

TECHNICKÁ SPRÁVA - SO-01

PODKLADY:

- Geodetická a fotogrametrická dokumentácia, Románsky palác – Spišský hrad, Zameranie skutočného stavu, Ing. Marek Fraštia, PhD, 03 / 2011
- Rekonštrukcia Spišského hradu - Románsky palác a Západné paláce, Štúdia – Návrh koncepcie pamiatkovej obnovy areálu, Štúdio J+J, s.r.o., 04 / 2011
- Odborný posudok č. 60 11 02 - Materiálová diagnostika murovaných konštrukcií Románskeho paláca Spišského hradu, TSÚS, n. o. - pobočka Žilina, 05 / 2011
- Rozpracovaný realizačný projekt stavby – architektonicko-stavebná časť

LITERATÚRA:

- STN 73 0002 - Navrhovanie nosných konštrukcií
- EN 1990 – EC0 - Statický výpočet (základné ustanovenia) – [STN 73 0031]
- EN 1991 – EC1 - Zaťaženie stavebných konštrukcií – [STN 73 0035]
- EN 1992 – EC2 - Navrhovanie betónových konštrukcií – [STN 73 1201]
- EN 1993 – EC3 - Navrhovanie oceľových konštrukcií – [STN 73 1401]
- EN 1996 – EC6 - Navrhovanie murovaných konštrukcií – [STN 73 1101]
- EN 1997 – EC7 - Základová pôda pod plošnými základmi – [STN 73 1001]

OBSAH:

VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE K STATICKÉMU RIEŠENIU PROJEKTU

SO.01 – ROMÁNSKY PALÁC

DÔLEŽITÉ UPOZORNENIA

ZÁVER STATICKÉHO POSUDKU

VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE K STATICKÉMU RIEŠENIU PROJEKTU

NÁVRH SANAČNÝCH OPATRENÍ MUROVANÝCH KONŠTRUKCIÍ

Vzhľadom na rôznu genézu a rozsah porúch jednotlivých konštrukcií hradu, je nutné k nim pristupovať diferencovane, aby sanačné zásahy boli čo najefektívnejšie. Z toho dôvodu je potrebné nielen opraviť porušené konštrukcie, ale aj odstrániť príčiny ich vzniku a negatívneho vývoja, prípadne aspoň čiastočne eliminovať ich vplyvy.

Z tohto dôvodu navrhovaný minimalizovaný konzervačný prístup stabilizácie murív – statickej sanácie treba chápať ako záchranný sanačný zásah, ktorý negatívne neovplyvní akékoľvek ďalšie zábery s predmetnými pamiatkovo chránenými objektmi, ale zabezpečí im zníženie vlhkosti, zvýšenie eróznej odolnosti a predĺženie životnosti.

K hlavným sanačným zásahom, ktoré navrhujem realizovať v rámci statického zabezpečenia predmetných objektov hradu, patrí najmä:

- odobratie úplne voľných kameňov z koruny muriva stien a hradieb
- vyčistenie škár a odstránenie eróziou narušenej malty z povrchu a líca muriva
- odstránenie náletových drevín vrátane ich koreňového systému
- škárovanie muriva, domurovanie výpadkov muriva, premurovanie koruny stien
- injektáž dutín a trhlín v murive, klinovanie lícných kameňov
- doplnenie všetkých porušených ostení, parapetov a nadpraží otvorov domurovaním
- domurovanie a aktivácia segmentových oblúkov nadpraží rozpínavou maltou
- výmena porušených kameňov klenby, škárovanie a aktivácia doplnených kameňov
- domurovanie porušených klenieb do symetrického tvaru pre obnovenie stability
- plombovanie múrov po výpadkoch, zamurovanie každej kaverny s aktiváciou plášťa
- premurovanie rozvoľnených častí stien a vzájomné spriahnutie plášťov stien väzbou
- domurovanie podmrznutej päty murovaných stien s aktiváciou podmurovky
- stabilizácia kamenných článkov portálov, vyplnenie styčných škár medzi nimi

Niektoré sanačné zásahy sa budú môcť technicky a technologicky upresniť až po odkrytí porušených konštrukcií objektov a zemných zásypov, resp. po doskúmaní.

Technológia sanačných zásahov musí v maximálnej miere rešpektovať odporúčacie zásady charty ICOMOS. Jedná sa nielen o metodiku, spôsob a rozsah obnovy pamiatky, ale aj o použitie konkrétnych stavebných materiálov pri sanácii.

Kameň treba používať najmä pôvodný – travertín a flyšový pieskovec. Dá sa získať zo sute po zrútených konštrukciách v areáli hradu. Veľmi pórovité a poškodené kamene treba vyradiť (napríklad penovec). V žiadnom prípade sa nesmú použiť kamene z erózne rozpadavých hornín s nízkou trvanlivosťou (s veľkou pórovitosťou). V prípade nedostatku stavebného kameňa treba zabezpečiť stavebný lomový kameň z regionálne blízkyh zdrojov, ktoré najviac zodpovedajú druhu a veľkosti pôvodných kameňov. Opracovanie kameňa musí byť podobné ako u pôvodného materiálu.

Pri použití malty treba uprednostniť spojivá na báze hydraulického vápna. Ako hydraulické prísady a prímеси možno použiť puzolány a tras. Ako plnivo treba použiť hrubozrnný piesok (frakcie 1÷4 mm) s prímесou drobného štrku (frakcie 4÷8 mm). Je vhodné uprednostniť riečne ťažené kamenivo (s prirodzene opracovanými oblými zrnami) pred drveným kamenivom s veľkým obsahom prachu. Pevnosť výslednej malty by sa mala pohybovať v rozmedzí 2÷5 MPa. V miestach konštrukcií s vyšším mechanickým namáhaním je možné do malty pridať okrem vápna aj biely cement, ale iba v kontrolovanom množstve. V mieste uloženia oceľových konštrukcií na murivo je potrebné aplikovať lôžko z polymerizovanej silikátovej malty vystuženej technickou syntetickou tkaninou alebo sieťkou. Návrh receptúr mált odporúčam konzultovať s odborným pracoviskom (napr. TSÚS). Kolorizácia novej malty by mala čo najviac zodpovedať pôvodnej malte, aby výsledný pohľadový efekt nebol narušený nežiaducim farebným odtieňom a následným neprirodzeným kontrastom.

Na aktiváciu veľkým tlakom namáhaných prvkov (klenby, segmentové oblúky nadpraží, plomby plášťa múrov) je vhodné použiť tzv. rozpínavú maltu (s obmedzeným expanzným účinkom počas tuhnutia). Túto maltu však treba použiť výhradne v odôvodnených prípadoch, aj to v prísne obmedzenom množstve (zvyčajne v poslednej styčnej – vrcholovej zvislej škáre klenby, resp. oblúka, alebo v poslednej vodorovnej ložnej škáre zamurovanej kaverny) a po konzultácii s projektantom statiky; určite ju nepoužiť do zvislých, roztvárajúcich sa trhlín.

Po oprave konštrukcií (domurovaní, škárovaní) nesmie byť malta vytlačená zo škár pred líce muriva, ale naopak – musí zostať vhlbená 1÷3 cm za lícom kameňov. Ak nedopatrením príde k takémuto prípadu, musí byť líce muriva ihneď (za čerstva) očistené a malta v škárach zatlačená alebo vyškrapaná do potrebnej hĺbky. Pri murovaní si treba pomôcť klinovaním kameňov muriva.

Oblúkové konštrukcie (klenby, segmentové nadpražia) treba murovať na rebrové debnenie zo zakrivených ramenátov daných geometrických parametrov, aby neprichádzalo k zatečeniu spodnej plochy oblúka maltou. Klenby prvého podlažia románskeho paláca je nutné celoplošne podprieť výdrevou – v jestvujúcej časti výdrevu vymeniť a v chýbajúcej časti výdrevu doplniť. Pri podopieraní klenieb klinovaním debnenia je treba dbať na to, aby neprišlo k nadvihnutiu muriva klenby a následne k jeho rozrušeniu, čo je nanajvýš nežiaduce a v krajnom prípade môže spôsobiť náhlu deštrukciu a zrútenie celej klenby.

Taktiež je vhodné sanovať povrchové úpravy objektu – zvyšky omietok, aj keď to nie je z hľadiska statiky nevyhnutné. Koruny murív po oprave premurovaním je vhodné dôsledne vyškárať alebo zatrávniť. Napriek tomu treba považovať takýto sanačný zásah za dočasný, ktorý bude nutné periodicky opakovať. Žiadne murivo trvalo

vystavené poveternostnej erózii totiž nemôže dlhodobo odolávať reologickým zmenám a eróznemu rozpadu. Ide o reálny chemický a mechanicko-fyzikálny proces degradácie murovacieho materiálu, čo treba plne rešpektovať.

Pri realizácii na stavbe je potrebné dozorom dohliadnuť na spomínané navrhnuté opatrenia a stavebné úpravy. Taktiež treba rešpektovať aj ostatné výsledky meraní, prieskumov a diagnostiky a použiť ich ako rozhodujúce podklady pre realizáciu. PD statickej stabilizácie jednotlivých objektov hradu podlieha odsúhlaseniu KPÚ.

NAVRHNUTÉ MATERIÁLY NOVÝCH NOSNÝCH KONŠTRUKCIÍ

Základný materiál kovových konštrukcií je oceľ S235 JRH – EN 10210.

Monolitický betón bude triedy C25/30 XC3 XF1 XA1 (SK) – STN EN 206-1.

Betonárska valcovaná hrebienková výstuž bude značky B 500 St – 10505 (R).

Náter oceľových konštrukcií: 2x základný + 2x vrchný polyuretánový (RAL 7042).

STATICKÝ VÝPOČET NOVÝCH NOSNÝCH KONŠTRUKCIÍ

Výpočet bol vykonaný pomocou analytických a numerických metód stavebnej mechaniky počítačovými programami firmy FINE (číslo licencie MemoHasp/4780-1) – modulmi Fin EC. Na dimenzovanie bola použitá metóda medzných stavov v zmysle technických noriem STN – EN (EuroCode). Konštrukcie vzhľadom na svoju tvarovú jednoduchosť a statickú jednoznačnosť boli predbežne spočítané lineárne podľa teórie I. rádu. Charakteristické hodnoty zaťaženia boli vo výpočtoch pretransformované pomocou koeficientov na návrhové hodnoty v zmysle príslušných technických noriem.

Zastrešenie románskeho paláca textilnou membránou riešil Ing. arch. Ján Dolejší a výpočet navrhutej oceľovej nosnej konštrukcie membrány (po päty kruhových stĺpov) vykonal fínsky statik Dipl. Ing. Matti Orpana a Ing. Bohumil Bohunický (Lepton, s.r.o.).

Návrh a posúdenie prestropenia a prekrytia schodísk (podesty a nástupnice) lamelovými roštami a plechmi z nerezovej ocele taktiež nie je predmetom tejto dokumentácie, nakoľko sa jedná o atypický zámočnícky výrobok.

SO.01 – ROMÁNSKY PALÁC

Projektové riešenie románskeho paláca z hľadiska statiky je rozčlenené v zásade do dvoch častí – sanácia a stabilizácia pôvodných murovaných konštrukcií a vstavba nových nosných konštrukcií (podlahy a prestrešenia).

Dôležitou súčasťou technológie realizácie sanácie muriva obvodového plášťa bude zhotovenie lešenia, ktoré musí spĺňať viacero požiadaviek. Po zhotovení (ešte pred samotnou realizáciou sanácie) bude najprv lešenie slúžiť pre dokončenie výskumov a prieskumov hornej časti murovaných stien „in-situ“. Vzhľadom na spôsob a rozsah realizácie by malo ísť o ťažké lešenie s dostatočnou únosnosťou aj na priebežné dočasné uloženie potrebného stavebného materiálu a jeho presun pred zabudovaním. Tomu musí zodpovedať okrem potrebnej únosnosti a rozmerov (šírky, dĺžky modulov a výšky podlaží) lešenia aj zvolený spôsob dopravy materiálu po stavbe, najmä zdvíhanie ťažkých bremien (výtah, konzolové otočné vrátky, žeriav, ...). Ak bude lešenie kovové, musí byť v takej (povrchovej) úprave, aby neznečistilo okolie (hrdzou).

Konštrukcia lešenia sa bude skladať z vonkajšej časti a z vnútornej časti, ktoré kvôli tuhosti môžu byť vzájomne prepojené v hornej časti cez otvory perforovanej obvodovej steny románskeho paláca. Vonkajšia časť bude opretá o terén a v spodnej časti bude kvôli stabilite kotvená ku skalnému masívu (do škár, resp. do vyvŕtaných otvorov), v hornej časti nesmie byť kotvená k murivu obvodovej steny. Vnúterná časť lešenia bude zvislo opretá na dočasnú nosnú podlahu (na nosníkoch ocelového roštu) a môže byť vzájomne vodorovne rozopretá cez interiér románskeho paláca. Návrh lešenia musí rešpektovať POV a bude zhotovený odborne spôsobilou osobou, resp. firmou. Taktiež montáž a revízia lešenia podlieha bezpečnostným predpisom.

Doprava (a rovnako i montáž) najťažších bremien bude zabezpečená nákladnými helikoptérmi. Pre zásobovanie staveniska na hornom nádvorí môže slúžiť aj opravená a upravená pôvodná stavenisková lanovka (z parkoviska pod hradom).

Erózne rozrušená koruna obvodového muriva bude rozobraná do úrovne s dostatočne pevnou maltou. Steny budú spätne domurované do nivelety spodnej hrany železobetónového monolitického stužujúceho venca. Prierez venca bude mať šírku 60 cm a výšku 40 cm. Veniec bude zvonku obmurovaný kamenným murivom, čiže bude skrytý. Z vnútornej strany budú doň kotvené ocelové konzoly, ktoré budú niest' interiérové svietidlá po obvode paláca a zvrchu hydroizoláciu – odvod vody z koruny muriva. Nad vencom bude vo vrstve medzi kameňmi muriva osadená hydroizolácia, ktorá bude chrániť nižšie murivo pred navlháním vplyvom zrážkovej vody. Nad hydroizoláciou bude umiestnená tzv. „obetovaná“ vrstva – niekoľko riadkov kamenného muriva (kvôli nutnému priťaženiu bentonitovej rohože, resp. fólie), ktoré bude priamo vystavené eróznym vplyvom a ktoré bude nutné periodicky opravovať. Do monolitického venca budú osadené aj kotvenia pre stabilizáciu ocelevej nosnej konštrukcie zastrešenia. Tieto kotevné prvky budú prenášať stabilizačné vodorovné a šikmé sily, nie však zvislé zaťaženia od vlastnej tiaže konštrukcie a snehu, ktoré budú výhradne prenášané dvoma zvislými nosnými stĺpmi.

Vzhľadom na skutočnosť, že obvodové murované steny prešli viacerými prestavbami, nachádzajú sa v nich viaceré otvory, ktoré boli v minulosti obnažené v rámci architektonicko-historického výskumu. Aj keď mnohé z týchto otvorov vzájomne

nesúvisia, častokrát sa ich plochy vzájomne čiastočne prekrývajú a takto vzniká výrazná perforácia obvodových stien, ktorá ich značne staticky oslabuje. Z tohto dôvodu bolo rozhodnuté o čiastočnom alebo úplnom zamurovaní niektorých okenných otvorov. Na zvyšných ponechaných otvoroch budú vyspravené ostenia, nadpražia (segmentové záklenky) a parapety, taktiež budú zafixované kamenné články lemujúcich portálov. Niektoré výrazné poruchy muriva (trhliny, kaverny, dutiny) budú musieť byť sanované aj z vonkajšej strany obvodového plášťa paláca.

Zamurovanie časti otvorov v murive obvodového plášťa románskeho paláca bude realizované z plných pálených tehál (pevnosti 20 MPa) na maltu (pevnosti 5 MPa) na celú hrúbku obvodovej steny (zdola nahor) ako staticky plne nosné murivo. Kvôli aktivácii nového muriva tlakom sa posledná ložná škára vyplní rozpínavou maltou.

Jestvujúce horizontálne drážky po drevených stropoch taktiež výrazne oslabujú obvodové murivo. Z tohto dôvodu bolo rozhodnuté, že ponechaná bude iba stredná (románska) drážka, aj v nej sa však musí doplniť chýbajúce murivo v lokálnych kavernách. Ostatné dve drážky (horná a dolná) sa domurujú kameňmi s nízkou výškou (kvôli rozlíšeniu). Taktiež sa odstránia náznakovo vsadené drevené trámy do niektorých drážok a tieto sa rovnako domurujú.

Najzávažnejším sanačným zásahom do murovaných konštrukcií románskeho paláca bude spevnenie a stabilizácia murovaných klenieb nad najnižším podlažím, ktoré sú v kritickom havarijnom stave. Kvôli hĺbkovému mrazovému vyerodovaniu malty zo škár medzi kameňmi klenbového muriva bude nutné všetky klenby dôsledne vyškárať a chýbajúce (vypadnuté) kamene doplniť. V časti najnižšieho podlažia sú klenby podopreté drevenou výdrevou, ktorá je však už prehnutá a na mnohých miestach neúčinná. Pri prieniku klenbových rovín na niektorých miestach prichádza už k masívnemu výpadku rozrušeného muriva. Z tohto dôvodu bude nutné klenby celoplošne postupne odľahčiť (odkopaním zásypovej zeminy). Odstraňovanie zeminy musí prebiehať po tenkých vrstvách celoplošne v rámci interiéru, aby bolo odľahčovanie klenbového stropu symetrické a neprišlo k jeho deštrukcii vplyvom nerovnomerného zaťaženia. Existujúcu dieru v klenbe (v severnom kúte pôdorysu) bude treba stabilizovať lemujúcimi oceľovými profilmi, do ktorých sa okraj klenby domuruje a zaklinuje, čím sa môže tento otvor v klenbe ponechať z dôvodu osadenia výlezného rebríkového schodiska na úroveň novej podlahy a taktiež z dôvodu ponechania obnažených románskych otvorov v 1. NP, ktoré by inak doplnenie klenby prekrylo. Ďalším technicky náročným zásahom bude sanácia kamenných pilierov stredového oblúka v ich päťach. Chýbajúce (oderodované a odprasknuté) časti pieskovcových kameňov budú v päťach pilierov doplnené reprofiláciou a obe vrstvy pieskovcových blokov budú spriahnuté opásaním oceľovými obručami (cez gumové podkladné pásy predpísanej tvrdosti a tvaru), aby naďalej neprichádzalo k ich roztláčaniu. Vzhľadom na vysokú mieru porušenia klenbového muriva bude toto aj po sanácii pôsobiť len ako samonosné a spätne už nebude priťažené pôvodnou zeminou, ale iba ľahkým zásypom (ľahčeným umelým kamenivom – keramzit, liapor). Keďže ide o kritický havarijný stav klenbového stropu, je nutné postupovať maximálne opatrne.

Pre zistenie reálneho technického stavu murovaných konštrukcií románskeho paláca a exaktné overenie technických vlastností murív (najmä pevnostných) bola vykonaná diagnostika murív, vrátane technických skúšok (in situ aj laboratórnych); a na

jej základe bol vypracovaný odborný posudok č. 60 11 02 – záverečná správa TSÚS, ktorý treba plne rešpektovať a v projekte bolo naň prihladené. Po postavení lešenia bude bezpodmienečne nutné vykonať ďalšie diagnostické merania a skúšky materiálov, ako aj samotný statický prieskum vyššie položených konštrukcií (najmä murív okolo otvorov a v korune obvodových stien), ku ktorým zatiaľ nebol zabezpečený prístup.

Vzhľadom na nielen technickú, ale aj estetickú náročnosť sanačných prác murív románskeho paláca, sa predpokladá realizácia väčšiny z nich reštaurátorským spôsobom. Preto je potrebné, aby pred realizačnými prácami bol vykonaný aj dôsledný reštaurátorský výskum s podrobným návrhom na reštaurovanie.

Konštrukcia zastrešenia textilnou membránou je predmetom samostatnej časti tejto dokumentácie. Zaťaženie od zastrešenia bude prenášané dvojicou kruhových oceľových stĺpov do zosilnených zdvojených spriahnutých oceľových nosníkov HEA (pod každým stĺpom), ktoré budú prenášať zaťaženie zo stĺpov v priečnom smere na obvodové murované steny – na hrúbkový odskok v románskom murive najnižšieho podlažia. Vzhľadom na veľkú reakciu v uložení zdvojených nosníkov bude táto sila prenášaná do muriva cez oceľový roznášací prah HEB v mieste pôvodnej drážky po drevenom strope. Nakoľko je v súčasnosti táto drážka väčšinou zamurovaná, v nevyhnutných prípadoch sa bude musieť opäť vybúrať. V mieste osadenia oceľových kruhových stĺpov bude zdvojený nosník zosilnený (zhora aj zdola) oceľovou platňou. Kotvenie stĺpov na hornú platňu bude privarením (s obvodovými výstuhami). Oceľové zdvojené nosníky budú osadené tak, aby pri ich priehybe neprišlo k opretiu o vrchol murovaných klenieb, ktoré sa nachádzajú pod nimi.

Nová podlaha bude uložená na samostatnej nosnej konštrukcii, ktorá bude tvorená oceľových roštom. Tento podlahový rošt bude pôsobiť samostatne a svojimi priehybmi (vplyvom užitočného zaťaženia) nebude ovplyvňovať zdvojené hlavné podperné nosníky zastrešenia. Hlavné podlahové nosníky IPE (v priečnom smere) budú uložené tiež na odskok v románskom murive (do pôvodnej drážky). Konce nosníkov budú v prípade potreby výškovo upravené tak, aby nemuselo prísť k vybúraniam nadmerného objemu muriva. Medzi hlavné nosníky budú vovarené pozdĺžniky IPE v premennej výškovej polohe a naklonené v spáde nosných podlahových dosiek. Pozdĺžniky okrem nosnej funkcie budú spĺňať aj stabilizačnú funkciu hlavných podlahových nosníkov. Medzi pozdĺžniky budú vovarené malé subtlíne priečniky IPE, ktoré budú tvoriť najhustejší raster pre uloženie nosných podlahových dosiek. Trasy rozvodov ELI a osadenie prvkov zdravotníckej (vpuste a potrubia) musia byť zosúladené s rozmiestnením oceľových nosných konštrukcií. Oceľová konštrukcia je riešená ako celozváraná. Nosná plocha podlahy bude montovaná z dvoch vrstiev dosiek – spodné CETRIS a horné OSB3. Na tieto vyspádované dosky podlahy bude uložená hydroizolácia. Nášľapnú vrstvu interiérovej podlahy bude tvoriť drevený rošt z dubových lamiel na hranolových podkladoch.

Pred vstupom do románskeho paláca bude osadené schodisko a nástupná plošina. Tieto konštrukcie budú mať nosný systém z oceľových uzavretých profilov MSH a nášľapný rošt bude z nerezových lamiel. Stĺpy plošiny budú opreté o rastlú skalú v podloží pred južnou stenou románskeho paláca, do ktorej budú prichytené kotevnými skrutkami. Kvôli stabilite bude celá oceľová konštrukcia v štyroch miestach prikotvená vodorovne k murivu obvodovej steny paláca.

Podlažie pod klenbami bude sprístupňovať vyrovnávacie schodisko (ponad pôvodné schody) s bočnými oceľovými schodnicami z profilov UPE, ktoré budú kotvené k základovému betónovému prahu alebo priamo nakotvené do rastlej skaly (podľa nálezovej situácie po odstránení sute v rámci archeologického výskumu).

DÔLEŽITÉ UPOZORNENIA

Vzhľadom na vysokú technickú náročnosť konštrukčných riešení (vrátane montáže nosných konštrukcií) a nutné zásahy do pamiatkovo chráneného objektu UNESCO, treba všetky stavebné úpravy vykonať veľmi opatrne a citlivo, aby neprišlo k nevratným poškodeniam pôvodných konštrukcií hradu. Z tohto dôvodu treba stavebnú realizáciu dôsledne sledovať a usmerňovať v rámci výkonu dozoru, čo sa javí ako kľúčové pre dosiahnutie požadovanej kvality. Všeobecne sa predpokladá, že práce budú realizované prevažne reštaurátorským spôsobom.

Všetky rozmery je nutné priamo overovať na stavbe. Na všetky prvky po overení rozmerov je potrebné dodávateľom spracovať výrobnú (dielenskú) dokumentáciu a odsúhlasiť ju projektantom a investorom. Navrhnuté typy stavebných materiálov uvedené vo výkresovej dokumentácii sú prezentované z dôvodu vyšpecifikovania požadovaných technicko-fyzikálnych vlastností, ktoré je nutné bez ohľadu na typ materiálu dodržať. Prípadná zámena je možná len po odsúhlasení projektantom. Dielenská dokumentácia bude taktiež riešiť detaily kotvení, spojov, zvarov, atď.

Počas realizácie je potrebné vykonať postupné spresnenie zamerania presných geometrických rozmerov a tvarov konštrukcií, aby bolo možné dodržať presnosť výroby konštrukcií a ich optimálnej montáže za dodržania štandardných tolerancií. Postupné domeriovanie rozmerov bude vykonané presnými geodetickými metódami po jednotlivých etapách realizácie (montáže konštrukcií). Takýmto postupom bude zabezpečené, aby zistené rozmerové anomálie sa vždy v rámci danej etapy eliminovali a neprenášali sa do ďalšej realizačnej etapy.

Podružné nosné konštrukcie – nerezové rošty a plechy (vrátane podkladných a kotevných prvkov) nie sú predmetom riešenia hlavných nosných konštrukcií, preto sú vykázané v stavebnej časti projektovej dokumentácie.

Okrem doskúmania niektorých murovaných nosných konštrukcií bude v rámci realizácie vykonaný aj archeologický prieskum ako súčasť odkrývacích a výkopových prác zemných navážok a sutí. Ak si nálezová situácia vyžiada zmenu technického riešenia a prispôsobenie nosných konštrukcií, tieto je nutné odsúhlasiť projektantom.

Zvlášť opatrne treba postupovať pri realizácii nutných búracích prác (rozoberanie kamenného muriva), aby neprišlo k porušeniu zostávajúcich konštrukcií. Ide najmä o dočasné zabezpečenie (podopretie) nadpraží otvorov, pokiaľ nebudú definitívne podchytené (napr. murovanými oblúkovými záklenkami alebo prekladmi z kamenných článkov). V každom prípade treba zamedziť nadmerným dynamickým otrasom počas búracích prác, ktoré môžu spôsobiť rozsiahle škody na okolitých konštrukciách.

Z hľadiska bezpečnosti treba mimoriadnu pozornosť venovať leteckej preprave materiálu a leteckej montáži konštrukcií. Okrem dodržania bezpečnostných predpisov treba postupovať podľa vopred vypracovaného plánu leteckej prepravy a montáže.

Upozornenia sú uvedené aj v poznámkach na jednotlivých výkresoch statickej dokumentácie. V prípade nejakých nejasností alebo zistených rozdielov medzi návrhom v PD a reálnou skutočnosťou, je nutné konzultovať s projektantom a dozorom.

ZÁVER STATICKÉHO POSUDKU

Zásahy do nosného systému pôvodných objektu hradu a pridávané nosné konštrukcie sú staticky riešené v zmysle EC-EN (STN) a pri dodržaní technológie realizácie a konštrukčných zásad bude garantovaná ich spoľahlivosť.

Na základe vykonaných podrobných statických výpočtov možno konštatovať, že navrhované nosné konštrukcie stavby vyhovujú všetkým kritériám spoľahlivosti v zmysle platných technických noriem.

Vypracoval: Ing. Jozef Závacký, st.

Dátum: 09 / 2011