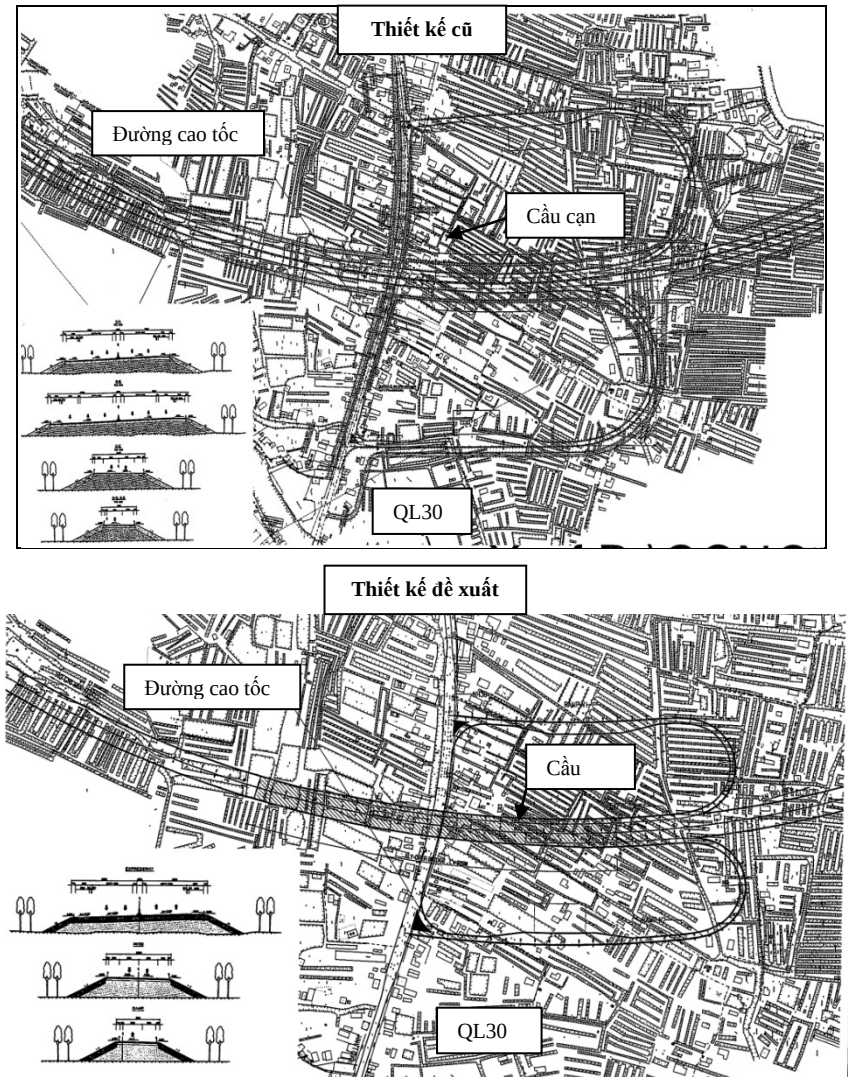
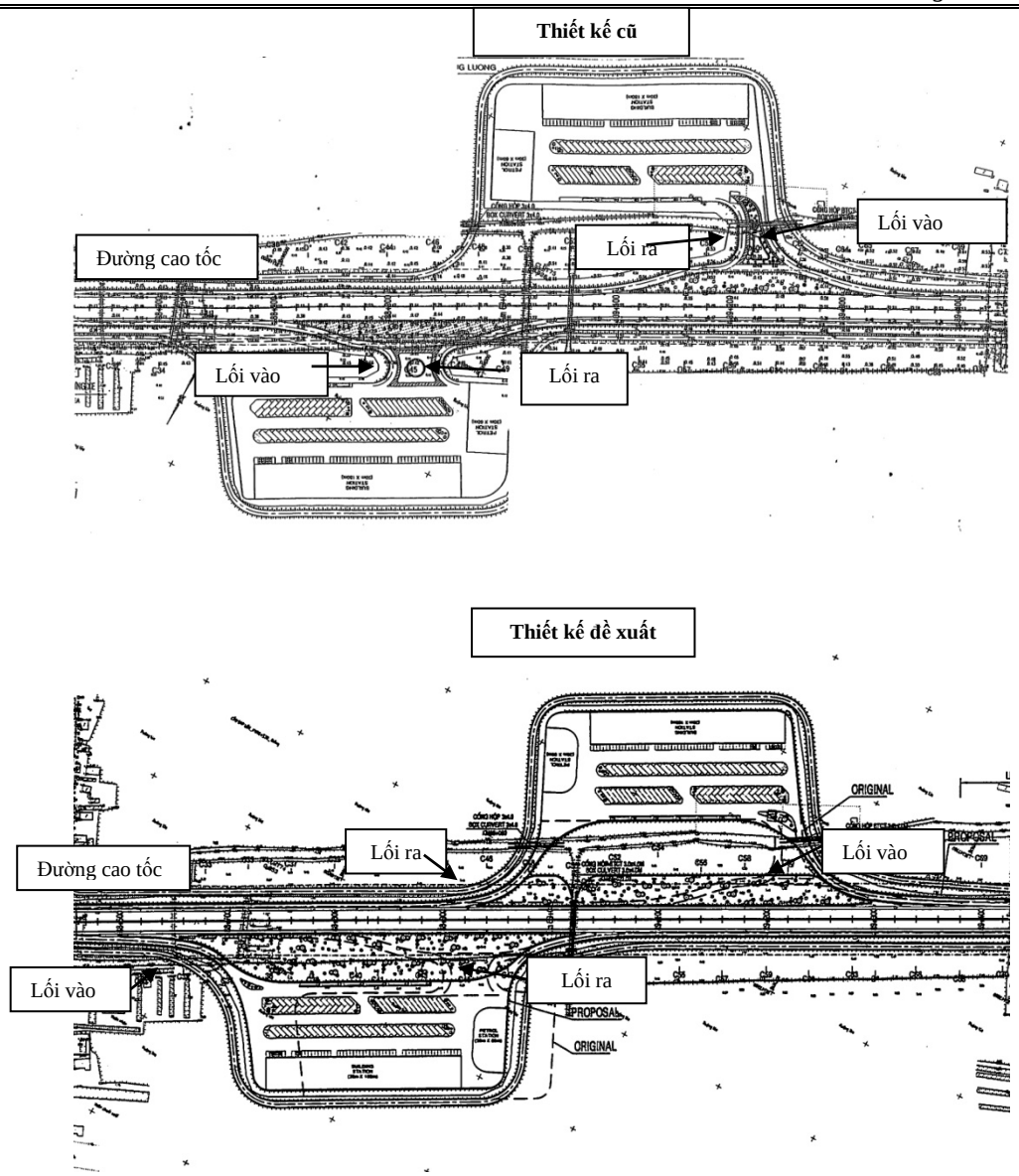


Nguồn: TKKT TL-MT (hình trên), Nhóm khảo sát JICA (hình dưới)

Hình 6.16. Thiết kế ban đầu và thiết kế đề xuất của nút An Thái Trung

e) Sửa đổi vị trí của lối vào/ra của khu dịch vụ

- Trong thiết kế ban đầu, rất nguy hiểm bởi vì lối vào và lối ra của bãi đậu xe được đặt gần, và hơn thế nữa các tuyến giao thông cắt qua nhau ở bãi đậu xe.
- Vì thế, đề xuất rằng lối vào và lối ra được di chuyển đến hai đầu của khu vực đậu xe, và dòng giao thông trở nên đơn giản mà không cần cắt nhau ở bãi đậu xe.
- Bản vẽ của thiết kế ban đầu và thiết kế đề xuất của khu dịch vụ được hiển thị trong **Hình 6.17**.

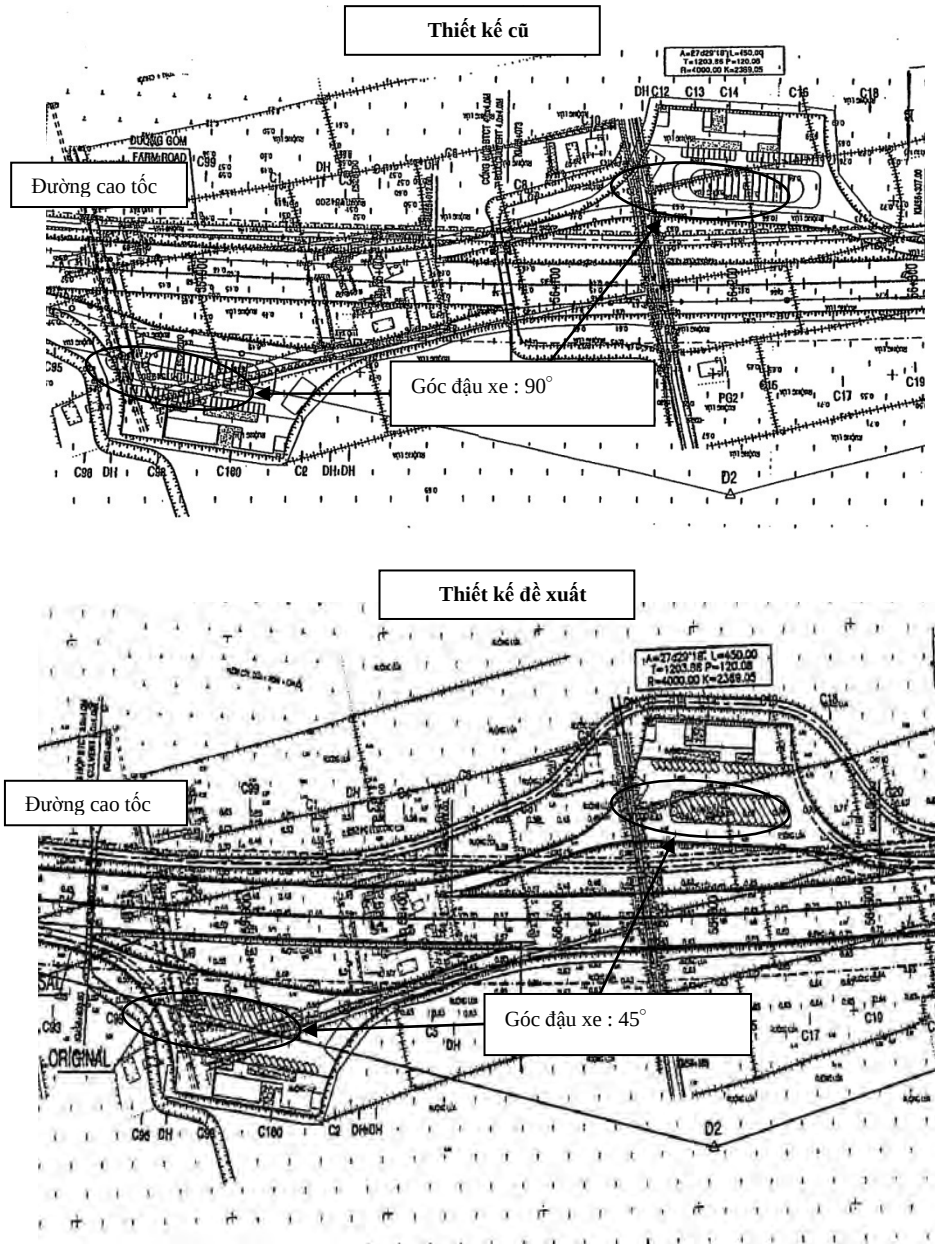


Nguồn: TKKT TL-MT (hình trên), Nhóm khảo sát JICA (hình dưới)

Hình 6.17. Thiết kế ban đầu và thiết kế đề xuất của khu dịch vụ

f) Sửa đổi các bãi đậu xe của khu đậu xe

- Trong thiết kế ban đầu, phương pháp đậu xe của xe có kích thước lớn là đậu phía trước và ra phía sau và góc đậu xe là 90 °, do đó khá nguy hiểm và khó khăn khi đậu xe và bãi đậu xe lớn.
- Vì thế, đề xuất thay đổi phương pháp đậu xe ở phía trước và ra phía trước và góc đậu xe 45°.
- Bản vẽ thiết kế ban đầu và thiết kế đề xuất của khu đậu xe được hiển thị trong **Hình 6.18.**

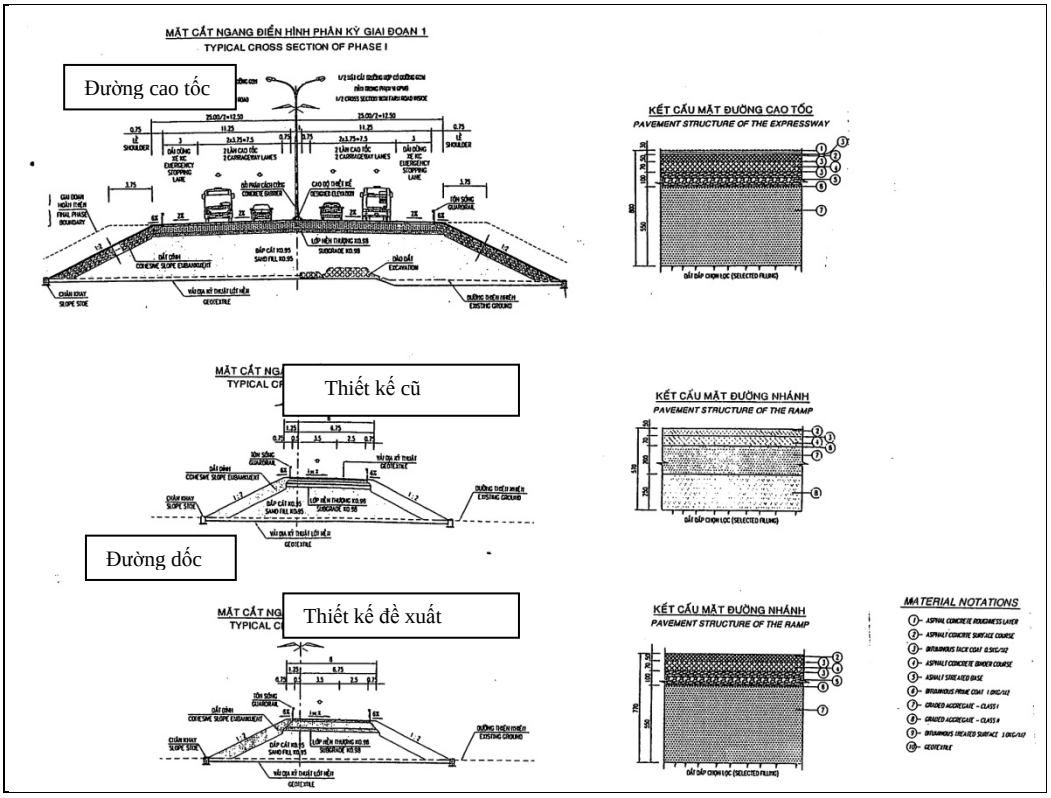


Nguồn: TKKT TL-MT (hình trên), Nhóm khảo sát JICA (hình dưới)

Hình 6.18. Thiết kế ban đầu và thiết kế đề xuất của khu đậu xe

g) Áp dụng cấu trúc mặt đường cao tốc cho đường dốc

- Trong thiết kế ban đầu, cấu trúc mặt của dốc được thiết kế là mặt đường bê tông nhựa, mỏng hơn so với cấu trúc mặt đường chính, dựa trên dự báo nhu cầu giao thông của nút giao.
- Đề xuất cùng cấu trúc mặt đường như đường chính vì công việc bảo trì là khó khăn vì đường dốc có chiều rộng hẹp, và có thể để kéo dài khoảng thời gian giữa các lần bảo trì của lớp phủ.
- Bản vẽ của thiết kế ban đầu và thiết kế đề xuất của thiết kế mặt đường được hiển thị trong **Hình 6.19.**

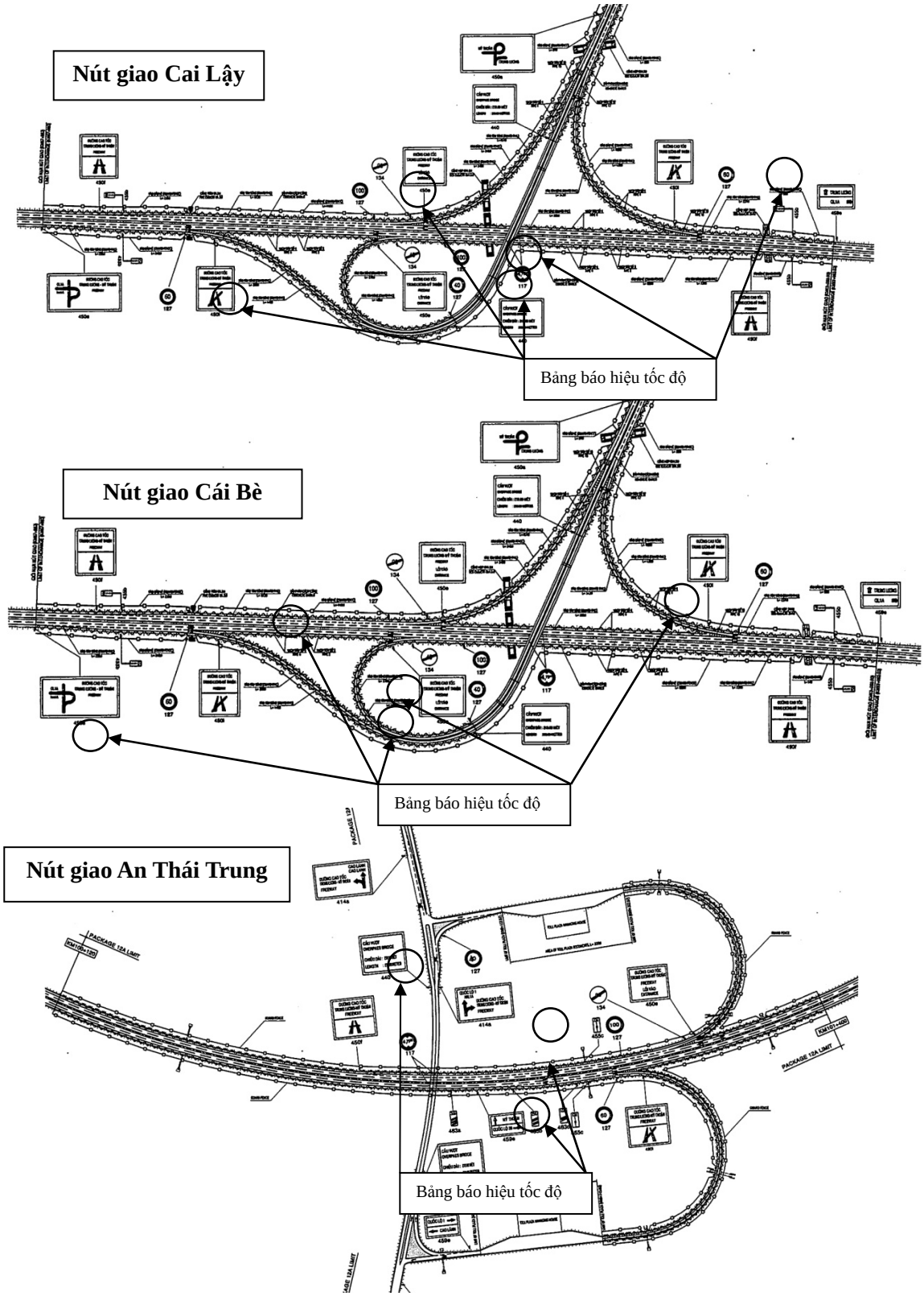


Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.19. Thiết kế ban đầu và thiết kế đề xuất thiết kế mặt đường

h) Cài đặt bảng hiệu điều chỉnh tốc độ tại nút giao

- Trong thiết kế ban đầu, không có kế hoạch cho bảng hiệu điều chỉnh tốc độ tại điểm hóan đổi mặc dù bảng hiệu thông tin đã được lên kế hoạch.
- Cần thiết để giảm tốc trên đường dốc vì đường cong nằm nhỏ và đường dốc đứng.
- Và, cần thiết để tăng độ an toàn trên đường dốc vì lái xe đang có tốc độ cao trên đường chính.
- Hơn nữa cần thiết để giảm tốc độ trước khi vào nút Thân Cửu Nghĩa và nút An Thái Trung vì đường cong nằm nhỏ nhất đã được áp dụng trong các nút giao đường cao tốc này.
- Vì thế, đề xuất lắp đặt các bảng hiệu điều chỉnh tốc độ trên đường cao tốc và đường dốc tại điểm hóan đổi.
- Bản vẽ thiết kế đề xuất cho an toàn giao thông tại nút Cai Lậy, Cái Bè và An Thái Trung được hiển thị trong **hình 6.20.**

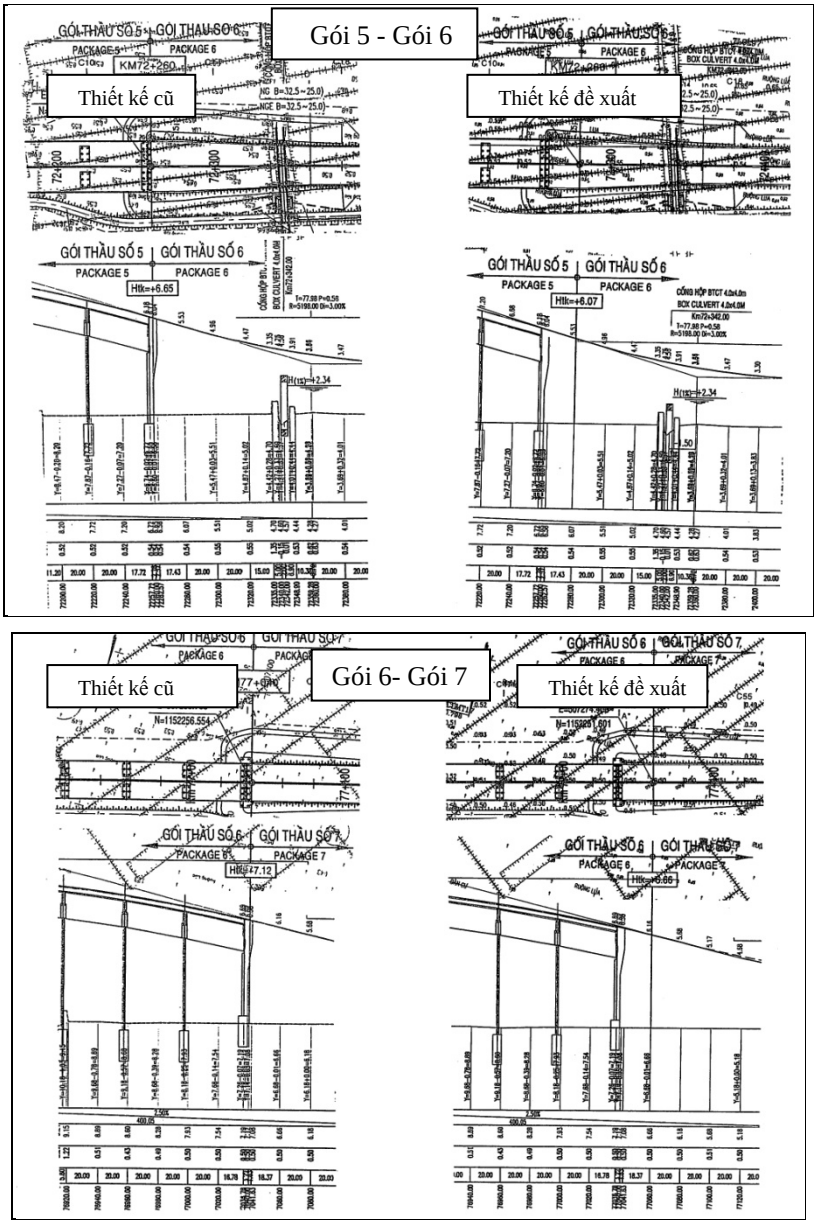


Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.20. Đề xuất thiết kế cho Thiết kế an toàn giao thông

i) Dịch chuyển ranh giới giữa các gói

- Trong thiết kế ban đầu, ranh giới của gói: gói 5-gói 6 và gói 6-gói 7 nằm trên mố cầu. Vì vậy, rất khó để phân chia giữa công tác đất và công tác cầu, và khó phân chia các khối lượng xây dựng.
- Vì thế, đề xuất thay đổi ranh giới của gói từ mố cầu đến điểm cách mố 20m
- Bản vẽ thiết kế ban đầu và thiết kế đề xuất được hiển thị trong **Hình 6.21.**



Nguồn: TKKT TL-MT (hình bên trái), Nhóm khảo sát JICA (hình bên phải)

Hình 6.21. Thiết kế đề xuất của ranh giới giữa các gói

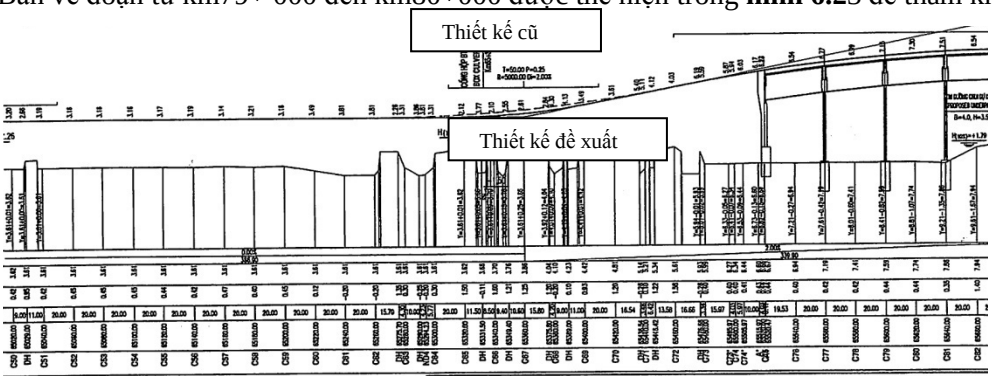
(2) Cắt giảm chi phí

a) Áp dụng đường cong đứng lõm tối thiểu

- Trong thiết kế ban đầu, đường cong đứng lồi là 12.000m là giá trị tiêu chuẩn tối thiểu đã được thông qua cho phần đỉnh, nhưng đường cong đứng lõm 10.000m chủ yếu áp dụng

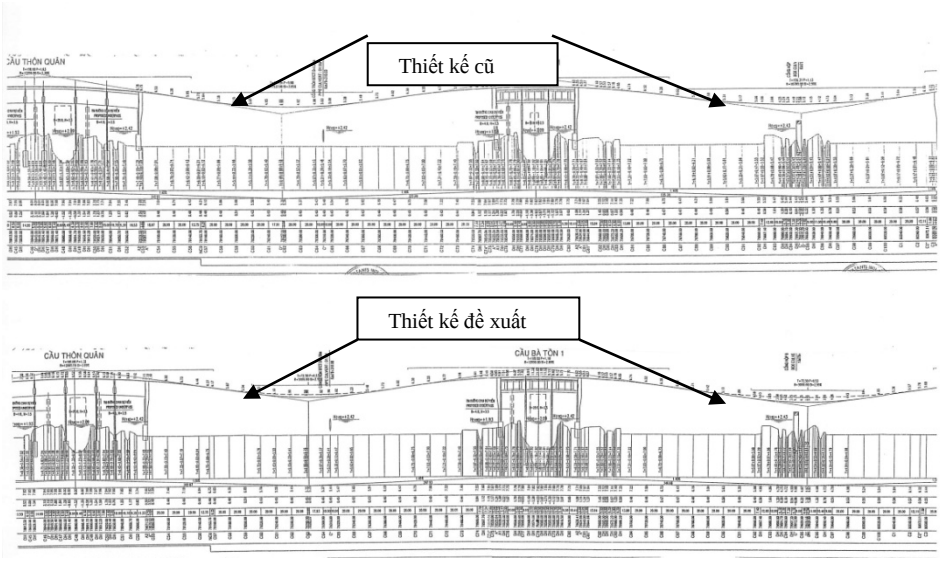
cho đoạn võng.

- Vì thế, đề xuất áp dụng các giá trị tiêu chuẩn tối thiểu của đường cong đứng lõm để làm giảm độ cao của kè.
- Áp dụng tiêu chuẩn tối thiểu của đường cong đứng lõm 5000m cho đoạn võng ở phần kè có xem xét chiều cao kè tối thiểu và chiều cao của cống hộp.
- Bản vẽ của đoạn gần km65+360 đã được hiển thị trong **Hình 6.22** để tham khảo.
- Tuy nhiên, giá trị tiêu chuẩn tối thiểu của đường cong đứng lõm không được áp dụng cho đoạn có đường cong đứng lồi và lõm nối liên tiếp nhau trong một đoạn ngắn vì có xem xét tính liên tục và tầm nhìn trên hướng tuyến.
- Bản vẽ đoạn từ km79+ 000 đến km80+000 được thể hiện trong **hình 6.2**3 để tham khảo.



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.22. Thiết kế ban đầu và thiết kế đề xuất của trắc dọc (km65+360)



Nguồn: TKKT TL-MT (hình trên), Nhóm khảo sát JICA (hình dưới)

Hình 6.23. Thiết kế ban đầu và thiết kế đề xuất của trắc dọc (km79+000-km80+000)

6.2.3.5. Đánh giá các phương án trong thiết kế đường cao tốc

Nhóm khảo sát JICA đánh giá các phương án thiết kế đường cao tốc đã được đề xuất trong 6.2.4.4 có tính đến hiệu quả và giảm chi phí và kết quả đánh giá được tóm tắt trong **Bảng 6.17**. Trong Phụ lục - 4 Bản vẽ của Báo cáo tiến độ, có 8 phương án

Bảng 6.17. Đánh giá các phương án thiết kế đường cao tốc

Phương án thiết kế	Thuận lợi	Ảnh hưởng chi phí		Đánh giá
		Chi phí tăng (+)/Giảm (-)	Tỷ lệ so với tổng chi phí (%)*	
Dốc dọc 0.3% ở phần siêu cao đảo ngược	▪ Lái xe an toàn trong mưa ▪ Duy trì tình trạng mặt đường tốt	+1.8	0.01%	Áp dụng
Thoát nước bên trong dải phân cách R<4,000m	▪ Lái xe an toàn ▪ Dễ dàng bảo trì rãnh thoát nước	+10.2	0.06%	Áp dụng
Kết nối trực tiếp vào làn đường giảm tốc	▪ Lái xe an toàn và dễ dàng	+12.8	0.08%	Áp dụng
Đường cao tốc vượt trên nối vào đường nối tại nút giao khác mức (Thân Cửu Nghĩa, An Thái Trung)	▪ An toàn lái xe trên đường nối ▪ Dễ dàng đi vào từ đường nối gần đường cao tốc	+1,478	9.22%	-
Vị trí của lối vào/ra khu dịch vụ	▪ Dễ dàng dẫn đến bãi đậu xe ▪ Bãi đậu xe an toàn và dễ dàng	+14.9	0.09%	Áp dụng
Bố trí bãi đậu xe của khu dịch vụ	▪ Bãi đậu xe an toàn và dễ dàng	0	0.00%	Áp dụng
Kết cấu mặt đường của đường dốc	▪ Khoảng thời gian của công tác bảo trì mặt đường cách xa nhau	+133	0.830%	-
Lắp đặt bảng hiệu điều chỉnh tốc độ tại nút giao	▪ Lái xe an toàn trên dốc vào nút giao	0	0.00%	Áp dụng
Thay đổi ranh giới các gói của PK5-PK6, PK6-PK7	▪ Dễ dàng xây dựng giữa cầu và công tác đất	0	0.00%	Áp dụng
Đường cong đứng lõm tối thiểu	▪ Giảm chi phí một ít	-1.4	-0.01%	Áp dụng

Lưu ý: *Tỷ lệ so với chi phí xây dựng 16,029 tỷ VND trong thiết kế chi tiết (%)

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

6.2.4 Thiết kế kết cấu cầu và đường

Đánh giá về tiết kiệm chi phí

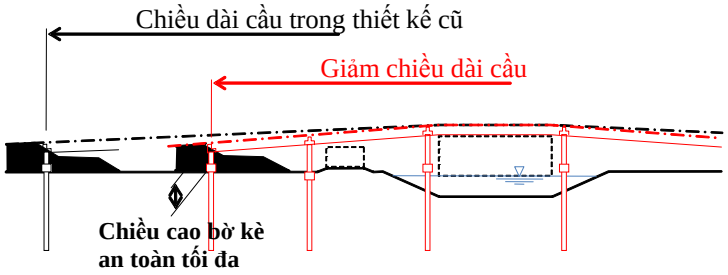
Chi phí xây dựng các đường cao tốc dự kiến sẽ cao bởi vì nó chạy thông qua một diện tích rộng lớn đất yếu và đi qua rất nhiều kênh dẫn nước ở đồng bằng sông Cửu Long. Ngoài ra, đường cao tốc được thiết kế theo tiêu chuẩn cao như hình học đường cao tốc êm thuận để đảm bảo tốc độ du lịch thiết kế 120 km/h và kè đường cao tối thiểu 3,5 m từ mặt đất để chịu được lũ lụt xác suất 100 năm. Kết quả là, các cầu được thiết kế dài hơn trên đường cao tốc để qua sông và kênh rạch cũng như để nâng cao độ so với mặt đất mềm. Vì vậy, nếu có thể tiết kiệm chi phí trong thiết kế cầu, nó sẽ góp phần đáng kể cho tài chính của dự án.

Các ý kiến của Nhóm khảo sát JICA đã được chia sẻ với BEDC, là đối tác và là cơ quan thực hiện dự án. BEDC sẽ xem xét đề xuất thay đổi thiết kế của Nhóm khảo sát JICA một cách chi tiết và cuối cùng sẽ đánh giá việc áp dụng cho thiết kế chi tiết.

6.2.4.1. Các điểm được đánh giá

(4) Giảm chiều dài cầu

Sự khác biệt về chi phí xây dựng đường bộ giữa đường đắp đi kèm với xử lý nền đất yếu và đường trên cao hỗ trợ bằng cầu được ước tính khoảng 130 triệu đồng / m so với 620 triệu đồng/m, không bao gồm khi chi phí thu hồi đất và thuế giá trị gia tăng. Như vậy, chiều dài cây cầu thiết kế càng ngắn thì càng tiết kiệm chi phí xây dựng. (**Hình 6.24**)



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.24. Giảm chiều dài cầu

Hướng tới giảm chiều dài cầu, đề nghị kiểm tra các điều kiện thiết kế sau đây:

a) Tĩnh không đường thủy

Xác nhận lại tĩnh không đường thuỷ với Cục đường thủy nội địa (IWTA) cho mỗi điểm đi qua đường thủy.

Kết quả nghiên cứu: không có thay đổi.

Nhóm khảo sát JICA khẳng định rằng vấn đề này đã được IWTA khẳng định lại và không có thay đổi trong yêu cầu về Tĩnh không đường thủy

b) Hạ độ cao hình học của mặt cắt dọc

Xem xét lại cao độ hình học ở những đoạn cầu để giảm thiểu, dĩ nhiên trong giới hạn thiết kế hình học để đạt tốc độ du lịch thiết kế 120 km/h cũng như có xem xét tĩnh không đứng của đường thủy và đường địa phương.

Kết quả nghiên cứu: không có thay đổi nào đáng kể ngoại trừ vài điều chỉnh nhỏ.

Nhóm khảo sát JICA khẳng định rằng vấn đề này đã được kiểm tra và không thể hạ thấp cao độ cho các đoạn cầu ngoại trừ đối với trường hợp giảm chiều cao cấu trúc cầu ..

c) Chiều cao tối đa nền đường đắp

Nền đường đắp sẽ cao nhất tại mố cầu, có nghĩa là, nền đường đắp càng xây cao thì càng dễ thiết kế cầu ngắn hơn.

Chiều cao nền đường đắp tối đa sẽ được đánh giá bằng cách điều tra:

- Lún cố kết đất yếu và thời gian gia tải trước yêu cầu, và
- An toàn chống trượt cho bờ kè.

Kết quả nghiên cứu: không có thay đổi đáng kể trong kết quả phân tích, ngoại trừ vài sự khác biệt nhỏ.

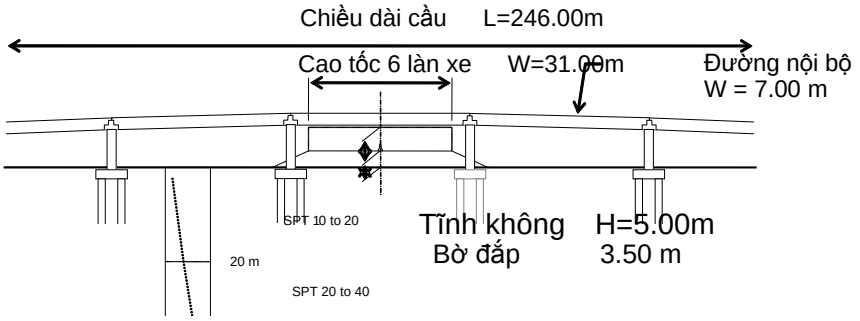
Phân tích cố kết được thực hiện một lần nữa cho đất tại mỗi vị trí cầu với các điều kiện phân tích đã được Nhóm khảo sát JICA đồng ý, có nghĩa là, thời gian gia tải trước là 18 tháng và khoảng cách giữa PVD trung bình là 1,2 m, từ đó thấy rằng không thể tăng chiều cao bờ đắp theo tiêu chuẩn thiết kế để sau lún cố kết còn lại là 10 cm. Tuy nhiên, sẽ cần thiết phải điều tra thêm để làm rõ sự khác biệt về điều kiện đất giữa cả hai đầu cầu.

(2) Giao cắt khác mức với đường địa phương

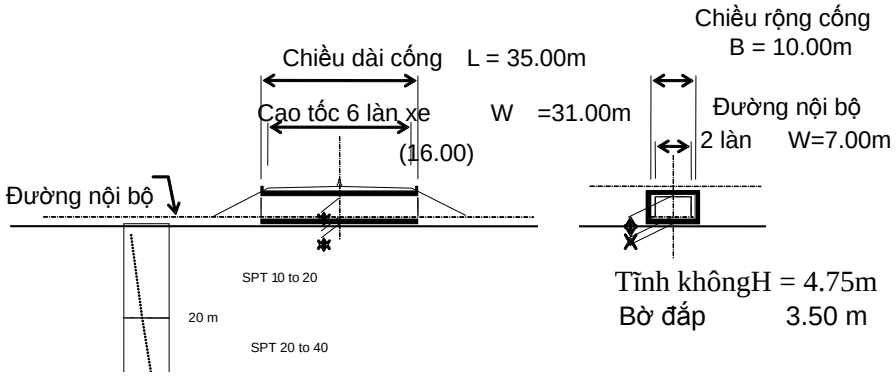
Đường cao tốc được thiết kế để vượt qua nhiều tuyến đường địa phương bằng cách để đường bộ địa phương vượt qua đường cao tốc. Chi phí xây dựng cho các cầu vượt địa phương bao gồm đường dẫn được tính vào dự toán của dự án đường cao tốc.

Tuy nhiên, theo đánh giá về bản vẽ II-3.5 Cầu vượt số 4 (KM59 +260), khuyên nên thay đổi phương pháp ngược lại, để cho đường cao tốc vượt qua phía trên đường bộ địa phương. Bởi vì, ở vị trí này, điều kiện mặt đất không quá yếu và do đó có thể xây bờ đắp cao hơn để hủy bỏ một cây cầu vượt. Hủy một cây cầu vượt dài sẽ tiết kiệm được một chi phí lớn, và thay vào đó đường bộ địa phương có thể vượt qua phía dưới các đường cao tốc nhờ vào cống hộp rộng 10 m với chi phí tối thiểu. (Xem hình 5.25)

Để tiết kiệm chi phí hơn nữa, khuyên rằng chi phí xây dựng dùng cho các kết cấu giao khác mức trong phần lộ giới đường cao tốc sẽ nằm trong TMDT đường cao tốc, nhưng không bao gồm chi phí xây dựng các công trình đường bộ địa phương.



Giao khác mức của đường nội bộ trên đường



Giao khác mức của đường cao tốc trên đường nội bộ

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.25. Giao cắt khác mức giữa đường cao tốc và đường địa phương

Chiều cao tĩnh không và cao bờ kè của đường bộ địa phương được hiển thị trong hình 6.25 chỉ là để tham khảo, sẽ cần xác nhận với chính quyền địa phương.

Kết quả nghiên cứu: thay đổi để đường cao tốc vượt qua đường bộ địa phương ở vị trí này.

Tư vấn TKKT có quan điểm cho rằng việc thiết kế đường cao tốc vượt qua đường bộ địa phương là tốn kém hơn bởi vì cầu sẽ trở nên rộng lớn hơn trong trường hợp cấu hình này. Tuy nhiên, sau khi nghiên cứu lời khuyên này, có khả năng giảm chi phí nhờ phương pháp tách lớp như được đề nghị cho vị trí này. Tuy nhiên, cần xem xét việc chi phí xây dựng tăng tùy thuộc phạm vi và phương pháp xử lý nền đất yếu như phương pháp cố kết chân không cho phần đắp cao có đặt cống hộp. Ngoài ra, theo tư vấn TKKT, đường địa phương đã được qui hoạch để mở rộng trong tương lai và Uỷ ban nhân dân tỉnh Tiền Giang đã đồng ý kế hoạch cầu vượt. Những vấn đề này cần được xem xét khi quyết định thông qua đề xuất này.

(3) Cầu vượt cao qua Khu vực đất yếu

Đoạn Cổ Cò (KM95+400 - KM98+000), bởi vì lớp đất yếu khá sâu, được thiết kế với cầu đường bộ cao dài hơn 2 km. Cầu là cấu trúc đáng tin cậy nhất để hỗ trợ đường trên đất yếu, nhưng sẽ là đoạn tốn kém nhất trong toàn bộ các đoạn của đường cao tốc.

Trước khi có quyết định cuối cùng, nên nghiên cứu các phương án khác ít tốn kém hơn. Bốn phương án sau đây được đề nghị để nghiên cứu:

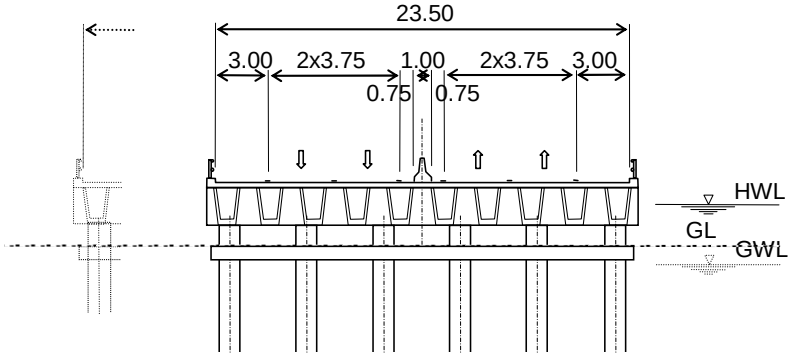
Phương án -1 Cầu đường bộ trên cao với nhịp dài hơn (Hình 6.26)

Phương án -2 Cầu đường bộ trên cao với nhịp ngắn (Hình 6.27 và 6.28)

Phương án -3 Thay thế + Nền đường đắp nhẹ (Hình 6.29)

Phương án -4 Bấc thấm (PVD) / gia tải trước + Nền đường đắp nhẹ (Hình 6.30)

Phương án -1 là phương án cầu tương tự như thiết kế hiện tại. Tuy nhiên, mặc dù tương tự như phương án cầu, thiết kế có tính toán để tiết kiệm chi phí bằng cách thay đổi kết cấu, chẳng hạn như từ dầm Super T chuyển thành dầm I thông thường, từ trụ hẫng chuyển thành nhiều cột đơn giản, và từ cọc đôi thấp thành cọc đơn thấp. (**Hình 6.26)**

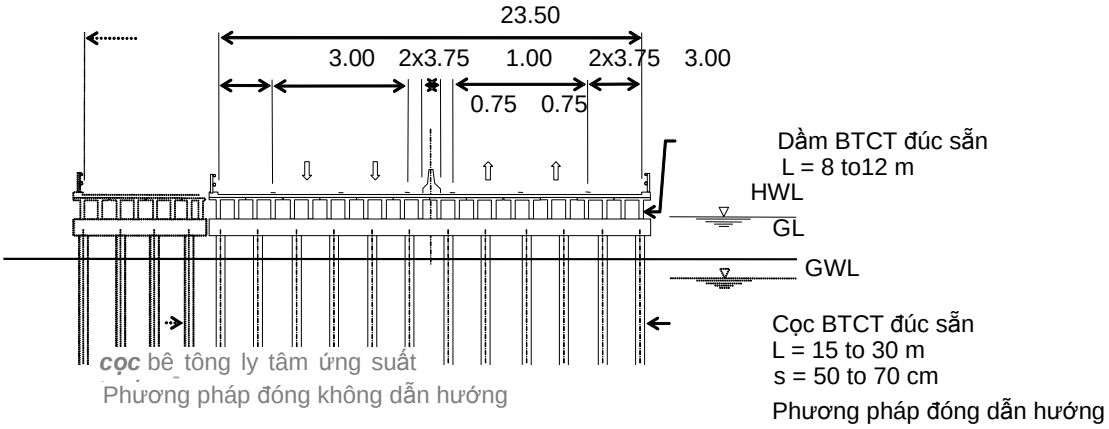


Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.26. Phương án -1: Cầu đường bộ trên cao với nhịp dài hơn

Để tìm ra một chiều dài nhịp có chi phí hiệu quả đối với cầu nhiều nhịp, đề xuất nghiên cứu so sánh chi phí được giữa hai phương án sắp xếp nhịp : (1) dầm nhịp dài được hỗ trợ bởi các cọc đôi thấp và (2) dầm nhịp ngắn hơn được hỗ trợ bởi cọc đơn thấp. Tham khảo hình 6.33

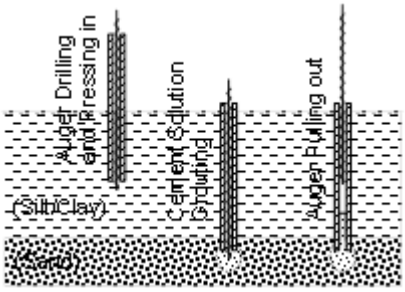
Phương án -2 là để so sánh với Phương án -1. Phương án này có ý định làm cầu cạn quy mô nhỏ với nhịp dầm ngắn và là dầm đúc sẵn BTCT được hỗ trợ bởi các cọc đúc sẵn đặt trên lớp cát mặt. (**Hình 6.27**)



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.27. Phương án -2: Cầu đường bộ trên cao với nhịp ngắn

Đối với việc xây dựng mở rộng đường từ 4 thành 6 làn xe trong tương lai, phương pháp khoan ống không dẫn động được đề xuất cho việc thi công các cọc liền kề. (Hình 6.28)



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

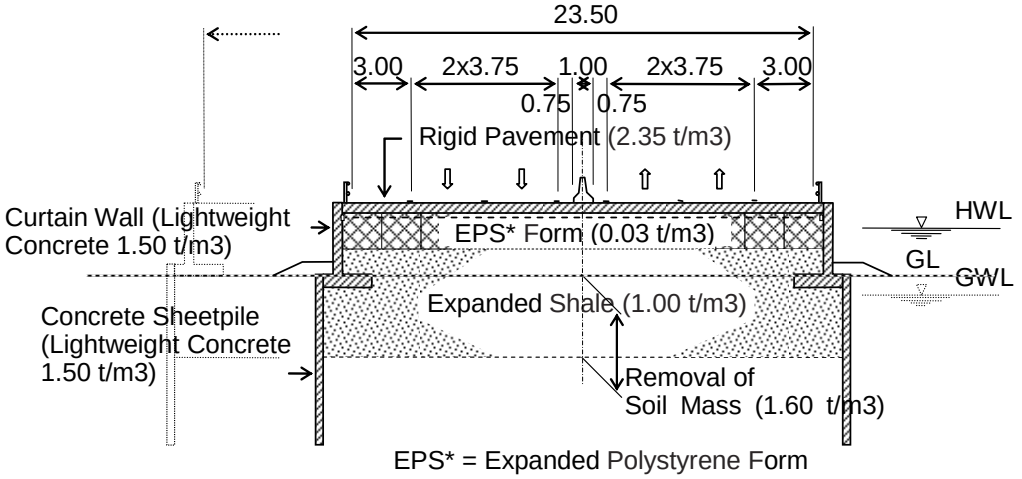
Hình 6.28. Phương pháp khoan ống không dẫn động

Phương án -3 là phương án đường đắp sử dụng vật liệu nhẹ như EPS (Expanded Polystyrene) và đá phiến sét mở rộng. Phương pháp thi công đường sử dụng vật liệu nhẹ chủ yếu ở Na Uy, Mỹ và Nhật Bản. Về nguyên tắc, phương pháp này không cần thời gian gia tải trước vì không xem xét lún ổn định mặt đất và do đó có thể nhanh chóng xây dựng bờ đắp. Tuy nhiên, với phương pháp này, cần quan tâm kỹ thuật về công tác thay thế vật liệu nhẹ bên dưới lớp nước mặt. (**Hình 6.29**)

Hai điểm quan trọng trong thiết kế của phương án này là:

- Kiểm tra sức nổi / sức nâng cho mức nước lũ thiết kế, hệ số an toàn là 1.05 có thể là đủ cho một sự kiện lũ lụt 100 năm.

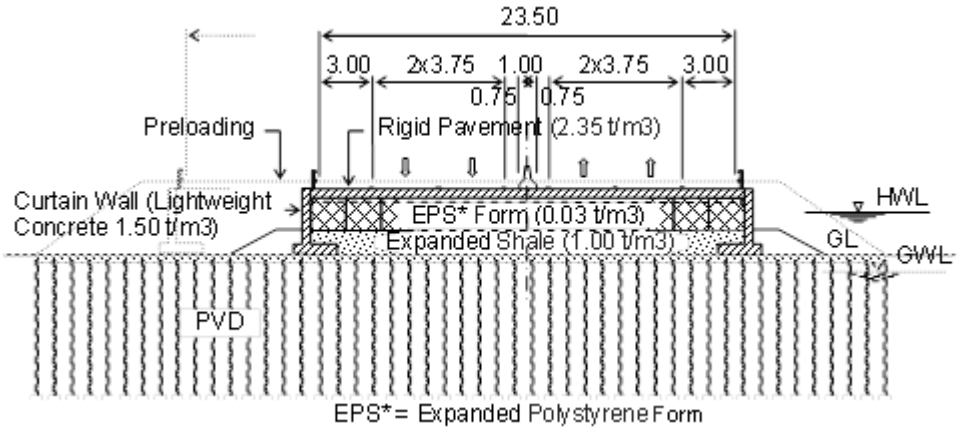
- Tổng tải trọng bờ đắp đường sẽ được hoàn trả bằng cách loại bỏ một khối lượng tương đương đất mặt và thay thế nó bằng các vật liệu nhẹ.



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.29. Phương án -3: Thay thế + Nền đường đắp nhẹ

Phương án -4 là sự kết hợp xử lý nền đất yếu và đắp nhẹ để tránh việc đào bỏ đất mặt. Bằng cách giảm tải kè đường bộ, phương pháp này có thể giảm quy mô của công việc xử lý nền đất yếu (PVD) cũng như làm giảm lún thặng dư. (Hình 6.30)



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.30. Phương án -4: Bấc thấm (PVD)/gia tải trước + Nền đường đắp nhẹ

Kết quả nghiên cứu: Phương án -2: Cầu đường bộ trên cao với nhịp ngắn có thể là kinh tế nhất. Tuy nhiên, có một số vấn đề quan trọng vẫn còn tồn tại, là độ sâu của lớp hỗ trợ tồn tại ở cao độ mà có thể áp dụng được cọc đóng, và đặc điểm cố kết nền đất yếu dưới lớp hỗ trợ trung (lớp cát) sẽ được kiểm tra chi tiết cho dù lún thặng dư có đáp ứng yêu cầu hay không.

Không có kinh nghiệm xây dựng đường bằng các vật liệu trọng lượng nhẹ ở Việt Nam. Một trong các Tư vấn TKKT, KCI, đã chỉ ra một kinh nghiệm thất bại của đường đắp nhẹ ở Hàn Quốc, tuyên bố rằng hình thức EPS dễ bị ảnh hưởng do sức nổi / sức nâng khi nước lên. KCI cũng giải thích rằng điều kiện mặt đất yếu sâu và như thế sẽ khó khi dùng PVD, đó là lý do tại sao đề xuất cầu cạn.

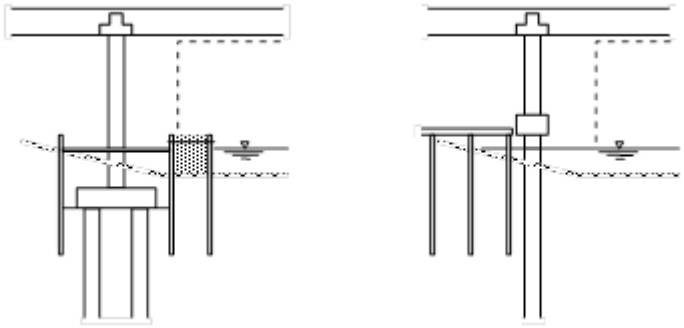
Chi phí xây dựng đường dựa trên Phương án -4 Bấc thấm (PVD) / gia tải trước + Nền đường đắp nhẹ, mặc dù cho đến nay không có ví dụ điển hình của phương pháp này ở Việt Nam, ước tính dự kiến khoảng 320 triệu đồng / m, tốn kém hơn so với đường đắp thông thường nhưng khá thấp hơn so với cầu đường bộ trên cao. Sự khác biệt về chi phí xây dựng đường bộ theo phương pháp đã chỉ ra rằng áp dụng đường đắp trọng lượng nhẹ có khả năng tiết kiệm thêm chi phí cầu bằng cách áp dụng hình thức EPS cho các phương pháp tiếp cận cầu.

(4) Việc sửa đổi các loại cầu và kết cấu

Chi phí xây dựng cầu sẽ được tiết kiệm nhờ thay đổi loại cầu và kết cấu.

1) Vị trí của bệ cọc và hàng cọc

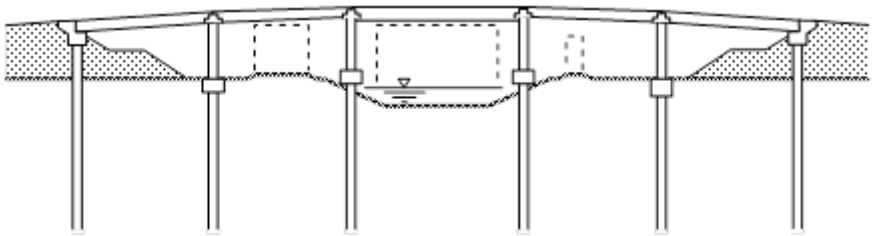
Để tiết kiệm vòng vây cọc ván tạm thời và khử nước từ việc xây dựng bệ cọc, nên nâng cao vị trí của bệ cọc cao hơn mực nước. Để thu hẹp chiều rộng của bệ cọc trên mặt nước, cũng nên kiểm tra cách bố trí cọc đơn thấp bằng cách giảm chiều dài nhịp cầu. (**Hình 6.31**)



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.31. Vị trí của bệ cọc và hàng cọc

Một trụ cầu đứng một mình với hàng cọc đơn trong quá trình xây dựng không phải là quá cứng nhắc theo hướng cầu, nhưng sau khi hoàn thành, sự ổn định bên của cầu được đảm bảo bởi một khung kết cấu tổng cầu. (**Hình 6.32**)



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.32. Bảo đảm ổn định bên bởi khung kết cấu cầu

Cần chú ý việc xây dựng các mố cầu. Đó là, xây dựng mố cầu có thể bắt đầu sau khi hoàn thành giai đoạn gia tải trước phần kè đường liền kề, và mố cầu nên được xây dựng trên đỉnh kè, bởi vì mố được hỗ trợ bởi cọc, do đó không cần phải đào xuống kè một khi hoàn thành (**Hình 6.32**)

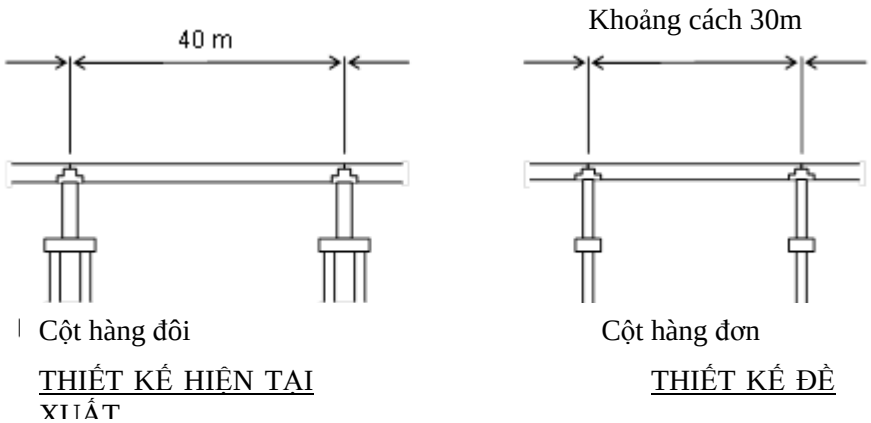
Kết quả nghiên cứu: Bệ trụ trong đường thủy sẽ được nâng lên cao hơn mực nước.

Tuy nhiên, yêu cầu phải thực hiện phân tích cấu trúc cho một phương án khác hàng cọc

đơn và thiết kế mố trong TKKT.

2) Nghiên cứu chiều dài nhịp về hiệu quả - chi phí cho Cầu nhiều nhịp

Thiết kế hiện có đã chuẩn bị một cấu hình tiêu chuẩn cấu trúc cho nhiều cầu khoảng dài 40 m dầm super T hỗ trợ bởi đống hàng đôi 1,2 m đường kính. Nhiều cây cầu khoảng rất nhiều thiết kế dọc theo con đường dự án bao gồm một cây cầu cầu cạn dài 2 km, và do đó, có một khả năng tiết kiệm chi phí bằng cách so sánh với cấu hình khác thay đổi chiều dài khoảng và số lượng cọc nền tảng cho mỗi bến tàu. Trong quan điểm này, một nghiên cứu so sánh chi phí được đề nghị giữa (1) thiết kế hiện có của 40 chiều dài khoảng m với đống hàng đôi và (2) thiết kế một sự thay thế có chiều dài khoảng ngắn với đống hàng duy nhất. Chiều dài khoảng thời gian cho việc thiết kế thay thế phải được xác định bằng cách phân tích cấu trúc như là một chiều dài khoảng tối đa supportable bởi đống hàng duy nhất. (**Hình 6.33**)



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

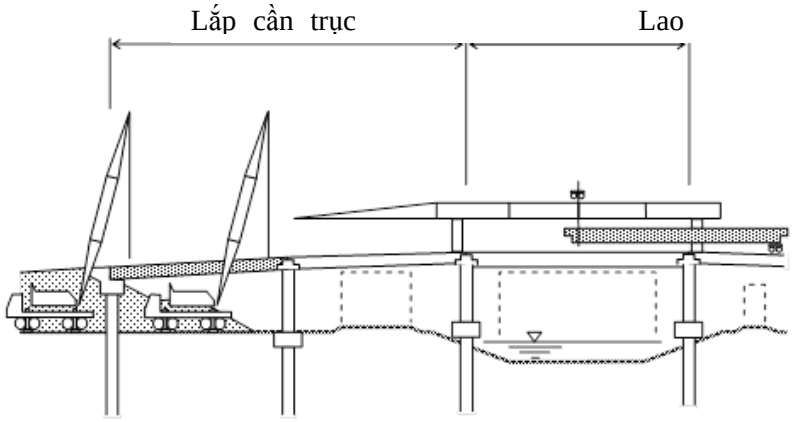
Hình 6.33. Nghiên cứu so sánh chiều dài nhịp về hiệu quả - chi phí

Kết quả nghiên cứu: Nghiên cứu đang được TEDI-South thực hiện.

Về chiều dài nhịp về hiệu quả - chi phí cho cầu nhiều nhịp, cần thiết phải phân tích kết cấu trong TKKT.

3) Ưu tiên dầm đúc sẵn ít tốn kém

Các thiết kế hiện nay áp dụng dầm hộp đúc hẫng để vươn qua kênh nước tương đối rộng có xem xét khó khăn trong việc dựng cần cẩu trong trường hợp dầm cầu đúc sẵn, mặc dù dầm hộp đúc hẫng là tốn kém nhiều hơn dầm đúc sẵn. Tuy nhiên, nên áp dụng dầm đúc sẵn bằng cách sử dụng dầm dựng đứng ngay cả nơi nhịp cầu vượt qua đường thủy nếu tĩnh không là khoảng 30 m hoặc ít hơn. (**Hình 6.34**)



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.34. Phương pháp dựng dầm đúc sẵn trên đường thủy

Để lựa chọn hình học của dầm bê tông đúc sẵn, nên so sánh chi phí của hai dầm vì dầm I đơn giản có vẻ ít tốn kém hơn so với dầm Super-T phức tạp.

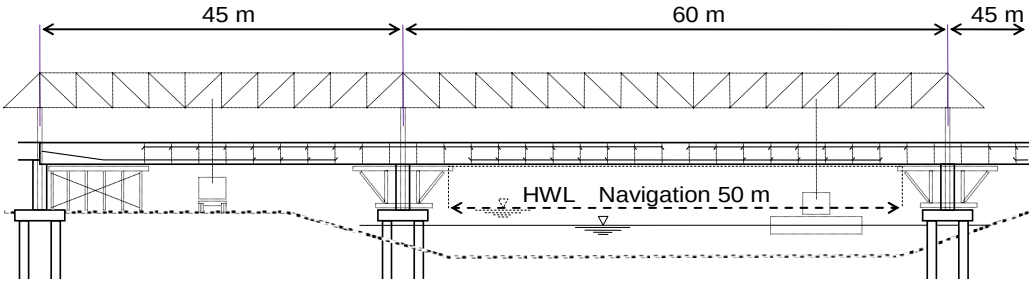
Kết quả nghiên cứu: cầu dầm dầm hộp đúc hẫng vượt qua tĩnh không 30 m sẽ được thay đổi thành dầm đúc sẵn, nhưng dầm Super-T sẽ không được thay đổi thành dầm I.

TEDI-South xác nhận rằng cầu dầm hộp đúc hẫng vượt qua tĩnh không 30 m có thể được thay đổi thành dầm super-T chiều dài nhịp 40 m. Ngoài ra, TEDI-South tái khẳng định rằng dầm Super-T là ít tốn kém hơn so với dầm I tại Việt Nam.

4) Nhịp ngắn hơn và dầm liên tục có chiều dày không đổi cho dầm hộp đúc hẫng.

Thiết kế hiện có sử dụng cầu dầm hộp đúc hẫng có bề dày thay đổi với nhịp giữa là 85 m để vượt qua tĩnh không rộng 50 m. Thiết kế hiện tại cũng dùng thiết kế cầu đầy đủ chiều rộng bao gồm 6 làn xe trong tương lai từ giai đoạn ban đầu 4 làn, xác định rằng mở rộng cầu dầm hộp đúc hẫng là khó khăn.

Tuy nhiên, tin chắc rằng nhịp dài khoảng 85 m là thiết kế quá mức thông thường, và do đó, chiều dài nhịp khoảng 60 m được đề nghị thích hợp cho tĩnh không rộng 50 m, bao gồm khu vực trống ở hai bên. Nhịp dài 60 m trong trường hợp dầm đúc sẵn thì sẽ nặng và do đó sẽ khó khăn cho công tác vận chuyển và lắp đặt trên đường thủy. Vì vậy, nghiên cứu một loại cầu phù hợp với nhịp khoảng 60 m, khuyến khích loại dầm hộp phân đoạn đúc hẫng có chiều dày dầm không đổi thay vì dầm hộp đúc hẫng tại chỗ có chiều dày thay đổi theo như thiết kế hiện nay. Dầm hộp phân đoạn có bề dày không đổi thường thấy trong các cầu giao khác mức trong nút giao thông đô thị. Áp dụng dầm có độ dày không đổi góp phần hạ thấp cao độ trắc dọc đường bộ. (**Hình 6.35**)



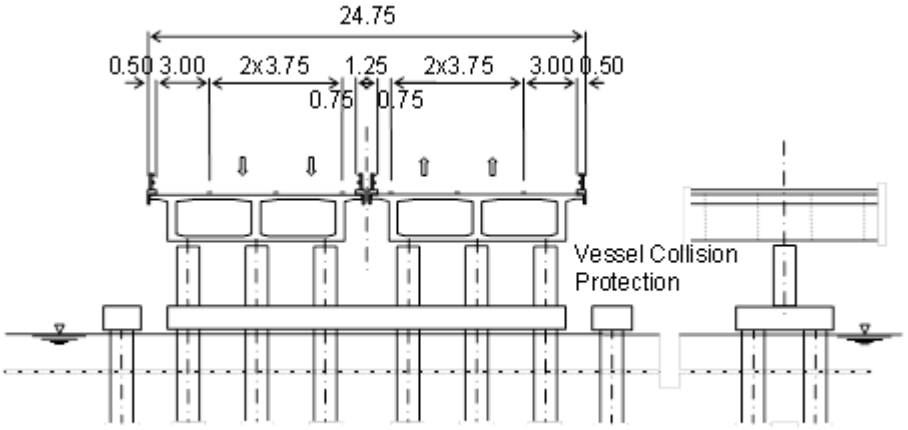
Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.35. Dầm hộp phân đoạn đúc hẫng có chiều dày dầm không đổi

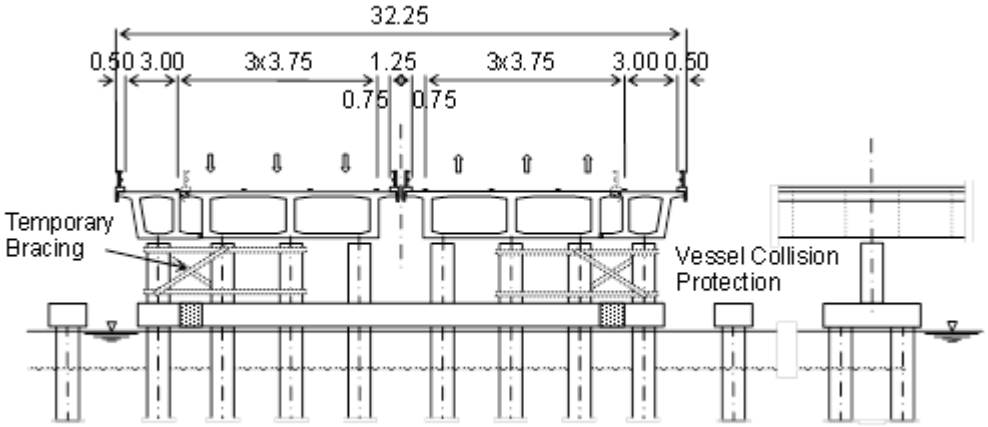
Khuyên rằng, ngay cả cầu dầm hộp đúc hẫng, nếu xét về mặt kỹ thuật thì vẫn có thể mở rộng nhờ vào sự chuẩn bị cẩn thận trong thiết kế. Do đó, chỉ nên thiết kế cầu với bốn làn xe trong giai đoạn đầu để tiết kiệm chi phí xây dựng ban đầu. (**Hình 6.36**)

Đối với thiết kế dầm hộp phân đoạn đúc hẫng có chiều dày dầm không đổi, đề nghị xem xét các thông số thiết kế sau đây:

- Chiều cao dầm có thể là khoảng 2,6 m dựa trên tỷ lệ chiều dài nhịp - bề dày dầm là 23.
- Cấu trúc thượng tầng được chia thành làn đường bên trong và bên ngoài để tránh việc các phân đoạn dầm trở nên nặng nề trong trường hợp các phân đoạn này có chiều ngang bằng chiều rộng cầu.
- Để mở rộng từ 4 thành 6 làn xe trong tương lai, một dầm hộp nhỏ 1 ô một sẽ được xây dựng ở hai bên của cây cầu hiện hữu bằng phương pháp đúc hẫng giống như trong thi công đầu tiên và độc lập với kết cấu hiện tại. Sau đó, các kết cấu cầu hiện tại và mới sẽ được kết nối với nhau, đầu tiên là bệ cọc và sau đó là dầm hộp và mặt cầu. Như đã thấy trong **hình 6.36**, một trụ bổ sung sẽ được hỗ trợ linh hoạt hai bên bởi một hàng cọc đơn trong khi đang lắp đặt dầm mới, và do đó nó cần phải được kết nối tạm thời với trụ cầu hiện tại.
- Nên áp dụng phương pháp dựng phân đoạn đúng hẫng cho cả việc thi công ban đầu và mở rộng trong tương lai, để tránh thiết bị dựng kích thước lớn cũng như để điều chỉnh độ vênh dầm sau thời gian dài giữa dầm ban đầu và dầm mở rộng sau này.
- Đề nghị có cọc chống va tàu, nếu tĩnh không đường thủy theo chiều ngang gây nguy cơ cho giao thông đường thủy.



ĐẦU TIÊN 4 LÀN



TƯƠNG LAI 6 LÀN

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.36. Mặt cắt ngang của cầu dầm hộp phân đoạn đúc hẫng có chiều dày dầm không đổi

Kết quả nghiên cứu: dầm hộp có chiều dày thay đổi sẽ được thay thế thành dầm hộp chiều dày không đổi như đề nghị.

Dầm hộp chiều dày không đổi sẽ được sử dụng để vượt qua tĩnh không ngang rộng 50 m. Thậm chí nếu áp dụng dầm hộp đúc hẫng, đề nghị chỉ thiết kế trong phần bốn làn xe để tiết kiệm chi phí xây dựng ban đầu.

(5) Ghi chú kỹ thuật cho phần Thiết kế mở rộng cầu dầm hộp

Kết cấu của một cây cầu dầm hộp bê tông mở rộng dưới tải trọng bản thân, lực ứng suất trước, co ngót và từ biến của bê tông và lún trụ cầu là những vấn đề tiên quyết trong phân tích thiết kế. Cầu dầm hộp hiện hữu và cầu mới được kết nối với nhau bằng bản mặt cầu. Kết nối của hai cây cầu sẽ gây ra nội lực được phân phối lại giữa chúng và gây ra nội lực cục bộ trong các tấm bản mặt cầu kết nối. Để giảm ảnh hưởng của việc phân bố lại nội lực, những yếu tố như thời gian kết nối, sử dụng bê tông ít co ngót và sắp xếp dự ứng lực cho cây cầu mới cần phải được xem xét trong phân tích cấu trúc. Ngoài phân tích kết cấu, thì chi tiết kết cấu và qui trình xây dựng cho các tấm bản kết nối cũng cần phải được làm rõ trong các bản vẽ thiết kế. Đối với việc mở rộng cầu, việc thực hiện theo các phương pháp và qui trình xây dựng theo quy định của thiết kế là cực kỳ quan trọng.

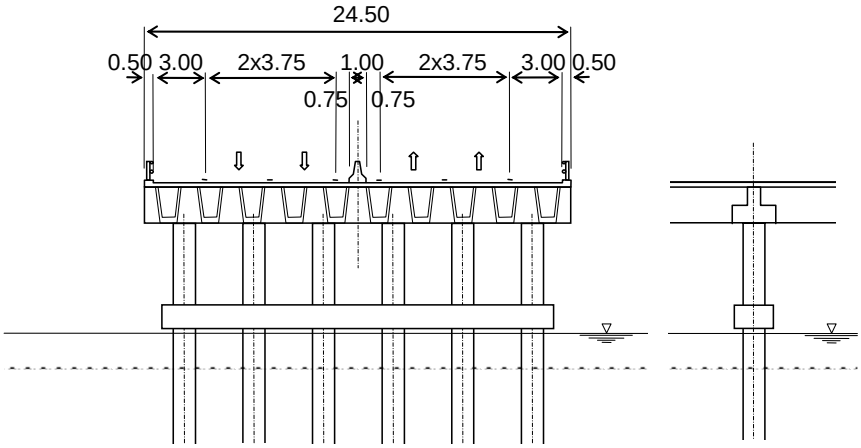
Dưới đây là các quy tắc kỹ thuật chung cho xây dựng mở rộng cầu:

- Thời gian để kết nối hai cây cầu nên được trì hoãn càng lâu càng tốt.
- Sử dụng của bê tông ít co ngót sẽ làm giảm việc phân phối lại nội lực.
- Tối ưu hóa thiết kế dự ứng lực của cây cầu mới có thể cải thiện các trạng thái ứng suất trong cả hai cây cầu hiện hữu và mới.
- Lún trụ của cầu mới phải được kiểm soát chặt chẽ.

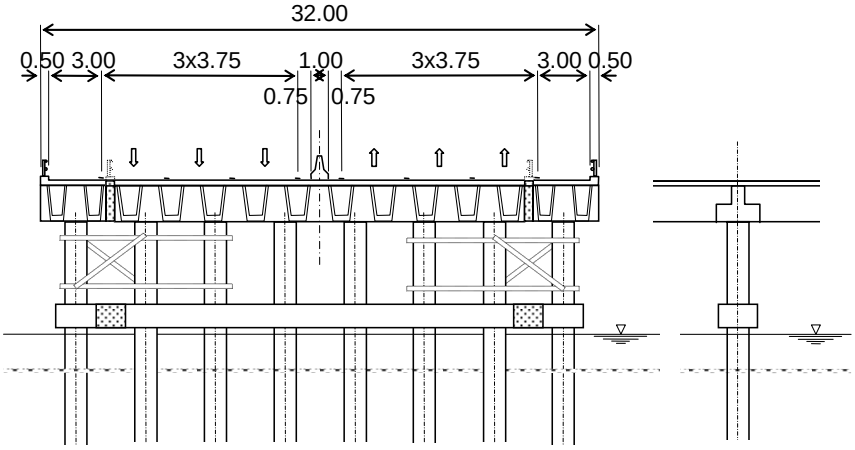
a) Phương pháp mở rộng cầu

Dự kiến đường cao tốc sẽ được xây dựng với bốn làn xe ban đầu và được mở rộng lên sáu làn xe trong tương lai. Cầu cũng cần mở rộng từ 4 thành 6 làn xe. Theo lịch trình mở rộng này trong tương lai, vì đánh giá mở rộng móng cọc sau này là khó khăn, thiết kế hiện tại của cầu dầm đúc sẵn có cung cấp một số lượng cọc dư ra để hỗ trợ sáu làn xe trong tương lai trong giai đoạn thiết kế ban đầu của bốn làn xe. Tuy nhiên, cấu trúc thượng tầng được thiết kế chỉ với bốn làn xe. Cầu dầm hộp đúc hẫng được thiết kế cho sáu làn xe cho cả phần cọc và cấu trúc thượng tầng từ giai đoạn ban đầu 4 làn.

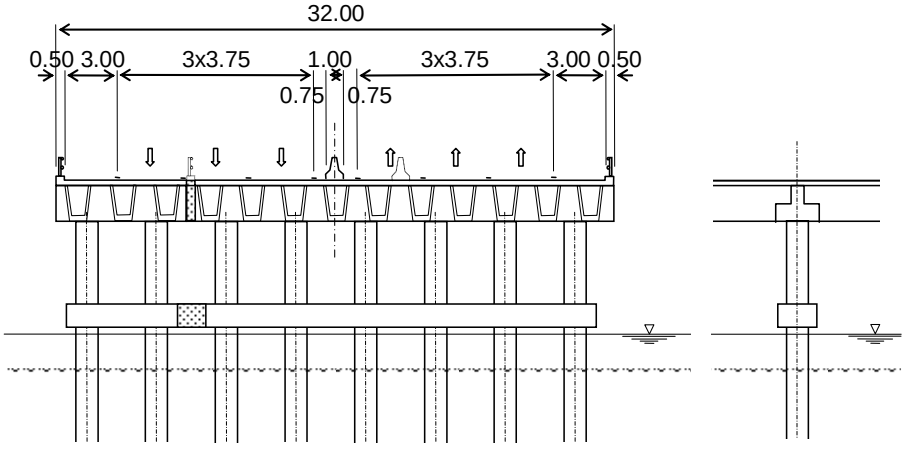
Tuy nhiên, khuyên rằng nên thiết kế toàn bộ kết cấu cầu chỉ cho bốn làn xe ở giai đoạn ban đầu để tiết kiệm chi phí xây dựng ban đầu. Kỹ sư kết cấu có ý kiến rằng việc mở rộng cầu cho phần cọc và cấu trúc thượng tầng về mặt kỹ thuật là không quá khó khăn nếu thiết kế được chuẩn bị có tính đến việc mở rộng trong tương lai. Mở rộng đối xứng có thể duy trì tim đường tại vị trí cũ sau khi được mở rộng nhưng cần phải mở rộng xây dựng hai lần ở hai bên của cây cầu hiện tại cũng như có thể phải cần thanh giằng tạm thời để giữ kết cấu mở rộng hẹp 3.75 m. Trong khi đó, mở rộng một bên cầu sẽ kinh tế đối với thi công mở rộng một lần, nhưng tim đường sẽ thay đổi sau khi được mở rộng. Sự thay đổi của tim đường bộ lên cầu cần phải được điều chỉnh nhờ đường dẫn vào cầu. (**Hình 6.37**)



ĐẦU TIÊN 4 LÀN



CUỐI CÙNG 6 LÀN (MỞ RỘNG 2 BÊN)



CUỐI CÙNG 6 LÀN (MỞ RỘNG 1 BÊN)

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.37. Phương pháp mở rộng cầu đề xuất

Kết quả của nghiên cứu: Cầu sẽ được thiết kế chỉ có bốn làn xe cho phần cọc và cấu trúc thượng tầng cho việc xây dựng ban đầu.

Tư vấn TKKT quan tâm đến công tác khoan đóng cọc bổ sung liền kề với kết cấu của cầu hiện tại khi xây dựng cầu mở rộng. Đó là lý do họ thiết kế tổ hợp cọc để hỗ trợ cho sáu làn xe trong tương lai ngay trong giai đoạn đầu 4 làn. Tuy nhiên, Kỹ sư cầu của Nhóm khảo sát JICA giải thích rằng thi công các cọc lân cận sẽ không là một vấn đề xây dựng bởi vì cọc khoan nhồi được biết rộng rãi là phương pháp cọc an toàn nhất để xây dựng liền kề với kết cấu hiện tại. Công tác khoan cọc liền kề thường được thấy áp dụng ở các công trình xây dựng tại thành phố Hồ Chí Minh.

6.2.4.2. Đánh giá các phương án trong thiết kế cầu

Nhóm khảo sát JICA đánh giá các phương án thiết kế được mô tả trong 6.2.4.1 có tính đến việc xem xét giảm chi phí, và kết quả đánh giá được tóm tắt trong **Bảng 6.18**.

Bảng 6.18. Đánh giá các phương án trong thiết kế cầu

Phương án thiết kế	Bình luận	Chi phí		Đánh giá
		Giảm giá (tỷ VND)	Tỷ lệ so với tổng chi phí xây dựng (%) *	
Chiều cao bờ đắp và chiều dài cầu	▪ Không thể giảm chiều cao bờ kè tại mố bởi vì chiều cao tối đa đã được áp dụng trong TKKT.	±0	0.00%	-
Đường cao tốc vượt trên đường tỉnh	▪ Phụ thuộc vào phương pháp và phạm vi xử lý nền đất yếu, chi phí có thể tăng lên nhiều. ▪ Khó mở rộng cống hộp trong tương lai.	-251.2	-1.57%	-
Phương án kết cấu đường cho đoạn đất yếu 2km (cầu đường bộ trên cao)	▪ Nhịp cầu ngắn (phương pháp 2) có thể giảm chi phí nhiều. ▪ Tuy nhiên, vẫn còn vài vấn đề nghiêm trọng như chiều sâu của lớp cát (lớp hỗ trợ) và đặc tính của lớp đất yếu bên dưới.	-641.5	-4.00%	-
Loại kết cấu cầu và thay đổi cấu trúc	▪ Thay đổi thành cầu dầm đúc sẵn ▪ Cầu dầm chiều cao liên tục không đổi và nhịp dầm có chiều dài kinh tế	-398.0	-2.48%	Áp dụng
	▪ Vị trí của bệ cọc trên mặt nước	-56.5	-0.35%	Áp dụng
Thiết kế Cầu 4 làn và phương pháp mở rộng	▪ Chi phí đầu tư ban đầu giảm nhiều vì xem xét xây dựng cọc khoan nhồi gần nhau	-718.3	-4.48%	Áp dụng

Lưu ý: *Tỷ lệ so với chi phí xây dựng 16,029 tỷ VND trong TKKT (%)

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

6.2.5 Xử lý đất yếu

Đường cao tốc qua khu vực rộng lớn được gọi là đồng bằng sông Cửu Long từ phía đông bắc về phía tây nam. Điều kiện đất nền được mô tả chi tiết dưới đây, và không giống nhau trên toàn tuyến và có lớp đất yếu dày khoảng từ 5m đến 40m. Vì vậy có nhiều vấn đề, ví dụ như trượt hoặc lún của kè đắp sẽ có khả năng xảy ra.

Xử lý nền đất yếu đã được lên kế hoạch như là biện pháp đối phó cho các vấn đề trên và thiết kế chi tiết cho việc xử lý này đã được thực hiện. Trong nghiên cứu này, việc xem xét các thiết kế chi tiết xử lý nền đất yếu đã được thực hiện và các giải pháp đã được đề xuất từ góc độ giảm chi phí là chủ yếu. Kết quả của việc xem xét và nghiên cứu này được tóm tắt trong phần này.

(1) Xem xét và tóm tắt thiết kế chi tiết

1) Đề cương thiết kế xử lý đất yếu

a) Chính sách thiết kế

(i) Tiêu chuẩn

Tiêu chuẩn thiết kế đã được thiết lập có tham khảo các tiêu chuẩn như thể hiện trong **Bảng 6.19**. Nói chung ở Việt Nam, các tiêu chuẩn này được sử dụng để thiết kế xử lý nền đất yếu. Không có vấn đề gì trong việc tham khảo các tiêu chuẩn này

Bảng 6.19. Các tiêu chuẩn tham khảo

Tiêu chuẩn số	Mục đích
22 TCN 211-2006 (Đối với thiết kế mặt đường mềm)	Tính toán lún thặng dư
TCVN5729-1997 (Thiết kế đường cao tốc)	Tính toán lún thặng dư
22TCN 262-2000	Thiết lập điều kiện nghiên cứu (tải trọng, yếu tố an toàn) Phương pháp phân tích lún cố kết và ổn định

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

(ii) Tiêu chí thiết kế

Tiêu chuẩn thiết kế được tóm tắt trong **Bảng 6.20**. Tiêu chuẩn 22 TCN211-2006 giả định rằng lún thặng dư của đoạn kè bình thường thì ít hơn hoặc bằng 30cm. Tuy nhiên xem xét kinh nghiệm trong khu vực lân cận của dự án này, lún thặng dư tối đa là 10cm trong thiết kế này. Vì vậy thiết kế được thực hiện ở phía an toàn với mô tả của tiêu chuẩn.

Bảng 6.20. Tiêu chí thiết kế

Phân đoạn		Tiêu chuẩn thiết kế
Lún	Lún thặng dư	Sr≤10cm
	Mức độ cố kế	U≥90%
	Khác	Tốc độ lún thặng dư hàng năm ≤2cm/năm
Tính ổn định	Yếu tố an toàn	Trong quá trình xây dựng Fs≥1.2
		Sau khi xây dựng Fs≥1.4
Điều kiện tải trọng	Phân tích lún	Tải trọng bờ kè, tải trọng vỉa hè, gia tải, tải trọng động (=1.3t/m^2)
	Phân tích ổn định	Tải trọng bờ kè, tải trọng vỉa hè, gia tải, tải trọng động (=1.5t/m^2)

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

(iii) Chính sách thiết kế

Bảng so sánh trong thiết kế chi tiết được thể hiện trong **Bảng 6.21**. Theo bảng này, phương pháp Bấc thấm (PVD) có ưu thế kinh tế đã được áp dụng chủ yếu nếu nó có thể được áp dụng trong mỗi đoạn. Trong trường hợp có lớp đất yếu dày và không thể đảm bảo ổn định bờ kè bằng PVD, Phương pháp xi măng trộn sâu (DCM - Deep Cement Mixing) hoặc cọc – sàn được áp dụng trên đoạn này.

Những phương pháp xử lý nền đất yếu này đã được áp dụng thực tế tại Việt Nam, và các chính sách lựa chọn là hợp lý.

Bảng 6.21. Bảng so sánh xử lý đất yếu

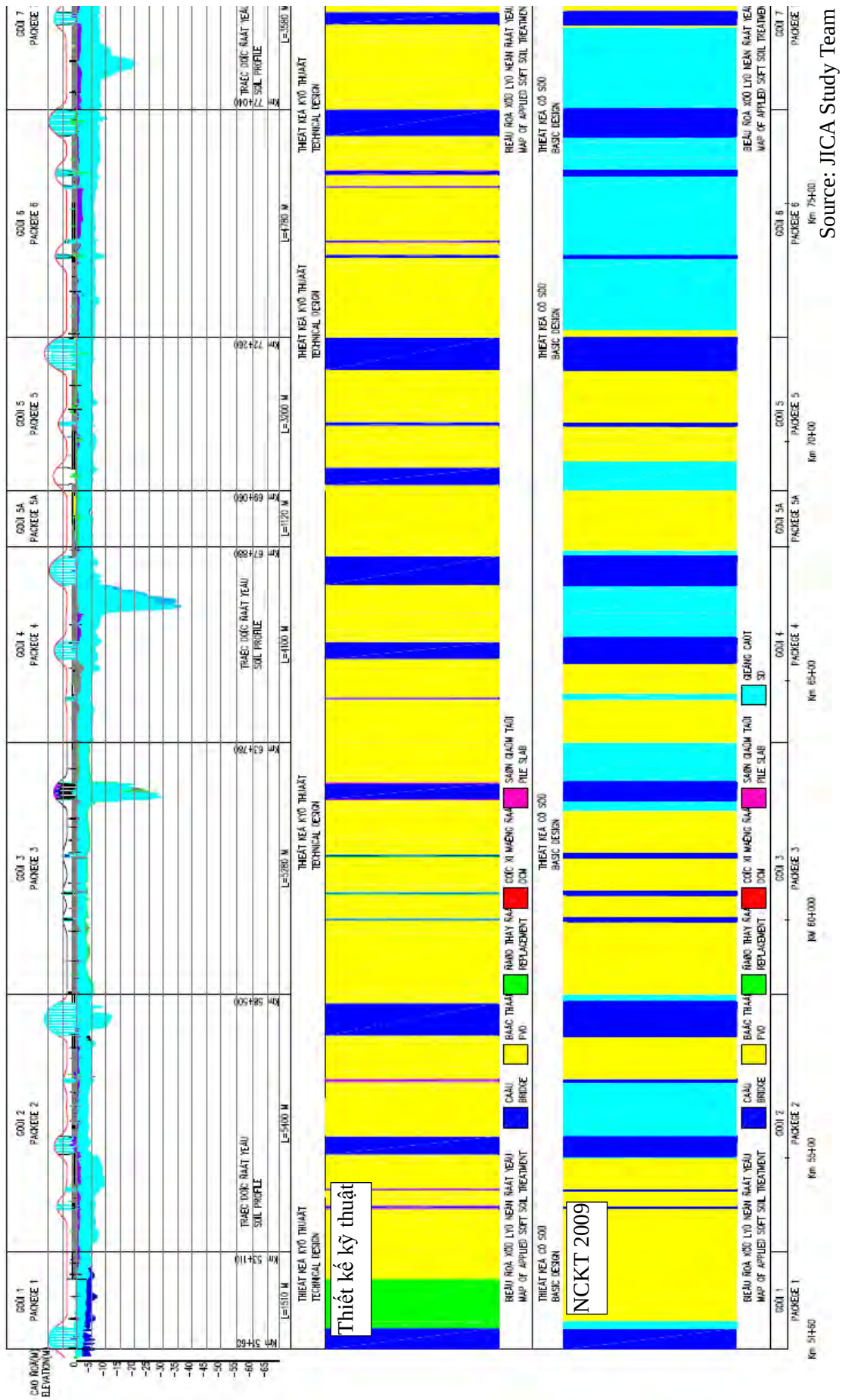
	Phương pháp	Bấc thấm (PVD) với tiền tải	Thay thế Đất với tiền tải	Thay thế đất	Bấc thấm + Gia tải + Đối trọng	SD + Gia tải + Đối trọng	Xi măng trộn sâu (DCM)	Sàn giảm tải
Vấn đề kỹ thuật	*Lún cố kết*	Cao	Bị kiểm soát bởi độ dày đất thay thế	Kiểm soát bởi độ dày đất thay thế, có thể đạt đến số không	Cao	Cao	Thấp	Thấp
	Lúc thặng dư	Có thể được kiểm soát thông qua việc áp dụng gia tải thích hợp	Bị kiểm soát bởi độ dày thay thế và thời gian tiền tải	Kiểm soát bởi độ dày đất thay thế	Kiểm soát bởi khoảng cách của bấc thấm và thời gian gia tải	Kiểm soát bởi khoảng cách SD và thời gian gia tải	Kiểm soát bởi chiều dài của cọc	Kiểm soát bởi chiều dài của cọc
	Tính ổn định	Tăng Yếu tố an toàn nhờ vào việc tăng cường độ của đất trong quá trình cố kết	Tăng hệ số an toàn do thay thế bằng đất vững chắc hơn	Tăng hệ số an toàn do thay thế bằng đất vững chắc hơn	Tăng Yếu tố an toàn do tăng cường độ của đất trong quá trình cố kết	Tăng Yếu tố an toàn do tăng cường độ của đất trong quá trình cố kết	Tăng hệ số an toàn do khả năng chịu tải của cột Xi măng trộn sâu	Tăng Yếu tố an toàn do khả năng chịu tải của cọc cao.
Vấn đề tài chính	*Chi phí bảo dưỡng*	Trung bình	Trung bình	Thấp	Cao	Cao	Thấp	Thấp
	Chi phí xây dựng	Thấp nếu độ dày của nền đất yếu	Trung bình-Phụ thuộc vào độ sâu thay thế	Phụ thuộc vào độ sâu thay thế	Thấp	Thấp	Khá cao	Khá cao
Vấn đề liên quan khác	*Thời gian xây dựng*	Dài nhất- phụ thuộc vào thời gian gia tải	Trung bình - Tùy thuộc vào thiết bị sử dụng, cung cấp vật liệu và thời gian gia tải	Trung bình - Tùy thuộc vào thiết bị sử dụng, cung cấp vật liệu và thời gian gia tải	Dài nhất phụ thuộc vào thời gian gia tải	Dài nhất phụ thuộc vào thời gian gia tải	Nhanh -Phụ thuộc vào thiết bị sử dụng.	Nhanh-Phụ thuộc vào thiết bị sử dụng
	Hoạt động dài hạn	Lún khác nhau ít	Lún khác nhau ít	Tốt	Trung bình	Trung bình	Tốt	Tốt
	Lộ giới	Yêu cầu diện tích đáng kể cho phần đối trọng	Yêu cầu phải có lộ giới	Trong khu vực lòng đường	Cần khu vực rộng lớn cho phần đối trọng khi đất yếu sâu, đắp cao	Cần khu vực rộng lớn cho phần đối trọng khi đất yếu sâu, đắp cao	Không cần khu vực cho đối trọng	Không cần khu vực cho đối trọng
	Kinh nghiệm địa phương trong xây dựng	Tốt	Tốt - Chủ yếu là đào đắp	Tốt - Chủ yếu là đào đắp	Trung bình	Trung bình	Sử dụng ít	Tốt - Chủ yếu là công tác bê tông cốt thép
	Sử dụng trong dự án đường bộ Việt Nam trước đây	Có	Có	Nhiều	Nhiều	Nhiều	Ít	Nhiều
	Cung cấp thị trường	Không có vấn đề, ngoại trừ cung cấp đệm cát	Việc cung cấp cát đen lấp đầy có thể là vấn đề lớn	Không có vấn đề, chủ yếu là cát mịn	Không có vấn đề, ngoại trừ cung cấp đệm cát	Cần nhiều cát hạt trung để làm cọc cát và lớp đệm cát	Không có vấn đề, ngoại trừ nhập khẩu thiết bị xây dựng	Không có vấn đề, chủ yếu là các sản phẩm tại Việt Nam.
	Khả năng sử dụng	Phương pháp hấp dẫn nhưng đòi hỏi thời gian xây dựng dài	phương pháp thích hợp đối với lớp đất sét mềm mỏng	Giải pháp thích hợp đối với lớp đất sét mềm mỏng	Phương pháp hấp dẫn với chi phí thấp nhưng đòi hỏi phải có thời gian xây dựng dài	Phương pháp hấp dẫn với chi phí thấp nhưng đòi hỏi phải có thời gian xây dựng dài	Phương pháp hấp dẫn với chi phí cao và đòi hỏi phải có kinh nghiệm trong quản lý xây dựng, cần thêm các thí nghiệm: làm thử, thí nghiệm cắt, thí nghiệm khả năng chịu tải vv ...	Giải pháp phù hợp cho chiều cao và độ dày bùn lớn hơn

Nguồn: Báo cáo thiết kế chi tiết

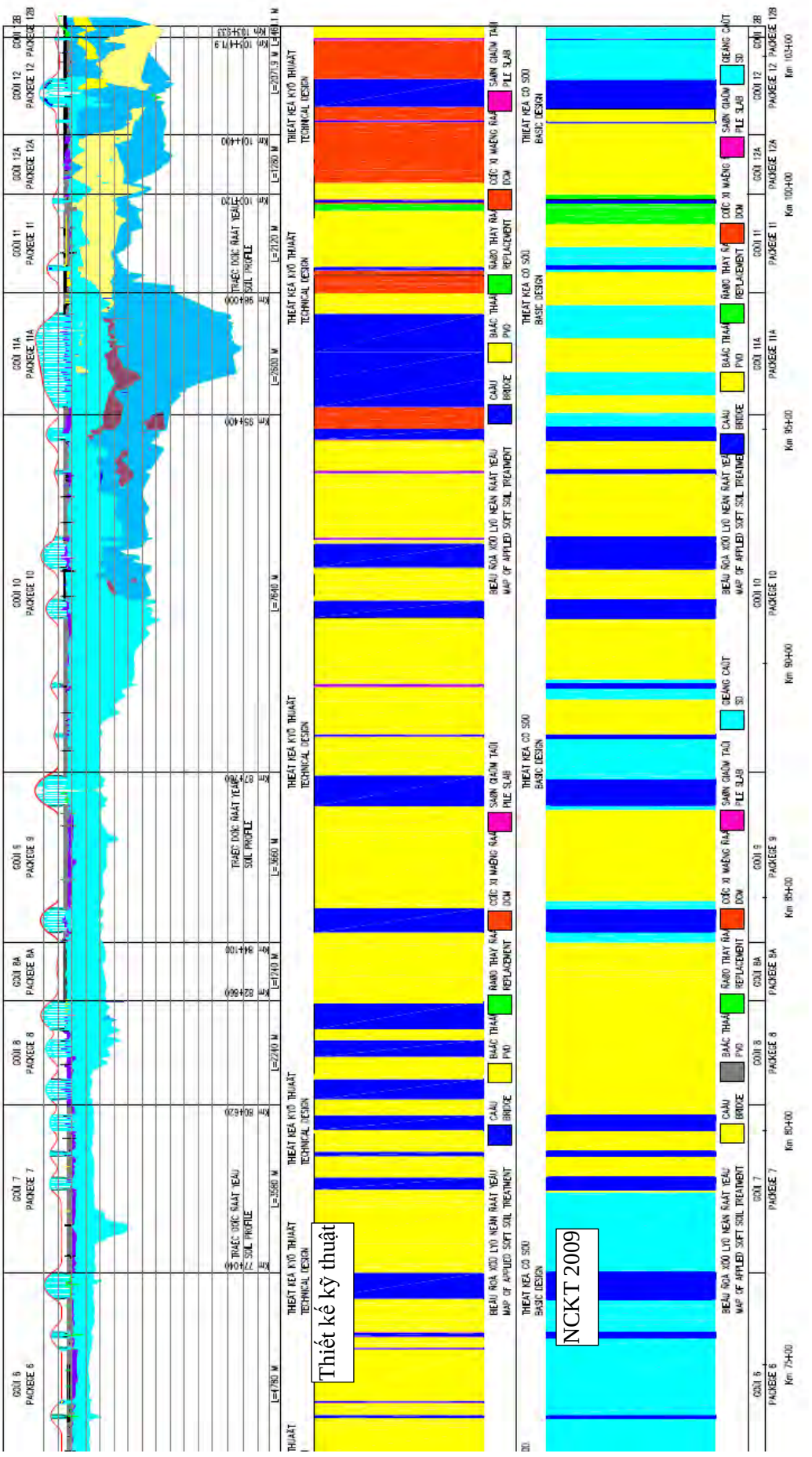
b) Đề cương thiết kế chi tiết

Theo khảo sát địa chất và kết quả tính toán, phương pháp xử lý đất yếu phù hợp nhất được áp dụng theo từng đoạn phù hợp với chính sách lựa chọn ở trên. Kết quả khảo sát địa chất và áp dụng các phương pháp xử lý đất yếu được tóm tắt trong **hình 6.38** và **hình 6.39**. Bảng này cho thấy phương pháp Bấc thấm được áp dụng trên nhiều đoạn, và Phương pháp xi măng trộn sâu được áp dụng trên nhiều đoạn GÓI-10, GÓI-11 và GÓI-12 là những đoạn có lớp đất yếu dày. Chiều dài các đoạn và chi phí xử lý nền đất yếu được tóm tắt trong **hình 6.40**. Các chi phí này được ước tính có tham khảo các kết quả dự toán tháng 10/2011. Chi phí xử lý đất yếu / chiều dài bờ kè được tính toán và tóm tắt trong **hình 6.42**. Những con số cho thấy chi phí xử lý nền đất yếu cho đoạn GÓI-10 GÓI-12 cao hơn so với các đoạn khác, và đặc biệt là chi phí GÓI-12 thì cao hơn nhiều so với những đoạn khác (khoảng 3 đến 9 lần). Vì vậy chúng tôi đánh giá rằng cần phải xem xét chi tiết phần thiết kế GÓI-12. Những kết quả này được tổng hợp và thể hiện như phần (3) dưới đây 3) thiết kế Gói-12.

Hình 6.38. Dữ liệu Đất và áp dụng các phương pháp xử lý nền đất yếu (Gói 1 đến Gói 6)

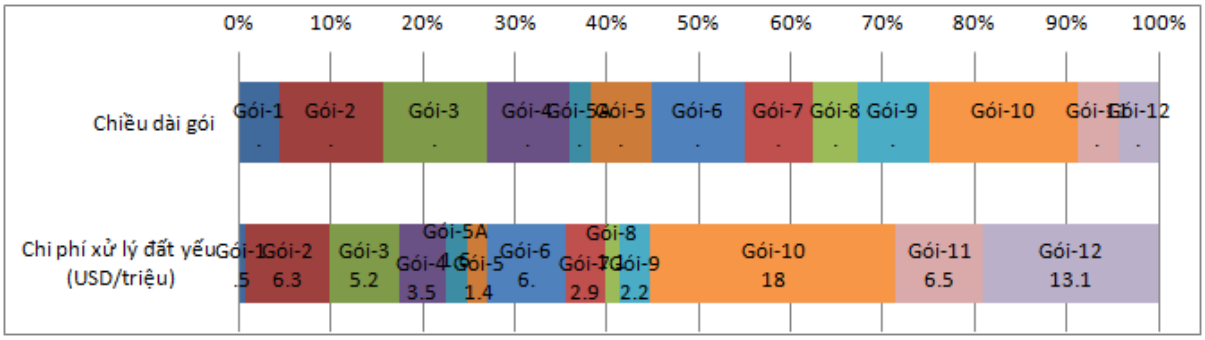


Hình 6.39. Dữ liệu đất và áp dụng các phương pháp xử lý nền đất yếu (Gói 7 đến Gói 12)



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.40. Chiều dài các gói và chi phí xử lý nền đất yếu



Source: JICA Study Team

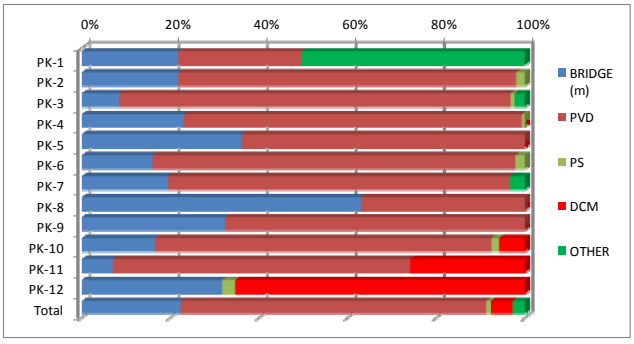
Hình 6.40 cho thấy rằng các chi phí xử lý nền đất yếu của Gói 10 đến Gói 12 chiếm hơn một nữa của tất cả các gói. Lý do chính là độ dày của lớp đất yếu khoảng 30m trên Gói 10 đến Gói 12.

Hình 6.42 và **Bảng 6.22** cho thấy các chi phí xử lý nền đất yếu trên Gói-10 đến Gói-12 cao hơn so với các đoạn khác, và đặc biệt là chi phí Gói-12 cao đáng kể (khoảng 3 đến 9 lần) so với những đoạn khác. Lý do chính là chỉ áp dụng Xi măng trộn sâu DCM cho toàn đoạn Gói-12 như **Bảng 6.22** và **Hình 6.41**.

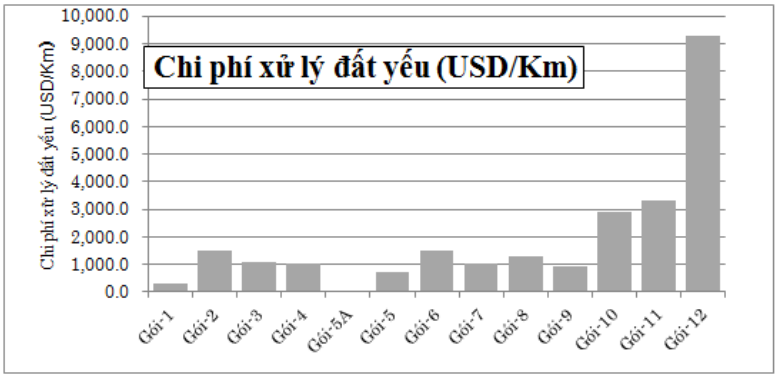
Bảng 6.22. Cầu và chiều dài xử lý đất yếu

	TỔNG (m)	CẦU (m)	Xử lý đất yếu (m)			
			Bấc thấm	PS	XM trộn sâu	Khác
Gói-1	2,050	444	570	0	0	1,036
Gói-2	5,390	1,173	4,108	104	0	
Gói-3	5,280	440	4,673	47	0	120
Gói-4	4,320	992	3,299	30	0	
Gói-5	3,100	1,118	1,982	0	0	
Gói-6	4,780	766	3,914	100	0	
Gói-7	3,580	697	2,762	0	0	121
Gói-8	2,240	1,410	830	0	0	
Gói-9	3,660	1,189	2,471	0	0	
Gói-10	7,640	1,262	5,792	150	436	
Gói-11	2,120	147	1,426	0	547	
Gói-12	2,071	659	0	60	1,353	
Tổng	46,231	10,298 22.3%	31,826 68.8%	491 1.1%	2,335 5.1%	1,277 2.8%

Hình 6.41. Cầu và chiều dài xử lý đất yếu



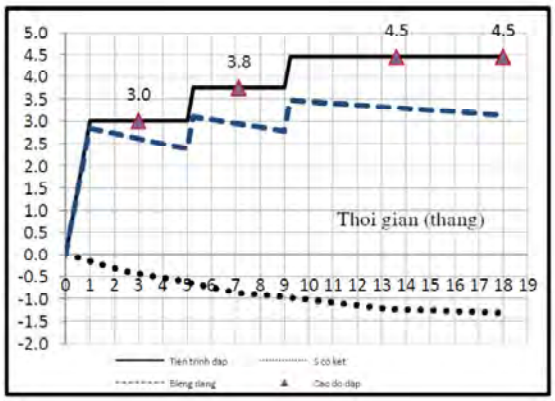
Hình 6.42. Chi phí/chiều dài xử lý nền đất yếu của mỗi gói xây dựng



Nguồn : Nhóm khảo sát JICA

c) Đề cương của phương pháp bấc thấm PVD

Hình 6.43. Các bước áp dụng cho đoạn dùng bấc thấm PVD



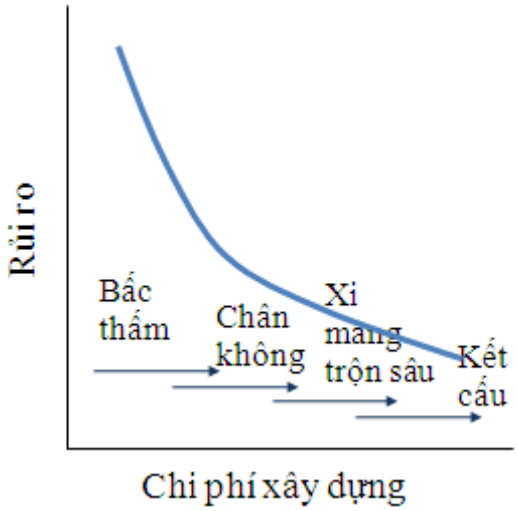
Nguồn: Báo cáo thiết kế chi tiết

Phương pháp PVD (bấc thấm) là một trong những phương pháp gia tăng cố kết. Vật liệu bấc đúc sẵn được lắp đặt thông qua mặt đất ở vị trí cố định bằng máy PVD, lún sẽ xảy ra nhanh hơn vì rút ngắn khoảng cách thoát nước. Vì phương pháp này có ưu điểm kinh tế và dễ dàng xây dựng, nên được áp dụng thực tế nhiều ở Việt Nam. Và cũng trong Thiết kế chi tiết này, phương pháp PVD được áp dụng trên nhiều đoạn. Một ví dụ tính toán của phương pháp này được thể hiện trong **hình 6.43**. Không gian PVD được thiết lập bằng cách phân tích mỗi đoạn cho phù hợp với lún thặng dư cho phép (10cm) trong thời gian xây dựng 18 tháng (từ lúc bắt đầu đắp kè cho đến cuối giai đoạn lún thặng dư). Phân tích ổn định đã được tiến hành để làm rõ sự an toàn trong xây dựng kè.

Nghiên cứu này được thực hiện hợp lý dựa trên chính sách chung.

d) Rủi ro có thể dự báo

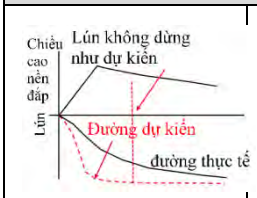
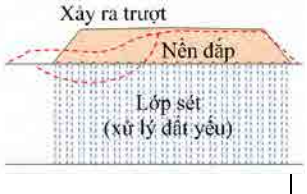
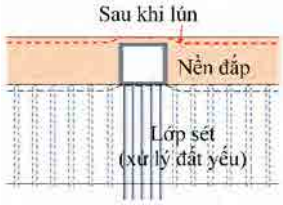
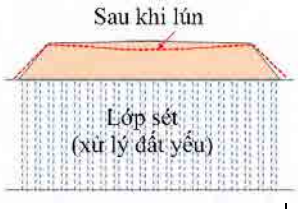
Trong thiết kế chi tiết này, phương pháp PVD chủ yếu áp dụng cho từng đoạn có xem xét khía cạnh kinh tế. Phương pháp này là một trong những phương pháp gia tăng cố kết như đã mô tả ở trên. Do đó có một số rủi ro, tình trạng lún sẽ khác so với dự tính, hoặc không đủ thời gian để chờ lún vì sẽ chậm trễ xây dựng.



Những rủi ro này được tóm tắt trong **Bảng 6.23.**

Phương pháp không có lún thặng dư được dùng làm ví dụ, phương thức DCM (xi măng trộn sâu) hoặc Phương pháp cọc sàn, nhưng sẽ làm chi phí xây dựng cao hơn đáng kể so với các phương pháp PVD như mô tả ở trên. Do đó quan trọng là giảm thiểu rủi ro thông qua quản lý đầy đủ trong quá trình xây dựng. Ngoài ra, nghiên cứu các phương pháp xử lý khác để giảm thiểu rủi ro trong quá trình xây dựng được thực hiện và mô tả dưới đây (ứng dụng phương pháp cố kết chân không-VCM).

Bảng 6.23. Rủi ro có thể dự báo

Rủi ro trong quá trình xây dựng		Rủi ro sau quá trình xây dựng	
			
Rủi ro xây dựng bị chậm trễ vì lún xảy ra chậm hơn so với dự kiến.	Rủi ro xây dựng chậm trễ vì kè mất ổn định và phải có biện pháp xử lý	Bề mặt không bằng phẳng tại khu vực xung quanh kết cấu vì lún thặng dư	Thoát nước kém vì nghịch đảo với lún thặng dư

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

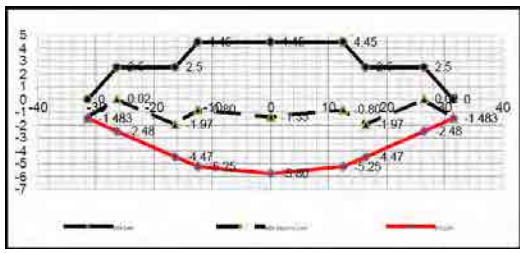
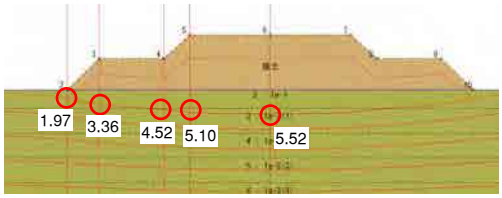
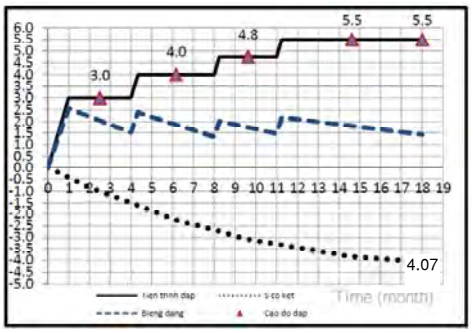
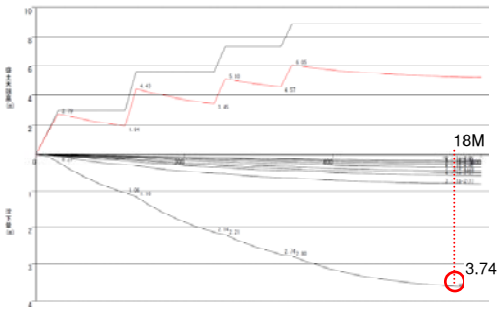
(2) Phân tích đánh giá

Để xác minh việc phân tích TKKT, thì đã thực hiện phân tích theo một tiêu chuẩn và mã chương trình khác. Các điều kiện của Gói-4 phần 10 đã được lựa chọn làm trường hợp mô hình bởi vì lún dự kiến lớn hơn và xảy ra chậm hơn so với các đoạn khác. Kết quả được tóm tắt dưới đây.

1) Lún cố kết

Phương pháp phân tích lún cố kết không khác nhau trong mỗi tiêu chuẩn, công thức giống nhau. Sự khác biệt giữa các kết quả của mỗi chương trình tính toán có nguyên nhân do sự khác biệt trong phương pháp suy nghĩ về phân phối lực trong phần 2D. Kết quả phân tích được tóm tắt trong **Bảng 6.24**

Bảng 6.24. Kết quả phân tích

	Phân tích thiết kế chi tiết	Phân tích đánh giá
Lún cố kết cuối cùng		 ※Lún cố kết + Lún tức thời (40%)
Biểu đồ lún theo thời gian		

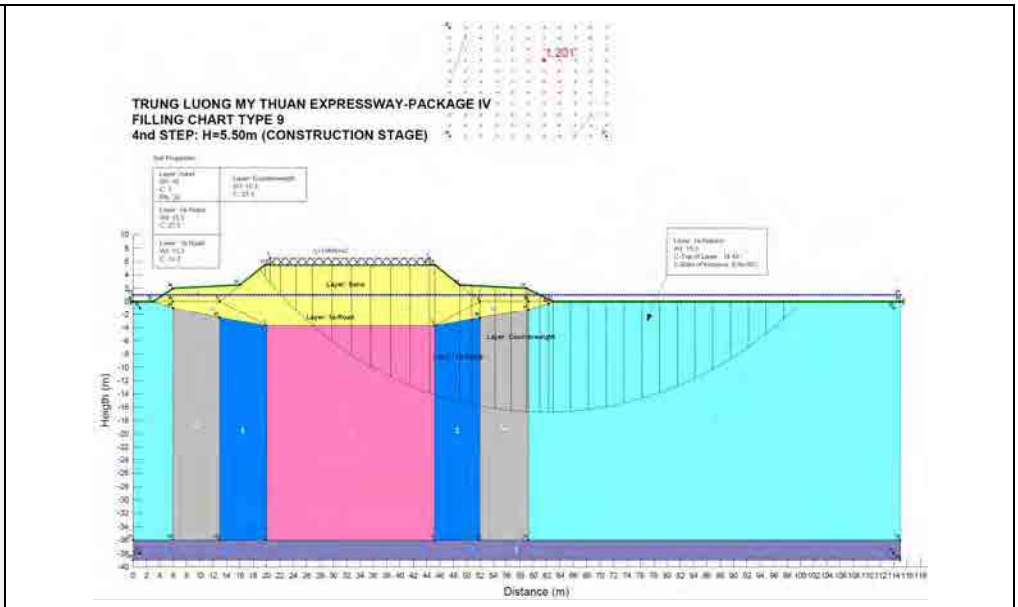
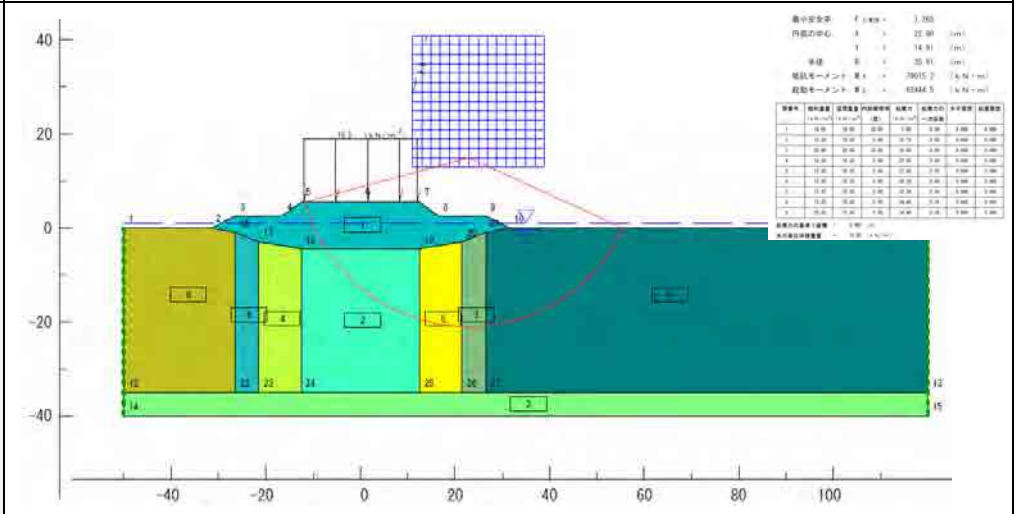
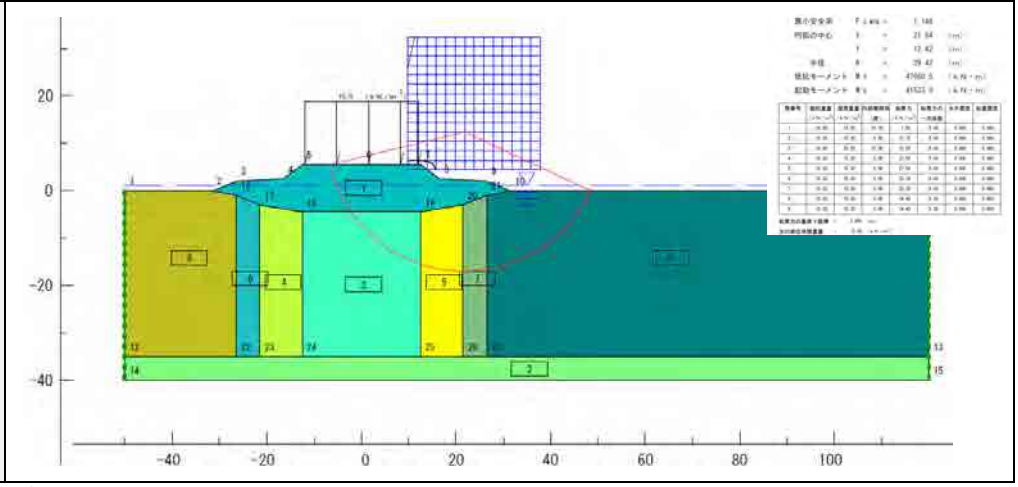
Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Các kết quả này gần như giống nhau dưới cùng một điều kiện, Chúng tôi có thể đánh giá rằng phân tích thiết kế chi tiết đã được thực hiện hợp lý.

2) Phân tích ổn định

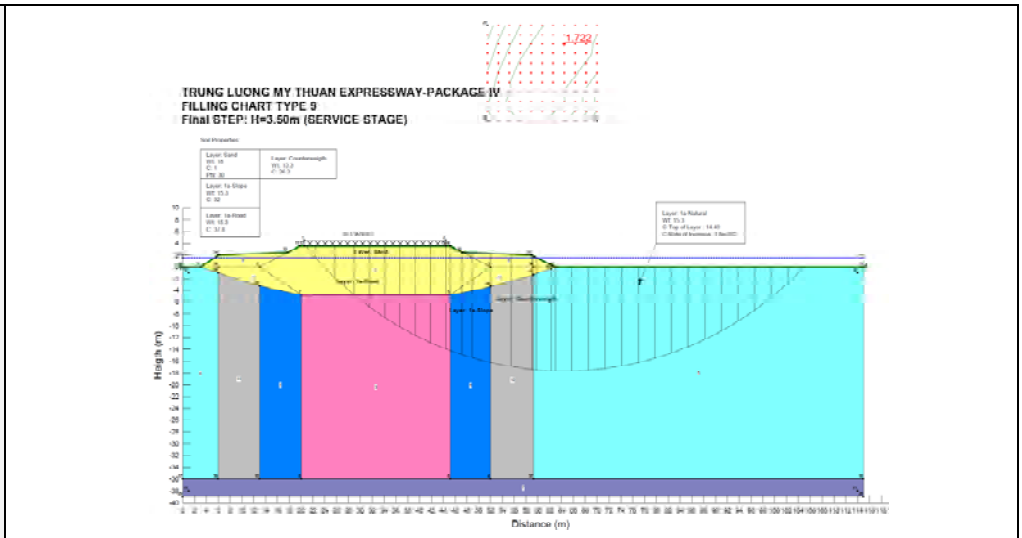
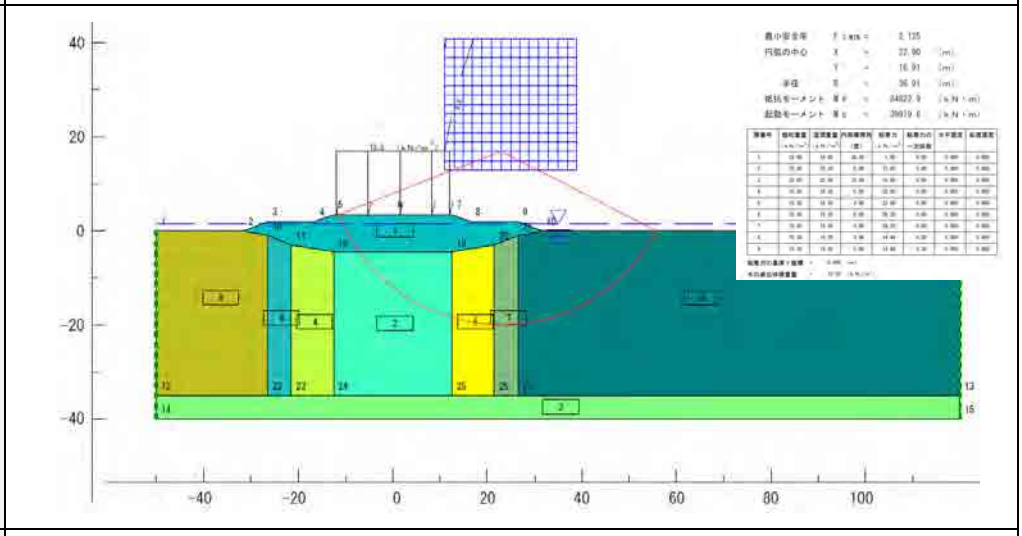
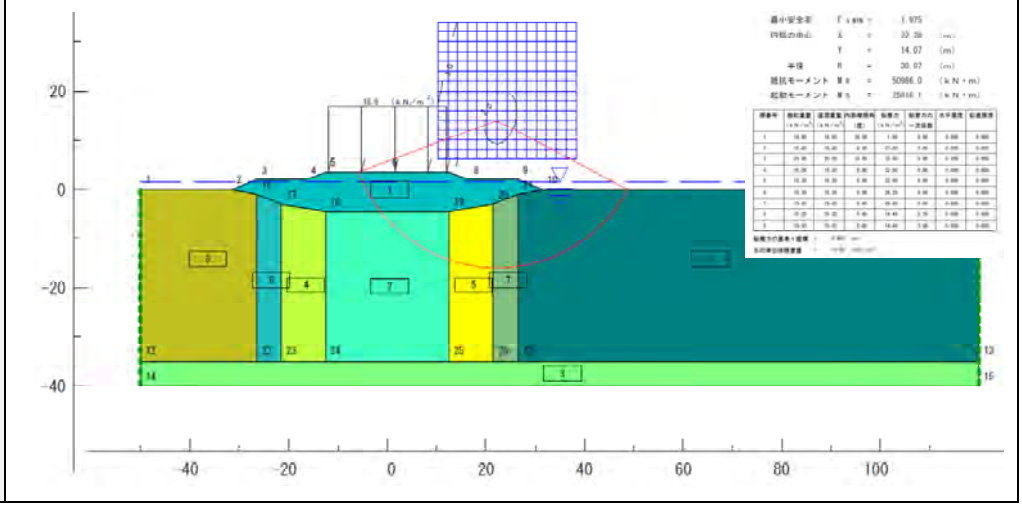
Phân tích ổn định của thiết kế chi tiết được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp GEO SLOPE, BISHOP. Trong nghiên cứu này, phân tích này được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp COSTANA, BISHOP và phương pháp fellenius hiệu chỉnh. phương pháp fellenius hiệu chỉnh được tham khảo từ "phương pháp thiết kế đường cao tốc" (H22.7, East Nippon Expressway Co, Ltd và những công ty khác). Một trong những trường hợp mô hình là bước 4 trong quá trình xây dựng, và trường hợp mô hình khác là bước cuối cùng sau khi xây dựng. Kết quả được hiển thị trong **hình 6.45** và **hình 6.46**. Tuy nhiên có ít sự khác biệt (khoảng Fs 0,05) giữa phương pháp GEO SLOPE Bishop và phương pháp COSTANA Bishop trong mỗi kết quả, chúng ta có thể đánh giá là việc phân tích thiết kế chi tiết đã được thực hiện hợp lý vì các kết quả gần như là giống nhau.

Hình 6.45. Kết quả phân tích thiết kế chi tiết và phân tích đánh giá (trong quá trình xây dựng)

Thiết kế chi tiết/ Phương pháp BISHOP	
Phân tích đánh giá / phương pháp BISHOP	
Phân tích đánh giá / phương pháp mặt trượt trụ tròn	

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.46. Kết quả phân tích thiết kế chi tiết và phân tích đánh giá (sau khi xây dựng)

Thiết kế chi tiết / phương pháp BISHOP	
Phân tích đánh giá / phương pháp BISHOP	
Phân tích đánh giá / phương pháp mặt trượt trụ tròn	

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

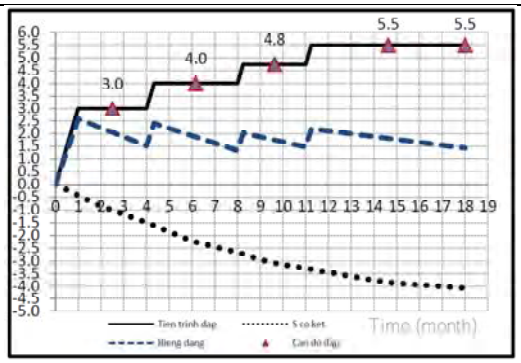
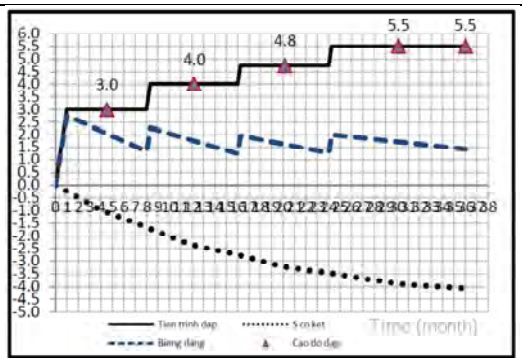
(3) Nghiên cứu các phương án xử lý đất yếu

1) Thời gian xây dựng dài

Một trong những giải pháp cắt giảm chi phí cho phương pháp tăng nhanh cố kết (PVD, vv) là để thời gian xây dựng dài hơn. Trong thiết kế chi tiết, thời gian xây dựng (từ lúc bắt đầu kè đắp đến lúc lún cuối cùng) được thiết lập 18 tháng và không gian cho việc lắp đặt PVD đã được xác định. Trong nghiên cứu này, xem xét thời gian xây dựng là 36 tháng, phân tích cố kết được thực hiện. Các điều kiện của Gói-4 Phần 10 đã được lựa chọn làm trường hợp mô hình bởi vì lún dự kiến lớn hơn và xảy ra chậm hơn so với các phần khác.

Các kết quả được thể hiện trong **Bảng 6.25**, và khoảng cách PVD có thể được thay đổi từ 1,1 m đến 1,5 m. Các chi phí này được thể hiện trong **Bảng 6.26**, giảm 7% so với chi phí thiết kế ban đầu.

Bảng 6.25. Phương án 1 kéo dài thời gian xây dựng

Thiết kế chi tiết	Nghiên cứu phương án
Khoảng cách bấc thấm:1.1m Thời gian xây dựng:18 tháng	Khoảng cách bấc thấm:1.5m Thời gian xây dựng: 36 tháng
	

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Bảng 6.26. Ước tính chi phí của Phương án 1 kéo dài thời gian xây dựng

Mục	Đơn vị	Đơn giá	Số lượng		Chi phí		Giảm
			TKKT	Phương án 1	TKKT	Phương án 1	
Xử lý đất yếu							
- Gia tải bằng cát mịn K90	m^3	110,000	41,743	41,743	4,591,757,073	4,591,757,073	
- Loại bỏ các Gia tải	m^3	32,000	41,743	41,743	1,335,783,876	1,335,783,876	
- Bấc thấm	m	10,000	497,506	320,205	4,975,061,000	3,202,051,000	35.6%
- Bản phủ Polyester	m^2	7,000	24,566	24,566	171,964,665	171,964,665	
- Bù lún bằng cát mịn K95	m^3	116,000	81,472	81,472	9,450,797,748	9,450,797,748	
- Thảm cát trung bình	m^3	180,000	14,333	14,333	2,579,940,000	2,579,940,000	
- Cát mịn (đối trọng)	m^3	116,000	16,051	16,051	1,861,939,200	1,861,939,200	
- Bơm chân không 60~70KPa	m^2	840,000			-	-	
- Tấm bản thép	m	147,000			-	-	
NHIỆM VỤ GIÁM SÁT							
- Bản lún	cái	1,500,000	20	20	30,000,000	30,000,000	
-Máy đo nghiêng	cái	26,000,000	8	8	208,000,000	208,000,000	
- Giếng quan sát	cái	2,000,000	8	8	16,000,000	16,000,000	
- Cọc quan sát chuyển vị bên	cái	120,000	24	24	2,880,000	2,880,000	
- Áp kế điện tử	cái	58,000,000	4	4	232,000,000	232,000,000	
TỔNG					**25,456,123,562**	**23,683,113,562**	**7.0%**

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Theo những kết quả này, các chi phí cho việc áp dụng PVD cho tất cả các gói đã được ước tính như thể hiện trong **Bảng 6.27**.

Bảng 6.27. Chi phí gần đúng của trường hợp áp dụng PVD cho tất cả các gói

	1)Chi phí xử lý đất yếu (VND)	2) Tỷ lệ chiều dài Bấc thấm	Chi phí giảm 1)x2)x7% (VND)
Gói-1	12,997,495,593	35.5%	322,914,118
Gói-2	190,949,108,906	97.4%	13,019,740,695
Gói-3	196,183,982,328	96.5%	13,259,047,488
Gói-4	98,892,199,210	99.1%	6,862,631,296
Gói-5	36,654,690,254	100.0%	2,565,543,513
Gói-6	107,858,134,746	97.5%	7,362,047,441
Gói-7	74,564,922,747	95.8%	5,000,108,519
Gói-8	27,371,857,740	100.0%	1,916,030,042
Gói-9	57,262,416,462	100.0%	4,008,369,152
Gói-10	467,793,663,234	90.8%	29,737,334,315
Gói-11	167,523,359,808	72.3%	8,475,095,297
Gói-12	335,157,318,227	0.0%	0
Tổng			92,528,861,876

Kéo dài thời gian xây dựng 36 tháng, tổng thời gian xây dựng trở nên dài hơn so với giai đoạn thiết kế ban đầu khoảng 2 năm. Giảm chi phí khoảng 92 tỷ VND như ở trên, và dưới 1% tổng chi phí xây dựng. Vì vậy xem xét tỷ lệ lạm phát của Việt Nam, phương án này không được khuyến khích nếu có một lý do nào khác để kéo dài thời gian xây dựng.

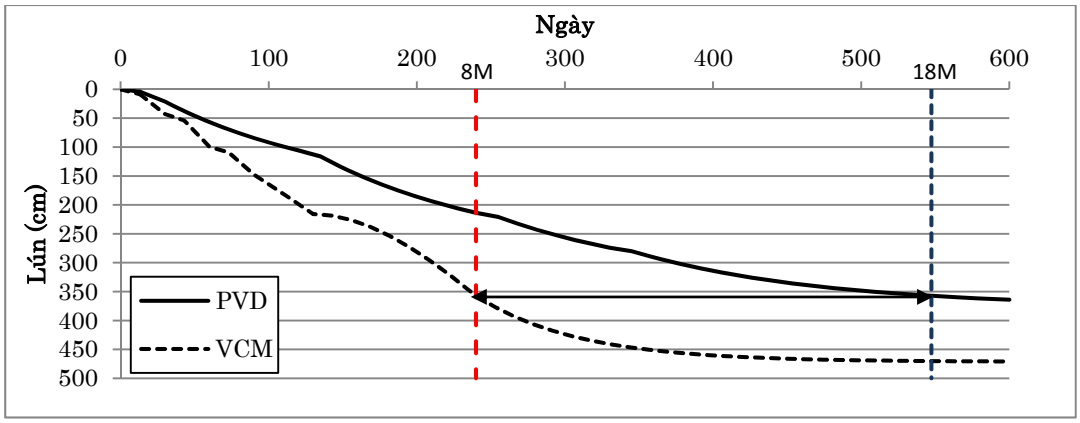
2) Ứng dụng của VCM (Phương pháp cố kết chân không)

Phương pháp cố kết chân không (VCM) là một trong những phương pháp gia tăng cố kết. Vật liệu PVD được lắp đặt trong cùng móng như phương pháp PVD, và đầu của PVD được liên kết với nhau. Bơm chân không kết nối với chúng và được phủ bằng lớp đệm kín khí, và buộc phải tiêu thoát. Áp dụng phương pháp này, thời gian xây dựng có thể là ngắn hơn so với PVD. Mặt khác, vì yêu cầu máy bơm chân không và các phương tiện khác nên chi phí xây dựng tăng lên.

Mặc dù phương pháp này nói chung không được áp dụng cho nhiều dự án tại Việt Nam tại thời điểm này và không phải là giải pháp so sánh trong thiết kế chi tiết, nhưng đã có một số ứng dụng thực tế tại Việt Nam. Và chi phí của VCM cũng thường thấp hơn DCM. Vì vậy, đáng để nghiên cứu ứng dụng VCM. Các điều kiện của Gói- 4 Phần 10 đã được lựa chọn như trường hợp mô hình bởi vì lún dự kiến lớn hơn và xảy ra chậm hơn so với các đoạn khác.

Kết quả tính toán với điều kiện khoảng cách PVD là 80cm có xem xét áp lực chân không 60KPa như thể hiện trong **hình 6.47**. Lún sau 8 tháng với VCM thì gần như giống với độ lún sau 18 tháng với phương pháp PVD.

Hình 6.47. Kết quả tính toán của ứng dụng VCM và PVD



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

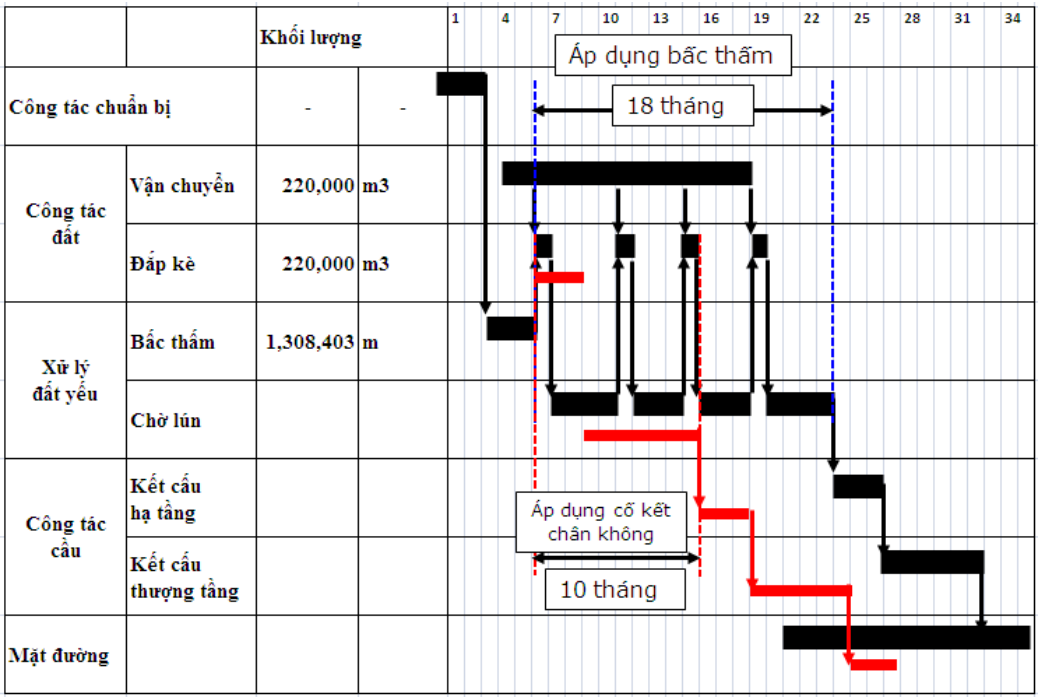
Dự toán chi phí được thực hiện và kết quả so sánh với PVD được thể hiện như trong **Bảng 6.28**. Bảng này cho thấy chi phí VCM tăng 36% so với chi phí PVD.

Bảng 6.28. Chi phí ước tính của VCM (Gói-4 Phần 10)

Mục	Đơn vị	Đơn giá	Số lượng		Chi phí		Giảm
			TKKT	Phương án 2	TKKT	Phương án 2	
Xử lý đất yếu							
- Gia tải bằng cát mịn K90	m^3	110,000	41,743		4,591,757,073	-	
- Loại bỏ các Gia tải	m^3	32,000	41,743		1,335,783,876	-	
- Bấc thấm	m	10,000	497,506	801,276	4,975,061,000	8,012,756,000	-61.1%
- Bản phủ Polyester	m^2	7,000	24,566	20,273	171,964,665	141,911,912	17.5%
- Bù lún bằng cát mịn K95	m^3	116,000	81,472	72,438	9,450,797,748	8,402,855,499	11.1%
- Thảm cát trung bình	m^3	180,000	14,333	9,570	2,579,940,000	1,722,600,000	33.2%
- Cát mịn (đối trọng)	m^3	116,000	16,051		1,861,939,200	-	100.0%
- Bơm chân không 60~70KPa	m^2	840,000		18,720	-	15,724,800,000	**
- Tấm bản thép	m	147,000		1,038	-	152,586,000	
NHIỆM VỤ GIÁM SÁT							
- Bản lún	cái	1,500,000	20	12	30,000,000	18,000,000	
-Máy đo nghiêng	cái	26,000,000	8	8	208,000,000	208,000,000	
- Giếng quan sát	cái	2,000,000	8	8	16,000,000	16,000,000	
- Cọc quan sát chuyển vị bên	cái	120,000	24	24	2,880,000	2,880,000	
- Áp kế điện tử	cái	58,000,000	4	4	232,000,000	232,000,000	
TỔNG CỘNG					**25,456,123,562**	**34,634,389,411**	**-36.1%**

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Mặc dù chi phí của VCM sẽ thay đổi phụ thuộc vào thời gian xây dựng, theo các kết quả này, các chi phí VCM sẽ cao hơn khoảng 30-40% so với chi phí PVD. Mặt khác, thời gian xây dựng sẽ ngắn hơn khoảng một nửa so với thiết kế ban đầu. Lịch trình xây dựng ước tính của khu vực tiếp giáp với mố cầu như thể hiện trong **hình 6.48**, và hình này cho thấy có rất ít lợi nhuận để xây dựng. Vì vậy nếu công tác chuẩn bị, công tác đất hoặc tiến độ lún cố kết bị chậm trễ, các dịch vụ đường bộ có khả năng bị trì hoãn và thất thu lợi nhuận của dự án sẽ lớn. Nếu VCM được áp dụng trong đoạn này, lịch trình xây dựng sẽ thể hiện như dòng màu đỏ trong hình, có đủ lợi nhuận để xây dựng và rủi ro của sự chậm trễ xây dựng có thể được giảm đáng kể.



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.48. Sơ lược lịch trình xây dựng

Trong tất cả các gói xây dựng, đoạn có nguy cơ xây dựng chậm trễ cao nhất là Gói-4 đoạn 11 vì lớp đất yếu khá dày và lún cố kết dự kiến sẽ xảy ra rất chậm theo kết quả khảo sát địa chất (Cv thấp).

Chi phí của trường hợp áp dụng VCM cho Gói-4 đoạn 11 được tạm ước tính bằng cách nhân chi phí đoạn 10 (xem Bảng 6.29) với tỷ lệ chiều dài đoạn 11, và nó trở thành 2,2 tỷ VND .

Bởi vì sẽ không chấp nhận được việc chậm trễ của dịch vụ đường bộ, khuyến khích ứng dụng VCM đặc biệt cho Gói-4 đoạn 11 với nguy cơ chậm trễ xây dựng cao nhất.

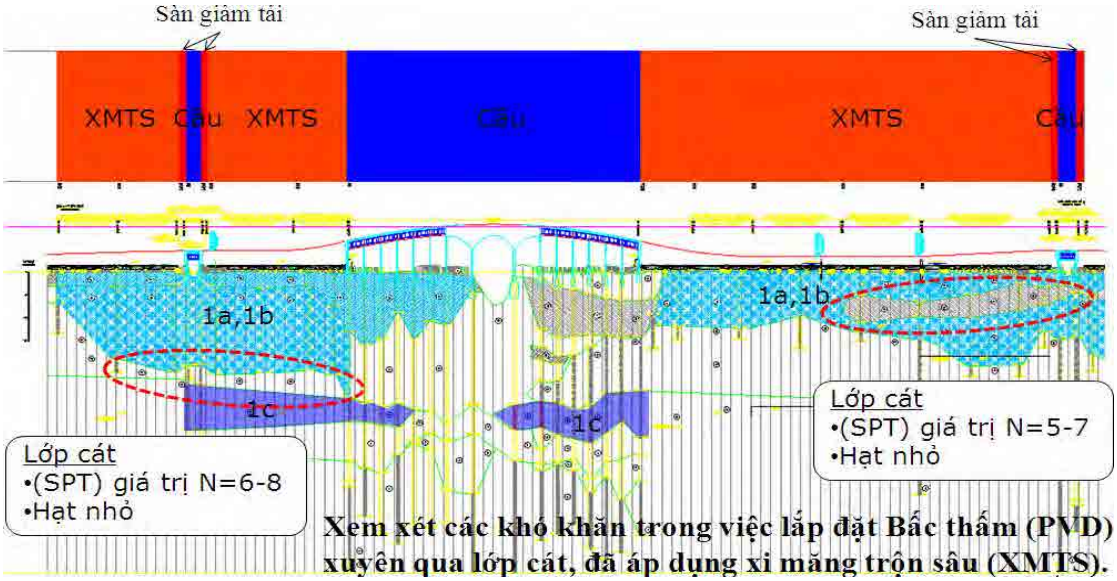
3) Nghiên cứu phương án Gói-12 giải pháp xử lý nền đất yếu

Các chi phí của GÓI-12 giải pháp Xử lý nền đất yếu là khá cao như mô tả ở trên. Để tìm ra các ứng dụng thay thế, nghiên cứu này được thực hiện và được tóm tắt trong phần này. Phương pháp DCM (xi măng trộn sâu) được áp dụng cho tất cả các đoạn của GÓI-12 để xử lý nền đất yếu, ngoại trừ phương pháp Cọc-Sàn ở khu vực lân cận của cầu như thể hiện trong **hình 6.49**. Với điều kiện đất nền, lớp đất sét mềm (1a, 1b) có độ dày khoảng 10 đến 20m, lớp cát (S1) dày khoảng 5m, lớp cát (S2) độ dày khoảng 5m hoặc hơn, và lớp đất sét hơi mềm (1c) được tìm thấy trong GÓI-12. Thiết kế chi tiết đã kết luận rằng không thể áp dụng phương pháp PVD, bởi vì rất khó khăn để lắp đặt PVD cẩn thận qua những lớp cát này bằng máy PVD. Để giảm rủi ro trong giai đoạn xây dựng, việc áp dụng Xi măng trộn sâu là hợp lý.

Đánh giá điều kiện của các lớp cát (S1, S2) được mô tả dưới đây. Kết quả của thí nghiệm đất

trong phòng thí nghiệm được thể hiện trong **Bảng 6.29** và kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn được thể hiện trong **hình 6.50**, **hình 6.51**. Bảng và hình vẽ này cho thấy các hạt sỏi không được bao gồm trong các lớp, và Giá trị N của các lớp là từ 5 đến 8.

Hình 6.49. Dữ liệu đất và áp dụng các giải pháp xử lý đất yếu trong Gói -12



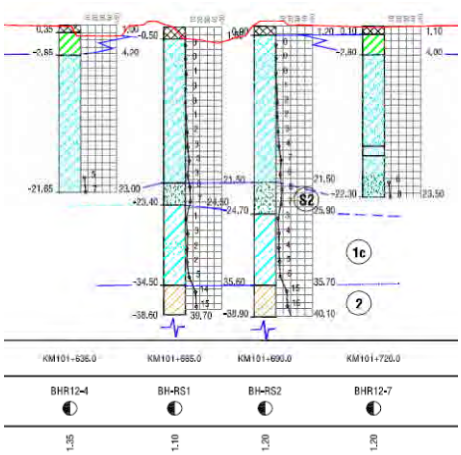
Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Bảng 6.29. Thí nghiệm trong phòng cho lớp cát (S1,S2)

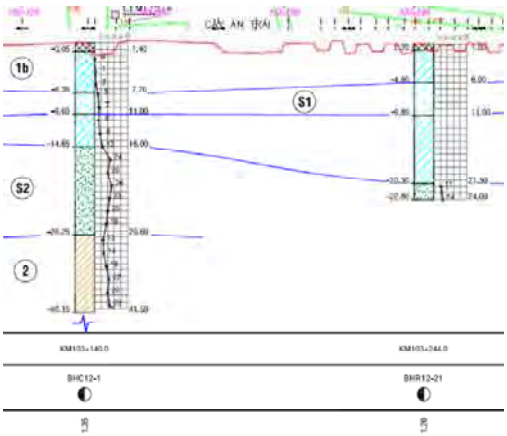
Thuộc tính	Đơn vị	Giá trị trung bình
Tỷ lệ phần trăm cát	%	77.7
Tỷ lệ phần trăm của bùn và đất sét	%	22.3
Thành phần độ ẩm	%	27.2
Lực hút cụ thể p_s		2.68
Góc nghỉ không hút		36
Góc nghỉ hút	%	23
Tỷ lệ lỗ rỗng lớn nhất e_{max}	%	1.323
Tỷ lệ lỗ rộng thấp nhất e_{min}	%	0.704

Thuộc tính	Đơn vị	Giá trị trung bình
Tỷ lệ phần trăm cát	%	70.5
Tỷ lệ phần trăm của bùn và đất sét	%	29.5
Thành phần độ ẩm W	%	29.3
Đơn vị trọng lượng ẩm p	g/cm^3	1.83
Trọng lực cụ thể p_s		2.69
Tỷ lệ lỗ rỗng e_o		0.903
Hạn chế chất lỏng LL	%	28.9
Hạn chế chất dẻo PL	%	21.6
Chỉ số độ dẻo PI	%	7.3
Góc ma sát trong (Thí nghiệm cắt trực tiếp)	Độ	27°44'
Cô kết C (thí nghiệm cắt trực tiếp)	kG/cm^2	0.101

Hình 6.50. Kết quả SPT của lớp S2



Hình 6.51. Kết quả SPT của lớp S1



Nguồn: Báo cáo khảo sát địa chất

Có tài liệu hữu ích về khả năng của máy PVD như dưới đây. Tài liệu này được xuất bản bởi Hiệp hội phương pháp thi công NCB tại Nhật Bản. Cho thấy có ba loại máy, kích thước tiêu chuẩn, kích thước trung, và kích thước lớn. Và điều kiện áp dụng của từng máy được mô tả. Độ sâu xử lý nền đất yếu trong GÓI-12 là khoảng 15 đến 35m do đó máy kích thước trung hoặc lớn sẽ được sử dụng trong điều kiện thực tế. Theo những tài liệu tàu, máy kích thước trung hoặc lớn có thể lắp đặt PVD thông qua các lớp có giá trị N từ 10 đến 13.

Bảng 1 : Máy lắp đặt

Cấp hạng	Loại			Ghi chú
	Chiều dài lắp đặt			
	Dưới 20m	Dưới 30m	Dưới 40m	
Mã lực	81 kW (110ps)	96 kW (130ps)	147 kW (200ps)	
Kích cỡ	Tiêu chuẩn	Trung	Lớn	

Bảng 2 : Các điều kiện áp dụng

Kích cỡ	Mã lực	Điều kiện áp dụng của gia trị N (5 / 10 / 15 / 20)	Ghi chú
Tiêu chuẩn	81 kW (110ps)		
Trung	96 kW (130ps)		
Lớn	147 kW (200ps)		

Nguồn: "Hướng dẫn thi công và thiết kế phương pháp thi công dẫn lưu NCB "

(H13.4, Hiệp hội phương pháp thi công dẫn lưu NCB tại Nhật Bản)

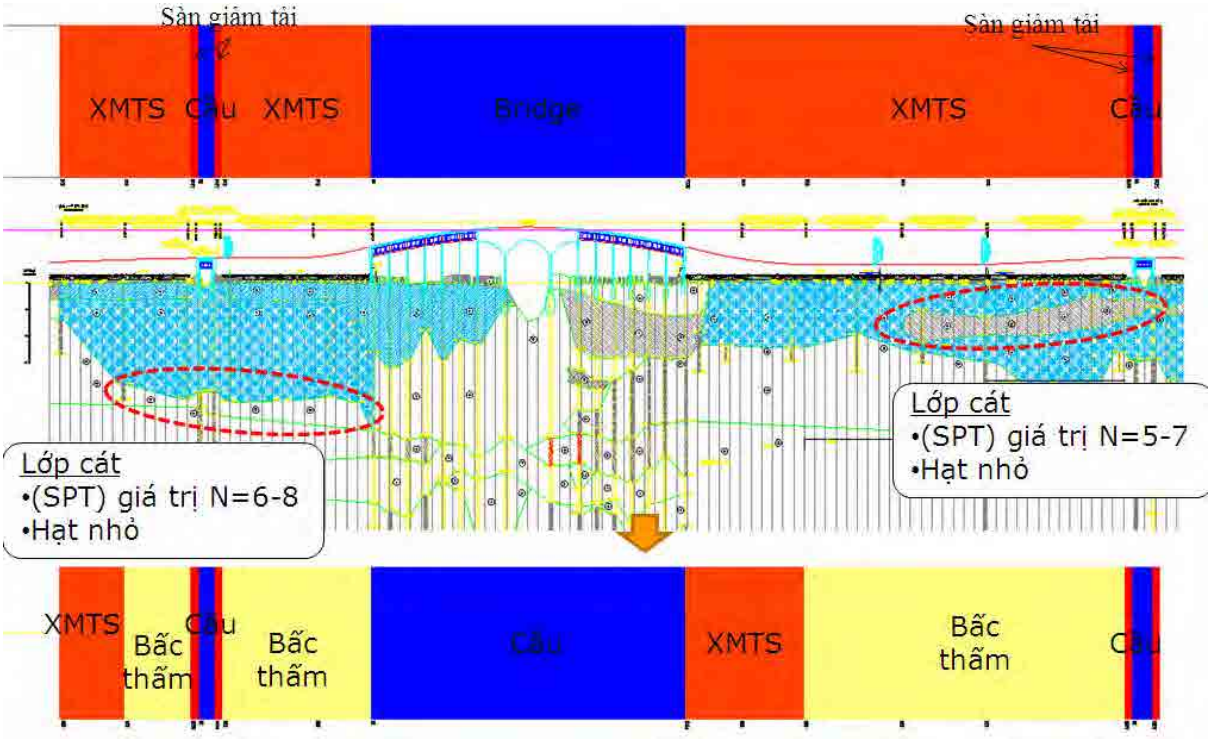
Theo thông tin khảo sát từ các kỹ sư có liên quan dự án xây dựng Long Thành-Dầu Giây và dự án xây dựng Quốc lộ 3 đã được thực hiện để tìm ra sự khác biệt giữa các máy móc sử dụng ở Nhật Bản như trên và máy sử dụng tại Việt Nam. Kết quả như sau.

- Lớp sét có giá trị N = 10 đến 12 có thể được lắp đặt nhờ máy PVD kích thước chung.
- Theo kinh nghiệm của dự án xây dựng cầu Cần Thơ, lớp đất sét và cát có giá trị N = 12-15 có thể được lắp đặt nhờ máy PVD kích thước lớn.
- Lớp đất có giá trị N < 9 có thể được lắp đặt bởi máy PVD. Trong trường hợp lớp đất có giá trị N > 10, máy dẫn lưu cát sẽ được áp dụng.

Theo kết quả này, dự tính rằng có sự khác biệt nhỏ giữa các máy Nhật Bản và Việt Nam.

Theo tình trạng của lớp cát trong GÓI-12 và thực tế làm việc của máy PVD, PVD có thể được áp dụng nhiều trong nhiều đoạn của GÓI-12. Vì vậy Thay đổi DCM thành PVD trong một số đoạn trong GÓI-12 được khuyến khích như thể hiện trong **hình 6.52**.

Hình 6.52. Đề xuất thay đổi thiết kế Gói -12



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Chi phí của thiết kế đề xuất như trên được ước tính như thể hiện trong Bảng 6.30. Theo kết quả này, chi phí sẽ là 50,5% của chi phí thiết kế ban đầu.

Bảng 6.30. Chi phí sơ bộ của phương án của GÓI-12

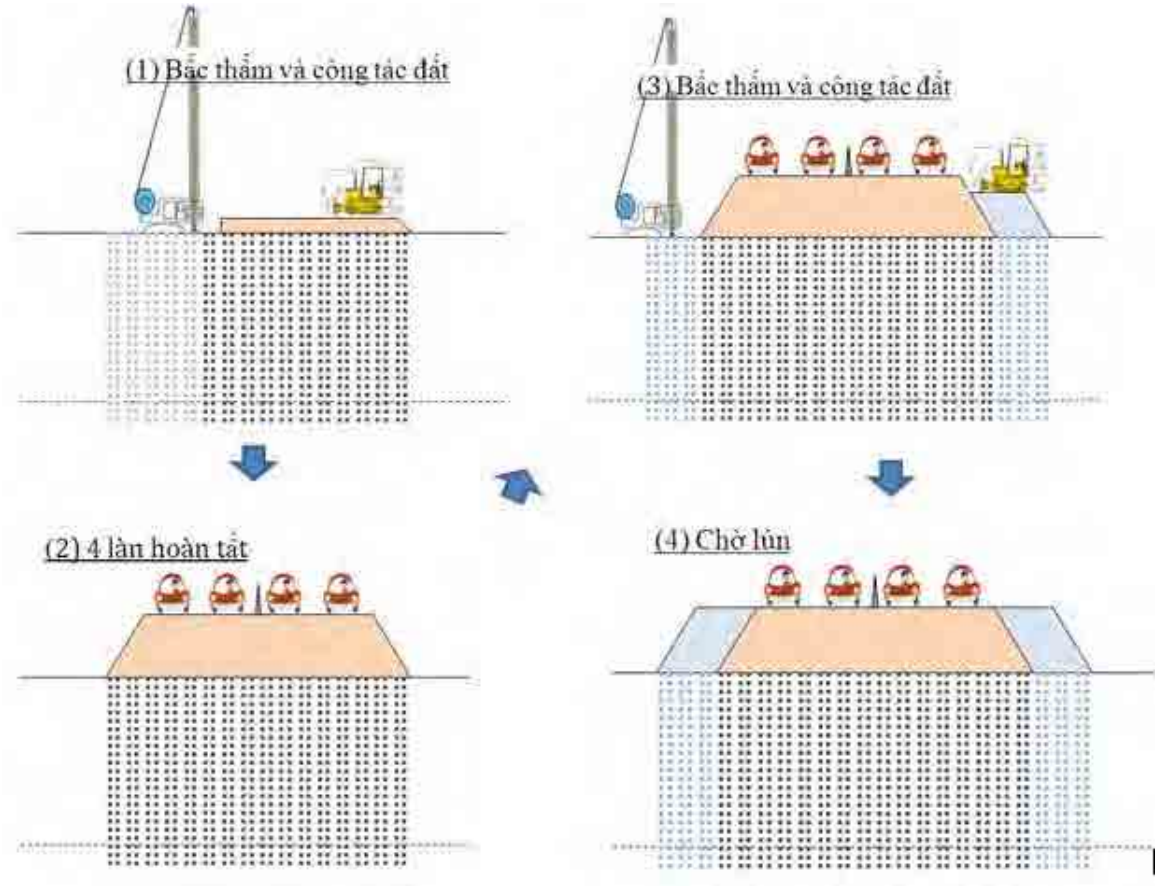
MỤC	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG			ĐƠN GIÁ (VND)	GIÁ (VND)		
		TKKT gốc	TK đề xuất	Chênh lệch		TKKT gốc	TK đề xuất	Chênh lệch
XỬ LÝ ĐẤT YẾU								
- Gia tải bằng cát mịn K90	m²	1,275	42,018	40,743	110,000	140,250,000	4,621,938,194	4,481,688,194
- Dỡ bỏ gia tải	m²	0	42,018	42,018	32,000	0	1,344,563,838	1,344,563,838
- Bấc thấm	m	0	811,843	811,843	10,000	0	8,118,434,000	8,118,434,000
- Xi măng trộn sâu	m	373,522	170,570	-202,952	900,000	336,169,800,000	153,513,000,000	-182,656,800,000
- Bản phủ Polyester	m²	0	39,922	39,922	7,000	0	279,453,580	279,453,580
- Bù lún bằng cát mịn K95	m²	0	21,901	21,901	116,000	0	2,540,552,681	2,540,552,681
NHIỆM VỤ THEO DÕI								
- Bản lún	miếng	82	82	0	1,500,000	123,000,000	123,000,000	-
-Máy đo nghiêng	miếng	16	16	0	26,000,000	416,000,000	416,000,000	-
- Giếng quan sát	miếng	16	16	0	2,000,000	32,000,000	32,000,000	-
- Cọc quan sát chuyển vị bên	miếng	90	90	0	120,000	10,800,000	10,800,000	-
- Áp kế điện tử	miếng	8	8	0	58,000,000	464,000,000	464,000,000	-
TỔNG						**337,355,850,000**	**170,417,942,294**	**-165,892,107,706**
Tỷ lệ							50.5%	

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

4) Bờ đắp 6 làn xe, xử lý nền đất yếu trong giai đoạn ban đầu

Mặc dù kế hoạch kết cấu là cầu 6 làn xe sẽ được xây dựng trong giai đoạn ban đầu, sẽ không xây bờ kè 6 làn xe mà chỉ có 4 làn xe trong thiết kế chi tiết. Bản vẽ sơ bộ của bước thi công được thể hiện trong **hình 6.53**.

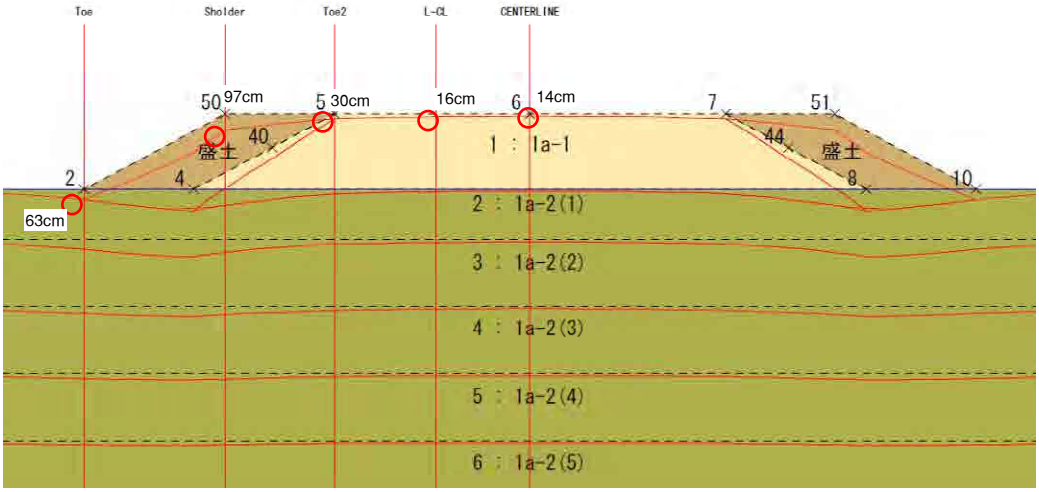
Hình 6.53. Bản vẽ sơ bộ của Bước thi công trong thiết kế chi tiết



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Hình 6.53 (3) và (4) trong hình này cho thấy rằng PVD, công tác đất và chờ lún sẽ được thực hiện trong quá trình dịch vụ có quy mô 4 làn xe. Bởi vì có đất yếu, dự kiến không chỉ kè có lún cùa kè mới, mà còn có lún của làn xe hiện hữu. Khối lượng lún này (mẫu: GÓI-4 đoạn10 / không xem xét gia tải kè) được ước tính bằng cách phân tích cố kết sơ bộ như thể hiện trong **Hình 6.54**. Kết quả này cho thấy rằng lún của lề đường hiện hữu là 30cm và lún tại tim là 14cm. Vì vậy, khi mở rộng đường 6 làn xe, dự kiến sẽ yêu cầu công tác bảo trì quy mô lớn.

Hình 6.54. Kết quả tính toán lún cố kết của việc mở rộng đường



Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Chi phí của việc xây dựng bờ đắp 6 làn xe trong giai đoạn đầu có thể được tạm ước tính bằng cách xem như là khoảng 30% chi phí công tác chuẩn bị, xử lý nền đất yếu và đắp nền cho quy mô 4 làn xe. Dự kiến tổng chi phí bổ sung của GÓI-1 GÓI-12, GÓI-12B cho xây dựng ban đầu cho 6 làn xe là khoảng 766 tỷ VND đồng.

Như đã mô tả ở trên, chi phí xây dựng ban đầu trở nên khá cao. Theo quan điểm hiện tại, không rõ ràng khi nào thực hiện mở rộng 6 làn xe, do đó không thể khuyến nghị Phương án này.

(4) Tóm tắt và kết luận

1) Tóm tắt

a) Đánh giá xem xét thiết kế chi tiết

Thiết kế chi tiết được thực hiện theo tiêu chuẩn Việt Nam với mức lún thặng dư tổng quát, tối đa đã được thiết lập là 10cm cho tất cả các đoạn. Giải pháp xử lý đất yếu đã được lựa chọn cho từng đoạn bằng cách so sánh một số biện pháp đã được thực hiện ở Việt Nam, ví dụ như PVD, DCM và Cọc-Sàn. Chúng ta có thể đánh giá là chính sách của nghiên cứu là hợp lý.

Theo quan điểm của kinh phí xử lý đất yếu, chi phí của GÓI-10 đến GÓI-12 là cao hơn so với các gói khác. Đặc biệt là chi phí GÓI-12 cao hơn đáng kể hơn so với những gói khác, cần phải làm rõ lý do và nghiên cứu lại việc ứng dụng các giải pháp.

b) Xem xét lại phân tích

Xem xét lại phân tích được thực hiện bằng cách sử dụng một chương trình tính toán khác, GÓI-4 đoạn 10 đã được lựa chọn làm điều kiện nghiên cứu. Bởi vì kết quả là gần như giống với tính toán thiết kế ban đầu, chúng ta có thể đánh giá rằng kết quả là hợp lý.

c) Nghiên cứu các phương án thay thế

Các phương án thay thế cho thiết kế ban đầu đã được nghiên cứu. Các kết quả được thể hiện trong **Bảng 6.31**.

Bảng 6.31. Nghiên cứu các phương án thay thế

Đề xuất	Thuận lợi	Bất lợi	Chi phí (tỷ VND,%)		Đánh giá
			Giảm(-) / Tăng(+)		
Giảm số lượng của Bấc thấm	•Giảm chi phí xây dựng	•Thời gian xây dựng dài hơn và dịch vụ chậm trễ	-93	-0.50%	-
Phương pháp cố kết chân không	•Thời gian xây dựng ngắn(18 tháng ->10 tháng) •không cần đối trọng	•Tăng chi phí xây dựng	2	0.00%	Đề nghị
Phương pháp xi măng trộn sâu	•Giảm chi phí	•Thời gian xây dựng dài hơn •Tăng rủi ro trong giai đoạn thi công	-168	-1.20%	Đề nghị
Bờ kè cho 6 làn xe trong giai đoạn đầu	• Giảm thiểu rủi ro và chi phí khi mở rộng trong tương lai	•Tăng thời gian và chi phí xây dựng ban đầu	766	5.30%	-

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

2) Phương án thay thế đề xuất

- Bởi vì không thể chấp nhận việc chậm trễ của dịch vụ đường bộ, khuyến nghị nên ứng dụng VCM đặc biệt cho GÓI-4 đoạn 11, là đoạn có nguy cơ xây dựng chậm trễ cao nhất.
- PVD có thể được áp dụng trong nhiều đoạn của GÓI-12. Vì vậy thay đổi từ DCM thành PVD trong một số đoạn trong GÓI-12 được khuyến khích như thể hiện trong **hình 6.52.**

3) Các vấn đề còn lại cần được giải quyết (đề nghị điều tra bổ sung cho nghiên cứu Gói -12)

Có một số công việc còn lại như sau cần được nghiên cứu cho GÓI-12 giải pháp thay thế đề xuất như trên.

- không có đủ các dữ liệu của điều kiện lớp cát để ước tính mật độ và độ dày của nó một cách chính xác
- Không đủ dữ liệu của phần dưới của lớp đất sét (1c) để ước lượng độ dày và đặc tính cố kết.

Vì vậy rất khó để lựa chọn giải pháp xử lý đất yếu phù hợp nhất và xác định độ sâu xử lý hợp lý. Khuyến khích tiến hành điều tra khảo sát bổ sung để thực hiện thiết kế mang lại hiệu quả kinh tế.

6.2.6 Thiết kế các hạng mục khác

Việc xem xét lại thiết kế các hạnh mục khác đã được xác nhận bởi kết quả khảo sát địa chất và khảo sát thủy văn

(2) Độ dốc, mái bảo vệ dốc của bờ kè

Tỷ lệ độ dốc kè đã được quyết định là 1:2.0 trường hợp kè cao 6m hoặc ít hơn theo TCVN5729.

Toàn bộ bề mặt dốc được thiết kế bảo vệ bằng bê tông để chống lại ảnh hưởng của khoảng thời gian lũ.

(2) Thiết kế hệ thống thoát nước

Nước mặt đường được tụ lại vào mép lề đường nhờ bó vỉa bê tông và dòng chảy đến chân của dốc kè nhờ rãnh dọc được thiết kế cách nhau mỗi 20m.

Trong phần thượng tầng, mương thoát nước có nắp đậy lưới đã được lên kế hoạch tại dải biên (làn an toàn) để thu thập nước mặt đường.

Cống hộp và ống cống ngang qua đường bộ đã được lên kế hoạch để cài đặt có xem xét địa hình, trắc dọc và điều kiện thuỷ văn.

Chiều dài của cống hộp và đường ống cống đã được quy hoạch xây dựng cho chiều rộng 4 làn đường, bao gồm cả đường gom (đường mặt tiền).

Cống hộp và đường ống cống được lên kế hoạch cho đường cao tốc và đường gom được tóm tắt trong **bảng 6.32.**

Bảng 6.32. Tóm tắt cống Hộp và cống Ống

	Cống Hộp				Cống Ống			
	Vị trí	Cỡ	Chiều dài (m)	Đường giao nhau	Vị trí	Cỡ	Chiều dài (m)	Đường giao nhau
1	51+363	4x4	12	Đường gom	53+285	D1500	48	Đường cao tốc
2	51+708	3x4	56	Đường cao tốc	53+539	D1500	57	Đường cao tốc
3	52+174	3x4	51	Đường cao tốc	54+164	D1500	60	Đường cao tốc
4	52+636	6x4.5	48	Đường cao tốc	54+510	D1500	63	Đường cao tốc
5	52+879	4x4	43	Đường cao tốc	56+829	D2000	66	Đường cao tốc
6	55+285	6x4.5	6	Đường gom	58+064	D2000	9	Đường gom
7	55+800	3x4	50	Đường cao tốc	58+904	D1500	51	Đường cao tốc
8	56+073	4x4	53	Đường cao tốc	59+663	D1500	51	Đường cao tốc
9	56+463	4x4	66.5	Đường cao tốc	64+278	D1500	48	Đường cao tốc
10	57+154	4x4	58	Đường cao tốc	64+988	D1500	48	Đường cao tốc
11	57+383	4x4	60.5	Đường cao tốc	66+883	D1500	48	Đường cao tốc
12	57+955	2(4x4)	6	Đường gom	68+100	D1500	49.5	Đường cao tốc
13	58+536	6x4.5	60	Đường cao tốc	69+786	D1500	63	Đường cao tốc
14	59+203	4x4	47	Đường cao tốc	72+710	D1500	52	Đường cao tốc
15	59+831	3x4	54	Đường cao tốc	72+917	D2000	54	Đường cao tốc
16	60+301	4x4	54.1	Đường cao tốc	73+592	D1500	54	Đường cao tốc
17	60+830	6x4.5	66	Đường cao tốc	74+600	D1500	51	Đường cao tốc
18	61+466	3x4	48	Đường cao tốc	74+952	D2000	48	Đường cao tốc
19	61+728	3x4	47	Đường cao tốc	75+994	D1500	60	Đường cao tốc
20	62+008	3x4	46	Đường cao tốc	76+335	D1500	54	Đường cao tốc
21	62+183	3x4	46	Đường cao tốc	77+710	D1500	51	Đường cao tốc
22	63+233	3x4	50	Đường cao tốc	78+360	D1500	48	Đường cao tốc
23	63+795	4x4	44	Đường cao tốc	79+310	D1500	57	Đường cao tốc
24	65+333	4x4	61	Đường cao tốc	80+625	D1500	57	Đường cao tốc
25	66+241	6x4.5	73.5	Đường cao tốc	82+780	D2000	12	Đường gom
26	67+812	6x4.5	48	Đường cao tốc	85+972	D1500	63	Đường cao tốc
27	68+535.4	6x4.5	32.5	Đường cao tốc	90+033	D1500	48	Đường cao tốc
28	68+962	3x4	48	Đường cao tốc	90+700	D1500	48	Đường cao tốc
29	70+071	6x4.5	69.5	Đường cao tốc	91+758	D1500	51	Đường cao tốc
30	70+184	3x4	64	Đường cao tốc	93+873	D1500	72	Đường cao tốc
31	70+768	6x4.5	57.5	Đường cao tốc	94+408	D1500	72	Đường cao tốc
32	71+270	4x4	43	Đường cao tốc	100+340	D1500	65.5	Đường cao tốc
33	71+685	4x4	7	Đường gom	101+000	D1500	72.5	Đường cao tốc
34	72+342	4x4	52	Đường cao tốc	101+300	D1500	49.5	Đường cao tốc
35	73+230	4x4	47	Đường cao tốc				
36	77+395	4x4	43	Đường cao tốc				
37	78+054	6x4.5	45	Đường cao tốc				
38	79+620	6x4.5	68.5	Đường cao tốc				
39	81+485	4x4	59	Đường cao tốc				
40	82+271	3x4	7	Đường gom				
41	84+151	6x4.5	63	Đường cao tốc				
42	85+448	6x4.5	56	Đường cao tốc				
43	86+604	6x4.5	72	Đường cao tốc				
44	86+866	6x4.5	78	Đường cao tốc				
45	88+214	3x4	61	Đường cao tốc				
46	88+980	3x4	8	Đường gom				
47	89+058	3x4	48	Đường cao tốc				
48	89+230	3x4	47	Đường cao tốc				
49	91+090	6x4.5	8	Đường gom				
50	91+511	6x4.5	76	Đường cao tốc				
51	92+054	6x4.5	67	Đường cao tốc				

52	93+092	3x4	66	Đường cao tốc				
53	93+637	4x4	66	Đường cao tốc				
54	98+836	6x4.5	42	Đường cao tốc				
55	99+395	3x4	64	Đường cao tốc				
56	102+942	3x4	48	Đường cao tốc				
57	103+144	4x4	43	Đường cao tốc				

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

(3) Thiết kế mặt đường

a) Tổng quan

Vỉa hè bê tông nhựa đường cao tốc được thiết kế dựa trên NCKT của BEDC do TEDI chuẩn bị, tháng 6 năm 2010. Tiêu chuẩn thiết kế được áp dụng là tiêu chuẩn thiết kế Việt Nam 22TCN211-06. Thời hạn cho mặt đường thiết kế cho giai đoạn I, với 4-làn xe (2 x 2 làn xe) là 15 năm từ 2014 đến 2028.

b) Thiết kế giao thông

Trong thiết kế mặt đường đoạn Trung Lương - Mỹ Thuận trong NCKT của BEDC, kết cấu mặt đường theo giống như kết cấu mặt đường cao tốc HCM-Trung Lương. Trong TKKT, việc xem xét thiết kế mặt đường đã không được thực hiện dựa trên lưu lượng giao thông của đoạn Trung Lương - Mỹ Thuận, và thiết kế trong NCKT của BEDC đã được áp dụng cho TKKT.

c) Thiết kế Mô-đun đàn hồi

Mô-đun đàn hồi tối thiểu của đường cao tốc theo đề nghị trong NCKT là Eyc (Mps) ≧ 2000daN/cm2.

d) Thiết kế kết cấu mặt đường

Kết cấu mặt đường cho đường cao tốc và đường dốc dẫn được tính toán dựa trên các mô-đun 22TCN211-06 được thể hiện trong **Bảng 6.33**.

Bảng 6.33. Kết cấu mặt đường

	Đường cao tốc	Đường dốc dẫn
Lớp phủ	3cm	
Lớp bê tông Asphalt bề mặt	5cm	5cm
Lớp vữa xây bê tông Asphalt	7cm	7cm
Bê tông asphalt lót	10cm	
Cấp phối đá dăm (loại I)	55cm	20cm
Cấp phối đá dăm (loại II)		25cm
Tổng	80cm	57cm

Nguồn: Báo cáo TKKT

Nhóm khảo sát JICA đã xem xét các thiết kế mặt đường dựa trên lưu lượng giao thông được cập nhật như thể hiện trong **Bảng 6.34**. Kết quả xác nhận rằng cấu trúc mặt đường là tương tự với NCKT của BEDC và TKKT. Vì vậy, không cần phải thay đổi cấu trúc mặt đường.

Bảng 6.34. Dự báo lưu lượng giao thông trong nghiên cứu này (năm 2017,2030)

Xe/ngày	Cao tốc (TL-MT)	
	2017	2030
Xe hơi	6780	15750
Xe buýt nhỏ	950	1430
Xe buýt trung	**240**	**470**
Xe buýt lớn	**3560**	**6670**
Xe buýt	**1690**	**3260**
Xe hàng	1660	3140
Xe tải 2 trục	**3930**	**7610**
Xe tải 3 trục	**1010**	**1710**
Container	**280**	**510**
Tổng Chỉ bao gồm xe cỡ lớn	20100 **10710**	40550 **20230**

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

(4) Đường gom

Đường gom đã được lên kế hoạch cho cả hai bên của đường cao tốc để kết nối với các đường giao chính với đường cao tốc khi các đường giao nhỏ bị chặn bởi đường cao tốc hiện có. Và đường gom được lên kế hoạch để xây dựng đến sông lớn, sau đó không thể qua sông lớn, Chiều rộng đường gom là 5,5 m (một làn xe), áp dụng tiêu chuẩn đường nông thôn (cấp VI) của TCVN4054. Và đường gom được lên kế hoạch để xây dựng đến sông lớn, do đó nó không thể qua sông lớn. Cao độ đường gom được thiết kế dựa trên mực nước cao (1.86m-2.16m) xác suất 4%.

(5) An toàn giao thông

Bảng hiệu giao thông, như bảng hiệu hướng dẫn và bảng hiệu cảnh báo đã được lên kế hoạch để lắp đặt trên đường chính và đường dốc dẫn, tuy nhiên bảng hiệu quy định đã không được lên kế hoạch để lắp đặt trên đường chính và đường dốc dẫn. Mốc đường đã được lên kế hoạch trên đường chính và đường dốc dẫn, và tại trạm thu phí. Hàng rào an toàn đã được lên kế hoạch để lắp đặt tại hai bên đường chính và đường dốc dẫn. Gác chắn bê tông đã được lên kế hoạch trên đường chính và đường dốc dẫn.

(6) Hàng rào bảo vệ

Hàng rào bảo vệ (loại dàn mắt cáo) đã được lên kế hoạch để lắp đặt đỉnh dốc bờ kè.

(7) Chiếu sáng

Hệ thống chiếu sáng đã được lên kế hoạch để cung cấp cho toàn bộ đường cao tốc. Chiếu sáng loại cực 12m (hai nhánh) đã được lên kế hoạch để lắp đặt trong dải phân cách với khoảng cách là 40m, và Chiếu sáng loại cực 12m (một nhánh) đã được lên kế hoạch để lắp đặt tại lề đường với khoảng cách 30m. Loại chiếu sáng trụ cao 25m đã được lên kế hoạch để lắp đặt giữa đường chính và đường dốc lên nút giao.

6.2.7 Kế hoạch xây dựng

(1) Đánh giá NCKT và TKKT

Kế hoạch xây dựng trong báo cáo NCKT được đề cập trong chương 14. Báo cáo chủ yếu về tổ chức xây dựng, kế hoạch cung ứng vật tư và tiến độ xây dựng, nhưng không đề cập đến các

công tác xây dựng.

Và kế hoạch xây dựng trong báo cáo TKKT thì được đề cập ngắm gọn trong hồ sơ thiết kế tập III-1 (dự toán) của mỗi gói, và " Báo cáo điều tra vật liệu " do TEDIS trình BEDC. Những nội dung này cũng đề cập chủ yếu về nguồn cung cấp nguyên liệu như là một điều kiện của việc lập dự toán chi phí.

(2) Các hạng mục xây dựng

Các hạng mục công trình đường cao tốc TL ~ MT này là các công tác xây dựng chung bao gồm đào, đắp bờ, xử lý nền đất yếu (PVD, DCM), thoát nước, mặt đường và các công trình cầu (cầu dầm đơn bê tông dự ứng lực (PC) và cầu dầm hộp liên tục bê tông dự ứng lực). Không có công trình xây dựng đặc biệt nào trong dự án này.

Từ các bản vẽ của báo cáo TKKT, 66,0% trong 54,313 km chiều dài đường cao tốc là đoạn đắp, 23,5% là cầu và 10,5% còn lại là phần nút giao như thể hiện trong **Bảng 6.35.**

Bảng 6.35. Thống kê đường cao tốc TL~MT trong TKKT

Gói	Chiều dài (m)				Tỷ lệ (%)		
	Tổng	Nút giao	Đường	Cầu	Nút giao	Đường	Cầu
0	1,440.00	1,440.00			100.0		
1	2,050.00		1,611.00	439.00		78.6	21.4
2	5,390.00		4,232.03	1,157.97		78.5	21.5
3	5,280.00		4,853.16	426.84		91.9	8.1
4	4,100.00		3,121.14	978.86		76.1	23.9
5A	1,280.00	1,280.00			100.0		
5	3,100.00		1,995.46	1,104.54		64.4	35.6
6	4,780.00		4,032.03	747.97		84.4	15.6
7	3,580.00		2,897.06	682.94		80.9	19.1
8	2,240.00		842.82	1,397.18		37.6	62.4
8A	1,240.00	1,240.00			100.0		
9	3,660.00		2,480.20	1,179.80		67.8	32.2
10	7,640.00		6,402.11	1,237.89		83.8	16.2
11A	2,600.00			2,600.00		0.0	100.0
11	2,120.00		1,981.24	138.76		93.5	6.5
12A	1,280.00	1,280.00			100.0		
12	2,072.00		1,425.16	646.84		68.8	31.2
12B	461.00	461.00			100.0		
Total	54,313.00	5,701.00	35,873.41	12,738.59	10.5	66.0	23.5

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA dựa trên bản vẽ TKKT

Chi phí xây dựng chủ yếu được thể hiện trong **Bảng 6.36**. Trong bảng này, khối lượng cát đắp là đáng chú ý, khoảng 11 tỷ m3 có thể so sánh với dự án xây dựng sân bay nhỏ trên đất liền, hoặc dự án xây dựng đường cao tốc dài hơn. Lý do tại sao số lượng cát trong NCKT giảm xuống trong TKKT được giả đình là 1) chiều rộng của dải phân cách giảm từ 2m thành 1m vì nhóm TKKT không đặt trụ của cầu vượt trong dải phân cách, 2) Nhóm TKKT mở rộng cầu để giảm đắp cát.

Bảng 6.36. Khối lượng xây dựng chủ yếu

STT	Hạng mục		Đơn vị	NCKT	TKKT
1	Cát cho san lấp, cát làm đệm thoát nước + Các phủ đầy phần tái định cư		Triệu m^3	17.46	**11,103**
2	Cát đắp cống		Triệu m	13.244	0
3	PVD (bấc thấm)		Triệu m	9.455	18.098
	DCM (xi măng trộn sâu)		Triệu m	0	1.048
4	Cầu	Cầu trên đường cao tốc	cái	55	42
		Cầu vượt	cái	26	9

Nguồn: NCKT và TKKT

(3) Mua sắm vật tư

Mua sắm vật liệu xây dựng chủ yếu đã được đề cập trong báo cáo NCKT, báo cáo TKKT và "Báo cáo điều tra vật liệu". Trong cả hai báo cáo, số lượng vật liệu có đủ cho các công tác xây dựng.
Trong nghiên cứu này, tính toán sơ bộ được thực hiện để biết các yêu cầu vật liệu hàng ngày nếu toàn bộ các gói xây dựng được bắt đầu cùng lúc.

Bảng 6.37 cho thấy các kết quả xem xét. Khối lượng "vận chuyển/xây dựng hàng ngày" và "số lần vận chuyển" là lớn, nhưng hoàn toàn khả thi nếu nhà thầu của mỗi gói thầu có thể chuẩn bị đủ máy móc xây dựng và xe chở.

Vấn đề là tổng số lượng đắp cát cần mua. Trong báo cáo NCKT, lượng sản xuất hàng ngày của mỗi hố cát được dao động trong khoảng từ 300 đến 800 m3/ngày đêm. Với điều này, năng lực sản xuất hàng ngày của hố cát không thể đáp ứng nhu cầu hàng ngày trong một số gói trong trường hợp công tác đắp kè thực hiện cùng một thời gian.

Bảng 6.37. Tổng quát khối lượng cát yêu cầu cho kè đắp

Gói	Khối lượng		
	Mua sắm (m^3)	Khối lượng cần vận chuyển/Xây dựng hàng ngày (m^3/ngày)	Số lượng chuyến vận tải (xe/ngày)
1	390,090	1,084	11
2	1,136,367	3,157	32
3	1,101,765	3,060	31
4	841,260	2,337	24
5A	559,269	1,554	16
5	530,777	1,474	15
6	934,630	2,596	26
7	964,005	2,678	27
8	344,234	956	10
8A	727,873	2,022	21
9	805,337	2,237	23
10	**1,960,340**	**5,445**	**55**
11A	0	0	0
11	377,346	1,048	11
12A	220,450	612	7
12	150,452	418	5
12B	58,767	163	2
Trung bình	616,831	1,713	18
Tổng	11,102,960	30,842	309

Lưu ý 1: khối lượng hàng ngày được giả định là; khối lượng cát (m^3) / 18 tháng thời gian xây dựng kè đắp/ 20 ngày làm việc mỗi tháng
Lưu ý 2: Năng lực của các chuyến vận chuyển cát được giả định là 100m^3.

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

(4) Phương pháp xây dựng

Ở Việt Nam, bơm hút cát là một phương pháp xây dựng chủ yếu cho kè. Cát được hóa lỏng và vận chuyển bằng máy bơm và ống. Sử dụng phương pháp này thì kè có thể được xây dựng nhanh hơn và dễ dàng hơn, mà không cần chuẩn bị một đoàn xe vận tải và máy xúc để bốc dỡ cát.

Bảng 6.38 cho thấy năng lực của máy bơm hút tương tự. Hiệu suất của máy bơm là đủ cho việc xây dựng bờ kè, nếu các nhà thầu chọn đúng công suất lớn của máy bơm nhiều tầng cho công trình xây dựng.

Bảng 6.38. Năng lực của máy bơm hút tương tự

	Năng lực (m^3/h)	Khoảng cách vận chuyển
Trung chuyển cát	80-250	1-2km
Vận chuyển cát thải trong đường hầm đào kín	30-150	Hơn 2km (dùng rơ le máy bơm)
Vận chuyển nạo vét	220-550	1-4km

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Và **Bảng 6.39** cho thấy khoảng cách từ công trường xây dựng bờ đắp xa nhất đến sông gần nhất với bề rộng tĩnh không. Từ bảng này thấy rằng các khoảng cách ít hơn 2,5 km từ sông gần nhất, và phương pháp bơm hút thì sẵn sàng với một số hiệu chỉnh về các máy xây dựng.

Bảng 6.39. Khoảng cách đến điểm trung gian cho xây dựng kè

Gói	Trạm		Chiều dài (m)	Sông/kênh/đường		Khoảng cách đến điểm trung gian (m)	
	từ	đến		Trạm	Mô tả	điểm đi	điểm đến
0	49,620.00	51,060.00	1,440.00				
1	51,060.00	53,110.00	2,050.00	51293.00	Sông, B=25m	1673.00	2016.30
2	53,110.00	58,500.00	5,390.00	54043.00	Kênh		
				54413.00	Kênh		
				55325.60	Sông, B=20m	2016.30	1327.20
				56693.00	Kênh		
				57980.00	Sông, B=30m	1327.20	2380.00
3	58,500.00	63,780.00	5,280.00	60071.00	Kênh		
				60620.00	Kênh		
				61404.50	Kênh		
				62740.00	Sông, B=20m	2380.00	1480.00
4	63,780.00	67,880.00	4,100.00	64693.20	Kênh		
				65700.00	Sông, B=20m	1480.00	838.00
				67376.00	Sông, B=10m	838.00	1537.50
				67385.06	Đường chui		
5A	67,880.00	69,160.00	1,280.00				
5	69,160.00	72,260.00	3,100.00	69354.30	Kênh, đường chui		
				70451.00	Sông, B=10m	1537.50	735.24
				71921.49	Sông, B=20m	735.25	1018.75
6	72,260.00	77,040.00	4,780.00	73959.00	Sông, B=10m	1018.76	1409.13
				74273.00	Kênh		
				75410.30	Kênh		
				75708.00	Kênh		
				76777.25	Sông, B=20m	1409.13	1101.38

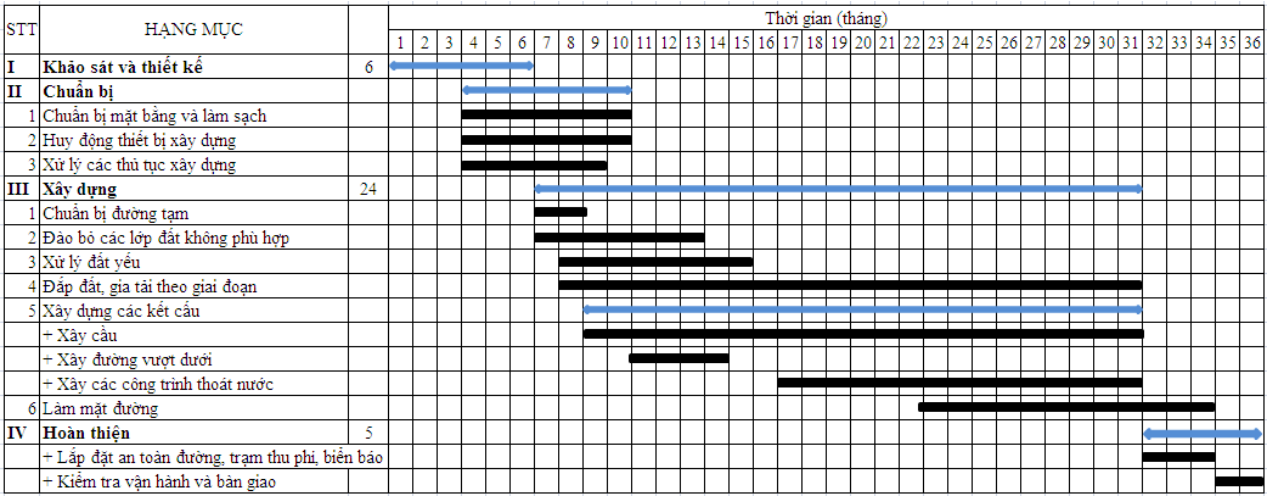
7	77,040.00	80,620.00	3,580.00	78980.00	Sông, B=20m	1101.38	300.00
				79580.00	Sông, B=10m	300.00	340.00
				80260.00	Sông, B=10m	340.00	350.00
8	80,620.00	82,860.00	2,240.00	80960.00	Sông, B=25m	350.00	437.00
				81834.00	Sông, B=15m	437.00	355.50
				82545.00	Sông, B=15m	355.50	1015.00
8A	82,860.00	84,100.00	1,240.00				
9	84,100.00	87,760.00	3,660	84575.00	Sông, B=25m	1015.00	1387.45
				87349.90	Sông, B=30m	1387.45	1945.05
10	87,760.00	95,400.00	7,640	88534.00	Kênh		
				89605.00	Kênh		
				91240.00	Sông, B=25m	1945.05	554.15
				92348.30	Sông, B=25m	554.15	1318.35
				92710.00	Kênh		
				94163.00	Kênh		
				94985.00	Sông, B=25m	1318.35	1771.00
11A	95,400.00	98,000.00	2,600				
11	98,000.00	100,120.00	2,120	98527.00	Sông, B=20m	1771.00	1876.50
				99965.00	Kênh		
12A	100,120.00	101,400.00	1,280				
12	101,400.00	103,472.00	2,072	101675.00	Kênh		
				102280.00	Sông, B=50m	1876.50	1653.00
				103438.00	Kênh		
12B	103,472.00	103933.00	461				

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

Các công trình xây dựng khác bao gồm công trình cầu và các công trình kết cấu có thể tiến hành độc lập với việc xây dựng kè. Nhưng mố cầu và trụ cầu không thể xây dựng vì ma sát âm xảy ra khi lấp đất ổn định sau mố. Trong một số trường hợp, mố và trụ cầu có thể nghiêng do lún khác nhau trên nền đất yếu.

(5) Thời gian xây dựng

Trong NCKT, thời gian xây dựng dự kiến 36 tháng (xem **Hình 6.55**).



Nguồn : NCKT

Hình 6.55. Lịch trình xây dựng cho dự án đường cao tốc TL~MT trong NCKT

Và trong giai đoạn TKKT của BEDC cũng đã công bố việc xây dựng có thể được thực hiện trong 36 tháng. Quan điểm là thời gian xây dựng 36 tháng không phải là khoảng thời gian ước lượng, nhưng đó là thời gian xây dựng tổng thể áp dụng chodự án xây dựng đường cao tốc.

Các xem xét trong Nghiên cứu này cho thấy rằng khối lượng cát kè là quá lớn khi so sánh với các dự án khác, và làm cho việc xây dựng khó khăn như thường lệ.

Vật liệu lấy từ nguồn thiên nhiên được giới hạn ở Việt Nam, và có rất nhiều dự án lớn ở miền Nam Việt Nam, bao gồm cả sân bay quốc tế mới, đường cao tốc khác, đường quốc lộ, đường sắt cao tốc và cảng thương mại mới cũng cần khối lượng cát nhiều để lấp.

Kế hoạch xây dựng được xem xét trong nghiên cứu này được thể hiện trong Phụ lục A.

(6) Khuyến nghị

- Việc xây dựng trong 36 tháng đối với Dự án đường cao tốc Trung Lương ~ Mỹ Thuận là rất hạn chế. Vấn đề gây ảnh hưởng nhiều nhất sẽ là nguồn cung cấp nguyên liệu cát để đắp.
- Xử lý nền đất yếu bằng phương pháp PVD mất 18 tháng. Tuy nhiên, xây dựng kè đắp có thể mất nhiều thời gian hơn 18 tháng nếu cát để lấp đầy không được cung cấp đúng kịp thời.
- Có thể xây dựng kè trong vòng 18 tháng nhờ vào việc phân khúc các gói xây dựng, nhưng vẫn còn tồn tại vấn đề cung cấp nguyên liệu.

(7) Bổ sung

Phối hợp mua sắm vật liệu, đặc biệt là cát đắp thì cực kỳ cần thiết để hoàn thành công việc trong thời gian xây dựng của dự án này. Chính phủ bảo đảm các mỏ vật liệu ngay cả đối với dự án xây dựng BOT / PPP.

6.2.8 Chi phí xây dựng và các gói hợp đồng

(1) Xem xét đánh giá NCKT và TKKT

Tổng chi phí đầu tư của đường cao tốc TL ~ MT được ước tính ở NCKT, và được đề cập trong Chương 15 của báo cáo nghiên cứu.

Bảng 6.40. Tổng chi phí đầu tư đường cao tốc TL~MT trong NCKT

STT	Hạng mục	Chi phí (triệu VND)
I	Chi phí xây dựng	11,159,833
II	Chi phí thiết bị	223,022
Chi phí xây dựng & thiết bị		11,382,855
III	Thu hồi đất và tái định cư	785,849
IV	Chi phí quản lý dự án	175,133
V	Chi phí Tư vấn	677,685
VI	Các chi phí khác	245,100
VII	Lãi suất	2,881,645
VIII	Dự phòng	2,739,557
SỐ VỐN ĐẦU TƯ		**18,887,824**

Nguồn: NCKT

Và nhóm chuyên gia tư vấn của TKKT ước tính chi phí xây dựng dựa trên bản vẽ TKKT dự kiến và khối lượng. So với "chi phí xây dựng & thiết bị " trong NCKT, thì trong TKKT chi phí tăng khoảng 139%.

Bảng 6.41. Tổng chi phí xây dựng đường cao tốc TL~MT trong TKKT

STT	Hạng mục	Chi phí (triệu VND)
1	Cao tốc	5,632,277
2	Cầu (dầm đơn giản)	4,423,350
3	Cầu (dầm liên tục)	2,758,259
4	Cầu vượt	612,681
5	Nút giao	1,883,267
6	Đường nối vào QL1A	92,333
7	Chiếu sáng	121,581
8	Thiết bị	258,625
TỔNG CHI PHÍ XÂY DỰNG		**15,782,373**

Nguồn: Tư vấn TKKT

(2) Các luật và quy định liên quan

Pháp luật và các quy định liên quan đối với dự toán chi phí dự án được thể hiện trong **Bảng 6.42** cũng được áp dụng trong việc lập dự toán chi phí thiết kế chi tiết.

Bảng 6.42. Các luật và quy định liên quan

Quy định	Loại văn bản	Số văn bản	Ngày	Nơi gửi
Tiêu chuẩn dự toán chi phí	Thông tư	Số 04/2010/TT-BXD	25/6/2010	Bộ Xây dựng
Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình	Nghị định	Số 12/2009/ND-CP	10/2/2009	Chính Phủ
Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình	Nghị định	Số 83/2009/ND-CP	15/10/2009	Chính Phủ
Quản lý chất lượng công trình xây dựng	Nghị định	Số 209/2004/ND-CP	16/12/2004	Chính Phủ
Quản lý chất lượng công trình xây dựng	Nghị định	Số 49/2008/ND-CP	17/4/2008	Chính Phủ
Lập và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình	Thông tư	Số 05/2007/TT-BXD	25/7/2007	Bộ Xây dựng
Chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng công trình	Quyết định	Số 957/QD/BXD	29/9/2009	Bộ Xây dựng

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

(3) Cơ cấu chi phí xây dựng

Cơ cấu chi phí của nghiên cứu này được sử dụng dựa trên dự toán chi phí TKKT.

Bảng 6.43. Cơ cấu chi phí

Hạng mục	Mô tả
Tổng chi phí dự án	1+2+3+4+5+6+7
1 Chi phí xây dựng	(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)
(1) Công tác xây dựng	a)+b)+c)+d)+e)+f)+g)+h)+i)
a) Đường bộ	1)+…+8)
1) Chuẩn bị	
2) Xử lý đất yếu	
3) Nền đường đắp	
4) Mặt đường	
5) Đường gom (đường mặt tiền)	
6) Khu vực dịch vụ, trạm đỗ xe	
7) An toàn giao thông	
8) Thoát nước	
b) Cầu (dầm đơn, qua sông)	9)+…+12)
9) Kết cấu thượng tầng	
10) Kết cấu hạ tầng	
11) Phụ trợ	
12) Khác	
c) Cầu (dầm liên tục, qua sông)	13)+…+17)
13) Kết cấu thượng tầng	
14) Kết cấu hạ tầng	
15) Phụ trợ	
16) Khác	
17) Cầu cạn	Gói 11A
d) Cầu vượt	
e) Nút giao	18)+…+22)
18) Nút giao Thân Cửu Nghĩa	
19) Nút giao Cai Lậy	
20) Nút giao Cái Bè	
21) Nút giao An Thái Trung	
22) Nút giao Bắc Mỹ Thuận	
f) Đường dẫn QL1A	23)+24)
23) Cai Lậy	

24) Cái Bè	
g) Hệ thống chiếu sáng	
h) Chi phí thiết bị, hệ thống khai thác và kiểm soát	
(2) Tất cả chi phí bảo hiểm rủi ro	(1)*1.0%
(3) Chi phí chương trình phòng chống HIV	{(1)+(2)}*0.1%
(4) Chi phí giám sát môi trường	
(5) Chi phí thiết bị O&M ban đầu	Bao gồm chi phí hệ thống ITS
(6) Dự phòng phí	
25) Dự phòng trượt giá	{(1)+(2)+(3)+(4)+(5)}* tỷ lệ %
26) Dự phòng thiếu hụt	{(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+26}}*10%
2 Chi phí thiết kế	(7)+(8)+(9)
(7) Rà soát thiết kế kỹ thuật và hỗ trợ đấu thầu	Σ{(1)~(5)}*4.0%
(8) Dịch vụ thi công	Σ{(1)~(5)}*3.0%
(9) Dự phòng	27)+28)
27) Dự phòng trượt giá	{(7)+(8) }* tỷ lệ %
28) Dự phòng thiếu hụt	{(7)+(8)+27) }*10%
3 Chi phí quản lý Dự án	(10)+(11)
(10) Chi phí quản lý Dự án	Σ{(1)~(5)}*0.35%
(11) Dự phòng	29)+30)
29) Dự phòng trượt giá	{(10) }* tỷ lệ %
30) Dự phòng thiếu hụt	{(10)+29) }*10%
4 Chi phí khác	(12)+(13)
(12) Chi phí khác	Σ{(1)~(5)}*4.0%
(13) Dự phòng	31)+32)
31) Dự phòng trượt giá	{(12) }* tỷ lệ %
32) Dự phòng thiếu hụt	{(12)+31) }*10%
5 Chi phí thành lập SPC	(14)+(15)
(14) Thành lập và vận hành SPC ban đầu	
(15) Dự phòng	33)+34)
33) Dự phòng trượt giá	{(14) }* tỷ lệ %
34) Dự phòng thiếu hụt	{(14)+33) }*10%
6 Chi phí GPMB / đền bù	(16)+(17)
(16) GPMB / Đền bù	
(17) Dự phòng	35)+36)

35) Dự phòng trượt giá	{(16) }* tỷ lệ %
36) Dự phòng thiếu hụt	{(16)+35) }*10%
7 Thuế GTGT (VAT)	(18)
(18) Thuế GTGT (VAT)	(1+2+5)*10.0%

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

(4) Phương pháp luận

Chi phí dự án ước tính trong nghiên cứu này được thực hiện dựa trên thiết kế chi tiết và đề xuất thiết kế sau khi xem xét các thiết kế kết cấu trong Nghiên cứu này.

1) Phương pháp luận tính dự toán chi phí xây dựng cơ bản

Theo Thông tư số 04, ước tính dựa vào chi phí được áp dụng như là phương pháp luận cơ bản. Phương pháp luận cơ bản để ước tính chi phí trong Nghiên cứu này được dựa trên chi phí đơn vị chung (GUC). GUC bao gồm chi phí trực tiếp (vật tư, lao công, và thiết bị), các chi phí trực tiếp khác, và các chi phí gián tiếp. Chi phí xây dựng được tính toán dựa vào GUC và khối lượng dự kiến .

2) Chi phí thiết kế

Chi phí thiết kế bao gồm phí xem xét lại TKKT, hỗ trợ đấu thầu và dịch vụ xây dựng được ước tính theo tỷ lệ chi phí xây dựng.

3) Chi phí quản lý dự án và chi phí khác

Chi phí quản lý dự án và chi phí khác phát sinh trong giai đoạn xây dựng được ước tính dựa trên Thông tư số 04/2010/TT-BXD.

4) Chi phí O&M ban đầu

Các điều kiện và kết quả của dự toán chi phí cho O & M ban đầu được hiển thị tại (10) trong phần này.

5) Chi phí giám sát môi trường

Các điều kiện và kết quả của dự toán chi phí cho quản lý môi trường được hiển thị tại Phần (108).

6) Chi phí thu hồi đất và đền bù

Các điều kiện và kết quả của dự toán chi phí cho việc thu hồi đất và bồi thường được hiển thị trong phần 6.4.3 (3).

7) Chi phí thành lập công ty SPC

Theo hình thức BOT / PPP, chi phí nghiên cứu của nhà đầu tư, chi phí lập SPC, và chi phí tư vấn SPC được ước tính khoảng 125 tỷ đồng như chi tiết dưới đây:

Bảng 6.44. Chi phí thành lập công ty SPC

Chi phí lập công ty SPC

	Mục	Chi phí (triệu VND)
i)	Lệ phí pháp lý cho BOT và thoả thuận vay / thế chấp tài sản	50,000
ii)	Lệ phí tư vấn tài chính cho kế hoạch thực hiện dự án, dự báo dòng tiền mặt và đàm phán với các ngân hàng	25,000
iii)	Thuê văn phòng	7,500
iv)	Chi phí nhân sự	12,500
v)	Lệ phí đăng ký doanh nghiệp	7,500
vi)	Phí tư vấn chung liên quan đến dự án	7,500
vii)	Chi phí vận hành và xúc tiến	10,000
viii)	Các chi phí khác	5,000
	Tổng	125,000

(5) Điều kiện để lập dự toán chi phí

1) Thời gian tham chiếu cho dự toán chi phí

Ước tính chi phí theo Quý hai của năm 2011 (tháng 7).

2) Tiền tệ

Việt Nam Đồng (VND) được sử dụng để ước tính chi phí dự án. Phần tiền tệ nước ngoài cũng được tính toán bằng VND bằng cách sử dụng tỷ giá hối đoái dưới đây.

3) Tỷ giá ngoại tệ

Tỷ giá hối đoái được sử dụng như hình dưới đây (theo nguồn của Ngân hàng Nhà nước Việt Nam)

1 JPY = 252.305 đồng (tính đến tháng 5 năm 2011)

1 US$ = 20,915 đồng (tính đến tháng 5 năm 2011)

4) Phân loại điều kiện của tiền tệ

Bảng 6.45 cho thấy các điều kiện phân loại tiền tệ trong Nghiên cứu này.

Bảng 6.45. Phân loại điều kiện tiền tệ

Hạng mục	Mô tả	
	Tiền ngoại tệ	Tiền nội tệ
1 Chi phí xây dựng		
(1) Chi phí xây dựng	O	O
(2) Tất cả chi phí bảo hiểm rủi ro	O*1	
(3) Chi phí chương trình phòng chống HIV		O
(4) Chi phí giám sát môi trường		O
(5) Chi phí thiết bị O&M ban đầu	O	O
(6) Dự phòng	O	O
2 Chi phí thiết kế		
(7) Rà sóat thiết kế kỹ thuật và hỗ trợ đấu thầu	O	O
(8) Dịch vụ thi công	O	O
(9) Dự phòng	O	O
3 Chi phí quản lý Dự án		
(10) Chi phí quản lý Dự án	O	O
(11) Dự phòng	*O*	*O*
4 Chi phí khác		
(12) Chi phí khác		O
(13) Dự phòng		O
5 Chi phí thành lập SPC		
(14) Thành lập và hoạt động ban đầu của SPC	O	O
(15) Dự phòng	O	O
6 Chi phí thu hồi đất / Bối thường		
(16) Thu hồi đất / Bồi thường		O
(17) Dự phòng		O
7 Thuế GTGT (VAT)		
(18) Thuế GTGT (VAT)		O

Lưu ý * 1: chi phí của tất cả các phí bảo hiểm rủi ro là tiền ngoại tệ với giả định rằng bảo hiểm tại đất nước quê hương của nhà thầu (theo đấu thầu quốc tế).

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

5) Mức trượt giá

Phần trượt giá được mô tả trong đoạn 7.3.1 (3) 6) trong phân tích tài chính

6) Mức dự phòng bù thiếu hụt

Mức dự phòng bù thiếu hụt áp dụng là 10%.

7) Giá trị của Chi phí dự kiến

Chi phí xây dựng được ước tính cho giá trị hiện tại 2011.

(6) Chi phí điều chỉnh sau khi xem xét lại thiết kế

Bảng 6.46 cho thấy kết quả của việc điều chỉnh chi phí sau khi xem xét lại thiết kế trong Nghiên cứu này. Một số xem xét tập trung vào phần an toàn và nâng cao sự tận dụng làm tăng chi phí. Nhưng vẫn có hiệu quả giảm chi phí khi xem xét cầu. Tổng chi phí 1.175 tỷ đồng có thể được đề xuất để giảm chi phí xây dựng theo Nghiên cứu này.

Bảng 6.46. Chi phí điều chỉnh sau khi xem xét lại thiết kế

Hạng mục	Chi phí điều chỉnh (triệuVND)
1. Đường bộ	-114,208
1) Chuẩn bị	0
2) Xử lý đất yếu	-143,878
3) Nền đường đắp	16,649
4) Mặt đường	0
5) Đường gom (đường mặt phố)	0
6) Khu vực dịch vụ, trạm đỗ xe	13,016
7) An toàn giao thông	0
8) Thoát nước	0
2. Cầu (dầm đơn, qua sông)	-464,020
9) Kết cấu thượng tầng	-14,319
10) Kết cấu hạ tầng	-384,560
11) Phụ trợ	-65,141
12) Khác	0
3. Cầu (dầm liên tục, qua sông)	-602,071
13) Kết cấu thượng tầng	-352,327
14) Kết cấu hạ tầng	-46,316
15) Phụ trợ	-33,312
16) Khác	2,863
*Cầu cạn	-172,979
4. Cầu vượt	0
5. Nút giao	5,167
17) Nút giao Thân Cửu Nghĩa	0
18) Nút giao Cai Lậy	1,649
19) Nút giao Cái Bè	2,111
20) Nút giao An Thái Trung	1,407
21) Nút giao Bắc Mỹ Thuận	0
6. Đường dẫn đến QL1A	0
7. Hệ thống chiếu sáng	0
8. Chi phí thiết bị, hệ thống khai thác và kiểm soát	0
Tổng chi phí điều chỉnh (triệu)	-1,175,132

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

(7) Cập nhật chi phí xây dựng

Chi phí dự án ước tính cập nhật trong Nghiên cứu này được thực hiện dựa trên thiết kế chi tiết và đề xuất thiết kế sau khi xem xét các thiết kế kết cấu trong Nghiên cứu này.

Bảng 6.47. Tổng chi phí của dự án TL~MT

STT	Hạng mục	Chi phí (triệu VND)
1	Chi phí xây dựng	14,815,072
	(1) Chi phí xây dựng	13,172,476
	(2) Tất cả chi phí bảo hiểm rủi ro	131,725
	(3) Chi phí chương trình phòng chống HIV	13,304
	(4) Chi phí giám sát môi trường	5,103
	(5) Chi phí thiết bị O&M ban đầu	53,000
	(6) Chi phí thiết bị ITS	733,984
	(7) Dự phòng	705,480
2	Chi phí thiết kế	780,354
	(8) TKKT và chuẩn bị hồ sơ mời thầu	226,485
	(9) TKKT cho ITS	31,479
	(10) Rà soát thiết kế kỹ thuật và hỗ trợ đấu thầu	66,613
	(11) Dịch vụ thi công	423,288
	(12) Dự phòng	32,489
3	Chi phí quản lý Dự án	51,852
	(13 Chi phí quản lý Dự án	49,383
	(14) Dự phòng	2,469
4	Chi phí khác	592,603
	(15) Chi phí khác	564,384
	(16) Dự phòng	28,219
5	Chi phí thành lập SPC	131,250
	(17) Thành lập và hoạt động ban đầu của SPC	125,000
	(18) Dự phòng	6,250
6	Chi phí thu hồi đất / Bồi thường	2,267,339
	(19) Chi phí thu hồi đất / Bồi thường	2,159,370
	(20) Dự phòng	107,969
7	Thuế GTGT (VAT)	1,572,668
	(21) Thuế GTGT (VAT)	1,572,668
TỔNG CHI PHÍ DỰ ÁN (chưa bao gồm dự phòng)		20,211 tỉ VND
TỔNG CHI PHÍ DỰ ÁN (bao gồm dự phòng)		25,222 tỉ VND

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

(8) Giải ngân hàng năm

Bảng 6.48 cho thấy giải ngân hàng năm của Dự án đường cao tốc TL ~MT, giả định bắt đầu xây dựng từ năm 2014 và hoàn thành trong vòng 36 tháng. Năm 2012 và 2013 là giai đoạn chuẩn bị, dự kiến tiến hành công tác thiết kế, đấu thầu, thu hồi đất, thiết lập SPC. Các chi phí của năm 2017 là chi phí giám sát môi trường sau khi xây dựng.

Bảng 6.48. Giải ngân hàng năm cho dự án (đơn vị: triệu đồng VND)

2012		2013		2014	
F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C
138,997	1,014,966	134,885	1,700,460	1,428,986	3,411,159
2015		2016		Tổng	
F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C
1,442,888	3,485,459	2,569,762	4,884,866	5,715,518	14,496,910

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

(9) Chi phí O&M

1) Chi phí O & M ban đầu

Chi phí O & M ban đầu cho đường cao tốc Trung Lương - Mỹ Thuận được ước tính dựa trên dự toán của đường cao tốc tương tự và các giả định sau.

- O& M tương tự như đường cao tốc HCM-Trung Lương đang hoạt động
- Trung tâm điều hành giao thông đang được xây dựng và Trung tâm Quản lý đường cao tốc hiện tại được sử dụng.
- Chi phí trạm thu phí và văn phòng quản lý, cơ sở vật chất, phương tiện được coi là chi phí O & M ban đầu.

Các mục O & M ban đầu và chi phí được thể hiện trong **Bảng 6.49** và chi tiết được thể hiện trong phần 6.3.5.1.

Bảng 6.49. Chi phí ban đầu O&M

Hạng mục O&M		Chi phí (triệu VND)
Tòa nhà	Cổng thu phí và Văn phòng quản lý (4 địa điểm)	170,951
Hạng mục O&M	Hệ thống quản lý giao thông	221,460
	Hệ thống thu phí	293,531
	Hệ thống thông tin	98,187
	Thiết bị điện	120,807
Thiết bị O&M	Phương tiện đi lại cho O&M	53,000
Tổng chi phí O&M		957,936

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

2) Chi phí O & M

Chi phí O & M trong quá trình hoạt động được thể hiện trong **Bảng 6.50**. Chi tiết được được thể hiện trong phần 6.3.5.2.

Bảng 6.50. Chi phí O & M trong quá trình hoạt động

Hạng mục O&M	Chi phí（tỷ VND /năm）	Mô tả
Phí bảo dưỡng	13	Bảo trì các hạng mục đường
Phí vận hành	73	Chi phí hoạt động của trạm thu phí.
Chi phí ITS	9	Bảo trì các hạng mục ITS
	721	Chi phí thay mới ITS (13 năm thay một lần)
Phí vận hành SPC	41	Chi phí nhân sự, chi phí trực tiếp, chi phí văn phòng

Nguồn: Nhóm khảo sát JICA

(10) Chi phí giám sát môi trường

Chi phí giám sát môi trường đã được ước tính trong báo cáo đánh giá tác động môi trường "Đánh giá tác động môi trường - Dự án đầu tư xây dựng đường cao tốc Trung Lương - Mỹ Thuận - Cần Thơ theo hình thức BOT (giai đoạn 1)" (Công văn phê duyệt số 2140/QD-BTNMT). **Bảng 6.51** cho thấy ước tính chi phí giám sát môi trường trong báo cáo đánh giá tác động môi trường.

Bảng 6.51. Chi phí giám sát môi trường

STT	Giai đoạn	Chi phí ước tính (VND)		
		Trước khi xây dựng	Xây dựng	Vận hành
1	Chất lượng không khí	198,000,000	950,000,000	175,000,000
2	Tiếng ồn	30,760,000	641,520,000	95,040,000
3	Rung	43,200,000	691,200,000	89,400,000
4	Chất lượng nước mặt	120,000,000	920,000,000	360,000,000
5	Chất lượng nước ngầm	75,000,000	560,800,000	50,100,000
6	Chất lượng đất	25,000,000	320,000,000	78,000,000
Tổng		491,960,000	4,083,520,000	847,540,000
TỔNG		5,423,020,000		

Nguồn: Báo cáo ĐTM

Ở đây,

- Chi phí ước tính bao gồm không chỉ đoạn Trung Lương ~ Mỹ Thuận là Dự án mục tiêu của chúng ta, mà còn có cả đoạn Mỹ Thuận ~ Cần Thơ.
- Thời gian lập dự toán chi phí là tháng Chín, 2008.

Vì vậy, chi phí giám sát môi trường được giả định là;

- Chi phí là tỷ lệ thuận với chiều dài của đường cao tốc. Vì vậy, chi phí của đoạn Trung Lương ~ Mỹ Thuận được giả định là 68,8% toàn tuyến (chiều dài của đoạn Trung Lương ~ Mỹ Thuận là 54,1km và đoạn Mỹ Thuận ~ Cần Thơ phần 24,5km trong NCKT)
- Với mục đích phù hợp với giai đoạn lập dự toán (tháng 7 năm 2011), việc điều chỉnh giá được thực hiện có sử dụng tỷ lệ trượt giá của năm 2008-2011.

Chi phí giám sát môi trường của đường cao tốc Trung Lương – Mỹ Thuận là

5,423 triệu đồng *0.688*(1+r_{08}*3/12)*(1+r_{09})*(1+r_{10})*(1+r_{11}*7/12)=5,103 triệu đồng

(xx: trượt giá mỗi năm, r_{08}=0.231, r_{09}=0.067, r_{10}=0.092, r_{11}=0.188, dựa trên triển vọng kinh tế thế giới của IMF tháng 9 năm 2011)

(11) Bổ sung

- Kết quả của xem xét TKKT và đề xuất thay đổi thiết kế trong nghiên cứu này được chủ yếu dựa trên tính toán thiết kế ước lượng và dự toán chi phí. Vì vậy, cần phải được xem xét lại và được thiết kế trong giai đoạn thực hiện tiếp theo.
- Thiết kế nút giao Thân Cửu Nghĩa theo dạng "hoa thị" không nằm trong tiến trình, nút giao được thiết kế theo dạng " kim cương", Chính phủ đề xuất thay đổi thành "hoa thị". Ước tính chi phí của nghiên cứu này được dựa trên việc ước tính theo tỷ lệ của nút giao tương tự. Nút giao phải được khảo sát hiện trường và thiết kế càng nhanh càng tốt.
- Kế hoạch mở rộng 6 làn xe cũng vẫn chưa được thiết kế cho đến nay. Việc lập dự toán chi phí được dựa trên ước tính tỷ lệ gần đúng.
- TKKT vẫn chưa được hoàn thành vào thời điểm nhóm kỹ sư nộp báo cáo trong tháng 7 năm 2012. Vì thế báo cáo có thể được thay đổi hoặc sửa đổi sau khoảng thời gian đó.

(12) Gói Hợp đồng

Trong thiết kế chi tiết, đường cao tốc TL ~ MT được chia thành 18 gói theo chỉ đạo của BEDC. Và các gói hợp đồng vẫn chưa được xác định, các phân đoạn tương tự như các gói được sử dụng trong nghiên cứu này.