

Statické zabezpečenie

Historického múru pri Kaštieli

1

Investor:	Mesto Žiar nad Hronom
Adresa:	parc.č. 1635/1, ulica SNP, K.Ú. Žiar nad Hronom, 965 01
Zodpovedný statik:	Ing. Michal Fronk
Dátum:	Apríl 2020
Stupeň:	Posudok, prípravná dokumentácia pre obnovu kultúrnych pamiatok
Zákaz. číslo:	20_016

Obsah

OBSAH	- 2 -
1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE.....	- 3 -
2. PODKLADY A LITERATÚRA	- 3 -
3. POPIS LOKALITY	- 3 -
4. POPIS JEDNOTLIVÝCH ČASTÍ KONŠTRUKCIE	- 3 -
4.1. KORUNA MÚRA	- 4 -
4.2. KAVERNY V MURIVE	- 5 -
5. VŠEOBECNÉ ZÁSADY PRE NAVRHNUTÉ PRÁCE STATICKEHO ZABEZPEČENIA	- 7 -
5.1. MALTA POUŽITÁ NA ŠKÁROVANIE	- 7 -
5.2. HLBKOVÉ ŠKÁROVANIE	- 8 -
5.3. METODICKÉ POKYNY PRE OBNOVU KAMENNÉHO MURIVA.....	- 8 -
5.4. ZABEZPEČENIE DLHODOBEJ OCHRANY KORUNY SANOVANÉHO MURIVA.....	- 8 -
5.5. METODICKÉ POKYNY PRE OBNOVU FASÁDNEJ TRADIČNEJ VÁPENATEJ OMIETKY	- 9 -
6. ZÁVER.....	- 9 -

1. Základné údaje o stavbe

Názov stavby : Statické zabezpečenie historického múru
Miesto stavby : parc.č. 1635/1, ulica SNP, K.Ú. Žiar nad Hronom, 965 01
Okres stavby : Žiar nad Hronom

Vypracovanie statického posudku stavebných úprav hore uvedenej stavby bola vypracovaná na požiadavku investora mesto Žiar nad Hronom v stupni pre posúdenie a prípravu obnovy historického múru.

2. Podklady a literatúra

Pre vypracovanie tohto statického posúdenia boli použité nasledovné podklady:

- Vizualný prieskum – technická obhliadka 6.3.2020 a 14.4.2020
- príslušné STN, EU normy a súvisiace vyhlášky a právne predpisy
- technické materiály a prospekty dodávateľov stavebných výrobkov
- Stavebné technológie ochrany torz - vybrané témy, Autor: doc. Ing. Oto Makýš, PhD. , Vydal: Pamiatkový úrad Slovenskej Republiky, Bratislava 2003
- STN 73 0035 Zaťaženie stavebných konštrukcií
- Programová vybavenosť použitá v projekte Microsoft Office 2007 a Autacad 2010.

3. Popis lokality

Na začiatku mesta Žiar nad Hronom sa na okraji žiarskej vyvýšenej planiny sa nachádza historický kaštieľ spolu s komplexom okolitých budov, nádvorím, ktorý z prednej časti smerom do mesta lemuje historický múr ako pozostatok z dakedajších objektov pridružených ku kaštieľu. Kaštieľ v Žiari nad Hronom alebo Biskupský kaštieľ je renesančno-barokový kaštieľ s klasicistickou prestavbou postavený na základoch staršieho stredovekého hradiska v prvej polovici 17. storočia ostrihomským arcibiskupom Petrom Pazmáňom, je jednou z najzaujímavejších a najkrajších historických pamiatok Žiarskeho regiónu.

Historický múr, v dôsledku sanácie počas viacerých dekád bol sanovaný rôznymi postupmi a materiálmi. Z tohto dôvodu je materiálové zastúpenie kombinácia kamenného múru spolu s plnou pálenou a dierovanou tehlou.

4. Popis jednotlivých častí konštrukcie

Stav muriva je podrobne dokumentovaný na vložených obrázkoch:

4.1.Koruna múra

Obr. 1



Obr. 1a



Koruna múra vplyvom poveternostných podmienok spôsobuje zvetrávaniu spojiva a tiež zvetrávanie kameniva a premáčania tehlových prvkov vid' obr. 1,2. Po premrznutí múru je porézne kamenivo poškodzované drvením a po rozmrznutí odtekajúcou vodou. Z tohto dôvodu dochádza najmä v úrovni koruny viditeľné odtrhy vonkajšieho plášťa a kaverny.

Sanácia je možná viacerými spôsobmi:

Alternatíva 1 – Ochrana koruny muriva vegetačným krytom:

Tento variant je vhodný v prípade obnaženého kameniva na múre. Korunu muriva postupne rozobrať na výšku cca 0,4 m, premurovať z pôvodného očisteného kameňa na vápennú maltu. Líniu koruny tvarovať so zvlnením vo všetkých rezoch, so spádovaním. Trvalú ochranu zabezpečiť prekrytím vegetačným krytom. Vegetačný kryt je pomerne trvanlivý spôsob ochrany korún murív, ktorý sa na mnohých ruinách prirodzene vyvinul. Dôležité je, aby neobsahoval žiadne náletové dreviny – stromy alebo kríky, ktoré murivo rozrušujú. Vhodné je ak obsahuje rastliny, ktoré sú schopné vlhkosť z murív odčerpávať. Pre výber vhodnej skladby rastlín je dobré odkopírovať prirodzene vytvorené spoločenstvá viacerých druhov, nachádzajúcich sa na iných ruinách, či stavbách v okolí – napríklad aj ich jednoduchým presadením (ako mačiny). Technologické zásady pre navrhované práce statického zabezpečenia sú popísané v kapitole 5.

Alternatíva 2 – Ochrany koruny muriva platňami:

Variant je technologicky a časovo menej náročný, doporučujem ho použiť v prípade omietnutia muriva vápennou omietkou (NHL). Korunu muriva navrhujem postupne rozobrať na výšku cca 0,4 m, premurovať z pôvodného očisteného kameňa na vápennú maltu. Následne na zarovnanú korunu muriva je možné osadiť platne z kameňa, betónu, keramickej škridly, napr. (bobrovka), prípadne aj tehly. Dôležité je, aby prekrytie bolo nenasiakavé a vodo-nepriepustné. Ak cez prekrytie presakuje voda, murivo pod ním postupne koroduje. Vhodnejšie je osadiť ho preto do vápennej, než cementovej malty, ktorá je síce pevnejšia, ale aj viac náchylná na tvorbu mikrotrhlín, ktorými preniká voda. Okrem toho poškodené krytie sa lepšie opravuje pri vápennej ako cementovej malte. Životnosť prekrytia môže byť, podľa podmienok okolo 30 rokov a viac. Nevýhodou je, že väčšina riešení si vyžaduje upraviť líniu koruny – zarovnať krivkový tvar ruiny a výhodou možnosť vytvoriť presah múru prekrytím, ktoré vhodnejšie odvádza vodu.

4.2.Kaverny v murive

Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Pri sanácii porúch muriva – pri premurovaní trhlín alebo doplnení kaverien, resp. v situácii, pri ktorej je zásah do konštrukcie muriva nevyhnutnou súčasťou sanácie poruchy, treba zohľadniť aj možnosť rozobratia a opätovného premurovania (resp. jej časti) do pôvodného tvaru. Podmienkou je odstránenie primárnej poruchy konštrukcií alebo zmena aktívnej poruchy na pasívnu. Premurovanie (či domurovanie) kaverien a piet murív je technicky aj metodicky vhodný spôsob stabilizácie múru, pri ktorej treba pamätať aj na domurovanie otvorov, ktoré vzniknú po vyrúbaní stromov rastúcich v tesnej blízkosti murív (po odstránení ich pňov aj s koreňmi) vid' obr.6. Tiež treba pamätať na odkopírovanie nerovností, technologických, či iných otvorov v pôvodnom murive – tak aby bol jeho charakter čo najviac zachovaný.

Technológia premurovania je jednou z možných prístupov k riešeniu poruchy. Nie je univerzálne použiteľná, pretože zmyslom pamiatkovej obnovy je zachovať čo najviac autentických

konštrukcií objektu a nie stavať objekt nanovo. Použitie tejto technológie nemusí byť chápané v rozpore so zásadami pamiatkovej obnovy, obzvlášť keď sú splnené nasledujúce požiadavky (Gregor 1993, kol. autorov: Zříceniny ...1988):

- pôvodný stavebný materiál murív (tehly, kameň) možno použiť – spĺňa technické nároky na použitie v stavebnom objekte,
- pôvodný stavebný materiál murív sa nachádza buď priamo v konštrukciách alebo v ich tesnej blízkosti (napr. z deštruovaných murív ruín),
- poškodený, či chýbajúci pôvodný stavebný materiál je možné nahradiť analogickým z inej časti stavby alebo z inej lokality.

Pri opravách tehlových murív historických stavieb (najmä tých, ktoré sú odkryté) je na dosiahnutie primeraného autentického vzhľadu vhodné použiť historické tehly (z inej časti objektu alebo z inej stavby). Pri súčasnom spôsobe sa do väzby ukladajú čo najväčšie kamene a vytvárajú hrubé, maltou vyplnené škáry. Pri tradičnom spôsobe sa na líce používajú skôr menšie kamene, ktoré sa prevádzujú, pričom väčšie úložné škáry sa nevyplňajú len maltou, ale menšími plochejšími kameňmi.

5. Všeobecné zásady pre navrhnuté práce statického zabezpečenia

5.1.Malta použitá na škárovanie

Na základe medzinárodných dohôd, ktoré sa Slovenská republika zaviazala dodržiavať, platia pre rekonštrukciu pamiatkových objektov usmernenia obsiahnuté napr. v materiáloch ICOMOS [4], podložené dlhoročnými skúsenosťami s rekonštrukciou pamiatok na celom svete, ktoré kladú na škárovacie malty nasledujúce nároky:

- malta sa podobá pôvodnej malte vo farbe, textúre a detaile
- malta je mäkkšia, čo sa týka pevnosti v tlaku a pórovitejšia ako zabudovaná tehla alebo kameň
- malta je taká mäkká, alebo mäkkšia; taká pórovitá, alebo pórovitejšia ako pôvodná malta.

Cementová malta tieto podmienky nespĺňa, jej použitie pri škárovaní má mimoriadne nepriaznivý vplyv na vlhkostný režim muriva, čo v krátkej dobe vedie k väčšej deštrukcii, než bol pôvodný stav. Preto je potrebné dôsledne sa vyhýbať použitiu cementovej malty na škárovanie. Navrhujem použitie malty z dobre odležaného vyhaseného vzdušného vápna (nie vápenného hydrátu). Pridávanie vody k vápennej kaši je potrebné obmedziť na minimum, aj za cenu horšej spracovateľnosti. Ako plnivo sa použije piesok frakcie 0 – 12, najlepšie z miestnych zdrojov. Pomer plaveného riečneho piesku: drvenému piesku minimálne 50:50 (lepšie je použiť viac riečneho piesku). Pomer miešania vápno: piesok 1:3. Takáto malta sa použije na hĺbkové škárovanie, vyplňanie kaverien, zamurovávanie otvorov v pôvodných múroch, premurovávanie korún, domurovávanie k pôvodnému murivu, aj na stavbu nových múrov.

5.2.Hĺbkové škárovanie

Pre hĺbkové škárovanie ďalej platia tieto zásady:

- Maltu ručne zatlačiť do vyčistených a navlhčených škár. Povrch malty musí byť ukončený pod povrchom okolitých kameňov; malta musí byť "zatiahnutá" pod líce jednotlivých kameňov.
- Po miernom zatuhnutí malty upraviť povrch malty preškrabaním pomocou upraveného listu píly na železo.
- Bezpodmienečne odstrániť zvyšky malty z povrchu kameňov (perfektne, trpezlivo očistiť hneď po zatuhnutí, ešte pred zatvrdnutím)
- Venovať pozornosť ošetrovaniu malty: po zavädnutí až vyschnutí je potrebné plochu opäť navlhčiť, tento proces po vyschnutí zopakovať niekoľkokrát.

5.3.Metodické pokyny pre obnovu kamenného muriva

Na premurovávanie korún, vyplňanie kaverien a zamurovávanie otvorov je nanajvýš žiaduce použiť pôvodné kamene zo zrušených častí múru, ktoré sa získajú pri odstraňovaní sutín. Je potrebné venovať pozornosť vzhľadu pôvodného muriva, uvedomiť si zloženie a spôsob kladenia kameňov v príslušných častiach pôvodných múrov, a nadväzovať na výrazné línie, často viditeľné až z väčšieho odstupe.

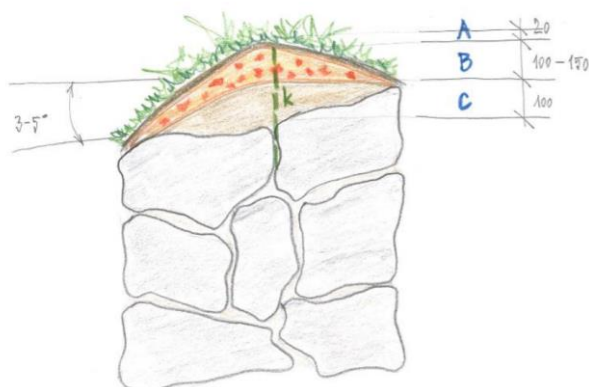
Kamene klásť prirodzene, hľadajúc ložné plochy – pevnosť múrom dodávajú správne kladené kamene, nie pevnosť malty.

5.4.Zabezpečenie dlhodobej ochrany koruny sanovaného muriva

Alternatíva 1 – Ochrana koruny muriva vegetačným krytom:

Základom tejto metódy je predpoklad, že ak chceme dosiahnuť účinnú a trvalú ochranu koruny muriva pomocou „ozelenenia“, musíme korunu muriva formovať konvexne. Takto formovaná koruna muriva je chránená pomocou hustého koberca z rastlín typických pre príslušnú lokalitu a vybraných vzhľadom na horšiu kvalitu zeminy na korune muriva a hodnotu pH substrátu. Výsledkom je želaný estetický účinok, pri súčasnej historickej hodnovernosti a najmä účinnej stavebno-fyzikálnej ochrane. Podmienky pre vhodný vegetačný kryt sú v polohe koruny muriva veľmi drsné. Použité druhy rastlín musia zodpovedať pH hodnote „chudobnej“ zeminy a mali by pochádzať z okolia ruiny. Podrobný návrh vegetačného krytu bude spracovaný samostatne krajným architektom.

Odporúčania pre realizáciu biologickej ochrany korún múrov pre dlhodobú sanáciu korún múrov hradných ruín sa odporúča použiť vegetačný nadstavec s nasledujúcim zložením.

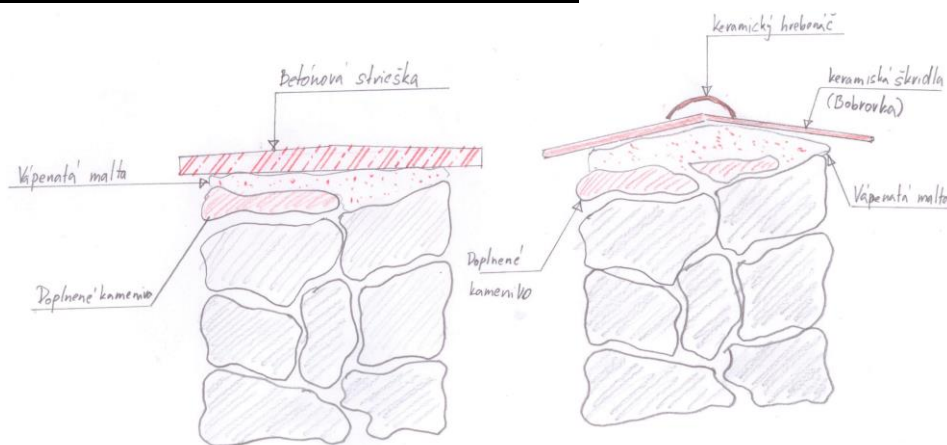


- A - predpestovaný koberec rastlín na substráte
- B - zmes hlinka-piesok-tehlová drva 40:30:30 vo vreciach z riedkej sieťoviny
- C - vrstva hliny s vysokým podielom ílu.

Koberec rastlín vhodných pre použitie na korunách múrov musí byť predpestovaný minimálne 2 roky vopred, ideálne v tesnej

blízkosti múru. Tak sa obmedzí šok rastlín zo zmeny klimatických podmienok pri presádzaní.

Alternatíva 2 – Ochrany koruny muriva platňami:



Odporúčania pre realizáciu ochrany korún múrov s platňami pre dlhodobú sanáciu korún historických múrov sa odporúča použiť s nasledujúcim zložením.

- Doplnenie popadaného kameniva do vápenatej malty a dosiahnuť približnú rovinatosť koruny múru
- Do vápenatej malty sa osadí buď betónová striedka s presahom, prípadne bobrová škridla.
- Pri keramickej škridle sa doporučuje min. 5-7 stupňový sklon spolu s vrcholovým hrebenáčom.

5.5.Metodické pokyny pre obnovu fasádnej tradičnej vápenatej omietky

Na renováciu historických budov, múrov nájdete v sortimente Baumit radu historických omietok NHL, ktorých základ tvorí tradičné bezcementové spojivo a to prírodné hydraulické vápno (Natural Hydraulic Lime) NHL. Presný typ po dohode s pamiatkovým úradom. Vlastnosti NHL produktov vychádzajú z tradičných receptúr, ktoré boli používané v minulosti a sú ideálnym riešením pre obnovu pamiatok so zreteľom na tradičné stavebné materiály.

6. Záver

Zo statického hľadiska je múr ako celok stabilný. Nevykazuje žiadne výrazné pretvorenia (trhliny), vybočenia z ťažiska.

Zároveň je nutné povedať, že poveternostné vplyvy spôsobujú degradáciu nosného kameniva aj spojiva. Koruna múru je rozrušená a dochádza k postupnému rozpadaniu. Pri päte múre sú veľké kaverny, ktoré je nutné vyplniť podľa hore uvedených odsekov aby nedošlo k narušeniu celkovej stability historického múru. Výber (alternatívy) sanácie koruny múru doporučujem prehodnotiť s pamiatkovým úradom.

Žiar nad Hronom, apríl 2020

Vypracoval/Zodpovedný statik:

.....
Ing. Michal Fronk