

PRIESKUM BIOTICKÉHO A ABIOTICKÉHO POŠKODENIA A PROJEKT SANÁCIE DREVENÝCH NOSNÝCH KONŠTRUKCIÍ

KLÁŠTOR PREMONŠTRÁTOV ŠAHY



Objednávateľ: Atelier Smidt, s.r.o., Svodín
Vypracovali: doc. Ing. Jaroslav Sandanus, PhD.
doc. Ing. Kristián Sógel, PhD.
Dátum: október 2021
Ev. číslo: 21044

1. ÚVOD

Na základe objednávky spoločnosti AtelierSmidt s r.o. zo dňa 6.10.2021 sme vykonali diagnostickú prehliadku a návrh sanačných opatrení drevenej nosnej konštrukcie stropov objektu „Kláštor premonštrátov“ v Šahách.

Diagnostická prehliadka bola zrealizovaná dňa 9.10.2021 a zúčastnili sa jej doc. Ing. Jaroslav Sandanus, PhD. a doc. Ing. Kristián Sógel, PhD. za zhotoviteľa a Ing. Pál Zachar za objednávateľa.

2. PREDMET ČINNOSTI

V rámci diagnostiky konštrukcie bola vykonaná vizuálna kontrola drevených nosných prvkov a vykonali sa merania na vybraných a dostupných miestach konštrukcie (vlhkosť dreva, kontrolné merania rozmerov nosných prvkov a pod.). Diagnostická prehliadka bola zrealizovaná za účelom posúdenia technického stavu jestvujúcej drevenej konštrukcie a v rámci plánovanej kompletnej sanácie objektu.

Stupeň a podrobnosť diagnostickej prehliadky možno klasifikovať ako diagnostika pred plánovanou rekonštrukciou.

3. POUŽITÉ TECHNICKÉ NORMY, PRÁVNE PREDPISY A PODKLADY

- STN 73 1701 Navrhovanie drevených konštrukcií (1988)
- STN EN 1995-1-1 Navrhovanie drevených konštrukcií (2008)
- STN EN 338 Konštrukčné drevo. Pevnostné triedy
- STN 49 1531 Drevo na stavebné nosné konštrukcie.
- Vizuálne triedenie podľa pevnosti
- STN EN 336 Konštrukčné drevo. Rozmery, dovoľené odchýlky
- STN EN 384 Drevo na stavebné konštrukcie
- STN ISO 13822 Zásady navrhovania konštrukcií,
 Hodnotenie existujúcich konštrukcií
- Statické tabulky pro stavební praxi

Objednávateľ poskytol k objektu zameranie – pôdorysy, priečny a pozdĺžny rez.

Pred začatím realizačných prác je potrebné, aby si dodávateľ realizačných prác overil všetky rozmery pred výrobou na stavbe!

4. POUŽITÉ ZARIADENIA A METÓDY

Pri diagnostickej prehliadke boli použité nižšie uvedené zariadenia a meracie prístroje:

- digitálny laserový diaľkomer HILTI PD42
- vlhkomer Testo 606-2
- digitálny fotoaparát Panasonic Lumix TZ90
- Pilodyn 6J - zariadenie na testovanie pevnosti dreva
- posuvné merítko
- meracie pásmo
- zavínovací meter

Technický stav kontrolovaných konštrukcií a typy nájdených porúch boli v rámci vykonanej diagnostickej prehliadky posudzovaný z pohľadu týchto kritérií:

- celistvosť a tvarová kompaktnosť (poškodenia, trhliny, deformácie, imperfekcie a pod.)
- biotické a abiotické poškodenie dreva
- kompletnosť a úplnosť (chýbajúce súčasti konštrukcie a chýbajúce spájacie prostriedky)

5. POPIS KONŠTRUKCIE

Objekt má obdĺžnikový pôdorys. Vonkajšie steny objektu, vnútorné nosné steny a priečky sú murované.

Nosná konštrukcia stropov posudzovanej časti je drevená, drevený je aj krov celého objektu. Podrobnejšie je objekt popísaný v stavebnej časti projektu.

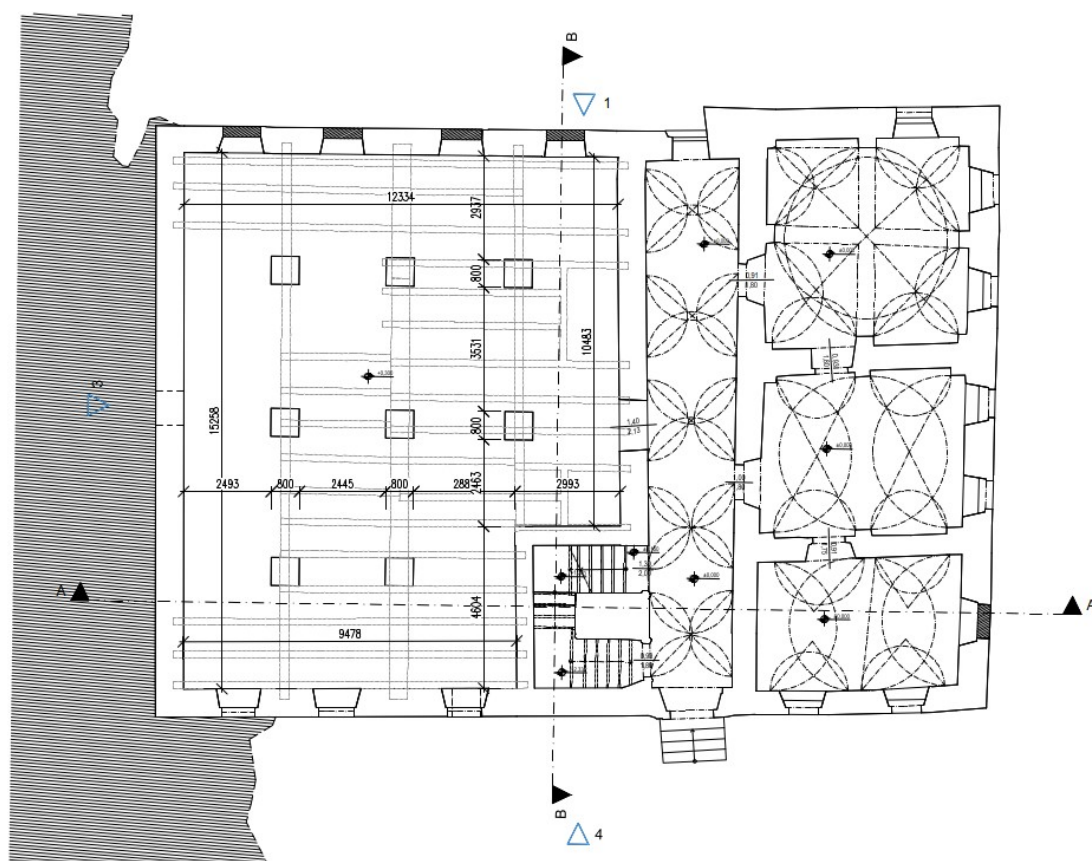
Drevená konštrukcia, ktorá je predmetom predkladaného posudku, má pôdorysné rozmery 15,3x12,3 m – obr. 1.

Nosný systém troch stropov (stropy na kótach +2,800m, +5,250m a +7,700m) je tvorený stĺpmi, prievlakmi a stropnými nosníkmi. Prievlaky sú uložené na sedlách. Sedlá sú podpreté stĺpom a pásikmi. Pásiky tvoria zároveň výstužný systém stropu v priečnom smere. V pozdĺžnom smere sú výstužným prvkom stropu vnútorné a obvodové steny, do ktorých sú pripojené prievlaky a stropné nosníky.

Na stropných nosníkoch sú osadené podlahové dosky.

Krov je tvorený sústavou plných väzieb – vešadiel. Väzby podopierajú väznice a väznice spolu s pomúrniciami tvoria nosnú konštrukciu pre krokvy. Krov je vystužený nárožnými krokvami valieb a pásikmi väzníc.

Krytina je tvorená azbestocementovými tvarovkami na latovaní.



Obr. 1 – Pôdorys +2,800m



Obr. 2 – Pohľad z juhovýchodnej strany



Obr. 3 – Pohľad na objekt z východnej strany



Obr. 4 – Pohľad na objekt zo západnej strany



Obr. 5 – Pohľad na murované stĺpy a strop 1.N.P.

6. VÝSLEDKY DIAGNOSTICKEJ PREHLIADKY

6.1 Stropy

Prieskum stavu drevených prvkov stropov bol vypracovaný na dostupných častiach konštrukcie z terénu a z rebríka. Nie sú tu zahrnuté nedostupné časti - napr. horné hrany stropných nosníkov (ak na stropnom nosníku je podlahová doska) a nedostupné časti stropných nosníkov, prievlakov a krovu v úsekoch, kde z bezpečnostných dôvodov nebol možný prístup).

Úplnú kontrolu skutočného stavu v týchto miestach je potrebné urobiť v súčinnosti s dodávateľom sanačných prác.

Pre lepšiu orientáciu a lokalizáciu miest poškodení boli stropy označené osami – v pozdĺžnom smere sú to osi A až E, v priečnom smere osi 0 až 3. Jednotlivé stropy sú označené ako strop na kóte +2,800 (strop 1.N.P.), +5,250 (strop 2.N.P.) a +7,700 (strop pod krovom).

Na drevených prvkoch bola zistená hniloba (označenie H) a napadnutie drevokazným hmyzom (označenie F pre Fúzača krovového a Č pre Črvotoča) v rôznom stupni.

Požerky od lariev chrobákov a výletové otvory oválneho tvaru od Fúzača krovového, a výletové otvory kruhového tvaru od Črvotoča. Toto poškodenie bolo zistené na mnohých miestach a na všetkých typoch prvkov. Prítomnosť živého drevokazného hmyzu (v štádiu larvy alebo chrobáka) nebola počas prieskumu zisťovaná. Na zistenie aktivity hmyzu by sa museli robiť dlhodobé pozorovania zamerané na hľadanie čerstvých požerkov od lariev.

Poškodené prvky sú vyznačené na výkresoch V1 až V6 a na fotografiách. Stupne biotického poškodenia sú rozdelené v škále H1-H4, Č1-Č4 a F1-F4:

H1, Č1, F1 – slabé poškodenie	(úbytok prierezu 10-20 mm)
H2, Č2, F2 – stredné poškodenie	(úbytok prierezu 20-30 mm)
H3, Č3, F3 – silné poškodenie	(úbytok prierezu 30-40 mm)
H4, Č4, F4 – totálne poškodenie	(časť alebo celý prvok chýba)

Označenie poškodenia napr. "H3" znamená poškodenie prvku hnilobou v stupni 3.

V prípade silného poškodenia (stupeň 3) je navrhovaná výmena prvku za nový prvok rovnakého prierezu (prípadne protézovanie).

V prípade totálneho poškodenia (stupeň 4) bude doplnený nový prvok rovnakého prierezu. Zistené poruchy počas prehliadky sú uvedené na výkresoch V1 - V6.

Otesané časti je potrebné po otesaní opatriť náterom proti hnilobe a drevokaznému hmyzu podľa technických listov použitého náteru. Po ukončení sanačných prác je nutné celý priestor vyčistiť.



Obr. 6 – Totálna hniloba SN A2, +2,800m



Obr. 7 – Sedlo v osi C2, +2,800m



Obr. 8 – Črvotoč a zatlačenie prievlaku D2, +2,800m



Obr. 9 – Črvotoč a zatlačenie prievlaku D2, +2,800m - detail



Obr. 10 – Črvotoč v prievlaku C1, +2,800m



Obr. 11 – Črvotoč v prievlaku C1, +2,800m - detail



Obr. 12 – Prievlak pri B1, +2,800m



Obr. 13 – Meranie vlhkosti -prievlak pri B1, +2,800m, 14,1%



Obr. 14 – Totálna hniloba zhlavja prievlaku A1, +2,800m



Obr. 15 – Dočasné stuženie steny a stropu, +2,800m



Obr. 16 – Chýbajúce SN medzi osami 3 a 4, +2,800m



Obr. 17 – Chýbajúce SN medzi osami 3 a 4, +2,800m



Obr. 18 – Pohľad na úsek stropu C-E od osi 2 smerom k chodbe, +2,800m



Obr. 19 – Meranie vlhkosti -SN pri B3, +5,250m, 14,2%



Obr. 20 – Totálna hniloba prievlaku B2, +5,250m



Obr. 21 - Totálna hniloba prievlaku B2, +5,250m - detail



Obr. 22 – Poškodenie stĺpa B2 – Č2 a T2, +5,250m



Obr. 23 – Chýbajúci stĺp a hniloba prievlaku pri C1, +5,250m



Obr. 24 – Totálna hniloba medzi B3-C3, +7,700m



Obr. 25 – Chýbajúci prievlak za osou C3, +7,700m



Obr. 26 – Hniloba SN a prievalu medzi B1 a C1, +7,700m



Obr. 27– Hniloba prievalu v osi 1, +7,700m



Obr. 28 – Náhradný nedostatočný stĺp v osi 1, +7,700m



Obr. 29 – Stav stropu medzi C1 a E0, +7,700m



6.2. Krov

Prieskum stavu drevených prvkov krovu je určený na základe vizuálnej prehliadky zo stropu pod krovom. Vzhľadom na havarijný stav krovu neboli jednotlivé prvky podrobnejšie diagnostikované.

Na fotografiách sú uvedené najzávažnejšie poruchy krovu.

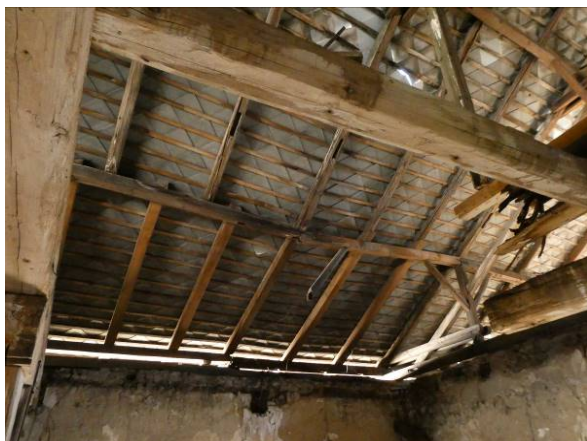
Vzhľadom na závažnosť a rozsah porúch je možné klasifikovať stav nosnej konštrukcie krovu za **havarijný**.

V krove sú použité mnohé neoriginálne prvky. Krokvy sú použité bez odkôrovania, takže sú potenciálne vhodným miestom pre pôsobenie drevokazného hmyzu.

Na krove prebehli v minulosti zrejme akútne sanačné práce, ich rozsah a kvalita je však nedostatočná.

Prvky krovu nemajú miestami žiadne pôvodne plánované podopretie. Tento stav je spojený s chýbajúcimi resp. degradovanými prvkami stropu pod krovom, kde chýbajú viaceré primárne nosné prvky, ktoré podopierali konštrukciu krovu v pôvodnom stave.

Odporúčame kompletnú výmenu celého krovu.



Obr. 30 – Prehnutá stredová väznica bez podopretia, stĺp a pásiky chýbajú



Obr.31 – Časť strechy môže náhle spadnúť, životu nebezpečné! Väzba V2 – osi D až E



Obr. 32 – Dočasná sanácia, krokvy chýbajú alebo sú napadnuté hnilobou, neoriginálne prvky, väzný trám má poškodenie H3-H4



Obr.33 – Podopretie VT dočasnými a nedostatočnými podperami, zmenený statický systém krovu, VT sú namáhané iným spôsobom, ako v pôvodnej konštrukcii



Obr. 34 – Prelomený VT v osi V2, väzba je nefunkčná



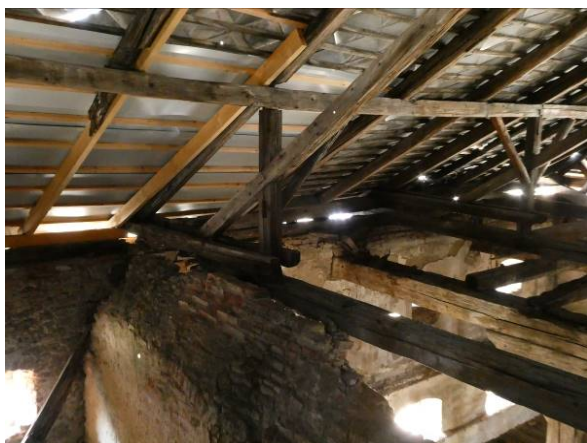
Obr. 35 – Totálna hniloba pozdĺžnika



Obr. 36 – Prerušený VT, podopretie VT nie je správne, stĺp väzby je podopretý na labilnej sústave



Obr. 37 – Prelomenie VT v osi V1 a výrazná deformácia väzby



Obr. 38 – Totálna hniloba zhlavia VT, porušený nosný systém



Obr. 39 – Podopretie VT nevhodnými stĺpmi na nevhodnom mieste



Obr. 40 – Prelomený pozdĺžnik medzi V3 a V4, totálna hniloba pozdĺžnika



Obr. 41 – Totálne hniloba pozdĺžnika a zhlavia VT

7. NÁVRH SANÁCIE

Na výkresoch V1 až V6 sú uvedené návrhy opatrení na zabezpečenie spoľahlivosti konštrukcie stropov.

Poškodenia so stupňom 3 a 4 je potrebné urobiť v čo najkratšom čase.

Ako je uvedené v kap. 6.2 je krov v havarijnom stave. Vzhľadom na rozsah poškodení a porúch krovu odporúčame zhotoviť novú konštrukciu krovu. V pôvodnom objekte boli prvky krovu na niektorých miestach podopierané prvkami stropu pod krovom. Je preto dôležité zosúladiť sanáciu stropov s konštrukciou krovu.

Obvodové steny objektu sú pomerne vysoké. Pôvodné stropy tvorili s obvodovými stenami jeden výstužný systém, stropy boli a miestami ešte sú prepojené so stenami oceľovými ťahadlami. Tento systém je potrebné počas sanácie dodržať.

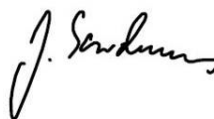
Zrážkovú vodu zo strechy je potrebné odviešť od objektu minimálne 4-5 metrov.

8. ZÁVER

Na základe objednávky spoločnosti AtelierSmidt s.r.o. zo dňa 6.10.2021 sme vykonali diagnostickú prehliadku a návrh sanačných opatrení drevenej nosnej konštrukcie stropov objektu „Kláštor premonštrátov“ v Šahách.

Vzhľadom na stupeň a rozsah poškodenia krovu považujeme stav krovu za havarijný a odporúčame zhotovenie nového krovu.

Po realizácii sanačných opatrení je žiadúce vzhľadom na súčasný technický stav a fyzickú životnosť drevených konštrukcií minimálne 1-krát za rok vykonať preventívnu kontrolnú prehliadku. Podrobnú diagnostickú prehliadku odporúčame vykonávať 1-krát za 2 roky alebo hneď ako sa preventívnou prehliadkou zistí stupeň poškodenia „3“ a vyšší na ktoromkoľvek nosnom prvku.



V Stupave 25.10.2021

vypracovali: doc. Ing. Jaroslav Sandanus, PhD.
doc. Ing. Kristián Sógel, PhD.

Prílohy:

Výkres 1 – Strop na kóte +2, 800

Výkres 2 – Strop na kóte +5,250

Výkres 3 – Strop na kóte +7,700

Výkres 4 – Priečne rezy 1 a 2, plné väzby V1 a V2

Výkres 5 – Priečny rez 3, plné väzby V3 a V4

Výkres 6 – Pôdorys krovu