FORUM / 2022 / ROČ. XII / Č. 2

PRO KONZERVÁTORY-RESTAURÁTORY
FORUM FOR CONSERVATORS-RESTORERS

2022 / Vol. XII / No. 2
Peer-reviewed open access journal

Chief editor: Ing. Alena Selucká
Editors: Mgr. Pavla Stöhrová, Mgr. Jana Fricová

Editorial Board:
Ing. Ivo Štěpánek (Head of Editorial Board)
doc. Dr. Ing. Michal Ďurovič
akad. mal. Igor Fogaš
Ing. Pavel Jirásek
Ing. Jan Josef
doc. akad. soch. Petr Kuthan
prof. RNDr. Jiří Příhoda, CSc.
Ing. Radka Šefců
Mgr. Pavla Stöhrová (Secretary)

Open acces since 2019 available for free
on https://mck.technicalmuseum.cz/casopis-fkr/
The journal is indexed and abstracted in EBSCO.

Published by:
Technické muzeum v Brně
Purkyňova 105, 612 00 Brno, Czech Republic

Contact for communication:
fricova@tmbrno.cz / stohrova@tmbrno.cz / selucka@tmbrno.cz

© Technické muzeum v Brně, 2022
ISSN (Online) 2571-4384
ISSN (Print) 1805-0050

TECHNICKÉ MUZEUM V BRNĚ

METODICKÉ CENTRUM KONZERVACE

KONZERVÁCIA VČASNOSTREDOVEKÉHO DREVOZEMNÉHO VALU BRATISLAVSKÉHO HRADU

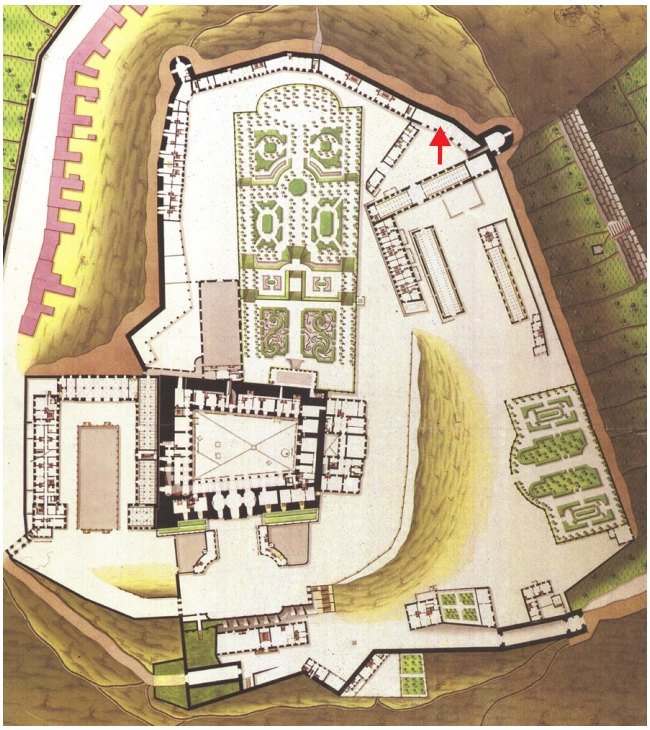
Marián Samuel • Viliam Mezey

Archeologický ústav SAV v Nitre

RNDr. Mgr. Marián Samuel vyštudoval geológiu na PvF UK v Bratislave a archeológiu-históriu na FF UK v Bratislave. Pracuje na Archeologickom ústave SAV v Nitre na oddelení stredoveku a včasného novoveku. Venuje sa výskumu stredovekej sakrálnej architektúry a stredovekej materiálnej kultúry. Viedol viacero výskumov v Nitre a okolí aj na mnohých ďalších lokalitách na Slovensku. Od roku 2015 pracuje na záchrannom výskume v areáli Bratislavského hradu.
(marian.samuel@savba.sk)

V rokoch 2019 – 2021 sa počas záchranného archeologického výskumu v budovách na severných hradbách Bratislavského hradu objavili zvyšky včasnostredovekého drevozemného valu (doposiaľ datované časti pochádzajú z obdobia okolo prvej tretiny 11. storočia). Niektoré jeho drevené konštrukčné prvky sa dobre zachovali vďaka procesu zuhoľnatenia. Najlepšie zachovaná časť konštrukcie predstavuje najspodnejšiu vnútornú stenu tohto opevnenia, v ktorej sa zachovalo 18 etáží brvien uložených nad sebou do výšky 3 m. Príspevok predkladá proces konzervácie tejto unikátnej konštrukcie, ktorá bude spolu s ďalšími zuhoľnatenými úsekmi valu predmetom expozície v súčasnosti pripravovanej v suterénnych priestoroch budov na severných hradbách.
Klíčová slova: Bratislava, hrad, stredovek, drevozemný val, zuhoľnatené brvná, konzervácia, penetrácia

PRESERVATION OF AN EARLY MEDIEVAL WOOD-CLAY RAMPART IN BRATISLAVA CASTLE In 2019–2021, during rescue archaeological research, the remains of an early medieval (11th century) wood-clay rampart were found in the buildings on the northern walls of Bratislava Castle. Some of its wooden structural elements have been well preserved. The best-preserved part of the structure is the lowest inner wall of this fortification, in which 18 layers of logs were piled on top of each other up to a height of 3 m. The article presents the process of preservation of this unique structure, which, together with other sections of the wall, will be the subject of an exhibition which is currently being prepared in the basement of buildings in the northern part of the castle.
Key words: Bratislava, castle, Middle Ages, wood-clay rampart, charred logs, preservation, primer coat



Obr. 1 *Situovanie nálezu na pláne Bratislavského hradu z 2. polovice 18. storočia. Reprofoto: Fiala – Šulcová – Krútky, 1995, s. 92*
Localization of the find on the plan of Bratislava Castle from the 2nd half of the 18th century. Reprofoto: Fiala – Šulcová – Krútky, 1995, p. 92

Archeologický ústav SAV v Nitre v rokoch 2015 – 2022 realizoval v areáli Bratislavského hradu viaceré záchranné archeologické výskumy, ktoré sa uskutočnili v súvislosti s celkovou obnovou hradného areálu a s ňou spojenými úpravami terénu i jednotlivých objektov. Výskumy prebiehali na viacerých polohách hradného kopca, hlavne na jeho severnej terase, oboch východných terasách, v severozápadnom bastióne, v budovách na severných hradbách a pri hradbách nad Žigmundovou bránou. Výskumy potvrdili staršie poznatky o takmer kontinuálnom osídlení plošiny hradného návršia od eneolitu až po súčasnosť [napríklad Fiala – Šulcová – Krútky, 1995].

Obr. 2 *Fotogrametria najlepšie zachovanej časti drevozemného valu (val A). Pohľad z juhozápadu. Fotogrametria B. Balžán*
Photogrammetry of the best preserved part of the would-clay rampart (rampart A). View from the south. Photogrammetry: B. Balžán

Obr. 3 *Detail konštrukcie valu pred konzerváciou. Foto M. Samuel*
Detail of the rampart construction before preservation. Photo: M. Samuel

Zrejme najdôležitejšie nové informácie – z pohľadu vývoja stredovekého opevnenia hradu, priniesol výskum v budovách na severných hradbách (obr. 1), ktorý prebiehal v rokoch 2019 – 2021. Ich kompletná obnova si vyžiadala výrazné zásahy do terénu vnútri budov a v ich bezprostrednej blízkosti. V priestore od bašty Luginsland smerom na severozápad vznikol pre účely technickej infraštruktúry novostavby a prezentácie archeologických nálezov podzemný priestor s dĺžkou 44 m a plochou približne 350 m^2. Tento priestor bol až do hĺbky 5–6 m (od úrovne pôvodných podláh prízemia budovy) kompletne preskúmaný, pričom niektoré sondy siahali až do hĺbky 7–8 m.[1]

Zistilo sa, že pod budovami na celom ich pôdoryse sa nachádzajú zvyšky včasnostredovekých a stredovekých fortifikácií, kopírujúcich priebeh okraja hradnej plošiny. Drevozemné konštrukcie sa miestami nachádzali už meter pod podlahami budov, v sondách pri bašte Luginsland siahali až do hĺbok takmer 7 m. V priestore plánovanej strojovne a podzemného prepojenia starej budovy a nového podzemného objektu pod nádvorím sa podarilo odkryť unikátne zachovanú zuhoľnatenú konštrukciu tohto opevnenia (pracovne sme ho označovali ako val A). Vnútorná stena valu s prvkami hákovej konštrukcie, postavená z dubových [Mihályiová, 2022], okrúhlych brvien (priemer 15 – 25 cm) je miestami zachovaná až do výšky 3 m (obr. 2, 3). V drevenej konštrukcii vnútornej steny valu sa dalo identifikovať 18 etáží brvien, zachytili sme aj niekoľko brvien uložených kolmo na priebeh valu, ktoré spevňovali jeho konštrukciu. Celkovo sme v priestore suterénu budovy identifikovali a zdokumentovali takmer 500 zuhoľnatených brvien v rôznom stave zachovania. V časti valu sa nachádzali vodorovne tesne vedľa seba uložené brvná vytvárajúce rošt, na väčšine skúmaných plôch sme odkrývali brvná vytvárajúce komorovú konštrukciu. V severozápadnom rohu skúmanej plochy sa podarilo preskúmať trojicu „komôr" širokých 1,4 m, zachovaných do výšky 2,05 m. Jadro valu tvorila hlina premiešaná s lomovým kameňom miestnej proveniencie (granit).[2] V niektorých častiach kamene vytvárali mohutnú nekompaktnú vrstvu bez hlinitej prímesi. Kamene jadra valu aj hlinitá výplň niesli stopy po mohutnom požiari, miestami bola hlina prepálená až do tehlovočervenej farby. Pôvodná šírka drevozemného opevnenia sa nedala presne určiť, pretože jeho vonkajšie časti boli zničené počas výstavby gotickej hradby (zachovaná šírka valu dosahuje max. 4,75 m). Dendrochronologická analýza [Kyncl, 2019] ukázala, že odkryté časti valu boli postavené v období okolo prvej tretiny 11. storočia.

V minulosti (60. roky 20. storočia), na iných miestach odkryté časti drevozemného opevnenia hradného kopca, boli na základe analýzy keramického materiálu a stratigrafických súvislostí datované do 9. – 11. storočia [Štefanovičová, 1975; 47, 48]. Už počas tohto archeologického výskumu sa uvažovalo o zakonzervovaní časti nálezu [Štefanovičová, 1975; 30], napokon sa k nej však nepristúpilo. Z nálezových situácií vyplýva, že preskúmaná časť drevozemného opevnenia bola najmenej raz obnovovaná, resp. opravovaná. Val zanikol počas mohutného požiaru, zrejme počas dobývania hradu, čo podporuje aj nález strelky z luku nájdenej v zuhoľnatenom brvne odkrytom vo vonkajšej časti valu. Zhorený val už neobnovili, ale po istom čase splanírovali jeho vrchnú časť a postavili na nej kamennú románsku hradbu, doplnenú neskôr o hranolovú románsku vežu. Vo vrstvách planírky valu sa nachádzali pomerne často zvyšky driev konštrukcie valu v rôznom stave zachovania.

METODIKA A POSTUP KONZERVÁCIE ZUHOĽNATENÝCH ČASTÍ DREVOZEMNÉHO VALU

Konzervácia nálezu bola limitovaná viacerými okolnosťami. Jednou z nich bolo, že pri rozhodovaní sme sa nemohli oprieť o skúsenosti z iných lokalít na Slovensku – pokiaľ máme správne informácie, ide o prvý príklad konzervácie zuhoľnatenej konštrukcie stredovekého drevozemného opevnenia.[3] Ďalšou okolnosťou bola časová tieseň. Keďže drevené uhlíky sa drobili a rozpadávali, bolo nutné zahájiť jeho stabilizáciu čo najskôr. Na základe rešerše literatúry [Baier – Týn, 1996; Kršňavý, 1972; Reinprecht – Štefko, 2000; Reinprecht, 1994, 59 – 65; Reinprecht, 2001, 68 – 72; Šujanová, 1972; Wasserbauer 1994] sme získali základné poznatky o metodike konzervovania nálezu. Postup sme ústne konzultovali aj s viacerými odborníkmi venujúcimi sa problematike konzervácie driev.[4] Po týchto konzultáciách sme zvolili nasledovný postup.

Čistenie nálezu

Po prvotnom odkrytí nálezu pracovníkmi archeologického výskumu (obr. 4), konzervátor V. Mezey[5] pristúpil k detailnejšiemu začisteniu pôvodného povrchu nálezu a odstráneniu zvyškov červenej prepálenej hliny, drobných kamienkov a prachu usadeného na povrchu driev behom niekoľkých hodín po ich odkrytí. Na čistenie sa použili kefky a skalpely. Krehký povrch zuhoľnatených driev sa dočisťoval mechanicky pomocou jemných kefiek a vysávača (obr. 5). Tento proces bolo treba viackrát opakovať, nakoľko na stavenisku boli drevá neustále vystavené prašnému prostrediu a provizórne protiprachové zábrany neboli dostatočne účinné.

Obr. 4 *Počiatočná fáza odkrývania konštrukcie drevozemného valu. Foto M. Samuel / Initial phase of uncovering the wood-clay rampart structure. Photo: M. Samuel*

Obr. 5 *Detailné čistenie povrchu konštrukcie drevozemného valu. Foto V. Mezey / Detailed cleaning of the surface of the wood-clay rampart structure. Photo: V. Mezey*

Obr. 6 *Príprava konzervačných látok počas konzervovania roštovej konštrukcie drevozemného valu. Foto M. Samuel / Preparation of preservatives during preservation of the grid structure of the wood-clay rampart. Photo: M. Samuel*

Konzervácia nálezu

Cieľom konzervácie bolo spevniť povrch drevenej konštrukcie tak, aby mohol byť prezentovaný *in situ* ako súčasť pripravovanej stálej expozície. Po zohľadnení stavu nálezu a získaní dostupných informácií sme sa rozhodli pre spevnenie roztokom konsolidantu. Ako vhodné látky na spevnenie sme sa rozhodovali medzi Solakrylom BMX, Veropalom a Paraloidom B72. Po niekoľkých pokusoch na malých plochách sa ako najvhodnejší ukázal lak Solakryl BMX,[6] ktorý sa najlepšie vstrebával do štruktúry a po uschnutí mal najvyššiu pevnosť. Nakoľko samotný roztok Solakrylu BMX (40%) mal príliš hustú konzistenciu, bolo nutné ju riediť rozpúšťadlom (obr. 6). Ako riedidlo sme použili xylén, ktorý sa koncentroval so Solakrylom na 10% objemový roztok.

Dňa 20. 6. 2019 sme pristúpili k samotnej konzervácii zuhoľnatenej konštrukcie. Po prvom penetračnom postreku, bolo zreteľne vidno, ako sa lak vsiakol do štruktúry dreva. Postup sme opakovali takmer každý pracovný deň, spolu 20×, naposledy 29. 7. 2019. Po poslednej aplikácii sa na povrchu valu vytvorila tenká sklovitá vrstva, takže bolo zrejmé, že konzervovaný materiál už nie schopný prijať ďalšiu dávku konsolidantu do svojej štruktúry.

Po skončení napúšťania bolo evidentné, že zuhoľnatené drevo postupne tvrdne a po úplnom odparení rozpúšťadla,[7] bol povrch valu pevný a stabilný. Značne kompaktné boli aj hlinené časti valu, ktoré sme konzervovali identickým spôsobom, len sa upravila koncentrácia penetračného roztoku (20% hmotnostný roztok Paraloidu B72 so Xylénom).[8] Na stabilizáciu hlinených kontextov však stačilo oveľa menej postrekov (približne 10).

Osobitnou súčasťou konzervácie valu bola rekonštrukcia jeho menších drevených častí, odpadnutých počas jeho odkrývania, resp. poškodených počas stavebných prác. Tieto časti sme umiestňovali naspäť na val pomocou disperzného lepidla *Duvilax*,[9] ktoré sme nanášali na dané miesta pomocou štetca. Miesta s popraskaným povrchom sme spevnili injektážou pomocou injekčnej striekačky, nakoľko sme sa snažili dostať lepidlo do štruktúry dreva. Po skončení konzervácie, bolo potrebné zuhoľnatený val zabezpečiť pred poškodením na stále živej stavbe. Val sme zabezpečili proti zaprášeniu prekrytím tenkej ľahkej fólie a proti mechanickému poškodeniu sme zhotovili pevné debnenie prekrývajúce jeho časť určenú na budúcu prezentáciu (obr. 7).

Stav zakonzervovaného valu sme každé dva dni vizuálne kontrolovali, čistili jeho povrch od jemného prachu usadeného napriek jeho prekrytiu v dôsledku intenzívnych stavebných prác a zaznamenávali sme teploty a vlhkosť prostredia v jeho okolí. Z obavy pred poškodením valu v dôsledku veľkého kolísania teplôt, resp. mrazom v zimných mesiacoch, sme debnenie zateplili obložením 5 cm hrubými doskami polystyrénu a prekrytím hrubými PVC fóliami. Tým sme docielili, že hoci sa val nachádzal ešte na stále otvorenej stavbe, teplota v debnení nikdy neklesla pod bod mrazu.

Identický metodický postup sme zvolili aj pri konzervovaní ďalšej časti valu (val B) odkrytej len niekoľko metrov smerom na východ. Tu sa zachovala na ploche približne 6 m^2 roštová konštrukcia drevozemného opevnenia (obr. 8). Po jej zakonzervovaní bola taktiež prekrytá debnením, v ktorom sa nachádza aj v čase písania tohto príspevku (marec 2022).

Niekoľko zvyškov solitérnych driev sa zakonzervovalo aj v ďalších častiach budúcej zastrešenej expozície. Ich počet však ešte nie je konečný, pretože v súčasnosti prebieha príprava na reštaurovanie odkrytých stredovekých murív a až po ukončení týchto prác bude možné pristúpiť na niekoľkých plochách k definitívnemu začisteniu a konzervácii driev v súčasnosti chránených vrstvou hliny.

ZÁVER

Konzervácia drevených konštrukcií včasnostredovekého valu, ktoré byli odkryté pri archeologickom výskume, metódou penetrácie roztokom *Solakrylu BMX* (10% roztok), sa uskutočnila v mesiacoch jún a júl 2019. Od ukončenia konzervácie nález nevykazuje pozorovateľné zmeny a zdá sa byť stabilizovaný. Nález je zabezpečený proti mechanickému poškodeniu ochranným debnením, ktoré bude odstránené po ukončení reštaurátorských prác na odkrytých historických murivách. Priestor, v ktorom sa nález nachádza (suterén Budovy na severných hradbách), je už v súčasnosti klimatizovaný a udržiava sa v ňom teplota okolo 18 – 21 °C a vlhkosť 60 – 65 %. Ukončenie všetkých prác a sprístupnenie expozície vývoja stredovekej fortifikácie Bratislavského hradu sa predpokladá v roku 2023, resp. 2024.

Príspevok vznikol s finančnou podporou agentúry VEGA 2/015/22 a agentúry APVV-19-0563.

POZNÁMKY

[1] Informácie vedúceho výskumu M. Samuela.
[2] Určil M. Samuel.
[3] Najbližšou nám známou analógiou sú zvyšky drevozemného opevnenia z 11. – 12. storočia, s početnými zuhoľnatenými a obhorenými drevami odkryté v roku 2019 na zámku v Břeclavi. Za informáciu ďakujeme vedúcemu výskumu M. Dejmalovi.
[4] Za konzultácie ďakujeme Mgr. Art. Milanovi Rubickémmu (Múzeum mesta Bratislavy), Mgr. Art. Jane Duškové (Katedra reštaurovania VŠMU Bratislava), Jánovi Hamajovi (Ponitrianske múzeum Nitra).
[5] Mgr. Viliam Mezey (AÚ SAV v Nitre).
[6] Kopolymer butylmetakrylátu a metylmetakrylátu rozpuštěný rozpustený v xyléne. Výrobca: Lučební závody Draslovka, a.s., Kolín, ČR.
[7] Odparovanie prebiehalo voľne, bez prekrytia nálezu fóliou.
[8] Kopolymer etylmetakrylát/metylmetakrylát. Použitie Paraloidu B 72 je bežné v konzervátorskej praxi [napríklad ANDRES – MAŃKOWSKI, 2011].
[9] Vodná polyvinilacetónová disperzia DUVILAX LS-50, Výrobca: Duslo, a.s., Šaľa, SR.

LITERATÚRA

- ANDRES, B. – MAŃKOWSKI, M. Resistance of lime wood (Tilia sp.) impregnated with Paraloid B-72 resin against cellar fungus Coniophora puteana (Schum., Fr.) Karst. Annals of Warsaw. University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, 73: 2011, s. 94 – 97.
- BAIER, J. – TÝN, Z. Ochrana dřeva. Grada, Praha 1996.
- FIALA, A. – ŠULCOVÁ, J. – KRÚTKY, P. Bratislavský hrad. Alfa-press, Bratislava, 1995.
- KRCHŇAVÝ, L. Konzervovanie mokrého dreva z archeologických výskumov. Konzervátorské praktikum, SNM Bratislava, Bratislava, 1972, s. 48 – 50.
- KYNCL, T. Bratislava. Hrad. Budovy na severných hradbách. Vyhodnotenie dendrochronologickej analýzy. 2019, Nepublikované.
- MIHÁLYIOVÁ, J. Bratislava – hrad. Výskumná správa AÚ SAV č. 20642, 2022, Nepublikované.
- REINPRECHT, L. – ŠTEFKO, J. Dřevěné stropy a krovy. Typy, poruchy, průzkumy a rekonstrukce. ABF, Praha 2000.
- REINPRECHT, L. Ochrana dreva a kompozitov. Technická univerzita vo Zvolene, 1994.
- REINPRECHT, L. Procesy degradácie dreva. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, 2001.
- ŠTEFANOVIČOVÁ, T. Bratislavský hrad v 9. – 12. storočí. Obzor, Bratislava, 1975.
- ŠUJANOVÁ, O. O konzervovaní dreva, konzervátorské praktikum. SNM Bratislava, Bratislava, 1972, s. 27 – 34.
- WASSERBAUER, R. Biokoroze a konzervace dřeva. Stavba 1, 38, 1994, s. 38 – 42.

Obr. 7 *Pohľad do suterénu budovy na severných hradbách v čase výstavby krycej konštrukcie nad valom A. v popredí odkryté drevá valu B pred konzerváciou. Foto V. Mezey / View of the basement of the building on the northern walls during construction of the covering structure over the rampart A. In the foreground, the exposed logs of the rampart B before preservation. Photo: V. Mezey*

Obr. 8 *Fotogrametria roštovej konštrukcie drevozemného valu (val B). Pohľad zhora. Fotogrametria B. Balžán / Photogrammetry of the grid tructure of the wood-clay rampart (rampart B). Top view. Photogrammetry: B. Balžán*