

PHÂN TÍCH ẢNH HƯỞNG CỦA QUÁ TRÌNH CỐ KẾT ĐẤT NỀN LÊN NỘI LỰC MÓNG BĂNG TRÊN NỀN ĐẤT SÉT BẢO HÒA NƯỚC

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE CONSOLIDATION OF SUBSOIL ON THE STRESSES OF STRIP FOUNDATIONS IN SATURATED CLAY

Trần Quang Minh và Trần Xuân Thọ*

Trung tâm Tư vấn và Kiểm định xây dựng, Sở Xây dựng An Giang

* Khoa Xây dựng, Đại học Bách khoa TP. Hồ Chí Minh

* Trung tâm nghiên cứu ứng dụng công nghệ xây dựng – ĐHBK TP. HCM

BẢN TÓM TẮT

Bài báo tập trung phân tích ảnh hưởng của quá trình cố kết đất nền lên nội lực móng băng trên nền đất sét bảo hòa nước bằng phương pháp phần tử hữu hạn theo các mô hình đất: Mohr-Coulomb, Soft soil, Hardening soil. Từ kết quả phân tích sẽ rút ra các kết luận cho việc tính toán tiết diện cũng như bố trí cốt thép trong móng băng một cách hợp lý để đảm bảo ổn định và kinh tế cho kết cấu trong suốt quá trình thi công và sử dụng.

ABSTRACT

This paper is focused on analysing the influence of the consolidation of subsoil on the stresses of strip foundations in saturated clay by finite element method with different soil models: Mohr-Coulomb, Soft soil, Hardening soil. Based on the obtained results from the analysis, optimisation of the foundation size and reinforcement is suggested for the purposes of stability and economic of the structures during its construction and operation.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Nội lực trong một móng băng phụ thuộc rất lớn vào ứng suất đáy móng. Trong suốt quá trình cố kết, ứng suất trong đất nền luôn thay đổi và điều này sẽ làm ảnh hưởng đến nội lực trong móng. Do đó việc nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình cố kết đất nền đến nội lực móng băng là rất cần thiết. Từ đó xác định được giá trị nội lực lớn nhất để chọn kích thước tiết diện và bố trí cốt thép hợp lý trong móng băng.

2 PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN

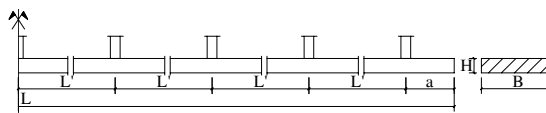
Phương pháp phần tử hữu hạn thông qua chương trình Plaxis được sử dụng để giải quyết bài toán. Quá trình thi công móng, cố kết đất nền và sử dụng lâu dài được mô phỏng. Các mô hình đất khác nhau: Mohr-Coulomb, Soft Soil

và Hardening Soil được áp dụng để so sánh kết quả tính toán nội lực trong móng.

3 MÔ PHỎNG BÀI TOÁN

3.1 Mô hình bài toán móng băng

Bài toán móng băng được trình bày ở Hình 1.



Hình 1: Kích thước hình học móng băng.

3.2 Thông số của móng băng:

Bảng 1: Thông số của móng băng.

Thông số	Kí hiệu	Giá trị	Đơn vị
Độ cứng dọc trục	EA	$1,44 \times 10^7$	kN/m
Độ cứng chống uốn	EI	$1,08 \times 10^5$	kNm^2/m
Hệ số poisson	ν	0,2	-

3.3 Thông số của đất nền

Bảng 2: Thông số của đất nền.

Thông số	Mohr-Coulomb (Undrained)		Soft Soil (Undrained)		Hardening Soil (Undrained)		Đơn vị
	Sét	Sét pha	Sét	Sét pha	Sét	Sét pha	
γ	15,3	19,54	15,3	19,54	15,3	19,54	kN/m^3
γ_{sat}	16,14	19,96	16,14	19,96	16,14	19,96	kN/m^3
c'	9,2	18,9	9,2	18,9	9,2	18,9	kN/m^2
ϕ'	10,5	14,5	10,5	14,5	10,5	14,5	$^\circ$
E_{50}^{ref}	-	-	-	-	1624	4220	kN/m^2
E_{oed}^{ref}	1624	4220	-	-	1624	4220	kN/m^2
E_{ur}^{ref}	-	-	-	-	4872	12660	kN/m^2
ν	0,3	0,3	-	-	-	-	-
ν_{ur}	-	-	-	-	0,2	0,2	-
λ^*	-	-	0,074	0,032	-	-	-
κ^*	-	-	0,028	0,014	-	-	-
k	1×10^{-4}	1×10^{-3}	1×10^{-4}	1×10^{-3}	1×10^{-4}	1×10^{-3}	m/ngày

4 KẾT QUẢ PHÂN TÍCH TÍNH TOÁN

Kết quả tính toán nội lực trong móng băng theo quá trình tăng tải trọng và quá trình cố kết của đất nền được trình bày ở các Hình 2, 3, 4, 5, 6, và 7 ứng với những mô hình đất khác nhau.

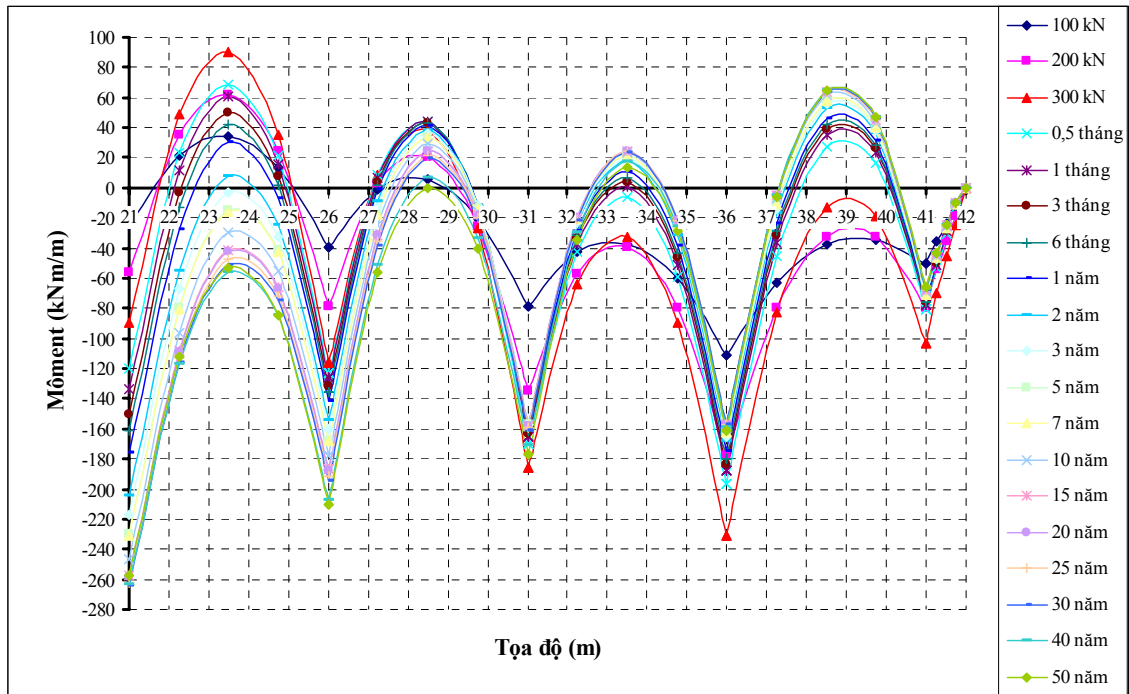
Trong quá trình chắt tải hay trong quá trình xây dựng, môment ở gối lặn nhịp đều tăng. Tuy nhiên độ tăng môment ở gối khá lớn so với độ tăng môment ở nhịp. Lực cắt ở gối cũng tăng trong quá trình xây dựng.

Trong quá trình cố kết của đất nền, môment tại các gối của móng băng giảm dần theo độ cố kết của đất nền dưới đáy móng. Ngược lại, môment tại nhịp lại tăng theo quá trình cố kết của đất nền. Khi đất nền cố kết thì sẽ được nén chặt lại thì môment sẽ tăng ở nhịp và giảm ở gối. Do vậy, môment sẽ phân bố từ gối sang

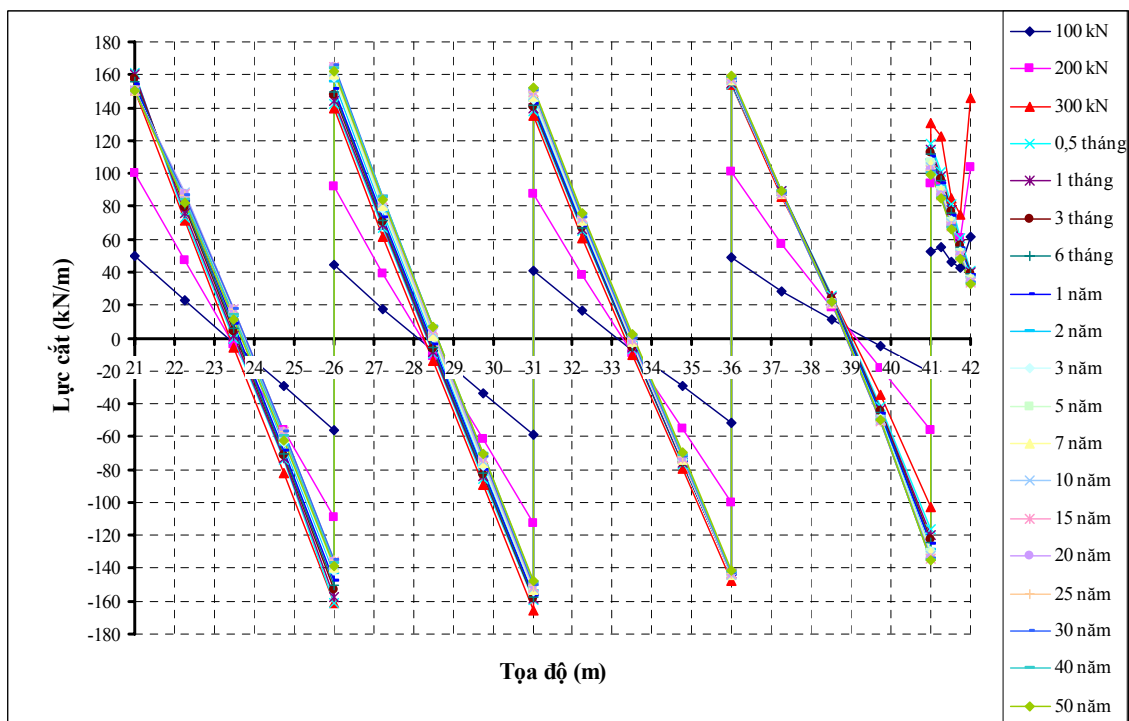
nhịp của dầm móng băng theo quá trình cố kết của đất nền. Lực cắt thay đổi không đáng kể trong suốt quá trình cố kết của đất nền và ổn định lâu dài.

So sánh biểu đồ moment theo thời gian cố kết của đất nền tương ứng với các mô hình đất khác nhau được diễn tả ở Hình 8, 9, 10, 11 và 12. Ta thấy rằng, mô hình Mohr-Coulomb cho kết quả môment ở gối lớn nhất và ở nhịp nhỏ nhất. Ngược lại mô hình Hardening-Soil cho kết quả môment ở gối nhỏ nhất và ở nhịp lớn nhất. Mô hình Soft Soil cho kết quả trung bình của 2 mô hình trên. Do đó sử dụng mô hình Soft Soil để tính toán nội lực của móng băng trên nền đất sét bão hòa theo quá trình cố kết của đất nền sẽ phù hợp hơn.

4.1 Mô hình Mohr-Coulomb:

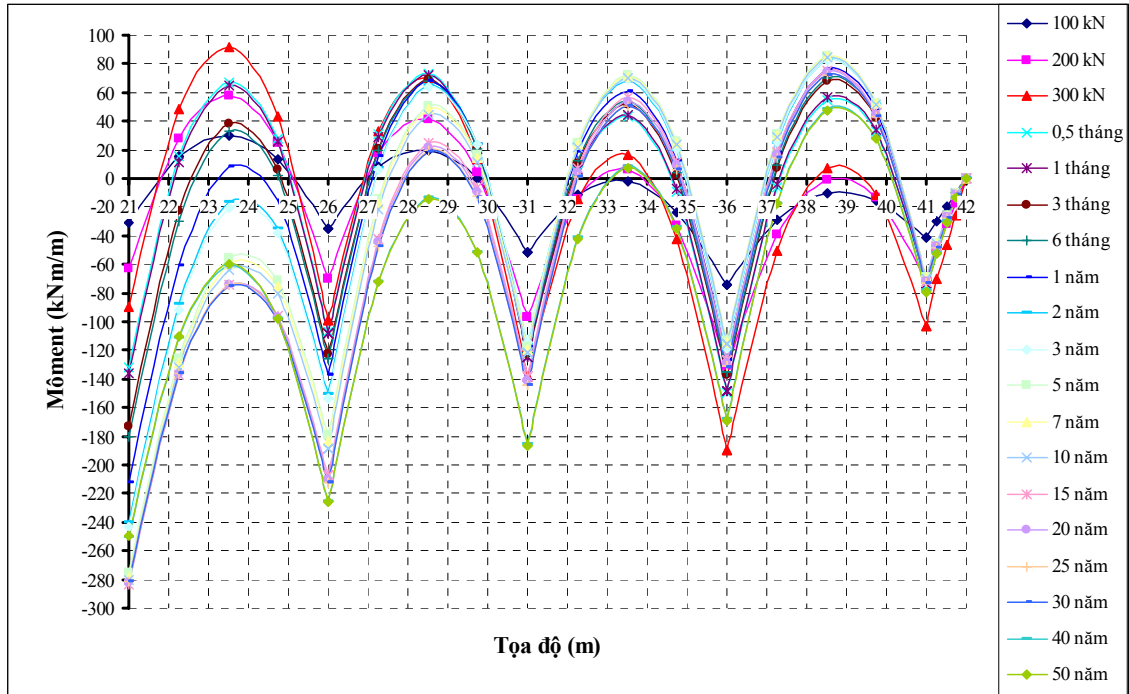


Hình 2: Sự thay đổi moment trong quá trình tăng tải và trong quá trình cố kết.

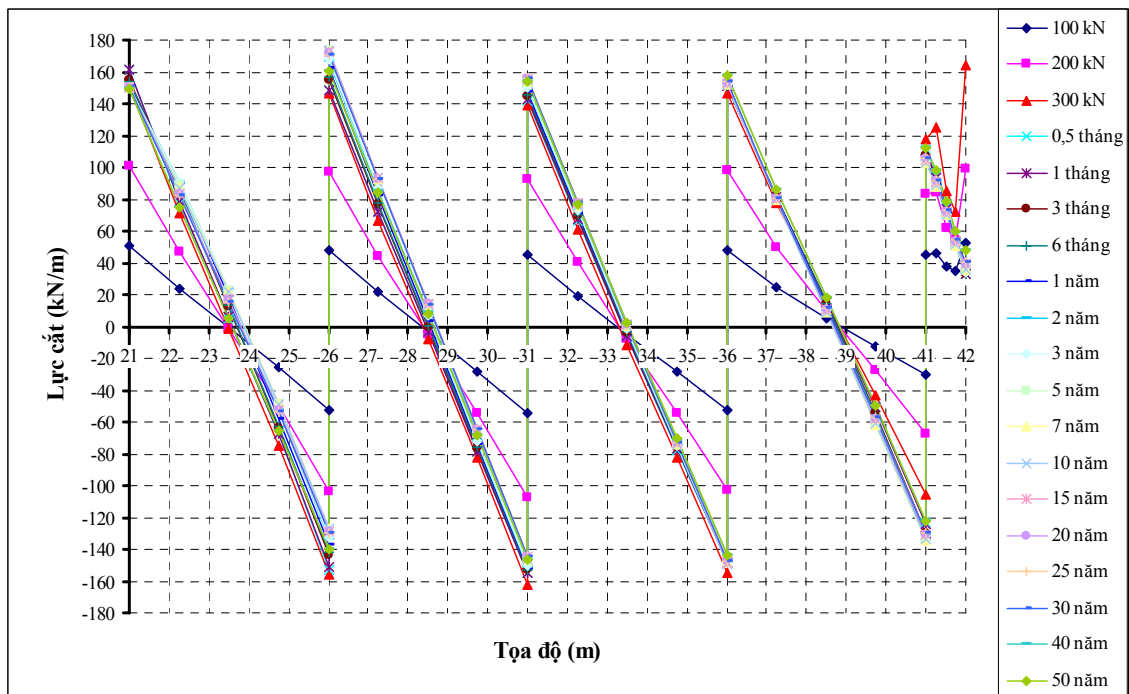


Hình 3: Sự thay đổi lực cắt trong quá trình tăng tải và quá trình cố kết.

4.2 Mô hình Soft soil:

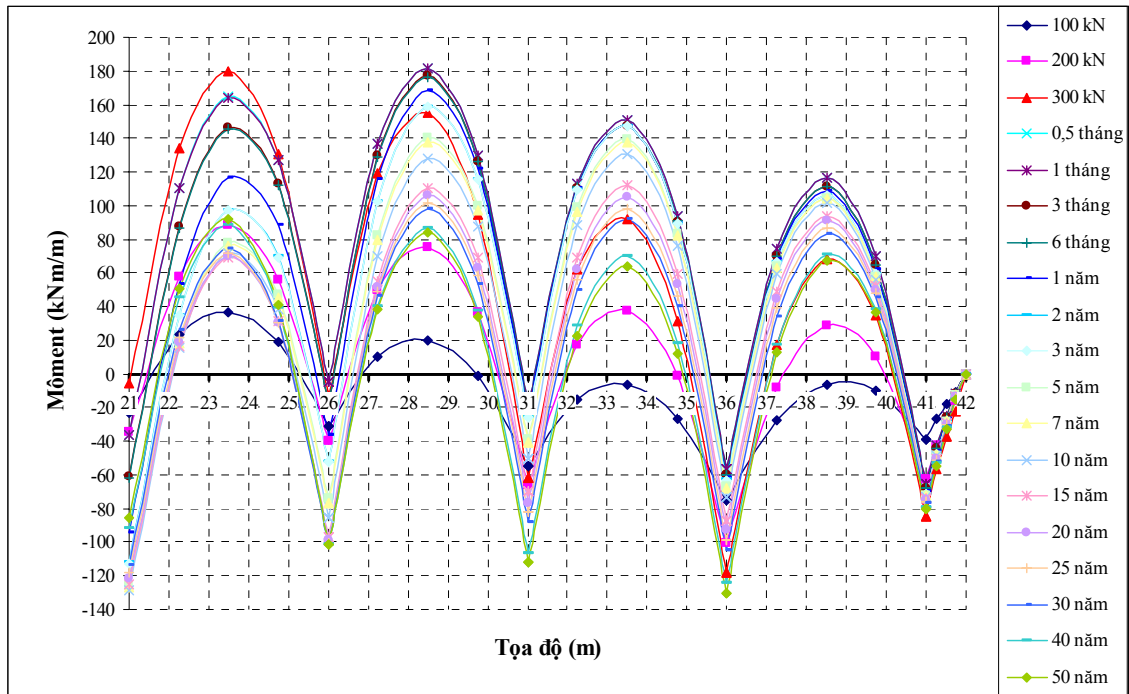


Hình 4: Sự thay đổi moment trong quá trình tăng tải và trong quá trình cố kết.

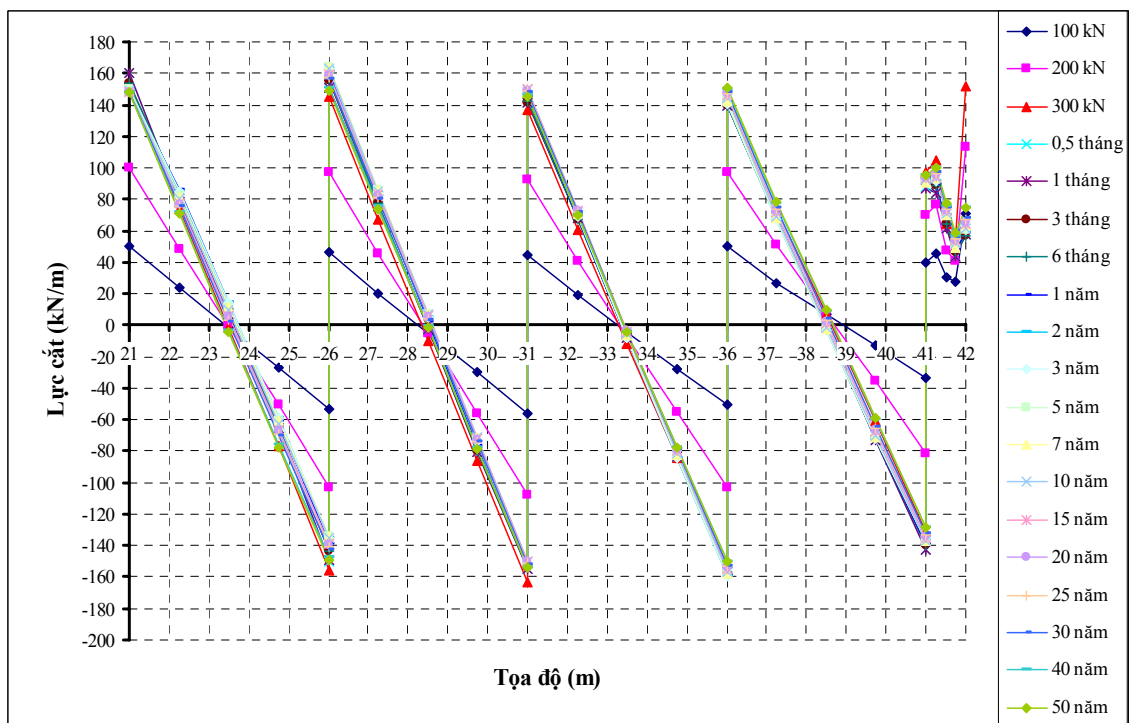


Hình 5: Sự thay đổi lực cắt trong quá trình tăng tải và quá trình cố kết.

4.3 Mô hình Hardening soil:

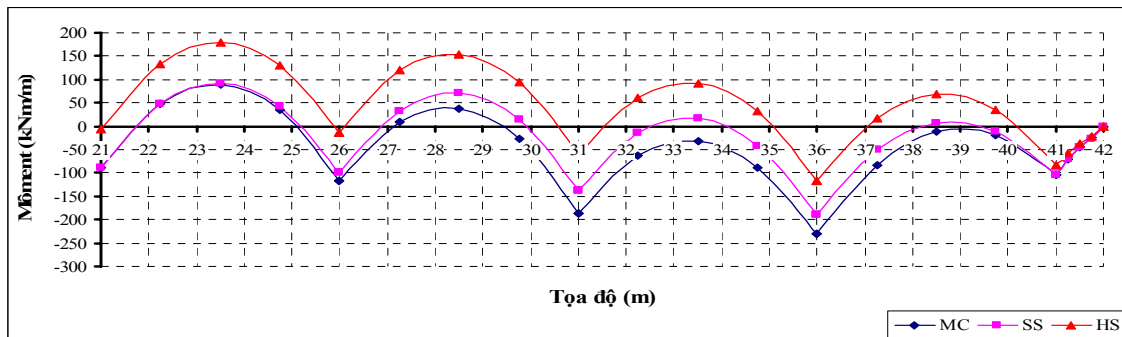


Hình 6: Sự thay đổi moment trong quá trình tăng tải và trong quá trình cố kết.

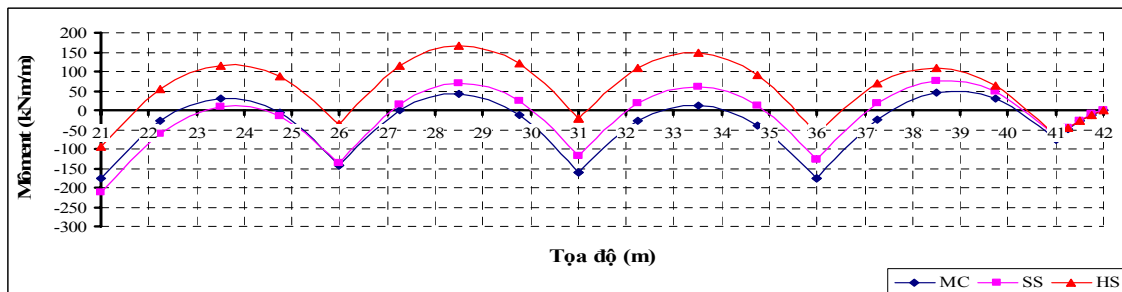


Hình 7: Sự thay đổi lực cắt trong quá trình tăng tải và quá trình cố kết.

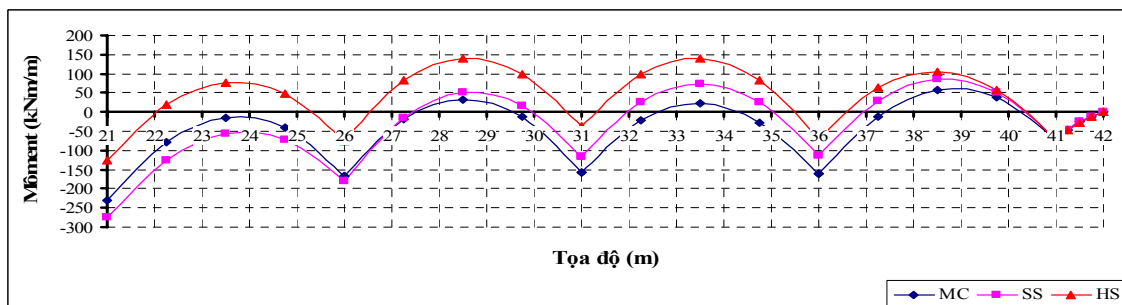
4.4 So sánh biểu đồ moment theo thời gian cố kết của đất nền ứng với những mô hình đất khác nhau:



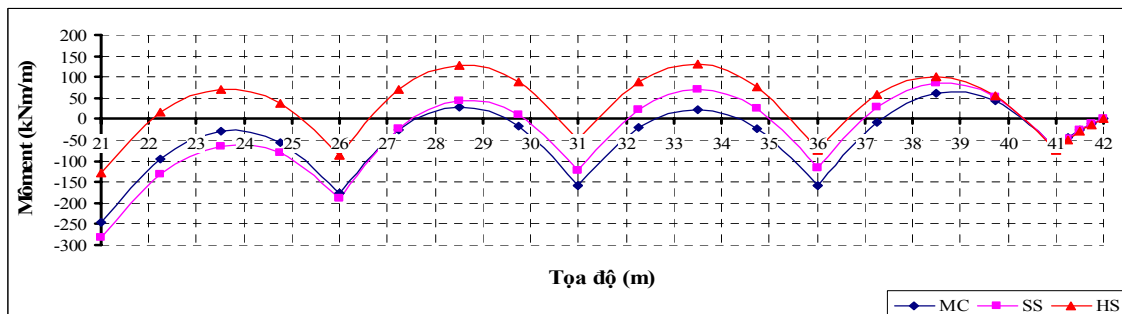
Hình 8: Biểu đồ mômen tại thời điểm $t = 1$ tháng.



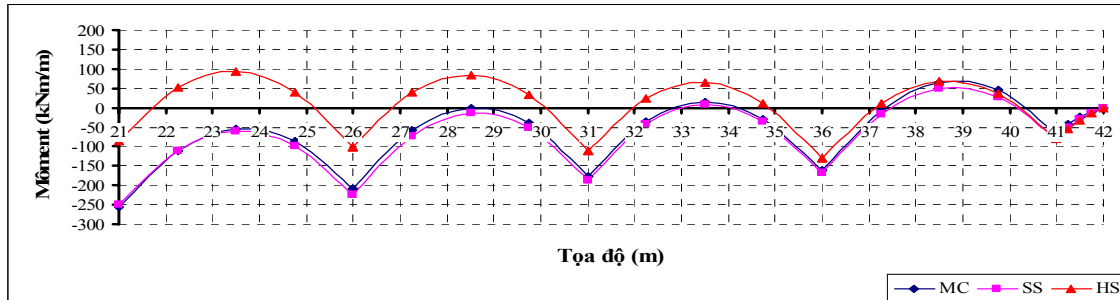
Hình 9: Biểu đồ mômen tại thời điểm $t = 1$ năm.



Hình 10: Biểu đồ mômen tại thời điểm $t = 5$ năm.



Hình 11: Biểu đồ mômen tại thời điểm $t = 10$ năm.



Hình 12: Biểu đồ môment tại thời điểm $t = 50$ năm.

5 KẾT LUẬN:

Quá trình cố kết ảnh hưởng rất lớn đến sự phân bố moment trong móng băng, đặc biệt tại một số tiết diện gối và nhịp của dầm móng băng. Tuy nhiên, lực cắt hầu như không thay đổi trong suốt quá trình cố kết của đất nền dưới đáy móng.

Có thể kết luận rằng, khi tính toán móng băng chúng ta phải tính toán và vẽ biểu đồ bao môment của móng băng theo quá trình cố kết của đất nền. Từ đó xác định giá trị môment lớn nhất tại những vị trí nguy hiểm nhất để có giải pháp lựa chọn tiết diện và bố trí cốt thép trong dầm móng băng để đảm bảo điều kiện ổn định của công trình.

Môment trong móng băng chịu ảnh hưởng lớn từ mô hình nền nhưng ngược lại, lực cắt trong móng băng lại thay đổi không đáng kể theo các mô hình đất nền khác nhau. Do đó cần phải chú trọng việc lựa chọn mô hình đất hợp lý để đảm bảo độ chính xác của kết quả tính toán. Sử dụng mô hình Soft Soil để tính toán

nội lực của móng băng trên nền đất sét bão hòa theo quá trình cố kết của đất nền sẽ phù hợp hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Atkinson, J.H and Bransby, P.L (1982). *The Mechanics of soil*. McGraw Hill Book Company.
2. Châu Ngọc Ân: *Cơ học đất*. Nhà xuất bản Đại học quốc gia.
3. David Muir Wood: *Soil Behaviour and Critical State Soil Mechanics*. Cambridge University Press.
4. Vũ Công Ngữ (1982): *Tính toán móng nông*. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
5. Trần Quang Minh (2005). *Phân tích ảnh hưởng của quá trình cố kết đất nền lên nội lực móng băng*. Luận án Thạc sĩ, ĐHBK TP. HCM.