

Lietuvos seismologinis monitoringas 2024 metais

A. Pačėsa, V. Stankevičienė, G. Andriuškevičienė, Lietuvos geologijos tarnyba

2024 metais Lietuvos geologijos tarnyba (LGT) toliau vykdė Lietuvos ir gretimų teritorijų seismologinį monitoringą (projektas „Lietuvos seismologinis monitoringas“). Seisminių stebėjimų duomenis (beveik) realiu laiku LGT seisminių stebėjimų duomenų valdymo grupė (LGT SSDVG) gaudavo iš Lietuvoje esančių Paburgės (PBUR) ir Paberžės (PABE) plataus diapazono seisminių stebėjimų stočių. Keturių vienkomponenčių trumpaperiodžių seisminių stebėjimo stočių Ignalinos (IIGN), Didžiasalio (IDID), Zarasų (IZAR), Salako (ISAL) ir laikinos trumpaperiodės seisminės stoties Vaišvydžiuose (VSVD) seisminių stebėjimų duomenys LGT buvo atsiunčiami pagal realius poreikius.

Be Lietuvoje esančių seisminių stočių, duomenys buvo gaunami ir iš kitų Baltijos regiono seisminių stočių SLIT – Latvija, VSU ir ARBE – Estija, SUW, BEL ir GKP – Lenkija, RGN, LNIZ ir RUE – Vokietija, MEF, JOF, SUF ir VAF – Suomija, AAL, DEL, LANU, SJUU, STRU, UPP ir VIKU – Švedija bei PUL ir OBN – Rusija, registruoti duomenys. Dauguma duomenų buvo gaunama per GEOFON seismologinį tinklą, kurio centras yra Vokietijos geomokslų tyrimų centre (GFZ) Potsdame, Vokietijoje. Šiame centre duomenys gaunami iš visų pasaulyje įrengtų GEOFON seisminių stočių ir šie duomenys yra viešai prieinami.

Seisminių stočių duomenys buvo apdorojami ir analizuojami LGT SSDVG. 2024 m. buvo sudaryti ir LGT tinklapyje pateikti kasmėnesiniai seisminių įvykių katalogai, buvo parengtas ir į LGT fondus pateiktas 2023 metų metinis seisminis biuletenis. Taip pat LGT baigė vykdyti Lietuvos ir gretimų teritorijų seismingumo stebėjimus pagal Valstybinio aplinkos monitoringo 2018 – 2023 metų veiksmų plano 39.5.1. uždavinį. Buvo parengta ir į LGT fondus pateikta galutinė projekto ataskaita. 2024 metais buvo užregistruoti, analizuoti ir seisminių įvykių kataloge pateikti 829 seisminiai įvykiai: iš jų 27 buvo tolimi (teleseisminiai, tolimesni nei 2200 km), 51 regioninis (epicentrai tolimesni nei 800 km, bet artimesni nei 2200 km) ir 451 vietinis seisminis įvykis (epicentrai artimesni nei 800 km).

Lietuvos seismologinio monitoringo projekte daugiausia dėmesio skiriama vietiniams seisminiams įvykiams Baltijos ir aplinkiniuose regionuose (1 pav.). Iš 451 vietinio seisminio įvykio 38 įvykiai buvo natūralūs arba indukuoti žemės drebėjimai, o kiti – paviršiniai arba povandeniniai sprogdinimai. Pietvakarinėje Lenkijos dalyje, Vroclavo apylinkėse, kur intensyviai išgaunamas lignitas (rudoji anglis), užfiksuoti 33 indukuoti žemės drebėjimai, kurių stiprumai variavo nuo $M=2.5$ iki $M=4.1$ (1 pav.). Vienas silpnas drebėjimas ($M=2.1$) užfiksuotas centrinėje Švedijoje, kitas silpnas ($M=1.2$) drebėjimas užfiksuotas Baltijos jūroje greta Švedijos rytinio kranto. Trys silpni drebėjimai ($M=1.3$, $M=1.5$, $M=1.9$) užregistruoti Baltijos jūroje, pietinėje Suomijos priekrantėje.

22 sprogdinimai užfiksuoti Baltijos jūroje Estijos teritoriniuose vandenyse, kur buvo naikinami po Pirmo ir Antro pasaulinių karų likę sprogdinys karinės operacijos „Open Spirit 2024“ metu. Pagal žiniasklaidos pranešimą¹ „Open Spirit 2024“ operacija vyko nuo balandžio 12 d. iki 26 d. ir buvo išžvalgyta beveik 300 km² jūros dugno. Šios išminavimo operacijos metu jūros dugne

¹ <https://news.err.ee/1609314882/nato-mine-clearing-operation-open-spirit-24-starts-in-estonian-waters>

buvo aptikti 302 minų inkarai, 37 minos ir viena torpeda. Kartu su anksčiau rasta sprogmenimis buvo sunaikinti 43 pavojingi objektai. (1 ir 2 pav.).

Baltijos jūroje greta Latvijos krantų užfiksuoti dar šeši sprogdinimai. Galima spėti, kad tai buvo kariniai sprogdinimai (1 pav.). 2024 m. 377 karjeriniai sprogdinimai buvo užfiksuoti šiaurės Lietuvoje esančiuose dolomito Petrašiūnų-II, Petrašiūnų-III ir Klovainių karjeruose (1 pav.). Petrašiūnų karjeruose užfiksuoti 207 sprogdinimai, o Klovainių – 170 sprogdinimai.

114 sprogdinimų buvo užfiksuoti šiaurės rytų Estijoje ir šiaurės vakarų Rusijoje, kur intensyviai vykdoma degiųjų skalūnų gavyba. Kelios dešimtys sprogdinimų buvo užfiksuotos centrinėje Švedijos dalyje.

Seismological monitoring in Lithuania in 2024

A. Pačėsa, V. Stankevičienė, G. Andriuškevičienė, Lithuanian geological survey

Seismological monitoring in Lithuania continued during 2024. This work comprised acquiring, processing, analyzing, and summarizing seismic data recorded by two broadband seismic stations, PBUR (Plungė municipality) and PABE (Kėdainiai municipality), four one-component short-period INPP seismic stations (IIGN, IDID, IZAR, ISAL), and the temporary short-period station VSVD of the Lithuanian Geological Survey (LGS; Fig. 1). Seismological data from the broadband stations PBUR and PABE were delivered to LGS in near real time, while data from the INPP stations and the VSVD station were acquired according to operational needs.

In addition to the stations located in Lithuania, seismic data were received from stations in the Baltic Sea region: SLIT in Latvia; VSU and ARBE in Estonia; SUW, BEL, and GKP in Poland; RGN, LNIZ, and RUE in Germany; MEF, JOF, SUF, and VAF in Finland; AAL, DEL, LANU, SJUU, STRU, UPP, and VIKU in Sweden; and PUL and OBN in Russia. Data from most of these stations were obtained through the GEOFON seismic network operated by GFZ, Potsdam, Germany.

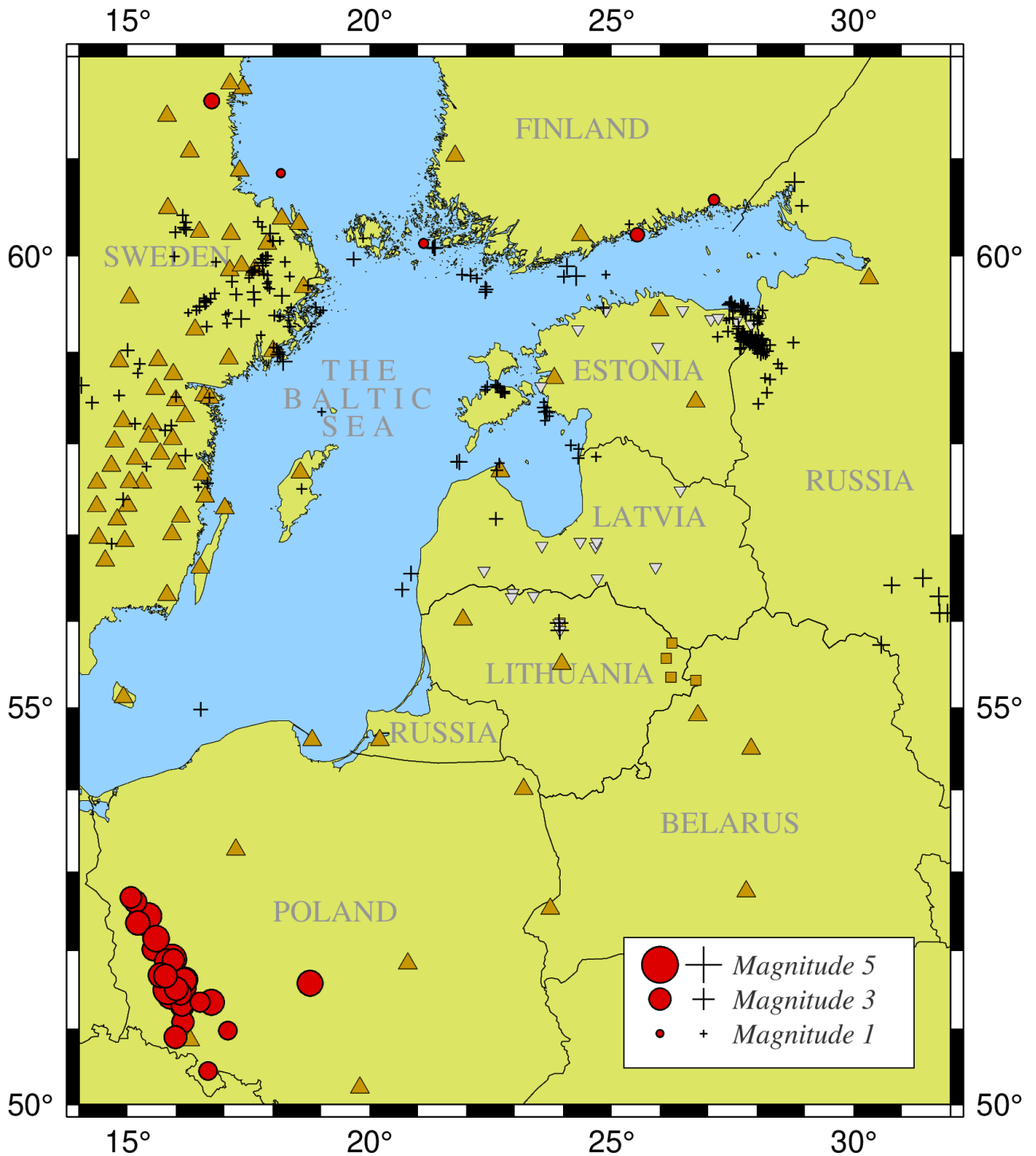
The seismic catalog for 2024 includes 829 seismic events. Of these, 451 were local events (epicentral distances less than 800 km), 51 were regional events (epicentral distances between 800 and 2200 km), and 27 were teleseismic events (epicentral distances greater than 2200 km).

The main focus of Lithuanian seismic monitoring is local seismic events within the Baltic region (Fig. 1). Of the 451 local events recorded in 2024, 38 were natural or induced earthquakes. Thirty-three induced earthquakes were located in southwestern Poland, with magnitudes ranging from $M = 2.5$ to $M = 4.1$. In the area west of the city of Wrocław, induced seismicity is common due to intensive lignite mining in open-pit mines (Fig. 1). One weak earthquake ($M = 1.2$) was located in central Sweden. Another weak earthquake ($M = 1.2$) was recorded in the Baltic Sea near the eastern coast of Sweden. Three additional weak earthquakes ($M = 1.3$, $M = 1.5$, and $M = 1.9$) were located in the Baltic Sea near the southern coast of Finland (Fig. 1). The remaining local seismic events were identified as explosions or probable explosions.

Twenty-two explosions were registered in the Baltic Sea in Estonian territorial waters during the mine-clearance operation “Open Spirit 2024” (Figs. 1 and 2), which was carried out from April 12 to April 26. During this operation, 302 mine anchors, 37 mines, and one torpedo were found, and 43 dangerous objects were neutralized in total.

Another six offshore explosions were located in the Baltic Sea near the coast of Latvia. These events were most likely related to military exercises. A total of 377 explosions were registered in northern Lithuania (Fig. 1). These were caused by routine dolomite mining in the “Petrašiūnai-II”, “Petrašiūnai-III”, and “Klovainiai” quarries in Pakruojis municipality. In 2024, 207 explosions were recorded in the “Petrašiūnai-II” and “Petrašiūnai-III” quarries and 170 in the “Klovainiai” quarry.

In addition, 114 explosions were registered in northeastern Estonia and northwestern Russia, where oil shale is intensively extracted in open-pit mines. Several dozen explosions were also recorded in central Sweden.



1 pav. 2024 m. LGT užregistruotų vietinių seisminių įvykių žemėlapis. Oranžiniai trikampiai žymi plataus diapazono seisminių stebėjimų stotis, oranžiniai kvadratai – trumpo periodo seisminės stotys, apverstai pilki trikampiai – karjerai, kuriuose vykdomi sprogdinimo darbai, raudoni apskritimai – žemės drebėjimai, kryžiai – sprogdinimai.

Fig. 1. Map of local seismic events registered in LGS during the year 2024. Orange triangles mark broad band seismic stations, orange squares – short period seismic stations inverted grey triangles – quarries where explosions can be carried out, red circles – induced or natural earthquakes, crosses – explosion events.



2 pav. Povandeninis sprogdinimas įvykdytas senų sprogmenų naikinimo operacijos „Open Spirit 2024“ metu Baltijos jūroje netoli Estijos krantų².

Fig. 2. Explosions of neutralization of old explosives in the Baltic sea during mine clearance operation „Open Spirit 2024“ near Estonian coast.

² <https://news.err.ee/1609325787/open-spirit-24-discovers-40-historical-ordnances-in-estonian-waters>