




## 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](mailto:info.konzea@gmail.com)

<http://www.konzea.cz>

# EXPERTNÍ POSUDEK

stanovení aktuálního jakostního stavu vodorovné konstrukce posledního NP

**A – B1 – B2 – B3**

Úřad práce ČR, kontaktní pracoviště Kladno  
Dukelských hrdinů 1372



*Kladno – Mělník – duben - květen 2016*

Zakázka číslo: 004/04-05-2016/ST

Výtisk číslo: **0/PDF**

*Tento Expertní posudek obsahuje 54 stran textu. Expertní posudek je vyhotoven ve dvou (2) výtiscích + 1x v PDF a není jej možné dále rozmnožovat bez souhlasu autora posudku. V případě citace posudku uvádějte vždy jeho zakázkové číslo.*



## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem Expertní 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 registrovaného patentu, průmyslového vzoru, výtvarného návrhu nebo ochranné známky.*

Předmět: budova Úřadu práce ČR, kontaktní pracoviště Kladno  
Dukelských hrdinů 1372, 273 09 KLADNO

Objednavatel: Česká republika, Úřad práce České republiky  
Dobrovského 1278/25, 170 00 Praha 7  
IČ : 724 96 991  
SoD ze dne 17.3.2016

Úkol: Provedení mykologického posouzení aktuálního jakostního stavu přístupných stropních trámů posledního NP - **A, B1, B2 a B3**  
- návrh opatření

Podklady: Fyzické ohledání dř. kcí, půdorysy objektů  
Odběr vzorků dřeva VZ6 až VZ8 pro určení přítomnosti dřevokazných hub a dřevokazného hmyzu,  
Fotodokumentace,

#### Poznámky k dalšímu textu:

V dalším textu může být užito, především pro označení zákonů a vyhlášek, zkratek, 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 :

**KR** - krokev, **ŠVZP** – šikmá vzpěra, **STO** - (<sup>HV</sup>/<sub>DV</sub>) - stojina horní/dolní vaznice, **PA** - (<sup>HV</sup>/<sub>DV</sub>) pásek horní/dolní vaznice, **KL** - (<sup>HV</sup>/<sub>DV</sub>) kleština horní/spodní vaznice, **VT** - vazní trám, **POZ** – pozednice, **VZ<sup>STR</sup>** - vaznice středová, **VZ<sup>VRCH</sup>** – vaznice vrcholová, **KRTČ** – krátče, **NÁM** – námětek, **ST** - stropní trám, **RT** – rákosníkový trám apod.

- Objekt (*stavba*) je popisován zpravidla po jednotlivých podlažích, které se počítají od podlahy tohoto k podlaze 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 užitnou 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.
- Závadou 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*) provedl v době od 22. dubna 2016 do 11. května 2016 specialista na diagnostiku dřevěných a zděných konstrukcí

**Zdeněk STARÝ** (*21. let soudním znalcem Krajského soudu v Praze*) – *specialista z oboru chemie - chemické konzervace dřevěných, zděných konstrukcí a ostatních lignocelulozových materiálů ve stavebnictví - konzervace dřeva, diagnostika dřevěných a zděných konstrukcí a mykologie ve stavebnictví.*

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.

Veškeré stropní trámy byly vrtány hadovitým vrtákem do dřeva - vrták 6x160/235 HAWERA nebo Přírůstovým lesnickým nebozezem PV 700 (Presslerův lesnický přírůstoměr (nebozez), který invazním způsobem (vývrt = váleček o pr. 0,5 cm) zjišťuje přírůst nebo hnilobu ve dřevě. Rozsah měření 700 mm.). Vrt byl proveden v uhlu 45° směrem ke koruně zhlaví. 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 BENQ DC C1450 - 14,0 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 40. let) a výsledků činnosti dřevokazných hub a 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 a nad 1/3 profilu prvku);

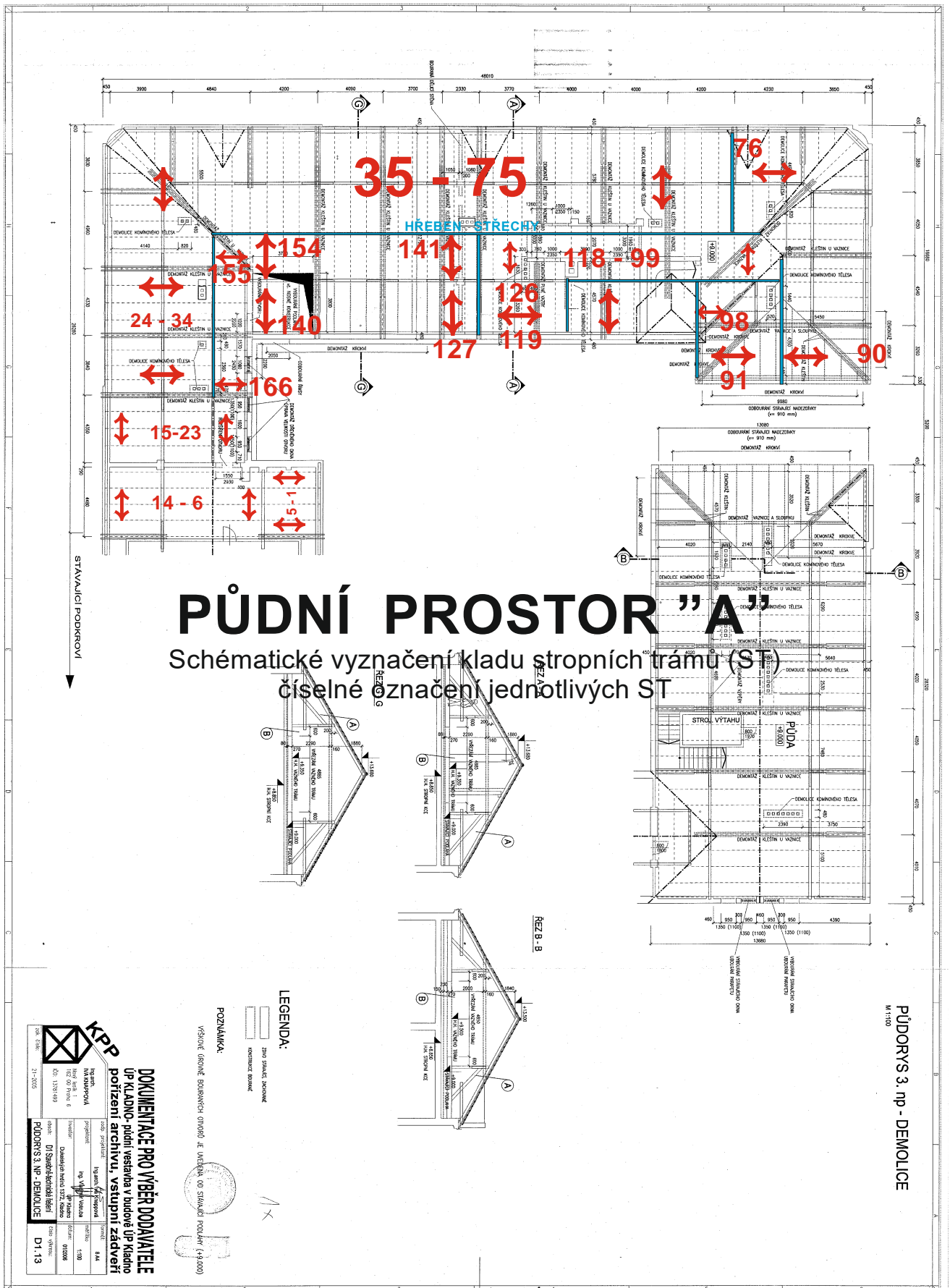


- konstrukce vykazuje uspokojivé chování v průběhu dostatečně dlouhého časového období, ve kterém došlo v důsledku užívání a účinků prostředí k výskytu nepříznivých zatížení;
- odhad degradace, při kterém se uváží současný stav a plánovaná údržba, zajišťuje dostatečnou trvanlivost;
- po dostatečně dlouhé časové období nenastanou změny, které by mohly významně zvýšit zatížení konstrukce nebo ovlivnit její trvanlivost, a žádné takové změny nejsou očekávány.

## JAKOSTNÍ STAV DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ – TABULKOVÉ HODNOTY

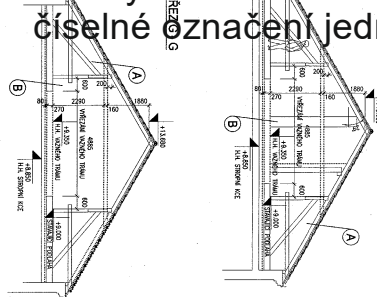
### Dřevěné konstrukční prvky – tabulkové hodnoty

- AB** prvek, respektive jeho část, je bez známek biotického poškození;
- B** prvek, respektive jeho část **je bez poškození** nebo povrchově poškozen – maximálně do hloubky 5 mm (*hnilobou, dřevokazným hmyzem, rozvlákněním*)
- C** prvek, respektive jeho část je hloubkově bioticky poškozen, **max. do  $\frac{1}{3}$  plochy průřezu**
- D** prvek, respektive jeho část, je hloubkově bioticky poškozen, **do více než  $\frac{1}{3}$  plochy průřezu**
- (C!)** prvek je vystaven riziku biotického poškození (*styk se zdivem, zatékání*)
- B/C** výrazný přechod z jednoho stupně poškození do druhého
- B/B(C!)** prvek je lokálně vystaven zvýšenému riziku biotického poškození
- B;B** ve vazbě jsou dva konstrukčně stejné prvky (*levý; pravý – při pohledu od hřebene k patě krovu*) – pásky
- N** prvek, nebo jeho část, je nepřístupný
- N/B(C!)** prvek, nebo jeho část, je částečně nepřístupný – přístupná část prvku je vystavena riziku zvýšeného biotického poškození
- x** prvek není ve vazbě zastoupen



# PŮDNÍ PROSTOR "A"

Schématické vyznačení kladu stropních trámů (ST)  
číselné označení jednotlivých ST



### LEGENDA:

- ZÁKLADNÍ KONSTRUKCE
- KONSTRUKCE KVALITY

### POZNÁMKA:

výškové úrovně souvrstevní otvorů je určena od stávající podlahy (+4,000)



**DOKUMENTACE PRO VÝBĚR DODAVATELE**  
 ÚP KLADNO - půdní vestavba v budově ÚP Kladrno  
 potřetí archivní, vstupní zářveři

PROJEKTANT: **DT Souděbní architektura s.r.l.**  
 MÍSTO: Kladrno, ul. 1. května 1300  
 IČO: 02808

PROJEKT: **PŮDORYS A NP - DEMOLICE**  
 D1-13

PŮDORYS 3. NP - DEMOLICE  
M 1:100





Na stropních trámech bylo provedeno (02.05.2016) měření vlhkosti dřeva a vzduchu:

<b>měření fyzikálních veličin:</b> čas [hod <sup>min</sup> ]	14 <sup>10</sup>
teplota vzduchu [°C]	12,2
relativní vlhkost vzduchu [%]	76,2

### Vodorovná konstrukce posledního NP:

**měření fyzikálních veličin na dřevěných konstrukčních prvcích:**

**vlhkost povrchová** konstrukčních prvků ST (u dřeva bez viditelného poškození)

W<sub>P</sub>: 11,2; 11,0; 10,8; 10,3; 10,6; 10,4; 10,1; 10,8; 11,5%

**vlhkost hloubková** konstrukčních prvků ST (u dřeva bez viditelného poškození)

W<sub>H</sub>: 9,1; 9,9; 9,3; 9,0; 9,4; 9,3%

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

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

Hodnoty povrchové a hloubkové (vlhkost se měří cca 30 mm pod povrchem prvku) vlhkosti byly naměřené 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.

Vz8  
76

**PŮDNÍ PROSTOR „A”  
ODBĚR VZORKŮ STROPNÍCH TRÁMŮ**

Vz7  
1 - 5



### 3. LABORATORNÍ MYKOLOGICKÁ ANALÝZA

#### VZOREK č. 6 – půdní prostor B3 – poz.č. 25 (viz. půdorys na str. 10)

Ze zhlaví stropního trámu poz.č. 25 byl odebrán 1 ks (*jeden*) vzorek dřeva **VZ6** pro laboratorní vyhodnocení na přítomnost dřevokazných hub a dř. hmyzu.



Odběr vzorku VZ6

**VZOREK č. 7 – půdní prostor A – poz.č. 3** (viz. půdorys na str. 9)

Ze zhlaví stropního trámu poz.č. 3 byl odebrán 1 ks (*jeden*) vzorek dřeva **VZ7** pro laboratorní vyhodnocení na přítomnost dřevokazných hub a dř. hmyzu.



Odběr vzorku VZ7

**VZOREK č. 8 – půdní prostor A – poz.č. 76** (viz. půdorys na str. 9)

Ze zhlaví stropního trámu poz.č. 76 byl odebrán 1 ks (*jeden*) vzorek dřeva **VZ8** pro laboratorní vyhodnocení na přítomnost dřevokazných hub a dř. hmyzu.



Odběr vzorku VZ8

Odebrané 3 ks (*tři*) vzorky dřeva byly (*společně se vzorky odebraných z krovových soustav VZ1-VZ5/*) sterilně dopraveny do laboratoře firmy Konzea - znalecká a expertní kancelář s.r.o., kde byly podrobeny mykologické analýze.



### **3.1. Princip**

U odebraných vzorků (*resp. jejich částí*) 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 sladinový agar a následně vystaveny v kultivačním boxu ideálními podmínkami pro jeho růst (teplota 25°C ± 0,3°C) a to po dobu minimálně 5 dnů. Optimální doba kultivace vzorku je však 10 až 14 dní.

### **Metody mykologické analýzy:**

#### **Živná půda k průkazu plísní :**

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

#### **Živná půda k průkazu dřevokazných hub :**

sladinový 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:** 2 pro každý vzorek

**Počet paralel:** 4 na každé misce

**Kultivační doba:** 14 dnů

**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.

### **VÝSLEDKY:**

**VZ č. - 6 :** stropní trám poz.č. 25 – půdní prostor B3

- kultivačně prokázána kontaminace dřevokaznými houbami rodů

**Serpula lacrymans (dřevomorka domácí) a Gloeophyllum (trámovka)**

- aktivní larvy dřevokazného hmyzu čeledi červotočovití



VZ č. - 7 : stropní trám poz.č. 3- půdní prostor A

- kultivačně prokázána kontaminace dřevokaznou houbou rodu

Serpula lacrymans (*dřevomorka domácí*)

VZ č. - 8 : stropní trám poz.č. 76

- kultivačně prokázána kontaminace dřevokaznou houbou rodu

Gloeophyllum (*trámovka*)

- aktivní larvy dřevokazného hmyzu čeledi tesaříkovití a červotočovití

### ZÁVĚR:

V odebraných vzorcích (3 ks) dřeva byla prokázána latentní přítomnost dřevokazných hub rodů:

Naší nejnebezpečnější celulozovorní dřevokazné houby Serpula lacrymans (*dřevomorka domácí*) a Gloeophyllum (*trámovka*)

a aktivní přítomnost larev dřevokazného hmyzu čeledi červotočovití (*Anobidae*) a tesaříkovití (*Hylotrupes bajulus*).



ST	STROPNÍ TRÁMY VODOROVNÉ KONSTRUKCE - PŮDNÍ PROSTOR A			
	ZHLAVÍ VNĚJŠÍ	VOLNÁ DÉLKA	ZHLAVÍ VNITŘNÍ	POZNÁMKA
1	D	D	D	
2	D	D	D	
3	D	D	D	VZOREK 7
4	D	D	D	
5	D	D	D	
6	B	B	B	
7	B	B	B	
8	B	B	B	
9	B	B	B	
10	B	B	B	
11	B	B	B	
12	B	B	B	
13	B	B	B	
14	D	B	B	
15	B	B	B	
16	B	B	B	
17	B	B	B	
18	B	B	B	
19	C!	B	B	
20	B	B	B	
21	B	B	B	
22	C!	B	B	
23	B	B	B	
24	B	B	B	
25	B	B	B	
26	B	B	B	
27	B	B	B	
28	B	B	B	
29	B	B	B	





30	B	B	B	
31	C!	B	B	
32	B	B	B	
33	D/C	B	B	
34	B	B	B	
35	B	B	B	
36	B	B	B	
37	C!	B	B	
38	B	B	B	
39	B	B	B	
40	B	B	B	
41	B	B	B	
42	B	B	B	
43	D/C	B	B	
44	B	B	B	
45	B	B	B	
46	C!	B	B	
47	B	B	B	
48	D/C	B	B	
49	B	B	B	
50	B	B	B	
51	B	B	B	
52	B	B	B	
53	B	B	B	
54	B	B	B	
55	C!	B	B	
56	D	B	B	
57	D	B	B	
58	D	B	B	
59	D	B	B	
60	D	B	B	
61	D	B	D	
62	B	B	B	
63	B	B	B	



64	B	B	B	
65	B	B	B	
66	B	B	B	
67	B	B	B	
68	B	B	B	
69	B	B	B	
70	B	B	B	
71	B	B	B	
72	B	B	B	
73	C!	B	B	
74	C!	B	B	
75	B	B	B	
76	D/C	B	D	VZOREK 8
77	C!	B	C!	
78	C!	B	C!	
79	B	B	B	
80	C!	B	B	
81	B	B	B	
82	B	B	B	
83	B	B	B	
84	B	B	B	
85	B	B	B	
86	D	B	B	
87	B	B	B	
88	B	B	B	
89	B	B	B	
90	B	B	B	
91	D/C	B	C/D	
92	D/C	B	C/D	
93	D	B	B	
94	B	B	B	
95	B	B	B	
96	B	B	B	
97	B	B	B	



98	D/C	B	B	
99	B	B	B	
100	B	B	B	
101	D/C	B	C/D	
102	D/C	B	C/D	
103	D/C	B	B	
104	B	B	B	
105	B	B	B	
106	B	B	B	
107	B	B	B	
108	B	B	B	
109	B	B	B	
110	B	B	B	
111	B	B	B	
112	B	B	B	
113	B	B	B	
114	B	B	B	
115	B	B	B	
116	B	B	B	
117	B	B	B	
118	D/C	B	B	
119	B	B	B	
120	B	B	B	
121	B	B	B	
122	B	B	B	
123	B	B	B	
124	D/C	B	B	
125	B	B	B	
126	B	B	B	
127	B	B	B	
128	B	B	B	
129	C!	B	B	
130	B	B	B	
131	B	B	B	



132	D/C	B	B	
133	B	B	B	
134	D	B	B	
135	D	B	D	
136	B	B	B	
137	B	B	B	
138	D/C	B	B	
139	B	B	B	
140	D/C	B	C/D	
141	D/C	B	C/D	
142	B	B	B	
143	B	B	B	
144	B	B	B	
145	B	B	B	
146	B	B	B	
147	B	B	B	
148	B	B	C/D	
149	B	B	C/D	
150	B	B	B	
151	B	B	B	
152	B	B	B	
153	C!	B	B	
154	D/C	B	B	
155	B	B	B	
156	B	B	B	
157	B	B	B	
158	D/C	B	B	
159	B	B	B	
160	B	B	B	
161	B	B	B	
162	B	B	B	
163	B	B	B	
164	D/C	B	B	
165	D/C	B	B	

166	B	B	B	
-----	---	---	---	--

## FOTODOKUMENTACE VODOROVNÁ KCE POSLEDNÍ NP „A“ STROPNÍ TRÁMY

### POZICE Č. 1-5:

(Veškeré zjištěné poruchy jsou vyznačeny v Indexové tabulce str.č. 25- 40)



Obr.č. 1 – celkový pohled na stropní trámy 1-5



Obr.č. 2 – ST 1



Obr.č. 3 – ST 2



Obr.č. 4 – ST 3



Obr.č. 5 – ST 4



Obr.č. 6 – ST 5



Obr.č. 7 – ST 19



Obr.č. 8 – ST 22



Obr.č. 9 – ST 31



Obr.č. 10 – ST 33



Obr.č. 11 – ST 37



Obr.č. 12 – ST 43



Obr.č. 13 - ST 46



Obr.č. 14 - ST 48



Obr.č. 15 - ST 55



Obr.č. 16 - ST 56





Obr.č. 17 – ST 57



Obr.č. 18 – ST 58



Obr.č. 19 – ST 59



Obr.č. 20 – ST 60



Obr.č. 21 - ST 61



Obr.č. 22 - ST 73



Obr.č. 23 - ST 74



Obr.č. 24 - ST 76



Obr.č. 25 – ST 77



Obr.č. 26 – ST 78



Obr.č. 27 – ST 80



Obr.č. 28 – ST 81



Obr.č. 29 – ST 86



Obr.č. 30 – ST 90



Obr.č. 31 – ST 91



Obr.č. 32 – ST 91



Obr.č. 33 – ST 92



Obr.č. 34 – ST 93



Obr.č. 35 – ST 98



Obr.č. 36 – ST 101



Obr.č. 37 – ST 102



Obr.č. 38 – ST 103



Obr.č. 39 – ST 61/vnitřní strana



Obr.č. 40 – ST 118



Obr.č. 41 - ST 124



Obr.č. 42 - ST 129



Obr.č. 43 - ST 131



Obr.č. 44 - ST 132



Obr.č. 45 - ST 134



Obr.č. 46 - ST 135



Obr.č. 47 - ST 138



Obr.č. 48 - ST 140





Obr.č. 49 - ST 141



Obr.č. 50 - ST 141/vnitřní strana



Obr.č. 51 - ST 148



Obr.č. 52 - ST 149



Obr.č. 53 – ST 153



Obr.č. 54 – ST 154



Obr.č. 55 – ST 158



Obr.č. 56 – ST 164/vnitřní strana



Obr.č. 57 – ST 165/vnitřní strana

<b>ST</b>	STROPNÍ TRÁMY VODOROVNÉ KONSTRUKCE - PŮDNÍ PROSTOR <b>B1, B2, B3</b>			
	ZHLAVÍ VNĚJŠÍ	VOLNÁ DÉLKA	ZHLAVÍ VNITŘNÍ	POZNÁMKA
39	D	C!	C	Půda B1
8	D	C	B	Půda B2
23	D	C!	C	Půda B3
24	D	C!	C	Půda B3
25	D	C!	C	VZOREK 6 Půda B3
26	D	C!	C	Půda B3
27	D	C!	C	Půda B3
28	D	C!	C	Půda B3

**POZNÁMKA:**

Ostatní (v tabulce nehodnocené) stropní trámy půdních prostor B1, B2 a B3 jsou v indexu **B**.



Obr.č. 58 – B1/ST 39



Obr.č. 59 – B1/ST 39/vnitřní strana



Obr.č. 60 – B2/ST 8



Obr.č. 61 – B3 celkový pohled na stropní trámy ST 23 – ST 28



Obr.č. 62 – B3/ST 23



Obr.č. 63 – B3/ST 24



Obr.č. 64 – B3/ST 25



Obr.č. 65 – B3/ST 26



Obr.č. 66 – B3/ST 27

#### **4. STÁVAJÍCÍ STAV KONSTRUKCE**

##### **4.1. JAKOSTNÍ STAV DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE – OBECNĚ**

Riziku biotického poškození **dřevokaznými houbami** jsou vystaveny veškeré dřevěné konstrukční prvky, které jsou v trvalém a přímém styku se zdivem, zasypány stavební sutí, není u nich zajištěno trvalé a přirozené proudění vzduchu a konstrukční prvky, na které trvale zatéká srážková voda v důsledku porušeného střešního pláště, kolem revizních střešních otvorů nebo v místech narušených klempířských prvků.

Riziku biotického poškození **dřevokaznými houbami** jsou dále vystaveny veškeré dřevěné konstrukční prvky vodorovných konstrukcí, které jsou v trvalém a přímém styku se zdivem, respektive jsou do zdiva uloženy (*zhlaví stropních a rákosníkových trámů*) a není u nich zajištěno trvalé a přirozené proudění vzduchu. Pokles jakostních vlastností, způsobený dřevokaznými houbami, se nejčastěji vyskytuje ve zhlaví trámů, která jsou neprodyšně obezděna v nosném zdivu nebo půdních nadezdívkách. Hniloba dřeva pak postupuje prvkem do jeho volné délky. Postoupí-li hniloba do uložení trámu (*část trámu na hraně zdiva*), dochází k oslabení prvku a snížené stabilitě trámu v místě nejvíce namáhaném na stříh.

Provedená interní měření firmy Konzea - znalecká a expertní kancelář s.r.o. posouzení a laboratorní vyhodnocení odebraných vzorků dřeva (*vizuálně poškozeného i bez známek biotického poškození - hniloby*) ze svislých a vodorovných dřevěných konstrukcí v letech 2002 až 2012, prokázala výskyt alespoň jednoho rodu dřevokazné houby v 95,93% (2002), 96,2% (2003), 95,98% (2004), 95,67% (2005), 98,24% (2006), 95,52% (2007), 92,47% (2008), 94,54% (2009), 94,44% (2010), 97,1% (2011), 94,3% (2012), 93,6% (2013) a 95,9% (2014) / *další statistika je uložena v sekretariátu firmy a je možná na požádání zpřístupnit* / ze všech odebraných vzorků.

Z uvedeného zjištění je tedy zřejmé, že pravděpodobnost výskytu dřevokazné houby v dřevěných konstrukčních prvcích je tedy **velmi vysoká**. Ve většině případů se jedná o dřevokazné houby **v latentním** (*klidovém, spícím*) stádiu, jejichž hyfy čekají na vytvoření ideálních podmínek – zpravidla pravidelnou a dlouhodobou dotací vlhkosti. Největší riziko biotického znehodnocení dřevěných konstrukčních prvků je v místech, ke kterým není zajištěn volný a pravidelný přístup vzduchu (*vlhkost nad 18% - dřevokazné houby - výjimkou je dřevomorka domácí - Serpula lacrymans, která napadá dřevo s vlhkostí 16% a více*).

## **Stropní konstrukce:**

### **Stropní trámy:**

Stropní trámy přenášejí vlastní váhu, vlastní váhu podlahy, zatížení podlahy a vlastní váhu stropu (*v konstrukcích bez rákosníkových trámů*) do nosných zdí objektu. Jsou uloženy v kapsách vytvořených v obvodovém zdivu. K biotickému poškození stropních trámů dochází nejčastěji ve zhlavích (*čelech*) nebo v místech jejich uložení (*části trámu uložené ve zdivu až po jeho hranu*). Destrukce, způsobená dřevokaznými houbami, počíná z míst s nejvyšší vlhkostí, obvykle ze zhlaví trámů (*vrchní a spodní hrany*). K zvýšení vlhkosti dřeva dochází většinou kondenzací vodních par a následným průnikem zkondenzované vody do dřeva nebo zatékáním vody v případě poruchy vodovodních nebo kanalizačních instalací. Poškození se následně šíří přes uložení do volné délky trámů, kde se postup destruktce, vlivem lepšího odvětrávání vlhkosti ze dřeva do vnitřního prostoru stropu, částečně zpomaluje.

### **Záklop a podbití:**

U prkenného záklopu dochází nejčastěji k hnilobě v místech, kde se do dřeva vsakuje voda, zadržovaná v násypu. Jde především o místa v okolí poruch domovních řadů nebo místa, kam proniká srážková voda (*poruchy střechy,*

nezajištěné otvory v obvodovém zdivu apod.). Hniloba se pak může skrz záklop rozšířit s postupující vlhkostí i na nosné prvky stropu. U podbití stropů dochází k poškození hnilobou zřídka, většinou ze stejných příčin, jako při poškození zákopu.

Proti vzniku a šíření napadení prken záklopů hnilobou je lze chránit nejlépe konstrukčně – použitím vzdušného, nesavého materiálu na zásyp stropu a zajištěním přirozeného odvětrávání mezistropních prostor do místností pod stropem a nad podlahou.

## 4.2. JAKOSTNÍ STAV DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE – SKUTEČNÝ STAV

Smyslem mykologického posudku je popsat vyznačit, jednotlivé prvky nebo lokality, které jsou poškozené a doporučit řešení. Na ostatní prvky, které byly prohlédnuty, ale o kterých se v mykologickém posudku konkrétně nehovoří, platí opatření ve statí 5. Návrh opatření – 5.1. Obecně.

Vodorovná konstrukce stropů posledního NP je složena z dřevěných stropních trámů ( $\emptyset 20 \times 29 \text{ cm}$ , osová vzdálenost  $108 \text{ cm}$ ), uložených do kapes nosných obvodových a středních zdí (cca  $0,20 - 0,25 \text{ cm}$ ). Na ST jsou zavěšeny rákosové podhledy (prkenné podbití a rákosová omítka) nižších prostor.

Mykologický průzkum jakostních vlastností zpřístupněných zhlaví stropních trámů (ST) vodorovných konstrukcí posledního NP prokázal známky lokálního biotického poškození a biotické destrukce dřeva způsobenou dlouhodobou činností identifikovaných celulózovorních dřevokazných hub.

Dřevěné trámy nevykazovaly, v době provádění posouzení jejich jakostního stavu, známky zvýšené povrchové vlhkosti dřeva.

## 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, doporučujeme 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 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 a návrhů 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*).

Po důkladně provedených tesařských opravách bioticky destruovaných konstrukčních prvků a odborně provedené chemické sanaci prvků dřevěných konstrukcí, lze zajistit jejich (*konstrukci*) delší životnost. Chemickou sanaci dř. konstrukcí doporučuji doplnit vhodně provedenou ochranou konstrukční, která může účinnost chemických přípravků jedině prodloužit a zesílit.

## 5.2. VODOROVNÉ DŘ. KONSTRUKCE :

Na základě zjištění, která vycházejí z mykologického posouzení jakostního stavu přístupných prvků vodorovných konstrukcí posledního NP (A, B1, B2 a B3) doporučuji:

- Vzhledem k nepříznivému stavu stropních trámů, zvláště v půdním prostoru **A** a **B3** provést celkovou demontáž topinek, zásypu a dřevěných záklopů a zcela odhalit všechny stropní trámy v celé jejich délce.
- Provedení dodatečného mykologického posouzení jakostního stavu stropních trámů za přítomnosti statika.
- Provedení tesařských oprav/výměn poškozených ST dle návrhů statika.
- Veškeré dřevěné vodorovné konstrukce po mechanickém očištění ošetřit nástřikem likvidačního přípravku s dlouhodobými preventivními fungicidními a insekticidními účinky a to s ohledem na třídu ohrožení dřeva.
- Důkladně vyčistit spáry mezi trámy a nosným zdivem (*z boku trámů*) a prostor kolem uložení trámů do zdiva tak, aby mezi nimi vznikla vzduchová mezera.
- prostor kolem zhlaví trámů a dřevěné podbití stropních stropů důkladně vyčistit od prachových nánosů, zbytků destruovaného dřeva a jiných nečistot, nejlépe pomocí průmyslového vysavače.
- Před zakrytím stropních konstrukcí, po tesařských opravách a chemické sanaci, je vhodné ponechat kolem zhlaví trámů vzduchovou mezeru (*v případě nutnosti zajištění stability stropních konstrukcí je vhodné trámy zajistit klíny z tvrdého, tlakově impregnovaného dřeva; u obvodových nosných zdí je vhodné částečně dozdit vybourané zdivo /kapsy/ kolem zhlaví stropních trámů*), vznikne tak prostor pro volné proudění vzduchu (*optimální mezera okolo zhlaví trámu ve zdivu je 3 až 5 cm*), který zajišťuje přirozené vysoušení a odvětrávání prostoru kolem zhlaví trámů (*tzv. konstrukční ochrana dřevěných prvků*).
- Konce (*zhlaví a uložení*) trámů a části trámů v kontaktu se zdivem, po důkladném mechanickém očištění, až na zdravé a pevné dřevo, ošetřit vhodným přípravkem s dlouhodobou fungicidní a insekticidní účinností. Nejvhodnější je metoda nízkotlaké injektáže fungicidu do předvrtaných otvorů (*průměr otvorů cca*
-

6 mm, rozteč cca 20 cm). Volné délky trámů, prkna rákosových podhledů a podlahových záklopů, důkladně mechanicky očistit a ošetřit nástřikem vhodného biocidního přípravku s dlouhodobou fungicidní a insekticidní účinností.

Bioticky destruovaná prkna podbití a záklopů, nebo jejich části, ze stropních a podlahových konstrukcí zcela odstranit a nahradit novým, důkladně chemicky ošetřeným (*technologí průmyslové tlakové impregnace, dlouhodobým máčením*) dřevem. Nebo vytvoření pochozích lávek z OSB desek.

- Při statickém zesílení trámů dřevěnými fošnami (*příložkami*) tyto rovněž chemicky ošetřit (*je vhodné použít řezivo tlakově předem chemicky ošetřené a následně vysušené na hodnotu cca 12%*). Při tesařských opravách a úpravách trámů je nutné brát ohled na skutečnost, že jsou na nich, respektive v konstrukcích bez rákosníkových trámů, zavěšeny rákosové podhledy prostor nižších podlaží.
- Vložení nové tepelné a kročejové izolace.

### 5.3. ZDĚNÉ KONSTRUKCE :

Na základě zjištění, která vycházejí z mykologického průzkumu doporučuji:

- u zdiva v interiéru půdních prostor a u zdiva kolem zhlaví stropních trámů (*nejlépe v ose 0,5 m nad a pod trámy*) v místech výskytu dřevomorky domácí odstranit omítky nebo jejich zbytky, vyškrábat maltu z mezicihelných spár do hloubky 2 až 3 cm.
- zdivo sanovat roztokem fungicidního likvidačního přípravku s dlouhodobou účinností, nejlépe metodou nízkotlaké injektáže fungicidu do předvrtaných otvorů (*v šachovnicovém rozložení; cca prům. 20 mm, rozteč otvorů 10 až 20 cm*). Po provedené injektáži je vhodné zdivo preventivně sanovat nátěrem nebo nástřikem fungicidního přípravku. Ten je také vhodné přidat do nových omítek, případně do zdící malty.



## 6. ZÁVĚR

Mykologický průzkum jakostních vlastností plošně (v pásových sondách) zpřístupněných zhlaví a uložení stropních trámů (ST) vodorovné konstrukce posledního NP prokázal výrazné známky biotického poškození a biotické destrukce dřeva způsobenou dlouhodobou činností celulózovorních, neaktivních, dřevokazných hub, zvláště v půdním prostoru **A a B3**.

Byla diagnostikována přítomnost (v latentním stadiu) naší nejnebezpečnější celulózovorní dřevokazné houby dřevomorky domácí a vzhledem k tomuto zjištění je nutné považovat dřevěné konstrukce v místě nálezu za havarijní stav!

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

## 7. DOPORUČENÉ CHEMICKÉ PŘÍPRAVKY

Před plošným ošetřením stropních trámů (zhlaví, uložení a volné délky) a prken podlahových záklopů podhledů postřikem, je nutné jejich důkladné mechanické očištění od nánosů nečistot, znečištění a povrchového biotického poškození.

Pro plošné ošetření dř. kcí - ST doporučuji nejprve jednorázově použít přípravek s likvidační a preventivní účinností proti dřevokaznému hmyzu LIGNOFIX I PROFÍ - typové označení dle ČSN 49 0600 - 1: Ip, 1, 2, 3, S, aplikovaný dvojnásobným postřikem jako 20%-ní roztok

a následnou ochranu, vč. zděných konstrukcí, proti dřevokazným houbám, dřevokaznému hmyzu i plísním, s obsahem tenzidů a chlornanu sodného např. Lignofix Super - typové označení dle ČSN 49 0600 - 1: F<sub>B</sub>, P, Ip, 1, 2, 3, S, D, aplikovaný dvojnásobným postřikem jako 5%-ní roztok při příjmu minimálně 10 g/m<sup>2</sup>.

Na konzervaci opravovaných částí dřevěných trámů stropních a podlahových konstrukcí, je vhodné použít přípravek s obsahem účinných organických



fungicidů, formulovaných v rozpouštědlech (*nedojde k nežádoucímu zvlhčování dřeva a průnik konzervantu do dřeva je větší*), např. **Lignofix Super (TOP)** – typové označení dle ČSN 49 0600 – 1: F<sub>B</sub>, P, I<sub>p</sub>, 1, 2, 3, S, D, aplikovaný dvojnásobným postřikem jako 5%-ní roztok při příjmu minimálně 10 g/m<sup>2</sup> nebo **Lignofix-OH (aplikační modifikace přípravku Lignofix Super)** typové označení dle ČSN 49 0600 – 1: F<sub>B</sub>, P, I<sub>p</sub>, 1, 2, 3, S, D, aplikovaný dvojnásobným postřikem (injektáží) jako 100%-ní koncentrát při příjmu minimálně 100 g/m<sup>2</sup>.

Pro nové dřevo použité při tesařských opravách a úpravách stropních trámů, prkenných záklopů podlah a prken stropního podbití, případně pro prvky bioticky nepoškozené, je vhodné použít přípravek preventivní povrchové ochrany dřeva v interiérech a exteriérech proti dřevokazným houbám, plísním a dřevokaznému hmyzu, např. **Lignofix E-Profi** – typové označení dle ČSN 49 0600 – 1: F<sub>B</sub>, P, I<sub>p</sub>, 1, 2, 3, SP, aplikovaný postřikem jako 10%-ní roztok při příjmu minimálně 20 g/m<sup>2</sup>.

## **8. VYSVĚTLIVKY (ČSN 49 0600 – 1), DODATKY A UPOZORNĚNÍ**

### ***-typové označení***

F <sub>A</sub>	účinnost proti houbám třídy ASCOMYCETES (způsobující "měkkou hnilobu")
F <sub>B</sub>	účinnost proti houbám třídy BASIDIOMYCETES (klasické dřevokazné houby)
B	účinnost proti dřevozbarvujícím houbám ("zamodrání")
P	účinnost proti plísním
I <sub>p</sub>	preventivní účinnost proti hmyzu
I <sub>l</sub>	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

Pro chemickou ochranu řeziva je platná ČSN 49 0600 – 1, kde se mimo jiné v článku 1.7. uvádí: "...používání chemických ochranných prostředků na dřevo vyžaduje důkladnou znalost problematiky ochrany dřeva". Z tohoto důvodu doporučuji, aby ochranu dřeva prováděla autorizovaná firma, která má pro tyto práce patřičné technické vybavení a vyškolené pracovníky.

Dále upozorňuji, že na provedenou ochranu je podle výše uvedené ČSN 49 0660 – 1 provádějící firma povinna odběrateli předat atest, který prokazuje kvalitu provedené ochrany.

**Atest (garanční certifikát v našem provedení) by měl obsahovat zejména tyto údaje:**

- a) název a adresu podniku
- b) množství impregnovaného dřeva, sortiment, (u staveb přesný název objektu, situační plánec a ošetřenou plochu)
- c) stav dřeva před impregnací, tj. vlhkost, zdravotní stav, jakost povrchu a případné opatření ke kvalitnímu provedení impregnace (popř. čištění povrchu a jeho způsob)
- d) použitou impregnační látku (včetně typového označení a Prohlášení o shodě) a její koncentraci
- e) použitý impregnační způsob
- f) příjem (nános) impregnační látky v kg/m<sup>3</sup> nebo v g/m<sup>2</sup>
- g) datum provedení impregnace a případně návrh na termín její obnovy (kontroly)
- h) prohlášení, že materiál (nebo objekt) byl chemicky chráněn podle ČSN 49 0615

## 9. 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, 2008
- [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 dýh 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 krovky. Typy, poruchy, průzkumy a rekonstrukce. Praha, ABF, a.s., Nakladatelství ARCH, 2000, 252 stran
- [15] Reinprecht, L.: Smrekové drevo 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] Vínař, J., Kufner, V., Horová, I.: Historické krovky. 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 dreva.
- [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 dalšího možného šíření biotického poškození, po dobu šesti měsíců od provedení mykologického průzkumu, tj. do listopadu 2016. Důvodem omezené platnosti posudku je fakt, že po této době může dojít v konstrukci k dalšímu nekontrolovatelnému rozvoji biotických činitelů, zvláště v případě, že nebudou včas provedena doporučená 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.

Mělník/Kladno duben – květen 2016

**Zdeněk Starý**

*Specialista na diagnostiku dř. konstrukcí*



## Rod SERPULA - dřevomorka

Zmíníme se zde pouze o třech zástupcích rodu *Serpula*:

**SERPULA HIMANTIOIDES** (*dřevomorka lesní*)

**SERPULA LACRYMANS** (*dřevomorka domácí*)

**SERPULA PINASTRI** (*dřevomorka ostnitá*)

Obšírnější pozornost věnujeme houbě *Serpula lacrymans* (*dřevomorka domácí*) jako nejnebezpečnějšímu škůdci dřeva v celé Evropě, Japonsku, jižní Austrálii, Kanadě a severní Americe (*citováno podle SCHMIDTA 1994*).

**Výskyt:** dřevomorku domácí lze nalézt především ve starých stavbách a to zejména ve sklepech a v přízemních podlažích. Mimořádně ohrožené jsou zvláště neobývané nebo nevětrané domy a všechny stavby s relativně vysokou vzdušnou vlhkostí. Zhusta jsou prvotní příčinou napadení dřevomorkou stavební závady, jejichž důsledkem je zvýšení vzdušné vlhkosti v objektu. Kromě budov se může dřevomorka vyskytnout i v dolech. Zřídka ji nacházíme ve volné přírodě.

**Význam:** dřevomorka domácí je nejnebezpečnější celulózožravou houbou, tzn., že z dřevní hmoty odbourává celulózu a ponechává hnědý lignin.

Je schopna napadat všechny substráty, obsahující celulózu a hemicelulózy (*papír, lepenka, dřevo, textil*) a způsobit jejich totální destrukci. V místech se slabým prouděním vzduchu vytváří plodnice, z nichž se v příznivých podmínkách může uvolňovat až 6000 výtrusů /1 cm<sup>2</sup>/ min. Tyto výtrusy se pak šíří v objektu a zakládají nová ohniska nákazy. Z povrchového mycelia se diferencují zvláštní provazcovité útvary (*rhizomorfy*), kterými se houba může rozšířit i přes substráty neobsahující celulózu (*zdivo, řídký beton*). Dalším způsobem šíření je přenos mikroskopických částec napadeného dřeva na jiné lokality prouděním vzduchu, živočichy, hmyzem, člověkem. Dřevo, napadené dřevomorkou, se rozpadá poměrně velkými kostkami. Na dřevěných prvcích krytých lakem (*veřeje, podlahy*), jsou prvními známkami napadení puchýře a jemné trhliny v laku. Později se objevují zvlněné plochy (*SCHMIDT 1994*).

Optimální podmínky růstu dřevomorky domácí jsou: vlhkost 30%, teplota 22° C, pH substrátu 5 - 7 (*BAIER a TÝN 1996*). Je-li objekt napaden touto houbou, je třeba obrátit se na kvalifikovanou firmu, která určí, zda infekčním agens je skutečně dřevomorka domácí. Pokud jednoznačné určení rodu a druhu není možné, je objekt pokládán za napadený dřevomorkou (*německá norma DIN 68 800, částka 4*).



**Serpula lacrymans - dřevomorka domácí**

**Literatura:**

Baier J., Týn Z. : Ochrana dřeva. Grada Publishing, spol. s r.o., Praha 1996.  
Schmidt O.: Holz - und Baumpilze. Biologie, Schäden, Schutz, Nutzen. Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, N.York, London, Paris, Tokyo, Hong-Kong, Barcelona, Budapest, 1994.

## **Rod GLOEOPHYLLUM – trámovka**

V našich geografických podmínkách se setkáváme hlavně se třemi druhy trámovky, jsou to:

**GLOEOPHYLLUM SEPIARIUM (trámovka plotní)**

**GLOEOPHYLLUM ABIETINUM (trámovka jedlová)**

**GLOEOPHYLLUM TRABEUM (trámovka trámová)**

**Výskyt:** napadají zejména dřevo jehličnanů (GROSSER 1985). G. abietinum nacházíme především na smrkovém a jedlovém dřevě, G. sepiarium hlavně na dřevě borovém.

**Význam:** trámovka je houba saprofytická, tzn., že jako živin využívá organických látek z odumřelých rostlinných organismů. BAVENDAMM (1952) uvádí, že trámovka patří k nejhorším škůdcům vytěženého dřeva jehličnatých stromů, kde způsobuje tzv. hnědou hnilobu. Je houbou celulozovorní, tzn., že z dřevní hmoty odbourává celulózu a ponechává hnědý lignin (odtud "hnědá hniloba" – RYPÁČEK 1957). Osidluje relativně suché uskladněné i zabudované dřevo (sloupy, veřeje, ploty). Ve vnitřním prostředí staveb ji nacházíme tehdy, když při výstavbě došlo k technické chybě a v objektu ve zvýšené míře kondenzuje voda z ovzduší, nebo když při havarijním stavu střešní krytiny voda zatéká do krovu.

Trámovka je nebezpečná zejména tím, že destrukce dřeva probíhá skrytě, uvnitř dřevěných prvků, jejichž povrch zůstává dlouho neporušený. Proto jsou i sanační zásahy komplikovanější. Běžné fungicidní nátěry ji nezasáhnou a houba dále, třeba pomaleji, uvnitř dřevo rozrušuje. Má relativně nízké požadavky na vlhkost. Vykazuje vysokou odolnost vůči vyšším teplotám i silnějším mrazům (MIRIČ a WILLEITNER 1984).

Požadavky na fyzikální podmínky růstu jsou u všech tří zmíněných druhů totožné: optimální vlhkost 40%, optimální teplota 35 – 36°C, optimální pH substrátu 3,8 – 6,0 (BAIER a TÝN 1996). Různé kmeny trámovky jedlové (*G. abietinum*) a trámovky plotní (*G. trabeum*) se však v optimálních podmínkách výrazně liší rychlostí růstu i rychlostí rozkladu dřeva (KIRK 1973).



Gloeophyllum trabeum - trámovka trámová

Literatura:

Baier J., Týn Z.: *Ochrana dřeva*. Grada Publishing, spol. s r.o., Praha 1996.

Bavendamm W., 1952: cit. podle Schmidta 1994.

Grosser D., 1985: cit. podle Schmidta 1994.

Kirk H.: *Untersuchungen über die Zerstörungintensität von Pilzstämmen verschiedener Herkunft der Gattungen Coniophora, Lentinus, Poria, Gloeophyllum und Chaetomium*. *Holztechnol.* 14, 79 - 86, 1973.

Mirič M., Willeitner H., 1984: cit. podle Schmidta 1994.

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.

## 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 promáchnout. 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 oblibě 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".