

UPGRADE 3D MODELU HRIČOVSKÉHO HRADU Z REÁLNYMI TEXTÚRAMI

UPGRADE 3D MODEL WITH REAL TEXTURES OF HRIČOV CASTLE

Tomáš Cesnek
 Republiky 1032/36
 Žilina 010 01
 cesnek.tomas@gmail.com

Martin Decký
 Katedra cestnej dopravy
 Žilinská univerzita v Žiline
 Univerzitná 8215/1
 010 26, Žilina
 martin.decky@uniza.sk

Martin Pitoňák
 Centrum excelentnosti pre dopravné
 staviteľstvo SvF UNIZA
 Žilinská univerzita v Žiline
 Univerzitná 8215/1
 martin.pitonak@uniza.sk

Abstract

The authors present the outputs of a 3D model with real textures of Hričov Castle from 2019 and its improvements from 2020. In creating the model, SvF UNIZA' devices obtained within the project Broker center of air transport for transfer of technology and knowledge into transport and transport infrastructure ITMS 26220220156 were used. The 3D model of Hričov Castle created by Ing. Tomáš Cesnek, currently presents one of the most realistic Slovak digital 3D models created by laser scanning technology. The 3D model will be a part of the permanent exhibition of Hričov Castle in the historical toll building from 1556 in Dolný Hričov.

Keywords

Via magna, Hričov castle, 3D model with real textures, medieval manor house, historical toll building

1. Úvod

Už v slovanskom období predpokladá A. Petrovský-Šichman na Považí sieť hlavných ciest (obr.1), ale aj väčšie množstvo horských priechodov, zjazdných peši alebo koňmo.



Obrázok 1: Trasy ciest v 13. až 15. st. Zdroj: (Bednár, Staneková, Šimko 2019)-

Popri Váhu viedla ľavobrežná i pravobrežná cesta, v súčasnosti v tomto koridore prechádza diaľnica D1 (obr.2), prichádzajúce od Púchova a Považskej Bystrice, popri ktorých bolo husté osídlenie s centrom v Divinke.



Obrázok 2: Pohľady z Považského hradu na diaľnicu D1 z 30.6.2019. Zdroj: (Pitoňák).

V 13. storočí tu tak nachádzame sieť starších existujúcich komunikácií, ktoré vďaka spisomňovaniu dokážeme potvrdiť v listinách. Zmienku máme v metácii zemí Bytča a Kotešová z roku 1234, konkrétne sa v listine spomína most pod horami a zároveň nad Váhom, ktorý mohol patriť veľkej ceste vedúcej Považím od Bytče k Budatínu. Cesta, ktorá viedla po ľavom brehu Váhu, bola v tom čase o niečo menej významná. Na viacerých miestach bola iste prepojená s veľkou cestou na pravom brehu, minimálne pri Trenčíne a pri Budatíne. V roku 1268 sa spomína prevoz cez Váh medzi Bytčou a Hrabovým. Ďalej máme veľkú cestu zachytenú pod názvom *via magna* v metácii zeme Kysuce v roku 1244. Z uvedenej metácie vyplýva, že ide o lokalitu severne od Váhu, čiže niekde pri neskoršom Považskom Chlmcí smerom k Divinke. Tiež sa tu spomína brod pod názvom *Brodí sew Lopata* (Zdroj: Bednár, Staneková, Šimko 2019).

Z hľadiska cestného hospodárstva je zaujímavý údaj o výbere mýta v Budatíne, ktoré sa prvýkrát spomína v roku 1321. Možno predpokladať, že budatínske mýto vzniklo po postavení hradu a z jeho príjmov sa hradila údržba ciest, mosta a prevozu alebo kompy zabezpečujúca spojenie do Žiliny.



Obrázok 3: Mapa mostov cez Váh od Michala Ruttkaya-Nedeckého z roku 1749. Zdroj: (zbierka PMZA).

3. Stručne o Hričovskom hrade

Podľa zverejnených údajov sa Hričovský hrad v historických dokumentoch spomína v roku 1265 ako castrum Hrichou, 1271 Hrychov, 1272 Herychou, 1370 Riczo, 1392 Hrichou. Najstarší údaj o Hričove je z roku 1208, keď sa spomína ako majetok nitrianskeho biskupstva a prvá dochovaná zmienka o Hričovskom hrade je z roku 1265. Na začiatku 14. storočia bol zemepánom celého hradného panstva Matúš Čák Trenčiansky. V 1563 ho kúpou získal František Thurzo, ktorý ale centrum Hričovského panstva preniesol do Bytče. Posledných stavebných úprav sa hrad dočkal v roku 1621 (Zdroj: Obec Dolný Hričov 2008).



Obrázok 8: Medirytina Hričovského hradu od J. Nypoorta (1625-1692) z roku 1686. Zdroj: (Justus van der Nypoort 1686).

Medirytina holandského umelca J. Nypoorta z roku 1686 (obr.8) prezrádza, že hrad stojaci na stále nezalesnenom vršku bol pomerne zachovaný, na kresbe vidieť 32 okien. V 1627 získal hrad Mikuláš Esterházi, od 17. storočia bol hrad pustý a v polovici 19. st. ho od Esterháziovcov kúpil barón Leopold Popper z Bytče.

Združenie priateľov Hričovského hradu vzniklo 7.7.2010 a venuje sa konzervácii a obnove hradu Hričov (obr. 9 a 10) pod dohľadom KPÚ Žilina a tiež zabezpečuje realizáciu potrebných výskumov.



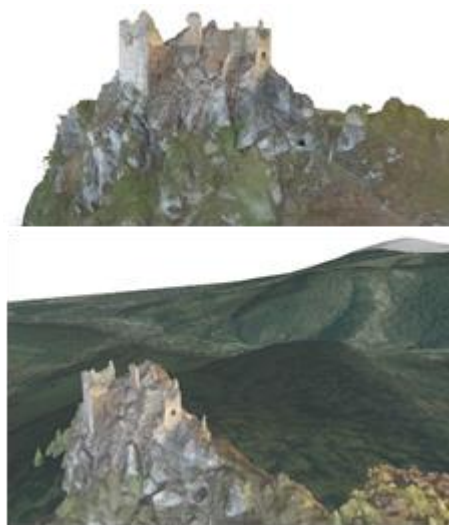
Obrázok 9: Stav okien západného paláca Hričovského hradu pred obnovou a po obnove z roku 2017. Zdroj: (Mihálik, Takáčová 2017).



Obrázok 10: Stav západného okna predného paláca pred obnovou, počas obnovy a po obnove v roku 2016. Zdroj: (Mihálik, Takáčová 2017).

4. Tvorba 3D modelu Hričovského hradu s reálnou textúrou

V rámci spolupráce Ing. Tomáša Cesneka z Katedry geodézie Stavebnej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline je od roku 2018 vytváraný 3D model Hričovského hradu s reálnymi štruktúrami. Pri geodetickom zameraní Hričovského hradu bol používaný viacúčelový, dvojosý, statický laserový prístroj od firmy Leica - rotačný laserový skener Leica ScanStation C10. Ako celá séria Scanstation aj Leica C10 je kompaktný All-in-one laserový prístroj, dosahujúci vďaka veľmi malej uhlovej odchýlke a vysokej presnosti merania vzdialenosti, veľmi vysokú výslednú 3D presnosť skenovaných bodov. Tieto laserové skenery vytvárajú husté mračno bodov, pomocou merania odrazu stopy laserového lúča, ktorý je rozmetaný do priestoru rotujúcim odrazových hranolom s technológiou Smart X - Mirror.



Obrázok 11: 3D model Hričovského hradu po odstránení vegetácie – západná strana, hore model z roku 2019, dole z 2020. Zdroj: (Cesnek).

Geodetické zameranie historických objektov, akými sú staré hrady, zámky, resp. ich zrúcaniny je zvlášť náročná činnosť. Je to dané najmä ich zložitou architektúrou, ktorá musela rešpektovať príslušné umelecké slohy a predstavy pôvodných staviteľov ako aj často náročné prírodné podmienky, v ktorých sa stavba budovala. Niektoré z týchto objektov boli navyše často zničené a obnovené boli len z časti alebo vôbec. Tvar takýchto objektov je zväčša nepravidelný, v miestach kde chýba omietka je ťažké určiť rohy, navyše steny majú rozličné hrúbky a len veľmi zriedka sú rovinné či pravouhlé.

Všetky tieto aspekty takmer úplne vylučujú použitie klasických geodetických metód na geodetickú dokumentáciu historických objektov. S vynálezom 3D laserových skenerov došlo k významnému zlepšeniu merania a dokumentácie historických

objektov. Pomocou týchto zariadení dokážeme zachytiť milióny bodov vo veľmi krátkom čase. Preto môžeme previesť skenovaný objekt kompletne celý do digitálnej podoby a požadované výstupy tvoriť až dodatočne pri spracovaní. Takýmito výstupmi môžu byť jednotlivé pohľady, pôdorysy, rezy, podrobné zameranie okien, sôch, stropov, klenby a podobne.



Obrázok 12: 3D model Hričovského hradu po odstránení vegetácie – východná strana (vľavo) a pôdorysný pohľad 3D modelu. Zdroj: (Cesnek, Decký, Míhálík 2019).

V posledných rokoch, s výrazným nárastom výpočtových možností bežne dostupných počítačov sa stal veľmi vyhľadávaným výstupom celkový 3D model objektu s reálnymi textúrami. Tvorba reálnych textúr je ďalším s výhod 3D laserového skenovania objektu, nakoľko skener okrem zamerania polohy bodov objektu vie zachytiť aj ich farbu v RGB schéme. Takto vytvorené 3D modely sú najčastejšie podkladmi pre virtuálne prehliadky, prezentačné videá alebo podklady pre 3D tlačiarne.



Obrázok 13: Prehľadový pohľad hradu s vegetáciou a okolitým terénom – SV smerom, hore r. 2019, dole r. 2020. Zdroj: (Cesnek).

Hrad Hričov bol skenovaný v priebehu augusta 2018. Pre zložitnosť okolitého terénu bol naskenovaný celkovo z 43och stanovísk. Stanoviská boli volené pokiaľ možno s čo najväčším prekrytom medzi jednotlivými skenmi po obvode celého hradu ako aj v jeho vnútri. Celkový počet naskenovaných bodov po očistení od vegetácie a stromov bol 78 629 297 bodov. Výsledný model Hričovského hradu môžeme vidieť na obr. 11 až 14.

Záver

Autori v tomto článku prezentujú výsledky ich vedecko odborných aktivít, ktoré sú zároveň ich koníčkom. V príspevku sú uvedené výstupy 3D modelu s reálnymi textúrami Hričovského hradu z roku 2019 a jeho vylepšenia z roku 2020. Pri tvorbe modelu boli využívané prístroje SvF UNIZA získané v rámci riešenia projektu *Brokerské centrum leteckej dopravy pre transfer technológií a znalostí do dopravy a dopravnej*

infraštruktúry ITMS 26220220156. Prezentovaný 3D model Hričovského hradu vytvorený Ing. Tomášom Cesnekom predstavujúce v súčasnosti na Slovensku jeden z najrealistickejších digitálnych 3D modelov vytvorených technológiou laserového skenovania.



Obrázok 14: Prehľadový pohľad hradu s vegetáciou a okolitým terénom – JZ smerom, hore r. 2019, dole r. 2020. Zdroj: (Cesnek).

V súčasnosti sú dokončované aktivity súvisiace s 3D tlačou modelu hradu a inštalácie tohto fyzického modelu v rámci stálej expozície Hričovského hradu v priestoroch múlnice v Dolnom Hričove. Autori dúfajú že svojimi vedomosťami a zručnosťami prispievajú malým čriepkom k zvyšovaniu historického povedomia obyvateľov regiónu a v konečnom dôsledku prispievajú k rozvoju turizmu v regióne Horné Považie.

Pod'akovanie

Článok je publikovaný ako jeden z výstupov projektu: „*Brokerské centrum leteckej dopravy pre transfer technológií a znalostí do dopravy a dopravnej infraštruktúry ITMS 26220220156*.“



Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/ Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Referencie

- Bednár, P., Staneková, Z., Šimko, P., 2019. Budatínsky hrad. 2. rozšírené vydanie, Žilina 2019, s. 279, ISBN 978-80-88877-81-7.
- Decký, M. a kol. 2020. Cementobetónové vozovky a spevnenia dopravných plôch. Vysokoškolská učebnica, 2. prepracované vydanie, Žilinská univerzita v Žiline 2020, s. 401, ISBN 978-80-554-1487-4.
- Dolný Hričov 1208-2008. Vydavateľ Obec Dolný Hričov 2008, s. 295, ISBN 978-80-969997-2-9.

Mihálik, J., Takáčová, M.: Hrad Hričov a jeho záchrana v rokoch 2010-2017, s. 45-48. In Zachráňme hrady. Záchrana historických ruín občianskymi združeniami v rokoch 2002 – 2017. Združenie Zachráňme hrady, Bratislava 2018, s.228, ISBN 978-80-972995-0-7.

Cesnek, T., Decký, M., Mihálik, J.: 3D model Hričovského hradu s reálnymi kontúrami. In Zborník príspevkov z 10. medzinárodnej konferencie Dopravná infraštruktúra v mestách. Žilinská univerzita v Žiline 2019, s. 6, ISBN 978-80-554-1594-9.