ÚLOHA STATIKA PRI SANÁCII PAMIATKOVÝCH OBJEKTOV -

Jaroslav Sandanus – Kristián Sógel *

Abstrakt

Obnova a sanácia pamiatkových a historických objektov je špecifickou oblasťou, kde sa stretávajú požiadavky zachovania pamiatky v čo najpôvodnejšom stave, ale zároveň je požadované, aby stavba spĺňala všetky kritériá bezpečnosti a spoľahlivosti. Je potrebné zohľadniť viacero faktorov, ktoré vstupujú do činnosti projektanta a zosúladiť požiadavky pamiatkových úradov, investorov, architektov, statikov, dodávateľov a ostatných zúčastnených strán.

V príspevku sú predstavené tri pamiatkové sakrálne objekty, ktoré si vyžadovali sanáciu strešnej nosnej konštrukcie. Súčasťou kláštorného komplexu v Jasove je kostol s dvojvežovým priečelím. Sanácii predchádzala diagnostika oboch veží kostola. Po statickej analýze boli navrhnuté opatrenia na zlepšenie nosného systému oboch veží. Pred opravou samotného krovu kostola Piaristov v Prievidzi bola potrebná sanácia nosnej konštrukcie pod krovom. Nosná konštrukcia strechy a veže kaplnky v mestskej časti Bratislava - Dúbravka bola po viacerých konzultáciách s pamiatkovým úradom riešená ako verná kópia pôvodných konštrukcií.

ÚVOD

Ochrana a reštaurovanie pamiatok je odborom, ktorý vyžaduje spoluprácu so všetkými vedami a technikami, schopnými napomáhať pri výskume a záchrane pamiatkového dedičstva. Obnova je úkon, ktorý má mať povahu výnimočnosti. Jeho cieľom je zachovať a odhaľovať estetické a historické hodnoty pamiatky. Zakladá sa na rešpektovaní pôvodných stavebných materiálov a autentických dokumentov. Ak sa tradičné techniky ukážu nedostatočnými, potom sa trvanlivosť pamiatky môže zabezpečiť použitím moderného technického procesu konzervovania a výstavby, ak jeho účinnosť už bola preukázaná vedeckým výskumom a nadobudnuté skúsenosti sa zaručujú [1].

Pri starostlivosti o pamiatky sa uplatňuje najmä konzervačná metóda. Snažíme sa chrániť nielen vlastnú substanciu historického diela, ale zároveň rešpektovať a chrániť aj všetky historickým vývojom dané zmeny, ktoré dokazujú prirodzený jav „starnutia“ pamiatky. V praxi to znamená, že cieľom konzervačného zásahu má byť v podstate len zastavenie alebo aspoň spomalenie prirodzeného procesu chátrania historického diela, ktoré týmto spôsobom ostáva neskreslené vo svojej autenticite i pre budúce generácie.

* Jaroslav, Sandanus, Doc. Ing. PhD., Katedra kovových a drevených konštrukcií SvF STU v Bratislave, jaroslav.sandanus@stuba.sk
Kristián, Sógel, Ing. PhD., Katedra kovových a drevených konštrukcií SvF STU v Bratislave, kristian.sogel@stuba.sk

VEŽE KLÁŠTORA PREMONŠTRÁTOV V JASOVE

Kláštorný komplex jasovského premonštrátskeho opátstva patrí k najvýznamnejším sakrálnym areálom na Slovensku. Pre svoje urbanistické, architektonické a výtvarné kvality je od roku 1970 národnou kultúrnou pamiatkou.

Obr. 1 Vstup do kláštorného kostola, vľavo veža A, vpravo veža B

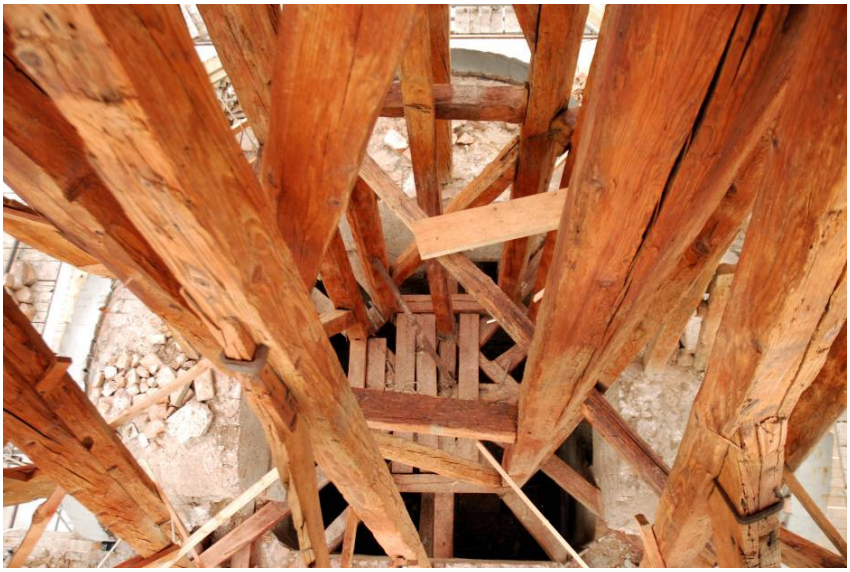
Rekonštrukcia kláštora sa realizovala niekoľko rokov. Po oprave krovov a výmene strešnej krytiny sa pristúpilo k oprave oboch kláštorných veží. Drevená konštrukcia veží je vysoká 15m, je kotvená do spodnej murovanej stavby oceľovými tiahlami. Konštrukcia má pôdorys nerovnostranného osemuholníka. Veža má osem hlavných stĺpov umiestnených vo vrcholoch osemuholníka. Stĺpy sú podopierané na vodorovné účinky sústavou šikmých vzpier. Stĺpy sú uložené na trámy kríža základne. Vo výške 9,5m je nosný trámový kríž helmy veže. Oba kríže sú zhotovené z dubového dreva, ostatné prvky sú z dreva červeného smreka a smreka obyčajného.

Obr. 2a Pohľad odspodu na vežu B. Pozorovateľné je skrútenie veže (v smere hodinových ručičiek)

Obr. 2b Pohľad odspodu do veže A s priestorovým vystužením. Toto vystuženie vo veži B chýbalo.

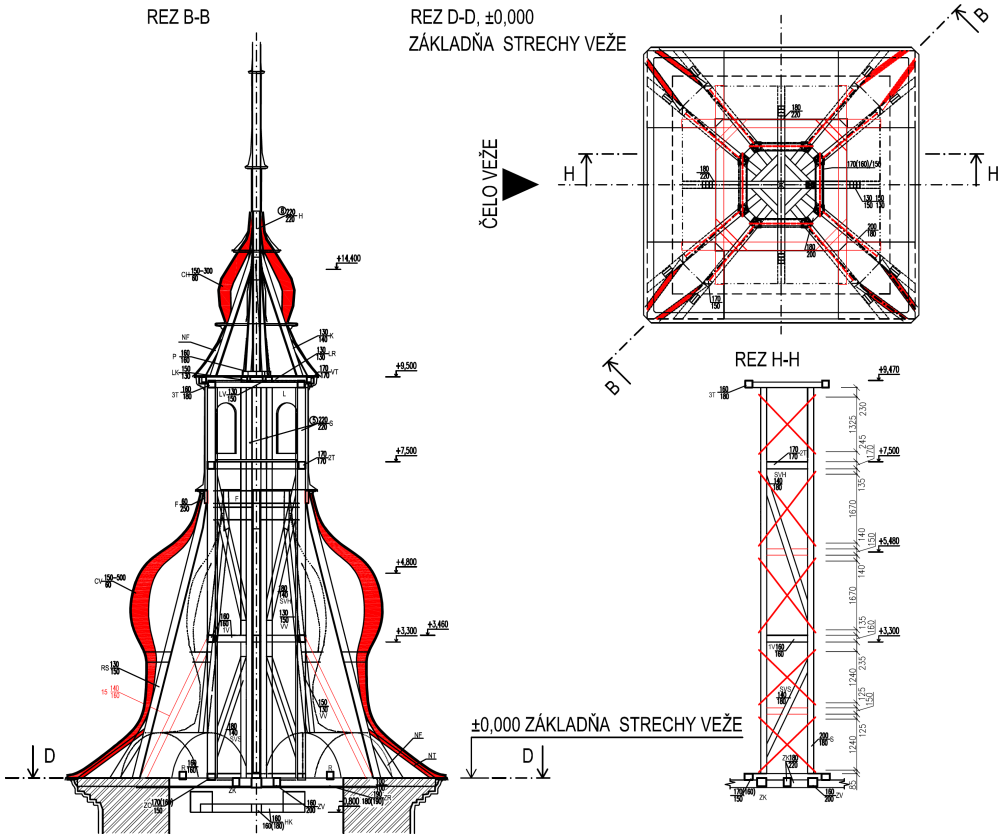
Obr. 3 Ťahové kotvenie helmy veže A

Zámerom investora bola kompletná výmena oplechovania veže, ktoré bolo na viacerých miestach poškodené jednak vplyvom degradácie plechu a jednak vplyvom poškodenia debnenia veže a niektorých nosných prvkov. Cieľom diagnostickej prehliadky bolo určenie rozsahu poškodenia drevených prvkov biotickými a abiotickými škodcami.
Prvým krokom pri rekonštrukcii historickej stavby je geodetické zameranie. Po zameraní nasleduje podrobná diagnostická prehliadka, ktorá je zameraná na biotické a mechanické poškodenia prvkov nosnej konštrukcie a ich spojov. Na základe podrobného zamerania a diagnostickej prehliadky sa vypracuje statická analýza objektu a následne projekt sanácie.
Počas diagnostickej prehliadky sa zistilo, že konštrukcie veží nie sú dostatočne vystužené. Vo veži B chýbalo priestorové vystuženie, zabraňujúce skrúteniu veže. Veža bola v čase prehliadky mierne skrútená okolo zvislej osi.
Na základe diagnostickej prehliadky a statického posudku jednotlivých nosných prvkov a ich spojov bola navrhnutá sanácia drevených konštrukcií veží. V prvom rade bolo potrebné zosilniť základňu veže, kvôli biotickému poškodeniu niektorých prvkov v mieste uloženia na murivo. Ďalej bolo nutné kompletne vymeniť prvky cibuľových skruží a debnenia.



Obr. 4 Pohľad na základňu veže B počas sanácie

Doplnili sa nové oceľové kotevné prvky tak, aby bola drevená konštrukcia kotvená v každom rohu do stien. Navrhol sa dodatočný výstužný systém z kruhovej ocele, umiestnený medzi hlavné nosné stĺpy. K hlavným nosným stĺpom sa umiestnili ďalšie vzperky, zabezpečujúce lepší roznos zaťaženia do základne veže. Pre prípad budúcich prehliadok sa navrhol systém rebríkov a medzipodesta pre bezpečný prístup do najvyššie položených miest veže. Medzipodesta okrem bezpečnosti prístupu osôb prispieva aj k zvýšeniu priestorovej tuhosti konštrukcie.



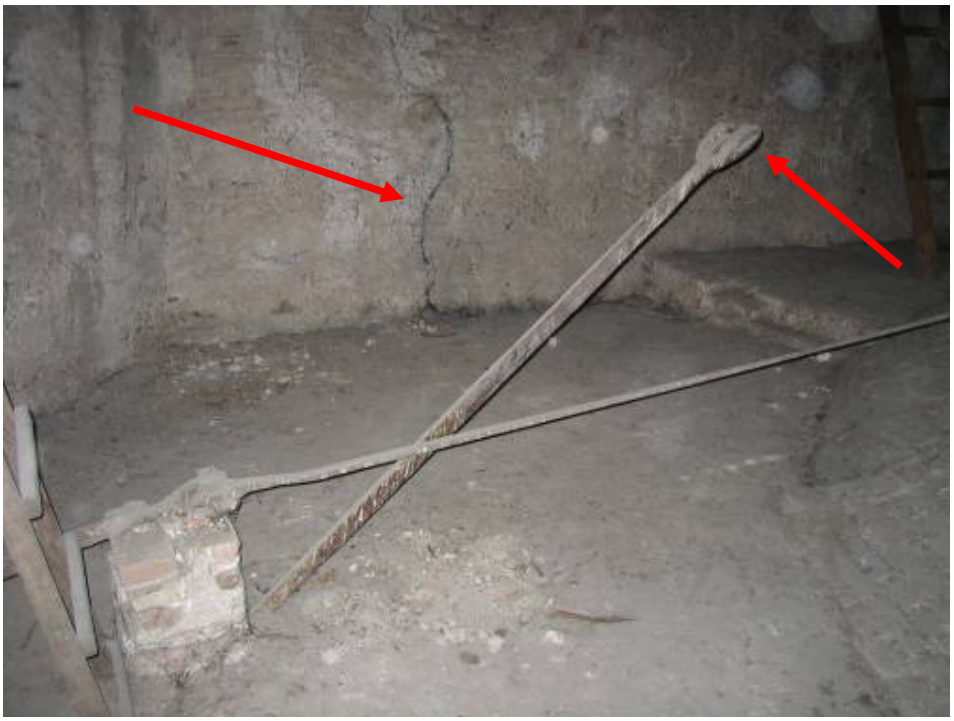
Obr. 5 Priečny rez vežou, pôdorys základne a návrh stenového vystužovadla

PIARISTICKÝ KOSTOL V PRIEVIDZI

So stavbou jednoloďového kostola a priľahlého kláštora sa začalo v roku 1666 podľa vzoru kostola Il Gesu v Ríme. Kostol dostal svoju dnešnú podobu v roku 1753. Jednoloďový kostol s valenou klenbou má strechu sedlového tvaru, v mieste presbytéria je v pôdoryse strecha vejárovite zalomená. Krov má väznicovú nosnú konštrukciu so vzdialenosťou plných väzieb cca 4m. Krytinu tvorí medený plech na latovaní.

Na základe znaleckého posudku zdravotného stavu drevených prvkov boli vyzvaní autori článku, aby vypracovali návrh rekonštrukcie krovu. Následne bola vykonaná podrobná diagnostická prehliadka, pri ktorej sa zistili niektoré vážne nedostatky nosnej konštrukcie. Na mnohých miestach boli zistené poruchy strešnej krytiny, následkom čoho došlo k degradácii drevného materiálu nosných prvkov. Poškodené boli hlavne prvky nachádzajúce sa v blízkosti nosných stien, t. j. pomúrnice, väzné trámy, atď. Zistilo sa, že v minulosti osadené niektoré oceľové ťahadlá klenby boli demontované. Ďalšie ťahadlá boli výrazne prehnuté teda neúčinné.

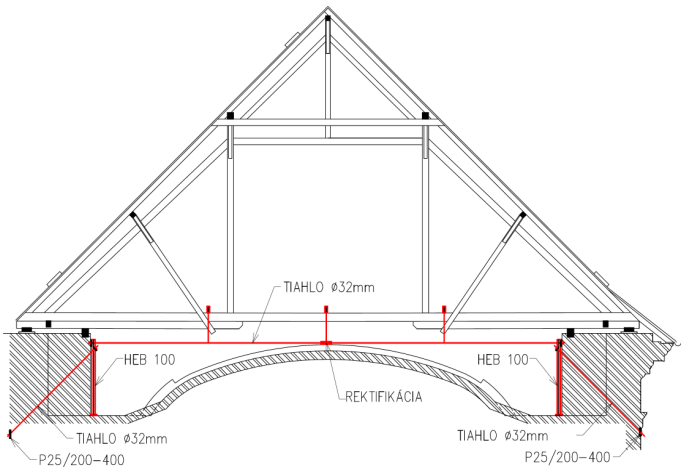
Obr. 6a Piaristický kostol v Prievidzi



Obr. 6b Chýbajúca časť ťahadla a trhlina v stene kostola

To mohlo spôsobiť aj vznik trhlín v hlavnej murovanej klenbe. Kedy a prečo došlo k ich demontáži, sa autorom projektu nepodarilo zistiť a podľa informácií investora nie sú známe okolnosti ani čas tohto zásahu. V podkrovnom priestore a v interiéri

kostola boli osadené geodetické terče, sledovaním ktorých sa určoval pohyb jednotlivých bodov. Geodetické monitorovanie z októbra 2007 zistilo, že sledované body za obdobie jedného roka nezmenili svoju polohu. V rámci zachovania tohto priaznivého stavu bolo potrebné sanovať ťahadlový systém pomocou nových oceľových ťahadiel a existujúce ťahadlá aktivizovať predpätím.



Obr. 7 Návrh nového ťahadlového systému klenby

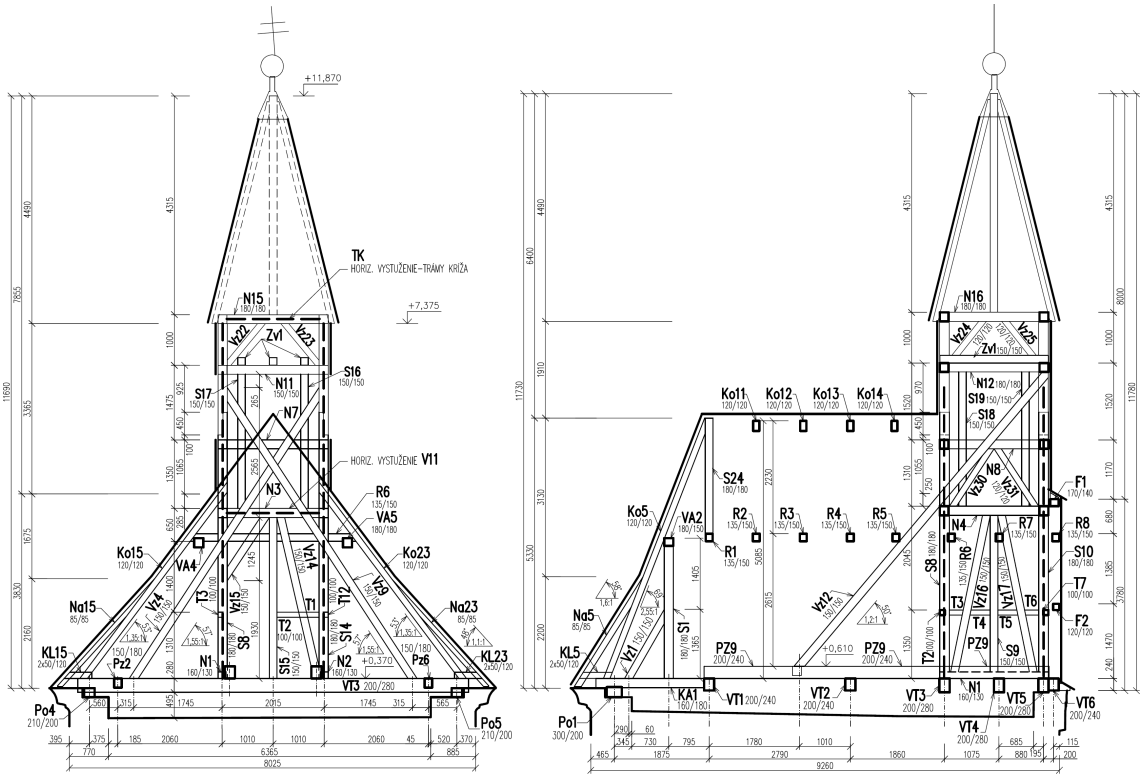
Nové ťahadlá sa osadili tak, aby vertikálne nezaťažovali klenbu. Navrhovaný ťahadlový systém má tri hlavné časti: vodorovný prvok, šikmý prvok a stĺpik. Vodorovný prút prebiehajúci nad hornou hranou klenby je rektifikovateľný. Na pomocných drevených trámoch, uložených na väzné trámy, boli osadené krátke oceľové prúty, ktoré eliminujú priehyb vodorovného prvku od vlastnej tiaže. Šikmý prvok ťahadla, ktorý bol osadený v pripravenej diere v murive, je kotevný z vonkajšej strany kostola. Tiahlo je kotvené na kotevnú roznášaciu oceľovú platňu. Zvislý stĺpik prenáša tlakové sily zo systému ťahadla do muriva. Po inštalácii ťahadlového systému bolo potrebné aktivizovať systém pomocou rektifikačných prvkov. Po ukončení rekonštrukcie sa odporúčalo naďalej geodeticky kontrolovať stav sledovaných trhlín, či nedochádza k ich ďalšiemu rozširovaniu.

KAPLNKA RUŽENCOVEJ PANNY MÁRIE V BRATISLAVE - DÚBRAVKE

Podľa dostupných historických prameňov pochádza kaplnka z obdobia okolo roku 1780 a pravdepodobne ide o zvyšok nedostaveného barokového kostola. Je pravdepodobné, že okolo roku 1920 boli vymenené niektoré nosné prvky. O rekonštrukcii však neexistuje u objednávateľa posudku žiaden záznam. V roku 1970 sa realizovala výmena strešnej krytiny dreveného šindľa a pravdepodobne v tom čase boli realizované aj posledné opravy na konštrukcii vežičky.

Obr. 8 Kaplnka Ružencovej Panny Márie v Dúbravke - pôvodný stav

Dá sa povedať, že havárii strechy zabránil správca objektu svojou pozornosťou a svedomitosťou. Po spozorovaní výrazných deformácií veže (bolo nameraných až 500mm v najvyššom bode veže) bola objednaná diagnostická prehliadka, kde sa potvrdil havarijný stav celej nosnej konštrukcie. Zistili sa vážne poškodenia väzných trámov, čo spôsobilo naklonenie vežičky. Vlhkosť drevených prvkov krovu bola meraná prenosným vlhkomerom na charakteristických miestach a charakteristických prvkoch: pomúrnice, väzné trámy, podružné trámy, stĺpy, vzpery, väznice, hambálky a krokvy. Na viacerých drevených prvkov bola nameraná absolútna vlhkosť nad 35%, čo nebolo zodpovedajúce rovnovážnemu vlhkostnému stavu dreva pre vtedajšie klimatické pomery v krove. Takýto stav bol nameraný aj na miestach, kde nemohlo dôjsť k priamemu zatekaniu dažďovej vody. Podľa nameraných hodnôt vlhkosti dreva je pravdepodobné, že krytina kostola nespĺňala svoju funkciu z hľadiska tesnosti škár a takisto z hľadiska nepriepustnosti vodných pár.
Predchádzajúca sanácia krovu kaplnky bola neodborná, boli pridané rôzne doplnkové konštrukcie s malou statickou účinnosťou, boli pridané prvky na absolútne nevhodné miesta v konštrukcii a pridané prvky nesplňovali potrebné charakteristiky pre drevo na stavebné účely. Zásah do nosného systému bol veľmi necitlivý a spôsobil ďalšiu rýchlo postupujúcu degradáciu drevnej hmoty všetkých nosných prvkov. Ako podporný bod bol využitý klenbový strop, čo je hľadiska nosného systému neprípustné a nezodpovedá pôvodnej myšlienke väznicovej sústavy krovu a vežovej sústavy dostavanej veže.



Obr. 9 Pozdĺžny rez strešnou konštrukciou kaplnky

Následne bol vypracovaný projekt sanácie so snahou zachovania častí pôvodnej konštrukcie. Projekt bol konzultovaný s KPÚ v Bratislave aj po obnažení všetkých nosných prvkov. V rámci obnovy krovu bolo možné zachovať jednu plnú väzbu väznicovej sústavy a hornú časť veže, ktorá je z dubového dreva. Ostatná časť krovu bola nahradená kópiou pôvodnej konštrukcie s použitím reziva tej istej dreviny a s použitím takej istej krytiny. Z hľadiska vnútornej klímy priestoru krovu bolo potrebné vytvoriť účinné vetranie podkrovného priestoru. Prívod vzduchu bol plánovaný v miestach atiky a odvod vzduchu cez vežu kaplnky.

Obr. 10 Veža kaplnky počas výstavby

Obr. 11 Kópia pôvodného krovu a príprava na pokládku šindľa

ZÁVER

Pri sanácii nosných konštrukcií je nutná spolupráca odborníkov, ktorí posudzujú mieru poškodenia samotnej drevenej hmoty a odborníkov, ktorí poznajú funkciu jednotlivých prvkov konštrukcie. Vo viacerých prípadoch sa poznaním funkcie prvku v konštrukcii dali prvky zachrániť v duchu požiadaviek ochrany pamiatkových objektov, pretože na prenos daného zaťaženia v konštrukcii boli prierezy aj napriek poškodeniu dostatočné. Je ideálne, ak prieskum konštrukcie a projekt sanácie robí tá istá osoba. Takisto je vždy v prospech veci, ak projektant spolupracuje so skúseným dodávateľom a už počas projektovania vzájomne komunikujú.
Po sanácii sa nesmie zabúdať na pravidelné kontroly autorizovanou osobou, aby mohla byť pamiatka zachovaná v čo najväčšej miere.

LITERATÚRA

[1] Kohút, V.: Uplatňovanie zásad pamiatkovej starostlivosti v oblasti nosných konštrukcií. Eurostav 4/2000

[2] Sandanus, J. – Sógel, K.: Projekt opravy drevenej nosnej konštrukcie krovu a návrh sanácie ťahadlového systému Kostola Najsvätejšej Trojice a Nanebovzatia Panny Márie v Prievidzi, KKDK SvF STU Bratislava, 2007

[3] Sandanus, J. – Sógel, K.: Prieskum biotického poškodenia drevenej konštrukcie dvoch veží kláštora v Jasove a projekt sanácie drevenej konštrukcie veží, KKDK SvF STU Bratislava, 2008

[4] Sandanus, J. – Sógel, K.: Projekt obnovy pamiatky, 1. etapa, obnova krovu a strešného plášťa objektu rímskokatolíckej kaplnky Ružencovej Panny Márie, Bratislava – Dúbravka, 2010