„Dirvožemis ir žmogus“ 2015 04 30 Aplinkos ministerija

Dirvožemis ir geologiniai pavojai pasaulyje ir Lietuvoje

Jonas Satkūnas, Lietuvos geologijos tarnyba

LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
LITHUANIAN GEOLOGICAL SURVEY

Žemės gelmės – žemės plutos (litosferos) dalis, pradedant podirvio uolienų paviršiumi sausumoje ir dugno nuosėdų paviršiumi vidaus vandenyse, kontinentiniame šelfe ir ekonominėje zonoje Baltijos jūroje. *(ŽGĮ)*

Dirvožemis – viršutinis Žemės plutos sluoksnis, sudarytas iš mineralinių dalelių, organinės medžiagos, vandens, oro ir organizmų *(ISO 11074-1:1996 Soil quality – Vocabulary)*

- viršutinis purusis žemės plutos sluoksnis, susidaręs iš gimtosios uolienos, veikiant dirvodaros procesams (kompleksiškai veikiant vandeniui, orui, gyviesiems organizmams) ir turintis potencialų derlingumą *(HN 60:2004 "Pavojingų cheminių medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos dirvožemyje")*

- dirvodaros veiksnių veikiamas viršutinis žemės plutos sluoksnis (dažniausiai apie 120–150 cm storio), susidedantis iš mineralinių dalelių, organinių medžiagų, vandens, oro bei gyvųjų organizmų, sudarančių derlingą daugiakomponentę sistemą *(LR Dirvožemio apsaugos įstatymo projektas, 1997)*

LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
LITHUANIAN GEOLOGICAL SURVEY

Palaidoti dirvožemiai?

Durpynai – naudingieji žemės gelmių ištekliai ar dirvožemiai?

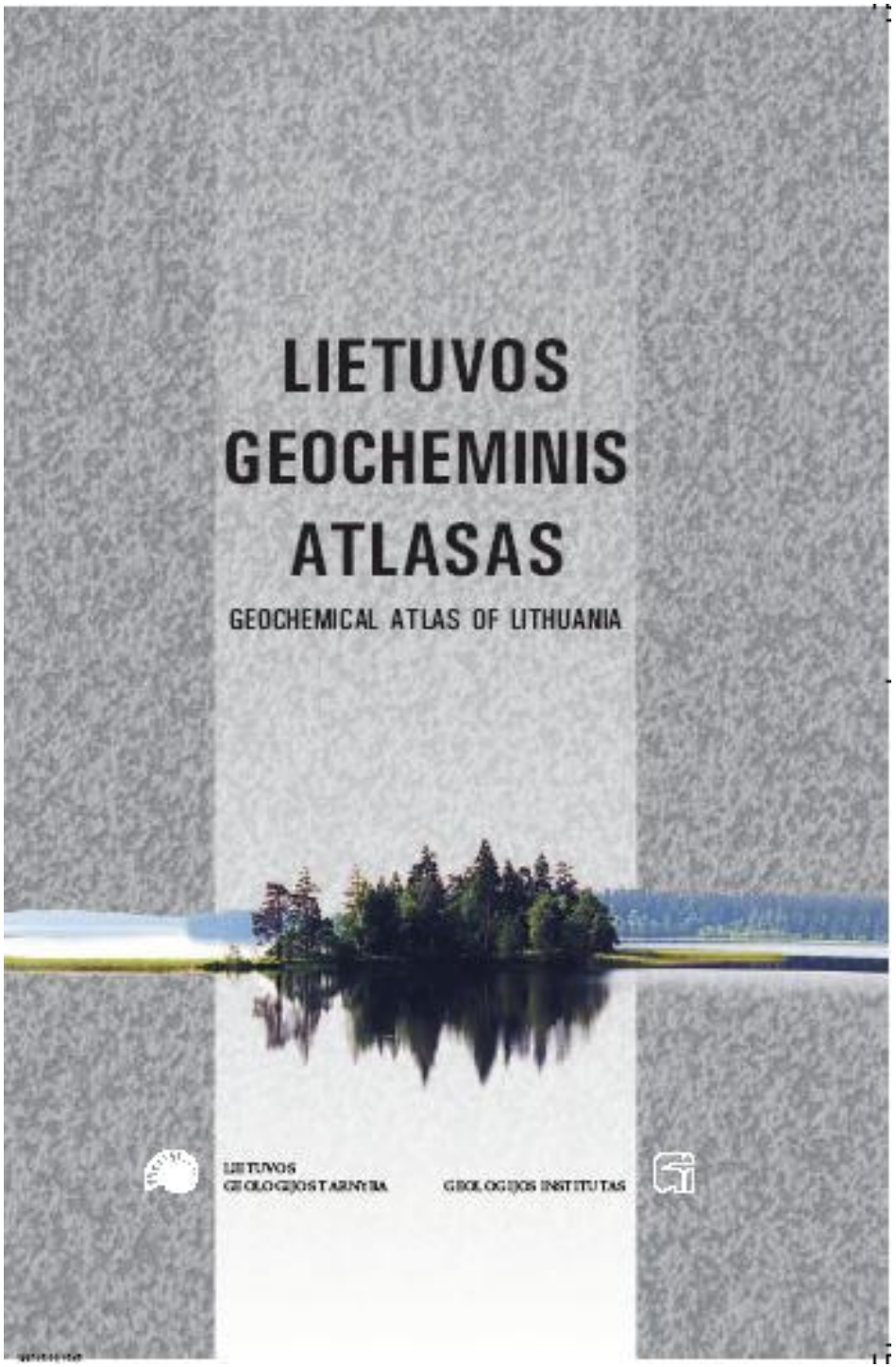
Lietuvos geologijos tarnybos „dirvožemio funkcija“

- Valstybinis dirvožemio monitoringas 2005–2010, 2011-2017
- Geocheminis kartografavimas
- Tarptautiniai geochemijos projektai
- Ekogeologiniai tyrimai, taršos židinių kartografavimas
- Dalyvavimas dirvožemio standartų rengime
- Dirvožemių būklė
  - medžiaga kasmetiniam AM leidiniui „Aplinkos būklė“
  - informacijos teikimas EIONET, EAA, ES

LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
LITHUANIAN GEOLOGICAL SURVEY

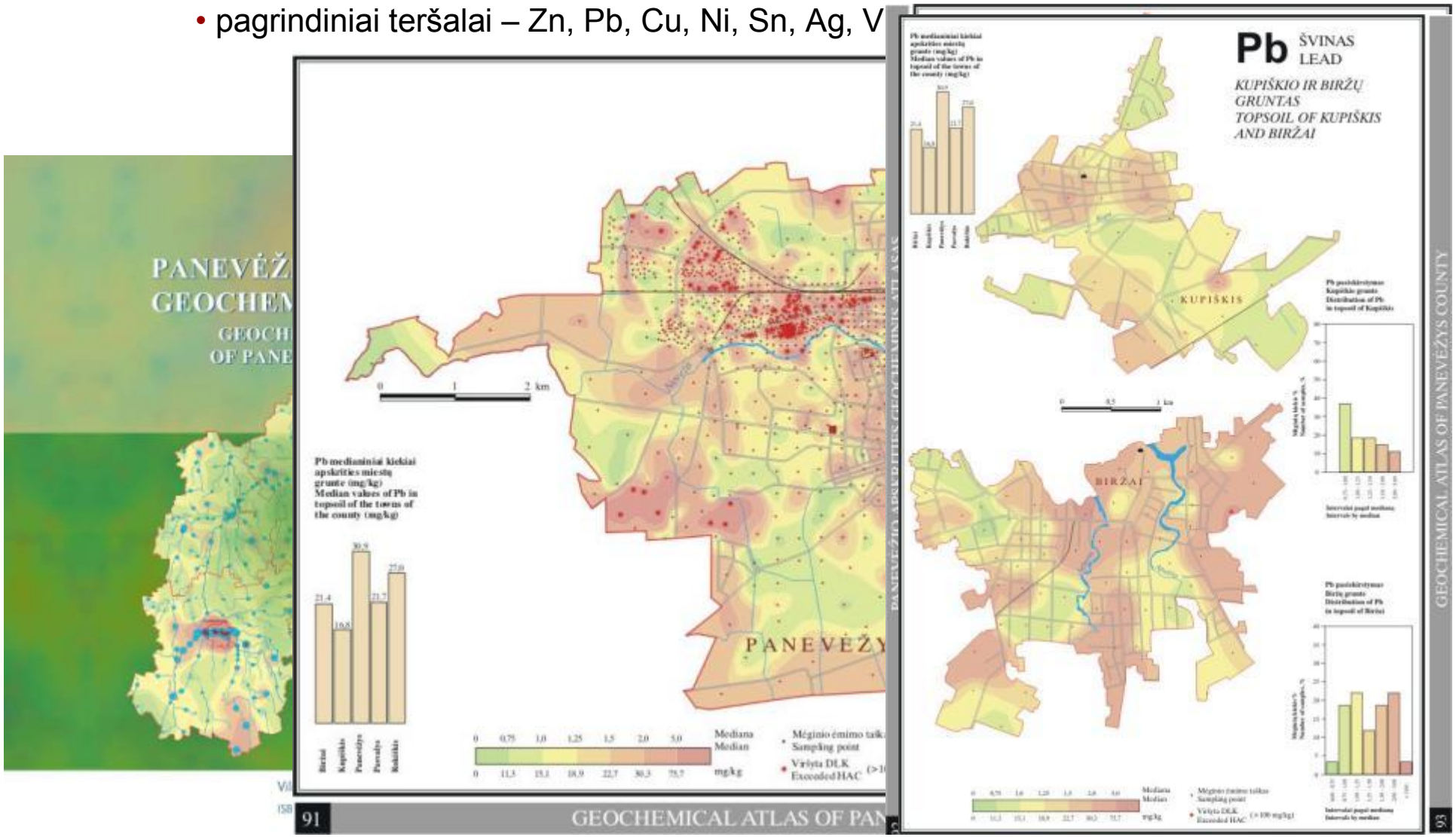
Visos Lietuvos bei atskirų rajonų ir dirvožemių tipų 28 sunkiųjų metalų foniniai kiekiai pateikiami ***„Lietuvos geocheminiame atlase“***, 1999, LGT ir GGI

Bet kurio miesto teritorijos geocheminės taršos vertinimas atliekamas naudojant palyginimo metodą ir remiantis foniniais elementų kiekiais, nustatytais kartografuojant neužterštas aplinkines fonines vietoves.



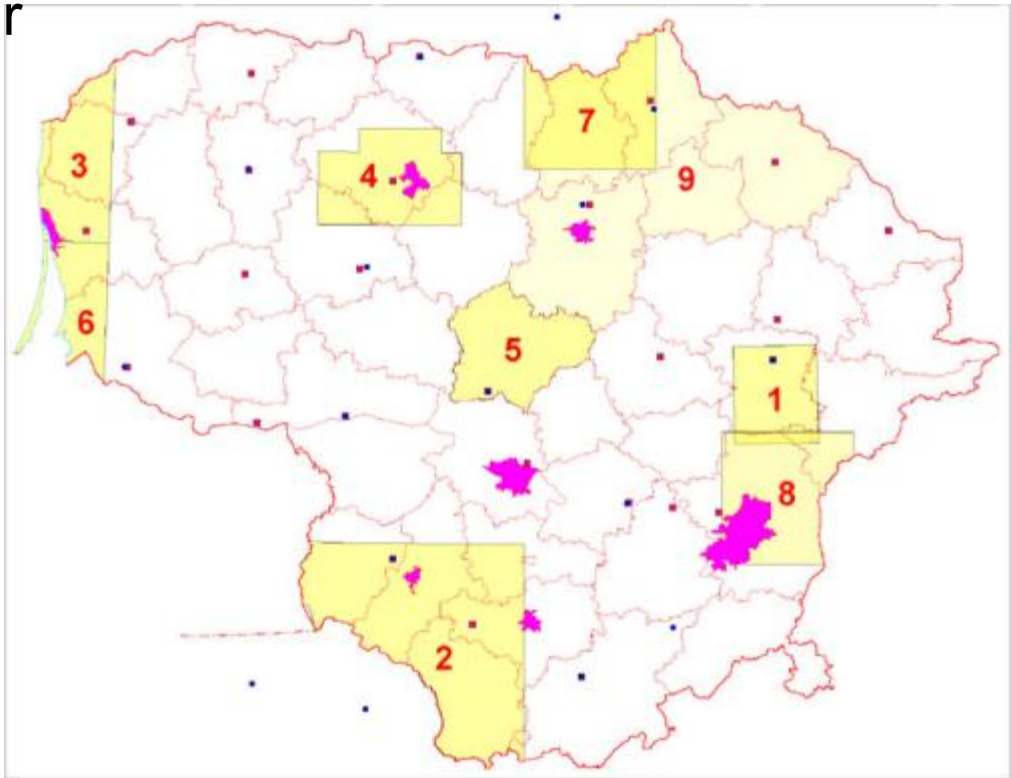
2004 m. paruoštas Panevėžio apskrities geocheminis atlasas, kuriame įvertintas Panevėžio, Pasvalio, Biržų, Rokiškio, Kupiškio miestų užterštumo sunkiaisiais metalais pavojingumo lygis:

- labiausiai teršiamas Panevėžys ir Rokiškis, mažiausiai – Kupiškis
- pavojingai ir ypač pavojingai teršiamos teritorijos šalia gamyklų, individualių garažų masyvai, vidutiniškai pavojinagai – senamiesčiai bei zonos palei geležinkelį
- pagrindiniai teršalai – Zn, Pb, Cu, Ni, Sn, Ag, V



Geocheminis kartografavimas M1:50 000

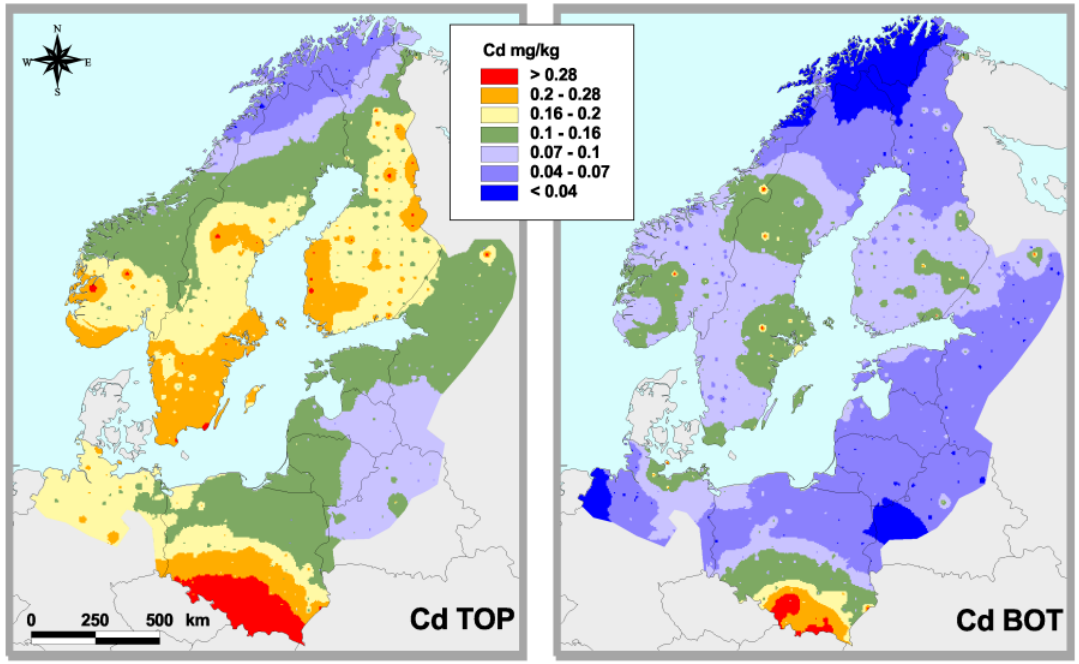
- mėginių tankumas – 1 mėg. / 1–0.25 km^2
- viršutinis dirvožemio sluoksnis
- nustatomi <u>regioniniai foniniai kiekiai</u> ir kiti statistiniai parametrai atskiroms dirvožemių grupėms:
- įvertinamas <u>regioninės technogeninės apkrovos</u> dydis ir pobūdis



Tarptautiniai projektai

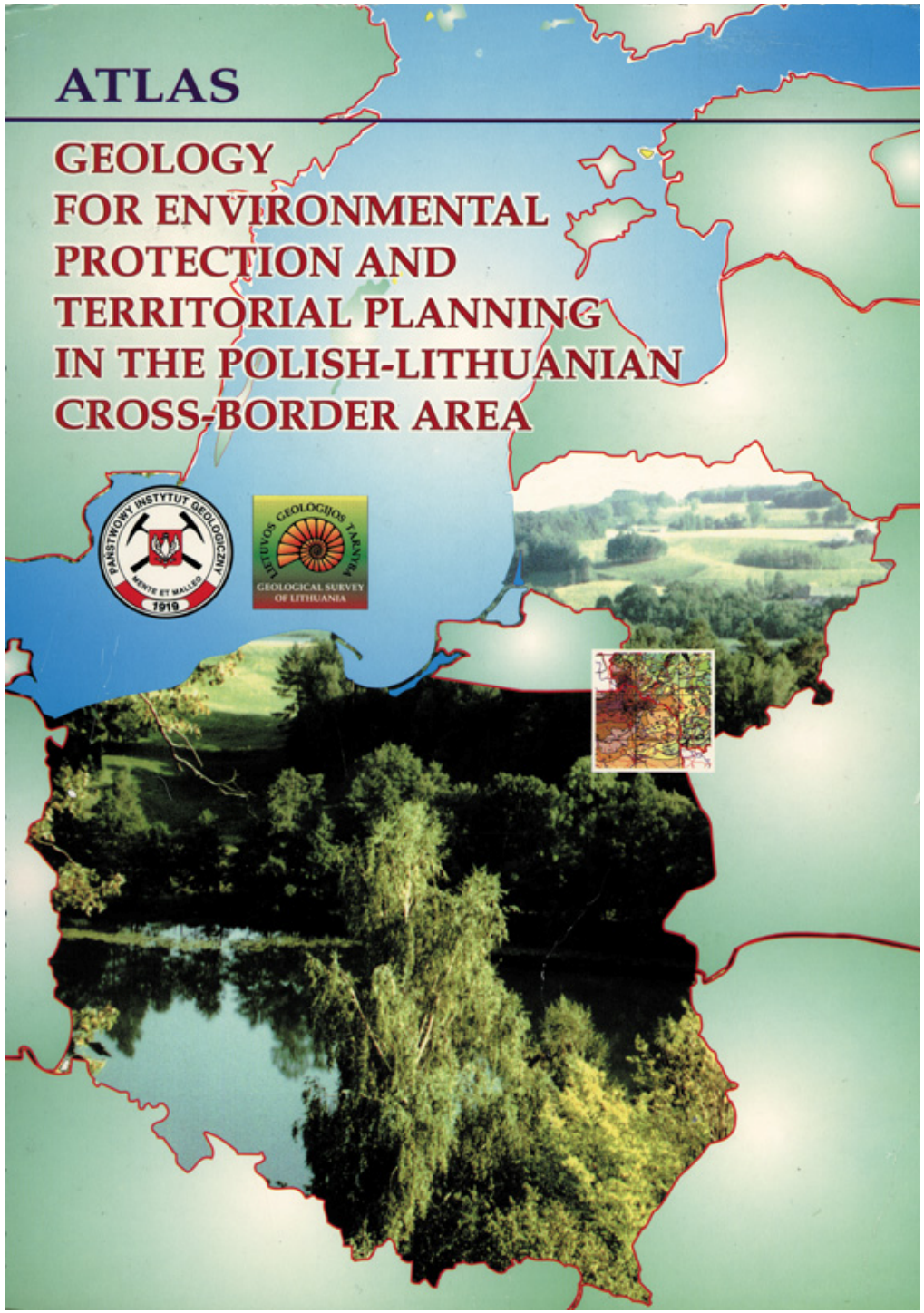
- **Baltijos šalių dirvožemio tyrimai** – 1996–2003
- **Europos foninis geocheminis kartografavimas**– 1997–2005

  Barenco Ekogeochemija – 1999–2005

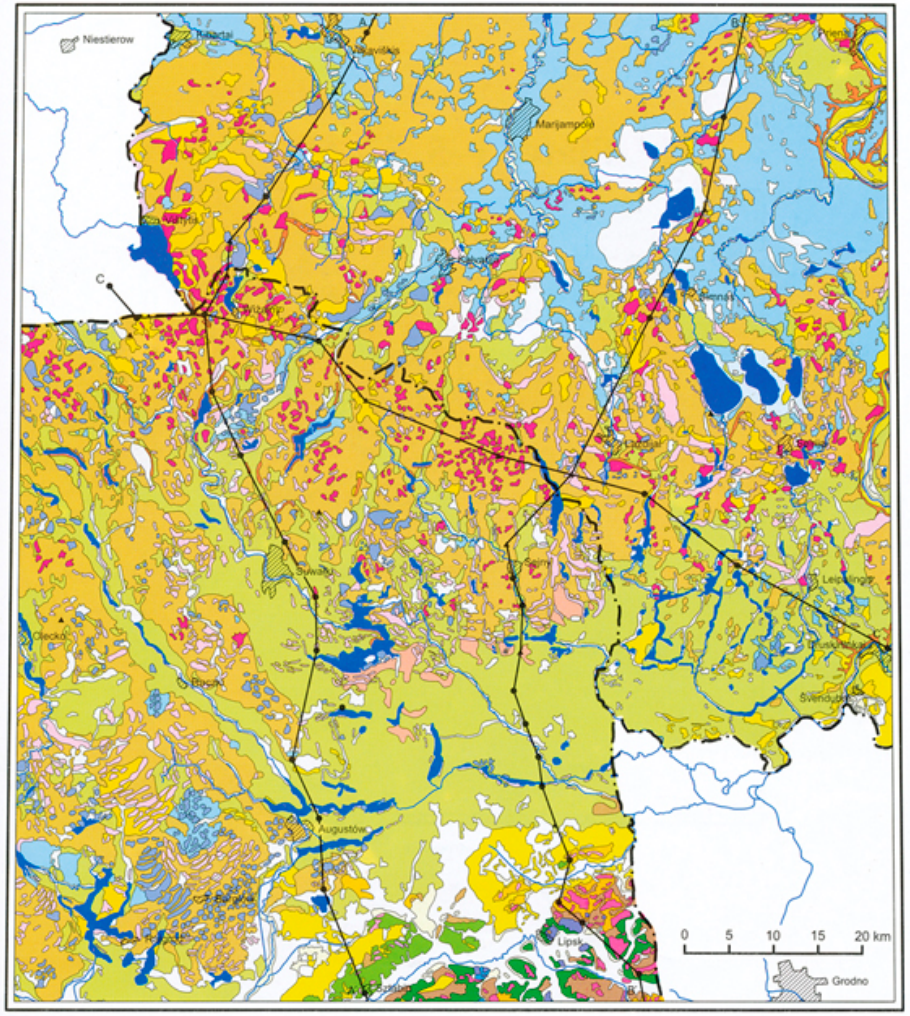


ATLAS

GEOLOGY FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION AND TERRITORIAL PLANNING IN THE POLISH-LITHUANIAN CROSS-BORDER AREA



QUATERNARY GEOLOGICAL MAP (with the geological cross-sections)



HOLOCENE

- peat and boggy mud
- lacustrine clay, silt and sand, gyttja and sapropel
- alluvial sand and gravel

HOLOCENE - PLEISTOCENE

- deluvial sand and loam
- eolian sand

VISTULA, NEMUNAS GLACIATION

LESZNO-POMORZE, GRŪDA-BALTIJA STADIAL

- alluvial sand and gravel
- kame and kame terrace sand, gravel, silt and clay
- glaciolacustrine sand, silt and clay
- glaciofluvial sand and gravel
- dead ice moraine: sand, gravel and till
- esker and crevice deposits: sand, gravel, boulders and till
- end moraine sand, gravel, boulders and till
- glacigenous sand, gravel and boulders
- water-morainic sand, gravel and till
- till

ŚWIECIE STADIAL

- glaciofluvial sand and gravel
- esker sand, gravel, boulders and till
- end moraine sand, gravel and boulders
- glacigenous sand, gravel, boulders and till
- till

WARTA , MEDININKAI GLACIATION

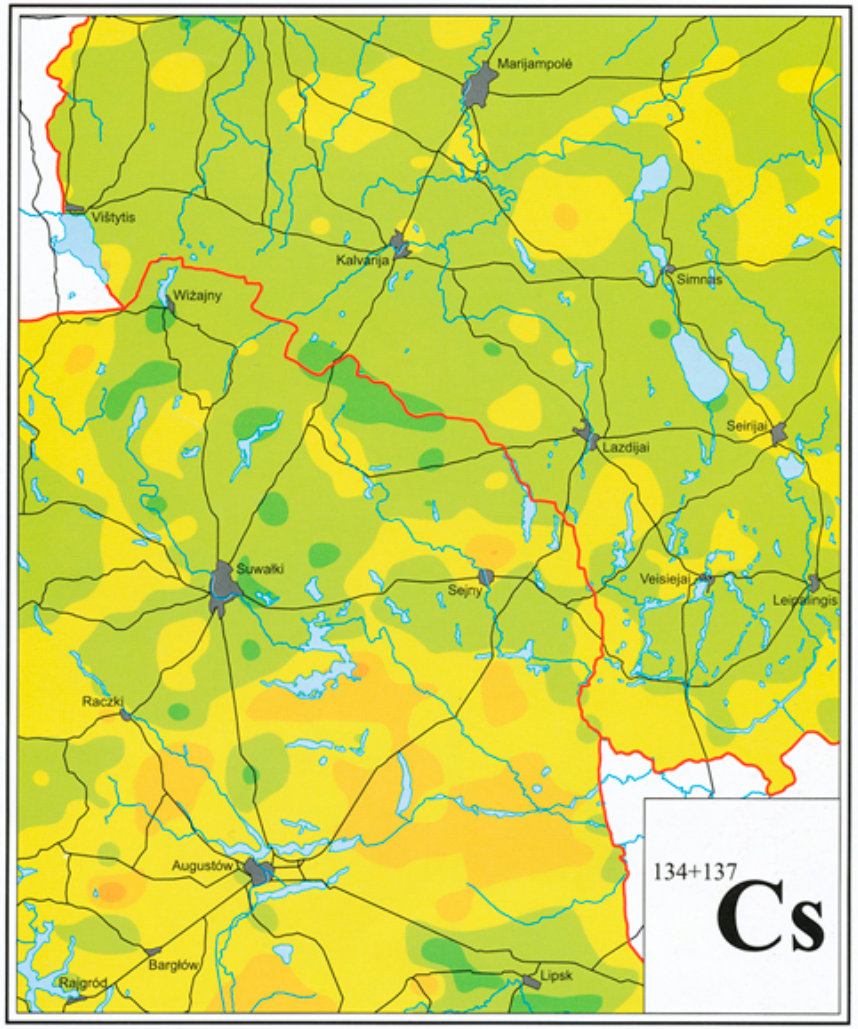
- glaciolacustrine sand, silt and clay
- kame and kame terrace sand, gravel, silt and clay
- glaciofluvial sand and gravel
- esker sand, gravel, boulders and till
- end moraine sand, gravel, boulders and till
- glacigenous sand, gravel and boulders
- till
- megablocks (rafts) of dislocated bedrocks

A —— A' geological cross-section line

● boreholes

▲ boreholes with lito-petrographical investigations

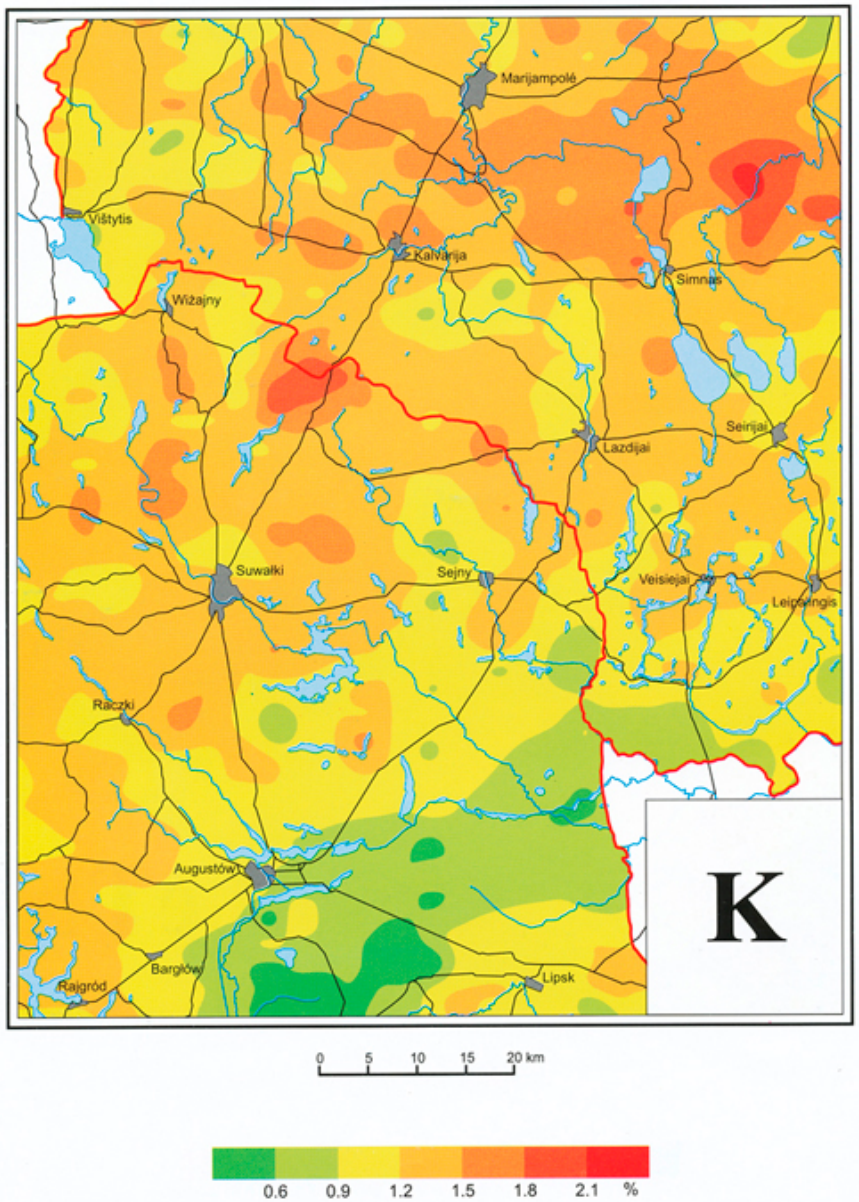
MAP OF CESIUM CONCENTRATION



0 5 10 15 20 km

2 4 6 8 kBq/m²

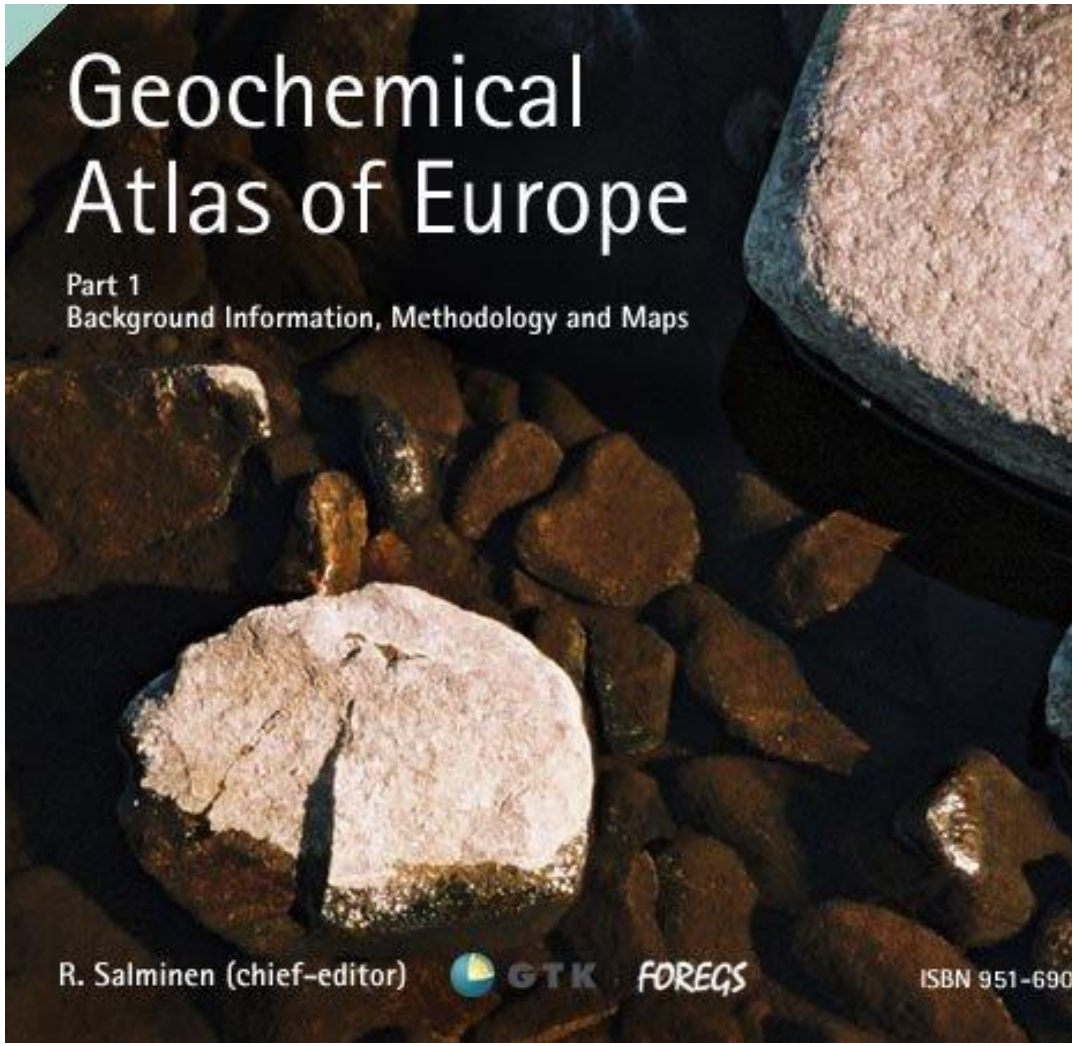
MAP OF POTASSIUM CONTENT

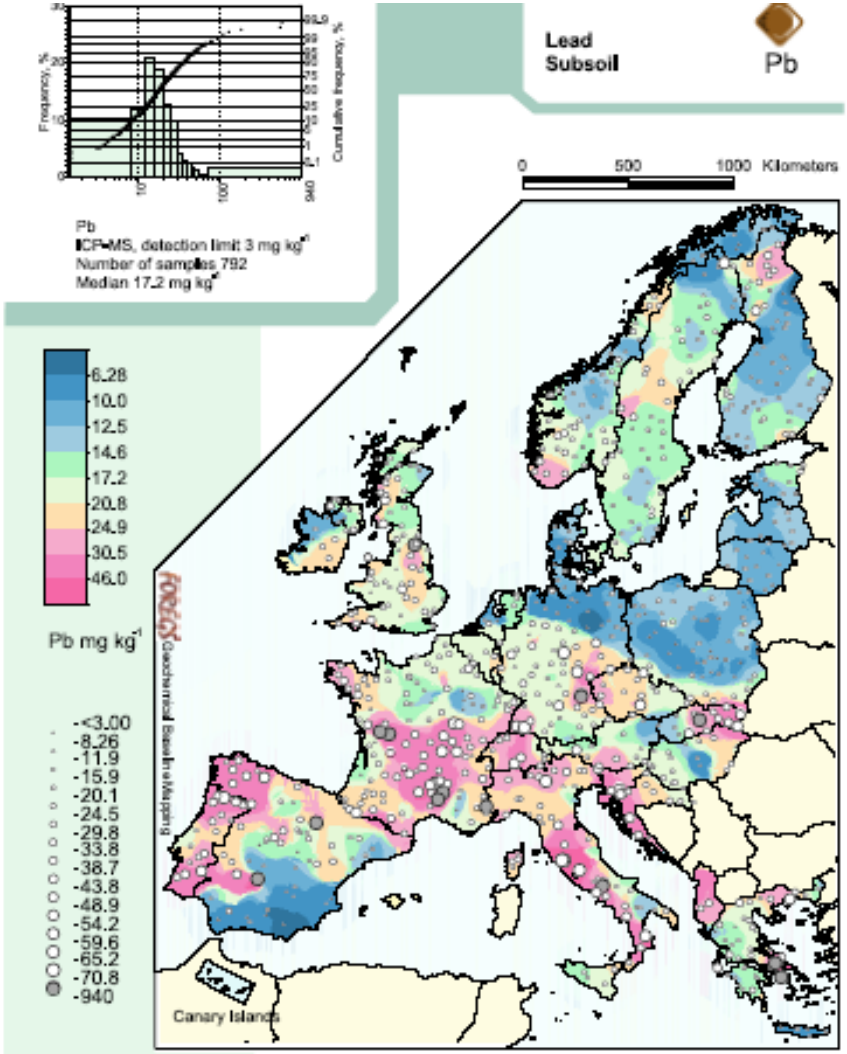


„Europos geocheminis atlasas“, 2005, GSF, Espoo

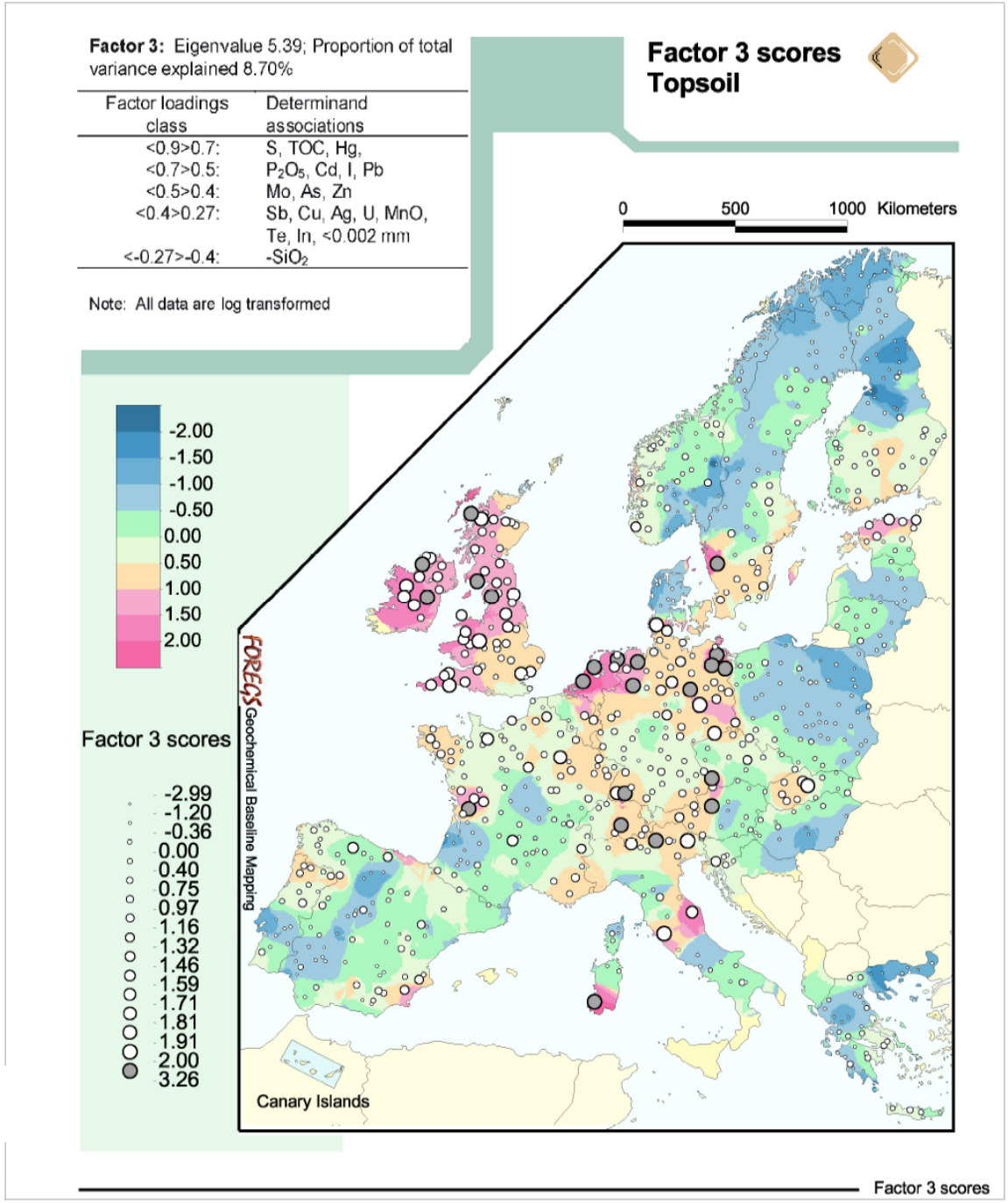
Europos kontekste pateikiami Lietuvos geocheminės aplinkos kokybės parametrai (viršutinio dirvožemio sluoksnio, podirvio, upių vandens ir dugno nuosėdų, upių aliuvio ir miškų paklotės).

http://www.gtk.fi/publ/foregsatlas/index.php





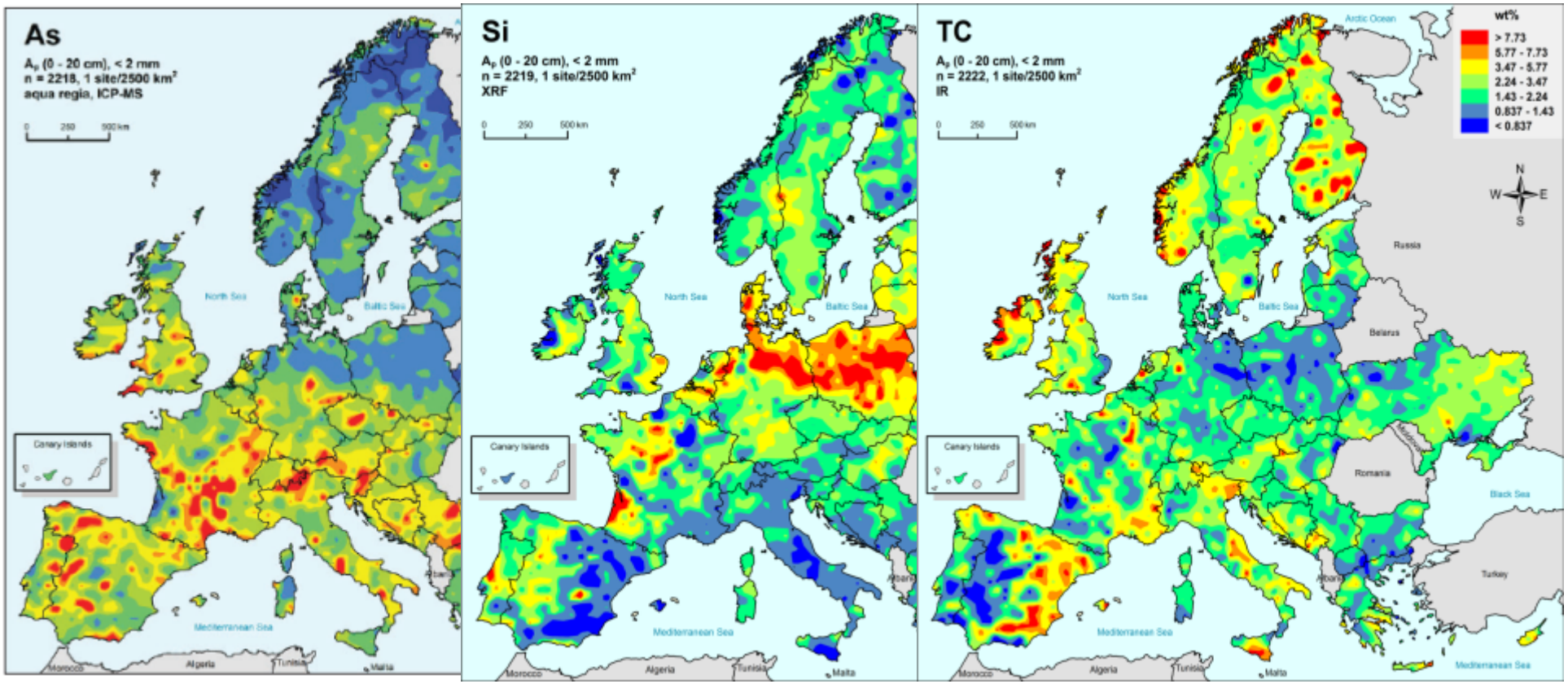
Antropogeninių (įskaitant sierą, gyvsidabrį, kadmį, šviną, stibį, varį, arseną, sidabrą, cinką) elementų asociacijos sklaida Europos šalių dirvožemio viršutiniame A horizonte



GEMAS (**GE**ochemical **M**apping of **A**gricultural **S**oil)

Europos dirbamų žemių ir ganyklų dirvožemio geocheminis atlasas.

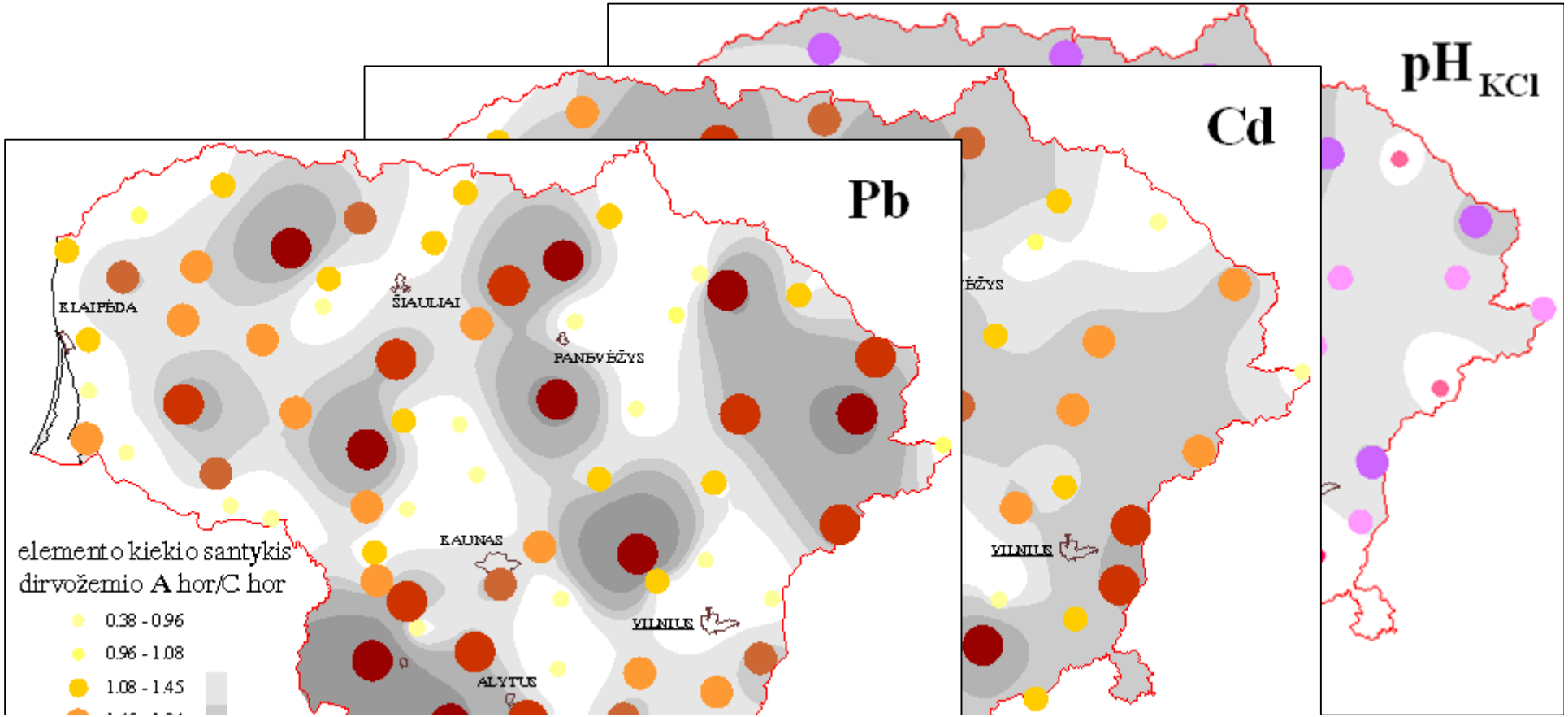
EuroGeoSurveys



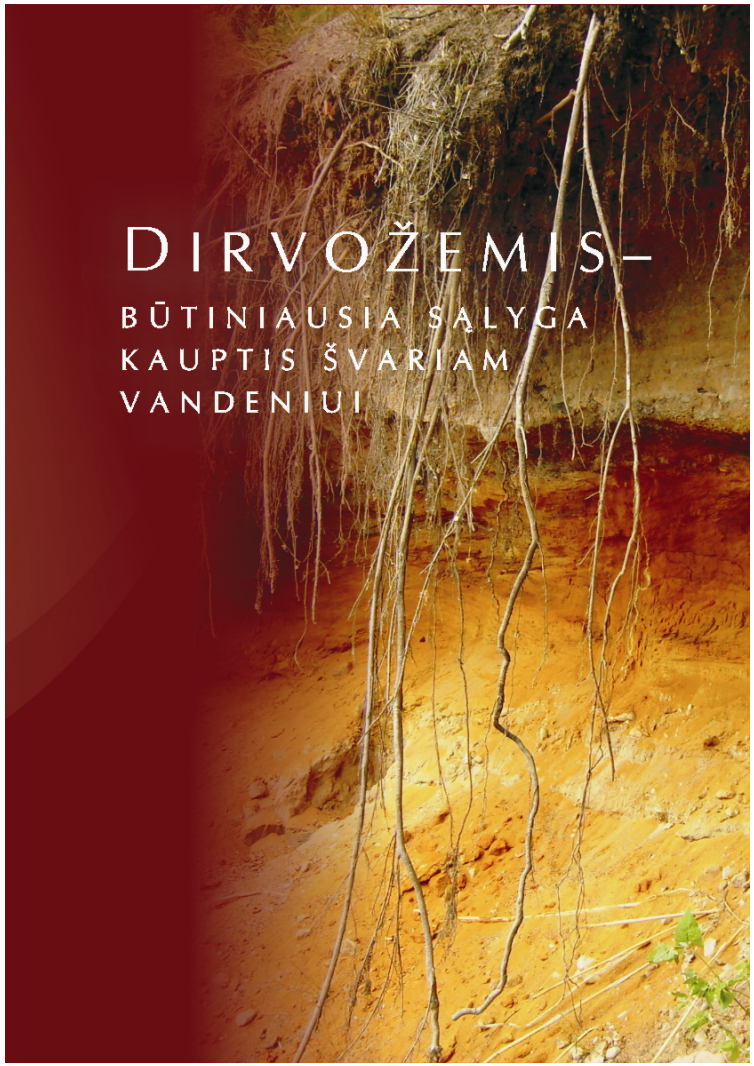
LT VAMP 2011–2017 m. dirvožemio būklės stebėjimas

dirvožemio būklė ir pasklidoji dirvožemio tarša:

- 71 laukų dirvožemio aikštelėje (2 gyliuose – humusingajame ir dirvodariniame) nustatyti laukų dirvožemių kokybės rodikliai;
- tose pačiose aikštelėse atliktas dirvožemio pasklidosios taršos masto vertinimas ir nustatyta, kad dirvožemio paviršius praturtintas antropogeniniais (Cd, Sb, Pb, Ag, Hg, S) ir dalinai biogeniniais elementais (S, P, Mo, Se)



Informacijos sklaida



Gregorauskienė V. DIRVOŽEMIS – BŪTINIAUSIA SĄLYGA KAUPTIS ŠVARIAM VANDENIUI / Gamtos paveldo fondas, Lietuvos geologijos tarnyba, Ugdymo plėtotės centras. – Vilnius, 2011. – 51, [1] p.: iliustr.

Bendra Lietuvos gamtinių dirvožemių geohigieninė būklė yra gera. Tačiau daugelyje šalies vietovių, ypač miestuose ir pramoniniuose jų rajonuose, viršutinio dirvožemio sluoksnio tarša yra pavojinga ir ypač pavojinga. Teršiantys sunkieji metalai natūraliai nesuyra, jie „konservuojami“ kurį laiką dirvožemyje, su paviršine nuoplova bei filtraciniais vandenimis patenka į gruntinį ir paviršinius vandenis, kaupiasi upių, ežerų ir Baltijos jūros dugno nuosėdose, iš kur, pakitus sąlygoms, vėl patenka į biocheminę apytaką.

Geologiniai reiškiniai - pavojai slypintys dirvožemyje

Deformacijos: nuošliaužos,

Solifliukcija, termoerozija

Taršos kaupimasis ir sklaida

Likvacija

Dirvožemio druskėjimas

Dirvožemio uždengimas,

Gruntinio vandens patvanka

Antropocenas – naujas geologinis periodas

Jo pradžia – industrinė revoliucija (XVIII a.) arba XX a 50-ieji metai. Pagrindinė priežastis skirti naują geologinį periodą yra ta, kad žmonių veikla jau tapo svarbiausia Žemę keičiančia jėga.

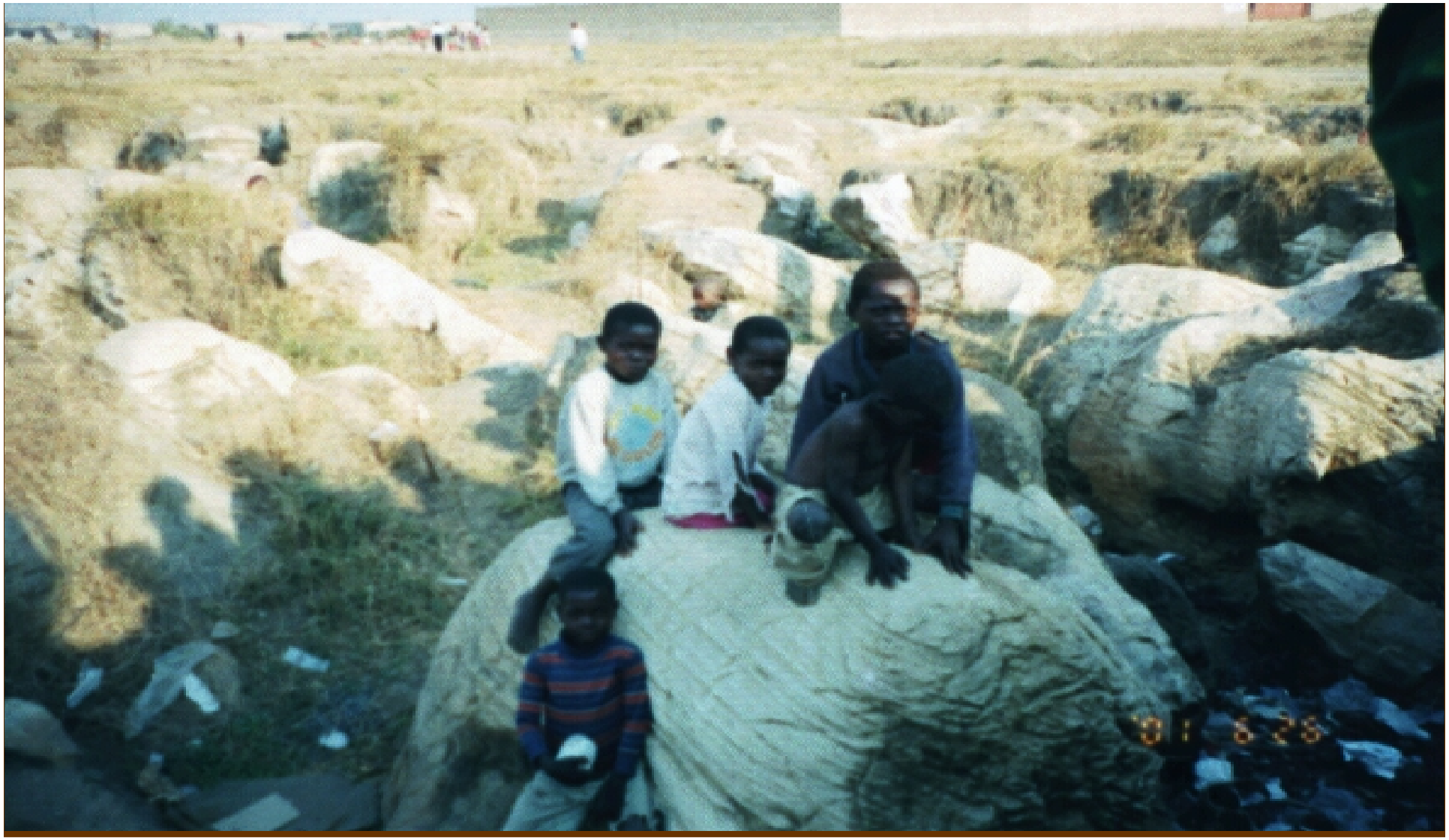
Paskaičiuota, kad pasauliniu mastu žmogaus veiklos dėka yra iškasama (perkeliama, perkasama) 57 000 milijonų tonų grunto, uolienų ir tai yra tris kartus daugiau nei perneša nešmenų visos pasaulio upės (22 000 mln. t) (Price *et al* 2011).

Globalios antropogeninės (žmogaus veiklos sukeltos) denudacijos greitis jau viršija natūralios denudacijos greitį.
Geologinėje praeityje denudacija kito nuo 10 metrų per milijoną metų (m/mln. m.) Triaso periode iki 60 m/mln. m. Pliocene

Dabartiniais laikais žemės paviršiaus denudacija dėl žemės ūkio veiklos yra nuo 680 iki 1400 m/mln. m. (atitinkamai išsivysčiusiose ir besivystančiose šalyse),
o antropogeninės denudacijos vidurkis yra 643 m/mln. m., ir tai 28 kartais viršija natūralios denudacijos greitį.

Tarša

Karstinės tuštumos naudojamos atliekoms Lusakos (Zambia) priemiestyje

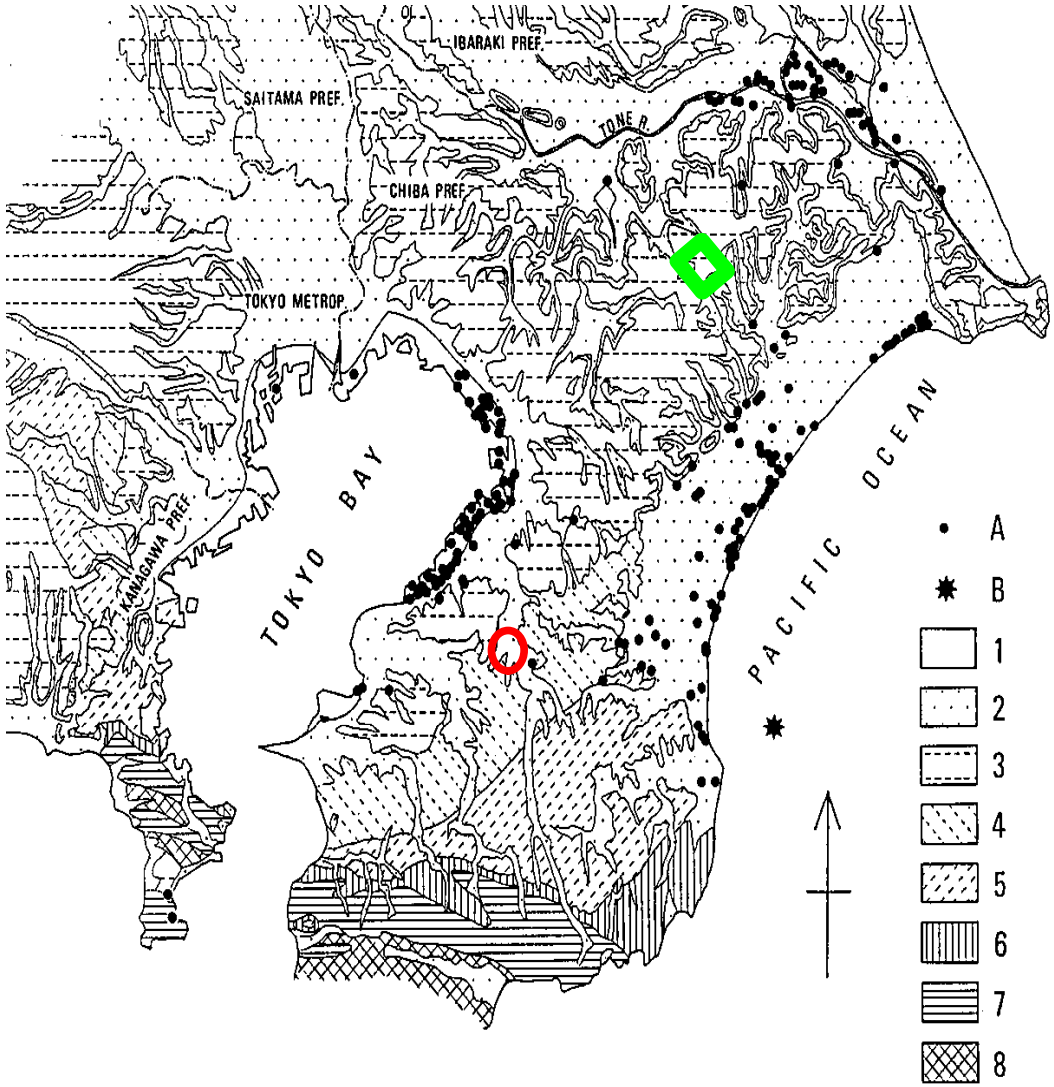


Lusakos Dolomito vandeninga karstinė sistema (sluoksnis 18 m) su paviršinėmis karstinėmis formomis – pagrindinis geriamo vandens šaltinis Lusakoje

Istorinė pramonės tarša – Japonijos pvz.

Studied area

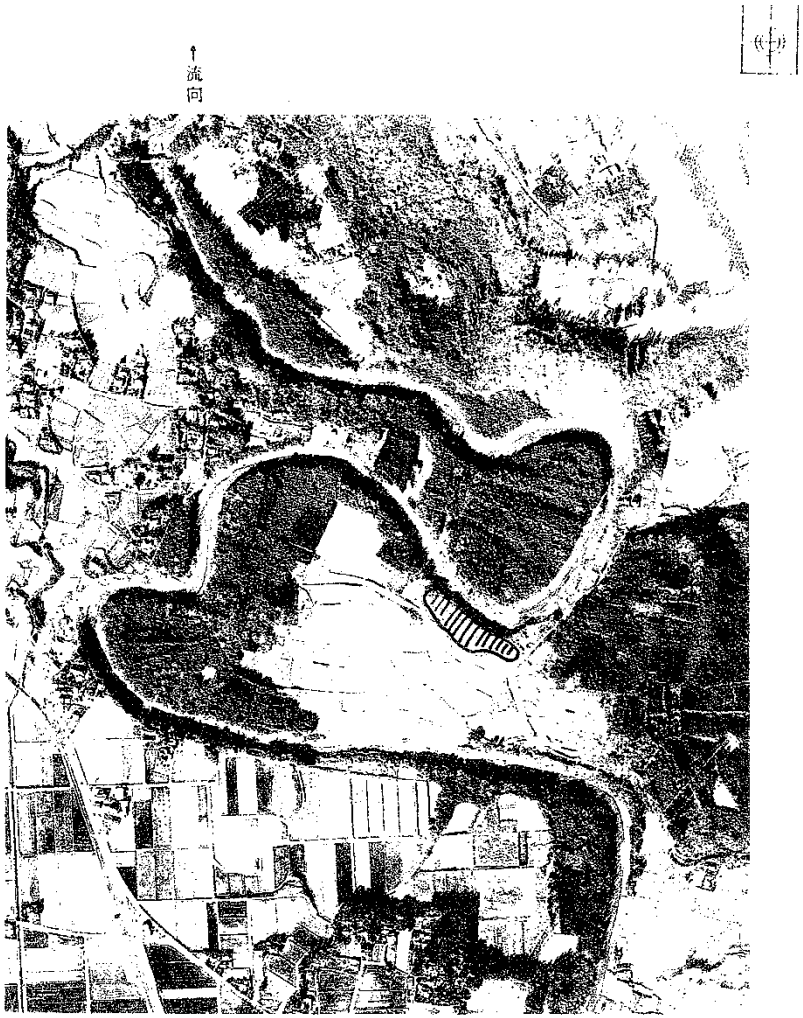
Narita Airport



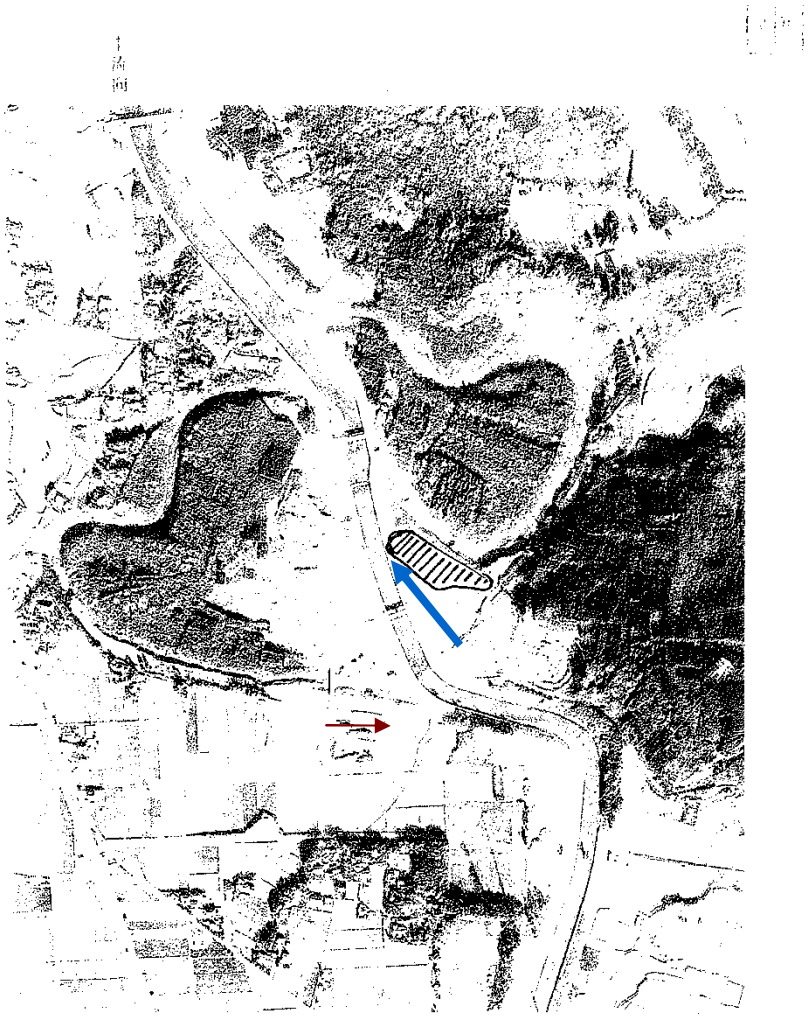
The Sand volcano due to 1987 E off Chiba Prefecture earthquake. 0 25 km

A ; Sand volcano B; epicenter 1; reclaimed land 2; Holocene sediments 3; upper Pleistocene sediments 4; Middle Pleistocene sediments 5; lower Pleistocene sediments 6; Pliocene sediments 7; Miocene sediments 8; pre-tertiary sediments

Some of the Sand volcano sites located in Ibaraki prefecture are refered to Fujii and Miyashita (1988). Sand volcano sites located in Tokyo metropolitan and in Kanagawa prefecture are refered to Touno and Yashirshamoto (1988), Kanie and Sasahara (1988).



1990 [平成2年1月1日撮影]



1995

Rekultivuotas sąvartynas, pažeistas dėl Yorogawos upės kanalo tiesinimo

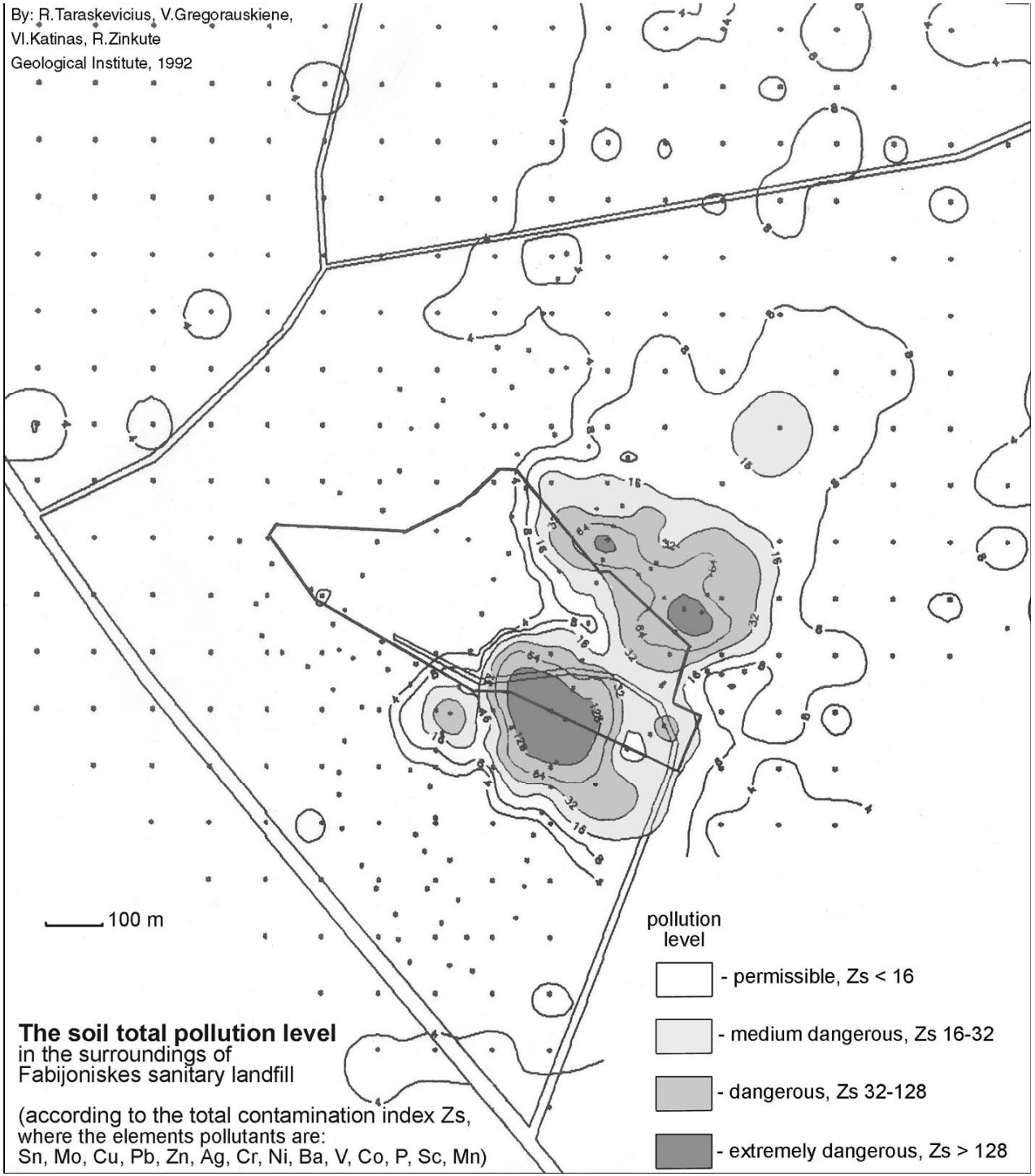
MGH02 808L T. KUSUDA

Teršalų iškrova į upę (2003/ 5/10)

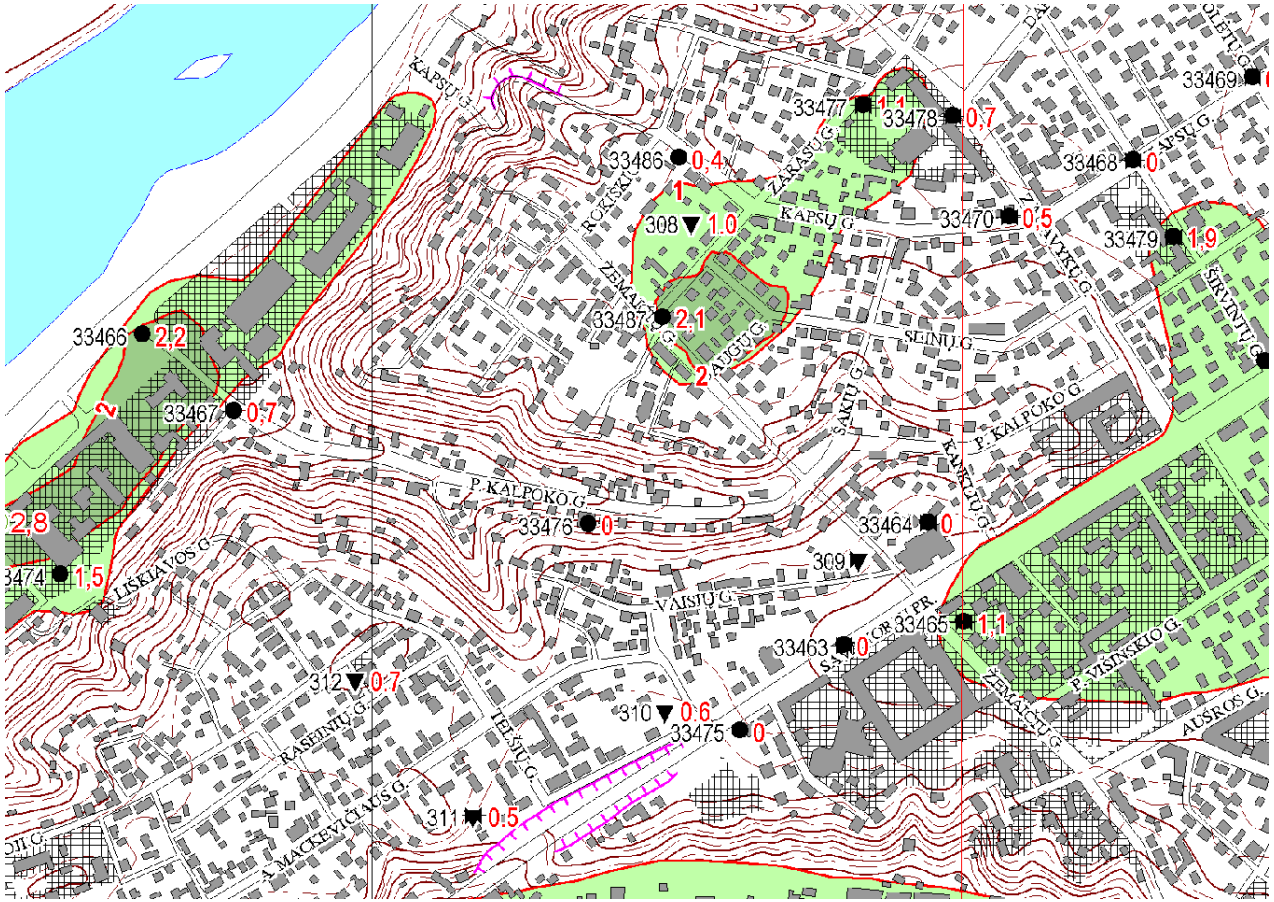
Žmogus formuoja naujus geologinius sluoksnius – technogeninius darinius.

Jiems priskirtini istoriškai susiklostę kultūriniai sluoksniai, savavališki sąvartynai ir atliekų sankaupos, geologinės aplinkos taršos židinių vietose esantis gruntas ir kitos (žmogaus veiklos pasekoje, tačiau be inžinerinio projektavimo, techninės bei aplinkosauginės priežiūros) suformuotos grunto sankaupos ar sluoksniai. Technogeniniai dariniai, kaip taisyklė, yra užteršti įvairiomis medžiagomis, geotechniniu požiūriu – tai silpni gruntai. Juose dažnai formuojasi deformacijos, nuošliaužos.

Fabijoniškių kalva - technogeninis reljefas



Pagal inžinerinio geologinio kartografavimo duomenis paskaičiuota, kad bendras technogeninio grunto tūris Lietuvoje yra vertinamas 1,2526 km³ arba 19 271 m³ vienam šalies teritorijos kvadratiniam kilometrui (Satkūnas ir kt. 2011



KAUNO MIESTO TECHNOGENINIO GRUNTO STORIO IR PAPLITIMO žemėlapis. LGT, 2002)

Technogeniniai gruntai miesto plėtrai, Chiba, Japonija

Grunto likvacijos pasekmės,
po Tohoku 2011 m kovo 11 žemės drebėjimo.
Itaki, Japonija

Grunto likvacijos pasekmės,
po Tohoku 2011 m kovo 11 žemės
drebėjimo. Chiba, Japonija

Apibendrinant:

Lietuvos dirvožemis
Natūralus
Švarus
Saugus
Brangus

Ačiū už dėmesį