

## 1 Obsah

1	Obsah .....	2
2	Všeobecné údaje .....	2
3	Podklady .....	3
4	Úvod .....	3
4.1	Stručný popis objektu .....	4
5	Nálezy a statické posúdenie .....	4
5.1	Trhliny v bočných stenách centrálnej časti (PA1) .....	4
5.2	Trhliny v klenbách a tympanóne (PA2) .....	6
5.3	Krov (CH-1) .....	8
6	Záver.....	11
7	PRÍLOHA 1 – Technický predpis sanácie trhlín .....	12
7.1	Postup prác .....	12
7.2	Materiály .....	12
8	PRÍLOHA 2 – Technická správa k oprave krovu .....	13

## 2 Všeobecné údaje

Názov akcie:	Prieskum, statický posudok a návrh sanácie krovu Letohrádok Dardanely, NKP, č. ÚZPF 671/2 Markušovce
Objednávateľ:	Múzeum Spiša v Spišskej Novej Vsi Letná 50, 052 01 Spišská Nová Ves
Vypracoval:	Ing. Lukáš Kramarčík <i>autorizovaný stavebný inžinier SKSI</i>
Dátum:	október 2019
Zák.č.:	19 010

### 3 Podklady

- [1] Vizuálny prieskum, 6.02.2019, technický prieskum 27.08.2019
- [2] Zameranie krovu – pre potreby projektu sanácie, 27.08.2019
- [3] Charta ICOMOS: Zásady pre prieskum, konzerváciu a statickú konsolidáciu architektonických pamiatok, 2003
- [4] Znalecký štandard – Posudzovanie technického stavu domu, bytov a nebytových priestorov, Technický a stavebný ústav stavebný – 1993, č.5722/83-50
- [5] Dřevené stropy a krovy – typy, poruchy, průskumy a rekonstrukce, Prof. Ing. Ladislav Reinprecht CSc. , doc. Ing. Jozef Števkó, CSc., 2000
- [6] Historické krovy, Ján Vinař a kol. , 2009
- [7] Poruchy a rekonstrukce zděných staveb, Jaroslav Solař, Grada, 2008
- [8] Súbory technických noriem STN EN
- [9] Software Scia engineer 19, Allplan

### 4 Úvod

Predmetom elaborátu sú výsledky jednoduchého vizuálneho prieskumu vykonaného dňa 6.2.2019. Prieskum bol sústredený na viditeľné trhliny stredovej časti budovy na 2.NP. Išlo trhliny v stenách a klenbách objektu.

Objekt Letohrádok Dardanely je zapísaný v zozname národných kultúrnych pamiatok pod číslom 671/2.



Obr.01 Pohľad na letohrádok Dardanely

## 4.1 Stručný popis objektu

Letohrádok je dvojpodlažná budova s dvomi bočnými krídlami a stredovým rizalitom. Centrálna časť je historická, postavená v 18. storočí, bočné krídla sú novotvary, postavené v druhej polovici 20. storočia. Nachádza sa v zadnej časti parku pri kaštieli Mariássyovcov v Markušovciach. Stropy centrálnej časti tvoria murované klenby – v každom podlaží sa nachádza jedna miestnosť. Strecha nad centrálnou časťou je manzardová, pokrytá dvojitém šindľom. Strechy nad bočnými krídlami sú valbové, tiež pokryté šindľom. Celý objekt je podpivničený, v nedávnej dobe bolo vykonané prehĺbenie základov spôsobom podbetónovania.

## 5 Nálezy a statické posúdenie

### 5.1 Trhliny v bočných stenách centrálnej časti (PA1)

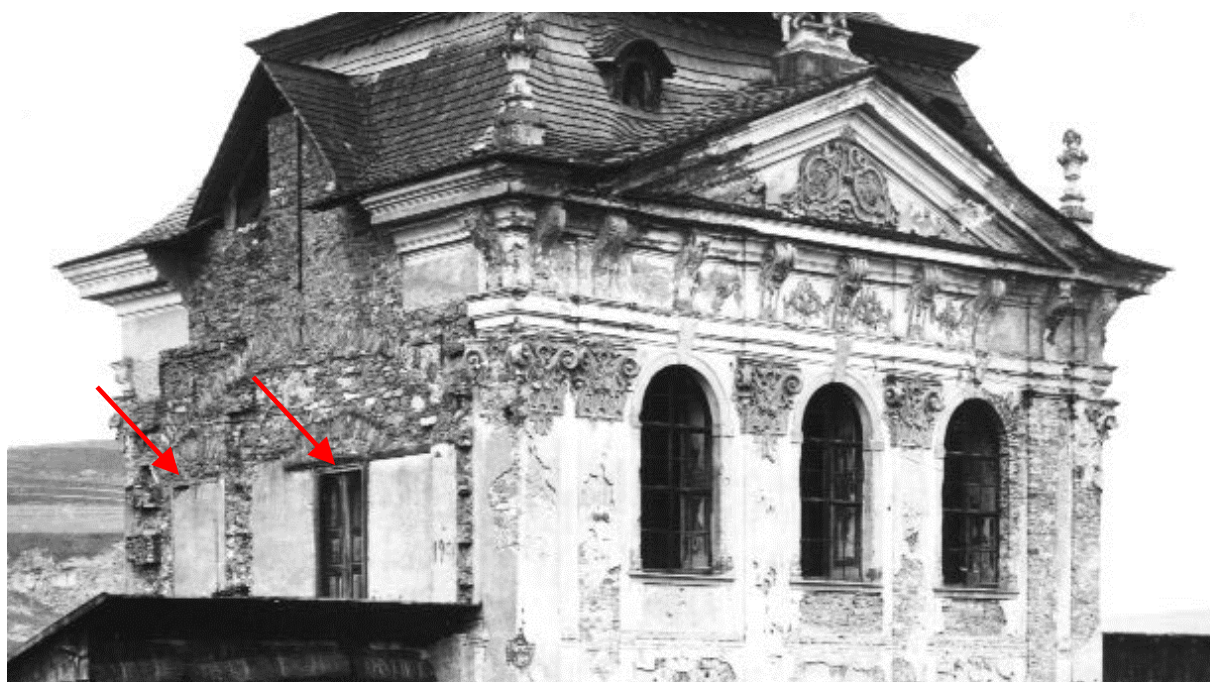
Trhliny sa vytvorili v druhom nadzemnom podlaží na mieste, kde sú obvodové steny oslabené a výrazne tenšie – predpokladáme, že sú to zamurované otvory len tenkou stienkou, takže z druhej strany vytvárajú niky. Trhliny sú na oboch stenách približne totožné a kopírujú presne tvar otvorov.



Obr.02 Šikmá a vertikálna trhlina vo výplňovom murive otvoru



Obr.03 Pohľad na bývalé otvory z vonkajšej strany



Obr.04 Pohľad na letohrádok Dardanely v minulosti – na obvodových stenách vidieť okenné/dverné otvory aj s prekladmi

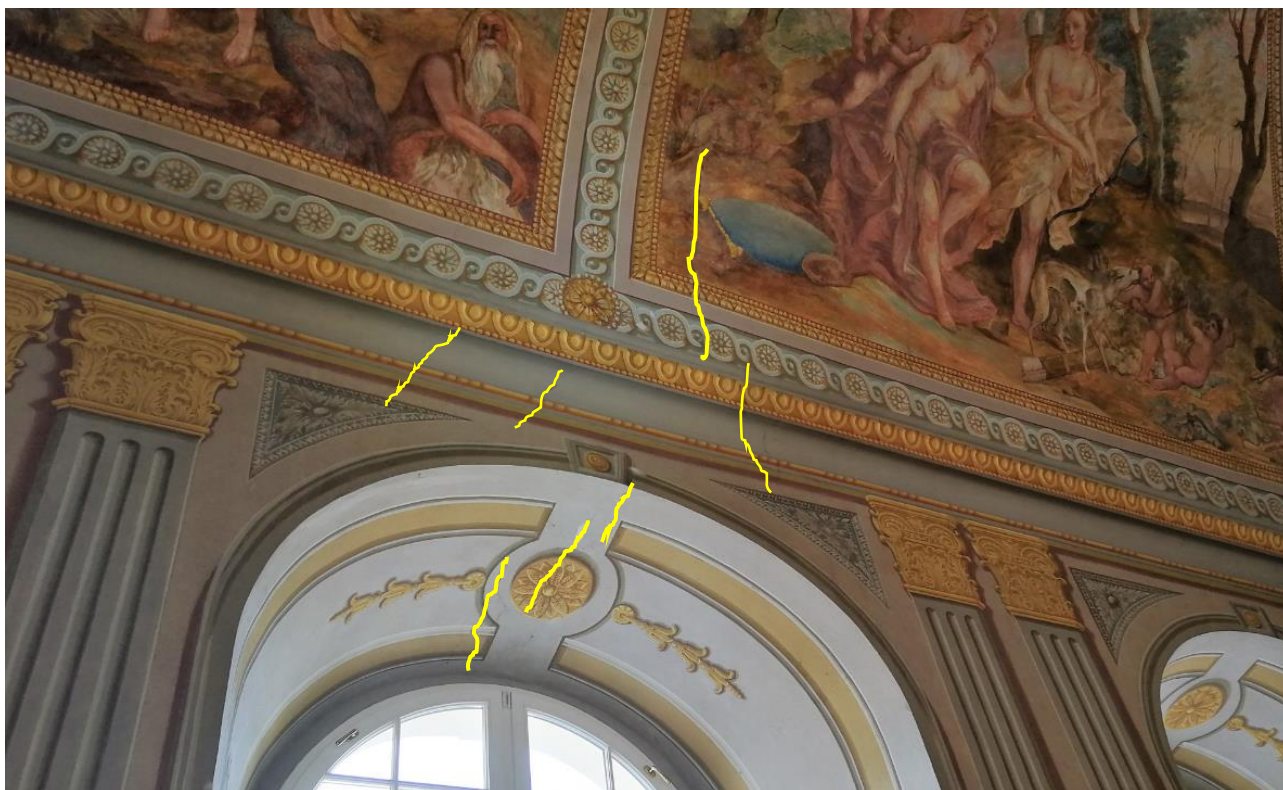
Považujeme trhliny len za estetické, nie je ohrozená bezpečnosť stavby. Porušená je len tenká zámurovka bývalých otvorov. Vertikálne trhliny sú spôsobené tým, že murivo zámurovky a obvodového múru nie sú previazané a tak vzniká dilatácia.

Navrhujem trhlinky vyklinovať dubovými klinmi a vyplniť mäkkou vápennou maltou. Potom počkať niekoľko mesiacov a overiť či sa trhlina opätovne nevytvára, až potom opravovať maľbu.

## 5.2 Trhliny v klenbách a tympanóne (PA2)

Trhliny sa prejavujú hlavne na severnej strane, najvýraznejšie sú nad stredovým oknom miestnosti v 2.NP. Porušený je segmentový záklenok a trhliny má aj klenba nad týmto miestom. Viditeľná trhlina je aj z vonkajšej strany pod tympanónom, tesne nad oknom, v rímse.

Príčinu vzniku nie je jednoduché určiť, pretože trhlina je evidentne zo staršieho obdobia a na novej fasáde sa vykreslila len vďaka tomu, že nebola správne, resp. vôbec vyplnená (v prípade ak je na fasádu ešte záruka – je potrebné si ju uplatniť). Trhliny považujeme za stabilizované. Možnou príčinou môže byť aj požiar, ktorý je spomenutý začiatkom 20.storočia kedy sa mohlo uvoľniť napätie muriva v dôsledku tepelnej rozťažnosti stavby.



Obr.05 Trhliny v segmentovom záklenku prechádzajúce až do klenby



Obr.06 Trhlina na starom negative (ešte pred dostavaním bočných krídel)



Obr.07 Trhlina vykreslená na novej fasáde – pravdepodobne sa jej sanácii nevenovala pozornosť

### 5.3 Krov (CH-1)

Za chybnú považujeme konštrukciu krovu. Konštrukcia je vytvorená tak, že nezachytáva horizontálne reakcie, ktoré vznikajú od pôsobenia zaťaženia a tieto horizontálne sily prechádzajú do obvodových stien letohrádku v úrovni ríms. Krovu chýbajú väzné trámy alebo iné tiahla a to z dôvodu, že geometricky konštruktérom krovu zavádzala klenba nad 2.NP. Ide teda o konštrukčnú chybu, ktorá pochádza z doby výstavby krovu. V prospech doterajšej spôsobilosti krovu hovoria mohutné obvodové steny stredovej časti letohrádku a ľahká krytina – šindel' (vďaka tomu nie sú pozorované väčšie poruchy).

Na zistenie presnejšieho pôsobenia krovu sme vypracovali statickú analýzu, ktorá je súčasťou tejto dokumentácie. Potvrdilo sa, že krov vnáša horizontálne sily do konštrukcie, ale ďalej sa zistilo, že krov nie je dostatočne stabilný na namáhanie vetrom a bolo by potrebné ho mierne stužiť.



Obr.08 Krokvy, ktoré sú prakticky priamo „zapichnuté“ do obvodového muriva bez zachytenia horizontálnej sily väzným trámom



Obr.09 Krokvy, ktoré sú prakticky priamo „zapichnuté“ do obvodového muriva bez zachytenia horizontálnej sily väzným trámom

Klasifikácia porúch podľa znaleckého štandardu [3]:

Porucha	Stupnica I.	Stupnica II.	Stupnica III.	Poznámka
P-A1	II.	S-IV	D-I	
P-A2	III.	S-IV	D-I	
CH-1	II.	S-IV	D-II	Pri výmene krytiny sa oplatí chybu opraviť.

Prvý stĺpec udáva stupeň podľa všeobecnej klasifikačnej stupnice, druhý stĺpec podľa závažnosti chýb statického pôsobenia a bezpečnosti konštrukcie. Stupne sú vysvetlené v nižšie uvedených tabuľkách. Tretí stĺpec zobrazuje degradáciu v čase, to znamená, či sa konštrukcia bude degradovať ak sa porucha neodstráni, vysvetlenie je tiež v tabuľke ktorá sa nachádza nižšie.

### Stupnica I.: Všeobecná klasifikačná stupnica:

Klasifikačný stupeň	Charakteristika, opis stavu
I.	Bežné opotrebenie, pri ktorom nedochádza k žiadnemu zníženiu bezpečnosti ani úžitkových vlastností. Stav zodpovedá opotrebeniu uplynulej doby životnosti.
II.	Chyba (závada), pri ktorej nedochádza k zníženiu bezpečnosti, ale znižujú sa úžitkové vlastnosti.
III.	Nevýznamná porucha, ktorá spôsobuje nepatrné alebo nevýrazné zníženie bezpečnosti, znehodnocuje nepodstatne úžitkové vlastnosti a životnosť.
IV.	Významná porucha, podstatne znižuje bezpečnosť, hospodárnu životnosť a úžitkové vlastnosti, objekt nie je však po stránke bezpečnosti ohrozený.
V.	Havarijná porucha, ak je bezpečnosť a úžitkové vlastnosti objektu ako celku alebo niektorých hlavných konštrukčných častí vážne ohrozená.

### Stupnica II.: Klasifikácia chýb a porúch podľa závažnosti chýb statického pôsobenia a bezpečnosti konštrukcie:

Klasifikačný stupeň	Charakteristika, opis stavu
S-I	Konštrukcia bez výskytu chýb, bez porúch
S-II	Bežné opotrebenie konštrukcie bez následných porúch
S-III	Konštrukcia s malými chybami bez následných porúch (poškodení)
S-IV	Konštrukcia s väčšími chybami s následnými poruchami, bez potreby okamžitých opráv
S-V	Konštrukcia s významnými poruchami s potrebou včasných opráv
S-VI	Konštrukcia s významnými rozsiahlymi poruchami s potrebou bezodkladných opráv
S-VII	Konštrukcia s havarijnou poruchou, s potrebou bezodkladnej sanácie

### Stupnica III: Degradácia konštrukcie v čase

Klasifikačný stupeň	Charakteristika, opis stavu
D-I	Porucha sa v čase nemení, nepredpokladá sa jej rozvoj, degradácia konštrukcie nenastane.
D-II	Porucha sa v čase mení, predpokladá sa jej rozvoj, degradácia konštrukcie je relatívne pomalá (nad 10 rokov).
D-III	Porucha sa v čase mení, predpokladá sa jej rozvoj, degradácia konštrukcie je strednodobá (nad 5 rokov).
D-IV	Porucha sa v čase mení, predpokladá sa jej rozvoj, degradácia konštrukcie je rýchla, stav konštrukcie sa zhorší každý rok.

D-V	Porucha sa v čase mení, predpokladá sa jej rozvoj, degradácia konštrukcie je akútna, stav konštrukcie sa zhorší pri každom daždi
-----	--

## 6 Záver

Objekt nemá v súčasnosti staticky vážne poruchy. Porucha PA1 dokonca vôbec nesúvisí s nosnými konštrukciami budovy. Porucha PA2 vznikla/vzniká vďaka konštrukčnej chybe urobenej v minulosti alebo kvôli požiaru v minulosti, ale tiež sa nejedná o vážnejšiu poruchu. Navrhujeme opraviť konštrukciu krovu pri najbližšej výmene krytiny, ktorá musí byť tak ako doteraz ľahká – šindel'. Trhliny navrhujeme sanovať pri reštaurovaní vnútorných malieb spôsobom, ktorý je popísaný v prílohe 1.

Za vážnejší problém považujeme štrkový obsyp urobený okolo celého letohrádku, ktorý môže v najbližších rokoch spôsobiť oveľa rozsiahlejšie poruchy.

V Bratislave, dňa 21.10.2018

## 7 PRÍLOHA 1 – Technický predpis sanácie trhlín

### 7.1 Postup prác

Postup prác treba konzultovať z reštaurátorom, keďže trhliny prechádzajú maľbami.

Trhlina sa začne sanovať vždy od najväčšej šírky. Omietka v okolí trhliny sa oseká v šírke 5 až 10 cm. Trhlina sa vyčistí, malta v škárach medzi murivom sa odstráni, najskôr mechanicky, konečné čistenie sa prevedie pomocou stlačeného vzduchu. Do väčších trhlín (cca od 2 mm) je nutné nabiť dubové klíny, tie musia rozoprieť murivo. Klíny sa umiestnia tak, aby rozopreli jednotlivé tehly vo vzdialenostiach cca 150mm. Následne sa škáry navlhčia, to treba previesť min 2-krát v časovom odstupe min. 30 minút. Vnútro škáry musí byť dostatočne navlhčené, inak výplňová malta spraská a celý proces bude nutné zopakovať. Škáry sa následne vyplnia vápennou maltou. Tu je potrebné dbať na dôkladné vyplnenie, v prípade potreby, sa na vyplnenie použije injektážna pištoľ. Trhliny sa nesmú zaomietiť, malta v škárach musí vyschnúť, doba tvrdnutia malty je 28 dní. Hlavne v exteriéri je potrebné maltu chrániť pred priamym slnečným svetlom, aby nepopraskala.

### 7.2 Materiály

- Drevené klíny: použiť výhradne klíny z dubového dreva, dokonale vysušené. Dovoľená vlhkosť klinov pri zabudovaní je 12%, klíny pred zabudovaním kontrolovať vlhkomerom.
- Vápenná malta na škárovanie: na sanáciu je možné použiť len vápennú maltu bez pridanieho cementu. Na výrobu malty sa použije hasené vápno odstáťe minimálne 30 dní, je zakázané použiť vápenný hydrát. Zloženie malty je nasledovné: 1 diel vápennej kaše ku 3 dielom plniva. Ako plnivo sa použije zmes kameniva: drvené kamenivo frakcie 0-0,4 maximálne 50% a riečne kamenivo frakcie 0-0,4 minimálne 50%, v zmesi kameniva musí byť väčší podiel riečneho kameniva. Ako prísada sa použije metakaolín v pomere cca 1,5 lopaty respektíve 3 fangle na miešačku. Ide o 165l miešačku s úžitkovým objemom 135l, t.j. cca dva stavebné fúriky, pomer metakaolínu treba upraviť na konkrétnu miešačku. Malta tvrdne cca 28 dní. Maltu je potrebné počas doby tvrdnutia vlhčiť, aby nevznikli zmrašťovacie trhliny.
- Materiály je možné upraviť po konzultácii s reštaurátorom

## 8 PRÍLOHA 2 – Technická správa k oprave krovu

V krove navrhujeme niektoré úpravy, ktoré by mali zlepšiť hlavne jeho tuhosť, odolnosť voči pôsobeniu vetra a znížiť namáhanie, ktoré spôsobuje murivu aby sa tým eliminovali možné negatívny vplyvy na klenbu miestnosti v 2.NP.

Navrhujeme doplniť klieštiny v priečnom smere spodného roštu pod jestvujúce, ktoré nemajú dostatočný prierez a sú poškodené (REZ A-A vo výkrese). Klieštiny sa preskrutkujú svorníkmi s jestvujúcimi vzperami. Svorníky sú fakticky metrické skrutky s hladkým driekom a pevnosťou 8.8, nesmú sa nahrádzať závitovými tyčami.

Ďalšou úpravou sú tiahla v spodnej časti vzpier – v pozdĺžnom a priečnom smere. O jestvujúcu vzperu a krokvu sú zachytené pomocou ocelových prípravkov, ktoré sú detailne popísané v detaile „A“.

Ďalšou úpravou je priestorové stuženie krovu pomocou ocelových lán. Vedenie a približné polohy lán sú naznačené v pôdoryse krovu vo výkrese. Polohy sa môžu mierne upraviť podľa potreby tak aby laná boli priame a nekrižovali iné prvky.

Všetky konštrukčné prvky sú navrhnuté tak, aby bolo bezpečne prenesené zvislé a vodorovné zaťaženie do základovej škáry a nosné konštrukcie zabezpečili požadovanú mechanickú odolnosť a stabilitu stavby.