

## *Inžinerinė geologija • Engineering geology • Инженерная геология*

---

### **Inžinerinės karstotyros pagrindiniai terminai ir sąvokos**

---

**Vytautas Marcinkevičius**

Marcinkevičius V. Engineering karstology (main terms and definitions). *Geologija*. Vilnius. 2004. No. 48. P. 55–57. ISSN 1392-110X.

Engineering karstology is a new, intensively developing branch of karstology assigned to solve problems when buildings are under design, construction and exploitation in a karst terrain. Such problems are actual in Lithuania, as karst is spread widely in the northern part of the country. The article deals with actual for Lithuania directions and main terms of engineering karstology.

**Key words:** engineering karstology, Karst Region of North Lithuania, karst

Received 4 October 2004, accepted ...

Vytautas Marcinkevičius. Geological Survey of Lithuania, S. Konarskio 35, LT-03123 Vilnius, Lithuania

---

Projektuojant, statant ir eksploatuojant statinius sukarstėjusiose teritorijose susiduriama su problemomis, kurias nagrinėja palyginti jauna, intensyviai besiplėtojanti karstotyros šaka – inžinerinė karstotyra. Inžinerinė karstotyra yra taikomasis mokslas, kurio tyrimø objektas – geotechninė sistema *karstas* – *statinys* (Томачев, Райтер, 1990).

Daugiausia inžinerinės karstotyros teorinėje ir praktinėje srityse yra nuveikusios industrinės valstybės – JAV, Prancūzija, Rusija, Vokietija ir kt.

Inžinerinė karstotyra apima karstotyros, inžinerinės geologijos, gruntø mechanikos ir geomechanikos, statybinės mechanikos, statiniø eksploatacijos ir kitø mokslø sričių žinias.

Svarbiausios inžinerinės karstotyros kryptys (Oñe à-â, 1999):

- karsto formavimosi geologiniø ir hidrogeologiniø sąlygø tyrimas;
- karstiniø teritorijø klasifikacija pagal karsto formavimosi sąlygas;
- uolienø tirpsmo dėsningumø tyrimai;
- karstiniø deformacijø mechanizmo tyrimai;
- karstėjanėiø uolienø fizikiniø mechaniniø savybiø verėiø kaitos dėsningumø tyrimai;
- karstėjanėiø uolienø geofiziniø savybiø tyrimai;

- karstiniø teritorijø tyrimo metodø parengimas;
- žmogaus ūkinės veiklos poveikio karsto formavimuisi tyrimai;
- karstiniø teritorijø geologinės aplinkos uþterštumo tyrimai;
- karstiniø monitoringo metodø sukūrimas ir monitoringo vykdymas;
- karsto grėsmės žemės statiniams ávertinimas;
- karsto grėsmės hidrotechnikos statiniams ávertinimas;
- projektuojamø priedkarstiniø apsaugos priemoniø parametrø nustatymas;
- priedkarstiniø apsaugos priemoniø principø ir metodø parengimas;
- sukarstėjusio uolienø tvirtinimo metodø ir technologijø sukūrimas;
- karstinėse teritorijose esanėiø statiniø apžiūros metodø parengimas;
- normatyviniø ir metodiniø dokumentø parengimas;
- karstinėse teritorijose esanėiø statiniø draudimo principø parengimas.

Terminologijos klausimai svarbūs visoms mokslø sritims, ypač plėtojamoms skirtingø mokslø šakø san-

dūroje. Tai pasakytina ir apie inžinerinę karstotyrą. Svarbu, kad inžinerinėje karstotyroje vartojamas sąvokas vienodai suprastę inžinieriai geologai, projektuotojai, statybininkai ir karstinėse teritorijose ūkine veikla užsiimančios specialistai.

Toliau pateikiamos dvi svarbiausios inžinerinės karstotyros sąvokos:

- **Diurės Lietuvos karstinis rajonas** (angl. Karst Region of North Lithuania, rus. еàðñîì âùé ðàéì í Северной Литвы) – teritorija (Biržų ir Pasvalio administraciniai rajonai ir dalis Panevėžio rajono), kurioje dėl gipso tirpimo formuojasi požeminės tuštumos, o žemės paviršiuje aptinkamos senos ir atsiranda naujos karstinės formos;

- **karstas** (angl. karst, rus. еàðñî) – visuma geologinių ir hidrogeologinių procesų bei reiškinių, kuriuos sukelia uolienų tirpinimas ir plovimas; susidaro požeminės tuštumos ir atsiranda žemės paviršiaus deformacijos (karstinės ažiūvos, ažiūvos ir kt.);

- **karstinis procesas** (angl. karstic processes, rus. карстовый процесс) – geologinis uolienų tirpinimo ir išplovimo procesas;

- **karstinis sufozinis procesas** (angl. karstic-suffosion processes, rus. карстово-суффозионный процесс) – uolienų tirpinimas ir išplovimas, susijęs su dolomitinių miltų išplovimu arba kvarterio nuogulų sufozija, kai smėlis išplaunamas ažiūvanėse uolienų plyšius ir tuštumas;

- **karstiniai (karstiniai sufoziniai) reiškiniai (apraškos)** (angl. (karst suffosion) phenomena, rus. карстовые явления) – anomalijos uolienų storumėje (praplatėja plyšiai, kanalai, tuštumos ir kt.) arba žemės paviršiaus deformacijos (ažiūvos, ažiūvos, ažiūgos ir kt.), atsiradusios vykstant karstiniams arba karstiniams sufoziniai procesams;

- **karstinė teritorija** (angl. karst terrain, rus. карстовая территория) – tai tokia teritorija, kurios geologiniame pjūvyje yra vandenyje tirpių uolienų (gipso, klinties, dolomito ir kt.) ir jau yra (arba gali atsirasti) paviršinių bei požminių karsto formų, sumažinanėse statinių pagrindų laikomąją gebą, sukelianėse statinių deformacijas ir avarijas.

- **sukarstėjusios uolienos** (angl. karstified rocks, rus. закарстованные породы) – vandenyje tirpių uolienų, kuriose aptinkami dėl vandens tirpinamojo poveikio praplatėja plyšiai, tuštumos, suardytų uolienų zonos kt.;

- **karstinės formos** (angl. karst forms, rus. карстовые формы) – karsto apraiškos, turinčios geometrinę kūrų pavidalą;

- **karstinė tuštuma** (angl. karst cavity; solution cavity, rus. карстовая пустота) – požeminė karstinė ertmė, dažniausiai užpildyta vandeniu arba vandenyje mirkliais dolomitiniais miltais;

- **karstinės deformacijos** (angl. karst deformation, rus. карстовые деформации) – karsto apraiškos uolienų storumėje ir žemės paviršiuje; jas sukelia gravitacinės ir hidrodinaminės jėgos;

- **karstinė (karstinė sufozinė) ažiūva** (angl. collapse sink; collapse sinkhole, rus. карстовый провал) – kà tik atsiradusi, dažniausiai žulinio formos, staigios karstinės deformacijos apraiška, kuri susiformuoja á požeminę ertmę ažiūvius jà dengianėse uolienų (grunto) storumėje;

- **smegduobė** (angl. sinkhole, rus. еàðñîì âàÿ âì ðì í èà) – bet kokio pavidalo (piltuvo, dubens, lėkėtės ir kt.) ir bet kokio amžiaus karstinės deformacijos apraiška, atsiradusi á požeminę ertmę ažiūvius jà dengianėiai uolienų (grunto) storumėje;

- **karstinė (karstinė sufozinė) ažiūva** (rus. карстовая или карстово-суффозионная просадка) – nedidelė, staigiai atsiradusi paviršinė karstinė (karstinė sufozinė) forma (mažesnio nei 3 m skersmens, negilesnė kaip 0,25 m);

- **karstinė ažiūva** (rus. карстовое локальное оседание) – paviršinė karstinė forma, atsiradusi lėtai ažiūgant žemės paviršiuje, kai dar nepažeidžiamas sluoksnių vientisumas; galutinis ažiūgos skersmuo sudaro dešimtį metrų, o gylis – iki metro;

- **karstinė mulda** (angl. subsidence, rus. карстовое оседание) – iki kelių dešimtų metrų skersmens paviršinė karstinė forma, atsirandusi lėtai sėdant žemės paviršiuje (kai dar nepažeidžiamas sluoksnių vientisumas), tirpstant karstėjanėioms uolienoms, iš senų kvarterio nuogulų uždengtų smegduobių išplaunant dolomitinius miltus arba vykstant dengianėse smėlingų kvarterio nuogulų sufozijai, kai smėlis išplaunamas á karstėjanėse uolienų plyšius ir tuštumas;

- **karstinis pagrindas** (angl. karstic foundation, rus. закарстованное основание) – statinio pagrindas, kurio geologiniame pjūvyje yra karstinių tuštumų; á jas ažiūvius (ažiūgas) dengianėiai grunto (uolienų) storumėje, gali atsirasti statinio deformacijos;

- **karsto intensyvumas** (angl. karst intensity; frequency of karst collapse sinkhole's, rus. интенсивность образования карстовых провалов) – karstinių ažiūvų dažnis, matuojamas naujų ažiūvų skaičiumi viename kvadratiname kilometre per metus;

- **karsto grėsmė** (angl. karst danger, rus. карстоопасность) – karsto apraiškų poveikio grunto (uolienų) storumėje pobūdis ir laipsnis, kai tos apraiškos gali sukelti statinių griūtis, kitas deformacijas, sutrikdyti arba apsunkinti jė normalų naudojimą;

- **pradinis karstinės ažiūvos skersmuo** (angl. sinkhole's initial radius, rus. начальный радиус карстового провала) – kà tik atsivėrusios ažiūvos skersmuo žemės paviršiuje;

- **kritinis karstinės ažiūvos spindulys** (angl. sinkhole's critical radius, rus. критический радиус карстового провала) – prognozuojamos ažiūvos spindulys, kurio ilgis atitinka karstinę ertmę den-

gianėios stovymės atempio būklė, ją pasiekus gali švykti savaiminė griūvis;

- **teritorijos karstinio pastovumo (karsto grėsmės) kategorija** (angl. categories of karst danger, rus. категория карстовой устойчивости (опасности)) – karsto grėsmės matas, kuris apibrėžia inžinerinių geologinių tyrimų, statinių projektavimo ir naudojimo sąlygas karstinėje teritorijoje ir apibūdinamas tam tikrais karsto apraiškų verčių intervalais arba kokybiniais inžineriniais geologiniais požymiais;

- **prieðkarstinės priemonės** (angl. antkarst measures, rus. противокарстовые мероприятия) – višuma specialių inžinerinių priemonių (statybos aikštelės išlyginimas, specialios statinių konstrukcijos ir statybos technologijos, geotechninės, hidrogeologinės ir kitos priemonės), skirtų statinių pagrindų patvarumui ir statinių normatyvinei kokybei užtikrinti;

- **sluoksnio vientisumo rodiklis** (angl. rock quality designation, rus. показатель качества горной породы) – sluoksną sudaranėio uolienų švertis, nusakomas uolienų sluoksnio arba jo dalies pakelto grąžinio kerno stulpelių, ilgesnių nei 10 cm, bendro ilgio santykiu su sluoksnio arba jo pragražtos dalies storiumi;

- **karstinis vanduo** (angl. karst water, rus. карстовые воды) – požeminis vanduo, esantis sukarstėjusioje uolienų stovymėje;

- **karstinio vandens soties kalcio sulfatu deficitas** (angl. karst water saturation deficiency by calcium sulfate; gypsum deficiency of karst water, rus. дефицит насыщения карстовых вод сульфатом кальция) – kalcio sulfato kiekis, kuris gali ištirpti karstinio vandens vienetiniame tūryje.

Tai pirmasis bandymas pateikti inžinerinės karstotyros terminus ir sąvokas lietuvių kalba. Suprantama, jie nėra be trūkumų. Kai kurie terminai prigis, kiti bus tikslinami, dar kiti galbūt neprigis. Bet straipsnio autorius viliasi, kad jais pasinaudos šiaurės Lietuvos karstiniam rajone inžinerinius geologinius tyrimus atliekantys geologai, su karstiniais procesais ir reikiškais susipažįstantys studentai, visi tie, kuriuos domina karsto problemos.

#### Literatūra

1. Daukšas K., Barkauskas J., Daukšas V., Daumantas E., Kabailienė M., Kareiva A., Mačionis Z., Naruškevičius L., Sasnauskienė S., Skučas V. 2003. Chemijos terminų aiškinamasis žodynas. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas. 659.

2. Field M. S. 2002. A lexicon of cave and karst terminology with special reference to environmental karst hydrology (Supercedes EPA/600/R-99/006, 1/99). U. S. Environmental Protection Agency. Washington. 221 p. (EPA/600/R-02/003).

3. Ломтадзе В. Д. 1999. Словарь по инженерной геологии. РАН. Санкт-петербург: Академическая типография «Наука». 360.

4. Марцинкявичюс В. И., Микшис Р. Б. А. 2004. Расчетный прогноз критического радиуса карстовых провалов в условиях многослойной перекрывающей толщи. *Карстведение XXI век: теоретическое и практическое значение: Материалы международного симпозиума* (25–30 мая 2004, Пермь, Россия). Пермь: Пермский университет. 222–228.

7. Tolmachev V. V. 1999. Karst and engineering practice. *Hydrogeology and engineering geology of sinkholes and karst. Proceedings of the seventh multidisciplinary conference of sinkholes and the engineering and environmental impacts of karst*. Harrisburg-Hershey, Pennsylvania, 10–14 april 1999. Balkema, Rotterdam. 171–178.

6. Толмачев В. В., Балашова Т. А., Беляев В. Л., Гонтов Б. А., Иконников Л. Б., Киселев Ю. В., Леоненко М. В., Максимова О. Р., Мамонова Т. В., Пидященко С. Э., Пичурова В. К., Сорокина В. Б., Саваренский И. А., Ценева Н. А. 1999. Инженерные изыскания, проектирование, строительство и эксплуатация зданий и сооружений на закарстованных территориях Нижегородской области. ТСН 22-308-98 НН. Нижний Новгород: Госпредприятие «Противокарстовая и береговая защита». 71.

7. Толмачев В. В., Ройтер Ф. 1990. Инженерное карстведение. Москва: Недра. 151.

#### Vytautas Marcinkevičius

#### ENGINEERING KARSTOLOGY (MAIN TERMS AND DEFINITIONS)

#### Summary

Engineering karstology is a new, intensively developing branch of karstology assigned to solve problems when buildings are under design, construction and exploitation in a karst terrain. Such problems are actual in Lithuania as karst is spread widely in the northern part of the country.

This is a first attempt to present the terms and definitions of engineering karstology in Lithuanian. These terms and definitions will be useful for geologists dealing with engineering geological investigations in the karst region of North Lithuania. They are intended also for all specialists from other fields who are interested in the problems of the karst process.

#### Витаутас Марцинкявичюс

#### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО КАРСТОВЕДЕНИЯ

#### Резюме

В статье приводятся существующие представления об инженерной карстологии, новой быстро развивающейся науке, указываются основные ее направления. Впервые предложены основные термины и понятия инженерной карстологии на литовском языке, которые могут быть использованы специалистами, занимающимися изучением карстовых процессов и явлений в Северной Литве.