

Geologinės aplinkos kartografavimas teritorijų planavimui

Valentinas Baltrūnas¹, Jurgis Valiūnas¹, Aleksandras Šliaupa¹, Ingrida Bagdanavičiūtė²
(¹*Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos institutas;* ²*Klaipėdos universiteto Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas*)

Baltrūnas, V., Valiūnas, J., Šliaupa, A., Bagdanavičiūtė, I., 2011. Environmental geological mapping for territorial planning. *Baltica*, Vol. 24, Special Issue // Geosciences in Lithuania: challenges and perspectives, 55–60. Vilnius. ISSN 0067–3064.

Abstract Systematic environmental geological (ecogeological) mapping in Lithuania began only in 1989 when Ecogeology Department was founded at the Institute of Geology (Vilnius). The information is shown on 2-3 maps: a map of geological-geomorphological units, a map of geological resources (geopotential map) and recommendations for their rational utilization (environmental geology, ecogeological map). The maps are presented at different scales: for national, regional and local levels.

Keywords *environmental geological mapping, geopotential, environmental planning, Lithuania.*

Valentinas Baltrūnas [baltrunas@geo.lt], Jurgis Valiūnas, Aleksandras Šliaupa, Nature Research Centre, Institute of Geology and Geography, 13, T. Ševčenkos Str., 03223 Vilnius, Lithuania; Ingrida Bagdanavičiūtė, Klaipėda University, Coastal Research and Planning Institute, 84, H. Manto, 92294 Klaipėda. Manuscript submitted 15 April 2011, accepted 15 July 2011.

ĮVADAS

Apie tai, kad geologinės aplinkos tyrimų duomenys gali būti panaudoti teritorijų planavimui buvo kalbama ir rašoma gana seniai. Tai liudijo vis gausėjantys faktai apie užstatytus naudingųjų iškasenų telkinius, aplinką teršiančių įmonių įsikūrimą vandenviečių sanitarinės apsaugos zonos, pramonės ir žemės ūkio objektų, veikiančių ir rekultivuotų sąvartynų teršiamą požeminį vandenį, stambių energetikos objektų įsikūrimą šalia tektoninių lūžių. Tačiau tik 1988 m. subrendo konkretus pasiūlymas turimą geologinę informaciją, didele dalimi gautą ankstesnio geologinio kartografavimo darbų dėka, teritorijų planavimui pateikti specialių žemėlapių pavidalu. Tais metais Geologijos institutas sudarė sutartį su Trakų rajono vykdomuoju komitetu ekogeologinio turinio žemėlapiams sudaryti. 1989 m. ataskaitoje kartu su paaiškinamuoju tekstu buvo pateikti trys originalūs žemėlapiai masteliu 1:50000: 1 – geologinio-geomorfologinio rajonavimo; 2 – geopotencialo ir 3 – ekogeologinis (ūkinės veiklos reglamentavimo)¹. Jei

pirmajame žemėlapyje geologinių, geomorfologinių, inžinerinių geologinių duomenų pagrindu buvo atliktas buvusio Trakų rajono paviršiaus suskirstymas į keliolika mikrorajonų, antrajame – kartografiškai užfiksuota informacija apie aplinkosaugai reikšmingus kvartero stovymės sandaros ypatumus, palaidotų slėnių tinklą, tektoninių lūžių sistemą, Žemės gelmių perspektyvius ir eksploatuojamus išteklius, tai trečiajame – visa turima geologinė, hidrogeologinė, geomorfologinė informacija buvo interpretuota ūkinės veiklos naudojimo požiūriu, skiriant draudžiamas zonas. Rezultatais pirmiausiai buvo pasidalinta su Trakų rajono gyventojais, LR Aukščiausiosios Tarybos (Atkuriamojo Seimo) Aplinkos apsaugos komiteto nariais, Lietuvos visuomene (Baltrūnas 1990; Baltrūnas ir kt. 1989, 1991, 1993). Ši pirmoji, nors ir nedidelė patirtis sudomino Ukrainos specialistus (Балтрунас, Шляупа 1989), taip pat tuometinės sąjunginės Geologijos ministerijos Maskvoje mokslo skyriaus vadovus, kurie pasirūpino šios teritorijų ekogeologinio įvertinimo metodikos paskleidimu (Балтрунас и др. 1991). Netrukus ši medžiaga buvo publikuota ir Rusijos moksliniame žurnale, skirtame inžinerinei geologijai (Балтрунас и др. 1992).

¹ Lietuvos TSR Trakų rajono racionalaus įsisavinimo ir išplanavimo schema (ekogeologinis modelis) masteliu 1:50 000, sudaryta geologinių duomenų pagrindu (ats. vykd. V. Baltrūnas). 1989. Ataskaita. Vilnius, Geologijos institutas.

Reikia pridėti, kad beveik tuo pat metu Vilniaus universiteto profesoriaus V. Juodkazio iniciatyva buvo suburta kelių institucijų specialistų grupė ekogeologinių tyrimų metodikai parengti² (Juodkasis, Marcinonis 2008). Per trumpą laiką parengtoji metodika atskaitos pavidalu buvo paskelbta geologų bendruomenei ir netrukus įdiegta Lietuvos geologijos tarnybos darbų praktikoje. Parengtos metodikos esminis skirtumas nuo Geologijos instituto mokslininkų naudojamos buvo tas, kad didelis dėmesys skiriamas technogeniniams taršos židiniams fiksuoti ir kartografuoti, požeminio vandens apsaugotumui ir dinamikai, tačiau mažiau dėmesio paliekama kvartero nuogulų stovymės sandaros ypatybėms. Toks prioritetų pasirinkimas sietinas su tuo, kad Lietuvos geologijos tarnyboje aplinkos geologiniai tyrimai sudarė didelę geologinio kartografavimo darbų komplekso dalį. Šie ekogeologinio kartografavimo skirtumai išliko iki pastarojo meto.

Trakų rajono ekogeologinio turinio stambaus mastelio žemėlapių sudarymo pavyzdys padėjo panašius darbus 1991–2008 m. įgyvendinti Vilniaus, Varėnos, Šalčininkų, Akmenės, Mažeikių, Joniškio, Ignalinos, Prienų rajonams, taip pat Vilniaus, Marijampolės, Šiaulių, Alytaus miestams ir jų apylinkėms. Žinoma, kaupiama patirtis, skirtingos rajonų geologinės sąlygos ir labai nevienodas geologinis iširtumas, taip pat užsakovų konkretūs pageidavimai skatino keisti kai kurias pradines nuostatas, ieškoti naujų kartografinės išraiškos būdų. Sparčiausiai kito ekogeologinis žemėlapis. Jame, vietoje ūkinę veiklą reglamentuojančio įvairiaspalvio (raudono, geltono ir žalio) štrichavimo, atsirado spalvinė informacija apie geologiniu požiūriu „palankią“ ir „nepalankią“ Žemės gelmių sandarą, sanitarinės apsaugos zonas, saugomas teritorijas ir kitus veiksnius (Šliaupa ir kt. 1993; Valiūnas ir kt. 1993; Valiūnas et al. 1994; Baltrūnas ir kt. 1995; Baltrūnas 1995; Baltrūnas ir kt. 1998; Valiūnas and Baltrūnas 1998).

METODOLOGIJA IR METODINIAI IEŠKOJIMAI

Vienas svarbesnių geologinės aplinkos kartografavimo uždavinių yra suteikti informacinį pagrindą realizuojant šalies subalansuotos plėtros principus. Žmogaus ir geologinės aplinkos santykis pasireiškia įvairiausiais būdais. Tačiau ši įvairovė susijusi su keturiais pagrindiniais universaliais žmogaus – gamtinės aplinkos santykių aspektais. Gamtiniai resursai – vanduo, maistas, naudingosios iškasenos – yra neatsiejama kasdieninio gyvenimo dalis. Tačiau gamtinė aplinka yra ne tik išteklių, bet ir pavojų bei stichinių nelaimių šaltinis. Tai žemės drebėjimai, potvyniai, uraganai ir kiti, mažiau grėsmingi gyvybei, bet ne mažiau

materialinių nuostolių atnešantys gamtiniai reiškiniai. Taip pat gyvenamoji aplinka yra terpė ir pagrindas žmogaus gyvenimui: miestams, sąvartynams, keliams ir kt. Kiekvienu atveju aplinkai keliami tam tikri reikalavimai, kad būtų galima sėkmingai realizuoti numatytus planus. Galiausiai, kai kurios teritorijos pasižymi gamtos, kultūros, istorijos ir mokslo paveldu, iškiliausiesiems jos elementams suteikiant saugomų teritorijų ir objektų statusą.

Patenkiant šiandieninius poreikius ir užtikrinant ateinančių kartų galimybę patenkinti savuosius, santykyje su geologine aplinka ir jos ištekliais gali būti naudojami trys keliai. Pirmas jų – tai neatsinaujinančių resursų išsaugojimas, ribojant jų naudojimą, pakeičiant kitais, plačiau paplitusiais ištekliais. Atsinaujinantys ištekliai (pvz., požeminis vanduo) turėtų būti naudojami tik jų atsinaujinimo apimčių dydyje. Antras subalansuoto geologinės aplinkos ir geologinių resursų naudojimo kelias – jų apsauga. Tokio pobūdžio priemonės skirtos ne tik aplinkos kokybei išsaugoti, bet taip pat ir užtikrinti galimybę išnaudoti jos išteklius ateityje, pvz., neužstatant naudingųjų iškasenų telkinių. Trečiasis būdas – poreikių derinimas su geologinės aplinkos galimybėmis juos patenkinti, priimti atliekas, nustatant ūkinės veiklos prioritetus ar jų eiliškumą. Tai gali iliustruoti aukščiau minėtas pavyzdys apie naudingųjų iškasenų apsaugą. Planuojant teritorijos plėtrą gali būti numatyta naudingųjų iškasenų eksploatacija ir po to sekantis kasybos ploto įsisavinimas kitiems poreikiams. Tokiu būdu neprarandami resursai ir racionaliai išnaudojama teritorija.

Dabartiniu metu yra sukaupta daug aukštos kokybės geologinės informacijos, nuolat papildomos naujais tyrimų rezultatais, leidžiančios spręsti aukščiau paminėtas subalansuoto geologinės aplinkos naudojimo problemas. Didžiausia jų dalis yra Lietuvos geologijos tarnybos geologijos fonde, dalis yra Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos institute bei įvairiose privačiose įmonėse. Dažniausiai šie duomenys sukaupiti vykdant naudingųjų iškasenų, taip pat požeminio vandens paiešką, geologinio kartografavimo darbus, kurie nėra tiesiogiai orientuoti teritorijų planavimo ar aplinkos apsaugos uždavinių sprendimui. Tai svarbus veiksnys, kadangi plėtros strategiją dažniausiai formuoja ne geologai, o kitų sričių specialistai – planuotojai, architektai, gamtosauugininkai, o sprendimus dėl plėtros realizavimo priima valdininkai ir politikai. Todėl tiesioginis geologinės informacijos naudojimas plėtros problemų sprendimui nėra įmanomas. Tik specialiai parengta geologinė informacija gali būti efektyviai panaudota realizuojant subalansuotos krašto plėtros principus. Visų pirma, iš labai gausios informacijos reikia atrinkti tik tą, kuri reprezentuoja aukščiau aprašytus geologinius aspektus, t.y. turi reikšmę plėtros klausimų sprendimui. Antra, geologinė informacija yra sudėtinga, sunkiai suprantama potencialiems jos vartotojams – planuotojams, architektams ir gamtosauugininkams, valdininkams ir politikams, dažniausiai neturintiems specialaus geologinio pasiruošimo. Ji turi būti transformuota, ją apibendrinant, pakeičiant naudo-

² Временные методические рекомендации по составлению эколого-геологических карт при крупномасштабном картировании (масштаб 1:50000). 1991. Отв. исполнитель В. Иодказис. Вильнюс, Фонды ГС Литвы, 56 с.

jamą sudėtingą geologinę terminologiją paprastesne ir pan. Ir, galiausiai, kadangi didžioji informacijos dalis yra sukaupta ankstesniais metas popieriuje, ataskaitų ar žemėlapių forma, todėl ją reikia pritaikyti sudėtingų ir kompleksišku uždavinių sprendimui. Kitaip sakant, aplinkos planavimui, subalansuotos plėtros poreikiams ji turi būti pervesta į geografinės informacinės sistemos (GIS) formatą, t.y. įskaitmeninama. Kaip vienas iš galimų geologinės informacijos transformacijos kelių yra gamtosauginio turinio (ekogeologinių) žemėlapių kompleksų sudarymas.

Gamtosauginių žemėlapių kompleksą dažniausiai sudaro trys žemėlapiai. Viename jų akcentuojama pa-

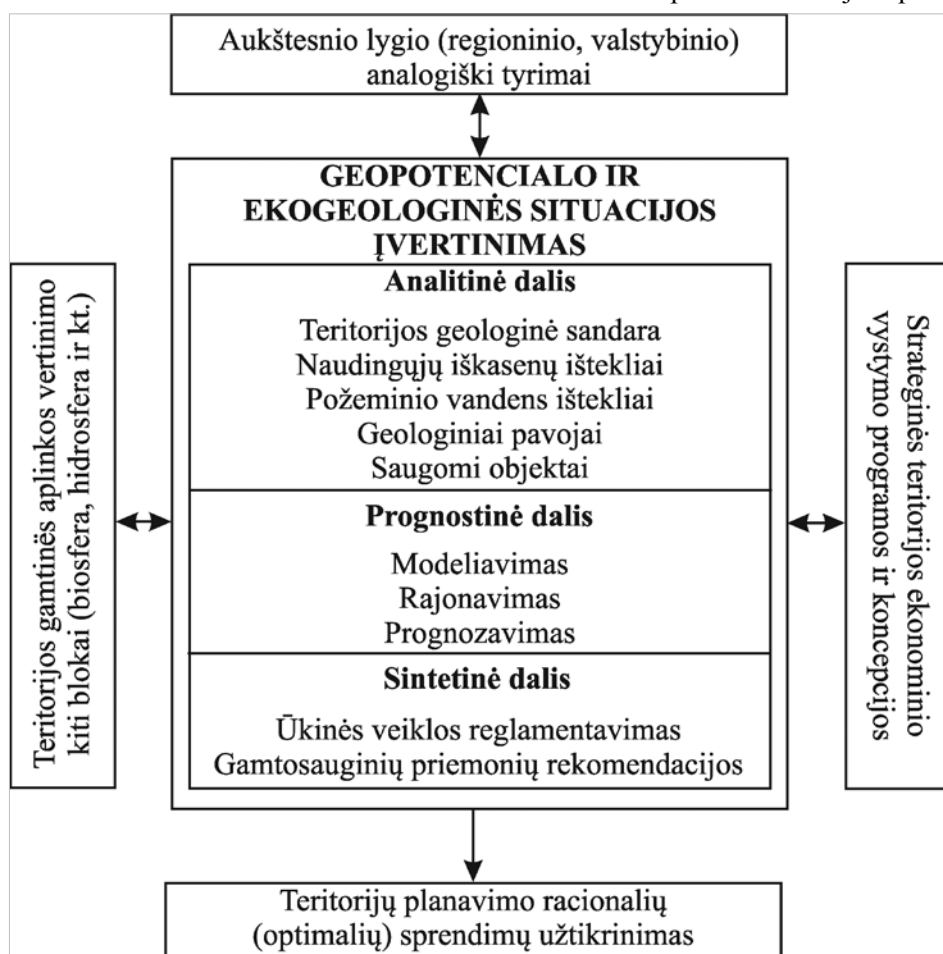
ir pan.) pateikiama informacija apie paviršines nuogulas (kilmę ir sudėtį) bei reljefą. Kiekvieno nuogulų genetinio tipo plote gali būti pateikiami apibendrinti duomenys apie minimalų, maksimalų ir vyraujančių nuogulų storį bei gruntinio vandens slūgsojimo gylį. Pagrindinis žemėlapiu bruožas – stambesnių teritorinių vienetų išskyrimas. Rajonavimo pagrindu yra nuogulų litologijos, genezės bei reljefo bendrumas, todėl šie teritoriniai vienetai vadinami litomorfogenetinėmis rajonais. Papildomai atsižvelgiama į geologinių procesų, kraštovaizdžio ir kitas ypatybes.

Geopotencialo žemėlapyje pateikiama informacija apie kvartero stromės sandarą ir nuogulų storį, prekvartero reljefo paleoįrežius, neotektoniškai akty-

vius kristalinio pamato bei nuosėdinės dangos lūžius, vaizduojami mineralizuoto vandens plotai ir jo apraiškos pavieniuose gręžiniuose eksploatuojamo gėlo vandens sluoksnyje, rodomas eksploatuojamų vandeningų sluoksnių paplitimas. Žemėlapyje taip pat pateikiami duomenys apie naudingąsias iškasenas bei vandenvietes.

Gamtosauginiame (ekogeologiniame) žemėlapyje pagrindinis kartografuojamasis elementas – gelmių sauga nuo galimo teršimo (izoliuotumas). Žemėlapyje pateikiami nurodymai ar rekomendacijos dėl naudingųjų iškasenų ir požeminio vandens apsaugos ir racionalaus naudojimo. Šiame žemėlapyje taip pat vaizduojami geologinio paveldo objektai. Kartais šis žemėlapis papildomas informacija apie Žemės gelmių taršos židinius.

Žemėlapių kompleksą papildo aiškinamasis raštas, kuriame pateikiamos apibendrintos žinios apie



1 pav. Geologinės informacijos panaudojimas teritorijų planavimo sistemoje (Valiūnas, 1998).

viršiaus nuogulų ir reljefo sandara ir kilmė, antrajame vaizduojami resursai bei, iš dalies, neigiami geologinės aplinkos aspektai, o trečiajame didžiausias dėmesys skirtas žmogaus ir geologinės aplinkos santykiui, pateikiant rekomendacijas teritorijos naudojimui. Tačiau, priklausomai nuo konkrečių aplinkybių, gali būti sudaromi papildomi žemėlapiai, skirti siauresnei tematikai.

Taigi, pirmajame – litomorfogenetinio rajonavimo – žemėlapyje (priklausomai nuo pateikiamos informacijos jis dar gali būti vadinamas kvartero geologiniu, geologiniu–geotechniniu, geologiniu–geomorfologiniu

kartografuotą teritoriją bei išsamūs duomenys apie žemėlapiuose vaizduojamus objektus: naudingųjų iškasenų telkinius ir jų prognostinius plotus, vandenvietes, geologinius paminklus ir kt.

Geologinės aplinkos tyrimų metodologijos požiūriu reikšmingu darbu laikytina J. Valiūno monografija *Geologinė aplinka ir planavimas* (1998), kuri didele dalimi buvo parengta mokslų daktaro disertacijos (1994) pagrindu. Knygoje analizuojami geologinės informacijos naudojimo teritorijų planavimui ypatumai, pateiktas ekogeologinio kartografavimo metodologinis

ir metodinis pagrindimas. Joje buvo apibendrinta beveik dešimtmečio tokių tyrimų patirtis Lietuvoje, pateikti gausūs pavyzdžiai iš Lietuvos ir užsienio, aptarta geologinės informacijos panaudojimo schema teritorijų planavimo darbuose (1 pav.). Tolesnė geologinės aplinkos tyrimų raida vedė prie duomenų bazių kūrimo ir geografinių informacinių sistemų (GIS) įdiegimo. 2000 m. Ignalinos rajono ekogeologinių žemėlapių pagrindu buvo sudaryta ekogeologinių duomenų geoinformacinė sistema. Vaizduojami objektai buvo susieti su duomenimis apie juos. Iš esmės, geoinformacinėje sistemoje naujų duomenų, palyginti su pateikiamais žemėlapiuose ir juos lydinčiuose aiškinamuosiuose raštuose, neatsiranda. Tačiau žymiai išsiplečia duomenų analizės, jų panaudojimo įvairioms plėtros bei gamtos saugos problemoms spręsti, galimybės. Jei tradicinis žemėlapių komplektas apsiriboja trimis statiškais kartografiniais vaizdais, tai geoinformacinės sistemos pagalba galima sudaryti žymiai didesni išvestinių žemėlapių, pritaikytų kiekvienam konkrečiam atvejui, kiekį. Šiuo darbu, taip pat Vilniaus miesto ekogeologinių tyrimų rezultatais buvo pasinaudota I. Bagdanavičiūtės daktaro disertacijoje, kurioje pagrindinis akcentas buvo GIS technologijų panaudojimas. Šiame darbe apibrėžti geologinės aplinkos veiksniai ir komponentai, kurie gali būti naudojami geologinės aplinkos vertinime teritorijos planavimo, aplinkos apsaugos ir racionalios gamtonaudos tikslams. Taip pat parengta speciali geologinės aplinkos vertinimo metodika, kurios pagrindas yra kartografinis modeliavimas integruojant GIS priemones ir daugiakriterinių

sprendimų priėmimo metodą – analitinę hierarchijos procesą (AHP) (Bagdanavičiūtė 2007).

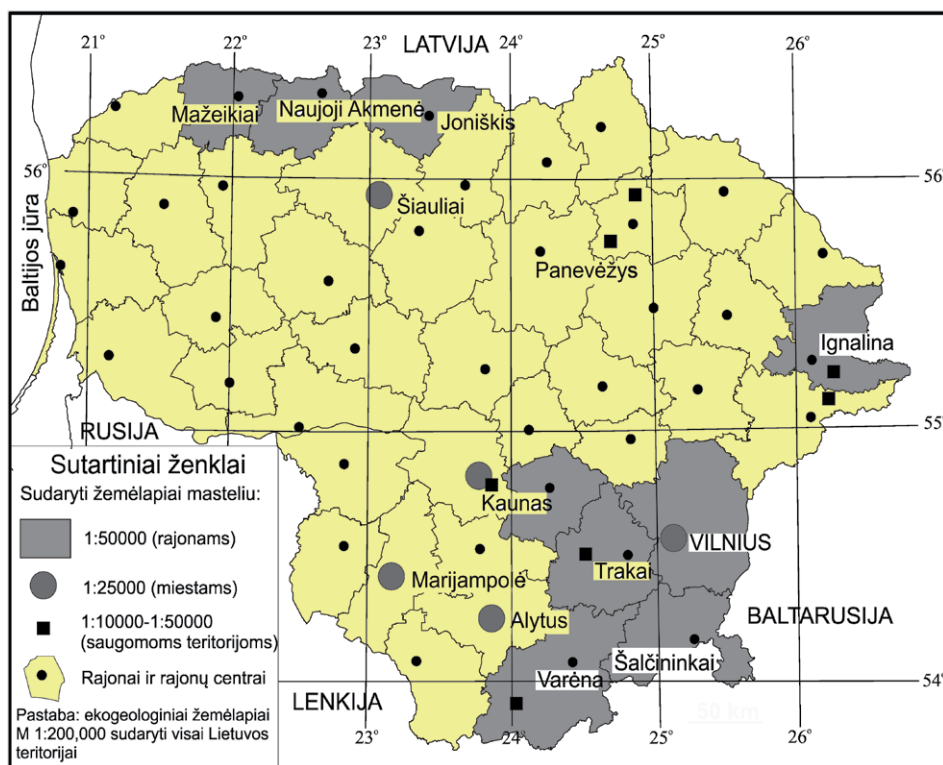
GEOLOGINĖS APLINKOS TYRIMŲ REZULTATAI

Kaip buvo minėta, pirmas geologinės aplinkos kartografavimo projektas buvo pradėtas Trakų rajono teritorijoje. Tai buvo eksperimentinis darbas, kadangi anksčiau tokio pobūdžio tyrimai Lietuvoje nebuvo atliekami. Rajono racionalaus išsavinimo ir išplanavimo schemos paruošimui buvo sudaryti trys ekogeologinio turinio žemėlapiai masteliu 1:50 000: geologinis ir geotechninis, geopotencialo ir ekogeologinis. Ekogeologinių tyrimų svarbai pagrįsti Lietuvos mokslų akademijos siūlymu 1993 m. buvo paruošta ekspertinė studija „Lietuvos gamtinis potencialas ir jo įvertinimo problema“ (Baltrūnas ir kt. 1993). Studijoje akcentuojama, kad informaciją apie teritorijos geopotencialą ir ekogeologines sąlygas tikslinga išreikšti kartografiškai. Tada galima geriau suvokti jos visumą, vaizdžiai pamatyti diferenciaciją teritorijos atžvilgiu, naudoti informaciją teritorijų planavimo tikslams ir pan.

1993 m. Lietuvos geologijos tarnybos užsakymu pradėtas Lietuvos teritorijos geopotencialo ir ekogeologinių sąlygų įvertinimas sudarant 1:200 000 mastelio žemėlapius. 1994-1998 m. buvo vykdomas atskirų topografinių lapų masteliu 1:200 000 ekogeologinis kartografavimas, sudarant 4 tipų žemėlapius: lito-

morfofogenetinio rajonavimo, geopotencialo, durpynų bei ekogeologinius, kuriuos 1999 m. įskaitmenino Lietuvos geologijos tarnybos specialistai krašto teritorijos tvarkymo iki 2010 metų bendrojo plano masteliu 1:400000 paruošimui. 2000 m. šie žemėlapiai buvo aptarti LR Seimo Aplinkos apsaugos komitete.

Be jau minėtų darbų, daugiau nei dešimtmetį buvo atliekamas detalesnio mastelio įvairių rajonų ir miestų geologinės aplinkos kartografavimas teritorijų planavimui (2 pav.). Rajonų savivaldybių teritorijos, kaip ir Trakų rajonas, buvo kartografuojamos masteliu 1:50 000. Specialių žemėlapių komplektai sudaryti aštuonių rajonų savivaldybėms: Trakų (1989), Vilniaus, Varėnos (1991), Šalčininkų (1992), Akmenės (1993), Mažeikių



2 pav. Geologijos instituto mokslininkų atlikti geologinės aplinkos gamtosauginio kartografavimo darbai.

(1994), Jonišio (1995) ir Ignalinos (2000). Detalesni, 1:25 000 mastelio, žemėlapiai buvo sudaromi miestų ir jų apylinkių teritorijoms. Ekogeologinių žemėlapių komplektai sudaryti Marijampolės (1991), Vilniaus (1993), Šiaulių (1994), Kauno (1995) bei Alytaus (1997) miestams. Vienas paskutiniųjų buvo Prienuj rajonas (Česnulevičius, 2008). Panašūs žemėlapiai taip pat buvo sudaromi ir saugomoms teritorijoms. 1990 m. sudaryti keturių geomorfologinių draustinių (Lėvens, Nevaišių, Prūsagalės bei Sirvetos) ekogeologiniai žemėlapiai masteliu 1:10 000. 1991 m., sudarant Varėnos rajono ekogeologinius žemėlapius, lygiagrečiai masteliu 1:50 000 buvo kartografuota Dzūkijos nacionalinio parko teritorija.

Geologinės aplinkos kartografavimo teritorijų planavimui principai bei rezultatai buvo pateikti keliuose knygose, išleistose užsienyje („Geological and Landscape Conservation“ 1994; „Geoenvironmental Mapping“ 2001) bei įvairiuose užsienio ir Lietuvos žurnaluose (*Inžinernaja geologija, GeoJournal, PACT, Geologija* ir kt.). Apskritai, šalies geopotencialo įvertinimo bei ekogeologinių žemėlapių sudarymo klausimai buvo apibendrinti 2004 metais didelėje kolektyvinėje monografijoje, skirtoje krašto Žemės gelmių raidai ir ištekliams (Lietuvos... 2004).

IŠVADOS

Per pastaruosius 20 metų buvo sukurta, išbandyta ir panaudota geologinės aplinkos kartografinių modelių (žemėlapių) teritorijų planavimui sudarymo metodika, didele dalimi pagrįsta jau esančia geologine informacija. Ji lengvai modifikuojama, priklausomai nuo teritorijos geologinių sąlygų, specifinių savivaldybėms svarbių aktualijų, užsakovų konkrečių pageidavimų.

Tai, kad LR teritorijų planavimo bei LR žemės gelmių įstatymuose nebuvo numatytas geologinės informacijos pateikimas kartografiniame (žemėlapių) pavidale teritorijų planavimo darbams, buvo didele kliūtimi, įdiegiant ir plečiant tokio tipo kartografavimo darbus. Jų pasigesdavo tik išvalgesni ir labiau patyrę savivaldybių vadovai bei planavimo specialistai.

Kadangi pastaraisiais metais paskutiniosios Lietuvos savivaldybės baigė savo teritorijų bendrųjų planų rengimą, iš esmės nebeliko formalios paskatos apsirūpinti stambaus mastelio ekogeologiniais žemėlapiais. Naujo susidomėjimo jais, matyt, galima tikėtis tik pradendant bendrųjų planų tikslinimą (koregavimą), išsiplėtus teritorijų urbanizavimui, planuojant pramoninę ar atskirų stambių objektų statybą.

Literatūra

Bagdavičiūtė, I., 2007. Evaluation of geological environment and its application in spatial planning (Geologinės aplinkos vertinimas ir jo panaudojimas teritorijų planavimui). Daktaro disertacijos santrauka (fiziniai mokslai,

- geologija, 05P). Vilniaus universitetas, Geologijos ir geografijos institutas, 38 pp.
- Baltrūnas, V., 1990. Trakų rajono ekogeologinis modelis. *Galvė, Nr. 31, 32*, 35–39.
- Baltrūnas, V., 1995. *Pleistoceno stratigrafija ir koreliacija*. Vilnius, Academia, 180 pp.
- Baltrūnas, V., Šliaupa, A., Valiūnas, J., 1989. Kartografiniai ekogeologiniai modeliai – teritorijų racionalaus naudojimo ir išplanavimo pagrindas. *Respublikos ekologijos problemos ir jų sprendimo būdai*. Vilnius, 111–112.
- Baltrūnas, V., Diliūnas, J., Kadūnas, V., Valiūnas, J., 1998. Aplinkos geologija ir geochemija Lietuvoje. *Geologija 26*, 5–26.
- Baltrūnas, V., Šliaupa, A., Valiūnas, J., 1991. Ekogeologinės situacijos įvertinimas – sėkmingo gamtinės aplinkos naudojimo garantija. *Lietuvos ūkis 15*, 27–28.
- Baltrūnas, V., Šliaupa, A., Valiūnas, J., Zuzevičius, A., 1993. *Lietuvos gamtinis potencialas ir jo įvertinimo problema (ekspertinė studija)*. Vilnius, Lietuvos mokslų akademija, 21 pp.
- Bitinas, A., 1993. Geologinis kartografavimas ir ekogeologiniai žemėlapiai. *Geologija 15*, 18–22.
- Česnulevičius, A., 2008. Geodynamical processes and reclamation of human economical activity in the Great Nemunas meander region. *Environmental Engineering 1*, 108–115.
- Ekogeologinės situacijos kartografavimas: mada ar būtinybė (pokalbis su V. Baltrūnu). 1991. *Geologijos akiračiai 1*, 7–9.
- Juodkasis, V., Marcinonis, A., 2008. *Aplinkos hidrogeologija*. Vilniaus universitetas, 460 pp.
- Lietuvos Žemės gelmių raida ir ištekliai* (atsak. red. V. Baltrūnas). Vilnius, 2004, 700 pp.
- Šliaupa, A., Baltrūnas, V., Valiūnas, J., 1993. Ekogeologinės analizės vieta ir turinys teritorijų planavime bei projektavime. *Geologija 15*, 8–17.
- Valiūnas, J., 1998. *Geologinė aplinka ir planavimas*. Vilnius, Geologijos institutas, 119 pp.
- Valiūnas, J., Baltrūnas, V., 1998. Estimation of geological potential and environmental geology mapping in Lithuania. *Pact 54*, 131–139.
- Valiūnas, J., Šliaupa, A., Vaitkevičienė, J., 1993. Vilniaus rajono ekogeologijos bruožai. *Geologija 15*, 23–26.
- Valiūnas, J., Baltrūnas, V., Šliaupa, A., 1994. Geoscience for environmental planning in Lithuania. *GeoJournal 33 (1)*, 91–96.
- Valiūnas, J., Baltrūnas, V., Šliaupa, A., 1995. Ekogeologinio turinio žemėlapiai administraciniams rajonams. *Geologijos mokslo pasiekimai – gamtosaugai*. Vilnius, Geologijos institutas, 6–9.
- Балтрунас, В., Шляупа, А., 1989. Картографическая эко-геологическая модель как основа для рационального освоения и планирования территории Литвы. *Охрана и рациональное использование геологической среды в районах интенсивного хозяйственного освоения УССР и юга РСФСР*. Киев, 102–103.

Балтрунас, В., Шляупа, А., Валуонас, Ю., Дундулис, К., Вайткявичене, Ю., Павальките, А., 1991. Оперативная оценка экогеологической обстановки территории по материалам крупномасштабного геологического картографирования (на примере изучения Тракайского района Южной Литвы). Сборник карт с объяснительной запиской, Москва, 4 печ. листа.

Балтрунас, В., Шляупа, А., Валуонас, Ю., Дундулис, К., Вайткявичене, Ю., 1992. Опыт составления крупномасштабных карт экогеологического содержания для целей рационального освоения и перспективного планирования территории Литвы. Москва, *Инженерная геология* 4, 77–86.