

# Lietuvos seismologinis monitoringas 2019 metais

## Seismological monitoring in Lithuania in 2019

**G. Andriuškevičienė, V. Stankevičienė**, Lietuvos geologijos tarnyba

2019 metais Lietuvos geologijos tarnyba (LGT) toliau vykdė Lietuvos ir gretimų teritorijų seismologinį monitoringą (projektas „Lietuvos seismologinis monitoringas“). Seisminių stebėjimų duomenys (beveik) realiu laiku LGT seisminių stebėjimų centre (LGT SC) buvo gaunami iš LGT Paburgės (PBUR) ir Paberžės (PABE) plataus diapazono seisminių stebėjimų stočių. Iš keturių vienkomponenčių trumpaperiodžių seisminių stebėjimo stočių (IIGN, IDID, IZAR, ISAL) seisminių stebėjimų duomenys LGT SC buvo gaunami kartą per parą.

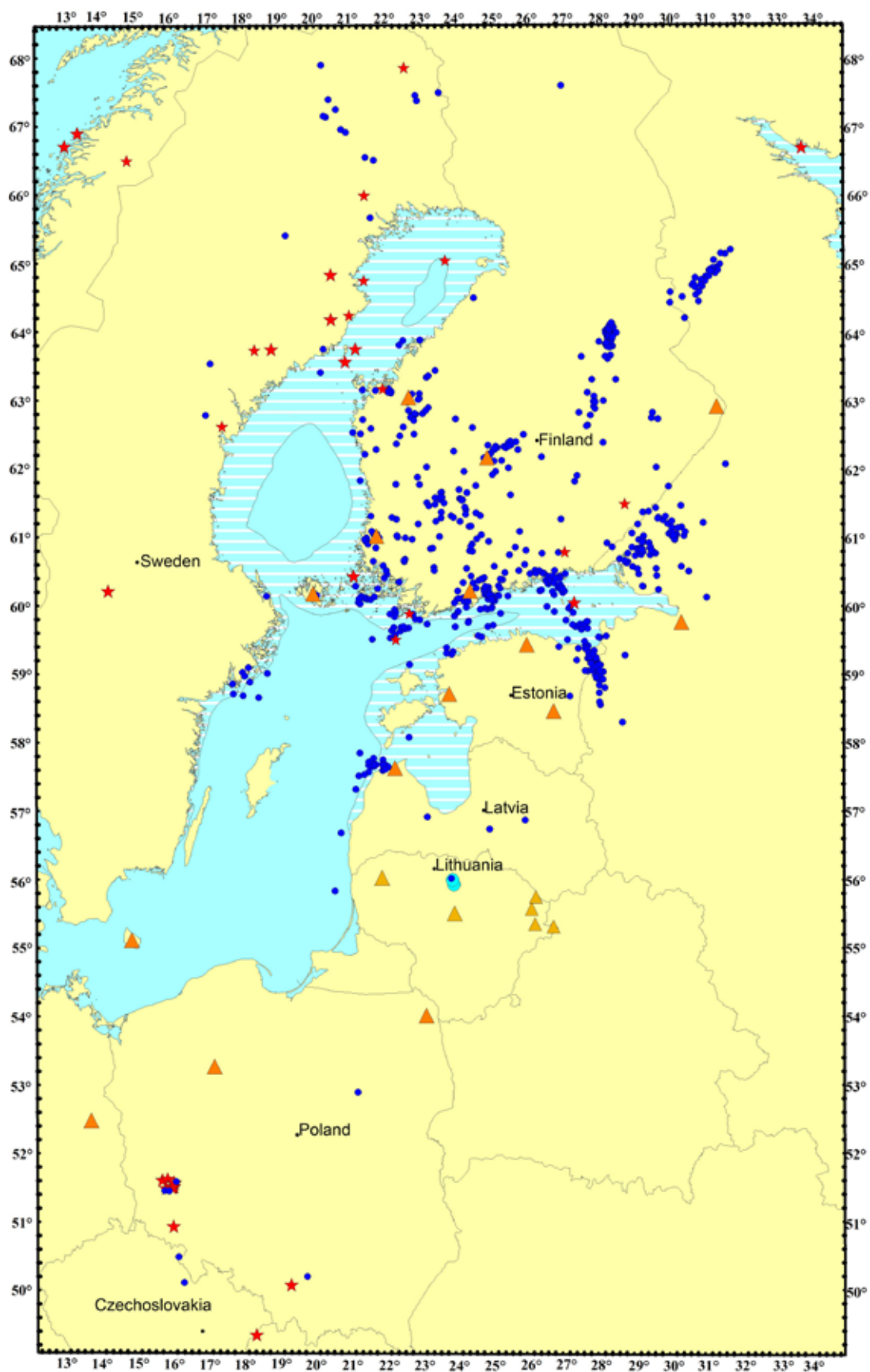
Be Lietuvoje esančių seisminių stočių, duomenys buvo gaunami ir iš kitų Baltijos regiono seisminių stočių (SLIT – Latvija, VSU ir ARBE – Estija, SUW ir GKP – Lenkija, RGN, STU ir RUE – Vokietija, MEF, JOF, SUF ir VAF – Suomija, AAL – Švedija) bei PUL – Rusija, taip pat esant poreikiui, kitų šalių (APE ir KARP – Graikija, DAG – Grenlandija, VAL – Airija, MTE – Portugalija, PSZ – Vengrija, TIRR – Rumunija) registruoti duomenys. Dauguma duomenų buvo gaunama per GEOFON seismologinį tinklą, kurio centras yra Vokietijos geomokslų tyrimų centre (GFZ) Potsdame, Vokietijoje. Šiame centre gaunama duomenų iš visų pasaulyje įrengtų GEOFON seisminių stočių ir šie duomenys yra vieši.

Šių stočių seismologiniai duomenys buvo apdorojami ir analizuojami LGT SC, buvo sudaryti seisminių įvykių katalogai ir pateikiami apibendrinimai mėnesiniuose ir metiniame biuletenuose. 2019 metais buvo užregistruoti, analizuoti ir seisminių įvykių kataloge pateikti 1048

Seismological monitoring of Lithuania was continued during 2019. This comprised acquiring, processing, analysing and summarizing seismic data recorded by two broadband seismic stations PBUR (in Paburgė, Plungė districts) and PABE (in Paberžė, Kėdainiai districts) of Lithuanian Geological Survey and four one-component short-period seismic stations (IIGN, IDID, IZAR, ISAL) (Fig. 1). Seismological data from broadband seismic stations of PBUR and PABE were delivered to Seismological Centre of Lithuanian Geological Survey (LGT SC) in near real time while the data from the INPP stations were received once in 24 h.

Apart from stations located in Lithuania, seismic data were received from stations in the region around the Baltic sea: SLIT – Latvia, VSU ir ARBE – Estonia, SUW ir GKP – Poland, RGN, STU ir RUE – Germany, MEF, JOF, SUF ir VAF – Finland, AAL – Sweden and PUL – Russia and also when there is a need from other countries (APE ir KARP – Greece, DAG – Greenland, VAL – Ireland, MTE – Portugal, PSZ – Hungary, TIRR – Romania). The data from most of these stations were received from GEOFON seismic network of GFZ, Potsdam, Germany.

2019 seismic catalog includes 1485 seismic events. 1020 were local (epicenters from Lithuania were 800 km away or less), 77 regional (epicenters from Lithuania were between 800 and 2200 km), and 388 teleseismic (epicenters from Lithuania were more than 2200 km away; this year, teleseismic events with epicenters from



**1 pav.** 2019 metais LGT SC užregistruotų vietinių seisminių įvykių žemėlapis. Didesni trikampiai rodo plataus diapazono seisminių stebėjimų stočių vietas, mažesni trikampiai – keturios vienkomponentės trumpaperiodes seisminės stotys, žvaigždės – natūralių ir indukuotų žemės drebėjimų vietas. Mėlyni apskritimai – sprogdinimų vietas.

**Fig. 1.** Schematic map over Lithuania showing local seismic events in 2019 identified by LGT SC. Larger triangles indicate locations of the broadband seismic stations, smaller triangles – four one-component short-period seismic monitoring system stations, stars – natural and induced earthquakes. Blue circles show explosions.



**2 pav.** Sprogmenų, likusių nuo Pirmojo ir Antrojo pasaulinių karų ir esančių jūros dugne, naikinimas (sprogdinimas) „Open Spirit 2019“ operacijos, vykusios gegužės mėnesį Lietuvoje, metu. Danijos karinių jūrų pajėgų nuotrauka. (Šaltinis <https://navaltoday.com/>).

**Fig. 2.** Detonation of a mine in the Lithuanian territory water of Baltic Sea, as part of operation „Open Spirit 2019“, an annual multinational operation dedicated to the clearance and disposal of explosive remnants from the First and Second World Wars. Photograph made by Danish navy. (Source <https://navaltoday.com/>).

seisminiai įvykiai: iš jų 388 buvo tolimi (teleseisminiai; epicentras, tolimesnis nei 2200 km; 2019 metais LGT SC buvo apdorojami ir analizuojami įvykiai, kurių epicentras nutolęs ne daugiau kaip 5000 km nuo Lietuvos), 77 regioniniai (epicentras, tolimesnis nei 800 km, bet artimesnis nei 2200 km) ir 1020 vietinių seisminių įvykių (epicentras, artimesnis nei 800 km).

Lietuvos seismologinio monitoringo projekte daugiausia dėmesio skiriama vietiniams seisminiams įvykiams Baltijos regione ir aplinkiniuose regionuose (1 pav.). Iš 1020 vietinių seisminių įvykių 25 įvykiai buvo natūralūs žemės drebėjimai arba indukuoti seisminiai įvykiai, o kiti – paviršiniai sprogdinimai.

2019 metais 8 žemės drebėjimai, kurių stipriausias buvo  $M = 3,2$ , užregistruoti pietvakarinėje Lenkijoje. Šioje Lenkijos dalyje, į vakarus nuo Vroclavo miesto, atvirose šachtose yra intensyviai išgaunamas lignitas (rudoji anglis), to-

Lithuania not more than 5000 km away were analyzed).

The main focus of Lithuanian seismic monitoring is local seismic events within the Baltic region (Fig. 1). Out of 1020 local events in 2019, 25 were natural or induced earthquakes and 8 earthquakes with magnitudes up to  $M=3.2$  occurred in southwestern Poland. There, in the region to the west of Wroclaw city, induced earthquakes of such magnitude are common because of lignite mining in open quarries (Fig. 1).

Several explosions were detected in the Lithuanian off-shore of the Baltic Sea. They were a result of operation OPEN SPIRIT 2019, an annual multinational operation dedicated to the clearance and disposal of explosive remnants from the First and Second World Wars; this year carried out off-coast Lithuania in May (Fig. 1 and Fig. 2). Explosions were also recorded in the off-coasts of Stockholm (Sweden), Estonia, Latvia, Finland and Poland.

dėl čia indukuotų drebėjimų vyksta gana daug. Tačiau dėl didelio atstumo nuo įvykių vietos iki seisminių stebėjimų stočių Lietuvoje LGT SC yra identifikuojami tik stipriausi žemės drebėjimai.

Dalis paviršinių sprogdinimų buvo užregistruota Lietuvos pakrantėse, Baltijos jūroje. Šie įvykiai sietini su sprogdinimų, likusių nuo Pirmojo ir Antrojo pasaulinių karų ir esančių jūros dugne, naikinimu (sprogdinimu) „Open Spirit 2019“ operacijos, vykusios gegužės mėnesį, metu (1 ir 2 pav.). Be to, sprogdinimų jūroje buvo užregistruota Latvijos Rygos įlankoje, Stokholmo archipelage, Suomijos, Estijos ir Lenkijos priekrantėse.

Šiaurės Lietuvoje buvo užregistruoti 247 sprogdinimai (1 pav.). Jie sukelti atliekant dolomito gavybą Petrašiūnų-II ir Klovainių dolomito karjeruose, Pakruojo rajone. Prie pirmojo karjero, vykdydama projektą „Lietuvos teritorijos antropogeninio seismingumo vertinimo metodikos parengimas“ ir bendradarbiaudama su AB „Dolomitas“, LGT 2016 metais įrengė laikiną seisminių stebėjimų stotį, todėl vietiniai seisminiai įvykiai yra lokalizuojami tiksliau, be to, stotyje registruojami sprogdinimai, vykdomi Petrašiūnų-II ir Klovainių dolomito karjeruose. 2019 metais Petrašiūnų-II karjere buvo užregistruoti 107 sprogdinimai, o Klovainių karjere – 140 sprogdinimų. ◆

247 explosions were registered in the northern part of Lithuania. They were caused by routine work in mining of dolomite in the quarries of “Petrašiūnai-II” and “Klovainiai” in the District of Pakruojis. Near the quarry of “Petrašiūnai-II”, within the frame of LGT project “Preparation of methodics to estimate of anthropogenic seismicity” and in cooperation with the company “Dolomitas”, LGS installed a temporal seismic station in 2016. This contributed to better identification and localization of local events and also to precise recording of explosions in the “Petrašiūnai-II” and “Klovainiai” quarries. 247 explosions were identified: 107 explosions in “Petrašiūnai-II” and 140 in the “Klovainiai” quarry in 2019. ◆

