

Uporaba bližnjelikovne fotogrametrije pri obnovi kulturnih spomenikov

Avtorski izvešček

Prikazana je dejavnost Geodetskega zavoda SRS v terestrični fotogrametriji v letu 1988 na področju spomeniškega varstva slovenskih gradov (izdelava načrtov fasad). Opisana je tudi uporaba balona na vroč zrak pri snemanju nedostopnih fasad gradu Hmeljnik pri Novem mestu.

The terrestrial photogrammetric activity of Geodetski Zavod SRS in 1988 in the field of care and preservation of slovenian castles (photogrammetric plotting of facades) is presented. The usage of balloons working on hot air in taking photographs of inaccessible facades of the Hmeljnik castle situated near Novo mesto is described.

Na oddelku za topografsko geodezijo Geodetskega zavoda SRS smo v letu 1988 izdelali snemanje in izvednotenje fasad dveh gradov. Vrtno fasado gradu Hošperk pri Planini je naročil Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine Nova Gorica, zunanost in notranost gradu Hmeljnik pa Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine Novo mesto.

Grad Hošperk pri Planini blizu Rakeka je bil prvotno zgrajen vrh zložnega hriba nad poznejšim istoimenskim dvorcem. Prostor je bil dobro izbran, saj so ga menda že v prazgodovinski dobi uporabljali za gradišče, ohranil pa je svoj pomen tudi v rimski dobi.

Prvič je v virih omenjen leta 1295, šele leta 1333 pa naletimo na njegovo današnje ime Hošperk (Hazberch). V 17. stol. so verjetno iz materiala razpadajočega gradu v dolini pozidali novo graščino, ki jo je upodobil Valvazor. Gospodarsko poslopje se je ohranilo do danes, graščino pa je v dvajsetih letih 18. stol. zamenjal razkošen дворец. 27. marca 1944 so ga zažgali partizani, da se v njem ne bi utrdili Nemci. Odtlej propada, č eprav se nenehno oglašajo glasovi, ki kličejo po njegovi obnovi. Ta se je nedavno res pričela, a le težko bo dvorcu vrniti vso njegovo nekdanjo lepoto; mnogo arhitekturne plastike so medtem že raznesli najrazličnejši "ljubitelji", da bodo z njo okrasili stanovanja in počitniške hišice.

Na vrtni fasadi gradu je prepuščen zobu č asa eden najlepših baroč nih grajskih portalov na slovenskem.

Snemanje gradu Hošperk smo opravili v začetku leta, po opravljenih čistilnih delih pred vrtno fasado. Konfiguracija terena nam je omogočila normalen primer snemanja. Celotno fasado smo tako posneli z dvema modeloma iz oddaljenosti 37m in bazo 10m. Spodnji del levega in desnega krila fasade iz teh dveh modelov ni bil viden, zato smo ta del fasade posneli z dodatnimi 6 modeli z razdalje 7-13m. Na vsakem delu fasade smo nivelirali po 3 točke, kamor smo nalepili marke. Za kontrolo razdalj po vertikalni smo na celotni fasadi nalepili še 4 marke in izmerili razdalje med njimi in niveliranimi točkami. Nivelirane točke smo uporabili za izvedbo absolutne orientacije, povezavo obeh glavnih modelov in za kontrolo vklopa pomožnih modelov. Merilo načrta je 1:100.

Hmeljniški grad (ime je dobil po divjem hmelju, ki je nekoč tam rasel), stoji na strmi vzpetini nad vasjo Karteljevo pri Novem mestu.

Jedro zasnove gradu sodi še v romansko dobo (prvič omenjen leta 1217) in ga štejemo, kljub poznejšim predelavam in rasti, med naše najpomembnejše romanske gradove pri nas.

*1 dipl.ing.geod., Geodetski zavod SRS

Leta 1942 je bil požgan in po vojni, iz nerazvidnih in do kraja nerazumljivih vzrokov znova obstreljevan in znotraj celo miniran. Grad so začeli obnavljati pred dobrimi dvajsetimi leti. Sedaj je delno zastrešen in v veliki meri statično utrjen. Upamo da se bo obnova nadaljevala in ne bomo ostali le pri načrtih.

Ker je bil projekt snemanja gradu Hmeljnik veliko bolj obsežen in zanimiv, kot snemanje gradu Hošperk, se bom bolj posvetil prvemu. Projektiranje terestričnega snemanja ni bila enostavna naloga. Pri prvem ogledu terena na klasično terestrično snemanje zunanjih fasad ni bilo pomisliti, saj je bila okolica popolnoma poraščena z grmovjem, zelo blizu obzidja pa se je začel tudi gozd. Takrat se je porodila ideja, da bi snemanje opravili s pomočjo balona. To v svetu ni novost saj imajo v ta namen izdelan poseben "zepelin", ki nosi ustrezno kamero, in celoten postopek daljinsko upravljajo.

Po očiščevalni akciji okolice gradu smo začeli z izdelavo projekta snemanja. Odločili smo se, da bomo zunanje fasade poskušali posneti iz balona. Pri izdelavi projekta nas je pri vzhodni in severni fasadi najbolj motila bližina gozda in obzidje, ki je zelo blizu fasad in precej visoko. Severno, vzhodno in zahodno fasado naj bi posneli iz dveh, južno fasado pa iz ene baze. Baze in oddaljenosti snemanja so bile pri vsaki fasadi drugačne.

Nato smo prenesli projektirane baze na teren. Pomagali smo si z vzporednicami fasad, ki smo jih prenesli na projektirano oddaljenost snemanja. Na mesta stojšč smo zabili količke. Na projekciji stojšč na fasado pa smo na enakih višinah nalepili marke, ki naj bi služile za viziranje orientacijskega instrumenta kamere med snemanjem za doseganje boljše vzporednosti ravnine posnetka z ravnino fasade. Zaradi hitrosti snemanja in načina stabilizacije kamere v balonu so se te marke izkazale kot neuporabne, so pa dobro služile v kombinaciji z manjšimi markami, le-te so bile postavljene na robovih modelov, pri absolutni orientaciji modelov. Nekaj manjših mark smo, podobno kot pri snemanju gradu Hošperk, nalepili čim višje nad nivelirane marke. Med nalepljenimi markami smo s trakom izmerili razdalje, ki so bile osnova absolutne orientacije modelov.

Povezali smo se z balonarskim klubom Zmajček in se začeli dogovarjati o času snemanja in podrobnostih okoli samega snemanja.

Ozračje pri katerem naj bi se snemalo bi moralo biti popolnoma mirno. Po izkušnjah balonarjev takšni vremenski pogoji nastopajo le ob stabilnem vremenu in ob zgodnjih jutranjih in poznih popoldanskih urah.

Po nekaj tednih čakanja na boljše vremenske pogoje smo se odločili za ponedeljek 5.9.88. Proti gradu smo se, obloženi z vso balonarsko in snemalno opremo, odpeljali ob 4.30. Zaradi daljše odsotnosti z delovišč smo na hitro pregledali, če so vse marke še na svojih mestih. Potem pa se je vse zelo hitro odvijalo, saj smo imeli časa le do devetih, ker takrat že začnejo pihati prve sapice. Začeli smo z južno fasado, katere stojšči sta bili najbolj dostopni. Balon so člani balonarske ekipe na mestu postavitve opremili z vrvmi, da smo balon lahko upravljali, ga napolnili z vročim zrakom, da se je dvignil od tal in ga privlekli do bližnje prve baze. Tam smo v višec o košaro postavili geodetski stativ, nanj orientacijski instrument in kamero (UMK) in dve škatli s fotografskimi ploščami. Čez rob košare smo obesili še grezilo, ki je služilo za približno centriranje balona nad stojščem i. V košari velikosti 1x1.2m je bila še zaloga propana in dva lahka črna posadke, pilot balona in geodetka.

S štirimi vrvmi smo balon privlekli približno nad stojščem, paziti pa smo morali tudi na višino balona, da smo posneli celotno fasado. Mirnost balona pa smo dosegli tako, da smo, ko je bil balon nad stojščem, pritrdili vrvi, "nakurili" in počakali da je balon dosegel najvišjo točko dviga in se umiril. To pa je bilo potrebno vskladiti še s delom ob kameri, ki je še na tleh zahtevna naloga. Na horizontiranje instrumenta z geodetskimi metodami ni bilo pomisliti, tako da sta geodetka in pilot s svojo težo nagibala kamero v približno vodoraven položaj. To se je izkazalo kot edini možni način horizontiranja. Vzporednost posnetka s fasado je bila tudi prepuščena oceni. Ko smo posneli južno fasado smo se premaknili pred zahodno, jo posneli in nato balon odvedli nazaj na mesto postavitve pred vzhodno fasado. Tu nas je ovirala bližina gozda, ker je bila košara balona

dvignjena v višino drevesnih krošenj in se jih tudi dotikala. Med snemanjem smo obnavljali tudi zaloga própana, ki ga je na koncu skoraj zmanjkalo. Zaradi tega, pa tudi ker se je bližala ura možne spremembe vremenskih pogojev, smo odnehali, tako severne fasade nismo posneli. Predpostavili smo da bomo lahko nad vsakim stojiščem naredili dva posnetka. Zaradi časovne stiske pa smo to opravili samo pri južni fasadi.

Iz balona smo naredili 12 posnetkov za 3 fasade, prav toliko kot za 1 (severno fasado), ki smo jo posneli terestrično čeprav je imela več kot 4x manjšo površino kot ostale tri. Če bi zunanje fasade v celoti posneli terestrično bi morali izvednotiti približno 20 stereomodelov več kot smo jih sicer. Prihranek pri restituciji je bil precejšen, čeprav so bile same orientacije bolj zahtevne.

Z uporabo balona pri snemanju zunanjih fasad smo poleg manjšega števila modelov dosegli tudi več jo homogenost natanč nosti izvednotenja.

V notranjosti gradu smo posneli 8 fasad. Naredili smo 28 posnetkov iz katerih smo naredili 15 stereomodelov. Od tega je bilo 6 stereomodelov vzpostavljenih iz normalnega primera snemanja, ostali pa so bili nagnjeni za 15 stopinj navzgor. Enako kot pri snemanju zunanjih fasad smo nalepili marke, ki so nam služile pri absolutni orientaciji in za višinski odnos med sosednjimi fasadami.

Kamera s katero smo opravili snemanje je univerzalna metrič na kamera UMK 10/1318. Snemali smo na fotografske plošče AGFA AVIPHOT PAN 100 ASA 13x18 cm, debeline 1.5 mm.

Pri orientacijah smo uporabljali autograf Wild A7. Relativno orientacijo stereoposnetkov, ki smo jih posneli iz balona, smo izvedli enako kot relativno orientacijo terestričnih stereoposnetkov. Čas izvajanja orientacije pa se je, zaradi sorazmerno velikih in nekontroliranih nagibov kamere med snemanjem, podaljšal. Absolutno orientacijo stereomodelov smo opravili s pomočjo jo razdalj med niveliranimi točkami, kontrolo po višini fasade pa z razdaljami med točkami, ki smo jih zaradi nedostopnosti določili s presekom iz stojišč lokalnega poligona, ki smo ga razvili okoli gradu. Iz oslonilnih točk smo izračunali razdalje, ki smo jih uporabili pri

kontroli absolutne orientacije stereomodelov. Prostorskih koordinat nismo uporabili, ker smo predpostavili, da je fasada ravna. Merilo kartiranja je bilo za vse fasade 1:50.

Pomanjšava načrta južne fasade gradu Hmeljnik

Pri restituciji stereomodelov (glej pomanjšavo načrta južne fasade) smo se srečevali z vsebinskimi problemi:

- prikaz različnih nivojev ravnin
- prikaz poškodb
- prikaz nevidnih delov na modelu (mrtvi koti, zarašč enost)
- prikaz površinskih oz. globljih razpok
- prikaz odprtín (okna, vrata, ...)
- prikaz lesenih delov

V prihodnje bi bilo potrebno izdelati, za pomoč pri branju takih načrtov, ustrezno in enotnejšo legendo znakov za opis fasad. To bi zagotavljalo splošnejšo uporabo teh načrtov tudi drugim uporabnikom in tudi restitutorjem bi olajšali delo. Glede na posamezen projekt pa bi vsebino morali ločiti tudi po pomenbnosti posameznih delov fasad za naročnika. Grafič na obdelava je vsebovala tuširanje vsebine načrtov, vrís dm mreže in osnovni opis izdelka.

Zaključek

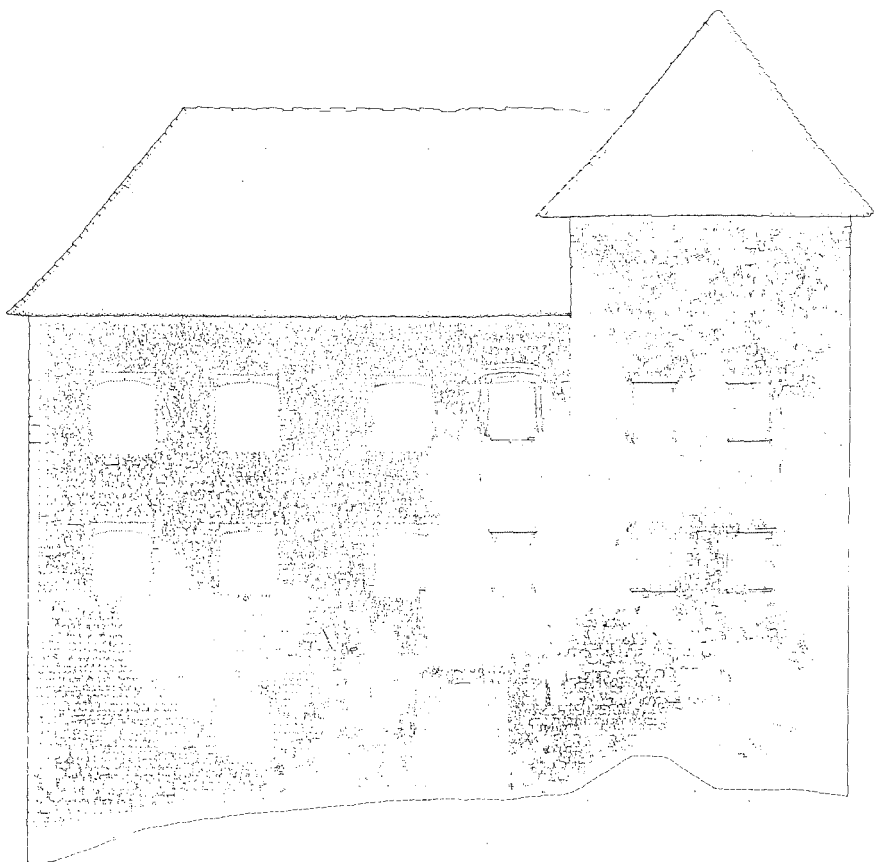
S č lankom sem želel predstaviti nadaljevanje dejavnosti Geodetskega zavoda SRS pri uporabi fotogrametričnih postopkov v arhitekturi oz. pri obnavljanju kulturnih spomenikov, in uporabo balona na vroč zrak kot uspešen pripomoček pri našem delu.

Možnosti uporabe netopografske fotogrametrije pri različnih lovskih dejavnostih so zelo velike, vendar pa potencialni uporabniki za te možnosti niti ne vedo.

Z uporabo grafičnega paketa (CAD sistemi), bi npr. na željo uporabnika lahko izdelali trodimenzionalni model snemanega objekta in s tem dali velike možnosti projektantom, da bi svoje zamisli izvedli najprej na računalniškem modelu, najboljšo rešitev pa potem prenesli v naravo.

Literatura :

Kraus K., PHOTOGRAMMETRIE I.



JUŽNA FASADA GRADU HMEJLNJK	
NAROČNIK	Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine Novo Mesto
KAMERA	Zeiss UMK 10/1316
AVTOGRAF	Wild A7
MERILO	1:50
SNEMANJE IN OBDELAVA	Topografski oddelak-oktober 1988
GEODETSKI ZAVOD SRS-LJUBLJANA	

Pomanjšava načrta južne fasade gradu Hmeljnik