



PAMIATKOVÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Chemicko-technologické oddelenie

Cesta na Červený most 6

814 06 Bratislava

Monitoring stavu drevených chrámov v slovenskej časti Karpatského oblúka zapísaných do zoznamu UNESCO

Akcia č: 85/11
Naša značka: PÚ-11/1615/8676/Pag.
Vypracoval: Mgr. Miloš Gregor, PhD.
Mgr. Katarína Pagáčová
V Bratislave, 16.11.2011

Ing. Jana Želinská, PhD.
vedúca CHTO

- Zadanie:** V rámci plnenia plánu hlavných úloh Pamiatkového úradu SR na rok 2011 zadaných Ministerstvom školstva SR (č. 9/e PÚSR-2011)
- Objekty:** Bodružal – grécko-katolícky chrám sv. Mikuláša
Hervartov – rímsko-katolícky kostol sv. Františka z Assisi
Hronsek – evanjelický artikulárny kostol
Kežmarok – evanjelický artikulárny kostol
Ladomírová – grécko-katolícky chrám sv. Michala Archanjela
Leštiny – evanjelický artikulárny kostol
Ruská Bystrá – grécko-katolícky chrám sv. Mikuláša Biskupa
Tvrdošín – rímsko-katolícky kostol Všetkých svätých
- Metódy prieskumu:** - vizuálna obhliadka objektu v interiéri a exteriéri
- meranie relatívnej vzdušnej vlhkosti
- meranie vlhkosti drevnej hmoty
- Prístrojové vybavenia:** - bezdotykový vlhkomer fy. Ahlborn, ALMEMO 2590-4, snímač teploty a relatívnej vlhkosti vzduchu ZA D9462AK
- dotykový vlhkomer fy. Greisinger electronic GmbH, GMH 3850 s meracími hrotmi a elektródou GHE91 a teplotným snímačom GTF38
- Podmienky merania:** - vlhkosť dreveniny bola meraná v interiéri vo výškach 30 a 150 cm (nad úrovňou podlahy) všetkých obvodových stien a vybraných nosných stĺpov, ak bola úroveň merania odlišná, je uvedená v texte
- relatívna vzdušná vlhkosť bola meraná v interiéri na viacerých miestach vo výške 30cm a 180cm (nad úrovňou podlahy) a na emporách. Na každom mieste bolo nameraných niekoľko hodnôt, z ktorých bol vypočítaný priemer. Pred a po meraní v interiéri bola zmeraná relatívna vzdušná vlhkosť aj v exteriéri
- Dátum merania:** chrámy východného Slovenska 12.-14.9.2011
chrámy stredného Slovenska 19.9.2011
- Objednal:** PÚ SR, Ing.arch. Ľ. Pinčíková

1. BODRUŽAL

Drevený gréckokatolícky chrám sv. Mikuláša (okres Svidník) bol postavený v roku 1658 na vyvýšenine nad zákrutou cesty nad dedinou. Trojpriestorová zrubová stavba pozostáva z menšieho štvorcového presbytéria, z väčšej štvorcovej lode a z obdĺžnikového podvežia – babinca, s bohato členenou šindľovou strechou a s trojicou smerom na západ sa zvyšujúcich sa veží. Zrubová stavba je krytá vertikálnymi doskami. Pri chráme je malá drevená zvonica. Veža ako aj poschodové pyramídálne strechy nad loďou a svätyňou sú ukončené cibulovitými kupolami. Babinec má rovný strop, loď i svätyňa sú zaklenuté vysokými stupňovitými zrezanými ihlanmi zo širokých stien. Loď je osvetlená dvojicou okien z južnej strany, svätyňa oknami z juhu a východu. V interiéri hlavnej lode sú na severnej stene zvyšky malieb z 18. storočia. Oltár je barokový a bohato zdobený ikonostas pochádza z 18. storočia.



Obr. 1.1. Celkový pohľad na grécko-katolícky chrám sv. Mikuláša v obci Bodružal.

1.1. Vizuálny prieskum objektu

Exteriér:

Chrám je postavený na kamenných základoch, ktoré sú tvorené pieskovcami žltkastej farby s typickou lavicovitou odlučnosťou.

Opláštenie objektu a strešná krytina boli v rámci rekonštrukcie v r. 2003-2004 nahradené novými doskami a šindľami z jedľového dreva. Keďže opláštenie ako aj šindel je krátko po rekonštrukcii, neboli pozorované žiadne znaky poškodenia drevokazným hmyzom.

Na spájanie šindľu aj vertikálnych drevených dosiek sú použité železné klince, ktoré už z časti korodujú a vytvárajú hrdzavé náteky, viditeľné hlavne na šindli. V období prieskumu prebiehalo čistenie strešnej krytiny, na princípe chemického a mechanického (s prúdom vody) odstraňovania nečistôt a starých ochranných náterov. V čase našej obhliadky boli práce dočasne prerušené.

Na objekte nebolo pozorované poškodenie strešnej krytiny ani opláštenia zrubu, nie je narušená statika objektu, neboli pozorované stopy po biologickom poškodení.

Interiér objektu:

V interiéri je podlaha celoplošne prekrytá kobercami (v presbytériu, lodi aj v babinci). Kobercami sú obložené aj južná a severná stena lode pozdĺž lavíc do výšky 90cm. Koberce na podlahe ani na stenách nejavia znaky výrazného navlhnutia, ani biologického napadnutia.

V presbytériu boli pozorované lokálne vlhké miesta, predovšetkým na južnej strane zrubovej konštrukcie, pravdepodobne súvisiace s čistiacimi prácami v exteriéri. Vlhkosť drevenej hmoty bola zameraná aj v miestach týchto vlhkých flákov (meranie č. ST5a/B) a v ich tesnej blízkosti (meranie ST5b/B). Drevo zrubu v presbytériu je kompaktné, pomerne v dobrom stave, bez pozorovateľnej degradácie. Lokálne boli na stenách presbytéria pozorované stopy po vrtavej činnosti drevokazného hmyzu. Požerky (drevený prach s trusom drevokazného hmyzu) neboli nájdené, či sa jedná o žijúci hmyz nie je zrejmé. Strop presbytéria je prekrytý papierovým obalom, ktorý má znižovať úroveň prašnosti s ohľadom na oltár a ikonostas.

Na severnej stene v lodi sú zvyšky nástennej maľby z 18. storočia bez stôp po momentálnom zatečení, prípadne po zavlhnutí. Strop v lodi je poškodený, poškodenie vzniklo pravdepodobne v rokoch 1944-45 po zásahu kostola delostreleckým granátom, ktorý neexplodoval. Vzhľadom na vonkajšie prekrytie otvoru šindľovou krytinou, nepredstavuje v súčasnosti nebezpečenstvo zatečenia dažďovej vody do kostola. Trámy zošíkmej časti klenby nad loďou sú značne zavlhnuté, čo súvisí s čistiacimi prácami strešnej krytiny z vonkajšej strany.

Vlhkosť drevenej hmoty zrubovej konštrukcie v lodi bola vzhľadom na obloženie severnej a južnej steny kobercami meraná len vo výške 120cm. Drevo zrubu v lodi je kompaktné, bez výrazných znakov degradácie. Lokálne, predovšetkým na južnej stene, sa vyskytujú výletové otvory drevokazného hmyzu.

Napadnutie zrubu drevokaznými hubami v celom objekte nebolo zistené.

Napadnutie mobiliáru v presbytériu ani v lodi drevokaznými hubami ani drevokazným hmyzom nebolo pozorované. V babinci boli zavesené 2 obrazy, ktorých rám je vážne napadnutý aktívnym drevokazným hmyzom.



Obr. 1.2. Detailný pohľad na západnú časť kostola pri vchode s novými vertikálnymi doskami z jedľového dreva. Rovnako je nový aj šindel.



Obr. 1.3. Prekrytie stropu presbytéria papierovým obalom



Obr. 1.4. Stopy po zatekaní na strope lode spôsobené čistiacimi prácami v exteriéri.



Obr. 1.5. Presaky na južnej stene presbytéria, ktoré tiež súvisia s čistením opláštenia v exteriéri

1.2. Miesta meraní relatívnej vzdušnej vlhkosti a vlhkosti drevnej hmoty v interiéri objektu



Obr. 1.6. Pôdorys grécko-katolíckeho chrámu sv. Mikuláša v obci Bodružal s vyznačenými miestami jednotlivých meraní. ⊗ miesto merania vlhkosti drevnej hmoty ● miesto merania vzdušnej vlhkosti

1.3. Výsledky meraní

Tab. 1.1. Namerané hodnoty teploty a vzdušnej vlhkosti v objekte

Číslo merania	Výška merania (cm/úrovňou podlahy)	Teplota (°C)	Relatívna vzdušná vlhkosť (%)
00-300*		25,74	42,3
00-301	30	21,38	69,2
00-302	30	21,98	67,9
00-303	30	21,17	69,7
00-304	30	21,70	68,6
00-305	30	21,47	70,1
00-306	30	21,85	68,9
00-307*		25,41	48,4

* meranie v exteriéri (jasno, premenlivý vietor)

Tab. 1.2. Prehľad miest meraní s hodnotami vlhkosti drevnej hmoty

Meranie	Miesto merania	Výška merania (cm)	Vlhkosť (%)
ST1/B	hlavná loď, stena, S	120	17,0
ST2/B	hlavná loď, stena, S	120	16,1
ST3a/B	presbytérium, stena, S	30	17,2
ST3b/B	presbytérium, stena, S	150	16,4
ST4a/B	presbytérium, stena, V	30	16,2
ST4b/B	presbytérium, stena, V	120	16,0
ST5a/B	presbytérium, stena, J	30	52,2
ST5b/B	presbytérium, stena, J	30	17,5
ST5c/B	presbytérium, stena, J	150	15,5
ST6/B	trám za ikonostasom	200	21,0
ST7/B	hlavná loď, stena, J	120	15,9
ST8a/B	babinec, stena, J	30	14,5
ST8b/B	babinec, stena, J	150	13,5

1.4. Vyhodnotenie a posúdenie stavu objektu

Priemerná relatívna vzdušná vlhkosť nameraná v objekte (v čase od 14.30 do 16.00) bola 69,1% pri teplote 21,6°C a vonkajšej vlhkosti 45,4% a teplote 25,6°C. Vlhkosť drevnej hmoty stien v interiéri kostola bola v rozmedzí 13,5-17,2%, pričom lokálne bola nameraná aj hodnota 52,2%, a to v presbytériu vo výške 30 cm nad podlahou, v mieste priesaku po čistiacich prácach v exteriéri. Vlhkosť nosného trámu ikonostasu bola 21,0%.

V zrubových trámoch v presbytériu aj v lodi sú výletové otvory po drevokaznom hmyze. Požerky zistené neboli, či sa jedná o aktívny hmyz, nie je zrejmé.

2. Hervartov

Rímsko-katolícky kostol sv. Františka z Assisi bol postavený v druhej polovici 15. storočia na miernej vyvýšenine v centre obce. Areál kostola je obohaný kamenným obranným múrom. Monumentálna drevená stavba pozostáva z polygonálneho presbytéria, obdĺžnikovitej lode a z veže, ktorej priestor na prvom podlaží tvorí predsieň, otvorenú do lode. K presbytériu prilieha malá sakristia. Prízemnú zrubovú časť lode a presbytéria chráni po celom obvode pultová strieška, vrchnú časť zvislý drevený obklad. Vysoká strecha ako aj pultová strieška je pokrytá dreveným šindľom. Na hrebeni sedlovej strechy medzi loďou a presbytériom sa nachádza malá vežička, tzv. sanktusník.

Vnútorňý priestor lode pokrýva rovný trámový strop. Strop v presbytériu bol v 19. storočí prestavaný do lomenej klenby s rebrovaním. Zrubová konštrukcia je v interiéri pokrytá doskovým obkladom, na ktorom je po celej ploche bohatá maliarska výzdoba s figurálnymi a rastlinnými motívmi z konca 16. storočia. Empora s mladším organom z prelomu 19. a 20. storočia zasahuje do podvežia. Dominantou mobiliáru je gotický hlavný oltár s vyobrazením Panny Márie, sv. Kataríny Alexandrijskej a sv. Barbory so štyrmi štítovými nadstavcami z rokov 1460 a 1470.



Obr. 2.1. Rímsko-katolícky kostol sv. Františka z Assisi v Hervartove

2.1. Prieskum objektu

Exteriér:

Zrubová konštrukcia kostola stojí na kamenných základoch, ktoré sú zložené zo stredno- až jemnozrnného svetlého pieskovca. Kamenný sokel je z východnej a južnej strany omietnutý hlinenou mazanicou s bielym vápenným náterom. Biely náter je poškodený a opadáva, najmä

častiach nad zemou. V miestach, kde náter chýba, je mazanica obnažená a dochádza k jej zvetrávaniu. Drevo zrubovej konštrukcie je napadnuté aktívnym drevokazným hmyzom, čo dosvedčuje prítomnosť požerkov v okolí výletových otvorov. Najväčší výskyt týchto otvorov bolo pozorovaný najmä na južnej a východnej strane zrubu a na vstupných dverách do sakristie.

Šindel je morený tmavohnedým náterom. Strešná krytina nejaví známky poškodenia, neboli pozorované chýbajúce šindle, celkovo možno konštatovať, že je v dobrom stave. Na západnej strane kostola okolo veže bolo postavené lešenie, v čase prieskumu však žiadne práce neprebiehali.

Pozemok, na ktorom je kostol postavený, je po obvode obohnán múrmi, ktoré pozostávajú z nepravidelných blokov svetlého pieskovca a svetložltého vápenca. Vstupné bránky, ako aj krytina múrov sú drevené. Biologické napadnutie týchto časti nebolo zistené, celkovo sú v dobrom stave.

Interiér:

Podlaha je v celom objekte plošne prekrytá kobercom. Steny presbytéria sa do výšky asi 1m nad úrovňou podlahy javia ako vlhké. Hodnoty vlhkosti dreva namerané v týchto miestach (ST1/He, ST2/He) sa však výrazne nelíšia od hodnôt nameraných nad touto plochou, ani od meraní v celom kostole. Maliarska výzdoba sa v tejto časti stien stráca, javí sa menej výrazná. Lokálne boli pozorované stopy po vrtavej činnosti drevokazného hmyzu v doskovom obložení stien presbytéria. Hlavný oltár, reštaurovaný v rokoch 1985 – 1990, je pomerne rozsiahle napadnutý plesňami. Najväčšia koncentrácia plesní bola pozorovaná na krídlach oltára, ktoré nie sú zdobené, a to z prednej aj zadnej strany. Plesne boli zistené aj na maľbe centrálnej tabule, predovšetkým v tmeloch po reštaurovaní. Plesňové micélium nebolo mikroskopicky charakterizované.

Na stenách hlavnej lode sa nachádza bohatá maliarska výzdoba, na ktorej sú pozorovateľné stopy po zatekaní a zavíhaní, najmä v okolí okien. Lokálne, kde došlo k vymytiu pigmentov, sa detaily maľby strácajú a naopak v miestach ohraničujúcich zatečené plochy sa vytvorili tmavé fľaky. Samotné drevo ale nevykazuje zvýšené hodnoty relatívnej vlhkosti (viď. tabuľka). Možno predpokladať, že poškodenie a stopy po zatekaní sú ešte z minulosti. Aktuálne zavlhnutie na stenách v lodi nebolo zistené. Napadnutie maľovaného obloženia v hlavnej lodi drevokazným hmyzom – pravdepodobne červotočmi, bolo pozorované len lokálne. Vzhľadom na prítomnosť požerkov je drevokazný hmyz stále aktívny. Rozsiahle je drevokazným hmyzom napadnuté aj doskové obloženie stropu lode. Dvojúrovňová empora je v pomerne dobrom stave, stopy po drevokaznom hmyze tu sa nachádzajú len ojedinele. Drevokazné huby neboli zistené v celom objekte.

Vstupné dvere do babinca boli v nedávnej minulosti vymenené za nové. Drevené obloženie v babinco je v dobrom stave, neboli pozorované stopy po drevokaznom hmyze. Rovnako v dobrom stave je aj maľba dreveného obloženia.



Obr. 2.2. Pohľad na severozápadnú časť kostola s lešením. Počas monitoringu stavu drevej hmoty kostola žiadne rekonštrukčné práce neprebiehali.



Obr. 2.3. Detail kamenného sokla kostola omietnutého hlinenou mazanicou so zvyškami vápenného náteru. V častiach nad zemou je omietka poškodená a opadáva.



Obr. 2.4. Stopy po aktívnom drevokaznom hmyze boli v exteriéri pozorované prevažne na južnej a juhovýchodnej strane zrubovej konštrukcie.



Obr. 2.5. Bohatá výzdoba severnej a južnej steny v hlavnej lodi je značne poškodená vplyvom zatekania a navlhania.



Obr. 2.6. Obloženie stropu v lodi s rozsiahlym výskytom výletových otvorov po drevokaznom hmyze

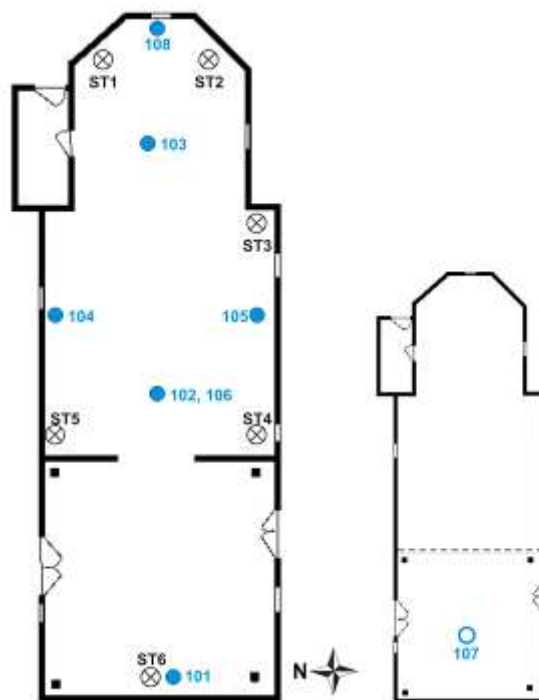


Obr. 2.7. Detail výplne bočného krídla hlavného oltára napadnutej plesňami



Obr. 2.8. Detail maľby centrálnej tabule hlavného oltára s výskytom plesní.

2.2. Miesta meraní relatívnej vzdušnej vlhkosti a vlhkosti drevenej hmoty v interiéri objektu



Obr. 2.9. Pôdorys kostola s vyznačenými miestami jednotlivých meraní. ⊗ miesto merania vlhkosti drevenej hmoty ● miesto merania vzdušnej vlhkosti ○ miesto merania vzdušnej vlhkosti na empore

2.3. Výsledky meraní

Tab. 2.1. Namerané hodnoty teploty a vzdušnej vlhkosti v objekte

Číslo merania	Výška merania (cm/úrovňou podlahy)	Teplota (°C)	Relatívna vzdušná vlhkosť (%)
00-100*		18,26	71,4
00-101	30	17,11	72,6
00-102	30	17,49	71,4
00-103	30	17,99	69,9
00-104	30	17,73	70,9
00-105	30	17,91	70,3
00-106	160	18,34	69,0
00-107	2.posch. empory	18,40	69,0
00-108	30	18,04	70,8
00-109*		19,89	64,9

* meranie v exteriéri (jasno, premenlivý vietor)

Tab. 2.2. Prehľad miest meraní s hodnotami vlhkosti drevnej hmoty

Meranie	Miesto merania	Výška merania (cm)	Vlhkosť (%)
ST1/He	stena, V	30	17,4
ST1/He	stena, V	150	16,6
ST2/He	stena, V	30	18,4
ST2/He	stena, V	150	16,9
ST3/He	stena, J	30	14,3
ST3/He	stena, J	150	15,6
ST4/He	stena, J	30	18,7
ST4/He	stena, J	150	16,8
ST5/He	stena, S	30	17,0
ST5/He	stena, S	150	16,4
ST6/He	stena, Z	30	12,8
ST6/He	stena, Z	150	12,9

2.4. Vyhodnotenie a posúdenie stavu objektu

Priemerná relatívna vzdušná vlhkosť a teplota v interiéri (meraná v čase 9.00-10.00) bola 70,5% a 17,9°C, pri vonkajšej vlhkosti 68,2% a teplote 19,1°C. Vlhkosť drevnej hmoty v interiéri bola v rozmedzí 12,8-18,7%.

Aktuálne stopy po zatekaní do objektu neboli pozorované. Prítomnosť drevokazného hmyzu v interiéri bola zistená v obložení stien presbytéria a lode a stropu v lodi. Hlavný oltár v presbytériu je rozsiahle napadnutý plesňami. Drevokazným hmyzom sú napadnuté aj zrubové trámy z vonkajšej strany kostola, najmä na južnej a juhovýchodnej strane.

3. Hronsek

Drevený artikulárny evanjelický kostol bol postavený roku 1726 na mieste riečneho ostrova Malá Sihoť na okraji obce. Kostol je postavený v tvare predĺženého kríža, pričom dlhšie rameno kríža má dĺžku 23 m, kratšie má 18 m. Konštrukcia kostola nie je ako v prípade ostatných drevených kostolíkov zrubová, ale hrazdená. Základné nosné prvky boli zhotovené z dubového dreva. Výplň obvodových stien tvoria zvislo nabíjané a čiastočne zapustené dosky zo smrekovcového dreva. Po celom obvode stavby sa v niekoľkých výškových úrovniach nachádzajú pultové striešky. Vysoká sedlovitá strecha s valbami je pokrytá dreveným šindľom. V blízkosti kostola je postavená aj drevená zvonica, ktorá sa vyznačuje rovnakými architektonickými prvkami ako samotný kostol. Zvonica bola postavená súčasne s kostolom v roku 1726. Valená dosková klenba je charakteristická pre vnútornú architektúru kostola. V miestach kríženia klenby je strop rovný. Stĺporadia pod emporami sú zdobené iónskym motívom a spodnú hranu ich parapetu zdobí vrúbkorez tvaru lipových listov. Hlavným prvkom v rámci interiéru je barokový oltár z roku 1771 s vymeniteľnými oltárnymi obrazmi. Zvyšné obrazy sú umiestnené na emporách po obvode kostola. Historický mobiliár dopĺňa šesťramenný pozlátený luster z roku 1865 vyrobený z lipového dreva.

V minulosti bol kostol viackrát renovovaný, vymenené boli hlavne niektoré prvky hrazdenej konštrukcie. V roku 2008



Obr. 3.1. Celkový pohľad na drevený artikulárny evanjelický kostol v Hronseku. Architektúra kostola sa vyznačuje jedinečnou hrazdenou konštrukciou.

3.1. Prieskum objektu

Exteriér:

Kostol s pôdorysom predĺženého kríža je postavený na kamenných základoch. Na stavbu kamenného sokla boli použité nepravidelné bloky svetloružovej farby, ktoré boli spájané cementovým spojivom. Po petrografickej stránke horniny kamenného sokla zodpovedajú vulkanickým horninám, pravdepodobne andezitom a ich pyroklastikám (tufy). Miestami sú horniny značne zvetrané a rozpadavé.

Drevo hrazdenej konštrukcie (hlavne v miestach spojov šikmých trámov) je pomerne zvetrané a poškodené drevokazným hmyzom. Výletové otvory po červotočoch sú zjavne staršie, stopy

po žijúcom drevokaznom hmyze neboli pozorované. Zvislé drevené dosky hrazdenej konštrukcie sú v pomerne dobrom stave s len lokálnymi prejavmi po činnosti drevokazného hmyzu.

V čase prieskumu prebiehala na východnej strane kostola výmena šindľovej krytiny pultových striešok. Jednotlivé šindle sú pred samotným osadením morené. Strešná šindľová krytina je, najmä zo severozápadnej strany kostola, porastená nižšími rastlinami (prevažne machmi).

Interiér:

V kostole je drevená podlaha, na ktorej sú lokálne rozprestreté koberce. Na podlahe ani na kobercoch neboli pozorované stopy po navíhaní. Celkovo prostredie v interiéri nepôsobí vlhko, skôr naopak, čo dokazuje aj meranie vzdušnej vlhkosti – okolo 50%.

V objekte boli zmerané relatívne vlhkosti drevej hmoty (vybraných) stĺpov podopierajúcich emporu a doskového opláštenia kostola.

Opláštenie pozostáva z vertikálnych dosiek zo smrekovcového dreva a je v dobrom stave. Stopy po drevokaznom hmyze boli pozorované len lokálne, aj to len v minimálnom množstve. Na doskovom obložení na južnej stene boli zistené stopy po zavíhaní. Vlhkosť dreveniny meraná v tomto bode (ST4/Hr) nevykazovala výrazne zvýšené hodnoty. Prehľad nameraných hodnôt relatívnej vlhkosti dreveniny je uvedený v tabuľke 3.2. Stopy po zatekaní v minulosti boli pozorované aj na klenbe kostola.

Stĺpy z dubového dreva sú v pomerne dobrom stave. Miestami však boli zistené prejavy biodegradácie spôsobenej drevokazným hmyzom. V týchto miestach môže prísť k mechanickému porušeniu stĺpa vzhľadom na pokročilú degradáciu drevej hmoty. Napriek tomu boli prejavy po vrtavej činnosti drevokazného hmyzu pozorované len lokálne a s najväčšou pravdepodobnosťou sa jedná len staršie výletové otvory. Stopy po aktívnej činnosti drevokazného hmyzu (požerky, prípadne čerstvé výletové otvory) neboli zistené.

Mobiliár kostola vrátane hlavného oltára je v dobrom stave. V rámci oltára nebolo pozorované výraznejšie poškodenie, či už mechanické alebo vplyvom činnosti drevokazného hmyzu.



Obr. 3.2-3. Prvky hrazdenej konštrukcie sú miestami vplyvom poveternostných podmienok a vrtavej činnosti drevokazných organizmov degradované.



Obr. 3.4. Detail kamenného sokla zloženého z nepravidelných blokov vulkanických hornín (andezitu a andezitového tufu). Tufy sú miestami značne zvetrané a nesúdržné.



Obr. 3.5. Stopy po zatekaní boli pozorované aj na klenbe kostola, pochádzajú z minulosti.

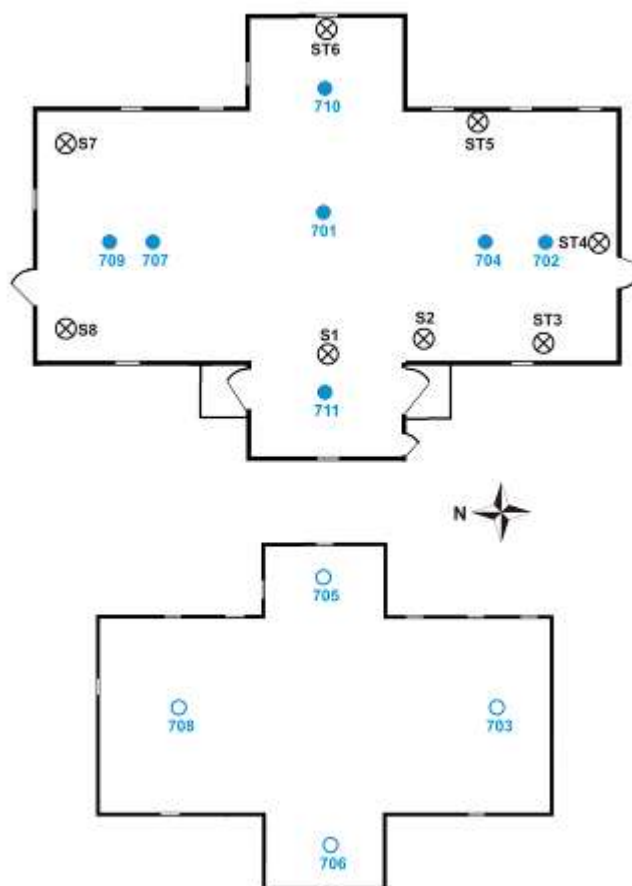


Obr. 3.6-7. Biologické poškodenie stíпов v interiéri kostola. Dobre pozorovateľné stopy po vrtavej činnosti drevokazného hmyzu.



Obr. 3.8. Stopy po zavlhání boli pozorované na spodnej strane opláštenia kostola na južnej strane. Samotná drevina ale nevykazuje výrazné zvýšené hodnoty relatívnej vlhkosti.

3.2. Miesta meraní relatívnej vzdušnej vlhkosti a vlhkosti drevnej hmoty v interiéri objektu



Obr. 3.9. Pôdorys kostola s vyznačenými miestami jednotlivých meraní. ⊗ miesto merania vlhkosti drevnej hmoty ● miesto merania vzdušnej vlhkosti ○ miesto merania vzdušnej vlhkosti na empor

3.3. Výsledky meraní

Tab. 3.1. Namerané hodnoty teploty a vzdušnej vlhkosti v objekte

Číslo merania	Výška merania (cm/úrovňou podlahy)	Teplota (°C)	Relatívna vzdušná vlhkosť (%)
00-700*		26,67	41,8
00-701	30	23,20	54,0
00-702	30	21,91	57,9
00-703	južná empora	23,85	50,4
00-704	180	24,32	48,9
00-705	východná empora	24,44	49,8
00-706	západná empora	24,36	49,7
00-707	180	24,19	49,4
00-708	severná empora	24,41	49,4
00-709	30	22,58	56,5
00-710	30	22,35	57,0
00-711	30	24,63	48,2
00-712*		26,53	42,9

* meranie v exteriéri (jasno, mierny premenlivý vietor)

Tab. 3.2. Prehľad miest meraní s hodnotami vlhkosti drevnej hmoty

Meranie	Miesto merania	Výška merania (cm)	Vlhkosť (%)
S1/Hr	stĺp, Z	30	13,3
S1/Hr	stĺp, Z	150	12,1
S2/Hr	stĺp, Z	30	12,8
S2/Hr	stĺp, Z	150	11,5
ST3/Hr	stena, Z	30	13,4
ST3/Hr	stena, Z	150	19,4
ST4/Hr	stena, J	30	16,4
ST4/Hr	stena, J	150	15,7
ST5/Hr	stena, V	30	15,6
ST5/Hr	stena, V	150	12,8
ST6/Hr	stena, V	30	15,4
ST6/Hr	stena, V	150	12,7
S7/Hr	stĺp, S	30	14,1
S7/Hr	stĺp, S	150	13,2
S8/Hr	stĺp, S	30	13,9
S8/Hr	stĺp, S	150	13,1

3.4. Vyhodnotenie a posúdenie stavu objektu

Priemerná vzdušná vlhkosť a teplota v kostole v čase prieskumu (16.00-17.00 hod.) bola 51,9% a 23,7°C pri vonkajšej teplote 26,6°C a vlhkosti 42,4%. Vlhkosť drevnej hmoty kostola v interiéri je v rozmedzí 11,5-19,4%, pričom možno konštatovať, že priemerná vlhkosť dreva obloženia stien je vyššia ako priemerná vlhkosť nameraná v stĺpoch.

Lokálne bolo zistené poškodenie drevnej hmoty drevokazným hmyzom, ako v interiéri – v stĺpoch, tak aj v exteriéri v trámoch hrazdenej konštrukcie. Či sa jedná o aktívny hmyz nie je zrejmé, požerky po drevokaznom hmyze neboli nájdené.

4. Kežmarok

Drevený artikulárny evanjelický kostol je situovaný takmer v centre mesta a spolu so susedným murovaným evanjelickým kostolom z druhej polovice 19. storočia s výnimočnou architektúrou a budovou evanjelického lýcea tvorí jedinečný komplex historických budov mesta.

Kostol pozostáva z drevenej zrubovej konštrukcie, v pôdoryse rovnoramenného kríža. V jednotlivých ramenách je stavba zaklenutá valenou klenbou. Najstaršiu časť tvorí kamenná murovaná sakristia, ku ktorej bol v roku 1771 pristavaná zrubová konštrukcia kostola. Zruby kostola sú uložené na tehlovom murovanom sokli. Zrubová konštrukcia je z vonkajšej strany omietnutá žltouhnedou (pravdepodobne sprášovitou) mazanicou s dobre pozorovateľnými rastlinnými zvyškami (prevažne slama). Samotná mazanica je prekrytá cementovou omietkou s vápenným povrchovým náterom. Omietka je čiastočne vyzdobená jednoduchými sgrafitovými geometrickými vzormi, hlavne okolo okenných otvorov. Sedlovité strechy stavby sú pokryté šindľovou krytinou.

Vnútorň priestor chrámu pokrýva doskové obloženie zrubu a preklenuje valená dosková klenba. V mieste kríženia zabezpečujú stabilitu štyri drevené točené stĺpy s akantovými hlavicami. Stĺpy sú vyhotovené zo smrekovca červeného. V súčasnosti sú stĺpy doplnené o ďalšie štyri tesané stĺpy. Západná empóra je dvojposchodová. Pôvodná hlinená a dosková dlažba je nahradená novšou kamennou dlažbou. Kamenná dlažba pozostáva zo svetlobéžových, prípadne sivastých štvorcových pieskovcových tabúl. Dominantným prvkom v interiéri je dosková klenba s iluzívnou maľbou oblohy, postavami dvanástich apoštolov a štyroch evanjelistov a motívom Svätej Trojice. Interiér kostola má barokový mobiliár, ktorému dominuje ranobarokový oltár.



Obr. 4.1. Pohľad na východné priečelie evanjelického kostola. V súčasnosti prebieha výmena strešnej krytiny.

4.1. Vizuálny prieskum objektu

Exteriér objektu:

Zrubová konštrukcia kostola je po celom obvode omietnutá hlinenou mazanicou, ktorá je prekrytá vápenno-cementovou omietkou s bielym povrchovým náterom. Omietka na fasádach je kompaktná, pomerne pevná a súdržná. Na západnej stene severného ramena (vo výške asi 1 m) a na južnej stene západného ramena (vo výške približne 2 m) sú v omietke trhliny. V trhlínach dochádza k vydutiu až odpadnutiu omietkovej vrstvy a obnaženiu hlinenej mazanice, resp. pletiva pridŕžajúceho omietkovú vrstvu. Svetložltá mazanica má sprašovitý charakter (hlina s podielom ílovitej a prachovitej frakcie, ojedinele je zastúpená aj piesčitá až štrkovitá frakcia) s výrazným podielom organickej hmoty slúžiacej ako plnivo.

Sedlovité strechy sú kryté šindľovou krytinou, pričom v čase našej obhliadky prebiehala jej kompletná výmena na severovýchodnej strane kostola. Staré šindľe sú porastené nižšími rastlinami (pravdepodobne machmi) a sú vymieňané za šindľe zo smrekovcového dreva (smrekovec opadavý - *Larix decidua*).

Interiér objektu:

V interiéri objektu bol vykonaný prieskum stavu dreveniny zameraný na vlhkosť a biodegradáciu drevnej hmoty. Rovnako bola v interiéri zmeraná relatívna vzdušná vlhkosť. V rámci obhliadky kostola boli merané vlhkosti oporných stĺpov a dreveného plášťa zrubovej konštrukcie.

Podlaha pozostáva z pieskovcových tabúl, miestami je pôvodná dlažba nahradená zámkovou dlažbou. Pôvodná dlažba z pieskovcových tabúl je zachovaná len v strede, v chodbe medzi lavicami smerujúcej zo západu na východ a vo východnej časti kostola pred barokovým oltárom.

Oporné stĺpy s akantovými hlavicami sú z kompaktného dreva, bez výraznejších prejavov biodegradácie. Všetky ozdobné stĺpy sú umiestnené na štvorcovej pätko z strednozrnného až jemnozrnného lavicovitého pieskovca, len v prípade stĺpu S3/K je pätko nešetrne dorobená betónovým obkladom. Vedľa stĺpov s akantovými hlavicami sú umiestnené hranolovité stĺpy, ktoré sú s ozdobnými stĺpmi spájané kovovými svorkami. Hranolovité stĺpy sú umiestnené na pätkách zo zámkovej dlažby. Drevokazný hmyz je v dvojiciach stĺpov stále aktívny, na čo poukazujú aj požerky identifikované na pätkách stĺpov. V prípade dvojice stĺpov S1/K bol identifikovaný na pätko biely povlak. Povlak nebol mikroskopicky charakterizovaný, ale môže sa jednať o suché a neaktívne mycélium.

Opláštenie zrubovej konštrukcie ako aj zrub je zo smrekovca opadavého. Napadnutie opláštenia drevokazným hmyzom bolo pozorované len sporadicky, či sa jedná o ešte žijúci hmyz, nie je zrejme. Lokálne boli nájdené diery po drevokaznom hmyze aj na laviciach, pravdepodobne však pochádzajú ešte z minulosti. Výletové otvory aktívneho drevokazného hmyzu boli nájdené na stene s maľbou za barokovým oltárom. Na oltári ani kazateľnici tento druh poškodenia nebol pozorovaný.

Na západnej stene 2.podlažia západnej empory boli pozorované stopy po zatekaní, ale hodnoty vlhkosti namerané dotýkovým vlhkomerom boli zhodné s hodnotami vlhkosti nameraných na prízemí. Stopy po mycéliu drevokazných húb na emporách neboli zistené. Podlaha južnej empory, hlavne jej vyvýšená časť pod oknom, je značne opotrebovaná, dosky sú zosušené a popraskané, čo je viditeľné najmä v miestach spojov. Oporný trám zábradlia v spojovacom priestore medzi južnou a východnou emporou je lokálne silno degradovaný, dochádza až k úplnému rozpadu drevnej hmoty.



Obr. 4.2. Trhliny v omietke obvodových múrov kostola (južná stena západného ramena).



Obr. 4.3. Trhliny v omietke na západnej stene severného ramena.



Obr. 4.4. Detail poškodenej omietky a obnaženej mazačnice s rastlinnými makrozbytkami.



Obr. 4.5. Detail pieskovcovej pätky ozdobného stĺpu dorobenej betónom. Podporný stĺp je umiestnený na pätke zo zámkovej dlažby.



Obr. 4.6. Fľaky na empore (Z stena), ktoré pravdepodobne nesúvisia s presakovaním vody.

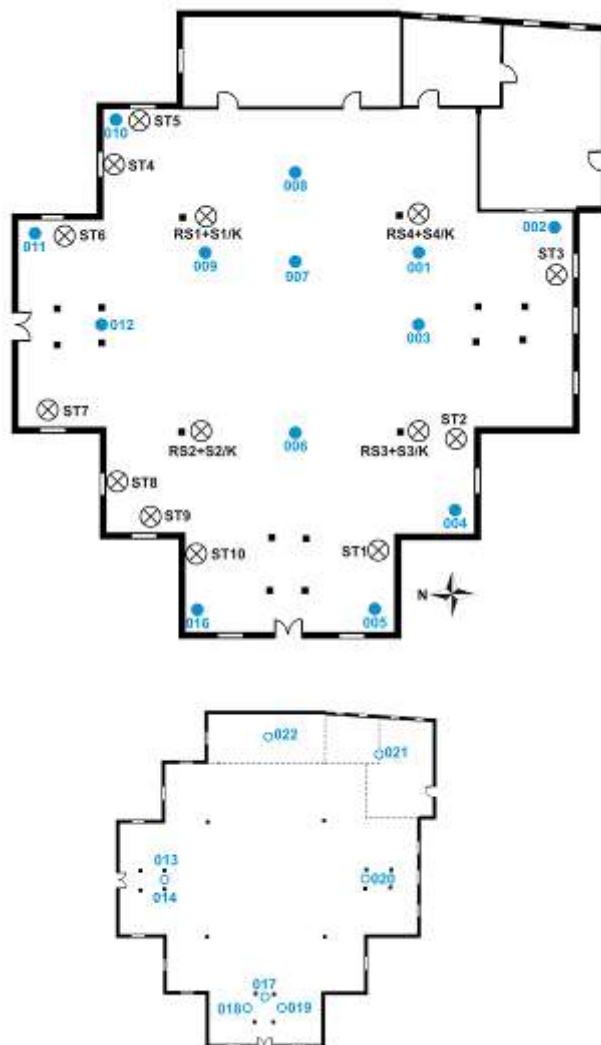


Obr. 4.7. Opatrebovaná podlaha na empore. V miestach spojov prichádza k poškodzovaniu drevených dosiek.



Obr. 4.8. Trám zábradlia spojovacej časti východnej a južnej empory je značne biodegradovaný.

4.2. Miesta meraní relatívnej vzdušnej vlhkosti a vlhkosti drevej hmoty v interiéri objektu



Obr. 4.9. Pôdorys kostola s vyznačenými miestami jednotlivých meraní. ⊗ miesto merania vlhkosti drevej hmoty ● miesto merania vzdušnej vlhkosti ○ miesto merania vzdušnej vlhkosti na empore

4.3. Výsledky meraní

Tab. 4.1. Namerané hodnoty teploty a vzdušnej vlhkosti v objekte

Číslo merania	Výška merania (cm/úrovňou podlahy)	Teplota (°C)	Relatívna vzdušná vlhkosť (%)
00-000*		25,57	51,1
00-001	30	19,14	67,0
00-002	30	18,21	72,9
00-003	30	18,40	71,2
00-004	30	18,20	70,8
00-005	30	18,18	71,1
00-006	30	18,54	68,87
00-007	30	19,07	66,7
00-008	30	19,03	67,4
00-009	30	18,86	67,5
00-010	30	18,81	67,8
00-011	30	19,42	68,0
00-012	30	18,88	69,7
00-013	250	19,97	69,9
00-014	severná empora	21,15	68,9
00-015	30	19,22	74,1
00-016	30	19,03	74,3
00-017	západná empora	21,23	72,0
00-018	2.posch. záp. empory	22,48	68,5
00-019	2.posch. záp. empory	22,77	67,4
00-020	južná empora	21,29	69,3
00-021	spoj. časť vých. a juž.empory	21,55	68,2
00-022	východná empora	21,71	67,5
00-023*		23,08	66,0

* meranie v exteriéri (jasno až poloblačno, premenlivý vietor)

Tab. 4.2. Prehľad miest meraní s hodnotami vlhkosti drevnej hmoty

Meranie	Miesto merania	Výška merania (cm)	Vlhkosť (%)
RS1a/K	ozdobný stĺp	150	13,6
S1a/K	podporný stĺp	30	14,2
S1b/K	podporný stĺp	150	14,8
RS2a/K	ozdobný stĺp	30	16,2
RS2b/K	ozdobný stĺp	150	13,5
S2a/K	podporný stĺp	30	16,5
S2b/K	podporný stĺp	150	14,3
RS3a/K	ozdobný stĺp	30	15,3
RS3b/K	ozdobný stĺp	150	14,2
S3a/K	podporný stĺp	30	15,5
S3b/K	podporný stĺp	150	13,9
RS4a/K	ozdobný stĺp	30	23,5
RS4b/K	ozdobný stĺp	150	15,4
S4a/K	podporný stĺp	30	17,2
S4b/K	podporný stĺp	150	14,8
ST1/K	stena, S	150	18,1
ST2/K	stena, S	150	15,9
ST3/K	stena, S	150	15,5
ST4/K	stena, J	150	14,3
ST5/K	stena, J	150	17,4
ST6/K	stena, J	150	17,2
ST7/K	stena, Z	150	14,9
ST8/K	stena, J	150	15,3
ST9/K	stena, Z	150	14,5
ST10/K	stena, J	150	15,1

4.4. Vyhodnotenie a posúdenie stavu objektu

Priemerná relatívna vzdušná vlhkosť a teplota v kostole (nameraná v čase 13.00-16.00) bola 69,5% a 19,8°C, pri vonkajšej vzdušnej vlhkosti 58,6% a teplote 24,3°C. Vlhkosť drevnej hmoty stĺpov v interiéri bola v rozmedzí 13,6-23,5% a vlhkosť dreveného obloženia stien bola v rozmedzí 14,3-18,1%.

V čase prieskumu prebiehali práce na výmene strešnej krytiny kostola. Z vonkajšej strany kostola boli v omietke zistené trhliny - na západnej stene severného ramena a na južnej stene západného ramena.

V interiéri bolo zistené napadnutie stĺpov aktívnym drevokazným hmyzom a pri päťke stĺpu S1/K bol nájdený biely povlak, ktorý nebol mikroskopicky charakterizovaný, ale môže sa jednať o suché a neaktívne mycélium. Aktívny drevokazný hmyz bol identifikovaný aj na maľovanej stene za oltárom.

Oporný trám zábradlia v spojovacom priestore medzi južnou a východnou emporou je lokálne silno degradovaný, dochádza až k úplnému rozpadu jeho drevnej hmoty.

5. Ladomirová

Drevený grécko-katolícky chrám sv. Michala archanjela z roku 1742 je situovaný na rovinatom teréne pri brehu rieky Ladomirky na východnom okraji obce. Areál chrámu je obohaný zrubovou ohradou so vstupnou brámkou. Trojpriestor cerkvi pozostáva z hlavnej lode štvorcového pôdorysu, štvorcového presbytéria a babinca v podveží, ktorý je na západe doplnený o doskové zádverie obklopujúce stĺpovitú konštrukciu veže a babinca z troch strán. Tým vznikol úzky priestor predsieni. Priestor pod vežou s rovným stropom je z troch strán rozšírený otvorenou dvojitou podstrešnou chodbičkou. Stupňovité zastrešenie jednotlivých priestorov s výraznou výškovou gradáciou k západnej veži je zdobené barokovými baňami. Krytina je šindľová, obloženie zruba doskové s lištami, rovnako ako v prípade zvonice, ktorá ma stanovú šindľovú strechu. Babinec má rovný strop, loď je zaklenutá zriedkavou oktogonálnou klenbou, presbytérium zrezaným ihlanom. Empora je v lodi prístupná dreveným rebríkom. Hlavná loď je osvetlená dvoma dvojicami okien na severnej a južnej strane, presbytérium je osvetlené troma okienkami. Vnútorne zariadenie je zväčša barokové z 18. storočia. Dopĺňa ho niekoľko samostatných starších i mladších ikon, ktoré voľne visia v interiéri lode a svätyne. Ikonostas bol počas druhej svetovej vojny poškodený a niektoré ikony boli buď zničené alebo odcudzené. Ikonostas bol v rokoch 1999-2003 zreštaurovaný a chýbajúce ikony boli doplnené.



Obr. 5.1. Grécko-katolícky chrám sv. Michala Archanjela v Ladomirovej, opláštenie zrubovej konštrukcie ako aj šindľová krytina sú vymenené.

5.1. Prieskum objektu

Exteriér:

Chrám má nové opláštenie ako aj šindľovú krytinu striech a vežičiek. Stopy po napadnutí drevokazným hmyzom neboli pozorované. Strešná krytina je čiastočne porastená nižšími rastlinami – pravdepodobne machmi, najmä šindel' na severnej strane veže. Krytina je inak v dobrom stave, neboli zistené chýbajúce alebo poškodené šindle, alebo stopy po presakoch. Šindle sú pribité železnými klincami, ktoré už z časti korodujú a vytvárajú hrdzavé náteky.

Okenné rámy sú natreté hnedočervenou farbou. Okná v lodi sú v exteriéri chránené malými šindľovými strieškami.

Chrám je postavený na kamenných základoch, pričom samotný sokel pozostáva zo svetlých, béžových až hnedastých stredozrných pieskovcov s typickou lavicovitou odlučnosťou. Zo stredozrného svetlého pieskovca sú aj vstupné schody. Pieskovce sú spájané cementovým spojivom.

Samostatne stojaca zvonica má nové obloženie aj šindľovú krytinu. Prítomnosť drevokazného hmyzu alebo húb nebola ani v pôvodných trámoch nosnej konštrukcie potvrdená.

Drevená ohrada ako aj vstupná bránka sú zrekonštruované. Debnenie a šindel vstupnej bránky boli vymenené. Biologické napadnutie, ani iné poškodenie neboli zistené.

Interiér:

Drevené zárubne vstupných dverí do babinca sú značne poškodené vrtavou činnosťou drevokazného hmyzu. Rovnako boli stopy po drevokaznom hmyze pozorované aj v trámoch zrubovej konštrukcie hlavnej lode. Drevokazný hmyz je stále aktívny, keďže pod výletovými otvormi bol zistený požerky. Niektoré zrubové trámy v hlavnej lodi lokálne vykazujú pokročilú biodegradáciu s počiatočným mechanickým poškodením - rozkladom drevenej hmoty. Výrazne napadnutý drevokazným hmyzom je aj nosný trám ikonostasu.

Drevo zrubovej konštrukcie v presbytériu je taktiež napadnuté drevokazným hmyzom. Drevokazný hmyz je stále aktívny, čomu nasvedčujú čerstvé výletové otvory s prachovými frakciami.

Ikonostas bol počas rokov 1999-2003 zreštaurovaný, drevo ikonostasu je kompaktné, stopy po drevokaznom hmyze neboli pozorované. Rovnako v dobrom stave sú aj ďalšie súčasti mobiliáru, bez napadnutia drevokazným hmyzom.

V interiéri objektu – na bočných stenách ani na strope neboli zistené stopy po zatekaní alebo navlhnutí.



Obr. 5.2. Na severnej strane je šindel porastený nižšími rastlinami – machmi. Inak je krytina kompaktná, v dobrom stave.



Obr. 5.3. Pozorované čerstvé výletové otvory a požerky zodpovedajú aktívnemu drevokaznému hmyzu.

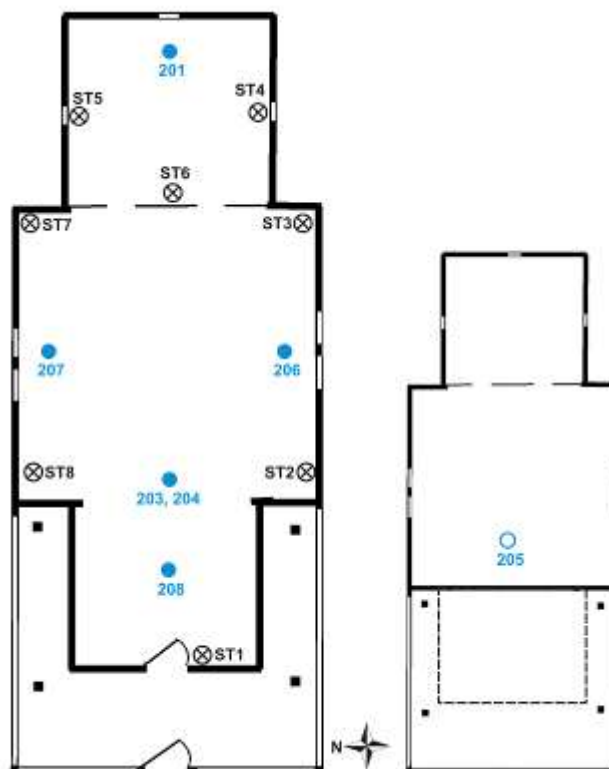


Obr. 5.4. Trámy zrubovej konštrukcie v hlavnej lodi sú lokálne biodegradované s dobre pozorovateľným mechanickým poškodením dreveniny.



Obr. 5.5. Rozsiahly výskyt výletových otvorov drevokazného hmyzu v nosnom tráme ikonostas.

5.2. Miesta meraní relatívnej vzdušnej vlhkosti a vlhkosti drevnej hmoty v interiéri objektu



Obr. 5.6. Pôdorys chrámu s vyznačenými miestami jednotlivých meraní. ⊗ miesto merania vlhkosti drevnej hmoty ● miesto merania vzdušnej vlhkosti ○ miesto merania vzdušnej vlhkosti na empore

5.3. Výsledky meraní

Tab. 5.1. Namerané hodnoty teploty a vzdušnej vlhkosti v objekte

Číslo merania	Výška merania (cm/úrovňou podlahy)	Teplota (°C)	Relatívna vzdušná vlhkosť (%)
00-200*		25,87	42,0
00-201	30	20,66	63,6
00-202	30	20,86	64,4
00-203	30	20,86	62,6
00-204	180	21,61	60,3
00-205	empora	22,51	57,1
00-206	30	20,91	63,3
00-207	30	20,68	63,9
00-208	30	20,80	62,8

* meranie v exteriéri (jasno, bezoblačno, premenlivý vietor)

Tab. 5.2. Prehľad miest meraní s hodnotami vlhkosti drevnej hmoty

Meranie	Miesto merania	Výška merania (cm)	Vlhkosť (%)
ST1	rám dverí, Z	30	18,2
ST1	rám dverí, Z	150	16,5
ST2	hlavná loď, J	30	19,3
ST2	hlavná loď, J	150	15,0
ST3	hlavná loď, J	30	18,7
ST3	hlavná loď, J	150	14,0
ST4	pod oknom, presbytérium, J	30	15,1
ST4	pod oknom, presbytérium, J	120	15,8
ST5	pod oknom, presbytérium, S	30	16,2
ST5	pod oknom, presbytérium, S	120	15,5
ST6	ikonostas	200	15,6
ST7	hlavná loď, S	30	19,1
ST7	hlavná loď, S	150	15,3
ST8	hlavná loď, S	30	17,1
ST8	hlavná loď, S	150	16,6

5.4. Vyhodnotenie a posúdenie stavu objektu

V chráme bola nameraná priemerná relatívna vzdušná vlhkosť 62,3% pri teplote 21,1°C (v čase 12.30-13.30) a vonkajšej vlhkosti 42% a teplote 25,9°C. Vlhkosť drevnej hmoty zrubových trámov v interiéri bola v rozmedzí 14,0-19,3%.

V objekte bolo zistené napadnutie zrubových stien a zárubní dverí do babinca aktívnym drevokazným hmyzom. Výrazne napadnutý drevokazným hmyzom je aj nosný trám ikonostasu.

6. Leštiny

Evanjelický artikulárny kostol v Leštinách bol postavený v rokoch 1688 a 1689 ako jednoduchá zrubová stavba na strmom svahu. Sklon terénu bol upravený vysokou kamennou podmurovkou tak, aby bolo do nej možné situovať aj krypty. Objekt má charakteristickú pozdĺžnu orientáciu v smere východ – západ a pôdorysnú formu náznaku rovnoramenného kríža. Zrubová konštrukcia je z vonkajšej strany prekrytá doskovým obložením. Veľká valbová strecha je krytá šindľovou krytinou. Veža ako aj zvonica boli neskôr dostavané. Čiastočne murovaná zvonica je s kostolom spojená krytým schodiskom. Doskové obloženie v interiéri, podporné trámy, ako aj trojstranná oltárna empóra sú bohato zdobené maliarskou výzdobou. Štylizované rastlinné námety lúčnych a záhradných kvetov, váz a rodových zemianskych erbov dopĺňajú výjavy zo života Krista a postavy a evanjelistov. Dominantou mobiliára je ranobarokový oltár z konca 17. storočia a rezbársky zdobená kazateľnica.

6.1 Prieskum objektu

Exteriér objektu:

Kostol je postavený na omietnutých kamenných základoch. Podmurovka kostola je vzhľadom na komplikovaný terén rôzne vysoká. Z južnej strany, kde kostol zasahuje do svahu, je vysoká len niekoľko desiatok cm nad úrovňou terénu. Podmurovka je v pomerne dobrom stave, omietka je kompaktná a súdržná, neodpadáva, neboli v nej zistené trhliny. Lokálne v malých plochách na severnej strane dochádza k odlúpnutiu bieleho povrchového náteru a obnaženiu omietky. Vo výške asi 30cm nad betónovým soklom sa na severnej strane kostola a múroch schodiska vyskytujú drobné fláky, nasvedčujúce zvýšenú lokálnu vlhkosť v omietke. Vlhké plochy a lokálne opady bieleho náteru boli zistené aj na západnej strane kostola.

Niektoré dosky zrubového opláštenia (najmä v miestach nad podmurovkou) sú pomerne degradované vplyvom poveternostných podmienok. Rovnako aj dosky zošikmeného podstrešia, niektoré sú uvoľnené, prípadne chýbajú. Ojedinele boli v opláštení pozorované výletové otvory po drevokaznom hmyze. Požerky nájdené neboli, preto nie je možné stanoviť, či je hmyz aktívny alebo nie.

Na južnej strane, kde zrubová konštrukcia nie je opláštená, bolo zistené lokálne poškodenie trámy drevokaznou hubou bližšie neurčeného druhu.

Šindľová krytina kostola je kompletná, zo severnej strany sú šindľe čiastočne porastené nižšími rastlinami (machy, riasy).

Interiér objektu:

V interiéri bola zmeraná relatívna vlhkosť dreva vo výške 70 cm nad úrovňou podlahy, t.j. priamo/tesne nad soklom a následne vo výške 80 cm nad soklom.

Murovaný sokel na južnej strane je výrazne zavlhnutý. Táto vlhkosť zasahuje aj doskové obloženie nad soklom do výšky 10-30 cm. Hodnoty vlhkosti drevnej hmoty namerané v týchto miestach sú extrémne vysoké (70%). Objekt zasahuje z južnej strany do svahu, pričom presakujúca voda z terénu spôsobuje vzliňajúcu vlhkosť v sokli, ktorá prestupuje až do drevenej konštrukcie. Navlhnutá a poškodená omietka lokálne opadáva, čím je kamenné murivo odhalené. Na omietke sokla na južnej strane medzi lavicami sú vytvorené biele fláky, ktoré nasvedčujú zasolenie, resp. prítomnosť výkvetotvorných solí v omietke.

V miestach zavíhania doskového obloženia nad soklom prichádza aj k poškodeniu maliarskej výzdoby (vymývanie pigmentov a tvorba tmavých flakov). Drevo obloženia je aj napriek zavíhaniu zatiaľ pomerne kompaktné a súdržné. Stav zrubových trámov pod obložením nebolo možné skontrolovať.

V celom objekte neboli zistené stopy po aktívnom drevokaznom hmyze. Prítomnosť drevokazných húb nebola potvrdená. Micélium viditeľné voľným okom sa nenašlo, no nemožno vylúčiť prítomnosť mikroskopických štruktúr, vzhľadom na optimálne podmienky pre ich rast a na to, že v objekte bolo charakteristické „zatuchnuté“ ovzdušie.

Na strope s bohatou maliarskou výzdobou sú dobre pozorovateľné rozsiahle stopy po zatekaní zasahujúcom aj na obloženie obvodových stien, ktoré pravdepodobne pochádzajú z minulosti.



Obr. 6.1. Pohľad na južnú stranu kostola, kde je sokel priamo zasadený do svahu, čím sa vyrovnávajú veľké terénne nerovnosti.



Obr. 6.2. Biologické poškodenie trámu nekyretej zrubovej konštrukcie na južnej stene v exteriéri.

Obr. 6.3. Na spodnej strane strechy miestami chýbajú niektoré dosky.



Obr. 6.4. Na severnej strane kostola je dobre pozorovateľné zavlhanie sokla.



Obr. 6.5. Biele fľaky na omietke sokla na južnej strane v interiéri nasvedčujú zasolenie.





Obr. 6.6. Na južnej strane kostola v mieste nasadania zrubovej konštrukcie s opláštením na kamenný sokel boli pozorované recentné stopy po zavíhaní. Maliarska výzdoba je v miestach zavíhania značne poškodená.

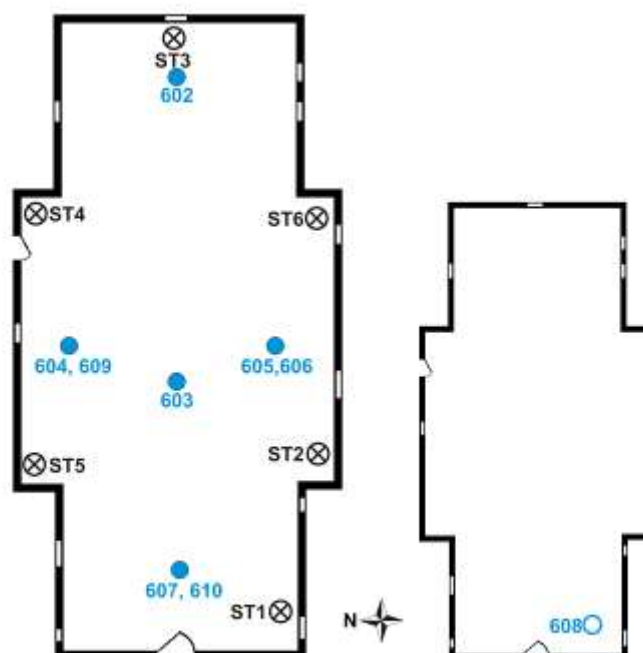


Obr. 6.7. Vplyvom vzliňania vody prichádza k zavíhaniu doskového obloženia na južnej strane kostola.



Obr. 6.8. Na strope boli pozorované staršie stopy po zatekaní zasahujúce aj na obvodové steny. Vplyvom zavíhania došlo k poškodeniu maliarskej výzdoby stropu aj stien.

6.2. Miesta meraní relatívnej vzdušnej vlhkosti a vlhkosti drevnej hmoty v interiéri objektu



Obr. 6.9. Pôdorys kostola s vyznačenými miestami jednotlivých meraní. ⊗ miesto merania vlhkosti drevnej hmoty ● miesto merania vzdušnej vlhkosti ○ miesto merania vzdušnej vlhkosti na empore

6.3. Výsledky meraní

Tab. 6.1. Namerané hodnoty teploty a vzdušnej vlhkosti v objekte

Číslo merania	Výška merania (cm/úroveň podlahy)	Teplota (°C)	Relatívna vzdušná vlhkosť (%)
00-600*		22,99	53,9
00-601	30	17,99	68,9
00-602	30	17,03	72,8
00-603	30	16,80	72,0
00-604	30	16,35	73,9
00-605	30	16,04	77,4
00-606	180	17,57	72,6
00-607	180	17,53	72,9
00-608	empora	18,03	70,3
00-609	180	18,13	70,2
00-610	30	17,00	72,2
00-611*		22,84	46,4

* meranie v exteriéri (jasno, premenlivý vietor)

Tab. 6.2. Prehľad miest meraní s hodnotami vlhkosti drevnej hmoty

Meranie	Miesto merania	Výška merania (cm)	Vlhkosť (%)
ST1/Le	hlavná loď, J stena	70	80,0
ST1/Le	hlavná loď, J stena	150	19,2
ST2/Le	hlavná loď, J stena	70	72,1
ST2/Le	hlavná loď, J stena	150	19,2
ST3/Le	hlavná loď, V stena	30	19,7
ST3/Le	hlavná loď, V stena	150	18,4
ST4/Le	hlavná loď, S stena	70	19,8
ST4/Le	hlavná loď, S stena	150	18,3
ST5/Le	hlavná loď, SVstena	70	19,9
ST5/Le	hlavná loď, S stena	150	19,3
ST6/Le	hlavná loď, J stena	70	79,2
ST6/Le	hlavná loď, J stena	150	19,3

6.4. Vyhodnotenie a posúdenie stavu objektu

Priemerná relatívna vzdušná vlhkosť a teplota v interiéri kostola (merané v čase 12.45-14.00) bola 72,32% a 17,2°C. Vonkajšia vzdušná vlhkosť bola 50,2% a teplota 22,9°C. Vlhkosť drevnej hmoty opláštenia zruba v interiéri bola v rozmedzí 18,3-19,9%, ale na južnej stene tesne nad soklom dosahovala vlhkosť v doskách hodnoty 72,1 až 80,0%. Z južnej strany, kde objekt zasahuje do svahu, vzlína vlhkosť cez kamenný sokel až k drevenej konštrukcii.

Stopy po zatekaní na strope presahujúce až na obvodové steny pochádzajú pravdepodobne z minulosti. V exteriéri boli lokálne pozorované vlhké flaky na podmurovke kostola a schodiska zo severnej aj západnej strany. Na južnej stene, v časti, kde zrub nie je obložený, bolo zistená prítomnosť pravdepodobne drevokaznej huby. Doskové obloženie zo spodnej strany strechy je pomerne degradované, miestami chýbajú dosky.

7. Ruská Bystrá

Chrám sv. Mikuláša Biskupa bol postavený v roku 1720. Zrubová stavba je uložená na kamennej základoch. Má charakteristické trojpriestorové členenie so vstupnou predsieňou - babincom, loďou a polygonálne ukončeným presbytériom orientovaným na východ.

Zrubovú konštrukciu chráni mohutná valbová strecha so šindľovou krytinou. Na západnej strane vystupuje z jej hornej tretiny veža so stĺpikovou konštrukciou krytá vertikálnymi doskami. Nad vežou je stanová strecha s cibulovým ukončením. Sanktusník nad presbytériom je obdobnej podoby, menších rozmerov. Vstup do objektu kryje široký presah strešnej roviny vytvárajúci zo severnej a južnej strany predsieni náznač otvorenej ochodze.

Všetky priestory chrámu majú ploché stropy. V interiéri dominuje neskorobarokový ikonostas, pravdepodobne pôvodne pochádzajúci z iného chrámu, keďže proporčne do objektu nezapadá.

Chrám aj v súčasnosti plní svoju pôvodnú funkciu a v objekte sa konajú bohoslužby.



Obr. 7.1. Drevený grécko-katolícky chrám sv. Mikuláša Biskupa v Ruskej Bystrej.

7.1. Vizuálny prieskum objektu

Exteriér:

Sokel chrámu je zložený blokov čierneho andezitu s doskovitou odlučnosťou. Miestami je prítomný stredno- až jemnozrnný lavicovitý pieskovec. Jednotlivé bloky sú spájané cementovým spojivom.

V drevených trámoch zrubovej konštrukcie sú pomerne rozsiahle výsušné horizontálne trhliny. Lokálne je drevná hmota napadnutá drevokazným hmyzom. Boli pozorované výletové otvory, či sa jedná o aktívny hmyz nebolo zistené. Škály medzi trámami sú vyplnené vlákňitým materiálom.

Krytina valbovej strechy aj striešok veží je kompaktná a v dobrom stave. Chýbajúce šindle, ani prípadné stopy po zatekaní neboli zistené. Čiastočne, najmä zo severnej strany, sú šindle porastené machmi.

Interiér:

Drevená podlaha je v celom objekte prekrytá kobercami. Stopy po zatekaní v interiéri neboli zistené. Napadnutie drevokazným hmyzom bolo pozorované lokálne v trámoch zrubovej konštrukcie v lodi, presbytériu aj v babinici. Požerky nájdené neboli, či sa jedná o žijúci hmyz, nie je zrejmé. V lodi boli zistené stopy nasvedčujúce prítomnosť hlodavcov (trus, v kútoch na podlahe lode a babinca). Strop v presbytériu a v lodi, ako aj zábradlie empory sú nové a v dobrom stave. V architektúre ikonostasu boli nájdené stopy po vrtavej činnosti drevokazného hmyzu, nie je zrejmé, či je hmyz aktívny.

Zo zadnej strany ikonostasu (resp. na jeho zadnom obložení) je pribitý pozinkovaný plech s približnými rozmermi 70x30cm, ktorý je podložený kartónovým papierom. Papier je značne navlhnutý. Samotné drevo v okolí zatiaľ nevykazuje zvýšené hodnoty relatívnej vlhkosti, ale plechom prekrytý navlhnutý papier môže v budúcnosti pôsobiť ako potenciálne riziko napadnutia papiera a drevnej hmoty drevokaznými hubami.

Niektoré trámy nosnej konštrukcie veže nad babincom sú značne degradované.



Obr. 7.2. Výletové otvory po drevokaznom hmyze v zrubovej konštrukcii hlavnej lode.



Obr. 7.3. Organické zvyšky po drobných hlodavcoch v interiéri objektu.



Obr. 7.4. Pozinkovaný plech podložený kartónom zo zadnej strany ikonostasu. Navlhnutý kartón môže byť potenciálnym rizikom napadnutia drevokaznými hubami.

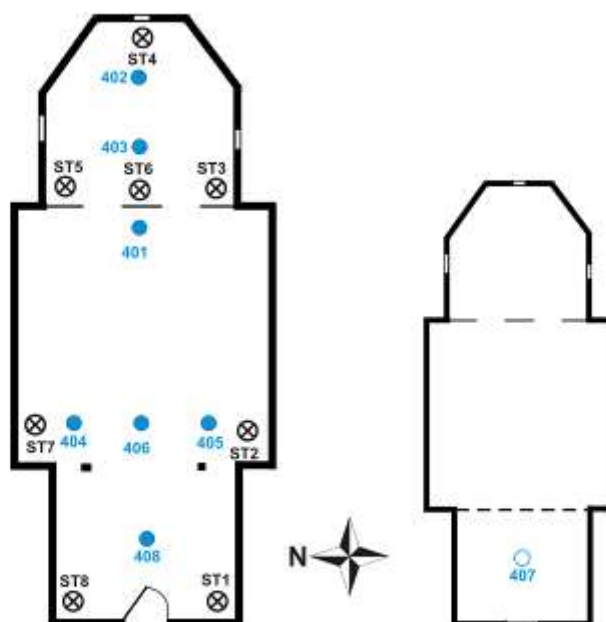


Obr. 7.5. Niektoré trámy vo veži sú poškodené.



Obr. 7.6. Poškodenie trámov vo veži bolo pozorované na viacerých miestach.

7.2. Miesta meraní relatívnej vzdušnej vlhkosti a vlhkosti drevnej hmoty v interiéri objektu



Obr. 7.7. Pôdorys objektu s vyznačenými miestami jednotlivých meraní. ⊗ miesto merania vlhkosti drevnej hmoty ● miesto merania vzdušnej vlhkosti ○ miesto merania vzdušnej vlhkosti na empore

7.3. Výsledky meraní

Tab. 7.1. Namerané hodnoty teploty a vzdušnej vlhkosti v objekte

Číslo merania	Výška merania (cm/úrovňou podlahy)	Teplota (°C)	Relatívna vzdušná vlhkosť (%)
00-400*		19,88	73,3
00-401	30	19,01	67,7
00-402	30	18,61	68,7
00-403	30	18,46	70,8
00-404	30	18,45	72,5
00-405	30	18,50	71,8
00-406	180	19,22	70,4
00-407	1. posch. veže	19,46	72,8
00-408	30	18,94	71,6
00-409*		21,48	66,2

* meranie v exteriéri (jasno až polojasno, premenlivý vietor)

Tab. 7.2. Prehľad miest meraní s hodnotami vlhkosti drevnej hmoty

Meranie	Miesto merania	Výška merania (cm)	Vlhkosť (%)
ST1/RB	babinec, J	30	13,9
ST1/RB	babinec, J	150	14,7
ST2/RB	hlavná loď, J	30	13,1
ST2/RB	hlavná loď, J	150	13,2
ST3/RB	presbytérium, J	30	13,2
ST3/RB	presbytérium, J	120	12,9
ST4p/RB	podlaha	0	13,9
ST4/RB	presbytérium, V	120	12,8
ST5/RB	presbytérium, S	30	13,7
ST5/RB	presbytérium, S	150	13,2
ST6/RB	zadná strana ikonostasu	30	13,9
ST6/RB	zadná strana ikonostasu	200	11,6
ST7/RB	hlavná loď, S	30	13,8
ST7/RB	hlavná loď, S	150	12,9
ST8/RB	babinec, S	30	12,8
ST8/RB	babinec, S	150	12,0

7.4. Vyhodnotenie a posúdenie stavu objektu

V chráme bola nameraná priemerná relatívna vzdušná vlhkosť 70,8% pri teplote 18,8°C (v čase 10.00-11.15) a vonkajšej vlhkosti 69,8% a teplote 20,7°C. Vlhkosť dreva v interiéri bola v rozmedzí 12,0-14,7%. V objekte bol nájdený trus a stopy po výskyte drobných hlodavcov. V trámoch zrubovej konštrukcie v lodi, presbytériu aj v babinci boli pozorované výletové otvory drevokazného hmyzu.

Niektoré trámy vo veži sú už značne degradované, navrhujeme posúdenie odborníkom na statiku a technológiu drevených stavebných konštrukcií.

8. Tvrdošín

Rímsko-katolícky kostol Všetkých svätých svojou architektúrou, konštrukčným riešením a celkovým výrazom predstavuje výnimočný sakrálny objekt gotického charakteru. Drevený neskoro-gotický kostolík z druhej polovice 15. storočia pozostáva z obdĺžnikovitej lode, pravouhlého presbytéria a z malej bočnej sakristie na severnej stene. Vstup do sakristie formuje jednoduchý drevený portál. Pre kostol je charakteristická vysoká sedlová strecha a ošestboká vežička s ihlanovou strieškou z 19. storočia. Strecha kostola ako aj strecha vežičky je krytá šindľom. Spodná časť obvodu objektu je chránená zastrešením, vytvárajúcim ochodzu po celom obvode kostolíka. Zastrešenie je uložené na kamenných pilieroch. Ochodza bola dostatočne dostavaná ako ochrana zrubovej časti architektúry, podľa návrhu Akad. arch. D. Jurkoviča.

Na stenách hlavnej lode sa nachádzajú neskororenesančné maľby zo 17. storočia. Valená dosková klenba v presbytériu je zdobená maľbou iluzívnej oblohy s hviezdami, ktorá prechádza do figurálnej a rastlinnej kompozície štyroch evanjelistov. Na bočných stenách sú v postavy dvanástich apoštolov, Krista a sv. Pavla. V lodi je súčasťou víťazného oblúka maľba sv. Juraja. V tomto priestore sa nachádza aj bohato maľovaný doskový strop s rôzne stvárnenými lúčnymi a záhradnými kvetmi. Pôvodný gotický krídlový oltár bol vymenený za nový mohutný barokový oltár z lipového dreva zo začiatku 18. storočia. Komplexná obnova kostola prebehla v roku 1994, kedy bola vymenená spodná časť trávov zrubovej konštrukcie. Trámy boli pred tým silne biodegradované a postihnuté drevokaznými hubami.



Obr. 8.1. Drevený rímsko-katolícky kostol v Tvrdošíne s ochodzou, ktorá vznikla po zastrešení spodnej časti kostola.

8.1. Prieskum objektu

Exteriér:

Pôvodný zrub je uložený na kamenných základoch. Sokel je zložený z lavicovitého strednozrnného až jemnozrnného pieskovca svetložltej až sivastej farby. Medzi murivom a trámami je dodatočne vložená izolácia z asfaltovej lepenky. Spodné trámy sú nové, boli vymenené pri poslednej rekonštrukcii v roku 1994. Vplyvom drevokazného hmyzu sú niektoré trámy lokálne biodegradované. Pozorované boli aj požerky po drevokaznom hmyze, s najväčšou pravdepodobnosťou je drevokazný hmyz v trámoch stále aktívny. Sedlovitá strecha ako aj pultová strecha ochodze je krytá šindľom. Šindel' nie je porastený nižšími rastlinami a je morený tmavohnedým náterom.

K areálu kostola patrí aj vstupná bránka s obvodovým múrom, ktorý v minulosti zohrával fortifikačnú úlohu. Vstupná bránka ako aj obvodový múr sú v dobrom stave. Vstupná bránka je murovaná, s vysokou ihlanovitou strechou, ktorá je krytá šindľom. Šindľom je krytý aj obvodový múr.

Interiér:

Dlažba v kostole je tvorená nepravidelnými svetlosivými stredno- až jemnozrnnými pieskovcami s lavicovitou odlučnosťou. Ojedinele boli pozorované aj petroglyfy, charakteristické pre pieskovce z flyšového pásma. Tabule pieskovca sú spájané betónovým spojivom.

Maľované doskové obloženie v presbytériu je vo vyhovujúcom stave, neboli zistené stopy po zatekaní (ani na strope) a poškodenie drevokazným hmyzom nebolo potvrdené. Nové obloženie v spodnej časti stien presbytéria je rovnako v dobrom stave, bez stôp po poškodení. Neskorobarokový oltár z lipového dreva je rozsiahle napadnutý plesňami. Okrúhle biele micélie sa nachádzajú na sochách, ale aj na prvkoch oltárnej architektúry (pätky stĺpov, rímsa menzy,...). Biologické poškodenie dreva kazateľnice, ani patronátnej lavice nebolo zistené.

V hlavnej lodi boli výletové otvory drevokazného hmyzu lokálne zistené len v maľovanom doskovom obložení, a to aj vo vyšších úrovniach, na empore. Požerky pozorované neboli, nie je možné stanoviť aktivitu hmyzu. Celkovo je však drevná hmota opláštenia v lodi v dobrom stave, kompaktná. Stopy po zvlhnutí a zatekaní neboli v celom objekte zistené.

Maľovaný kazetový strop v lodi je, podobne ako drevený oltár, lokálne napadnutý plesňami.

Obr. 8.2. Staršie rozsiahle stopy po napadnutí drevokazným hmyzom na vonkajšej strane zrubovej konštrukcie.



Obr. 8.3. Požerky a výletové otvory po aktívnom drevokaznom hmyze v zrubovej konštrukcii kostola v exteriéri.



Obr. 8.4. Výletové otvory po drevokaznom hmyze boli pozorované v hlavnej lodi len na maľovanom doskovom opláštení, a to sporadicky.





Obr. 8.5. Neskorobarokový oltár je rozsiahle napadnutý plesňami. Plesne sa vyskytujú na sochách, aj na architektonických článkoch oltára (detail sochy s výskytom plesní najmä v záhyboch šiat).

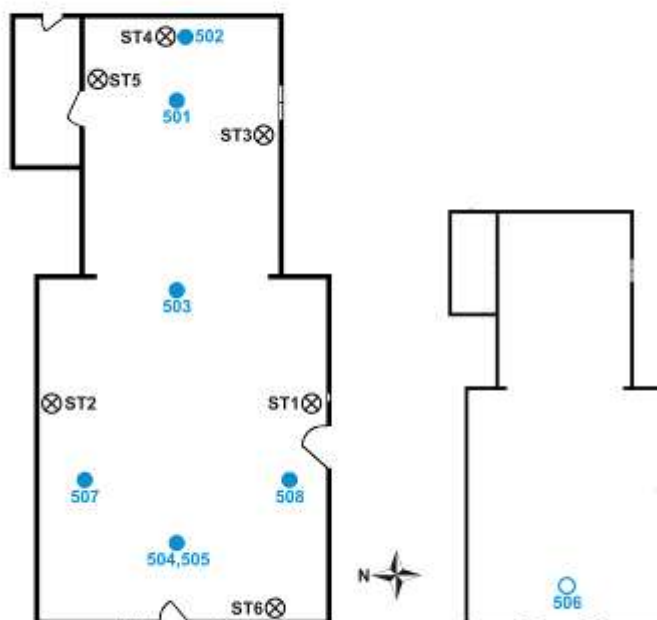


Obr. 8.6. Detail rímsy nad svätostánkom napadnutej plesňami.



Obr. 8.7. Plesne boli pozorované aj na kazetovom strope v lodi.

8.2. Miesta meraní relatívnej vzdušnej vlhkosti a vlhkosti drevnej hmoty v interiéri objektu



Obr. 8.8. Pôdorys kostola s vyznačenými miestami jednotlivých meraní. ⊗ miesto merania vlhkosti drevnej hmoty ● miesto merania vzdušnej vlhkosti ○ miesto merania vzdušnej vlhkosti na empore

8.3. Výsledky meraní

Tab. 8.1. Namerané hodnoty teploty a vzdušnej vlhkosti v objekte

Číslo merania	Výška merania (cm/úrovňou podlahy)	Teplota (°C)	Relatívna vzdušná vlhkosť (%)
00-500*		17,04	78,4
00-501	30	15,72	70,2
00-502	30	15,27	73,1
00-503	30	15,44	71,7
00-504	30	15,45	71,8
00-505	180	15,81	71,1
00-506	empora	16,20	70,6
00-507	180	15,96	71,1
00-508	180	15,95	71,6
00-509*		18,03	76,5

* meranie v exteriéri (polooblačno, opar-vysoká vzdušná vlhkosť, bezvetrie)

Tab. 8.2. Prehľad miest meraní s hodnotami vlhkosti drevnej hmoty

Meranie	Miesto merania	Výška merania (cm)	Vlhkosť (%)
ST1/T	hlavná loď, stena, J	30	14,7
ST1/T	hlavná loď, stena, J	150	14,8
ST2/T	hlavná loď, stena, S	30	15,3
ST2/T	hlavná loď, stena, S	150	14,4
ST3/T	presbytérium, stena, J	30	14,5
ST3/T	presbytérium, stena, J	150	13,8
ST4/T	zadná časť oltára	30	19,4
ST4/T	zadná časť oltára	150	17,8
ST5/T	presbytérium, stena, S	30	14,5
ST5/T	presbytérium, stena, S	150	13,3
ST6/T	hlavná loď, stena, Z	30	14,6
ST6/T	hlavná loď, stena, Z	150	13,9

8.4. Vyhodnotenie a posúdenie stavu objektu

V kostole bola nameraná priemerná relatívna vzdušná vlhkosť 71,4% a teplota 15,7°C, pri vonkajšej vzdušnej vlhkosti 77,5% a teplote 17,5°C (v čase 10.00-11.30). Vlhkosť dreva opláštenia zrubu v interiéri bola v rozmedzí 13,3-15,3%. Vyššie hodnoty relatívnej vlhkosti drevnej hmoty 17,8 a 19,4% boli namerané na zadnej konštrukcii oltára.

V zrubových trámoch v exteriéri bol zistený aktívny drevokazný hmyz. V interiéri boli nájdené výletové otvory po drevokaznom hmyze v maľovanom obložení zrubu v lodi. Drevený oltár ako aj kazetový strop v lodi sú napadnuté plesňami.