

# Augšdevona dolomīta litoloģiski morfoloģiskie tipi Rīgas Kultūrvēsturiskajos pieminekļos

Vija Hodireva, *University of Latvia*, Inese Sidraba, *University of Latvia*, Edgars Purviņš, *SIA „Slēgakmens”*

**Kopsavilkums:** Vietējais Latvijas dolomīts plaši izmantots tagadējās Rīgas pilsētas un apkārtnes teritorijā esošajās viduslaiku kultūrvēsturiskajās celtnēs. Kultūrvēsturiskajos pieminekļos izmantotā dolomīta litoloģisko tipu identifikācija sniedz gan kultūrvēsturiski nozīmīgu informāciju, gan dod iespēju kultūrvēsturiskā objektā pielietotajam dolomīta litoloģiskajam paveidam piemeklēt atbilstošāko paveidu mūsdienu dolomīta ieguves vietās, kas būtu pielietojams kultūrvēsturiska objekta restaurācijā. Litoloģisko tipu identifikācijas metodika kultūrvēsturiskajos pieminekļos veidota pēc ģeoloģiskajos pētījumos lietotās struktūrgenētiskās klasifikācijas principa, ievērojot kultūrvēsturiskā mantojuma dokumentācijas un izpētes nosacījumus un vienlaikus saglabājot mineraloģiskās un petrogrāfiskās izpētes metodiskos pamatprincipus. Darba rezultātā izstrādāta un aprobēta Latvijas augšdevona dolomīta litoloģisko tipu rekognoscijas un identifikācijas metode, kas rekomendējama praktiskai lietošanai kā nedestruktīva sākotnējā iežu izpētes metode Kultūrvēsturiskajos pieminekļos.

**Atslēgas vārdi:** dolomīts, kultūrvēsturiskais mantojums, struktūrgenētiskā klasifikācija, etalonkolekcija

## I. IEVADS

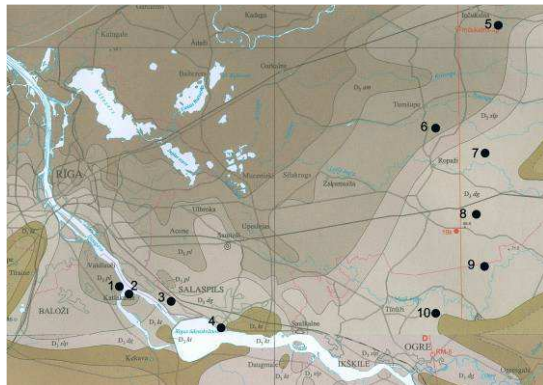
Dolomīts ir viens no izplatītākajiem nogulumiežiem un nozīmīgākajiem derīgajiem izrakteņiem Latvijā, kas ieguvei

piemērotā dziļumā (no 0 līdz 15 metriem, atsevišķos gadījumos arī dziļāk) visvairāk sastopams trijās augšdevona svītās: Pļaviņu, Daugavas un Stipinu [1]. Līdzšinējos pētījumos par dolomīta pielietojumu kultūrvēsturiskajās būvēs secināts, ka tagadējās Rīgas pilsētas un Rīgas apkārtnes teritorijā esošo viduslaiku kultūrvēsturisko celtnu būvniecībā izmantoti galvenokārt augšdevona vecuma Pļaviņu un Daugavas svītas ieži, retāk iespējams arī no Salaspils svītas [2]. Dolomītu vistuvāk Rīgai varēja iegūt Pļaviņu svītas atsegumos Daugavas krastā, iespējams pie Katlakalna (vēlāk Ģipšustūra lautzuvēs). Pļaviņu svītas dolomīti iegūti arī lielās Juglas malā pie Zaķumuižas. Rīgas apkārtne Daugavas svītas dolomītus varēja iegūt Salaspils - Saulkalnes apkārtne (Doles salas, Salaspils, Nāvēssalas lautzuves) un gar Daugavu līdz Ogres apkārtnē (Ikšķiles, Ogresgala lautzuves) vai arī vēl tālāk (1. att.). Augšdevona dolomīts visdrīzāk pielietots arī Rīgā un Rīgas apkārtne, piemēram, 12. gadsimtā celtajās Ikšķiles un Salaspils pilīs, 13. gadsimtā celtajā Vecdoles pilī un Rīgas Domā, 14. gadsimtā - Rīgas pilī. Dolomīts izmantots kā būvmateriāls un izejviela javas saistvielu iegūšanai, kā arī pielietots dekoratīvajā apdarē apšuvuma plāksnēm, arhitektoniskajām detaļām un plastiskiem akmens kalumiem. Daļa vēsturisko celtnu līdz mūsdienām saglabājusies oriģinālā izskatā, no daudzām palikušas tikai drupas vai pat tās pilnībā izzudušas.

1. TABULA

AUGŠDEVONA DOLOMĪTU PLAŠĀK IZPLATĪTO LITOLOĢISKI MORFOLOĢISKO UN RŪPNIECISKO TIPU KORELĀCIJA

| Litoloģiski morfoloģiskais tips |                               | Makroskopisko īpašību apraksts                         |                                         |                                      | Atbilstošais litoloģiski rūpnieciskais tips |                            | Fizikālās un mehāniskās īpašības |                  |              |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|--------------|
| Apz.                            | Nosaukums                     | Struktūra                                              | Tekstūra                                | Krāsa                                | Apz.                                        | Nosaukums                  | Stiprība spiedē, MPa             | Salturība, cikli | Porainība, % |
| <b>M</b>                        | <b>Metasomatiskas ģenēzes</b> |                                                        |                                         |                                      |                                             |                            |                                  |                  |              |
| M-K                             | Kvarcīteveida                 | Izteikti dažādkristāliska                              | Kaver-noza                              | Tumša, brūni vai violetīgi pelēka    | R-1                                         | Mehāniski visizturīgākie   | 100-140                          | 50-150           | <5           |
| M-M                             | Marmorveida                   | Vienmērīga, smalk- un vidēj-kristāliska                | Kaver-noza vai masīva                   | Pelēka, rozganīga, dzeltenīgi pelēka | R-2                                         | Mehāniski izturīgi         | 100                              | 25-50            | 5-10         |
| M-S                             | Smilšakmensveida              | Izteikti dažādkristāliska, mikro līdz rupj-kristāliska | Nevienmērīga, planku-maina vai joslaina | Nevienmērīga, dzeltenīgi pelēka      | R-3                                         | Vidēji izturīgi            | 40-60                            | 25               | <20          |
| <b>A</b>                        | <b>Agrīnas ģenēzes</b>        |                                                        |                                         |                                      |                                             |                            |                                  |                  |              |
| A-Z                             | Zem-jainie                    | Vienmērīga, mikro līdz smalk-kristāliska               | Sīk-slaņaina                            | Gaiši pelēka, iedzeltena             | R-4                                         | Zemas mehāniskās izturības | 20-40                            | 15-20            | 7-20         |
| A-K                             | Krītveida                     | Vienmērīga, mikro līdz smalk-kristāliska               | Sīk-slaņaina                            | Gaiši iedzeltena                     |                                             |                            |                                  |                  |              |



Apzīmējumi: / Legend:

| Pirmskvartāra nogulumi |                   |
|------------------------|-------------------|
| Ģeoloģiskais indekss   | Reģionālais stāvs |
| D <sub>3</sub> stp     | Stipinu           |
| D <sub>3</sub> og      | Pamūšas           |
| D <sub>3</sub> kt      | Katlešu           |
| D <sub>3</sub> dg      | Daugavas          |
| D <sub>3</sub> slp     | Dubniku           |
| D <sub>3</sub> pl      | Plaviņu           |
| D <sub>3</sub> am      | Amatas            |
| Dolomīta atradnes      |                   |
| ■ 1                    | Atradnes          |

Piezīme. Dolomīta atradņu lokalizācija kartē nav dota precīzās koordinātēs, bet norādīta orientējoši sniedzot priekšstatu par ieguves iespējām Rīgas apkārtnē.

Plaviņu D<sub>3</sub>pl: 1 – Katlakalns, 2 – Annuška, 6 – Purgaili, 5 – Pullēni;  
Daugavas D<sub>3</sub>dg: 3 – Maruška, 4 – Saulkalne, 7 – Gaitiņas, 8 – Remīne, 9 – Turkalne, 10 – Kranciems

1. att. Rīgas apkārtnes pirmskvartāra nogulumi un dolomīta atradnes [3].

Kultūrvēsturiskajos pieminekļos pielietoto dolomītu litoloģisko paveidu rekognoscija un identifikācija ir zinātniski un praktiski nozīmīga. Atšķirīgu ieža litoloģisko tipu izmantošanas interpretācija savstarpējā saistībā ar citām zinātnes nozarēm kā arhitektūra, būvzinātne, mākslas zinātne un vēsture, sniedz plašu kultūrvēsturiski nozīmīgu informācijas bāzi. Informācija pielietojama pētījumos par kultūrvēsturisko objektu vēsturisko datēšanu un stilistiski māksliniecisko analīzi, vietējo derīgo izrakteņu pielietojumu arhitektūrā un būvniecībā, amatnieciskajām tradīcijām materiāla ieguves un apstrādes jomā. Latvijas augšdevona dolomīta slāņkopu detalizēta izpēte un dolomīta atšķirīgo tipu slāņu korelācija karbonātiežu griezumās dod iespēju raksturot kultūrvēsturiskā objektā pielietotā dolomīta litoloģiskā paveida īpašības. Tas savukārt ļauj veikt netiešus secinājumus par materiāla dēdēšanas procesiem un to gaitu, kā arī piemeklēt atbilstošāko dolomīta litoloģisko paveidu mūsdienu dolomīta ieguves vietās, kas būtu pielietojams kultūrvēsturiska objekta restaurācijā.

Kultūrvēsturiskajos objektos dolomītu dēdēšanas un korozijas procesu izraisītās izmaiņas un dažādu objektu individuālās īpatnības, piemēram, akmens virsmas dekoratīvā apstrāde, būtiski apgrūtina dolomīta litoloģisko tipu raksturojošo makroskopisko pazīmju kopuma identifikāciju. Litoloģisko tipu identifikācijas metodikai jāatbilst kultūrvēsturiskā mantojuma izpētes pamatprincipiem. Attiecīgā ieža tipa petrogrāfiskā izpēte plānslīpējumos, kas tiek lietota ģeoloģiskajos kartēšanas darbos un zinātniskajos pētījumos Latvijā, detalizēti dokumentējot un analizējot urbumu serdes un atsegumu griezumus, ir ar ierobežotām pielietojuma iespējām kultūrvēsturisko pieminekļu izpētē. Pieminekļos sastopamā dolomīta minerālā sastāva, graudu izmēru un citu raksturojošo īpatnību noteikšana saistīta ar papildus mehāniskiem bojājumiem objektam veicot paraugu ievākšanu, turklāt ņemot vērā dolomīta struktūras un tekstūras neviendabību, jau iepriekš paredzams, ka litoloģiskā tipa identifikācija tikai pēc viena parauga izpētes būs ar nepietiekamu noteiktību.

## II. PROBLĒMSITUĀCIJAS APMĀKSTS UN DARBA MĒRĶIS

2008. gadā tika turpināta Rīgas Doma (Rīga, Doma laukums) Ziemeļu ieejas portāla (būvniecības laiks ap 13. gs. [4], turpmāk tekstā - Z-portāls) izpēte, jo iepriekš veiktās izpētes dati, kas norāda, ka portāla celtniecībā lietots tikai dolomīts, ir nepietiekami, lai sekmīgi realizētu restaurācijas darbus. Precīzu ziņu par Z-portāla būvniecības laiku nav. 800 gadu laikā Z-portālam neapšaubāmi veikta vairākkārtēja restaurācija. Par darbu norisi pieejamās rakstiskās un ilustratīvās vēsturiskās liecības ir nepilnīgas. Informācija par veiktajiem restaurācijas darbu apjomiem iegūta analizējot objektā konstatējamās liecības par iespējamiem labojumiem un papildinājumiem. Konstatēts [5], ka portālam vairākās vietās veikti hronoloģiski vēlāki akmens labojumi. Labojumu veikšanai pielietots oriģinālam identisks iezis dolomīts, bet no oriģināla atšķirīgs dolomīta tips vai paveids, kas konstatējams pēc atšķirīgām makroskopiskām pazīmēm (pēc struktūras, tekstūras un krāsas). Ģeoloģijas pētījumu metodes var sniegt būtisku ieguldījumu problēmas risinājumā, detalizēti diferencējot atšķirīgos dolomītu tipus tos sistemātiski un zinātniski pamatoti raksturojot.

Darba mērķis ir izstrādāt augšdevona dolomītu litoloģisko tipu rekognoscijas un identifikācijas metodiku ar specializāciju kultūrvēsturiskā mantojuma saglabāšanas nozarē. Darba uzdevums ir apkopot un sistematizēt autoru līdzšinējos pētījumu rezultātus un pamatojoties uz rezultātu apkopojumu izstrādāt dolomītu tipu rekognoscijas un identifikācijas metodiku ievērtējot kultūrvēsturiskā mantojuma dokumentācijas un izpētes nosacījumus vienlaikus saglabājot ģeoloģijas, īpaši mineraloģiskās un petrogrāfiskās izpētes metodiskos pamatprincipus. Dolomīta litoloģisko tipu un paveidu identifikācijas metodika izstrādāta pēc Rīgas Doma dažādu arhitektonisko objektu ģeoloģisko pētījumu rezultātiem. Metodikas aprobācijā papildus ietverti arī citi Rīgas Kultūrvēsturiskie pieminekļi, kuru ģeoloģiskā izpēte tika veikta saistībā ar šo objektu restaurācija darbiem,

piemēram, Rīgas pils, Rīgas aizsargmūra daļa (Triangula bastions) un Katlakalna baznīca.

### III. METODISKAIS PAMATOJUMS

Viens no kultūrvēsturisko pieminekļu saglabāšanas pamatnosacījumiem ir objekta saglabātības stāvokļa, sairšanas procesu, objekta vēsturisko un kultūras vērtību dokumentācija [6]. Informācijas iegūšana nedrīkst iznīcināt nevienu no pieminekļa vērtībām un priekšroka dodama nedestruktīvām dokumentācijas metodēm. Būtiska ir dokumentācijā iegūtās informācijas saglabāšana, objektivitāte, pielietojamība un izsekojamība (pārmantojamība) ilglaicīgā periodā. Kultūrvēsturisko pieminekļu vizuāla apsekošana un iegūtās informācijas kartēšana pēc iepriekš izveidotas un aprobētas sistēmas ir viena no nedestruktīvām metodēm, kas plaši tiek lietota pieminekļu izpētē [7,8]. Latvijā ir izstrādāta un pastāvīgi tiek pilnveidota kultūrvēsturisko pieminekļu dokumentācijas sistēma [9], kas paredzēta objektiem, kuros kā būvmateriāls dominē dabīgais akmens.

Dolomītu tipu identifikācija kultūrvēsturiskajos pieminekļos būtu veicama pamatojoties uz objektu vizuālo apsekošanu un datu apstrādi pēc iepriekš definēta raksturīgo pazīmju kopuma identifikācijas un izmantojot ģeoloģiskās datu bāzes, kā arī akmens paraugu kolekcijas. Karbonātiežu zinātniskajos pētījumos kopš 20. gadsimta sešdesmitajiem gadiem tiek lietotas starptautiski pieņemtās R. Danema un M. Takera izstrādātās klasifikācijas sistēmas [10]. Kultūrvēsturisko pieminekļu izpētē zinātniskās iežu klasifikācijas sistēmas pielietojumam ir salīdzinoši maza praktiskā nozīmība, jo Latvijā sastopamie augšdevona dolomīti praktiski klasificējami kā viens tips un kultūrvēsturisko objektu gadījumā nesniegs nepieciešamo informāciju. Dolomītu izpēte parasti ietver apjomīgu paraugu ņemšanu, materiāla destruktīvās analītiskās metodes pielietojumu, un tādējādi ierobežotas iespējas iegūt visaptverošu informāciju par objektu. Zinātniskā klasifikācijas metode ir laikietilpīga un saistīta ar papildus izmaksām, un būtu atzīstama par atbilstošu konkrētos gadījumos, kad objekta saglabāšanā nepieciešami padziļināti ģeoloģiskie pētījumi. Kultūrvēsturiskajos pieminekļos dabīgo akmens materiālu, tai skaitā arī dolomītu tipu rekognoscijā atbilstošākas un plašāk izmantojamas varētu būt metodes ar racionālāk konstatējamo pazīmju izmantošanu, vienlaikus saglabājot ģeoloģijas pētniecības specifiku.

Agrākos devona dolomītu ģeoloģiskajos pētījumos ir izstrādāta dolomītu struktūrģenētiskā klasifikācija, kur dolomītus iedala pēc vienkārši nosakāmu ieža makroskopisko pazīmju kopuma, ietverot katram dolomīta tipam raksturīgas iezīmes: struktūru (graudainība), tekstūru (slāņainība, porainība), krāsu un citas. **Klasifikācija litoloģiski morfoloģiskajos tipos** [11] tiek lietota zinātniskajos darbos un pētījumos, daļēji tā ieviesta ģeoloģiskās izpētes darbos. Klasifikācija dod iespēju pēc vienkārši nosakāmu ieža makroskopisko pazīmju kopuma noteikt dažādu tipu dolomītus gan atsegumos, gan urbumu serdēs. Nosakot

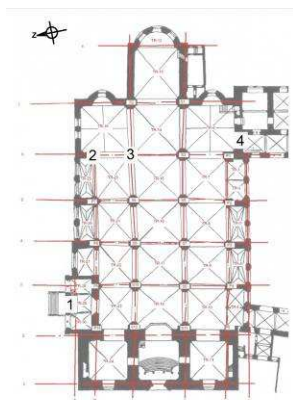
makroskopiski lauka apstākļos dolomītu morfoloģiskos struktūrtipus jau daļēji tiek dota ievirze secinājumiem par to ģenēzi, kā arī par to sekundāro izmaiņu procesiem, rajona ģeoloģisko uzbūvi, slāņu un ridu izplatību, gan to stratigrāfisko piesaisti un secību, kā arī par dažādo iežu tipu izmantošanas un ieguves iespējām. Klasifikācijas sistēma ietver 8 *metasomatiskas ģenēzes* dolomītu litoloģiski morfoloģiskos tipus un 4 *agrīnas ģenēzes* (jeb iepriekšējās publikācijās minēto *sedimentogēno*) dolomītu litoloģiski morfoloģiskos tipus. Šajā pētījumā tiek aplūkoti 3 metasomatisko un 2 agrīno dolomītu tipi (1. tab.), jo cukurveida, kramveidīgie porcelānveida, rupjkristāliskie metasomatiskie, kā arī porcelānveida, pārkristalizētie agrīno dolomītu tipi Latvijā ir maz izplatīti, veido neliela biezuma slāņus un tādēļ tie netiek detalizēti analizēti.

Lai prognozētu dolomītu iespējamo izmantošanas jomu saistībā ar dolomīta īpašībām ir izstrādāta **klasifikācija litoloģiski rūpnieciskajos tipos** [12], ar katram raksturīgu diagnostisko pazīmju kompleksu, kurā bez ieža litoloģiskajām pazīmēm ietverti dažādi fizikālo un mehānisko īpašību raksturojoši parametri, iespējamie ieguves un pārstrādes veidi, kā arī ieteicamākās akmens materiāla pielietojuma nozares. Klasifikācija ietver četrus tipus atkarībā no ieža mehāniskās noturības (1. tab.).

Saglabājot vienotu ģeoloģisko pētījumu metodiku, litoloģisko tipu identifikācija kultūrvēsturiskajos pieminekļos veidota pēc struktūrģenētiskās klasifikācijas principa. Lai kultūrvēsturiskajos pieminekļos pēc litoloģiski morfoloģiskos tipu, identifikācijas būtu iespējams secināt par dolomītu tipu fizikālajām un mehāniskajām īpašībām, kā arī veikt netiešu materiāla korozijnoturības un ilgmūžības novērtēšanu, izveidota litoloģiski morfoloģiskajā un litoloģiski rūpnieciskajā klasifikācijā izdalīto dolomīta tipu savstarpējā korelācija (1. tab.). Rezultātā katram morfoloģiskajam tipam papildus makroskopiskajām īpašībām tiek iegūtas tipu raksturojošās fizikālās un mehāniskās īpašības.

### IV. LITOLOĢISKI MORFOLOĢISKIE TIPI RĪGAS KULTŪRVĒSTURISKAJOS PIEMINEKĻOS

Plašākie ģeoloģiskās izpētes darbi veikti **Rīgas Domā**. Dolomītu litoloģisko tipu vizuāls novērtējums, makroskopisko pazīmju apraksts, iedalījums litoloģiski morfoloģiskajos tipos un tipu savstarpējs salīdzinājums veikts četriem objektiem, kas datējami ap 13. gs. (2. att.): Z-portālam; Dienvidu ieejas no Krustejas puses portālam (turpmāk tekstā – D-portāls); pilastram P6, kā arī pilastra S4 pamatnei (turpmāk tekstā – pilastrs S4p). Mineraloģiskā un petrogrāfiskā izpēte veikta paralēli ar šajos objektos notiekošajiem izpētes un restaurācijas. Z-portālam, D-portālam un pilastram P6 tika veikta visaptveroša izpēte identificējot visus objektos sastopamos iežu tipus, bet pilastram S4p – tikai atsevišķu ieža paraugu izpēte.



Apzīmējumi: / Legend:

|   |                                           |
|---|-------------------------------------------|
| 1 | Z-portāls<br>North entrance portal        |
| 2 | Pilastrs P6<br>Pilaster P6                |
| 3 | Pilastrs S4p<br>Foundation of pilaster S4 |
| 4 | D-portāls<br>South entrance portal        |

2. att. Pētīto objektu lokalizācija Rīgas Doma plānā (izmantots SIA „Rīgas Doma pārvalde” Rīgas Doma Atjaunošanas nodaļas Rīgas Doma plāna rasējums)

2. TABULA

RĪGAS DOMĀ KONSTATĒTIE DOLOMĪTU LITOĢISKI MORFOĢISKIE TIPI UN TO PAVEIDI

| Litoģiski<br>morfoloģiskais tips | Kvarcītveida<br>M-K | Marmorveida<br>M-M |      |      | Smilšakmensveida<br>M-S | Zemjainie<br>A-Z |      |      |
|----------------------------------|---------------------|--------------------|------|------|-------------------------|------------------|------|------|
| Tipa paveids                     | M-K1                | M-M1               | M-M2 | M-M3 | M-S1                    | A-Z1             | A-Z2 | A-Z3 |
| Z-portāls                        |                     | +                  | +    | +    |                         |                  | +    | +    |
| D-portāls                        |                     | +                  | +    |      |                         |                  | +    |      |
| Pilastrs P6                      | +                   | +                  | +    | +    |                         |                  |      |      |
| Pilastrs S4p                     |                     | +                  | +    |      | +                       | +                |      |      |

Rīgas Domā pētītajos objektos konstatēti visi Latvijā plašāk izplatītie litoģiski morfoloģiskie dolomītu tipi (2.tab.). Litoģiski morfoloģiskos tipus var iedalīt raksturīgos makroskopiski atšķirīgos paveidos. Pētot Kultūrvēsturiskās celtnes jāņem vērā, ka katram objektam ir individuālas iezīmes, piemēram, eksponēšanas apstākļi, iebūves veids, akmens virsmas apstrādes veids u.c. Viens un tas pats ieža litoģiski morfoloģiskais tips var uzrādīt kādu individuāli atšķirīgu makroskopisko pazīmi. Detalizētāks morfoloģisko paveidu iedalījums ļaus samazināt vai novērst iespējamību, ka kāds dolomīta tips netiek atpazīts vai tiek atpazīts kļūdaini. Rīgas Doma objektos sastopamo dolomītu paveidu identifikācijai tika izmantota Latvijas Universitātes Ģeoloģijas muzejā un Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē pieejamā pamatiežu etalonkolekcija un līdzšinējo kultūrvēsturisko objektu pētījumu gaitā izveidotā iežu paraugu kolekcija, kas kā datu bāze ir noderīga Kultūrvēsturisko pieminekļu dabīgo akmens materiālu dokumentācijā un novērtēšanā. Bez atbilstošas iežu paraugu kolekcijas praktiski nav iespējama dolomītu paveidu identifikācija un būtiska ir praktiskā pieredze par dolomītu paveidu atpazīšanu dažādos objektos pie dažādiem ieža dēdēšanas procesiem. 3. tabulā apkopoti Rīgas Domā un citos Rīgas Kultūrvēsturiskajos pieminekļos identificēto dolomītu litoģiski morfoloģisko paveidu makroskopiskais raksturojums, makro fotoattēli un mikrogrāfijas. Identificēto dolomītu paveidu izpēte izmantojot klasiskās mineraloģijas un petrogrāfijas metodes tika veikta ierobežotā apjomā, ko noteica paraugu noņemšanas iespējas. Līdz ar to ne visiem morfoloģiskajiem paveidiem ir veikta plānslīpējumu izpēte.

Pēc Rīgas Doma objektu dolomītu litoģiski morfoloģisko paveidu salīdzinošās izpētes konstatējams, ka identificētie dolomītu paveidi ir praktiski analogiski Latvijā, īpaši Rīgas apkārtnē izplatītajiem, augšdevona Pļaviņu un Salaspils svītu nogulumiežiem. Var secināt, ka minēto objektu celtniecībā vai, pieļaujams, vēlākā restaurācijā, pielietots vietējas izcelsmes dolomīts. Tikai Z-portāla un D-portāla gadījumā tika konstatēts zemjainais morfoloģiskais dolomītu tips, kas nav vietējas izcelsmes. Pēc dolomītu paveidu salīdzinošās izpētes apstiprinoši var atbildēt uz jautājumu par to, vai šādus iežu paveidus iespējams iegūt restaurācijai arī šodien. Pilnīgai situācijas noskaidrošanai nepieciešama papildus informācija par šodien iegūstamajiem iežu paveidiem derīgo izraktnu atradņu slāņkopās.

**Rīgas pili, Triangula bastionā un Katlakalna baznīcā** identificētie augšdevona dolomītu paveidi apkopoti 4. tabulā. 2008. gadā **Rīgas pili** tika veikta atsevišķu paraugu izpēte Svētā gara torņa pamatiem (13.gs.) un Pletenberga būvperioda sienai (ap 16.gs.). No pētītajiem paraugiem visi tika identificēti kā marmorveida litoģiski morfoloģiskais tips. Līdzīgi arī **Triangula bastionā** ārējam aizsargmūrim (17.gs.) 2002. gadā veiktajā atsevišķu paraugu izpētē tika identificēts tikai marmorveida morfoloģiskais tips. Mūru ārējā apšuvumā tika identificēts gliemeždolomīts, kas ir viens no marmorveida tipa paveidiem (3.tab., paveids M-M4). Gliemeždolomīts salīdzinoši plaši pielietots būvniecībā, tomēr ņemot vērā ieža tipa viegli atpazīstamo tekstūru, šajā darbā tas netiek detalizēti analizēts.





Salīdzinot Rīgas pils, Triangula bastiona aizsargmūru un Rīgas Doma pētījumu rezultātus var secināt, ka marmorveida morfoloģiskais tips ir vēsturiski būvniecībā viens no plašāk pielietotajiem dolomītu tipiem (3., 4. att.). Var pieņemt, ka marmorveida tipa dolomīti bija vai nu vieglāk iegūstami atsegumos, vai arī visos laikos ir tikušas novērtētas šī tipa kvalitatīvās fizikālās un mehāniskās īpašības, kas ir atbilstošas pielietošanai būvniecībā.

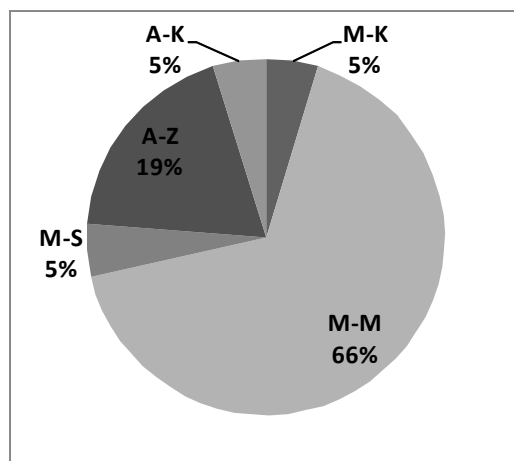
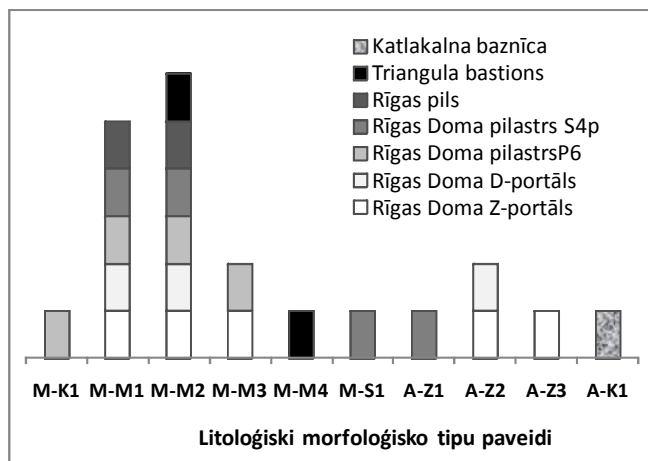
**Katlakalna baznīcā** (1794.g.) 2008. gadā tika veikta baznīcas vienīgās vēl neapmestās cokola daļas izpēte. Cokola daļas akmens blokiem tika identificēti tikai viens dolomīta morfoloģiskais tips - krītveida, kas iepriekš identificēts arī Rīgas Doma pilastrā P6. Minētais tips ir zemas mehāniskās

izturības. Ja Rīgas Doma pilastrā materiāls lietots interjerā nedaudz un būtu saistāms ar nejaušas izvēles faktoru, tad Katlakalna baznīcas gadījumā zemas noturības materiāla pielietojumam eksterjerā, ēkas pamatu daļā, no atbilstošas noturības materiāla pielietojuma viedokļa skaidrojuma nav. Līdz šim veiktajos pētījumos krītveida morfoloģiskā paveida lietojums būvniecībā nav konstatēts un Katlakalna baznīcas cokola apdare vērtējama kā atsevišķs gadījums, kam pašlaik nav analoģu. Iespējams, ka baznīcas celtniecībā izmantots tuvumā esošo seno lauztuvju dolomīts, un tieši atradņu ģeogrāfiskais tuvums bijis par iemeslu dolomīta tipa pielietojumam

4. TABULA

RĪGAS KULTŪRVĒSTURISKAJOS PIEMINĒKĻOS KONSTATĒTIE DOLOMĪTU LITOLOĢISKI MORFOLOĢISKAJOS TIPI UN TO PAVEIDI

| Litoloģiski morfoloģiskais tips | Marmorveida M-M |      |      | Krītveida A-K |
|---------------------------------|-----------------|------|------|---------------|
|                                 | M-M1            | M-M2 | M-M4 | A-K1          |
| Rīgas pils                      | +               | +    |      |               |
| Triangula bastions              |                 | +    | +    |               |
| Katlakalna baznīca              |                 |      |      | +             |



3. att. Litoloģiski morfoloģisko dolomītu paveidu sastopamība Rīgas Kultūrvēsturiskajos pieminekļos. Pa kreisi – tipu paveidu sastopamība individuālos objektos, pa labi – tipu sastopamība (%) pētītajos Rīgas kultūrvēsturiskajos pieminekļos.

## V. SECINĀJUMI

Izstrādāta un aprobēta Latvijas augšdevona dolomīta litoloģisko tipu rekognoscijas un identifikācijas metode, kas rekomendējama praktiskai lietošanai kā nedestruktīva sākotnējā iežu izpētes metode Kultūrvēsturiskajos pieminekļos.

Pēc Rīgas Domā veiktās dolomīta litoloģisko tipu identifikācijas var secināt, ka:

- Ziemeļu ieejas portālā oriģināli lietoti mehāniski izturīgi vietējas izcelsmes augšdevona dolomīta tipi un to paveidi, savukārt, visticamāk, vēlāka laika restaurācijā, labojumiem lietots zemas mehāniskās izturības ievests dolomīts;
- pilastrā P6 lietoti tikai mehāniski izturīgi vietējas izcelsmes augšdevona dolomīta tipi un to paveidi;

- pilastra S4 pamatos lietoti gan mehāniski izturīgi vietējas izcelsmes augšdevona dolomīta tipi un to paveidi, gan zemas mehāniskās noturības dolomītu tipi;
- litoloģiski morfoloģiskais marmorveida dolomīta tips konstatēts visos pētītajos objektos un var secināt, ka marmorveida dolomīta tips oriģināli lietots gan celtniecības darbos kā būvmateriāls un apdares materiāls, gan arhitektoniskajām detaļām un plastiskiem akmens kalumiem.

Rīgas kultūrvēsturisko pieminekļu pētījumu rezultāti liecina, ka augšdevona dolomītu litoloģiski morfoloģiskais marmorveida tips ir vēsturiski būvniecībā viens no plašāk pielietotajiem dolomītu tipiem. Marmorveida morfoloģiskais tips ir mehāniski izturīgs, un dotā tipa izvēle būvdarbiem liecina par amatnieku izpratni par materiāla īpašībām.

Darbā lietotā dolomīta tipu kartēšanas praktiskā pieredze pielietojama arī citu Kultūrvēsturisko pieminekļu dabīgo akmens materiālu dokumentācijā un novērtēšanā, un rekomendējama kā iežu izpētes rezultātu un datu saglabāšanas un prezentācijas veids.

Jebkuros iežu tipu rekonoscijas darbos nepieciešams izmantot iežu paraugu references jeb akadēmiskās etalonkolekcijas. Kultūrvēsturisko pieminekļu izpētē akadēmiskajai etalonkolekcijai nepieciešams piesaistīt tipisko Latvijas kultūrvēsturiskajos pieminekļos sastopamo pamatiežu etalonkolekciju ar informāciju par litoloģiski morfoloģiskā tipa sastopamību konkrētā pieminekļī.

Devona dolomīta litoloģisko tipu datu bāze turpmākajos pētījumos papildināma ar sekojošu informāciju:

- konkrētā litoloģiski morfoloģiskā tipa dēdēšanas raksturojumu (izmaiņas dēdēšanas rezultātā, salīdzinošs korozijnoturības novērtējums, u.c.) pētītajos objektos;
- vēsturiskajos objektos konstatēto litoloģiski morfoloģisko tipu, pamatiežu akadēmiskās etalonkolekcijas un Latvijas devona dolomīta iegulu urbūmu seržu paraugu savstarpēja korelācija un Kultūrvēsturiskajos objektos pielietoto dolomītu tipu piesaiste Latvijas devona dolomītu iegulu slāņkopas konkrētiem slāņiem.

Pētījums veikts Latvijas Universitātes un Rīgas Tehniskās universitātes sadarbības projekta „Nano-, mikro- un makrostrukturēti materiāli uz minerālo izejvielu bāzes” (LZP grants 06.0029.1.4) ietvaros, ar SIA „Rīgas Doma pārvaldes” Rīgas Doma Atjaunošanas nodaļas un Latvijas Kultūrkapitāla fonda atbalstu.

## LITERATŪRA

1. Hodireva V. Latvijas dolomītu izmantošanas iespējas būvniecībā // Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti. 1.sēr., Materiālzinātne un lietišķā ķīmija. – 3. sēj. (2001), 66.–75. lpp.
2. Hodireva V. 2003. Latvijas kultūrvēsturisko objektu akmens materiālu mineraloģiskie un petrogrāfiskie pētījumi // Ģeogrāfija Ģeoloģija Vides zinātne. LU 61. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga. 148. – 149. lpp.
3. Latvijas ģeoloģiskā karte, Vides aizsardzības un Reģionālās attīstības Ministrija, Lapas 43, 53 Pirmskvartāra nogulumi M 1: 200 000, Autori: R. Pomeranceva, A. J. Brangulis, Redaktors: V. Kuršs; Latvijas ģeoloģiskā karte, Vides aizsardzības un Reģionālās attīstības Ministrija, Lapas 33 Pirmskvartāra nogulumi M 1: 200 000, Autors: A. Mūmieks, Redaktors: A. J. Brangulis
4. Grosmane E. Rīgas Doma arhitektūra un būvplastika 13.gadsimtā // Latvijas māksla starptautisko sakaru kontekstā / Sast. Silvija Grosa. – Rīga: Neputns, 2000. – 7.–22. lpp.; Bergholde A., Rīgas Doma Ziemeļu portāls // Mākslas vēsture un teorija. – Nr.11 (2008), 5.-13.lpp.
5. Bergholde A., Sidraba. I., Purviņš E. Rīgas Doma Ziemeļu ieejas portāla un sienas gleznojuma konservācija un restaurācija. 1. sējums. Portāla un sienas gleznojuma vēsturiskā izpēte, SIA Slēgākmenis, Valmiera, 2008, 34 lpp. (nepublicēts); Sidraba. I. Rīgas Doma Ziemeļu ieejas portāla un sienas gleznojuma konservācija un restaurācija. 3. sējums. Materiālu īpašību, saglabātības stāvokļa un sabrukšanas cēloņu izpēte - iepriekšējs datu apkopojums, SIA Slēgākmenis, Valmiera, 2008, 37 lpp (nepublicēts)
6. Bell D. Guide to International Conservation Charters. – Edinburgh: Historic Scotland, 1997. 34.-38. lpp
7. Fitzner B., Heinrichs K. Damage diagnosis on stone monuments - weathering forms, damage categories and damage indices // Understanding and managing stone decay. – Prague: Prikri, R.&Viles H.A., 2002. – 11.-56.lpp.
8. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico NORMAL 1/88 / CNR-ICR, Roma, 1988
9. I. Sidraba, et. al. Documentation system for continuity and traceability of state condition of cultural heritage objects // 8th Triennial Meeting for conservators of the Baltic States, Tallinn, 7-10 May 2008, Conservation Centre Kanut, 60.-65.lpp.
10. Tucker M.E. Sedimentary petrology. 2001. 3rd edition. 110.– 165.lpp
11. Сорокин В.С. Этапы развития северо-запада Русской платформы в франском векею Рига, 1978. 282 с.
12. V.Hodireva. Latvijas devona dolomītu litoloģiski rūpnieciskie tipi. Promocijas darba kopsavilkums. Rīga, 1997. 48 lpp.

**Vija Hodireva**, Dr. geol., docent  
Faculty of Geography and Earth Sciences, University of Latvia, Address: Alberta street 10, Rīga, LV-1010, Latvia, Phone: +371 67333071, e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv

**Inese Sidraba**, Dr. sc. ing., researcher  
Faculty of Geography and Earth Sciences, University of Latvia, Address: Alberta street 10, Rīga, LV-1010, Latvia, Phone: +371 29410589 / Conservator, SIA „Slēgākmenis”, Address: „Dravnieki”, Kauguru pag., Valmiera, LV-4224, Latvia, Phone: e-pasts: slegakmens@inbox.lv

**Edgars Purvins**, conservator  
SIA „Slēgākmenis”, Address: „Dravnieki”, Kauguru pag., Valmiera, LV-4224, Latvia, Phone: +371 28660766, e-pasts: slegakmens@inbox.lv

### **Vija Hodireva, Inese Sidraba, Edgars Purviņš. Lithological morphological types of Upper Devonian dolomite in Riga Cultural Heritage Monuments.**

Latvian dolomite has been widely used for construction of Medieval Heritage buildings located in Riga and its surrounding. Identification of dolomite lithological morphological types gives significant culturally-historical information, and allows finding the most appropriate substitute material for restoration of the given Cultural Heritage Monument. Methodology for identification of lithological morphological type is based on structurally genetic classification system used in geological investigations taking into account regulations for documentation and investigation of Heritage Monuments, and investigation methodology used in mineralogy and petrography. Elaborated data base involves five lithological morphological types, which are characterised by macroscopic properties (fabric, texture, and colour), physical-mechanical properties (compression resistance, salt resistance, porosity) and petrographic description of thin sections. Recognition and identification methodology of Latvian Upper Devonian dolomite lithological types has been elaborated and approbate and is recommended to be used in practice as non-destructive preliminary investigation method for rocks used in Heritage Monuments. Results showed that historically for construction of stone buildings in Latvia predominantly mechanically resistant marble-like dolomite type was selected. It could be assumed that the qualitative physical and mechanical properties of this lithological dolomite type were appreciated by the craftsmen.

### **Вия Ходырева, Инесе Сидраба, Эдгарс Пурвиньш. Литолого-морфологические типы верхнедевонских доломитов в культурно-исторических памятниках Риги.**

Местный доломит Латвии широко использовался в строительстве культурно-исторических зданий средневековья на территории города Риги и его окрестностях. Определение литологического типа доломита дает важную информацию для истории культуры, а также способствует нахождению аналогичных типов породы в современных местах добычи, которые были бы пригодны для работ по реставрации исторических объектов. Методика идентификации типов пород в культурно-исторических памятниках создана в соответствии с используемыми в геологических исследованиях принципами структурно-генетической классификации, соблюдая условия документации и изучения исторического наследия, а также сохраняя методику минералогического и петрографического

изучения пород. Разработанная база данных включает пять литолого-морфологических типов, которые характеризуются макроскопическими особенностями (структурой, текстурой, цветом), физико-механическими свойствами (сопротивление сжатию, сопротивлению кристаллизации солей, пористостью) и петрографическими данными по изучению шлифов. В результате данного исследования создана и апробирована методика идентификации типов верхнедевонских доломитов Латвии, которая рекомендована для практического применения в качестве предварительного недеструктивного метода изучения пород в памятниках культурно-исторического наследия. Также было установлено, что для строительства каменных зданий в Латвии исторически был выбран преимущественно механически прочный мраморовидный доломит, качество и физико-механические свойства которого были высоко оценены мастерами средневековья.