



Phân loại nền đất địa phương khu vực nội thành Hà Nội theo các tài liệu địa chất công trình, địa vật lý dựa trên tiêu chuẩn NEHRP

Bùi Thị Nhung*, Nguyễn Hồng Phương

Viện Vật lý Địa cầu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Chấp nhận đăng: 20 - 9 - 2015

ABSTRACT

Local site classification for the urban region of Hanoi city

In this paper, on the basis of new SPT and $V_{s,30}$ data collected from 157 boreholes distributed mainly in the downtown districts and the Gia Lam and Thanh Tri wards of Hanoi city, the site classification was implemented according to the NEHRP (1997) standards. The existing site map established since 2002 was updated and extended for the downtown districts and the Gia Lam and Thanh Tri wards of Hanoi city. The new site map shows that the site class E occupies largest area including the Gia Lam, Long Bien, Ha Dong, and Thanh Tri Districts, while the site class F is scattered in some areas of the Thanh Tri, Hoang Mai, Thanh Xuan districts and west of the Tu Liem districts. The distribution of the site class D is observed mainly in the northwest of the study region such as Tay Ho District, the northern Thanh Xuan District, Tu liem District, and a small part in Ha Dong, Long Bien Districts. For the whole study region, the distribution of soft grounds tends to increase from the northwest to the south. The results of local site classification can be used as a good reference for the applications in the field of earthquake engineering to reduce seismic risk for the urban community of Hanoi.

©2015 Vietnam Academy of Science and Technology

1. Mở đầu

Ngày nay việc đánh giá các hiệu ứng nền cho các địa điểm xây dựng, các thành phố và khu công nghiệp được coi là rất quan trọng trong quy hoạch, thiết kế xây dựng kháng chấn, là một trong những quy định bắt buộc trong quy phạm và tiêu chuẩn xây dựng kháng chấn. Để đạt được mục tiêu này sau khi đã xác định được sự phân bố không gian của các tham số rung động nền tại một vùng, cần phải xét đến khả năng giá trị của các tham số này bị thay đổi do ảnh hưởng của điều kiện nền đất tại một điểm cụ thể thuộc vùng nghiên cứu. Sự thay đổi này chủ yếu phụ thuộc vào cấu trúc địa chất của nền tại điểm đang xét, độ sâu mực nước ngầm

và một vài yếu tố khác. Hiện tượng này được gọi là hiệu ứng địa phương của nền đất, và sự thay đổi giá trị của các tham số rung động nền trong trường hợp này được gọi là sự khuếch đại rung động nền.

Khuếch đại rung động nền được đặc trưng bởi các hệ số khuếch đại nền. Các hệ số này được xác định trên cơ sở phân loại nền đất theo những tiêu chuẩn đã quy ước của từng quốc gia. Hiện nay, một trong những tiêu chuẩn phân loại nền đất được sử dụng rộng rãi nhất trên thế giới là tiêu chuẩn của Chương trình Quốc gia về giảm nhẹ thiệt hại động đất Hoa Kỳ, 1997 của Mỹ, dưới đây gọi tắt là NEHRP, 1997.

Bài báo này tập trung làm sáng tỏ điều kiện nền đất địa phương khu vực nội thành Hà Nội theo tiêu chuẩn NEHRP 1997 trên cơ sở phân tích các dữ liệu lỗ khoan, dựa chủ yếu vào các giá trị đo được

*Tác giả liên hệ, Email: buinhung78@gmail.com

3. Phương pháp áp dụng

Tiêu chuẩn phân loại nền NEHRP của Mỹ trình bày trong bảng 1 (Federal Emergency management Agency, 1997) được sử dụng để phân loại nền trong bài báo này. Theo tiêu chuẩn này việc phân loại nền đất được thực hiện dựa vào vận tốc truyền sóng ngang trong các lớp đất đá cấu tạo nền địa phương, phân bố từ bề mặt tới độ sâu 30m hoặc dựa vào các giá trị đo được từ thí nghiệm SPT trong lỗ khoan. Một điểm cần lưu ý, một vài chỉ tiêu hiện trường để đánh giá khả năng hóa lỏng trong đất thuộc loại khó lấy mẫu như cát hay cát bụi hoặc khó xuyên qua như cuội cũng được xem xét áp dụng cho dữ liệu một số lỗ khoan HM74,

HM75, HM76, HM77. Cũng cần lưu ý rằng so với tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 375:2006 với các loại nền được phân loại là A, B, C, D, E, S₁ và S₂, thì nền loại A và B của Mỹ tương ứng với phân loại nền A của Việt Nam, các loại nền C, D, E của Mỹ tương ứng với loại nền B, C, D của Việt Nam, còn loại nền loại F của Mỹ tương ứng với hai loại nền S₁ và S₂ của Việt Nam. Lợi thế của việc sử dụng phân loại nền của Mỹ là tất cả các loại nền đều được mô tả rõ, chỉ tiêu về vận tốc sóng ngang cũng như các tham số khác được đưa ra rõ ràng để sử dụng.

Toàn bộ dữ liệu lỗ khoan nêu trên được sử dụng để phân loại nền cho khu vực nghiên cứu.

Bảng 1. Phân loại nền đất địa phương theo tiêu chuẩn NEHRP 1997 (Mỹ) (Federal Emergency management Agency, 1997)

Loại nền	Mô tả nền	Vận tốc sóng ngang (m/s)	
		Cực tiêu	Cực đại
A	ĐÁ CỨNG	1500	
B	ĐÁ	760	1500
C	NỀN RẤT CHẶT VÀ ĐÁ MỀM Lực căng sườn chưa luyện $u_s \geq 2000$ psf ($u_s \geq 100$ kPa) hoặc $N \geq 50$ đập/ft. NỀN CỨNG	360	760
D	Lực căng sườn chưa tiêu hao hết $1000 \text{ psf} \leq u_s \leq 2000 \text{ psf}$ ($50 \text{ kPa} \leq u_s \leq 100 \text{ kPa}$) hay $15 \leq N \leq 50$ đập/ft. NỀN MỀM	180	360
E	Dài nền với độ dày hơn 3m sét mềm được coi là nền với chỉ số dẻo $PI > 20$, hàm lượng độ ẩm $W > 40\%$ và lực căng sườn chưa tiêu hao hết $u_s \leq 1000$ psf ($u_s \leq 50$ kPa) hay $N \leq 15$ đập/ft. NỀN CẦN ĐÁNH GIÁ THÊM		180
F	1. Nền dễ bị phá hủy hay sụp đổ dưới tải trọng động đất, chẳng hạn nền dễ hóa lỏng, sét có độ nhạy cảm cao, nền có kết yếu. 2. Bùn và/hoặc sét có lượng hữu cơ cao: độ dày 3m trở lên. 3. Sét có độ dẻo rất cao: độ dày 8m trở lên, chỉ số dẻo $PI > 75$. 4. Sét có độ cứng trung bình, sét mềm có độ dày rất lớn: 36m trở lên.		

Chú giải: 1ft (viết tắt của feet) = 0,3048 m = 30,48 cm; 1 psf (hay lb/ft²) = 0,04788 kPa

Hình 2 là một ví dụ minh họa lỗ khoan địa chất công trình được sử dụng để lấy thông tin phân loại nền. Đây là lỗ khoan TX-22 được khoan tại dự án nhà chung cư phường Kim Giang, Thanh Xuân, Hà Nội. Trong mỗi lỗ khoan cho thấy nền đất gồm nhiều lớp có độ dày khác nhau, mỗi lớp có đặc điểm đất đá được mô tả chi tiết trong cột địa tầng, và giá trị đo thí nghiệm SPT cho 30cm ($N_{SPT}/30$) tương ứng. Dưới đây là ví dụ về quá trình thực hiện phân loại nền cho lỗ khoan TX-22.

Trong lỗ khoan TX-22 với độ sâu từ mặt đất tới 45m có 7 lớp, mỗi lớp có những đặc điểm hình thái, thành phần vật chất, các chỉ tiêu cơ lý, lực học được tóm lược và phân loại nền như sau:

Lớp 1-lớp đất lấp nằm trên cùng, với thành phần chủ yếu là đất hỗn tạp, trạng thái không đều, bờ rời, bề dày 1.2m. Lớp đất lấp không có ý nghĩa trong xây dựng, vì vậy các đặc trưng cơ lý và lực học của lớp này ít được chú ý.

Lớp 2- lớp đất sét pha màu nâu, nâu vàng, trạng thái dẻo cứng, phân bố dưới đáy lớp 1 từ độ sâu 1,2m đến 8,0m, bề dày 6,8m, $N/30=7-13$, nền được xếp vào nền loại E theo NEHRP.

Lớp 3- lớp đất sét pha màu nâu xám lẫn ít hữu cơ, trạng thái dẻo chảy- chảy, $N/30$ bằng 5, bề dày 3,2m đây là đất sét có độ nhạy cảm cao, có kết yếu, là nền loại F.

Lớp 4- có giá trị $N/30$ thay đổi từ 1 đến 4 là lớp bùn sét pha màu xám đen lẫn hữu cơ, độ sâu thay đổi từ 11,20m-37,5m, bề dày lớp 26,3m, nền này dễ bị phá hủy dưới tải trọng động đất, độ nhạy cảm cao, có kết yếu, dễ hóa lỏng. Lớp này vì vậy được xác định là nền loại F.

Lớp 5- với $N/30 = 11$, bề dày 2,5m thay đổi từ 37,5m đến 40m, đất sét màu xám vàng, xám trắng, trạng thái dẻo cứng-nửa cứng, xác định nền loại E.

HÌNH TRỤ LỖ KHOAN (LOẠI F)

LỖ KHOAN: TX - 22

MỨC NƯỚC DƯỚI ĐẤT: 4.600 M

CAO ĐỘ KHOAN: 5.100 M TỶ LỆ: 1/250

NGÀY KHỞI CÔNG:

NGÀY HOÀN THÀNH

Ký hiệu lớp	Cao độ đáy lớp (m)	Độ sâu đáy lớp (m)	Bề dày lớp (m)	TRỤ CẮT LỖ KHOAN	MÔ TẢ ĐỊA TẦNG	THÍ NGHIỆM SPT					Số hiệu mẫu Độ sâu mẫu (m)	
						Độ sâu (m)	Số búa 15 cm			Đồ thị SPT		
							N1	N2	N3			
1	3.90	1.20	1.20		Đất thành phần hỗn tạp trạng thái không đều	2.50 2.95	4	6	7	13	M1 1.80-2.00	
6			6.80		Sét pha màu nâu, nâu vàng, trạng thái dẻo cứng	4.50 4.95	3	5	5	10	M2 4.00-4.20	
					E	6.50 6.95	3	3	4	7	M3 6.20-6.40	
						Sét pha màu nâu xám lẫn ít hữu cơ, trạng thái dẻo chảy-chảy	9.50 9.95	2	2	3	5	M4 9.00-9.20
7	-2.90	8.00	3.20		F	Bùn sét pha màu xám đen lẫn hữu cơ	11.50 11.95	1	2	1	3	M5 10.60-10.80
13			26.30			14.00 14.45	1	1	1	2	M6 13.40-13.60	
						17.00 17.45	1	1	2	3	M7 16.80-17.00	
						19.00 19.45	1	1	1	2	M8 21.50-21.70	
						22.00 22.45	1	2	2	4	M9 27.40-27.60	
						24.00 24.45	1	0	1	1	M10 32.60-32.80	
						26.00 26.45	1	1	2	3	M11 38.00-38.20	
						28.00 28.45	1	2	2	4	M12 39.40-39.60	
						30.00 30.45	1	0	1	1	M13 41.00-41.45	
33.00 33.45	1	1	2			3	M14 43.00-43.45					
35.00 35.45	1	2	2	4								
14	-32.40	37.50	2.50	Sét màu xám vàng, xám trắng, trạng thái dẻo cứng-nửa cứng	38.50 38.95	4	4	7	11	M11 38.00-38.20		
19	-34.90	40.0	2.00	Cát hạt trung lẫn sỏi cuội màu xám vàng, xám trắng trạng thái rất chặt	41.00 41.45	7	7	10	17	M12 39.40-39.60		
22	-36.90	42.00	3.00	Cuội sỏi lẫn cát màu xám, xám vàng	43.00 43.45	30	38	51	89	M13 41.00-41.45		
	-39.90	45.00								M14 43.00-43.45		

Hình 2. Phân loại nền cho tập hợp các lớp đất trong 30m đầu tiên của nền đất ở lỗ khoan TX-22

Tương tự, với lớp 6 là nền loại D, lớp 7 nền C.

Tuy có nhiều lớp đất khác nhau trong một lỗ khoan (hình 2), nhưng xét ở độ sâu từ bề mặt tới 30m thì nền loại F chiếm ưu thế với độ dày 29,5m trên 37,5m, nên nền F có ý nghĩa quyết định đến khả năng phản ứng dưới tác động động đất tại điểm này, và vì vậy nền loại F được chọn cho lỗ khoan này.

Sau khi phân loại nền cho từng lỗ khoan như phương pháp trình bày ở trên, chúng tôi tiến hành xác định ranh giới của từng loại nền dựa vào kết quả phân loại của từng lỗ khoan theo nguyên tắc nếu hai lỗ khoan gần nhau thể hiện hai loại nền khác nhau thì điểm giữa hai lỗ khoan đó được chọn làm ranh giới của 2 loại nền (N.H. Phuong, 2012).

4. Kết quả và thảo luận

Kết quả phân loại nền cho từng lỗ khoan được

trình bày trong một bảng phân loại nền theo kí hiệu của lỗ khoan (SPT) (bảng 2).

Bảng 2. Kết quả phân loại nền dựa trên giá trị SPT của các lỗ khoan tại khu vực nội thành Hà Nội theo tiêu chuẩn NEHRP 97

TT	Ký hiệu LK	Tọa độ		Nguồn	Quận	Nền
		Vĩ độ (độ)	Kinh độ (độ)			
1	ĐĐ-75	21.01035	105.8396	[11]	Đông Đa	E
2	ĐĐ-87	21.00235555	105.8188936	[11]	Đông Đa	E
3	ĐĐ-88	21.0042099	105.8211811	[11]	Đông Đa	D
4	ĐĐ93	21.0221293	105.818169	[11]	Đông Đa	E
5	ĐĐ-94	21.00223759	105.8203567	[11]	Đông Đa	E
6	ĐĐ-14CL	21.029541	105.827687	[11]	Đông Đa	E
7	HK1-NCT	21.023711	105.810058	[11]	Đông Đa	E
8	HK1	21.013809	105.815204	[15]	Đông Đa	D
9	BH1	21.00785	105.82983	[8]	Đông Đa	D
10	BH2	21.00789	105.82952	[8]	Đông Đa	E
11	BH3	21.00713	105.82974	[8]	Đông Đa	D
12	HK-BM1	21.001149	105.840923	[17]	Đông Đa	E
13	HK1-NĐ	21.01847227	105.8286187	[5]	Đông Đa	E
14	HK2-NĐ	21.01845335	105.8284306	[5]	Đông Đa	E
15	HK3-NĐ	21.01855162	105.8283072	[5]	Đông Đa	E
16	HK1-ĐLT	21.017464	105.831697	[12]	Đông Đa	E
17	K3-ĐĐ108	21.01048	105.8175	[11]	Đông Đa	E
18	HK1-PĐL	21.020271	105.806987	[12]	Đông Đa	E
19	HK1B	21.02285416	105.8256127	[12]	Đông Đa	E
20	LK02-HN	21.02285	105.8256	[11]	Đông Đa	E
21	K7-LH	21.016863	105.815418	[12]	Đông Đa	E
22	BSTX1	20.988795	105.799891	[11]	Thanh Xuân	E
23	TX46	20.993556	105.8055997	[11]	Thanh Xuân	E
24	TX43	20.98849567	105.794537	[11]	Thanh Xuân	E
25	TX-30	21.00141703	105.8026624	[11]	Thanh Xuân	D
26	TX-7	21.00099975	105.8034264	[11]	Thanh Xuân	E
27	TX-28	20.9841054	105.8078997	[11]	Thanh Xuân	F
28	TX-22	20.98129741	105.8145206	[11]	Thanh Xuân	F
29	TX-23	20.995632	105.799532	[11]	Thanh Xuân	D
30	HK2-HĐ	20.991195	105.808725	[9]	Thanh Xuân	E
31	HK1-HVT	20.99641	105.826886	[12]	Thanh Xuân	E
32	BĐ-30	21.02958008	105.8191118	[11]	Ba Đình	E
33	BĐ-31	21.02368275	105.8189308	[11]	Ba Đình	E
34	BĐ-X	21.021957	105.814524	[11]	Ba Đình	E
35	BĐ-Y	21.042955	105.821491	[11]	Ba Đình	D
36	BĐ-22	21.025332	105.822329	[11]	Ba Đình	D
37	BĐ24	21.03024213	105.8164808	[11]	Ba Đình	E
38	BĐ-25	21.0262053	105.81689	[11]	Ba Đình	E
39	HK7-LG	21.032247	105.813509	[12]	Ba Đình	F
40	BĐ26	21.03318267	105.8128347	[11]	Ba Đình	D
41	BĐ	21.034581	105.815529	[12]	Ba Đình	E
42	BĐ27	21.04694957	105.806695	[11]	Ba Đình	D
43	HK1-NK	21.027299	105.812425	[12]	Ba Đình	D
44	HK1-HBT	21.027119	105.843396	[16]	Hoàn Kiếm	E
45	HK-53	21.02191875	105.8460951	[11]	Hoàn Kiếm	D
46	HK103	21.02574118	105.8497796	[11]	Hoàn Kiếm	F
47	HK-105	21.0268745	105.8478059	[11]	Hoàn Kiếm	E
48	HK-106	21.02496017	105.8449446	[11]	Hoàn Kiếm	D
49	HK-1	21.02639471	105.8457067	[11]	Hoàn Kiếm	E
50	K2-YK	21.021525	105.843197	[11]	Hoàn Kiếm	E
51	HBT-19	21.00309231	105.8615722	[11]	Hai Bà Trưng	E
52	HBT-21	20.98432691	105.8607389	[11]	Hoàng Mai	F
53	HK9B	21.004301	105.844075	[12]	Hai Bà Trưng	E
54	HBT-35	21.015771	105.855276	[11]	Hai Bà Trưng	E
55	HBT-40	21.00816043	105.8499246	[11]	Hai Bà Trưng	E
56	HBT-73	21.015624	105.855371	[11]	Hai Bà Trưng	E
57	HBT-74	20.99643356	105.8412938	[11]	Hai Bà Trưng	E

B.T. Nhung và N.H. Phương/Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, Tập 37 (2015)

58	HBT-75	21.01168216	105.8466127	[11]	Hoàng Mai	E
59	HM-62	20.96463087	105.8543282	[11]	Hoàng Mai	F
60	HM-64	20.96420047	105.8574777	[11]	Hoàng Mai	F
61	HM-69	20.98239008	105.8958171	[11]	Hoàng Mai	E
62	HM-68	20.9790404	105.8893949	[11]	Hoàng Mai	E
63	HM-65	20.96408234	105.8591308	[11]	Hoàng Mai	F
64	HM-74	20.98830872	105.9028582	[11]	Hoàng Mai	F
65	HK4-HM	20.984296	105.846259	[12]	Hoàng Mai	E
66	P18R	20.98968376	105.9044476	[12]	Hoàng Mai	F
67	P18L-HM75	20.99075995	105.9060373	[11]	Hoàng Mai	F
68	P12L-HM76	20.99171653	105.907309	[11]	Hoàng Mai	F
69	P12R-HM77	20.99279264	105.9086442	[11]	Hoàng Mai	F
70	P29R-HM78	20.99386892	105.9102976	[11]	Tây Hồ	F
71	TH-30	21.0675184	105.8102612	[11]	Tây Hồ	E
72	TH-39	21.04287737	105.8176794	[11]	Tây Hồ	D
73	TH-37	21.0650567	105.806908	[11]	Tây Hồ	D
74	K12	20.9586966	105.7645766	[3]	Hà Đông	E
75	K28	20.95794995	105.7668471	[3]	Hà Đông	E
76	K34	20.95887704	105.7681928	[3]	Hà Đông	E
77	K46	20.9573645	105.768667	[3]	Hà Đông	E
78	K88	20.95654179	105.7721993	[3]	Hà Đông	E
79	K104	20.95704339	105.7738204	[3]	Hà Đông	E
80	KH5B	20.973481	105.786102	[17]	Hà Đông	D
81	HK1	20.9606965	105.7447357	[17]	Hà Đông	E
82	HK2	20.96084007	105.744962	[17]	Hà Đông	E
83	HK3	20.96036359	105.7449602	[17]	Hà Đông	E
84	HK1-LTT	20.964296	105.759316	[7]	Hà Đông	E
85	TL-30	21.02075445	105.7685488	[11]	N. Từ Liêm	D
86	TL-31	21.02804319	105.7687283	[11]	N. Từ Liêm	E
87	TL-51	21.04021559	105.758146	[11]	N. Từ Liêm	E
88	TL-55	21.016028	105.780696	[11]	N. Từ Liêm	E
89	HKS1	20.99913834	105.7903737	[11]	N. Từ Liêm	F
90	HKS2	20.99890895	105.7907076	[11]	N. Từ Liêm	F
91	HKS3	20.99867423	105.7910495	[11]	N. Từ Liêm	F
92	HKS4	20.99940806	105.790584	[11]	N. Từ Liêm	F
93	HKS5	20.99917879	105.7909177	[11]	N. Từ Liêm	F
94	HKS6	20.99894399	105.7912596	[11]	N. Từ Liêm	F
95	KH3B	21.018824	105.780565	[11]	N. Từ Liêm	E
96	GL-41	21.02143807	105.9373626	[11]	Gia Lâm	E
97	GL-25, LB25	21.04437074	105.9112168	[11]	Long Biên	E
98	BSG1	21.03860434	105.8989507	[11]	Gia Lâm	E
99	BSG2	20.98499909	105.9481922	[11]	Gia Lâm	E
100	BSG3	21.0143926	105.9495179	[11]	Gia Lâm	E
101	BSG4	21.06036311	105.9840428	[11]	Gia Lâm	E
102	BSG5	21.0252133	105.9894099	[11]	Gia Lâm	E
103	LB-38	21.01834723	105.9252087	[11]	Long Biên	E
104	LB-36	21.02199227	105.927052	[11]	Long Biên	D
105	LB-35	21.02378498	105.9280056	[11]	Long Biên	E
106	LB-56	21.04632143	105.8757683	[11]	Long Biên	E
107	CG31	21.04618441	105.8023965	[11]	Cầu Giấy	E
108	CG32	21.04490387	105.782742	[11]	Cầu Giấy	E
109	BST1	20.90507378	105.8528921	[12]	Thanh Trì	E
110	BST4	20.94877846	105.8443508	[12]	Thanh Trì	E
111	BSHM1	20.9737571	105.8385175	[12]	Thanh Trì	E
112	HK3-TT	20.905193	105.823606	[12]	Thanh Trì	F
113	HK5-TT	20.94634	105.854956	[12]	Thanh Trì	E
114	HK4-TT	20.935985	105.804173	[12]	Thanh Trì	F
115	HK2-TT	20.918412	105.84295	[12]	Thanh Trì	F
116	BH5	20.926715	105.875899	[12]	Thanh Trì	F
117	A2-BH7	20.961409	105.854741	[12]	Thanh Trì	F

Ghi chú: [3]: N.T. Dũng, 2013; [5]: Đ.L. Hải, 2010; [7]: Đ.T. Kiên, 2007; [8]: N.H. Long, 2008; [9]: N.H. Mạnh, 2012; [11]: N.H. Phương, 2004; [12]: N.H. Phương, 2010; [15]: Handi; [16]: Công trình nhà ở gia đình; [17]: Công trình xây dựng lẻ

Ngoài những lỗ khoan có giá trị SPT, nhằm tận dụng tối đa dữ liệu thông tin có được cho vùng nghiên cứu, bài báo cũng sử dụng một tập khá lớn các lỗ khoan có giá trị vận tốc sóng ngang $V_{s,30}$ (được tính từ đo đạc địa chấn dọc theo chiều sâu từ bề mặt tới đáy của 40 lỗ khoan), các lỗ khoan này cũng được phân loại nền dựa vào giá trị $V_{s,30}$ theo tiêu chuẩn NEHRP. Kết quả phân loại nền cho từng lỗ khoan theo $V_{s,30}$ được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả phân loại nền dựa trên giá trị $V_{s,30}$ của các lỗ khoan khu vực nội thành Hà Nội theo tiêu chuẩn NEHRP 97

TT	Kí hiệu LK	Tọa độ		Nguồn	Quận	Nền
		Kinh độ (độ)	Vĩ độ (độ)			
1	B3	21.08227	105.79002	[18]	Tây Hồ	D
2	LC-P17	21.09397	105.83566	[1]	Tây Hồ	D
3	LC-P11	21.08305	105.82151	[1]	Tây Hồ	D
4	NX-10	21.0056	105.7684	[1]	N. Từ Liêm	D
5	NX-03	21.00554	105.76876	[1]	N. Từ Liêm	D
6	NX-05	21.00544	105.76932	[1]	N. Từ Liêm	D
7	NZ-04	21.0272	105.7688	[1]	N. Từ Liêm	D
8	K2-NC	21.00843	105.80251	[1]	Cầu Giấy	D
9	K5-NC	21.00832	105.80279	[1]	Cầu Giấy	D
10	K6-NC	21.0082	105.80279	[1]	Cầu Giấy	D
11	DC-1	21.02936	105.77976	[1]	Cầu Giấy	D
12	NH-1	21.03196	105.81293	[1]	Ba Đình	C
13	NH-2	21.03205	105.81259	[1]	Ba Đình	C
14	NH-3	21.03217	105.81222	[1]	Ba Đình	C
15	BH-1	21.00785	105.82983	[1]	Đống Đa	C
16	BH-2	21.00789	105.82952	[1]	Đống Đa	C
17	BH-3	21.00713	105.82974	[1]	Đống Đa	D
18	BH6a	21.018919	105.830267	[18]	Đống Đa	C
19	IIC-01	21.02747	105.82768	[1]	Đống Đa	D
20	IIC-06	21.02075	105.8258	[1]	Đống Đa	D
21	LDX-08	21.018567	105.8246	[1]	Đống Đa	E
22	LDX-03	21.01707	105.82324	[1]	Đống Đa	D
23	IIC-17	21.00524	105.81696	[1]	Đống Đa	D
24	IIC-26	20.99438	105.80753	[1]	Thanh Xuân	D
25	IIC-31	20.98944	105.80056	[1]	Thanh Xuân	E
26	IIC-39	20.98379	105.79251	[1]	Hà Đông	D
27	IIC-45	20.97665	105.78369	[1]	Hà Đông	D
28	IIC-52	20.96894	105.77329	[1]	Hà Đông	D
29	IIC-59	20.96132	105.76371	[1]	Hà Đông	D
30	IIC-67	20.95567	105.75666	[1]	Hà Đông	D
31	IIC-74	20.94846	105.74667	[1]	Hà Đông	D
32	HDX-03	20.94934	105.76318	[1]	Hà Đông	E
33	HDX-11	20.9507	105.7637	[1]	Hà Đông	E
34	HDX-13	20.94969	105.76146	[1]	Hà Đông	E
35	HDX-27	20.9507	105.76175	[1]	Hà Đông	E
36	TDHD1	20.960611	105.748008	[19]	Hà Đông	E
37	TDHD2	20.979592	105.760931	[19]	Hà Đông	D
38	TDHD3	20.931389	105.750669	[19]	Hà Đông	E
39	TDHD4	20.924575	105.743008	[19]	Hà Đông	E
40	TDHD5	20.950253	105.781869	[19]	Hà Đông	E

Ghi chú: [1]: T.V. Bắc và nmk, 2011; [18]: Construction survey & Contral Enterprise (VNCCC); [19]: Viện Vật lý Địa cầu

Mặc dù độ tin cậy của các giá trị $V_{s,30}$ tại các lỗ khoan không có độ tin cậy như các chỉ số SPT, do các giá trị $V_{s,30}$ phụ thuộc vào nhiều yếu tố kỹ thuật khi khoan, nhưng trong nhiều công trình trước các giá trị này vẫn được dùng làm cơ sở để phân loại nền (ví dụ T.V. Bắc, 2011). Do vậy, trong công trình này chúng tôi sử dụng thêm các lỗ khoan có giá trị $V_{s,30}$ để phân loại nền, đặc biệt ở những vùng không có lỗ khoan có chỉ số SPT như

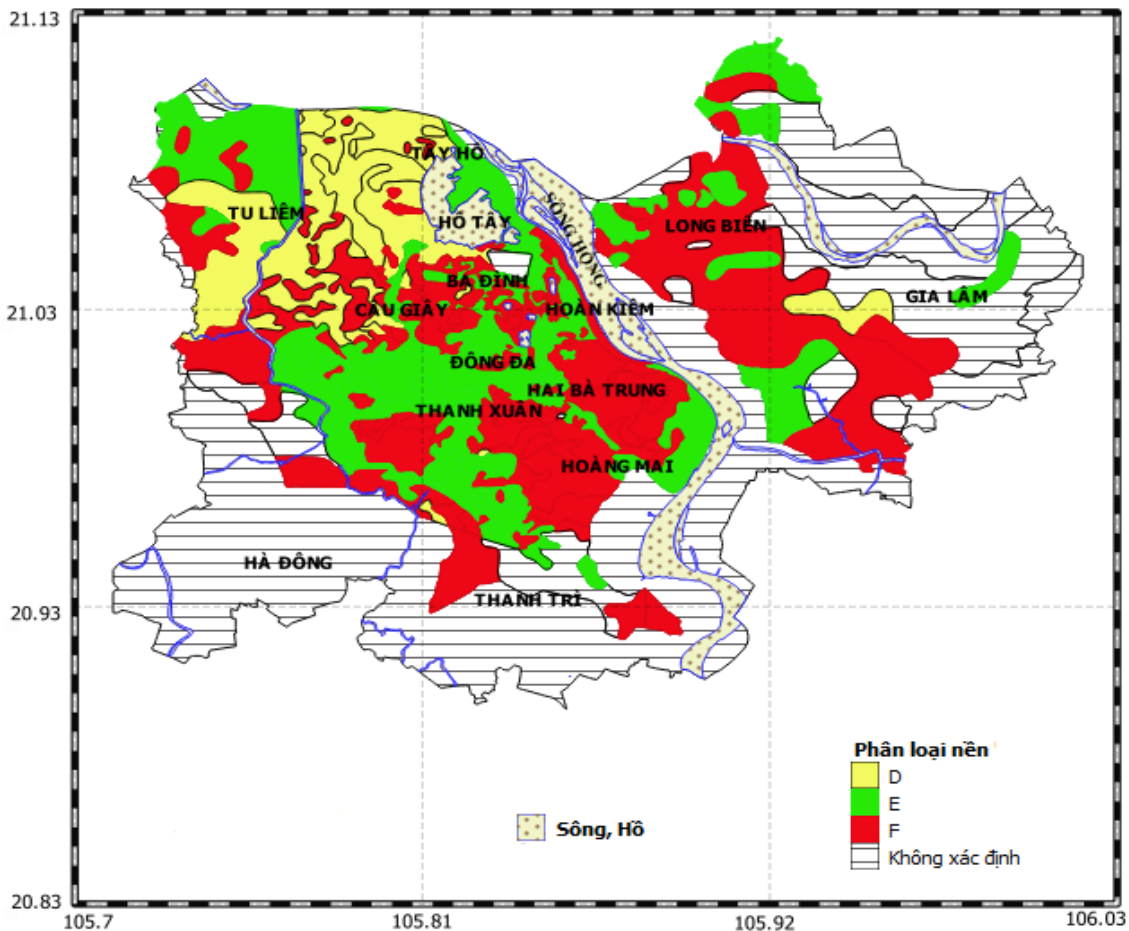
phía bắc quận Tây Hồ, đông bắc Từ Liêm, quận Cầu Giấy, hay quận Hà Đông với 9 lỗ khoan có SPT tập trung một cụm nhỏ, trong khi đó có tới 14 lỗ khoan có $V_{s,30}$ phủ đều khắp quận, như vậy việc phân loại nền cho khu vực này có thêm lỗ khoan $V_{s,30}$ sẽ tin cậy hơn rất nhiều. Với những điểm có cả 2 loại lỗ khoan (có SPT và $V_{s,30}$), sẽ so sánh, thường là giống nhau về kết quả phân loại nền, nhưng cũng có những điểm có sự khác biệt về việc

phân loại nền giữa chúng (như BH1, BH2,...), lúc này công trình lấy theo kết quả phân loại nền của lỗ khoan có chỉ số SPT.

Mục tiêu của bài báo là xây dựng bản đồ phân loại nền khu vực nội thành Hà Nội. Từ hình 1 chúng ta thấy phân bố lỗ khoan không bao phủ toàn bộ vùng nghiên cứu, nên không thể tiến hành xây dựng bản đồ phân loại nền chỉ từ thông tin lỗ khoan đã có. Tuy nhiên có thể sử dụng bản đồ phân loại nền đã được tiến hành dựa trên các thông tin địa chất, địa vật lý, địa chất thủy văn... đã được

thành lập trước đây (hình 3) (N.H. Phương, 2002; N.Đ. Xuyên (chủ biên), 1994) và bổ sung thông tin mới từ số liệu lỗ khoan đã thu thập để thu được bản đồ phân loại nền tốt hơn cho khu vực nghiên cứu.

Hình 3 là bản đồ phân loại nền theo N.H. Phương, 2002. Từ đây chúng ta thấy rõ ràng trong bản đồ phân loại nền cũ ở quận Hà Đông, huyện Gia Lâm và Thanh Trì chưa có thông tin phân loại nền. Ở nhiều vùng loại nền cũ khác với thông tin cập nhật bởi tài liệu lỗ khoan mới xử lý.



Hình 3. Bản đồ phân loại nền theo phân khu địa chất công trình và số liệu đo địa vật lý (Nguyễn Hồng Phương, 2002)

Để tiến hành xây dựng bản đồ phân loại nền mới cho khu vực nghiên cứu chúng tôi sử dụng nguyên tắc sau:

- Ở những khu vực trước đây chưa có thông tin phân loại nền sẽ được phân loại nền theo thông tin mới từ lỗ khoan.

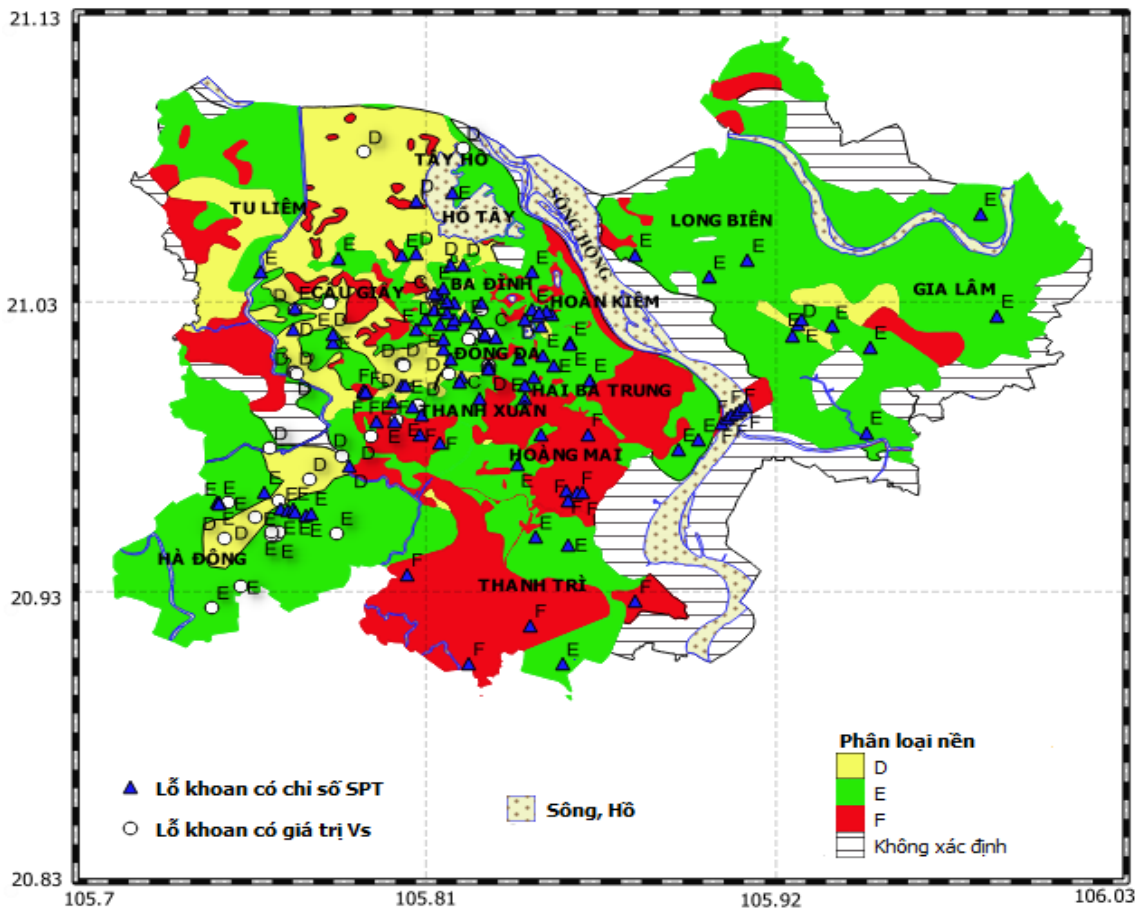
- Ở những khu vực đã có thông tin phân loại nền, chúng tôi tiến hành chỉnh lý ranh giới nền theo thông tin mới từ lỗ khoan.

- Ở những khu vực không có thông tin mới từ lỗ khoan, chúng tôi giữ nguyên loại nền hiện có.

Theo nguyên tắc này các khu vực Hà Đông, Thanh Trì, Gia Lâm,... nên được xác định hoàn toàn theo thông tin mới của lỗ khoan. Đối với nhiều vùng như một phần huyện Gia Lâm, quận Long Biên trước đây được xác định là nền loại F (hình 3), tuy nhiên bản đồ này được xây dựng dựa trên bản đồ phân khu địa chất công trình Hà Nội tỷ lệ 1:25.000 thừa kế từ các đề tài nghiên cứu trước đây (N. Đ. Xuyên, 1994, N. H. Phương, 2002), trong đó phân loại nền được thực hiện chủ yếu dựa trên dữ liệu vận tốc sóng ngang trong các lớp đất đá từ bề mặt tới độ sâu 35 m và không bao gồm tài liệu lỗ khoan. Trong bài báo này, kết hợp thêm các tài liệu địa chất công trình mới cập nhật gần đây và

tài liệu bổ sung của 10 lỗ khoan (xem bảng 2), cấu trúc nền ở khu vực này được xác định phần lớn là thuộc loại E. Tương tự, biên nền loại F phía nam quận Hai Bà Trưng và Hoàng Mai, hay cụm nền loại E phía nam Cầu Giấy và tây bắc Thanh Xuân cũng được hiệu chỉnh lại từ dữ liệu lỗ khoan theo các nguyên tắc xác định ranh giới từng loại nền đã nêu ở trên. Trong phạm vi quận Từ Liêm, nguyên tắc phân loại nền được giữ nguyên (N. H. Phương, 2002).

Bản đồ phân loại nền mới xây dựng cho toàn vùng nghiên cứu được trình bày trên hình 4. Từ kết quả phân loại nền đất khu vực nghiên cứu như hình 4 cho thấy:



Hình 4. Kết quả phân loại nền đất mới theo thông tin lỗ khoan khu vực nội thành Hà Nội

Trên phạm vi khu vực nghiên cứu có mặt cả 3 loại nền D, E và F. Nền loại E là loại nền chủ đạo chiếm diện tích gần như toàn bộ khu vực huyện Gia Lâm và các quận Long Biên, Hà Đông, Hai Bà

Trung, Hoàn Kiếm, Đống Đa, trong khi đó nền loại F rải rác ở một số khu vực huyện Thanh Trì, quận Hoàng Mai, Thanh Xuân, phía tây quận Từ Liêm. Sự phân bố của nền loại D tập trung ở phía

tây bắc vùng nghiên cứu như quận Tây Hồ, phía bắc quận Thanh Xuân, một phần quận Từ Liêm, và một phần nhỏ trong quận Hà Đông và quận Long Biên. Nhìn tổng quan có thể nhận định với toàn bộ khu vực nghiên cứu nền đất yếu dần từ phía tây bắc xuống phía đông nam. Nền khu vực ở mức trung bình yếu, nên cần chú ý đối với tác động của động đất.

4. Kết luận

Kết quả phân loại nền trên dựa chủ yếu vào 117 lỗ khoan theo chỉ số N_{spt} , và 40 lỗ khoan có $V_{s,30}$ (hình 4) đã có sự hơn hẳn so với các công trình trước đó về phân loại nền của khu vực nghiên cứu (hình 3). Diện tích nghiên cứu đã được mở rộng. Ranh giới nền đã có sự chỉnh lý tin cậy hơn. Vùng nền loại D, loại E được xác định rộng hơn.

Việc phân loại ranh giới nền chưa hoàn toàn chính xác do số lượng lỗ khoan chưa phủ kín khu vực nghiên cứu, chưa đủ chi tiết, nhưng kết quả cuối cùng tương đối phù hợp với địa hình tại khu vực và bản đồ địa chất công trình của khu vực đã công bố. Độ sâu các lỗ khoan đều đạt trên 30m do đó xét về sự ảnh hưởng đến công trình khi có động đất xây ra là đảm bảo. Với số lượng lỗ khoan công trình có được, kết quả có thể coi là đáng tin cậy nhất cho đến nay về phân loại nền cho vùng nghiên cứu.

Bản đồ phân loại nền mới xây dựng cho khu vực với việc bổ sung đầy đủ hơn thông tin từ 157 lỗ khoan thực sự là một nguồn tài liệu hữu ích cho việc đánh giá rủi ro động đất, là thông tin quan trọng trong công tác quy hoạch và kháng chấn của thành phố có mật độ dân cư dày đặc, nhiều công trình trọng điểm như thành phố Hà Nội.

Bản đồ phân loại nền đất mới thu được sử dụng tiêu chuẩn phân loại nền của Mỹ NEHRP 1997, do đó cần chú ý khi sử dụng, như đã nêu, loại nền F tương ứng với loại nền S_1 và S_2 , còn loại nền D, E tương ứng với loại nền C, D theo tiêu chuẩn xây dựng của Việt Nam.

Tài liệu dẫn

Trịnh Việt Bắc, Đinh Văn Toàn, Lại Hợp Phòng, Trần Anh Vũ, 2011: Điều kiện nền đất ảnh hưởng bởi tác động động đất khu vực phía tây nội thành Hà Nội. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, tr.567-576.

Nguyễn Tiến Dũng, 2013: Báo cáo khảo sát địa chất công trình. Khu đô thị mới Phú Lương, Hà Đông, Hà Nội.

Federal Emergency Management Agency, 1997: NEHRP recommended Provisions for Seismic Regulations for New Buildings, Washington, D. C., Developed by the Building Seismic Safety Council (BSSC) for the Federal Emergency Management Agency (FEMA).

Đặng Long Hải, 2010: Báo cáo khảo sát địa chất công trình. Công trình nhà ở xã hội, khu tập thể Nam Đồng, phường Nam Đồng, Đống Đa, Hà Nội.

Joyner, W. B., and Boore, D. M., 1988: Measurement, Characterization, and Prediction of Strong Ground Motion, Proceedings of Earthquake Engineering & Soil Dynamics II, pp. 43- 102. Park City, Utah, 27 June 1988. New York: Geotechnical Division of the American Society of Civil Engineers.

Đỗ Trung Kiên, 2007: Báo cáo khảo sát địa chất công trình. Dự án đầu tư xây dựng tiểu khu ở 1&2 Khu ĐTM Lê Trọng Tấn, Hà Đông, Hà Nội.

Nguyễn Huy Long, 2008: Báo cáo khảo sát địa chất công trình. Công trình MB Land Tower. GRC.

Nguyễn Hùng Mạnh, 2012: Báo cáo khảo sát địa chất. Khu nhà ở chung cư cao tầng, phường Hạ Đình, Thanh Xuân, Hà Nội.

Nguyễn Hồng Phương, 2002: Nghiên cứu xác định độ rủi ro động đất cho thành phố Hà Nội. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ cấp Thành phố, Viện kỹ thuật xây dựng, Sở xây dựng Hà Nội.

Nguyễn Hồng Phương (chủ biên), 2012: Đánh giá độ rủi ro động đất và ước lượng thiệt hại về nhà cửa và người cho các Quận 4, 7 và Nhà Bè, thành phố Hồ Chí Minh, sử dụng công nghệ GIS. Đề tài cấp thành phố.

Nguyễn Huy Phương (chủ biên), 2004: Thu thập, kiểm chứng các tài liệu đã có, nghiên cứu bổ sung lập bản đồ phân vùng đất yếu Hà Nội phục vụ phát triển bền vững Thủ đô. Báo cáo tổng hợp đề tài trọng điểm thành phố Hà Nội. Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Nguyễn Huy Phương (chủ biên), 2010: Nghiên cứu hiện tượng cổ kết động và biến đổi độ bền của đất nền Hà Nội dưới tác động của tải trọng động nhằm hoàn thiện hệ thống thông tin địa kỹ thuật phục vụ cho phát triển bền vững và đề phòng tai biến. Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Nguyễn Đình Xuyên (chủ biên), 1994: Hoàn chỉnh bản đồ phân vùng nhỏ động đất nội thành Hà Nội và ven nội tỷ lệ 1:25.000. Báo cáo tổng kết đề tài thuộc chương trình Phòng lún và chống lún các công trình xây dựng trên nền đất yếu của Hà Nội. Sở xây dựng Hà Nội.