



KULTŪROS INFRASTRUKTŪROS CENTRAS DETALIŲJŲ TYRIMŲ SKYRIUS

Biudžetinė įstaiga, Ašmenos g. 10, LT-01135 Vilnius, tel. (8 5) 272 4095, el. p. kic@kulturosic.lt
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 110051791

Projektuojamo objekto duomenys

Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidė
Unikalus Kultūros vertybių registro kodas 37669
Unikalus Nekilnojamojo turto registro Nr. 44/407290
Žemės sklypas 4400-0600-0344
Unikalus Nr. 1094-0506-2051, pažymėjimas plane 1F1p

Projekto pavadinimas

Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidės
(37669) L. Sapiegos g. 13, Vilniuje, taikomųjų tyrimų projektas

Statytojas (užsakovas)

BĮ Šiuolaikinio meno centras, į. k. 291424950
Vokiečių g. 2, LT-01130 Vilnius, info@cac.lt



Byla

2024-DTS-PP-01
Biologiniai ir cheminiai tyrimai bei technologinės rekomendacijos

Tyrimų vadovas

L. e. Detaliųjų tyrimų
skyriaus vadovo pareigas

Inga Vilkaitytė

Vilnius, 2024 m.

TURINYS

Ataskaitos AIŠKINAMASIS RAŠTAS	3
I. EKSPERIMENTINĖ DALIS	4
1.1. Tyrimų programa	4
1.2. Tyrimų metodika	4
II. TYRIMŲ REZULTATAI IR APIBENDRINIMAS.....	5
2.1. Biologiniai tyrimai.....	5
2.2. Vandenyje tirpių druskų kokybinė cheminė analizė.....	9
2.3. Tinko mėginio įgertos drėgmės kiekio tyrimai	12
III. TYRIMŲ DUOMENŲ IŠVADOS.....	14
IV. TECHNOLOGINĖS REKOMENDACIJOS	15
4.1. Bendrosios pirminės rekomendacijos	15
4.2. Antiseptikavimo rekomendacijos	15
4.2.1. Pirminis mūrinių paviršių antiseptikavimas	15
4.2.2. Paviršių sausas valymas (nešvarumų, dulkių, voratinklų pašalinimas).....	16
4.2.3. Pakartotinis antiseptikavimas	16
4.3. Medinių konstrukcijų antiseptikavimo rekomendacijos.....	16
4.4. Dumblių šalinimo procedūros	16
4.5. Vandenyje tirpių druskų šalinimo rekomendacijos	17
Saugos reikalavimai.....	19
PRIEDAS. Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidžių (unikalus kodas Kultūros vertybių registre 37669; Vilniaus m. sav., Vilniaus m., L. Sapiegos g. 13) planas su pažymėtomis mėginių paėmimo vietomis	21

ATASKAITOS AIŠKINAMASIS RAŠTAS

Ataskaita „Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidės (37669) L. Sapiegos g. 13, Vilniuje, taikomųjų tyrimų projektas: interjero biologiniai, interjero ir eksterjero cheminiai užterštumo vandenyje tirpiomis druskomis ir tinko įgertos drėgmės tyrimai bei jų apibendrinimas“ sudaryta iš keturių dalių bei priedo.

I dalis – eksperimentinė: tyrimų programa, metodika.

II dalis – tyrimų duomenų rezultatai bei apibendrinimas. Pateikiama biologinių, vandenyje tirpių druskų bei tinko įgertos drėgmės tyrimų duomenų apibendrinimas.

III dalis – pateikiamos tyrimų duomenų išvados.

IV dalis – pateikiamos technologinės paviršių antiseptikavimo ir vandenyje tirpių druskų šalinimo rekomendacijos.

Priedas. Priede pateiktas pastato planas su pažymėtomis mėginių paėmimo vietomis.

Detaliųjų tyrimų skyriaus specialistės objektą apžiūrėjo ir mėginius paėmė 2024 m. rugpjūčio 21 d. Arklidės stogo būklė apžiūros metu buvo labai bloga – rytų pusėje maždaug per centrą žiojėjo didelė skylė. Stogo konstrukcijų būklė apžiūrėta tik aptakiai dėl asmeninių saugos priemonių neužtikrinimo vizito metu. Pastato viduje buvo pilna įvairios paskirties daiktų, šiukšlių ir statybinių atliekų, trukdžiusių nuodugnai ir išsamiai apžiūrėti statinio būklę bei paimti potencialius mėginius.

Parengė:

I-os kategorijos restauravimo technologė – chemikė

Eglė Juravičienė

I. EKSPERIMENTINĖ DALIS

1.1. Tyrimų programa

1. Nustatyti biologinę koroziją – užterštumą mikrogrybais.
2. Nustatyti tinko ir mūro mėginių cheminę koroziją – užterštumą vandenyje tirpiomis druskomis.
3. Nustatyti tinko mėginio įgertos drėgmės kiekį.
4. Apibendrinti tyrimų rezultatus, pateikti išvadas.
5. Pateikti technologines rekomendacijas.

1.2. Tyrimų metodika

1. Mikromicetų išskyrimui nuo paviršių mėginiai imti tiesiogiai nuo galimai pažeistų vietų ir sėti į Petri lėkšteles su Saburo agaru terpe. Mėginiai inkubuoti termostate 25–27°C temperatūroje iki 10 dienų. Užaugę mikroorganizmai identifikuoti mikroskopu *Motic BA310*, vadovaujantis apibūdinimo vadovu: Lugauskas A., Paškevičius A., Repečkienė J. „*Patogeniški ir toksiški mikroorganizmai žmogaus aplinkoje*“.
2. Vandenyje tirpių druskų anijonai kokybiškai identifikuoti mikrocheminiu metodu, stebint specifines jonų atpažinimo reakcijas mikroskopu *Motic SMZ-171* (x15–100).
3. Tinko mėginio įgertos drėgmės kiekis nustatytas termogravimetrijos metodu, naudojant kaitinimo funkciją turinčias *Sartorius MA35M* svarstyklės. Mėginys padalintas į 3 ėminius, kurie kaitinti 105 °C temperatūroje iki pastovios masės, ir iš šių rezultatų išvestas aritmetinis vidurkis mėginiui.
4. Tyrimų duomenys pateikti 1 – 3 lentelėse.
5. Mėginių paėmimo vietos nurodytos Priede.

II. TYRIMŲ REZULTATAI IR APIBENDRINIMAS

2.1. Biologiniai tyrimai

Apžiūrėjus pastatą pastebėta, kad vidaus patalpoje daug įvairių daiktų (1, 2 pav.), o pastogėje matyti pro kiaurą stogą sunešti lapai, dulkės (3, 4 pav.).



1 pav. Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidžių vidaus patalpos bendras vaizdas į šiaurės pusę



2 pav. Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidžių vidaus patalpos bendras vaizdas į pietų pusę



3 pav. Pastogės bendras vaizdas į pietų pusę



4 pav. Pastogės bendras vaizdas į šiaurės pusę

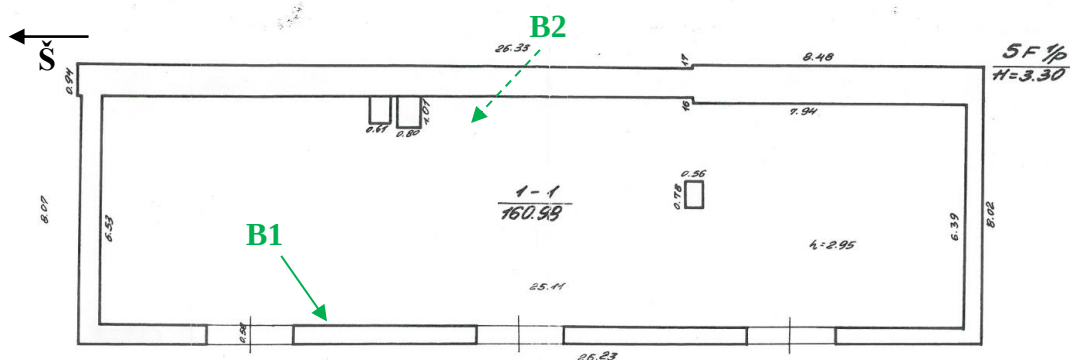
Ant vidinės patalpos rytinės sienos vegetuoja dumbliai – žaliadumbliai (5 pav.). Keliose vietose medinė perdanga įlūžusi (6 pav.). Lūžio vietose matyti, kad konstrukcijos paveiktos drėgmės ir galimai puvinio – medinės konstrukcijos minkštos, praradusios mechaninį stiprumą. Ant vidaus patalpos sienų stebimos pilkos, juodos spalvos pigmentinės dėmės, galimai atsiradusios dėl mikrogrybų veiklos.



5 pav. Ant vidaus patalpos rytinės sienos auga žaliadumbliai

6 pav. Ilūžusi medinė perdanga prie rytinės sienos

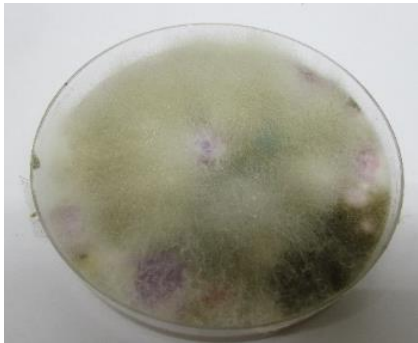
Mikrobiologinei analizei paimti ir pasėti 2 mėginiai nuo galimai pažeistų vietų į Petri lėkštes su Saburo agarizuota terpe. Mėginių paėmimo vietos pažymėtos pastato plane 7 pav.



7 pav. Sapiiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidžių (unikalus kodas KVR 37669, Vilniaus m. sav., Vilniaus m., L. Sapiegos g. 13) planas su pažymėtomis mėginių paėmimo vietomis užterštumui mikrogyvais nustatyti

Surinkti mėginiai 9 dienas auginti termostate Petri lėkštelėse. Po auginimo atlikta mikrogyrų identifikacija, tyrimų rezultatai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidžių (unikalus kodas Kultūros vertybių registre 37669; Vilniaus m. sav., Vilniaus m., L. Sapiegos g. 13) mikrobiologinių tyrimų rezultatai

Eil. Nr.	Mėginio paėmimo vieta	Identifikuoti mikroorganizmai	Išskirtų mikrogrybų bendras vaizdas
1.	 B1. Vidaus vakarinė siena, kairė pusė prie dešiniausių lauko durų (vartų)	<i>Rhizomucor</i> sp. <i>Penicillium</i> sp.	
2.	 B2. Pastogė, perdanga	<i>Aspergillus</i> sp. <i>Ulocladium</i> sp. <i>Trichoderma</i> sp.	

Trumpa identifikuotų mikromicetų apžvalga

Aspergillus genties grybai aptinkami pūvančių lapų krūvose, komposte, augaluose, medžiuose, grūdinėse kultūrose, burnoje. Reprodukcinės pelėsių dalys gali klestėti oro kondicionavimo, šildymo ir izoliavimo sistemose, kai kuriuose maisto produktuose, prieskoniuose. Grybelių galima rasti pastatų, ypač senų ligoninių, sienose. Labai kenkia žmonėms, kurių nusilpusi imuninė sistema.

Penicillium genties mikrogrybai nereiklūs aplinkos sąlygoms, atsparūs įvairiems fiziniams veiksniams, todėl gerai vystosi ir dauginasi žmogaus gyvenamosiose patalpose. Jie išskiria į aplinką įvairius metabolitus – fermentus, organines rūgštis, lakiuosius alkoholius, ketonus, esterius, angliavandenilius, kurie sukelia sunkias ligas, apsinuodijimus, taip pat pažeidžia statybines, apdailos medžiagas, interjero detales, dažus, taip pat baldus, drabužius, avalynę, įvairius namų apyvokos daiktus.

Rhizomucor genties mikrogrybai aptinkami įvairiose klimato zonose ant įvairių substratų: odų, muilo, augalų ir gyvulių atliekų, dirvožemyje, natūralaus kaučiuko ir iš jo pagamintos gumos. Nuo šio grybo kenčia įvairūs naminiai gyvuliai ir paukščiai: arkliai, šunys, galvijai, kiaulės, triušiai. Dažnai jis yra gyvulių aborto ir mastito priežastis. Šie grybai dažnai sukelia zigomikozę, taip pat plaučių ir odos išsėtinę infekcijas.

Trichoderma genties mikrogrybai vieni aktyviausių augalinių liekanų biodestruktorių. Mikrogrybai aptinkami rizosferoje, pūvančioje medienoje, nuosėdose, dumble. Pažeidžia popierių, tekstilės gaminius, aktyviai ardo medieną. Grybai yra geras maistas vabzdžiams. Potencialus alergijų sukelėjas. Grybams būdingas didelis ir įvairus fiziologinis aktyvumas. Tai įgalina juos prisitaikyti, naudoti įvairius substratus ir juos konvertuoti. *Trichoderma* genties grybai natūraliomis sąlygomis greitai kolonizuoja ir pradeda ardyti ne tik natūralias, bet ir sintines medžiagas iš įvairios cheminės sudėties polimerinių medžiagų: kaučiuko, polivinilchlorido, butadieninio ir kt.

Ulocladium genties grybai dažnai aptinkami gyvenamosiose patalpose, ant sienų apmušalų, sudrėkusio tinko, kai kurių rūšių dažų, gyvenamųjų ir darbo patalpų ore. Literatūroje nurodoma, kad šie grybai yra aplinkos teršėjai, taip pat patekę į kvėpavimo takus, ant odos gali tapti alerginių reiškinių priežastimi, įsiveisti odoje ar kituose organuose (Lugauskas ir kt., 2002).

Tyrimus atliko:

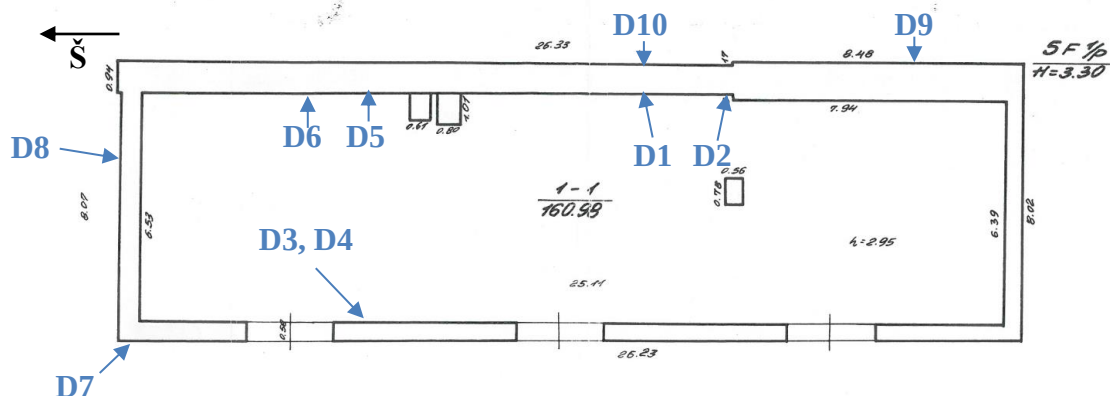
Specialistė – biologė

Jurgita Dunajevskienė

(KM atest. Nr. 597)

2.2. Vandenyje tirpių druskų kokybinė cheminė analizė

Vandenyje tirpioms druskoms identifikuoti paimta 10 mėginių iš pažeistų pastato eksterjero ir interjero vietų. Mėginių paėmimo vietos pažymėtos pastato plane 8 pav. Tyrimų rezultatai pateikti 2 lentelėje.



8 pav. Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidžių (unikalus kodas KVR 37669, Vilniaus m. sav., Vilniaus m., L. Sapiegos g. 13) planas su pažymėtomis mėginių paėmimo vietomis užterštumui vandenyje tirpiomis druskomis nustatyti

2 lentelė. Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidžių (unikalus kodas Kultūros vertybių registre 37669; Vilniaus m. sav., Vilniaus m., L. Sapiegos g. 13) mūro, tinkų ir lipdybos skiedinių vandenyje tirpių druskų anijonų kokybinė cheminė analizė

Eil. Nr.	Mėginio pavadinimas	Nustatyti anijonai			
		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻
Interjeras					
1.	D1. Rytų siena po skylė stoge, prie atviro mūro, tinkas, h ≈ 0,3 m nuo grindų lygio	+	+	++	++
2.	D2. Rytų sienos išsikišimas, tinkas, h ≈ 1,2 m nuo grindų lygio	+	++	++	+
3.	D3. Vakarų siena, prie dešiniųjų vartų, tinkas, h ≈ 0,5 m nuo grindų lygio	++	+++	+++	+++
4.	D4. Vakarų siena, prie dešiniųjų vartų (ten pat, kaip D3), tinkas, h ≈ 0,2 m nuo grindų lygio	+	—	+	+
5.	D5. Rytų siena, buvusiai krosniai iš kairės, tinkas, h ≈ 0,5 m nuo grindų lygio	++	+	+++	++
6.	D6. Rytų siena, buvusiai krosniai iš kairės, atodangos mūro rišamosios siūlės, h ≈ 1 m nuo grindų lygio	++	+	+	+
Eksterjeras					
7.	D7. Vakarų fasadas, kairysis cokolio kampas, tinkas, h ≈ 0,2 m nuo žemės	++	+	+++	+++

2 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Mėginio pavadinimas	Nustatyti anijonai			
		Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	NO_2^-
8.	D8. Šiaurės fasadas, tinkas, $h \approx 0,3$ m nuo žemės	+++	++	+++	+++
9.	D9. Rytų fasado kairė pusė, prie skirtingų mūrų sandūros, tinkas, $h \approx 1,5$ m nuo žemės	+++	+	+++	++
10.	D10. Rytų fasado karnizas ties stogo skylė, tinkas, $h \approx 2,6$ m nuo žemės	+	++	+++	+++

Žymėjimas:

- – neidentifikuota
- + – identifikuotas mažas kiekis
- ++ – identifikuotas vidutinis kiekis
- +++ – identifikuotas didelis kiekis

Atlikus vandenyje tirpių chloridų (Cl^-) druskų kokybinę cheminę analizę nustatyta, kad bendras užterštumas šiomis druskomis yra vidutinis – tik keliuose tirtuose mėginiuose nustatyti dideli kiekiai šių druskų, likusiuose mėginiuose – nustatyti maži ir vidutiniai kiekiai. Atkreiptinas dėmesys, kad rytų ir šiaurės fasadų mėginiuose šių druskų nustatyti dideli kiekiai, o maži – net ir rytų fasado karnizo mėginyje, t. y. dėl kapiliarinės drėgmės vandenyje tirpūs chloridai užkyla beveik iki pat pastato viršaus. Taip pat reikia pažymėti, kad net ir vakarų fasado šiaurinio kampo bei visuose interjero mėginiuose nustatyti maži bei vidutiniai chloridų kiekiai. Tai reiškia, kad šalia pastato esančios Kuosų gatvės bei šaligatvių barstymas ledą tirpdančiomis druskomis daro didelę įtaką pastato žalai.

Atlikus vandenyje tirpių sulfatų (SO_4^{2-}) druskų kokybinę cheminę analizę nustatyta, kad bendras užterštumas šiomis druskomis taip pat yra vidutinis – tik viename tirtame mėginyje nustatyti dideli kiekiai šių druskų, likusiuose mėginiuose – jos nenustatytos arba aptinkami maži bei vidutiniai kiekiai.

Atlikus vandenyje tirpių nitratų (NO_3^-) ir nitritų (NO_2^-) druskų kokybinę cheminę analizę nustatyta, kad bendras užterštumas šiomis druskomis yra didelis – didžiojoje dalyje mėginių šių druskų nustatyti dideli kiekiai. Iš šių rezultatų matyti, kad šalia pastato augantys medžiai, pakilęs grunto lygis bei kiauras ir nevalomas stogas taip pat daro didelę įtaką druskų sukeliams pažeidimams.

Vandenyje tirpių druskų atsiradimo priežastys:

- Sulfatai (SO_4^{2-}) statiniuose gali atsirasti dėl bendro oro užterštumo ir rūgščiųjų liėtų, dėl pačių

statybinių medžiagų (pvz., betono, gipso) irimo ir dūlėjimo, ypač esant nesuderinamoms medžiagoms, pvz. betoninio skiedinio užtepto ant ar šalia kalkinio skiedinio, žmonių naudojamų sieros turinčių trąšų bei atkeliauti gruntiniais vandenimis.

- Chloridų (Cl^-) viena iš pagrindinių atsiradimo priežasčių yra kelių barstymui naudojamos druskos bei druskų ir smėlio mišinys. Taip pat chloridai yra aktualūs jūriniame klimate – tai yra viena iš pagrindinių druskų, patenkančių ant statinių su jūros vandens purslais bei jūros vandens aerozoliu, esančiu ore.
- Nitratų (NO_3^-) ir nitritų (NO_2^-) atsiradimo priežastys yra taip pat bendras oro užterštumas, rūgštieji lietūs, nuotekos, azoto turinčių trąšų naudojimas. Taip pat šių druskų atsiranda dėl gyvūnų bei žmonių šlapimo ir ekskrementų, mikroorganizmų išskiriamų metabolitų bei augalų puvimo (taip pat ir medinių statybinių medžiagų puvimo). Šios druskos beveik niekada nesikristalizuoja paviršiuose, bet yra matomos kaip „šlapios“ dėmės.
- Vandenyje tirpiomis chloridų bei nitratų druskomis užterštas mūras gali įgerti iki 10 – 12 % drėgmės iš oro, t. y. mūro drėgmė gali 2 – 3 kartus viršyti leistiną drėgnumą, net ir tais atvejais, kai nėra kitų mūro drėkimo priežasčių.

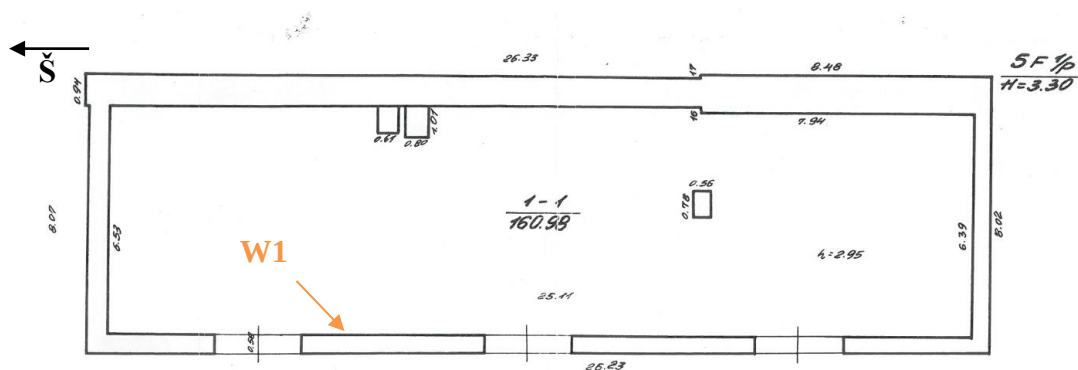
Tyrimus atliko:

Specialistė – chemikė

Akvilė Drakšaitė

2.3. Tinko mėginio įgertos drėgmės kiekio tyrimai

Tinko įgertos drėgmės kiekio nustatymo tyrimai atlikti 1 mėginiui. Mėginys paimtas nuo interjero vakarinės sienos, šalia dešiniausių vartų, kurie nėra sandarūs (9, 10 pav.).



9 pav. Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidžių (unikalus kodas KVR 37669, Vilniaus m. sav., Vilniaus m., L. Sapiegos g. 13) planas su pažymėta mėginio paėmimo vieta tinko santykiniam drėgniui nustatyti

Verta atkreipti dėmesį, kad fasadinėje pusėje šioje vietoje prie pat pastato auga medis (10 pav.), dėl kurio drėgmė kaupiasi ir užsilaiko pastato konstrukcijose bei tinko apdailoje. Prie šio fasado visi augantys medžiai savo šaknimis kelia ir ardo sieną, o nuo jų metami šešėliai neleidžia pastato sienai lengvai išdžiūti.



10 pav. Prie pat vakarų fasado augantys medžiai

Tinko mėginys paimtas iki mūro, t. y. įgertos drėgmės kiekis pamatuotas tik per tinko storį, apie 1 – 1,5 cm. Tyrimo rezultatai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Sapiėgų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arkliđių (unikalus kodas Kultūros vertybių registre 37669; Vilniaus m. sav., Vilniaus m., L. Sapiėgos g. 13) tinko įgertos drėgmės kiekio tyrimo rezultatai

Mėginio Nr.	Mėginio pavadinimas	Ėminio įgertos drėgmės kiekis, %			Vidurkis, %
		I	II	III	
W1	Interjero vakarinė siena, dešiniausiems vartams iš kairės, h $\approx$ 0,1 m nuo grindų lygio	3,82	4,14	3,70	3,89

Atlikus tinko skiedinio analizę, nustatytas 3,89 % įgertos drėgmės kiekis. Mūrinėms konstrukcijoms (tuo pačiu ir tinkui) leistinas įgertos drėgmės kiekis yra 4 – 6 %. Beveik toje pačioje vietoje paimtame vandenyje tirpių druskų mėginyje nustatytas mažas užterštumas chloridais, nitratais ir nitritais. Galima daryti prielaidą, kad mažas užterštumas šiomis druskomis drėgmės absorbcijos tinke kelis kartus nei norma nepadidino.

Tyrimus atliko:

Specialistė – chemikė

Eglė Juravičienė
(KM atest. Nr. 509)

III. TYRIMŲ DUOMENŲ IŠVADOS

1. Atlikus mikrobiologinius tyrimus nustatyta, kad ant vidaus patalpos vakarinės sienos vegetuoja *Rhizopus* ir *Penicillium* genčių mikrogrybai, o ant medinės perdangos – *Ulocladium*, *Aspergillus* ir *Trichoderma* mikrogrybų gentys.
2. Ant rytinės vidaus patalpos sienos (srityje po stoge esančia skyle) vegetuoja žaliadumbliai.
3. Atlikus vandenyje tirpių druskų anijonų kokybinę cheminę analizę, galima daryti išvadą, kad pastato interjero bendras užterštumas vandenyje tirpiomis chloridų (Cl^-) ir sulfatų (SO_4^{2-}) druskomis yra vidutinis, o bendras užterštumas vandenyje tirpiomis nitratų (NO_3^-) bei nitritų (NO_2^-) druskomis – šiek tiek didesnis.
4. Atlikus vandenyje tirpių druskų anijonų kokybinę cheminę analizę, galima daryti išvadą, kad pastato eksterjero bendras užterštumas vandenyje tirpiomis chloridų (Cl^-) druskomis yra didelis, sulfatų (SO_4^{2-}) – šiek tiek mažesnis, o nitratų (NO_3^-) ir nitritų (NO_2^-) druskomis bendras užterštumas yra pats didžiausias.
5. Palyginus fasadų bei interjero mėginių rezultatus, galima daryti išvadą, kad pastatui labai kenkia greta esančios gatvės bei šaligatvių barstymas ledą tirpdančia druska ir (ar) druskos ir smėlio mišiniu, visiškai šalia pat pastato augantys medžiai ir pakilęs dirvos lygis bei bendra pastato nepriežiūra.
6. Atlikus tinko įgertos drėgmės tyrimus, nustatyta 3,89 % drėgmė, t. y. tinko įgertos drėgmės kiekis atitinka normas.

Parengė:

I-os kategorijos restauravimo technologė – biologė

Jurgita Dunajevskienė
(KM atest. Nr. 597)

Detaliųjų tyrimų specialistė – chemikė

Akvilė Drakšaitė

I-os kategorijos restauravimo technologė – chemikė

Eglė Juravičienė
(KM atest. Nr. 509)

IV. TECHNOLOGINĖS REKOMENDACIJOS

4.1. Bendrosios pirminės rekomendacijos

Prieš pradedant tvarkyti biologinius bei vandenyje tirpių druskų sukeltus pažeidimus, **būtina pirmiausia** pašalinti drėgmės patekimo į pastatą priežastis:

1. Sutvarkyti stogo konstrukcijas ir dangą.
2. Įrengti lietaus vandens surinkimo ir nuvedimo sistemas.
3. Įrengti pamatų hidroizoliaciją ir (ar) nuogrindą.
4. Įvertinti galimybę pašalinti (iškelti) prie pat pastato augančius medžius.

Nepašalinus drėgmės patekimo į pastatą priežasčių, biologinės bei cheminės korozijos procesai vyks ir toliau, ir jų šalinimo procedūros nebeteks prasmės.

4.2. Antiseptikavimo rekomendacijos

Pelėsiniams grybams normaliai funkcionuoti būtinos tam tikros sąlygos – oro srovių judėjimas, adhezijos prie substrato galimybės, drėgmė, temperatūra, tamsa, išsklaidyta šviesa (Lugauskas, 2002). Drėgmė ir temperatūra – pagrindiniai faktoriai, leidžiantys mikroskopiniams grybams augti ir daugintis patalpose. Todėl nuolat turi būti stebimi ir reguliuojami šie faktoriai. Mikrogybai auga ir vystosi esant 20–27 °C temperatūrai ir daugiau nei 75 % drėgmės.

Kadangi Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidės pastate vizualiai mikrogybų veikla nestebima, o atlikus tyrimus matomas nedidelis užterštumas mikrogybais, rekomenduojamos tik profilaktinės antiseptikavimo procedūros.

Daug svarbiau patalpose sudaryti tokias sąlygas, kurios būtų nepalankios mikrogybams vystytis: reikia pasirūpinti, kad patalpos būtų sausos ir nedrėktų; reikia tinkamai įrengti stogo konstrukciją; taip pat labai svarbu pasirūpinti tinkamu vėdinimo įrengimu.

4.2.1. Pirminis mūrinių paviršių antiseptikavimas

Kad mikroorganizmų sporos neužkrėstų sveikų paviršių, o taip pat, kad paviršiai būtų atsparūs biologinei korozijai, juos reikėtų nupurkšti biologinėmis priemonėmis, skirtomis mūriniuose paviršiuose esantiems mikrogybams naikinti. Preparatu išpurkštus paviršius rekomenduojama palikti 24 valandoms. Tokiu būdu labiau pažeistos vietos mažiau užneš biologinio užkrato ant kitų paviršių. Biologinėmis priemonėmis reikėtų išpurkšti visus, net ir nepažeistus, paviršius.

Antiseptikuoti reikėtų su biologinėmis priemonėmis, skirtomis mūriniams paviršiams valyti, kurių veiklioji medžiaga yra *ketvirtinės amonio druskos*. Naudojant pasirinktą preparatą, būtina vadovautis gamintojo teikiamomis rekomendacijomis.

4.2.2. Paviršių sausas valymas (nešvarumų, dulkių, voratinklų pašalinimas)

Po pirminio apdorojimo antiseptikais, reikėtų sausai pašalinti nešvarumus, nuvalyti dulkes ir biopažeidėjų kolonijas, jei jos matomos. Rekomenduojama paviršius valyti mechanškai, sausais minkštais šepčiais. Taip pat dulkes galima nusiurbti. Visus nešvarumus ir dulkes būtina surinkti, kadangi mikrogrybų sporos gali pasklisti ore ir užteršti sveikus paviršius. Taip pat reikėtų pašalinti visus nenaudojamus daiktus.

4.2.3. Pakartotinis antiseptikavimas

Kadangi nustatytas užterštumas mikrogrybais yra nedidelis, pakartotinio antiseptikavimo procedūrą atlikti nėra būtinybės.

4.3. Medinių konstrukcijų antiseptikavimo rekomendacijos

Kad mediena neirtų ir nepūtų, reikia sudaryti tokias sąlygas, kurios būtų nepalankios mikrogrybams bei vabzdžiams vystytis:

1. Visų pirma reikia pasirūpinti, kad mediena būtų sausa ir nedrėktų. Reikia tinkamai įrengti stogo konstrukciją, kad nepraleistų vėjo ir drėgmės, taip pat labai svarbu pasirūpinti tinkamu vėdinimo įrengimu.
2. Sutrūnijusią, praradusią mechaninį tvirtumą medieną reikia pakeisti nauja. Pašalintos medinės konstrukcijos turi būti atstatomos sveika, nauja, orasause (iki 20 % drėgnumo), antiseptikuota ir antipirenuota mediena išlaikant autentišką rąstų skerspjūvį ir sujungimo būdus.
3. Ir seną, mechanškai tvirtą medieną, ir naują medieną reikėtų impregnuoti biologinėmis priemonėmis, tinkamomis medinėms konstrukcijoms antiseptikuoti, insektikuoti bei antipirenuoti.

4.4. Dumblių šalinimo procedūros

Dumblių augimas ant paviršių rodo, kad jų paviršiuje kaupiasi drėgmė. Kol bus drėgna, nepadės joks valymas. Pirmiausia būtina sutvarkyti drėgmės kaupimosi priežastį – kiaurą stogą.

Mechaninis šalinimas

Augalų šalinimo procedūras pirmiausia reikėtų atlikti mechaniškai, naudojant kaproninius ar plieninius šepečius sudrėkinus paviršius vandeniu. Metalinius šepečius rekomenduojama naudoti tik tuo atveju, jei valymo procedūrų nepavyktų atlikti kaproniniais šepečiais. Metaliniai šepečiai gali suraižyti tinkus, plytas ar akmens mūro paviršių, o likusiuose mikro plyšiuose itin greitai ir lengvai gali pradėti vegetuoti kerpės bei samanų ir kauptis drėgmė. Tokie mikro plyšiai laikui bėgant didėja ir destrukcija vyksta toliau.

Dumblių, dažnu atveju, mechaniškai pašalinti pilnai nepavyks.

Biocidinis apdorojimas

Dumbliai labai tvirtai prikimba prie paviršiaus, kad nei kaproniniais, nei plieniniais šepečiais nepavyksta iš karto nuvalyti. Tuomet augalus reikėtų valyti panaudojant biocidines priemones. Rinkoje yra nemažai biologinių priemonių, tinkamų augalų šalinimui nuo paviršių, reikėtų rinktis priemones, kurių pagrindinė veiklioji medžiaga – *amonio chloridas*.

Biologiniu preparatu reikėtų apipurkšti ar nutepti teptuku augalus, po kelių valandų, geriausia būtų po paros (ar kaip gamintojas rekomenduoja) kaproniniais šepečiais pašalinti negyvų augalų liekanas. Pašalinus augalų liekanas, paviršių reikia nuplauti švriu vandeniu. Švarius, sausus paviršius galima pakartotinai apipurkšti preparatu, kad susidarytų biocidinis atsparumas.

Dumblių šalinimo procedūras geriausia atlikti, kai kelias dienas į priekį nenumatoma lietaus, kai oro temperatūra nuo +5 °C iki +25 °C. Biologinių priemonių negalima naudoti ant saulėje įkaitusių paviršių. Besiribojančias konstrukcijas, paviršius ir medžiagas, kurios nebus apdirbamos pasirinkta priemone, rekomenduojama apdengti ir apsaugoti. Taip pat būtina laikytis asmeninių saugumo reikalavimų.

Augalų valymui ir biocidiniame apdorojime **nerekomenduojama** naudoti aukšto slėgio vandens ar smėlio srovės. Abi šios priemonės pažeidžia valomą paviršių, o aukšto slėgio vandens srovė gali lengvai patekti į įvairius konstrukcijų ir paviršių plyšius, sukeldama puvinio ir įtrūkimų šalčio paveiktuose drėgnuose elementuose pavoju.

4.5. Vandenyje tirpių druskų šalinimo rekomendacijos

Vandenyje ištirpusios druskos dėl kapiliarinės drėgmės keliauja į nepažeistas tinko bei mūro vietas, ir ilgainiui pastato sienos gali būti užterštos iki 2 m aukščio ar aukščiau, arba per sienose esančius plyšius skverbtis ir plisti į šonus (į sausus ir nepažeistus konstrukcijų plotus). Visos druskos ardo sveikos struktūros tinką bei mūrą tiek mechaniškai (susidarant kristalams), tiek struktūriškai, silpnindamos cheminius ryšius tarp statybinių medžiagų sudedamųjų dalių. Ypač tam įtakos turi

nuolat drėkstančios konstrukcijos bei metų laikų kaita – šaldamas vanduo plečiasi, todėl net ir mikroplyšiuose patekęs vanduo po truputį ardo sveikos struktūros tinkus bei mūrą. Tinkas tampa birus, rišamosios medžiagos kiekis po truputį išplaunamas, ir konstrukcinis stiprumas vis mažėja. Nėgana to, užterštas vanduo, patekęs į pastato sienas, ima garuoti, sienos džiūsta, ir jų paviršiuose pasimato baltos spalvos „pūkelis“ – tai vandenyje tirpių druskų kristalai. Jų kristalizavimasis neigiamai veikia ir dažytus paviršius – dažai ima pūslėti, byrėti, ir dažų sluoksniai gali būti prarasti. Kristalizaciją didinantys veiksniai – išorinių sienų tinkavimas cementiniais tinko mišiniais ant kalkinių paviršių bei vidinių sienų dažymas orui bei drėgmei nelaidžiais, plėvelę sudarančiais dažais – po tokiems sluoksniams tinkas šunta, kaupiasi drėgmė, konstrukcijos „nebekvėpuoja“, ir laikui bėgant cementinis tinkas kontakto zonoje atšoka, susidaro baltos spalvos apnašos, įvairios dėmės, pūslės, kol galiausiai tokie cementiniai tinkai nubyra, o „nekvėpuojantys“ dažai ima luptis, pūslėti bei gali nulupti po jais esančius sluoksnius.

Tyrimų metu paviršiuose nustatytas vidutinis užterštumas chloridais ir sulfatais bei kiek didesnis užterštumas nitritais ir nitratais, o eksterjero paviršiuose – didelis užterštumas visomis vandenyje tirpiomis druskomis, todėl būtina jas pašalinti. Dažniausiai naudojami du būdai: druskų sugėrimas kompresais arba apdorojimas specialiais reagentais.

Prieš pradedant druskų šalinimo procedūras, būtina minkštais teptukais sausai nuvalyti išsikristalizavusių druskų sankaupas nuo visų paviršių, jas surinkti ir išnešti iš darbo aplinkos. Taip pat dalis išsikristalinusių druskų pašalinamos kartu su nevertingais dažų sluoksniais, tvirtumą praradusiu tinku bei cemento užtaisymais.

Druskų šalinimas kompresais

Mažiausiai kenkiantis pastatui druskų šalinimo būdas yra šalinimas kompresais, todėl interjero paviršiams rekomenduojamas būtent šis metodas. Eksterjero paviršiams šis būdas nebūtų veiksmingas, nes turi būti užtikrinamas kompresų savaiminis palaipsninis džiūvimas. Kompresus galima pasigaminti patiems, tačiau galima nusipirkti ir komercinius variantus.

Savadarbio druskų šalinimo kompreso sudėtis:

1. Smulkinta celiuliozė arba ekovata.
2. Sepiolitas (itin porėto molio milteliai).
3. Distiliuotas vanduo.

Komponentai sumaišomi santykiu 1 : 3 (1 dalis sepiolito ir 3 dalys celiuliozės gaminio), o vandens pilama tiek, kad gautųsi vientisa lipni masė. Nesugerto vandens neturėtų likti. Tuomet tokia masė klijuojama ant nuvalyto nuo dulkių ir lengvai sudrėkinto distiliuotu vandeniu pažeisto

paviršiaus apie 3 cm storio, taip pat ir aplinkui pažeistą paviršių, nors kristalų ir nesimato. Masę tepti galima ir keliais sluoksniais, kad būtų išgautas atitinkamas storumas. Būtina sąlyga, kad neliktų oro tarpų tarp kompreso ir valomo paviršiaus. Kompresas džiūsta priklausomai nuo aplinkos temperatūros ir drėgmės, tai gali užtrukti ir iki 2 savaičių. Kompresui išdžiūvus, jis yra nuimamas, surenkamas ir išnešamas iš valomos aplinkos. Esant labai užterštiems paviršiams, procedūras būtina kartoti, kiekvieną kartą patikrinus likusį valomų paviršių užterštumą vandenyje tirpiomis druskomis iki kol užterštumas nebebus nustatomas. Sudžiūvę kompresų likučiai valomi sausai, naudojant teptukus ir įvairius šepetėlius.

Komerciniai kompresai naudojami pagal gamintojų rekomendacijas.

Druskų šalinimas vandenyje tirpių druskų rišikliais

Rinkoje yra įvairių komercinių preparatų, vandenyje tirpių druskų anijonus surišančių į netirpius kompleksus (veiklioji medžiaga – *silicio rūgšties druskos*). Kitos priemonės sukuria hidrofobinį barjerą ir sustabdo druskų pernešimo grandinę bei sumažina statybinę medžiagą ardantį spaudimą, atsirandantį dėl druskų kristalų. Visus druskų šalinimo preparatus naudoti pagal gamintojo rekomendacijas.

Pastaba. Visiems tvarkybos darbams rekomenduojama naudoti tik aukščiausios kokybės medžiagas, turinčias atitikties sertifikatus. Geriausias rezultatas pasiekiamas naudojant to paties gamintojo siūlomas medžiagas.

Saugos reikalavimai

1. Dirbti gerai vėdinamoje patalpoje.
2. Naudoti asmenines apsaugos priemones: apsaugas akims; ilgas pirštines, kurios parinktos ir tinkamos konkrečiai užduočiai; apsauginius drabužius; patvirtintas apsaugines kvėpavimo priemones.
3. Dirbant negerti, nevalgyti, nerūkyti. Po darbo veidą ir rankas nusiplauti vandeniu ir muilu.
4. Jei preparatai išsiliejo ir/arba aptaškė drabužius, nedelsiant nusivilkti užterštus drabužius, kiek įmanoma surinkti išsiliejusį preparatą.
5. Patekus į akis, nedelsiant gerai praplauti vandeniu.
6. Saugoti, kad preparatai nepatektų į aplinką ir ant kitų paviršių.

Parengė:

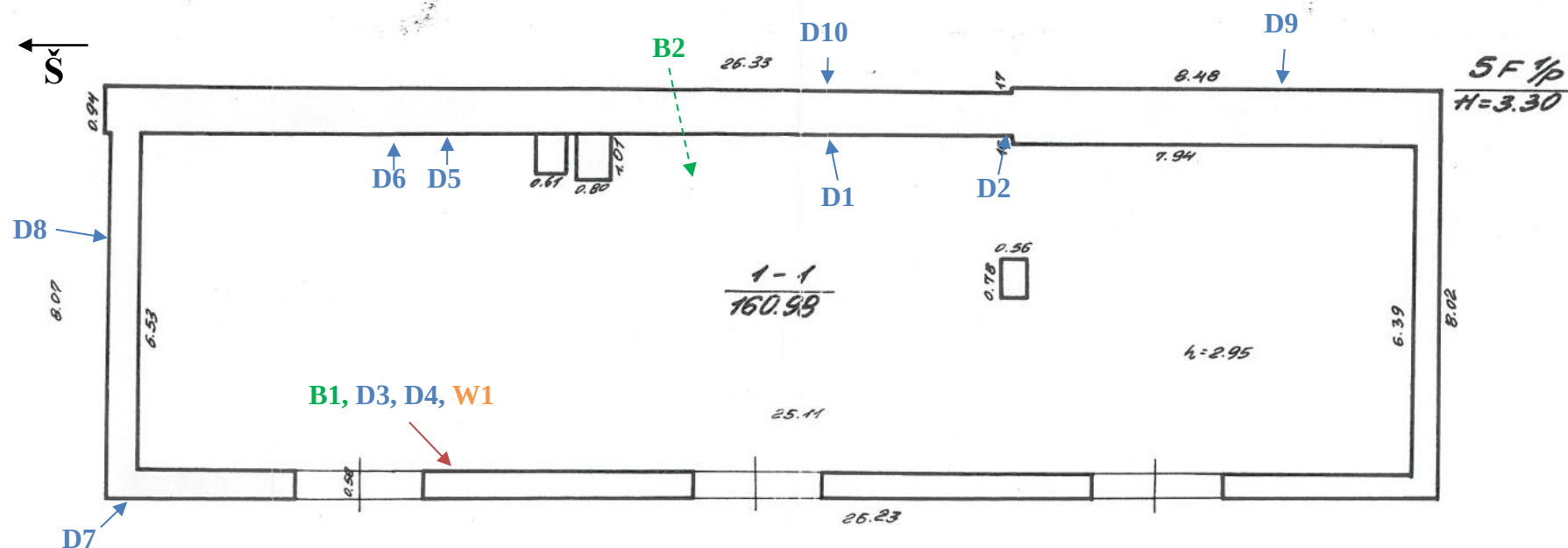
I-os kategorijos restauravimo technologė – biologė

Jurgita Dunajevskienė
(KM atest. Nr. 597)

I-os kategorijos restauravimo technologė – chemikė

Eglė Juravičienė
(KM atest. Nr. 509)

PRIEDAS. Sapiegų rezidencijos, trinitorių vienuolyno ir ligoninės komplekso arklidžių (unikalus kodas Kultūros vertybių registre 37669; Vilniaus m. sav., Vilniaus m., L. Sapiegos g. 13) planas su pažymėtomis mėginių paėmimo vietomis



Legenda:

- B** – mėginiai mikrobiologiniam užterštumui nustatyti
- D** – mėginiai užterštumui vandenyje tirpiomis druskomis nustatyti
- W** – tinko įgertos drėgmės mėginys