

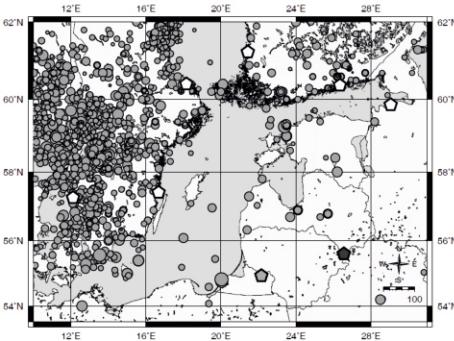
SEISMISKO PROCESU MONITORINGS BALTIJAS REĢIONĀ

Valērijs Nikuljins

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts: valerijs.nikulins@lvcmc.lv

PRIEKŠNOTEIKUMI

Apzinātās vēsturiskās (1616.g. Bauska, 1821.g. Koknese, 1857.g. Irbes ūdenskrātuvs) un mūsdienu (1976.g. Osmušāres sala, Igaunija, 2004.g. Kaliningradas apkārta, Krievija) tektoniskās zemestrīces Baltijas reģionā nosaka nepieciešamību veikt seismisko monitoringu, kas kļuvis īpaši svarīgi saistībā ar kodolenerģētikas attīstību.

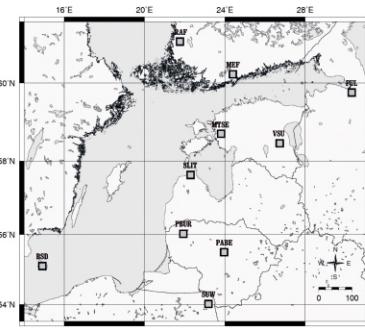


1.att. Zemestrīcu epicentri kopš 1375. gada līdz 2009. gadam, un atomelektrostaciju izvietojums Skandināvijas dienvidos un Austrumbaltijā.

Apšķira diametrs ir proporcionāls zemestrīces magnitūdi. Baltie piecstūri attēlo darbojošas atomelektrostacijas, pelēkie piecstūri - šobrīd būvētās atomelektrostacijas, melnie piecstūri - slēgtas atomelektrostacijas.

BAVSEN TĪKLS

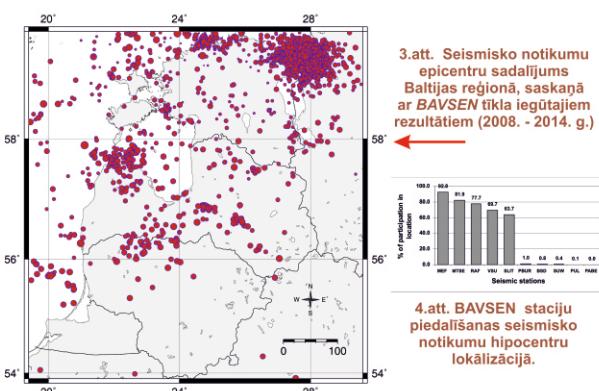
Monitoringa sistēmas aizsākumi ir pagājušā gadimta 90-to gadu otrajā pusē pēc unificētās seismiskās stacijas instalēšanas un tās iekļaušanas vienotā GEOFON novērojumu tīklā.



2.att. Baltijas Virtuālā Seismiskā Tikla (BAVSEN) seismiskās stacijas.

Kods	Vads	Nosauk.	Geo. plāt.	Geo. gari.
MEF	Somija	Mētrohovi	60.22	24.40
RAF	Somija	Lielupe	61.02	21.77
MTSE	Igaunija	Matahu	58.71	23.82
VSU	Igaunija	Vasula	58.46	26.74
SLIT	Latvija	Šķiķe	57.63	22.29
SSD	Dānija	Bornholms	55.11	14.92
PABE	Lietuva	Pabiržē	55.51	23.97
PBUR	Lietuva	Pabrage	56.02	21.93
SUW	Polija	Suwalki	54.01	23.18
PUL	Krievija	Pulkovo	59.77	30.32

SEISMISKIE NOTIKUMI



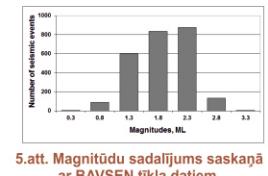
3.att. Seismisko notikumu epicentru sadalījums Baltijas reģionā, saskaņā ar BAVSEN tīkla iegūtajiem rezultātiem (2008. - 2014. g.)

4.att. BAVSEN staciju piedāvāšanas seismisko notikumu hipocentru lokālizāciju.

Lai lokalizētu atsevišķu seismisko notikumu Baltijas Jūras reģionā (Lat = 53.9 - 59.7 N; Lon = 19.4 - 29.6 E) var izmantot seismiskās stacijas no Somijas (MEF un RAF), Igaunijas (VSU un MTSE), Lietuvas (PABE un PBUR), Dānijas (SSD), Polijas (SUW) un Krievijas (PUL). Visbiežāk MEF, RAF, MTSE, VSU un SLIT tiek izmantotas lokalizētu Baltijas reģionā seismisko notikumu hipocentrus. Kopā par instrumentālo novērojumu periodu (2008. - 2014.g.) tika reģistrēti un apstrādāti 3993 seismiskie notikumi un galvenie parametri.

DAŽI STATISTISKIE RAKSTUROJUMI

Seismisko notikumu magnitūdas tiek sadalīti šādi: vairāk nekā 2,5 - 309 seismisko notikumu, no 2,0 līdz 2,5 - 1304, no 1,5 līdz 2,0 - 1344, no 1,0 līdz 1,5 - 827, mazāk nekā 1,0 - 209.



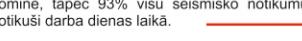
5.att. Magnitūdu sadalījums saskaņā ar BAVSEN tīkla datiem.



6.att. Seismisko notikumu sadele pa dienām.



7.att. Seismisko notikumu sadele pa mēnesiem.



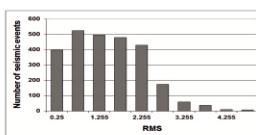
8.att. Seismisko notikumu sadele pa dienām.



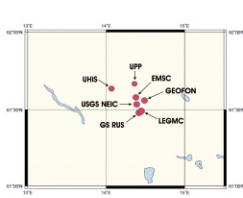
9.att. Seismisko notikumu sadele pa stundām.

SEISMISKO NOTIKUMU LOKALIZĀCIJA UN IDENTIFIKĀCIJA

LOKALIZĀCIJAS REZULTĀTI



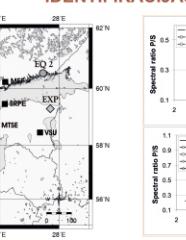
10.att. Seismisko notikumu lokalizācijas standartnovirzes (RMS) sadalījums Austrumbaltijā, pamatojoties uz BAVSEN tīklu stacijām.



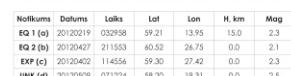
12.att. 2014.gada 15.oktobra Zviedrijas zemestrīcu epicentru lokalizācijas salīdzinājums no dažādām seismoloģijas aģentūrām.

Lokalizācijas rezultāti parādīja, ka Zviedrijas zemestrīces epicentri atrodas konsolidētā grupā. Lokalizācijas kvalitāte ar BAVSEN tīklu palīdzību nav slīktā, salīdzinājumā ar rezultātiem no citām starptautiskām, autoritatīvām seismiskām aģentūrām.

IDENTIFIKĀCIJAS REZULTĀTI



13.att. Spektrālai analizei izmantotā seismisko notikumu epicentru izvietojuma karte.



14.att. Spektrālai P/S attiecība zemestrīcēm Zviedrijas dienvidos (a) 19.02.2012 (03:29:46), Somijas dienvidos (b) 27.04.2012 (21:15:29), sprādzenam Igaunijas ziemeļaustrumos (c) 20.04.2012 (11:45:56) un seismiskajām notikumam ar nezināmu ģenēzi uz ziemeļiem no Gotlandes salas Baltijas jūrā (d) 05.09.2012 (07:12:44).

Spektrālo koeficientu P/S parasti izmanto, lai atskirtu sprādzenus no zemestrīcēm kurieriem ir liela magnitūda. Šajā testā tika izmantoti seismiskie notikumi ar mazām magnitūdām (2,1 - 2,5). Rezultāti liecina, ka zemestrīces gadījumā spektrālais koeficients P/S ir vairāk kā 0,5. Sprādzenu gadījumā spektrālais koeficients ir daudz lielāks. Nezināmas ģenēzes seismiska notikuma gadījumā spektrālais koeficients ierīem starpstāvoklī.