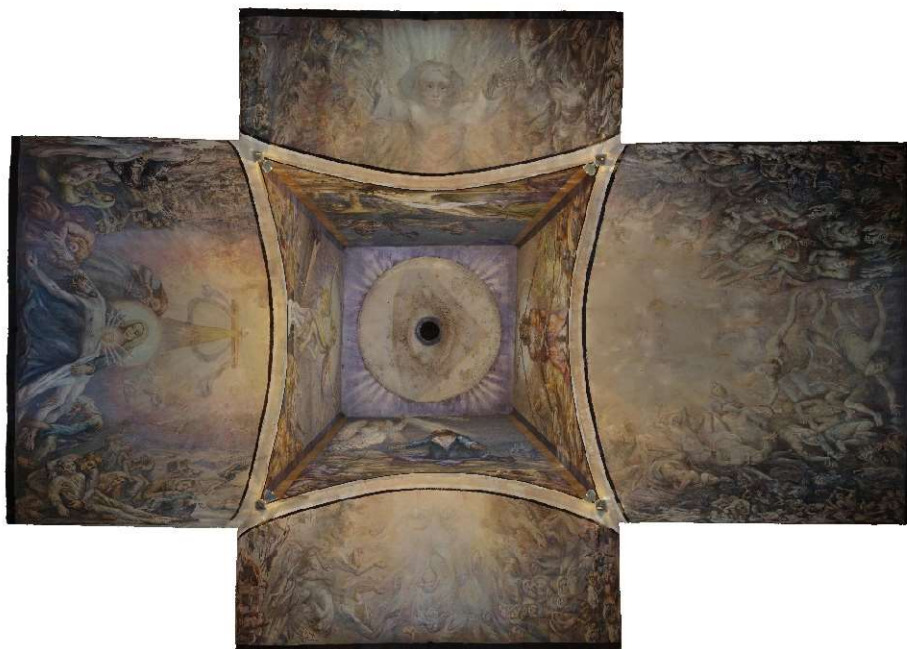


Užsakovas: Telšių rajono savivaldybės administracija, juridinio asmens kodas 180878299,
buveinės adresas: Žemaitės g. 14, LT-87133 Telšiai

Kompleksas: Rainių žudynių vietos ir koplyčios kompleksas (u.k. 21854)
Objektas: Rainių žudynių vietos ir koplyčios komplekso Kančios koplyčia (u.k. 21881, unik.obj.nr. 7800-3000-6019)
Adresas: Telšių r.sav., Viešvėnų sen., Rainių k., Telšių g. 1



Rainių žudynių vietos ir koplyčios komplekso Kančios koplyčios (u.k. 21881)

A. Kmieliausko skliautų freskų technologinių cheminių tyrimų ataskaita

Opus Optimum

UAB Opus Optimum

Šv. Mykolo g. 10-18, Vilnius LT 01124, info@restoration.lt

Tyrimus atliko:

Restauravimo technologijų ekspertė: **dr. J. Bagdzevičienė**

Atest nr. 281

I kvalifikacinės kategorijos restauravimo technologė: **dr. Olga Ščit**

Atest. Nr. 582

Direktorius: **Aidonas Valkiūnas**



Vilnius, 2022 - 11

tel.: 8 610 35900

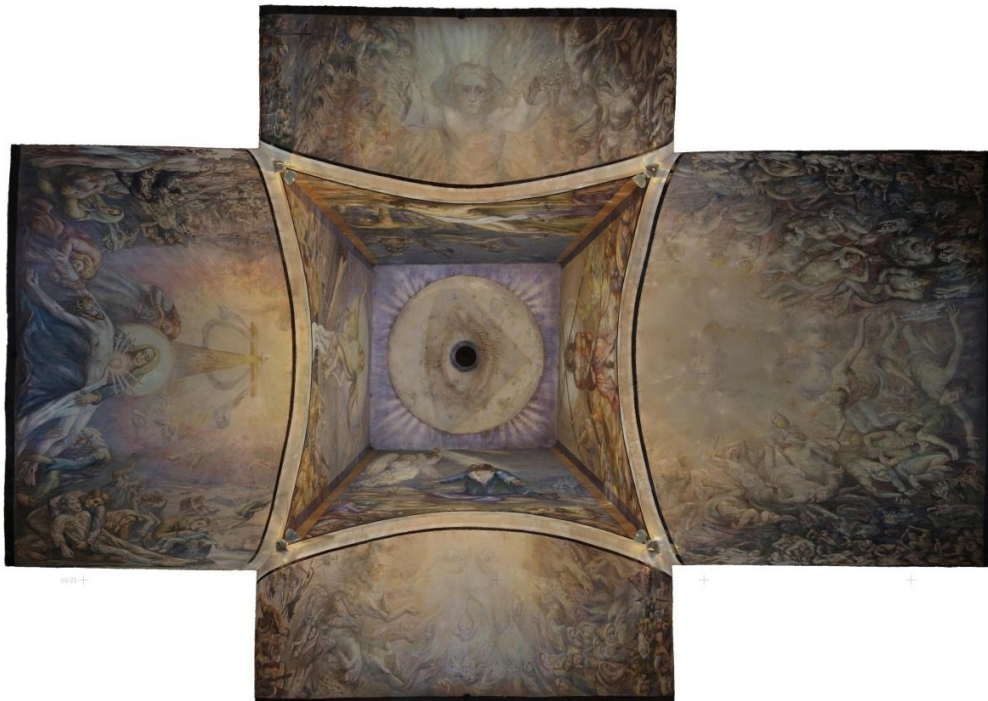
TURINYS

Titulinis	1
Turinys	2
Technologiniai cheminiai tyrimai	3
Fizikiniai tyrimai. Drėgmės matavimai	13
Mikrobiologiniai tyrimai	21

TECHNOLOGINIAI CHEMINIAI TYRIMAI

Rainių žudynių vietos ir koplyčios komplekso koplyčia. Lubų freska (Unikalus kodas 21881)

Antanas Kmieliauskas (1932–2019)



Tyrimų tikslas:

Atlikti sienų tapybos technologinius tyrimus: nustatyti tinko sudėtį, naudotas rišamąsias medžiagas, atlikti mėginių stratigrafinę analizę; atlikti kokybinę tirpių druskų analizę.

Atlikti tyrimai: tinko, rišamųjų medžiagų, tirpių druskų mikrocheminė kokybinė analizė, Infraraudonųjų spindulių spektrinė (FTIR) analizė; 6 dažų mėginių stratigrafinę analizė bei paviršių fotografavimas mikroskopu.

Tyrimus atliko:

restauravimo technologijų ekspertė dr. J. Bagdzevičienė
2022 m. lapkričio 17 d.

Mikrocheminės kokybinės analizės metodika

Mikrocheminė analizė buvo atliekama ant objektyvinio stiklelio stebint per mikroskopą atspindėtoje šviesoje tiriamų medžiagų tirpumą rūgštyse bei šarmuose ir taikant specifines kokybines metalų jonų bei rišamųjų medžiagų nustatymo mikroskopines bei mikrokristaloskopines reakcijas. Naudojamas *Nikon SMZ-1/SMZ-1ESD* mikroskopas, kurio didinimas 7–30 kartų.

Stratigrafinės analizės metodika

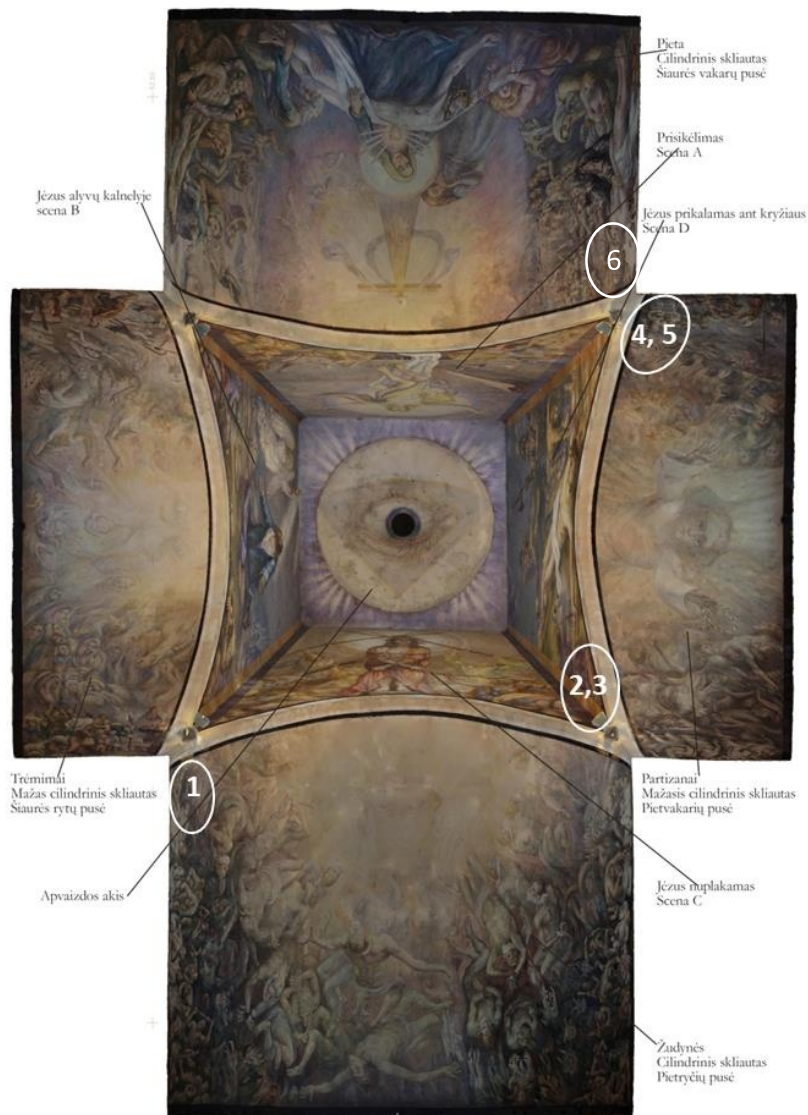
Dažų mėginiai nebuvo įtvirtinami epoksidinėje dervoje; jų skerspjuviai analizuoti atspindėtoje šviesoje pro mikroskopą *Nikon SMZ-1/SMZ-1ESD* mikroskopas, kurio didinimas 7–30 kartų. Skerspjuviai ir paviršiai fotografuoti per mikroskopą SZM-2, OPTIKA, B5 camera, 5.1 MP CMOS.

FTIR tyrimo metodika

Tiriamųjų mėginių infraraudonieji (IR) spektrai užrašyti spektrofotometru *ALPHA* (Brucker Optics). Tiriamųjų medžiagų visiško vidinio atspindžio IR spektrai (ATR-FTIR) užrašyti naudojant deimanto kristalo plokštelę, dedant ant jo mėginį ir prispaudžiant, t. y. papildomai mėginio neapdorojant. Spektro intervalas 4000–400 cm^{-1} ; 24 skenavimų, skiriamoji geba 4 cm^{-1} . Tiek palyginamųjų, tiek tiriamųjų mėginių IR spektrai apdoroti programa *OPUS 7.2*, medžiagų nustatymui naudota *Forensics* biblioteka.

Analizės rezultatu aprašymas:

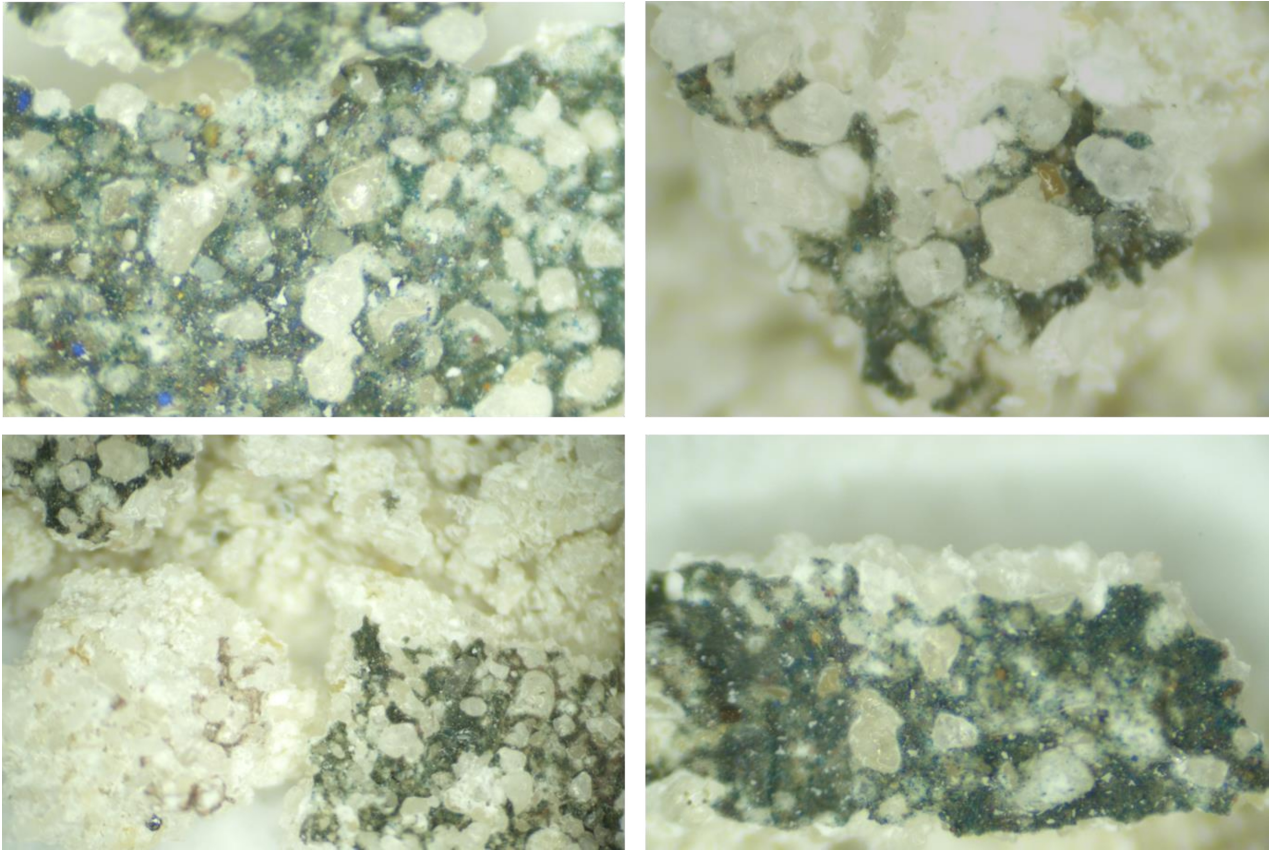
Dažų mėginių paimtų cheminės sudėties ir stratigrafijos tyrimams numeracija pateikta 1 paveiksle.



1 pav. A. Kmieliausko freska; skaičiais pažymėtos dažų mėginių paėmimo vietos.

Dažų mėginys (1)

Mėginio paviršiaus vaizdai fotografuoti mikroskopu pateikti 2 paveiksle.



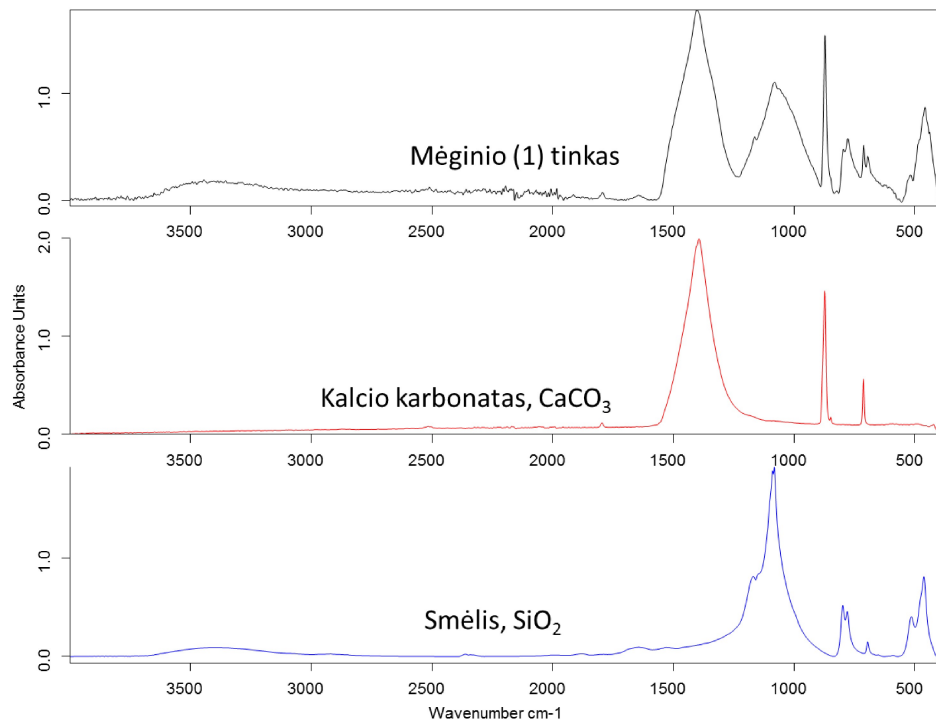
2 pav. Dažų mėginio (1) paviršiaus vaizdai fotografuoti mikroskopu prie skirtingo didinimo. Vaizduose matyti atsidengusios smėlio dalelės.

Per mikroskopą tiriant mėginį nustatyta, kad jį sudaro šie sluoksniai:

3 – mėlynai žalias, labai plonas dažų sluoksnis, kurio rišamoji yra kazeinas; dažų spalva gauta maišant mėlynus ir geltonus pigmentus; pigmentai nebuvo tirti.

2 – baltas kalkinio tinko sluoksnis su smulkaus smėlio užpildu, sudėtyje taip pat nustatytas kazeinas; šio sluoksnio IR spektras pateiktas 3 paveiksle. Šis sluoksnis gana birus, sąlygiškai vertinant mažai kalkių masės. Trinto marmuro, medžio anglies dalelių ar kt. priedų nenustatyta;

1 – pirminis/pamušalinis kalkinis rusvos spalvos tinkas su stambesnio ir įvairaus dydžio geležingo smėlio užpildu, pavienės žėručio dalelės, taip pat yra rausvo grūsto amorfinio stiklo dalelių, sąlyginai daug nustatyta kazeino. 1 ir 2 sluoksnių tinko nuotraukos fotografuotos mikroskopu pateiktos 4 paveiksle.



3 pav. Dažų mėginio (1) tinko, kalcio karbonato ir smėlio IR spektrai



Mėginio (1) 1 sluoksnis - pirminis/pamušalinis tinkas



Mėginio (1) 2 sluoksnis

4 pav. 1 ir 2 tinko sluoksnių palyginamieji vaizdai fotografuoti mikroskopu

Dažų mėginys (2)

Mėginio paviršiaus vaizdai fotografuoti mikroskopu pateikti 5 paveiksle. Per mikroskopą tiriant pateiktą mėginį nustatyta, kad jį sudaro:

4 – geltonos ochros spalvos dažų sluoksnis, kurio rišamoji kazeinas;

3 – labai plonas rausvas dažų sluoksnis; netirta sudėtis;

2 – baltas kalkinio tinko sluoksnis su smulkaus smėlio užpildu, sudėtyje taip pat nustatytas kazeinas. Šis sluoksnis gana birus, sąlygiškai vertinant mažai kalkių masės. Trinto marmuro, medžio anglies dalelių ar kt. priedų nenustatyta;

1 – pirminis/pamušalinis kalkinis rusvos spalvos tinkas su stambesnio ir įvairaus dydžio geležingo smėlio užpildu, pavienės žėručio dalelės, taip pat yra rausvo grūsto amorfinio stiklo dalelių, sąlyginai daug nustatyta kazeino.



5 pav. Dažų mėginio (2) paviršiaus vaizdas fotografuotas mikroskopu; mėginio skerspjūvio vaizde matyti du dažų sluoksniai – apatinis rausvas ir viršutinis – gelsvas; tai rodo tapybos daugiasluoksniškumą.

Dažų mėginys (3)

Mėginio paviršiaus vaizdai fotografuoti mikroskopu pateikti 6 paveiksle. Per mikroskopą tiriant mėginį nustatyta, kad jį sudaro:

4 – mėlynas dažų sluoksnis, kurio rišamoji kazeinas; sluoksnio paviršiuje galima išvelgti atskirų, ne dažų sluoksnyje esančių/paviršiuje prisitvirtinusių mėlynos spalvos pigmento dalelių;

3 – labai plonas rausvas dažų sluoksnis; netirta sudėtis;

2 – baltas kalkinio tinko sluoksnis su smulkaus smėlio užpildu, sudėtyje taip pat nustatytas kazeinas. Šis sluoksnis gana birus, sąlygiškai vertinant mažai kalkių masės. Trinto marmuro, medžio anglies dalelių ar kt. priedų nenustatyta;

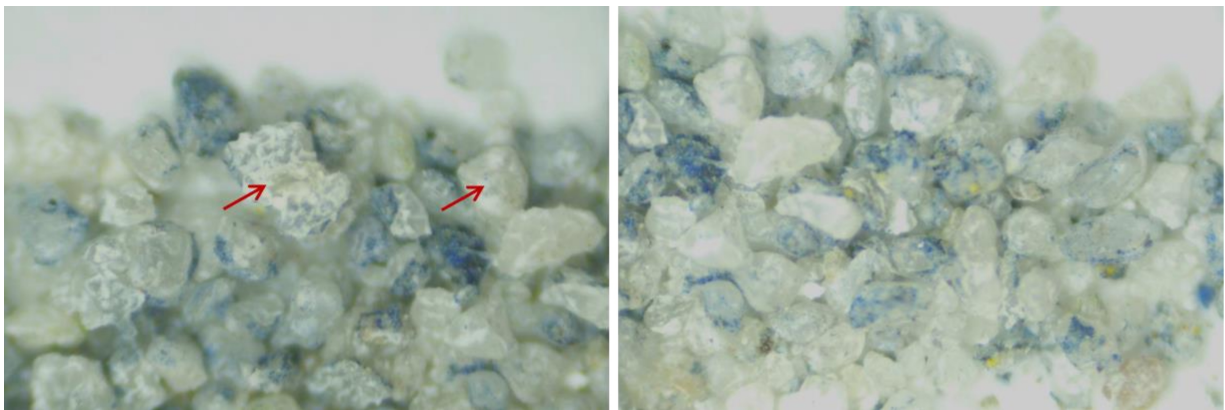
1 – pirminis/pamušalinis kalkinis rusvos spalvos tinkas su stambesnio ir įvairaus dydžio geležingo smėlio užpildu, pavienės žėručio dalelės, taip pat yra rausvo grūsto amorfinio stiklo dalelių, sąlyginai daug nustatyta kazeino.



6 pav. Dažų mėginio (3) paviršiaus vaizdas fotografuotas mikroskopu; vaizde matyti du dažų sluoksniai – apatinis rausvas ir viršutinis – mėlynas – tai rodo tapybos daugiasluoksniškumą.

Dažų mėginys (4)

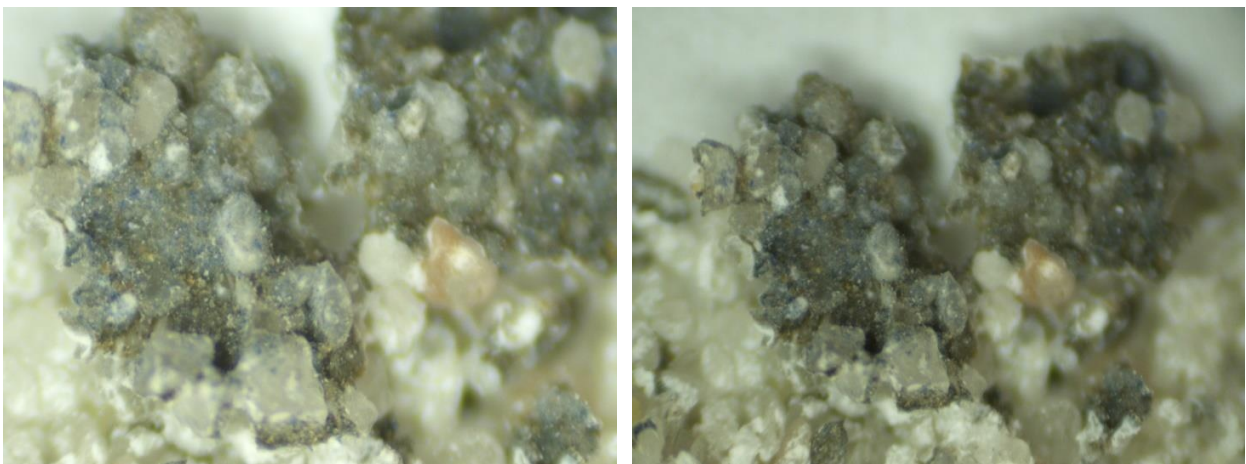
Mėginio paviršiaus vaizdai fotografuoti mikroskopu pateikti 7 paveiksle. Paėmimo metu šis mėginys sutrupėjo. Per mikroskopą tiriant mėginį matyti, kad nėra akivaizdaus dažų sluoksnio, o matomos mėlynų ir geltonų pigmento dalelių sankaupos ant subyrėjusios tinko masės. Tai rodo, kad galimai autorius tapė mišria technika – taikydamas šlapios freskos techniką ir dažymą kazeininiais dažais.



7 pav. Dažų mėginio (4) paviršiaus vaizdas fotografuotas mikroskopu; rodyklėmis pažymėtos smėlio dalelės apkibusios/pasidengusios kalkėmis, kurios atsidengusios sukuria paviršiaus balzganumo įspūdį.

Dažų mėginys (5)

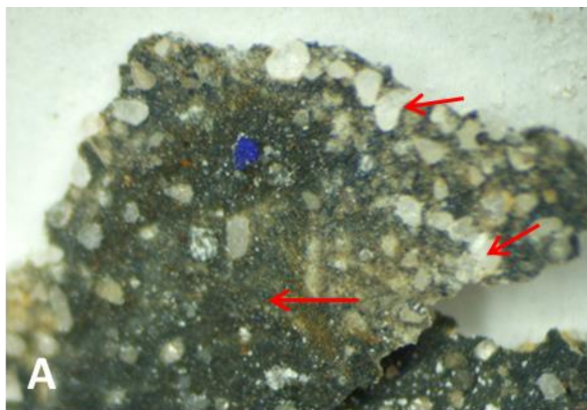
Mėginio paviršiaus vaizdai fotografuoti mikroskopu pateikti 8 paveiksle. Per mikroskopą tiriant mėginį nustatyta, kad jį sudaro birus tinko sluoksnis, ant kurio matyti dažų sluoksnis, o ne atskiros pigmento dalelės. Dažų rišamoji – kazeinas.



8 pav. Dažų mėginio (5) paviršiaus vaizdas fotografuotas mikroskopu.

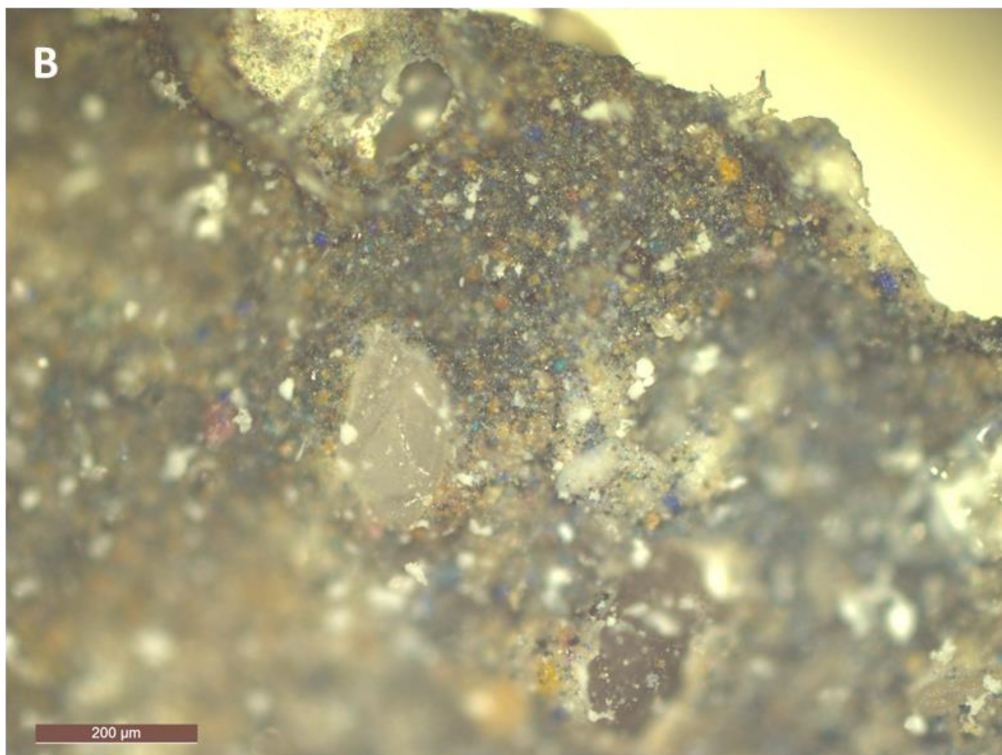
Dažų mėginys (6)

Mėginio paviršiaus vaizdai fotografuoti mikroskopu pateikti 9 paveiksle. Per mikroskopą tiriant mėginį nustatyta, kad jį sudaro birus tinko sluoksnis su atsidengusiomis smėlio dalelėmis, kurios vizualiai sukuria balzganumo išpūdį, ant kurio matyti dažų sluoksnis, o ne atskiros pigmento dalelės: Dažų rišamoji – kazeinas.



Atsidengusios smėlio dalelės, kurios vizualiai sukuria balzganumo išpūdį.

Kazeininių dažų sluoksnis, kurį sudaro juodos, mėlynos, geltonos, raudonos spalvos pigmentų mišinys (B nuotrauka).



9pav. Dažų mėginio (6) paviršiaus vaizdas fotografuotas mikroskopu

Vandenyje tirpių druskų nustatymo tapybos tinkuose rezultatai:

Tirpių druskų nustatymas atliktas 1, 3, 5, 6 mėginių tinkui. Druskų anijonų kokybinės cheminės analizės rezultatai pateikti lentelėje 1. Rezultatai gauti tiriant ~0,5 – 1 cm dydžio tinko mėginius, kurie neatspindi viso ploto, todėl vertinant gautus rezultatus į tai turėtų būti atsižvelgta.

Lentelė 1 Tinko mėginiuose nustatyti vandenyje tirpių druskų anijonai

Mėginio Nr	Vandenyje tirpių druskų anijonai		
	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻
Mėginys (1)	–	–	+
Mėginys (3)	+	+	+
Mėginys (5)	–	+	+
Mėginys (6)	+	++	+

*sutartinis žymėjimas:

-- nerasta

+ – labai maži kiekiai

++ – maži kiekiai

+++ – dideli kiekiai

++++ – labai dideli kiekiai

Apibendrinimas:

Vertinant sieninę tapybą vizualiai (apžiūrint užlipus ant pastolių) matyti šlapios freskos požymiai (piešinio įrėžimai/įrėžimai, aiškūs tinko klojimo/džiūvimo plotai ir pan.), tačiau atlikti dažų tyrimai rodo, kad greičiausiai naudota mišri technika – šlapios freskos technika, kurių mėginiuose ant tinko yra purios įvairių spalvų pigmentų dalelės be akivaizdaus dažų sluoksnio ir dažymas kazeininiais dažais, kurie sudaro vienalytę dangą; ji gaunama, kai pigmentas maišomas su rišamąją medžiaga.

Naudotas pirminis/pamušalinis kalkinis rusvos spalvos tinkas su stambesnio ir įvairaus dydžio geležingo smėlio užpildu, pavienėmis žėručio dalelėmis, taip pat yra rausvo grūsto amorfinio stiklo dalelių, medžio anglies, sąlyginai daug nustatyta kazeino. Tuo tarpu tinko sluoksnis ant kurio tapyta yra baltas kalkinis tinko sluoksnis su smulkaus smėlio užpildu, sudėtyje taip pat nustatytas kazeinas. Šis sluoksnis gana birus, sąlygiškai vertinant mažai kalkių ir/ar kazeino masės. Trinto marmuro, medžio anglies dalelių ar kt. priedų nenustatyta.

Vandenyje tirpių druskų nustatymo sienų tapybos tinkuose rezultatai rodo, kad tinkas labai mažai užterštas vandenyje tirpiomis chloridų, nitratų ir sulfatų druskomis.

Tyrimas portatyviniu mikroskopu in situ

Tyrimo metu naudotas skaitmeninis mikroskopas QScope QS.UV-370. Optinis didinimas 20 ir 200 kartų. Didinimas 200 kartų. Makro fotografavimo metu siekiama išsiaiškinti dažo sudedamųjų dalių (užpildo, pigmento) būklę ir struktūrą. Fotografavo A. Valkiūnas ir dr. J. Bagdzevičienė.



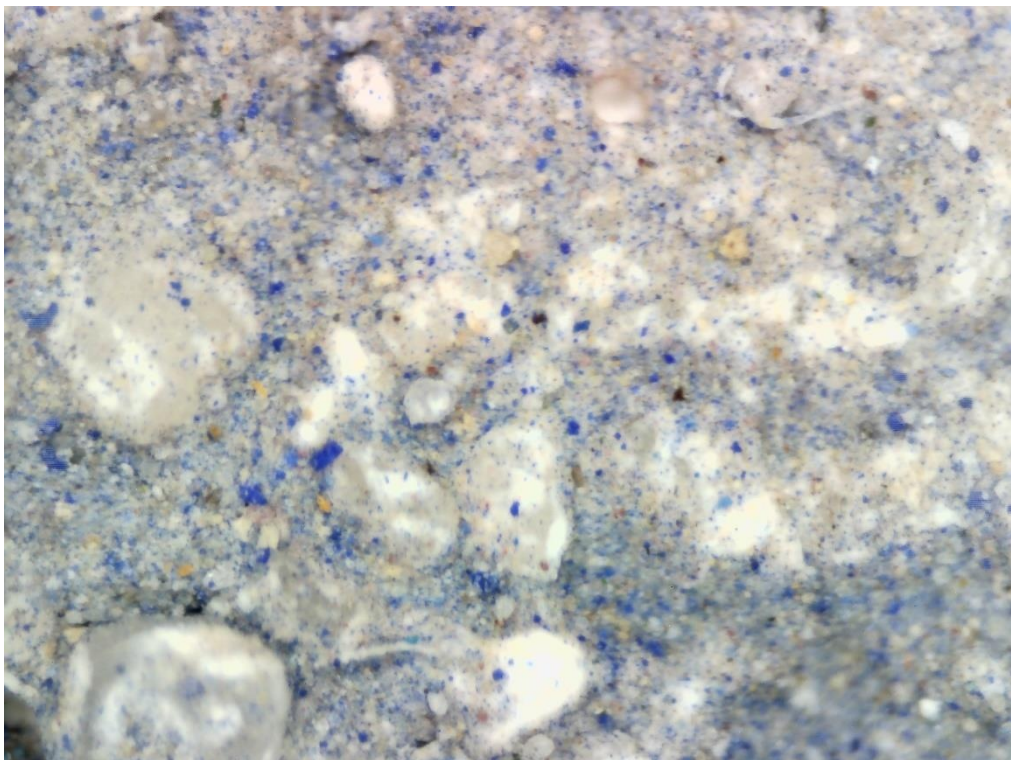
Makro fotografija Pav. Nr. 1 Tapybos dažo užpildo struktūra. Didinimas 20 kartų



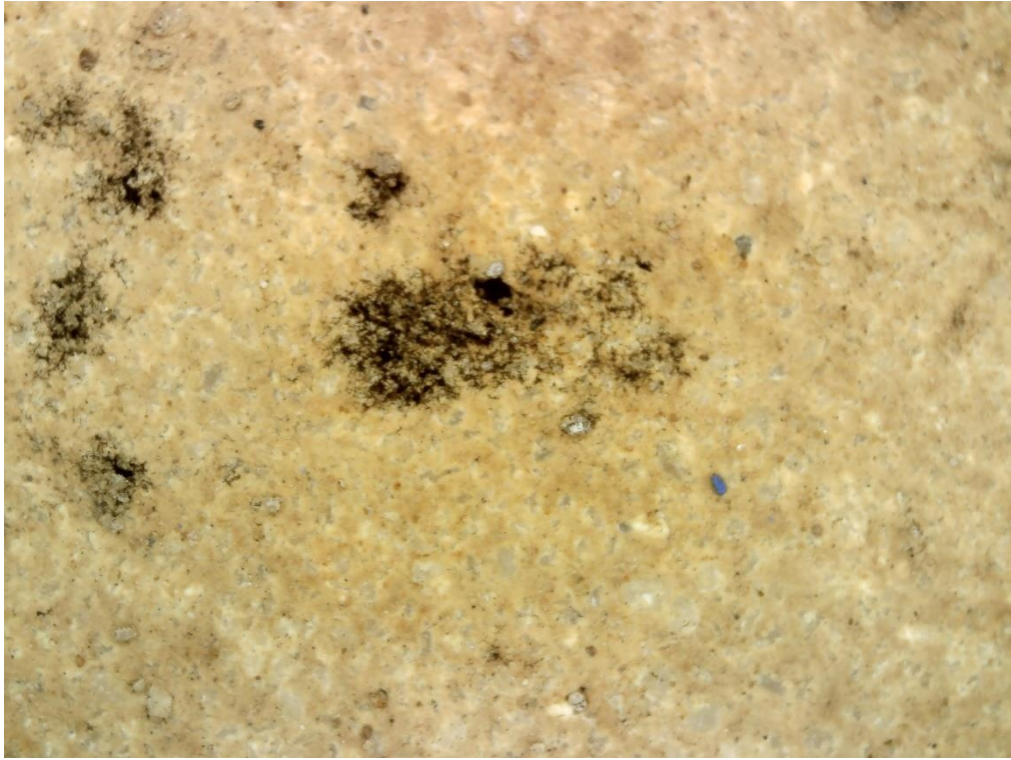
Makro fotografija Pav. Nr. 1 Tapybos dažo užpildo struktūra. Didinimas 200 kartų



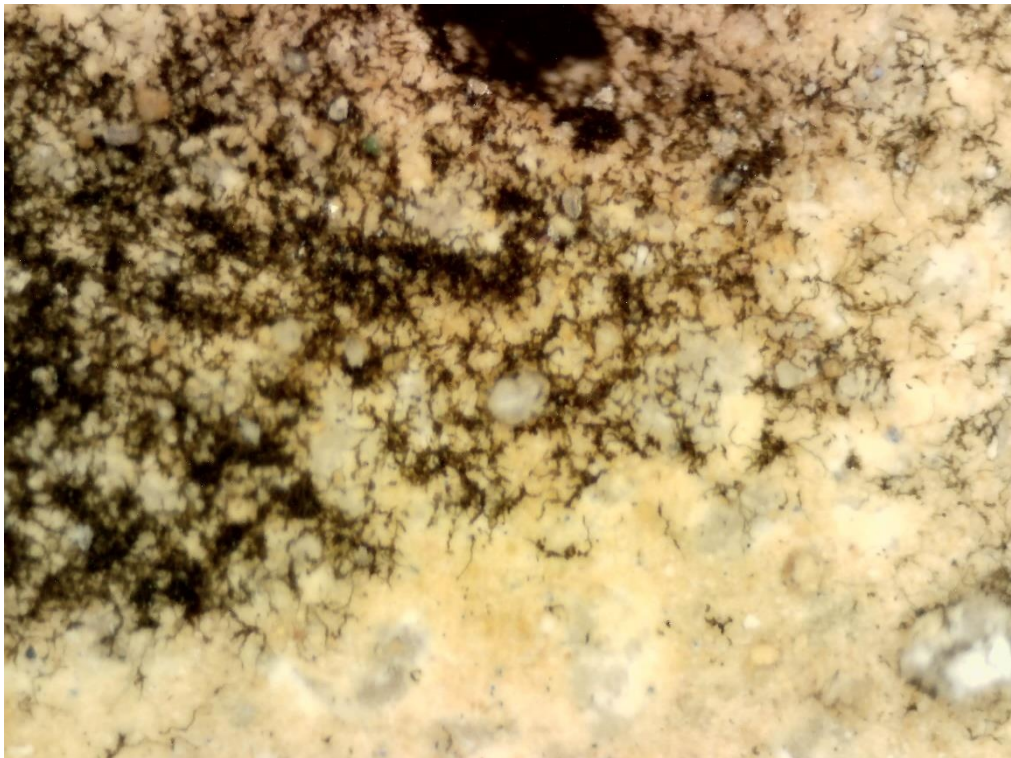
Makro fotografija Pav. Nr. 2 Tapybos dažo užpildo struktūra. Didinimas 20 kartų



Makro fotografija Pav. Nr. 2 Tapybos dažo užpildo struktūra. Didinimas 200 kartų



Makro fotografija Pav. Nr. 3 Pelėsių kolonija. Didinimas 20 kartų.

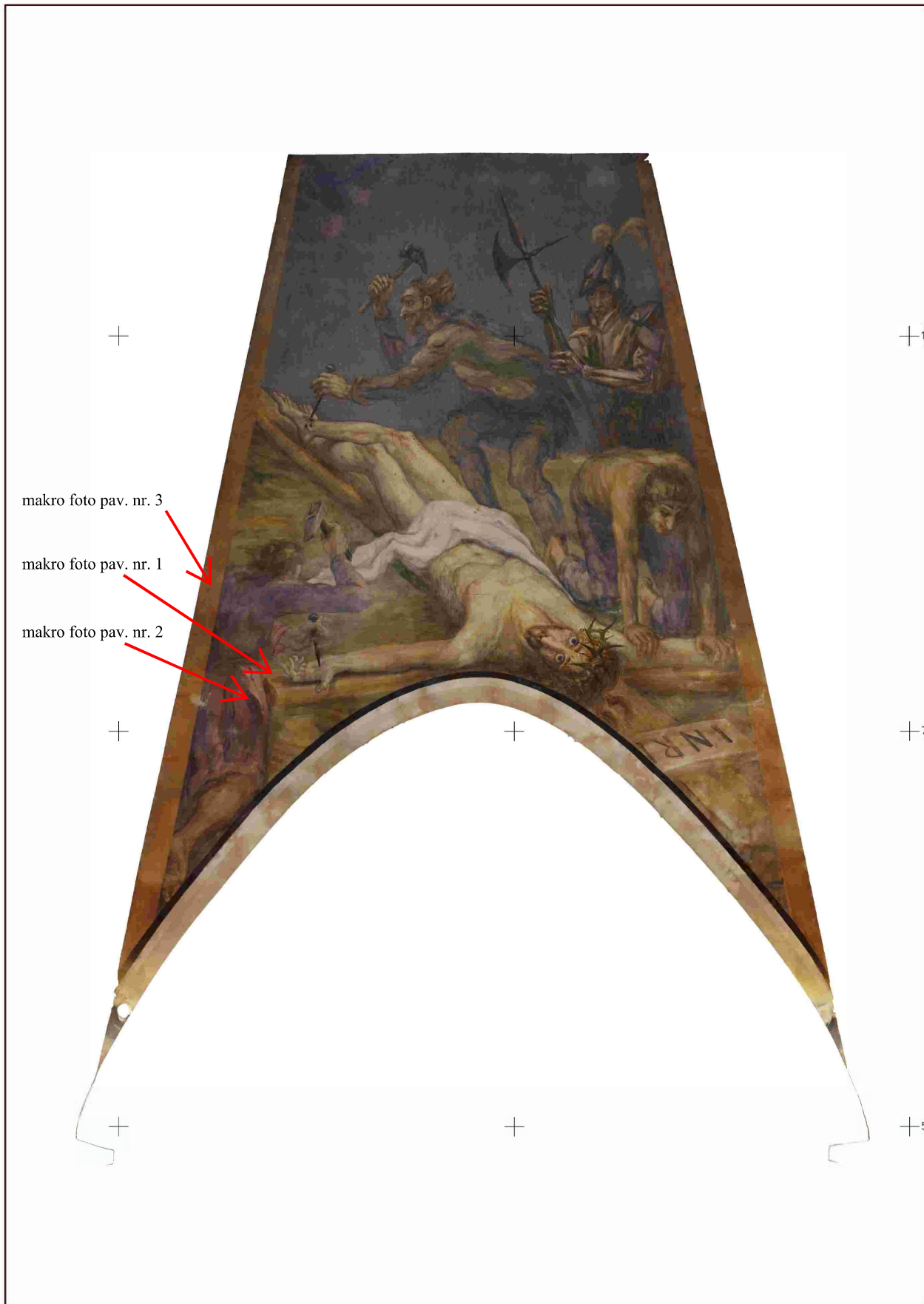


Makro fotografija Pav. Nr. 3 Pelėsių kolonija. Didinimas 200 kartų



Makro fotografija. Vabzdžių liekanos ant tapybos sluoksnio. Ne tyrimo objektas. Didinimas 20 kartų.

Skliautuose aptikta labai daug vabzdžių liekanų ir ekskrementų, kurie gerokai blogina paviršiaus mikrobiologinę būklę.

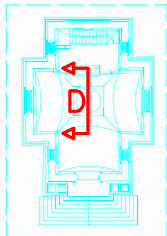


makro foto pav. nr. 3

makro foto pav. nr. 1

makro foto pav. nr. 2

SITUACIJOS SCHEMA



 CAD&F PROJEKT SERVISAS		ARCHITEKTŪRINIAI FOTOGRAMETRINIAI APMATAVIMAI		RAINIŲ ŽUDYNIŲ VIETOS IR KOPLYČIOS KOMPLEKSO KOPLYČIA. TELŠIŲ RAJONO SAV., VIEŠVĖNŲ SEN., RAINIŲ K., TELŠIŲ G. 1		
GR.VADOVAS	J.VAITULEVIČIUS	UNIKALUS OBJEKTO KODAS 21881 BŪSENA FIKSUOTA 2021 08 04		ARCHITEKTŪRINIAI FOTOGRAMETRINIAI APMATAVIMAI		
FOTOGRAMetriJA	J.VAITULEVIČIUS			STADIJA	LAPAS	LAPŲ
ATLIKO	J.VAITULEVIČIUS			PPD	12	12
DATA	2021.08	IŠKLOTINĖ D ORTOFOTOGRAFIKA		M 1:25		

Mūro ir tinko drėgmės tyrimas.

Tyrimui naudotas indukcinis elektroninis drėgmės matavimo prietaisas ZFM 100. Gamintojas ADAINSTRUMENTS (www.adainstruments.com) Matavimus atliko A. Valkiūnas ir dr. O. Ščit.

Matavimo skalė nuo 0 iki 100. Kur reikšmių ribos tinkui reiškia:

0-35 medžiaga sausa

36-60 pusiau sausa

61-100 drėgna



Matavimo reikšmės Pav. Nr. 4. Rytinė siena, h – 1,2 m



Matavimo reikšmės Pav. Nr. 5. Šiaurinė siena, h 1,2 m.



Matavimo reikšmės Pav. Nr. 6. Vakarinė siena, h – 1,2 m.



Matavimo reikšmės Pav. Nr. 7. Šiaurinė siena, h – 0,4 m.



Matavimo reikšmės Pav. Nr. 8 Šiaurės vakarų sienos kampas, h – 0,3 m.

Tinko drėgmė koplyčioje matuota visu perimetru. Koplyčios tinko drėgmės matavimo reikšmių ribos svyruoja nuo 33 iki 40. Darytina išvada, kad nors ir drėgmės vertės ir didesnės nei sauso tinko, tačiau nėra kritinės. Turint galvoje, kad patalpos nešildomos, o matavimai atlikti spalio 31 d.

Mikrobiologinių tyrimų ataskaita

2022 m. lapkričio 25 d.

Tyrimus atliko: dr. Olga Ščit



restauravimo technologas, I kvalifikacinė kategorija

Tyrimų tikslas:

Nustatyti Rainių žudynių vietos ir koplyčios komplekso Kančios koplyčia (u.k. KVR 21881), adresas: Telšių r.sav., Viešvėnų sen., Rainių k., Telšių g. 1 koplyčios freskų mikologinę būklę. Tam tikslui buvo paimti 5 ėminiai mikrobiologinio užterštumo patikrinimui:

- Nr. 1 *Žudynės* Cilindrinis skliautas, pietryčių pusė;
- Nr.2 *Žudynės* Cilindrinis skliautas, pietryčių pusė;
- Nr.3 *Partizanai* Mažasis cilindrinis skliautas, pietvakarių pusė;
- Nr. 4 *Partizanai* Mažasis cilindrinis skliautas, pietvakarių pusė;
- Nr. 5 Jezus prikalamas ant kryžiaus Scena D.

Tyrimo metodas(ai):

Ėminiai mikrobiologinio užterštumo patikrinimui paimti sterilių vatos tamponų pagalba. Mikromicetų mėginiai pasėti į Petri lėkšteles praskiedimo metodu, paruošus ėminių suspensijas ir užpylus salyklo ekstrakto agarizuotą terpę. Pasėliai buvo inkubuojami termostate $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ temperatūroje 10-14 paras. Išaugę mikrogybai identifikuojami pagal kultūrinius ir morfologinius požymius.

Tyrimų rezultatai:

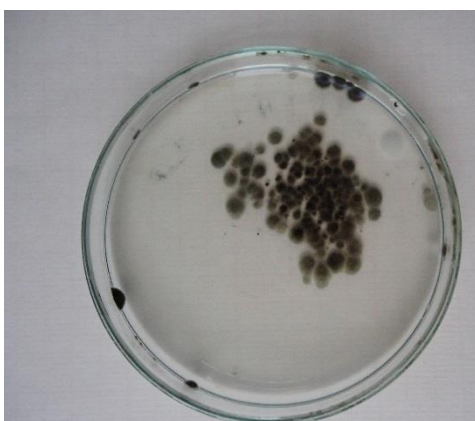
Išskirtos šios mikrogybų rūšys:

Nr.1 (11 koloniju)



- *Alternaria sp.* (1 kolonija)
- *Cladosporium sp.* (5 kolonijos)
- *Penicillium sp.* (2 kolonijos)
- Bakterijos (3 kolonijos)

Nr.2 (labai daug koloniju, virš 50)



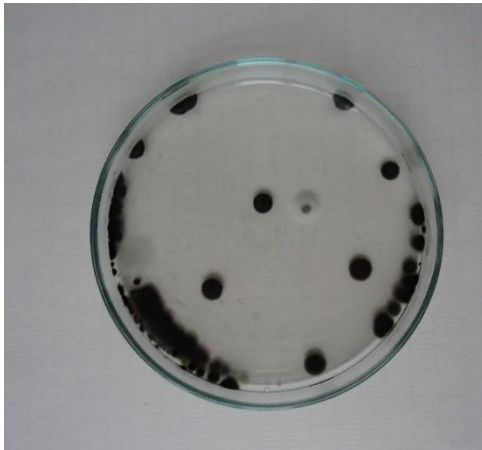
- *Cladosporium sp.*

Nr. 3 (labai daug koloniju, virš 50)



- *Cladosporium sp.*

Nr.4 (labai daug koloniju, apie 50)



- *Cladosporium sp.*
- *Penicillium sp.* (2 kolonijos)

Nr. 5 (7 kolonijos)



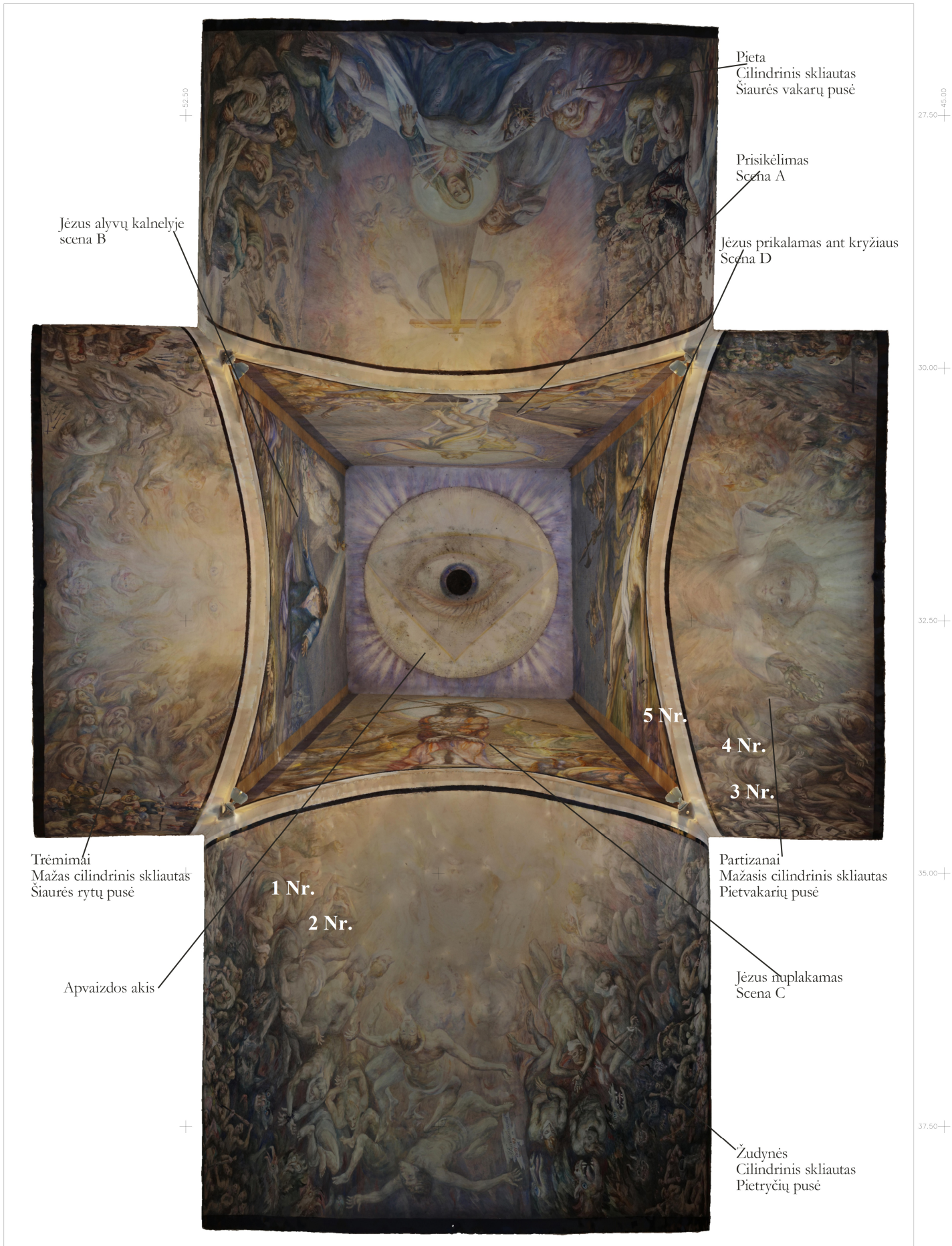
- *Cladosporium sp.*

Tyrimų išvados ir rekomendacijos:

Mikrobiologinių tyrimų rezultatai rodo, kad paimtuose ėminiuose dominuoja *Cladosporium* genties mikroorganizmai. Šie mikroorganizmai aptinkami visuose klimatinėse zonose ant įvairių natūralių bei sintetinių substratų, labai atsparūs įvairioms cheminėms medžiagoms ir išoriniams fizikiniams veiksniams. Tai siejama su gebėjimu produkuoti tamsios spalvos pigmentus – melaninus.

Rainių koplyčios freskas būtina dezinfekuoti.

Perspektyviausi ir meno kūrinių dezinfekcijai geriausiai tinka ketvirtiniai amonio druskų junginiai. Pastaraisiais metais atsirado rūko dezinfekcijos galimybė, kur naudojamos ketvirtinės amonio druskos.



Jėzus alyvų kalnelyje scena B

Pieta
Cilindrinis skliautas
Šiaurės vakarų pusė

Priskėlimas
Scena A

Jėzus prikalamas ant kryžiaus
Scena D

Trėmimai
Mažas cilindrinis skliautas
Šiaurės rytų pusė

5 Nr.

4 Nr.

3 Nr.

Apvaizdos akis

1 Nr.

2 Nr.

Partizanai
Mažasis cilindrinis skliautas
Pietvakarių pusė

Jėzus nuplakamas
Scena C

Žudynės
Cilindrinis skliautas
Pietryčių pusė

		ARCHITEKTŪRINIAI FOTOGRAMETRINIAI APMATAVIMAI		
GR.VADOVAS J.VAITULEVIČIUS FOTOGRAMETRIJA J.VAITULEVIČIUS ATLIKO J.VAITULEVIČIUS		RAINIŲ ŽUDYNIŲ VIETOS IR KOPLYČIOS KOMPLEKSO KOPLYČIA, TELŠIŲ RAJONO SAV., VIEŠVĖNŲ SEN., RAINIŲ K., TELŠIŲ G. 1 UNIKALUS OBJEKTO KODAS 21881 BŪSENA FIKSUOTA 2021 08 04 ARCHITEKTŪRINIAI FOTOGRAMETRINIAI APMATAVIMAI		
DATA 2021.08		LUBJŲ ORTOFOTONUOTRAUKA M 1:25		STADIJA LAPAS LAPŲ PPD 8 12