

ỨNG DỤNG BỘ CHƯƠNG TRÌNH PHẦN MỀM GEO 5 VÀO TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ CÁC CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG TƯƠNG TÁC VỚI NỀN ĐẤT

✦ PGS.TS. **ĐỖ VĂN ĐỆ**
Ks. **VŨ MINH TUẤN**

Viện Cảng - Kỹ thuật Hàng hải Trường Đại học Xây dựng

ABSTRACT

With the incessantly development of the information technology, many software products have been and are applying to most filed of our life and society spaciously. In there, products of the construction (building) software have a extremely important role, serve efficiently for the process of design, check, calculation and exploiting project. One of these products is pack of the GEO 5 program developed by the FINE group- the Czech republic, In this article will introduce recapitulative basic of theory and use of pack of the GEO 5 program in order to assist us in calculating and designing the projects interacted with the foundation of land. This software program serve well for learning and studying as well as productive reality. Through this article, we desire that this GEO 5 program will be made widespread to all people in Viet Nam soon.

Với sự phát triển không ngừng của công nghệ thông tin, nhiều sản phẩm phần mềm ra đời, đã và đang được áp dụng rộng khắp trên tất cả các lĩnh vực của đời sống xã hội. Trong đó, các sản phẩm phần mềm xây dựng có vai trò rất quan trọng phục vụ đắc lực cho quá trình thiết kế, kiểm tra, tính toán và khai thác công trình. Một trong những sản phẩm đó là GEO 5 - bộ chương trình được phát triển bởi tập đoàn FINE, Cộng hòa Séc. Trong bài viết này, sẽ giới thiệu tóm tắt cơ sở lý thuyết và công năng của Bộ chương trình GEO 5 để hỗ trợ công tác tính toán thiết kế các công trình tương tác với nền đất.

1. Cơ sở lý thuyết

Cơ sở lý thuyết của Bộ chương trình GEO5 đó là chúng được lập trình dựa trên các tiêu chuẩn và các thông lệ quốc tế như: Eurocodes, tiêu chuẩn Anh, Mỹ, Úc, Ấn Độ... Chúng dựa trên các lý thuyết nổi tiếng và phổ biến như lý thuyết cơ học đất của Bousinesque, Coulomb, Mazindrani, Muller-Breskau, Caquot, Absi, Rankin, Kérisel, Sokolovski... lý thuyết động đất như: Mononobe-Okabe, Arrango, Bishop, Petterson...

Bộ GEO5 chứa đựng một phạm vi rộng của các chương trình mạnh dựa trên nhiều phương pháp phân tích phong phú. Các phương pháp này đã được số hóa theo phương pháp phần tử hữu hạn (FEM).

2. Đặc điểm của GEO5

Bộ chương trình GEO5 được thiết kế để giải quyết các vấn đề địa kỹ thuật đa dạng, các bài toán tương tác giữa kết cấu và nền đất. Bộ chương trình bao gồm nhiều mô đun riêng biệt, dễ sử dụng với một giao diện thống nhất và thân thiện với người sử dụng. Các chương trình chứa trong Bộ GEO 5 chạy trong môi trường Windows. Dữ liệu được nhập vào theo cửa sổ đầu vào hoặc bằng cách sử dụng các kích thước động đặt ngay trên màn hình. Khi người sử dụng điều chỉnh các kích thước của một kết cấu, ta chỉ cần kích vào kích thước đó để thay đổi giá trị.

Chế độ đầu vào hoặc chế độ phân tích được chọn bằng cách nhấn các nút thích hợp nằm bên phía tay phải của màn hình. Mỗi chương trình dùng để phân tích một công tác địa kỹ thuật khác nhau, tuy nhiên tất cả các

mô đun được kết nối với nhau để tạo thành một hệ thống tích hợp.

Hơn nữa, GEO 5 cho phép người sử dụng có thể dễ dàng tạo ra giao diện đồ họa và kết quả đầu ra dưới dạng văn bản. Nó được tạo ra theo một thư mục cây, cho phép lồng vào các hình ảnh của đầu ra. Trong cả chế độ nhập liệu cũng như phân tích, người sử dụng có thể thêm một hay nhiều hình ảnh vào trong danh sách ảnh. Hình ảnh có thể được chỉnh sửa, mở rộng và tô màu. Các hình ảnh tự động được nhập vào trong thông báo phân tích kết cấu và được cập nhật, nếu có sự thay đổi của dữ liệu đầu vào.

Bộ chương trình GEO5 là sản phẩm của công ty Fine - một công ty phát triển và ứng dụng các chương trình phần mềm địa kỹ thuật và kết cấu của cộng hòa Séc. Sự phát triển của các mô đun là sự hợp tác giữa các trường đại học công nghệ của Czech, Slovakia và các chuyên gia xuất sắc trong các lĩnh vực khoa học công nghệ.

3. Các mô đun của Bộ chương trình GEO5

1) Phân tích địa kỹ thuật bằng phương pháp phần tử hữu hạn (FEM)

 FEM: Mô hình hóa các bài toán địa kỹ thuật đa dạng bằng phương pháp FEM

 Tunnel: Phân tích đường hầm bằng phương pháp phần tử hữu hạn (FEM)

2) Thiết kế móng

 Beam: Dầm trên nền đàn hồi

 Piles: Kiểm tra một cọc đơn

 Plate: Phân tích móng và bản vòm bằng phương pháp phần tử hữu hạn (FEM)

 Spread Footing: Thiết kế và kiểm tra móng

3) Thiết kế tường cọc cừ

 Sheeting design: Thiết kế kết cấu tường dạng tấm

 Sheeting check: Phân tích tường cừ

4) Thiết kế tường chắn

 Abutment: Kiểm tra các mố trụ cầu

 Cantilever wall: Kiểm tra và tính toán tường chắn có đầu con son

 Earth pressures: Phân tích áp lực đất

 Gabion: Kiểm tra tường chắn rọ đá

 Gravity Wall: Kiểm tra và tính toán tường chắn trọng lực

 Masonry Wall: Kiểm tra tường chắn xây gia cố

 Nailed slopes: Kiểm tra kết cấu neo

 Prefab Wall: Kiểm tra và tính toán tường chắn khối xếp

 Redi rock wall: Thiết kế tường chắn đá giát cấp

5) Phân tích ổn định

 Rock Stability: Phân tích ổn định mái dốc đá

 Slope Stability: Phân tích ổn định mái dốc

6) Các kết cấu công trình ngầm

 Ground Loss: Đánh giá sự nguy hiểm của việc phá hoại công trình do thi công đường hầm.

 Tunnel: Phân tích đường hầm bằng phương pháp phần tử hữu hạn

7) Phân tích lún

 Settlement: Lún - Phân tích lún của đất nền

8) Mô hình số của địa hình (DTM)

 Terrain: Mô hình số của bề mặt địa hình

4. Các phiên bản với ngôn ngữ đa dạng

Hiện nay, GEO5 đã có các phiên bản với các loại ngôn ngữ sau:

 Cộng hoà Séc,	 Hung ga ri,
 Rumani,	 Anh,
 Ban Lan,	 Tây Ban Nha,
 Hy Lạp,	 Bồ Đào Nha,
 Slovakia	

Một số phiên bản ngôn ngữ sẽ sớm hoàn thành:

 Nga,	 Thổ Nhĩ Kỳ
--	--

5. Giới thiệu một số công trình nổi tiếng đã được áp dụng phần mềm GEO5 để thiết kế

Bộ chương trình GEO 5 được phát triển từ những năm 1990. Ngày nay, các sản phẩm này đã có mặt ở 20 quốc gia với trên 1500 khách hàng trên thế giới với 9 phiên bản ngôn ngữ. Đã có rất nhiều công trình nổi tiếng sử dụng bộ chương trình GEO 5 để tính toán,

như: Tòa nhà High-rise building ở Thành phố Istanbul - Thổ Nhĩ Kỳ, Metro ở Prague - Cộng hòa Séc, đập nước Tesare ở tỉnh Tesare-Slovakia, Cọc khoan nhồi ở Brasilia-Brazil...



Công trường hồ đào Metro, cộng hòa Séc



Đập của hồ chứa nước Tesare – Slovakia

6. Một số hạn chế của bộ chương trình GEO 5

Tuy đã giải quyết được nhiều vấn đề như đã nêu trên, nhưng bộ chương trình vẫn còn một số hạn chế. Trước hết là các mô đun trong bộ GEO5 chỉ mô hình hóa được một số bài toán cơ bản trong thực tế, còn rất nhiều vấn đề địa kỹ thuật khác chưa được xem xét đến. Các kết quả đầu ra chỉ được in ra trực tiếp mà chưa xuất sang các môi trường khác như File .txt, .dxf, .cad...

7. Kết luận

Mặc dù còn một số hạn chế, song bộ chương trình GEO5 cũng đã khẳng định được vị thế và vai trò của mình trong lĩnh vực xây dựng. Minh chứng rõ nét nhất đó là các kỹ sư, kiến trúc sư đã sử dụng nó để thiết kế, kiểm tra nhiều công trình nổi tiếng trên thế giới. Hy vọng trong thời gian tới, Bộ GEO 5 sẽ được nâng cấp và hoàn thiện hơn để trở thành công cụ hữu ích trợ giúp cho người thiết kế công trình, góp phần thúc đẩy tự động hóa thiết kế công trình. Bộ chương trình phục vụ tốt cho các công tác học tập, nghiên cứu cũng như thực tế sản xuất. Qua bài viết này, chúng tôi mong muốn Bộ chương trình phần mềm

GEO5 sớm được phổ cập ở Việt Nam.

Để hiểu rõ về cơ sở lý thuyết, công năng và cách sử dụng bộ chương trình phần mềm GEO 5, trong thời gian tới chúng tôi sẽ cho xuất bản cuốn sách “Tính toán công trình tương tác với nền đất bằng phần mềm GEO 5”, mong độc giả đón đọc. Độc giả muốn tìm hiểu về bộ chương trình này xin liên hệ với PGS, TS Đỗ Văn Đệ - Viện trưởng Viện Cảng - Kỹ thuật Hàng hải theo số ĐT: (04)8.691.459; ĐD: 0913.365.777; E-mail: ; Website: <http://www.inpomat.com>

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1] www.finesoftware.com
- [2] Fine Ltd. GEO 5 – User’s Guide. Zaverka 12-169 00 Praha 6-Czech republic, 2008.
- [3] David M Pott & Lidija Zdravkovic. Finite element analysis in geotechnical engineering - Theory. Thomas Telford Ltd, London, 2001.
- [4] David M Pott & Lidija Zdravkovic. Finite element analysis in geotechnical engineering - Application. Thomas Telford Ltd, London, 2001.



Cọc đóng ở thành phố Brasilia, Brazil



Tòa nhà High-Rise building, Istanbul



Cọc đóng ở thành phố Brasilia, Brazil



Tòa nhà High-Rise building, Istanbul



Gia cố mái dốc của đường ở thành phố Praha, cộng hòa Séc