

SỞ XÂY DỰNG TỈNH LÀO CAI
BAN QUẢN LÝ BẢO TRÌ ĐƯỜNG BỘ LÀO CAI
-----000-----

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA ĐỘT XUẤT HƯ HỎNG DO THIÊN TAI

CÁC VỊ TRÍ KM25+500; KM124+457; KM124+850; KM124+900; KM124+920/014E.

TỈNH LÀO CAI

PHÊ DUYỆT

Theo quyết định số: 191/QĐ-SXD
Ngày 22 tháng 4 năm 20 25

Handwritten signature

HỒ SƠ THIẾT KẾ

TẬP I: THUYẾT MINH

SXD -25 - LECCO



ISO 9001-2008

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG GIAO THÔNG LÀO CAI (LECCO)

Địa chỉ: Số 128 Đường Hoàng Liên, TP. Lào Cai, Tỉnh Lào Cai.

Tel: 0203 846799 Fax: 0203 823170 Website: lecco.vn

DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA ĐỘT XUẤT HỮU HỒNG DO THIÊN TAI

CÁC VỊ TRÍ KM25+500; KM124+457; KM124+850; KM124+900; KM124+920/QL4E.

HỒ SƠ THIẾT KẾ

TẬP I: THUYẾT MINH

SXD -25 -.... - LECCO

CNTK : ĐẶNG VĂN THỌ

KCS : NGUYỄN QUANG TÙNG

CHỦ ĐẦU TƯ

CÔNG TY CP TƯ VẤN XDGT LÀO CAI



PHÓ GIÁM ĐỐC
Tạ Cao Tiến

MỤC LỤC

CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN DỰ ÁN	1
I.1. Giới thiệu chung`	1
I.2. Các căn cứ pháp lý:	2
I.3. Tổ chức thực hiện.....	3
 CHƯƠNG II. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ, MỤC TIÊU XÂY DỰNG, ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG, DIỆN TÍCH SỬ DỤNG ĐẤT	4
II.1. Sự cần thiết đầu tư.....	4
II.2. Hướng tuyến công trình theo dự án duyệt.....	10
II.3. Danh mục công trình	10
II.4. Mục tiêu đầu tư xây dựng	10
II.5. Địa điểm xây dựng	10
II.6. Diện tích sử dụng đất:	10
 CHƯƠNG III. CÁC ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC NGHIÊN CỨU	11
III.1. Đặc điểm địa hình, địa mạo.....	11
III.2. Đặc điểm khí hậu, thủy văn.....	11
III.2.1. Đặc điểm thủy văn trên tổng thể khu vực	14
III.2.2. Đặc điểm thủy văn dọc tuyến.....	14
III.2.3. Đánh giá tình hình thủy văn, thủy lực công trình thoát nước	14
 CHƯƠNG IV. QUY MÔ, CÔNG SUẤT, CẤP CÔNG TRÌNH, GIẢI PHÁP THI CÔNG XÂY DỰNG, AN TOÀN XÂY DỰNG	14
IV.1. Quy mô công trình	14
IV.2. Quy mô chủ đạo QL 279 đoạn qua tỉnh Lào Cai.	15
IV.3. Giải pháp thi công xây dựng	15
IV.3.1. Điểm sạt lở Km25+500	15
IV.3.2. Điểm sạt lở Km124+457.....	Error! Bookmark not defined.
IV.3.3. Điểm sạt lở Km124+850	Error! Bookmark not defined.
IV.3.4. Điểm sạt lở Km124+900.....	Error! Bookmark not defined.
IV.3.5. Điểm sạt lở Km124+920	Error! Bookmark not defined.
IV.4. An toàn xây dựng	18



IV.4.1.	Biện pháp tổ chức thi công	18
IV.4.2.	Các biện pháp đảm bảo an toàn giao thông đường bộ	20

CHƯƠNG V. PHƯƠNG ÁN GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG 22

V.1.	Phương án GPMB	22
V.1.1.	Các căn cứ pháp lý	Error! Bookmark not defined.
V.1.2.	Nhu cầu sử dụng đất.....	22
V.2.	Công tác bảo vệ môi trường:.....	23

CHƯƠNG VI. GIẢI PHÁP VỀ XÂY DỰNG VÀ VẬT LIỆU24

VI.1.	Giải pháp về xây dựng và biện pháp thi công	24
VI.1.1.	Nguồn vật liệu chính	24
VI.1.2.	Vận chuyển vật liệu.....	24
VI.2.	Các nguồn vật liệu chính dùng cho công trình.....	24
VI.2.1.	Mỏ cát số 1 - Mỏ cát Phố Ràng.....	24
VI.2.2.	Mỏ đá Tân Dương (huyện Bảo Yên)	25
VI.2.3.	Trạm trộn bê tông nhựa - Công ty TNHH-XDTH Minh Đức	25
VI.2.4.	Trạm trộn bê tông xi măng - Công ty Ngọc Sơn	25
VI.2.5.	Bãi đổ đất đá thừa	26
VI.2.6.	Vận chuyển vật liệu.....	26

CHƯƠNG VII. KINH PHÍ THỰC HIỆN, THỜI GIAN XÂY DỰNG, HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH28

VII.1.	Kinh phí thực hiện dự án	28
VII.2.	Thời gian xây dựng.....	28
VII.3.	Hiệu quả đầu tư xây dựng công trình	28

CHƯƠNG VIII. TIÊU CHUẨN, QUY CHUẨN KỸ THUẬT ĐƯỢC ÁP DỤNG29

VIII.1.	Các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật chủ yếu áp dụng	29
---------	--	----

CHƯƠNG IX. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ40

IX.1.	Kết luận:	40
IX.2.	Kiến nghị:	40

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH: Sửa chữa đột xuất hư hỏng do thiên tai tại các vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E, tỉnh Lào Cai

THUYẾT MINH THIẾT KẾ

CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN DỰ ÁN

I.1. Giới thiệu chung

Lào Cai là tỉnh vùng cao biên giới, nằm giữa vùng Đông Bắc và Tây Bắc của Việt Nam, cách thủ đô Hà Nội 296 km theo đường sắt và 265 km theo đường bộ, diện tích tự nhiên 6.383,89km². Tỉnh Lào Cai được tái lập tháng 10/1991 trên cơ sở tách ra từ tỉnh Hoàng Liên Sơn.

Phía Đông giáp tỉnh Hà Giang; phía Nam giáp tỉnh Yên Bái; phía Tây giáp tỉnh Lai Châu; phía Bắc giáp tỉnh Vân Nam Trung Quốc với 182,086km đường biên giới.

Lào Cai có vị trí địa lý thuận lợi, nơi có hai con sông Hồng và sông Chảy, có cửa khẩu quốc tế Lào Cai và có nhiều tiềm năng khác thuận lợi cho việc phát triển kinh tế đối ngoại và du lịch. Cửa khẩu quốc tế Lào Cai - Hà Khẩu nằm trên tuyến hành lang kinh tế Côn Minh - Hải Phòng, là cửa ngõ lớn và thuận lợi nhất để phát triển thương mại, du lịch giữa Việt Nam với vùng Tây Nam - Trung Quốc (gồm 11 tỉnh, thành phố, diện tích hơn 5 triệu km² và dân số hơn 380 triệu người); là con đường ngắn nhất, thuận tiện nhất từ tỉnh Vân Nam, vùng Tây Nam - Trung Quốc ra cảng Hải Phòng và nối với vùng Đông Nam Á. Cửa khẩu quốc tế Lào Cai hội tụ đủ các loại hình vận tải: đường sắt, đường bộ, đường sông và tương lai sẽ có cả đường hàng không. Là cửa khẩu quốc tế duy nhất của Việt Nam có vị trí nằm ngay trong địa phận thành phố, có hệ thống hạ tầng và dịch vụ khá phát triển. Hiện nay, cửa khẩu quốc tế Lào Cai đã và đang được tập trung xây dựng thành cửa khẩu văn minh, hiện đại, đủ điều kiện trở thành nơi trung chuyển hàng hoá lớn giữa Việt Nam với Trung Quốc và các nước ASEAN, từng bước chuẩn bị cho khu vực mậu dịch tự do ASEAN – Trung Quốc.

Tuyến đường Quốc lộ 4E Bộ Giao thông vận tải đã ban hành Quyết định số 1237/QĐ-BGTVT về việc điều chỉnh hướng tuyến và chiều dài tuyến Quốc lộ 4E trên địa bàn tỉnh Lào Cai.

Theo đó, điểm đầu tuyến Quốc lộ 4E sẽ nối với Quốc lộ 4, tại Km271+050, thuộc địa phận xã Lùng Phình, huyện Bắc Hà; điểm cuối tuyến tại Cột cờ Lũng Pô, thuộc xã A Mú Sung, huyện Bát Xát.

Hướng tuyến Quốc lộ 4E sau điều chỉnh cụ thể như sau: Điểm đầu tuyến Km0 tại ngã ba xã Lùng Phình (Bắc Hà) sau đó tuyến đi theo Tỉnh lộ 159 đến Km34, tiếp tục đi theo Tỉnh lộ 153 (Bắc Hà – Bắc Ngàn) để nối vào Quốc lộ 70 tại Km160+560 (xã Phong Niên, huyện

Bảo Thắng); tuyến đi trùng với Quốc lộ 70 đến điểm đầu Quốc lộ 4E hiện hữu và đi đến điểm giao với đường Trần Hưng Đạo kéo dài tại Km28+650 (Quốc lộ 4E). Tuyến đi theo đường Trần Hưng Đạo kéo dài 5,6 km đến điểm giao với Quốc lộ 4E hiện hữu tại Km36; tuyến đi tiếp theo Quốc lộ 4E hiện hữu với chiều dài 7,65 km đến điểm giao với đường Ngô Minh Loan (phường Bắc Cường) và đi theo đường Ngô Minh Loan đến đầu cầu Kim Tân; tuyến tiếp tục đi trùng với Quốc lộ 4D (đường Hoàng Liên) đến điểm giao với đường Thủy Hoa; đi theo đường Thủy Hoa, đường Duyên Hải đến điểm giao với Tỉnh lộ 156B. Tiếp đó, tuyến đi theo Tỉnh lộ 156B đến xã Bản Vược tại Km39+600 và nối vào Tỉnh lộ 156 (Km15+000) sau đó từ Bản Vược đi Cột cờ Lũng Pô xã A Mú Sung, huyện Bát Xát.

.- Trong cơn bão số 3 và hoàn lưu bão vừa qua, kết cấu hạ tầng giao thông tỉnh Lào Cai bị ảnh hưởng rất nặng nề, ước tính thiệt hại hơn 1.600 tỷ đồng. Ngay sau khi cơn bão đi qua, cơ quan chức năng tỉnh Lào Cai đã tập trung mọi nguồn lực để khắc phục kết cấu hạ tầng giao thông. Đến nay, nhiều tuyến đường đã và đang triển khai để phục vụ nhu cầu đi lại của nhân dân. Ngay sau cơn bão số 3 ảnh hưởng lớn đến giao thông, các cơ quan chức năng của tỉnh đã kịp thời triển khai các giải pháp để đảm bảo giao thông thông suốt phục vụ cho công tác cứu hộ, cứu nạn và đáp ứng nhu cầu đi lại của Nhân dân.

Đến nay, các tuyến đường cao tốc, quốc lộ đã cơ bản hoàn thành công tác xử lý ùn tắc đảm bảo giao thông (hót dọn đất đá trong phạm vi nền mặt đường, làm đường tránh tạm...)

Do ảnh hưởng của bão số 3 và mưa, lũ sau bão gây ra từ ngày 07/9 đến ngày 23/9/2024, đã xảy ra sụt lở ta luy dương, âm sụt lở ta luy âm gây lún sụt nền mặt đường, làm mất an toàn giao thông và tắc đường nhiều vị trí trên QL.4E trong đó có 05 vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E.

I.2. Các căn cứ pháp lý:

Căn cứ Bộ Luật Dân sự ngày 24 tháng 11 năm 2015;

Căn cứ Luật Xây dựng ngày 18 tháng 6 năm 2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng ngày 17 tháng 6 năm 2020;

Căn cứ Luật Đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23 tháng 6 năm 2023;

Căn cứ Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22 tháng 4 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 50/2021/NĐ-CP ngày 01 tháng 4 năm 2021 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22 tháng 4 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 tháng 2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.

Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ quy định về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

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

Căn cứ Quyết định số 64/QĐ-CĐBVN ngày 14 tháng 01 năm 2025 của Cục đường bộ Việt Nam về việc cho phép chuẩn bị đầu tư công trình: Sửa chữa hư hỏng do thiên tai trên tuyến QL4E, tỉnh Lào Cai;

Căn cứ Văn bản số 517/CĐBVN-KHTC ngày 02/4/2025 của Cục Đường bộ Việt Nam về việc thực hiện Kế hoạch bảo trì hệ thống Quốc lộ năm 2025;

Căn cứ Quyết định số: 11 /QĐ-SXD ngày 12/03/2025 của Sở Xây dựng Lào Cai phê duyệt nhiệm vụ, dự toán và kế hoạch lựa chọn nhà thầu gói thầu: Tư vấn khảo sát, lập Báo cáo KTKT công trình: Sửa chữa đột xuất hư hỏng do thiên tai tại các vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E, tỉnh Lào Cai;

Căn cứ Quyết định số 63/QĐ-SXD ngày 03/4/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Lào Cai về việc phê duyệt kết quả chỉ định thầu gói thầu: Tư vấn khảo sát, lập Báo cáo KTKT công trình: Sửa chữa đột xuất hư hỏng do thiên tai tại các vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E, tỉnh Lào Cai

Và các văn bản pháp lý khác có liên quan.

I.3. Tổ chức thực hiện

- Cấp QĐ đầu tư : Cục trưởng Cục ĐBVN
- Chủ đầu tư : Sở Xây dựng tỉnh Lào Cai.
- Tư vấn : Công ty CP TV Xây dựng Giao thông Lào Cai;
 - Địa chỉ: Số 128, Đường Hoàng Liên, Tp. Lào Cai, tỉnh Lào Cai.
 - Điện thoại: 02143. 820224.1910; Fax: 02143.823.170



CHƯƠNG II. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ, MỤC TIÊU XÂY DỰNG, ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG, DIỆN TÍCH SỬ DỤNG ĐẤT

II.1. Sự cần thiết đầu tư

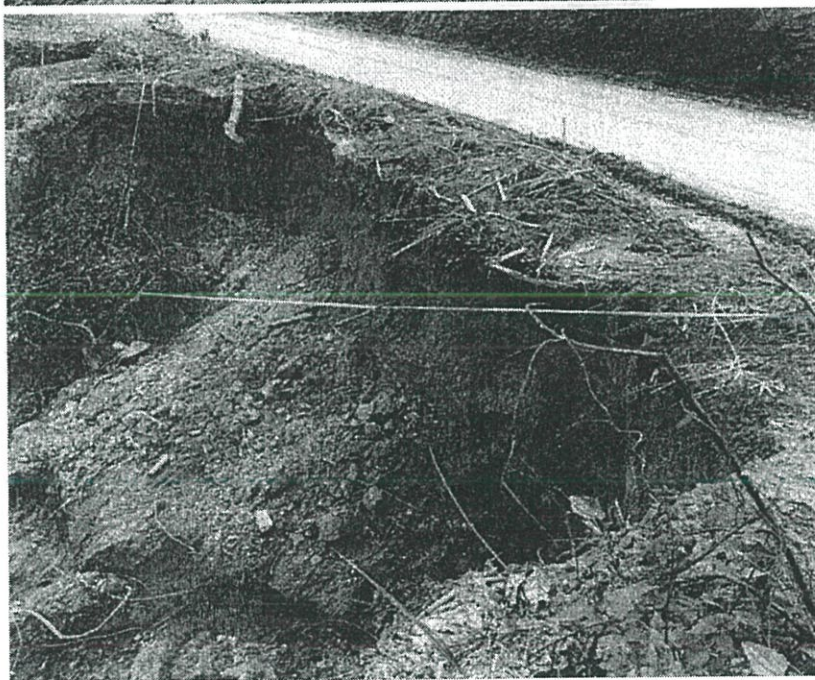
1. Vị trí 1: 25+500/QL4E

Hiện Trạng: Do ảnh hưởng của mưa lũ, trung tuần tháng 9/2024, đã xảy ra sạt lở tại Km25+50 thuộc đường QL4E, chiều dài khu vực sạt lở khoảng 270m tính theo dọc tuyến đường, cung sạt khoảng 95m, Trên mái ta luy dương xuất hiện cung trượt khối lượng đất đá còn trên mái ta luy có nguy cơ sạt xuống lòng đường, phần mặt đường nhiều chỗ bị hư hỏng lớp thảm BTN, gây nguy hiểm cho người và các phương tiện tham gia giao thông đi qua điểm sạt lở.

Hình ảnh vị trí:



Thuyết minh thiết kế





5. Vị trí 5: Km124+920/QL4E

Hiện Trạng: Do ảnh hưởng của mưa lũ, trung tuần tháng 9/2024, mưa lũ đã làm sới lở taluy âm, hộ lan bị đẩy trôi. Phía taluy âm bị sới vào đến mép đường nhựa. Trước nguy cơ ảnh

hướng đến nền, mặt đường của khu vực này, nguy hiểm cho người và các phương tiện tham gia giao thông đi qua điểm sạt lở.

Hình ảnh vị trí:



II.2. Hướng tuyến công trình theo dự án duyệt

Tuyến đường theo tuyến đường hiện trạng của QL 4E. Tiến hành thiết kế xử lý hậu quả của sạt lở. Sửa chữa các hạng mục của tuyến bị hư hỏng, bổ sung các hạng mục đảm bảo an toàn giao thông.

II.3. Danh mục công trình

Căn cứ Quyết định số 64/QĐ-CĐBVN ngày 14 tháng 01 năm 2025 của Cục đường bộ Việt Nam về việc cho phép chuẩn bị đầu tư công trình: Sửa chữa hư hỏng do thiên tai trên tuyến QL4E, tỉnh Lào Cai;

Căn cứ Văn bản số 517/CĐBVN-KHTC ngày 02/4/2025 của Cục Đường bộ Việt Nam về việc thực hiện Kế hoạch bảo trì hệ thống Quốc lộ năm 2025;

Căn cứ Quyết định số: 11 /QĐ-SXD ngày 12/03/2025 của Sở Xây dựng Lào Cai phê duyệt nhiệm vụ, dự toán và kế hoạch lựa chọn nhà thầu gói thầu: Tư vấn khảo sát, lập Báo cáo KTKT công trình: Sửa chữa đột xuất hư hỏng do thiên tai tại các vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E, tỉnh Lào Cai;

Căn cứ Quyết định số 63/QĐ-SXD ngày 03/4/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Lào Cai về việc phê duyệt kết quả chỉ định thầu gói thầu: Tư vấn khảo sát, lập Báo cáo KTKT công trình: Sửa chữa đột xuất hư hỏng do thiên tai tại các vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E, tỉnh Lào Cai.

II.4. Mục tiêu đầu tư xây dựng

- Hoàn thiện lại tuyến đường tại 05 vị trí xảy ra sự cố thiên tai do bão số 3, đảm bảo sau khi khắc phục, vị trí bị sự cố được sửa chữa đảm bảo đủ điều kiện lưu thông như trước khi bị tác động bởi thiên tai và bổ sung công tác đảm bảo an toàn giao thông nhằm nâng cao an toàn cho người và phương tiện tham gia giao thông.

- Nâng cao khả năng khai thác của tuyến đường, đáp ứng nhu cầu đi lại và vận chuyển hàng hóa của nhân dân, thúc đẩy phát triển kinh tế, xã hội của địa phương,

II.5. Địa điểm xây dựng

05 vị trí Sửa chữa đột xuất hư hỏng do thiên tai vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E, tỉnh Lào Cai

II.6. Diện tích sử dụng đất:

Các vị trí xử lý với phần đất chủ yếu nằm trong hành lang đường bộ, Khối lượng xử lý ngoài phạm vi khoảng 5000 m2 (nằm trong cung sạt lở)



CHƯƠNG III. CÁC ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC NGHIÊN CỨU

III.1. Đặc điểm địa hình, địa mạo

Địa hình tỉnh Lào Cai đặc trưng là núi cao xen kẽ với đồi núi thấp, bị chia cắt lớn, với phần thung lũng dọc sông Hồng và các tuyến đường bộ, đường sắt chạy qua vùng trung tâm của tỉnh. Các huyện miền núi nằm bao quanh hành lang trung tâm này từ Đông - Bắc sang Tây - Nam, gồm nhiều dãy núi và thung lũng nhỏ biệt lập, nơi có các cộng đồng dân cư sinh sống. Những vùng có độ dốc trên 25^0 chiếm tới 80% diện tích đất đai của tỉnh. Địa hình tự nhiên của tỉnh có độ cao thay đổi từ 80m trên mực nước biển lên tới 3.143 m trên mực nước biển tại đỉnh Phan Si Păng, đỉnh núi cao nhất Việt Nam. Địa hình vùng núi với các tác động tiểu khí hậu đã giúp tạo nên một môi trường thiên nhiên rất đa dạng.

Địa mạo khu vực khảo sát chủ yếu gồm các dạng địa mạo xâm thực bóc mòn và xâm thực hòa tan. Lớp phủ địa mạo trong khu vực chủ đạo là đất tàn tích (sản phẩm phong hoá tại chỗ của lớp đá trầm tích sét, bột, cát kết) dạng sét, sét pha, cát pha chứa nhiều dăm, sạn, tảng - màu xám vàng, xám, xám nâu, nâu vàng, nâu đỏ. Mức độ chứa dăm sạn tăng dần theo chiều sâu.

III.2. Đặc điểm khí hậu, thủy văn

Theo tiểu mục 2.1 Mục 2 Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 02:2022/BXD về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng ban hành kèm Thông tư 02/2022/TT-BXD cho thấy vùng khí hậu xây dựng vùng Tây Bắc có đặc điểm sau:

Được tách bởi dãy núi Hoàng Liên Sơn với đường ranh giới nằm ở sườn đông dọc theo đường đẳng trị chỉ số cân cân nhiệt $CCN1, I = -350$ cal/phút (gọi tắt là đường đẳng trị $CCN1, I$). Dãy núi này cũng là ranh giới phân chia ảnh hưởng của thời tiết “khô lạnh” và thời tiết “nồm ẩm” của thời kỳ mùa xuân giữa 2 vùng núi của Bắc Bộ.

Do ảnh hưởng khác nhau của 2 hiện tượng này đã dẫn đến sự khác nhau về mức độ nóng, lạnh trong một thời kỳ dài của nửa đầu năm. Đây là các yếu tố tác động nhất định đến các giải pháp kiến trúc.

Tuy nhiên, do độ cao trung bình khá lớn nên đặc điểm khí hậu cơ bản của vùng này vẫn là vùng có mùa đông lạnh với giải pháp chống lạnh chiếm ưu thế. Đây là vùng tồn tại đồng thời cả 3 vành đai khí hậu theo độ cao.

Khí hậu của vùng núi Tây Bắc được giới hạn về phía nam bởi vùng núi thuộc phía Tây tỉnh Hòa Bình, do tác động trực tiếp của không khí cực đới sau khi qua Đồng bằng Bắc Bộ trên phần lớn tỉnh Hòa Bình, đã mang vào đây những đặc điểm cơ bản của khí hậu vùng phía đông và vùng đồng bằng Bắc Bộ với sự tồn tại của mùa “nồm ẩm” và nhiệt độ thấp trong mùa đông.

Lào Cai có khí hậu nhiệt đới gió mùa, song do nằm sâu trong lục địa bị chia phối bởi yếu tố địa hình phức tạp nên diễn biến thời tiết có phần thay đổi, khác biệt theo thời gian và không gian. Đột biến về nhiệt độ thường xuất hiện ở dạng nhiệt độ trong ngày lên cao hoặc xuống quá thấp.

Khí hậu Lào Cai chia làm hai mùa: mùa mưa bắt đầu từ tháng IV đến tháng X, mùa khô bắt đầu từ tháng XI đến tháng III năm sau. Nhiệt độ trung bình nằm ở vùng cao từ 15 -:- 20⁰C, lượng mưa trung bình từ 1.800 -:- 2.000mm. Nhiệt độ trung bình nằm ở vùng thấp từ 23 -:- 29⁰C, lượng mưa trung bình từ 1.400 -:- 1.700mm.

- *Nhiệt độ không khí*: Nhiệt độ trung bình năm ở Lào Cai vào khoảng 23⁰C. Tháng lạnh nhất là tháng I với nhiệt độ tại Lào Cai là 15,7⁰C. Tháng nóng nhất là tháng VII với nhiệt độ tại Lào Cai là 27,9⁰C. Nhiệt độ thấp nhất và cao nhất tuyệt đối quan trắc được tại Lào Cai là 1,4⁰C và 41⁰C.

- *Mưa*: Khu vực dự án thuộc vùng mưa nhiều, sự phân bố mưa theo lãnh thổ và thời gian là không đều. Mùa mưa trong vùng thường bắt đầu từ đầu tháng IV và kết thúc vào cuối tháng X. Lượng mưa tăng dần từ đầu mùa tới cuối mùa, tháng có lượng mưa lớn nhất tại Lào Cai là tháng VIII với lượng mưa trung bình đạt trên 350mm tại Lào Cai và 460mm tại Sa Pa. Tổng lượng mưa trong mùa mưa chiếm khoảng 80 -:- 85% tổng lượng mưa cả năm. Mùa ít mưa kéo dài từ tháng XI đến tháng III năm sau, những tháng đầu mùa khô là thời kì ít mưa, tổng lượng mưa trong mùa này chỉ chiếm từ 15 -:- 20% lượng mưa năm. Tháng có lượng mưa trung bình nhỏ nhất là tháng I, với lượng mưa chỉ là 22mm tại Lào Cai và 63mm tại Sa Pa.

- *Độ ẩm*: Khu vực có độ ẩm cao, độ ẩm tương đối trung bình năm đều trên 84%. Các tháng có độ ẩm lớn kéo dài từ tháng IV -:- II năm sau với độ ẩm đạt trên 84%. Tháng XI là tháng có độ ẩm lớn nhất tại Lào Cai với độ ẩm đạt trên 86%, tại Bắc Hà là tháng X với độ ẩm đạt trên 90%. Các tháng khô nhất từ tháng III -:- V với độ ẩm giảm xuống dưới 83%. Tháng có độ ẩm nhỏ nhất là tháng V tại Lào Cai.

- *Nắng*: Đây là khu vực có số giờ nắng thấp, tổng số giờ nắng trung bình cả năm tại Lào Cai vào khoảng 1539 giờ. Hàng năm có tới 6 tháng, từ tháng IV -:- IX có số giờ nắng vượt quá 140 giờ. Tháng nhiều nắng nhất là tháng V với tổng số giờ nắng tại Lào Cai là 180 giờ. Thời kỳ ít nắng nhất là năm tháng từ tháng XI -:- III năm sau với số giờ nắng trung bình đạt dưới 102 giờ mỗi tháng tại Lào Cai. Tháng ít nắng nhất là tháng II tại Lào Cai với tổng số giờ nắng chỉ đạt 72 giờ.

- *Gió*: Tỉnh Lào Cai chịu ảnh hưởng của hướng gió chính là gió mùa Đông Bắc với tốc độ gió trung bình nhiều năm tại Lào Cai vào khoảng 1,3 m/s.

Thuyết minh thiết kế

- *Sương*: Sương mù thường xuất hiện phổ biến trên toàn tỉnh, có nơi ở mức độ rất dày. Trong các đợt rét đậm, ở những vùng núi cao và các thung lũng kín gió còn xuất hiện sương muối, mỗi đợt kéo dài 2 -:- 3 ngày.

Khí hậu: Bát Xát nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới, nóng ẩm mưa nhiều. Do ảnh hưởng của địa hình nên được chia thành hai khu vực khí hậu khác nhau:

Vùng cao: Do ảnh hưởng của địa hình núi cao, độ chia cắt lớn nên khí hậu vùng núi cao mang tính chất của khí hậu cận nhiệt đới và ôn đới ẩm. Mùa nóng từ tháng 5 đến tháng 10, mùa lạnh từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, nhiệt độ trung bình cả năm cao nhất 16,6°C, thấp nhất 14,3°C.

Vùng thấp: Mùa nóng từ tháng 5 đến tháng 10, mùa lạnh từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau.

Gần khu vực dự án có trạm khí tượng Lào Cai nên trong hồ sơ lấy các đặc trưng khí tượng của hai trạm này làm đặc trưng cho khu vực dự án. Sau đây là một số đặc trưng khí hậu của trạm Lào Cai:

Đặc điểm khí tượng trạm Lào Cai

Tháng	I	II	III	IV	V	IV	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Tổng số giờ nắng trung bình tháng và năm (giờ)													
Giá trị	80	70	102	142	180	145	158	160	158	133	109	104	1539
Vận tốc gió trung bình tháng và năm (m/s)													
Giá trị	1,4	1,5	1,8	1,8	1,5	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3
Nhiệt độ không khí cao nhất tuyệt đối trong tháng và năm (°C)													
Giá trị	31,4	34,6	38,0	38,1	41,0	40,1	39,7	40,0	36,8	37,2	33,2	31,5	41,0
Nhiệt độ không khí trung bình trong tháng và năm (°C)													
Giá trị	15,7	17,0	20,7	24,2	27,0	27,9	27,9	27,5	26,3	24,0	20,2	17,0	23,0
Nhiệt độ không khí thấp nhất tuyệt đối trong tháng và năm (°C)													
Giá trị	1,4	5,6	6,8	10,0	14,8	18,7	20,0	17,3	15,8	8,8	5,8	2,8	1,4
Lượng mưa trung bình tháng và năm (mm)													
Giá trị	22	33	58	129	171	239	302	355	222	153	54	27	1764

Thuyết minh thiết kế

Số ngày mưa trung bình trong tháng và năm (mm)													
Giá trị	7,8	8,8	11,5	15,8	16,8	18,7	20,9	21,1	15,8	14,8	10,2	7,7	169,8
Độ ẩm tương đối trung bình trong tháng và năm (%)													
Giá trị	84,8	84,0	82,5	83,1	81,4	84,4	85,8	86,0	85,5	85,8	86,3	85,8	84,6

(Nguồn QCVN 02 : 2022/BXD)

III.2.1. Đặc điểm thủy văn trên tổng thể khu vực

Tỉnh Lào Cai có hệ thống sông ngòi dày đặc và phân bố khá đều, trên địa bàn tỉnh có hơn 10.000 sông, suối lớn nhỏ, trong đó 107 sông, suối dài từ 10km trở lên. Có 2 dòng sông lớn chảy qua tỉnh là sông Hồng và sông Chảy. Nhiều sông suối khác nhỏ hơn nhưng cũng có ảnh hưởng mạnh đến chế độ thủy văn của tỉnh như sông Nậm Thi, suối Ngòi Đum, Ngòi Bo, Ngòi Nhù... Mật độ sông suối giảm dần từ vùng cao xuống vùng thấp. Các sông, suối có đặc điểm lòng sông hẹp, độ dốc lớn nên về mùa mưa thường xảy ra lũ quét, lũ ống, lụt gây thiệt hại lớn đến sản xuất và đời sống của nhân dân. Chế độ dòng chảy trên các sông, suối phụ thuộc vào chế độ mưa, mùa lũ kéo dài trong 5 tháng từ tháng VI đến tháng X với lượng dòng chảy mùa lũ chiếm khoảng 71% lượng dòng chảy cả năm. Mùa cạn từ tháng XI đến tháng V với lượng dòng chảy chiếm 29% lượng dòng chảy cả năm.

III.2.2. Đặc điểm thủy văn dọc tuyến

Thủy văn dọc đoạn tuyến chỉ là lưu vực tự thủy nhỏ.

III.2.3. Đánh giá tình hình thủy văn, thủy lực công trình thoát nước

Theo điều tra thủy văn thì toàn bộ đoạn tuyến hiện tại không bị ngập lụt do lũ.

CHƯƠNG IV. QUY MÔ, CÔNG SUẤT, CẤP CÔNG TRÌNH, GIẢI PHÁP THI CÔNG XÂY DỰNG, AN TOÀN XÂY DỰNG

IV.1. Quy mô công trình

Tên công trình: Sửa chữa đột xuất hư hỏng do thiên tai tại các vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E, tỉnh Lào Cai.

- Địa điểm: huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai

- Phạm vi đầu tư:

các vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E:

Xử lý sửa chữa, bổ sung các hạng mục của tuyến đường trong phạm vi tuyến đường.

➤ **Công trình cầu, cống, thoát nước:**

- Tải trọng thiết kế cầu, cống hộp lớn HL93 theo TCVN 11823-2017

- Tải trọng thiết kế công trình và cống nhỏ: H30-XB80;
- Tần suất thiết kế nền đường, cống và cầu nhỏ 4%;
- Tần suất thiết kế cầu trung, cầu lớn 1%;
- Công trình thoát nước ngang đường: Cống ngang thoát nước bằng BTXM, BTCT và đá học xây vữa xi măng. Khẩu độ phù hợp để thoát nước và phục vụ tưới tiêu tại khu vực. Bề rộng phù hợp với nền đường.
- Rãnh dọc gia cố bằng BTXM
- Hệ thống phòng hộ: Thiết kế kè gia cố tại một số vị trí nền đào sâu, đắp cao, địa chất không ổn định, taluy đắp mỏng và kéo dài.
- **Hệ thống ATGT:** Thiết kế theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2024/BGTVT.

IV.2. Quy mô chủ đạo QL 4E đoạn qua tỉnh Lào Cai.

Quy mô chủ đạo đoạn tuyến QL 4E đoạn thuộc huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai. Đường cấp V-MN có châm thước theo TCVN 4054-2005

- + Bề rộng nền đường : $B_n = 7.5 \text{ m}$
- + Bề rộng mặt đường : $B_m = 5.5 \text{ m}$ (mở rộng theo quy định)
- + Kết cấu mặt đường : Kết cấu mặt đường tuyến đường là mặt đường láng nhựa
- + Chiều rộng lề gia cố : $B_L = 0,5 \times 2 \text{ m}$.
- + Chiều rộng lề đất : $B_{Ld} = 0,5 \times 2 \text{ m}$.
- + Rãnh dọc hình thang rộng $B_r = 1,0 \text{ m}$ (0,3+0,4+0,3; h=0,4m)
- + Số làn xe chạy: 1 làn
- + Dốc ngang mặt đường: $I_m = 3 \%$
- + Dốc ngang lề đường: $I_l = 4 \%$
- + Độ dốc dọc lớn nhất : $I_{\max} = 10\%$. Địa hình khó khăn 11%.
- + Bán kính tối thiểu $R_{\min} = 30\text{m}$ (châm thước bán kính tối thiểu $R_{\min} = 25\text{m}$)

IV.3. Giải pháp thi công xây dựng

IV.3.1. Điểm sạt lở Km25+500/QL4E

- Sạt ta luy dương nhằm đảm bảo ổn định của nền, mặt đường vị trí này được thiết kế Cậy, phá đá tảng trên mái ta luy có nguy cơ rơi xuống nền đường, đào hót giảm tải cung trượt, chiều dài sạt ta luy dương xử lý $L=90\text{m}$, với chiều cao mái $H_{tb}=35\text{m}$, Sau khi đào giảm tải đất đá mái ta luy sụt thiết kế hệ thống rãnh đỉnh ngắt không cho nước chảy xuống mái ta luy, chiều dài rãnh đỉnh $L=90\text{m}$, cuối rãnh đỉnh được đầu nối vào dốc nước cho chảy xuống hồ thu rãnh dọc đường, thiết kế rãnh gia cố thoát nước dọc đường kích thước $0.4 \times 0.4 \times 0.4\text{m}$.

- Thiết kế thảm lại mặt đường từ Km25+371-Km25+668 với kết cấu như sau:

* Kết cấu 1 (tăng cường trên đường cũ):

+ Lớp mặt BTN C16 dày 6cm²

+ Tưới nhựa dính bám 0.5kg/m²

+ Bù vênh BTN C16 dày tb 3cm

+ Mặt đường cũ

Đoạn tuyến Sau khi hoàn thiện sẽ sơn lại mặt đường theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN41:2024.

IV.3.2. Điểm sạt lở : Km124+457 /QL4E

Nhằm đảm bảo ổn định của nền, mặt đường vị trí này được thiết kế kè rọ thép L=22m, với chiều cao H=4m-5m, rọ đá được xếp nghiêng vào trong 6độ, với độ dốc móng 10%, bên trong lót vải địa kỹ thuật không dệt nhằm thoát nước tốt, phía đáy rọ thiết kế ống nhựa HDPE D10 trong lớp đá dăm bọc vải địa kỹ thuật.

- Phần mặt đường hư hỏng được thiết kế với kết cấu như sau:

* Kết cấu 1 (tăng cường trên đường cũ):

+ Lớp mặt BTN C16 dày 6cm²

+ Tưới nhựa dính bám 0.5kg/m²

+ Bù vênh BTN C16 dày tb 3cm

+ Mặt đường cũ.

* Kết cấu 2 (Cấp mở mới):

+ Lớp mặt BTN C16 dày 6cm²

+ Tưới nhựa thấm bám 1kg/m²

+ Cấp phối DD loại 1 dày 16cm

+ Cấp phối DD loại 2 dày 26cm

+ Lớp xáo xới K98 dày 30cm (đòi với nền đào) hoặc lớp đắp nền K98cm dày 50cm với nền đắp.

- Đoạn tuyến Sau khi hoàn thiện sẽ sơn lại mặt đường theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN41: 2024.



IV.3.3. Điểm sạt lở : Km124+850/QL4E

- Nhằm đảm bảo ổn định của nền, mặt đường vị trí này được thiết kế kè rọ thép L=16m, với chiều cao H=5m, rọ đá được xếp nghiêng vào trong 6độ, với độ dốc móng 10%, bên trong lót vải địa kỹ thuật không dệt nhằm thoát nước tốt, phía đáy rọ thiết kế ống nhựa HDPE D10 trong lớp đá dăm bọc vải địa kỹ thuật.

- Phần mặt đường hư hỏng được thiết kế với kết cấu như sau:

* Kết cấu 1 (tăng cường trên đường cũ):

- + Lớp mặt BTN C16 dày 6cm²
- + Tưới nhựa dính bám 0.5kg/m²
- + Bù vênh BTN C16 dày tb 3cm
- + Mặt đường cũ.

* Kết cấu 2 (Cạp mở mới):

- + Lớp mặt BTN C16 dày 6cm²
- + Tưới nhựa thấm bám 1kg/m²
- + Cấp phối DD loại 1 dày 16cm
- + Cấp phối DD loại 2 dày 26cm
- + Lớp xáo xối K98 dày 30cm (đồi với nền đào) hoặc lớp đắp nền K98cm dày 50cm với nền đắp.
- Đoạn tuyến Sau khi hoàn thiện sẽ sơn lại mặt đường theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN41: 2024.

IV.3.4. Điểm sạt lở Km124+900/QL4E

- Nhằm đảm bảo ổn định của nền, mặt đường vị trí này được thiết kế kè rọ thép L=30m, với chiều cao H=5m, rọ đá được xếp nghiêng vào trong 6độ, với độ dốc móng 10%, bên trong lót vải địa kỹ thuật không dệt nhằm thoát nước tốt, phía đáy rọ thiết kế ống nhựa HDPE D10 trong lớp đá dăm bọc vải địa kỹ thuật.

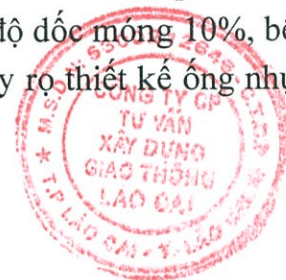
- Phần mặt đường hư hỏng được thiết kế với kết cấu như sau:

* Kết cấu 1 (tăng cường trên đường cũ):

- + Lớp mặt BTN C16 dày 6cm²
- + Tưới nhựa dính bám 0.5kg/m²
- + Bù vênh BTN C16 dày tb 3cm
- + Mặt đường cũ.

* Kết cấu 2 (Cạp mở mới):

- + Lớp mặt BTN C16 dày 6cm²
- + Tưới nhựa thấm bám 1kg/m²
- + Cấp phối DD loại 1 dày 16cm
- + Cấp phối DD loại 2 dày 26cm
- + Lớp xáo xối K98 dày 30cm (đồi với nền đào) hoặc lớp đắp nền K98cm dày 50cm với nền đắp.
- Đoạn tuyến Sau khi hoàn thiện sẽ sơn lại mặt đường theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN41: 2024.



IV.3.5. Điểm sạt lở Km124+920/QL4E

Nhằm đảm bảo ổn định của nền, mặt đường vị trí này được thiết kế kè rọ thép L=14m, với chiều cao H=4m, rọ đá được xếp nghiêng vào trong 6 độ, với độ dốc móng 10%, bên trong lót vải địa kỹ thuật không dệt nhằm thoát nước tốt, phía đáy rọ thiết kế ống nhựa HDPE D10 trong lớp đá dăm bọc vải địa kỹ thuật.

- Phần mặt đường hư hỏng được thiết kế với kết cấu như sau:

* Kết cấu 1 (tăng cường trên đường cũ):

- + Lớp mặt BTN C16 dày 6cm²
- + Tưới nhựa dính bảm 0.5kg/m²
- + Bù vênh BTN C16 dày tb 3cm
- + Mặt đường cũ.

* Kết cấu 2 (Cấp mở mới):

- + Lớp mặt BTN C16 dày 6cm²
- + Tưới nhựa thấm bảm 1kg/m²
- + Cấp phối DD loại 1 dày 16cm
- + Cấp phối DD loại 2 dày 26cm
- + Lớp xáo xối K98 dày 30cm (đổi với nền đào) hoặc lớp đắp nền K98cm dày 50cm với nền đắp.

- Đoạn tuyến Sau khi hoàn thiện sẽ sơn lại mặt đường theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN41: 2024



An toàn xây dựng

IV.3.6. Biện pháp tổ chức thi công

Do tuyến đường là trục giao thông quan trọng nên biện pháp tổ chức thi công phải đảm bảo TCVN 4055-2012 về tổ chức thi công công tác thi công gắn liền với đảm bảo giao thông trong quá trình thi công :

Đồng thời với việc tăng cường quản lý chất lượng, tuân thủ và duy trì nghiêm ngặt các quy định kỹ thuật theo hồ sơ mời thầu cũng như các quy trình, quy phạm thi công hiện hành nhằm đảm bảo chất - lượng, tiến độ công trình. Nhà thầu sẽ thực sự coi trọng đến công tác đảm bảo an toàn giao thông.

Hệ thống thoát nước ngang

Để tổ chức thi công nền và mặt đường được thuận tiện, phần hệ thống thoát nước nên được làm trước 1 bước trước khi thi công đắp thân nền đường.

Kết cấu ống cống, móng cống được thiết kế đúc sẵn trong xưởng, vì vậy khối lượng công tác ở hiện trường còn lại chủ yếu là thi công đào móng, lắp đặt móng cống, ống cống, làm mối nối và làm cửa cống. Trình tự thi công như sau :

- Đào hố móng;
- Vệ sinh, đầm chặt nền đất;
- Thi công lớp bê tông lót móng;
- Lắp đặt móng cống, lắp đặt ống cống;
- Thi công đầu cống, sân cống, tường cánh;
- Đắp cát lưng cống theo từng lớp theo quy định đối xứng theo hai bên thân cống;
- Thi công gia cố taluy, trước sân cống.

Thi công nền đường

Thu dọn mặt bằng;

Đào đất đến cao độ quy định trên các bản vẽ mặt cắt ngang chi tiết;

Thi công đắp trả nền từng lớp theo thiết kế, lắp đặt thiết bị quan trắc chuyển vị và quan trắc lún nếu có (thiết bị quan trắc được lắp sau khi đắp trả nền bằng cát);

Đắp nền đến lớp nền hạ $K \geq 0,95$.

Thi công lớp nền thượng dày $K \geq 0,98$.

Thi công mặt đường

Thi công các lớp kết cấu áo đường theo thiết kế.

Do công trình thi công đường đang khai thác nên hình thức Là thi công từng ½ đường và công trình, ½ còn lại dùng để đảm bảo giao thông.

- Trong suốt quá trình thi công. Nhà thầu tuân thủ chặt chẽ các quy định sau để đảm bảo giao thông trên tuyến đường hiện tại và đảm bảo an toàn lao động

1. Tổ an toàn giao thông của Ban điều hành dự án

- Nhà thầu đảm bảo tối thiểu hai người trong tổ an toàn giao thông của dự án, Tổ an toàn giao thông hoạt động dưới sự chỉ đạo, điều hành của Ban điều hành dự án.

- Tổ an toàn giao thông có nhiệm vụ lập ra kế hoạch và các biện pháp đảm bảo an toàn giao thông cho người và phương tiện lưu thông trên tuyến chính cũng như người và phương tiện, thiết bị tham gia thi công công trình để Ban điều hành dự án trình Chủ đầu tư, Kỹ sư tư vấn, soạn thảo quy chế, nội quy an toàn giao thông của công trường

- Nắm bắt tình hình đảm bảo giao thông cũng như tình trạng hoạt động của các thiết bị cảnh báo, biển báo, đèn tín hiệu, barie bảo vệ trên toàn bộ công trường, ghi chép nhật ký về an toàn giao thông và báo cáo với Chỉ huy trưởng công trường để có biện pháp sửa chữa, khắc phục kịp thời.

- Giám sát và trực tiếp chỉ đạo các Nhân viên đảm bảo giao thông làm việc trên công trường.

- Làm việc với các cơ quan chức năng địa phương, nhân dân địa phương và các cơ quan hữu quan khác về việc đảm bảo giao thông an toàn giao thông của gói thầu, liên hệ với Chủ đầu tư, kỹ sư Tư vấn.

2. Nhân viên đảm bảo giao thông

- Triển khai công tác đảm bảo an toàn giao thông trên công trường của đơn vị mình.
- Làm việc dưới sự phân công của cán bộ chuyên trách của Ban điều hành dự án.
- Tư vấn cho Tổ an toàn giao thông của ban điều hành các biện pháp đảm bảo an toàn giao thông có lợi nhất để đảm bảo giao thông trên công trường, phát hiện những thiếu sót của các biện pháp và thiết bị an toàn giao thông phát hiện ra trong quá trình điều hành giao thông trên tuyến và báo cáo cấp trên để có biện pháp giải quyết kịp thời.
- Các cán bộ phụ trách giao thông sẽ được cử đi học bồi dưỡng nghiệp vụ về an toàn giao thông và các biện pháp đảm bảo giao thông, ứng cứu khi có các sự cố về an toàn giao thông xảy ra.

IV.3.7. Các biện pháp đảm bảo an toàn giao thông đường bộ

1. Các biện pháp chung:

- Tổ chức lực lượng hướng dẫn giao thông, lực lượng này được trang bị đủ dụng cụ như: băng đeo tay, cờ chỉ huy,... và được tập huấn về chức năng, nhiệm vụ, xử lý các tình huống xảy ra. Nhà thầu sẽ duy trì việc hoạt động của bộ phận này tại mọi thời điểm, đặc biệt là trong điều kiện thời tiết xấu.
- Trên đường trục chính đang khai thác, tại các vị trí ra vào công trường, nhà thầu sẽ bố trí lắp đặt hệ thống biển báo công trường, biển báo giảm tốc độ, ~~son gờ giảm tốc...~~ để báo hiệu cho người và phương tiện đang tham gia giao thông trên trục chính biết được vị trí công trường và đề cao cảnh giác khi lưu thông qua khu vực.
- Triển khai hướng dẫn giao thông tại các vị trí ra vào khu vực công trường của người và phương tiện phục vụ thi công các công trình trong gói thầu.
- Hướng dẫn các phương tiện lưu thông trong hệ thống đường công vụ phục vụ thi công của các công trường, tránh tình trạng ách tắc của các phương tiện trong đường công vụ, ảnh hưởng đến tiến độ và chất lượng thi công của công trình.
- Thường xuyên sửa chữa lại đường công vụ, đặc biệt là đường công vụ tại vị trí tiếp giáp với các trục đường chính để đảm bảo các phương tiện ra vào đường công vụ một cách dễ dàng, đảm bảo giao thông ra vào thông suốt trên các đường trục chính và đường công vụ.
- Tại những vị trí mà đường công vụ là đường đắp cao thì phải có hệ thống cọc tiêu để hỗ trợ, dẫn hướng cho người và thiết bị tham gia xây dựng công trình.
- Tại các khu vực thi công nối giữa đường cũ đang khai thác và đường mới: Ngoài hệ thống biển báo hiệu, đèn báo hiệu, nhà thầu sẽ lập biện pháp thi công chi tiết để đảm bảo giao thông trên tuyến đang khai thác: thi công trên một nửa làn đường, có hệ thống barie di động, rào chắn, bố trí lực lượng phân luồng điều tiết giao thông 24/24h, bố trí thời gian thi công và những giờ thấp điểm để giảm ảnh hưởng đến giao thông trên tuyến...

- Đặc biệt đảm bảo giao thông vào ban đêm: Vì công trình đòi hỏi tiến độ thi công một cách nghiêm ngặt cho từng hạng mục công trình để đảm bảo tiến độ chung cho toàn gói thầu nên sẽ thường xuyên tổ chức thi công tăng ca vào ban đêm nên hệ thống biển báo đảm bảo giao thông trong công trường phải được kiểm tra, lau rửa sạch sẽ, sơn bằng sơn phản quang. Hệ thống đèn báo giao thông phải được kiểm tra thường xuyên để đảm bảo hoạt động liên tục và dự trữ thiết bị dự phòng để thay thế kịp thời khi có hư hỏng xảy ra.

- Đối với phương tiện tham gia giao thông phục vụ thi công công trình:

+ Thường xuyên nhắc nhở lái xe, lái máy chấp hành luật lệ giao thông đường bộ kể cả trên phạm vi công trường cũng như ngoài công trường khi vận chuyển, tập kết vật liệu từ các vị trí mỏ. Trước khi đến công trường và sau khi ra khỏi công trường đều được thổi rửa sạch bụi bẩn, không để các phương tiện tham gia thi công kéo bụi bẩn ảnh hưởng đến an toàn trong nội bộ công trường cũng như trên tuyến chính.

- Đối với các phương tiện chuyên chở vật liệu rời phải bố trí vải bạt che phủ kỹ trước khi lưu thông trên đường. Tránh để rơi vãi vật liệu trên đường, ảnh hưởng đến điều kiện an toàn giao thông trên đường trực chính đang khai thác cũng như đường công vụ thi công.

- Các phương tiện lưu hành trên đường phải tuân thủ nghiêm các quy định của luật an toàn giao thông của nhà nước và các quy định của chính quyền địa phương. Đối với những phương tiện vi phạm sẽ có các hình thức kiểm điểm và kỷ luật nghiêm khắc. Nếu phương tiện tái phạm nhiều lần có thể sẽ không cho tham gia vào quá trình thi công trên công trường.

- Các cán bộ đảm bảo giao thông sẽ thường xuyên tập hợp các dữ liệu về giao thông trên tuyến: Các công trường thi công có ảnh hưởng đến giao thông trên tuyến, thời gian ảnh hưởng đến giao thông của các công trường thi công, tình hình thực hiện các biện pháp đảm bảo giao thông của các công trường thi công, tình hình giao thông trên các tuyến chính, trong hệ thống đường công vụ phục vụ thi công báo cáo Ban điều hành dự án để phối hợp với TVGS, các cơ quan hữu quan địa phương để có các biện pháp xử lý kịp thời để đảm bảo giao thông luôn thông suốt và an toàn trên tuyến.

- Khi có các sự cố giao thông xảy ra thì các cán bộ phụ trách giao thông có trách nhiệm báo cáo Ban điều hành dự án để phối hợp với các cơ quan hữu quan huy động người và phương tiện và có các biện pháp xử lý kịp thời, giảm thiểu các thiệt hại về người và phương tiện cũng như những ảnh hưởng về lưu thông giao thông trên tuyến trực chính đang khai thác.

- Các cán bộ đảm bảo giao thông phối hợp với Ban điều hành dự án và TVGS để có các biện pháp thi công hợp lý nhằm giảm thiểu ảnh hưởng của quá trình thi công đến giao thông trên tuyến. Phân bố thời gian thi công hợp lý, đối với các công tác đòi hỏi nhiều đến việc vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị trên tuyến thì sẽ bố trí vận chuyển tập trung vào ban đêm để giảm ảnh hưởng đến giao thông trên tuyến vào ban ngày

2. Các biện pháp cụ thể:

- Đối với công tác thi công đường tiếp giáp với đường cũ:

+ Trước khi tiến hành thi công loại nền đường này, nhà thầu sẽ phối hợp với các cơ quan chức năng địa phương để lập kế hoạch thi công cho phù hợp với việc đảm bảo giao thông thông suốt trên tuyến. Đồng thời huy động tập trung nguồn nhân lực và thiết bị đầy nhanh tiến độ thi công để đảm bảo giao thông.

+ Nhà thầu sẽ tập trung nguồn lực để thi công đào bỏ từng lớp của 1/2 nền đường, 1/2 nền đường còn lại để đảm bảo giao thông trên tuyến nhưng độ chênh cao giữa hai bên không được quá lớn để đảm bảo an toàn cho phương tiện lưu thông trên đường. Trong quá trình thi công, phạm vi thi công sẽ được bố trí đầy đủ hệ thống hàng rào chắn, biển báo hiệu, đèn báo hiệu ban đêm và người điều khiển giao thông.

+ Thường xuyên theo dõi những ảnh hưởng của việc thi công tuyến mới đến đường cũ. Nếu có những hư hỏng xảy ra thì phải tiến hành các biện pháp sửa chữa kịp thời để đảm bảo giao thông.

- Đối với công tác bố trí và thi công các đường công vụ nội tuyến phục vụ thi công công trình:

+ Nghiên cứu kỹ lưỡng các phương án thi công để đặt vị trí đường công vụ sao cho các hoạt động thi công được thuận tiện nhất. Việc ra vào đường công vụ ít ảnh hưởng đến giao thông trên tuyến chính.

Đường công vụ có bề rộng mặt đường để 2 xe ô tô có thể tránh nhau được. Trường hợp đặc biệt khó khăn, không còn cách nào khác thì mới làm đường công vụ chỉ đủ một xe ra vào.

+ Thiết kế độ dốc đường công vụ một cách hợp lý sao cho vừa không quá dốc để đảm bảo an toàn cho xe ra vào phạm vi thi công trường, vừa đảm bảo khối lượng đào đắp nhỏ.

+ Việc tập kết vật liệu sử dụng cho thi công cũng như vị trí điểm đỗ của thiết bị thi công sẽ được bố trí hợp lý không ảnh hưởng đến tình hình giao thông trên tuyến. Luôn đảm bảo cho công trường sạch sẽ, thu dọn vật liệu rơi vãi để tránh hiện tượng gây trơn lầy khi mưa.

+ Tạo điều kiện thuận lợi, an toàn cho các phương tiện tham gia giao thông mỗi khi đi qua khu vực đường đang thi công.

CHƯƠNG V. PHƯƠNG ÁN GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

V.1. Phương án GPMB

Dự án không có chi phí GPMB

V.1.1. Nhu cầu sử dụng đất

Căn cứ trên hiện trạng dự kiến các loại đất chiếm dụng và khối lượng GPMB chủ yếu nằm trong hành lang đường bộ nên cơ bản không có công tác GPMB:

V.2. Công tác bảo vệ môi trường:

Do công tác triển khai công trình nằm trong hành lang đường bộ nên không có ảnh hưởng đến dân cư và xã hội. Công tác đảm bảo môi trường chủ yếu là các công tác trong quá trình thi công.

a. Nguồn tác động đến môi trường không khí

Trong giai đoạn thi công xây dựng, chất lượng môi trường không khí khu vực xung quanh Dự án sẽ bị ảnh hưởng do hoạt động của các phương tiện vận chuyển vật liệu xây dựng và máy móc thiết bị thi công bằng đường bộ gây ra.

- a1. Bụi và khí thải do quá trình đào đắp
- a2. Bụi và khí thải do hoạt động vận chuyển
- a3. Bụi và khí thải do hoạt động của các thiết bị thi công
- a4. Ô nhiễm bụi trong quá trình trộn nguyên vật liệu xây dựng
- a5. Khí thải từ hoạt động trải thảm bê tông nhựa
- a6. Khí thải phát sinh từ quá trình hàn kim loại

b. Đối với môi trường nước

Trong giai đoạn thi công xây dựng, nước thải phát sinh từ khu vực công trường xây dựng bao gồm:

+ Nước thải phát sinh từ quá trình thi công xây dựng các hạng mục công trình của Dự án;

+ Nước mưa chảy tràn chảy: qua toàn bộ diện tích bề mặt công trường và khu vực thi công các hạng mục công trình cuốn theo bụi, đất, đá, xi măng, xà bần, dầu, nhớt,... bị rơi vãi và rò rỉ trên mặt đất.

b1. Tác động do nước thải sinh hoạt

b2. Tác động do nước thải từ các quá trình thi công

b3. Tác động do nước mưa chảy tràn

c. Tác động do chất thải rắn

c1. Chất thải rắn sinh hoạt

c2. Tác động do chất thải rắn xây dựng phát sinh trong quá trình thi công

c3. Tác động do chất thải nguy hại

b. Độ rung, chấn động

c. Tác động đến kinh tế - xã hội

c1. Ảnh hưởng tới sinh kế của người dân

c2. Tác động đến an ninh xã hội khu vực

c3. Tác động đến giao thông khu vực

c4. Tác động đến đa dạng sinh học và tài nguyên sinh học

3. Rủi ro, sự cố trong quá trình triển khai xây dựng dự án

a. Tai nạn giao thông

b. Nguy cơ cháy, nổ và rò rỉ nhiên liệu

- c. Sự cố chập điện và điện giật
- d. Sự cố tai nạn lao động
- e. Nguy cơ sạt lở, ngập úng cục bộ

CHƯƠNG VI. GIẢI PHÁP VỀ XÂY DỰNG VÀ VẬT LIỆU

VI.1. Giải pháp về xây dựng và biện pháp thi công

Trong khu vực xây dựng công trình, vật liệu xây dựng và tập kết thiết bị thi công vào vị trí xây dựng đi theo các tuyến đường địa phương và theo tuyến đường hiện có và mới vào đến vị trí công trình. Tuy nhiên đoạn tuyến bị chia cách bởi các cầu nên cần chia đoạn tuyến để thi công độc lập, sau đó kết nối với phần cầu. Việc vận chuyển máy móc thi công và vật liệu chủ yếu bằng đường bộ.

Về mặt kỹ thuật, công trình cũng không có quy mô quá lớn và yêu cầu thiết bị có công nghệ cao và giải pháp tổ chức thi công đặc biệt. Do vậy với kinh nghiệm đã triển khai xây dựng của các dự án tương tự trong khu vực, việc triển khai xây dựng này rất quen thuộc đối với các nhà thầu trong nước.

VI.1.1. Nguồn vật liệu chính

- *Cát xây dựng*: có thể lấy từ các mỏ:
- *Đất đắp nền đường*: sử dụng tận dụng đất đào tại chỗ, hoặc các mỏ trên tuyến.
- *Đá dăm cấp phối đá dăm*: có thể khai thác từ các mỏ trong khu vực.
- *Các vật tư sản xuất công nghiệp*: Xi măng, thép các loại dùng sản phẩm chế tạo trong nước của các nhà máy đã đăng ký sản phẩm công nghiệp và có uy tín.
- *Các vật tư đặc chủng*: Công trình không yêu cầu có các vật tư đặc chủng đặc biệt (trừ nhựa đường nên sử dụng nhựa nhập ngoại).

VI.1.2. Vận chuyển vật liệu

Đường bộ: Sử dụng đường cao tốc Hà Nội – Lào Cai, QL4E, QL279, TL151, TL162 và các đường địa phương để vận chuyển vật tư thiết bị cần thiết đến công trình. Công tác bảo dưỡng phải thực hiện thường xuyên và hoàn trả tối thiểu theo điều kiện ban đầu khi hoàn thành dự án.

VI.2. Các nguồn vật liệu chính dùng cho công trình

- **Vị Trí Km 25+500 (thuộc địa phận Bắc Hà)**
Mỏ vật liệu Cát.

VI.2.1. Mỏ cát số Sơn Hà

Mỏ vật liệu Cát: Mỏ cát Sơn Hà

- Vị trí: Nằm cách Km49+800 QL4E khoảng 0.1 Km

- Chất lượng: Cát hạt thô lẫn sỏi sạn, cát có chất lượng tốt và ổn định.
- Điều kiện khai thác: Tại thời điểm điều tra mỏ này khai thác khoảng 40m³ -60m³/ngày đêm, có đủ điều kiện đáp ứng nhu cầu theo tiến độ của công trình
- Điều kiện sử dụng : Đây là mỏ cát có chất lượng tương đối tốt và ổn định. Cát tại mỏ này sử dụng tốt để làm đùn cho bê tông M300 ,cát xây, trát và vật liệu đắp
- Khả năng vận chuyển: Đường vào mỏ thuận tiện.

Mỏ vật liệu đất đắp

Đất đắp trên tuyến chủ yếu là tận dụng phần đất đào để điều phối sang đắp, khối lượng đất đắp không lớn, trừ một số điểm đắp tập trung, khối lượng đào đắp cơ bản cân đối theo khối lượng dự án.

Đá các loại.

VI.2.2. Mỏ đá Xuân Quang

- Vị trí: Nằm cách Km160+400 QL70, 0.5Km
 - Chất lượng: Đá vôi, có cường độ cao, màu xám ghi , xám xanh, xám trắng cấu tạo dạng khối, có cường độ cao, chất lượng tốt, độ mài mòn trung bình, đạt yêu cầu tiêu chuẩn kỹ thuật
 - Điều kiện khai thác: Khá thuận lợi vì đây là khu quy hoạch khai thác tập trung, có đủ điều kiện đáp ứng nhu cầu theo tiến độ và khối lượng của công trình
 - Điều kiện sử dụng: Mỏ đá này có trữ lượng lớn, chất lượng ổn định, đủ điều kiện làm cốt liệu cho Bê tông xi măng mác cao và Bê tông nhựa.
 - Khả năng vận chuyển :
- * Đường vào mỏ thuận tiện

VI.2.3. Trạm trộn bê tông nhựa -Công ty TNHH-XDTH Minh Đức

- Vị trí : Nằm bên trái Km 55 + 700 QL70 hướng Lào Cai – Bảo Yên, rẽ trái vào, thuộc địa phận xã Xuân Quang, huyện Bảo Thắng - tỉnh Lào Cai
- Trạm trộn thuộc quyền quản lý của Công ty TNHH-XDTH Minh Đức
- Công suất trạm trộn sản xuất khoảng 80tấn/giờ đáp ứng được tiến độ thi công công trình
- Khả năng vận chuyển: Trạm trộn BTN nằm trên Quốc Lộ nên việc vận chuyển rất thuận lợi

VI.2.4. Trạm trộn bê tông xi măng – Duyên Hải

- Vị trí : Nằm bên phải tuyến tại Km 46+800 TL152

- Trạm trộn thuộc quyền quản lý của Duyên Hải
- Công suất trạm trộn sản xuất khoảng 60m³/giờ đáp ứng được tiến độ thi công công trình
- Khả năng vận chuyển: Trạm trộn BTXM nằm trên khu vực đầu tuyến nên việc vận chuyển rất thuận lợi.

VI.2.5. Bãi đổ đất đá thừa

Khối lượng đất thừa đổ tập kết tại các bãi đổ đất thừa chủ yếu trên tuyến, có khu vực địa hình đồi thoải, sườn dốc lớn nên các bãi đổ đất thừa sẽ được gia cố ổn định, an toàn.

VI.2.6. Vận chuyển vật liệu

Đường bộ: Sử dụng đường cao tốc Hà Nội – Lào Cai, QL4E, QL279, TL156, TL156B và các đường địa phương để vận chuyển vật tư thiết bị cần thiết đến công trình. Công tác bảo dưỡng phải thực hiện thường xuyên và hoàn trả tối thiểu theo điều kiện ban đầu khi hoàn thành dự án.

- **Vị Trí Km 125+400 (thuộc địa phận Bát Xát)**

Mỏ vật liệu Cát.

VI.2.7. Mỏ cát XD Sông Hồng

Mỏ vật liệu Cát: Mỏ cát Sông Hồng

- Vị trí: Thuộc phường Xuân Tăng – TP Lào Cai
- Chất lượng: Cát hạt thô lẫn sỏi sạn, cát có chất lượng tốt và ổn định.
- Điều kiện khai thác: Tại thời điểm điều tra mỏ này khai thác khoảng 40m³ -60m³/ngày đêm, có đủ điều kiện đáp ứng nhu cầu theo tiến độ của công trình
- Điều kiện sử dụng : Đây là mỏ cát có chất lượng tương đối tốt và ổn định. Cát tại mỏ này sử dụng tốt để làm dùng cho bê tông M300 ,cát xây, trát và vật liệu đắp
- Khả năng vận chuyển: Đường vào mỏ thuận tiện.

Mỏ vật liệu đất đắp

Đất đắp trên tuyến chủ yếu là tận dụng phần đất đào để điều phối sang đắp, khối lượng đất đắp không lớn, trừ một số điểm đắp tập trung, khối lượng đào đắp cơ bản cân đối theo khối lượng dự án.

Đá các loại.

VI.2.8. Mỏ đá Bản Cầm

- Vị trí: Nằm cách Km183+100QL70 khoảng 1Km



- **Chất lượng:** Đá vôi, có cường độ cao, màu xám ghi , xám xanh, xám trắng cấu tạo dạng khối, có cường độ cao, chất lượng tốt, độ mài mòn trung bình, đạt yêu cầu tiêu chuẩn kỹ thuật

- **Điều kiện khai thác:** Khá thuận lợi vì đây là khu quy hoạch khai thác tập trung, có đủ điều kiện đáp ứng nhu cầu theo tiến độ và khối lượng của công trình

- **Điều kiện sử dụng:** Mỏ đá này có trữ lượng lớn, chất lượng ổn định, đủ điều kiện làm cốt liệu cho Bê tông xi măng mác cao và Bê tông nhựa.

- Khả năng vận chuyển :

* Đường vào mỏ thuận tiện

VI.2.9. Trạm trộn bê tông nhựa – công ty CPXD và bảo trì DB Sông Hồng.

- **Vị trí :** Cách KM132+900 QL4D khoảng 5Km

- Trạm trộn thuộc quyền quản lý của công ty CPXD và bảo trì DB Sông Hồng

Công suất trạm trộn sản xuất khoảng 80tấn/giờ đáp ứng được tiến độ thi công công trình

- **Khả năng vận chuyển:** Trạm trộn BTN nằm trên Quốc Lộ nên việc vận chuyển rất thuận lợi

VI.2.10. Trạm trộn bê tông xi măng – Hồng Lộc

- **Vị trí :** Nằm tại Km Km85+100 QL4E

- Trạm trộn thuộc quyền quản lý của công ty TNHH Hồng Lộc

- Công suất trạm trộn sản xuất khoảng 60m³/giờ đáp ứng được tiến độ thi công công trình

- **Khả năng vận chuyển:** Trạm trộn BTXM nằm trên khu vực đầu tuyến nên việc vận chuyển rất thuận lợi.

VI.2.11. Bãi đổ đất đá thừa

Khối lượng đất thừa đổ tập kết tại các bãi đổ đất thừa chủ yếu trên tuyến, có khu vực địa hình đồi thoải, sườn dốc lớn nên các bãi đổ đất thừa sẽ được gia cố ổn định, an toàn.

VI.2.12. Vận chuyển vật liệu

Đường bộ: Sử dụng đường cao tốc Hà Nội – Lào Cai, QL4E, QL70, TL156, TL156B và các đường địa phương để vận chuyển vật tư thiết bị cần thiết đến công trình. Công tác bảo dưỡng phải thực hiện thường xuyên và hoàn trả tối thiểu theo điều kiện ban đầu khi hoàn thành dự án.



CHƯƠNG VII. KINH PHÍ THỰC HIỆN, THỜI GIAN XÂY DỰNG, HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

VII.1. Kinh phí thực hiện dự án

Căn cứ Luật Đấu thầu ngày 23/6/2023; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Quy hoạch, Luật Đầu tư, Luật Đầu tư theo phương thức đối tác công tư và Luật Đấu thầu ngày 29/11/2024;

Căn cứ Nghị định số 24/2024/NĐ-CP ngày 27/02/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu; 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 Quyết định số 64/QĐ-CĐBVN ngày 14 tháng 01 năm 2025 của Cục đường bộ Việt Nam về việc cho phép chuẩn bị đầu tư công trình: Sửa chữa hư hỏng do thiên tai trên tuyến QL4E, tỉnh Lào Cai;

Căn cứ Văn bản số 517/CĐBVN-KHTC ngày 02/4/2025 của Cục Đường bộ Việt Nam về việc thực hiện Kế hoạch bảo trì hệ thống Quốc lộ năm 2025;.

Nguồn vốn: Sự nghiệp chi hoạt động kinh tế đường bộ (Ngân sách Nhà nước)

VII.2. Thời gian xây dựng

Căn cứ Quyết định số 64/QĐ-CĐBVN ngày 14 tháng 01 năm 2025 của Cục đường bộ Việt Nam về việc cho phép chuẩn bị đầu tư công trình: Sửa chữa hư hỏng do thiên tai trên tuyến QL4E, tỉnh Lào Cai

Thời gian thực hiện: Theo kế hoạch vốn được giao

VII.3. Hiệu quả đầu tư xây dựng công trình

Dự án Sửa chữa đột xuất hư hỏng do thiên tai tại các vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E, tỉnh Lào Cai sau khi được thực hiện sẽ đảm bảo cho 05 vị trí xử lý trên Quốc lộ 4E được khôi phục lại đảm bảo yêu cầu khai thác theo quy mô đã thiết kế và thi công của tuyến đường trước khi bị sự cố do bão số 3 gây ra.

Việc thực hiện dự án đồng thời nâng cao tính an toàn trong khai thác, bảo trì và vận hành tuyến đường. Đặc biệt là đảm bảo giao thông trong mùa mưa lũ tại hai vị trí này do hậu quả còn lại của bão số 3.

Đảm bảo phát huy hiệu quả mạng lưới giao thông đã có, góp phần củng cố quốc phòng an ninh và phát triển kinh tế xã hội. Đảm bảo điều kiện giao thông, không bị ách tắc và hạn chế trên tuyến đường QL 4E tại 05 vị trí cần sửa chữa.

CHƯƠNG VIII. TIÊU CHUẨN, QUY CHUẨN KỸ THUẬT ĐƯỢC ÁP DỤNG

VIII.1. Các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật chủ yếu áp dụng

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 số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng	QCVN 02:2022/BXD
3.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quan trắc thủy văn	QCVN 47:2022/BTNMT
4.	Khảo sát cho xây dựng - Nguyên tắc cơ bản	TCVN 4419:1987
5.	Đường ô tô - Tiêu chuẩn khảo sát	TCCS 31:2020/TCĐBVN
6.	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung	TCVN 9398:2012
7.	Kỹ thuật đo và xử lý số liệu GPS trong trắc địa công trình	TCVN 9401:2012
8.	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
9.	Áo đường mềm - Xác định mô đun đàn hồi của nền đất và các lớp kết cấu áo đường bằng phương pháp sử dụng tấm ép cứng	TCVN 8861:2011
10.	Áo đường mềm - Xác định mô đun đàn hồi chung của kết cấu bằng cần đo võng Benkelman	TCVN 8867:2011
11.	Chỉ dẫn kỹ thuật công tác khảo sát địa chất công trình cho xây dựng vùng các-tơ	TCN 9402:2012
12.	Công trình phòng chống đất sụt trên đường ô tô - Yêu cầu khảo sát và thiết kế	TCVN 13346:2021
13.	Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình	TCVN 9437:2012
14.	Quy trình thí nghiệm xuyên tĩnh có đo áp lực nước lỗ rỗng (CPTu)	TCVN 9846:2013
15.	Quy trình đo áp lực nước lỗ rỗng trong đất	TCVN 8869:2011
16.	Đất xây dựng - Phân loại	TCVN 5747:1993

Thuyết minh thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
17.	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)	TCVN 9351:2022
18.	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm xuyên tĩnh	TCVN 9352:2012
19.	Đất xây dựng - Phương pháp xác định mô đun biến dạng tại hiện trường bằng tấm nén phẳng	TCVN 9354:2012
20.	Đất xây dựng - Thí nghiệm cắt cánh hiện trường cho đất dính	TCVN 10184:2021
21.	Đất xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu	TCVN 2683:2012
22.	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
23.	Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định góc nghỉ tự nhiên của đất rời trong phòng thí nghiệm	TCVN 8724:2012
24.	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
25.	Quy trình thí nghiệm xác định cường độ nén nở hông của đất dính	ASTM D2166
26.	Đất xây dựng – Phương pháp xác định độ bền nén một trục nở hông	TCVN 9438:2012
27.	Đá xây dựng - Phương pháp xác định độ bền nén trong phòng thí nghiệm	TCVN 10324:2014
28.	Công trình xây dựng - Phân cấp đá trong thi công	TCVN 11676:2016
29.	Đá vôi - Phương pháp phân tích hóa học	TCVN 9191:2012

Thuyết minh thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
30.	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
31.	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.	Tiêu chuẩn khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu	TCCS 41:2022/TCĐBVN
3.	Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông	TCCS 39:2022/TCĐBVN
4.	Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế	TCCS 38:2022/TCĐBVN
5.	Áo đường mềm - Yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế theo chỉ số kết cấu (SN)	TCCS 37:2022/TCĐBVN
6.	Tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế	TCVN 13615:2022
7.	Thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài – Yêu cầu thiết kế	TCVN 7957:2023
8.	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
9.	Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép	TCVN 5574:2018
10.	Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 2737:2023
11.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ	QCVN 41:2024/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.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9115:2019

Thuyết minh thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
3.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4453:1995
4.	Kết cấu BT&BTCT - Hướng dẫn kỹ thuật phòng chống nứt dưới tác động của khí hậu nóng ẩm	TCVN 9345:2012
5.	Kết cấu BT&BTCT. Hướng dẫn công tác bảo trì	TCVN 9343:2012
6.	Bê tông, yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên	TCVN 8828:2011
7.	Vật liệu kim loại - Thử kéo - phần 1: phương pháp thử ở nhiệt độ phòng	TCVN 197-1:2014
8.	Thép cốt bê tông	TCVN 1651-1÷2:2018
9.	Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506:2012
10.	Bê tông khối lớn - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9341:2012
11.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Điều kiện kỹ thuật tối thiểu để thi công và nghiệm thu	TCVN 5724:1993
12.	An toàn thi công cầu	TCVN 8774:2012
13.	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
14.	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
15.	Bộ neo cáp cường độ cao - Neo tròn T13, T15 và neo dẹt D13, D15	TCVN 10568:2017
16.	Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9377:2012
17.	Băng chắn nước dùng trong mỗi nối công trình xây dựng. Yêu cầu sử dụng	TCVN 9384:2012
18.	Xi măng poóc lăng - Phương pháp phân tích hoá học	TCVN 141:2008
19.	Xi măng - Xác định độ dẻo tiêu chuẩn, thời gian đông kết và tính ổn định thể tích	TCVN 4031:1985
20.	Xi măng - Phương pháp xác định thời gian đông kết và độ ổn định	TCVN 6017:2015
21.	Xi măng Pooc lăng- Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 2682:2020

Thuyết minh thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
22.	Xi măng Pooclang hỗn hợp- Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6260:2020
23.	Xi măng - Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	TCVN 4787:2009
24.	Xi măng - Phương pháp thử - Xác định độ nở autoclave	TCVN 8877:2011
25.	Xi măng - Phương pháp xác định độ mịn	TCVN 4030:2003
26.	Xi măng - Phương pháp xác định nhiệt thủy hoá	TCVN 6070:2005
27.	Xi măng - Phương pháp thử xác định độ bền	TCVN 6016:2011
28.	Cát tiêu chuẩn ISO để xác định cường độ của xi măng	TCVN 6227:1996
29.	Xi măng pooc lang hỗn hợp - Phương pháp xác định hàm lượng phụ gia khoáng	TCVN 9203:2012
30.	Xi măng xây trát	TCVN 9202:2012
31.	Xi măng pooclang bền sunphát- Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6067:2018
32.	Bê tông và hỗn hợp bê tông - Phương pháp xác định các chỉ tiêu.	TCVN 3105:2022 TCVN 3120:2022
33.	Bê tông - Phương pháp xác định cường độ lăng trụ, mô đun đàn hồi và hệ số poisson	TCVN 5726:2022
34.	Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén bằng súng bật nảy	TCVN 9334:2012
35.	Bê tông nặng - Phương pháp thử không phá hủy - xác định cường độ nén sử dụng máy đo siêu âm và súng bật nảy	TCVN 9335:2012
36.	Bê tông nặng - Phương pháp xác định hàm lượng sun phat	TCVN 9336:2012
37.	Bê tông nặng. Phương pháp thử không phá hủy. Đánh giá chất lượng bê tông bằng vận tốc xung siêu âm	TCVN 9357:2012
38.	Bê tông nặng - Phương pháp xác định độ thấm I on Clo. Phương pháp đo điện lượng	TCVN 9337:2012
39.	Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp xác định thời gian đông kết	TCVN 9338:2012

Thuyết minh thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
40.	Bê tông và vữa xây dựng - Phương pháp xác định pH bằng máy đo pH	TCVN 9339:2012
41.	Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng, nghiệm thu	TCVN 9340:2012
42.	Bê tông cốt thép. Kiểm tra khả năng cốt thép bị ăn mòn. Phương pháp điện thế	TCVN 9348:2012
43.	Chỉ dẫn kỹ thuật chọn thành phần bê tông sử dụng cát nghiền	TCVN 9382:2012
44.	Phụ gia hoá học cho bê tông	TCVN 8826:2011
45.	Phụ gia cuốn khí cho bê tông	TCVN 12300:2018
46.	Phụ gia hóa học cho bê tông chảy	TCVN 12301:2018
47.	Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4314:2022
48.	Vữa xây dựng - Phương pháp thử	TCVN 3121:2022
49.	Cát nghiền cho bê tông và vữa	TCVN 9205:2012
50.	Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử	TCVN 7572-1÷20:2006, TCVN 7572-21÷22:2018
51.	Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006
52.	Bê tông cường độ cao - Thiết kế thành phần mẫu hình trụ	TCVN 10306:2014
53.	Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ kéo khi uốn	TCVN 3119:2022
54.	Gia cố đất nền yếu - Phương pháp trụ đất xi măng	TCVN 9403:2012
55.	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
56.	Gia cố nền đất yếu bằng giếng cát - Thi công và nghiệm thu	TCVN 11713:2017
57.	Gia cố nền đất yếu bằng bác thấm - Thiết kế, thi công và nghiệm thu	TCVN 9355:2013
58.	Vải địa kỹ thuật- Yêu cầu thiết kế, thi công và nghiệm thu	TCVN 9844:2013
59.	Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử	TCVN 8871÷6:2011

Thuyết minh thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
60.	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
61.	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
62.	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
63.	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu -phần 2: Hỗn hợp nhựa bán lỏng	TCVN 13567-3:2022
64.	Hỗn hợp bê tông nhựa nóng-Thiết kế theo phương pháp Marshall	TCVN 8820:2011
65.	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
66.	Mặt đường láng nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu	TCVN 8863:2011
67.	Độ bằng phẳng bằng thước dài 3 mét- Tiêu chuẩn thử nghiệm	TCVN 8864:2011
68.	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
69.	Mặt đường ô tô - Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát – Tiêu chuẩn thử nghiệm	TCVN 8866:2011
70.	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
71.	Nhựa đường Polime - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 11193:2021
72.	Hỗn hợp bê tông nhựa nguội - Yêu cầu thi công và nghiệm thu	TCCS 08:2014/TCĐBVN

Thuyết minh thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
73.	Mặt đường đá dăm thấm nhập nhựa nóng thi công và nghiệm thu	TCVN 8809:2011
74.	Nhũ tương nhựa đường polime gốc axit	TCVN 8816:2011
75.	Nhũ tương nhựa đường axit - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 8817-1÷15 :2011
76.	Mặt đường láng nhũ tương nhựa đường axit - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9505:2012
77.	Bột khoáng dùng cho hỗn hợp đá trộn nhựa - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12884-1÷2:2020
78.	Bê tông nhựa - Phương pháp thử	TCVN 8860-1÷12:2011
79.	Bitum - yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thí nghiệm	TCVN 7493:2005 ÷ TCVN 7504:2005
80.	Nhựa đường lỏng - Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử (phần 1-5)	TCVN 8818-1:2011 ÷ TCVN 8818-5:2011
81.	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
82.	Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công	TCVN 4252 :2012
83.	Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo - Xác định các tính chất ứng suất - Giãn dài khi kéo	TCVN 4509:2020
84.	Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo - Xác định độ bám dính với nền cứng - Phương pháp kéo bóc 90°	TCVN 4867:2018
85.	Tiêu chuẩn thiết kế điều khiển giao thông đường bộ bằng đèn tín hiệu	TCCS 24:2018/TCĐBVN
86.	Tổ chức thi công	TCVN 4055:2012
87.	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
88.	Tường chắn rọ đá trọng lực - Yêu cầu thiết kế, thi công và nghiệm thu	TCCS 13:2016/TCĐBVN

Thuyết minh thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
89.	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
90.	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
91.	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
92.	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
93.	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ nước - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 8786:2011
94.	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ dung môi - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 8787:2011
95.	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ dung môi và hệ nước - Quy trình thi công và nghiệm thu	TCVN 8788:2011
96.	Màn phản quang dùng cho biển báo hiệu đường bộ	TCVN 7887:2018
97.	Vật liệu kẻ đường phản quang - Màu sắc - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 10832:2015
98.	Sơn tín hiệu giao thông - Phương pháp đo hệ số phát sang dưới ánh sáng khuếch tán bằng phản xạ kế cầm tay	TCVN 9274:2012
99.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Đinh phản quang - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12584:2019
100.	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

Thuyết minh thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
101.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Tấm chống chói - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12586:2019
102.	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
103.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Đèn cảnh báo an toàn	TCVN 12680:2019
104.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Trụ dẻo phân làn - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12587:2019
105.	Gờ giảm tốc, gờ giảm tốc trên đường bộ - Yêu cầu thiết kế	TCCS 34:2020/TCĐBVN
106.	Cống hộp bê tông cốt thép	TCVN 9116:2012
107.	Ống bê tông cốt thép thoát nước	TCVN 9113:2012
108.	Nền đường đắp đá - Thiết kế, thi công và nghiệm thu	TCCS 29:2020/TCĐBVN
109.	Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông - Đầm nén Proctor	TCVN 12790:2020
110.	Vật liệu nền, móng mặt đường - Phương pháp xác định tỷ số CBR trong phòng thí nghiệm	TCVN 12792:2020
111.	Xác định độ chặt của đất tại hiện trường bằng phương pháp dao dai	TCVN 12791:2020
112.	Xác định mô đun đàn hồi của vật liệu đá gia cố chất kết dính vô cơ trong phòng thí nghiệm	TCVN 9843:2013
113.	Lớp kết cấu áo đường ô tô bằng cấp phối thiên nhiên - Vật liệu, thi công và nghiệm thu	TCVN 8857:2011
114.	Công tác đất - Thi công và nghiệm thu	TCVN 4447:2012
115.	Thí nghiệm xác định độ chặt nền, móng đường bằng phễu rót cát	22TCN 346:2006
116.	Nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9436:2012

Thuyết minh thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
117.	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
118.	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 8858:2023
119.	Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - Vật liệu, thi công và nghiệm thu	TCVN 8859:2023
120.	Lớp kết cấu áo đường đá dăm nước. Thi công và nghiệm thu	TCVN 9504:2012
121.	Thép tấm mỏng cán nóng chất lượng kết cấu	TCVN 6522:2018
122.	Kết cấu cầu thép - Yêu cầu kỹ thuật chung về chế tạo, lắp ráp và nghiệm thu	TCVN 10307:2014
123.	Thép các bon cán nóng dùng làm kết cấu trong xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 5709:2009
124.	Vật liệu kim loại - Thử uốn	TCVN 198:2008
125.	Thử phá hủy mối hàn vật liệu kim loại - Thử uốn	TCVN 5401:2010
126.	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
127.	Thép cốt bê tông - Hàn hồ quang	TCVN 9392:2012
128.	Thép cốt bê tông - Mối nối bằng dập ép ống - Thiết kế thi công và nghiệm thu	TCVN 9390:2012
129.	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
130.	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
131.	Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 5408:2007

Thuyết minh thiết kế

TT	Tên tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã tiêu chuẩn, quy chuẩn
132.	Thép thanh cốt bê tông - Thử uốn và uốn lại không hoàn toàn	TCVN 6287:1997
133.	Sơn - Phương pháp không phá hủy xác định chiều dày màng sơn khô	TCVN 9406:2012
134.	Sơn và lớp phủ bảo vệ kim loại - Phương pháp thử trong điều kiện tự nhiên	TCVN 8785:2011
135.	Sơn bảo vệ kết cấu thép - Thi công và nghiệm thu	TCVN 8790:2011
136.	Sơn và vecni - Bảo vệ chống ăn mòn kết cấu thép bằng các hệ sơn phủ	TCVN 12705:2019

CHƯƠNG IX. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

IX.1. Kết luận:

Việc đầu tư dự án: Sửa chữa đột xuất hư hỏng do thiên tai tại các vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E, tỉnh Lào Cai nhằm nâng cao hiệu quả khai thác khai thác tuyến đường Q4E, tăng cường đảm bảo an toàn giao thông, đáp ứng nhu cầu vận chuyển hàng hóa, đi lại của nhân dân trong khu vực. Từng bước hoàn thiện lại khả năng vận hành giao thông theo quy mô của tuyến, góp phần củng cố quốc phòng an ninh và phát triển kinh tế xã hội. Do vậy việc đầu tư dự án là cần thiết.

IX.2. Kiến nghị:

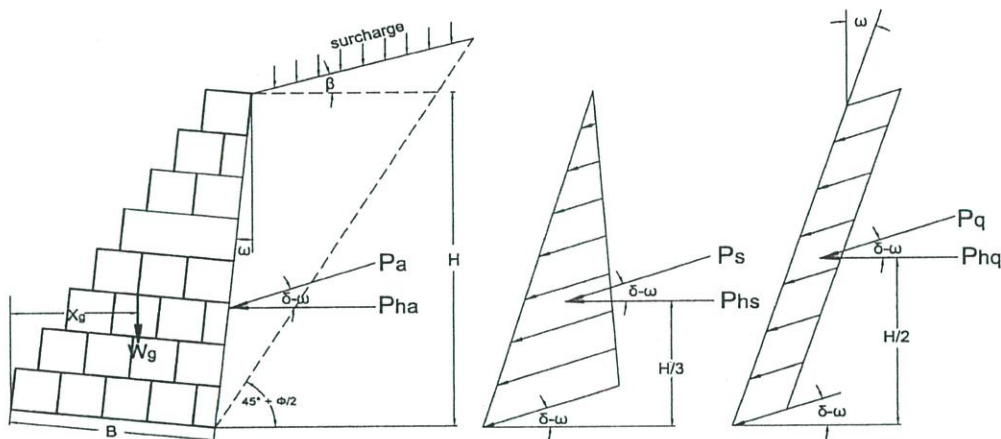
Từ những nội dung nêu trên, kính đề nghị Chủ đầu tư trình cấp thẩm quyền thẩm định, phê duyệt Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: Sửa chữa đột xuất hư hỏng do thiên tai tại các vị trí Km25+500; Km124+457; Km124+850; Km124+900; Km124+920/QL4E, tỉnh Lào Cai để sớm được triển khai đảm bảo hiệu quả đầu tư./.

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN KÈ RỌ ĐÁ

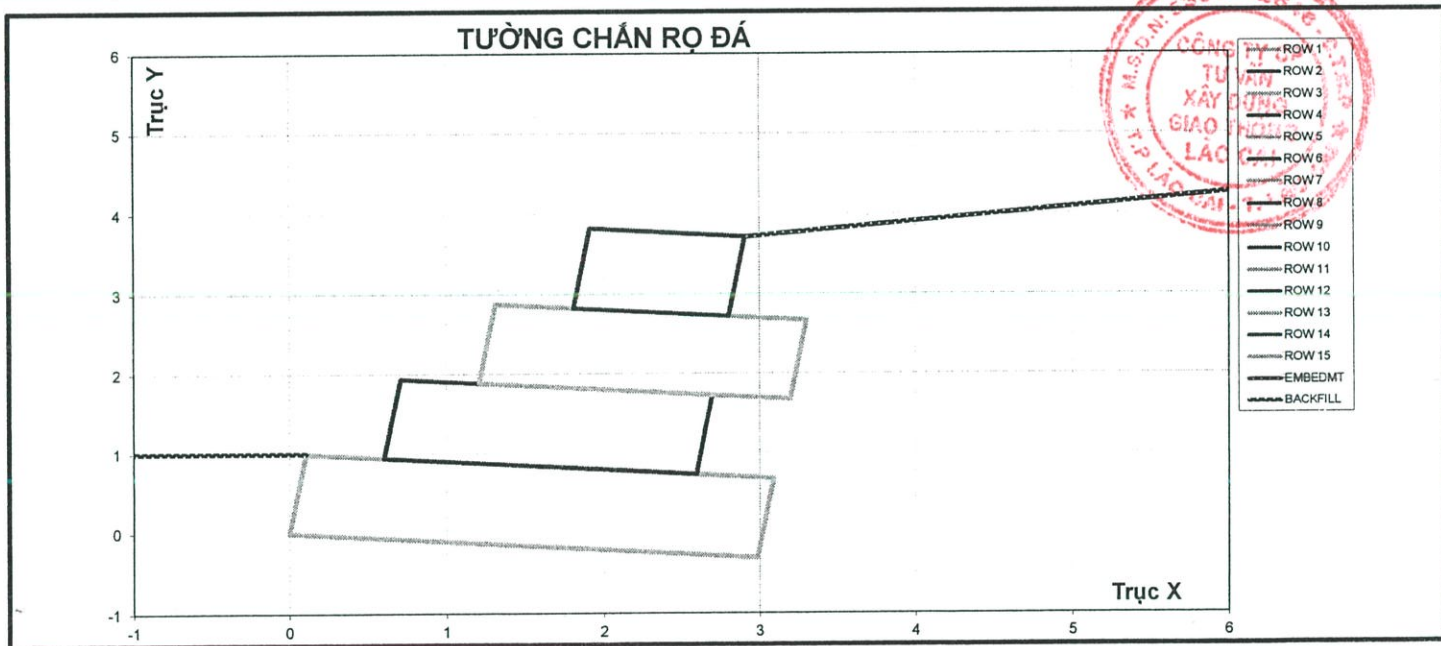


TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH TƯỜNG CHẮN RỌ ĐÁ TẠI CỌC 7 (KM124+425)

I DỮ LIỆU TÍNH TOÁN



STT	HẠNG MỤC	KÝ HIỆU	GIÁ TRỊ	ĐƠN VỊ	GHI CHÚ
1	Góc mái dốc của đất đắp sau lưng tường	β	10.000	°	
2	Góc ma sát của đất đắp	Φ	21.370	°	
3	Góc ma sát ngoài (giữa đất và lưng tường)	δ	30.000	°	
4	Góc nghiêng so với mặt phẳng thẳng đứng	ω	6.000	°	
5	Lực dính của đất đắp	C	22.5	kN/m ²	
6	Tải trọng phân bố	q	0.000	kN/m ²	
7	Khối lượng riêng của đất đắp	γ	17.280	kN/m ³	
8	Khối lượng riêng đá bở rọ	γ_g	19.200	kN/m ³	
9	Chiều cao tường	H	4	m	
10	Chiều rộng móng	B	2	m	
11	Chiều sâu chôn móng	d	1.000	m	
12	Sức chịu tải cho phép của đất nền	qa	148.000	kPa	



Hàng	Chiều rộng	Chiều cao	K/c đến mép ngoài tường	Diện tích	Cánh tay đòn theo phương X	Moment	Cánh tay đòn theo phương	Moment
	m	m	m	m ²	m	kN.m	m	kN.m
15				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

4	1.0	1.0			1.50	1.000	2.000	2.000	3.500	3.500
3	2.0	1.0			1.00	2.000	2.000	4.000	2.500	5.000
2	2.0	1.0			0.50	2.000	1.500	3.000	1.500	3.000
1	3.0	1.0			0.00	3.000	1.500	4.500	0.500	1.500
		4.0				8.000	1.688	13.500	1.625	13.000

1 LÝ THUYẾT CỦA COULOMB

Hệ số áp lực đất chủ động	Ka	=	$\frac{\cos^2 \omega}{\cos(\omega - \delta)}$	$\frac{\cos^2(\Phi + \omega)}{1 + \frac{\sin(\delta + \Phi) \sin(\Phi - \beta)}{\cos(\omega - \delta) \cos(\omega + \beta)}}$
		=	$\frac{0.789}{0.989}$	$\frac{0.781}{0.914}$
		=	0.789	0.781
		=	1.819	0.961
		=	0.434	

Bỏ qua các thành phần thẳng đứng và lực dính

Áp lực đất ngang do đất đắp	Phs	=	0.5Kaγ	H ²	Cos(δ - ω)
-----------------------------	-----	---	--------	----------------	------------

		=	54.759	kN/m	
--	--	---	--------	------	--

Áp lực ngang do tải trọng dải đều	Phq	=	Ka q	H	Cos(δ - ω)
-----------------------------------	-----	---	------	---	------------

		=	0.000	kN/m	
--	--	---	-------	------	--

Tổng áp lực ngang	Pha	=	Phs + Phq		
-------------------	-----	---	-----------	--	--

		=	54.759	kN/m	
--	--	---	--------	------	--

2 Kiểm toán lật:

Moment gây lật	Mo	=	Phs	H/3-BSinω	+	Phq	H/2-BSinω
----------------	----	---	-----	-----------	---	-----	-----------

		=	54.759	1.124	+	0.000	1.791
--	--	---	--------	-------	---	-------	-------

		=	61.564	ft-lb / ft			
--	--	---	--------	------------	--	--	--

Trọng lượng rọ đá	Wg	=	ΣA γg				
-------------------	----	---	-------	--	--	--	--

		=	153.600	lb / ft			
--	--	---	---------	---------	--	--	--

Cánh tay đòn	Xg	=	Y Sinω	+	X Cos ω		
--------------	----	---	--------	---	---------	--	--

		=	0.170	+	1.678		
--	--	---	-------	---	-------	--	--

		=	1.848	ft			
--	--	---	-------	----	--	--	--

Moment chống lật	Mr	=	Wg Xg				
------------------	----	---	-------	--	--	--	--

		=	283.870	ft-lb / ft			
--	--	---	---------	------------	--	--	--

Hệ số ổn định lật	SFo	=	$\frac{Mr}{Mo}$				
-------------------	-----	---	-----------------	--	--	--	--

		=	4.611	≥	2.000		
--	--	---	-------	---	-------	--	--

3 Kiểm toán trượt

Tổng trọng lượng theo phương c	ΣW	=	Wg				
--------------------------------	----	---	----	--	--	--	--

		=	153.600	lb/ft			
--	--	---	---------	-------	--	--	--

Lực ma sát	F	=	ΣW	Tan Φ			
------------	---	---	----	-------	--	--	--

		=	153.600	0.391			
--	--	---	---------	-------	--	--	--

		=	60.102				
--	--	---	--------	--	--	--	--

Hệ số ổn định trượt	SFs	=	$\frac{F}{Pha}$				
---------------------	-----	---	-----------------	--	--	--	--

		=	1.098	≥	1.000	O.K	
--	--	---	-------	---	-------	-----	--

4 Kiểm tra độ lệch tâm

(Resultant is in middle one third)

Độ lệch tâm	e	=	0.5 B	-	$\frac{(\sum Mr - Mo)}{\sum W}$
-------------	---	---	-------	---	---------------------------------

		=	1.000	-	1.447
--	--	---	-------	---	-------

		=	-B/6	≤	e	≤	+B/6
--	--	---	------	---	---	---	------

		=	-0.333	≥	-0.447	≤	0.333
--	--	---	--------	---	--------	---	-------

		=	F		O.K		
--	--	---	---	--	-----	--	--

5 Kiểm tra sức chịu tải của đất nền

Meyerhof

Applied bearing pressure	P	=	$\frac{\sum W}{B}$	-	2e
--------------------------	---	---	--------------------	---	----

		=	153.600		
--	--	---	---------	--	--

		=	2.000	-	0.895
--	--	---	-------	---	-------

		=	138.955	psf	≤	148.000	O.K
--	--	---	---------	-----	---	---------	-----



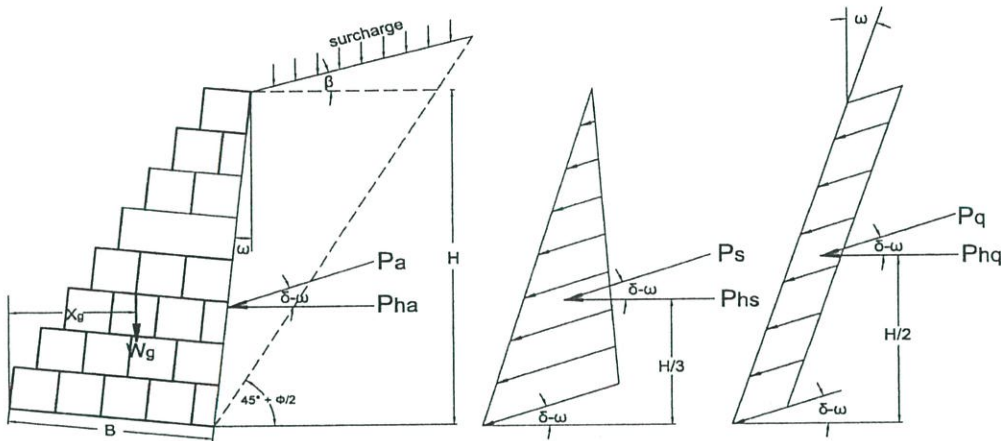
Additional calculations may have to be performed including and not limiting to global stability analysis (by Geotechnical Engineer), seismic forces (by Seismic Engineer) and hydraulic forces (by Hydraulic Engineer). Please check local, State and Federal requirements. The calculator assumes drained uniformed

retained and foundation soil properties. The calculations should be reviewed, checked and certified by a Professional Engineer. To the best of our knowledge, the calculator and information was prepared accurately. Terra Aqua is not responsible for the reliability and validity of the geotechnical parameters assumed in the calculations. The calculator is intended to provide design assistance to the engineer for the purpose of designing with Terra Aqua products.

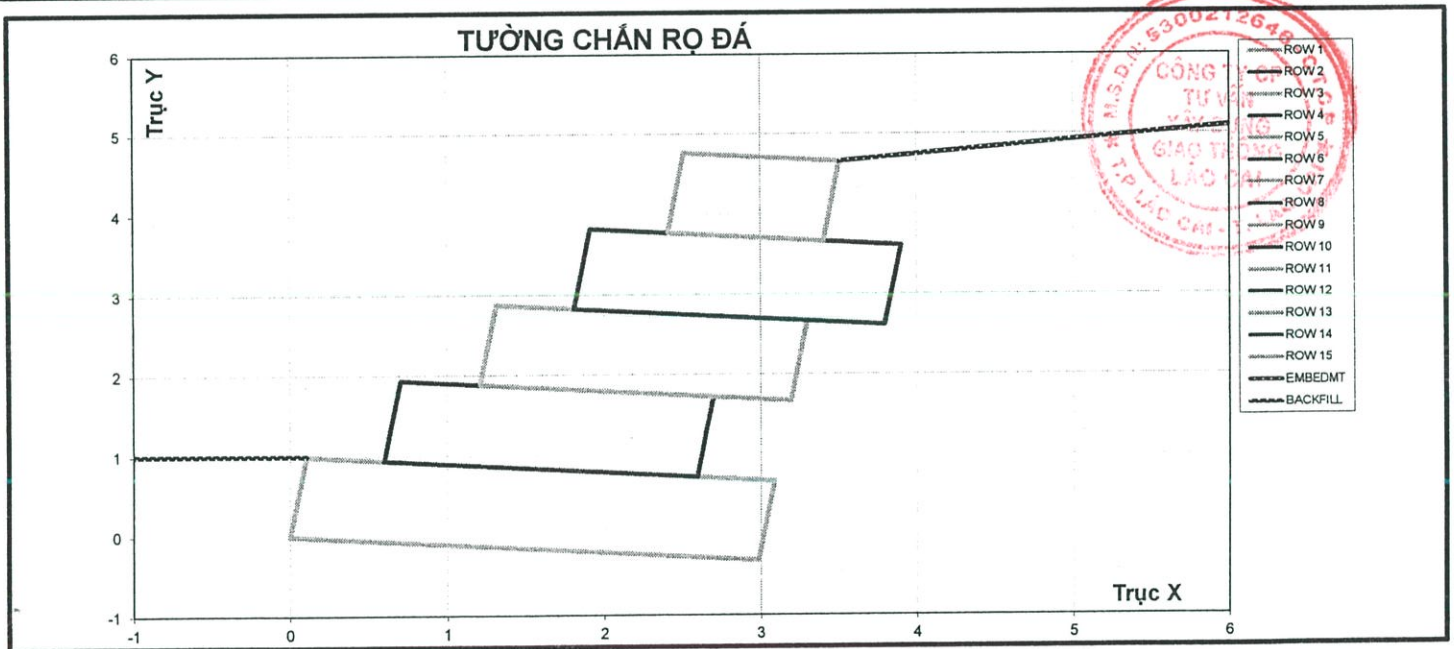


TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH TƯỜNG CHẴN RỌ ĐÁ TẠI CỌC 4 (KM124+897.08)

I DỮ LIỆU TÍNH TOÁN



STT	HẠNG MỤC	KÝ HIỆU	GIÁ TRỊ	ĐƠN VỊ	GHI CHÚ
1	Góc mái dốc của đất đắp sau lưng tường	β	10.000	°	
2	Góc ma sát của đất đắp	Φ	19.030	°	
3	Góc ma sát ngoài (giữa đất và lưng tường)	δ	30.000	°	
4	Góc nghiêng so với mặt phẳng thẳng đứng	ω	6.000	°	
5	Lực dính của đất đắp	C	21.3	kN/m ²	
6	Tải trọng phân bố	q	0.000	kN/m ²	
7	Khối lượng riêng của đất đắp	γ	17.300	kN/m ³	
8	Khối lượng riêng đá bở rọ	γ_q	19.200	kN/m ³	
9	Chiều cao tường	H	5	m	
10	Chiều rộng móng	B	3	m	
11	Chiều sâu chôn móng	d	1.000	m	
12	Sức chịu tải cho phép của đất nền	qa	168.000	kPa	



Hàng	Chiều rộng	Chiều cao	K/c đến mép ngoài tường	Diện tích	Cánh tay đòn theo phương X	Moment	Cánh tay đòn theo phương	Moment
	m	m	m	m ²	m	kN.m	m	kN.m
15				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	1.0	1.0	2.00	1.000	2.500	2.500	4.500	4.500

4	2.0	1.0			1.50	2.000	2.500	5.000	3.500	7.000
3	2.0	1.0			1.00	2.000	2.000	4.000	2.500	5.000
2	2.0	1.0			0.50	2.000	1.500	3.000	1.500	3.000
1	3.0	1.0			0.00	3.000	1.500	4.500	0.500	1.500
		5.0				10.000	1.900	19.000	2.100	21.000

1 LÝ THUYẾT CỦA COULOMB

Hệ số áp lực đất chủ động K_a =

$$= \frac{\cos^2 \omega}{\cos(\omega - \delta)} \cdot \frac{\cos^2(\Phi + \omega)}{1 + \frac{\sin(\delta + \Phi) \sin(\Phi - \beta)}{\cos(\omega - \delta) \cos(\omega + \beta)}}^2$$

$$= \frac{0.989}{0.914} \cdot \frac{0.821}{1 + \frac{0.755 \cdot 0.157}{0.914 \cdot 0.961}}^2$$

$$= \frac{0.821}{1.689}$$

$$= 0.330$$

Bỏ qua các thành phần thẳng đứng và lực dính

Áp lực đất ngang do đất đắp Phs = $0.5 K_a \gamma H^2 \cos(\delta - \omega)$
 $= 65.193 \text{ kN/m}$

Áp lực ngang do tải trọng dải đều Phq = $K_a q H \cos(\delta - \omega)$
 $= 0.000 \text{ kN/m}$

Tổng áp lực ngang Pha = $Phs + Phq$
 $= 65.193 \text{ kN/m}$

2 Kiểm toán lật:

Moment gây lật Mo = $Phs \cdot H/3 \cdot B \sin \omega + Phq \cdot H/2 \cdot B \sin \omega$
 $= 65.193 \cdot 1.353 + 0.000 \cdot 2.186$
 $= 88.211 \text{ ft-lb / ft}$

Trọng lượng rọ đá Wg = $\sum A \gamma g$
 $= 192.000 \text{ lb / ft}$

Cánh tay đòn Xg = $Y \sin \omega + X \cos \omega$
 $= 0.220 + 1.890$
 $= 2.109 \text{ ft}$

Moment chống lật Mr = $Wg \cdot Xg$
 $= 404.947 \text{ ft-lb / ft}$

Hệ số ổn định lật SFo = $\frac{Mr}{Mo}$
 $= \frac{404.947}{88.211} = 4.591 \geq 2.000$

3 Kiểm toán trượt

Tổng trọng lượng theo phương c $\sum W$ = Wg
 $= 192.000 \text{ lb/ft}$

Lực ma sát F = $\sum W \tan \Phi$
 $= 192.000 \cdot 0.345$
 $= 66.223$

Hệ số ổn định trượt SFs = $\frac{F}{Pha}$
 $= \frac{66.223}{1.016} = 1.016 \geq 1.000$ O.K

4 Kiểm tra độ lệch tâm

(Resultant is in middle one third)

Độ lệch tâm e = $0.5 B - \frac{(\sum Mr - Mo)}{\sum W}$
 $= 1.500 - \frac{1.650}{1.650} = -B/6 \leq e \leq +B/6$
 $= -0.500 \leq -0.150 \leq 0.500$
O.K O.K

5 Kiểm tra sức chịu tải của đất nền

Meyerhof

Applied bearing pressure P = $\frac{\sum W}{B} - 2e$
 $= \frac{192.000}{3.000} - 0.299$
 $= 71.094 \text{ psf} \leq 168.000$ O.K



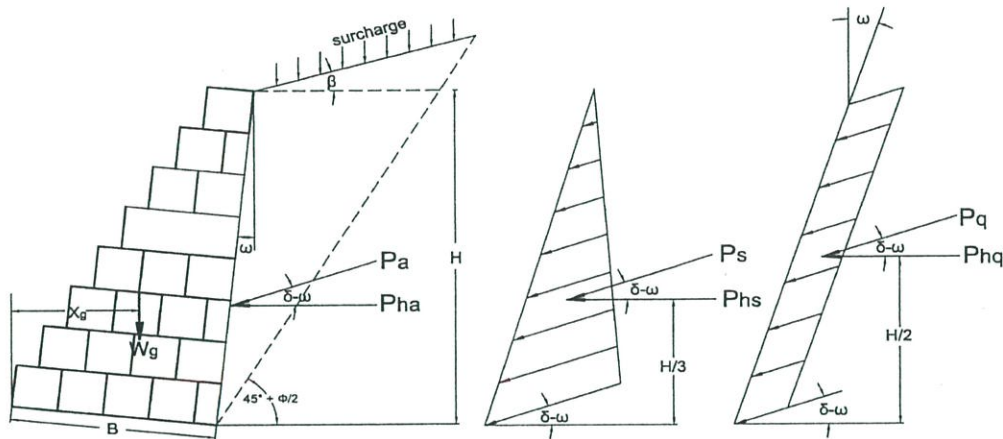
Additional calculations may have to be performed including and not limiting to global stability analysis (by Geotechnical Engineer), seismic forces (by Seismic Engineer) and hydraulic forces (by Hydraulic Engineer). Please check local, State and Federal requirements. The calculator assumes drained uniformed

retained and foundation soil properties. The calculations should be reviewed, checked and certified by a Professional Engineer. To the best of our knowledge, the calculator and information was prepared accurately. Terra Aqua is not responsible for the reliability and validity of the geotechnical parameters assumed in the calculations. The calculator is intended to provide design assistance to the engineer for the purpose of designing with Terra Aqua products.

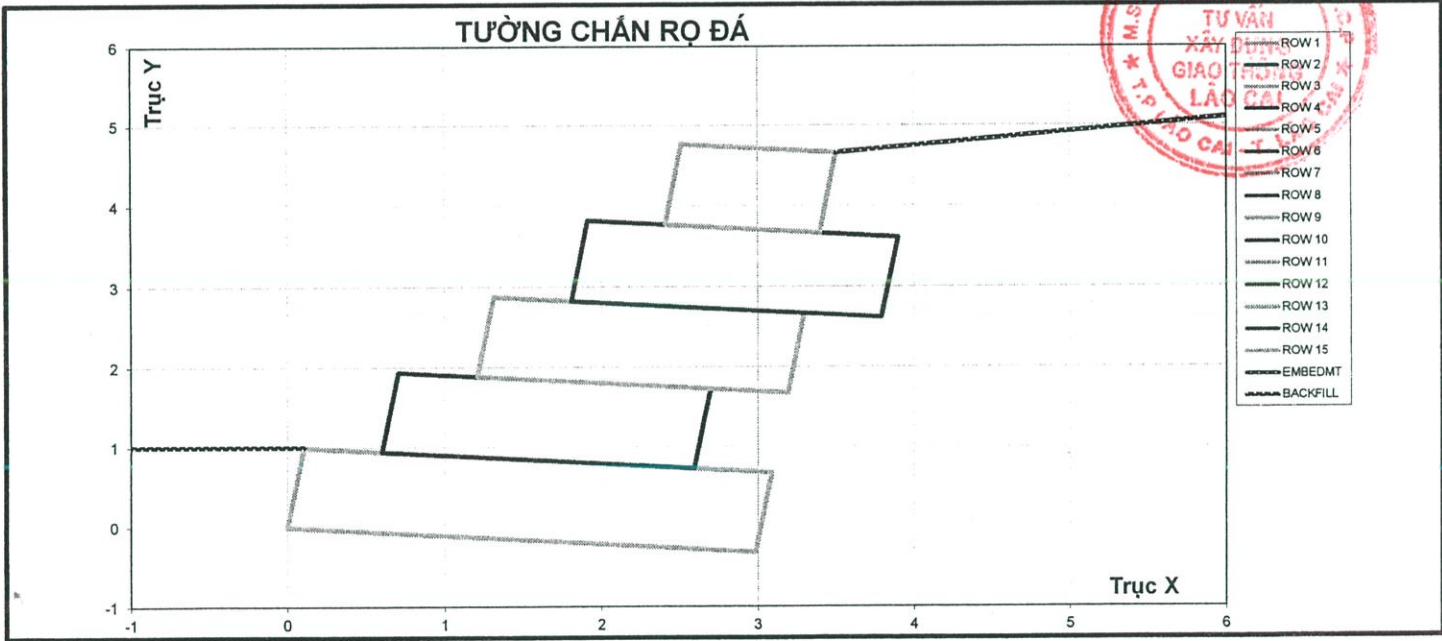


TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH TƯỜNG CHẢN RỌ ĐÁ TẠI CỌC 9 (KM124+926.36)

I DỮ LIỆU TÍNH TOÁN



STT	HANG MỤC	KÝ HIỆU	GIÁ TRỊ	ĐƠN VỊ	GHI CHÚ
1	Góc mái dốc của đất đắp sau lưng tường	β	10.000	$^{\circ}$	
2	Góc ma sát của đất đắp	Φ	18.320	$^{\circ}$	
3	Góc ma sát ngoài (giữa đất và lưng tường)	δ	30.000	$^{\circ}$	
4	Góc nghiêng so với mặt phẳng thẳng đứng	ω	6.000	$^{\circ}$	
5	Lực dính của đất đắp	C	20.1	kN/m ²	
6	Tải trọng phân bố	q	0.000	kN/m ²	
7	Khối lượng riêng của đất đắp	γ	17.220	kN/m ³	
8	Khối lượng riêng đá bỏ rọ	γ_g	19.200	kN/m ³	
9	Chiều cao tường	H	5	m	
10	Chiều rộng móng	B	3	m	
11	Chiều sâu chôn móng	d	1.000	m	
12	Sức chịu tải cho phép của đất nền	qa	168.000	kPa	



Hàng	Chiều rộng	Chiều cao	K/c đến mép ngoài tường	Diện tích	Cánh tay đòn theo phương X	Moment	Cánh tay đòn theo phương	Moment
	m	m	m	m ²	m	kN.m	m	kN.m
15				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	1.0	1.0	2.00	1.000	2.500	2.500	4.500	4.500

4	2.0	1.0			1.50	2.000	2.500	5.000	3.500	7.000
3	2.0	1.0			1.00	2.000	2.000	4.000	2.500	5.000
2	2.0	1.0			0.50	2.000	1.500	3.000	1.500	3.000
1	3.0	1.0			0.00	3.000	1.500	4.500	0.500	1.500
		5.0				10.000	1.900	19.000	2.100	21.000

1 LÝ THUYẾT CỦA COULOMB

Hệ số áp lực đất chủ động	Ka	=								
		=								
		=								
		=								
		=								

Bỏ qua các thành phần thẳng đứng và lực dính

Áp lực đất ngang do đất đắp	Phs	=	0.5Kay	H ²	Cos(δ-ω)
		=	62.925	kN/m	
Áp lực ngang do tải trọng dải đều	Phq	=	Ka q	H	Cos(δ-ω)
		=	0.000	kN/m	
Tổng áp lực ngang	Pha	=	Phs + Phq		
		=	62.925	kN/m	

2 Kiểm toán lật:

Moment gây lật	Mo	=	Phs	H/3-BSinω	+	Phq	H/2-BSinω
		=	62.925	1.353	+	0.000	2.186
		=	85.143	ft-lb / ft			
Trọng lượng rọ đá	Wg	=	ΣA γg				
		=	192.000	lb / ft			
Cánh tay đòn	Xg	=	Y Sinω	+	X Cos ω		
		=	0.220	+	1.890		
		=	2.109	ft			
Moment chống lật	Mr	=	Wg Xg				
		=	404.947	ft-lb / ft			
Hệ số ổn định lật	SFo	=	Mr				
		=	Mo				

$$4.756 \geq 2.000$$

3 Kiểm toán trượt

Tổng trọng lượng theo phương c	ΣW	=	Wg				
		=	192.000	lb/ft			
Lực ma sát	F	=	ΣW	Tan Φ			
		=	192.000	0.331			
		=	63.572				
Hệ số ổn định trượt	SFs	=	F				
		=	Pha				
		=	1.010				

$$1.010 \geq 1.000 \quad \text{O.K.}$$

4 Kiểm tra độ lệch tâm

(Resultant is in middle one third)

Độ lệch tâm	e	=	0.5 B	-	(ΣMr - Mo)		
		=	1.500	-	1.666		
		=	-B/6	≤	e	≤	+B/6
		=	-0.500	≤	-0.166	≤	0.500

$$\text{O.K.} \quad \text{O.K.}$$

5 Kiểm tra sức chịu tải của đất nền

Meyerhof

Applied bearing pressure	P	=					
		=					
		=					
		=					

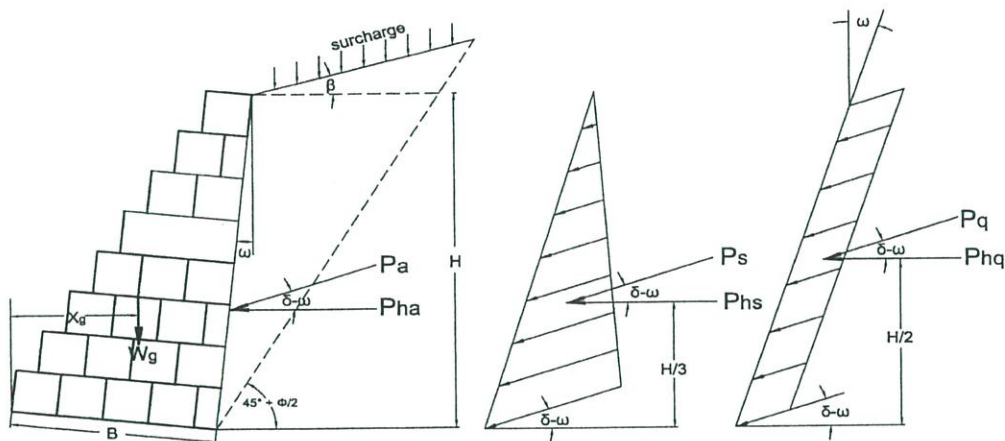
Additional calculations may have to be performed including and not limiting to global stability analysis (by Geotechnical Engineer), seismic forces (by Seismic Engineer) and hydraulic forces (by Hydraulic Engineer). Please check local, State and Federal requirements. The calculator assumes drained uniformed

retained and foundation soil properties. The calculations should be reviewed, checked and certified by a Professional Engineer. To the best of our knowledge, the calculator and information was prepared accurately. Terra Aqua is not responsible for the reliability and validity of the geotechnical parameters assumed in the calculations. The calculator is intended to provide design assistance to the engineer for the purpose of designing with Terra Aqua products.

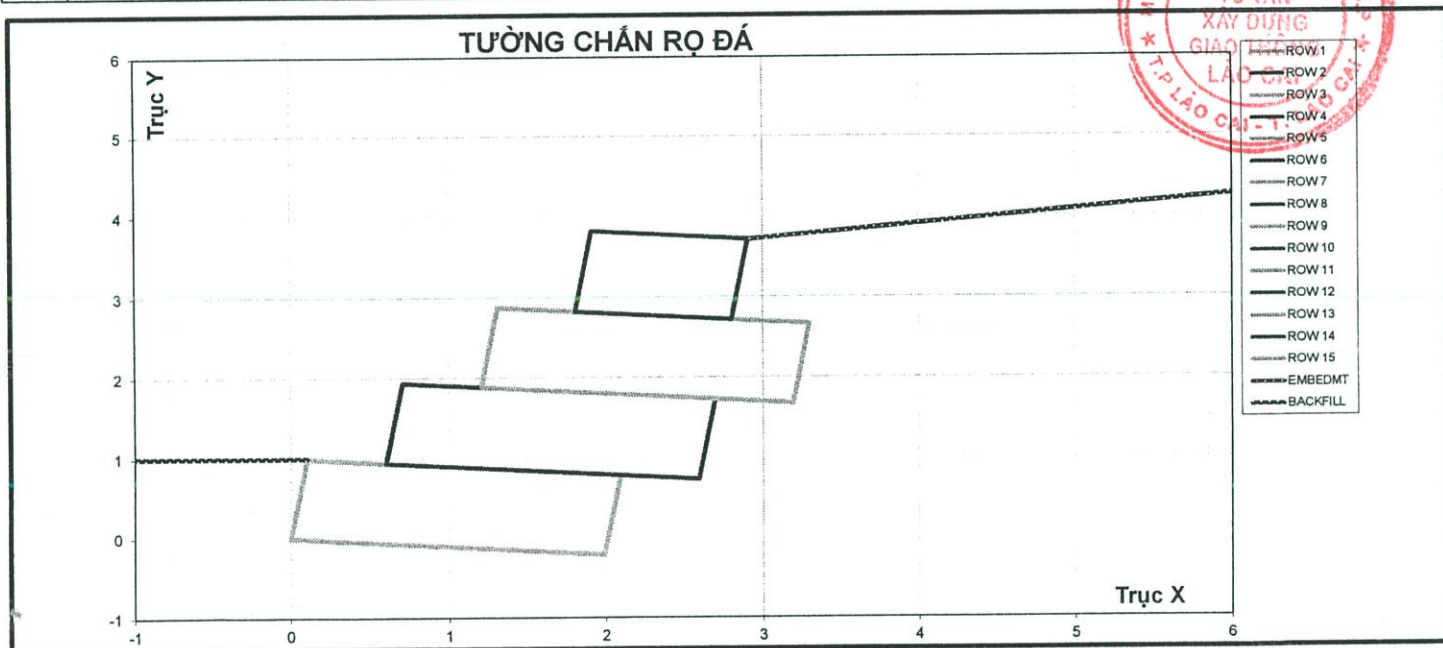


TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH TƯỜNG CHẮN RỌ ĐÁ TẠI CỌC 15 (KM124+993.88)

I DỮ LIỆU TÍNH TOÁN



STT	HẠNG MỤC	KÝ HIỆU	GIÁ TRỊ	ĐƠN VỊ	GHI CHÚ
1	Góc mái dốc của đất đắp sau lưng tường	β	10.000	$^{\circ}$	
2	Góc ma sát của đất đắp	Φ	22.370	$^{\circ}$	
3	Góc ma sát ngoài (giữa đất và lưng tường)	δ	30.000	$^{\circ}$	
4	Góc nghiêng so với mặt phẳng thẳng đứng	ω	6.000	$^{\circ}$	
5	Lực dính của đất đắp	C	21.7	kN/m ²	
6	Tải trọng phân bố	q	0.000	kN/m ²	
7	Khối lượng riêng của đất đắp	γ	17.310	kN/m ³	
8	Khối lượng riêng đá bở rọ	γ_g	19.200	kN/m ³	
9	Chiều cao tường	H	4	m	
10	Chiều rộng móng	B	2	m	
11	Chiều sâu chôn móng	d	1.000	m	
12	Sức chịu tải cho phép của đất nền	qa	206.000	kPa	



Hàng	Chiều rộng	Chiều cao		K/c đến mép ngoài tường	Diện tích	Cánh tay đòn theo phương X	Moment	Cánh tay đòn theo phương	Moment
	m	m		m	m ²	m	kN.m	m	kN.m
15					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

4	1.0	1.0			1.50	1.000	2.000	2.000	3.500	3.500
3	2.0	1.0			1.00	2.000	2.000	4.000	2.500	5.000
2	2.0	1.0			0.50	2.000	1.500	3.000	1.500	3.000
1	2.0	1.0			0.00	2.000	1.000	2.000	0.500	1.000
		4.0				7.000	1.571	11.000	1.786	12.500

1 LÝ THUYẾT CỦA COULOMB

Hệ số áp lực đất chủ động K_a =

$$K_a = \frac{\cos^2 \omega}{\cos(\omega - \delta)} \cdot \frac{\cos^2(\Phi + \omega)}{1 + \frac{\sin(\delta + \Phi) \sin(\Phi - \beta)}{\cos(\omega - \delta) \cos(\omega + \beta)}}^2$$

$$= \frac{0.989}{0.914} \cdot \frac{0.774}{1 + \frac{0.792 \cdot 0.214}{0.914 \cdot 0.961}}^2$$

$$= \frac{0.774}{1.872}$$

$$= 0.413$$

Bỏ qua các thành phần thẳng đứng và lực dính

Áp lực đất ngang do đất đắp P_{hs} = $0.5 K_a \gamma H^2 \cos(\delta - \omega)$
 $= 52.309 \text{ kN/m}$

Áp lực ngang do tải trọng dải đều P_{hq} = $K_a q H \cos(\delta - \omega)$
 $= 0.000 \text{ kN/m}$

Tổng áp lực ngang P_{ha} = $P_{hs} + P_{hq}$
 $= 52.309 \text{ kN/m}$

2 Kiểm toán lật:

Moment gây lật M_o = $P_{hs} \cdot \frac{H}{3} \cdot B \sin \omega + P_{hq} \cdot \frac{H}{2} \cdot B \sin \omega$
 $= 52.309 \cdot 1.124 + 0.000 \cdot 1.791$
 $= 58.809 \text{ ft-lb / ft}$

Trọng lượng rọ đá W_g = $\sum A \cdot \gamma$
 $= 134.400 \text{ lb / ft}$

Cánh tay đòn X_g = $Y \sin \omega + X \cos \omega$
 $= 0.187 + 1.563$
 $= 1.749 \text{ ft}$

Moment chống lật M_r = $W_g \cdot X_g$
 $= 235.130 \text{ ft-lb / ft}$

Hệ số ổn định lật S_{Fo} = $\frac{M_r}{M_o}$
 $= \frac{235.130}{58.809} = 3.998 \geq 2.000 \text{ O.K.}$



3 Kiểm toán trượt

Tổng trọng lượng theo phương c $\sum W$ = W_g
 $= 134.400 \text{ lb/ft}$

Lực ma sát F = $\sum W \tan \Phi$
 $= 134.400 \cdot 0.412$
 $= 55.313$

Hệ số ổn định trượt S_{Fs} = $\frac{F}{P_{ha}}$
 $= \frac{55.313}{52.309} = 1.057 \geq 1.000 \text{ O.K.}$

4 Kiểm tra độ lệch tâm

(Resultant is in middle one third)

Độ lệch tâm e = $0.5 B - \frac{(\sum M_r - M_o)}{\sum W}$
 $= 1.000 - \frac{1.312}{134.400}$
 $= -B/6 \leq e \leq +B/6$
 $= -0.333 \leq -0.312 \leq 0.333$
 $\text{O.K.} \quad \text{O.K.}$

5 Kiểm tra sức chịu tải của đất nền

Meyerhof

Applied bearing pressure P = $\frac{\sum W}{B - 2e}$
 $= \frac{134.400}{2.000 - 0.624}$
 $= 97.662 \text{ psf} \leq 206.000 \text{ O.K.}$

Additional calculations may have to be performed including and not limiting to global stability analysis (by Geotechnical Engineer), seismic forces (by Seismic Engineer) and hydraulic forces (by Hydraulic Engineer). Please check local, State and Federal requirements. The calculator assumes drained uniformed

retained and foundation soil properties. The calculations should be reviewed, checked and certified by a Professional Engineer. To the best of our knowledge, the calculator and information was prepared accurately. Terra Aqua is not responsible for the reliability and validity of the geotechnical parameters assumed in the calculations. The calculator is intended to provide design assistance to the engineer for the purpose of designing with Terra Aqua products.



