

PHÂN TÍCH TRẠNG THÁI ỨNG SUẤT - BIẾN DẠNG XUNG QUANH HỒ ĐÀO CÓ KẾ TỚI YẾU TỐ KHÔNG GIAN

TS. NGUYỄN VIỆT TUẤN

Viện KHCN Xây dựng

1. Mở đầu

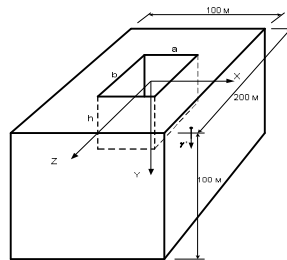
Trong thời gian gần đây, đánh giá trạng thái ứng suất - biến dạng (US-BD) của khối đất nền và thành hồ đào khi thi công hồ đào sâu (có độ sâu >5m) trong khu vực dân cư là một vấn đề cấp thiết đang được đặt ra, đặc biệt là trong các đô thị lớn có điều kiện địa chất phức tạp như thành phố Hồ Chí Minh, Hà Nội... Trạng trạng thái US-BD khi thi công hồ đào sâu chịu nhiều yếu tố tác động như điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn, tính chất cơ lý của đất nền, hình dạng hồ đào, độ cứng hệ chống đỡ, trình độ kỹ thuật thi công... trong đó yếu tố hình học của hồ đào là một vấn đề không thể bỏ qua.

2. Ảnh hưởng của kích thước hình học hồ đào

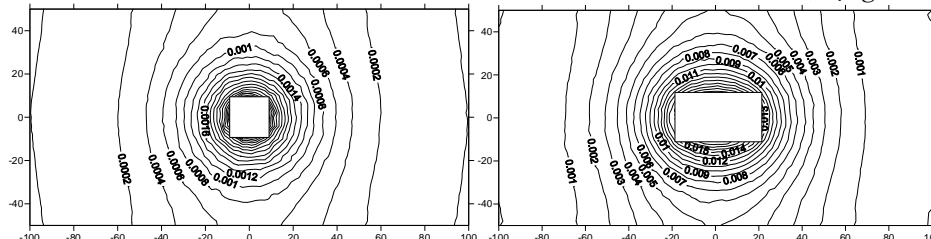
Để xem xét ảnh hưởng của yếu tố không gian trong việc phân tích trạng thái US-BD khi thi công hồ đào sâu, chúng ta xem xét việc phân tích kết quả của một bài toán mô phỏng việc thi công một hồ đào có các kích thước thay đổi trong khối đất đồng nhất có chiều cao là 100m, chiều rộng 100m, chiều dài là 200m. Sơ đồ tính được thể hiện trong hình 1. Các phương án khảo sát được đưa ra trong bảng sau.

Các trường hợp khảo sát		
Trường hợp 1	Trường hợp 2	Trường hợp 3
a = b = 10m a) h = 5m b) h = 10m	a = 20m; b = 40m a) h = 10m b) h = 20m	a = 30m; b = 60m a) h = 10m b) h = 20m
Các mô hình địa cơ học được sử dụng		
<ul style="list-style-type: none"> - đàn hồi tuyến tính - E - đàn dẻo Mohr -Coulum - MK - hardening soil (tái bền) - HS 		
Các thông số của đất nền		
$E_{oed} = E_{50} = 60000 \text{ KN/m}^2$; $E_{ur} = 3E_{50} = 180000 \text{ KN/m}^2$ $\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$ $c = 1000 \text{ kN/m}^2$ $\varphi = 30^\circ$		

Việc phân tích các kết quả dự tính trạng thái US-BD của khối đất và hồ đào trong các trường hợp hồ đào có kích thước thay đổi khác nhau sẽ cho thấy ảnh hưởng của các yếu tố độ sâu, chiều rộng, chiều dài hồ đào tới trạng thái US-BD của khối đất nền.



Hình 1. Mô hình tính của bài toán khảo sát với hồ đào có kích thước dài, rộng, sâu là a, b, c



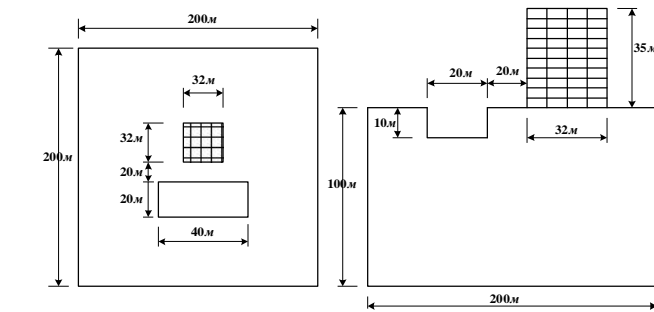
Hình 2. Độ lún bề mặt trong các phương án 1b và 2b

Việc phân tích kết quả các phương án tính toán cho thấy khi tỷ lệ kích thước giữa chiều dài và chiều rộng của hồ đào tăng lên thì trạng thái US-BD của khối đất nền quanh hồ đào cũng thay đổi, phạm vi

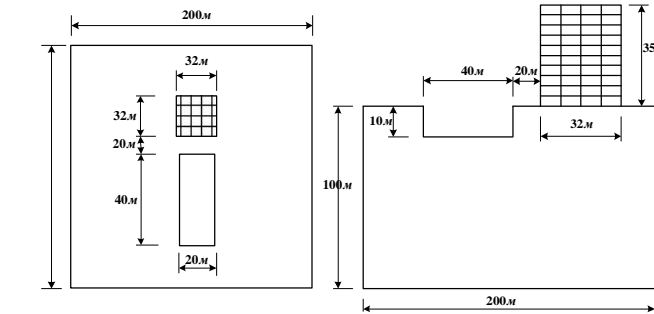
ảnh hưởng tăng lên và tiến gần tới trạng thái US-BD của bài toán phẳng. Mặt khác việc sử dụng mô hình địa cơ học cũng cần phải xem xét để thích ứng với mô hình làm việc của bài toán và sự ứng xử của đất nền.

3. Ảnh hưởng của các yếu tố hình học hố đào

Để xem xét ảnh hưởng của hình dạng hố đào tới trạng thái US-BD của khối đất nền chúng ta xem xét kết quả khảo sát bài toán độ lún bề mặt khi thi công hố đào ở gần một công trình có sẵn. Sơ đồ tính toán và các thông số của bài toán được cho trong hình 3.



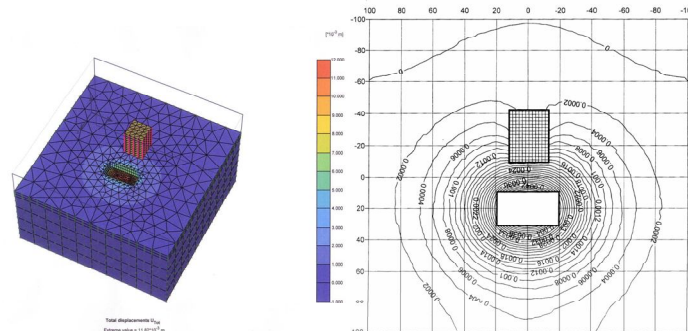
Bài toán 1



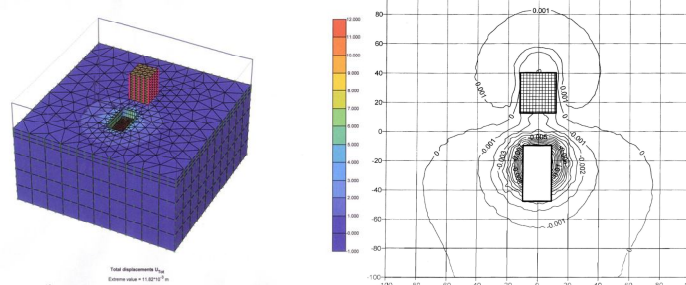
Bài toán 2

Hình 3. Hai sơ đồ tính cho bài toán khảo sát

Kết quả tính toán được thể hiện ở hình 4.



Hình 4a. Biến dạng tổng của khối đất khi công trình nằm ở phía cạnh dài của hố đào



Hình 4b. Biến dạng tổng và phân bố độ lún bề mặt khi công trình nằm ở phía cạnh ngắn của hố đào

Kết quả ở hình 4 cho thấy kích thước hố đào có ảnh hưởng tới độ lún của công trình lân cận. Sự phân bố và giá trị độ lún bề mặt trên khối đất khi thi công hố đào ở gần công trình có sẵn phụ thuộc vào vị

trí của công trình nằm gần cạnh dài hay cạnh ngắn của hố đào. Công trình nằm ở phía cạnh dài của hố đào sẽ có độ lún lớn hơn là công trình nằm ở phía cạnh ngắn.

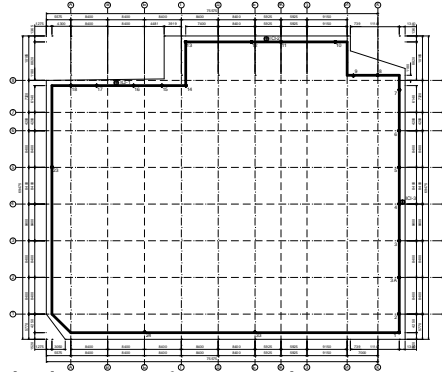
4. Ảnh hưởng của yếu tố không gian trong một công trình hố đào thực tế

Xem xét vấn đề ảnh hưởng của yếu tố không gian trong việc dự tính trạng thái US-BD của đất nền và hố đào tại khách sạn “PACIFIC-PLACE” ở 83 Lý Thường Kiệt, Hà Nội. Công trình “PACIFIC-PLACE” là khối nhà cao 18 tầng (cao 65,75m) và 5 tầng hầm (sâu 17m). Kết cấu móng công trình sử dụng móng bè bê tông cốt thép dày 2m nằm trên hệ cọc khoan nhồi đường kính 1m và 1,2m. Tầng hầm công trình có chiều rộng 80 x 70m sâu 17m được thi công theo phương pháp “top-down” sử dụng hệ chống đỡ là hệ dầm công trình kết hợp với hệ kết cấu “tường trong đất” dày 0,8m sâu 23m (hình 5).



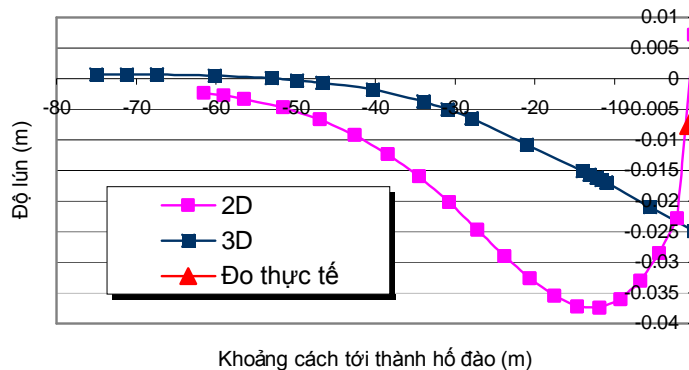
Hình 5. Công trình “Pacific Place”

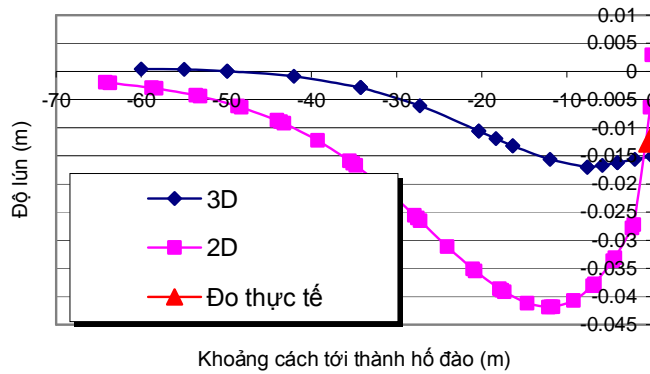
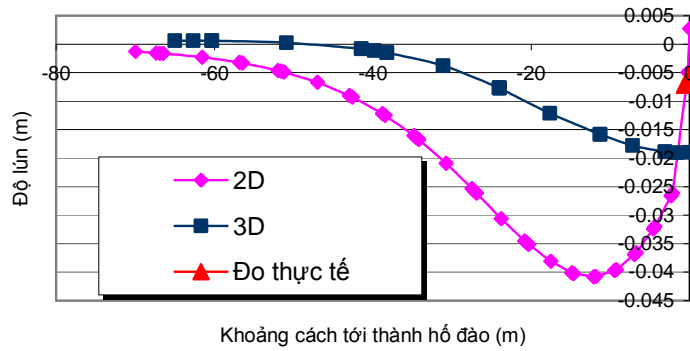
Để kiểm soát quá trình thi công, trên công trình có bố trí 3 điểm đo chuyển dịch ngang, 33 điểm đo lún. Vị trí các điểm bố trí quan trắc được cho trên hình 6.



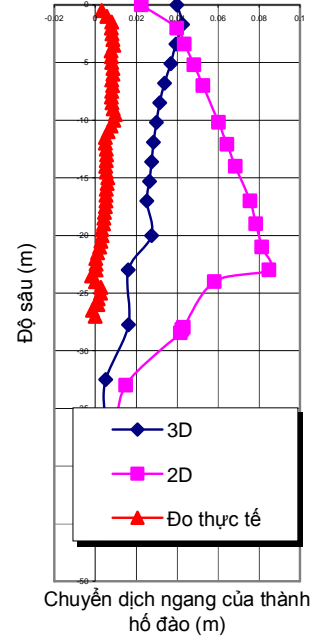
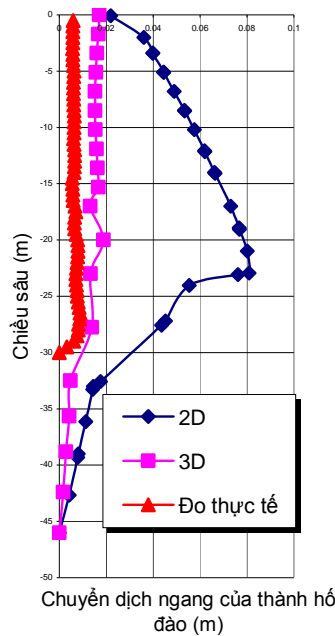
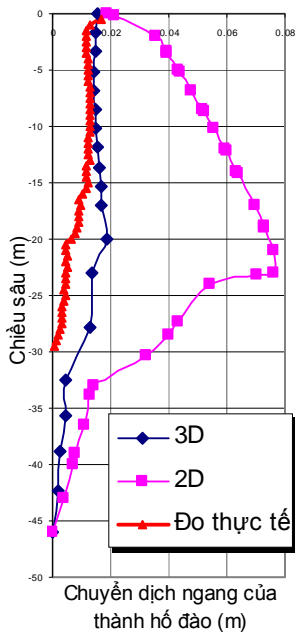
Hình 6. Sơ đồ bố trí các điểm quan trắc lún và chuyển dịch ngang

Quá trình thi công các tầng hầm được mô phỏng lại trên máy tính bằng các chương trình plaxis 3d Foundation cho bài toán không gian và plaxis 2d cho bài toán phẳng. Các kết quả tính toán được so sánh với số liệu đo thực tế, thể hiện trong các hình 7, 8.





Hình 7. So sánh độ lún bề mặt giữa cách tính theo không gian, theo bài toán phẳng và số liệu đo thực tế



Hình 8. So sánh chuyển dịch ngang của thành hố đào giữa các kết quả tính theo không gian, theo bài toán phẳng và số liệu đo thực tế

Các kết quả thể hiện trong hình 7, 8 cho thấy vùng ảnh hưởng và giá trị độ lún bề mặt khi thi công hố đào của công trình có sự khác biệt rõ rệt: Vùng ảnh hưởng lún khi tính toán theo sơ đồ bài toán phẳng lớn gấp 1,5 lần so với khi tính bài toán không gian và giá trị độ lún tăng gấp đôi. Chuyển dịch ngang của thành hố đào trong trường hợp tính theo sơ đồ bài toán phẳng có giá trị lớn gấp 3 lần so với khi

tính theo sơ đồ bài toán không gian. Giá trị độ lún bề mặt và chuyển dịch ngang của thành hố đào tính theo sơ đồ không gian tương đối gần với giá trị đo được trong thực tế.

5. Nhận xét

Qua việc phân tích kết quả mô phỏng các bài toán có liên quan tới sự thay đổi kích thước hố đào, chúng ta thấy yếu tố không gian trong bài toán hố đào là một vấn đề không thể bỏ qua khi dự tính trạng thái US-BD của khối đất nền khi thi công hố đào.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ТЕР-МАРТИРОСЯН З. Г. Прогноз механических процессов в массивах многофазных грунтов, *М., Недра, 1986. – 290с.*
2. ТЕР-МАРТИРОСЯН З. Г., АХПАТЕЛОВ Д. М. Расчет напряжено-деформированного состояния массивов многофазных грунтов, *М., МИСИ, 1982. – 118с.*
3. ТЕР-МАРТИРОСЯН З. Г. Эквивалентные характеристики деформируемости и прочности многокомпонентного грунта // Материалы Международного Совещания заведующих кафедрами МГр., Инж. геологии, О и Ф и Подземного стр-ва строительных вузов и факультетов, *М., МГСУ, с.15-25, 2003.*
4. ИЛЬИЧЕВ В.А., КОНОВАЛОВ П.А., НИКИФ ОРОВА Н.С. Деформации существующих зданий при строительстве заглубленных сооружений. – М.: НИИОСП им. Н.М. Гесеванова – 70 лет. *Труды института. 2001. – с.253-263.*
5. ИЛЬИЧЕВ В.А., КОНОВАЛОВ П.А., НИКИФ ОРОВА Н.С. Исследование влияния строящихся заглубленных сооружений на деформации близрасположенных зданий. – М.: Основания, фундаменты и механика грунтов. № 4. – с. 8-11, 2002.
6. Report on geological investigation project “Ever Fortune Plaza” - 83 Ly Thuong Kiet Street, Hanoi, 2002.
7. Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng. Kết quả thăm tra hồ sơ thiết kế kỹ thuật công trình “Pacific Place” - 83 Lý Thường Kiệt, Hoàn Kiếm, Hà Nội, 2005.