

*Vytautas Juodkasis, Vilniaus universitetas*

## NAUDINGŲJŲ IŠKASENŲ TAUSOJANTIS NAUDOJIMAS\*

### Anotacija

Juodkasis V. Naudingųjų iškasenų tausojantis naudojimas // Geologijos akiračiai. ISSN 1392-0006, Vilnius, 2010, Nr. 1-2, 18-25 p.

Žemės gelmių naudingosios iškasenos yra kiekvienos valstybės išimtinė nuosavybė. Jos sudaro atskirų šalių pramonės produkcijos bei žaliavų eksporto dalį ir turi svarbią reikšmę šalių ekonomikai. Naudingųjų išteklių intensyvus naudojimas verčia ieškoti naujų telkinių, kurie slūgso giliau, yra neparankesnėse gamybos vietose ar prastesnės kokybės. Tai reikalauja ir didesnių darbo sąnaudų eksploatuojant telkinius bei perdurbant žaliavą. Tačiau kai kurie išteklių nėra atsinaujinantys ir naudojami senka. Jungtinės Tautos yra paskelbusios XXI a. darbotvarkę, kurioje deklaruojamas darnios (subalansuotos) pasaulio plėtros principas. Jo esmė – saikingai tenkinant dabarties poreikius išsaugoti gamtinius išteklius ir ateities kartoms. Tai – žingsnis tausojančio gamtinių išteklių naudojimo bei žmonijos saikingo vartojimo link. Šiame straipsnyje aptarta termino tausojantis naudingųjų iškasenų naudojimas samprata, jų naudojimo Lietuvoje tendencijos.

### Abstract

Juodkasis V. Sustainable use of minerals // Geologijos akiračiai. ISSN 1392-0006. Vilnius, 2010, No. 1-2, pp. 18-25.

Useful minerals in the earth's subsurface is an exceptional property of any state. They make up a part of industrial production and raw material exports and play an important role in the economy of any state. The use of useful minerals spurs the search of new deposits occurring deeper or at the sites unfavourable for their development, as well as being of lower quality. All this requires more labour expenditures in developing such deposits and processing the raw minerals. However, some resources are not renewable and their extensive use causes their exhaustion. The United Nations had declared the agenda for the 21<sup>st</sup> century declaring the global balanced development principle in order to satisfy the present-day demands in a sustainable way in order to preserve the resources for future generations. This is a step towards the sustainable and rational use of nature resources by the mankind. The concept of sustainable use of minerals and its tendencies in Lithuania are discussed in the article.

Keywords: Received March 19 March 2010, accepted 9 April 2010.  
Vilnius University, M. K. Čiurlionio 21, LT-03001 Vilnius, Lithuania.  
Tel. +370 68520382; e-mail: vytautas.juodkasis@gf.vu.lt

### Ivadas

XX a., ypač jo antrojoje pusėje, žmonija susidūrė su sunkiai sprendžiamą gamtinės aplinkos apsaugos problema, kurią lėmė ne viena priežastis. Tačiau viena priežasčių yra esminė. Tai – itin spartus žmonių skaičiaus Žemėje augimas: 1900 m. pradžioje mūsų planetoje gyveno 1,5 mlrd. žmonių, o 2000 m. – net 6 milijardai. Numatoma, kad 2050 m. planetoje gyvens 10 mlrd. žmonių. Nesunku įsivaizduoti, kokį milžinišką darbą reikia nuveikti aprūpinant gyventojus būstu, maisto produktais, kad tai pareikalavo ir didžiulių naudingųjų iškasenų gamybos bei perdurbamų žaliavų kiekių. Gamyklos ir transportas, trąšos ir nuodingi chemikalai, pastoviai besikaupiantys didžiuliai atliekų kiekiai teršia aplinką – orą, dirvožemį, paviršinį ir požeminį vandenį. Taigi žmonija suprato, kad reikia kryptingų pastangų norint išsaugoti mūsų planetą.

Pirmieji perspėjimai, kad Žemei gresia pavojus, nuskambėjo 1968–1972 metais. Tuomet visuomeninis mokslininkų ir pramoninkų sambūris, pasivadinęs Romos klubu, paskelbė, jog

žmonija artėja prie „augimo ribos“ ir kad didesnė planetos gamtinių išteklių dalis jau yra sunaudota. Romos klubo nariai ragino visuomenę ir vyriausybės susirūpinti dėl galimų tolesnės pasaulio plėtros padarinių. Kaip atsaką Romos klubo nuogaštavimams 1972 m. Jungtinės Tautos organizavo tarptautinę konferenciją, skirtą gamtinės aplinkos apsaugai. Konferencijoje buvo konstatuota, kad aplinkos taršos mastai jau peržengė atskirų valstybių ribas ir palietė visų tautų interesus. Pavyzdžiui, Švedijos mokslininkai įrodė, kad šiaurės rytų krypties oro masės iš Vakarų Europos perneša rūgštų lietų, dėl kurio Švedijoje rūgštėja dirvožemis, paviršinis ir požeminis vanduo, kenčia fauna ir flora, tai turi neigiamos įtakos statiniams, paminklams ir pan. Tuomet visuotinai buvo pritarta dviem tarptautinėms mokslinėms programoms: JT aplinkos tyrimų ir Pasaulinės aplinkos monitoringo sistemos sukūrimo.

\* Parengtas pagal pranešimą, perskaitytą Lietuvos kultūros kongreso ir Lietuvos mokslų akademijos forume „Tausojimo politika ir išėjimo iš krizės perspektyvos“ (2010 m. kovo 3 d.).

Jungtinių Tautų inicijuotos mokslinės programos buvo sėkmingai vykdomos. Tad po dvidešimties metų buvo sukaupta nemažai duomenų, kuriems aptarti 1992 m. Rio de Žaneire buvo organizuota konferencija, kurios vienas tikslų – remiantis naujausiais duomenimis numatyti žmonijos veiklos darbotvarkę XXI a. Šiai idėjai nusakyti buvo suformuluotas darnios (subalansuotos) pasaulio plėtros principas: *saikingai tenkinant dabarties poreikius, išsaugoti gamtinius išteklius ir ateities kartoms*. Kartu tai buvo žingsnis ir tausojančio naudingųjų išteklių naudojimo link.

2000 m. Rio de Žaneire vyko 31-asis tarptautinis geologų kongresas, kuriame buvo aptarta Žemės gelmių naudingųjų išteklių būklė ir jų tolesnio saikingo, arba tausojančio, naudojimo problemos. Po šio suvažiavimo, siekiant atkreipti dėmesį į gamtinių išteklių būklę, kilo „Tarptautinių Žemės planetos metų“ idėja, kurios tikslas buvo supažindinti pačiąją visuomenę ir atskirų šalių atsakingus, sprendimus priimančius asmenis su žemės mokslų pasiekimais, siekiant jų platus pritaikymo sprendžiant aplinkosaugos ir subalansuotos žmonijos raidos bei planetos gamtinių išteklių naudojimo problemas (Tarptautinis Žemės..., 2003). Nors terminas *tausojantis naudingųjų išteklių naudojimas* yra jau plačiai vartojamas, tačiau dažnai jis suprantamas skirtingai, nes nėra susietas su konkrečiomis išteklių gavybos aplinkybėmis.

### **Termino „tausojantis išteklių naudojimas“ samprata**

Bendriausia prasme terminas *tausojančiai, arba saikingai, naudoti* reikštų, kad naudingųjų išteklių iš Žemės gelmių reikia iškelti kuo mažiau. Tačiau mažinti gavybą bus galima tik tuomet, kai žmonija ir kiekvienas žmogus suvoks, kad pasaulyje „augimo ribos“ jau peržengtos ir kad reikia mažinti vartojimą. Tik tuomet būtų galima sumažinti energijos ir kitų sąnaudų, susijusių su naudingųjų iškasenų eksploatacija bei žaliavos perdirstimu, poreikį. Sumažėtų ir aplinkos tarša. Tai ir būtų visapusiškas išteklių bei mus supančios aplinkos tausojimas.

Kitos, bet jau antraeilės naudingųjų iškasenų tausojimo priemonės priklauso nuo įvairių sąlygų ir procesų. Tačiau jos negali išspręsti esminės gelmių naudingųjų išteklių „augimo ribos“ problemos, kurią, kaip minėta, lemia pasaulinės rinkos plėtra, susijusi su vis didėjančiu vartojimu. Tačiau taikant antraeilės priemones

galima sutaupyti dalį neatsinaujinančių išteklių, o atsinaujinančius išteklius eksploatuoti tokiu režimu, kad jie be žalos aplinkai galėtų būti naudojami neribotai ilgą laiką.

Tausoti kietąsias naudingąsias iškasenas, priskiriamas neatsinaujinančių išteklių grupei, galima tobulinant žaliavų perdirstimo technologijas, išgaunant visus rūdoje esančius naudinguosius komponentus. Pavyzdžiui, perdirstant geležies rūdą ( $Fe_3O_4$ ) būtų galima išgauti ir varį ( $Cu_2S$ ), kurio rūdoje gali būti iki 10–15 %. Tai pareikalautų daugiau darbo sąnaudų, tačiau iš rūdos išgaunant abu elementus būtų tausojami kitų vario telkinių ištekliai.

Tausoti naftos telkinių išteklius, kurie taip pat neatsinaujina, galima naudojant įvairias papildomas technologines priemones: \* chemines ir termines, kurios leistų atpalaiduoti absorbuotą ant uolienos dalelių paviršiaus naftą ir padidintų išgaunamų išteklių kiekį; \* hidrodinamines, kurios leistų nustatyti optimaliausią „naftos–vandens“ kontūro režimą, užtikrinantį maksimalaus naftos kiekio išgavimą iš telkinio.

Gėlas požeminis vanduo, naudojamas geriamajam vandeniui tiekti, priskiriamas atsinaujinančių išteklių grupei. Jo išteklius nuolat papildoma kritulių vanduo, įsifiltruojantis per dirvožemį į vandeninguosius sluoksnius. Po to jis labai lėtai teka sluoksniais, kol galiausiai suteka į upes bei ežerus ir taip susiformuoja vadinamasis vandens apytakos ratas. Dalį šiuo apytakos ratu cirkuliuojančio vandens galima paimti, tačiau su tam tikrais apribojimais. Kai šių apribojimų laikomasi, požeminio vandens telkinių ištekliai, jeigu jie nebus teršiami, gali būti naudojami neribotą laiką. Gėlas geriamasis požeminis vanduo laikomas ypatinga „žaliava“, nes jis, kaip maisto produktas, dažnai vartotojui tiekiamas be ypatingo paruošimo. Tad viešojo vartotojo vartotojas, saikingai vartodamas vandenį, tampa pagrindiniu požeminio geriamojo vandens tausotoju.

Kiekviena valstybė disponuoja tam tikru kiekiu išteklių ir naudoja juos savo nuožiūra – tik savo reikmėms arba ir eksportuoja. Yra atvejų, kai išsivysčiusios šalys, plėtodamos savo pramonę, nors ir turi tam reikiamų žaliavų, savus išteklius ir žaliavas tausoja, perka iš kitų šalių. Pasauliniu požiūriu tokios politikos nereikėtų laikyti išteklių tausojimo priemone.

Kietų ir skystų naudingųjų iškasenų *išteklių tausojančio naudojimo* sampratoje numatyta, kad išgaunant kietas ir skystas naudingąsias iškasenas turi būti atsižvelgiama į poveikį aplinkai.

Jis neturi viršyti normatyvinių dokumentų reikalavimų, o tausojuant gėlą požeminį, jo telkiniai turi būti saugomi nuo paviršinės taršos.

### Subalansuota plėtra ir išteklių tausojuimo problema

Taigi tausojuantis naudingųjų iškasenų naudojimas didžiausią efektą subalansuotai pasaulio raidai ir aplinkos būklės gerinimui gali duoti tik tuomet, jei bus santykinai sumažintas pakeliamos iš Žemės gelmių žaliavos (uolienos) kiekis, bus mažiau siurbama naftos ir požeminio vandens. Tai, kaip minėta, galima pasiekti tik mažinant dabartinės visuomenės ir ateities kartų vartojimą. Tokiu atveju terminas *tausojuantis naudingųjų išteklių naudojimas* tampa termino *saikingas pramonės produkcijos vartojimas* sinonimu. Tačiau yra jėga, kuriai vartojimo mažinimas nėra priimtinas, nes tai mažina monopolijų pelnus. Tad žmonija turi apsispręsti, kuriuo keliu eis. Tai – esminis klausimas, todėl verta įsiklausyti ir į specialistų – pasaulinio masto politikų – nuomonę (žr. užsklandą).

Perskaičius profesionalų mintis matyti, kad susirūpinti yra dėl ko. Turime suprasti, kad prie jau dabar gyvenančių daugiau nei 6 mlrd. žmonių 2050 m. dar prisidės apie 4 mlrd. Todėl ne tik patys turime išmokti saikingai naudoti pramonės produkciją, bet tą patyrimą perduoti ir ateities kartoms. Nebus paklausos, savaime mažės ir pasiūla, – laisvoji rinka privalės atsižvelgti į vartojimo pokyčius.

### Pasaulinė naudingųjų iškasenų rinka

Naudingosios iškasenos ir jų išteklių pasiskirstę pasaulyje netolygiai ir, kaip geologams gerai žinoma, priklauso nuo planetos geologinės raidos savitumų. Būtent tai lėmė pasaulinės mineralinių žaliavų rinkos susidarymą bei būtinybę vesti atskirų žaliavų rūšių „paklausos–pasiūlos“ apskaitą. Žemiau pateiktoje lentelėje pateikiami 2000 m. duomenys: teigiamą išteklių dalį sudaro išteklių,

*Citata iš buvusio JAV darbo ministro Roberto B. Reicho knygos „Superkapitalizmas: verslo transformacija, demokratija ir kasdieninis gyvenimas“:*

... Laisva rinka turėjo atvesti į laisvą visuomenę. Tačiau išpūsta globalinė ekonomika ėmė naikinti piliečių įtaką demokratinės valstybės. Todėl atsidūrėme pasaulyje, kur pinigai yra svarbiau už visuomenės interesus, kur valstybių valdžia perdavė vairą verslininkams ...

*Citata iš UNESCO generalinio direktoriaus Koichir'o Matsuura pasisakymo:*

... Tai, ką mes vadiname problemomis, pradedant klimato kaita, yra tik simptomai. Tikroji problema yra materialinio vartojimo augimas, o juk pasaulis nėra neišsemiamas. Ši problema buvo įvardinta dar 1972 m. Romos klubo ataskaitoje „Augimo ribos“. Tačiau, kaip pažymi vienas iš ataskaitos autorių Dennis Meadows, žmonija dar egzistavo leistinose ribose. Dabar ji jas jau peržengė. Tai patvirtino ir M. Wackernagelio grupės vėliau atliktas ekologinis žmonijos tyrimas, kuris rodo, kad jau 1972 m. ši riba buvo priartėjusi prie 85 %, o šiandien žmonijos resursų vartojimo lygis siekia net 125 % ...

kurie buvo išžvalgyti iki 1995 m., o vertinant naudingųjų iškasenų gavybos mastą buvo priimtas išteklių gavybos lygis 2025 m. (Jurgaitis, 2005).

**Lentelė. Svarbiausių naudingųjų iškasenų išteklių būklė pasaulyje (pagal 31-ojo Tarptautinio geologų kongreso duomenis, 2000 m., duomenis apibendrinio A. Jurgaitis, 2005)**

Naudingosios iškasenos pavadinimas	Išžvalgytų išteklių išeksplotavimo laikas (iki 50 m. ir anksčiau)	Išžvalgytų išteklių išeksplotavimo laikas (iki 100 m. ir anksčiau)
Nafta	2014	2028
Dujos	2013	2026
Anglis	2075	Išteklių užtenka daugiau kaip 100 metų
Geležies rūda	2042	2064
Mangano rūda	2075	Išteklių užtenka daugiau kaip 100 metų
Chromo rūda	2042	2064
Aliuminio rūda (boksitai)	2075	Išteklių užtenka daugiau kaip 100 metų
Vario rūda	2016	2031
Nikelio rūda	2019	2034
Švino rūda	2012	2025
Cinko rūda	2011	2023
Alavo rūda	2015	2032
Kobalto rūda	2075	Išteklių užtenka daugiau kaip 100 metų
Stibio rūda	2032	2054
Sidabras	2029	2020
Auksas	2006	2014
Platinoidai	2052	Išteklių užtenka daugiau kaip 100 metų
Deimantai	2007	2017
Fosfatai	2037	2059
Kalio druskos	2067	Išteklių užtenka daugiau kaip 100 metų

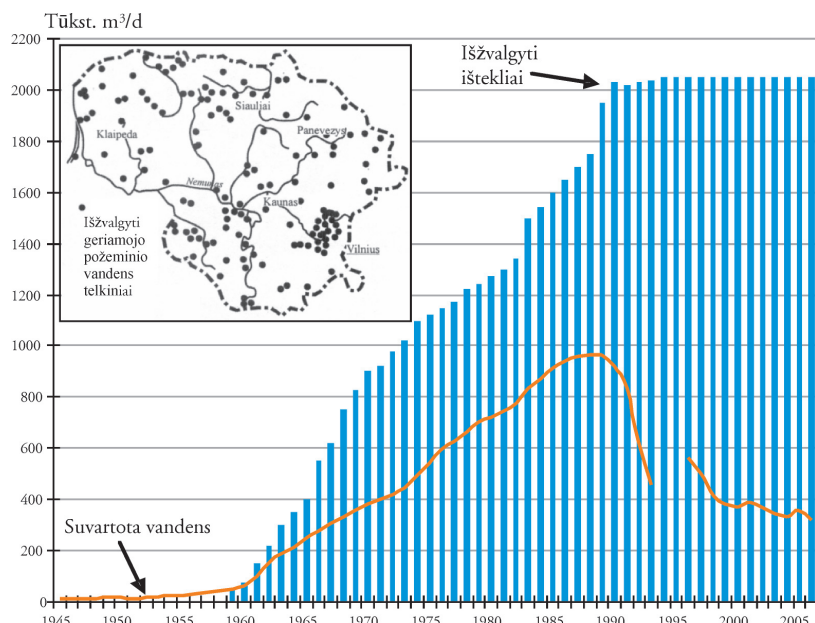
Suprantama, kad gyvenimas nestovi vietoje ir geologai nuo 1995 m. dirbo savo darbą – žvalgė ir vertino prognozinis išteklius. Tad kuria linkme dabar orientuojamas ateities naudingųjų iškasenų (kasybos) verslas? Nuo Rio de Žaneiro geologų kongreso praėjo beveik dešimt metų ir IUGS iniciatyva buvo inicijuota „Pasaulinių mineralinių išteklių programa“, kurios rezultatai ir galutinė formuluotė gana optimistiški: „...ateityje nenumatoma jokių mineralinių išteklių mažėjimo, išskyrus energijos išteklius. Žemėje dar nepasiekta kritinė mineralinių išteklių gavybos riba, bent jau artimiausioje ateityje, tačiau juos eksploatuoti ir naudoti daugelyje regionų draudžia konkuruojantys žemės naudotojai bei politiniai ir gamtos saugos apribojimai“ (Ištekliai..., [www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org)).

Taigi verta aptarti du citatoje paliestus dalykus: – pirma, kol dar „nepasiekta kritinė mineralinių žaliavų gavybos riba“, kitaip tariant, pagnrinėti jų panaudojimo principus (ekstensyvaus, t.y. kiekybiškai didėjančio, ar maksimaliai tausojančio), ir antra, kad energijos išteklių, kaip manoma, gali pritrūkti. Suprantama, kad mineralinių žaliavų gavyba turi didėti, nes planetoje didėja žmonių skaičius. Tačiau didėjimo tempai galėtų būti gerokai mažesni, jeigu pasaulio bendruomenė sugebėtų atsisakyti nors dalies pramonės gaminamos produkcijos, kuri nėra gyvybiškai reikalinga. Jeigu ne, tai šūkis „tausojančio išteklių naudojimo link“ tik ir liks šūkiu.

Atsisakius dalies nebūtinoms produkcijos, sumažėtų ir energetikai skiriamų išteklių kiekiai. Be to, yra dar ir alternatyvių atsinaujinančių energijos šaltinių, kurių procentinis kiekis pasauliniame energetinių išteklių balanse pa-

1 pav. Požeminio geriamojo vandens suvartojimas Lietuvoje (pagal V. Juodkazį ir A. Klimą, 2003).

Fig. 1. Drinking groundwater consumption in Lithuania (after V. Juodkazis and A. Klimas, 2003).



Metai

stoviai didėja. Nors pateiktoje išteklių balanso lentelėje nurodyta, kad iki 1995 m. išžvalgytų naftos ir dujų telkinių išteklių užteks tik iki 2026–2028 metų, tačiau per praėjusius nuo to laiko 15 metų buvo išžvalgyta papildomų išteklių. Beje, reiktų pažymėti, kad dėl energetinių išteklių pasaulyje vyrauja optimistinės nuotaikos – jos siejamos ne tik su didesniuose gyliuose slūgsančių organinių skalūnų generuojamomis dujomis, bet ir su metano hidratais, susikaupusiais poliarinėse srityse (daugiamečio įšalo sąlygomis, padidėjusio slėgio gylyje). Metano hidratai – tai ledo pavidalo medžiaga, kurios kristalinių gardelių tuštumoje susikaupė metano molekulių. Nors metano hidratų panaudojimas dujų gavybai kelia daug technologinių ir ekonominių problemų, tačiau manoma, kad artimiausiais 30–50 metų jie taps svarbiais, jei ne svarbiausiais, iškastiniais energijos ištekliais (Ištekliai..., [www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org)).

### Lietuvos naudingosios iškasenos ir jų panaudojimas

Lietuvoje iš Žemės klotūdą dabar išgaunamas gėlas ir mineralinis požeminis vanduo, nafta, kietos naudingosios iškasenos (daugiausia – statybinės medžiagos).

**Gėlas požeminis vanduo** priskiriamas prie atsinaujinančių naudingųjų iškasenų. Jis, kaip žinoma, susidaro infiltruojantis krituliams į vandeninguosius sluoksnius. Gėlo požeminio

vandens zona Lietuvoje siekia nuo 100 m iki 350–400 m gylio. Į ją iš paviršiaus patenka apie 13 mln. m<sup>3</sup>/d vandens ir tiek pat jo išteka į upes bei atvirus vandens baseinus. Tad dalį to vandens, laikantis atitinkamų reikalavimų, galima paimti iš žemės sluoksnių ir panaudoti miestų bei gyvenviečių aprūpinimui geriamuoju vandeniu. Išgaunamieji ištekliai sudaro apie 3,2 mln. m<sup>3</sup>/d, – tai tik ketvirtadalis bendro vandeninguosiuose sluoksniuose cirkuliuojančio vandens kiekio. Iš bendro prognoziųjų išgaunamųjų išteklių kiekio išžvalgytieji ištekliai sudaro 2 mln. m<sup>3</sup>/d. Dabar panaudojama apie 0,4 mln. m<sup>3</sup>/d. Tad jeigu gėlą požeminį vandenį sugebėsime išsaugoti nuo paviršinės taršos, jo užteks ilgam. Beje, reikia pažymėti, kad atkūrus nepriklausomybę šalyje geriamojo vandens sunaudojama beveik per pusę mažiau nei sovietmečiu (1 pav.). Iš dalies tai siejama su mažesniu pramonės objektų ir stambių fermų skaičiumi, tačiau svarbiausia priežastis – vanduo tapo preke, t.y. įgijo tikrąją kainą. Tad galima teigti, kad geriamasis vanduo, atkūrus nepriklausomybę, mūsų krašte vartojamas tikrai saikingai.

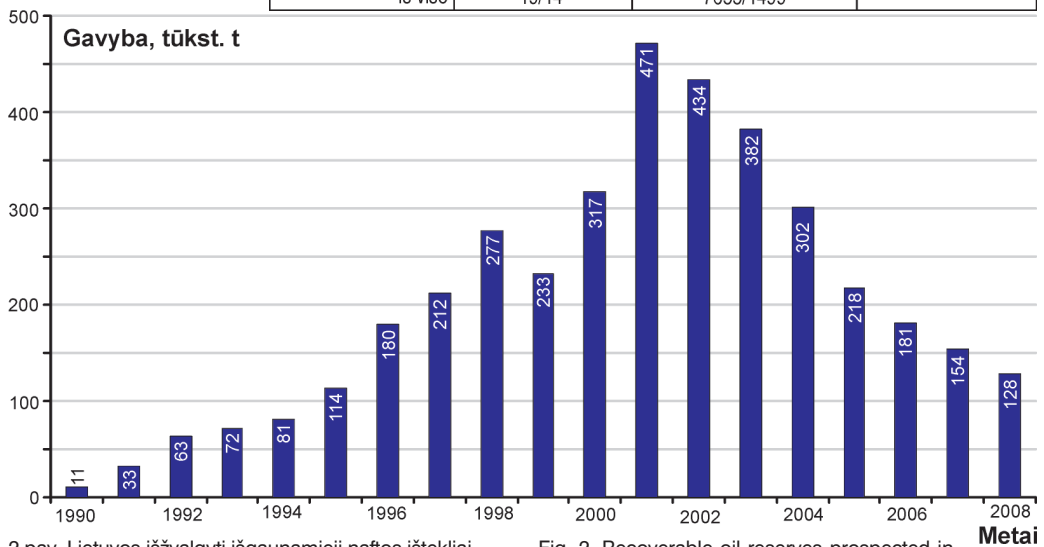
Lietuvoje yra ir nemaži mineralinio vandens ištekliai, tačiau jo suvartojame palyginus nedaug. Anksčiau didelė jo dalis buvo naudojama sanatorijų gydyklose,

kiek mažiau tekdavo pilstomam vandeniui. Dabar, privatizavus sanatorijas, mineralinio vandens vonios mažai praktikuojamos, todėl ir mineralinio vandens, lyginant su jo ištekliais, suvartojama labai mažai.

**Naftos ištekliai** neatsinaujina, todėl išekspluatavus telkinį jo išteklių nebetenkama. Tiesa, naftingame sluoksnyje naftos lieka, tačiau ji yra adsorbuota uolienu dalelių ir norint ją išgauti reikėtų taikyti papildomas technologijas, o tai pareikalautų papildomų lėšų ir naftos gavyba dažnai būtų nerentabili. Lietuvos geologijos tarnybos (LGT) duomenimis, Lietuvos naftos telkiniai priskiriami mažų ir labai mažų telkinių grupei. Tik 5 iš 19 telkinių priskiriami vidutinių ir sąlyginai didelių telkinių grupei. Bendras įvertintas naftos išgaunamų išteklių kiekis – 7,65 tūkst. t, iš jų detalai išžvalgyta – 6,15 tūkst. t. Nuo 1990 m. iš naftos telkinių išgauta apie 4,0 tūkst. t naftos. 1992–2004 m. naftos įmonės vien mokesčio už išteklius sumokėjo daugiau kaip 430 mln. litų, o į naftos žvalgyimo ir verslovės technologijų tobulinimą investavo apie 470 mln. litų. Tačiau galima

**Naftos telkinių skirstymas pagal išgaunamųjų išteklių kiekį, tūkst. t (sudaryta pagal LGT duomenis, 2006)**

Telkinių kategorija ir naftos ištekliai, tūkst. t	Telkinių skaičius (iš viso/ekspluatuojamų)	Telkinių skaičius (iš viso/parengtinai išžvalgytų)	Telkinio išteklių kiekio vidurkis, tūkst. t
Labai maži (20–100)	5/2	222/180	45
Maži (100–500)	9/7	2774/1222	3000
Vidutiniai (500–1000)	2/2	1042/97	500
Sąlyginai dideli (1000–1500)	3/3	361/71	1200
Iš viso	19/14	7655/1499	



2 pav. Lietuvos išžvalgyti išgaunamieji naftos ištekliai ir jų gavyba (LGT duomenys).

Fig. 2. Recoverable oil reserves prospected in Lithuania and their production (LGS data).

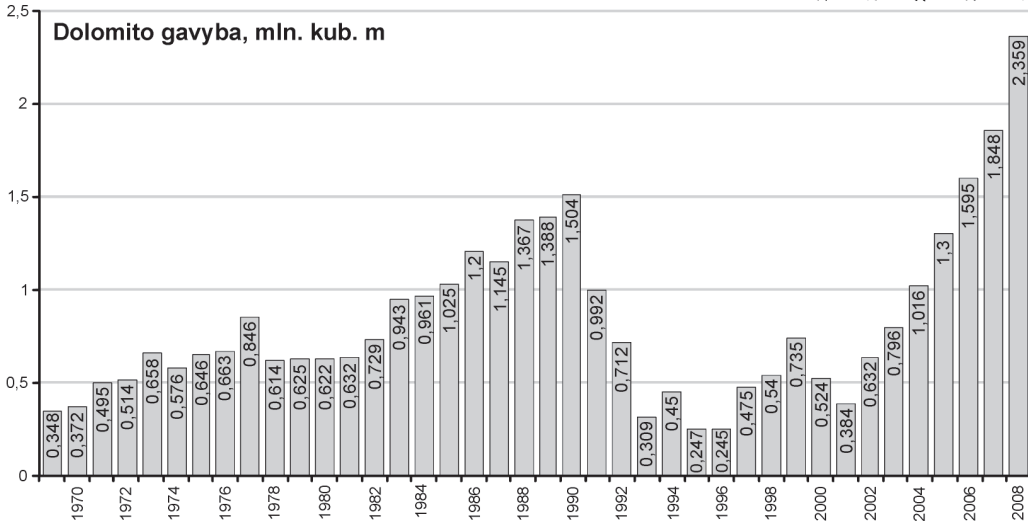
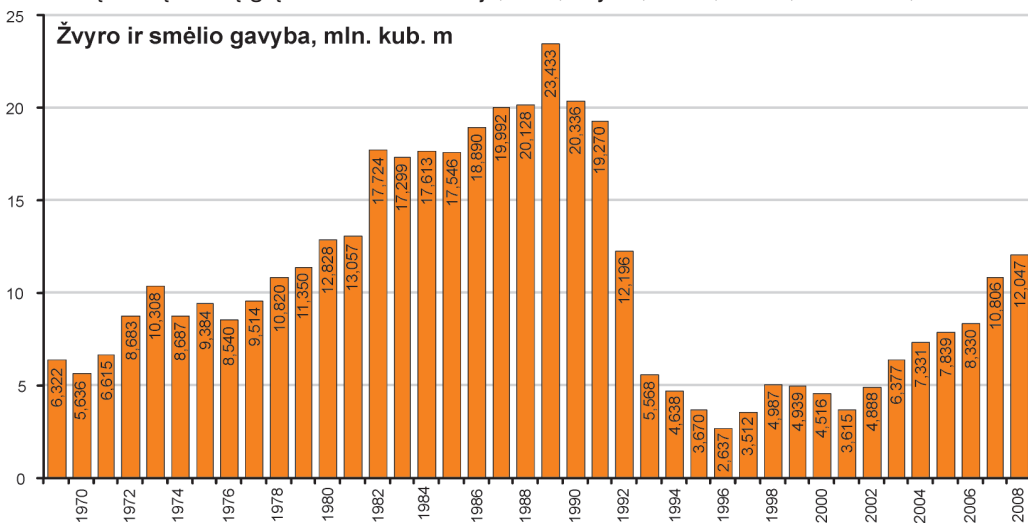
sakyti, kad visa nafta, kuri buvo išgauta nuo 1990 m., buvo atrasta dar sovietiniais metais. Per pirmuosius 10 metų naftos gavyba pastoviai didėjo. Gavybos maksimumas (471 tūkst. t) buvo pasiektas 2001 m. Dabar naftos gavyba kasmet mažėja (2 pav.).

Nors prognozinių išgaunamųjų išteklių kiekis yra įspūdingas (64 mln.t sausumoje ir 81 mln. t jūroje), naujų telkinių nebuvo atrasta. Priežasčių, kurios lėmė nesėkmingas naujų naftos telkinių paieškas ir žvalgymą, yra kelios: \* sudėtingos geologinės sąlygos, neuduodančios galimybes tiksliai identifikuoti naftos sandaupos vietų geologinėse struktūrose; \* didelis naftos telkinių slūgsojimo gyulis, reikalaujantis nemažų darbo sąnaudų ir lėšų gręžimo darbams. Beje,

šiuo atveju įtakos turi ir subjektyvūs veiksniai.

Dėl naftos gavybos tikslingumo Lietuvoje yra įvairių nuomonių. Dabar kalbama, kad jos išteklius reikėjo patausoti ateičiai arba, atsižvelgiant į jos kokybę, panaudoti chemijos pramonėje, o nesudeginti vidaus degimo varikliuose. Tačiau lietuviškos naftos išteklių nėra dideli, jie nei dabar, nei ateityje Lietuvos poreikių nepatenkins. Tad gal dabar naftos verslovės, kuriose tiesiogiai ir su naftos gavyba susijusiose įmonėse yra sukurta nemažai darbo vietų ir kurios mokesčiais papildo valstybės biudžetą, yra reikalingesnės?

**Kietos naudingosios iškasenos** taip pat priskiriamos prie atsinaujinančių išteklių. Lietuvoje svarbiausios jų – statybinės medžiagos: smėlis, žvyras, molis, klintis, dolomitas, anhidritas.



3 pav. Žvyro, smėlio ir dolomito gavyba 1969–2008 m. (LGT duomenys).

Fig. 3. Production of gravel, sand and dolomite in 1969–2008 (LGS data).

**Metali**

**Naudingųjų iškasenų išteklių Lietuvoje 1969–2008 m.,  
mln. kub. m (LGT duomenys – V. Januška,  
J. Gudonytė, 2010)**

Naudingosios iškasenos	Detaliai išžvalgyti išteklių	Parengtinai išžvalgyti išteklių	Prognoziniai išteklių
Žvyras ir smėlis	585	714	2176
Dolomitas	107	141	107
Klintis	183	379	911
Molis	137	98	113
Durpė	1289	2059	Neprognuota

Visos jos, išskyrus anhidritą, yra išgaunamos atviruose kasiniuose (karjeruose). Tad šios rūšies išteklius būtina itin tausoti, nes jų gavyba keičia kraštovaizdį, kurio pirminio pavaldalo rekvizitą atstatyti nebeįmanoma. Dabartinio aptariamų naudingųjų iškasenų gavybos masto diagramos labai išraiškingos – jose akiškai matyti, kad ekstensyvios sovietinės ekonomikos laikais statybinių medžiagų poreikis buvo gerokai didesnis.

Lietuvoje išgaunamų naudingųjų išteklių kiekio kitimas yra skirtingas: žvyro ir smėlio, molio ir klinties gavyba po truputį didėja, tačiau dar nepasiekė net pusės sovietmečiu išgauto metinio kiekio. Išgaunamo dolomito kiekis, atvirkščiai, gerokai viršija sovietmečio mastus: 1990 m. – 1,5 mln. m<sup>3</sup> ir 2008 m. – 2,4 mln. m<sup>3</sup> per metus (3 pav., lentelė).

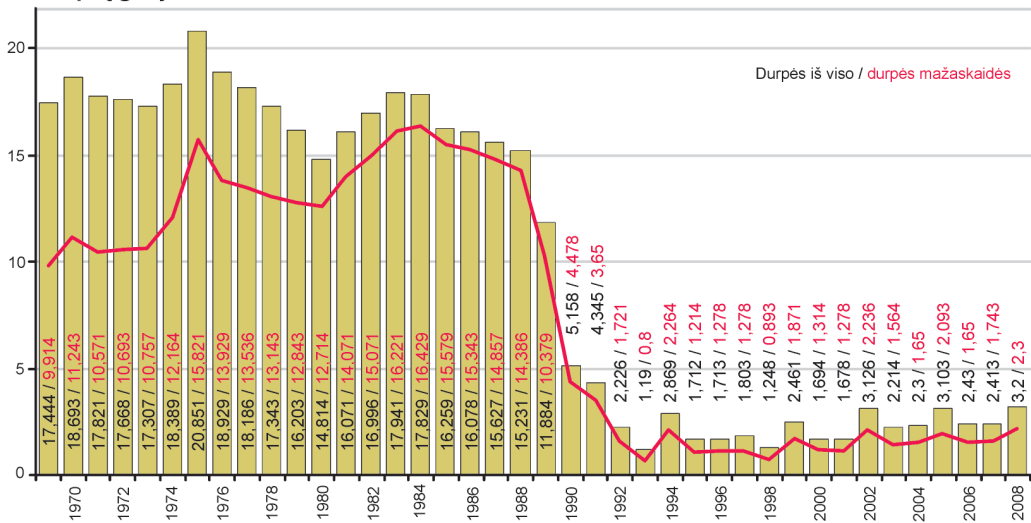
Tai rodo, kad Lietuvoje statybų ir kelių tiesimo darbų, kur daugiausia naudojamos minėtos naudingosios iškasenos, apimtys kasmet didėja. Beje, dolomito gavybos padidėjimą tikriausiai reikia laikyti laikinu, nes jis buvo

eksportuojamas į Latviją, dalis dolomitinės skaldos naudojama Lietuvos keliams tiesinti. Prognozuojama, kad artimiausioje ateityje dolomito paklausa mažės. Klinties gavyba, sovietiniais laikais siekusi iki 3,3 mln. m<sup>3</sup> per metus, dabar sudaro apie 0,8 mln. m<sup>3</sup>, nes Lietuvoje sumažėjo cemento gamybos apimtys. Panašus ir molio žaliavos paklausos sumažėjimas (nuo 3,4 iki 0,6–0,8 mln. m<sup>3</sup> per metus), nes sumažėjo

plytų bei drenažo vamzdžių gavyba, o naujos dabar paklausių keraminių dirbinių technologijos dar neįsisavintos. Durpių, kurios sovietiniais metais buvo naudotos kurui, tręšimui ir kitoms reikmėms, paklausa itin sumažėjo: iki 1999 m. mažaskaidžių durpių per metus buvo sunaudojama iki 12–16 mln. m<sup>3</sup>, o dabar – tik iki 2,5 mln. m<sup>3</sup> (4 pav., lentelė).

Palyginus pateiktus statistinius duomenis apie naudingųjų iškasenų išteklius ir jų kasybos apimtį bei siejant tai su naudingųjų iškasenų tausojimo nuostatomis reikia pažymėti, kad dabartiniai naudingųjų iškasenų gavybos mastai Lietuvoje labai „kuklūs“, lyginant su jų įvertintais ir prognozintais ištekliais (žr. lentelę). Be to, nereikia pamiršti, kad nemaža dalis pramonės gaminių, kuriuos galima gaminti iš čia aptartų žaliavų, yra importuojama. Tad siekiami Europos Sąjungos gyvenimo lygio, statydami gyvenamuosius namus, gerindami jų apdailą, estetinį vaizdą ir gyvenamosios aplinkos ekologines sąlygas, tiesdami saugias automagistrales bei rajoninius kelius, turėtume

**Durpių gavyba, mln. kub. m**



4 pav. Durpių gavyba 1969–2008 m. (LGT duomenys).

Fig. 4. Peat production in 1969–2008 (LGS data).

**Metai**

daugiau naudoti savas žaliavas, kurių užteks tiek mums, tiek ir būsimosioms kartoms (žr. 3, 4 pav. ir lentelę).

### Baigiamosios pastabos

XX a. antroje pusėje žmonija susidūrė su sunkiai sprendžiama visą Žemės planetą apimančia ekologine problema ir su nemažų ekonominių krizių periodiška kaita. Atsižvelgiant į pastovų žmonių skaičiaus augimą planetoje ir siekiant subalansuoti tolesnę pasaulinės ekonomikos plėtrą, kad būtų išsaugota gamtinės aplinkos ekologinė būklė, 1992 m. Rio de Žaneire buvo paskelbta XXI a. žmonijos elgsenos darbotvarkė, kurios pagrindinė mintis ir tikslas – *saikingai tenkinant dabarties poreikius išsaugoti gamtinius išteklius ir ateities kartoms*. Tai buvo

žingsnis gamtinių išteklių tausojimo link apskritai ir Žemės gelmių naudingųjų iškasenų išteklių saikingo naudojimo link konkrečiai.

Žemės gelmių išteklių – daugelio šalių ekonominės raidos pagrindas. Jų gavybos mažinimas reikštų rinkos reguliavimą ir pramonės produkcijos naudojimo mažinimą. Gamtinių išteklių naudojimo mažinimo idėja galėtų būti įgyvendinta tik tuo atveju, jeigu žmonija ir kiekvienas žmogus suvoks, jog šiandieniniame pasaulyje „augimo ribos“ jau peržengtos. Kitą vertus, pasaulis labai skirtingas ir minėtos „augimo ribos“ atskirose šalyse ir net kontinentuose „peržengtos“ skirtingai. Tad kas ir kaip sugebės sureguliuoti rinką taip, kad atsilikusios šalys galėtų pasiekti išsivysčiusių šalių ekonominį lygį, o žmonija galėtų gyventi harmonijoje su savimi ir su gamta?

### Literatūra

- Išteklių – tausojamojo naudojimo link // Žemės mokslai visuomenei ([www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org)).  
Januška, V., Gudonytė. Lietuvos naudingųjų iškasenų išteklių bazė ir jos raidos analizė // Geologijos akiračiai, 1–2. – 2010. – P. 51–54.
- Juodkasis, V., Klimas, A. Dynamics of organic matter levels in fresh groundwater of Lithuania // Geologija, 43. – 2000. – P. 20–28.
- Jurgaitis, A. Žvilgsnis į planetos naudingąsias iškasenas // Geologijos akiračiai, 3. – 2005. – P. 23–27.
- Tarptautinių Žemės planetos metų idėja. Geomokslai – žmonijos labui // Geologijos akiračiai, 3. – 2005. – P. 4–15.

## Summary

### Sustainable Use of Minerals

In the second half of the 20<sup>th</sup> century the mankind encountered the global environmental problem and recurrent economic crises. Due to constantly growing Earth's population, in order to balance the further development of global economy with preservation of the natural environment, the Rio Conference in 1992 had declared the Agenda 21 with a key target to be the sustainable satisfaction of present-day demands in order to preserve the nature resources for the future generations. This was a step towards the saving of the nature resources, in general, and sustainable use of Earth minerals, in particular.

The resources in the Earth's subsurface make the basis for economic development of many countries. Contraction of their extraction would mean the reduction in the use of industrial production under market conditions. The idea to contract the use of nature resources would be realised only in the case if the mankind and a human being apprehended that “the growth limits” in the present-day world had already been overstepped. On the other hand, the world is very different and the mentioned “growth limits” have been overstepped differently in different countries or even continents. The question is: Who and how will regulate the market in order that the developing countries reached the level of the developed ones, and the mankind could live in harmony with itself and the nature?