

# STATINIO DALIES (STOGO) EKSPERTINIO TYRIMO AKTAS NR. RP23-12/5

2023 – 12 – 29, Kaunas

## 1. ĮVADINĖ DALIS

**Tyrimo Objektas** – daugiabučio gyvenamo pastato (1A2/m) D. Poškos g. 42, Vilniaus m. sav., stogo dalies (piramidės formos, 1 pav.) techninės būklės įvertinimas.

**Tyrimo užduotis** – įvertinti gyvenamosios paskirties pastato (1A2/m) piramidės formos stogo konstrukcijų atitikti Reglamento (ES) Nr. 305/2011 nustatytiems esminiams statinio reikalavimams ir teikti rekomendacijas tolimesniam naudojimui.

Specialisto išvados parengimo pagrindas: gavus pastato savininko (Viktorijos Osteikienės) nusiskundimų, kad II a. rizalito (3-6 patalpos) lubos keliose vietose nuolatos apliejamos vandens, tam tikslui reikalinga atlikti techninės būklės įvertinimą statybos techninio reglamento STR 1.04.04:2017 punktu 74, 91 ir 110 pagrindais.

Tyrimo Užsakovas: Viktorija Osteikienė

Tyrimo Vykdytojas: statybos inžinierius Irmantas Miliauskas (tel. +370 685 68533)

### Specialisto išvada pagrindinių dokumentų ir literatūros sąrašas

- 1.1. STR 1.03.01:2016 „Statybiniai tyrimai. Statinio avarija“;
- 1.2. STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas. Projektų ekspertizė“;
- 1.3. PTR 3.08.01:2013 „Tvarkybos darbų rūšys“;
- 1.4. STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“

### Tyrimo metodas

Taikomieji tyrimo metodai:

- vizualinis ir natūrinis, kai Objekte tiriamų pažeidimų plote atliekami matavimai ir fotofiksacija;
- architektūros konstrukcijų (8.3. p., PTR 3.08.01:2013);
- analitinis, kai Tyrėjas surinktus duomenis lygino su bendrosiomis, inžinerinėje praktikoje taikomomis, statybos taisyklėmis bei statybos techniniuose reglamentuose (statybos metu galiojusiais) pateiktais pagrindiniais reikalavimais. Tyrimo metu atlikta Užsakovo pateiktu duomenų analizė.

Tyrimo matavimo priemonės:

- ruletė* STANLEY (5 m, MID II tikslumo klasė)
- gulsčiukas* SOLA 1 m., matavimo paklaida 0,5 mm/m
- drėgnomatis* EXTECH 445580, S/N 1031017

Tyrimo darbo priemonės:

- fotoaparatas* „Samsung S22“, modelio Nr. SM-S901B/DS

Tyrimų datos:

- 2023 m. spalio 17 d., 15:00 – 16:00 val. ir lapkričio 7 d. 9:30 – 10:00 val..

Tyrimo metu taip pat dalyvavo: buto savininkė Viktorija Osteikienė

Dokumento parengimo vieta: statybos inžinieriaus I. Miliausko gyvenamoji vieta.

**Specialisto (tyrėjo) duomenys**: statybos inžinierius, praktinė inžinerinė patirtis projektavimo, statybos bei statinių priežiūros srityje 22 metai, kvalifikacijos atestatai: ypatingo statinio statybos vadovo ir statybos techninės priežiūros vadovo Nr. 15904, 25931, 34535 bei 41172, neypatingo statinio projekto dalies (konstrukcijų) vadovo Nr. 37897, ypatingo statinio ekspertizės vadovas Nr. 39759, darbas nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos zonoje Nr. A1178, A0144.

### Reikšminiai žodžiai, apibrėžtys ir sąvokos

Pažaida – pastato naudojimo metu, dėl žmogaus ūkinės veiklos atsirandantys mechaniniai – cheminiai ar kitokie veiksniai, lemiantys medžiagos savybių, geometrinių rodiklių ir kitokius pakitimus ar bloginantys dalies inžinerinės sistemos funkcionavimą.

Defektas – jo pirminė kilmė yra projektavimo sprendinių neatitikimas teisės aktams arba statybos montavimo darbų technologiškumo pažeidimas ar konkrečios / reikiamos savybės nebuvimas. Visa tai naudojimo metu sudaro sąlygas: elemento mechaninėms savybėms (stiprumui, standumui,

patvarumui) silpnėti, geometrijos pakitimams, ilgaamžiškumui trumpėti ar dalies inžinerinės sistemos veikimo blogėjimą.

Poveikis – veiksniai, dėl kurių poveikio statiniui ar jo dalims atsirastų nukrypimų nuo esminių statinių reikalavimų. Veiksniai gali būti mechaniniai, cheminiai, biologiniai, šiluminiai ir elektromagnetiniai.

Atsparumas – medžiagos, konstrukcijos ar jos elemento geba priešintis apkrovoms bei atsirandantiems poveikiams.

Tvirtinamosios priemonės – detalės (varžtai, tvirtinimo detalės ir mūrvinės, kabės) karkasams ir gipsokartonio plokštėms montuoti.

Avarijos grėsmės pašalinimas – avarijos grėsmės pašalinimo darbams priskiriami kultūros paveldo objektų fizinės būklės stabilizavimo ir / ar iškilusios sunykimo grėsmės pašalinimo darbai.

Normalus naudojimas – prevencinių ir kitų priemonių visuma, siekiant užtikrinti statinio naudojimo paskirties reikalavimus per visą jo naudojimo trukmę. Šios priemonės apima valymą, tinkamos būklės palaikymą, atnaujinimą, atskirų statinio dalių instaliavimą ir pakeitimą.

## **2. TYRIAMOJI DALIS**

### **2.1. Trumpa Tiriamo Objekto charakteristika**

Statinio statybos metai – 1902

Baigtumas – 100%

Žymėjimas plane – 1A2/m

Unikalus Nr. – 1094-0048-0015

Statinio paskirtis – gyvenamoji (daugiabutis)

Pastato aukštingumas – 2 aukštų

Gyvenamųjų patalpų – 7 vnt.

Statinio bendras plotas – 502,63 m<sup>2</sup>

Pastato energinio naudingumo klasė – nenustatyta

Pastato (1A1/b) pagrindinės laikančios konstrukcijos: 300 mm storio seklieji pamatai; sienos 150 ± 15 mm medienos masyvo rastai (6 pav.), o rizolito dalies sienas sudaro 110x110 mm med. statramsčiai; I ir II a. perdangos – medinės sijos (skerspjūvis nenustatytas); stogo tipas – dvišlaitis, danga – asbestcemenčio šiferio lakštų (7 pav.), o piramidės – „classic“ tipo plieninė danga.

Vadovaujantis STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“ 1 priedo rodikliais, vieno buto gyvenamojo namo projektinė naudojimo trukmė – 100 metų.

Tiriamas pastatas 2006 04 07 yra įrašytas į Nekilnojamojo kultūros paveldo vertybių registrą (unikalus Objekto kodas – 17367, 3 priedas). Pagrindinės saugotinos vertybės: P pusėje stogas piramidės formos; fasadų architektūros visuma; konstrukcijų ir puošybos elementų medžiagiškumas; architektūrinis sprendinys – įstiklintas rizalitas užsibaigiantis piramidės formos stogu; dekoruoti prieangiai.

Tvarkybos darbų rūšys parenkama tokia, kad būtų ne tik išsaugomas kultūros paveldo statinio autentiškumas, medžiagiškumas ir vertingosios savybės [1.3., 25 ir 26 p.], bet ir užtikrinti esminiai statinio reikalavimai, nurodyti LR Statybos įstatyme.

### **2.2. Tyrimo duomenys**

Pastato išorėje apžiūrint piramidės formos stogą ir po juo esantį karnizą, geometrijos pakitimų, poslinkių ir deformacijų nepastebėta (9, 10 ir 11 pav.).

Pastato aukštis – iki karnizo 7,60 m (pagal kadastrą), o iki stogo kraigo – 9,80 m.

II a. buto Nr. 3 patalpoje Nr. 3-6 rizalito (3 pav.) užimamas plotas – 3,10 x 3,20 m (pagal kadastro planą, 2 priedas). Vizualinio ir natūrinio tyrimo metu nustatyta:

- saugomo piramidės formos stogo dalyje stiebo (medinio, 2 priedas 7.1.1.4 p.) nėra (2 pav.);
- „classic“ plieninė stogo danga praktiškai visu paviršiaus plotu pasidengusi rūdimis (9 ir 10 pav.), o falcinės jungtyse, ypač stogo plokštumų pasikeitimo dalyje, plienas korozijos paveiktas giliau, ko rezultate atsiradusios atviros skylės;
- II a. patalpoje Nr. 3-6 lubos, vadovaujantis savininko informacija, skirtinguose ploteliuose periodiškai kritulių metu apliejamos vandeniu (7 ir 8 pav.);
- rizalito stogo gegnės (4 ir 5 pav., skerspjūvis  $A_{nett} = 110 \times 110$  mm), nors ir turi pavienių vandens apliejimo vietų, šios apžiūros metu išlikusios nepakitusio skerspjūvio.

### 2.3. Poveikiai ir apkrovos

I eksploataavimo klasė – kai būdingas drėgmės kiekis spygliuočių medienoje ne didesnis kaip 12 % esant aplinkos temperatūrai 20°C ir santykinei oro drėgmei viršijant 65 % tik keletą savaičių per metus (STR 2.05.07:2005).

Bendrasis (STR) apkrovų poveikių efekto formatas:

$$E_d = \gamma_{sd} E \left\{ \gamma_{g,j} G_{k,j}; \gamma_p P; \gamma_{q,1} Q_{k,1}; \gamma_{q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \right\}, \quad j \geq 1, i > 1$$

Patikimumo ir poveikių derinių koeficientai:

$\psi_0 = 1,35$  derintinė reikšmė;

$\psi_1 = 1,30$  vyraujančių kintamų apkrovų dalinis patikimumo koef..

$\psi_2 = 0,70$  poveikio derinio dažninė koeficiento reikšmė

Lentelė 1. Poveikių skaičiuotinės reikšmės (STR/GEO – B grupė)

Nuolatinė ir trumpalaikė skaičiuotinės situacijos	Nuolatiniai poveikiai		Vyraujantysis kintamasis poveikis *	Kartu veikiantys kintamieji poveikiai *	
	Nepalankūs	Palankūs		Pagrindinis (jei yra)	Kiti
(6.4) išraiška	$\gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(6.4a) išraiška	$\gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(6.4b) išraiška	$\xi \gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Pastabos:  $\gamma_{Gj,sup} = 1,35$ ;  $\gamma_{Gj,inf} = 1,0$ ;

$\gamma_{Q,1} = 1,3$ , kai poveikis nepalankus ( $\gamma_{Q,1} = 0$ , kai palankus);

$\gamma_{Q,i} = 1,3$ , kai poveikis nepalankus ( $\gamma_{Q,i} = 0$ , kai palankus).

Pagal reglamento nurodytą bendrą išraišką galimi pavojingiausi apkrovų deriniai pastato stogo konstrukcijai:

pirmas  $E_d = 1,35 \cdot DL + 1,30 \cdot RL + 0,96 \cdot SL + 0,60 (WL+X)$

antras  $E_d = 1,35 \cdot DL + 1,30 \cdot RL + 1,40 \cdot SL + 0,70 (WL+X)$

trečias  $E_d = 1,35 \cdot DL + 1,30 \cdot RL + 1,40 \cdot 0,5 \cdot SL + 1,30 \cdot 0,60 (WL+Y)$

kai reikšmės: DL – konstrukcijų savasis svoris; RL – naudojimo apkrovos; SL – sniego; WL+X ir WL+Y – vėjo apkrovos.

#### Stogo konstrukcijos savasis svoris (DL)

Piramidės formos stogas – neeksploatuojamas, todėl stogo kategorija – H (0,4 kN/m<sup>2</sup>, 10.10. lentelė, STR 2.05.04:2003).

Atlikus vizualinę apžiūrą, vadovaujantis LST EN 518, skaičiavimuose priimama medienos stiprio klasė C18 ( $f_d = 10,800$  MPa).

Esamos stogo konstrukcijos savasis svoris:

Eil. Nr.	Apkrovos pavadinimas	Mato vnt.	Charakt. reikšmė	Koef.	Skaičiuotina reikšmė
1.	Stogo danga (plieninė, cinkuota, classic tipo)	kN/m <sup>2</sup>	0,060	1,35	0,081
2.	Grebėstai (25x100 mm)	kN/m <sup>2</sup>	0,070	1,35	0,095
3.	Difuzinė plėvelė	kN/m <sup>2</sup>	0,001	1,35	0,001
4.	Gegnė (esama, 120x120 mm)	kN/m <sup>2</sup>	0,100	1,35	0,135
5.	Termoizoliacija (100 mm min. vata)	kN/m <sup>2</sup>	0,050	1,35	0,068
Suma <b>q<sub>d1</sub></b>					<b>0,380</b>

#### Stogo naudojimo apkrova (RL)

Pagal reglamento STR 2.05.04:2003 10.9 lentelę ir pastato statybos projekto [2.] numatytą sprendinį, stogo apkrovos kategorija - H, todėl naudojimo skaičiuotina apkrova (RL):

$$q_{d2} = 0,400 \text{ kN/m}^2 \times 1,30 = \mathbf{0,520 \text{ kN/m}^2}.$$

### Sniego poveikio (SL) modeliavimas

Statins yra Vilniaus m. sav. dalyje, priskiriama sniego apkrovos kategorija – II ( $S_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$ , STR 2.05.04:2003, 1 priedas). Stogo nuolydis  $\approx 53^\circ$ .

Sniego apkrovos  $s$  stogo horizontaliają projekciją dydis nustatomas pagal formulę:

$$s = \mu_i C_e C_t S_k \quad (\text{STR 2.05.04:2003, 11.1 formulė})$$

$S_k$  – sniego dangos ant  $1 \text{ m}^2$  horizontaliojo paviršiaus svorio charakteristinė reikšmė, imama pagal Reglamento 153 punktą;

$\mu$  – stogo sniego apkrovos formos koeficientas imamas pagal Reglamento 158-162 punktus, interpoliuojant  $\mu = 0,2$ ;

$C_e$  – atodangos koeficientas, kurio reikšmė paprastai imama  $1,0$ ;

$C_t$  – terminis koeficientas, priklausantis nuo energijos nuostolių per stogą ar kitos terminės įtakos, kurio reikšmė paprastai imama  $1,0$ ;

$$S = 0,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,6 = \mathbf{0,320 \text{ kN/m}^2} \text{ (į horizontalią plokštumą).}$$

$$q_{d3} = S \cdot \cos 53^\circ = 0,320 \cdot 0,6018 = \mathbf{0,193 \text{ kN/m}^2} \text{ (į stogo plokštumą)}$$

### Vėjo poveikių (WL) modeliavimas

Vėjo greičio rajonas – I ( $v_{ref,0} = 24 \text{ m/s}$ ).

Tiriamas pastatas stovi „B“ tipo vietovėje (197 p., STR 2.05.04:2003), vėjo apkrovos pulsacinės dedamosios leidžiama neįvertinti.

Vidutinė slėgio  $w_{me}$  išorinius konstrukcijos paviršius dedamoji  $W_{me}$  apskaičiuojama

$$w_{me} = q_{ref} \cdot c(z) \cdot c_e \quad (12.1. formulė, STR 2.05.04:2003)$$

Čia:

$c_e$  – išorinio slėgio aerodinaminis koeficientas, nustatomas pagal Reglamento 186 punktą.

$c(z)$  = 0,65 Koeficientas  $c(z)$ , įvertinantys vėjo slėgio pokytį pagal aukštį  $z$  (interpoliuojant), nustatomi iš Reglamento 12.1 lentelės, atsižvelgiant į vietovės tipą.

Atskaitinis vėjo slėgis  $q_{ref}$  nustatomas taikant formulę

$$q_{ref} = \frac{\rho}{2} v_{ref}^2, \text{ atlikus matematinius veiksmus, } q_{ref} = 0,107 \text{ kPa}$$

$v_{ref}$  – atskaitinis vėjo greitis, nustatomas pagal 191 p. (STR 2.05.04:2003)

$$v_{ref} = c_{DIR} \cdot c_{TEM} \cdot c_{ALT} \cdot v_{ref,0} = 1 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 24 = 17,040 \text{ m/s}$$

$C_{TEM} = 0,71$  (tiriamo Objekto atveju, pavojingiausias vėjas Š, 2 lentelė, 3 priedas, STR 2.05.04:2003).

$C_{ALT} = 1,0$  (aukščio virš jūros lygio koeficientas, lygus  $1,0$ , jeigu (5 p., 3 priedas, STR 2.05.04:2003).

$C_{DIR}$  – krypties koeficientas, lygus  $1,0$ , jeigu (žr. Reglamento 3 priedo 2 lentelę) nenurodyta kitaip.

Tuomet vidutinė slėgio  $w_{me}$  išorinius konstrukcijos paviršius dedamoji

$$W_{me} = 0,107 \cdot 0,65 \cdot 0,8 = \mathbf{0,060 \text{ kPa}}$$

### **Apibendrinimas**

Pagal reglamento [5.] nurodytą bendros išraiškos sudarytą pavojingiausią apkrovų derinį, stogo konstrukcijai tenkanti apkrova:

$$E_d = 1,35 \cdot DL + 1,30 \cdot RL + 1,40 \cdot 0,5 \cdot SL + 1,30 \cdot 0,60 (WL+Y) = 1,071 \text{ kN/m}^2$$

Sąlyga  $E_d = 1,071 \leq f_d = 10,800$  tenkinama, atsarga  $\approx 89 \%$ .



### 3. IŠVADOS

- 3.1. Stogo plieninė danga yra visiškai susidėvėjusi: kardinaliai pakitusi spalva (visas plotas pasidengęs rūdimis), falcinės jungtys laidžios vandeniui, ko pasėkoje apliejamos gyvenamos patalpos vidaus lubos ir rozalito dalies išorės sienos, daromas poveikis medinėms konstrukcijoms;
- 3.2. Bloga stogo dangos būklė tiesiogiai susijusi su Reglamento (ES) Nr. 305/2011 nustatytiems esminiams statinio reikalavimams – mechaninio atsparumo ir pastovumo, vienas tokių: „*puvinių (grybu) pažeistas karkaso elementas, kai pažeidimas didesnis negu 25 proc. skerspjūvio*“ (3.1. p., 1 priedas, STR 1.03.01:2016);
- 3.3. Nesiimant stogo priežiūros darbų, trumpuoju laikotarpiu bus pažeisti stogo ir sienų medienos laikantys elementai puvinio negrįžtamai, o konstrukcijų atkūrimui reikės parengti kapitalinio remonto (STR) ir tvarkybos darbų remonto (PTR) projektus;
- 3.4. Piramidės formos stogo dalyje esamos 110x110 mm gegnės, vadovaujantis inžinerine praktika, yra sumažėjusio medienos tankio, kuris tiesiogiai siejamas su mechaniniu stipriu, tačiau laikančio elemento mechaninis atsparis yra pakankamas veikiančioms apkrovoms perimti, galimas gegnių tolimesnis naudojimas;
- 3.5. Keičiant stogo dangą naujai, ji privalo atitikti NKP vertybių registre nurodytoms savybėms: cinkuota danga (plieno storis ne mažesnis kaip 0,5 mm), tipas „classic“;
- 3.6. Karnizo mediniai elementai atkuriami vadovaujantis PTR 2.03.01:2010 „Betono, molio, medinių konstrukcijų tvarkyba“.

### 4. REKOMENDACIJOS TVARKYBAI

- 4.1. Numontavus susidėvėjusią stogo dangą ir grebėstus (ištisinį lentų paklotą), meistras (stalius) privalo patikrinti esamų gegnių tvirtinimo į mūrlotą ir stiebo viršutinėje dalyje gegnių sujungimo patikimumą, esant pažaidoms, atlikti sutvirtinimą vadovaujantis PTR 2.03.01:2010 reikalavimais;
- 4.2. Piramidės stogo dalies tvarkybos darbų metu, po grebėstais rekomenduojama įrengti difuzinės plėvelės dangą (ne plonesnė kaip 140 g/m<sup>2</sup>, spalva juoda ar tamsiai pilka), užtikrinant papildomą apsaugą nuo galimo vandens prasiskverbimo ar kondensato;
- 4.3. Tvarkybos darbų metu piramidės formos medinį stiebą (2 pav.) atkurti, išlaikant savybes: mediena – spygliuotis; naudojamos medienos drėgnumas (iki 20%); stiebo aukštis – proporcingai 1/3 piramidės aukščio (apie 0,9 ... 1,2 m); stiebo skersmuo ties atrama apie 100x100 mm, o smaigalio skersmuo apie 50x50 mm; spalva – fasadų spalvai;
- 4.4. Piramidės formos stogo pažaidų pašalinimui pakanka parengti Avarijos grėsmės pašalinimo aprašą (7.3. p., PTR 3.08.01:2013, Neatidėliotini priežiūros darbai) ir gauti rašytinį pritarimą (leidimą), pateikiant prašymą Kultūros paveldo elektroninių paslaugų informacinę sistemoje.

#### PRIEDAI:

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Priedas Nr. 1 – apžiūros fotofiksacija        | - 5 lapai; |
| 2. Priedas Nr. 2 – II a. kadastrinis planas      | - 1 lapas; |
| 3. Priedas Nr. 3 – NKP vertybių registro išrašas | - 6 lapai; |
| 4. Tyrėjo kvalifikacijos dokumentai              | - 2 lapai. |

**Tyrėjas**  
(kv. atestato Nr. 38797, A1178)

Irmantas Miliauskas