



ỔN ĐỊNH CỦA ĐẤT NỀN THEO HỆ SỐ POISSON

ĐỐI VỚI VIỆC ĐÀO MÓNG CÔNG TRÌNH LIỀN KỀ TRONG ĐÔ THỊ



Ths. Nguyễn Viết Hùng*

STABILITY OF GROUND ACCORDING TO POISSON COEFFICIENT FOR
THE FOUNDATION EXCAVATION OF TERRACE HOUSE IN URBAN AREAS

Tóm tắt: Nhiều công trình xây dựng trong đô thị, công trình liền kề thường xảy ra những sự cố như lún lệch, nứt tường, có nơi sập đổ cả công trình. Một trong những nguyên nhân chính là tính chất nở hông khi nền đất bị nén và không có bảo vệ không cho nở hông. Đây là nguyên nhân sự cố xảy ra ở các công trình trong đô thị. Bài nghiên cứu này quan tâm về tính chất nở hông – hệ số Poisson và những ảnh hưởng đến công việc xây dựng các công trình liền kề trong đô thị khi xây dựng không đồng thời.

Từ khóa: Hệ số Poisson, xây dựng không đồng thời, xây dựng trong đô thị, lún, định luật Hooke.

Abstract: Many construction projects in urban areas and adjacent projects often have incidents such as settlements, wall cracks, and in some places the entire building collapses. One of the main reasons is the property of swelling when the ground is compressed and there is no protection to prevent it from expanding. This is the cause of incidents in urban construction projects. In this study, we are interested in the properties of hip expansion - Poisson's coefficient and the effects on the construction of adjacent works in urban areas when built not at the same time.

Keywords: Poisson coefficient, non-concurrent construction, urban construction, subsidence, Hooke's law.

Nhận bài ngày 6/11/2023, chỉnh sửa ngày 18/11/2023, chấp nhận đăng ngày 25/12/2023.

1. Cơ sở lý luận

Hệ số Poisson hay tỉ số Poisson - ký hiệu là ν - được đặt theo tên nhà vật lý Siméon-Denis Poisson là tỉ số giữa độ biến dạng hông tương đối và biến dạng dọc trục tương đối theo phương tác dụng lực, còn gọi là hệ số nở hông của đất nền khi chịu nén dọc trục hay nén vuông góc. Phương pháp xác định hệ số Poisson's ratio là ASTM E-132; độ chính xác và độ lặp lại của hệ

số Poisson đạt được tốt nhất bằng cách sử dụng extensometer 3 trục. Khi một mẫu vật liệu đất bị nén theo một phương thì nó thường có xu hướng phình nở giãn ra tương ứng theo phương vuông góc với phương tác dụng. Hệ số Poisson là để miêu tả cho xu hướng này.

Định luật Hooke và hệ số Poisson có tương quan biến dạng của phân tử đất trong nền thường tính theo:

*Trường Đại học Thủ dầu Một
Email: hungnv,xd@tdmu.edu.vn

$$\left\{\begin{aligned}\varepsilon_x &= \frac{1}{E}[\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)]; \\ \varepsilon_y &= \frac{1}{E}[\sigma_y - \nu(\sigma_z + \sigma_x)]; \\ \varepsilon_z &= \frac{1}{E}[\sigma_z - \nu(\sigma_x + \sigma_y)];\end{aligned}\right. \quad (1)$$

Trong đó:

- 1) $\varepsilon_x; \varepsilon_y; \varepsilon_z$ là biến dạng của phân tử theo phương x, phương y, phương z;
2) $\sigma_x; \sigma_y; \sigma_z$ là ứng suất trên bề mặt phân tử theo phương x, phương y, phương z;
3) Nén không nở hông thì: $\varepsilon_x = \varepsilon_y = 0$; (2) cho biết ứng suất theo phương ngang bằng 0;
4) Ứng suất theo phương vuông góc:

$$\sigma_x = \sigma_y = \frac{\nu}{1-\nu} \sigma_z = \zeta \cdot \sigma_z = \zeta \cdot \sigma_z \cdot p; \quad (3)$$

- 5) Hệ số nở hông – Poisson xác định theo:

$$\nu = -\frac{\varepsilon_x}{\varepsilon_z} = -\frac{\varepsilon_y}{\varepsilon_z}; \quad (4)$$

- 6) Sức chống cắt của đất:

$$\tau_{gh} = \sigma \cdot \tan \varphi + c = \gamma_w \cdot z \cdot \tan \varphi + c; \quad (5)$$

- 7) Điều kiện để ổn định nền đất:

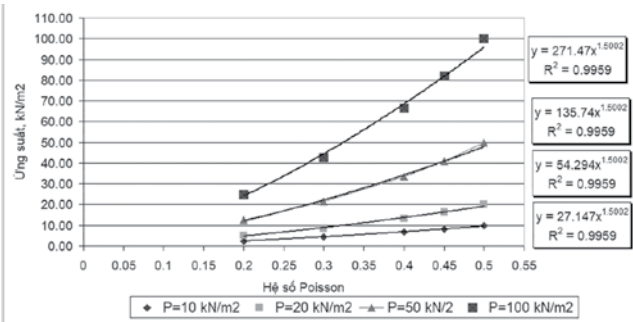
$$\sigma_x = \sigma_y \leq \tau_{gh}; \quad (6) \quad ;$$

Trên cơ sở các công thức nêu trên, có thể tính toán ứng suất ảnh hưởng theo hệ số nở hông – hệ số Poisson. Kết quả tính toán mục kế tiếp.

2. Kết quả tính toán

Bảng 1. Ứng suất phương ngang theo từng loại đất khi xét hệ số Poisson (kN/m ²)						
Loại đất nền và trạng thái	Giá trị Hệ số Poisson, n	Hệ số x	Áp lực theo phương đứng (kN/m ²)			
			10	20	50	100
			Ứng suất theo phương vuông góc do ảnh hưởng hệ số Poisson			
Đất bão hòa						
Sét pha	0,5	1,00	10,0	20,0	50,0	100,0
Cát pha	0,4	0,67	6,7	13,3	33,3	66,7
Đất sét						
Nơ nước	0,45	0,82	8,2	16,4	40,9	81,8
Cứng - nửa cứng	0,3	0,43	4,3	8,6	21,4	42,9
Cát						
Khô	0,2	0,25	2,5	5,0	12,5	25,0
Bão hòa nước	0,45	0,82	8,2	16,4	40,9	81,8

Bảng 2. Ứng suất phương ngang theo tải trọng theo phương đứng có xét ảnh hưởng hệ số Poisson (kN/m ²)				
Hệ số Poisson, ν	Áp lực tác dụng theo phương đứng (kN/m ²)			
	10	20	50	100
Ứng suất theo phương vuông góc do ảnh hưởng hệ số Poisson (kN/m ²)				
0.5	10.00	20.00	50.00	100.00
0.45	8.18	16.36	40.91	81.82
0.4	6.67	13.33	33.33	66.67
0.3	4.29	8.57	21.43	42.86
0.2	2.50	5.00	12.50	25.00



Hình 1. Đồ thị biểu thị ứng suất theo phương ngang và hệ số Poisson

Bảng 3. Chỉ tiêu cơ lý của đất									
- Hồ khoan - Borehole: HK 2			Số liệu mẫu - Sample No: HK2-1						
- Độ sâu - Depth: 1.8 - 2 m									
- Mô tả - Description:									
Tính chất cơ lý	Độ ẩm, W(%)	Dung trọng, γ_s (g/cm ³)	Dung trọng khô, γ_d (g/cm ³)	Tỷ trọng, D	Hệ số rỗng ban đầu, e_0	Độ rỗng, n	Độ bão hòa, $Q(\%)$	$W_L(\%)$ Giới hạn dẻo, $W_p(\%)$ Giới hạn chảy, I_p	Chỉ số dẻo, I_p
Mẫu nguyên dạng	84.0	1.437	0.781	2.602	2.332	70.0	93.7	81.4	46.2
Giá trị tính toán		(m ³)	0.040	2.32 (độ)					
Lực dính				0.77 kN/m ²					

Bảng 4. So sánh khả năng chống cắt với ứng suất phương ngang theo tải trọng theo phương đứng có xét ảnh hưởng hệ số Poisson (kN/m ²)				
Hệ số Poisson, ν	Áp lực tác dụng theo phương đứng (kN/m ²)			
	5	10	20	50
Ứng suất theo phương vuông góc do ảnh hưởng hệ số Poisson (kN/m ²)				
0.5	5.00	10.00	20.00	50.00
0.45	4.09	8.18	16.36	40.91
0.40	3.33	6.67	13.33	33.33
0.30	2.14	4.29	8.57	21.43
0.20	1.25	2.50	5.00	12.50
Khả năng chống cắt của đất theo áp lực nén và theo độ sâu lớp đất, kN/m ²)				
Độ sâu Z= 1 m	1.68	1.92	2.39	3.80
Độ sâu Z= 2 m	2.36	2.59	3.06	4.47

3. Phân tích kết quả nghiên cứu

Căn cứ kết quả tính toán, có một số nhận xét ảnh hưởng của đất nền với hệ số nở hông poisson như sau:

- 1) Hệ số Poisson càng lớn thì ứng suất theo phương ngang càng lớn;
2) Hệ số Poisson càng bé thì đất được nén chặt nên ảnh hưởng của lực ngang bé;
3) Khả kháng chống cắt của đất theo kết quả bảng 4 cho thấy ứng suất theo phương ngang lớn hơn khả năng chống cắt của đất nền khi hệ số Poisson càng lớn.

4. Kết luận và kiến nghị

- 1) Ứng suất theo phương ngang của nền đất khi đào hố móng thường lớn hơn sức chống cắt của đất nền. Khi thi công đào hố móng cần lưu ý điều này;
2) Khi xây dựng không đồng thời các công trình trong đô thị có công trình liền kề, cần khảo sát tính chất nở hông – hệ số Poisson của đất nền đúng qui định để tính khả năng sụt lún;



Hình ảnh móng nhà bị lún, nghiêng

3) Khi đào hố móng thi công công trình liền kề trong đô thị cần phải có giải pháp chống sạt sụp nền công trình lân cận;

4) Giải pháp kết cấu móng các công trình liền kề trong đô thị cần xét đến tính chất nở hông khi độ cao công trình và tải trọng sử dụng khác nhau.

Tài liệu tham khảo:

1) Arnold Verruijt, *Soil Mechanics*, Delft University of Technology, 2001, 2006;

2) Braja M. Das, *Advanced Soil Mechanics Fifth Edition*, CRC Press Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742 © 2019 by Braja M. Das CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business;

3) Craig's, *Craig's Soil Mechanics*, Spon press, Taylor and Francis Group, London, 2004;

4) Dr.Khitam Abdulhussein Saeed, *Soil Mechanics*, 2016-2017 Second Year Students By Dr.Khitam Abdulhussein Saeed Al-Mustansiriyah University Faculty Of Engineering Environmental Dept;

5) G. N. Smith, *Elements Of Soil Mechanics*, 1998, Blackwell Science;

6) Roberto Nova, *Soil Mechanics*, First published:21 January 2013,Print ISBN:9781848211025 |Online ISBN:9781118587058 |DOI:10.1002/9781118587058, Copyright © ISTE Ltd 2010;

7) TCVN 9362:2012 *Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình*;

8) Hoàng Văn Tân, *Tính toán nền móng theo trạng thái giới hạn*, 1976, nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội;

9) U. E. Essien¹, A. O. Akankpo², M. U. Igboekwe³, Poisson's Ratio of Surface Soils and Shallow Sediments Determined from Seismic Compressional and Shear Wave Velocities., *International Journal of Geosciences*; Vol.05 No.12(2014), Article ID:51866,6 pages; 10.4236/ijg.2014.512125; 1Department of Science Technology, Akwalbom State Polytechnic, Ikot Osurua, Nigeria; 2Department of Physics, University of Uyo, Uyo, Nigeria; 3Department of Physics, Michael Okpara University of Agriculture, Umudike, Nigeria; Email: akankpo@yahoo.com; Copyright © 2014 by authors and Scientific Research Publishing Inc.This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CCBY). <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>;

10) Pan Fulan, *Analysis of Variation of Poisson's Ratio with Depth of Soil*, *International Conferences On Recent Advances In Geotechnical Earthquake Engineering And Soil Dynamics* 2016.



Khi đào hố móng thi công công trình liền kề, cần có giải pháp chống sạt sụp nền công trình lân cận