



INRECO, s.r.o.  
Škroupova 441/9  
500 02 Hradec Králové

mobil 775 777 810  
e-mail: info@inreco.cz

společnost pro rekonstrukce památek

## POSOUZENÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ Z HLEDISKA JEJICH NAPADENÍ DŘEVOKAZNÝMI HOUBAMI A HMYZEM



**ŽST. MALÉ SVATOŇOVICE, VÝPRAVNÍ BUDOVA**

Zhotovitel : Ing. Petr Rohlíček, INRECO, s.r.o.,  
Škroupova 441, 50002 Hradec Králové, IČ 48155586  
mobil 775777810, rohlicek@inreco.cz, www.inreco.cz

Objednatel : PRODIN, a.s., Jiráskova 169, 53002 Pardubice

Stupeň : Odborný posudek

Datum : 01 až 06/2018

Počet stran : 17 x A4

Počet příloh : 13 x A4 + 3 x A3



<b>1.</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>POPIS OBJEKTU A NAPADENÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ</b>	<b>4</b>
<b>3.1.</b>	<b>Stručná charakteristika objektu</b>	<b>4</b>
<b>3.2.</b>	<b>Metoda záznamu nálezu a návrhu sanace</b>	<b>4</b>
3.2.1.	Napadení dřevěných konstrukcí	4
3.2.2.	Vlhkost dřeva	5
<b>3.3.</b>	<b>Popis posuzovaných konstrukčních částí a jejich napadení</b>	<b>5</b>
3.3.1.	Sedlový krov hlavní části budovy	5
3.3.2.	Pultový krov přízemní JV části budovy	6
3.3.3.	Dřevěné stropy hlavní části budovy	6
3.3.4.	Skeletová konstrukce perónního přístřešku	6
<b>4.</b>	<b>CHARAKTERISTIKA DŘEVOKAZNÝCH ŠKŮDCŮ</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>SANAČNÍ OPATŘENÍ NAPADENÝCH KONSTRUKCÍ</b>	<b>9</b>
<b>5.1.</b>	<b>Faktory, ovlivňující volbu a rozsah sanačních opatření :</b>	<b>9</b>
<b>5.2.</b>	<b>Třídy ohrožení dřeva a minimální požadovaný typ ochrany dřeva :</b>	<b>10</b>
<b>5.3.</b>	<b>Návrh sanačních a ochranných opatření :</b>	<b>11</b>
5.3.1.	Analýza situace	11
5.3.2.	Sedlový krov hlavní části budovy	11
5.3.3.	Pultový krov přízemní JV části budovy	12
5.3.4.	Dřevěné stropy hlavní části budovy	13
5.3.5.	Skeletová konstrukce perónního přístřešku	14
5.3.6.	Další opatření a poznámky	14
<b>6.</b>	<b>BIOCIDNÍ PROSTŘEDKY</b>	<b>16</b>
<b>7.</b>	<b>PRAMENY A DOPORUČENÁ LITERATURA</b>	<b>16</b>

## **1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

Kraj: Královéhradecký

Okres: Trutnov

Obec: Malé Svatoňovice

Adresa: Nádražní 70, 54234 Malé Svatoňovice

Pozemek: st. 143, k.ú. Malé Svatoňovice 690562

Památková ochrana: bez památkové ochrany

Zhotovitel: INRECO, s.r.o., Škroupova 441, 50002 Hradec Králové

Objednatel: PRODIN, a.s., Jiráskova 169, 53002 Pardubice

Vlastnické právo: Česká republika

Právo hospodaření s majetkem státu: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Dlážďená 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1

## **2. ÚVOD**

Na základě objednávky Ing. Jiřího Maredy z PRODIN, a.s. bylo v lednu 2018 provedeno odborně technické místní šetření se zaměřením na posouzení zdravotního a technického stavu dřevěných nosných stavebních konstrukcí výpravní budovy žst. Malé Svatoňovice.

Průzkum se zaměřil především na :

- napadení dřeva dřevokaznými houbami a rozsah poškození konstrukcí
- napadení dřeva dřevokazným hmyzem a rozsah poškození konstrukcí
- výskyt druhotných vad dřeva, snižujících jeho pevnost, nebo použitelnost ve stavebních konstrukcích
- celkový stavebně technický stav objektu s přihlédnutím na důsledky zjištěných technických závad
- optimální návrh sanace a doporučení sanačních prostředků

Zdravotní stav dřevěných konstrukcí byl v rámci místního šetření zkoumán smyslovými metodami, a to vizuálně podle charakteru narušení povrchu i vnitřku dřevěných prvků, podle vzhledu, vůně, deformace a barvy dřevní hmoty, výskytu mycelia a plodnic hub, podle velikosti a rozsahu larválních chodbiček a výletových otvorů dřevokazného hmyzu a podle ostatních příznaků přítomnosti biotických škůdců a vad dřeva a sluchově poklepem na povrch trámů. Smyslové posouzení bylo doplněno o jednoduché mechanické zkoušení dřeva zaražením ocelového bodáku, nebo vrypem do povrchu dřeva a vyhodnocením tvrdosti, celistvosti a houževnatosti dřevní hmoty a charakteru třísek a lomových ploch. Dřevěné konstrukce byly posouzeny v rozsahu přístupných částí (nezakrytých či nezabudovaných v jiných konstrukcích, přístupných bez lešení), daném místními podmínkami na stavbě a jejím konstrukčním uspořádáním.

Podrobně posouzen byl krov hlavní dvoupodlažní části budovy. Krov nízké pultové střechy přízemní části na JV straně byl posouzen jen orientačně, protože jeho větší (a riziková) část směrem k pozednici není přístupná bez rozkrytí střešní krytiny a bednění. Orientačně byly posouzeny i dřevěné stropy hlavní části budovy několika lokálními sondami, provedenými objednatelem na vybraných místech. Pásové sondy, které by poskytly úplné informace o stavu dřevěných stropů, nebyly provedeny s ohledem na provozní podmínky v budově a vysoké náklady.

Konstrukce perónního přístavku byla prozkoumána ze žebříku v rizikové části pod mezistřešním žlabem. Ostatní partie nebyly kontaktně prozkoumány z důvodu bezpečnosti - bylo by potřebné postavit pojízdné lešení. Prozkoumána z důvodu nepřístupnosti nebyla ani konstrukce krovu samostatného přízemního objektu záchodů na SZ straně.

Zjištěné poškození dřevěných konstrukcí odpovídá stavu v době provádění průzkumu a může se postupem času zhoršovat. Další rozvoj dřevokazných škůdců nebo vznik nových ohnisek napadení je bez provedení sanačních opatření v daných podmínkách možný.

### **3. POPIS OBJEKTU A NAPADENÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ**

#### **3.1. Stručná charakteristika objektu**

Výpravní budova vlakové stanice Malé Svatoňovice byla postavena pravděpodobně na konci 19. století. Sestává z:

- hlavní dvoupodlažní části s půdorysnými rozměry cca 24,5x12,5 m se sedlovou střechou
- na JV straně navazující přízemní částí s půdorysnými rozměry cca 9x14 m s pultovou střechou
- na SV straně navazujícím přízemním otevřeným perónním přístřeškem s půdorysnými rozměry cca 34x7,2 m s pultovou střechou
- na SZ straně samostatně stojícím přízemním objektem s půdorysnými rozměry cca 18x4,2 m se sedlovou střechou

Hlavní část budovy je podsklepená vyjma malé části na SZ straně, přízemní přístavek na JV straně je podsklepený plně. Všechny uzavřené části budovy jsou zděné z plných pálených cihel na vápennou maltu. Stropy nad sklepy tvoří cihelné segmentové klenby, nad 1. a 2. NP jsou stropy dřevěné trámové s omítným dřevěným podhledem. Perónní přístřešek je proveden jako skeletová konstrukce, kombinovaná ze dřeva, ocelových nosníků a sloupů z šedé litiny.

#### **3.2. Metoda záznamu nálezu a návrhu sanace**

##### **3.2.1. Napadení dřevěných konstrukcí**

Způsob a rozsah napadení dřevěných konstrukcí je zakreslen do schématických výkresů v grafické příloze, kde jsou uvedeny i příslušné vysvětlivky a označení konstrukčních prvků.

U orientačně posouzených částí jsou kromě zjištěných napadení zakresleny odhady předpokládaného rozsahu výměn konstrukcí, stanovené podle místních podmínek a zkušeností z obdobných staveb.

U přístupných konstrukcí, prozkoumaných podrobně, jsou vyznačena všechna nalezená poškození a návrhy výměn. V jednotlivých ohniscích je číslicí vyjádřen stupeň napadení podle stupnice od 1 do 10. 1 znamená první makroskopicky zjištělé známky napadení, 10 pak úplnou destrukci dřevní hmoty. U intenzity 1 až 3 je poškození dřeva zhruba až do 15 mm pod povrch, u intenzity 4 až 6 je poškození asi až do 1/3 plochy profilu trámu. Pokud je napadený prvek natolik poškozený, že je nezbytná jeho náhrada, je tento požadavek ve výkresu označen buď symbolem X (náhrada celého prvku) nebo X[ (náhrada části délky prvku). Délky náhrady částí prvku jsou udávány v metrech a jedná se o minimální čistou délku trámu (u zazděných zhlaví o délku od líce zdíva k místu odříznutí, u krokví od pozednice k místu odříznutí) bez započtení délky, potřebné k vytvoření styku

nové a ponechané části. Délku náhrady prvku je dále možno odměřit z výkresu (měřítko je udáno čtverečkem o srovnávacích rozměrech 1x1 m) s tím, že šipka označuje minimální čistou délku výměny trámu, bez započtení délky, potřebné k vytvoření styku nové a ponechané části. Kromě zcela evidentních případů se většinou neuvažuje, zda je nebo není ekonomicky nebo staticky výhodné vyměnit celý trám, nebo provést náhradu pouze jeho poškozené části. Vyznačený rozsah výměn je tedy většinou minimálně nutný a rozhodnutí o skutečném rozsahu výměn je ponecháno na projektantovi opravy nebo na statikovi.

### **3.2.2. Vlhkost dřeva**

V rámci průzkumu bylo el. odporovým vlhkoměrem Greisinger GMH3810 provedeno orientační měření vlhkosti dřeva. Přístroj má automatickou teplotní kompenzaci měřeného materiálu, přesnost měření u dřeva je  $\pm 0,2\%$  hmotnostní vlhkosti v rozsahu 6...30%. Výsledky jsou udávány v % hmotnostní vlhkosti.

Pro přibližnou informaci :

- Dřevo je napadnutelné houbami při vlhkosti větší než 19 %
- Dřevo je napadnutelné hmyzem při vlhkosti větší než 10 %

Hodnoty vlhkosti dřeva nad uvedené kritické hodnoty tedy indikují zvýšené nebo vysoké riziko napadení dřevokaznými škůdci.

Na běžných odvětrávaných partiích trámů konstrukce krovu byla naměřena vlhkost dřeva přibližně 15%, což je v daných podmínkách vlhkost rovnovážná s prostředím chráněného půdního prostoru v době průzkumu (leden 2018). V půdním prostoru sedlové střechy hlavní části budovy bylo zjištěno několik míst dlouhodobého zatékání (jsou vyznačena v grafické příloze), kde vlhkost dřeva přesahovala 30%. Střešní krytina je zde v havarijním stavu.

Vlhkost dřeva stropních trámů ve zhlaví (měřeno v sondě S1) byla naměřena 12%.

### **3.3. Popis posuzovaných konstrukčních částí a jejich napadení**

#### **3.3.1. Sedlový krov hlavní části budovy**

Původní krov sedlové střechy z konce 19. století je konstrukčně navržen jako vaznicová soustava se středními vaznicemi, podepřenými v místě plných vazeb šikmými sloupky. Každá z plných vazeb s osovými vzdálenostmi cca 3 m se skládá z dvojice krokví rozepřených hambalkem, dvojice šikmých sloupků s pásky a vazného trámu. Konce vazných trámů jsou uloženy na pozednici. Místo příčných jalových vazeb jsou na plných vazbách uloženy podélné (vlašské) krokve s osovými vzdálenostmi asi 1,3 m. Krov je zhotoven z trámů tesaných z měkkého jehličnatého dřeva.

Na vlašských krovkách je po spádnicí přibito bednění z prken a podkladní lehká asfaltová lepenka. Sklon hlavních střešních rovin, krytých cementovláknitými šablonami je  $27^\circ$  (bezpečný sklon podle ČSN 73 1901 je  $30^\circ$ ). Sklon střešních rovin sedlových štítů, umístěných na obou koncích JZ průčelí je  $32^\circ$ . Nekvalitní střešní krytina je v havarijním stavu. Šablony jsou na mnoha místech popraskané a vrstevnatě oddělené, krytinou zatéká.

Konstrukce krovu je v několika ohniscích v pozednicových partiích napadena dřevomorkou, místy kombinovaně s působením červotoče nebo tesaříka. Především jsou poškozeny konce krokví a vazných trámů s navazujícími úseky pozednice pod úžlabími hlavní střešní roviny se střechami JZ štítů.

Do projektu je třeba předpokládat rezervu pro sanaci skrytých poškození, která mohla zůstat při průzkumu nezjištěna – vyskytuje se např. lokální napadení krokví ze strany střešní krytiny trámovkou, která způsobuje skrytou hnilobu uvnitř průřezu, napadení trámů v části zazděné do obvodového zdiva, větší než průzkumem zjištěný rozsah poškození trámu hnilobou, pokračující skrytě vnitřní částí průřezu apod.

### **3.3.2. Pultový krov přízemní JV části budovy**

Krov pultové střechy je vytvořen krokviemi, uloženými dole na pozednici, v horní třetině na střední vaznici podepřené svislými sloupky a nahoře na vrcholové vaznici, osazené na krátké konzolky z ocelových kolejnic, zazděné v obvodovém zdivu. V půdním prostoru je uložena tlustá vrstva slámy, takže většina konstrukce krovu není pro kontaktní průzkum přístupná. Krov je zhotoven z trámů řezaných z měkkého jehličnatého dřeva.

Střecha se sklonem 9° je krytá tabulovým ocelovým pozinkovaným plechem, spojovaným na drážky (bezpečný sklon podle ČSN 73 1901 je 7°).

V přístupných partiích nebylo zjištěno žádné napadení konstrukce krovu dřevokaznými škůdci. Riziková pozednicová část krovu však je zcela nepřístupná. Ze strany přízemí byla provedena lokální sonda S2 do stropního podhledu. Stropní trámy jsou zároveň trámy vaznými. V této sondě nebylo zjištěno žádné napadení dřevokaznými škůdci.

### **3.3.3. Dřevěné stropy hlavní části budovy**

Stav stropů nad 1.NP hlavní části budovy byl ověřen pouze jednou sondou S1 ze strany podhledu. Strop je dřevěný trámový dvojí s omítaným dřevěným podhledem a překládaným záklopem. Zhlaví stropních i podhledových trámů jsou volně osazená na podkladový trámek, uložený na ústupku tloušťky zdiva. Trámy jsou tesané z měkkého jehličnatého dřeva. V sondě S1 nebylo zjištěno žádné napadení dřevokaznými škůdci. Stav dřevěného stropu nad 1.NP z hlediska napadení dřevokaznými škůdci lze očekávat celkově jako dobrý, lokální poškození však nelze vyloučit.

Stav stropů nad 2.NP hlavní části budovy byl ověřen celkem třemi sondami S3, S4 a S5 ze strany podlahy půdy. Strop je dřevěný trámový dvojí s omítaným dřevěným podhledem a překládaným záklopem. Zhlaví stropních i podhledových trámů jsou plně zazděná do obvodového cihelného zdiva. Trámy jsou tesané z měkkého jehličnatého dřeva. V sondě S3 nebylo zjištěno žádné napadení dřevokaznými škůdci, ale vedle sondy je pod střešním úžlabím na okraji půdorysu mírně pokleslá úroveň podlahy půdy, což vyvolává podezření na zhoršený stav stropní konstrukce (místo se nachází pod ohniskem silného poškození krovu dřevomorkou). V sondě S4 bylo zjištěno napadení zhlaví stropního i podhledového trámu dřevomorkou s nutností částečné výměny. V sondě S5 je stropní trám značně poškozen červotočem a napadení přechází dovnitř půdorysu (nutnost výměny celého trámu). Stav dřevěného stropu nad 2.NP z hlediska napadení dřevokaznými škůdci lze očekávat jako zhoršený, s nutností výměn konců stropních trámů. Poškozeny budou stropní trámy zejména pod úžlabími, napadenými dřevomorkou a pod ohniskem napadení krovu uprostřed SV průčelí.

### **3.3.4. Skeletová konstrukce perónního přístřešku**

Perónní přístřešek má tvar pultové střechy, jejíž spodní část ke kolejišti je zvednuta do opačného spádu, takže nad hlavním průvlakem, neseným sloupky je vytvořen mělký mezistřešní žlab. Konstrukce přístřešku se skládá ze zmíněných litinových sloupků, průvlaku a zalomených krokví z ocelových I nosníků, nad jejichž

profilem jsou vždy ještě umístěny dřevěné trámy. Do boků těchto trámů jsou čepovány vlašské krokve, které pak s těmito trámy vytvářejí jakési rošty. Pole těchto roštů jsou vyplněna prkenným podhledem, nebo výplněmi střešních světlíků. Trámy i prkna podhledu jsou v pohledových částech hoblovány a opatřeny krycím nátěrem. Styky sloupků s ocelovými profily průvlaku a krokví jsou posíleny litinovými konzolami.

Dřevěné části střešní konstrukce přístřešku jsou především v oblasti pod mezistřešním žlabem silně poškozeny outkovkou řadovou.

Na JV straně je prostor pod perónním přístřeškem chráněn dřevěnou stěnou rámové konstrukce s palubkovým parapetem a pevně zasklenými výplněmi horních dvou třetinách plochy. Prahať trám a spodní partie některých sloupků konstrukce stěny jsou silně poškozeny ligninovou houbou

#### **4. CHARAKTERISTIKA DŘEVOKAZNÝCH ŠKŮDCŮ**

##### ***Ligninovorní dřevokazné houby***

Podle toho, kterou složku při rozkladu dřeva upřednostňují, rozdělujeme dřevokazné houby na celulózovorní a ligninovorní. Celulózovorní houby rozkládají jen polysacharidickou (celulózovou) složku dřeva. Ligninovorní houby kromě celulózy rozkládají i lignin. Dřevo působením těchto hub zesvětluje, měkne, drobí se, ztrácí hmotnost ale ne objem. Někdy se v něm vytvářejí nápadné komůrky. V přírodě však většinou nenacházíme úplně vyhraněný typ celulózovorní nebo ligninovorní houby. Existuje mnoho přechodových forem, které závisí na druhu houby a dřeva i na dalších biotických faktorech.

Z hlediska praxe je pro nás zajímavé, že prakticky všechny důležité druhy ligninovorních hub jsou životně závislé na vnějším přísunu vlhkosti a v případě vysušení přestávají růst nebo úplně odumírají.

***Dřevomorka domácí*** (*Serpula lacrymans* /Wulf. ex Fr./ Schroet.) je celulózovorní saprofytická houba z čeledi hub konioforovitých (Coniophoraceae), způsobující intenzivní destrukční hnilobu dřeva, se schopností rozkládat i papír, textil nebo poškozovat zdivo. Dřevo napadené dřevomorkou domácí se postupně zbarví hnědě, hranolkovitě se rozpadá, na lomu je hladké lesklé a zcela ztrácí pevnost. Při nepříznivých životních podmínkách probíhá často hniloba uvnitř průřezu a vrchní slupka dřeva zůstává zdánlivě neporušená, podobně jako je tomu u dřeva napadeného trámovkou. Oproti trámovce se však dřevo rozpadá do výrazně větších kostek.

Dostane-li se houbová nákaza do bytového prostoru s vhodnými vlhkostními a teplotními podmínkami velmi rychle se vytváří mycelium prorůstající a rozkládající dřevo a tvořící plodnice. Zralé plodnice dokáží produkovat až 6000 houbových spor z 1 cm<sup>2</sup> rouška za minutu, které jsou sebemenším pohybem vzduchu roznášeny po celém objektu, až dojde k jeho úplnému zamoření. Spory si udrží klíčivost několik let i za velmi nepříznivých podmínek. Za určitých podmínek se přímo na myceliu vytváří a oddělují konidie a oidie, což jsou vedlejší spory, vzniklé nepohlavním způsobem. Kromě rozmnožování dřevomorky sporami existuje ještě možnost jejího rozšíření úlomky živého mycelia nebo napadeného dřeva. Tato možnost je v praxi dokonce velmi častá, způsobená neopatrným zacházením s infikovaným dřevem při sanačních pracích a jeho poztrácením na dřevěné konstrukce dosud zdravé.

Dřevomorka domácí se dokáže rychle a nepozorovaně rozšířit pomocí zvláštních provazcovitých útvarů zvaných rhizomorfy, obsahujících sklerenchymatické hyfy se ztlustělými buněčnými stěnami, které tvoří mechanickou výztuhu těchto útvarů. Rhizomorfy prorůstají zdívkou i hubeným betonem rychlostí až 2 m za rok a hledají a zajišťují výživu a vlhkost i ze vzdáleného dřevního substrátu. Další nebezpečnou vlastností dřevomorky domácí jsou její skrovné požadavky na vlhkost. Optimální vlhkost substrátu cca 30 procent potřebuje jen v počátečním stadiu růstu. Později při intenzivním rozkladu celulózy si dostatečné množství (až značný přebytek) vody pro svůj rozvoj vyrábí sama chemickou cestou. Dále má vyvinutý systém transportu vody svými hyfami. Proto **nestačí** jen odstranit plodnice a zdroj zvýšené vlhkosti jako je tomu u většiny ostatních druhů dřevokazných hub, citlivých na vysušení substrátu, ale je třeba celou situaci nechat posoudit mykologovi a navrhnout správný způsob sanace podle konkrétních podmínek. Na druhou stranu informace o tom, že se dřevomorka šíří i v suchém prostředí a suchém dřevě, že se nedá likvidovat a všechny dřevěné konstrukce z objektu musí být odstraněny nebo dokonce, že se napadený objekt musí zbourat, jsou ve většině případů přehnané a neopodstatněné.

*Podmínky růstu dřevomorky domácí :*

hodnoty	minimální	optimální	maximální
vlhkost dřeva (%)	20	30	55 - 130
teplota (°C)	3	22	27
pH substrátu	2.5	5 - 7	9

**Outkovka řadová** (*Trametes serialis* /Fr./) je celulózovorní saprofytická houba z čeledi hub chorošovitých (*Polyporaceae*), napadající pokácené, hlavně smrkové a borovicové vlhké dřevo a způsobující intenzivní hnězdovitou hnědou hnilobu. Její mycelium proniká do hloubky dřeva a hniloba není dlouho patrná. Poškozováno je často opracované jehličnaté dřevo v obytných stavbách, na skládkách, pilách, v šachtách a tunelech. Vzhledem k hnězdovitému šíření může její mycelium prorůst do zdí i do hubeného betonu a pozvolna je rozrušovat.

*Podmínky růstu Outkovky řadové*

hodnoty	minimální	optimální	maximální
vlhkost dřeva (%)	-	40	130
teplota (°C)	3	28	37
pH substrátu	-	6	-

**Tesařík krovový** (*Hylotrupes bajulus* Linnaeus) napadá opracované dřevo jehličnatých stromů a spolu s červotočem umrlčím a proužkováným patří mezi největší dřevokazné škůdce u nás.

Dospělý brouk má hnědočerné tělo, dlouhé 10 až 20 mm, s dvěma nezřetelnými příčnými pruhy ve středu krovek, pokryté jemnými bělavými chloupky. Na štítu jsou dvě lesklé skvrny, tykadla má tesařík poměrně malá, nepřesahující polovinu těla.

Brouci se v přírodě vyskytují celé léto. Samička žijící jeden měsíc stačí do štěrbin ve dřevě naklást 50 až 420 vajíček. Vylíhlé larvy vyhlodávají chodby pod povrchem, později se zavrtávají hlouběji. Přitom vydávají vrzavý zvuk, slyšitelný i ze vzdálenosti několika metrů. Výletové otvory jsou oválné, až 1 cm široké. Celková doba vývoje larev je značně odlišná a závisí na mnoha faktorech (teplota, vlhkost, obsah pryskyřic, napadení houbami, skladba potravy). Extrémní případy



jsou 2 až 12 let, ve většině případů trvá vývoj larev 3 až 5 let. Larvy dobře snášejí teplotní výkyvy (rozhodně lépe než např. červotoč proužkovaný nebo umrlčí).

Tesařík krovový napadá nově použité nebo málo staré opracované dřevo z jehličnatých stromů (nejvíce borovic), nejčastěji krovy, podlahy, trámy, sloupy, roubenky. Dává přednost dřevu s vlhkostí nepřesahující 20 %, ale při vlhkosti 11 až 12 % se růst larev výrazně zpomaluje nebo dočasně zastavuje. V některé literatuře se uvádí, že nejohroženější je dřevo mladší než 20 let a že u dřeva staršího než 60 let je napadení tesaříkem velmi ojedinělé. Doporučuje se proto vždy před použitím likvidačního insekticidu zjistit aktivitu napadení. Osobně jsem se však mnohokrát setkal s aktivním napadením tesaříkem u trámů starších než 110 let. Brouk dobře létá a často se přemisťuje od jedné napadené budovy ke druhé.

**Červotoč proužkovaný** (*Anobium striatum* Olivier) je 3 až 4 mm dlouhý, tmavohnědý, na krovkách má 10 řad rovných a zřetelně tečkovaných rýžek. K hromadnému rojení brouků dochází v červnu až červenci, většina z nich zůstává na místě kde se vylíhli, nebo poblíž. Samička klade obvykle cca 20 vajíček do starých výletových otvorů, štěrbin ve dřevě, nebo na rovný, ale drsný povrch.

Červotoč proužkovaný napadá především jehličnaté dřevo, vzácně i listnaté, opracované a již několik let používané /nábytek, hudební nástroje, trámy, okna, dveře, podlahy/. V jádrovém dřevě se vyvíjí špatně. Charakteristické je, že trámy napadá jen na vnitřní straně místnosti. Venkovní stranu stěn domů a trámů nepoškozuje. Larvy vyvrtávají ve dřevě podélné chodby, jejichž hlavní část je soustředěna do letokruhů jarního dřeva. Délka dospělé larvy dosahuje 4 mm a šířka její chodby v této době bývá kolem 2 až 2,3 mm. Vývoj trvá 1 až 3 roky a závisí na okolní teplotě a vlhkosti a na výživnosti dřeva.

Existence larev ve dřevě je možná při rozpětí jeho vlhkosti 12 až 60 %. Při relativní vlhkosti vzduchu pod 45 % nedochází k líhnutí larev, protože nemohou prokousnout zaslou blánu vajíčka. Při relativní vlhkosti 60 % a více je líhnutí a další vývoj larev již normální. Červotoč proužkovaný je poměrně citlivý na teplotu. Optimální teplota pro jeho vývoj je +22 až +23°C. K 80 až 100 % úhynu larev v hloubce 1,5 cm pod povrchem dřeva dochází při -16 až -17°C. Při +34°C nedochází k embryonálnímu vývoji a vajíčka hynou. K tepelnému šoku imaga dochází při +30°C. Horní teplotní hranice výskytu červotoče proužkovaného je +42 až +46°C. Optimem pro vývoj imaginálního stádia je teplota +14 až +16°C při vlhkosti dřeva 15 až 18 % a relativní vlhkosti vzduchu 70 až 80 %.

## **5. SANAČNÍ OPATŘENÍ NAPADENÝCH KONSTRUKCÍ**

### **5.1. Faktory, ovlivňující volbu a rozsah sanačních opatření :**

- Budova není zapsána v Ústředním seznamu kulturních památek ČR.
- Použité dřevo ke stavbě je podle ČSN-EN 350-2 druhu málo trvanlivého (smrk, jedle - tř. 4). Zvláštní ochrana dřeva v rizikových oblastech nebyla nikdy provedena, nebo je v současné době již nefunkční či nespolehlivá.
- V objektu byla identifikována nebezpečná houba dřevomorka domácí v kombinaci s působením červotoče a tesaříkem. Napadení je patrné především v krovu hlavní části budovy v několika lokálních ohniscích. Plodnice (ani starší) dřevomorky nebyly nalezeny. Aktivita hmyzu nebyla charakteristickými znaky potvrzena, nelze ji však ve velmi malé míře vyloučit. Dále se na poškození dřeva především perónního přístřešku podílí outkovka řadová.

- Zhlaví stropních trámů u některých stropů (zjištěno u stropu nad 2.NP hlavní části budovy) jsou plně zazděna do obvodového zdiva.
- Větší část pultového krovu JV přízemní části budovy nemohla být prozkoumána pro nepřístupnost konstrukce. Stejně tak nebyla prozkoumána střešní konstrukce ani stropy přízemního objektu záchodů na SZ straně.
- Stropy byly prozkoumány pouze orientačními lokálními sondami.
- Objekt je stavebně málo udržovaný. Střecha byla naposledy opravena asi před 20 lety s využitím nekvalitních cementovláknitých šablon. Stav střešní krytiny je havarijní a do půdního prostoru na několika místech zatéká.
- Půdní prostory jsou volné nevyužívané a ani v budoucnu se neuvažuje se zřízením obytného podkroví nebo s jinými úpravami, které by mohly výrazným způsobem změnit mikroklima uložení dřeva ve stavebních konstrukcích.

## 5.2. Třídy ohrožení dřeva a minimální požadovaný typ ochrany dřeva :

V následující tabulce jsou uvedeny předpokládané třídy ohrožení dřeva podle ČSN-EN 335-2 u jednotlivých typů stavebních konstrukčních dílů a požadované typové označení chemického ochranného prostředku podle ČSN 49 0600-1, použitého k sanačnímu zásahu a preventivní ochraně dřeva.

### Vysvětlivky:

*Tř. ohrožení 1 – dřevo v interiéru staveb, pod střechou, bez styku se zemí, trvale suché, vlhkost dřeva max. 20%*

*Tř. ohrožení 2 – dřevo bez styku se zemí, zcela chráněné před povětrností a vyluhováním vodou, možné je přechodné navlhnutí, vlhkost dřeva občasné > 20%*

*Tř. ohrožení 3 – dřevo vystavené vlivu povětrnosti ale bez přímého a trvalého styku se zemí, vlhkost dřeva často > 20%*

*Tř. ohrožení 4 – dřevo ve styku se zemí a/nebo se sladkou vodou, vlhkost dřeva trvale > 20%*

*Tř. ohrožení 5 – dřevo v trvalém a přímém styku se slanou vodou, vlhkost dřeva trvale > 20% (v ČR se tato třída ohrožení nevyskytuje)*

*I<sub>P</sub> – preventivní účinnost proti hmyzu*

*F<sub>A</sub> – účinnost proti houbám třídy Ascomycetes (způsobujícím měkkou hnilobu)*

*F<sub>B</sub> – účinnost proti houbám třídy Basidiomycetes*

*B – účinnost proti houbám způsobujícím modráni*

*P – účinnost proti plísním*

*D – ošetřené dřevo může být vystaveno vlivu povětrnosti (ověřeno polní zkouškou)*

*E – ošetřené dřevo může být zabudované v extrémních podmínkách v kontaktu se zemí nebo sladkou vodou (bylo ověřeno polní zkouškou)*

<i>Druh konstrukčního prvku</i>	<i>Třída ohrožení dřeva</i>	<i>Požadované typové označení chemického ochranného prostředku</i>
Odvětrávané a nejméně ze tří stran viditelné trámy krovu	1	I <sub>P</sub>
Odvětrávané a nejméně ze tří stran viditelné trámy konstrukce perónního přístřešku (kromě úžlabní části a boční stěny)	1	I <sub>P</sub>
Špatně odvětrávané a těžko přístupné prvky krovu a střechy (např. konce krokví a vazných trámů, celé krajní vazby u štítů, úžlabní krokve	2	F <sub>B</sub> , I <sub>P</sub> , (B, P)

a další trámy v úžlabích, pozednice, bednění pod střešní krytinou)		
Špatně odvětrávané a těžko přístupné prvky dřevěných stropních konstrukcí s podhledem (např. stropní trámy - zejména zhlaví, záklop)	2	F <sub>B</sub> , I <sub>P</sub> , (B, P)
Části konstrukce perónního přístřešku u mezi-střešního žlabu a konstrukce boční stěny přístřešku.	2	F <sub>B</sub> , I <sub>P</sub> , (B, P)

### 5.3. Návrh sanačních a ochranných opatření :

#### 5.3.1. Analýza situace

Zdravotní stav konstrukce sedlového krovu hlavní části budovy je zhoršený především v pozednicové části. Konstrukční prvky v horních partiích krovu budou většinou zdravé, kromě možného napadení některých krokví trávou z strany bednění, které běžnými průzkumnými metodami není zjistitelné. Stejně tak je pravděpodobné poškození střešního bednění ze strany krytiny, doporučuji uvažovat o celkové výměně. Oprava krovu metodou tesařských výměn poškozených částí a celkové chemické ochrany dřeva je proveditelná a ekonomicky výhodná.

Pultový krov JV přízemní části budovy je z hlediska dřevokazných škůdců pravděpodobně v dobrém zdravotním stavu. Pokud bude v projektu předpokládána výměna plechové střešní krytiny, je třeba po odstranění bednění provést kontrolu dosud nepřístupných částí krovu a případně i stropních, resp. vazných trámů.

Dřevěné stropy byly prozkoumány pouze orientačními sondami. Zhlaví stropních trámů jsou v případě stropu nad 2. NP plně zazděná v obvodovém zdivu. To výrazně snižuje konstrukční ochranu dřeva této části konstrukce a zásadně zvyšuje riziko postupného napadení všech zhlaví dřevomorkou. V projektu proto doporučuji navrhnout v rámci stavebních prací paušální odkrytí dřevěných stropů v celé ploše, nebo pásovými sondami podél ochlazovaných obvodových zdí a provést dodatečný podrobný průzkum. Odhady předpokládaného napadení a nutnosti výměn stropů jsou zakresleny tlustou čárkovanou čarou v půdorysech v grafické příloze, ale u stropu nad 2.NP není vyloučena potřeba celkové výměny, protože zhlaví mohou být napadena dřevomorkou ve většině případů. Pečlivě je třeba sanovat všechna ohniska napadení stropů dřevomorkou domácí, a to včetně okolního zdiva. V případě celkové výměny stropů tuto raději navrhnout s využitím nespalné konstrukce. Zdravotní stav stropů nad 1. NP se dá očekávat dobrý vzhledem k tomu, že zhlaví stropních trámů nejsou plně zazděna.

Pro zajištění dlouhodobé životnosti ponechaných dřevěných stropů je potřeba vytvořit takové podmínky během stavby i následného provozu, které spolehlivě udrží trvale nízkou vlhkost dřeva ve všech částech stropu pod hodnotou 19% hm. Toho lze dosáhnout pouze správným návrhem skladeb stropních a podlahových konstrukcí, šetrnými stavebními postupy s maximálně omezenými mokrymi procesy, intenzivním vysoušením dokončené stavby a správným užíváním modernizovaných prostor. Samozřejmě s vyloučením havárií instalací, střešního pláště apod.

#### 5.3.2. Sedlový krov hlavní části budovy

- Vyklidit a vyčistit půdní prostor, odstranit suť a násypy, zvláště v ohniscích výskytu houby a jejich okolí.

- Aktualizovat podrobný průzkum krovu, především v dosud zakrytých částech a upřesnit rozsah výměn, případně postup sanace.
- Poškozené trámy v rozsahu dle grafické přílohy a výsledku aktualizovaného průzkumu vyměnit za nové z měkkého jehličnatého dřeva. Nové dřevo musí být úplně odkorněné, bez větších oblin (ostrohranně tesané nebo řezané), vysušené na vlhkost pod 20%, očištěné od nečistot, mastnoty a prachu a ošetřené 2x postřikem 5% roztoku Lignofix Super. Výrazně levotočivé, nebo dřevo s jinými zjevnými vadami, bránícími jeho využití ke stavebním konstrukcím, je třeba vyřadit. Do rozpočtu doporučuji zahrnout rezervu na možná skrytá poškození, která mohla zůstat při průzkumu nezjištěna – vyskytuje se např. lokální napadení krovků ze strany střešní krytiny trámovkou, která působí skrytě především uvnitř průřezu, větší než průzkumem zjištěný rozsah poškození trámu hnilobou, pokračující skrytě vnitřní částí průřezu apod.
- V ohniscích poškození dřeva dřevomorkou nutno sanovat i zdivo, vše do vzdálenosti alespoň 0,7 m od hranice ohniska. V případě krovu doporučuji ošetření povrchové. Po demontáži pozednice v ohnisku napadení a jeho okolí korunu zdiva pečlivě do hloubky 30 až 40 mm odspárovat, očistit od prachu a chemicky ošetřit 3x vydatným postřikem 10% roztoku Lignofix Super. Zdivo podle potřeby vyspárovat nebo omítnout. Na ošetřenou korunu zdiva instalovat novou pozednici, chemicky ošetřenou 2x postřikem 5% roztoku Lignofix Super, na impregnované podložky z dubového nebo akátového dřeva (v intervalech cca 0,5 m).
- Ponechané konstrukční dřevěné prvky krovu mechanicky očistit od zbytků kůry, lýka a všech nečistot a prachu. Očištěný a suchý (nebo v horkých letních dnech vodní mlhou lehce zvlhčený) povrch dřeva chemicky ošetřit 2x postřikem 5% roztoku Lignofix Super.
- Vyměnit střešní krytinu včetně bednění za novou, vhodného typu podle sklonu a daných podmínek. Bednění musí být chemicky ošetřeno, nejlépe máčením.
- Doporučuji posílit větrání půdního prostoru. Lze např. využít stávající neobsazené komínové průduchy, větrací tvarovky, nebo větrací vikýře. Do půdního prostoru nesmí být vyústěno žádné ventilační potrubí ze spodních podlaží. Každá ventilace musí být vyvedena nad střechu do volného prostoru.

### **5.3.3. Pultový krov přízemní JV části budovy**

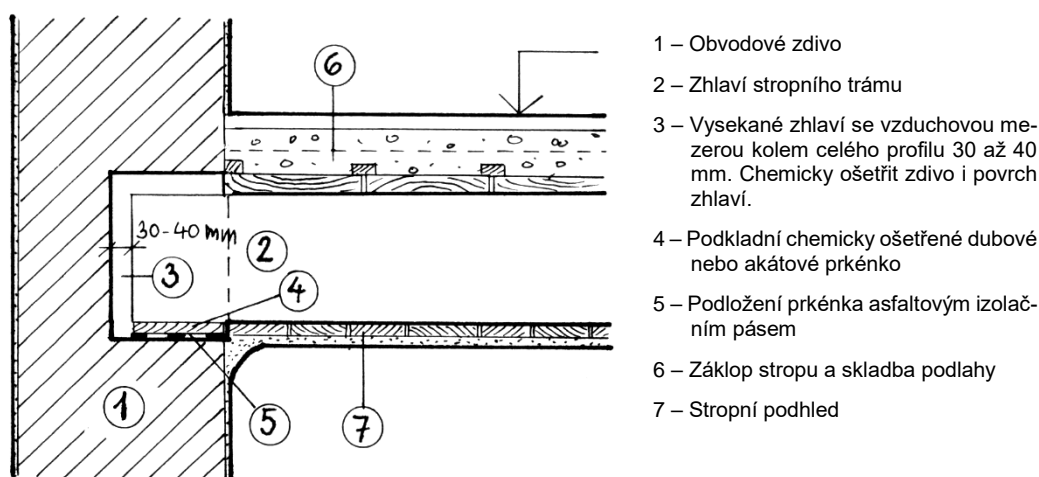
- Vyklidit a vyčistit půdní prostor, odstranit slámu, suť a násypy.
- V rámci výměny plechové střešní krytiny alespoň nad pozednicovou částí krovu demontovat i bednění a provést podrobný průzkum dosud nepřístupných částí krovu. Zároveň doporučuji provést podél vnějšího průčelí pásovou sondu do stropní konstrukce a ověřit stav stropních, resp. vazných trámů. Upřesnit rozsah výměn, případně postup sanace.
- Případně zjištěné poškozené trámy aktualizovaným průzkumem vyměnit za nové z měkkého jehličnatého dřeva, chemicky ošetřené.
- Všechny dřevěné prvky krovu mechanicky očistit od zbytků kůry, lýka a všech nečistot a prachu. Očištěný a suchý (nebo v horkých letních dnech vodní mlhou lehce zvlhčený) povrch dřeva chemicky ošetřit 2x postřikem 5% roztoku Lignofix Super.
- Vyměnit střešní krytinu za novou, vhodného typu podle sklonu a daných podmínek. Bednění musí být chemicky ošetřeno, nejlépe máčením. Do projektu doporučuji předpokládat výměnu 50% bednění z celkového množství.

- Doporučuji posílit větrání půdního prostoru, a to buď průduchy s ventilačními hlavicemi osazenými přímo v krytině, nebo prosekanými kanálky v navazujícím obvodovém zdivu hlavní části budovy.

#### 5.3.4. Dřevěné stropy hlavní části budovy

- V rámci stavebních prací provést pásové sondy skladbou podlahy až po zhlaví stropních trámů, případně odkrýt stropy v celé podlahové ploše. Zhlaví vysekat z plného zazdění tak, aby kolem povrchu dřeva vznikla vzduchová mezera cca 30 mm široká. To se pravděpodobně týká pouze stropů nad 2.NP. Provést podrobný průzkum dřevěných stropů, upřesnit rozsah výměn, případně postup sanace.
- Protože případné odřezávání a protézování poškozených konců stropních trámů je pracné a nákladné, doporučuji v projektu navrhnout vždy výměnu ucelené části poškozeného stropu (výměnu celých stropních trámů). S určitou rezervou doporučuji uvažovat s výměnou stropu nad 2.NP v celé půdorysné ploše, nejlépe za nespalnou konstrukci. U stropu nad 1.NP se bude spíše jednat o lokální opravy do 20% z celkové půdorysné plochy podlaží.
- U dřevěných stropů se zazděnými zhlavími stropních trámů (nad 2.NP), které budou podrobným průzkumem shledány jako zdravé bez nutnosti jejich výměny, je třeba posílit konstrukční ochranu rizikové části ve styku se zdivem. Po vysekání zhlaví stropních trámů ze zdiva, se vznikem odvětrávané vzduchové mezery cca 30 mm široké, zdivo v kapse a dřevo zhlaví (do vzd. cca 0,5 m od líce zdiva) po očištění od zbytků malty, prachu a jiných nečistot chemicky ošetřit 2x postřikem 10% roztoku Lignofix Super. Zhlaví trámů podložit na zdivu impregnovaným dubovým nebo akátovým prkénkem a proužkem asfaltového izolačního pásu. Úprava zhlaví je znázorněna na vzorovém obrázku č. 1.

Obr. 1. Vzorový návrh úpravy zhlaví stropního trámu s podhledem



- U zdravých dřevěných stropů se zhlavími stropních trámů volně uloženými na podkladním trámku a ústupku zdiva, bude povrch dřeva i zdiva v oblasti styku stropu se zdivem očištěn od zbytků malty, prachu a jiných nečistot a chemicky ošetřen 2x postřikem 10% roztoku Lignofix Super.
- Bude-li strop, napadený dřevomorkou, nutné vyměnit opět za dřevěný, je třeba zdivo v oblasti ohnisek napadení dřevomorkou odspárovat do hloubky 3 až 4 cm, očistit od prachu a chemicky ošetřit 3x postřikem 10% roztoku Lignofix Super. Zhlaví nových stropních trámů do vzdálenosti alespoň 0,5 m od líce zdiva

a krajní záklopová prkna očistit a chemicky ošetřit 2x postřikem 10% roztoku Lignofix Super.

### **5.3.5. Skeletová konstrukce perónního přístřešku**

- Po zpřístupnění střešní konstrukce odkrytím střechy a postavením lešení ze spodní strany provést podrobný průzkum dřevěné konstrukce a upřesnit rozsah výměn, případně postup sanace.
- Do projektu doporučuji předpokládat kompletní výměnu bednění záklopu, průvlaku nad sloupky a dále obou vlašských krokví, sousedících s tímto průvlakem. Dále doporučuji u ostatních dřevěných prvků předpokládat výměny asi 10 až 20% z celkového množství.
- Kovová část konstrukce perónního přístřešku je v některých místech značně poškozená korozí. Projekt by měl řešit výměnu nebo zesílení ocelové části značně korodovaného profilu průvlaku a výměnu nebo opravu litinových sloupků s dutým profilem, roztrženým korozními produkty.
- U dřevěné stěny na JV straně přístřešku vyměnit prahový trám a poškozené části sloupků rámové konstrukce. Přitom bude potřebné vyměnit i bedněný parapet pod prosklenými výplněmi.
- Povrch ponechávaných dřevěných prvků očistit od vrstev krycích barevných nátěrů. Povrch dřeva po očištění chemicky ošetřit 2x postřikem 10% roztoku Lignofix Super. Stejně ošetřit i nově vkládané dřevěné prvky před novými krycími nátěry.

### **5.3.6. Další opatření a poznámky**

- **Bezpečnostní upozornění :** Při provádění chemického ošetření je nutné dodržet všechna bezpečnostní a hygienická opatření, předepsaná v příslušném bezpečnostním listu použitého biocidního prostředku a v dalších závazných bezpečnostních předpisech. Především je třeba věnovat pozornost dřevu a zdivu přicházejícímu do přímého styku s pitnou vodou, potravinami a krmivy a dřevu pro výrobu dětského nábytku a hraček.
- Řezivo je třeba předem vysušit a po vzniku výsušných trhlin vyřadit výrazně levotočivé dřevo, případně další řezivo, které podle ČSN 73 2824-1 vizuální třídou jakosti neodpovídá statikem požadované třídě pevnosti podle ČSN EN 338.
- Pokud je nutné dodatečně opracovat již chemicky ošetřený povrch dřeva (např. otesáním, přirážnutím), musí být na tomto opracovaném povrchu chemická ochrana znovu obnovena ve stejné skladbě jako původně. Chemicky ošetřeny nemusí být části povrchů, které budou navzájem celoplošně slepeny.
- Z estetických důvodů nedoporučuji v pohledových částech konstrukcí používat k chemické ochraně dřeva barevné modifikace ochranných prostředků.
- Očištění povrchu dřeva před chemickým ošetřením doporučuji provést šetrně rýžovými kartáči, odsátím prachu průmyslovým vysavačem a případně stažením prachu z povrchu dřeva hadrem nebo mopem, navlhčeným ve vodě s přídavkem smáčedla.
- Části shnilého dřeva a jiný materiál infikovaný dřevokaznými houbami (násypy podlah, zásypy rubu kleneb, vybourané zdivo a omítky) nutno přenášet v polyetylenových pytlích nebo alespoň opatrně dopravovat do sběrného kontejneru, aby nedošlo k vegetativnímu rozmnožení houby jejími poztrácenými úlomky na

dosud zdravé konstrukce. Dřevo napadené houbami nejlépe likvidovat zahrnutím na skládce.

- Dřevo aktivně napadené hmyzem (zejména tesaříkem) je nutné ze stavby neprodleně odstranit a neskladovat v blízkosti obydlí. Takové dřevo je nejlepší likvidovat spálením.
- Při aplikaci chemických ochranných prostředků je nutné dodržet předepsanou koncentraci roztoku a minimální množství naneseného koncentrátu na 1m<sup>2</sup> povrchu dřeva podle příslušné expoziční třídy, v které je dřevo zabudováno - viz. technický list použitého biocidního prostředku. Při provádění tlakového postřiku je třeba počítat s odpadem chemického prostředku rozstříkem, který může činit podle konkrétní technologie, zvoleného tlaku atd. od 10 do 50%.
- Vodné roztoky ochranných prostředků nesmí být aplikovány za mrazu, nebo na zmrzlý podklad. Při nutnosti provedení chemického ošetření za nízkých teplot, je třeba použít roztok lihový nebo z lakového benzínu.
- Během horkých letních dnů, kdy může vlhkost dřeva klesnout i pod 10%, doporučuji před chemickým ošetřením provést jemné zvlhčení povrchu dřeva postřikem vodní mlhou. Zlepší se tím difúze konzervantu pod povrch dřeva.
- Během provádění postřiku dbát na to, aby konzervant neprotekl do stropní konstrukce a nezpůsobil skvrny na podhledu. Na podlahu musí být dočasně instalována kvalitní nepoškozená agrofolie.
- Při návrhu difúzní střešní fólie do skladby střešního pláště je nutné podle konkrétního typu výrobku stanovit podmínky zabudování na chemicky ošetřenou konstrukci krovu. Chemické biocidní prostředky většinou nesmí přijít do styku se střešní fólií, jinak dojde k podstatnému snížení jejich paropropustnosti i ke snížení vodotěsnosti. Přímý styk fólie s chemicky ošetřeným dřevem (a to i se zaschlým nátěrem), nebo splachy pouze částečně fixovaných biocidních prostředků z povrchu dřeva na fólii (např. ze střešních latí) jsou hlavní příčinou porušení funkčnosti těchto doplňkových vodotěsnících vrstev ve střešním plášti. V případě nutnosti aplikace střešní fólie na chemicky ošetřené dřevo je vhodnější použít monolitickou dvou nebo třívrstvou difúzní fólii s polyesterovou, polyuretanovou nebo polyakrylátovou funkční vrstvou (např. DEKTEN MULTI-PRO, DEKTEN PRO nebo DÖRKEN Delta Foxx). Nevhodné jsou z tohoto hlediska především fólie mikroporézního typu.
- Při případných dalších stavebních úpravách objektu je třeba se vyvarovat návrhu skladby konstrukcí, v kterých může dojít ke kondenzaci vodní páry vlivem nevhodného uspořádání materiálů s velkým difúzním odporem (např. návrh neprodyšných podlahových povlaků, zakrývání tepelných izolací fóliemi nebo lepenkou s nemožností průchodu ani odvětrání hromadící se vodní páry z vnitřních vrstev konstrukcí, apod.).
- Při provádění stavebních prací je nutné maximálně omezit „mokrý“ procesy. Do stavby vnesenou technologickou vodu je třeba co nejdříve odstranit odkrytím vlhkých konstrukcí a intenzivním větráním za vhodných klimatických podmínek.
- Během opravy krovu a střešního pláště musí být střecha dobře chráněna proti zatečení. Pokud přesto dojde ke vniknutí vody do půdního prostoru, musí být vlhkost konstrukcí co nejdříve snížena jejich rozkrytím a intenzivním větráním, případně jiným způsobem vysoušení. V žádném případě nesmí být provlhčené konstrukce zakrývány dalšími, zvláště pak méně prodyšnými konstrukcemi.

- Při následném provozu v budově musí být veškeré významnější zdroje vlhkosti bezpečně eliminovány, aby nedošlo k dlouhodobějšímu zvýšení vlhkosti dřevěných konstrukcí. Důležité je především dostatečné odvětrání koupelen a kuchyní (nucené větrání i v případech, kdy je zároveň k dispozici větrání přirozené okny), dokonalé hydroizolace stěn a podlah ve vlhkých provozech atd.
- Komplexní sanaci napadených dřevěných konstrukcí provádějí např. tyto specializované firmy :
  - **APLEKO, spol. s r.o.**, Na Pískách 70, 160 00 Praha 6, tel. 603464258
  - **KONZEA - znalecká a expertní kancelář s.r.o.**, Ke Klíčovu 263/8, 190 00 Praha 9, tel. 602223530
  - **OK PYRUS s.r.o.**, Husovická 4, 614 00 Brno, tel. 549244506
  - **PYROMA s.r.o.**, Dolní Hejčínská 31, 779 00 Olomouc, tel. 602286137
  - **S.P.UNI, s.r.o.**, Řetová 145, 561 41 Řetová, tel. 602104506
  - **Zbyněk Nyč**, Příkopy 1126, 547 01 Náchod, tel. 736640472
- Specializovaná sanační firma musí o provedených pracích vydat předávací protokol a garanční certifikát s dohodnutou dobou záruky, který prokazuje kvalitu a způsob provedené ochrany. K předávacímu protokolu by měly být přiloženy schvalovací listy použitých chemických prostředků (typové označení, obsah a složení účinných látek, schválené použití v ČR).

## **6. BIOCIDNÍ PROSTŘEDKY**

Technické listy doporučených biocidních prostředků, aktuální v době zpracování posudku, jsou uvedeny v příloze na samém konci posudkové zprávy. Důležitou součástí technické dokumentace k aplikaci každého prostředku je i bezpečnostní list, který je možné stáhnout na webových stránkách příslušného výrobce. V případě akutních intoxikací je nutná konzultace s Toxikologickým informačním střediskem v Praze, telefon (nepřetržitý) 224 91 92 93 nebo 224 91 54 02.

Použití jiných ochranných prostředků než doporučených je samozřejmě možné, typové označení dle ČSN 49 0600-1 a vlastnosti však musí být shodné vč. likvidačního účinku na dřevokazný hmyz (sporadickou aktivitu hmyzu nelze vyloučit, i když nebyla prokázána).

## **7. PRAMENY A DOPORUČENÁ LITERATURA**

- [1] Jiří MAREDA, Klára PODHÁJECKÁ: *Malé Svatoňovice, projektová dokumentace komplexní opravy objektu* (rozpracovaná verze), PRODIN, a.s., Pardubice, 11/2017
- [2] Alexej Ivanovič VORONCOV, Hana ČERVINKOVÁ: *Škůdci dřeva*. Praha, 1986
- [3] Kol.: *Ochrana dřevěných konstrukcí. Sborník přednášek*. Štátný dřevárský výskumný ústav Bratislava, Pražská stavební obnova o.p. Praha, Praha, 1988
- [4] Jaroslav ŽÁK, Ladislav REINPRECHT: *Ochrana dřeva ve stavbě*. Praha, 1998
- [5] Michal KLOIBER, Miloš DRDÁČKÝ: *Diagnostika dřevěných konstrukcí*. Informační centrum ČKAIT, s.r.o., 2015



- [6] Petr PTÁČEK: *Ochrana dřeva*. Praha, 2009
- [7] Ondřej ŠEFCŮ, Jan VINAŘ, Marie PACÁKOVÁ: *Metodika ochrany dřeva*. SUPP v Praze, příloha časopisu Zprávy památkové péče, roč. 60 (2000)
- [8] Luboš KÁNĚ: *Průzkum trvanlivosti fólií pro doplňkové hydroizolační vrstvy šikmých střech*. DEKTIME Speciál 01/2012, vyd. DEK a.s. Praha
- [9] Petr ŘEHOŘKA: *Aktuální poznatky o problematice doplňkových hydroizolačních vrstev šikmých střech*, DEKTIME Speciál 01/2012, vyd. DEK a.s. Praha
- [10] Manfred GERNER: *Tesařské spoje*. Grada Publishing, Praha, 2003.
- [11] Jan VINAŘ a kol.: *Historické krovy, typologie, průzkum, opravy*. Grada Publishing, Praha, 2010.
- [12] ČSN 49 0600-1 Ochrana dřeva - Základní ustanovení - Část 1: Chemická ochrana.
- [13] ČSN 49 0600-4 Ochrana dřeva - Základné ustanovenia. Ochrana náterovými látkami.
- [14] ČSN EN 335-1 Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi. Definice tříd ohrožení biologickým napadením. Část 1: Všeobecné zásady.
- [15] ČSN EN 335-2 Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi. Definice tříd ohrožení biologickým napadením. Část 2: Aplikace na rostlé dřevo.
- [16] ČSN EN 350-2 Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi. Přirozená trvanlivost rostlého dřeva. Část 2: Přirozená trvanlivost a impregnovatelnost vybraných dřevin důležitých v Evropě.
- [17] ČSN EN 351-1 Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva. Rostlé dřevo ošetřené ochrannými prostředky. Část 1: Klasifikace průniku a příjmu ochranného prostředku.
- [18] ČSN 73 1702 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- [19] ČSN 73 2824-1 Třídění dřeva podle pevnosti. Část 1: Jehličnaté řezivo
- [20] ČSN EN 338 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti.
- [21] ČSN EN 1310 Kulatina a řezivo – Metody měření vad.
- [22] ČSN EN 1481-1+A4 Dřevěné konstrukce – Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu tříděné podle pevnosti. Část 1: Obecné požadavky.
- [23] ČSN EN 1912+A4 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti – Přiřazení vizuálních tříd jakosti a dřevin.
- [24] ČSN 73 1901 Navrhování střech – základní ustanovení.
- [25] Technická a prospektová dokumentace firmy Stachema Kolín, spol. s r.o.



V Hradci Králové dne 08.06.2018

Ing. Petr Rohlíček

autorizovaný inženýr pro pozemní stavby

## FOTODOKUMENTACE



1. Celkový pohled od západu.

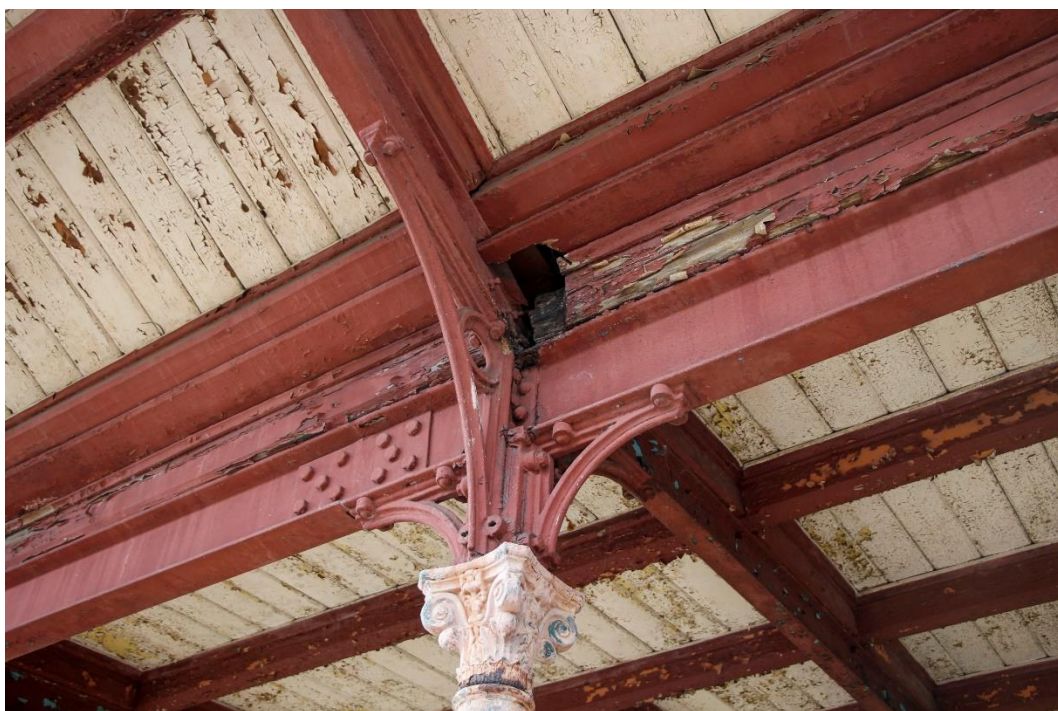


2. Celkový pohled od východu.





3. Konstrukce perónního přístřešku.



4. Detail styku sloupku a průvlaku pod mezistřešním žlabem s neobsazeným prostupem pro dešťový svod.





5. Dřevěná část průvlaku pod mezistřešním žlabem, v místě zatékání silně poškozená outkovkou řadovou



6. Prostup poškozeného dešťového svodu z mezistřešního žlabu, způsobujícího dlouhodobé zatékání.

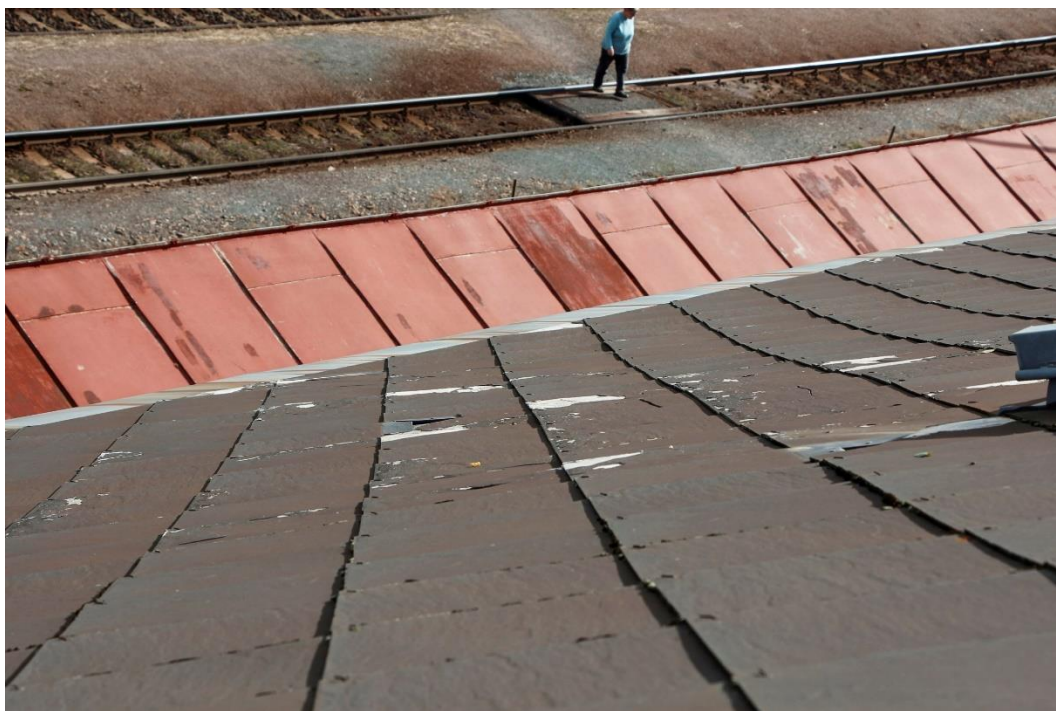




7. Boční dřevěná stěna na JV straně perónního přístřešku.



8. Ligninová houbou značně poškozený prahový trámek a část navazujícího sloupku dřevěné boční stěny perónního přístřešku.



9. Havarijní stav střešní krytiny z nekvalitních vláknocementových šablon. Pod okapem značně zkorodovaná plechová krytina perónního přístřešku



10. Havarijní stav střešní krytiny z nekvalitních vláknocementových šablon.





11. Z větší části nepřístupná vrcholová část pultového krovu přízemní JV části budovy.



12. Zcela nepřístupná pozednicová část pultového krovu přízemní JV části budovy





13. Sedlový krov hlavní části budovy.



14. Část vazby sedlového krovu hlavní části budovy.





15. Vazný trám, pozednice a spodní části krokvi v západním nároží, značně poškozené dřevomorkou a červotočem.



16. Pozednice v úžlabí pod jižním štítem, značně poškozená dřevomorkou a červotočem.





17. Vazný trám, pozednice a spodní části krokví v jižním nároží, značně poškozené dřevomorkou. Stav vazného trámu je havarijní.



18. Stropní trámy a záklopová prkna v sondě S4, značně poškozené dřevomorkou. Na rubu prkna viditelné syroccium dřevomorky.





19. Sonda do stropu S5.



20. Detail stropního trámu v sondě S5, poškozeného červotočem.





21. Sonda do stropu S1, bez známek poškození dřevokaznými škůdci.



22. Sonda do stropu S2, bez známek poškození dřevokaznými škůdci.

## GRAFICKÁ PŘÍLOHA

Grafická příloha č. 1

### Vysvětlivky k výkresu



Označení oblasti napadené biotickými škůdci s předpokladem výměny dřeva za nové



Označení oblasti napadené biotickými škůdci s předpokladem ponechání dřeva na místě



Označení oblasti aktuálního zatékání vody do stavebních konstrukcí



Označení oblasti dřívějšího zatékání vody do stavebních konstrukcí

<b>Kr</b>	Krokev
<b>Po</b>	Pozednice
<b>Pr</b>	Průvlak
<b>PrT</b>	Prahový trám
<b>Sl</b>	Sloupek
<b>ST</b>	Stropní nebo podhledový trám (u trámu symbol S nebo P)
<b>VIKr</b>	Vlašská krokev
<b>VT</b>	Vazný trám
<b>Vý</b>	Výměna

<b>H</b>	Napadení dřevokaznými houbami
<b>B</b>	Napadení dřevokazným hmyzem
<b>BA</b>	Prokazatelné aktivní napadení dřevokazným hmyzem

<b>2</b>	Stupeň intenzity napadení (od 1 do 10) Intenzita 1 až 3 - poškození až do 15 mm od povrchu dřeva Intenzita 4 až 6 - poškození až do 1/3 plochy profilu trámu Intenzita 7 až 10 - poškození nad 1/3 plochy profilu trámu
----------	--

<b>Te</b>	Některý druh hmyzu z čeledi tesaříkovití (Cerambycidae)
<b>Če</b>	Některý druh hmyzu z čeledi červotočovití (Anobiidae)
<b>Lig</b>	Některý druh dřevokazné ligninovorní houby
<b>Dř</b>	Dřevomorka domácí (Serpula lacrymans)
<b>Ot</b>	Outkovka řadová (Trametes serialis)

<b>X</b>	Výměna celého napadeného trámu
<b>X[</b>	Výměna napadené části trámu (délka v metrech nebo od šipky - podrobněji viz. kap. 3.2.1)

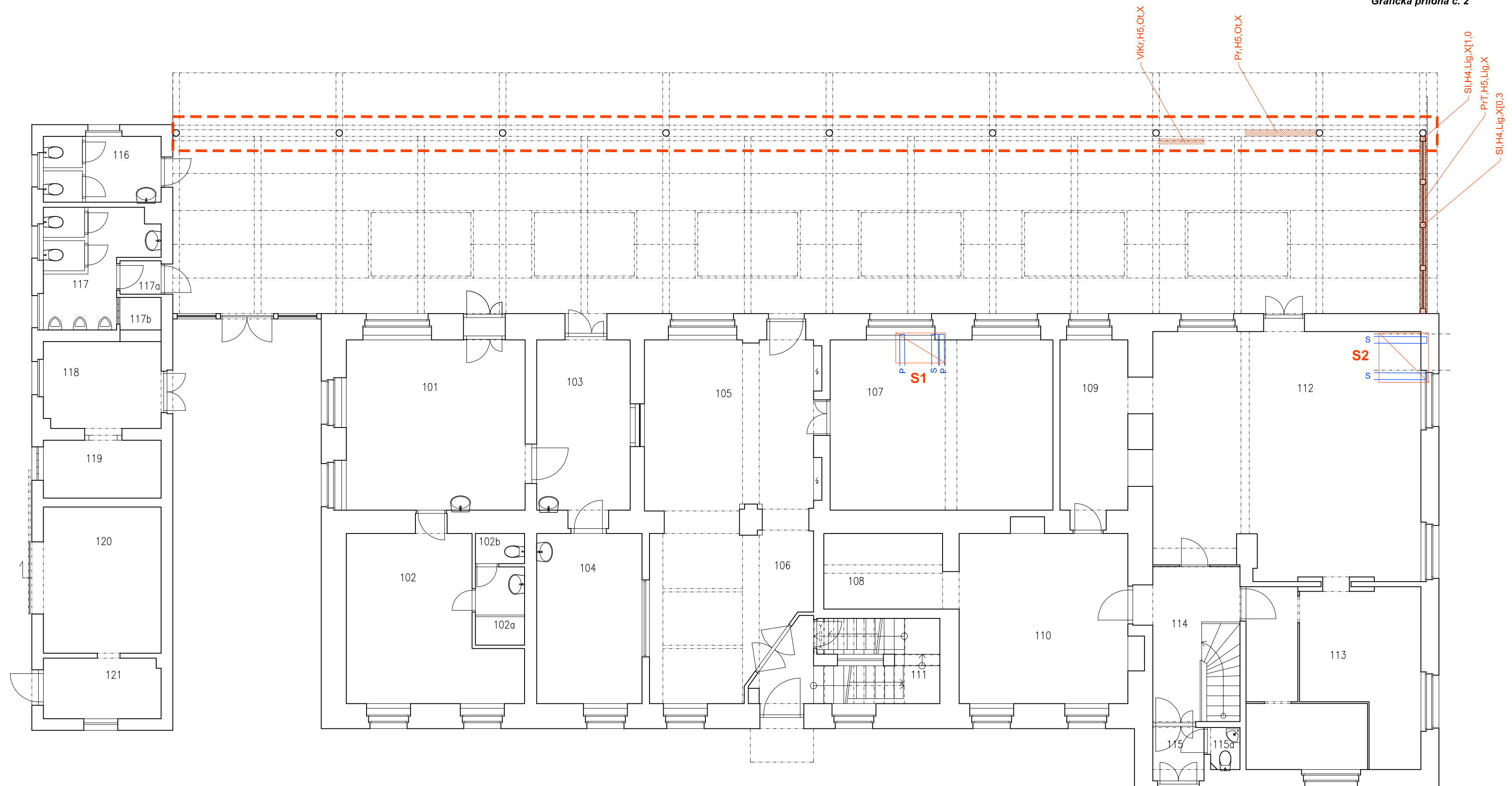


Pravděpodobný minimální rozsah výměny stropní konstrukce, resp. konstrukce perónního přístřešku

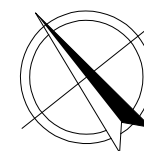
→? Pravděpodobné pokračování napadení dřeva v zakryté části konstrukce

**HB?,X?** Pravděpodobné napadení dřeva v nepřístupných místech dlouhodobého zatékání s pravděpodobnou nutností výměny poškozených (částí) trámů

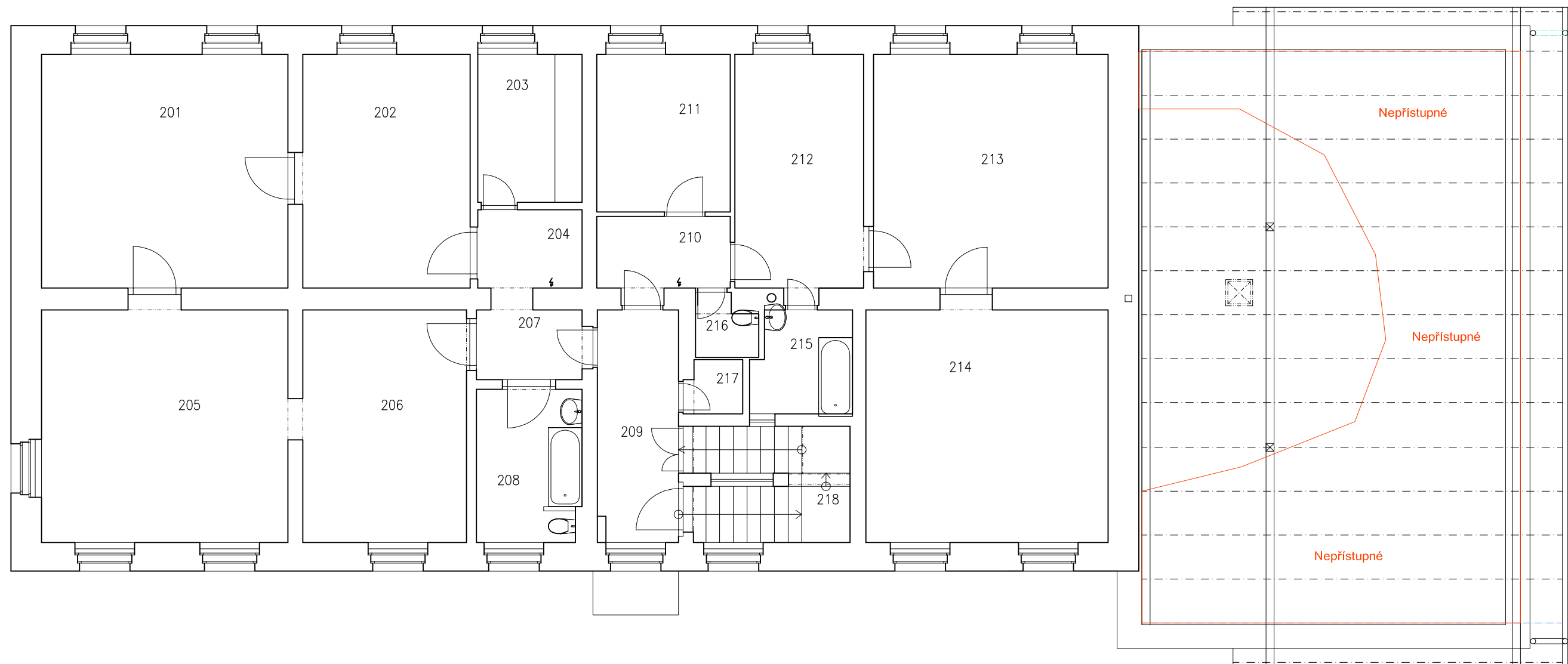
**Žst. Malé Svatoňovice, výpravní budova**  
 Biologický průzkum dřevěných konstrukcí - vysvětlivky  
 vypracoval : Ing. Petr Rohlíček, INRECO, s.r.o. • 01/2018



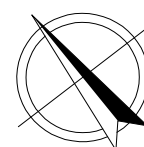
MĚŘ.  
1x1m



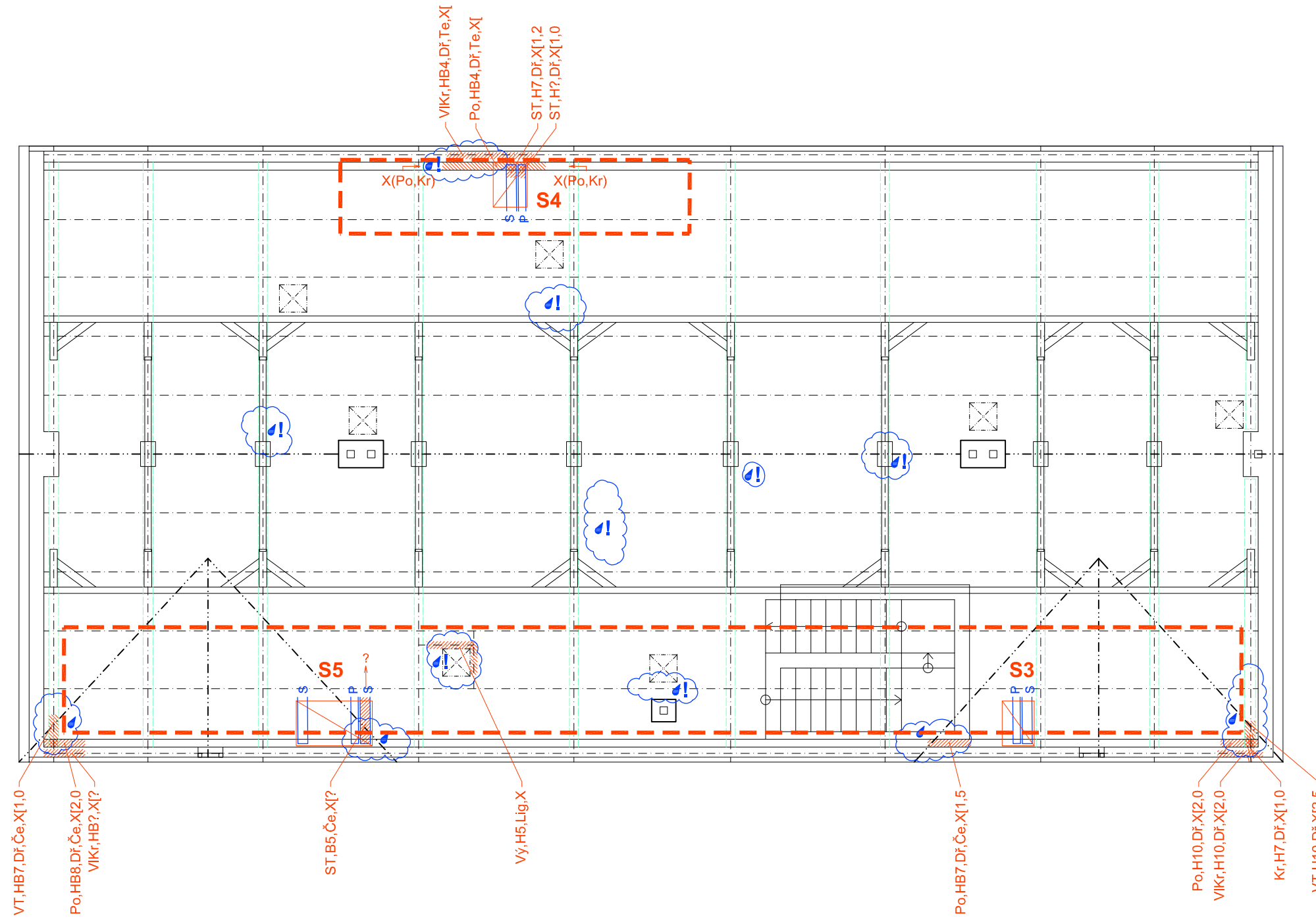
**Žst. Malé Svatoňovice**, biologický průzkum stropu nad 1.NP a per. přístřešku  
Vypracoval : Ing. Petr Rohlíček, INRECO, s.r.o. \* 01/2018



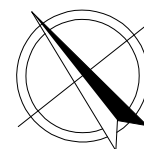
MĚŘ.  
1x1m



**Žst. Malé Svatoňovice**, biologický průzkum pultového krovu JV části budovy  
Vypracoval : Ing. Petr Rohlíček, INRECO, s.r.o. \* 01/2018

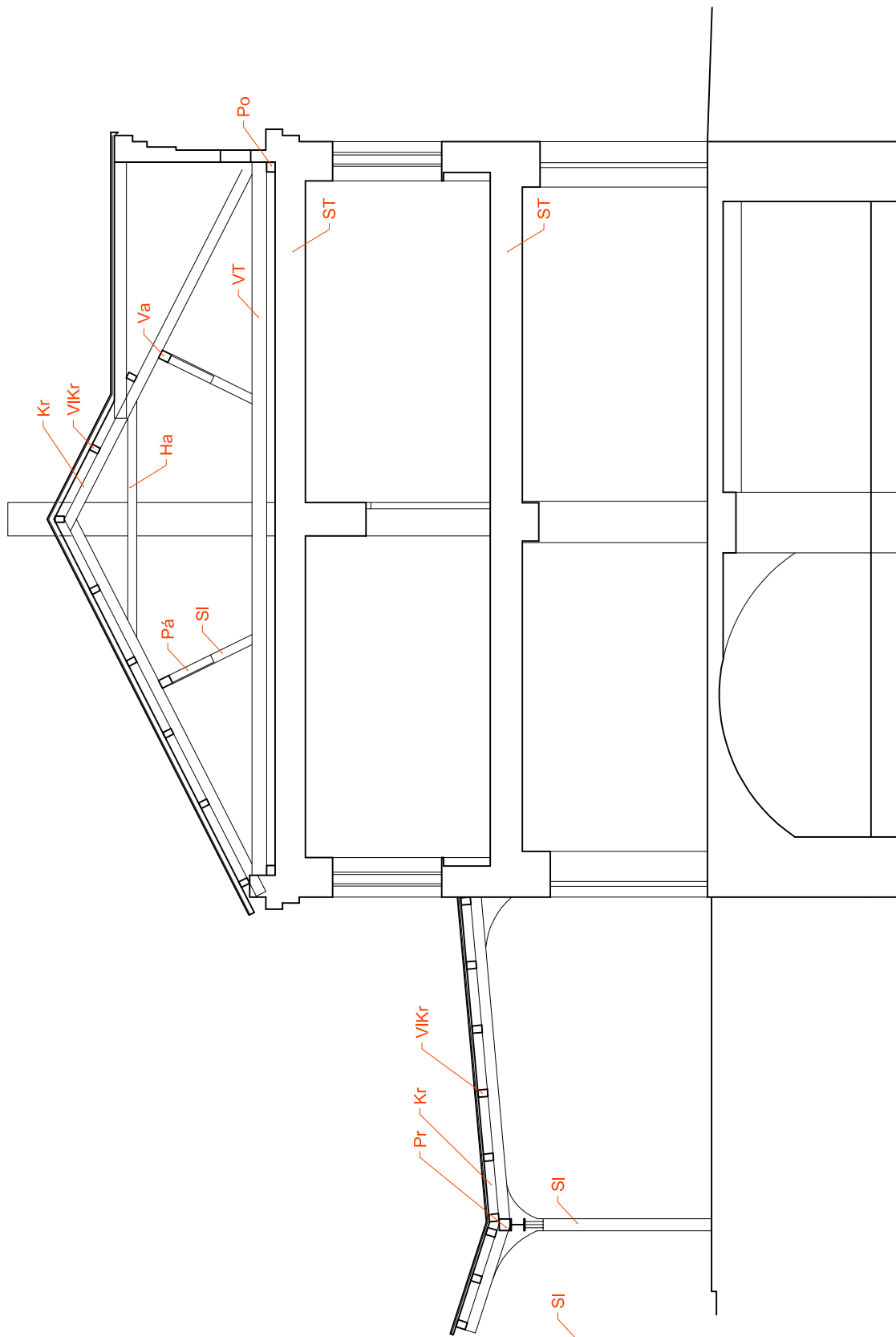


MĚŘ.  
1x1m



**Žst. Malé Svatoňovice**, biologický průzkum krovu a stropu nad 2.NP  
Vypracoval : Ing. Petr Rohlíček, INRECO, s.r.o. \* 01/2018





MĚŘ.  
1x1m

**Žst. Malé Svatoňovice, příčný řez budovou**  
Vypracoval : Ing. Jiří Mareš, PRODIN, a.s. \* 11/2017

# Lignofix Super

## Ošetření napadeného zdiva a dřeva



Lignofix Super je koncentrovaný kapalný přípravek s preventivním účinkem proti dřevokazným houbám (např. dřevomorka), plísním a preventivním i likvidačním účinkem na dřevokazný hmyz (např. červotoč, tesařík). Je určen k povrchové impregnaci napadeného dřeva v interiérech (např. střešní konstrukce, podlahy) a v exteriérech bez přímého a trvalého kontaktu se zemí (např. střešní podbití, dřevěné stavby, ploty) a také k ochraně zdiva a omítek proti prorůstání dřevokaznými houbami. Nesmí být použit na dřevo přicházející do přímého kontaktu s potravinami, krmivy a pitnou vodou ani k ošetření dřeva na výrobu dětského nábytku a hraček.

**Typové označení** (dle ČSN 49 0600-1): F<sub>B</sub>, P, I<sub>P</sub>, 1, 2, 3, S, D včetně likvidačního účinku na dřevokazný hmyz.

**Vydatnost: 1 kg koncentráту na 105 m<sup>2</sup>.**

Lignofix Super	dřevo		zdivo, omítky
	interiér	exteriér	interiér, exteriér
Ředění	1 : 19	1 : 19	1 : 9
Min. příjem koncentráту (g/m <sup>2</sup> )	10	20	20
Doporučený počet ošetření (dle povrchu a vlhkosti dřeva)	1 - 2 x	1 - 2 x	2 - 3 x
Doba ochrany	10 let *	min. 5 let *	
V exteriéru je nutné překrytí vhodným nátěrem zabráňujícím tvorbě trhlin. Před aplikací dalších nátěrů (laky, lazury) doporučena doba zasychání 3 dny.			

\* doporučená kontrola po 5 letech

**Návod k použití:** Po naředění aplikujte nátěrem, postřikem nebo máčením na dokonale očištěné dřevo. Dřevo napadené dřevokaznými houbami odstraňte do vzdálenosti alespoň 0,5 m od okraje viditelného napadení a nahraďte ho novým; pokud je napadeno i zdivo, odstraňte omítku, vyškrabejte spáry, zdivo opalte hořákem a preventivně ošetřete tímto přípravkem.

**Skladování:** Skladovat a přepravovat v originálních dokonale uzavřených obalech, odděleně od potravin, nápojů a krmiv, **zdrojů tepla a vznícení**, při teplotě od +5 °C do +30 °C. Výrobek nesmí zmrznout. Po otevření ihned spotřebujte.

**Záruční doba:** 36 měsíců od data výroby při dodržení podmínek skladování.

**Upozornění:** Při aplikaci přípravku zabraňte kontaktu s difúzní fólií, po zaschnutí není kontakt s fólií na závadu. Dodržujte aplikační návod výrobce fólie. Uvedené informace platí i pro barevné modifikace tohoto přípravku.

Výrobce neodpovídá za škody způsobené nesprávným použitím výrobku.

**Používejte tento přípravek bezpečně. Před použitím si vždy pozorně přečtěte údaje na obalu a připojené informace o přípravku.**

**Pokyny pro bezpečné zacházení, první pomoc a nakládání s odpadem: viz etiketa a bezpečnostní list (ke stažení na [www.stachema.cz](http://www.stachema.cz)).**

Datum revize: 3. 10. 2017