

GRUNŠU DINAMISKO ĪPAŠĪBU NOVĒRTĒJUMS BAVSEN TĪKLA STACIJĀS IZMANTOJOT SVĀRSTĪBU SPEKTRA ATTIECĪBU METODI

Valērijs Nikuljins

Latvijas Universitāte, Latvijas, Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts
valerij.nikuljins@lu.lv

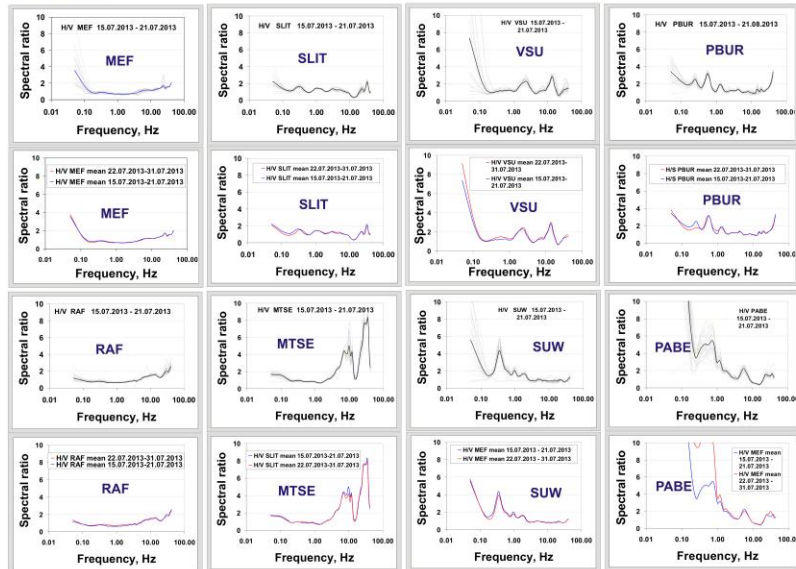
IEVADS

Grunts dinamiskiem raksturojumiem ir svarīgi nozīme ne tikai būvniecībai teritorijās ar augstu seismisko bīstamību, bet arī ārpus tiem vietās ar nekonsolidētām gruntīm. Baltijas reģiona domine vajas, nekonsolidētas grunts, kuras atrodas uz ievērojami bīvēkiem Devona iežiem (visbiežāk, dolomītiem). Grunts dinamiskie raksturojumi tika novērtēti izmantojot H/V spektrālo attiecību **Nakamura** metodi. Spektrālās maksimālās attiecības H/V Y.Nakamura skaidro ar SH viļņu daudzkārtējām refrakcijām. Dominējošās frekvences un svārstību pastiprināšanas faktors dotajam Zemes nogabalam paliek nemainīgs laikā visu laiku (Nakamura, 1989), t.i. tiem piemīt ģeoloģiskas vides specifiskie seismiskie raksturojumi (**Quasi-Transfer-Spectra**).

METODE

Pētījumā tika izmantoti **BAVSEN (Baltic Virtual Seismic Network)** tīkla staciju mikroseismu ieraksti ņemot vērā, ka šīs stacijas ir izvietotas visai dažādās ģeoloģiskās apstākļos - Austrumeiropas platformā (SLIT, PBUR, PABE, VSU, MTSE) un uz Fenoskandijas kristāliska pamatklintāja (MEF, RAF). Aprēķiniem tika izmantota **JSesame** datorprogramma un H/V novērtējumi frekvenču diapazonā 0,05 - 41,7 Hz tika veikti nedēļas laikā katru dienu ik pēc 8 stundām (00; 08; 16; 00) ar 30 minūšu ilgiem ierakstiem. Vislielākā zinātniskā nozīme ir noteiktām H/V spektrālām attiecībām ēku drošības novērtējumiem raksturīgajām frekvencēm (0,2 - 10 Hz).

REZULTĀTI



$$\gamma = A_g \cdot d / H$$

kur, A_g ir pastiprināšanas faktors, H ir virsējā slāņa biezums, d ir grunšu pamatnes seismiskā nobīde.

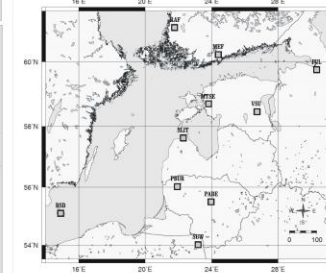
$$F_g = v_b / (4A_g \cdot H)$$

kur, F_g ir dominējošā frekvence uz Zemes virsma, v_b ir S-viļņa ātrums grunšu pamatnē.

$$K_g(e) = e \cdot (A_g^2 / F_g) / (\pi^2 \cdot v_b) / 100$$

kur, tiek pieņemts, ka efektīvais, piemērotais, dinamiskais spēks ir $e\%$ no statiskā spēka.

Ja mēs pieņemam ka $v_b = 600$ m/s, tad $1/(\pi^2 \cdot v_b) = 1.69 \cdot 10^{-6}$ (s/cm). Ja pieņem, ka $e = 60\%$, tad $K_g(e) = A_g^2 / F_g$.



Baltijas virtuālā seismiskā tīkla BAVSEN seismiskās stacijas

H/V spektrālās attiecības BAVSEN stacijām

Līkņu uzvedība ir būtiski atšķirīga. T.o var izskaidrot ne tikai ar ģeoloģiskajiem apstākļiem, kā arī ar citiem faktoriem. Piemēram, zemās frekvences līkņu pieaugums (VSU, SUW un PABE), var būt saistīts ar vēja troksni un nepietiekamu hermētiku instrumentālā bunkurā.

Kopumā Fenoskandijas stacijās (MEF un RAF) H/V spektrālām attiecībām ir maz mainīgs raksturs un tā nepārsniedz 1,2 (MEF stacijā) un 1,5 (RAF stacijā). Austrumeiropas platformā izvietotās stacijās H/V spektrālās attiecības ir ievērojami augstākas. Tā stacijā MTSE $(H/V)_{max} = 5,0$ ar frekvenci 10,0 Hz un $(H/V)_{max} = 4,4$ ar frekvenci 7,3 Hz. Stacijā PABE $(H/V)_{max} = 5,5$ pie frekvenci 0,75 Hz un $(H/V)_{max} = 5,1$ ar frekvenci 0,45 Hz; stacijā PBUR $(H/V)_{max} = 3,25$ ar frekvenci 0,55 Hz; stacijā SUW $(H/V)_{max} = 4,4$ ar frekvenci 0,35 Hz; stacijā VSU $(H/V)_{max} = 2,3$ ar frekvenci 2,3 Hz, bet stacijā SLIT $(H/V)_{max} = 3,15$ ar frekvenci 1,36 Hz.

Veiktie pētījumi Y.Nakamura jāvā ievieš jaunu parametru - **ievainojamības indeksu K_g (vulnerability index)**, kas ir proporcionāls deformācijai. Dažādām stacijām BAVSEN tīkla tika aprēķināts K_g (tabula 1).

Tabula 1. Maksimālām attiecībām H/V frekvences, spektrālās attiecības (SR) un K_g ievainojamības indeksi BAVSEN stacijām uz EEP.

SLIT				MTSE				VSU				SUW				PABE				PBUR			
F, Hz	SR	K_g		F, Hz	SR	K_g		F, Hz	SR	K_g		F, Hz	SR	K_g		F, Hz	SR	K_g					
0.30	1.63	8.86		7.30	4.40	2.65		0.75	1.28	2.18		0.35	4.37	54.56		0.45	5.06	56.90					
1.05	1.44	1.97		10.05	5.00	2.50		2.30	2.31	2.32		1.00	2.01	4.04		0.75	5.45	39.60					
1.36	3.15	7.30						1.85	1.64	1.45		1.20	3.13	8.16		1.30	1.93	2.87					
								5.00	1.04	0.22		1.75	2.00	2.29		2.55	1.23	0.59					
												5.70	2.23	0.87		4.25	1.37	0.44					
																8.40	1.08	0.14					

SECINĀJUMI

Ievainojamības indeksi liecina par grunts nelabvēlīgām dinamiskām īpašībām Austrumeiropas platformas apstākļos. Fenoskandijā izvietotām stacijām ievainojamības indeksu vērtības visos gadījumos bija zemākas par 0,3.

PERSPEKTĪVAS



Ģeoloģiskie apstākļi Latvijā ir raksturojami ar mīkstu un ūdens piesātinātu grunti, kas atrodas uz cietā Devona nogulumiem. Rīgas kvartāra nogulumu sastāv no purvu nogulumiem, ezeru nogulumiem, aluviālo nogulumiem, eolu nogulumiem, limnogiālo nogulumiem, fluvioģiālo nogulumiem, glaciēno nogulumiem u.t.t. K_g , var uzskatīt par indikatoru, kas norāda deformācijas pakāpi izmērītos punktos. Tas ir svarīgi, lai noteiktu vājos grunts vai ēkas iekšējos bojājumus.