

Lietuvos seismologinis monitoringas 2017 metais

Seismological monitoring in Lithuania in 2017

M. Norvaišaitė, A. Čečys, Lietuvos geologijos tarnyba

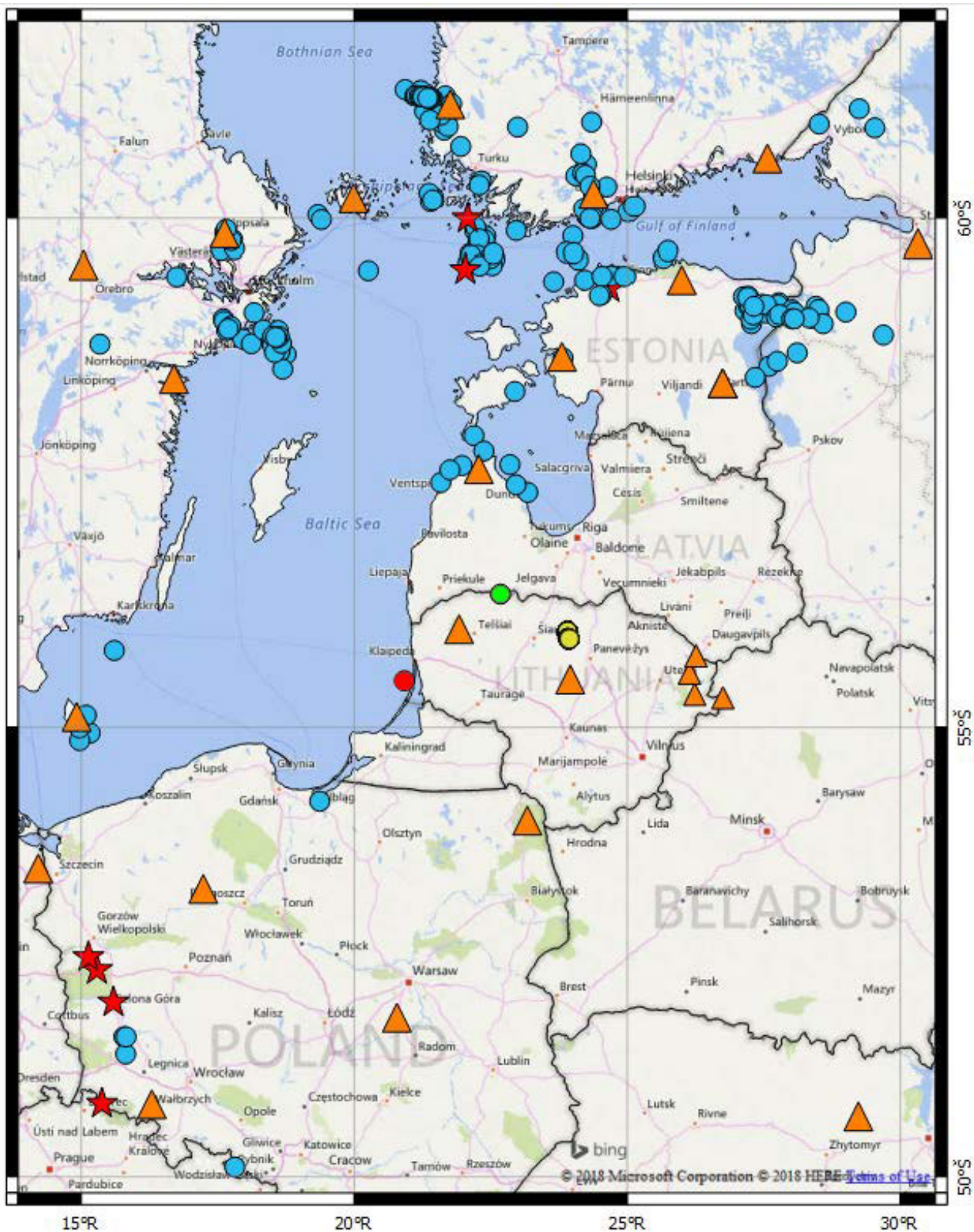
2017 metais Lietuvos geologijos tarnyba (LGT) toliau vykdė Lietuvos ir gretimų teritorijų seismologinį monitoringą (projektas „Lietuvos seismologinis monitoringas“). Seisminių stebėjimų duomenys (beveik) realiu laiku LGT seisminių stebėjimų centre (LGT SC) buvo gaunami iš LGT Paburgės (PBUR) ir Paberžės (PABE) plataus diapazono seisminių stebėjimų stočių. Iš keturių Ignalinos atominės elektrinės (IAE) seisminio monitoringo sistemos (SMS) seisminių stebėjimo stočių (IIGN, IDID, IZAR, ISAL) seisminių stebėjimų duomenų į LGT SC buvo gaunama kartą per parą. Taip pat buvo naudojami seisminių stebėjimų duomenys iš gretimų valstybių seisminių stočių: SLIT (Slitere, Latvija), VSU ir MTSE (Vasula ir Matsalu, Estija), PUL (Pulkovo, Rusija), MEF ir RAF (Metsahovi ir Laitila, Suomija), UPP ir AAL (Upsala ir Alandų salos, Švedija), BSD (Bornholm Skovbrynet, Danija), RGN ir RUE (Ruegen ir Ruedersdorf, Vokietija), SUW ir GKP (Suvalkai ir Gorka Klasztorna, Lenkija).

Seismologiniai duomenys iš šių stočių buvo apdorojami ir analizuojami LGT SC, buvo sudaryti seisminių įvykių katalogai ir apibendrinimai mėnesiniuose ir metiniame biuleteniuose. 2017 metais užregistruoti, analizuoti ir seisminių įvykių kataloge pateikti 1 635 seisminiai įvykiai: iš jų 804 įvykiai buvo tolimi (teleseisminiai; epicentrai tolimesni nei 2200 km), 79 regioniniai (epicentrai tolimesni nei 800 km, bet artimesni nei 2200 km) ir 752 vietiniai seisminiai įvykiai (epicentra artimesni nei 800 km).

Seismological monitoring of Lithuania was continued during 2017. This comprised acquiring, processing, analysing and summarizing seismic data recorded by two broadband seismic stations PBUR (in Paburgė, Plungė District) and PABE (in Paberžė, Kėdainiai District) of Lithuanian Geological Survey and four seismic stations (IIGN, IDID, IZAR, ISAL) of the decommissioned Ignalina Nuclear Power Plant (INPP) (*Fig. 1*). The Seismological Centre of the Lithuanian Geological Survey (LGT SC) in real time received seismological data from broadband seismic stations of PBUR and PABE while the data from the INPP stations were received once in 24 h.

Apart from the mentioned stations, seismic data were collected and regularly analysed from other seismic stations in the Baltic Sea region: SLIT (Slitere, Latvia), VSU and MTSE (Vasula and Matsalu, respectively, Estonia), PUL (Pulkovo, Russia), MEF and RAF (Metsahovi and Laitila, respectively, Finland), UPP, AAL, VIKU and DEL (Upsala, Aland, Vikbolandet and Delary, respectively, Sweden), BSD (Bornholm Skovbrynet, Denmark), RGN and RUE (Ruegen and Ruedersdorf, respectively, Germany), SUW and GKP (Suwalki and Gorka Klasztorna, respectively, Poland).

The acquired seismological data were analysed, catalogued and overviewed in monthly and yearly bulletins. In 2017, 1635 seismic events were identified, 804 of them were teleseismic events (epicentres located more than 2200 km away), 79 regional (epicentres located



1 pav. 2017 metais LGT SC užregistruotų vietinių seisminių įvykių žemėlapis. Didiesni trikampiai rodo plataus diapazono seisminių stebėjimų stočių vietas, mažesni trikampiai – Ignalinos AE seisminės stotis, žvaigždės – natūralių ir induktuotų žemės drebėjimų vietas. Mėlyni apskritimai rodo sprogdinimus, geltoni – sprogdinimus Petrašiūnų-II ir Klovainių karjeruose, žali – sprogdinimus Karpėnų karjere, o raudonas – minos susprogdinimo vietą Baltijos jūroje, Lietuvos teritoriniuose vandenyse

Fig. 1. Schematic map over Lithuania showing local seismic events in 2017 identified by LGS SC. Larger triangles indicate locations of the LGS broadband seismic stations, smaller triangles – Ignalina Nuclear Power Plant seismic monitoring system stations, stars – natural and induced earthquakes. Blue circles show explosions; yellow circles point to sites of explosions in the “Petrašiūnai-II” and “Klovainiai” quarries; green – explosions in the „Karpėnai” quarry and red – mine clearance in the off-coast Curonian Spit, in the Lithuanian Baltic sea territory



2 pav. Povandeninis M-06 jūrinės minos susprogdinimas, įvykdytas senų sprogmenų naikinimo operacijos „Open Spirit 2017“ metu Rygos įlankoje, Baltijos jūroje
Šaltinis: <https://tridentnewspaper.com/explosive-clearing-op-open-spirit/>

Fig. 2. An M-06 naval mine detonated in the Riga Bay of the Baltics Sea as part of the Operation OPEN SPIRIT 2017, an annual multinational operation dedicated to the clearance and disposal of explosive remnants from the First and Second World Wars
Source: <https://tridentnewspaper.com/explosive-clearing-op-open-spirit/>

Lietuvos seismologinio monitoringo projekte daugiausia dėmesio yra skiriama vietiniams seisminiams įvykiams Baltijos ir aplinkiniuose regionuose (*1 pav.*). Iš 752 vietinių seisminių įvykių 11 buvo natūralūs žemės drebėjimai arba indukuoti seisminiai įvykiai, o kiti – paviršiniai sprogdinimai.

2017 metų kovo 22 dieną buvo užfiksuotas $M = 1,2$ žemės drebėjimas į pietvakarius nuo Talino miesto, Estijoje. Tokio stiprio drebėjimų žmonės nejaučia (*1 pav.*).

Aštuoni žemės drebėjimai, kurių stipris buvo tarp $M = 3,3$ ir $M = 4,8$, buvo užregistruoti pietvakarinėje Lenkijoje. Šioje Lenkijos dalyje, į vakarus nuo Vroclavo miesto, atvirose šachtose yra intensyviai išgaunamas lignitas (rudoji anglis), todėl 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 (*1 pav.*).

Dalis paviršinių sprogdinimų buvo užregistruota Rygos įlankoje, Baltijos jūroje. Šie įvykiai

more than 800 km away) and 752 local (epicentres located within 800 km) events (*Fig. 2*).

The focus of Lithuanian seismic monitoring is local seismic events within the Baltic and surrounding regions (*Fig. 1*). Out of 752 local events, 11 were natural or induced earthquakes while the rest were surficial explosions. On March 22, 2017, an earthquake of $M=1.2$ occurred southwest of Tallinn in Estonia. People normally do not feel quakes of such magnitude.

Eight earthquakes with magnitudes from $M=3.3$ to $M=4.8$ occurred in southwestern Poland. There, in the region to the west of Wrocław city, induced earthquakes of such magnitude are common because of lignite mining in open quarries (*Fig. 1*).

Several explosions were detected in the Riga bay of the Baltic Sea. These are the result of operation OPEN SPIRIT 2017, 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 Latvia in August (*Figs 1 and 2*).

sietini su sprogmenų, likusių nuo Pirmojo ir An- trojo pasaulinių karų ir esančių jūros dugne, nai- kinimu (sprogdinimu) „Open Spirit 2017“ ope- racijos, vykusios rugpjūčio mėnesį (1 ir 2 pav.).

Lietuvos karinės jūrų pajėgos taip pat atlieka senų sprogmenų naikinimą ir 2017 metų gegu- žės 23 dieną susprogdino miną Baltijos jūroje, į rytus nuo Kuršių nerijos (1 pav.).

Be to, sprogdinimų jūroje buvo užregistruo- ta Stokholmo archipelage, Estijos, Suomijos ir Lenkijos priekrantėse.

Šiaurės Lietuvoje buvo užregistruoti 264 sprogdinimai (1 pav.). Jie yra sukelti atliekant dolomito gavybą Petrašiūnų-II ir Klovainių dolomito karjeruose, Pakruojo rajone. Prie pir- mojo, vykdydama projektą „Lietuvos teritorijos antropogeninio seismingumo vertinimo meto- dikos parengimas“ ir bendradarbiaudama su AB „Dolomitas“, LGT 2016 metais įrengė laikiną seisminių stebėjimų stotį. Dėl šios seisminės sto- ties vietiniai seisminiai įvykiai yra lokalizuojami tiksliau, be to, ji registruoja sprogdinimus, vyk- domus Petrašiūnų-II ir Klovainių dolomito kar- jeruose. 2017 metais Petrašiūnų-II karjere buvo užregistruota 113 sprogdinimų, o Klovainių kar- jere – 151 sprogdinimas.

Sprogdinimų vyko ir Karpėnų karjere šalia Naujosios Akmenės, kur išgaunama klintis ce- mento gamybai (1 pav.). ◆

The Lithuanian Navy also carried out clear- ance of old explosives and in 2017-05-23 de- stroyed a mine in the Baltic Sea, off-coast of the Curonian spit (Fig. 1).

Explosions were also recorded off-coast Stock- holm (Sweden), Estonia, Finland and Poland.

Two hundred sixty four explosions were reg- istered in the northern part of Lithuania (Fig. 1). These were caused by routine work in mining of dolomite in the quarries of “Petrašiūnai-II” and “Klovainiai” in the Pakruojis District. Near the quarry of “Petrašiūnai-II”, within the frame of LGS project “Preparation of methods for estima- tion of anthropogenic seismicity” and in cooper- ation with the company “Dolomitas”, the LGT installed a temporal seismic station in 2016. This contributed to better identification and localiza- tion of local events and precise recording of ex- plosions in the “Petrašiūnai-II” and “Klovainiai” quarries. In 2017, 264 explosions were identi- fied: 113 explosions in “Petrašiūnai-II” and 151 in the “Klovainiai” quarries.

Also, explosions were carried out in “Karpėnai” quarry near the town of Naujoji Akmenė, where limestone is mined for cement production (Fig. 1). ◆