



Tulkojums no čehu valodas

PROTOKOLS

TEHNOLOĢIJAS LABORATORIJA

<i>Pasūtītājs:</i>	Milošs Gavenda
<i>Jūsu vēstules reģ. nr. / datums:</i>	- / 11. 1. 2016
<i>Mūsu reģ. nr.:</i>	NPÚ/310/2282/2016
<i>Kārto / telefons:</i>	Ing. Dagmar Michoinová, Ph.D. /257 010 312, 724 663 644
<i>Proj. nr.:</i>	15-16
<i>Paraugu uzsk. nr.:</i>	63 līdz 67/15-16 (atbilstoši 1. tabulai)
<i>Ņemšanas vieta:</i>	Latvija, Tērvete, kapenes
<i>Paraugu apraksts un skaits:</i>	4 akmens paraugi, 1 bioplēves paraugs (skat. 1. tabulu)
<i>Pieprasītās analīzes:</i>	sāļainums un izvēlēto materiālu apraksts



1. att. : Kopskats, avots: <http://www.360cities.net/bg/image/tervete-cemetery-and-church-latvia>

1. Parauga apraksts, metodika

Pasūtītājs nodevis 5 paraugus (4 akmens atlūzas, 1 bioplēves paraugs no celtnes virsmas). Jānosaka paraugu sāļainums un to pamata apraksts (skat. 1. tabulu tālāk).

Apzīmējumi, apraksts un pieprasītās analīzes dotas 1. tabulā.

1. tabula Paraugu uzskaites, apraksts un pieprasītās analīzes

Parauga uzskaites numurs	Parauga apraksts	Pieprasītās analīzes
63/15-16	1. bioplēve - interjers, pa kreisi	apraksts
64/15-16	2. akmens – eksterjers, pa kreisi	sāļainums
65/15-16	3. mākslīgais akmens? – altāris	sastāvs un sāļainums
66/15-16	4. akmens – eksterjers, pa kreisi	sastāvs un sāļainums
67/15-16	5. akmens – interjers, pa labi	sastāvs un sāļainums

Ūdenī šķīstošo sāļu (sulfātu un nitrātu) daudzums noteikts ar semikvantitatīvo selektīvo analīzes metodi, izmantojot firmas „Merk“ testu „Merckoquant“, hlorīdu gadījumā izmantoti firmas „Hach“ testi „Quantab“. Mitruma sāļainuma pakāpe izvērtēta saskaņā ar čehu standartu ČSN P 73 0610 (skat. 2. un 3. tab.).

2. tabula Sāļainuma pakāpes atbilstoši standartam ČSN P 73 0610

Sāļainuma pakāpe pēc ČSN P 73 0610	Hlorīdi, masas %	Nitrāti, masas %	Sulfāti, masas %
zema	mazāk par 0,075	mazāk par 0,1	mazāk par 0,5
paaugstināta	0,075 - 0,20	0,1 - 0,25	0,5 - 2,0
augsta	0,20 - 0,5	0,25 - 0,5	2,0 - 5,0
ļoti augsta	virš 0,5	virš 0,5	virš 5

Pulveru rentgena difrakcijas analīze izdarīta Prāgas ķīmijas tehnoloģijas augstskolā atbilstoši parametriem, kas doti pievienotajos rezultātos.

2. Dokumentācija, novērojumi un izpētes rezultāti

2a. Dokumentācija

Paraugu ņemšanas vietas ir redzamas attēlos no 2. līdz 5.



2. att.1. parauga (ķērpju) ņemšanas vieta, interjers pa kreisi **3. att. 2.** parauga ņemšanas vieta – eksterjers pa kreisi

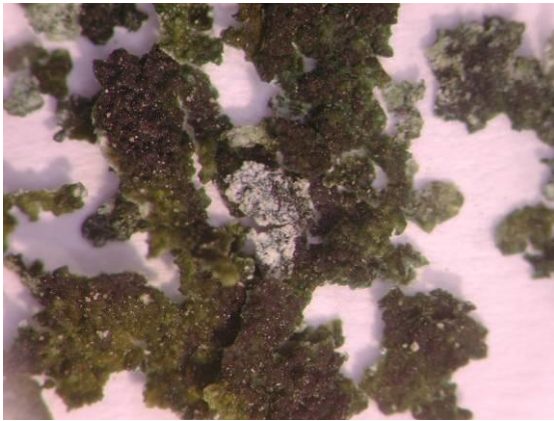


4. att. 4. parauga ņemšanas vieta – eksterjers pa labi



5. att. 3. un **5. att.** parauga ņemšanas vieta – mākslīgais akmens(?) un būvakmens, interjers pa labi

Paraugi – sīkas atlūzas, kas parādītas no 6. līdz 11. attēlam.



3. un 4. att. Bioplēve, palielināts 10x un 25x, ķērpju apakšdaļā redzama akmens virsmas paliekas



5. un 6. att. 2. un 3. paraugs, eksterjers pa kreisi, interjers - altāris



10. un 7. att. 4. un 5. paraugs, no eksterjera pa labi un interjera pa labi

2b. Sāļainuma analīze

Sāļainuma analīzes rezultāti doti 3. tabulā.

3. tabula: Sāļainuma pakāpes analīzes rezultāti atbilstoši čehu standartam ČSN P 73 0610

Parauga apraksts	Hlorīdi, masas%	Hlorīdu sāļainuma pakāpe	Nitrāti, masas%	Nitrātu sāļainum a pakāpe	Sulfāti. masas%	Sulfātu sāļainuma pakāpe
1. bioplēve - interjers, pa kreisi	0,01	zema	zem 0,1	zema	zem 0,5	zema
2. akmens – eksterjers, pa kreisi	0,05	zema	0,11	paaugstināta	zem 0,5	zema
3. mākslīgais akmens(?) – altāris	0,02	zema	zem 0,1	zema	zem 0,5	zema
4. akmens – eksterjers, pa kreisi	0,02	zema	zem 0,1	zema	zem 0,5	zema
5. akmens – interjers, pa labi	0,04	zema	0,15	paaugstināta	zem 0,5	zema

Sāļainuma analīzes rezultātu diskusija: Lai gan izmērītās sāļainuma vērtības atbilstoši standartam ČSN P 73 0610 ir zemas un paaugstinātas, analizētajam smalkgraudainajam akmenim ar ļoti mazām porām arī šāds sāļainums prasa atsāļošanas iejaukšanos. Bez atsāļošanas nebūtu iespējams izdarīt nepieciešamos restaurēšanas procesus.

2c. Bioplēves sastopamība

Bioplēves sastopamība ir redzama foto attēlos no 1. līdz 6. Pārsvārā runa ir par ķērpjiem. To likvidācija ir obligāta, lai varētu izdarīt restaurācijas procesus. Augošu ķērpju noņemšana ir iejaukšanās, kas apdraud akmens virsmu un tāpēc ieteicams pirms mehāniskās noņemšanas vispirms veikt biocīdo apstrādi.

2d. Akmens sastāvs

Ar pulveru rentgena difrakcijas analīzes metodi analizēts paraugu fāžu sastāvs.

3. paraugs – materiāls no altāra. Konstatēts, ka dominējošās fāzes ir kaļķakmens un kvarcs, mazākuma vai pat mikroaudzuma fāzes lejupejošā secībā pēc daudzuma ir: hlorīts (klinohlors), laukšpats (albīts), vizla (muskovīts), ģipšakmens, singenīts.

Veicot citus materiāla īpašību pētījumus (tekstūra, dominējošo fāžu daļa, nešķīstošās daļas īpašības) var nosliekties par labu hipotēzei, ka runa ir par dabīgo akmeni, proti, smilšaina glaukonītiska kaļķakmens tipu. Ja ir interese, materiālu var turpināt pētīt.

4. paraugs – akmens no būves eksterjera. Analīze apstiprinājusi pieņēmumu, ka tas ir smilšakmens. Dominējošā fāze ir kvarcs, mikroaudzuma fāzes lejupejošā secībā pēc daudzuma ir: kaļķakmens (kalcīts), kaolinīts, vizla (muskovīts).

5. paraugs – akmens no būves interjera. Analīzes apliecina, ka tas ir dolomītisks kaļķakmens. Dominējošā fāze ir kaļķakmens, bet mazākuma vai pat mikroaudzuma fāzes lejupejošā secībā pēc daudzuma ir: kvarcs, ģipšakmens, vizla (muskovīts), hlorīts (klinohlors), singenīts.

3. Rezumējums

Pētīti akmens un bioplēves paraugi no Tērvetes pilsētas kapsētas kapličas Latvijā. Rezultātus izmantos par pamatdokumentu, lai precizētu restaurācijas procesu. Bija pieprasīts veikt paraugu sāļainuma analīzes un to pamata sastāva aprakstu paraugiem Nr. 3., 4. un 5.

Rezultāti ļauj konstatēt, ka akmens ir piesāļots. Lai gan izmērītās sāļainuma vērtības atbilstoši standartam ČSN P 73 0610 ir zemas un paaugstinātas, analizētajam smalkgraudainajam akmenim ar ļoti mazām porām arī šāds sāļainums prasa atsāļošanu. Akmens virsmas atsāļošana nepieciešama, lai varētu efektīvi izdarīt restaurēšanas procesu.

Kapličā ievērojamā mērā sastopama bioplēve, ko veido pārsvarā ķērpji. To likvidēšana ir obligāta, lai pēc tam varētu veikt restaurēšanas procesu.

Izvēlēto akmens paraugu sastāva analīzē (3., 4. un 5. paraugs) konstatēts, ka 3. paraugs no altāra ar ļoti lielu varbūtību ir dabīgs akmens – smilšaina glaukonītiska kaļķakmens paveids, akmens no 4. parauga ņemšanas vietas ir smilšakmens un akmens no 5. parauga ņemšanas vietas ir dolomītiskais kaļķakmens.

Prāgā, 2016. gada 25. janvārī

Ing. Dagmar Michoinová, Ph.D.
Nacionālā pieminekļu institūta Tehnoloģijas laboratorijas vadītāja

Pavel Jerie
Nacionālā pieminekļu institūta Ģenerāldirekcijas Pieminekļu fonda aprūpes departamenta vadītājs

Pielikums:

XRD analīzes rezultāti paraugiem nr. 3., 4. un 5.

TULKOJUMS PAREIZS

No čehu valodas tulkojis Jānis Krastiņš, personas kods 100550-12957.

Salaspilī, 2016. gada 27. janvārī.