




ZDENĚK STARÝ

KONZEA - expertní mykologická kancelář

Živnostenské oprávnění č.j.139/ZIV/15/Kre/1007808/4

vyd. MěÚ Mělník

Ve Žlábkách 2746, 276 01 Mělník

gsm:  602 223 530

e-mail: info.konzea@gmail.com

<http://www.konzea.cz>

E X P E R T N Í P O S U D E K

mykologický průzkum dřevěných kcí v objektu

STŘELNICE, LABSKÁ 691/23, DĚČÍN



Děčín – červen 2025

Zakázka číslo: **044 – 06 - 2025**

Výtisk číslo: **0/PDF**

*Tento Expertní posudek obsahuje 42 stran textu a obrazovou fotodokumentaci (41 fotografií). Expertní posudek je zaslán elektronicky ve formátu PDF. Není jej možné dále rozmnožovat bez souhlasu autora posudku.
V případě citace posudku uvádějte vždy jeho zakázkové číslo.*



PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem mykologický posudek vypracoval dle svého nejlepšího svědomí a vědomí, na základě osobně zjištěných skutečností o stavu posuzovaných konstrukcí a okolních vlivech.

1. OBECNĚ

Reprodukování, šíření a poskytnutí tohoto dokumentu, jeho částí nebo jeho obsahu třetí osobě je bez výslovného souhlasu zakázáno. Porušení zákazu vede k odpovědnosti za vzniklou škodu. Všechna práva jsou vyhrazena rovněž v případech nezaplacení díla, registrovaného patentu, průmyslového vzoru, výtvarného návrhu nebo ochranné známky.

Předmět: **Přístupné dřevěné konstrukce v objektu Střelnice, Labská 691/23, 405 02 Děčín I – Děčín.**

Objednavatel: **Statutární město Děčín, Magistrát města Děčín,**
Odbor místního hospodářství, Mírové nám. 1175/5, 405 38 Děčín
IČ : 002 61 238
Obj. č. – 1163/2025/37 ze dne 30.5.2025

Úkol: Provedení mykologického posouzení aktuálního jakostního stavu přístupných dřevěných kcí předmětného objektu.
- návrh opatření

Podklady: Prohlídka dřevěných kcí (*odstranění obložení – zpřístupnění zakrytých míst*), projektová dokumentace, fotodokumentace, odběr vzorků **VZ1** až **VZ3**.

Poznámky k dalšímu textu:

V dalším textu může být užito, především pro označení zákonů a vyhlášek, zkratk, které jsou vždy při jejich prvním užití specifikovány, resp. jsou užity vžité zkratky:

ČSN, EN - Česká technická norma, Evropská norma
P; NP; PP patro; nadzemní podlaží; podzemní podlaží
S, J, V, Z sever, jih, východ, západ

dále pak označení dřevěných prvků :

vazní trám – **VT**, stropní trám – **ST**, rákosníkový trám – **RT**, pozednice – **POZ**, krokev – **KR**, nárožní krokev – **NRŽK**, úžlabní krokev – **UŽLBK**, krátče – **KrČ**, výměna – **VÝM**, vaznice – **VZ**, vaznice dolní – **VZ_D**, středová – **VZ_S**, horní – **VZ_H**, okapová vaznice – **OKA**, hambalek – **HAMB**, stojina – **STO**, pásek – **P**, pásek pravý – **P^P**, pásek levý – **P_L**, věšadlo – **VĚŠ**, šikmá vzpěra – **ŠVZP**, kleština – **KLŠ**, plná vazba – **PV**, Ondřejský kříž – **ONDŘK**, smrkové stavební řezivo – **SM**, apod.



Zkratky:

AKU	= akustický (protihlukový) stavební prvek / akusticky izolační materiál
ARS	= architektonicko-stavební řešení
BD	= bytový dům
BOZP	= bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	= česká státní norma
DHV	= doplňková hydroizolační vrstva
DOSS	= dotčené orgány státní správy
EPS	= expandovaný polystyrén
EXT	= exteriér
FeZn	= povrchová úprava ocele - zinkováním
HI	= hydroizolace (hydroizolační)
HMP	= Hlavní město Praha
INT	= interiér
IS	= inženýrské sítě
KN, KM	= katastr nemovitostí, katastrální mapa
MV	= minerální vata
NP	= nadzemní podlaží
PBŘ(S)	= požárně bezpečnostní řešení (stavby)
PD	= projektová dokumentace
PP	= podzemní podlaží
PO	= požární odolnost
SDK	= sádkartón
SVJ	= společenství bytových jednotek
TI	= tepelně izolační (tepelná izolace)
TZB	= technická zařízení budovy
VZT	= vzduchotechnika
XPS	= extrudovaný polystyrén
ŽB	= železobeton

- Objekt (*stavba*) je popisován zpravidla po jednotlivých podlažích, které se počítají od podlahy tohoto k podlaží podlaží vyššího, pokud není jinak uvedeno.
- Poruchou se nazývá stav spočívající v narušení provozuschopného stavu objektu (ČSN 01 0102); Poruchou se rozumí každá negativní změna proti původnímu stavu, která zhoršuje základní vlastnosti (mechanická odolnost a stabilita, požární bezpečnost, ochrana zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí, ochrana proti hluku, bezpečnost při užívání a úspora energie a ochrana tepla) a např. zhoršuje její předpokládanou hospodárnou životnost a užítou jakost, zhoršuje stavebně technický stav apod.; za původní stav se považuje stav stavby či její části, konstrukce nebo prvku v době jejich řádného prvního uvedení do užívání.
- Poškození - jev spočívající v narušení bezvadného stavu objektu (ČSN 01 0102).
- Vadou stavby, objektu, konstrukce nebo prvku se rozumí nedostatek vlastností stanovených právním předpisem anebo ve smlouvě sjednaných, nebo nedostatek vlastností obvyklých.
- Zavadou se označuje takový stav určité části zařízení, který se dá např. v rámci zkoušek či opravy seřízením odstranit.
- Havarijní událostí (*havárie*) je mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, vedoucí k ohrožení nebo k vážnému dopadu na životy a zdraví lidí, hospodářských zvířat a životní prostředí nebo k újmě na majetku.
- Trvanlivost je obecný výraz pro schopnost odolávat degradaci vnějšími vlivy s opotřebením provozem, je vztažena ke schopnosti materiálu, prvku i systému zachovávat specifické užité i jiné vlastnosti na požadované úrovni během daného časového období a za daných podmínek provozu a působení prostředí tj. za běžné či projektem předpokládané údržby.
- Životnost je souhrn trvanlivostí všech komponentů stavebního prvku, konstrukce nebo objektu, kvantifikuje trvanlivost vyjádřenou v rocích. Při projektování nové konstrukce hovoříme o návrhové životnosti, u konstrukce již provozované o zbytkové životnosti. Doba platnosti předpisů a norem je v přehledu uváděna takto: např.: {7305:9510}, tj. platnost od května 1973 do října 1995.



2. MYKOLOGICKÝ PRŮZKUM

Mykologický průzkum (s odběrem vzorků) provedli dne 11. června 2025 :

Zdeněk STARÝ (od r. 1992 do r. 2013 soudním znalcem Krajského soudu v Praze) – specialista z oboru chemie - chemické konzervace dřevěných, zděných konstrukcí a ostatních lignocelulozovorných materiálů ve stavebnictví - konzervace dřeva, diagnostika dřevěných a zděných konstrukcí a mykologie ve stavebnictví.

Filip STARÝ – jednatel společnosti KONZEA – znalecká a expertní kancelář s.r.o., Moravská 1164/11, 120 00 Praha 2.

Posouzení bylo provedeno pomocí subjektivních smyslových metod, hodnocením podle vzhledu, barvy, deformace a narušení povrchu dřevěných prvků. Toto posouzení bylo pak doplněno o jednoduché mechanické zkoušky (*zásek tesařským kladivem, vryp odběrovým nožem*) a o vizuální zhodnocení charakteristiky třísek získaných těmito zkouškami.

Vybrané konstrukční prvky byly vrtány hadovitým vrtákem do dřeva – vrták 6 x160/235 HAWERA nebo Přírůstovým lesnickým nebozezem PV 700 (*Presslerův lesnický přírustoměr (nebozez), který invazním způsobem (vývrt = váleček o Ø 0,5 cm) zjišťuje přírůst nebo hnilobu ve dřevě. Rozsah měření 700 mm.*). Jakostní stav dřeva byl pak hodnocen dle odporu dřeva kladeného vrtáku a dle zbarvení, tvaru a pevnosti vyvrtaných pilin (*nebozez*).

Jednotlivé konstrukční detaily dřevěných konstrukcí byly zdokumentovány digitálním fotoaparátem SONY ALPHA 6700 - 26,0 Megpix a jsou z části použity v tomto Expertním posudku a z části uloženy v archivu autora posudku.

Zjištěné skutečnosti jsou pouze obecného charakteru, získané na základě dlouhodobého pozorování a zkušeností specialisty (cca 45. let) a výsledků činnosti dřevokazných hub, plísní a dřevokazného hmyzu. Pochází většinou z jednorázových průzkumů staveb a dřevěných konstrukcí. Degradace dřeva dřevokaznými houbami a hmyzem je přirozený přírodní proces, který neprobíhá podle jednotné šablony, vždy je plně podřízen konkrétním podmínkám a je nutné k němu stejně tak přistupovat.



Průzkum se zaměřil především na :

- výskyt a vývoj dřevokazných hub a rozsah poškození konstrukcí
- napadení konstrukcí dřevokazným hmyzem
- výskyt druhotných vad dřeva, které snižují jeho pevnost
- celkový technický stav objektu s přihlédnutím na důsledky určitých technických závad

Dřevěné konstrukce, i když nebyly navrženy a provedeny podle technických norem, ale byly navrženy a provedeny na základě osvědčených stavebních zkušeností, lze považovat za spolehlivé pro všechna zatížení kromě mimořádných (včetně seismických) za předpokladu že:

- pečlivá prohlídka neodhalí žádné známky významného poškození, přetížení nebo degradace;
- se posoudí konstrukční systém včetně kritických detailů (**do** 1/3 INDEX **C** a **nad** 1/3 INDEX **D** profilu prvku);
- konstrukce vykazuje uspokojivé chování v průběhu dostatečně dlouhého časového období, ve kterém došlo v důsledku užívání a účinků prostředí k výskytu nepříznivých zatížení;
- odhad degradace, při kterém se uváží současný stav a plánovaná údržba, zajišťuje dostatečnou trvanlivost;
- po dostatečně dlouhé časové období nenastanou změny, které by mohly významně zvýšit zatížení konstrukce nebo ovlivnit její trvanlivost, a žádné takové změny nejsou očekávány.

3. JAKOSTNÍ STAV DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ – INDEXOVÉ HODNOTY

Dřevěné konstrukční prvky – indexové hodnoty

A/B prvek nebo jeho část, je bez poškození nebo povrchově poškozen – maximálně do hloubky **5 mm** (dřevokaznými houbami, larvami dřevokazného hmyzu),

C prvek nebo jeho část, je bioticky destruovaný **do 1/3 plochy průřezu**,

D prvek nebo jeho část, je bioticky destruovaný, **z více než 1/3 plochy průřezu**,

C/D .. výrazný (ohraničený) přechod z jednoho stupně destrukce prvku do druhého stupně destrukce prvku,



(C!) .. prvek nebo jeho část, je vystaven zvýšenému riziku biotické destrukce, je v kontaktu se zdivem, uložený do zdiva nebo na zdivo,

N prvek nebo jeho část, je pro posouzení konstrukčně nebo z hlediska bezpečnosti práce nepřístupný,

N(B) . prvek je nepřístupný, vizuálně hodnocený jako nepoškozený,

N(D) . prvek je nepřístupný, s ohledem na stav přístupné části lze předpokládat destrukci dřeva v nepřístupné části prvku,

N(C!). prvek je nepřístupný, s ohledem na stav přístupné části a konstrukční situaci je vystaven zvýšenému riziku destrukce dřeva,

X prvek nebo jeho část, v konstrukci (*pravděpodobně*) v důsledku destrukce dřevokaznými houbami chybí,

X (D) . prvek nebo jeho část, v konstrukci v důsledku destrukce dřevokaznými houbami chybí – v konstrukci je jen jeho torzo,



DŘEVOKAZNÉ HOUBY



DŘEVOKAZNÝ HMYZ

4. JAKOSTNÍ STAV DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ – SKUTEČNÝ STAV

Smyslem mykologického posudku je popsat, vyznačit **jednotlivé lokality** nebo **části konstrukcí**, které jsou bioticky degradované nebo vykazují jiné vady dřeva a doporučit řešení.

Na ostatní prvky, které byly prohlédnuty, ale o kterých se v mykologickém posudku konkrétně nehovoří, lze zařadit do indexu B, a platí opatření ve stati 5. Návrh opatření – 5.1. Obecně.



Diagnostikované vady a poruchy dřeva byly na dř. konstrukcích vyznačeny **červeným** sprejem na pohledové straně, a to jak jednotlivé prvky (*převážně symbolem (○)*), tak i rozsah poškození (*většinou symbolem šipky nebo vymezení od - do*). Zjištěné vady a poruchy byly zakresleny (*není v měřítku*) do orientačního půdorysu na **str.č. 10**.

Současně byla pořízena bohatá fotodokumentace, která je v příloze tohoto posudku.

Na dřevěných kcích bylo provedeno pokusné měření vlhkosti dřeva a vzduchu

(11.6.2025)

Měření fyzikálních veličin:

čas [hod. ^{min}]	11. ⁴⁵
teplota vzduchu [°C]	22,6
relativní vlhkost vzduchu [%]	53,7
w = max [%]	20,00

Vlhkost a teplota okolního prostředí byla naměřena pomocí GFTH 95, přístroje od firmy Greisneger electronic GmbH.

Měření fyzikálních veličin na dřevěných konstrukčních prvcích:

vlhkost povrchová (*u dřeva bez viditelného poškození*)

w_P: 12,3; 13,1; 11,8; 12,6; 11,3; 13,2; 13,9; 12,8; 13,0; 12,0; 12,9; 12,8; 12,0; 12,1; 11,8; 13,2%

vlhkost hloubková (*u dřeva bez viditelného poškození*)

w_H: 9,0; 9,8; 9,5; 9,2; 10,1; 10,0; 10,0; 10,5; 10,1; 10,1; 10,8%

Vlhkost konstrukčních prvků krovu byla měřena odporovým vlhkoměrem VIVA 12, systém VANICEK, se zářezací elektrodou.

Hodnoty povrchové a hloubkové (*vlhkost se měří cca 20 - 30 mm pod povrchem prvku*) vlhkosti byly zkušebně měřené na vzdušných a viditelně bioticky nepoškozených (*hnilobou, požerky, trhlinami*) prvcích.



Hodnoty povrchové i hloubkové vlhkosti dřevěných konstrukčních prvků jsou ovlivněny několika faktory, mezi které patří např. stav a složení střešního pláště, vzdušnost konstrukce (*odvětrávání půdního prostoru přirozeným prouděním vzduchu*), roční období (*srážková vydatnost v některých měsících během roku*), povrchová úprava konstrukčních prvků (*nátěry, obložky, obaly dřeva*).

Vlhkost dřeva určuje aktivitu biotických škůdců dřeva. Dřevokazný hmyz napadá dřevo s vlhkostí vyšší než 10%, dřevokazné houby poškozují dřevo s vlhkostí nad 20% (výjimkou je *dřevomorka domácí* - *Serpula lacrymans*, která napadá dřevo s vlhkostí 16% a více).

Hodnoty naměřené elektrickým odporovým vlhkoměrem, je nutno považovat za orientační. Přesné hodnoty vlhkosti jednotlivých dřevěných konstrukčních prvků lze zjistit pomocí váhové metody (*tedy gravimetricky*) a to podle předpisu ČSN 49 0103 - Zjišťování vlhkosti při fyzikálních a mechanických zkouškách.

LEGENDA :

Na základě mnohaletých zkušeností s realizací mykologických průzkumů byla postupně upřesňována metodika praktického zobrazování výsledků mykologických průzkumů, aby tyto byly zcela jasné, srozumitelné a použitelné, jak pro práci projektantů a statiků, ale poté i při vlastní realizaci rekonstrukčních prací v terénu. Při konzultacích se zákazníky nad výsledky mykologických průzkumů jsme shromažďovali získané poznatky a tyto postupně zapracovávali do našich Expertních posudků.

V současné době jsme již ustoupili od vytváření množství nepřehledných Excel tabulek, kde malým písmem byly vyznačeny různé zjištěné indexy, v různých délkách a i třeba u sebemenších nevýznamných a nenosných dř. kcí (*krokvičky, apod.*) a indexace z 80ti% tvořila buď index **B**, max **B!!**, **X** a nebo - .

Podle nejnovější metodiky realizace a zveřejňování získaných poznatků z mykologických průzkumů používané i v zahraničí jsme se nyní výhradně soustředili na vytipované poškozené prvky a lokality, s operativní fotodokumentací a vyznačením zjištěných poruch do očíslovaného půdorysu, výhradně od **indexu C** - do **indexu D**.

Ostatní konstrukce, které přímo v Expertním posudku nepopisujeme je možné zařadit do indexů **B**, max **B!!** a takto s nimi nadále pracovat.

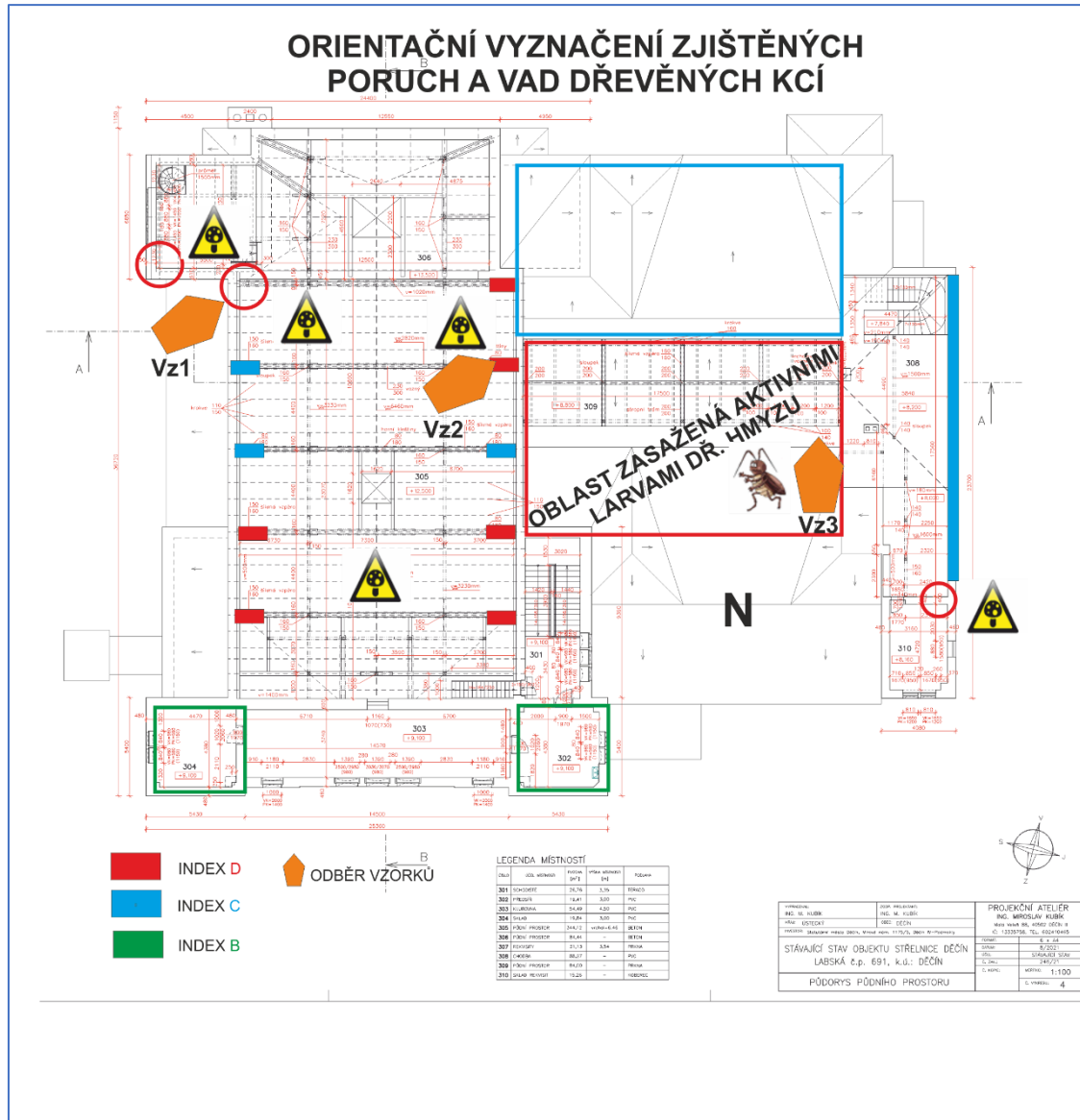


Je však nutné a důležité se velmi důkladně a pozorně seznámit s celým obsahem Expertního posudku, který je postaven na určité filozofii a posloupnosti, aby byly správně pochopeny veškeré údaje, které jsou rozhodující. Bohužel se nám v minulosti velmi často stávalo, že zákazník nalistoval pouze stať ZÁVĚR a podle toho si udělal úsudek o stavu dř. kcí.

Takto to bohužel nefunguje a Expertní posudek je komplexním autorským dílem, které je vystavené na dlouhodobé zkušenosti a znalostech ohledávajících stavebních mykologů a jejich postřehů.



ORIENTAČNÍ VYZNAČENÍ ZJIŠTĚNÝCH PORUCH A VAD DŘEVĚNÝCH KCÍ



4. 1. LABORATORNÍ MYKOLOGICKÁ ANALÝZA

Pro účely přesného určení průkazu a rodu(ů) dřevokazných hub a čeledi(i) dřevokazného hmyzu byly odebrány celkově 3 ks (tři) vzorky dřeva.

Odebrané 3 ks (tři) vzorky dřeva byly sterilně dopraveny do specializované laboratoře firmy Konzea - znalecká a expertní kancelář s.r.o., kde byly podrobeny mykologické analýze.

4.1.1. Princip

U odebraných vzorků (*resp. jejich části*) je vizuálně posouzen makroskopicky a mikroskopicky (*v optickém mikroskopu při zvětšení 40-1000x*) jejich jakostní stav z hlediska biotického poškození. Sledovány jsou zejména charakteristické znaky přítomnosti a činnosti dřevokazných hub, plísní a dřevokazného hmyzu.

V případě průkazu aktivity přítomných dřevokazných hub, plísní nebo dřevokazného hmyzu jsou části vzorků uloženy do Petriho misky na sladidinový agar a následně vystaveny v kultivačním boxu ideálními podmínkami pro jeho růst (teplota 25°C ± 0,3°C).

Metody mykologické analýzy:

Živná půda k průkazu plísní :

sladidinový agar (Oxoid, Unipath Ltd., Basingstoke, England), pH = 5,4

Živná půda k průkazu dřevokazných hub :

sladidinový agar (Oxoid, Unipath Ltd., Basingstoke, England), pH = 5,4 s přidavkem 3,5 mg/100 ml bengálské červeně (Lachema Brno) k potlačení růstu bakterií a 10 mg/100 ml benomylu (methyl - [1 butylcarbamoyl] - 2 benzimidazolecarbamate), Aldrich Chemical Company, Inc., Milwaukee, USA) k potlačení růstu plísní.

Počet očkovaných Petriho misek: 1 pro každý vzorek

Počet paralel: 2 na každé misce

Kultivační doba: zrychlená metoda

Mikroskopické vyhodnocení: v průběhu kultivace ve 24 hod. intervalech přímo na miskách přes dno kultivačních nádob při celkovém zvětšení 150x a v nativních mikroskopických preparátech při celkovém zvětšení 600x.

4. 2. 1. VYHODNOCENÍ :

VZ č. - 1 - konstr. spoj krokev / kleštiny (obr.č.33)

Dřevo napadené celulozovorní dřevokaznou houbou, druhem **koniofora sklepní** (*Coniophora puteana*), původcem hnědého destrukčního tlení. Rozklad dřeva pokročilého stupně. Konsistence materiálu ještě pevná, místy křehká. Zbarvení dřeva žlutavé až žlutohnědé. Napadení vzorku celoplošné. Hniloba starého data. Hyfy se ve dřevu vyskytují velmi vzácně. Stadium houby mrtvé.

Dle čerstvého larválního požitku a velikosti výletových otvorů lze usuzovat **na destrukční aktivitu** larev dřevokazného hmyzu čeledí **tesaříkovití** (*Cerambycidae*) **tesařík krovový** (*Hylotrupes bajulus*) a **červotočovití** (*Anobidae*) **červotoč proužkovaný** (*Anobidae punctatum De Geer*).

Vlhkost w = 19,1 %

INDEX - D

VZ č. - 2 - vazní trám (obr.č. 36)

Dřevo napadené celulozovorní dřevokaznou houbou, druhem **koniofora sklepní** (*Coniophora puteana*), původcem hnědého destrukčního tlení. Rozklad dřeva pokročilého stupně. Konsistence materiálu ještě pevná, místy křehká. Zbarvení dřeva žlutavé až žlutohnědé. Napadení vzorku celoplošné. Hniloba starého data. Hyfy se ve dřevu vyskytují velmi vzácně. Stadium houby mrtvé.

Dle čerstvého larválního požitku a velikosti výletových otvorů lze usuzovat **na destrukční aktivitu** larev dřevokazného hmyzu čeledí **tesaříkovití** (*Cerambycidae*) **tesařík krovový** (*Hylotrupes bajulus*).

Vlhkost w = **NEMĚŘITELNÉ - BNV** (bod nasycení vlákna w= nad 30%)

INDEX - D x(D)

VZ č. - 3 - stropní trám - (obr.č. 12)

Dřevo v minulosti napadené některým z druhů celulozovorných dřevokazných hub skupiny *Basidiomycota*, způsobujících hnědé destrukční tlení. Rozklad dřeva pokročilého stupně. Konsistence materiálu velmi křehká. Zbarvení dřeva žlutavé až žlutohnědé. Napadení vzorku celoplošné. Hniloba starého data. Hyfy se ve dřevu v tomto stupni rozkladu nepodařilo nalézt. Stadium houby mrtvé.

Dle čerstvého larválního požerku a velikosti výletových otvorů lze usuzovat **na destrukční aktivitu** larev dřevokazného hmyzu čeledí **tesaříkovití** (*Cerambycidae*) **tesařík krovový** (*Hylotrupes bajulus*) a **červotočovití** (*Anobidae*) **červotoč proužkováný** (*Anobidae punctatum* De Geer).

Vlhkost $w = 14,1 \%$

INDEX – D

Vlhkost dřeva, obsah vody ve dřevě

Voda je ve dřevě obsažena ve dvou formách, a to jako voda volná a voda vázaná. Voda volná se nachází v buněčných a mezibuněčných dutinách (lumenech buněk). Vodu vázanou lze nalézt v buněčných stěnách, resp. v submikroskopických dutinách těchto stěn, tedy mezi fibrilami (makromolekulami celulózy). Jednou z hlavních vlastností dřeva je navlhavost, resp. hygroskopičnost. Dřevo pohlcuje vzdušnou vlhkost ve formě vodní páry a tuto vodu pak ukládá do submikroskopických dutin. Obecně platí, že s rostoucí hodnotou vlhkosti okolního prostředí roste i vlhkost dřeva. Rosnému bodu (100%ní relativní vlhkosti vzduchu) odpovídá 30%ní hodnota relativní vlhkosti dřeva. 30%ní hranici relativní vlhkosti dřeva se obecně říká **bod nasycení vláken** (BNV), to je situace, kdy je ve dřevě největší množství vody vázané.

Další růst vlhkosti dřeva tedy znamená, že se ve dřevě vyskytuje již voda volná. Při přirozeném i umělém sušení dřeva platí, že se ze dřeva nejprve odpařuje voda volná a potom teprve voda vázaná. Při přijímání vody (sorpci) je tomu naopak. Vodu vázanou přijímá suché dřevo ze vzduchu a vodu volnou pak přímým stykem s vodou (např. je-li vystaveno dlouhodobé dotaci – havárie, apod.). Z těchto poznatků tedy vyplývá, že vzroste-li hodnota vlhkosti nad hranici hodnoty, na kterou bylo vysušeno, při změně prostředí (např. volnému a přirozenému vysoušení) klesne obsah vody ve dřevě na původní hodnotu (např. na hodnotu vlhkosti, při které bylo dřevo do konstrukce vestavěno).

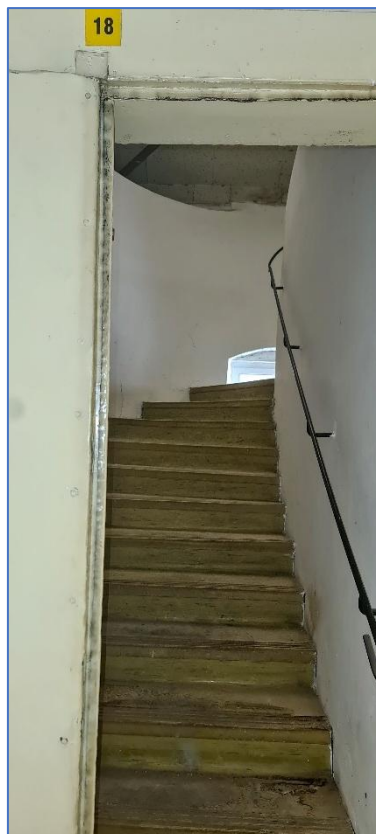
Aby se dalo bezpečně předejít omylům se zabudovaným dřevem v interiéru, je vhodné dřevo předem předsušit na vlhkost, která bude odpovídat klimatickým podmínkám (teplotě a vlhkosti) okolního prostředí. Tuto hodnotu lze vyčíst z diagramu hygroskopické rovnováhy dřeva podle teploty suchého teploměru a relativní vlhkosti vzduchu, někdy se uvádí jako Čulického teplotně-vlhkostní diagram.

Hodnoty povrchové vlhkosti pro dřevo zabudované v interiéru se pohybují v rozmezí 12 až 20%, ideální stav je však pod $w = 16\%$.

FOTODOKUMENTACE :



OBR.Č. 1 – CELKOVÝ POHLED NA ZKOUMANÝ BOČNÍ PŮDNÍ PROSTOR



OBR.Č. 2 – VSTUP DO BOČNÍHO PŮDNÍHO PROSTORU



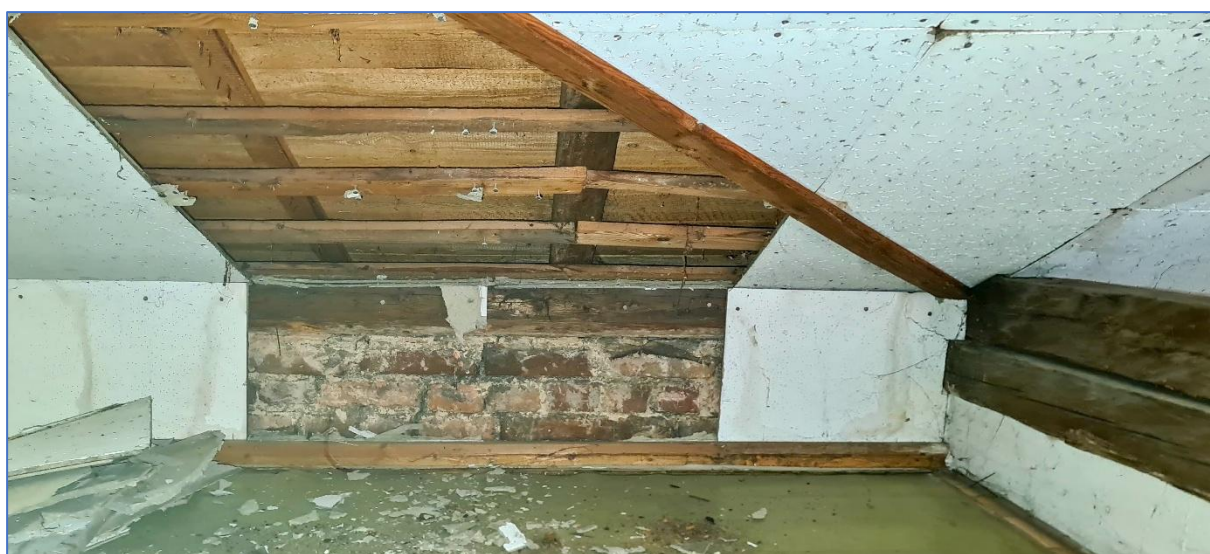
OBR.Č. 3 – POHLED DO BOČNÍHO PŮDNÍHO PROSTORU OD VCHODOVÉHO SCHODIŠTĚ



OBR.Č. 4 – STAV POZEDNICE V KONSTR. SPOJI S KROKVEMI (VLEVO OD VST. SCHODIŠTĚ) – SONDA 1 – INDEX C



OBR.Č. 5 – STAV POZEDNICE V KONSTR. SPOJI S KROKVEMI (VLEVO OD VST. SCHODIŠTĚ) – SONDA 2 – INDEX C



OBR.Č. 6 – STAV POZEDNICE V KONSTR. SPOJI S KROKVEMI (VLEVO OD VST. SCHODIŠTĚ) – SONDA 3 – INDEX C



OBR.Č. 7 - LOKÁLNÍ POVRCHOVÁ DESTRUKCE DŘ. KCÍ AKTIVNÍMI LARVAMI DŘ. HMYZU - TESAŘÍKOVITÍ - INDEX C



OBR.Č. 8 - STAV POZEDNICE V KONSTR. SPOJI S KROKVEMI (VLEVO OD VST. SCHODIŠTĚ) - SONDA 4 - INDEX C



OBR.Č. 9 – STAV POZEDNICE V KONSTR. SPOJI S KROKVEMI (VLEVO OD VST. SCHODIŠTĚ) – SONDA 5 – INDEX **D**



OBR.Č. 10 – BIOTICKÁ DESTRUKCE STROPNÍHO TRÁMU AKTIVNÍMI LARVAMI DŘ. HMYZU – TESAŘÍKOVITÍ – INDEX **C - D**



OBR.Č. 11 - POHLED DO PŮDNÍHO PROSTORU PO ODSTRANĚNÍ KRYCÍCH ŠABLON



OBR.Č. 12 - BIOTICKÁ DESTRUKCE STROPNÍCH TRÁMŮ AKTIVNÍMI LARVAMI DŘ. HMYZU - TESAŘÍKOVITÍ - INDEX C - D - ODBĚR VZORKU VZ3



OBR.Č. 13 - 14 - BIOTICKÁ DESTRUKCE STROPNÍCH TRÁMŮ AKTIVNÍMI LARVAMI DŘ. HMYZU - TESAŘÍKOVITÍ - INDEX C - D



OBR.Č. 15 - POHLED DO PŮDNÍHO PROSTORU



OBR.Č. 16 - BIOTICKÁ DESTRUKCE STROPNÍCH TRÁMŮ AKTIVNÍMI LARVAMI DŘ.
HMYZU - TESAŘÍKOVITÍ - INDEX C - D



OBR.Č. 17 - BIOTICKÁ DESTRUKCE STROPNÍCH TRÁMŮ AKTIVNÍMI LARVAMI DŘ.
HMYZU - TESAŘÍKOVITÍ - INDEX C - D



OBR.Č. 18 - BIOTICKÁ DESTRUKCE STROPNÍCH TRÁMŮ AKTIVNÍMI LARVAMI DŘ. HMYZU - TESAŘÍKOVITÍ - INDEX C - D



OBR.Č. 19 - VSTUP DO **LEVÉ** (ČELNĚ K OBJEKTU) VĚŽE



OBR.Č. 20 – 21 – **LEVÁ VĚŽ** – DŘ. KCE JSOU SILNĚ ZNEČIŠTĚNY HOLUBÍM TRUSEM
CELKOVĚ INDEX **B**



OBR.Č. 22 – 23 – **LEVÁ VĚŽ** – DŘ. KCE JSOU SILNĚ ZNEČIŠTĚNY HOLUBÍM TRUSEM
CELKOVĚ INDEX **B**



OBR.Č. 24 – 25 - SPOJOVACÍ CHODBA K **PRAVÉ VĚŽI** (ČELNĚ K OBJEKTU) – VSTUP DO VĚŽE



OBR.Č. 26 – 27 – **PRAVÁ VĚŽ** – DŘ. KCE JSOU SILNĚ ZNEČIŠTĚNY HOLUBÍM TRUSEM CELKOVĚ INDEX **B**



OBR.Č. 28 - 29 - **PRAVÁ VĚŽ** - DŘ. KCE JSOU SILNĚ ZNEČIŠTĚNY HOLUBÍM TRUSEM CELKOVĚ INDEX **B**



OBR.Č. 30 - VSTUP DO HLAVNÍHO PŮDNÍHO PROSTORU (NAD SÁLEM)



OBR.Č. 31 – HLAVNÍ PŮDNÍ PROSTOR (NAD SÁLEM)



OBR.Č. 32 – ZADNÍ LEVÁ POZICE (VYVÝŠENÁ ČÁST) – BIOTICKÁ DESTRUKCE
KONSTR. SPOJE KROKEV – KLEŠTINA – INDEX **D**



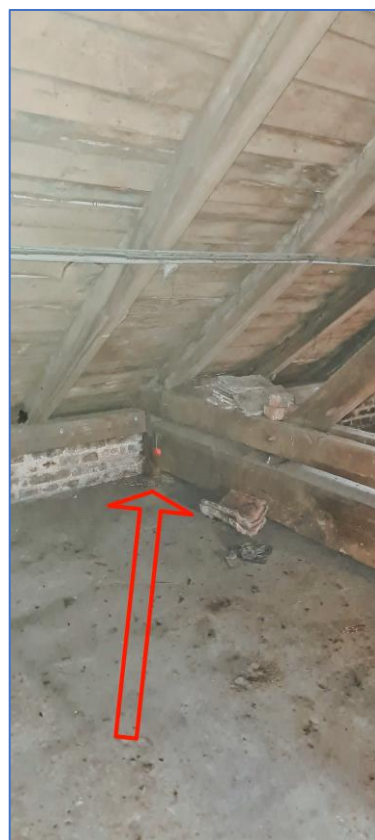
OBR.Č. 33 – ZADNÍ LEVÁ POZICE (VYVÝŠENÁ ČÁST) – DETAIL BIOTICKÉ DESTRUKCE KONSTR. SPOJE KROKVE – KLEŠTINA – INDEX **D** – **ODBĚR VZORKU VZ1**



OBR.Č. 34 – KRITICKÁ MÍSTA HLAVNÍHO PŮDNÍHO PROSTORU – ULOŽENÍ VAZNÍCH TRÁMŮ DO ZDIVA /ZHLAVÍ) – INDEX **D**



OBR.Č. 35 – 36 – 37 – KRITICKÁ MÍSTA HLAVNÍHO PŮDNÍHO PROSTORU – **ULOŽENÍ VAZNÍCH TRÁMŮ DO ZDIVA /ZHLAVÍ** – INDEX **D** - **ODBĚR VZORKU VZ2** (OBR.Č.36)



OBR.Č. 38 – 39 – 40 – KRITICKÁ MÍSTA HLAVNÍHO PŮDNÍHO PROSTORU – **ULOŽENÍ VAZNÍCH TRÁMŮ DO ZDIVA /ZHLAVÍ** – INDEX **D**



OBR.Č. 41 – BIOTICKÁ DESTRUKCE ÚŽLABÍ – INDEX D

VYHODNOCENÍ JAKOSTNÍHO STAVU DŘEVĚNÝCH KCÍ:

Po provedeném mykologickém průzkumu přístupných částí krovových kcí a rozborem odebraných vzorků dřeva **VZ1** až **VZ3** lze konstatovat následující:

Poznámka ohledávajícího stavebního mykologa na úvod základem každé stavby je kvalitní a plně fungující střešní plášť. V případě jeho poškození, je přímou úměrou následná biotická destrukce dř. kcí v oblastech dlouhodobého zatékání dešťové vody, s vytvořením vhodných podmínek pro zdárný a devastující rozvoj dřevokazných hub a larev dřevokazného hmyzu.

Aktuální jakostní stav dř. kcí v objektu je poplatný době své expozice, dosavadní údržbě a působení biotických destruktivních činitelů – dřevokazné houby – dřevokazný hmyz.

Je zcela jisté, že při poslední rekonstrukci, hlavně v oblasti **boční půdy**, byly podniknuty kroky k zastavení aktivního šíření larev dřevokazného hmyzu v oblasti stropních trámů provedenou chemickou sanací (viz. zbytky zelené barvy na stropních trámech), ale buď nebyl tento zákrok proveden správně (nevhodný likvidační přípravek /dle mého názoru byl pouze „kosmetický“ použit preventivní přípravek Lignofix Eko nebo Bochemit QB/) a nebo byla provedena pouze 1. etapa sanace (vždy jsou nutné 2. etapy jaro – podzim nebo obráceně) a tak došlo k dalšímu nekontrolovanému rozšíření aktivity larev dřevokazného hmyzu čeledi tesaříkovití, konkr. **tesařík krovový** (*Hylotrupes bajulus*) a **červotoč proužkovaný** (*Anobium punctatum* D. Geer), která je v současné době kalamitní.

Není to však tak, že by krovová konstrukce byla na „pokraji zřícení“, to rozhodně ne. Dřevěné kce jsou v „docela dobré kondici“ a v případě, že se provedou opatření, které dále navrhuji v posudku, tj. tesařské opravy vyznačených lokalit a profesionální likvidační a dlouhodobě preventivní mechanická a chemická sanace, bude krovová konstrukce sloužit dobře i nadále.

V každém případě by chtělo přemýšlet do budoucnosti o GO střešního pláště, neboť se domnívám, že současná krytina je na hranici své životnosti, zvláště na bočním objektu – „Bonský šindel“ a lepenkové asfaltové pásy!

Zjištění vady a poruchy dř. kcí :

BOČNÍ PŮDNÍ PROSTOR :

Tento půdní prostor byl částečně využíván i pro komerční potřeby a krovová kce byla zakryta čtvercovými šablonami (obr.č.3), takže částečně nebyla možná revize stavu dř. kcí.

V půdním prostoru směrem k hlavní půdě byl zjištěn kalamitní výskyt aktivních larev dřevokazného hmyzu čeledi tesaříkovití a červotočovití (obr.č. 10-18) a to převážně v oblasti stropních trámů. Index **D**.

Ostatní půdní prostory (se sníženým profilem) lokálně vykazují taktéž příznaky aktivního napadení larvami dř. hmyzu, ale zatím nejsou v takovém rozsahu – viz. vyznačení v půdorysu na str.č.10, jako u shora popisované části půdy. Index **C**.

„**Hnědé skvrny**“ na konstrukčních prvcích krovové soustavy dokumentují zatékání dešťové vody, kdy tato reagovala s ligninovou složkou dřeva a vytvořila „hnědé mapy“, které samy o sobě nepředstavují žádné biotické poškození dřeva, ale signalizují zatečení a opětné vyschnutí dešťové vody.

Dřevěné prvky jsou povrchově degradované, zoxidované a mastné po desetiletí usazování exhalací a nejsou v současné době nijak chráněny proti napadení dřevokazným hmyzem, dř. houbami, plísněmi a proti povrchovému šíření požáru.

Naměřené hodnoty vlhkosti (*povrchové, hloubkové*) - (max. w = 20%) jsou v normálu (*spíše ve středních hodnotách*) a odpovídají stáří a expozici trámů, vč. daným klimatickým podmínkám.

Ostatní prvky krovové soustavy, které nebyla zahrnuta do závažných vad a poruch dřeva lze hodnotit do indexu **B**, tudíž bude plně postačovat provedení profesionální mechanické a chemické sanace

Dle kvalifikovaného odhadu ohledávajícího stavebního dojde **určitě k navýšení zjištěných poruch cca o 15 - 20% oproti zjištěnému aktuálnímu stavu neboť některé části byly nepřístupné nebo zakryté a některé mohl mykolog přehlédnout.**

Celkový stav krovové kce, jako celku, je dobrý a v případě provedených navrhovaných dodatečných oprav a řádné profesionální mechanické, likvidační a dlouhodobě preventivní chemické sanace, bude i nadále dobře dlouhodobě plnit svojí funkci.

DOPORUČENÍ :

Na základě provedeného mykologického průzkumu a zjištěných poznatků **doporučuji** provedení těchto opatření :

- Celkové rozkrytí krovové konstrukce – odstranění záklopových šablon. Provést doplnění mykologického průzkumu o nově zpřístupněné prostory.
- Zvážit GO střešního pláště a při té příležitosti prohlédnout horní hrany krokví a před jejich definitivním zaklopením provést mechanickou a chemickou sanaci.
- **Tesařská oprava** vytipovaných lokalit – zatím zjištěné pouze úžlabí – viz. vyznačení v půdorysu na str.č.10. (*upozorňuji - použít impregnované řezivo z pily*)



(vyžadovat atest) a nebo dodatečná chemická sanace na místě stavby přípravkem LIGNOFIX SUPER řed' 1 : 19). Stropní trámy se jeví jako mechanicky osekáné (destruovaná bělová část) - zvážit příložkováním stávajících ST, min. těch, které jsou označeny **červeným** sprejem.

- Za účelem likvidace stávajícího stavu biotického napadení dř. kcí, které spatřuji v aktivní činnosti larev dř. hmyzu, provedení opakované (2. etapy - jaro/léto) likvidační insekticidní sanace dř. kcí. Pro ošetření dřevěných prvků poškozených živými larvami dřevokazného hmyzu (případně s podezřením na výskyt živých larev dřevokazného hmyzu), je vhodné použít přípravek s regulátorem růstu na všechna vývojová stádia hmyzu (*adulticidní, larvicidní, ovicidní*), např. **Lignofix-I-Profi** - typové označení dle ČSN 49 0600 - 1: Ip, 1, 2, S, včetně likvidačního účinku na dřevokazný hmyz, aplikovaný postřikem jako 20%-ní roztok při příjmu minimálně 25 g/m².
- **Provést** celkovou profesionální (*certifikovaná firma*) mechanickou a likvidační a dlouhodobě preventivní chemickou sanaci dř. kcí přípravkem **LIGNOFIX SUPER** (řed. 1 : 19) - ochrana proti dřevokazným houbám a dřevokaznému hmyzu.

HLAVNÍ PŮDNÍ PROSTOR + VĚŽE :

- **Patní části krovu**, tj. uložení vazních trámů ve zhlaví a úžlabí byla podrobena destruktivní zkoušce pevnosti - metodou vrtání přírůstovým jádrovým vrtákem. V **95%** provedených vrtů byl kladen vrtáku odpor pouze z počátku vývrtu, po proniknutí povrchovou vrstvou vrták „vjel“ do jádra prvku a dále již nenarazil na žádný odpor. Vyvrtané piliny byly tmavě hnědé a v některém případě i prosycené vodou. Tímto si dovoluji kvalifikovaně odhadnout, že zvláště u relativně „na první pohled“ zdravých vazních trámů, která se v neoznačených místech jeví „jako nepoškozené“ je předpoklad biotické destrukce jádra, taktéž na jejich spodních hranách - převážně se jedná o poškození dř. houbou Gloeophyllum - trámovka, jejíž specialitou je destrukce od jádra prvku, takže trám se povrchově jeví jako nepoškozený. Tento typ hniloby je snadno rozpoznatelný taktéž při poklepu na tyto prvky, kteřé zní dutě. Viz. vyznačení zjištěných poruch v půdorysu na str.č. 10 a obrazová příloha č. 32 - 41.
- Z hlediska **poklesu jakostních vlastností**, je problematický styk střešního podbití s horní stranou krokví. Mezi dožilým stř. podbitím a horní plochou krokví nedochází k trvalému a přirozenému proudění vzduchu, které by zajišťovalo přirozené vysoušení těchto styčných ploch při zatékání srážkové

vody poškozeným pláštěm. V místě styku dřevěného prvku se stř. pláštěm proto velice často dochází nejdříve k zapařování dřeva a následně k jeho napadení hnilobou. Tato hniloba je tvořena nejčastěji dřevokaznou houbou rodu **Trametes** (*outkovka*) nebo **Gloeophyllum** (*trámovka*), které jsou zvláště v jejich raných stádiích těžce zjištělné.

- Nebyla zjištěna aktivní činnost larev dřevokazného hmyzu.

„Hnědé skvrny“ na konstrukčních prvcích krovové soustavy dokumentují zatékání dešťové vody, kdy tato reagovala s ligninovou složkou dřeva a vytvořila „hnědé mapy“, které samy o sobě nepředstavují žádné biotické poškození dřeva, ale signalizují zatečení a opětné vyschnutí dešťové vody.

Dřevěné prvky jsou povrchově degradované, zoxidované a mastné po desetiletí usazování exhalací a nejsou v současné době nijak chráněny proti napadení dřevokazným hmyzem, dř. houbami, plísněmi a proti povrchovému šíření požáru.

Naměřené hodnoty vlhkosti (*povrchové, hloubkové*) - (max. w = 20%) jsou v normálu (*spíše ve středních hodnotách*) a odpovídají stáří a expozici trámů, vč. daným klimatickým podmínkám.

Ostatní prvky krovové soustavy, které nebyla zahrnuty do závažných vad a poruch dřeva lze hodnotit do indexu **B**, tudíž bude plně postačovat provedení profesionální mechanické a chemické sanace

Dle kvalifikovaného odhadu ohledávajícího stavebního dojde určitě k navýšení zjištěných poruch cca o 10 - 15% oproti zjištěnému aktuálnímu stavu neboť některé části byly nepřístupné nebo zakryté a některé mohl mykolog přehlédnout.

Celkový stav krovové kce, jako celku, je dobrý a v případě provedených navrhovaných dodatečných oprav a řádné profesionální mechanické, likvidační a dlouhodobě preventivní chemické sanace, bude i nadále dobře dlouhodobě plnit svojí funkci.

VĚŽE :

Obě věže nevykazují žádné závažné vady a poruchy dřeva. Dřevěné konstrukce jsou silně znečištěny holubím trusem. Index **B**.

DOPORUČENÍ:

Na základě provedeného mykologického průzkumu a zjištěných poznatků **doporučuji** provedení těchto opatření:

- **Tesařská oprava** vytipovaných lokalit – **zhlaví VT a úžlabí** – viz. vyznačení v půdorysu na str.č.10. (*upozorňuji – použít impregnované řezivo z pily (vyžadovat atest) a nebo dodatečná chemická sanace na místě stavby přípravkem LIGNOFIX SUPER řed' 1 : 19).*
- **Provést** celkovou profesionální (*certifikovaná firma*) mechanickou a likvidační a dlouhodobě preventivní chemickou sanaci dř. kcí přípravkem **LIGNOFIX SUPER** (řed. 1 : 19) – ochrana proti dřevokazným houbám a dřevokaznému hmyzu.
- Provést vyčištění obou věží od holubího trusu, zvážít v prostoru hlavní pudy montáž „protiptačích“ zábran (zamezení vletu holubů)

Vhodné fungicidy – chemické přípravky:

Pro chemické ošetření stávajících dřevěných a zděných kcí a nových dřevěných prvků, doporučuji použít jeden z následujících přípravků, nebo jejich kombinaci.

Vhodné jsou přípravky s likvidační a preventivní účinností proti dřevokazným houbám, dřevokaznému hmyzu i plísním, s obsahem tenzidů a chlornanu sodného, např. **LIGNOFIX SUPER** – typ. označení dle ČSN 49 0600 – 1: F_B, P, I_P, 1, 2, 3, S, D, aplikovaný postřikem jako 5%-ní roztok při příjmu minimálně 10 g/m².

Na konzervaci tesařsky opravovaných a upravovaných míst dřevěných prvků je vhodný přípravek s obsahem účinných organických fungicidů, formulovaných v rozpouštědlech (*nedojde k nežádoucímu zvlhčování dřeva a průnik konzervantu do dřeva je větší*), např. **LIGNOFIX SUPER** – typ. označení dle ČSN 49 0600 – 1: F_B, P, I_P, 1, 2, 3, S, D, aplikovaný postřikem jako 5%-ní roztok při příjmu minimálně 10 g/m² nebo **LIGNOFIX OH-F** (aplikační modifikace přípravku LIGNOFIX SUPER) – typ. označení dle ČSN 49 0600 – 1: F_B, P, I_P, 1, 2, 3, S, D, aplikovaný postřikem (injektáží) jako 100%-ní koncentrát při příjmu minimálně 100 g/m².

Nové dřevo je možné ošetřit přípravkem k preventivní povrchové ochraně dřeva v interiérech a exteriérech proti dřevokazným houbám, plísním a dřevokaznému hmyzu, např. **LIGNOFIX-E-Profi** – typ. označení dle ČSN 49 0600 – 1: F_B, P, I_P, 1, 2, 3, SP, aplikovaný postřikem jako 10%-ní roztok při příjmu minimálně 20 g/m².



VYSVĚTLIVKY (ČSN 49 0600 – 1), DODATKY A UPOZORNĚNÍ

-typové označení

- F_A účinnost proti houbám třídy ASCOMYCETES (způsobující "měkkou hnilobu")
F_B účinnost proti houbám třídy BASIDIOMYCETES (klasické dřevokazné houby)
B účinnost proti dřevozbarvujícím houbám ("zamodráání")
P účinnost proti plísním
I_p preventivní účinnost proti hmyzu
I_l likvidační účinnost proti hmyzu
D ochranné účinky proti povětrnostním vlivům - ošetřené dřevo může být vystavené vlivu povětrnosti (bylo ověřeno polní zkouškou)
E ochranné účinky proti povětrnostním vlivům - ošetřené dřevo může být zabudované v extrémních podmínkách v kontaktu se zemí nebo sladkou vodou (bylo ověřeno polní zkouškou)

-třídy ohrožení

- 1 dřevo v interiéru staveb, pod střechou bez styku se zemí, trvale suché
- 2 dřevo bez styku se zemí, zcela chráněné před povětrností a vyluhováním vodou, možné přechodné navlhnutí
- 3 dřevo vystaveno povětrnosti, ale bez přímého a trvalého styku se zemí, trvale suché
- 4 dřevo ve styku se zemí nebo sladkou vodou
- 5 dřevo v trvalém a přímém styku s mořskou vodou

-symboly značení způsobů aplikace ochranných prostředků do dřeva

- S povrchový způsob aplikace
P hluboký způsob aplikace
SP oba způsoby

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

5. NÁVRH OPATŘENÍ

5.1. OBECNĚ

Prvky, a části dřevěných prvků **/AB/**, **bioticky nepoškozené, poškozené povrchově a mělce** - index **B** mohou zůstat po mechanickém očištění (*odstranit z jejich povrchu zbytky mechanických nečistot, starých nátěrů a povrchového biotického a abiotického - prach, rozvlákněné dřevo -, poškození*), neutralizaci a konzervaci bez dalších zásahů v konstrukci.

Prvky, a části dřevěných prvků, **povrchově poškozené DO 1/3 průřezu - index C** je nutno mechanicky zbavit destruované vrstvy, konzervovat a dle hloubky poškození a průřezu prvku zesílit vhodně navrženou příložkou. Případně poškozenou část vyříznout a nahradit novým, důkladně chemicky ošetřeným dřevem. Před vložením příložek či nových částí prvků je nutné ošetřit i všechny řezné plochy.

Prvky, a části dřevěných prvků, **hloubkově poškozené NAD 1/3 průřezu - index D** (*havarijní stav*) dřevokaznými houbami a činností larev dřevokazného hmyzu, z konstrukce trvale odstranit - vyříznout (*řez je vhodné volit minimálně 50 cm od posledního viditelného poškození, bude-li pak i v řezu nadále patrná hniloba dřeva, doporučuji pokračovat v odřezávání dřeva po 20-ti cm až do dřeva bez biotického poškození*) a nahradit novým, důkladně chemicky ošetřeným dřevem. Je-li prvek hloubkově bioticky poškozen dřevokazným hmyzem, je vhodné destruovanou vrstvu odstranit až na zdravé a pevné dřevo, prvek, i řezné plochy, ošetřit vhodným chemickým přípravkem a zesílit vhodně zvolenou příložkou či plátem.

Prvky, a části dřevěných prvků, vystavené riziku biotického poškození **zhlaví stropních trámů (ST) atd.** v kontaktu se zdivem důkladně chemicky ošetřit, nejlépe hloubkovou nízkotlakou injektáží. Nízkotlaká injektáž fungicidu se provádí do předvrtaných otvorů, šachovnicovitě rozložených. V těchto místech je dobré chemickou ochranu doplnit vhodně zvolenou ochranou konstrukční.

/Hlavní princip konstrukční ochrany dřeva spočívá v zamezení zvyšování vlhkosti dřevěných prvků v důsledku zatékání srážkové vody a kondenzací vzdušné vlhkosti. Dřevěné konstrukční prvky by neměly být uloženy na zdivu a betonu, neměly by být zasypány stavební sutí, jinými stavebními materiály anebo hlínou, neměly by být obaleny neprodyšnými PVC foliemi.

Dřevěné konstrukční prvky by měly být v konstrukci uloženy takovým způsobem, který zajišťuje proudění vzduchu kolem celého jejich obvodu (pro zabezpečení stálého a přirozeného proudění vzduchu kolem dřevěných prvků postačí vzduchová mezera, 2 až 3 cm, vymezená tlakově impregnovanými podkládky z tvrdého dřeva, možné je též použití vodovzdorných překližek). Při splnění této hlavní podmínky pak dřevěné prvky při náhodném a krátkodobém zvýšení jejich povrchové vlhkosti rychle vyschnou na hodnotu původní vlhkosti dřeva. Dřevokazné houby se obvykle aktivují (probouzejí z latentního stadia) při zvýšené vlhkosti dřeva nejčastěji za dva až tři měsíce./

Při výměně stávajících dřevěných prvků (vč. vkládaných fošnových příložek), respektive jejich částí, je příhodné použít nové dřevo ostrohranně opracované, odkorněné, vysušené v závislosti na interiérových klimatických podmínkách (pod 20%) a důkladně chemicky ošetřené vhodnými biocidními přípravky, a to minimálně metodou dlouhodobého máčení v impregnační lázni nebo průmyslovou nízkotlakou impregnací (optimální je technologie průmyslové nízkotlaké impregnace). Vhodnými chemickými přípravky je vhodné ošetřit také všechny řezné plochy. Způsob chemické sanace dřevěných konstrukčních prvků a druh použitých chemických přípravků je vhodné volit dle konečné expozice a třídy ohrožení dřeva. Stávající vzdušné konstrukční prvky, po mechanickém očištění, postačí ošetřit nástřikem či nátěrem biocidních přípravků, dřevěné prvky v patě krovové konstrukce a části prvků konstrukce stropu v kontaktu se zdivem či v jeho blízkosti, pak hloubkovou nízkotlakou injektáží.

K veškerým rekonstrukčním a sanačním pracím doporučuji přistupovat citlivě a obezřetně, zohlednit technologické postupy, materiály a přípravky, které výrazně neovlivní charakteristické rysy a vlastnosti jak jednotlivých konstrukčních prvků, tak i celých konstrukcí a objektu.

Veškerými konstrukčními a sanačními zásahy do dřevěných konstrukcí doporučuji pověřit specializované firmy. Při provádění stavebně - rekonstrukčních prací doporučuji dbát **pokynů statika**.

Výše uvedené návrhy opatření (kapitola 5. a podkapitoly) jsou voleny pro tesařské opravy a chemickou sanaci dřevěné konstrukce, po jejichž provedení a realizaci je možné, za dodržení podmínek konstrukční ochrany dřeva, garantovat zvýšenou odolnost prvků dřevěné konstrukce stropu vůči biotickým škůdcům (dřevokazné houby, dřevokazný hmyz).

6. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Baier, J., Týn, Z.: Ochrana dřeva. Praha, Grada Publishing, s.r.o., 1996, 96 stran
- [2] Dvořák, T.: Dřevěné konstrukce. Praha, České vysoké učení v Praze, 1989, 150 stran
- [3] Fajkoš, A., Novotný, M.: Střechy. Základní konstrukce. Praha, Grada Publishing, s.r.o., 2003, 164 stran
- [4] Frankl, J.: Dřevokazné houby v občanské a bytové výstavbě – Disertační práce. Praha, Praha, České vysoké učení v Praze,
- [5] Gerner, M.: Tesařské spoje. Praha, Grada Publishing, s.r.o., 2003, 220 stran
- [6] Hájek V. a kolektiv: Lidová stavení. Opravy a úpravy. Praha, Grada Publishing, s.r.o., 2001, 172 stran
- [7] Hráčský, J.: Technologie výroby aglomerovaných materiálů. Brno, Vysoká škola zemědělská v Brně, 1993, 255 stran
- [8] Kavina K.: Anatomie dřeva. Praha, Ministerstvo zemědělství RČS, 1932, 296 stran
- [9] Kohout, J., Tobek, A.: Tesařství. Tradice z pohledu dneška. Praha, Publishing, s.r.o., 1996, 256 stran
- [10] Koželouh, B.: Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5, Step 1. Zlín, Ing. Bohumil Koželouh, CSc., 1998
- [11] Koželouh, B.: Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5, Step 2. Zlín, Ing. Bohumil Koželouh, CSc., 2004
- [12] Král, P.: Technologie výroby dých a překližovaných desek. Brno, Vysoká škola zemědělská v Brně, 1993, 191 stran
- [13] Požgaj, A., Chovanec, D., Kurjatko, S., Babiak, M.: Štruktúra a vlastnosti dreva. Bratislava, Príroda, a.s., 1997, 488 stran

- [14] Reinprecht, L., Štefko, J.: Dřevěné stropy a krovy. Typy, poruchy, průzkumy a rekonstrukce. Praha, ABF, a.s., Nakladatelství ARCH, 2000, 252 stran
- [15] Reinprecht, L.: Smrekové dřevo v komplexe chemických, termických a biologických poškození. Zvolen, Technická univerzita vo Zvolene, 1999, 81 stran
- [16] Šlezingerová, J., Gandelová, L.: Stavba dřeva. Brno, Vysoká škola zemědělská v Brně, 1994, 179 stran
- [17] Vinař, J., Kufner, V., Horová, I.: Historické krovy. Praha, EL CONSULT, 1995, 96 stran
- [18] Wasserbauer R.: Biologické znehodnocení staveb. Praha, ABF, a.s., Nakladatelství ARCH, 2000, 280 stran
- [19] Kolektiv autorů: Dřevostavby. Sborník odborného semináře. Volyně, Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola ve Volyni, 2006, 286 stran
- [20] Kolektiv autorů: Ochrana dřeva 2003. Sborník přednášek. VVÚD Praha, 2003, 95 stran
- [21] Kolektiv autorů: Konzervace vodou nasáklého dřeva. Odborný seminář. Praha, Společnost pro technologie ochrany památek, 2004, 48 stran
- [22] Kolektiv autorů: Mikrovlnné metody při ochraně památek. Odborný seminář. Praha, Společnost pro technologie ochrany památek, 2003, 36 stran
- [23] směrnice vlády ČSSR o ochraně dřeva č. 8/1965 Sb.
- [24] ČSN EN 335-1:94 Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi. Definice tříd ohrožení biologických napadení. Část 1. Všeobecné zásady.
- [25] ČSN EN 335-2:94 Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi. Definice tříd ohrožení biologických napadení. Část 2. Aplikace na rostlé dřevo.
- [26] ČSN 49 0600:89 Ochrana dřeva. Základná ustanovenia.
- [27] ČSN 49 0600-1:98 Ochrana dřeva. Základní ustanovení. Část 1: Chemická ochrana.
- [28] ČSN 49 0609:93 Ochrana dřeva. Skúšanie akosti ochrany dřeva.
- [29] ČSN 49 0615:90 Ochrana dřeva. Technologické postupy impregnace dřeva proti biotickým škůdcům
- [30] Vyhláška hlavního města Prahy o obecných technických požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze č. 26/1999 Sb. hl. m. Prahy ve znění pozdějších předpisů
- [31] Seznam českých technických norem (ČSN) sestavený podle článků a odstavců vyhlášky č. 26/1999 Sb. hl. m. Prahy, o obecných technických požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze, ve kterých jsou odkazy na normové hodnoty.
- [32] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [33] Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [34] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

Expertní posudek je platný, z hlediska zjištěného aktuálního jakostního stavu a dalšího možného šíření biotického poškození, po dobu 24. měsíců od provedení mykologického průzkumu, tj. **do června 2027.**

Důvodem omezené platnosti posudku je fakt, že po této době může dojít v konstrukci k nekontrolovatelnému rozvoji biotických činitelů, zvláště v případě, že nebudou včas provedena doporučená stavební a sanační opatření

Po této době je vhodné uskutečnit aktualizaci expertního posudku a zmapování dřevoznehodnocujících škůdců.

Veškeré podklady pro zpracování tohoto posudku jsou uloženy v archivu autora posudku.



V Mělníce - červen 2025

Zdeněk Starý - šéf mykolog
Specialista na diagnostiku dřevěných konstrukcí



Rod CONIOPHORA – koniofora

V Evropě se setkáváme s jedenácti druhy rodu Coniophora, z nichž za zmínku stojí tři (SCHMIDT 1994):

CONIOPHORA PUTEANA (*koniofora sklepní*)
CONIOPHORA ARIDA (*koniofora suchá*)
CONIOPHORA OLIVACEA (*koniofora olivová*)

V praxi se setkáváme téměř výhradně s *konioforou sklepní*.

Výskyt: koniofora je nejčastější příčinou hniloby v novostavbách, stejně jako ve vlhkých stavbách starších. Napadá zabudované dřevo i ve stavbách venkovních a to zejména tehdy, je-li dřevo v kontaktu s půdou (*sloupy, pražce, schody*). Často ji nacházíme i na živých, poraněných nebo slabých stromech (BAVENDAMM 1951, KREISEL 1961, BREITENBACH a KRÄNZLIN 1986). V budovách ji nenacházíme pouze ve sklepech, jak by napovídala botanický název. Napadá všechny vlhké části stavebních konstrukcí, a to jak části ze dřeva jehličnanů, tak části ze dřeva listnatých stromů (WÄLCHLI 1976).

Význam: koniofora je houba saprofytická, tzn., že jako živin využívá organických látek z odumřelých rostlinných organismů, která však může růst i jako parazit (oslabené stromy). Patří mezi houby celulozovorní, tzn.,

že z dřevní hmoty odbourává celulóзовou složku a ponechává hnědý lignin (odtud "hnědá hniloba" - RYPÁČEK: 1957).

Při rozkladu dřeva nevyklučuje vodu. Řadíme ji tedy mezi původce tzv. suché hniloby (RYPÁČEK 1957). Napadené dřevo se kostkovitě rozpadá.

Má relativně vysoké nároky na vlhkost (*optimum asi 50%*). Proto je jí ohroženo veškeré dřevo dotýkající se vlhkého zdiva, dřevo vlhkých podlah (*kuchyně, koupelny, toalety*) i dřevo v prostorách s vysokou koncentrací vodní páry (*plavecké bazény, lázně*). Škody způsobené konioforou jsou srovnatelné se škodami, které působí *Serpula lacrymans (dřevomorka domácí)*. Někdy je destrukční aktivita koniofory i vyšší, než destrukční aktivita dřevomorky. Počáteční stádia hniloby mohou být snadno přehlédnuta. Napadené dřevo z viditelné strany nenese žádné známky poškození, zatímco z boční či ze spodní strany je hnilobou zcela destruováno. Koniofora je často předchůdcem dřevomorky, která napadá dřevo poškozené konioforou poté, když vlhkost dřeva klesne pod hodnotu, vyžadovanou konioforou.

Koniofora je rychle rostoucí organismus. V laboratorních podmínkách při 23°C dosahuje 9- 13,5 mm radiálního přírůstku za den. Různé kmeny koniofory se výrazně liší růstovou rychlostí a rychlostí rozkladu dřeva (KIRK 1973), stejně jako tolerancí k chemickým ochranným prostředkům (GERSONDE 1958). Optimální fyzikální podmínky pro růst koniofory jsou: vlhkost 34 - 46%, teplota 23° C, pH 5,7 - 6,3 (BAIER a TÝN 1996).

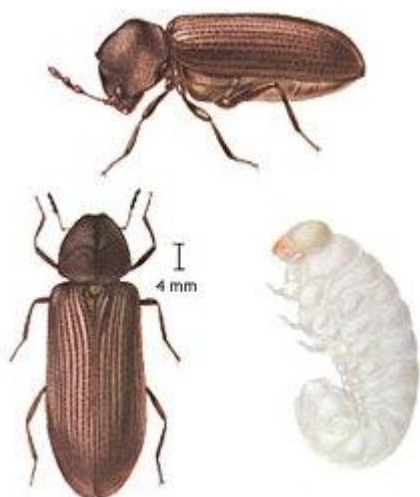
Literatura:

- Baier J., Týn Z.: Ochrana dřeva. Grada Publishing, spol. s r.o., Praha 1996.
- Bavendam W., 1951: cit. podle Schmidta 1994.
- Breitenbach J., Kränzlin F.: Pilze der Schweiz. Ascomyceten. Nichtblätterpilze, Röhlinge und Blätterpilze. 1. Teil. Mykologia, Luzern 1986.
- Gersonde M.: Untersuchungen über die Giftempfindlichkeit verschiedener Stämme von Pilzarten der Gattungen *Coniophora*, *Poria*, *Merulius* und *Lentinus*. I. *Coniophora cerebella* (Pers.) Duby. *Holzforstsch.* 12, 73 - 83, 1958.
- Kirk H.: Untersuchungen über die Zerstörungintensität von Pilzstämmen verschiedener Herkunft der Gattungen *Coniophora*, *Lentinus*, *Poria*, *Gloeophyllum* und *Chaetomium*. *Holztechnol.* 14, 79 - 86, 1973.
- Kreisel H.: Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands. VEB Fischer, Jena, 1961.
- Rypáček V.: Biologie dřevokazných hub. Naklad. ČSAV, Praha 1957.
- Schmidt O.: Holz - und Baumpilze. Biologie, Schäden, Schutz, Nutzen. Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, N.York, London, Paris, Tokyo, Hong-Kong, Barcelona, Budapest, 1994.
- Wälchli O.: Die Widerstandsfähigkeit verschiedener Holzarten gegen Angriffe durch *Coniophora puteana* (Schum ex Fr.) Karst. (Kellerschwamm) und *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill (Balkenblättling). *Holz Roh - Werkstoff* 34, 335 - 338, 1976.



Coniophora puteana - koniofora sklepní

Červotoč proužkovaný (*Anobium*)



Červotoč proužkovaný je 3 až 4 mm dlouhý, světlehnědý až tmavohnědý brouk, na krovkách má 10 řad rovných a zřetelně tečkovaných rýžek. K hromadnému rojení brouků dochází v dubnu až červenci. Brouci jsou patrioti, většina z nich zůstává na místě kde se vylíhli, nebo poblíž. Samička klade obvykle do starých výletových otvorů, štěrbin ve dřevě, nebo na rovný, ale drsný povrch asi třicet, za příznivých okolností až šedesát vajíček.

Červotoč proužkovaný napadá především jehličnaté dřevo, dosti vzácně i listnaté, opracované a proschlé, již déle používané. V jádrovém dřevě neprosperuje, vyvíjí se 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. Velice často ho najdeme ve dnech skříní, nohách, na spodcích dveří, v pracích. Délka dospělé larvy dosahuje 4 mm a šířka její chodby v této době bývá kolem 2 až 2,5 mm. Vývoj trvá 1 až 3 roky a závisí na okolní teplotě, vlhkosti a výživnosti dřeva.

Při relativní vlhkosti vzduchu pod 45% nedochází k líhnutí larev, protože nemohou prokousnout zaslou blánu vajíčka. Červotoč proužkovaný je poměrně citlivý na teplotu, uvádí se, že již při 30°C dochází k tepelnému šoku (uvádí se i teplota něco přes 40°C). Při 34°C nedochází k embryonálnímu vývoji a vajíčka hynou. Hyne též při nízkých teplotách kolem -18°C. Optimem pro vývoj larev je teplota 14 až 16°C při vlhkosti dřeva 15 - 18% a relativní vlhkosti vzduchu 70 až 80%.

Tesařík krovový (*Hylotrupes bajulus* L.)



Tesařík krovový, díky velikosti a žravosti svých larev, je nejnebezpečnější hmyzí škůdce opracovaného dřeva. Samičky jsou dlouhé až 25 mm. samečci jsou menší. Zbarvení tesaříka krovového je proměnlivé: je žlutohnědý, červenohnědý až černý, se dvěma nezřetelnými příčnými pruhy ve středu krovek. Tykadla má ve srovnání s jinými druhy tesařík poměrně krátká, dosahují sotva do poloviny krovek. Typická je dosti nápadná dvojice šedavých skvrny na krovkách.

Tesařík napadá dřevo jehličnatých stromů – ploty, sloupy, trámy, krovy, podlahy. Samička klade 80 až 200 vajíček do spár. Vylíhlé larvy vyhlodávají chodby pod povrchem, později se zavrtávají hlouběji (vydávají charakteristický vrzavý zvuk), napadené dřevo se nakonec rozpadá až na drť

Larva se vyvíjí 3 až 10 let (někdy se uvádí neuvěřitelných 15 roků). Výletové otvory jsou oválné, až 1cm dlouhé. Dospělý tesařík žije nejvýše 1 měsíc. Ve sklepích nebyl pozorován, snad pro přílišnou vlhkost ovzduší. Tesařík miluje teplo, optimální "larví" teplota je 28 až 30°C. Rojí se od května do června až července. Je-li teplo, lze jej zastihnout už koncem dubna. Chodbičky, vyplněné drtí a trusem, jsou těsně pod povrchem dřeva. Posvítí-li se šikmo na dřevo, mohou být vidět nepatrné stopy v podobě výdutí, jež lze prstem promáčknot. Larvy napadají pouze tzv. bělové dřevo. Pokud jsou nuceny žít se dřevem jádra (borovice, modřín) neprosperují a obvykle hynou. U bezjaderných dřev, smrku a jedle, postupně pronikají do hloubky. Larvy tesaříků dokáží napadený trám velice důkladně "zpracovat". Přitom na první, zběžný, pohled není nic podezřelého vidět. Jejich činnost prozradí až průhyb trámu nebo porucha dřevěné konstrukce.

Díky používání méně kvalitního dřeva a celoročnímu vytápění objektů, tesařík mění své způsoby. Není neobvyklé slyšet typické chroupání larvy tesaříka i v chladném zimních měsících. Larvy tesaříka pravděpodobně nemají v oblíbené polohu "hlavou dolů". Možná proto poškozují více horní strany trámů. Dolní strany trámů bývají často návštěv larev ušetřeny. Teplomilné larvy tesaříka se také rády "vyhřívají".