



KAMENICKÁ 6/677, 170 00 PRAHA 7

Tel./Fax: 233 383 888

mobil: 605 252 250

e-mail: fortnastav@fortnastav.cz

Mykologický posudek

Liběchov, kaple sv. Ducha a Božího Hrobu



Praha, květen 2019

protokol číslo: **19004**

Výtisk číslo: **pdf**

Obsah:

<u>1. Obecně</u>	3
<u>2. Průzkumné práce</u>	3
<u>2.1. Popis objektu</u>	3
<u>2.2. Mykologický průzkum, metody</u>	3
<u>2.3. Biotičtí škůdci dřeva</u>	4
<u>2.4. Výsledky průzkumu</u>	5
<u>2.5. Popis objektu</u>	10
<u>3. Závěr</u>	10
<u>4. Návrh opatření</u>	12
<u>Použitá literatura</u>	14
Fotodokumentace	15
Laboratorní rozbor	

1. Obecně

Předmět: Liběchov, kaple sv. Ducha a Božího Hrobu

Objednavatel: DigiTryArt Technologie s.r.o., V Jámě 1/699, 110 00 Praha 1

Úkol: Provedení mykologického průzkumu krovu v předmětném objektu na základě objednávky ze dne 17.4.2019.

2. Průzkumné práce

2.1. Popis objektu

Raně barokní kaple kterou v roce 1654 nechal vystavět hrabě Hyacint Karel de Villany. Za Jakuba Veitha v r. 1823 ke kapli přistavěna věž se zvonící, kam byly přeneseny i zvony ze zrušené samostatné zvonice z viničné hory. Byla také rozšířena podzemní hrobka kaple. Po zásahu bleskem v r. 1971 obnovena věž.

Jedná se o trojlodní obdélnou kapli, vně polokruhově a uvnitř trojboce ukončenou, s rizalitem hranolové věže v průčelí. Věž čelní vpadlá pole, niky, obdélná polokruhově ukončená okna a trojúhelný štít, v horním patře pilastry a vlys s triglyfy; zakončena mansardovou bání. Na bočních fasádách kaple lizénové rámce a oválná okna. Síní sklenuta plackami sbíhajícími na pilíře, závěr lunetami a podvěží plackou.

2.2. Mykologický průzkum, metody

Mykologický průzkum byl proveden: 09.05.2019

Průzkum provedl: Ing. Karel Stýblo
Martin Bláha

Základní metodou průzkumu bylo makroskopické hodnocení fyzického stavu jednotlivých dřevěných prvků. Využívalo se především smyslových metod průzkumů s použitím jednoduchých pomůcek (nůž, dláto, kladivo, pilka, spirálový vrták, dutý vrták, bodec, hřebík, chemické indikátory apod.). Vycházelo se z typických příznaků napadení, které lze rozdělit na povrchové a hloubkové.

a) povrchové příznaky

- změna barvy dřeva
- změna tvaru a struktury
- stopy po biotických dřevokazných škůdcích (plodnice, výletové otvory, mycelium)
- nadměrné průhyby, deformace
- stopy po zatékání, trhliny

b) hloubkové příznaky

- nízká pevnost proti vniku nože, dláta, vrtáku, hřebíku
- na oddělených částech dřeva nebo vývrtech změna barvy, struktury, pevnosti, soudržnosti, charakteru lomu apod.

Na základě uvedených příznaků se hodnotily druhy a rozsah napadení a narušení dřevěných konstrukcí biotickými škůdci. U odebraných vzorků byly provedeny mikroskopické rozbor. Povrchová vlhkost dřevěných prvků byla měřena vlhkoměrem Greisinger electronic GMH 3830 (měřicí princip : odporové měření vlhkosti dle ČSN EN 13183-2:2002), teplota prostředí přístrojem testo 605-H1.

2.3. Biotičtí škůdci dřeva

Nejvýznamnějším škůdcem, který znehodnocuje dřevo, jsou dřevokazné houby. Způsobují rozklad dřeva, který se označuje jako hniloba. Dřevokazné houby rozdělujeme do tří skupin.

***Houby skupiny "A"** - třída Ascomycotina, houby, které způsobují měkkou hnilobu. Houby typu "A" napadají hlavně pozdní dřevo letokruhů a zde se nacházejí především v sekundární buněčné stěně. V praxi je možno poznat napadení měkkou hnilobou jen na základě dlouholetých zkušeností a poznatků. Houby měkké hniloby kolonizují u listnatých dřevin nejdříve parenchymatické buňky dřevěných paprsků a cévy, z kterých pronikají do libriformních vláken. U jehličnatých dřevin kolonizují nejdříve parenchym dřevěných paprsků, z kterých pronikají do tracheid z prostoru lumenů buněk prorůstají do buňkových stěn spirálovitě přes S₂ vrstvu sekundární stěny. Ve vrstvě S₂ vytvářejí kavity, respektivně způsobují současně i erozi celé sekundární stěny.

***Houby skupiny "B"** - třída Basidiomycotina, houby, které způsobují bílou a hnědou hnilobu. Dělí se na dvě skupiny. Celulózovorní houby (hnědá hniloba), lignínovorní houby (bílá hniloba). V praxi na stavbách se většinou setkáváme s celulózovorními houbami (*Serpula lacrymans*, *Coniophora puteana*, *Poria Vaillantii*, *Gloeophyllum sepiarium*). Houby hnědé hniloby rostou hýfami uvnitř lumenů buněk a současně prorůstají přes buňkové stěny a to buď přímo anebo přes ztenčeniny. Způsobují odbourávání především S₂ vrstvy sekundární stěny obsahující vysoký podíl krystalické celulózy. V uvedené vrstvě se vytvářejí lokální díry, anebo při vyšších stádiích hniloby tato vrstva úplně mizí za současného ztenčení buňkové stěny. Buňkové stěny se stávají křehkými a vznikají v nich trhliny. Buňky dřeva, jako i značný počet ztenčenin, si napřík uvedeným degradacím zachovávají svoji celistvost až do vysokých stádiích hniloby, t.j. i při úbytku hmotnosti na hranici 50%. Houby bílé hniloby kolonizují dřevo rychle v spojení s prvotním průnikem do parenchymatických buněk a následně do všech druhů buněk dřeva. Přes buňkové stěny prorůstají lehce a vytvářejí v nich otvory. Specifikum jednotlivých lignínovorných hub je v jejich mobilitě odbourávat jednak všechny polymery dřeva současně, anebo přednostně nejdříve lignin. Uvedená mobilita závisí na druhu dřeva, skutkovém stavu dřeva a podílu komponentů vzduchu (N₂, CO₂, O₂, ...).

***plísň** - houby, které vytvářejí různě zabarvené jemné vláknité povrchy. Povlaky se většinou vyskytují na povrchu dřeva, které se jimi zbarví. Plísň mohou též způsobovat měkkou hnilobu. Hloubka průniku do dřeva je do 10 mm. Plísň potřebují k svému růstu značnou vlhkost a z tohoto pohledu je jejich nebezpečnost vzhledem na dřevokazné houby méně významné.

***dřevokazný hmyz** - vnějším znakem napadení dřevokazným hmyzem jsou výletové otvory na většinou zachovaném povrchu trámů. Dřevo zevnitř znehodnocují především larvy hmyzu. Při větším počtu a po víceletém působení dokážou narušit dřevo natolik, že ztrácí pevnost a celistvost.

Aktivita hub a larev hmyzu při narušování dřeva závisí od následujících vnitřních a vnějších podmínek:

- obsah a stav polysacharidů, ligninu a z průvodních látek v dřevu
- podíl vzduchu a vody ve dřevě
- teplota, intenzita záření různých vlnových délek, proudění apod.
- kyselost dřevního substrátu (pH hodnota)

2.4. Výsledky průzkumu

Hodnocení kvality dřeva podle stupně biotické degradace:

- A** - dřevo zdravé nebo povrchově poškozené biotickými činiteli
B - dřevo mělce poškozené do hloubky 1 - 2 cm, poškození činí max. 5% plochy průřezu prvku
C - dřevo hloubkově poškozené do hloubky 3 - 7 cm, poškození však nepřevyšuje 1/3 plochy průřezu prvku
D - dřevo destruované, poškození převyšuje 1/3 plochy průřezu prvku
E - dřevěný prvek účinkem destrukce zcela chybí
N - dřevěný prvek je z technických či bezpečnostních důvodů nepřístupný
- v** - prvek hodnocen vizuálně
lok. - lokální poškození
HP - prvek přístupný pouze z horní plochy
čep - riziko poškození v čepu

Měření fyzikálních veličin:

dne:	09.05.2019
čas [hod.: min.]:	09:00~12:00
vlhkost dřeva [%]:	povrchová: 15,3 -16,1%
vlhkost dřeva [%]:	hloubková: 15,9%

Pozn.: Hodnoty vlhkosti dřevěných prvků konstrukce, byly měřeny pouze na dřevu zdravém a makroskopicky nepoškozeném viditelně nesmáčeném srážkovou vodou.

Při měření vlhkosti nebyly naměřeny hodnoty na hranici meze hygroskopicity.

Pro případný únik vlhkosti ze dřeva je příznivá situace, kdy jsou prvky chráněny proti atmosférickým srážkám a zároveň je zajištěna cirkulace vzduchu v konstrukci.

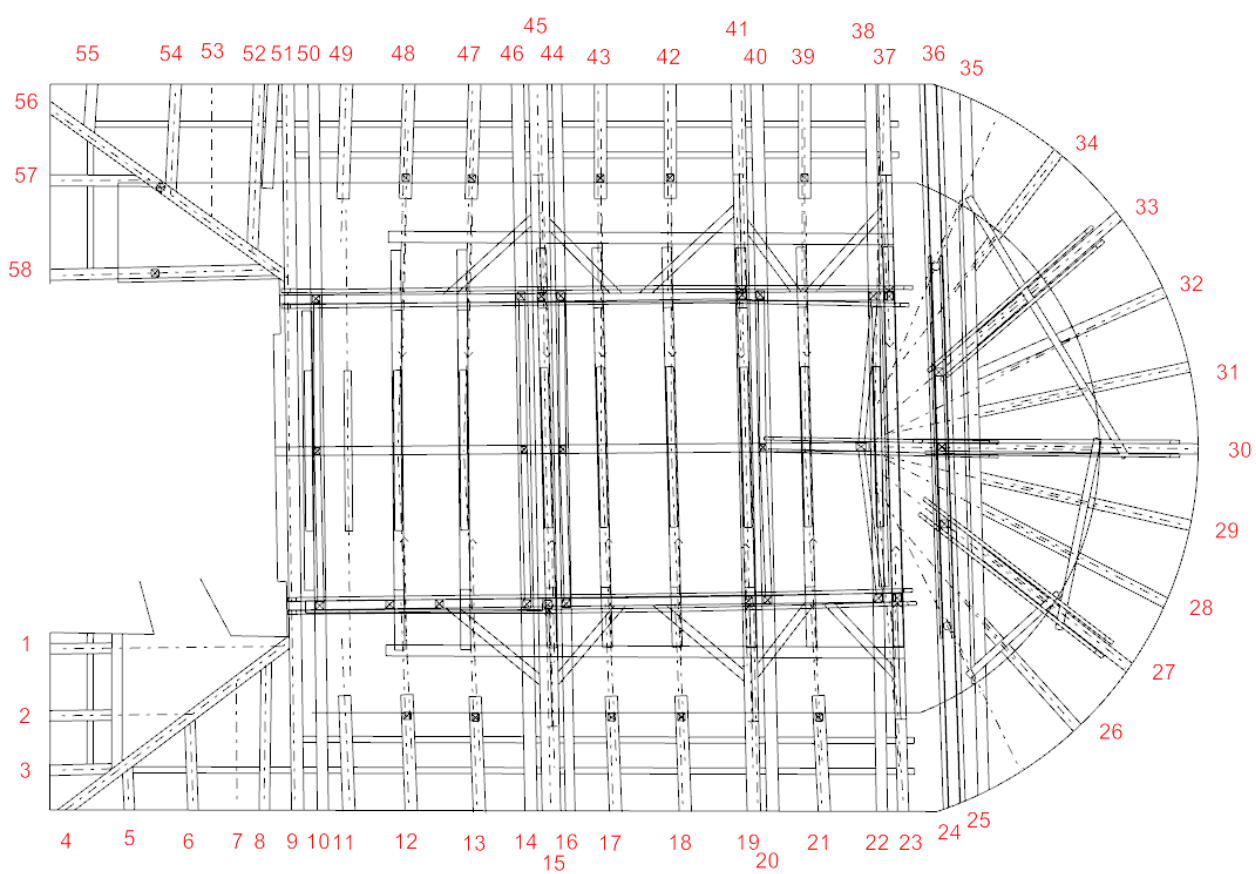
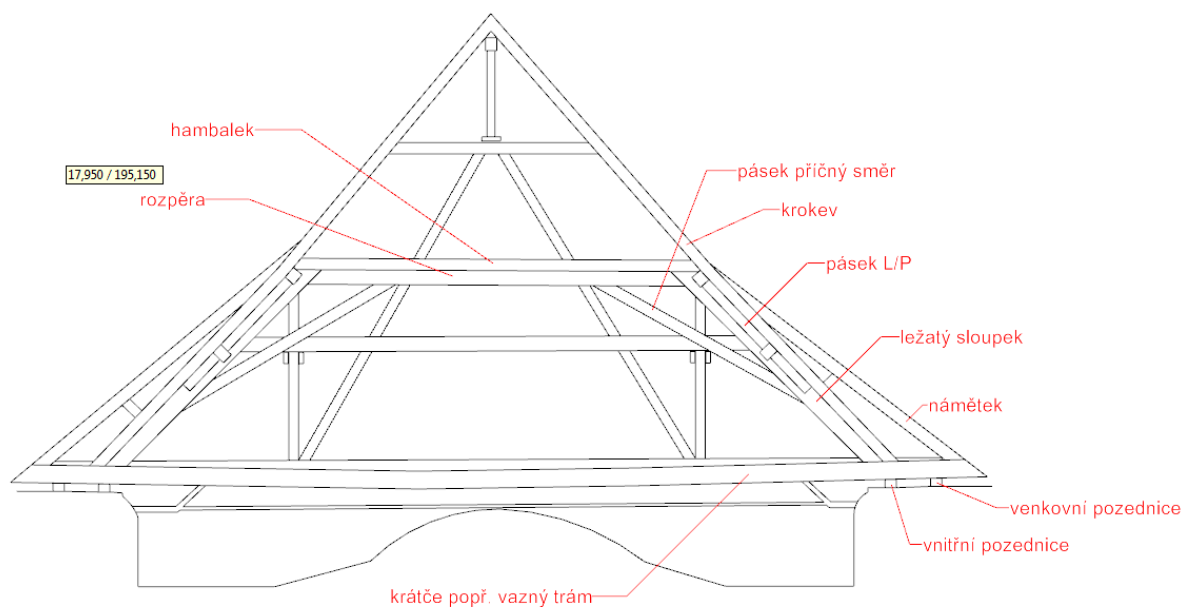
Zdůrazňujeme, že měření vlhkosti odporovým elektrickým vlhkoměrem je pouze orientační, přesné zjištění vlhkosti pro objektivní hodnocení by bylo nutno provést laboratorně váhovou metodou (gravimetricky) na odebraných vzorcích, jak předepisuje ČSN 49 0103.

Hodnoty vlhkosti dřeva prvků krovu se pohybují v současné době v rozmezí cca 15,3 - 16,1% a jsou přiměřené expozici a nepředstavují zvýšená biotická rizika.

ČSN 732810 (Provádění dřevěných konstrukcí) uvádí, že vlhkost má být pokud možná co nejbližší absolutní vlhkosti odpovídající klimatickým podmínkám při provozu konstrukce (bod 5.1.1 normy ČSN 732810). V bodě 5.1.2, výše uvedené normy, je odkaz na hodnoty v závislosti na druhu konstrukčních prvků dle ČSN 491531 (Dřevo na stavební konstrukce), žel tato norma byla nahrazena normou ČSN 732821-1 (Třídění dřeva podle pevnosti – část 1 jehličnaté řezivo) bez uvedení výše jmenovaných hodnot.. Proto pro stanovení hodnot vlhkosti je třeba vzít v potaz normu ČSN 490600-1 (Ochrana dřeva) kde je základní rozdělení tříd ohrožení v závislosti na hodnoty vlhkostí jednotlivých konstrukcí. Krov je zařazen do třídy ohrožení 2 a uvedená vlhkost je stanovena jako občasné nad 20%. Strop lze zařadit do třídy ohrožení 1 a uvedená vlhkost je stanovena max. do 20%. Na závěr tedy lze zkonstatovat, že naměřené hodnoty odpovídají konstrukcím a nejsou mimo doporučené hodnoty. Upozorňujeme, že výše citované je určené pro nové konstrukce a zde je uvedeno pouze pro porovnání.

Pozn.:

- číslování jednotlivých poškození dle Půdorysu krovu,
- u přístupných prvků jenž nejsou nijak číselně označené lze hodnotit jejich poškození do stupně B lokálně C
- u prvků, které byly v době průzkumu nepřístupné (z bezpečnostního či technického hlediska), lze očekávat, vzhledem k okolním konstrukcím, jejich poškození až do stupně C lokálně nelze vyloučit poškození do stupně D
- u délek prvků je možné lokální zhoršení až o jeden stupeň poškození
- poškození prvku označené např. D/C označuje prvek jenž je ve spodní části (např. zhlaví, osedlání,) poškozen do stupně D a horní část prvku (např. délka krokve) je poškozena do stupně C



konstrukce krovu kostela s číselnými pozicemi

	krokv	krátče-VT	výměna VT	venkovní pozednice	vnitřní pozednice	ležatý sloupek	pásek příčný směr	námětek	pásek L/P	poznámka
1	D	D	D	D	-	-	-	-	-	
2	B	N/B	B	D	-	-	-	-	-	
3	D	N/B	-	D	-	-	-	-	-	
4	C lok CD	BC	-	N	-	-	-	-	-	
5	BC	C	-	D	-	-	-	-	-	
6	C lok CD	C	-	D	-	-	-	-	-	
7	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	BC	BC	-	N	-	-	-	-	-	
9	-	BC	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	B	-	BC	C	-	-	-	-	
11	BC	BC	chybí	BC	CD	-	-	-	-	
12	B	BC	chybí	D	D	-	B	C	-	uvolněný pásek
13	B	B	chybí	CD	D	-	B	V	-	
14	-	B	-	-	-	-	-	-	-	
15	B čep?	D/BC lok.C	chybí	D	DE	B	B	D	Dv/Bv	
16	-	B	-	-	-	-	-	-	-	
17	C/B	D	chybí	D	D	-	B	C	-	
18	B	D	chybí	CD	D	-	-	D	-	
19	B	D/C	chybí	BC	D	B	B	D	Bv/Bv	
20	-	B	-	-	-	-	-	-	-	
21	B	CD	chybí	BC	D	-	B	BC	-	
22	-	B	-	-	-	-	-	-	-	
23	B	D/BC	-	BC	D	B	B	BC	-/Bv	
24	-	B	-	-	-	-	-	-	-	
25	BC/B	C lok.CD	-	-	-	-	-	B	-	oprava pata krovu, vložka D
26	C/B	N/BC	-	BC	-	-	-	B	-	oprava pata krovu, vložka C
27	B	C	-	D	-	-	-	B	-	oprava pata krovu, vložka C
28	B	D/C	-	D	-	-	-	B	-	oprava pata krovu, vložka D
29	B	B	-	D	-	-	-	B	-	oprava pata krovu, vložka B
30	D/BC	C	-	D	-	-	-	D/C	-	oprava pata krovu, vložka D
31	D/B	C	-	D	-	-	-	D/BC	-	oprava pata krovu, vložka D
32	D/BC	CD	-	D	-	-	-	D	-	oprava pata krovu, vložka D
33	D/CD	CD/C	-	CD	-	-	-	BC	-	oprava pata krovu, vložka C

	krokev	krátče-VT	výměna VT	venkovní pozednice	vnitřní pozednice	ležatý sloupek	pásek příčný směr	námětek	pásek L/P	poznámka
34	BC	D	-	BC přístup HP	-	-	-	BC	-	oprava pata krovu, vložka BC
35	B	D/C lok.CD	-	-	-	-	-	B	-	oprava pata krovu, vložka BC
36	-	B	-	-	-	-	-	-	-	
37	B	N/C	chybí	CD	D	B	B	BC	Bv/-	oprava pata krovu, vložka B
38	-	B	-	-	-	-	-	-	-	
39	B	BC	chybí	D	D	-	B	B	-	
40	-	B	-	-	-	-	-	-	-	
41	B	D/C	chybí	C	D	B	CD	B	Bv/Bv	
42	B	B	chybí	C	D	-	B	BC	-	
43	BC	BC	-	C	D	-	B	BC	-	
44	-	B	-	-	-	-	-	-	-	
45	BC	D/C	chybí	C	B	BC	B	BC	Bv/Bv	
46	-	B	-	-	-	-	-	-	-	
47	BC	BC	chybí	C	B	-	B	BC	-	uvolněný pásek
48	B	B	chybí	D	B	-	B	BC	-	
49	C	B	chybí	-	-	-	-	-	-	
50	-	B	-	-	-	-	-	-	-	
51	B	D/C	-	-	-	-	-	-	-	
52	B	D	-	CD	-	-	-	-	-	
53	B	-	-	-	-	-	-	-	-	
54	B	C	-	D	-	-	-	-	-	
55	-	D	-	-	-	-	-	-	-	
56	B	D/C	-	D	-	-	-	-	-	
57	B	CD	-	D	-	-	-	-	-	
58	B	D	-	-	-	-	-	-	-	

pozednice č.p. 15 - odebrán vzorek V1

pozednice č.p. 41 - odebrán vzorek V2

	rozpěra	hambalek	poznámka
9-51	Bv	Cv	
12-48	Bv	Cv	
15-45	Bv	CDv	
17-43	Bv	Cv	
18-42	Bv	Cv	
19-41	Cv	CDv	
21-39	Bv	Cv	

2.5. Popis objektu

Průzkumem byl zjištěn dřevěný hambalkový krov s ležatou stolicí. Konstrukce krovu je ojedinělá a to tím, že oproti obdobným barokním hambalkovým konstrukcím v konstrukci chybí výměna vazných trámů, byť některá krátkata jsou připravena (jsou osazena čepem) k osazení do výměny vazných trámů. Dále konstrukce krovu nese stopy po úpravách tvaru zastřešení. Z pozic a tvaru zakončení krokví v části u věže se lze domnívat, že původní zastřešení bylo sedlové s valbou směrem k věži kostela. Následná provedená úprava konstrukce (odstranění valby) je pak zhotovena "provizorním" způsobem. Pro zajištění stability historické konstrukce krovu je původní konstrukce doplněna o novodobou konstrukci, která zajišťuje stabilitu původní výrazně v patě poškozené konstrukce. Vložením této nové konstrukce v kombinaci s poškozením původní konstrukce dochází nebo došlo k uvolnění spojů v původní konstrukci. Dále je třeba poznamenat, že konstrukce krovu nad presbytářem nese též známky starší tesařské opravy, která je k dnešnímu dni již poškozená. Krytinu tvoří prejzová krytina na latě.

Většina dřevěných prvků je porušena výsušnými trhlinami. Na konstrukci krovu nejsou patrné známky po chemickém ošetření. Lokálně se na povrchu původního krovu vyskytují mapy po zatékání srážkové vody. V prostor krovu je znečištěn holubím trusem.

Konstrukce zastřešení věže nebylo v době průzkumu přístupné.

3. Závěr

Konstrukce krovu kostela: prvky v délkách jsou poškozeny povrchově s lokálním hloubkovým poškozením, pata krovu původní historické konstrukce je převážně poškozena hloubkově. Konstrukce pomocná vložená je povětšinou bez vážných poškození. Krov věže kostela byla pro účely mykologického průzkumu nepřístupný. Střešní plášť je na hranici své životnosti.

Z krovu byly odebrány dva vzorky dřeva pro účely laboratorní analýzy a zjištění druhu dřevokazné hniloby.

Laboratorní analýza odebraného vzorku stanovila:

- vzorek V1 – číslo pozice 15, pozednice - výskyt dřevokazné hniloby rodu Outkovka (Trametes), dřevokazný hmyz červotočovití a tesaříkovití
- vzorek V2 – číslo pozice 41, pozednice – výskyt dřevokazné hniloby rodu Outkovka (Trametes)

Doporučujeme při rekonstrukci zpřístupnit v době průzkumu nepřístupná zhlaví vazných trámů a krátkat (část nad presbytářem), které mají fyzický kontakt se zdivem, zhodnotit jejich stav a to na základě zjištěných poškození.

Na závěr lze konstatovat, že rozsah poškození původní konstrukce, provedená provizorní úprava konstrukce krovu (odstranění valby), nepůvodní zajištění konstrukce proti kolapsu původní konstrukce jsou zásahy do historické konstrukce v takovém rozsahu, že historická část

krovu je s velkou pravděpodobností nenávratně poškozena. Opravy historické konstrukce jsou sice možné, ale představa opravy krovu v podobě a provedení tak jak je známe z jiných historických staveb je v tomto případě skoro nemožná popř. zbytečně finančně nákladná s nejistým výsledkem. Konstrukce je v současné době stabilní, ale odkládáním náprav stavu bude poškození konstrukce krovu a objektu jen pokračovat. Doporučujeme proto zastřešení konstrukce krovu v plném rozsahu postupně demontovat a nahradit zastřešení věrnou replikou s použitím původních částí v maximálním rozsahu.

Pro provedení chemické sanace krovu bude nutné provést mechanické očištění povrchu prvků – odstraní se tím letité nánosy, povrchově chemicky a bioticky korodovaná dřevní vrstva.

Po provedení mechanického čištění je možné provést účinnou preventivní fungi-insekticidní konzervaci dřeva. Doporučuji použít dlouhodobě preventivní vodouředitelný přípravek na bázi boritých solí. Pokud půdní prostor zůstane nadále volný, je postačující přípravek pro třídu ohrožení 1, 2 (bez požadavku na nevyluhovatelnost vodou) – v opačném případě doporučuji volit přípravek deklarovaný jako vodou nevyluhovatelný (pro třídu ohrožení 1, 2 ,3), neboť po provedení případné vestavby nebude možné provádět kontrolu stavu konstrukce a riziko lokálního zvýšení vlhkosti ve dřevu konstrukce nelze zcela vyloučit, tímto prostředkem bude nutné sanovat také vodorovné konstrukce, které budou po případné rekonstrukci stále nepřístupné.

Ze základních tuzemských přípravků s obsahem boru pro použití na ochranu dřeva v expozici ve třídě ohrožení 1 a 2 uvádíme např. **Katrit B** /respektive **Katrit Beta**/ – typové označení dle ČSN 490600-1: F_B,I_p, 1,2, SP. Přípravek se aplikuje jako 15-20% vodný roztok, aby se docílilo min. příjmu cca 30g účinné látky/m². **Boronit** – typové označení dle ČSN 490600-1: F_B, I_p, 1,2,SP. Přípravek se aplikuje jako 10-12% vodný roztok, rozpouštění přípravku, který je sypkého charakteru, se urychlí použitím teplé vody /max. 90⁰C/ za stálého míchání. Nově je též na trhu **Bochemit Basic** - typové označení dle ČSN 490600-1: F_B,I_p, 1,2, SP. Přípravek se aplikuje pro povrchové ošetření postřikem nebo nátěrem jako 10-20% vodný roztok.

Z nevyluhovatelných anorganických tuzemských přípravků pro aplikaci na ochranu dřeva v expozici ve třídě ohrožení 1 a 2 a 3 lze doporučit např. **Katrit BAQ₁₀₀**, respekt. **Katrit BAQ₂₀₀** – typové označení dle ČSN 490600-1: F_B, P, B, I_p, 1,2,3,D,SP (liší se obsahem účinných látek, druhý uvedený představuje vyšší koncentraci). Přípravek se aplikuje jako vodný roztok – Katrit BAQ₁₀₀ jako min. 10% roztok, aby se docílilo nánosu cca 40g/m², u K. BAQ₂₀₀ je postačující 5% koncentrace pro docílení nánosu 20g/m² (hodnoty pro třídu ohrožení 2). Dále lze použít přípravek **Bochemit QB** – typové označení dle ČSN 490600-1: F_A,F_B, P, I_p, 1,2,3,D,S, přípravek se aplikuje jako vodný roztok v min. 10% koncentraci (10-15%) pro docílení min. nánosu 20g/m² a konečně **Lignofix - E - Profi** – typové označení dle ČSN 490600-1: F_B, P, I_p, 1,2,3,S, aplikovaný jako vodný, min. 10% roztok pro docílení nánosu 20g/m².

Upozorňujeme, že průzkumem byly prohlédnuty pouze přístupné a zpřístupněné konstrukce. Dále upozorňujeme na možné poškození dřevěných prvků, které nebyly přístupné (zhlaví prvků). Tyto prvky jsou dle umístění v konstrukci různě ohroženy dřevokaznými činiteli, ale i přesto je nutno brát v úvahu, že i prvky které jsou konstrukčně dobře ochráněny mohou být ve výjimečných případech poškozené.

Zjištěný stav dřevěných konstrukcí odpovídá stavu v březnu 2019. Nelze vyloučit případný další rozvoj aktivit biotických škůdců.

4. Návrh opatření

Na základě zjištěného stavu se doporučuje:

- staticky ohodnotit provedené zajištění původní konstrukce a to i ve vztahu na obvodové zdivo
- provést zpřístupnění konstrukcí věže a provést dodatečné posouzení těchto konstrukcí
- provést kompletní demontáž konstrukce krovu s následným provedení repliky historické konstrukce krovu. Při zhotovování repliky krovu doporučujeme použít pouze prvky jenž jsou hodnoceny poškozením do stupně B. U prvků, které mají vážné poškození v patě krovu, ale jejich většinová délka splňuje poškození do stupně B je možné provést opravu protézováním. Prvky poškozené do stupně poškození C nedoporučuji z hlediska estetického v replice krovu znovu použít.
- obvodové zdivo korunu zdiva očistit (vysát) a sterilizovat plamenem a sanovat nasyceným vodním roztokem prostředku Boronit (Bochemit QB), zdivo následně opravit
- znovu použité části následně sanovat dle níže uvedených bodů.

všeobecně k poškození jednotlivých částí a jejich sanaci

- poškozené prvky popř. části prvků do stupně CD, D a pozednice do stupně C odstranit z konstrukce v celém rozsahu poškození vč. cca 0,5-1bm vizuálně nepoškozené části samotného prvku. Náhradu odstraněné části doporučujeme provést výměnou za stejný nový prvek popř. v případě lokálního poškození provést dřevěnou protézu chemicky ošetřenou dle postupu pro poškození do stupně B
- prvky poškozené do stupně BC, C včetně zbavit osekáním poškozené dřevní hmoty a na základě rozhodnutí statika zesílit jejich funkci příložkami nebo dřevěnými vložkami
- všechny zbylé a ponechané dřevěné konstrukce na povrchu důkladně mechanicky očistit od biologických nečistot a nátěrů pomocí např. ocelových kartáčů s následným ometením
- před samotným nanášením chemických prostředků provést měření pH a na základě výsledků měření provést neutralizaci povrchu
- prvky do stupně B či nově dodávané řezivo chemicky ochránit vodou nevyluhovatelým přípravkem s účinností proti houbám třídy Basidiomycetes, dřevokaznému hmyzu a plísním, prostředkem Bochemit QB – typové označení dle ČSN 490600-1: F_A, F_B, P, I_P,

1,2,3,D,S, přípravek se aplikuje jako vodný roztok v min. 10% koncentraci (10-15%) pro docílení min. nánosu 20g/m^2

- veškeré nové řezivo impregnovat proti biotickým činitelům
- během stavebních prací maximálně zabránit zvýšení vlhkosti dřeva

Dále navrhujeme konstrukčně zajistit fyzikální podmínky ochrany dřeva. Dřevěné konstrukce by neměly být umístěny v podmínkách vhodných pro rozvoj biotických škůdců, tj. v prostorech s vysokou vlhkostí, dřevo by nemělo být smáčeno vodou a nemělo by být v kontaktu s materiály s vysokým obsahem vlhkosti, která je transportována do dřeva nebo s materiály s velkým difusním odporem (beton, PVC, plastové fólie apod.), na kterých vlhkost kondenzuje.

Pokud by během projektové přípravy rekonstrukce, popř. i při vlastním provádění prací vyvstala potřeba rozšířit nebo upřesnit uvedené údaje, doporučujeme realizaci doplňujícího stavebně technického průzkumu.

Vypracoval:
Ing. Karel Stýblo

V Praze – květen 2019

Ing. Karel Stýblo
jednatel společnosti

Použitá literatura:

- směrnice vlády ČSSR o ochraně dřeva č. 8/1965 Sb.
- ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí
- ČSN 73 3150 Tesařské spoje dřevěných konstrukcí
- ČSN EN 1995-1-2 Navrhování dřevěných konstrukcí
- ČSN 73 1702 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí
- ČSN EN 335-1:94 Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi. Definice tříd ohrožení biologických napadení Část 1. Všeobecné zásady.
- ČSN EN 335-2:94 Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi. Definice tříd ohrožení biologických napadení Část 2. Aplikace na rostlé dřevo.
- ČSN 49 0600:89 Ochrana dřeva. Základná ustanovenia.
- ČSN 49 0600-1:98 Ochrana dřeva. Základní ustanovení. Část 1:Chemická ochrana.
- ČSN 49 0609:93 Ochrana dřeva. Skúšanie akosti ochrany dřeva.
- ČSN 49 0615:90 Ochrana dřeva. Technologické postupy impregnace dřeva proti biotickým škůdcům.
- www.hradycz

Fotodokumentace:



obr.1- konstrukce krovu s vloženou konstrukcí



obr.2 – konstrukce krovu nad schodištěm



obr.3 – krátkata s chybějící výměnou VT



obr.4 – uvolněné spoje konstrukce



obr.5 – konstrukce paty krovu nad presbytářem



obr.6 – poškozená pata hlavního krovu