

Lietuvos geomorfologijos raida XX amžiaus idėjų kontekste

**Algimantas Česnulevičius¹, Kęstutis Švedas¹, Regina Morkūnaitė², Stasys Paškauskas²,
 Violeta Pukelytė², Irena Vekeriotienė², Danguolė Karmazienė²**

¹*Vilniaus pedagoginio universiteto Bendrosios geografijos katedra,*

²*Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos institutas)*

Česnulevičius, A., Švedas, K., Morkūnaitė, R., Paškauskas, S., Pukelytė, V., Vekeriotienė, I., Karmazienė, D., 2011. Lithuania's geomorphology development in the 20th century in the context of global ideas. *Baltica*, Vol. 24, Special Issue // Geosciences in Lithuania: challenges and perspectives, 19–22. Vilnius. ISSN 0067–3064.

Abstract Investigations of relief shapes in Lithuania began in the 17th century. The time frame of four centuries is divided into five periods: descriptive, inchoate of geological investigation, beginning of geomorphologic research, classic geomorphologic research, and modern geomorphologic research. A few trends of research developed in the latest period include investigations of structural geomorphology, palaeogeography, morphology, recent geomorphologic processes and geomorphologic mapping.

Keywords structural geomorphology, paleogeography, morphology, mapping, Lithuania.

Algimantas Česnulevičius [algimantas.cesnulevicius@vpu.lt], Kęstutis Švedas, Vilnius Pedagogical University, Department of General Geography, 39, Studentų, 08106 Vilnius, Lithuania; Regina Morkūnaitė [morkunaite@geo.lt], Stasys Paškauskas, Violeta Pukelytė, Irena Vekeriotienė, Danguolė Karmazienė, Nature Research Centre, Institute of Geology and Geography, 13, T. Ševčenkos Str., 03223 Vilnius, Lithuania. Manuscript submitted 29 April 2011, accepted 15 July 2011.

ĮVADAS

Kaip savarankiškas mokslas geomorfologija susiformavo maždaug prieš 200 metų. Tačiau Žemės paviršiaus nelygumų tyrimai pradėti daug seniau. Lietuvoje reljefo formomis imta domėtis XVII amžiuje. Pirmieji kūriniai – tai gana tikslūs vidutinio mastelio žemėlapiai, kuriuose išryškintos stambiosios paviršiaus formos. Vienas žymiausių tokių kūrinių – 1613 m. M. K. Radvilos ir T. Makovskio „*Magni Ducatus Lithuaniae*“. Vėliau sekė ir daugiau: G. Sanson d'Abbeville „*Estats de la Couronne de Pologne ou sont les Royaume de Pologne...*“ (1676), N. Sanson d'Abbeville „*La Curlande Duche ...*“ (1659), M. V. Coronelli „*Lithuania dedicata...*“ (1696), K. Allard „*Regni Polonia, Magni Ducatus Lithuania ...*“ (1696) (Chomskis 1960).

RAIDOS ETAPAI

Geomorfologijos mokslas Lietuvoje pergyveno tuos pačius raidos etapus kaip ir kitose Europos šalyse. Tyrimų

pradžią susijusi su mėginimais išoriškai apibūdinti reljefo formas bei įvertinti jų vidinę sąrangą. Išsamesni Lietuvos reljefo tyrimai pradėti XVIII amžiuje. Tą ilgą laiko tarpą galima periodizuoti, remiantis tyrimų tikslais, naudojamais tyrimų instrumentais ir metodologinėmis nuostatomis (1 pav.).

Reljefo tyrimo laikotarpiai	Žymiausi tyrėjai
Aprašomasis (XVII - XVIII amžiai)	A. Büsching, J.B. Fisher
Geologinių tyrimų užuomazgos (XIX amžius)	I.Domeika, F.Dubois de Monpereaux, E.Eichwald, K.Grewingk
Geomorfologinių tyrimų pradžia (XIX a. pabaiga - XX a. pradžia)	A.Giedraitis, A. Misuna, L.Savickis, D.N. Sobolevas, N.N. Sobolevas, S.Volosovičius
Klasikinių geomorfologinių tyrimų (pirmoji XX a. pusė)	J.Dalinkevičius, J.Gilnicka, M.Friederchsenas, B.Halickis, H.Hes fon Vichdorfas, R. Huntas, A.Jaroševič - Klišinska, J.Kondrackis, R.Kongielis, S.Lencevičius, M.Limanovskis, L.Matvejuvna, H.Mortensenas, Č.Pakuckas, M.Prašinskis, B.Rydzievskis, O.Svianavičiova
Modernūs geomorfologinių tyrimų laikotarpis (XX a. antroji pusė - XXI a. pradžia)	A.Basalykas, V.Cepulytė, A.Garunkštis, V.Gudelis, Č.Kudaba, L.Micas, A.Mikalauskas, P.Vaitiekūnas, V.Vonsavičius

1 pav. Istoriniai geomorfologinių tyrimų laikotarpiai. Sudarė A. Česnulevičius.

1. *Aprašomasis*, apimantis XVII–XVIII amžius, kuomet vykdant gamtinės aplinkos tyrimus, buvo pateikiama fragmentiška, dažniausiai tik aprašomojo pobūdžio informacija, apie Lietuvos reljefą. Orografinės Lietuvos formos minimos ir nurodomos J.B.Fišerio ir A. Bišingo darbuose.

2. *Geologinių tyrimų pradžios laikotarpis*. XIX a. palaipsniui kaupiama informacija apie Lietuvos gelmių sąrangą, išskiriamos pirmosios geologinės struktūros. Tyrėjai remiasi neptūnizmo nuostatomis. Sukaupia informacija nuosekli, fragmentiška, tačiau remiasi konkrečių duomenų analize: Eduardas Eichvaldas, Frederikas Diubua de Monpere, Konstantinas Grevingkas.

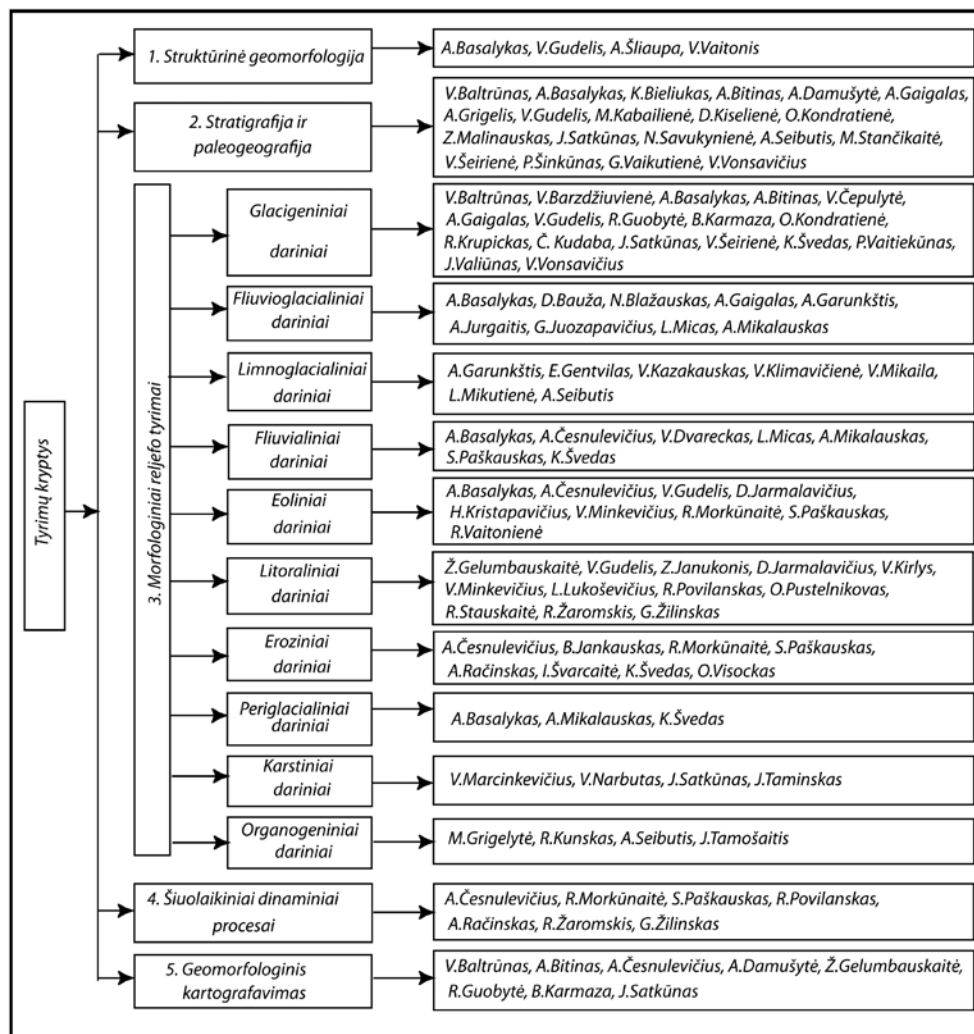
3. *Geomorfologinių tyrimų pradžios laikotarpis*. Tai XIX a. pabaiga – XX a. pradžia. Jo metu susiformuoja glacigeninis požiūris į Lietuvos paviršiaus kilmę. Pirmasis šias idėjas pagrindė Antanas Giedraitis, išskyręs stambius glacigeninius kompleksus: ledyno pakraščio aukštumos, zandrinės, dugninės morenos ir limnoglacialinės lygumos. Amžių sandūroje gana išsamius geomorfologinius tyrimus Rytų Lietuvoje atliko Ana Misūna, detalizuodama reljefo mezoformas, genetiškai aiškindama jų susidarymą, išskirdama skirtingo amžiaus reljefo ruožus. XX a. pradžioje atliekami ir pirmieji struktūrinio pobūdžio geomorfologiniai tyrimai. Liudvikas Savickis nagrinėjo Baltijos aukštumų iškilimo ir Nemuno baseino

upių įsirėžimo ryšį su epeirogeniniais judesiais. Paminėtini svarbūs Stanislovo Volosovičiaus bei Nikolajaus ir Dimitrijaus Sobolevų darbai, kuriuose evoliuciškai bandoma pažvelgti į Vilniaus apylinkių reljefą.

4. *Klasikinių geomorfologinių tyrimų laikotarpis*. Jis apėmė XX a. pirmąją pusę. Tai naujų metodų taikymo pradžia (stambaus mastelio topografiniai žemėlapiai, aeronuotraukos), bei valstybinių geografinių, geologinių, topografinių institucijų kūrimosi laikotarpis. Pirmieji darbai paskelbiami vokiečių spaudoje: R. Hundto, H. Mortenseno, H. Hess fonn Wichdorftas M. Friederichsenas. 1919 m., atkūrus Vilniaus universitetą įsteigiamos 2 katedros (Fizinės geografijos ir Geologijos), kurių darbuotojai gana aktyviai vykdė Rytų Lietuvos reljefo tyrimus: R. Kongielis, M. Limanovskis, B. Rydzievskis, O. Svianievičiova, J. Kondrackis, S. Lencievičius, M. Prošynskis, S. Volosovičius, B. Halickis, A. Jaroševič – Klyšinska.

Nepriklausomoje Lietuvoje reljefo tyrimo darbai pradėti vėlokai – trūko kvalifikuotų tyrinėtojų ir lėšų. Pirmasis, bandęs nustatyti Lietuvos reljefo formų kitimą, jas klasifikuoti, buvo Vytauto Didžiojo universiteto profesorius Juozas Dalinkevičius. Baltijos aukštumų reljefą tyrė Česlovas Pakuckas. Jis pirmasis pateikė genetinę ledyninio reljefo formų klasifikaciją, aprašė stambesnes mezoformas, sudarė Pietų ir Rytų Lietuvos glaciomorfologines schemas. Kai kurią medžiagą paskelbęs jau po karo Lenkijoje.

5. *Modernusis reljefo tyrimų laikotarpis*. Prasidėjo jis šeštame XX a. dešimtmetyje, kuomet Vilniaus universitetą baigė pirmieji geografijos ir geologijos specialybių absolventai. 1955–1959 m. paskelbiami pirmieji Alfonso Basalyko, Valerijos Čepulytės, Vytauto Gudelio, Stanislovo Tarvydo straipsniai. Ypač svarbus buvo kompleksinis darbas – „Lietuvos TSR fizinės geografijos“ pirmasis tomas, kuriame susintetinta ir kritiškai įvertinta visa tuometinė informacija apie reljefo kilmę, jo vystymąsi, formas. Šis veikalas tapo impulsu tolimesniems reljefo tyrimams. A. Basalyko atliktas genetinis Lietuvos tipizavimas, V. Gudelio atskleista paleogeografinė reljefo raida bei S. Tarvydo pateiktas Lietuvos paviršiaus fizinis–geografinis rajonavimas paskatino genetiškai diferencijuotus reljefo tyrimus. Formuojasi struktūrinės geomor-



2 pav. Geomorfologinių tyrimų kryptys XX – XXI amžiuose. Sudarė A. Česnulevičius.

fologijos, glacigeninių reljefo formų, fluvio-glacialinio, limnoglacialinio, fluvialinio, eolinio, periglacialinio, marininio ir kitos reljefo tyrimo kryptys (2 pav.). Septintasis dešimtmetis yra įvairių reljefo tyrimo šakų formavimosi ir fundamentalių kūrinių kūrimo laikotarpis (3 pav.). Paminėtinas 1984 m. sudarytas Baltijos šalių geomorfologinis žemėlapis M 1 : 500 000, apibendrinęs trijų dešimtmečių geomorfologinių tyrimų rezultatus.

Etapas	Poetapis	Svarbiausi darbai ir rezultatai
Modernūs reljefo tyrimų laikotarpis (XX amžiaus antroji pusė - XXI amžiaus pradžia)	Inventorizacinis (1950 - 1962)	Geomorfologiniai ir morfogenetiniai žemėlapiai (1:500 000)
	Detalių geomorfologinių tyrimų (1963 - 1995)	Lietuvos teritorijos geomorfologinis žemėlapis (1:50 000) Monografijos: "Lietuvos TSR geografija" (geomorfologiniai rajonai) "Lietuvos aukštumos" "Lietuvos fluvio-glacialinės lygumos"
	Matematinio reljefo modeliavimo (nuo 1995)	Lietuvos geomorfologinis žemėlapis (1:200 000) Lietuvos morfogenetinis žemėlapis (1:200 000) Geodinaminių procesų žemėlapis (1:200 000) Litomorfogenetinis žemėlapis (1:25 000) Glacigeninių darinių žemėlapis (1:400 000)

3 pav. XX amžiaus antrosios pusės geomorfologinių tyrimų poetapiai ir svarbiausi darbai. Sudarė A. Česnulevičius.

XX AMŽIAUS ANTROSIOS PUSĖS GEOMORFOLOGIJOS KRYPTYS

Struktūrinė geomorfologija. Viena iš tyrimo krypčių, siejanti Žemės gelmes su jos paviršiumi, nusakanti ryšį tarp endogeninių ir egzogeninių procesų – tai struktūrinė geomorfologija. Pirmieji gelmių ir paviršiaus ryšio nustatymo tyrimai Lietuvoje buvo padaryti XX a. pradžioje. Tą atliko V. Karolevičius. Vėliau jie tobulinti A. Basalyko, V. Gudelio, o ypač Aleksandro Šliaupos (Šliaupa 1981), kuris pirmasis Lietuvoje (ledyninės kilmės reljefe) pritaikė labai efektyvų morfometrines analizės metodą geologinėms struktūroms nustatyti.

Stratigrafija ir paleogeografija. Viena iš intensyviausiai vystytų XX amžiaus septintame – aštuntame dešimtmečiuose reljefo tyrimo krypčių. Kvartero nuogulų stratigrafija nagrinėta daugelyje mokslinių straipsnių ir monografių, o šalies ir regioninės stratigrafinės schemos daug kartų peržiūrėtos ir tobulintos Onos Kondratienės, Vytauto Vonsavičiaus, Algirdo Gaigalo, Meilutės Kabailienės (Čepulytė 1981; Kuskas 1981). Reljefo paleogeografiniai tyrimai apibendrinti 2004 metais išleistame monografiniame leidinyje „Lietuvos žemių gelmių raida ir ištekliai“ (Lietuvos ... 2004).

Glacigeninio reljefo tyrimai. Pokario laikotarpiu glacigeninio reljefo tyrimus pradėjo ir plačiai vykdė Valerija Čepulytė, Alfonsas Basalykas, Petras Vaitiekūnas, Česlovas Kudaba, Algirdas Gaigalas. V. Čepulytė pateikė pirmąjį apžvalginio mastelio geomorfologinį Lietuvos žemėlapi. A. Basalykas atliko geomorfologinį Lietuvos teritorijos rajonavimą. A. Gaigalas, remdamasis morenos petrografine sudėtimi išskyrė glacigeninio reljefo įvairiam žės stadijų ir fazijų ribas. Gausi glaci-

geninio reljefo tyrimų medžiaga buvo apibendrinta A. Basalyko ir Č. Kudabos monografijose. XX amžiaus pabaigoje glacigeninio reljefo tyrimus vykdė Valentinas Baltrūnas, Albertas Bitinas, Vytautas Gudelis, Rimantė Guobytė, Bronislavas Karmaza, Dalia Kisielienė, Ona Kondratienė, Rimantas Krupickas, Jonas Satkūnas, Vaida Šerienė, Kęstutis Švedas, Jurijus Valiūnas, Vincas Vaitonis, Vytautas Vonsavičius ir kiti (Kudaba 1981; Morkūnaitė 2001).

Fluvio-glacialinio reljefo tyrimai. Išsamesni fluvio-glacialinio reljefo tyrimai pradėti septintame dešimtmetyje, nors ir anksčiau buvo paskelbta darbų, nagrinėjančių Vilniaus apylinkių fluvio-glacialinį reljefą (Liudas Micas). Išsamiai fluvio-glacialinis reljefas išnagrinėtas gausiuose Antano Mikalausko darbuose, kuriuos vainikavo Lietuvos fluvio-glacialinėms lygumoms skirta monografija. Fluvio-glacialinio reljefo litologinę sąrangą nagrinėjo Ginutis Juozapavičius, Algirdas Jurgaitis. Glacigeninės kilmės rinos nagrinėtos Alekso Garunkščio ir Daumanto Baužos darbuose (Mikalauskas 1981; Morkūnaitė 2001).

Limnoglacialinio reljefo tyrimai. Kiek mažiau darbų yra skirta limnoglacialiniam reljefui. Limnoglacialinių baseinų geomorfologinę sąrangą tyrė Valentina Klimavičienė, gilia vandenių baseinų nuogulų struktūrą nagrinėjo Vincas Mikaila, limnoglacialinių baseinų reljefo formavimąsi nagrinėjo Lilija Mikutienė, Eugenijus Gentvilas, Vaidotas Kazakauskas (Garunkštis 1981; Česnulevičius 1999). Dabartinių ežerų dubenų reljefą tyrinėjo Kazimieras Bieliukas, Vaclovas Chomskis, Aleksas Garunkštis, Kęstutis Kilkus, Gintaras Valiuškevičius.

Fluvialinio reljefo tyrimai. Fluvialinį Lietuvos reljefą plačiai tyrė Alfonsas Basalykas, Vytautas Dvareckas, Ludas Micas, Marcijonas Beconis, Algimantas Česnulevičius, Stasys Paškauskas. V. Dvareckas yra sudaręs Lietuvos upių slėnių paleogeografinės raidos schemą (Dvareckas 1981; Česnulevičius 1999).

Eolinio reljefo tyrimai. Eolinio reljefo tyrimuose išryškėjo 2 tyrimų arealai: pajūrio kopos ir žemyninės kopos. Pajūryje tyrimus vykdė ir darbų yra paskelbę Vytautas Gudelis, Vytautas Minkevičius, Emilija Michaliukaitė, Regina Morkūnaitė, Stasys Paškauskas, Algimantas Česnulevičius. Žemyninių kopų reljefą nagrinėjo Henrikas Kristapavičius. Vytautas Gudelis, Ramunė Vaitonienė (Vaitonienė 1981).

Erozinio ir periglacialinio reljefo tyrimai. Erozinis ir periglacialinis reljefas išsamiai nagrinėtas Alfonso Basalyko, Antano Mikalausko, Algirdo Jurgaičio, Kęstučio Švedo darbuose (Švedas 1981; Česnulevičius 1999).

Litoralinio reljefo tyrimai. Litoralinio reljefo tyrimų pradininkas buvo Vytautas Gudelis, per keturiasdešimt metų paskelbęs nemažai darbų. Išsamius tyrimus vykdė Albertas Bitinas, Živilė Gelumbauskaitė, Liudvikas Lukoševičius, Zigmantas Janukonis, Darius Jarmalavičius, Vaižgantas Kirlys, Rožė Stauskaitė, Rimas Žaromskis, Gintautas Žilinskas (Kirlys 1981).

Karstinio reljefo tyrimai. Karstinio reljefu ilgą laiką domėjosi geologai (Vytautas Narbutas, Eduardas Vodzinskas, Bernardas Paukštys), tuo tarpu geografai dėmesį sutelkė karstinio regiono hidrologinių sąlygų tyrimams (Julius Taminskas, Kęstutis Kilkus) (Česnulevičius 1999).

Organogeninio reljefo tyrimai. Pelkių tyrimai vyko keliomis kryptimis: technologine, geobotanine, paleotelmologine ir gamtosaugine. Šiomis kryptimis tyrimus vykdė ir jų rezultatus yra apibendrinę Justinas Tamošaitis, Marija Grigelytė, Jūratė Galčienė, Irena Klimkaitė, Birutė Vaičvilienė, Nijolė Savukynienė. Išsamų apžvalginį darbą, skirtą ežerų ir pelkių ekosistemoms bei visos Lietuvos teritorijos paleogeografinėi raidai yra paskelbęs Rimvydas Kuskas (Kuskas 2005).

Šiuolaikinių geomorfologinių procesų tyrimai. Daug dėmesio šiuo metu skiriama dabartinių geomorfologinių procesų tyrimams. Tai eroziniai ir defliaciniai procesai. Erozinis procesus išsamiai nagrinėjo Algirdas Račinskas, tyrimus apibendrinęs monografijoje „Dirvožemio erozija“ (1991). Defliaciniai reljefo tyrimai plačiai vykdomi Geologijos ir geografijos institute (R. Morkūnaitė, S. Paškauskas, A. Cesnulevičius, G. Žilinskas) (Morkūnaitė 2001).

Litomorfoliginiai tyrimai. Svarbūs Dainos Galvydytės, Česlovo Kudabos ir Marijos Eidukevičienės darbai, nagrinėjantys reljefo genezės ir dirvodaros procesų sąveiką. D. Galvydytė pirmoji sudarė Žemaičių aukštumos litologinį žemėlapi, išskyrė genetinius reljefo tipus, išvedė Žemaičių aukštumos ledyno fazių ribas, atliko aukštumos reljefo formų tipizaciją, sudarydama žemėlapi. Č. Kudaba pateikė mezoreljefo litomorfogenezės koncepciją, remdamasis reljefo formomis ir jų litologinę sandarą išaiškino marginalinių ir sališkosios aukštumų glaciomorfologinius ypatumus, išvedė glaciogeninio reljefo stadijų ir fazių ribas, sudarė Lietuvos glaciomorfologinį žemėlapi. M. Eidukevičienė išaiškino pagrindinius dekalifikacijos veiksnius ir vyksmo dėsningumus Lietuvoje. Remdamasi dirvodarinių uolienų granulimetrinės sudėties ir karbonatingumo rodiklių koreliacija pagrindė Č. Kudabos litofacinio proceso ledyno pakraščio zonoje vyksmo koncepciją (Cesnulevičius 1999).

RAIDOS TENDENCIJOS XXI AMŽIUJE

XX amžiaus pabaigoje geografijoje buvusias specializacinę tendenciją pakeitė integracinės. Integracija vyko geografijos mokslo viduje, kartu išryškindama tarpšakines ir tarpkryptines mokslų sąsajas. Geomorfologijoje šios sąveikos išryškėjo keturiuose kryptyse:

- 1 - distancinių metodų platus panaudojimas;
- 2 - GIS ir kartografinių metodų intensyvus taikymas;
- 3 - kiekybinių rodiklių nustatymas;
- 4 - sintetinis požiūris į tiriamą objektą.

Tokie reiškiniai geomorfologijoje vyko ir anksčiau, tačiau XX a. pabaigoje – XXI amžiaus pradžioje jie tapo labai akivaizdūs.

Distanciniai metodai geomorfologiniuose tyrimuose (aeronostrafijos) taikyti jau XX a. pradžioje, tačiau kosminių technologijų galimybės leido vykdyti giluminių struktūrų tyrimus bei sensorinį kvartero nuogulų skanavimą. Kvalifikuotų specialistų ir įrangos stoka varžo šių metodų platesnį naudojimą Lietuvoje.

Geomorfologinis kartografavimas – viena seniausių geomorfologinių tyrimų krypčių, Lietuvoje realizuojama nuo XIX a. pabaigos. Tačiau geografinės informacinės sistemos atvėrė platesnes galimybes tikslesniam erdvės vaizdavimui. Naudojant GIS technologijas atliktas sukauptų duomenų sisteminimas, analizė ir vizualizavimas.

Kiekybiniai rodikliai reljefo analizei Lietuvoje imti taikyti XX amžiaus septintame dešimtmetyje (Krasauskas 1960). Topografinių žemėlapių analizės pagrindu atlikta morfometrinių Lietuvos reljefo analizė. Skaitmeninių duomenų bazių kiekybinė analizė atvėrė galimybes sieti į vieną visumą paviršių apibūdinančius kiekybinius ir kokybinius rodiklius (Cesnulevičius 1999).

Sintetinis požiūris į tiriamą objektą – reljefą – atvėrė platesnes taikomas galimybes, leidusias susieti į vieną visumą ne tik gamtinius, bet ir socialinius – kultūrinius pradus. Geomorfologija tapo mokslu, kiekybiškai apibūdinančiu Žemę ir jos žmonijos gyvenamą aplinką (Jania 2004).

Literatūra

- Chomskis, V., 1960. The cartographical expression of the territory of Lithuania (A historical review). *Collectanea acta geographica Lithuanica*, 21-31.
- Čepulytė, V., 1981. Reljefo paveldimumas. *Geografijos metraštis 19*, 53-56.
- Česnulevičius, A., 1999. Lietuvos reljefas: morfografiniai ir morfometriniai aspektai. Vilnius, Geografijos institutas, 196 pp.
- Dvareckas, V., 1981. Fliuvialinis reljefas. *Geografijos metraštis 19*, 33-40.
- Garunkštis, A., 1981. Limnoglacialinis reljefas. *Geografijos metraštis 19*, 24-28.
- Jania, J., 2004. Nowe metody i narzędzie badawcze i ich wpływ na rozwój geografii w XXI wieku. *Geografia u progu XXI wieku*. Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, 47-54.
- Kirlyš, V., 1981. Jūros kranto dinamika ir morfologija. *Geografijos metraštis 19*, 45-52.
- Krasauskas, L., 1960. On the problem the indices of the degree of relief dissection and the method of their calculation. *Collectanea acta geographica Lithuanica*, 153-161.
- Kudaba, Č., 1981. Ledyno darinių reljefas. *Geografijos metraštis 19*, 12-17.
- Kuskas, R., 1981. Paleogeografija. *Geografijos metraštis 19*, 57-67.
- Kuskas, R., 2005. Ežerų ir pelkių ekosistemų raida: mažasis paleogeografijos ir paleosinekologijos atlasas. Vilnius, 438 pp.
- Lietuvos Žemės gelmių raida ir išteklių (atsak. red. V. Baltrūnas). Vilnius, 2004, 700 pp.
- Mikalauskas, A., 1981. Fliuvioglacialinis reljefas. *Geografijos metraštis 19*, 18-23.
- Morkūnaitė, R., 2001. Kai kurie geomorfologijos raidos aspektai. *Geografija Lietuvoje*, Vilnius, 62-68.
- Šliaupa, A., 1981. Struktūrinė geomorfologija. *Geografijos metraštis 19*, 7-11.
- Švedas, K., 1981. Periglacialinis reljefas. *Geografijos metraštis 19*, 29-32.
- Vaitonienė, R., 1981. Žemyninių kopų reljefas. *Geografijos metraštis 19*, 41-44.