

Lietuvos seismologinis monitoringas 2003 metais

A. Pačesa, Lietuvos geologijos tarnyba

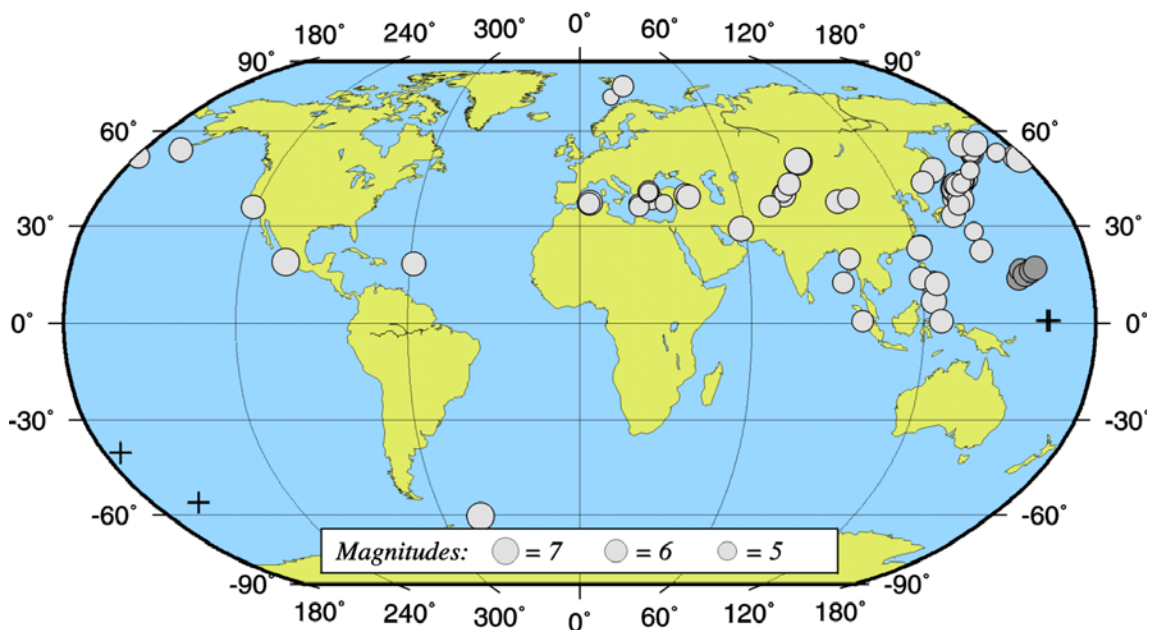
2003 metais tęstas Lietuvos seismologinis monitoringas. Per šiuos metus sistemingai kaupiti ir apdoroti Ignalinos atominės elektrinės (AE) seismo monitoringo sistemos (SMS) fiksuoti duomenys. Apdorojimo rezultatai reguliariai siūsti į Tarptautinį seismologijos centrą (Berkširas, Anglija).

2003 metais LGT darbuotojai lokalizavo 90 tolimų ir keturis regioninius (1 pav.) Ignalinos AE seisminėse stotyse užfiksuotus seisminius įvykius. Dar dešimties tolimų ir dviejų regioninių įvykių lokalizuoti nepavyko, nes įvykiai fiksuoti mažiau nei trijose stotyse arba epicentro lokalizacijos algoritmas pateikė neturintį prasmės sprendinį. Tais metais neužfiksuota nė vieno vietinio seismo įvykio, 73 įvykius pavyko susieti su JAV geologijos tarnybos (GT) seismologiniame biuletenyje pateiktais įvykiais. JAV geologijos tarnybos surenka dešimčių seisminių stočių, išdėstytų visame pasaulyje, duomenis, ir todėl jos gali tiksliau apskaičiuoti įvykių epicentrus. Monitoringo duomenys apibendrinti ir pateikti 2003 metų Lietuvos seismologiniame biuletenyje.

Seismological Monitoring in Lithuania – 2003

Work on the project "Seismological Monitoring of Lithuania" was continued in Geological Survey of Lithuania (LGT) in 2003. Data of the Seismological Monitoring System (SMS) of the Ignalina Nuclear Power Plant (INPP) were collected and processed within the project framework. The resulting seismic bulletins were sent to the International Seismological Centre (Berkshire, U.K.).

Ninety distant, 4 regional and no local events were found and localised in 2003. Ten distant and 2 regional events were not localised because of the following reasons: an event was registered on one or two stations or the algorithm of epicentre location failed to find a meaningful solution. Seventy-three events were associated with events reported in a bulletin of the US Geological Survey (USGS). USGS operates dozens of seismic stations around the world, and the epicentres calculated by USGS are much more accurate as compared to the epicentres calculated by LGT. The parametric seismic data



1 pav. Seisminiai įvykiai, kuriuos 2003 metais užfiksavo Ignalinos AE seismo monitoringo sistema. Šviesūs apskritimai žymi įvykius, kurių epicentra patikslinti JAV GT seismologiniame biuletenyje, tamsūs apskritimai – LGT apskaičiuoti epicentra, kryžiai – LGT apskaičiuoti įvykių epicentra, kai magnitudžių apskaičiuoti nepavyko

Fig. 1. Seismic events registered by SMS of INPP during the year 2003. Light circles correspond to events associated with events reported in the bulletin of Geological Survey of USA, dark circles stand for events whose epicenters were calculated at LGT and crosses for events whose epicenters were calculated at LGT with no magnitudes found

2003 metais LGT analizuoti 1991–2002 metų Helsinkio universiteto (HU) Seismologijos instituto seismologiniame kataloge užfiksuoti įvykiai, kurių epicentrai pateko į Lietuvos ar gretimas teritorijas. Minėtas katalogas sudaromas remiantis duomenimis, surenkamais iš Suomijos seismologinio tinklo, jungiančio 14 seisminių stočių ir FINES seisminių masyvą, ir papildomas kitų šiaurės šalių seisminių tinklų duomenimis. HU Seismologijos instituto katalogas yra vertingas duomenų šaltinis vykdant Lietuvos seismologinio monitoringo projektą, nes Suomijos seismologinis tinklas yra išdėstytas palyginti netoli Lietuvos teritorijos, kataloge nurodoma įvykių prigimtis (tektoniniai ar žmogaus veiklos sukelti), o pats katalogas yra pateikiamas Seismologijos instituto tinklalapiuose.

Iš įvykių magnitudžių pasiskirstymo nustatyta, kad HU Seismologijos instituto kataloge fiksuojami visi Lietuvos ir gretimų kraštų įvykiai, kurių magnitudės didesnės nei 2,5. Šiame kataloge 1991–2002 metais Lietuvos teritorijoje neužfiksuota nė vieno tektoninio įvykio. Artimiausias Lietuvos teritorijai žemės drebėjimas (magnitudė 3,5) užfiksuotas 2002 m. gruodžio 18 d. Baltijos jūroje piečiau Gotlando salos. HU Seismologijos instituto kataloge užfiksuoti šimtai sprogdinimų (2 pav.). Dauguma jų koncentruojasi aplink šiaurinės Lietuvos ir Latvijos karjerus, kuriuose buvo atliekami sprogdinimo darbai. Kita sprogdinimų dalis sietina su geofizinių tyrimų projektais EUROBIDGE, POLONAISE ir CELEBRATION. Sprogdinimai Baltijos jūroje greta Lietuvos krantų – tai 1999 metais ir 2002 metais Lietuvos teritoriniuose vandenyse vykdytu senų sprogmenų naikinimo operacijų rezultatas. Gerokai gausiau sprogdinimų vykdyta Baltijos jūroje į vakarus nuo Kaliningrado srities ir į šiaurę nuo Lenkijos pakrančių. Reikia manyti, kad bent dalį šių sprogdinimų galima sieti su panašiomis senų sprogmenų naikinimo operacijomis. Palyginus žinomų seisminių šaltinių koordinates su HU Seismologijos instituto seismologiniame kataloge pateikiamomis epicentrų koordinatėmis, nustatyta, kad kataloge pateikti epicentra daugeliu atvejų skiriasi nuo tikslios šaltinių padėties iki 60 kilometrų.

Įdiegtas ir įsisavintas GMT (*Generic mapping tool*) programinis paketas, skirtas vaizduoti geografinę informaciją. GMT daugiau nei dešimtmetį yra plačiai naudojamas tiek geografiniams, tiek seismologiniams duomenims vaizduoti daugelyje pasaulio institucijų, dirbančių šiose srityse. Tikimasi, kad pastaroji programinė priemonė suteiks daugiau galimybių rengiant įvairias schemas ir žemėlapius.

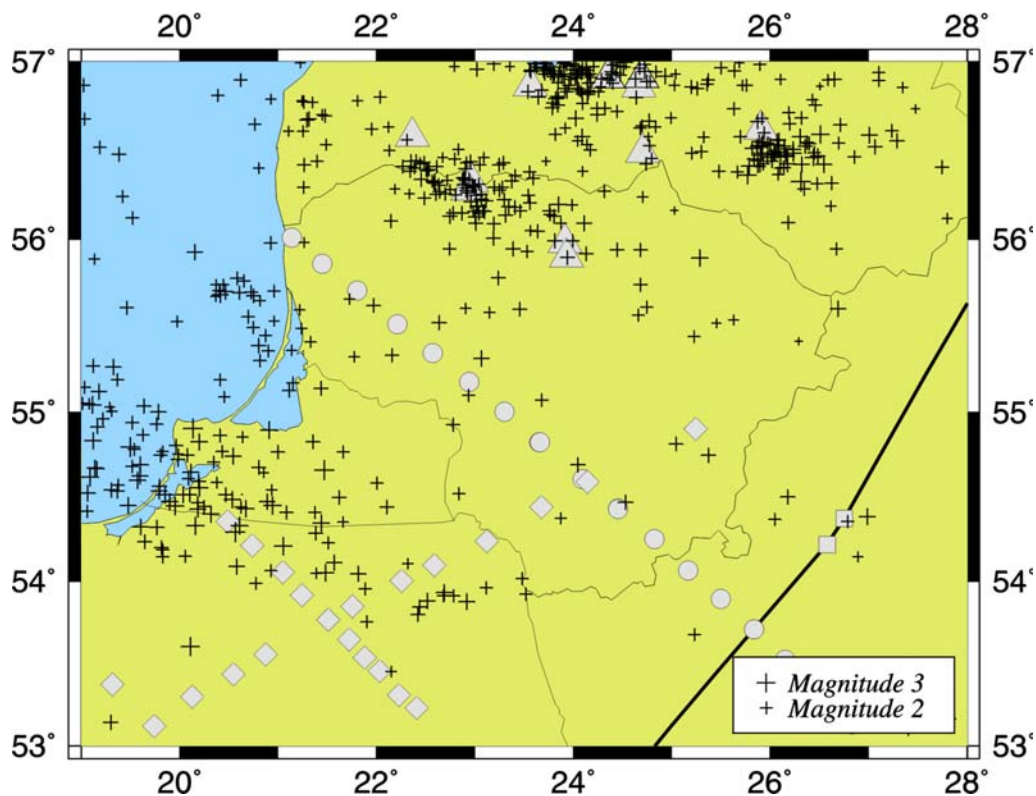
Duomenys apie žemės drebėjimus šiaurės Europoje sukaupti įvairiose duomenų bazėse skirtingose šalyse, o pirminius makroseisminius duomenis ir intensyvumo žemėlapius galima rasti daugelyje atskirų publikacijų, dažniausiai išspausdintų skirtingomis Europos kalbomis. Tačiau nesant vienos, bendrais principais sudarytos kompiuterinės

and the main results were incorporated into the *Seismic Bulletin of Lithuania 2003*.

Institute of Seismology, University of Helsinki (UH) operates the Finnish seismological network. This network consists of 14 seismic stations and the FINES seismic array, and it is deployed relatively close to the territory of Lithuania. Therefore, the seismic catalogue of Institute of Seismology of UH is a valuable source of data for seismological monitoring of Lithuania. Seismic events registered since 1991 till 2002 and having epicentres in Lithuania and adjacent territories were considered (Fig. 2). The magnitude distribution showed that all seismic events having magnitudes more than 2.5 were registered by the Finnish seismic network. No tectonic event was found on the territory of Lithuania. The 3.5 earthquake of 18 December 2002 was the nearest event to Lithuania. Its epicentre was in the Baltic Sea south from Gotland Island. Nevertheless, dozens of explosion events are reported in the bulletin of Institute of Seismology UH. The majority of explosion events are concentrated around quarries of Lithuania and Latvia. The second group of explosions is related to deep seismic sounding projects EUROBIDGE, POLONAISE and CELEBRATION. Operations of elimination of old explosives in the Baltic Sea were carried out in 1999 and 2002. These operations produced another group of explosions near the Lithuanian coastline. The next group of explosions is observed in Kaliningrad region (Russia) and westward from it. Probably these explosion events were originated by similar operations of old explosive elimination.

Earthquake data for Northern Europe are scattered in a number of databases. The most comprehensive earthquake database is the FENCAT catalogue, which covers about six centuries. Original macroseismic observations and intensity maps for the largest earthquakes can be found in various national publications, often in local languages. In other words, they are not readily available for high-level research purposes. To fill this gap, P. Mantyniemi (UH) suggested initiating work on a macroseismic database for Northern Europe including the Baltic countries, Fennoscandia and NW Russia. The employees of LGT joined this initiative and started collecting evidences of the tangible seismic events in Lithuania. Some collected data and some background information on seismological researches in Lithuania were incorporated into the paper "Revising historical earthquake data available for Fennoscandia, NW Russia and the Baltic republics" and submitted to the journal "Annals of Geophysics".

A. Pačesa,
Geological Survey of Lithuania



2 pav. Seisminiai įvykiai, 1991–2002 metais užfiksuoti Helsinkio universiteto Seismologijos instituto regioniniame kataloge ir identifikuoti kaip sprogdinimai, kurių epicentrai pateko į Lietuvos ar greta esančias teritorijas. Kryžiai žymi sprogdinimus, trikampiai – karjerus, kuriuose 1991–2002 metais buvo vykdomi arba galėjo būti vykdomi sprogdinimai, apskritimai žymi EUROBIDGE (1995–1996 m.), rombai – POLONAISE (1997 m.), kvadratai – CELEBRATION (2000 m.) geofizinių eksperimentų sprogdinimus, vientisa linija žymi CELEBRATION profilio liniją

Fig. 2. Territory of Lithuania and adjacent areas and explosion events reported in the HU regional seismological bulletin during the time period 1991–2002. Crosses correspond to explosion events, triangles – to quarries, circles – to explosion points of EUROBIDGE (1995–1996) project, diamonds – to explosion points of POLONAISE (1997) project, squares – to explosion points of CELEBRATION (2000) project; solid line shows one profile line of CELEBRATION project

duomenų bazės, neįmanomi nauji aukštesnio lygio tyrinėjimai. Dr. P. Mantyniemi (Helsinkio universitetas) iškėlė iniciatyvą sukurti bendrą šiaurės Europos, jungiančios Baltijos šalis, Skandinaviją, Suomiją ir šiaurės vakarų Rusijos regionus, makroseisminių duomenų bazę. LGT darbuotojai prisijungdami prie P. Mantyniemi buriamos autorių grupės, pradėjo ieškoti ir kaupti duomenis apie žmonių jaustus regioninius ar vietinius žemės drebėjimus. Buvo parengta trumpa Lietuvos teritorijos istorinio seismingumo apžvalga. LGT surinkti duomenys įtraukti į bendrą publikaciją „State-of-the-art of historical earthquake research in Fennoscandia and the Baltic Republics“, atiduotą spausdinti žurnalui „Annals of Geophysics“, ir parengti pristatyti pranešime „Revising historical earthquake data available for Fennoscandia, NW Russia and the Baltic republics“ renginyje „Nordic Geological Winter Meeting“, įvyksiančiame 2004 metų sausį Upsaloje.