trường được quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ. Dự án Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030) phải lập Báo cáo đánh giá tác động môi trường và có gói thầu riêng.

Mặc dù vậy, trong nội dung Chương VII này nội dung tác động môi trường vẫn được đề ra nhằm mục đích:

- Giúp cho chủ dự án thấy được lịch sử tai biến môi trường, những khắc nghiệt tự nhiên trong khu vực dự án để chủ dự án kịp thời điều chỉnh quy hoạch, đảm bảo tính bền vững của dự án, tránh được những khó khăn về kỹ thuật và thiệt hại về kinh tế.

- Phát hiện những vấn đề được và mất về mặt môi trường. Khuyến cáo những yếu tố môi trường được bảo vệ bởi pháp luật, bởi những quy định của địa phương, của quốc gia và những công ước quốc tế có liên quan. Phát hiện những thành phần môi trường nhạy cảm dễ bị những hành động của dự án tác động nhất.

- Khuyến cáo và nâng cao trách nhiệm của các cơ quan chính quyền địa phương trong việc bảo vệ và cải thiện môi trường trong khu vực xây dựng công trình, vấn đề ngăn chặn các tác động gây huỷ hoại và chống ô nhiễm môi trường, phục hồi các tổn thất nhằm nâng cao đời sống vật chất và tinh thần của nhân dân.

1.1. Phân tích các hoạt động của dự án ảnh hưởng tới môi trường

1.1.1. Tác động đến chất lượng không khí.

Trong khi thi công, do quá trình san lấp mặt bằng, đào đắp nền đường, sản xuất vật liệu... những hoạt động này cũng góp phần làm tăng nồng độ bụi.

Việc khai thác, vận chuyển vật liệu cũng ảnh hưởng đến chất lượng không khí: đó là bụi công trường, khí thải của các trạm trộn nhựa đường sẽ tác động tạm thời trên toàn bộ công trường gây ô nhiễm bụi trên toàn khu vực. ảnh hưởng do bụi sẽ tác động đến khu vực tập trung dân cư.

1.1.2. Tác động đến môi trường nước mặt.

Tuyến đường sẽ cắt ngang dòng chảy của các khe suối..., phần lớn các cầu trên tuyến này đều phải xây dựng mới. Việc xây dựng hàng loạt cầu công mới sẽ là nguyên nhân dẫn đến ô nhiễm cho nguồn nước. Ô nhiễm nặng nhất vẫn là làm tăng hàm lượng chất rắn lơ lửng điều này đồng nghĩa với việc ảnh hưởng lớn tới sự sống và sự cân bằng của hệ sinh thái thủy vực.

Một nguyên nhân chính nữa làm ảnh hưởng đến thủy văn nước mặt là việc thay đổi địa hình dọc tuyến do việc san ủi hoặc mở những đoạn tuyến mới. Các biện pháp thoát nước cho các dòng chảy và thoát nước mưa phải đặc biệt được lưu ý và tìm ra các giải pháp tối ưu. Việc vận hành các thiết bị thi công hạng nặng cũng như các ô tô tải chuyên chở vật liệu cho thi công cầu đường là nguyên nhân dẫn đến ô nhiễm dầu mỡ.

Một yếu tố quan trọng nữa ảnh hưởng tới môi trường tự nhiên, đặc biệt tới môi trường nước là việc khai thác và chuyên chở vật liệu xây dựng. Các mỏ đá, đất làm nền đường dọc theo tuyến đều được khai thác hết công suất. Khi gặp mưa, việc xói mòn đất cũng như làm vẩn đục toàn bộ nước sông là không thể tránh khỏi.

Điều cuối cùng gây ảnh hưởng đến môi trường nước mặt là việc một số lượng lớn công nhân thi công sẽ dựng lán trại dọc theo tuyến đường. Rác thải sinh hoạt, nước thải đều được tự do đưa xuống nguồn nước. Hậu quả là nguồn nước mặt có thể bị ô nhiễm hữu cơ. Sức khỏe của dân cư hai bên tuyến đường cũng như sức khỏe của chính những công nhân thi công có thể bị đe dọa bởi sự ô nhiễm nguồn nước này.

1.1.3. Tác động của việc khai thác, đào bới và vận chuyển vật liệu.

Việc đào bới và vận chuyển vật liệu cũng gây tác hại không nhỏ cho môi trường xung quanh. Độ đục của các sông suối và hệ thống thủy văn nói chung trong khu vực xây dựng sẽ tăng lên nhiều lần, các loài cá và động vật phù du sẽ phải chịu ảnh hưởng nặng nề. Nước phục vụ sinh hoạt của công nhân làm đường và cư dân trong vùng sẽ cũng là một vấn đề lớn.

Phế thải lớn nhất cần quan tâm là vật liệu xây dựng rơi vãi, vữa bê tông thừa và nước chảy ra từ các máy trộn bê tông và máy vận chuyển. Tất cả các phế thải này đều có thành phần độc ảnh hưởng môi trường và được thải ra môi trường nước. Phương án thi công cần phải tính toán chi tiết để tránh tới mức tối đa chất phế thải này.

Phế thải thứ hai là chất thải sinh hoạt của công nhân thi công cầu chảy ra từ các lán trại và nhà tạm. Các cống rãnh này cần phải dẫn vào bể chứa, được xử lý trước khi cho thải vào sông. Không được phép xả trực tiếp vào sông.

Việc khai thác các mỏ đất, đá để lấy vật liệu xây dựng đường sẽ chiếm dụng đất, gây xói mòn do đào, đắp, phá đá, đổ đất thải, mất ổn định mái dốc gây sụt lở.

Hoạt động khai thác đất đá có thể gây ảnh hưởng cục bộ do việc chiếm dụng đất đai. Mức độ nghiêm trọng của những ảnh hưởng này phụ thuộc vào địa điểm và phương pháp làm việc.

1.2. Phân tích các hoạt động của dự án ảnh hưởng tới xã hội

1.2.1. Các tác động của tuyến đường tới đời sống của cộng đồng dân cư.

Khi tuyến đường được triển khai sẽ có những tác động lên đời sống kinh tế, xã hội cũng như phong tục tập quán nhân dân sinh sống suốt dọc tuyến. Bởi vậy vấn đề này cần phải quan tâm xem xét.

- Trong quá trình xây dựng dự án cần phải GPMB, thu hồi đất xây dựng, hầu hết các hộ dân có nhà bị giải tỏa đều có quỹ đất để có thể tự thực hiện tái định cư tại chỗ. Chiếm dụng đất thổ cư, đất canh tác, đất rừng sẽ ảnh hưởng đến sản xuất gây thiệt hại đến thu nhập và sinh kế của người dân. Tuy nhiên, do khối lượng chiếm dụng không lớn lên tác động này là không đáng kể.

- Việc di dời mồ mả của những người dân tộc thường gây ra những tác động về đời sống tinh thần của người dân xung quanh khu vực tuyến đi qua.

- Phát triển kinh tế vùng: tuyến đường khi xây dựng sẽ thu nạp một số nhân công địa phương đem lại thu nhập cho họ, ngoài ra các dịch vụ phục vụ cho công nhân lao động trên tuyến cũng phát triển theo.

- Phát triển văn hoá vùng: khi tuyến đường đi qua sẽ giúp cho sự thông thương đi lại và giao lưu văn hoá của bà con được dễ dàng đồng thời sẽ thu thập được một số nền văn hoá phát triển do các công nhân xây dựng du nhập mang tới.

Nói chung khi tuyến đường được xây dựng sẽ mang lại những lợi ích kinh tế, xã hội tích cực cho đời sống của nhân dân trên dọc tuyến. Nhưng nó cũng đem lại một số những tác động tiêu cực lên đời sống của họ.

1.2.2. Các tác động phát triển ven đường khi tuyến đường đưa vào khai thác

- Tập trung dân cư ven đường cao, tích cực về phương tiện kinh tế nhưng gây tác nghẽn, tai nạn và làm cho việc mở đường trong tương lai khó khăn, tốn kém hơn. Thúc đẩy sự phát triển thương mại, tăng giá trị của đất đai ven đường, tác động tích cực đối với những người có thể xác lập quyền sử dụng đất.

- Phát triển giao thông: công nghiệp, nông nghiệp, các dự án phát triển sẽ được đầu tư nhiều hơn, tạo thêm việc làm, giảm bớt thất nghiệp. Mạng lưới dịch vụ, du lịch phát triển, góp phần cải thiện tất cả các dạng giao thông khác trong vùng, thúc đẩy quá trình đô thị hoá.

Tuy nhiên tác động của giao thông vận tải cũng gây ra sự phân cách (khó khăn cho người đi bộ qua đường) sẽ càng gia tăng khi mật độ và tốc độ xe trên đường ngày càng cao. Từ đó kéo theo tai nạn giao thông ngày càng trầm trọng hơn.

1.2.3. Các tác động ảnh hưởng tới việc sử dụng đất.

Các tác động trực tiếp là sự di dời dân, chuyển mục đích sử dụng đất vào việc xây dựng và khai thác đường.

Các tác động này là kết quả của việc hình thành con đường trong quá trình xây dựng, khai thác. Đó là việc chuyển từ đất nông nghiệp sang mục đích sử dụng khác có thể là: Kinh doanh, Khu công nghiệp dịch vụ, dân cư.

Khi tuyến đường được xây dựng sẽ có các tác động nảy sinh trong khu vực tiếp nhận dự án gồm:

- Tăng dân số.
- Thay đổi cơ cấu lao động, việc làm.
- Tăng cường, cải thiện cơ sở hạ tầng công cộng.

- Thay đổi giá cả đất đai.

2. CÁC GIẢI PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

2.1. Giải pháp khắc phục những ảnh hưởng tới môi trường nhân văn và kinh tế xã hội

Tính phức tạp của những tác động tới môi trường nhân văn thường làm thay đổi bản chất của những sự kiện nếu không được giải quyết thoả đáng. Một trong những biểu hiện của những vấn đề này là thiếu sự hưởng ứng tích cực từ phía cộng đồng dẫn đến hậu quả là tiến độ Dự án bị chậm trễ, cuộc sống trở nên bất ổn. Phía Dự án sẽ có những phối hợp với các cấp chính quyền để đề xuất một kế hoạch di dời và tái định cư hợp lý dựa trên những nguyên tắc sau:

a. Tuyên truyền và giáo dục cộng đồng.

Khi người dân hiểu được lợi ích mà dự án mang lại cho mọi người và cho chính mình, những cản trở làm chậm trễ tiến độ sẽ được loại trừ

b. Đền bù.

Đền bù hợp lý theo luật định và dựa trên tình hình thực tế của từng địa phương về nhà cửa, ruộng vườn, hoa màu và lương thực. Đồng thời, tạo điều kiện thuận lợi (hành chính, kinh tế v.v.) để những người phải tái định cư sớm ổn định đời sống ở nơi ở mới. Đền bù cho việc di chuyển mồ mả và miếu mạo chùa chiền sẽ tính đến các yếu tố tâm linh.

Các trường học, cơ sở sản xuất, ngoài việc đền bù thích hợp sẽ cố gắng giảm thiểu những tác động do bị gián đoạn các hoạt động thường nhật.

c. Hỗ trợ sản xuất

Ngay trong quá trình hoạt động của dự án, sẽ thu hút một phần lao động địa phương; có chính sách/dự án ưu tiên phát triển, chẳng hạn cho vay vốn ưu đãi để phát triển sản xuất, xây dựng cơ sở hạ tầng, thương mại hoá nông sản, dạy nghề, cải thiện điều kiện sản xuất hiện có v.v...

d. Phối hợp với chính quyền địa phương

Phối hợp với chính quyền địa phương tổ chức tái định cư, bảo đảm sao cho những người tái định cư có điều kiện sống ít nhất là bằng so với trước khi di dời.

e. Quản lý sử dụng đất

Kiến nghị với chính quyền địa phương kiểm soát chặt chẽ hiện tượng phân bố lại dân cư theo sức hút của mặt đường. Đất ven đường (ngoài hành lang bảo vệ được trồng tràm) cố gắng sử dụng vào nhóm đất canh tác hoặc đất chuyên dùng, phù hợp với quy hoạch phát triển liên quan trực tiếp đến Dự án.

f. Nghiên cứu tiếp tục

Tiếp tục nghiên cứu đề đề xuất vị trí bố trí các đối tượng nhạy cảm với ồn, không khí một cách hợp lý.

Tiếp tục nghiên cứu các phương án thiết kế để bảo đảm tránh gây tổn thất đến nông nghiệp bằng cách khôi phục nhanh chóng hệ thống tưới tiêu bị lấn chiếm.

2.2. Giải pháp khắc phục những ảnh hưởng tới chế độ thủy văn.

- Các lán trại thi công không được xây dựng sát nguồn nước

- Không được đổ trực tiếp các chất thải sinh hoạt, dầu mỡ xe máy trực tiếp xuống

suối. - Cung cấp các hệ thống vệ sinh di động và chõ chất thải đến những nơi chôn vùi thích hợp .

2.3. Giải pháp khắc phục những ảnh hưởng do thi công.

Những tác động trong thi công là tạm thời vì thời gian thi công dự kiến là 30 tháng. Nhưng có một số tác động nghiêm trọng đòi hỏi phải có những biện pháp giảm thiểu vì hậu quả của chúng sẽ tồn dư lâu dài. Tuy nhiên, trong bước nghiên cứu này chi tiết về các hoạt động thi công và nhiều nội dung của hoạt động thi công chưa được chi tiết, các vị trí nhạy cảm chưa được xác định chi tiết. Dự án sẽ tiếp tục nghiên cứu đề xuất những biện pháp giảm thiểu trong bước lập báo cáo ĐTM chi tiết theo những nguyên tắc sau:

a. Tổ chức thi công hợp lý

Sắp xếp tổ chức thi công hợp lý nhằm giảm thiểu những tác động do cản trở hặc xáo trộn các hoạt động nông nghiệp, giao thông và du lịch.

b. Phòng chống lũ lụt

Nghiên cứu bố trí lịch thi công và tổ chức thi công hợp lý bảo đảm không cản trở dòng chảy lũ. Đồng thời xây dựng kế hoạch phòng chống thiên tai của Dự án.

c. Giải pháp khắc phục những ảnh hưởng của bụi và ồn

Kiểm soát chặt chẽ chất lượng phương tiện thi công. Không chế phát thải của các phương tiện này theo QCVN 05:2009/BTNMT Quy chuẩn quốc gia về chất lượng không khí xung quanh và TCVN 5949:1998, Âm học - tiếng ồn công cộng và khu dân cư, mức ồn cho phép. Khuyến khích sử dụng các thiết bị tiêu chuẩn.

Chọn các vị trí đặt trạm trộn asphalt, bê tông tươi, các thiết bị gây ồn một cách hợp lý, bảo đảm những hoạt động của các trạm này không ảnh hưởng đến các khu dân cư tập trung, trường học và các xí nghiệp.

Lựa chọn tuyến vận chuyển hợp lý sao cho những tổn thất do xe tải nặng gây ra là ít nhất và có kế hoạch khôi phục lại những tuyến đường nếu bị hư hại do thi công.

Lập kế hoạch và biện pháp cụ thể đối với những xe vận chuyển đất nhằm tránh hạn chế phát thải bụi trong quá trình vận chuyển và trong quá trình đầm nền. Có kế hoạch tưới nước cụ thể tại các vị trí công trường, gán khu vực nhạy cảm có công việc về đất khi thi công vào mùa khô.

Các khu vực chứa vật liệu và chất thải tạm thời sẽ có kế hoạch phòng chống bụi và tránh để nước mưa làm lây hoá.

d. Giải pháp khắc phục những ảnh hưởng do ô nhiễm nước

Sẽ nghiên cứu những biện pháp cụ thể hạn chế gây ô nhiễm nước tưới tiêu và nước nuôi cá từ các hoạt động thi công.

Sẽ nghiên cứu bố trí công trường, trạm cấp nhiên liệu và lán trại công nhân hợp lý hạn chế gây ô nhiễm nước bởi dầu và chất thải hữu cơ.

Thoả thuận với địa phương để tìm những nơi đổ chất rắn.

2.4. Giải pháp khắc phục những ảnh hưởng trong giai đoạn vận hành

Đo đạc, điều tra tính toán chi tiết mức độ và phạm vi lan truyền bụi khí độc, ồn từ dòng xe và các đối tượng nhạy cảm trong báo cáo chuyên đề để có những đề xuất hợp lý

nhằm giảm thiểu tác động đối với các khu dân cư, chùa chiền, trường học và sự bền vững của khu vực dự án đi qua.

a. Giảm thiểu tác động của khí thải

Giai đoạn hoạt động của dự án, tác động đến môi trường không khí lớn nhất là bụi từ vận hành dòng xe. Các biện pháp giảm thiểu được áp dụng như:

- Thu gom vật liệu rơi vãi trên đường.
- Phun nước bằng xe chuyên dụng.
- Lập kế hoạch giám sát chất lượng không khí.
- Đảm bảo khoảng lưu thông an toàn của tuyến đường.

b. Giảm thiểu ô nhiễm do tiếng ồn và rung

Đặt các biển báo về hạn chế tốc độ, cấm dùng còi (còi hơi) khi đi qua các vị trí nhạy cảm cao với tiếng ồn và rung động (đặc biệt là đoạn đi qua khu vực gần trường học, trạm y tế, đền chùa...)

Bảo dưỡng thường xuyên chất lượng mặt đường, trồng các dải cây xanh. Tiến hành nâng cấp mặt đường, trải nhựa giảm ồn gây ra do ma sát, hạ độ dốc tại những vùng này để giảm tiếng ồn khi tăng hoặc giảm tốc.

c. Biện pháp bảo vệ hành lang an toàn đường bộ

Cơ quan có chức năng sẽ phối hợp với chính quyền địa phương để đề xuất và thực hiện các kế hoạch và biện pháp bảo vệ hành lang an toàn như:

- Quy hoạch sử dụng đất hợp lý ở hai bên đường cho các mục đích khác như phát triển dân cư, dịch vụ..
- Kiểm tra và xử lý kịp thời các hành vi lấn chiếm hành lang an toàn đường bộ để xây nhà, kiốt trái phép, nhất là ở những nơi tập trung đông dân cư.

CHƯƠNG VIII PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG

1. NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CHUNG

Tuyến đường cơ bản mở mới đi qua xã Pà Vây Sủ, Xín Mần, Bản Máy và Thành Tín có địa hình chủ yếu là đồi núi, trên tuyến chủ yếu khu vực rừng trồng, đất canh tác hoa màu và ruộng lúa, dân cư thưa thớt,. Dọc theo tuyến cơ bản không có các công trình kiến trúc đặc biệt, không có công trình tâm linh như đền chùa, miếu mạo, vì vậy công tác GPMB cơ bản thuận lợi.

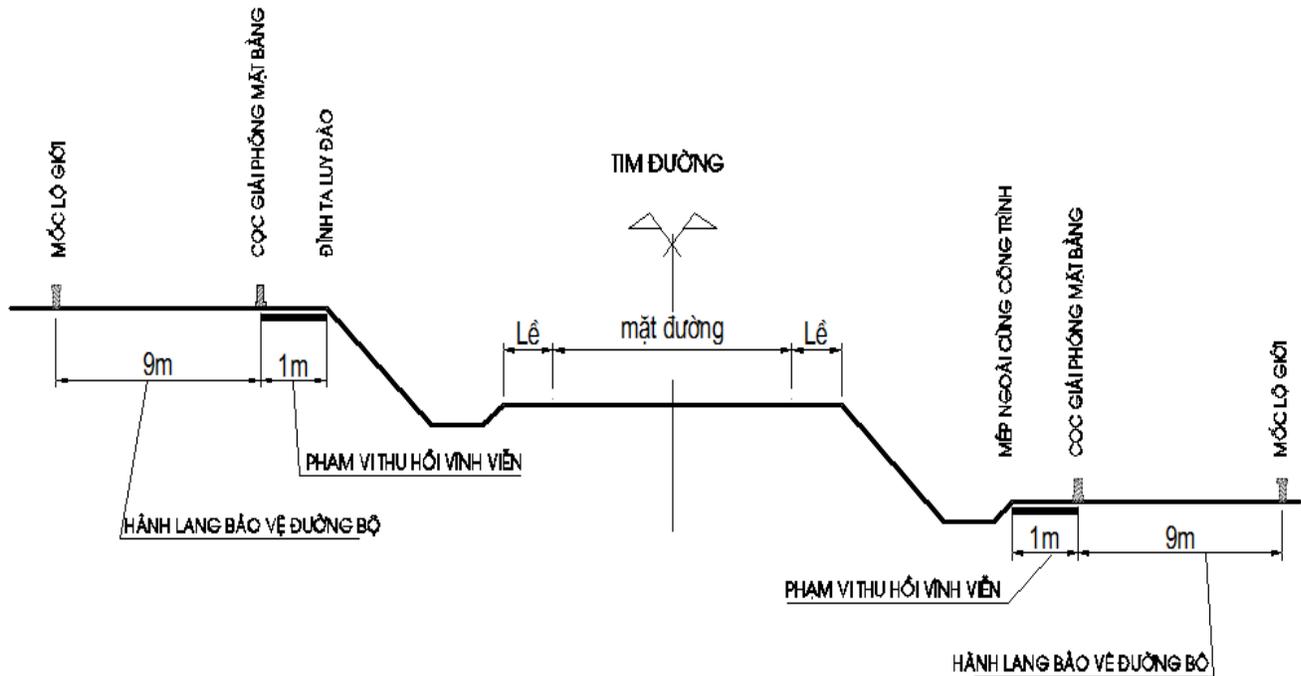
2. QUY MÔ CHIẾM DỤNG CỦA DỰ ÁN

2.1. Phạm vi giải phóng mặt bằng:

Theo điều 14 của Nghị định 11/2021/NĐ-CP ngày 24/02/2010 "Phạm vi đất dành cho đường bộ" quy định cấm mốc GPMB theo quy mô đường cấp VI như sau: Phần đất bảo vệ, bảo trì đường bộ có bề rộng theo cấp đường, được xác định từ mép ngoài cùng của nền đường bộ (chân mái đường đắp hoặc mép ngoài của rãnh dọc tại các vị trí không đào không đắp hoặc mép đỉnh mái đường đào) ra mỗi bên 01m.

2.2. Phạm vi lộ giới bảo vệ đường bộ:

Theo điều 15 của Nghị định 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 "Giới hạn hành lang an toàn đường bộ" quy định cấm mốc LGĐB theo quy mô đường cấp V như sau: Hành lang an toàn đường bộ là phần đất dọc hai bên đất của đường bộ nhằm bảo đảm an toàn giao thông và bảo vệ công trình đường bộ. Giới hạn hành lang an toàn đường bộ có bề rộng tính từ đất của đường bộ trở ra hai bên là 09m.



3. KHỐI LƯỢNG GPMB

Giải phóng mặt bằng		1.445.327,39
Đất ở	m ²	-
Đất trồng cây hằng năm	m ²	14.703,37
Đất trồng cây lâu năm	m ²	12.938,64
Đất lâm nghiệp	m ²	1.253.045,83
Đất hoa màu	m	-
Đất phân đường giao thông	m ²	164.639,56

CHƯƠNG IX: TỔNG MỨC ĐẦU TƯ, NGUỒN VỐN VÀ CHI PHÍ VẬN HÀNH DỰ ÁN SAU KHI HOÀN THÀNH

1. CĂN CỨ LẬP TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

- Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 02/3/2021 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng.
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/9/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng.
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng.
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng.
- Thông tư số 16/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng.

2. PHƯƠNG PHÁP LẬP TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

Dự toán xây dựng công trình được lập theo **Nghị định số 10/2021/NĐ-CP** ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng và **Thông tư số 11/2021/TT-BXD** ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng theo phương pháp phân tích đơn giá chi tiết trên cơ sở hệ thống định mức để cho ra giá trị dự toán công trình phù hợp với điều kiện xây dựng tại khu vực.

3. TỔNG MỨC ĐẦU TƯ:

(Chi tiết xem trong Tập II: Tổng mức đầu tư)

4. NGUỒN VỐN

4.1. Nguồn vốn:

Đối với Dự án Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030), sử dụng bằng nguồn vốn ngân sách Nhà nước.

4.2. Kế hoạch sử dụng vốn:

Phù hợp với kế hoạch và tiến độ của Dự án.

5. CHI PHÍ VẬN HÀNH DỰ ÁN SAU KHI HOÀN THÀNH

Dự án sau khi hoàn thành sẽ được các bên tiến hành các thủ tục bàn giao cho QK2 là cơ quan quản lý, sử dụng. Sở Xây dựng tỉnh Tuyên Quang được Nhà nước giao quản

lý, khai thác công trình có trách nhiệm bảo trì công trình, thực hiện theo Thông tư số 35/2020/TT-BGTVT ngày 04/12/2020 của Bộ Giao thông vận tải quy định về quản lý, vận hành, khai thác và bảo trì công trình đường bộ.

Các chi phí gồm :

- Chi phí kiểm tra công trình đường bộ.
- Chi phí quan trắc công trình đường bộ
- Chi phí kiểm định xây dựng công trình đường bộ.
- Bảo dưỡng công trình đường bộ được thực hiện theo kế hoạch bảo trì hàng năm và quy trình bảo trì công trình được phê duyệt.
- Sửa chữa công trình đường bộ.

CHƯƠNG X: TỔ CHỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN

1. CẤP QUYẾT ĐỊNH CHỦ TRƯỞNG ĐẦU TƯ

Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030) là dự án nằm trong “*Đề án Quy hoạch xây dựng đường TTBG đất liền giai đoạn 2006-2010 và những năm tiếp theo*” đã được Thủ tướng Chính Phủ phê duyệt tại Quyết định số 313/QĐ-TTg.

Đối với Dự án Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030), phân đoạn từ mốc M180 đến mốc M230 cấp quyết định chủ trương đầu tư là: Bộ Quốc Phòng.

2. CẤP QUYẾT ĐỊNH ĐẦU TƯ

- Bộ Quốc Phòng.

3. CHỦ ĐẦU TƯ

- Chủ Đầu tư: Quân khu 2
- Đại diện chủ Đầu tư: Ban QLDA Quân Khu 2.
- Địa chỉ: phường Vân Phú, tỉnh Phú Thọ.

CHƯƠNG XI: ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ DỰ ÁN

- Xây dựng hệ thống đường tuần tra biên giới (TTBG) là một chủ trương lớn của Đảng và Nhà nước, được Chính phủ giao cho Bộ Quốc Phòng tổ chức thực hiện. Công trình trọng điểm này có vị trí đặc biệt quan trọng trong chiến lược bảo vệ chủ quyền, an ninh biên giới quốc gia; đồng thời, tạo điều kiện cho nhân dân các dân tộc trên tuyến biên giới phát triển kinh tế, văn hóa, xã hội... Dự án xây dựng đường TTBG được triển khai thực hiện theo Quyết định số 313/QĐ-TTg, ngày 14-3-2007 của Thủ tướng Chính phủ về Phê duyệt “*Đề án Quy hoạch xây dựng đường TTBG đất liền giai đoạn 2006-2010 và những năm tiếp theo*”.

- Đường Tuần tra Biên giới tỉnh Hà Giang cũ này là tỉnh Tuyên Quang phân đoạn từ mốc M180 – mốc M230 qua địa phận các xã Pà Vầy Sủ, Xín Mần, Bản Máy và Thàng Tín, tỉnh Tuyên Quang hiện tại cơ bản là đường mòn tự mở của lực lượng Biên phòng, phương thức tiến hành tuần tra kiểm soát của bộ đội là hành quân bộ mất nhiều thời gian, công sức. Việc liên kết giữa các đồn theo đường trục dọc biên là chưa có.

- Tuyến đường tuần tra biên giới tỉnh Tuyên Quang/QK2 phân đoạn từ mốc M180- mốc M230 sau khi được đầu tư xây dựng sẽ góp phần:

+ *Hoàn thiện hệ thống đường tuần tra biên giới*: Mục tiêu cốt lõi là nâng cấp và xây dựng mới các tuyến đường tuần tra, đảm bảo khả năng cơ động, tuần tra, kiểm soát và bảo vệ vững chắc chủ quyền biên giới quốc gia của lực lượng biên phòng.

+ *Thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội*: Dự án hướng đến việc cải thiện hạ tầng giao thông, tạo điều kiện thuận lợi cho việc giao thương, phát triển du lịch và thu hút đầu tư, từ đó góp phần nâng cao đời sống vật chất và tinh thần của người dân, đặc biệt là tại các xã biên giới còn nhiều khó khăn của tỉnh Tuyên Quang (mới).

+ *Tăng cường kết nối hạ tầng giao thông khu vực*: Việc xây dựng tuyến đường sẽ tạo ra sự liên kết chặt chẽ hơn giữa các khu vực trong tỉnh và với các tỉnh lân cận, tối ưu hóa mạng lưới giao thông hiện có.

+ Tuyến đường TTBG đoạn từ mốc M180- mốc M230 tương lai kết nối sang mốc M238 (Cự ly mốc 230 đến mốc 238 là khoảng 15km) thì sẽ tạo được tuyến đường lưỡng dụng cho quân sự cũng như dân sự kết nối được vùng phía tây tỉnh Hà Giang cũ (nay là tỉnh Tuyên Quang) sang phía bắc cũng như phường Hà Giang cự ly sẽ được rút ngắn xuống còn khoảng 100Km rất thuận lợi và hết sức cần thiết.

CHƯƠNG XII: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. KẾT LUẬN

Dự án Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030) phân đoạn từ mốc M180 – mốc M230 là hết sức cần thiết nhằm Hoàn thiện hệ thống đường tuần tra biên giới với mục tiêu cốt lõi là nâng cấp và xây dựng mới các tuyến đường tuần tra, đảm bảo khả năng cơ động, tuần tra, kiểm soát và bảo vệ vững chắc chủ quyền biên giới quốc gia của lực lượng biên phòng. Thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội. Dự án hướng đến việc cải thiện hạ tầng giao thông, tạo điều kiện thuận lợi cho việc giao thương, phát triển du lịch và thu hút đầu tư, từ đó góp phần nâng cao đời sống vật chất và tinh thần của người dân, đặc biệt là tại các xã biên giới còn nhiều khó khăn của tỉnh Tuyên Quang (mới). Tăng cường kết nối hạ tầng giao thông khu vực trong tỉnh và với các tỉnh lân cận, tối ưu hóa mạng lưới giao thông hiện có.

1.1. Tên dự án và phạm vi nghiên cứu:

1.1.1 Tên dự án: Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030). Dự án thành phần 1: Đầu tư xây dựng đường TTBG phân đoạn mốc 180- mốc 230 thuộc địa phận xã Pà Vầy Sủ, xã Xín Mần, xã Bản Máy, xã Thành Tín, tỉnh Tuyên Quang.

1.1.2 Phạm vi nghiên cứu:

- Điểm đầu: Km0+00 - Mốc 180 thuộc xã Pà Vầy Sủ, tỉnh Tuyên Quang.
- Điểm cuối: Km70+500 – Mốc 230 thuộc xã Thành Tín, tỉnh Tuyên Quang.
- Tuyến đi qua các xã Pà Vầy Sủ, Xín Mần, Bản Máy và Thành Tín, tỉnh Tuyên Quang, chiều dài tuyến nghiên cứu khoảng 70,5Km.

1.2 Quy mô đầu tư:

Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030). Dự án thành phần 1: Đầu tư xây dựng đường TTBG phân đoạn mốc 180- mốc 230 thuộc địa phận xã Pà Vầy Sủ, xã Xín Mần, xã Bản Máy, xã Thành Tín, tỉnh Tuyên Quang. Được đầu tư theo TCVN/QS 1472:2009 ban hành kèm theo Thông tư số 37/2009/TT-BQP ngày 27/7/2009 của Bộ trưởng Bộ Quốc phòng. Tương đương cấp VI miền núi theo TCVN4054-2005 và tiêu chuẩn đường Giao thông nông thôn loại A, vận tốc thiết kế $V_{tk} = 15\text{km/h}$. Tham khảo TCVN 4054-2005 ngày 07/02/2006; TCVN 10380-2014 ngày 30/11/2014; TCVN 11823-2017 ngày 29/12/2017 của Bộ Khoa học và Công Nghệ. với các tiêu chuẩn kỹ thuật như:

- Vận tốc thiết kế: $V = 15\text{km/h}$.
- Bán kính tối thiểu: $R_{min} = 15 (12)\text{m}$.
- Dốc dọc tối đa: $i_{max} = 12\% (15\%)$.
- Bán kính đường cong lồi: $R_{min} = 50\text{m}$.
- Bán kính đường cong lõm: $R_{min} = 50 (40)\text{m}$.

- Bề rộng nền đường: $B_{nền} = 5,5 \text{ m}$.
- Bề rộng mặt đường: $B_m = 3,5 \text{ m}$.
- Bề rộng lề đường: $B_{lề} = 1,0 \times 2 = 2,0 \text{ m}$, trong đó:
 - + Lề gia cố (kết cấu như mặt đường): $B_{giaco} = 0,5 \times 2 = 1,0 \text{ m}$
 - + Lề đất: $B_{đất} = 0,5 \times 2 = 1,0 \text{ m}$.
- Mặt đường bằng bê tông xi măng M300.
- Công trình xây dựng vĩnh cửu bằng BTCT và BTCT DƯL.
- Tải trọng thiết kế đối với cầu HL93, đối với cống, tường chắn H30-XB80.
- Chiều rộng cầu: $B = (0,5 + 6,0 + 0,5) \text{ m} = 7,0 \text{ m}$.
- Tàn suất thiết kế : $H_p = 4\%$.
- Xây dựng hoàn chỉnh hệ thống an toàn giao thông theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41/2024/BGTVT.

1.3 Tổng mức đầu tư:

(Chi tiết xem trong Tập II: Tổng mức đầu tư)

1.4 Nguồn vốn:

Dự kiến sử dụng bằng nguồn vốn Nhà nước nằm trong kế hoạch đầu tư giai đoạn 2026 - 2030.

1.5. Thời gian thực hiện dự án: 2026-2030.

2. KIẾN NGHỊ.

Công ty TNHH Đầu tư và Tư vấn Xây dựng Bạch Đằng 389 đã hoàn chỉnh Báo cáo nghiên cứu khả thi Dự án Nhiệm vụ chuẩn bị Đầu tư Xây dựng Dự án đường Tuần tra Biên giới tỉnh Tuyên Quang/ QK2 (giai đoạn 2026-2030). Dự án thành phần 1: Đầu tư xây dựng đường TTBG phân đoạn mốc 180- mốc 230 thuộc địa phận xã Pà Vầy Sủ, xã Xín Mần, xã Bản Máy, xã Thành Tín, tỉnh Tuyên Quang. Kính đề nghị các cấp có thẩm quyền xem xét phê duyệt, làm căn cứ triển khai các bước tiếp theo dự án./.

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

KIỂM TOÁN TƯỜNG CHẢN H=4M

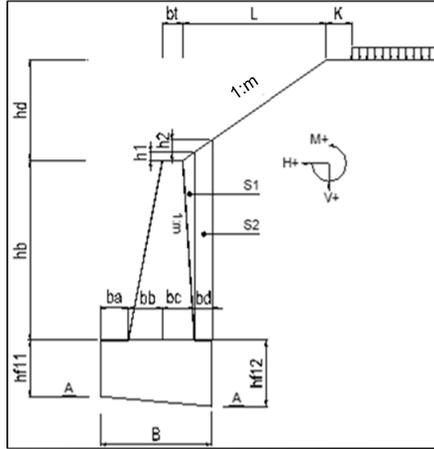
PHẦN I
DỮ LIỆU CHUNG

2. Kết cấu phần trên

- Chiều rộng mặt đường:	B = 6.5	m
- Tổng chiều rộng nền đường:	W = 7.5	m
- Số làn:	n = 2	làn
- Hệ số làn:	m = 1.00	

3. Số liệu tường chắn

- Chiều cao tường chắn:	H = 4.00	m
- Chiều cao đất đắp trước tường chắn:	H _p = 0.80	m
- Chiều dài tường tính toán:	L _t = 1.00	m



B	3.20	m
ba	0.55	m
bb	0.76	m
bc	0.89	m
bd	1.00	m
bt	0.54	m
hf11	0.80	m
hf12	1.25	m
h1	0.49	m
h2	1.00	m
hb	4.00	m
hd	6.00	m
L	6.00	m
k	0.50	m
m	1.00	

4. VẬT LIỆU

Bê tông xây tường chắn:

Trọng lượng đơn vị:	γ_c	= 24.50	kN/m ³
Cường độ:	f'_c	= 15.00	MPa
Môđun đàn hồi:	E_c	= 20196	MPa

Cốt thép:

Cường độ giới hạn:	f'_y	-	MPa
Mô đun đàn hồi:	E_s	-	MPa

Vật liệu đắp nền trên đỉnh tường chắn trở lên: Đá hộc

Trọng lượng đơn vị:	γ_n	= 15.00	kN/m ³
Góc ma sát trong:	φ_n	-	độ
Lực dính:	c_n	-	kN/m ²

Vật liệu đắp sau tường chắn: Tại mỏ số 15 Km582+030

Trọng lượng đơn vị:	γ_s	= 18.10	kN/m ³
Góc ma sát trong:	φ_e	= 23.93	độ
Lực dính:	c_e	= 22.20	kN/m ²

Vật liệu trước tường chắn: Theo địa chất lớp 1

Trọng lượng đơn vị:	γ_b	= 19.70	kN/m ³
Góc ma sát trong:	φ_a	= 17.60	độ
Lực dính:	c_a	= 25.10	kN/m ²

5. HOẠT TẢI THIẾT KẾ

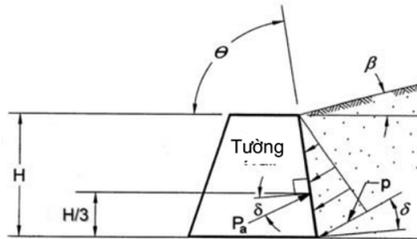
Xe tải thiết kế

Trọng lượng các khối đất			
TT	Hạng mục	Thể tích (m ³)	Trọng lượng N (kN)
1	S1	0.79	14.22
2	S2	4.99	90.32
Tổng số		5.78	104.54

Giá trị nội lực tại trọng tâm đáy móng				
TT	Hạng mục	Mặt cắt A-A		
		P(KN)	e(m)	M(KN.m)
1	S1	14.22	-0.37	-5.21
2	S2	90.32	-0.98	-88.78
Tổng số		104.54		-93.99

II. ÁP LỰC ĐẤT VÀ HOẠT TẢI LÊN TƯỜNG CHẶN CHẶN

- Sơ đồ tính:



K/thước (m)	
hd	6.00
hb	4.00
hf11	0.80
hf12	1.25
h1	0.49
h2	1.00
L	6.00
k	0.5

- Áp lực đất cơ bản được giả thiết là phân bố tuyến tính và tỷ lệ với chiều sâu:

$$E_H = 0.5 \times K \times \gamma_s \times H^2 \times L \times \cos(90 - \theta + \delta) \quad (\text{kN/m}^2) \quad (22)$$

Trong đó :

K_a Hệ số áp lực chủ động được tính theo công thức sau:

$$K_a = \frac{\sin^2(\theta + \varphi')}{T \cdot \sin^2(\theta) \cdot \sin(\theta - \delta)} \quad (25)$$

Với:

$$T = \left[1 + \left(\frac{\sin(\varphi' + \delta) \cdot \sin(\varphi' - \beta)}{\sin(\theta - \delta) \cdot \sin(\theta + \beta)} \right)^2 \right]^{1/2} \quad (26)$$

δ	Góc ma sát giữa đất và tường	δ	=	18.00	(độ)	(Bảng 20)
β	Góc của đất đắp với phương nằm ngang	β	=	45.00	(độ)	
	Chiều cao tính toán áp lực đất với mặt cắt đáy móng	H	=	5.25	(m)	
θ	Góc của đất đắp sau tường và phương thẳng đứng	θ	=	85.0	(độ)	
φ'	Góc nội ma sát	φ'	=	23.93	(độ)	
	Tính toán ta được	T	=	2.51		
		K_a	=	0.39		

Giá trị áp lực đất chủ động lên tường chắn tại mặt cắt đáy móng: mặt cắt A - A

$$E_H = 89.67 \quad (\text{kN})$$

$$e = 1.75 \quad (\text{m})$$

$$M = 156.92 \quad (\text{kNm})$$

2.2. Áp lực đất do hoạt tải chất thêm (theo điều 10.6.4 phần 3 TCVN 11823 2017)

Không xét đến tải trọng này, do khoảng cách tính từ phía mặt lưng tường đến phần xe chạy lớn hơn một nửa chiều cao từ

2.3. Áp lực đất bị động (10.5.4)

Áp lực bị động với trường hợp lưng tường nghiêng, mái đắp dốc:

(Hình 8)

$$\text{Công thức: } E_p = L \times K_p \times \gamma_s \times H_p^2 / 2$$

$$E_T = E_p \times \sin \delta$$

$$E_N = E_p \times \cos \delta$$

1.	Chiều cao của áp lực bị động tính với mặt cắt A- A	$H_p =$	0.80	(m)
2.	Góc ma sát giữa đất và tường (lấy bằng $\varphi/2$)	$\delta_2 =$	8.80	(độ)
3.	Góc của đất đắp với phương nằm ngang	$\beta =$	45.00	(độ)
4.	Góc của đất đắp trước tường với phương thẳng đứng	$\theta =$	85.00	(độ)
5.	Góc nội ma sát có hiệu của đất trước tường chắn	$\varphi_a =$	17.60	(độ)
6.	Tỷ số	$-\delta_2/\varphi_a =$	-0.50	
7.	Khối lượng riêng của đất bị động trước tường	$\gamma_s =$	19.70	(kN/m ³)
8.	Hệ số chiết giảm của K_p (tra bảng)		0.88	
9.	Tỷ số	$\beta/\varphi =$	2.56	
10.	Hệ số áp lực đất bị động (tra hình 8)		2.6	
11.	Giá trị	$K_p =$	2.288	
12.	Áp lực bị động	$E_p =$	-14.25	(kN)
13.	Độ lệch tâm	$e =$	0.27	(m)
14.	Mô men	$M =$	-3.80	(kNm)

PHẦN III
TỔ HỢP TẢI TRỌNG

Bảng tổng hợp tải trọng				
Tải trọng	Hệ số	Tải trọng tại trọng tâm đáy móng tường chắn - Mặt cắt A - A		
		V (kN)	Hy	Mx
	γ	(kN)	(kN)	(kN.m)
Tải trọng bản thân	γ_{DC}	187.67	-	27.57
Tải trọng đất đắp	γ_{EV}	104.54	-	-93.99
Áp lực đất chủ động	γ_{EH}	38.06	89.67	156.92
Áp lực đất bị động	γ_{EP}	-	-14.25	-3.80
Áp lực ngang do hoạt tải	γ_{LS}	-	-	-
Σ tải trọng chưa nhân h.số		330.27	75.42	86.70

Bảng tổ hợp tải trọng đối với mặt cắt đáy móng tường chắn - Mặt cắt A - A									
Tổ hợp tải trọng		Hệ số tải trọng γ_i					Mặt cắt A - A		
		γ_{DC}	γ_{LS}	γ_{EH}	γ_{EP}	γ_{EV}	V (kN)	Hy	Mx
							(kN)	(kN)	(kN.m)
Sử dụng		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	330.27	75.42	86.70
Cường độ	I	1.25	1.75	1.50	1.50	1.35	432.81	113.12	137.26
	II	1.25	1.35	1.50	1.50	1.35	432.81	113.12	137.26
	III	1.25	-	1.50	1.50	1.35	432.81	113.12	137.26

+ Hệ số tải trọng nghiêng, xác định như sau:

$$n = 1.28 \quad (36)$$

$$i_q = 0.72 \quad (34)$$

$$i_\gamma = 0.55 \quad (35)$$

$$i_c = 0.86 \text{ (32) hoặc } = 0.65 \text{ (33) Chọn } i_c = 0.65 \quad (32) \text{ và (33)}$$

Từ đó tính toán được: Sức kháng đỡ danh định $q_n = 0.58$ (MPa)

Điều kiện ổn định đáy móng $q_R = \varphi_b \times q_n > \sigma$

Trường hợp tổ hợp	(V)	σ	q_R	Kiểm tra
	(KN)	(Mpa)	(Mpa)	
Sử dụng	330.27	0.13	0.26	OK
Cường độ I	432.81	0.17	0.26	OK
Cường độ II	432.81	0.17	0.26	OK
Cường độ III	432.81	0.17	0.26	OK

KIỂM TOÁN TƯỜNG CHẢN H=6M

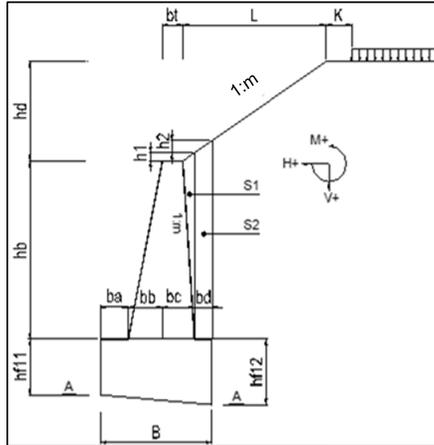
PHẦN I
DỮ LIỆU CHUNG

2. Kết cấu phần trên

- Chiều rộng mặt đường:	B = 6.5	m
- Tổng chiều rộng nền đường:	W = 7.5	m
- Số làn:	n = 2	làn
- Hệ số làn:	m = 1.00	

3. Số liệu tường chắn

- Chiều cao tường chắn:	H = 6.00	m
- Chiều cao đất đắp trước tường chắn:	H _p = 0.80	m
- Chiều dài tường tính toán:	L _t = 1.00	m



B	4.75	m
ba	0.55	m
bb	1.16	m
bc	1.64	m
bd	1.40	m
bt	0.54	m
hf11	0.80	m
hf12	1.45	m
h1	1.24	m
h2	1.40	m
hb	6.00	m
hd	6.00	m
L	6.00	m
k	0.50	m
m	1.00	

4. VẬT LIỆU

Bê tông xây tường chắn:

Trọng lượng đơn vị:	γ_c	= 24.50	kN/m ³
Cường độ:	f'_c	= 15.00	MPa
Môđun đàn hồi:	E_c	= 20196	MPa

Cốt thép:

Cường độ giới hạn:	f'_y	-	MPa
Mô đun đàn hồi:	E_s	-	MPa

Vật liệu đắp nền trên đỉnh tường chắn trở lên: Đá hộc

Trọng lượng đơn vị:	γ_n	= 15.00	kN/m ³
Góc ma sát trong:	φ_n	-	độ
Lực dính:	c_n	-	kN/m ²

Vật liệu đắp sau tường chắn: Tại mỏ số 15 Km582+030

Trọng lượng đơn vị:	γ_s	= 18.10	kN/m ³
Góc ma sát trong:	φ_e	= 23.93	độ
Lực dính:	c_e	= 22.20	kN/m ²

Vật liệu trước tường chắn: Theo địa chất lớp 1

Trọng lượng đơn vị:	γ_b	= 19.70	kN/m ³
Góc ma sát trong:	φ_a	= 17.60	độ
Lực dính:	c_a	= 25.10	kN/m ²

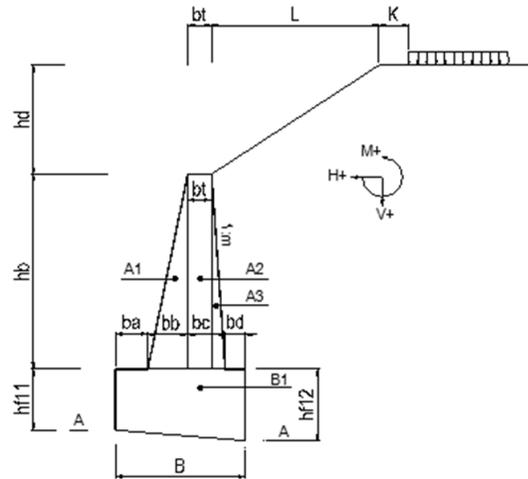
5. HOẠT TẢI THIẾT KẾ

Xe tải thiết kế

PHẦN II
TẢI TRONG

I- TÍNH TẢI

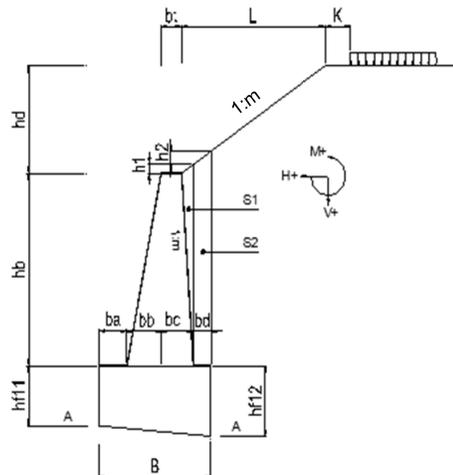
1.1. Tải trong bản thân



Bảng tính trọng lượng bản thân				
TT	Hạng mục		Thể tích (m ³)	Trọng lượng P (kN)
1	Móng	B1	5.34	130.92
2	Thân tường	A1	3.48	85.26
3	Thân tường	A2	3.24	79.38
4	Thân tường	A3	3.30	80.85
Tổng số			15.36	376.41

Giá trị nội lực tại mặt cắt đáy móng					
TT	Hạng mục		Mặt cắt A - A		
			P(kN)	e(m)	M(kN.m)
1	Móng	B1	130.92	-	-
2	Thân tường	A1	85.26	1.28	109.16
3	Thân tường	A2	79.38	0.62	49.51
4	Thân tường	A3	80.85	-0.01	-1.05
Tổng số			376.41		157.63

1.2. Trong lượng đất



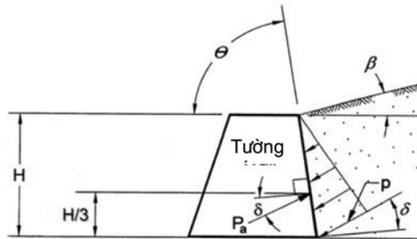
Kích thước (m)	
h1	1.24
h2	1.40
hb	6.00
hf11	0.80
hf12	1.45
m	1.00
bd	1.40
bc	1.64
bt	0.54
B	4.75

Trọng lượng các khối đất			
TT	Hạng mục	Thể tích (m ³)	Trọng lượng N (kN)
1	S1	3.98	72.07
2	S2	11.12	201.20
Tổng số		15.10	273.27

Giá trị nội lực tại trọng tâm đáy móng				
TT	Hạng mục	Mặt cắt A-A		
		P(KN)	e(m)	M(KN.m)
1	S1	72.07	-0.38	-27.36
2	S2	201.20	-1.45	-290.99
Tổng số		273.27		-318.36

II. ÁP LỰC ĐẤT VÀ HOẠT TẢI LÊN TƯỜNG CHẶN CHÂN

- Sơ đồ tính:



K/thước (m)	
hd	6.00
hb	6.00
hf11	0.80
hf12	1.45
h1	1.24
h2	1.40
L	6.00
k	0.5

- Áp lực đất cơ bản được giả thiết là phân bố tuyến tính và tỷ lệ với chiều sâu:

$$E_H = 0.5 \times K \times \gamma_s \times H^2 \times L \times \cos(90 - \theta + \delta) \quad (\text{kN/m}^2) \quad (22)$$

Trong đó :

K_a Hệ số áp lực chủ động được tính theo công thức sau:

$$K_a = \frac{\sin^2(\theta + \phi')}{T \cdot \sin^2(\theta) \cdot \sin(\theta - \delta)} \quad (25)$$

Với:

$$T = \left[1 + \left(\frac{\sin(\phi' + \delta) \cdot \sin(\phi' - \beta)}{\sin(\theta - \delta) \cdot \sin(\theta + \beta)} \right)^2 \right]^{1/2} \quad (26)$$

δ	Góc ma sát giữa đất và tường	δ	=	18.00	(độ)	(Bảng 20)
β	Góc của đất đắp với phương nằm ngang	β	=	45.00	(độ)	
	Chiều cao tính toán áp lực đất với mặt cắt đáy móng	H	=	7.45	(m)	
θ	Góc của đất đắp sau tường và phương thẳng đứng	θ	=	80.0	(độ)	
ϕ'	Góc nội ma sát	ϕ'	=	23.93	(độ)	

Tính toán ta được	T	=	2.48
	K_a	=	0.44

Giá trị áp lực đất chủ động lên tường chắn tại mặt cắt đáy móng: mặt cắt A - A

E_H	=	196.35	(kN)
e	=	2.48	(m)
M	=	487.61	(kNm)

Theo phương thẳng đứng

E_V	=	104.40	(kN)
e	=	-0.47	(m)
M	=	-49.11	(kNm)

2.2. Áp lực đất do hoạt tải chất thêm (theo điều 10.6.4 phần 3 TCVN 11823 2017)

Không xét đến tải trọng này, do khoảng cách tính từ phía mặt lưng tường đến phần xe chạy lớn hơn một nửa chiều cao từ

2.3. Áp lực đất bị động (10.5.4)

Áp lực bị động với trường hợp lưng tường nghiêng, mái đắp dốc:

(Hình 8)

$$\text{Công thức: } E_p = L \times K_p \times \gamma_s \times H_p^2 / 2$$

$$E_T = E_p \times \sin \delta$$

$$E_N = E_p \times \cos \delta$$

1.	Chiều cao của áp lực bị động tính với mặt cắt A- A	$H_p =$	0.80	(m)
2.	Góc ma sát giữa đất và tường (lấy bằng $\varphi/2$)	$\delta_2 =$	8.80	(độ)
3.	Góc của đất đắp với phương nằm ngang	$\beta =$	45.00	(độ)
4.	Góc của đất đắp trước tường với phương thẳng đứng	$\theta =$	80.00	(độ)
5.	Góc nội ma sát có hiệu của đất trước tường chắn	$\varphi_a =$	17.60	(độ)
6.	Tỷ số	$-\delta_2/\varphi_a =$	-0.50	
7.	Khối lượng riêng của đất bị động trước tường	$\gamma_s =$	19.70	(kN/m ³)
8.	Hệ số chiết giảm của K_p (tra bảng)		0.88	
9.	Tỷ số	$\beta/\varphi =$	2.56	
10.	Hệ số áp lực đất bị động (tra hình 8)		2.6	
11.	Giá trị	$K_p =$	2.288	
12.	Áp lực bị động	$E_p =$	-14.25	(kN)
13.	Độ lệch tâm	$e =$	0.27	(m)
14.	Mô men	$M =$	-3.80	(kNm)

PHẦN III
TỔ HỢP TẢI TRỌNG

Bảng tổng hợp tải trọng				
Tải trọng	Hệ số	Tải trọng tại trọng tâm đáy móng tường chắn - Mặt cắt A - A		
		V (kN)	Hy	Mx
	γ	(kN)	(kN)	(kN.m)
Tải trọng bản thân	γ_{DC}	376.41	-	157.63
Tải trọng đất đắp	γ_{EV}	273.27	-	-318.36
Áp lực đất chủ động	γ_{EH}	104.40	196.35	487.61
Áp lực đất bị động	γ_{EP}	-	-14.25	-3.80
Áp lực ngang do hoạt tải	γ_{LS}	-	-	-
Σ tải trọng chưa nhân h.số		754.09	182.10	323.08

Bảng tổ hợp tải trọng đối với mặt cắt đáy móng tường chắn - Mặt cắt A - A									
Tổ hợp tải trọng		Hệ số tải trọng γ_i					Mặt cắt A - A		
		γ_{DC}	γ_{LS}	γ_{EH}	γ_{EP}	γ_{EV}	V (kN) (kN)	Hy (kN)	Mx (kN.m)
Sử dụng		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	754.09	182.10	323.08
Cường độ	I	1.25	1.75	1.50	1.50	1.35	996.04	273.15	492.97
	II	1.25	1.35	1.50	1.50	1.35	996.04	273.15	492.97
	III	1.25	-	1.50	1.50	1.35	996.04	273.15	492.97

Phần IV
KIỂM TOÁN

4.1 Kiểm toán điều kiện ổn định chống lật (6.3.3 phần 11)

Kích thước móng $B = 4.75$ (m)
 $L = 1.00$ (m)

Điều kiện ổn định chống lật của tường chắn trên nền đá: $(e/[9/20.B'] < 1)$

(6.3.3 phần 11)

Điều kiện ổn định chống lật của tường chắn trên nền đất: $(e/[1/3.B'] < 1)$

Mặt cắt	Trường hợp tổ hợp	H (x) ngang	V (z)	M(y)	e(x)	B'	Tỉ số $e/[1/3.B']$	Kiểm tra
		(kN)	(kN)	(kN.m)	(m)	(m)		
A - A	Cường độ I	273.15	996.04	492.97	0.49	3.76	31%	OK
	Cường độ II	273.15	996.04	492.97	0.49	3.76	31%	OK
	Cường độ III	273.15	996.04	492.97	0.49	3.76	31%	OK

4.2 Kiểm toán điều kiện ổn định chống trượt (6.3.4 phần 10)

Đất nền dưới đáy móng là đất dính nên ta có:

- Hệ số sức kháng đỡ cho kháng trượt giữa nền đất và móng
- Sức kháng danh định chống trượt giữa nền đất và móng
- Hệ số sức kháng cho sức kháng bị động
- Sức kháng bị động danh định của đất có trong tuổi thọ của kết cấu:
- Sức kháng đỡ do trượt: $R_R = \varphi_T \times R_T + \varphi_{ep} \times R_{ep}$

$\varphi_T = 1.00$ (Bảng 1 phần 11)

$R_T = 323.63$ (kN)

$\varphi_{ep} = 0.75$ (Bảng 1 phần 11)

$R_{ep} = 0.00$ (kN)

$R_{ep} = 323.63$ (kN) (50)

Trường hợp tổ hợp	H (x)	H/R _R <1	Kiểm tra
	(kN)	(%)	
Cường độ I	273.15	84%	OK
Cường độ II	273.15	84%	OK
Cường độ III	273.15	84%	OK

4.3 Sức kháng đỡ của đất nền dưới đáy móng: Móng đặt trên nền đất (Mục 6 phần 10 và Mục 6 phần 11)

Kích thước móng $B' = 3.76$ (m)
 $L' = 1.00$ (m)

Ứng suất thẳng đứng của đáy móng:

$$\sigma = \frac{\sum V}{(B - 2 \times e) \times L} \quad (\text{kN/m}^2) \quad (6.3.2 \text{ phần 11 (1)})$$

Hệ số sức kháng đỡ của đáy móng

$\varphi_b = 0.45$ (5.5.2.2)

Sức kháng đỡ danh định $q_R = \varphi_b \times q_n$

Xác định sức kháng của nền theo lý thuyết (6.3.1.2 phần 10)

$$q_n = c \times N_{cm} + (g \times \gamma \times D_f \times N_{qm} C_{wq} \times 10^{-9}) + (0.5 \times g \times \gamma \times B \times N_{ym} \times C_{wq} \times 10^{-9}) \quad (28)$$

Với:

$N_{cm} = N_c \times S_c \times i_c$

$N_{qm} = N_q \times S_q \times d_q \times i_q$

$N_{ym} = N_\gamma \times S_\gamma \times i_\gamma$

Trong đó:

- + $c = S_u$: Cường độ kháng cắt không thoát nước $S_u = 0.030$ (MPa)
- + Hệ số khả năng chịu ép thành phần lực dính (bảng 17) $N_c = 13.1$
- + Hệ số khả năng chịu ép thành phần gia tải (bảng 17) $N_q = 5.3$
- + Hệ số khả năng chịu ép thành phần dung trọng (bảng 17) $N_\gamma = 4.1$
- + Gia tốc trọng trường $g = 9.81$ (m/s²)
- + Chiều sâu chôn móng tính toán $D_f = 800$ (mm)
- + Dung trọng của đất nền $\gamma = 1970$ (kg/m³)
- + Chiều rộng có hiệu của móng $B = 3760$ (mm)
- + Hệ số đ. chỉnh xét đến vị trí của mực nước ngầm (bảng 18) $C_{wq} = 0.50$
- + Hệ số điều chỉnh hình dạng móng (bảng 19) $S_c = 2.52$
- $S_\gamma = -0.50$
- $S_q = 2.19$
- + Hệ số điều chỉnh xét đến sức kháng cắt dọc (bảng 20) $d_q = 1.00$

+ Hệ số tải trọng nghiêng, xác định như sau:

$$n = 1.23 \quad (36)$$

$$i_q = 0.71 \quad (34)$$

$$i_y = 0.54 \quad (35)$$

$$i_c = 0.77 \quad (32) \text{ hoặc } = 0.65 \quad (33) \text{ Chọn } i_c = 0.65 \quad (32) \text{ và } (33)$$

Từ đó tính toán được: Sức kháng đỡ danh định $q_n = 0.69$ (MPa)

Điều kiện ổn định đáy móng $q_R = \varphi_b \times q_n > \sigma$

Trường hợp tổ hợp	(V)	σ	q_R	Kiểm tra
	(KN)	(Mpa)	(Mpa)	
Sử dụng	754.09	0.20	0.31	OK
Cường độ I	996.04	0.26	0.31	OK
Cường độ II	996.04	0.26	0.31	OK
Cường độ III	996.04	0.26	0.31	OK

KIỂM TOÁN DẦM I18M

PHẦN I: ĐIỀU KIỆN TÍNH TOÁN

I.1. ĐIỀU KIỆN CHUNG

Loại dầm:	Dầm I BTCT DƯỠNG L=18m
Tiêu chuẩn thiết kế:	TCVN 1823-2017
Hoạt tải thiết kế:	HL-93
Tải trọng bộ hành:	= 0.000 KN/m ²
Chiều dài dầm	L = 18.000 m
Chiều dài nhịp tính toán	L _s = 17.400 m
Bề rộng cầu	B = 7.0 m
Bề rộng gờ lan can	c = 0.5 m
Chiều rộng phần xe chạy	w = 6.0 m
Chiều rộng lề bộ hành	b _p = 0.0 m
Số dầm chủ	N _g = 3 dầm
Khoảng cách giữa các dầm	S = 2.40 m
Số làn xe	N _L = 1
Hệ số làn	M _{LF} = 1.20

I.2. VẬT LIỆU

I.2.1. THÉP ỨNG SUẤT TRƯỚC

Cáp dự ứng lực sử dụng loại tao 12.7mm gồm 7 sợi, theo tiêu chuẩn ASTM A416-90a, mác 270.

Loại cáp dự ứng lực ("1"=Low Relaxation, "2"=Stress-relieved)		1
Giới hạn bền của thép dự ứng lực	f _{pu}	= 1860 MPa
Giới hạn chảy của thép dự ứng lực	f _{py}	= 1674 MPa
Các giới hạn ứng suất cho các bó cáp dự ứng lực		
<i>Trước khi đệm neo - Có thể cho phép dùng f_s ngắn hạn</i>	0.90*f _{py}	= 1507 MPa
<i>Tại các neo</i>	0.70*f _{pu}	= 1302 MPa
<i>Ở cuối vùng mất mát ở tấm đệm neo ngay sau bộ neo</i>	0.74*f _{pu}	= 1376 MPa
<i>Ở trạng thái giới hạn sử dụng sau toàn bộ mất mát</i>	0.80*f _{py}	= 1339 MPa
Môđun đàn hồi của bó thép dự ứng lực	E _p	= 195000 MPa
Đường kính danh định một tao	D _p	= 12.7 mm
Diện tích danh định 1 tao	A ^{str}	= 98.7 mm ²
Số tao/1 bó	n _{str}	= 7 tao
Diện tích danh định 1 bó	A _{ps}	= 691 mm ²
Đường kính quy đổi của của một bó cáp	D _{ps}	= 29.7 mm
Đường kính ống ghen	D _{duct}	= 67 mm
Hệ số ma sát	μ	= 0.25
Hệ số ma sát lắc	K	= 0.00066 m-1
Chiều dài tụt neo	Set	= 0.006 m
Ứng suất trong cáp dự ứng lực khi kích	f _{pi}	= 1395 MPa
Lực căng cáp	P	= 964 KN

I.2.2. BÊ TÔNG

Bê tông dầm

Trọng lượng đơn vị bê tông	γ _c	= 24.5 kN/m ³
Cường độ nén quy định của bê tông (28 ngày)	f' _c	= 40 MPa
Cường độ nén quy định của bê tông khi căng kéo	f' _{ci}	= 36 MPa
Ứng suất tạm thời trước khi xảy ra các mất mát		
Ứng suất nén	f _{pe} = 0.60.f' _{ci}	= 21.60 MPa
Ứng suất kéo	f _{ctbl} = 0.58√f' _{ci}	= -3.48 MPa
Ứng suất ở trạng thái giới hạn sử dụng sau khi xảy ra các mất mát		
Ứng suất nén		
<i>Do tổng của DUL hữu hiệu và các tải trọng thường xuyên gây ra</i>	0.45f' _c	= 18.00 MPa
<i>Do hoạt tải tổng cộng với 1/2 tổng của DUL hữu hiệu và các tải trọng thường xuyên gây ra</i>	0.40f' _c	= 16.00 MPa
Ứng suất kéo	0.5√f' _c	= -3.16 MPa
	0.25√f' _c	= -1.58 MPa
<i>Điều kiện ăn mòn: ("1"=ăn mòn nghiêm trọng, "2"= ăn mòn thông thường)</i>		2
	f _{ctal}	= -3.16 MPa
Môđun đàn hồi của bê tông dầm	E _c = 0.043*γ _c ^{1.5} *√f' _c	= 33943 MPa
Môđun đàn hồi của bê tông tại thời điểm căng kéo	E _{ci} = 0.043*γ _c ^{1.5} *√f' _{ci}	= 32201 MPa
Hệ số tính đổi (hệ số môđun)	n = E _p /E _c	= 5.75
Tỷ số khối ứng suất chữ nhật	β ₁	= 0.76
Cường độ chịu kéo khi uốn của bê tông (môđun phá hoại)	f _r = 0.63√f' _c	= 3.98 MPa

CẦU DẦM I DẦM I BTCT DƯL L=18M	Ngày: 8/15/2025	Tiêu chuẩn: TCVN 1823-2017
---	--------------------	-------------------------------

Độ ẩm tương đối bao quanh trung bình năm	H	=	85 %
Bê tông bản mặt cầu đổ tại chỗ			
Cường độ nén quy định của bê tông (28 ngày)	f'_{cs}	=	30 MPa
Ứng suất nén cho phép		$0.45 * f'_{cs} =$	13.50 MPa
Mô đun đàn hồi của bê tông bản mặt cầu	$E_{cs} = 0.043 * \gamma_c^{1.5} \sqrt{f'_{cs}}$	=	29395 MPa
Hệ số tính đổi giữa bản bê tông và dầm bê tông	$n_s = E_{cs} / E_c$	=	0.87

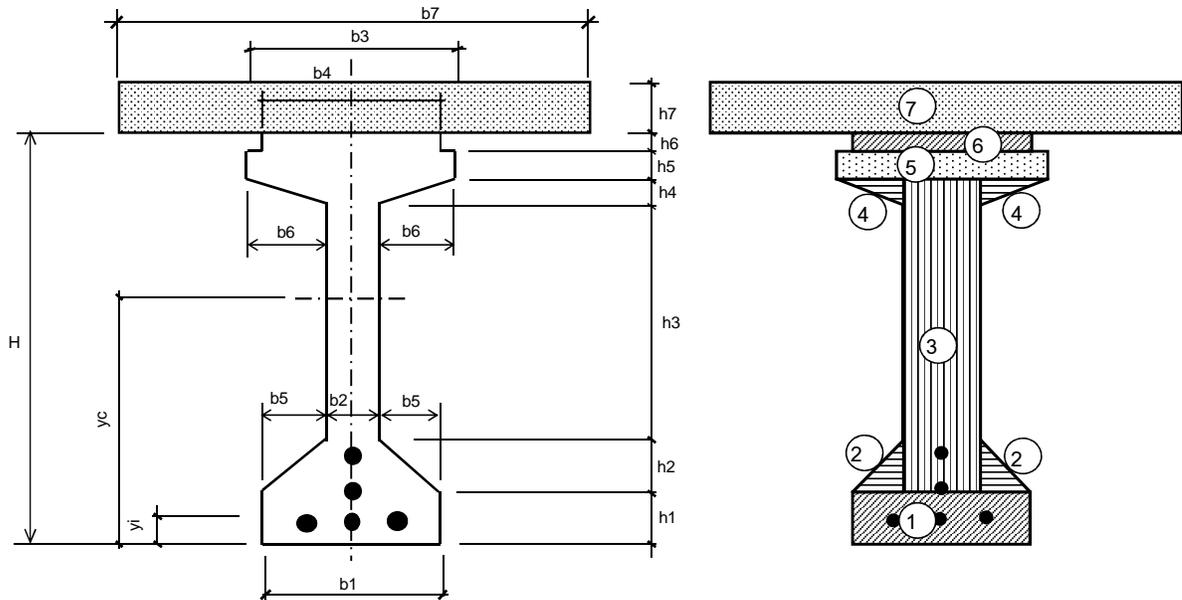
I.2.3. CỐT THÉP THƯỜNG

Theo Tiêu chuẩn Việt Nam: "0", Tiêu chuẩn ASTM "1"			0
Giới hạn chảy tối thiểu quy định của thanh cốt thép	f_y	=	400 MPa
Mô đun đàn hồi của thanh cốt thép	E_s	=	200000 MPa

Diện tích các loại thanh cốt thép								
Đ. kính (mm ²)	10	12	14	16	18	20	22	32
	79	113	154	201	254	314	380	804

PHẦN II: TÍNH TOÁN

II.1. ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC CỦA TIẾT DIỆN



Số liệu kích thước (m)						
K.hiệu	Tên kích thước	Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Chiều rộng						
b1	Chiều rộng đáy dầm	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
b2	Chiều dày sườn dầm	0.600	0.210	0.200	0.200	0.200
b3	Chiều rộng cánh trên	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
b4	Chiều rộng phần trên của cánh	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
b5	Chiều rộng phần dốc của đáy dầm	0.000	0.195	0.200	0.200	0.200
b6	Chiều rộng phần dốc của cánh trên	0.100	0.295	0.300	0.300	0.300
b7	Chiều rộng bản mặt cầu	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
Chiều cao						
h1	Chiều cao cánh dưới	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
h2	Chiều cao nách dưới	0.000	0.195	0.200	0.200	0.200
h3	Chiều cao sườn dầm	0.716	0.447	0.440	0.440	0.440
h4	Chiều cao nách dưới	0.034	0.108	0.110	0.110	0.110
h5	Chiều cao cánh trên	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120
h6	Chiều cao phần trên cánh	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
h7	Chiều cao bản mặt cầu	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
H	Chiều cao dầm	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Cấp DƯỠ						
y1	Cấp số 1	0.945	0.603	0.376	0.240	0.195
y2	Cấp số 2	0.705	0.422	0.235	0.122	0.085
y3	Cấp số 3	0.465	0.292	0.177	0.108	0.085
y4	Cấp số 4	0.225	0.161	0.119	0.093	0.085
y5	Cấp số 5	-	-	-	-	-
y6	Cấp số 6	-	-	-	-	-
y7	Cấp số 7	-	-	-	-	-
	Số bố cấp	4	4	4	4	4

Diện tích (m ²)						
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
1	Mặt cắt 1	0.1500	0.1500	0.1500	0.1500	0.1500
2	Mặt cắt 2	0.0000	0.0380	0.0400	0.0400	0.0400
3	Mặt cắt 3	0.4500	0.1575	0.1500	0.1500	0.1500
4	Mặt cắt 4	0.0034	0.0319	0.0330	0.0330	0.0330
5	Mặt cắt 5	0.0960	0.0960	0.0960	0.0960	0.0960
6	Mặt cắt 6	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480	0.0480
7	Mặt cắt 7	0.4800	0.4800	0.4800	0.4800	0.4800

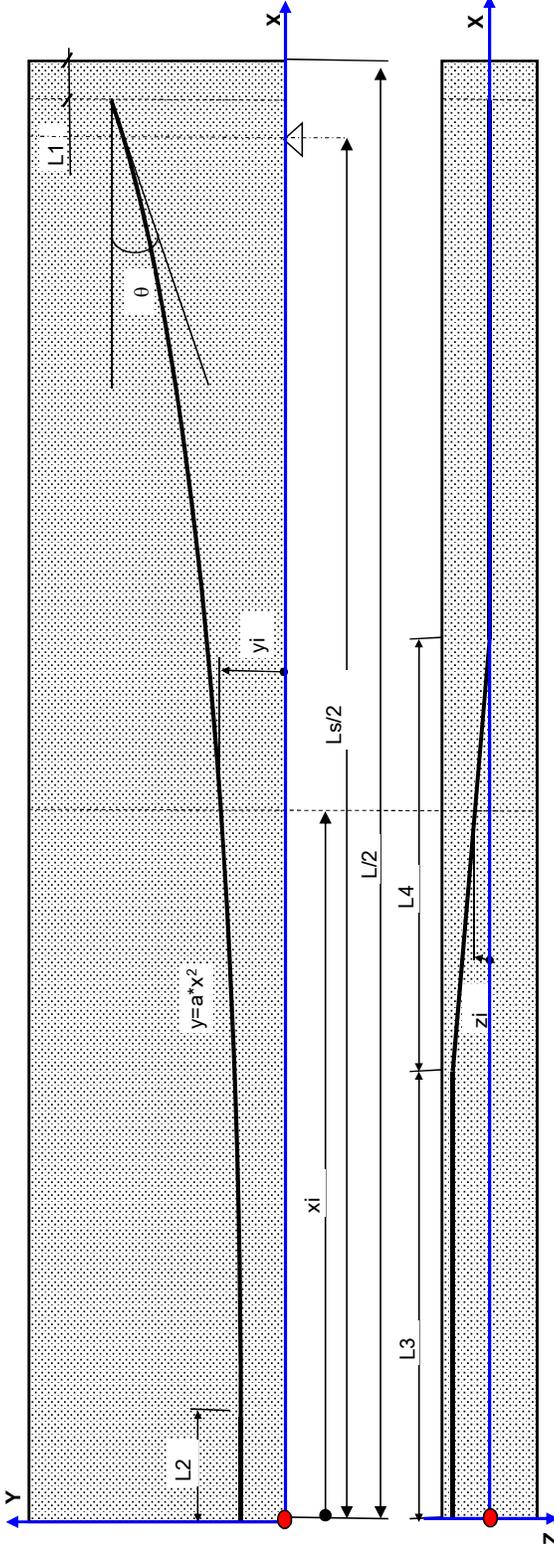
8	Ổng ghen	-0.0141	-0.0141	-0.0141	-0.0141	-0.0141
9	Cáp	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028
	Toàn bộ mặt cắt giai đoạn 1	0.7333	0.5073	0.5029	0.5029	0.5029
	Toàn bộ mặt cắt giai đoạn 2	0.7605	0.5345	0.5301	0.5301	0.5301
	Toàn bộ mặt cắt giai đoạn 3	1.1762	0.9502	0.9458	0.9458	0.9458

Khoảng cách từ đáy dầm đến trọng tâm mặt cắt (m)						
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
1	Mặt cắt 1	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
2	Mặt cắt 2	0.250	0.315	0.317	0.317	0.317
3	Mặt cắt 3	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
4	Mặt cắt 4	0.989	0.964	0.963	0.963	0.963
5	Mặt cắt 5	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060
6	Mặt cắt 6	1.160	1.160	1.160	1.160	1.160
7	Mặt cắt 7	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
8	Ổng ghen	0.585	0.369	0.227	0.141	0.113
9	Cáp	0.585	0.369	0.227	0.141	0.113
	Toàn bộ mặt cắt giai đoạn 1	0.617	0.615	0.619	0.621	0.622
	Toàn bộ mặt cắt giai đoạn 2	0.616	0.603	0.599	0.597	0.596
	Toàn bộ mặt cắt giai đoạn 3	0.858	0.908	0.907	0.906	0.905

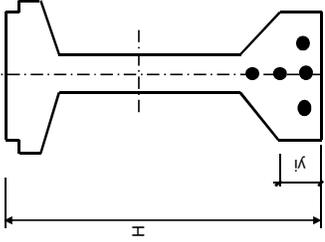
Mômen quán tính đối với hệ tọa độ địa phương (m4)						
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
1	Mặt cắt 1	0.000781	0.000781	0.000781	0.000781	0.000781
2	Mặt cắt 2	0.000000	0.000080	0.000089	0.000089	0.000089
3	Mặt cắt 3	0.021094	0.007383	0.007031	0.007031	0.007031
4	Mặt cắt 4	0.000000	0.000021	0.000022	0.000022	0.000022
5	Mặt cắt 5	0.000115	0.000115	0.000115	0.000115	0.000115
6	Mặt cắt 6	0.000026	0.000026	0.000026	0.000026	0.000026
7	Mặt cắt 7	0.001600	0.001600	0.001600	0.001600	0.001600
8	Ổng ghen	-0.001019	-0.000380	-0.000133	-0.000052	-0.000036
9	Cáp	0.000199	0.000074	0.000025	0.000010	0.000006
	Toàn bộ mặt cắt giai đoạn 1	0.090783	0.083776	0.082659	0.081687	0.081304
	Toàn bộ mặt cắt giai đoạn 2	0.092774	0.086068	0.086883	0.087737	0.088074
	Toàn bộ mặt cắt giai đoạn 3	0.219911	0.201138	0.202865	0.204412	0.204980

Đặc trưng hình học tiết diện						
	Đặc trưng	Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Giai đoạn 1						
A	Diện tích (m2)	0.733	0.507	0.503	0.503	0.503
Y_b	K.cách từ trục trung hòa đến đáy dầm (m)	0.617	0.615	0.619	0.621	0.622
Y_t	K.cách từ trục trung hòa đến đỉnh dầm (m)	0.583	0.585	0.581	0.579	0.578
I	Mômen quán tính (m4)	0.091	0.084	0.083	0.082	0.081
d_b	K. cách từ trọng tâm ống ghen đến đáy dầm (m)	0.585	0.369	0.227	0.141	0.113
d_t	K. cách từ trọng tâm ống ghen đến đỉnh dầm (m)	0.615	0.831	0.973	1.059	1.088
Giai đoạn 2						
A	Diện tích (m2)	0.761	0.534	0.530	0.530	0.530
Y_b	K.cách từ trục trung hòa đến đáy dầm (m)	0.616	0.603	0.599	0.597	0.596
Y_t	K.cách từ trục trung hòa đến đỉnh dầm (m)	0.584	0.597	0.601	0.603	0.604
I	Mômen quán tính (m4)	0.093	0.086	0.087	0.088	0.088
d_b	K. cách từ trọng tâm ống ghen đến đáy dầm (m)	0.585	0.369	0.227	0.141	0.113
d_t	K. cách từ trọng tâm ống ghen đến đỉnh dầm (m)	0.615	0.831	0.973	1.059	1.088
Giai đoạn 3						
A	Diện tích (m2)	1.176	0.950	0.946	0.946	0.946
Y_b	K.cách từ trục trung hòa đến đáy dầm (m)	0.858	0.908	0.907	0.906	0.905
Y_t	K.cách từ trục trung hòa đến đỉnh bản m.cầu (m)	0.542	0.492	0.493	0.494	0.495
Y_{tq}	K.cách từ trục trung hòa đến đỉnh dầm (m)	0.342	0.292	0.293	0.294	0.295
I	Mômen quán tính (m4)	0.220	0.201	0.203	0.204	0.205
d_b	K. cách từ trọng tâm cáp đến đáy dầm (m)	0.585	0.369	0.227	0.141	0.113
d_t	K. cách từ trọng tâm cáp đến đỉnh dầm (m)	0.815	1.031	1.173	1.259	1.288
p_c	Chu vi ngoài của mặt cắt bê tông (m)	7.943	8.374	8.385	8.385	8.385
A_{cp}	Diện tích bao bởi chu vi ngoài của mặt bê tông	1.227	1.001	0.997	0.997	0.997

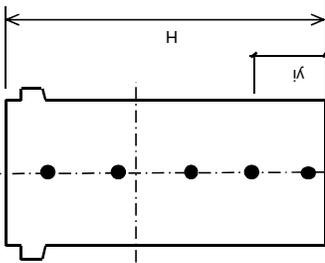
II.2. BỐ TRÍ CẤP DỰ ƯNG LỰC



	KÍCH THƯỚC CẤP								
	L1	L2	L3	L4	Mặt cắt đầu dầm		M.c ngang giữa dầm		a
	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z	
Cấp 1	0.150	0.000	0.000	0.000	0.945	0.000	0.195	0.000	0.010
Cấp 2	0.150	0.000	0.000	0.000	0.705	0.000	0.085	0.000	0.008
Cấp 3	0.150	0.000	3.000	5.000	0.465	0.000	0.085	0.100	0.005
Cấp 4	0.150	0.000	3.000	5.000	0.225	0.000	0.085	0.100	0.002
Cấp 5									-
Cấp 6									-
Cấp 7									-



Mặt cắt ngang giữa dầm



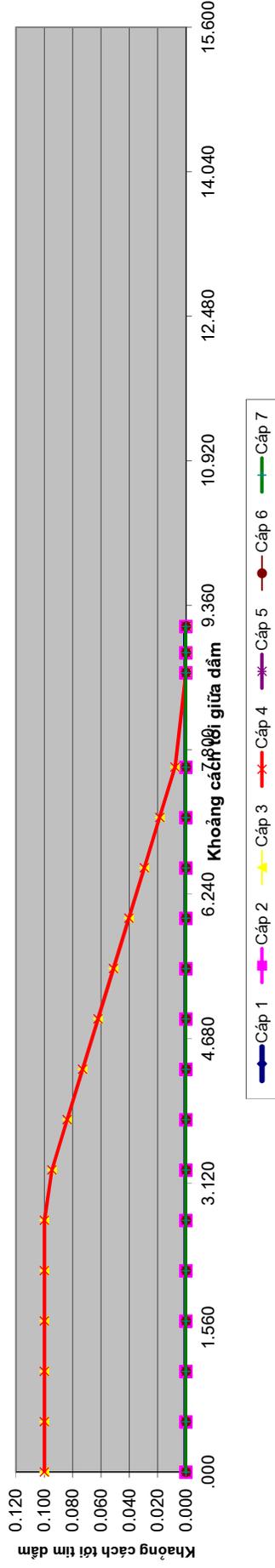
Mặt cắt ngang đầu dầm

KÍCH THƯỚC CÁP																		
Mặt cắt	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Xi	0.000	0.544	1.088	1.631	2.175	2.719	3.263	3.806	4.350	4.894	5.438	5.981	6.525	7.069	7.613	8.632	9.132	8.850
Phương đứng																		
Cáp 1	0.195	0.198	0.206	0.220	0.240	0.266	0.297	0.334	0.376	0.424	0.478	0.538	0.603	0.673	0.750	0.908	0.993	0.945
Cáp 2	0.085	0.087	0.094	0.106	0.122	0.144	0.169	0.200	0.235	0.275	0.319	0.368	0.422	0.481	0.544	0.675	0.745	0.705
Cáp 3	0.085	0.086	0.091	0.098	0.108	0.121	0.137	0.155	0.177	0.201	0.228	0.259	0.292	0.327	0.366	0.446	0.490	0.465
Cáp 4	0.085	0.086	0.087	0.090	0.093	0.098	0.104	0.111	0.119	0.128	0.138	0.149	0.161	0.174	0.189	0.218	0.234	0.225
Cáp 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phương ngang																		
Cáp 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cáp 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cáp 3	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.095	0.084	0.073	0.062	0.051	0.040	0.030	0.019	0.008	0.000	0.000	0.000
Cáp 4	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.095	0.084	0.073	0.062	0.051	0.040	0.030	0.019	0.008	0.000	0.000	0.000
Cáp 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

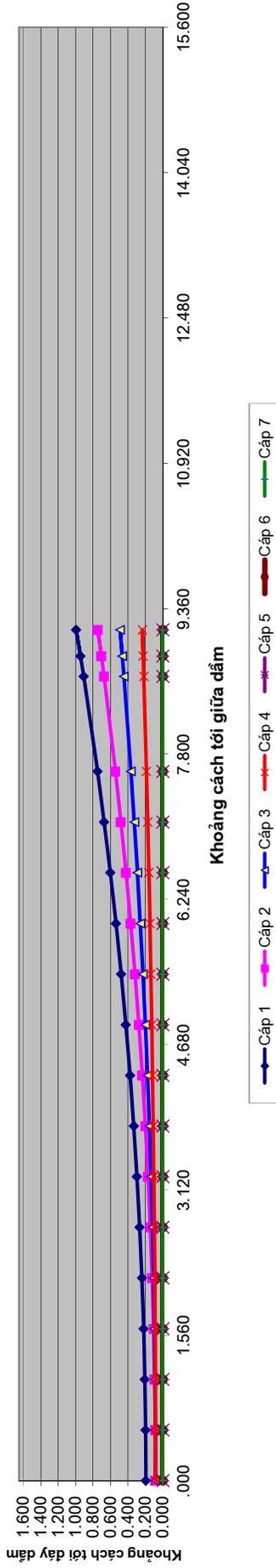
Góc chuyển hướng theo phương đứng (Radian)																		
Cáp 1	0.168	0.157	0.147	0.137	0.126	0.116	0.105	0.095	0.085	0.074	0.064	0.054	0.044	0.033	0.023	0.004	-0.005	0.000
Cáp 2	0.139	0.131	0.122	0.113	0.105	0.096	0.088	0.079	0.070	0.062	0.053	0.045	0.036	0.028	0.019	0.003	-0.004	0.000
Cáp 3	0.086	0.080	0.075	0.070	0.065	0.059	0.054	0.049	0.043	0.038	0.033	0.028	0.022	0.017	0.012	0.002	-0.003	0.000
Cáp 4	0.032	0.030	0.028	0.026	0.024	0.022	0.020	0.018	0.016	0.014	0.012	0.010	0.008	0.006	0.004	0.001	-0.001	0.000
Cáp 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Góc chuyển hướng theo phương ngang (Radian)																		
Cáp 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cáp 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cáp 3	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.000	0.000	0.000
Cáp 4	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.000	0.000	0.000
Cáp 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CÁP THEO PHONG NGANG



CÁP THEO PHONG ĐỨNG



Chiều dài các bộ cáp(m)																			
Cấp 1	0.000	0.544	1.088	1.632	2.176	2.720	3.265	3.810	4.355	4.901	5.447	5.994	6.542	7.090	7.639	8.178	8.671	9.178	8.892
Cấp 2	0.000	0.544	1.088	1.631	2.175	2.720	3.264	3.809	4.353	4.899	5.444	5.990	6.537	7.083	7.631	8.168	8.658	9.163	8.879
Cấp 3	0.000	0.544	1.088	1.631	2.175	2.719	3.263	3.807	4.351	4.896	5.440	5.985	6.529	7.074	7.619	8.143	8.642	9.143	8.861
Cấp 4	0.000	0.544	1.088	1.631	2.175	2.719	3.263	3.806	4.350	4.894	5.438	5.982	6.526	7.070	7.613	8.133	8.633	9.133	8.851
Cấp 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cấp 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cấp 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

II.3. CÁC TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG

Tính toán cho dầm: **DẦM GIỮA**

2

("1"= Dầm biên, "2"=Dầm giữa)

Phương pháp phân tích hoạt tải:

Tính toán theo hệ số phân bố ngang theo 22TCN272-05

1

("1"=TC 22TCN272-05, "2"=software)

I.3.1. TẢI TRỌNG BẢN THÂN

Mô tả	Tải trọng	Mômen (kNm)					
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2	
X		0.000	2.175	4.350	6.525	8.700	
Giai đoạn 1							
Dầm (kN/m)	16.05	0.0	265.7	455.5	569.4	607.3	
Giai đoạn 2							
Bản mặt cầu (kN/m)	11.43	0.0	189.3	324.5	405.7	432.7	
Tấm bê tông đúc sẵn (kN/m)	1.764	0.0	29.2	50.1	62.6	66.8	
Dầm ngang tại điểm x (kN)							
x1 =	0.00	15.57	0.0	0.0	0.0	0.0	
x2 =	8.10	7.78	0.0	9.0	18.1	27.1	
x3 =	15.35	7.78	0.0	2.0	4.0	6.0	
x4 =	22.60	7.78	0.0	-5.1	-10.1	-20.2	
x5 =	0.00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
x6 =	17.40	15.57	0.0	0.0	0.0	0.0	
Tổng			0.0	224.5	386.6	486.2	518.7
Giai đoạn 3							
Lớp phủ mặt cầu (kN/m)	3.33	0.0	55.1	94.5	118.1	126.0	
Các k.cấu phụ trợ khác (kN/m)	0.10	0.0	1.7	2.8	3.5	3.8	
Rào chắn (kN/m)	0.50	0.0	8.3	14.2	17.7	18.9	
Gờ lan can (kN/m)	4.33	0.0	71.7	122.9	153.6	163.8	
Tổng			0.0	136.7	234.4	293.0	312.5

Mô tả	Tải trọng	Lực cắt (kN)					
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2	
X		0.000	2.175	4.350	6.525	8.700	
Giai đoạn 1							
Dầm (kN/m)	16.05	139.6	104.7	69.8	34.9	0.0	
Giai đoạn 2							
Bản mặt cầu (kN/m)	11.43	99.5	74.6	49.7	24.9	0.0	
Tấm bê tông đúc sẵn (kN/m)	1.764	15.3	11.5	7.7	3.8	0.0	
Dầm ngang tại điểm x (kN)							
x1 =	0.00	15.57	15.6	0.0	0.0	0.0	
x2 =	8.10	7.78	4.2	4.2	4.2	-3.6	
x3 =	15.35	7.78	0.9	0.9	0.9	0.9	
x4 =	22.60	7.78	-2.3	-2.3	-2.3	-2.3	
x5 =	0.00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
x6 =	17.40	15.57	0.0	0.0	0.0	0.0	
Tổng			18.3	2.8	2.8	2.8	-5.0
Giai đoạn 3							
Lớp phủ mặt cầu (kN/m)	3.33	29.0	21.7	14.5	7.2	0.0	
Các kết cấu phụ trợ khác (kN/m)	0.10	0.9	0.7	0.4	0.2	0.0	
Rào chắn (kN/m)	0.50	4.4	3.3	2.2	1.1	0.0	
Lan can (kN/m)	4.33	37.7	28.2	18.8	9.4	0.0	
Tổng			71.8	53.9	35.9	18.0	0.0

NỘI LỰC THÊM VÀO DO TÍNH TẢI GIAI ĐOẠN 3 TÍNH TOÁN BẰNG CHƯƠNG TRÌNH						
Tên phần mềm:	ACES4.4	MẶT CẮT NGANG DẦM				
		0L	1/8L	1/4L	3/8L	1/2L
TÍNH TẢI CỦA CÁC BỘ PHẬN KẾT CẤU						
Mômen dầm biên						
Mô men dầm giữa						
Lực cắt dầm biên						
Lực cắt dầm giữa						
Mômen xoắn dầm biên						
Mômen xoắn dầm giữa						

TẢI TRỌNG BẢN THÂN CỦA LỚP PHỦ MẶT CẦU					
Mômen dầm biên					
Mômen dầm giữa					
Lực cắt dầm biên					
Lực cắt dầm giữa					
Mômen xoắn dầm biên					
Mômen xoắn dầm giữa					

I.3.2. HOẠT TẢI

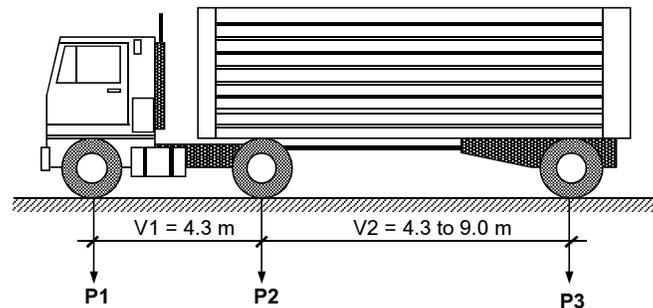
Theo điều 3.6 của Tiêu chuẩn thiết kế cầu 22TCN-272-01 hoạt tải ô tô được đặt tên là HL-93 sẽ gồm một tổ hợp của: Xe tải thiết kế hoặc xe hai trục thiết kế, và Tải trọng làn thiết kế

Hoạt tải					
Lực		Khoảng cách các trục bánh xe			
Xe tải thiết kế					
P1	35 kN	V1	4.3 m		
P2	145 kN	V2	4.3 m		
P3	145 kN				
Xe hai trục thiết kế					
P4	110 kN	V3	1.2 m		
P5	110 kN				
Tải trọng làn thiết kế					
WI	9.3 kN/m				
Tải trọng người					
PL	0.0 kN/m ²				

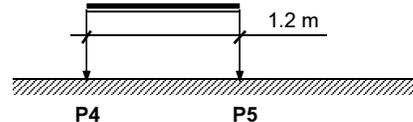
Lực xung kích, IM (22TCN 272-05: Bảng 3.6.2.1-1)

Cấu kiện	IM
Mối nối bản mặt cầu - Tất cả các trạng thái giới hạn	75%
Tất cả các cấu kiện khác	
Trạng thái giới hạn mới và giòn	15%
Tất cả các trạng thái giới hạn khác	25%

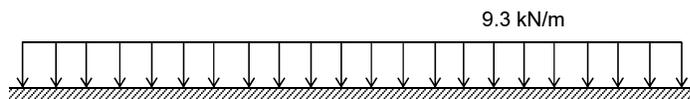
Xe tải thiết kế



Xe hai trục thiết kế



Tải trọng làn thiết kế



Hệ số phân bố hoạt tải cho mômen

Đối với các dầm giữa

(22TCN 272-05: Bảng 4.6.2.2a-1)

Một làn xe thiết kế:

$$m_{g_M}^{SI} = 0.06 + \left(\frac{S}{4300} \right)^{0.4} \left(\frac{S}{L} \right)^{0.3} \left(\frac{K_g}{Lr_s^3} \right)^{0.1}$$

Hai hay nhiều làn xe thiết kế:

$$m_{g_M}^{MI} = 0.075 + \left(\frac{S}{2900} \right)^{0.6} \left(\frac{S}{L} \right)^{0.2} \left(\frac{K_g}{Lr_s^3} \right)^{0.1}$$

Phạm vi áp dụng

1100 ≤ S ≤ 4900

110 ≤ t_s ≤ 300

6000 ≤ L ≤ 73000

N_b ≥ 4

Khoảng cách dầm

S

=

2.40 m

áp dụng

Chiều dày bản mặt cầu $t_s = 0.20$ m áp dụng
 Chiều dài nhịp tính toán $L_s = 17.40$ m áp dụng
 Tỷ số môđun đàn hồi bê tông dầm và bê tông bản $n_b = (E_c/E_{cs}) = 1.15$

Tham số độ cứng dọc $K_g = n_b \cdot (I_g + A_g \cdot e_g^2) = 0.245$ m⁴ (Tính trong giai đoạn 1)

Tỷ số: $K_g/L_s^3 = 1.757$
 Hệ số phân bố mômen cho dầm giữa $mg_M^I = 0.522$
Đối với các dầm biên (22TCN 272-05: Bảng 4.6.2.2.2c-1)
 Một làn xe thiết kế

Sử dụng quy tắc đòn bẩy $mg_M^{SE} = 0.7500$
 Hai hay nhiều làn xe thiết kế

$$mg_M^{ME} = e \cdot mg_M^I$$

$$e = 0.77 + \frac{de}{2800}$$

Phạm vi áp dụng
 $-300 \leq de \leq 1700$

Khoảng cách từ dầm biên đến mặt trong của gờ lan can

$d_e = 0.600$ áp dụng
 $e = 0.750$

Hệ số phân bố mômen cho dầm biên $mg_M^E = 0.750$

Hệ số phân bố hoạt tải cho lực cắt

Đối với các dầm giữa (22TCN 272-05: Bảng 4.6.2.2.3a-1)
 Một làn xe thiết kế

$$mg_V^{SI} = 0.36 + \frac{S}{7600}$$

Phạm vi áp dụng
 $1100 \leq S \leq 4900$
 $110 \leq t_s \leq 300$
 $6000 \leq L \leq 73000$
 $4 \times 10^9 \leq K_g \leq 3 \times 10^{10}$
 $N_b \geq 4$

Hai hay nhiều làn xe thiết kế

$$mg_V^{MI} = 0.2 + \frac{S}{3600} - \left(\frac{S}{10700} \right)^{2.0}$$

Khoảng cách dầm $S = 2.40$ m áp dụng
 Chiều dày bản mặt cầu $t_s = 0.20$ m áp dụng
 Chiều dài nhịp $L_s = 17.40$ m áp dụng

Hệ số phân bố lực cắt cho dầm giữa $mg_V^I = 0.676$
Đối với các dầm biên (22TCN 272-05: Bảng 4.6.2.2.3b-1)
 Một làn xe thiết kế

Sử dụng quy tắc đòn bẩy $mg_V^{SE} = 0.7500$
 Hai hay nhiều làn xe thiết kế

$$mg_V^{ME} = e \cdot mg_V^I$$

$$e = 0.6 + \frac{de}{3000}$$

Phạm vi áp dụng
 $-300 \leq de \leq 1700$

Khoảng cách từ dầm biên đến mặt trong của lan can

$d_e = 0.60$
 $e = 0.75$

Hệ số phân bố lực cắt ngang cho dầm biên $mg_V^E = 0.750$

Bảng tổng hợp hệ số phân bố hoạt tải		
	Mômen	Lực cắt
Dầm giữa	0.522	0.676
Dầm biên	0.750	0.750

ĐƯỜNG ẢNH HƯỞNG		NỘI LỰC		
MẶT CẮT L/2				
MÔMEN			$y_i - \Omega$	Mômen
	P1		2.20	77.0
	P2		4.35	630.8
	P3		2.20	319.0
	Xe tải*IM			1283.4
	P4		4.35	478.5
	P5		3.75	412.5
	Hai trục*IM			1113.8
	Làn (WL)	$\Omega =$	37.85	352.0
	Hoạt tải thiết kế			1635.4
Ng. đi bộ	$\Omega =$	37.85	0.0	

LỰC CẮT		P1	0.01	Lực cắt	0.2
		P2	0.25		36.7
		P3	0.50		72.5
		Xe tải*IM			136.7
		P4	0.50		55.0
		P5	0.43		47.4
		Hai trục*IM			128.0
		Làn (WL)	$\Omega= 2.18$		20.2
		Hoạt tải thiết kế			156.9
		Ng. đi bộ	$\Omega= 2.18$		0.0

MẶT CẮT 3L/8

MÔMEN			y _i - Ω	Mômen	
		P1	1.39		48.7
		P2	4.08		591.3
		P3	2.47		357.5
		Xe tải*IM			1246.9
		P4	3.63		399.1
		P5	4.08		448.6
		Hai trục*IM			1059.6
		Làn (WL)	$\Omega= 35.48$		330.0
		Hoạt tải thiết kế			1576.9
		Ng. đi bộ	$\Omega= 35.48$		0.0

LỰC CẮT			y _i - Ω	Lực cắt	
		P1	0.13		4.6
		P2	0.38		54.8
		P3	0.63		90.6
		Xe tải*IM			187.5
		P4	0.56		61.2
		P5	0.63		68.8
		Hai trục*IM			162.4
		Làn (WL)	$\Omega= 3.40$		31.6
		Hoạt tải thiết kế			219.1
		Ng. đi bộ	$\Omega= 3.40$		0.0

MẶT CẮT L/4

MÔMEN			y _i - Ω	Mômen	
		P1	0.04		1.3
		P2	3.26		473.1
		P3	2.19		317.2
		Xe tải*IM			989.5
		P4	2.96		325.9
		P5	3.26		358.9
		Hai trục*IM			855.9
		Làn (WL)	$\Omega= 28.38$		264.0
		Hoạt tải thiết kế			1253.4
		Ng. đi bộ	$\Omega= 28.38$		0.0

LỰC CẮT			y _i - Ω	Lực cắt	
		P1	0.26		9.0
		P2	0.50		72.9
		P3	0.75		108.8
		Xe tải*IM			238.3
		P4	0.68		74.9
		P5	0.75		82.5
		Hai trục*IM			196.8
		Làn (WL)	$\Omega= 4.89$		45.5
		Hoạt tải thiết kế			283.8
		Ng. đi bộ	$\Omega= 4.89$		0.0

MẶT CẮT L/8

MÔMEN			y _i	Mômen	
		P1	0.83		29.0
		P2	1.37		198.0
		P3	1.90		276.0
		Xe tải*IM			628.7
		P4	1.75		192.8
		P5	1.90		209.3
		Hai trục*IM			502.7
		Làn (WL)	$\Omega= 16.56$		154.0
		Hoạt tải thiết kế			782.7
		Ng. đi bộ	$\Omega= 16.56$		0.0

LỰC CẮT		Lực cắt	
		P1	0.38
P2	0.63	91.0	
P3	0.88	126.9	
Xe tải*IM		289.1	
P4	0.81	88.7	
P5	0.88	96.3	
Hai trục*IM		231.1	
Làn (WL)	Ω= 6.66	61.9	
Hoạt tải thiết kế		351.0	
Ng. đi bộ	Ω= 6.66	0.0	

MẶT CẮT 0 L			
MÔMEN		Mômen	
		P1	0.00
P2	0.00	0.0	
P3	0.00	0.0	
Xe tải*IM		0.0	
P4	0.00	0.0	
P5	0.00	0.0	
Hai trục*IM		0.0	
Làn (WL)	Ω= 0.00	0.0	
Hoạt tải thiết kế		0.0	
Ng. đi bộ	Ω= 0.00	0.0	

LỰC CẮT		Lực cắt	
		P1	0.51
P2	0.75	109.2	
P3	1.00	145.0	
Xe tải*IM		339.8	
P4	0.93	102.4	
P5	1.00	110.0	
Hai trục*IM		265.5	
Làn (WL)	Ω= 8.70	80.9	
Hoạt tải thiết kế		420.7	
Ng. đi bộ	Ω= 8.70	0.0	

MÔMEN VÀ LỰC CẮT TẠI CÁC MẶT CẮT DO HOẠT TẢI					
	MẶT CẮT NGANG DẪM				
	0L	1/8L	1/4L	3/8L	1/2L
Mômen do hoạt tải xe	0.0	782.7	1253.4	1576.9	1635.4
Mômen do người đi bộ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mômen dầm biên	0.0	587.0	940.1	1182.6	1226.5
Mômen dầm giữa	0.0	408.9	654.9	823.9	854.4
Lực cắt do hoạt tải xe	420.7	351.0	283.8	219.1	156.9
Lực cắt do người đi bộ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lực cắt dầm biên	315.6	263.3	212.8	164.3	117.7
Lực cắt dầm giữa	284.3	237.2	191.8	148.1	106.1

NỘI LỰC DO HOẠT TẢI ĐƯỢC TÍNH TOÁN CHƯƠNG TRÌNH						
Tên phần mềm	ACES4.4	MẶT CẮT NGANG DẪM				
		0L	1/8L	1/4L	3/8L	1/2L
Mômen dầm biên						
Mômen dầm giữa						
Lực cắt dầm biên						
Lực cắt dầm giữa						
Mômen xoắn dầm biên						
Mômen xoắn dầm giữa						

I.3.3. TẢI TRỌNG THÊM VÀO DO SỰ KHÁC NHAU GIỮA CO NGÓT, TỬ BIẾN CỦA DẪM VÀ BÀN MẶT CẦU

Ảnh hưởng của tử biến và co ngót của bê tông được tính toán theo Phụ lục 12.2 - Tiêu chuẩn thiết kế cầu trên đường cao tốc của Nhật Bản

Công thức xác định lực do tử biến:

$$N_p = -\frac{K'}{C^2 - BF} [P(B(y_1 \cdot e_{p1} - r_{c1}^2) - C \cdot e_{p1}) + M_{d1}(C - B \cdot y_1)] - \frac{K}{C^2 - BF} M_{d2}(C - B \cdot y_1)$$

$$M_p = -\frac{K'}{BF - C^2} [P(C(y_1 \cdot e_{p1} - r_{c1}^2) - F \cdot e_{p1}) + M_{d1}(F - C \cdot y_1)] - \frac{K}{BF - C^2} M_{d2}(F - C \cdot y_1)$$

Với :

$$B = 1 + m$$

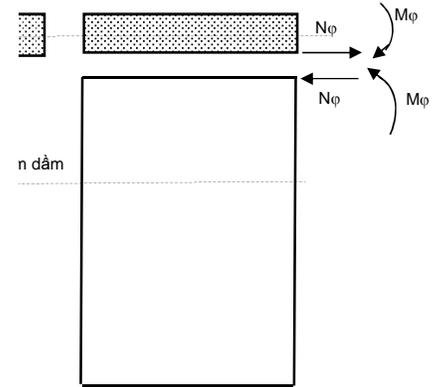
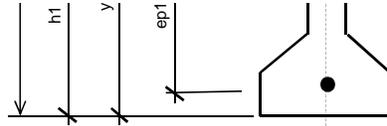
$$C = y_1' - my_2$$

$$F = y_1'^2 + r_{c1}^2 + mr_{c2}^2 + my_2^2$$

$$m = \frac{E_{c1} \cdot I_{c1}}{E_{c2} \cdot I_{c2}}$$

$$K = \frac{\phi_{\infty}}{1 + \phi_{\infty}}$$

$$K' = \frac{\phi_t}{1 + \phi_{\infty}}$$



Lực mặt cắt sinh ra do co ngót:

$$N_s = \varepsilon_s \times E_c \times I_{c1} \times \frac{B}{BF - C^2} \times \frac{1}{1 + \phi_{\infty}}$$

$$M_s = \varepsilon_s \times E_c \times I_{c1} \times \frac{C}{C^2 - BF} \times \frac{1}{1 + \phi_{\infty}}$$

Trong đó

- ε_{s1} : Biến dạng của bê tông dầm do co ngót
 ε_{s2} : Biến dạng của bê tông bản do co ngót
 $\varepsilon_s = \varepsilon_{s1} - \varepsilon_{s2}$: Chênh lệch độ co ngót giữa dầm và bản mặt cầu

t_0	Tuổi của bê tông dầm khi bắt đầu chịu lực	4 ngày
t	Tuổi của bê tông khi bản mặt cầu cùng chịu lực	90 days
ϕ_{t0}	Hệ số từ biến trước khi thi công bản mặt cầu	từ 4 ngày đến 90 ngày
ϕ_{∞}	Hệ số từ biến khi kết thúc	từ 4 ngày đến khi kết thúc
ϕ_t	Hệ số từ biến sau khi bản mặt cầu cùng chịu từ 90 ngày đến khi kết thúc	1.4
P	Lực căng cáp sau tất cả các mất mát US	2955 kN
M_{d1}	Mômen uốn do tĩnh tải bản thân dầm	607 kNm
M_{d2}	Mômen uốn do tĩnh tải bản thân bản mặt cầu	433 kNm
A_{c1}	Diện tích mặt cắt ngang dầm	0.530 m ²
I_{c1}	Mômen quán tính mặt cắt ngang dầm	0.088 m ⁴
y_1'	Khoảng cách từ trọng tâm dầm đến mép trên dầm	0.604 m
r_{c1}^2	$= I_{c1} / A_{c1}$	0.166 m ²
A_{c2}	Diện tích mặt cắt ngang bản mặt cầu	0.480 m ²
I_{c2}	Mômen quán tính mặt cắt ngang bản mặt cầu	0.002 m ⁴
y_2'	Khoảng cách từ trọng tâm bản mặt cầu đến mép trên bản mặt cầu	0.100 m
y_2	Khoảng cách từ trọng tâm bản mặt cầu đến mép dưới bản mặt cầu	0.100 m
r_{c2}^2	$= I_{c2} / A_{c2}$	0.003 m ²
e_{p1}	Khoảng cách từ trọng tâm của dầm đến trọng tâm của thép DUL	0.510 m
m		63.56
B	$= 1 + m$	64.56
C	$= y_1' - my_2$	-5.752 m
F	$= y_1'^2 + r_{c1}^2 + mr_{c2}^2 + my_2^2$	1.379 m ²
K	$= \phi_{\infty} / (1 + \phi_{\infty})$	0.722
K'	$= \phi_t / (1 + \phi_{\infty})$	0.389
N_{ϕ}	Lực dọc do từ biến	-191 kN
M_{ϕ}	Mômen uốn do từ biến	-16 kNm
ε_s	Ứng biến do co ngót giữa dầm và bản mặt cầu từ 4 ngày đến 90 ngày	0.00006
N_s	Lực dọc do co ngót	58 kN
M_s	Mômen uốn do co ngót	5 kNm

II.4. CÁC TỔ HỢP TẢI TRỌNG

Tổ hợp tải trọng	Hệ số tải trọng (γ_i)				Điều chỉnh tải trọng			
	DC	DW	CR, SH	LL	η_D	η_R	η_I	η_i
Cường độ - I	1.25	1.50	1.20	1.75	1.00	1.00	1.00	1.00
Sử dụng - I	1.00	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sử dụng - III	1.00	1.00	1.20	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00

Trong đó:

DC - Tải trọng bản thân của các bộ phận kết cấu

DW - Tải trọng bản thân của lớp phủ mặt cầu

CR, SH - Từ biển và co ngót

LL - Hoạt tải xe

η_D - Hệ số liên quan đến tính dẻo (22TCN272-01 - 1.3.3)

η_R - Hệ số liên quan đến tính dư (22TCN272-01 - 1.3.4)

η_I - Hệ số liên quan đến tầm quan trọng trong khai thác (22TCN272-01 - 1.3.5)

$\eta_i = \eta_D \cdot \eta_R \cdot \eta_I$ cho giá trị cực đại của γ_i

$\eta_i = 1/(\eta_D \cdot \eta_R \cdot \eta_I)$ cho giá trị cực tiểu của γ_i

I.4.1. TỔ HỢP TẢI TRỌNG TÁC DỤNG GIAI ĐOẠN 1 - CHẾ TẠO DẦM

GIAI ĐOẠN 1: CƯỜNG ĐỘ - I						
	Hệ số tải trọng	MẶT CẮT NGANG DẦM				
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Mômen uốn						
Tải trọng bản thân của các bộ phận kết cấu	1.25	0.0	332.1	569.4	711.7	759.1
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		0.0	332.1	569.4	711.7	759.1
Lực cắt						
Tải trọng bản thân của các bộ phận kết cấu	1.25	174.5	130.9	87.3	43.6	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		174.5	130.9	87.3	43.6	0.0
Mômen xoắn						
Tải trọng bản thân của các bộ phận kết cấu	1.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

GIAI ĐOẠN 1: SỬ DỤNG - I						
	Hệ số tải trọng	MẶT CẮT NGANG				
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Mômen uốn						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	0.0	265.7	455.5	569.4	607.3
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Từ biển và co ngót	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		0.0	265.7	455.5	569.4	607.3
Lực cắt						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	139.6	104.7	69.8	34.9	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		139.6	104.7	69.8	34.9	0.0
Torsion Moment						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

I.4.2. TỔ HỢP TẢI TRỌNG TÁC DỤNG GIAI ĐOẠN 2 - LẮP GHÉP DẦM

GIAI ĐOẠN 2: CƯỜNG ĐỘ - I						
	Hệ số tải trọng	MẶT CẮT NGANG				
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Mômen uốn						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.25	0.0	280.6	483.2	607.7	648.4
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		0.0	280.6	483.2	607.7	648.4
Lực cắt						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.25	166.4	111.1	75.2	39.3	-6.3
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		166.4	111.1	75.2	39.3	-6.3
Mômen xoắn						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

GIAI ĐOẠN 2: SỬ DỤNG - I						
	Hệ số tải trọng	MẶT CẮT NGANG DẦM				
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Mômen uốn						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	0.0	224.5	386.6	486.2	518.7
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		0.0	224.5	386.6	486.2	518.7
Lực cắt						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	133.1	88.9	60.2	31.5	-5.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		133.1	88.9	60.2	31.5	-5.0
Mômen xoắn						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

I.4.3. TỔ HỢP TẢI TRỌNG TÁC DỤNG GIAI ĐOẠN 3 - GIAI ĐOẠN KHAI THÁC

GIAI ĐOẠN 3: CƯỜNG ĐỘ - I						
	Hệ số tải trọng	MẶT CẮT NGANG DẦM				
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Mômen uốn						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.25	0.0	99.9	171.3	214.1	228.4
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.50	0.0	85.2	146.0	182.5	194.7
Hoạt tải xe	1.75	0.0	715.6	1146.0	1441.8	1495.3
Tổng cộng		0.0	900.7	1463.4	1838.4	1918.4
Lực cắt						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.25	52.5	39.4	26.3	13.1	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.50	44.8	33.6	22.4	11.2	0.0
Hoạt tải xe	1.75	497.6	415.1	335.6	259.1	185.6
Tổng cộng		594.9	488.1	384.2	283.4	185.6
Mômen xoắn						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

GIAI ĐOẠN 3: SỬ DỤNG - I						
	Hệ số tải trọng	MẶT CẮT NGANG DẦM				
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Mômen uốn						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	0.0	79.9	137.0	171.3	182.7
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	0.0	56.8	97.4	121.7	129.8
Hoạt tải xe	1.00	0.0	408.9	654.9	823.9	854.4
Tổng cộng		0.0	545.7	889.3	1116.9	1167.0
Lực cắt						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	42.0	31.5	21.0	10.5	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	29.8	22.4	14.9	7.5	0.0
Hoạt tải xe	1.00	284.3	237.2	191.8	148.1	106.1
Tổng cộng		356.2	291.1	227.7	166.0	106.1
Mômen xoắn						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

GIAI ĐOẠN 3: SỬ DỤNG - III						
	Hệ số tải trọng	MẶT CẮT NGANG DẦM				
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Mômen uốn						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	0.0	79.9	137.0	171.3	182.7
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	0.0	56.8	97.4	121.7	129.8
Hoạt tải xe	0.80	0.0	327.1	523.9	659.1	683.6
Tổng cộng		0.0	463.9	758.3	952.1	996.1
Lực cắt						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	42.0	31.5	21.0	10.5	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	29.8	22.4	14.9	7.5	0.0
Hoạt tải xe	0.80	227.5	189.8	153.4	118.5	84.8
Tổng cộng		299.3	243.6	189.3	136.4	84.8
Mômen xoắn						
Tải trọng bản thân các bộ phận kết cấu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hoạt tải xe	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tổng cộng		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

I.4.4. TỔNG HỢP CÁC TỔ HỢP TẢI TRỌNG

GIAI ĐOẠN	TỔ HỢP	MẶT CẮT NGANG DẦM				
		Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Mômen uốn						
GIAI ĐOẠN 1	CƯỜNG ĐỘ - I	0.0	332.1	569.4	711.7	759.1
	SỬ DỤNG - I	0.0	265.7	455.5	569.4	607.3
GIAI ĐOẠN 2	CƯỜNG ĐỘ - I	0.0	280.6	483.2	607.7	648.4
	SỬ DỤNG - I	0.0	224.5	386.6	486.2	518.7
GIAI ĐOẠN 3	CƯỜNG ĐỘ - I	0.0	900.7	1463.4	1838.4	1918.4
	SỬ DỤNG - I	0.0	545.7	889.3	1116.9	1167.0
	SỬ DỤNG - III	0.0	463.9	758.3	952.1	996.1
Lực cắt						
GIAI ĐOẠN 1	CƯỜNG ĐỘ - I	174.5	130.9	87.3	43.6	0.0
	SỬ DỤNG - I	139.6	104.7	69.8	34.9	0.0
GIAI ĐOẠN 2	CƯỜNG ĐỘ - I	166.4	111.1	75.2	39.3	-6.3
	SỬ DỤNG - I	133.1	88.9	60.2	31.5	-5.0
GIAI ĐOẠN 3	CƯỜNG ĐỘ - I	594.9	488.1	384.2	283.4	185.6
	SỬ DỤNG - I	356.2	291.1	227.7	166.0	106.1
	SỬ DỤNG - III	299.3	243.6	189.3	136.4	84.8

Mômen xoắn						
GIAI ĐOẠN 1	CƯỜNG ĐỘ - I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	SỬ DỤNG - I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GIAI ĐOẠN 2	CƯỜNG ĐỘ - I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	SỬ DỤNG - I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GIAI ĐOẠN 3	CƯỜNG ĐỘ - I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	SỬ DỤNG - I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	SỬ DỤNG - III	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

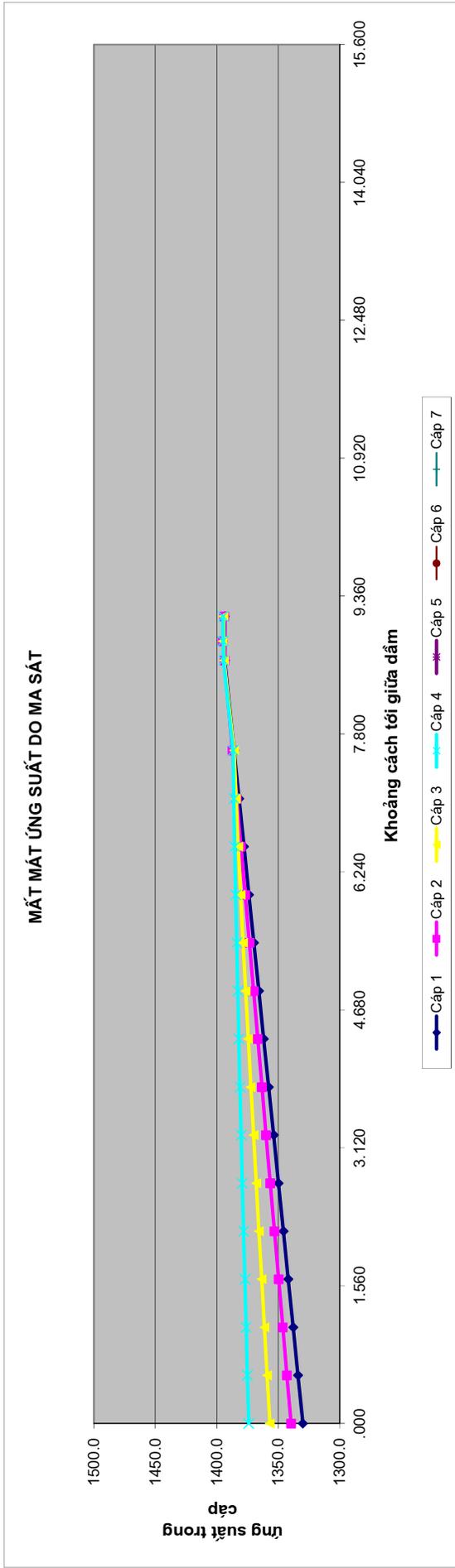
II.5. TÍNH TOÁN CÁC MẮT MẮT MẮT ỨNG SUẤT

I.5.1. MẮT MẮT ỨNG SUẤT DO MA SẮT

(22TCN272-05: 5.9.5.2.2)

$$\Delta f_{pF} = f_{pj} \cdot (1 - e^{-(Kx + \mu \alpha)})$$

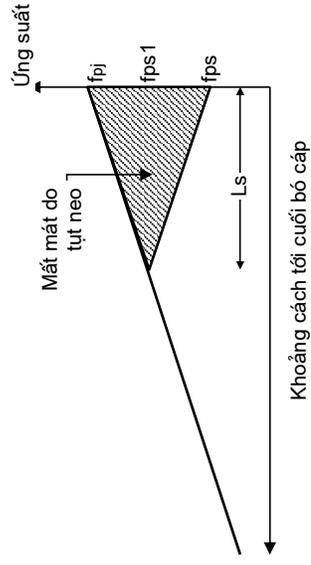
Ứng suất trong cáp sau mất mát do ma sát f_{pj} (MPa)																			
Xi	0.000	0.544	1.088	1.631	2.175	2.719	3.263	3.806	4.350	4.894	5.438	5.981	6.525	7.069	7.613	8.632	9.132	8.850	
Total																			
Cáp 1	1329.9	1333.8	1337.8	1341.7	1345.7	1349.7	1353.7	1357.7	1361.7	1365.7	1369.7	1373.7	1377.8	1381.8	1385.8	1393.4	1393.4	1395.0	1395.0
Cáp 2	1339.4	1342.8	1346.2	1349.6	1353.0	1356.4	1359.8	1363.2	1366.6	1370.0	1373.4	1376.9	1380.3	1383.7	1387.2	1393.6	1393.7	1395.0	1395.0
Cáp 3	1356.7	1358.9	1361.2	1363.4	1365.6	1367.8	1370.0	1372.2	1374.3	1376.4	1378.5	1380.5	1382.4	1384.2	1385.8	1394.1	1394.3	1395.0	1395.0
Cáp 4	1374.0	1375.0	1376.1	1377.1	1378.1	1379.1	1380.1	1381.0	1382.0	1382.9	1383.7	1384.6	1385.3	1386.1	1386.7	1394.5	1394.9	1395.0	1395.0
Cáp 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Theo phương X																			
Cáp 1	1329.9	1333.7	1337.5	1341.1	1344.5	1347.9	1351.1	1354.1	1357.0	1359.7	1362.4	1364.8	1367.1	1369.3	1371.3	1374.7	1372.6	1375.4	1375.4
Cáp 2	1339.4	1342.8	1346.0	1349.1	1352.2	1355.1	1357.9	1360.7	1363.4	1365.9	1368.4	1370.7	1373.0	1375.1	1377.2	1380.8	1379.4	1381.5	1381.5
Cáp 3	1356.7	1358.9	1361.1	1363.2	1365.3	1367.3	1369.3	1371.2	1373.1	1374.9	1376.6	1378.2	1379.7	1381.0	1382.0	1389.2	1388.9	1389.9	1389.9
Cáp 4	1374.0	1375.0	1376.0	1377.1	1378.1	1379.0	1380.0	1380.9	1381.8	1382.7	1383.5	1384.2	1385.0	1385.6	1386.2	1393.9	1394.2	1394.3	1394.3
Cáp 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Theo phương Y																			
Cable 1	0.0	13.9	27.9	41.9	56.0	70.2	84.4	98.7	113.1	127.4	141.9	156.3	170.8	185.4	199.9	227.3	240.0	233.1	233.1
Cable 2	0.0	11.6	23.2	34.8	46.6	58.3	70.1	82.0	93.9	105.8	117.8	129.8	141.8	153.9	166.0	188.7	199.4	193.6	193.6
Cable 3	0.0	7.2	14.4	21.6	28.8	36.1	43.3	50.6	58.0	65.3	72.6	80.0	87.4	94.7	102.1	116.4	123.1	119.4	119.4
Cable 4	0.0	2.7	5.3	8.0	10.7	13.4	16.1	18.8	21.5	24.2	26.9	29.6	32.3	35.0	37.7	43.0	45.5	44.1	44.1
Cable 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cable 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cable 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



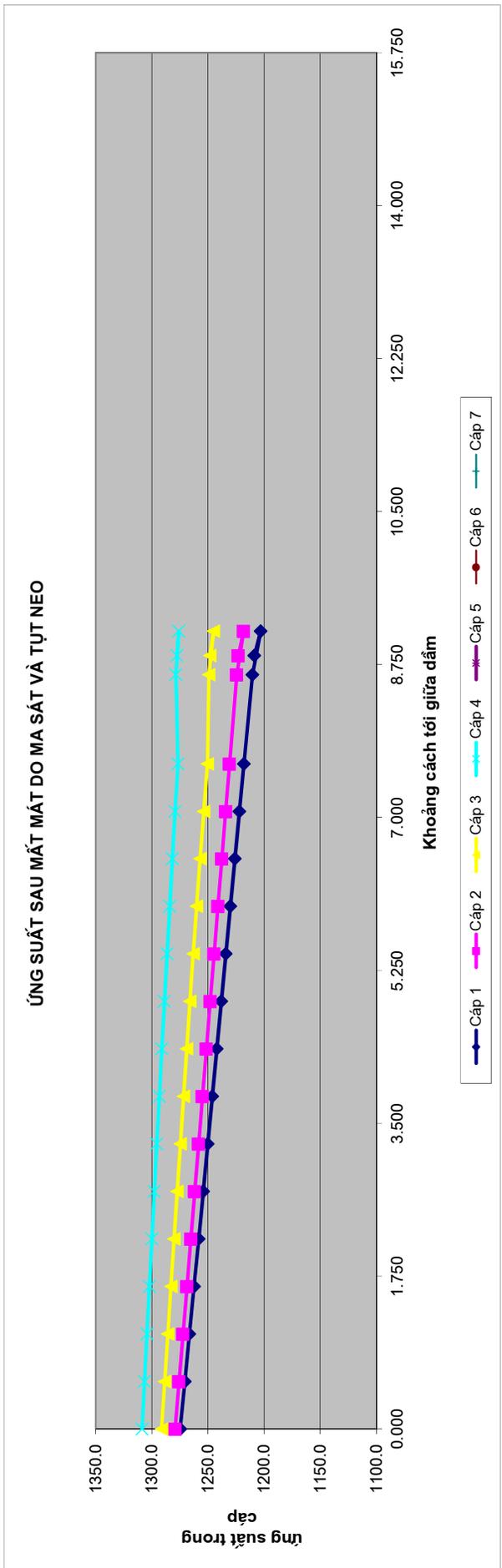
I.5.2. MẤT MẤT ỨNG SUẤT DO TỤT NEO

$$L_s = \sqrt{\frac{Set * E_p}{p}}$$

	p (MPa/m)	Ls (m)	f _{ps1} (MPa)	f _{pl} -f _{ps}
Cấp 1	7.401	12.57	1301.9	186.1
Cấp 2	6.315	13.61	1309.0	171.9
Cấp 3	4.595	15.96	1321.7	146.6
Cấp 4	2.933	19.97	1336.4	117.2
Cấp 5	-	-	-	-
Cấp 6	-	-	-	-
Cấp 7	-	-	-	-



Ứng suất trong cáp sau mất mát do ma sát và tụt neo fpi (MPa)																		
Xi	0.000	0.544	1.088	1.631	2.175	2.719	3.263	3.806	4.350	4.894	5.438	5.981	6.525	7.069	7.613	8.632	9.132	8.850
Tổng cộng																		
Cáp 1	1274.8	1270.7	1266.6	1262.5	1258.4	1254.3	1250.3	1246.2	1242.2	1238.2	1234.1	1230.1	1226.1	1222.1	1218.0	1210.5	1203.2	1208.9
Cáp 2	1279.3	1275.8	1272.3	1268.8	1265.3	1261.9	1258.4	1255.0	1251.5	1248.1	1244.6	1241.2	1237.7	1234.3	1230.9	1224.5	1218.3	1223.1
Cáp 3	1291.4	1288.6	1285.9	1283.1	1280.3	1277.5	1274.7	1271.9	1269.0	1266.2	1263.2	1260.2	1257.2	1253.9	1250.5	1249.4	1245.1	1248.4
Cáp 4	1308.7	1306.6	1304.4	1302.3	1300.1	1297.9	1295.7	1293.5	1291.2	1288.9	1286.6	1284.2	1281.8	1279.4	1276.8	1278.7	1276.1	1277.8
Cáp 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cable 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Theo phương X																		
Cáp 1	1274.8	1270.6	1266.3	1261.9	1257.3	1252.6	1247.9	1242.9	1237.9	1232.8	1227.5	1222.1	1216.6	1211.0	1205.3	1194.3	1185.2	1191.9
Cáp 2	1279.3	1275.8	1272.1	1268.4	1264.6	1260.7	1256.7	1252.7	1248.5	1244.3	1240.0	1235.6	1231.2	1226.7	1222.0	1213.2	1205.7	1211.3
Cáp 3	1291.4	1288.6	1285.8	1282.9	1280.0	1277.1	1274.1	1271.0	1267.9	1264.7	1261.5	1258.1	1254.6	1251.0	1247.1	1245.1	1240.2	1243.8
Cáp 4	1308.7	1306.6	1304.4	1302.3	1300.1	1297.8	1295.6	1293.3	1291.1	1288.7	1286.4	1283.9	1281.5	1279.0	1276.4	1278.0	1275.4	1277.2
Cáp 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cable 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Theo phương Y																		
Cáp 1	0.0	13.2	26.4	39.4	52.4	65.2	78.0	90.6	103.1	115.5	127.8	140.0	152.0	163.9	175.7	197.4	207.3	202.0
Cáp 2	0.0	11.0	21.9	32.8	43.5	54.3	64.9	75.5	86.0	96.4	106.7	117.0	127.2	137.3	147.3	165.8	174.3	169.7
Cáp 3	0.0	6.8	13.6	20.3	27.0	33.7	40.3	46.9	53.5	60.1	66.6	73.0	79.4	85.8	92.1	104.3	109.9	106.8
Cáp 4	0.0	2.5	5.1	7.6	10.1	12.6	15.1	17.6	20.1	22.5	25.0	27.5	29.9	32.3	34.7	39.4	41.6	40.4
Cáp 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cáp 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cable 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



I.5.3. MẤT MÁT ỨNG SUẤT DO CO NGẮN ĐẠN HỒI

$$\Delta f_{pes} = \frac{N - 1}{2N} \frac{E_p}{E_{ci}} f_{cgp}$$

N - Số lượng các bó thép dự ứng lực giống nhau 4

f_{cgp} - Tổng ứng suất ở trọng tâm của các bó thép ứng suất do lực dự ứng lực khi truyền sau khi kích và tự trọng của bộ phận ở các mặt cắt mômen lớn nhất

(22TCN272-05: 5.9.5.2.3)

f_{cgp}	Ứng suất
Lực nén trực do Lực căng cáp	7.08 MPa
Mômen do lực căng cáp	11.37 MPa
Tải trọng bản thân dầm (Giải đoạn 1)	-3.81 MPa
Tổng công	$f_{cgp} =$ 14.65 MPa
Tổng mất mát do co ngắn đàn hồi	$\Delta f_{pes} =$ 33.3 MPa

I.5.4. MẤT MẶT ỨNG SUẤT DO CO NGÓT

Dùng cho dầm đúc sau

$$(22TCN272-05: 5.9.5.4.2)$$

$$\Delta f_{psr} = (93-0.85H) = 20.75 \text{ MPa}$$

I.5.5. MẤT MẶT ỨNG SUẤT DO TỰ BIẾN

$$(22TCN272-05: 5.9.5.4.3)$$

	MẶT CẮT NGANG DẦM				
	Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
$\Delta f_{pcr} = (12.0 f_{cgp} - 7\Delta f_{cdp})$					
Lực dọc trục do lực căng cáp	Np	3402.1	3443.4	3485.9	3525.0
Mômen do lực căng cáp	Mp	-109.4	-846.8	-1367.0	-1692.6
Mômen do tính tải giai đoạn 1	M1	0.0	265.7	455.5	569.4
Mômen do tính tải giai đoạn 2	M2	0.0	224.5	386.6	486.2
Mômen do tính tải giai đoạn 3	M3	0.0	136.7	234.4	293.0
US của BT tại trọng tâm cáp	f _{cgp}	7.45	10.49	12.64	14.05
Thay đổi ứng suất trong BT	Δf_{cdp}	0.00	0.97	2.44	3.62
Mất mát do tự biến	Δf_{pcr}	89.40	119.04	134.64	143.24

I.5.6. MẤT MẶT ỨNG SUẤT DO TỰ CHÙNG

	MẶT CẮT NGANG DẦM				
	Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
$\Delta f_{pr2} = 138 - 0.3\Delta f_{pf} - 0.4\Delta f_{pes} - 0.2*(\Delta f_{sr} + \Delta f_{pcr})$					
Mất mát do ma sát và tụt neo	Δf_{pf}	155.5	144.3	131.5	119.0
Mất mát do co ngấn đàn hồi	Δf_{pes}	33.3	33.3	33.3	33.3
Mất mát do co ngót	Δf_{sr}	20.8	20.8	20.8	20.8
Mất mát do tự biến	Δf_{pcr}	89.4	119.0	134.6	143.2
Mất mát do tự chùng	Δf_{pr2}	16.81	16.03	16.25	16.86

I.5.7. ỨNG SUẤT TRONG CẤP SAU TẤT CẢ CÁC MẮT MẮT

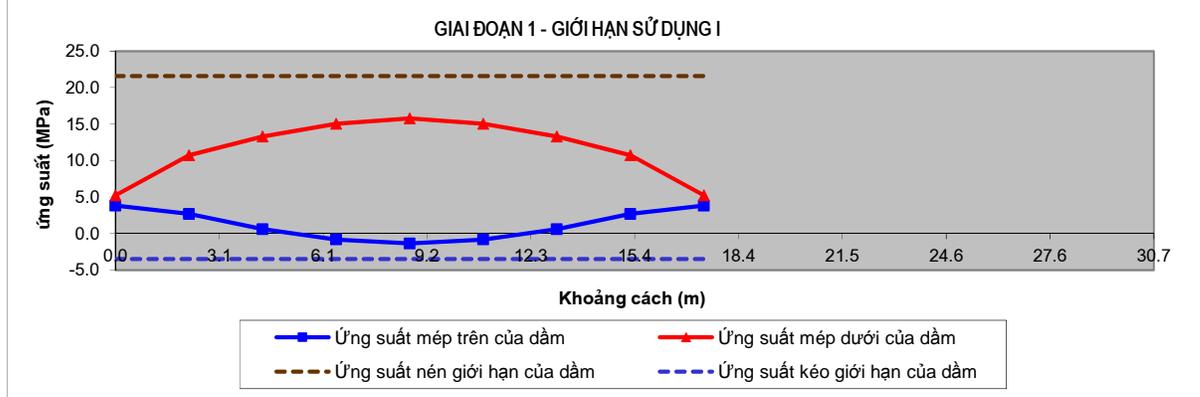
Ứng suất trong cấp sau tất cả các mắt mắt fpe (MPa)							
Xi	8.850	6.525	4.350	2.175	0.000		
Tổng cộng							
Cấp 1	1048.7	1037.0	1037.3	1044.3	1055.7		
Cấp 2	1062.9	1048.7	1046.6	1051.2	1060.2		
Cấp 3	1088.1	1068.1	1064.1	1066.2	1072.3		
Cấp 4	1117.6	1092.7	1086.3	1086.0	1089.6		
Cấp 5	-	-	-	-	-		
Cấp 6	-	-	-	-	-		
Cấp 7	-	-	-	-	-		
Theo phương - X							
Cấp 1	1033.9	1029.0	1033.7	1043.4	1055.7		
Cấp 2	1052.6	1043.1	1044.1	1050.6	1060.2		
Cấp 3	1084.1	1065.9	1063.2	1065.9	1072.3		
Cấp 4	1117.1	1092.4	1086.2	1086.0	1089.6		
Cấp 5	-	-	-	-	-		
Cấp 6	-	-	-	-	-		
Cấp 7	-	-	-	-	-		
Theo phương - Y							
Cấp 1	175.2	128.6	86.1	43.5	0.0		
Cấp 2	147.5	107.8	71.9	36.2	0.0		
Cấp 3	93.1	67.5	44.9	22.5	0.0		
Cấp 4	35.3	25.5	16.9	8.4	0.0		
Cấp 5	-	-	-	-	-		
Cấp 6	-	-	-	-	-		
Cấp 7	-	-	-	-	-		

PHẦN III: KIỂM TOÁN

III.1. TRẠNG THÁI GIỚI HẠN SỬ DỤNG

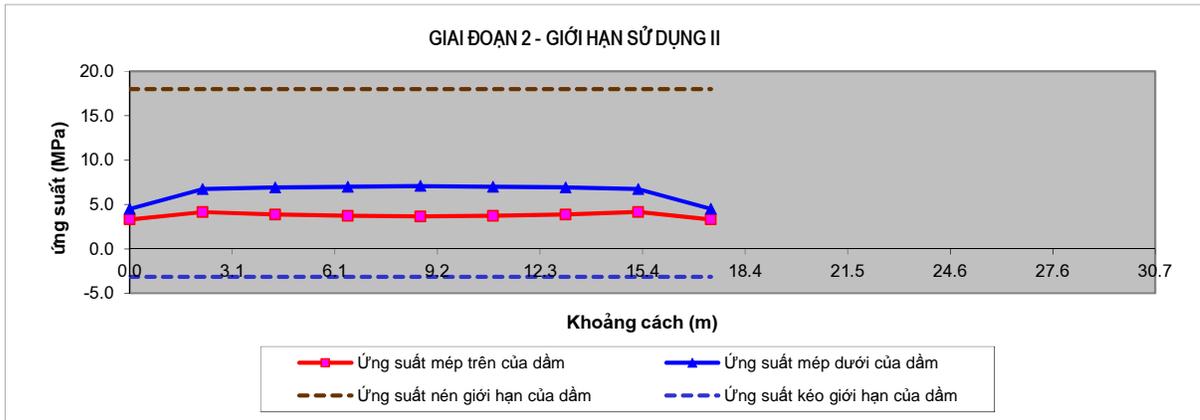
III.1.1. KIỂM TOÁN ỨNG SUẤT TRONG GIAI ĐOẠN 1

			MẶT CẮT NGANG DẪM				
			Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Mặt cắt	Diện tích	m ²	0.733	0.507	0.503	0.503	0.503
	K.cách từ trục trung hòa tới mép dưới	m	0.617	0.615	0.619	0.621	0.622
	K. cách từ trục trung hòa tới mép trên	m	0.583	0.585	0.581	0.579	0.578
	Mômen quán tính	m ⁴	0.091	0.084	0.083	0.082	0.081
	K.cách từ trọng tâm ống ghen tới mép dưới	m	0.585	0.369	0.227	0.141	0.113
	K.cách từ trọng tâm ống ghen tới mép trên	m	0.615	0.831	0.973	1.059	1.088
Sau mất mát do ma sát + tụt neo + co ngắn đàn hồi							
Lực dọc do lực căng cáp		kN	3310.2	3351.5	3394.0	3433.0	3469.1
Mômen do lực căng cáp		kNm	-106.4	-824.2	-1331.0	-1648.5	-1767.6
Mômen do tải trọng giai đoạn 1		kNm	0.0	265.7	455.5	569.4	607.3
Ứng suất mép trên của dầm		MPa	3.8	2.7	0.6	-0.8	-1.3
Ứng suất mép dưới của dầm		MPa	5.2	10.7	13.3	15.0	15.8
Ứng suất nén giới hạn của dầm		21.6 MPa	OK	OK	OK	OK	OK
Ứng suất kéo giới hạn của dầm		-3.5 MPa	OK	OK	OK	OK	OK



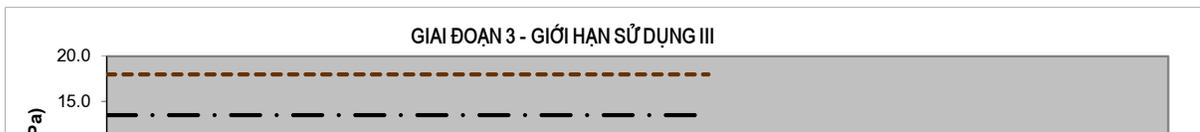
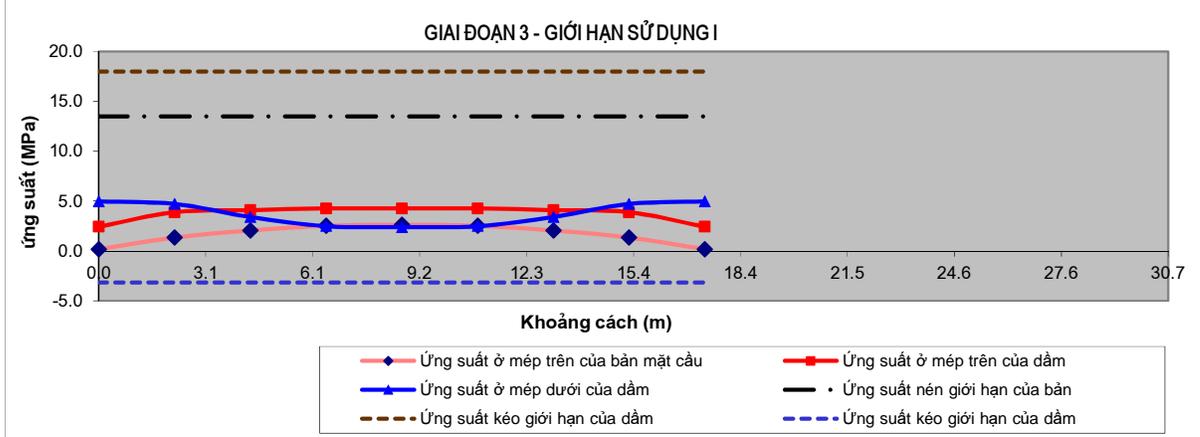
III.1.2. KIỂM TOÁN ỨNG SUẤT TRONG GIAI ĐOẠN 2

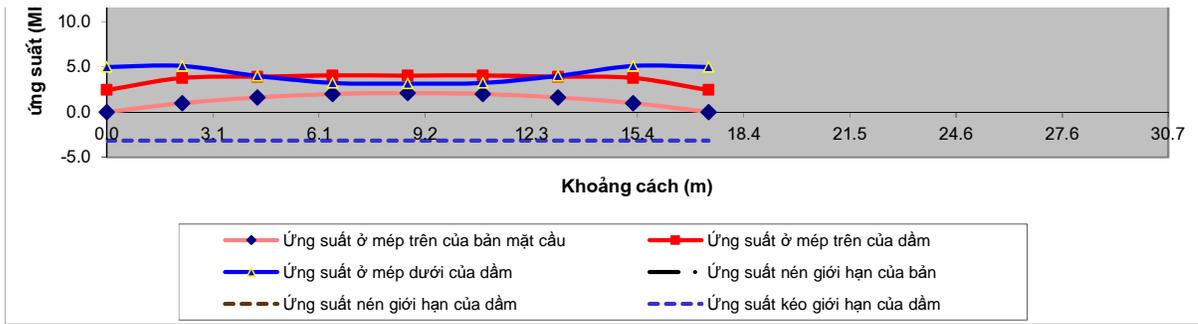
			MẶT CẮT NGANG DẪM				
			Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Mặt cắt	Diện tích	m ²	0.761	0.534	0.530	0.530	0.530
	K.cách từ trục trung hòa tới mép dưới	m	0.616	0.603	0.599	0.597	0.596
	K. cách từ trục trung hòa tới mép trên	m	0.584	0.597	0.601	0.603	0.604
	Mômen quán tính	m ⁴	0.093	0.086	0.087	0.088	0.088
	K.cách từ trọng tâm cáp tới mép dưới	m	0.585	0.369	0.227	0.141	0.113
	K.cách từ trọng tâm cáp tới mép trên	m	0.615	0.831	0.973	1.059	1.088
Sau mất mát do ma sát + tụt neo + co ngắn đàn hồi + co ngót + từ biến + tự chùng							
Lực dọc do lực căng cáp		kN	2962.4	2922.8	2920.6	2933.5	2955.5
Mômen do lực căng cáp		kNm	-91.8	-682.2	-1086.5	-1336.3	-1428.6
Mômen do tải trọng giai đoạn 1		kNm	0.0	265.7	455.5	569.4	607.3
Mômen do tải trọng giai đoạn 2		kNm	0.0	224.5	386.6	486.2	518.7
Ứng suất mép trên của dầm		MPa	3.3	4.1	3.9	3.7	3.7
Ứng suất mép dưới của dầm		MPa	4.5	6.7	6.9	7.0	7.1
Ứng suất nén giới hạn của dầm		18.0 MPa	OK	OK	OK	OK	OK
Ứng suất kéo giới hạn của dầm		-3.2 MPa	OK	OK	OK	OK	OK



III.1.3. KIỂM TOÁN ỨNG SUẤT TRONG GIAI ĐOẠN 3

			MẶT CẮT NGANG DẦM				
			Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
Mặt cắt	Mặt cắt	m ²	1.176	0.950	0.946	0.946	0.946
	K.cách từ trục tr.hòa tới mép dưới của dầm	m	0.858	0.908	0.907	0.906	0.905
	K.cách từ trục tr.hòa tới mép trên của bản	m	0.542	0.492	0.493	0.494	0.495
	K.cách từ trục tr.hòa tới mép trên của dầm	m	0.342	0.292	0.293	0.294	0.295
	Mômen quán tính	m ⁴	0.220	0.201	0.203	0.204	0.205
	K.cách từ trọng tâm cấp tới mép dưới	m	0.585	0.369	0.227	0.141	0.113
	K.cách từ trọng tâm cấp tới mép trên	m	0.815	1.031	1.173	1.259	1.288
Sau tất cả các mặt cắt - Sử dụng i							
Lực dọc do từ biến và co ngót		kN	-160.1	-160.1	-160.1	-160.1	-160.1
Mômen do từ biến và co ngót		kN	-13.6	-13.6	-13.6	-13.6	-13.6
Mômen do tải trọng giai đoạn		kNm	0.0	545.7	889.3	1116.9	1167.0
Ứng suất ở mép trên của bản mặt cầu		MPa	0.2	1.3	2.1	2.5	2.6
Ứng suất ở mép trên của dầm		MPa	2.4	3.9	4.1	4.3	4.3
Ứng suất ở mép dưới của dầm		MPa	5.0	4.7	3.4	2.5	2.4
Ứng suất nén giới hạn của bản		13.5 MPa	OK	OK	OK	OK	OK
Ứng suất nén giới hạn của dầm		18.0 MPa	OK	OK	OK	OK	OK
Ứng suất kéo giới hạn của dầm		-3.2 MPa	OK	OK	OK	OK	OK
Sau tất cả các mặt cắt - Sử dụng iii							
Mômen do tải trọng giai đoạn 3		kNm	0.0	463.9	758.3	952.1	996.1
Ứng suất ở mép trên của bản mặt cầu		MPa	0.0	1.0	1.6	2.0	2.1
Ứng suất ở mép trên của dầm		MPa	2.4	3.8	3.9	4.0	4.0
Ứng suất ở mép dưới của dầm		MPa	5.0	5.1	4.0	3.2	3.1
Ứng suất nén giới hạn của bản		13.5 MPa	OK	OK	OK	OK	OK
Ứng suất nén giới hạn của dầm		18.0 MPa	OK	OK	OK	OK	OK
Ứng suất kéo giới hạn của dầm		-3.2 MPa	OK	OK	OK	OK	OK

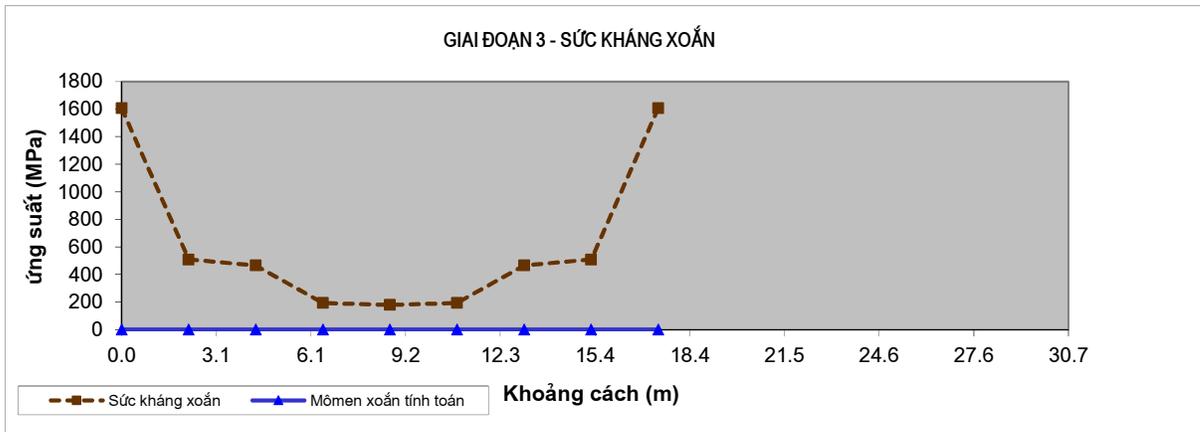
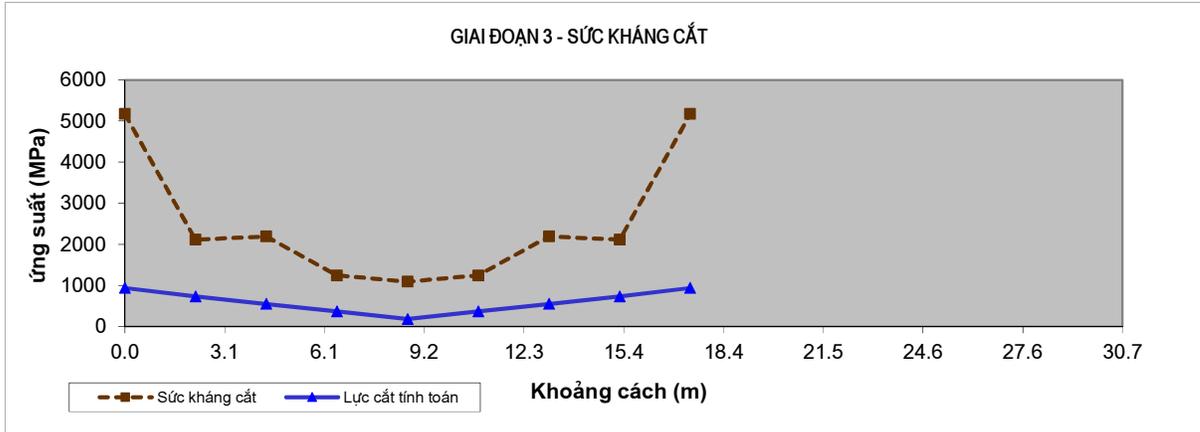
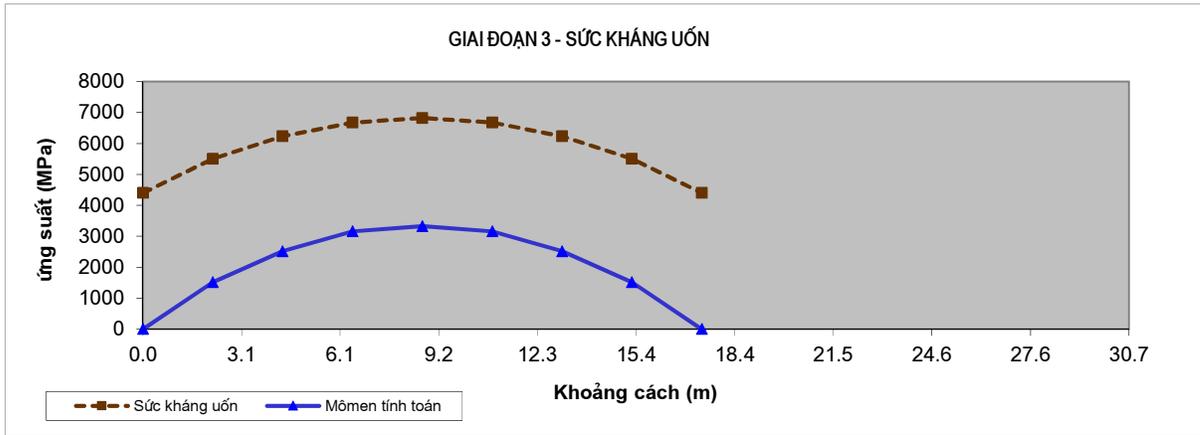




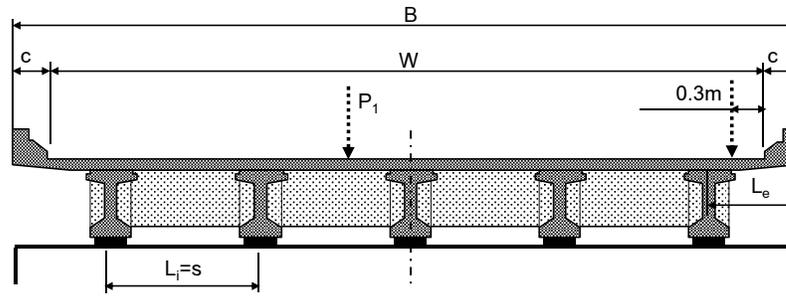
III.1. TRẠNG THÁI GIỚI HẠN CƯỜNG ĐỘ

			MẶT CẮT NGANG				
			Đầu dầm	Ls/8	Ls/4	3*Ls/8	Ls/2
MÔMEN THIẾT KẾ							
H	Chiều cao dầm	m	1.400	1.4	1.4	1.4	1.400
Aps	Diện tích cấp dự ứng lực	m ²	0.00276	0.00276	0.00276	0.00276	0.00276
dp	K.cách từ mép trên đến cấp DƯL	m	0.815	1.031	1.173	1.259	1.288
As	Cốt thép thường chịu kéo	Số lượng	6	6	6	6	6
		Đ. kính	14	14	14	14	14
		Diện tích	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
A's	Cốt thép thường chịu nén	Số lượng	4	4	4	4	4
		Đ. kính	12	12	12	12	12
		Diện tích	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
ds	K.cách từ mép dưới đến cốt thép chịu kéo	m	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
d's	K. cách từ mép trên đến cốt thép chịu nén	m	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
b	Chiều rộng mặt chịu nén	m	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
bw	Chiều rộng sườn	m	0.600	0.210	0.200	0.200	0.200
hf	Chiều cao bản cánh chịu nén	m	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
k			0.280	0.280	0.280	0.280	0.280
c	K.c từ thố chịu nén ngoài cùng đến trục tr.hòa						
	Mặt cắt hình chữ nhật	m	0.083	0.084	0.084	0.084	0.084
	Mặt cắt hình T	m	-0.232	-0.883	-0.950	-0.963	-0.967
	Giá trị thiết kế	m	0.083	0.084	0.084	0.084	0.084
fps	Ứng suất trung bình trong cấp dự ứng lực	MPa	1806.9	1817.8	1822.8	1825.3	1826.0
a	Chiều cao của khối US chữ nhật tương đương	m	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
Mn	Sức kháng uốn danh định	kNm	4398	5504	6236	6676	6822
Mr	Hệ số sức kháng $\phi =$	1.00	4398	5504	6236	6676	6822
Mu	Mômen tính toán	kNm	0	1513	2516	3158	3326
(5.7.3.2)	Kiểm toán sức kháng uốn		OK	OK	OK	OK	OK
de	Chiều cao hữu hiệu	m	0.852	1.053	1.185	1.265	1.292
c/de			0.098	0.079	0.071	0.066	0.065
(5.7.3.3.1)	Kiểm tra lượng cốt thép tối đa	≤ 0.42	OK	OK	OK	OK	OK
Mcr	Mômen nứt	kNm	621	571	567	562	560
(5.7.3.3.2)	K.tra lượng CT tối thiểu $M_r \geq \min(1.2M_{cr}, 1.33M_u)$		OK	OK	OK	OK	OK

LỰC CẮT VÀ MÔMEN XOẮN THIẾT KẾ							
f_{pc}	Ứng suất nén trong BT ở trọng tâm mặt cắt	MPa	2.5	3.1	3.1	3.1	3.1
T_{cr}	Mômen nứt do xoắn	kNm	585	391	388	388	389
T_u	Mômen xoắn tính toán	kNm	0	0	0	0	0
(5.8.2.1)	Hiệu ứng xoắn phải được xem xét khi	$T_u \geq 0.25 \phi T_{cr}$	Bỏ qua				
c_c	Lớp bê tông bảo vệ tính đến tim cốt đai	m	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
A_{oh}	Diện tích được bao bởi CT chịu xoắn ngang	m ²	0.659	0.313	0.303	0.303	0.303
P_h	Chu vi theo tim của CT chịu xoắn ngang kín	m	8.208	7.186	7.160	7.160	7.160
A_t	Diện tích 1 nhánh của CT chịu xoắn ngang kín	m ²	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
V_u	Lực cắt tính toán	kN	936	730	547	366	179
V^*u	Điều chỉnh V_u (5.8.3.6.2)	kN	936	730	547	366	179
V_p	T.phần lực DUL hữu hiệu trên hướng lực cắt t/d	kN	312	228	152	76	0
d_v	Chiều cao cốt hữu hiệu	m	1.008	1.008	1.141	1.227	1.255
b_v	Chiều rộng sườn hữu hiệu	m	0.600	0.210	0.200	0.200	0.200
v/f_c	Tỷ số giữa ứng suất cắt trong bê tông và f_c		0.030	0.069	0.050	0.034	0.020
θ	Góc nghiêng của ứng suất nén chéo	độ	27.0	27.0	28.3	38.0	40.0
f_{p0}	$= f_{pe} + f_{pc} \cdot (E_p/E_c)$	Mpa	1086.4	1075.3	1074.5	1079.3	1087.4
F_ϵ	$= (E_s A_s + E_p A_{ps}) / (E_c A_c + E_s A_s + E_p A_{ps})$		0.017	0.021	0.021	0.021	0.021
ϵ_x	Ứng biến trong cốt thép (E+03)	$\leq 0.002E3$	-0.111	-0.049	-0.017	-0.011	-0.016
β	H.số chỉ k.năng BT bị nứt chéo truyền lực cắt	độ	7.0	6.2	5.0	2.2	1.8
n_v	Số lượng đai cốt thép chịu cắt trong cự ly S	đai	2	2	2	2	2
A_b	Diện tích một thanh thép chịu cắt	mm ²	203	203	203	203	203
A_v	Diện tích cốt thép chịu cắt trong cự ly S	m ²	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
α	Góc nghiêng của CT ngang đối với trục dọc	Degree	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
S	Cự ly cốt thép đai	m	0.10	0.15	0.15	0.25	0.25
(5.8.2.7)	Kiểm tra cự ly tối đa của cốt thép ngang		OK	OK	OK	OK	OK
(5.8.2.5)	Cốt thép ngang tối thiểu		OK	OK	OK	OK	OK
V_c	Sức kháng cắt danh định của bê tông	kN	2222	689	599	283	237
V_s	Sức kháng cắt của cốt thép chịu cắt	kN	3211	2141	2294	1020	971
V_n	Sức kháng cắt (5.8.3.3)	kN	5745	2344	2435	1379	1209
T_n	Sức kháng xoắn (5.8.3.6.2)	kN	1785	565	518	214	199
V_f	Sức kháng cắt tính toán	kN	5170	2110	2191	1241	1088
T_r	Sức kháng xoắn tính toán	kN	1607	509	466	193	179
	Kiểm toán khả năng chịu cắt $V_u \leq V_r$		OK	OK	OK	OK	OK
	Kiểm toán khả năng chịu xoắn $T_u \leq T_r$		OK	OK	OK	OK	OK
TRUYỀN LỰC CẮT TIẾP XÚC - MA SẮT CẮT							
c	Hệ số dính bám (5.8.4.2)	MPa	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
μ	Hệ số ma sát (5.8.4.2)		0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
P_c	Lực nén tĩnh thường xuyên thẳng góc với mặt phẳng	kN/m	19.59	19.59	19.59	19.59	19.59
n_s	Số lượng đai cốt thép chịu cắt trong cự ly S	đai	4	2	2	2	2
A_b	Diện tích một thanh cốt thép chịu cắt	mm ²	203	203	203	203	203
S	Cự ly cốt thép đai	m	0.10	0.15	0.15	0.30	0.30
A_{vt}	Diện tích CT chịu cắt đi qua mặt phẳng cắt	m ² /m	0.0081	0.0027	0.0027	0.0014	0.0014
V_n	S.kháng cắt danh định của m.phẳng tiếp xúc	kN/m	2271	973	973	648	648
V_h	Lực cắt ngang (/m)	kN/m	1099	694	461	290	139
(5.8.4)	Kiểm toán khả năng chịu cắt $V_h \leq fV_n$		OK	OK	OK	OK	OK



PHẦN IV: TÍNH TOÁN BẢN MẶT CẦU



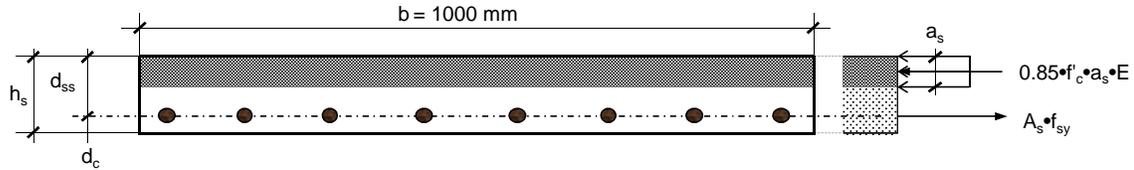
IV.1. PHẦN BẢN GIỮA:

• Chiều dài nhịp bản mặt cầu		L_i	=	2400 mm		
• Chiều dày bản mặt cầu		h_s	=	200 mm		
• Chiều dày lớp phủ mặt cầu		h_{wc}	=	120 mm		
• Tải trọng bản thân bản mặt cầu		w_s	=	4.90 kN/m		
• Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu		w_{wc}	=	2.70 kN/m		
• Bề rộng dải tương đương (22TCN-272-05: 4.6.2.1.3-1)		$660 + 0.55S$	=	1980 mm		
• Tải trọng trục bánh xe		P	=	72.5 kN		
• Tải trọng trục xe trên 1m bề rộng bản		P_1	=	36.6 kN		
• Tải trọng làn		W_L	=	3.1 kN/m		
• Mômen do tải trọng bản thân bản		M_{DC}	=	3.53 kN•m		
	γ_P	=	1.25	M_{DC}^F	=	4.41 kN•m
• Mômen do tải trọng lớp phủ		M_W	=	1.94 kN•m		
	γ_P	=	1.50	M_W^F	=	2.92 kN•m
• Mômen do hoạt tải xe bao gồm cả xung kích		M	=	29.7 kN•m		
	γ_{LL}	=	1.75	M^F	=	51.96 kN•m
• Tổng cộng Mômen bản chưa kể hệ số tải trọng		M_{Total}^I	=	35.2 kN•m		
• Tổng cộng Mômen bản với hệ số tải trọng		M_{Total}^{IF}	=	59.3 kN•m		

IV.2. PHẦN BẢN HÃNG:

• Chiều dài phần bản hẫng		L_e	=	1100 mm		
• Chiều dày bản hẫng		h_s	=	200 mm		
• Chiều dày lớp phủ mặt cầu		h_{wc}	=	200 mm		
• Tải trọng bản thân bản mặt cầu		w_s	=	4.90 kN/m		
• Tải trọng bản thân lớp phủ mặt cầu		w_{wc}	=	4.50 kN/m		
• Tải trọng bản thân lan can, rào chắn		$P_{c,r}$	=	5.0 kN		
• Khoảng cách từ điểm đặt tải bánh xe đến tim gối tựa		X	=	300 mm		
• Bề rộng dải tương đương (22TCN 272-05: 4.6.2.1.3-1)		$1140 + 0.833S$	=	1390 mm		
• Tải trọng trục bánh xe		P	=	72.5 kN		
• Tải trọng trục xe trên 1m bề rộng bản		P_1	=	52.2 kN		
• Tải trọng làn		W_L	=	3.1 kN/m		
• Mômen do tải trọng bản thân bản		M_{DC}	=	2.96 kN•m		
	γ_P	=	1.25	M_{DC}^F	=	3.71 kN•m
• Mômen do tải trọng lớp phủ		M_W	=	0.81 kN•m		
	γ_P	=	1.50	M_W^F	=	1.22 kN•m
• Mômen do tải trọng lan can, rào chắn		M_{CR}	=	4.29 kN•m		
	γ_P	=	1.50	M_{CR}^F	=	6.43 kN•m
• Mômen do hoạt tải xe bao gồm cả xung kích		M	=	20.1 kN•m		
	γ_{LL}	=	1.75	M^F	=	35.21 kN•m
• Tổng cộng Mô men bản chưa kể hệ số tải trọng		M_{Total}^e	=	28.2 kN•m		
• Tổng cộng Mô men bản với hệ số tải trọng		M_{Total}^{eF}	=	46.6 kN•m		

IV.3. KIỂM TOÁN TIẾT DIỆN



ỨNG SUẤT KÉO TRONG TTGHSD.

Ứng suất kéo trong cốt thép trong giới hạn sử dụng:

$$f_s = M_s / (A_s \cdot j \cdot d_s) \leq 0.6 \cdot f_y = 240.0 \text{ MPa}$$

Ứng suất nén trong bê tông trong giới hạn sử dụng:

$$f_c = 2 \cdot M_s / (j \cdot k \cdot b \cdot d_s^2) \leq 0.4 \cdot f'_{cs} = 12.0 \text{ MPa}$$

Trong đó:

- Mô men trong trạng thái giới hạn sử dụng
- Tổng diện tích cốt thép chịu kéo
- Bề rộng mặt cắt ngang
- Khoảng cách từ thớ chịu nén đến trọng tâm cốt thép chịu kéo
- Tỷ số môđun đàn hồi
- $m = n \cdot A_s / (b \cdot d_s)$
- $k = -m + \sqrt{m^2 + 2 \cdot m}$
- $j = (1 - k/3)$

$$M_s = M_{\text{Total}}$$

$$A_s$$

$$b$$

$$d_s$$

$$n = E_s / E_c$$

SỨC KHÁNG UỐN DANH ĐỊNH (M_n)

Công thức:

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot (d_s - a/2)$$

Trong đó:

- Chiều dày khối ứng suất tương đương
- $a = \beta_1 \cdot c$
- Khoảng cách từ thớ chịu nén ngoài cùng đến trục trung hoà.
- $c = A_s \cdot f_y / (0.85 \cdot f'_{cs} \cdot \beta_1 \cdot b)$

GIỚI HẠN VỀ CỐT THÉP:

Lượng cốt thép tối đa:

Hàm lượng thép dự ứng lực và thép không dự ứng lực tối đa phải được giới hạn sao cho

$$c / d_e \leq 0.42$$

(22TCN272-05: 5.7.3.3.1)

Trong đó:

- c = Khoảng cách từ thớ chịu nén ngoài cùng đến trục trung hoà.
- d_e = Khoảng cách hữu hiệu tương ứng từ thớ chịu nén ngoài cùng đến trọng tâm lực kéo của cốt thép chịu kéo (mm)

$$d_e = \frac{A_s f_y d_s}{A_s f_y} = d_s$$

Lượng cốt thép tối thiểu:

Tại bất kì mặt cắt nào của cấu kiện chịu uốn, lượng cốt thép thường và cốt DUL chịu kéo phải đủ để phát triển

Sức kháng uốn tính toán M_r , ít nhất bằng 1 trong 2 giá trị sau:

$$\phi \cdot M_n \geq 1.2 \cdot M_{cr} \quad (22TCN272-05: 5.7.3.3.2)$$

$$\phi \cdot M_n \geq 1.33 \cdot M_{\text{Total}}^F$$

$$\text{and } \rho_{\min} \geq 0.03 \cdot f'_c / f_y$$

Trong đó:

- Mô men nứt (M_{cr}): $M_{cr} = f_r \cdot S_b$
- f_r = Cường độ chịu kéo khi uốn của bê tông
- S_b = Mô men tĩnh của mặt cắt nguyên

Không chế nứt.

Công thức áp dụng: $z = f_s \cdot (d_c \cdot A)^{1/3} \leq Z$

Điều kiện môi trường:

X

Thông thường (22TCN272-05: 5.7.3.4)

Khắc nghiệt

Trong đó:

f_s = ứng suất trong cốt thép

d_c = Chiều cao phần bê tông tính từ thứ chịu kéo ngoài cùng cho đến tâm thanh đặt gần nhất

A = Diện tích phần BT có cùng trọng tâm với cốt chủ chịu kéo, chia cho số lượng các thanh.

Z = Thông số bề rộng vết nứt $Z = 33000$ N/mm Đối với điều kiện môi trường thông thường

$Z = 23000$ N/mm Đối với điều kiện môi trường khắc nghiệt

Mô tả		Bản giữa	Bản hằng	Đơn vị
• Chiều cao mặt cắt	h_s	200	200	mm
• Chiều rộng mặt cắt	b	1000	1000	mm
• Đường kính thanh cốt thép chịu kéo	\varnothing	D18	D18	mm
• Số lượng thanh cốt thép chịu kéo	N	7	7	
• Diện tích cốt thép chịu kéo	A_s	1781	1781	mm ²
• Đường kính thanh cốt thép chịu nén	\varnothing	D18	D18	mm
• Số lượng thanh cốt thép chịu nén	N'	7	7	
• Diện tích cốt thép chịu nén	$A_{s'}$	1781	1781	mm ²
• Lớp bảo vệ bê tông tính đến tim cốt chủ	d_c	50	50	mm
• Chiều cao từ thứ nén đến trọng tâm cốt thép	d_s	150	150	mm
• Tỷ số mô đun đàn hồi	n	6.80	6.80	
• Hệ số m	m	0.061	0.061	
• Hệ số k	k	0.293	0.293	
• Hệ số j	j	0.902	0.902	
• Mômen trong TTGHSD	M_s	35.17	28.18	kN•m
• Ứng suất kéo của cốt thép trong TTGHSD	f_s	145.85	116.87	MPa
Kiểm tra ứng suất trong cốt thép		O.K.	O.K.	
• Ứng suất nén của bê tông trong TTGHSD	f_c	11.83	9.48	MPa
Kiểm tra ứng suất trong bê tông		O.K.	O.K.	
• Hệ số phân bố ứng suất theo hình chữ nhật	β_1	0.84	0.84	
• Khoảng cách từ thứ chịu nén đến trục trung hoà	c	33	33	mm
• Chiều dày khối ứng suất tương đương	a	28	28	mm
• Sức kháng uốn danh định	$\phi \cdot M_n$	64.1	64.1	kN•m
• Mômen tính toán	M_{Total}^F	59.3	46.6	kN•m
Kiểm tra khả năng kháng uốn		O.K.	O.K.	
• Lượng cốt thép tối đa	c / d_e	0.22	0.22	
Kiểm tra lượng cốt thép tối đa		O.K.	O.K.	
• $1.2 \cdot M_{cr}$		27.6	27.6	kN•m
• $1.33 \cdot M_{Total}^F$		78.9	61.9	
Kiểm tra mô men nứt		O.K.	O.K.	
• Hàm lượng thép	ρ_{min}	0.89%	0.89%	
• $0.03 \cdot f_c' / f_y$		0.23%	0.23%	
Kiểm tra lượng cốt thép tối thiểu		O.K.	O.K.	
• Diện tích bê tông xung quanh thép	A	14286	14286	mm ²
• Không chế nứt	z	13037	10447	N/mm
• Thông số bề rộng vết nứt	Z	23000	23000	N/mm
Kiểm tra nứt		O.K.	O.K.	