



**KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC ACEA-VIETGEO 2021
PHÚ YÊN, 13 - 14 THÁNG 5 NĂM 2022**

ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT VÀ XÂY DỰNG PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG KHU VỰC MIỀN TRUNG VÀ TÂY NGUYÊN



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC
ACEA -VIETGEO 2021

PHÚ YÊN, VIỆT NAM
13 - 14 THÁNG 5 NĂM 2022

ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT VÀ
XÂY DỰNG PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG
KHU VỰC MIỀN TRUNG VÀ TÂY NGUYÊN

Ban biên tập:

TẠ ĐỨC THỊNH
BÙI TRƯỜNG SƠN
NGUYỄN VĂN LÂM
NGUYỄN THÀNH DƯƠNG
NGUYỄN THANH DANH
NGUYỄN VĂN HÙNG

ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT VÙNG VEN BIỂN PHÚ YÊN - KHÁNH HÒA ĐỂ PHỤC VỤ QUY HOẠCH VÀ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH NGẦM

Nguyễn Duyên Phong¹, Nguyễn Xuân Mãn^{2,*}

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

² Trường Đại học Bình Dương

Tóm tắt

Khi xây dựng công trình ngầm cần phải điều tra, khảo sát các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội, điều kiện địa kỹ thuật, xác định các chỉ tiêu cơ - lý của khối đá tại vùng và khu vực sẽ xây dựng. Trong báo cáo này sẽ đề cập đến không gian nghiên cứu và địa điểm dự kiến xây dựng công trình ngầm ở vùng Nam Phú Yên - Bắc Khánh Hòa phù hợp với quy hoạch phát triển chung của hai tỉnh Phú Yên - Khánh Hòa theo Quyết định số 1417/QĐ-TTg, ngày 07/9/2009 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt nhiệm vụ Quy hoạch xây dựng vùng Nam Phú Yên - Bắc Khánh Hòa đến năm 2025.

Đối tượng nghiên cứu là các yếu tố địa kỹ thuật có ảnh hưởng đến việc xây dựng công trình ngầm. Trên cơ sở làm sáng tỏ điều kiện địa kỹ thuật vùng ven biển Phú Yên - Khánh Hòa các tác giả đã đưa ra nguyên lý thiết kế kỹ thuật, lựa chọn vật liệu chống giữ, đưa ra sơ đồ công nghệ xây dựng công trình ngầm có ý nghĩa sử dụng cao.

Kết quả nghiên cứu có thể sử dụng để:

- Thiết kế kỹ thuật, thiết kế thi công các công trình ngầm nằm trong lòng núi với các điều kiện địa kỹ thuật vùng ven biển Phú Yên - Khánh Hòa và các vùng tương tự.
- Làm phong phú hơn sự hiểu biết và nâng cao kiến thức chuyên môn trong lĩnh vực xây dựng công trình ngầm ở Việt Nam.

Từ khóa: Công trình ngầm; quy hoạch vùng; điều kiện địa kỹ thuật; vùng ven biển Phú Yên - Khánh Hòa.

1. Đặt vấn đề

Xây dựng công trình ngầm (CTN) thường đối mặt với ổn định của đất đá xung quanh công trình, các hiện tượng cơ học và địa chất dị thường, áp lực đất đá biến động, ứng suất địa tĩnh bất thường, tháo khô và chống thấm phức tạp, ảnh hưởng của khí cháy, khí độc,... Điều kiện địa kỹ thuật (ĐKT) là một trong những yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến lựa chọn vị trí đặt, thiết kế vỏ chống, lựa chọn công nghệ xây dựng CTN. Khi khảo sát, nghiên cứu điều kiện ĐKT cần dự báo ổn định của đất đá xung quanh CTN trong quá trình thi công và sử dụng, khai thác. Ổn định của CTN phụ thuộc hai yếu tố chính:

- Yếu tố kỹ thuật xây dựng gồm: thiết kế kỹ thuật và công nghệ tổ chức thi công;
- Yếu tố địa chất, ĐKT gồm: đặc điểm địa hình, cấu trúc khối đá, đặc điểm địa chất thủy văn, tính chất cơ lý, phân lớp, nứt nẻ, tính nguyên khối,... của khối đá vùng xây dựng CTN.

Ngoài ra, việc lựa chọn vị trí xây dựng CTN còn phụ thuộc vào yếu tố kinh tế - xã hội gắn với quy hoạch phát triển không gian vùng cũng như khả năng đảm bảo quốc phòng - an ninh.

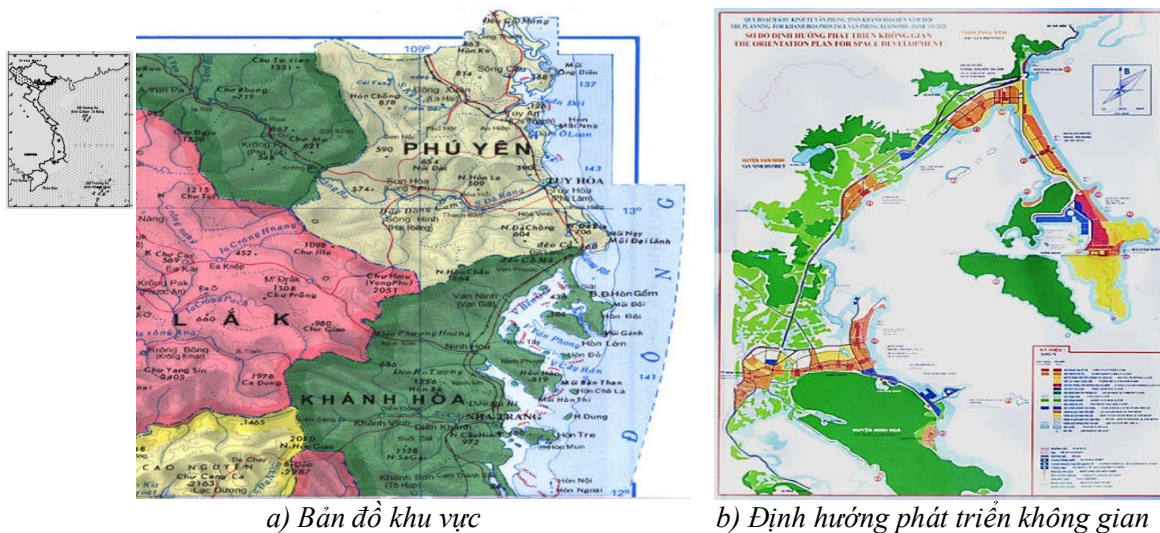
* Ngày nhận bài: 23/02/2022; Ngày phản biện: 29/3/2022; Ngày chấp nhận đăng: 10/4/2022

* Tác giả liên hệ: Email: mannxdoky@gmail.com

Bài báo này đề cập đến nghiên cứu điều kiện ĐKT để xây dựng CTN ở vùng Nam Phú Yên - Bắc Khánh Hòa. Đối tượng nghiên cứu là các yếu tố ĐKT có ảnh hưởng đến xây dựng CTN vùng ven biển. Trên cơ sở làm sáng tỏ điều kiện ĐKT vùng ven biển Phú Yên - Khánh Hòa các tác giả đã đưa ra nguyên lý thiết kế kỹ thuật, lựa chọn vật liệu chống giữ, chọn sơ đồ công nghệ xây dựng CTN có tính khả thi.

2. Đặc điểm của vùng ven biển Phú Yên - Khánh Hòa

Vùng ven biển Phú Yên - Khánh Hòa có vị trí địa chính trị quan trọng trong phát triển kinh tế, quốc phòng - an ninh của nước ta. Tại Quyết định số 1417/QĐ-TTg, ngày 07/9/2009 của Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Nhiệm vụ quy hoạch xây dựng vùng Nam Phú Yên - Bắc Khánh Hòa. Vùng Nam Phú Yên - Bắc Khánh Hòa bao gồm ba huyện phía nam của tỉnh Phú Yên (Sông Hinh, Đông Hòa, Tây Hòa) và hai huyện phía bắc của tỉnh Khánh Hòa (Vạn Ninh, Ninh Hòa) với diện tích khoảng 3.536km² (hình 1). Quy hoạch vùng đến năm 2025 (Sở Công nghiệp tỉnh Khánh Hòa, 2012) cần đạt các nhiệm vụ sau đây:



Hình 1. Định hướng phát triển khu vực Nam Phú Yên - Bắc Khánh Hòa đến năm 2025

- Tạo ra vùng không gian kinh tế liên tỉnh Nam Phú Yên - Bắc Khánh Hòa có sự liên kết, tương hỗ tích cực, phát triển bền vững, có môi trường đầu tư và môi trường sống chất lượng cao của quốc gia và khu vực; đáp ứng các yêu cầu về an ninh - quốc phòng của khu vực và cả nước;
- Hình thành vùng tập trung phát triển các ngành kinh tế biển như dịch vụ cảng, thương mại, du lịch, dầu khí,... Là vùng chuyển tiếp giữa vùng kinh tế trọng điểm miền Trung với vùng kinh tế trọng điểm phía Nam và cửa các tỉnh vùng Tây Nguyên;
- Cụ thể hóa các mục tiêu quy hoạch tổng thể kinh tế - xã hội vùng kinh tế trọng điểm miền Trung và của hai tỉnh Phú Yên - Khánh Hòa, phát triển hệ thống đô thị và dân cư. Kết nối không gian kinh tế, kết nối hệ thống hạ tầng vùng với mạng lưới hạ tầng quốc gia, nâng cao hiệu quả khai thác và sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên của vùng;
- Kinh tế tổng hợp, khu vực động lực quan trọng của vùng duyên hải Nam Trung Bộ, có tiềm năng lớn về phát triển kinh tế biển; là đầu mối và cửa ngõ giao thông về đường bộ, đường thủy và hàng không của khu vực duyên hải Nam Trung Bộ và Tây Nguyên; tạo ra các khu công nghiệp rộng lớn có các khu vực tự nhiên, khu vực xanh, trong đó bao gồm khu kinh tế Vân Phong và khu vực cảng biển nước sâu Vân Phong;
- Có vị trí đặc biệt quan trọng về an ninh - quốc phòng của quốc gia;

- Bảo tồn bản sắc văn hóa, di tích lịch sử dựng nước và giữ nước của dân tộc;
- Phát triển du lịch.

3. Điều kiện địa kỹ thuật của khu vực nghiên cứu

Đề thiết kế kỹ thuật và thiết kế thi công xây dựng CTN tại một vị trí nhất định cần làm sáng tỏ các điều kiện ĐKT, bao gồm:

- Xác định các chỉ tiêu cơ - lý của khối đá (trọng lượng riêng, độ ẩm, tính thấm, tính dẻo, tính giòn, nứt nẻ, hệ số nở thể tích, lực dính, góc ma sát trong, độ bền chịu nén, kéo, cắt, tính biến dạng của đá; độ ổn định của khối đá, phân loại khối đá trong ĐKT,...);
- Thê nằm của khối đá; mức độ phong hóa; tính nứt nẻ, nguyên khối của đá,... Đây là các yếu tố quan trọng liên quan đến lựa chọn tuyến của công trình, hình dạng mặt cắt ngang công trình, kết cấu chống và lựa chọn giải pháp thi công;
- Các chỉ tiêu về địa chất thủy văn, khí tượng, khí hậu của vùng cần được nghiên cứu cụ thể, chi tiết. Đây là các chỉ tiêu quan trọng để tính toán thiết kế vỏ chống liên quan đến sự mòn và xâm thực kết cấu.
- Các điều kiện về hang ngầm, trượt lở đá vách, xói ngầm và đất cát chảy,...

3.1. Đặc điểm địa chất và địa kỹ thuật

Vùng nghiên được lấy theo tài liệu khảo sát địa chất từ kết quả lõi mẫu của 24 lỗ khoan với độ dài khoảng từ 12 - 42m đã được khoan ở đợt khảo sát ĐKT cho nghiên cứu khả thi xây dựng hầm Đèo Cả vùng qua Phú Yên - Khánh Hòa. Các mẫu lõi khoan đã được lấy với cả tầng đất đá thay đổi và nền đá Granit (Nguyễn Xuân Mãn, 2016; Cao Duy Tiến và nnk, 2003). Các giá trị điển hình nhận được cho trong bảng 1 và 2.

Bảng 1. Chỉ tiêu cơ lý các tầng đất đá

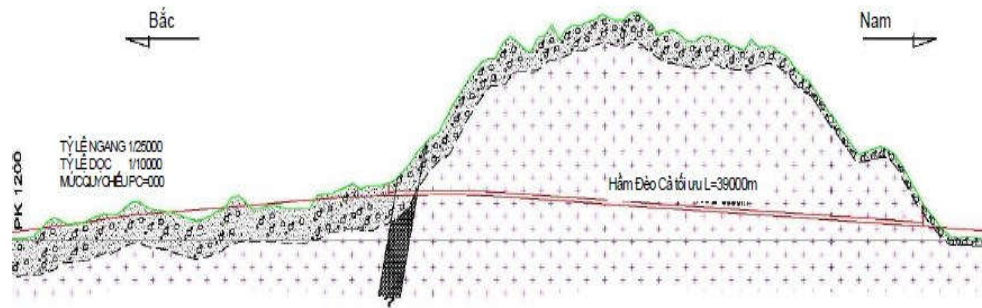
Tên địa tầng	Các chỉ tiêu cơ lý				
	σ_{th} , MPa	Góc ma sát trong (φ)	Lực dính C kG/cm ²	Trọng lượng riêng γ , g/cm ³	Hệ số kiên cố, f
Tầng thay đổi		28-30°	0.10	1.9-2.0	0.5-1.5
Nền đá Granit	80-120	36-39°	0.24	2.3-2.7	6-8

Bảng 2. Các đặc tính điển hình của các loại nền đất khác nhau khu vực Đèo Cả (N.X. Mãn, 2016)

Tầng đất đá	Trọng lượng riêng g/m ³	Hàm lượng nước, %	Tốc độ địa chấn, m/s	Cường độ nén một trục, MPa
Tầng đất mặt	-	20 - 23	< 1000	-
Tầng đá mô côi ẩn trong lớp cát	1,9	10	1.400 - 2.800	-
Đá Granit đứt gãy và bị biến đổi	2,2 - 2,45	> 0,3	2.000 - 2.500	≤ 90
Đá cứng Granit	2,6 - 2,75	≤ 0,2	4.000 - 5.500	100 - 120

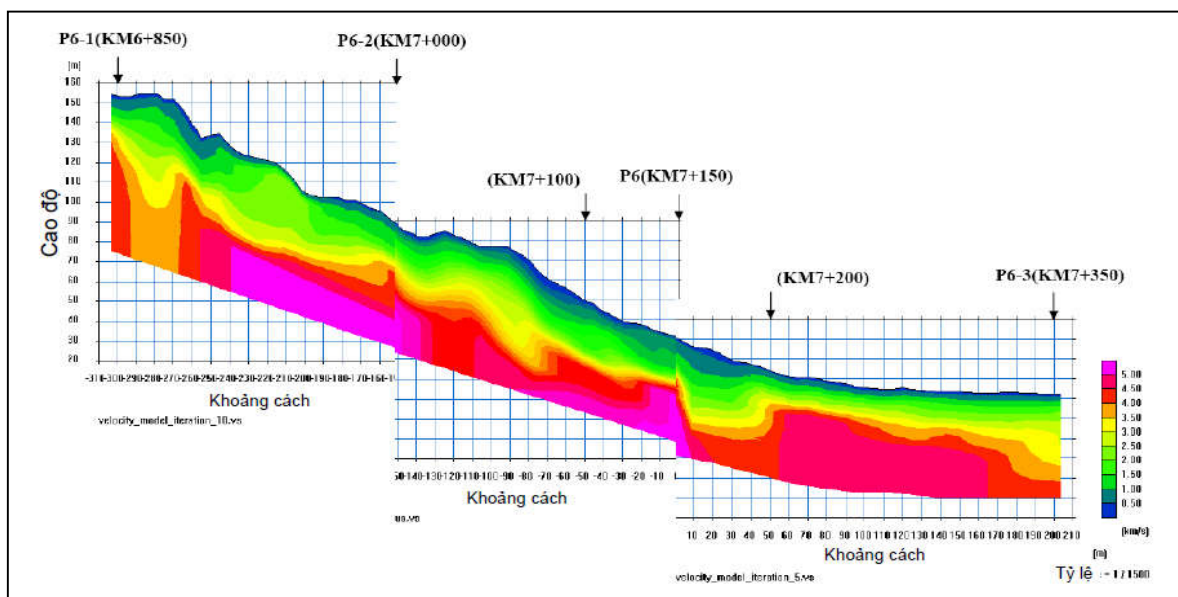
Khảo sát bằng một lỗ khoan ngang dài 500m từ hai phía để kiểm tra chi tiết đoạn hầm xuyên qua Đèo Cả từ Bắc qua Nam tại vùng dự kiến có điều kiện ĐKT nguy hiểm nhất, cho thấy:

- *Phía Bắc Đèo Cả* (hình 2): CTN sẽ nằm ở nền đá cứng Granit sau khi đi ngang qua vùng bị biến đổi của đá mô côi Granit trong nền cát phủ lên trên một vùng đứt gãy chính có thể được phủ hoàn toàn bởi đá mô côi hoặc có thể được phát hiện phía trên một khoảng cách nhất định trước khi đạt đến nền đá cứng.



Hình 2. Phác họa địa chất (đơn giản hóa) của hầm Đèo Cả (Nguyễn Xuân Mãn, 2016)

Chú thích: + : nền đá Granit; o: đá mờ côi Granit trong nền cát; đường gạch bóng màu đen: vùng đứt gãy.



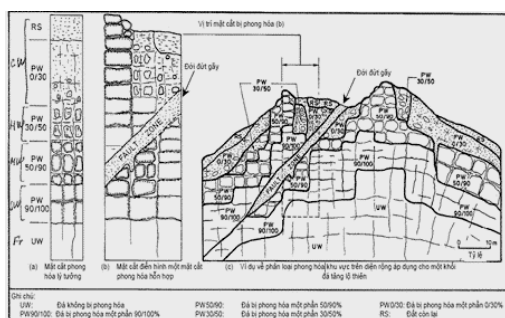
Hình 3. Trắc dọc theo hướng gần Bắc - Nam ở khu vực nam hầm Đèo Cả (Nguyễn Xuân Mãn, 2016)

- Phía Nam Đèo Cả (hình 3): CTN sẽ đạt đến nền đá Granit sau khi đi qua một vùng đá mờ côi Granit trong nền cát dày. Lớp vỏ đá vẫn thấp phía trên lớp khác khoảng 150m và nhiều nét đứt gãy hay vùng thay đổi có thể được phát hiện.

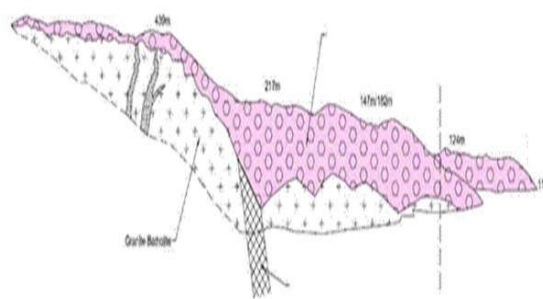
Địa hình vùng nghiên cứu là nhấp nhô; chủ yếu do đá mờ côi, đất phù sa ngọt có mặt từ bề mặt đến một độ sâu đáng kể. Độ sâu của các loại đất phù sa mềm được ước tính như sau:

- Đất phù sa mềm tới độ sâu xấp xỉ 40m;
- Đất phù sa mềm lẫn với đá phong hóa;
- Đất phù sa mềm tới độ sâu xấp xỉ 25m;
- Đất phù sa mềm tới độ sâu xấp xỉ 22m;
- Đất phù sa mềm tới độ sâu xấp xỉ 25m.

Các công trình xây dựng ở vùng này cần có nền móng bằng cọc khoan nhồi để truyền tải trọng tới đá không phong hóa để tránh hiện tượng lún. Đặc trưng của khu vực này là có nguy cơ đáng kể việc đá tảng lơ lửng trong đất phù sa dễ trượt lở. Trên các hình 4, 5, 6 và 7: minh họa những mô tả vừa nêu trên đây khi khảo sát khu vực xây dựng CTN (Nguyễn Xuân Mãn, 2016).



Hình 4. Mô tả vỏ phong hóa đất đá



Hình 5. Đoạn đồi nhấp nhô điển hình



Hình 6. Đá mồ côi Granit trong lớp cát tương tự tại “đoạn đồi nhấp nhô”



Hình 7. Khảo sát thực địa tại khu vực hầm Đèo Cả

Khu vực có địa hình đá mồ côi, được cấu tạo bởi lớp đá Granit gần bề mặt đã bị phong hóa và phân chia thành 4 lớp: từ lớp CW đến lớp MW, với độ dày khoảng từ 30 - 40m (Bảng 3) (Nguyễn Xuân Mãn, 2016).

Bảng 3. Các lớp đá Granit gần bề mặt đã bị phong hóa

Lớp đá	Đặc điểm thạch học	Độ dày, m
Lớp CW	Đất tàn tích và những đá mồ côi Granit đã bị phong hóa hoàn toàn.	5.0 - 10.0
Lớp HW	Đá Granite bị phong hóa cao bao gồm 70% lớp đất có độ chặt trung bình đến lớp cát thô và 30% là đá tảng yếu. Kích thước mỗi tảng đá được ước tính là từ 1,0 - 2,0m.	< 10m
Lớp MW	Khối đá Granite bị phong hóa trung bình, tỷ lệ đá tảng chiếm ít nhất 40%. Kích thước của tảng đá lẻ có thể rất lớn tương đương với quả cầu có đường kính từ 2 - 4m.	9 - 11
Lớp SW	Đá Granite ít bị phong hóa, được xem như là đá khối.	30 - 40

Đặc điểm địa chất thủy văn: Nước dưới đất tại thời điểm khảo sát có động thái ổn định, dao động theo mùa. Nước trong, không màu, không mùi, chủ yếu thuộc phức hệ chứa nước trong tầng phủ mềm rời. Theo tài liệu địa chất thủy văn khu vực: một vài nơi chứa nước dưới đất bị nhiễm phèn do vận động yếu, bị chôn vùi trong các bồn trũng bùn sét. Điều kiện địa chất thủy văn tương đối thuận lợi.

Đặc điểm địa chất công trình: các lớp đất đá khu vực chủ yếu dựa vào tài liệu lỗ khoan khảo sát thực tế LK1, LK2, LK3 và các hố đào HĐ1, HĐ2 và HĐ3; tham khảo các tài liệu địa chất công trình tương đương trên khu vực, việc xem xét tuổi và nguồn gốc đất đá dựa vào tài liệu địa chất khu vực của Đoàn địa chất 703 cho ta mặt cắt địa chất từ trên xuống bao gồm 4 lớp với các đặc điểm cho trên Bảng 4 (Nguyễn Xuân Mãn, 2016).

Bảng 4. Đặc điểm của các lớp đất đá

Các chỉ tiêu cơ - lý	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4
Hàm lượng hạt thô, %	59,34	25,49	51,21	44,45
Hàm lượng hạt sạn, %	21,10	31,98	25,88	9,74
Khối lượng riêng, Δ g/cm ³	2,66	2,71	2,66	2,68
Độ ẩm tự nhiên, W %	28,44	32,47	30,99	29,67
Dung trọng chặt nhất hay cốt đất, g/cm ³	1,853	1,42	1,831	1,849
Dung trọng xốp nhất, $\gamma_{\max}$, g/cm ³	1,508	1,88	1,395	1,439
Hệ số rỗng trạng thái chặt, $e_{\min}$	0,436	0,4748	0,453	0,450
Hệ số rỗng trạng thái xốp, $e_{\max}$	0,765	0,904	0,906	0,864
Góc nghỉ tự nhiên khi khô α_1 , độ	33°45'	-	32°33'	32°22'
Góc nghỉ tự nhiên khi bão hòa α_2 , độ	31°43'	-	30°31'	30°20'
Hệ số nén lún a_{1-2} , cm ² /kg	-	0,025	-	-
Góc ma sát trong φ , độ		12°42'	13°45'	14°43'
Lực dính kết, C , kg/cm ²		0,174	1,85	1,94
Sức chịu tải tính theo tiêu chuẩn xây dựng TCXD 45-78: R_{tc} , Kg/cm ²		1,2	1,4	1,58
Mô đun tổng biến dạng theo TN SPT theo TCXD 226:1999 là E_0 , Kg/cm ²		54	80	138,1
Thí nghiệm SPT cho giá trị N30, (búa/30cm)		12	13	15-18
Độ sâu lấy mẫu, m	1,2-1,6	3,5-3,8	5,0-5,5	5,7-6,1
Chiều dày lớp, m	1,5-1,6	1,3-1,7	1,5-1,6	1,4-1,6
Tuổi của lớp	aQ _{IV}		amvQ _{IV}	amQ _{IV}
Tóm lại: Nền đất xây dựng công trình có cấu trúc tương đối đồng nhất. Lớp sét nhiều bụi 2 là lớp ít ổn định về chịu tải và biến dạng, chiều dày không đáng kể và phân bố trên mặt. Thi công hố móng công trình cần chú ý biện pháp tháo khô. Các điều kiện địa chất khác thuận lợi.				

3.2. Đánh giá khối đá

3.2.1. Đánh giá theo các chỉ tiêu phân loại đá

Theo chỉ tiêu RQD và Trọng Kha, 2008 thì chiều cao vòm phá hủy sẽ là: $H_{ph} = (0,35 \div 1,1)C$

Ta lấy: $H_{ph} = 0,35(B + H) = 0,35(8,5 + 5,5) = 4,9$ m

Trong trường hợp này thì áp lực ngang tác dụng vào CTN sẽ nhỏ. Điều kiện xây dựng hầm tương đối thuận lợi.

Theo Phân loại RMR khi $RMR = 46$ thì khối đá thuộc nhóm III và xếp loại tương đối tốt cho công tác xây dựng hầm (Sở Công nghiệp tỉnh Khánh Hòa, 2012; Trọng Kha, 2008; Nguyễn Xuân Mãn, 2016) với các giá trị thông số kỹ thuật như sau:

- Thời gian lưu không, $T_{LK} = 7$ ngày;
- Khả độ không chống, $L_{KC} = 3,0$ m;
- Góc nội ma sát, $\varphi = (35 - 40)$ độ;
- Lực dính, $C = (0,15 - 0,2)$ N/m².

Dùng chỉ tiêu phân loại RMR để xác định các chỉ tiêu cơ - lý của khối đá theo các công thức đề xuất Nguyễn Xuân Mãn, 2016:

- Mô đun đàn hồi của đá E_D : Khi $10 \leq RMR \leq 50$ thì $E_D = 10^{(RMR - 10)/40} = 10^{0.875}$, GPa.
- Áp lực mở P (Theo Hoa Kỳ): $P = [(100 - RMR)/100]B\gamma = 10,7525$, T/m², (B - bề rộng công trình, m; γ - dung trọng của đá, T/m³).

Như vậy, theo đánh giá trên đây ta hoàn toàn có cơ sở để tính toán thiết kế kỹ thuật và lựa chọn sơ đồ công nghệ xây dựng đường hầm.

3.2.2. Thuận lợi

- Khu vực dự kiến xây dựng CTN được khảo sát, điều tra khá chi tiết; các số liệu về điều kiện tự nhiên, điều kiện kinh tế - xã hội, các chỉ tiêu cơ - lý của đất đá, các đặc điểm về địa chất, địa chất công trình, địa chất thủy văn khá đầy đủ;

- Đây là khu vực thuộc vùng Nam Phú Yên - Bắc Khánh Hòa đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Nhiệm vụ quy hoạch xây dựng đến năm 2025 tại Quyết định số 1417/QĐ-TTg ngày 07 tháng 9 năm 2009 nên không gian xây dựng, quy mô xây dựng, hạng mục công trình có sự liên thông gắn kết theo các chức năng đã được xác định trong tổng thể quy hoạch phát triển chung của vùng.

Vùng Nam Phú Yên - Bắc Khánh Hòa thuộc địa phận hành chính của các tỉnh: Phú Yên, Khánh Hòa, bao gồm: ba huyện phía nam của tỉnh Phú Yên là Sông Hinh, Đông Hòa, Tây Hòa và hai huyện phía bắc của tỉnh Khánh Hòa là Vạn Ninh, Ninh Hòa. Tổng diện tích khu vực lập quy hoạch khoảng 3.536km²;

- Những thuận lợi cơ bản để xây dựng, khai thác không gian ngầm còn được thể hiện bằng việc cung cấp điện, nước, vật liệu xây dựng khá đồng bộ. Đã có những nguồn nhân lực tại chỗ có kinh nghiệm trong xây dựng CTN lân cận.

3.2.3. Khó khăn

- Vùng xây dựng có nguy cơ cao về trượt lở đất đá trên các mái dốc, taluy. Lớp đất đá bên sườn đồi, núi bị phong hóa mạnh, gồm các đá mồ côi lẫn đất có liên kết yếu dễ bị trượt, rơi,.. nhất là trong mùa mưa. Trong điều kiện đó cần có những giải pháp đặc biệt để ngăn ngừa tai nạn, đảm bảo sự an toàn trong thi công và ngăn ngừa các tai biến kỹ thuật có thể xảy ra.

- Vùng xây dựng thuộc đới ven biển nên chịu sự tác động xâm thực của không khí mang hơi ẩm chứa muối và xâm thực, ăn mòn vật liệu xây dựng của nước biển. Chính vì vậy mà vật liệu, kết cấu dùng trong xây dựng ngầm cần đáp ứng đòi hỏi chống ăn mòn và xâm thực của môi trường ven biển.

4. Kết luận

Từ các nghiên cứu và trình bày trên đây, chúng ta có những kết luận và kiến nghị cụ thể trong xây dựng CTN vùng ven biển Phú Yên - Khánh Hòa như sau:

1. Khu vực xây dựng CTN nằm ở vùng ven biển Nam Phú Yên - Bắc Khánh Hòa. Nơi có vị trí địa chính trị quan trọng trong phát triển kinh tế - văn hóa - quốc phòng - an ninh của nước ta. Do đó xây dựng CTN lưỡng dụng ở vùng ven biển này có ý nghĩa to lớn, góp phần vào thực hiện Chiến lược Biển, Đề án Điều tra cơ bản tài nguyên - môi trường biển và Quyết định 1417/QĐ-TTg ngày 07/9/2009 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Nhiệm vụ quy hoạch xây dựng vùng Nam Phú Yên - Bắc Khánh Hòa.

2. Đặc điểm ĐKT của vùng này là tồn tại các lớp đất đá bị phong hóa mạnh từ các loại đá Granit nguồn gốc Macma. Địa hình đồi núi với các lớp đá tảng mồ côi lẫn trong cát, sét rất dễ bị trượt lở khi xây dựng công trình, nhất là vào mùa mưa. Điều này cần phải chú ý đặc biệt khi xây dựng cửa hầm và đường hầm nói chung.

3. Trong khu vực tồn tại ba đứt gãy địa chất và các phay phá có góc dốc khoảng 30-45 độ so với phương ngang chạy từ mặt địa hình cắm sâu vào đá gốc. Các phay phá, đứt gãy là nơi chứa nhiều bùn, sét, nước và rất dễ bị phá vỡ khi gương hầm tiến đến gần. Nguy cơ bực nước, đầy bùn

KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC ACEA-VIETGEO 2021

Biên tập nội dung: PGS.TS. Bùi Trường Sơn - ThS. Nguyễn Văn Hùng

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Chịu trách nhiệm xuất bản
GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP
BÙI MINH CƯỜNG

Chịu trách nhiệm nội dung
TS. NGUYỄN HUY TIẾN

Biên tập - Sửa bản in: NGUYỄN THỊ LƯƠNG
Thiết kế bìa: ĐẶNG NGUYỄN VŨ
Chế bản: PHAN HUYỀN KIM

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

70 Trần Hưng Đạo - Hoàn Kiếm - Hà Nội
ĐT: 024 3942 4543; Fax: 024 3822 0658
Email: nxbkhkt@hn.vnn.vn
Website: <http://www.nxbkhkt.com.vn>

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

28 Đồng Khởi - Quận 1 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT: 028 3822 5062

In 100 bản, khổ 20.5×29 cm, tại Công ty phát triển dịch vụ Minh Vương
Địa chỉ: C13, khu 2,5ha, tổ 18, P. Dịch Vọng Hậu, Q. Cầu Giấy, TP. Hà Nội.
Số xác nhận đăng ký xuất bản: **1448-2022/CXBIPH/7-64/KHKT**.
Quyết định xuất bản số: **72/QĐ-NXBKHKT**.
In xong và nộp lưu chiểu năm 2022. Mã ISBN: **978-604-67-2296-0**