

**Ing. Jiří Frankl, Ph.D.**

Poradenská a konzultační činnost ve stavebnictví

# **Průzkum a posouzení jakostního stavu dřevěných konstrukčních prvků krovových konstrukcí**

(včetně mikrobiologického rozboru odebraných vzorků dřeva)



**Gymnázium Česká Třebová**

Tyršovo náměstí 970

Česká Třebová

560 02

Praha 7. srpna 2025

elektronická verze zprávy

## **Objednavatel:**

**DEKPROJEKT s.r.o.**

**Ing. David Tesař**

vedoucí projekčního oddělení

autorizovaný inženýr, znalec

Tiskařská 10/257

108 00 Praha – Malešice

## **Zhotovitel:**

**Poradenská a konzultační činnost ve stavebnictví**

**Ing. Jiří Frankl, Ph.D.**

Křejského 1531/6

149 00 Praha 4 – Chodov

## **Úkol:**

Provést průzkum a zhodnocení jakostního stavu předmětných částí dřevěných krovových konstrukcí (viz obr.1), respektive přístupných částí dřevěných nosných konstrukčních prvků, z hlediska poškození vzniklého působením biologických dřevokazných činitelů.

Vlastní průzkum předmětných konstrukcí „in-situ“ proběhl dne 16 a 17. července 2025. Mykologické laboratorní analýzy odebraných vzorků dřeva a zpracování výstupní zprávy probíhalo průběžně v době od 21. července 2025 do 7. srpna 2025.



*Obr. 1 – orientační vyznačení předmětných částí střešních (krovových) konstrukcí – červeně ohraničená část budovy (zdroj podkladu – mapy.cz)*

## Obsah:

<b>1. Stručný stavebně-technický popis</b>	...4
1.1. Předmět průzkumu, posouzení a mykologického rozboru	...4
1.2. Popis objektu a dřevěných krovových konstrukcí	...4
<b>2. Hodnocení jakostního stavu dřevěných konstrukcí</b>	...6
2.1. Základní pojmy	...6
2.2. Hodnocení jakostního stavu krovových konstrukcí	...8
2.3. Popis jednotlivých míst krovových konstrukcí s výskytem poškození způsobeného biologickými dřevokaznými činiteli	...10
2.3.1. <i>Orientační vyznačení poškozených míst v zakreslení Krovu</i>	...11
2.3.2. <i>Podrobnější popis míst s výskytem konstrukčních prvků poškozených působením biologických degradačních činitelů</i>	...13
<b>3. Laboratorní mykologická kultivační analýza</b>	...20
3.1. Princip a provedení mykologické laboratorní analýzy	...20
3.2. Mykologická laboratorní analýza – ilustrační fotogalerie	...21
3.3. Identifikované rody dřevokazných hub – stručný popis	...22
<b>4. Doporučená opatření – obecně platné zásady</b>	...25
<b>5. Závěr</b>	...26
5.1. Měření fyzikálních veličin	...26
5.2. Jakostní stav dřevěných konstrukcí	...26
5.2.1. <i>Místa s aktivním působením biologických</i>	...27
5.2.2. <i>Místa s výrazným poškozením konstrukčních prvků</i>	...27
5.2.3. <i>Riziková místa vzniku poškození dřevěných konstrukcí</i>	...27
5.2.4. <i>Předpoklady pro aktivní činnost biologických dřevokazných škůdců</i>	...28
5.3. Mykologická laboratorní analýza – shrnutí	...29
5.4. Výskyt poškození způsobeného dřevokazným hmyzem	...29
5.5. Doporučená opatření – shrnutí	...30

# **1. Stručný stavebně-technický popis:**

## **1.1. Předmět průzkumu, posouzení a mykologického rozboru:**

Předmětem průzkumu a posouzení jakostního stavu dřeva byly přístupné části krovových konstrukcí – dřevěných nosných konstrukčních prvků, předmětného objektu. Stav konstrukčních prvků byl posuzován z hlediska jejich poškození biologickými dřevokaznými činiteli (dřevokaznými houbami, hmyzem a plísněmi). U vzorků konstrukčního dřeva, odebraných z vybraných nosných prvků v poškozených a rizikových místech předmětných konstrukcí, byla provedena laboratorní mykologická kultivační analýza pro ověření přítomnosti životaschopných zárodků dřevokazných hub a plísní.

## **1.2. Popis objektu a dřevěných krovových konstrukcí:**

Předmětem provedeného průzkumu a posouzení jakostního stavu dřevěných konstrukčních prvků byla soustava krovových konstrukcí nad hlavní budovou Gymnázia (původně „státní reálky“) v České Třebové (viz obr. 1).

Mohutná, členitá historická budova školy i dům ředitele byly vystavěny v prvních deseti letech 20. století. Objekt je zastřešen kombinací vzájemně propojených sedlových a valbových střech doplněných stříškami dvou tříbokých apsid (na dvorní straně severního a východního křídla) a řadou vikýřů s okny ve tvaru „volského oka“. Do Střešních konstrukcí jsou vsazeny konstrukce dvou věží – v západním křídle osmiboké věžičky s dřevěným krovem, ve východním křídle pak kulaté (oválné) betonové věže s vyhlídkovou plošinou.

Krovové konstrukce střech nad jednotlivými částmi objektu jsou celodřevěné, krokevní soustavy, podélně vázané hřebenovou stolicí a dvojitou stojatou stolicí v první úrovni.

Plné vazby jsou složeny z vazných trámů (uložených ve zhlaví v kapsách v nosném obvodovém zdivu), páru protilehlých krokví, osazených v patní části na pozednicích, ve volné délce na střední vaznice a v hřebeni spojených nad vrcholovou vaznicí plátovým spojem „na ostřih“. Vrcholová i obě střední vaznice jsou v plných vazbách vynášené svislými sloupky, doplněným v horní části páry šikmých pásků. Příčnou tuhost plných vazeb zajišťuje pár vodorovných kleštín, spojující protilehlé krokve, situovaný pod spodní

hranou středních vaznic a šikmé vzpěry vsazené z vnější strany mezi vazné trámy a svislé sloupky středních vaznic. V krovech některých částí střech je mezi sloupky střední vaznice vložena i příčná vodorovná rozpěra (krov nad západní a východní částí objektu).

Jalové vazby se pak skládají pouze z páru protilehlých krokví a podélných vaznic. Všechny krokve jsou v patní části (přesahu střechy) doplněny krátkými námětky.

Ve ose hřebene střechy v západní části objektu je do konstrukce vsazen samostatný dřevěný krov osmiboké věžičky. Ve ose hřebene střechy ve východní části objektu je do konstrukce krovu vsazena železobetonová konstrukce přístupového schodiště a vyhlídkové oválné plošiny s dřevěnou kulatou výstupní věžičkou.

Střešní plášť všech střech tvoří skládané asfalto-křemičité pásy – asfaltové šindele, položené na vodorovném plném prkenném bednění krovů. Stávající střešní krytina byla položena pravděpodobně v polovině devadesátých let 20. století při rekonstrukci školní budovy. Klempířské prvky a okapové žlaby a svody jsou z měděných plechů.

V celé ploše půdního prostoru bylo v minulosti (dle zjištěných informací v roce 2017) provedeno zateplení stropu položením pásů izolační minerální vaty a ochranné krycí fólie na stávající podlahu půdy. Skladba stropní konstrukce nad posledním nadzemním podlažím objektu (podlahy půdy) ani její jakostní stav nebyl v rámci provedeného průzkumu (vzhledem k nepřístupnosti konstrukce), zjištěn ani posouzen.

## 2. Hodnocení jakostního stavu dřevěných konstrukcí:

V době provedení průzkumu, ve dnech 16. a 17. července 2025, byla volně přístupná většina předmětných krovů a nosných dřevěných konstrukčních prvků s výjimkou vazných trámů (zhlaví skrytá v kapsách v nosném zdivu, volné délky pod zateplením stropu posledního NP) a horních ploch krokví (skrytých pod plným prkenným bedněním krovů). Na několika místech byly nepřístupné (nebo omezeně přístupné), dílčí části některých konstrukčních prvků – paty krokví, části pozednic atd.

Hodnocení jakostního stavu dřevěných konstrukčních prvků proběhlo převážně vizuálně, na základě pozorování příznaků charakteristických pro působení biologických dřevokazných činitelů. Vizuální pozorování bylo průběžně doplněno jednoduchými zkouškami mechanických vlastností a soudržnosti dřeva (poklep kladivem, vryp dlátem, vývrt ručním vrtákem apod.).

### 2.1. Základní pojmy (v kontextu užití v této zprávě):

**Konstrukční dřevo (dřevo)** – dřevěné konstrukční prvky, pilařsky nebo tešařsky připravené z dřevěné kulatiny (kmenů stromů), pevně zabudované do stavebních konstrukcí (krovy, stropy).

**Biologičtí dřevokazní činitelé** – živé organismy, ovlivňující (měnící) svou činností (růstem, vývojem) mechanické a užitné vlastnosti dřeva. Ve vztahu k dřevěným stavebním konstrukcím se jedná především o dřevokazné houby, plísně (mikromycety) a dřevokazný hmyz.

**Riziková místa konstrukcí** – místa (části) dřevěných stavebních konstrukcí, kde hrozí zvýšené riziko vzniku a rozvoje poškození způsobného činností biologických dřevokazných činitelů. Zpravidla se jedná o paty (okapní) části krovů, místa s přímým kontaktem dřevěných prvků se zděnými konstrukcemi, místa se zatékáním (pronikáním) srážkové vody do objektu a místa, kde dochází na dřevěných prvcích ke kondenzaci vodních par.

**Jakostní stav dřeva** – stav dřeva (dřevěných konstrukčních prvků) hodnocený v závislosti na druhu, hloubce a rozsahu poškození (změn a ztráty me-

chanických vlastností) vzniklého vlivem působení biologických dřevokazných činitelů. Jednotlivé stupně hodnocení jakostního stavu dřeva jsou uvedeny a popsány dále v textu.

**Dobrý jakostní stav** – stav, kdy vlivem působení biologických dřevokazných činitelů (v současné době nebo v minulosti) nedošlo k výraznému (hloubkovému) poškození dřeva a ztrátě (poklesu) jeho mechanických a funkčních vlastností. V kontextu této zprávy jsou, jako konstrukční prvky (respektive jejich části) v „dobrém“ nebo „v relativně dobrém“ stavu uvažovány prvky, u kterých celkové zjištěné poškození nezasahuje do hloubky přesahující 10 % jejich příčného průřezu. Tedy prvky bez patrného poškození, prvky poškozené povrchově (poškození zasahuje maximálně do hloubky několika milimetrů) a prvky poškozené lehce, mělce (poškození zasahuje maximálně do hloubky 10 % jejich příčného průřezu).

**Zhoršený jakostní stav** – stav, kdy vlivem působení biologických dřevokazných činitelů (v současné době nebo v minulosti) došlo k významnějšímu (střednímu) poškození dřeva a poklesu (snížení) jeho mechanických a funkčních vlastností. V kontextu této zprávy jsou, jako konstrukční prvky (respektive jejich části) ve „zhoršeném“ stavu uvažovány prvky, u kterých zjištěné poškození zasahuje orientačně do hloubky od 11 do 33 % jejich příčného průřezu.

**Špatný jakostní stav** – stav, kdy vlivem působení biologických dřevokazných činitelů (v současné době nebo v minulosti) došlo k výraznému (hloubkovému) poškození dřeva a významné ztrátě (poklesu) jeho mechanických a funkčních vlastností. V kontextu této zprávy jsou, jako konstrukční prvky (respektive jejich části) ve „špatném“ stavu uvažovány prvky, u kterých zjištěné poškození zasahuje orientačně do hloubky od 34 do 66 % jejich příčného průřezu.

**Havarijní stav** – stav, kdy vlivem působení biologických dřevokazných činitelů (v současné době nebo v minulosti) došlo k celkové ztrátě jeho mechanických a funkčních vlastností. V kontextu této zprávy jsou, jako konstrukční prvky (respektive jejich části) v „havarijním“ stavu uvažovány prvky, u kterých zjištěné poškození zasahuje do hloubky více než 66 % jejich příčného průřezu.

## 2.2. Jakostní stav dřevěných krovových konstrukcí:

Celkový jakostní stav dřevěných krovových konstrukcí lze, na základě zjištěných skutečností z hlediska jejich poškození biologickými dřevokaznými činiteli, označit jako „dobrý“ – odpovídající stáří, způsobu užívání a průběžně prováděné údržbě objektu.

Většina dřevěných konstrukčních prvků je bez patrného poškození, výjimečně lze nalézt několik míst poškozených povrchově nebo mělce – nesouvislé ostrůvkovité poškození zasahující lokálně do hloubky maximálně 10 % průřezu prvku.

U několika málo prvků bylo zjištěno střední (zasahující lokálně do hloubky od 11 do 33 % průřezu prvku) až závažné – těžké poškození (zasahující hloubky 34 a více % průřezu prvku). Jedná se především o úžlabí mezi jednotlivými částmi krovů a dva krovy nad bočními tříbokými apsidami. Výraznější poškození bylo zjištěno i ve spodním nosném trémovém roštu osmiboké věžičky v západní části krovu.

Zjištěná poškození jsou převážně staršího data – bez známek aktivního působení dřevokazných činitelů v současné době. Výskyt dřevokazných hub v aktivním (nativním) činném stádiu nebyl v předmětných krovových konstrukcích v době provedení místního šetření zjištěn. Poškození mají převážně omezený (lokální) charakter a ovlivňují pouze vlastnosti a funkci dílčích částí předmětných prvků a krovových vazeb.

Střešní plášť všech střech (krytina, i klempířské prvky), jsou v relativně dobrém stavu (s výjimkou několika menších poškození). Na několika místech bylo zjištěno příležitostné pronikání srážkové vody do objektu poškozenými (netěsnícími) klempířskými prvky nebo krytinou (zpravidla v okolí prostupu komínových těles, průlezů střešní rovinou a vikýřů), dřevo zde mívá cyklicky krátkodobě zvýšenou vlhkost a hrozí zvýšené nebezpečí vzniku a rozvoje poškození konstrukčních prvků činností plísní a dřevokazných hub.

Popis míst se zjištěným výskytem konstrukčních prvků (jejich částí) poškozených činností biologických dřevokazných činitelů a podrobnější popis rozsahu poškození jednotlivých prvků je (včetně fotografické dokumentace)

uveden v kapitole 2.3.2. Poškozená místa jsou pak orientačně vyznačena v zakreslení krovových konstrukcí – viz kapitola 2.3.1.

U jednotlivých konstrukčních prvků je uvedena současná aktivita x neaktivita biologických dřevokazných škůdců, orientační hloubka poškození (v procentech příčného průřezu ve třech kategoriích: „11 až 33 %“, „34 až 66 %“ a „66+ %“ – v některých případech poškození volně přechází mezi jednotlivými stupni) a orientační délka poškozené části prvku (v metrech). Poškozené části konstrukčních prvků jsou orientačně vyznačeny ve schématickém zakreslení krovových konstrukcí.

Z konstrukčních prvků krovů (z částí se zjištěnými stopami poškození, vzniklém v souvislosti s působením biologických dřevokazných činitelů – především dřevokazných hub) bylo odebráno 12 vzorků dřeva pro laboratorní mykologickou kultivační analýzu. Vzorky byly odebírány průběžně v době provedení průzkumu dřevěných konstrukcí „in-situ“. Místa odběru vzorků dřeva jsou vyznačena ve schématickém zakreslení krovových konstrukcí. Výsledky laboratorní mykologické analýzy jsou uvedeny u popisu poškozených míst v kapitole 2.3.2., princip a průběh laboratorní mykologické analýzy je podrobněji popsán v kapitole 3.

Sledována byla přítomnost zárodků dřevokazných hub (přítomny/nepřítomny), rodové zařazení mikroorganismů a množství (intenzita) růstu.

Množství (intenzita) růstu byla hodnocena ve třech kategoriích:





- Stopové množství – ve vzorku se vyskytují jen ojedinělé životaschopné zárodky dřevokazných hub s nízkou vitalitou a nízkou intenzitou růstu.
- Malé množství – ve vzorku se vyskytuje více životaschopných zárodků dřevokazných hub s malou vitalitou a méně intenzivním růstem.
- Intenzivní růst – ve vzorku se vyskytuje větší množství životaschopných zárodků dřevokazných hub s vysokou vitalitou a rychlým růstem.

V průběhu mykologické analýzy byla sledována rovněž přítomnost zárodků plísní (mikromycét) v odebraných vzorcích dřeva a jejich růst. Na vzorcích dřeva byl makroskopicky i mikroskopicky sledován výskyt stop po činnosti dřevokazného hmyzu.

### **2.3. Popis jednotlivých míst krovových konstrukcí s výskytem poškození způsobeného biologickými dřevokaznými činiteli:**

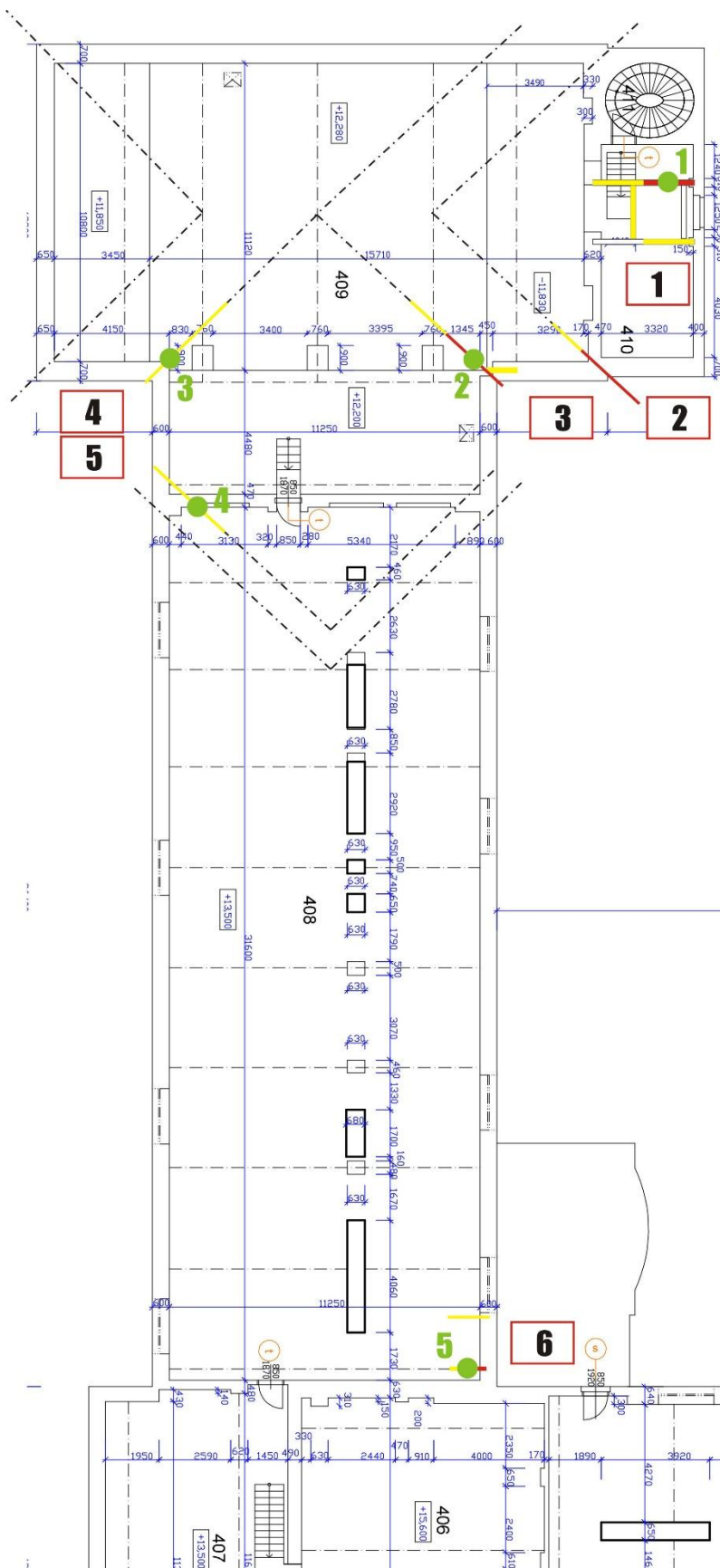
Pro lepší přehled a viditelnost vyznačení jednotlivých míst (konstrukčních prvků) s výskytem poškození způsobeného biologickými dřevokaznými činiteli bylo, pro jednotlivé krovy, využito zakreslení z technické dokumentace poskytnuté zadavatelem.

#### *Legenda označení použitého ve výkresové dokumentaci:*

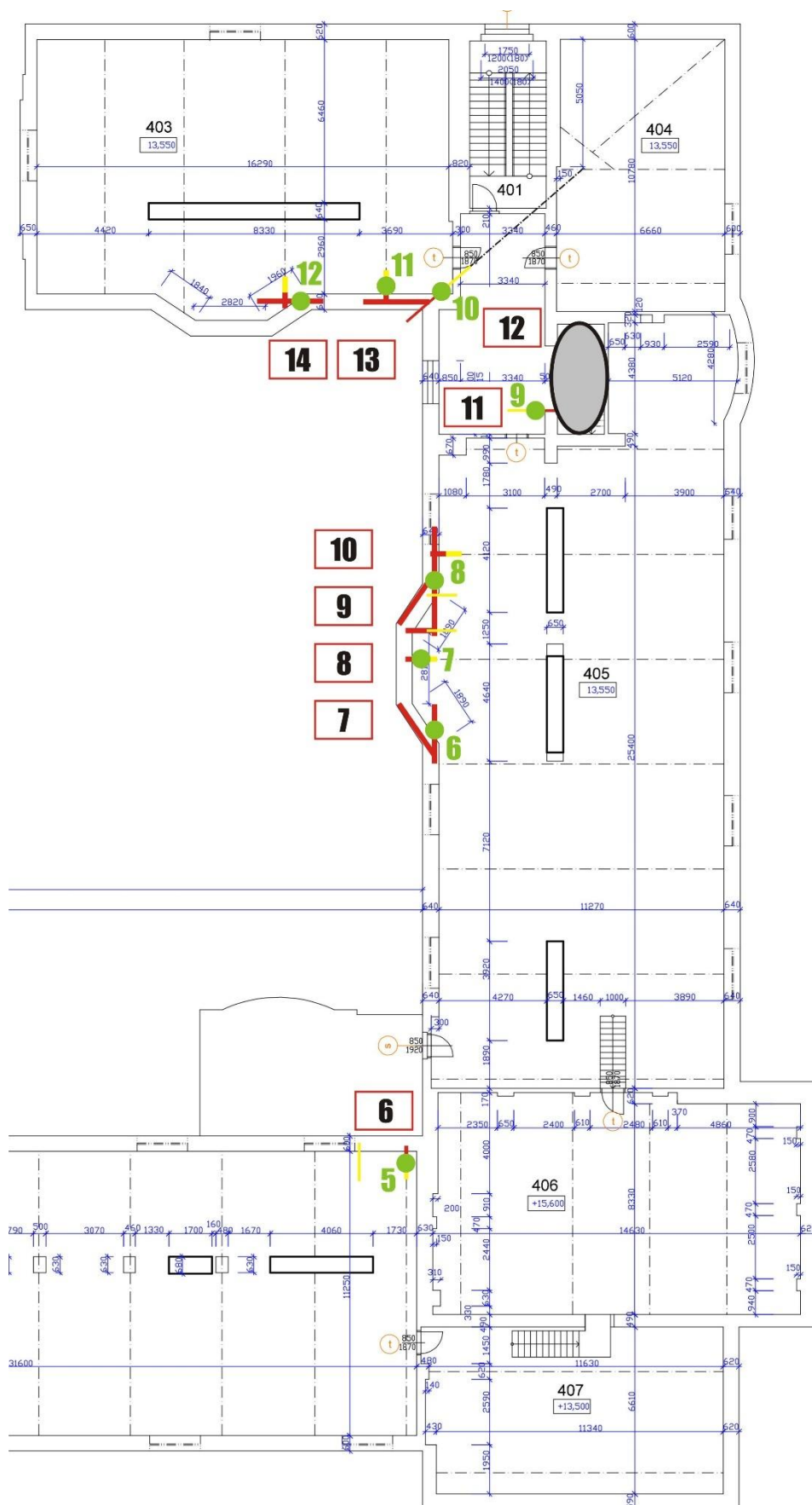
-  konstrukční prvky (jejich části) výrazně poškozené působením biologických dřevokazných činitelů (orientačně od 34 do 66% průřezu)
-  konstrukční prvky (jejich části) těžce poškozené působením biologických dřevokazných činitelů (orientačně do 66+ % průřezu)
-  číslo a místo odběru vzorku dřeva pro laboratorní mykologickou kultivační analýzu
-  číslo pozice místa s konstrukčními prvky poškozenými působením biologických dřevokazných činitelů

### 2.3.1. Orientační vyznačení poškozených míst v zakreslení krovů

- Západní a jižní část krovů:



- Východní a severní část krovů:



### 2.3.2. Podrobnější popis míst s výskytem konstrukčních prvků poškozených působením biologických degradačních činitelů:

#### 1 západní část krovu - krov osmiboké věžičky

poškození: **neaktivní**

poškození spodního nosného trámového rámu - "základny" krovu osmiboké věžičky



#### konstrukční prvek:

	vzorek	orientační rozsah poškození (% průřezu)	orientační délka poškození (m)
nosný trám (západní) - směrem od severního zhlaví do volné délky	vz. 1	34 - 66 až 66+	3
nosný trám (východní) - směrem od severního zhlaví do volné délky		11 - 33	1,5
příčný nosný trám (jižní) - poškození ve volné délce (hmyz)		11 - 33	1,5
trámek (západní) v druhém příčném ztužícím věnci věže (od spodu)		11 - 33	1

#### mykologická laboratorní analýza:

vz. 1	dřevokazné houby: <b>rodu <i>Trametes</i></b> (outkovka) - malé množství plísňe: <b>rodů <i>Alternaria</i>, <i>Chaetomium</i>, <i>Penicillium</i> a <i>Rhinocladiella</i></b> dřevokazný hmyz: stopy po činnosti larev dřevok. hmyzu z čeledi <i>Cerambycidae</i> (tesaříkovití)
-------	--

#### 2 západní část krovu - severní (snížená) část - východní úžlabí

poškození: **neaktivní**

poškození patní části úžlabní krokve (omezeně přístupná - skryta za půdní nadezdívkou)



#### konstrukční prvek:

	vzorek	orientační rozsah poškození (% průřezu)	orientační délka poškození (m)
spodní - patní část úžlabní krokve		34 - 66 až 66+	2

**3** jihozápadní část krovu - dvorní (severní) úžlabí mezi západním a jižním krovempoškození: **neaktivní**

poškození patní části úžlabní krokve (omezeně přístupná - skryta za půdní nadezdívkou)

**konstrukční prvek:**

	vzorek	orientační poškození (% průřezu)	rozsah poškození (m)
spodní - patní část úžlabní krokve	vz. 2	34 - 66 až 66+	3
pozednice - část přiléhá k úžlabí z levé strany (západní krov)		11 - 33	1

**mykologická laboratorní analýza:**

vz. 2	dřevokazné houby: rodu <i>Gloeophyllum</i> (trámovka) - malé množství plísň: rodů <i>Alternaria</i> a <i>Aspergillus</i> dřevokazný hmyz: stopy činnosti dřevokazného hmyzu nejsou na vzorku dřeva patrné
-------	---

**4** jihozápadní část krovu - vnější (jižní) úžlabí mezi západním a jižním krovempoškození: **neaktivní**

poškození patní části úžlabní krokve (omezeně přístupná - skryta za půdní nadezdívkou)

**konstrukční prvek:**

	vzorek	orientační poškození (% průřezu)	rozsah poškození (m)
spodní - patní část úžlabní krokve	vz. 3	11 - 33	2

**mykologická laboratorní analýza:**

vz. 3	dřevokazné houby: přítomnost životaschopných zárodků dřevok. hub laboratorně neprokázána plísň: rodů <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> a <i>Stachybotris</i> dřevokazný hmyz: stopy činnosti dřevokazného hmyzu nejsou na vzorku dřeva patrné
-------	--

**5**

jižní část krovu - jižní úžlabí mezi západní (sníženou) částí a hlavním krovem

poškození: **neaktivní**

poškození patní části úžlabní krokve (omezeně přístupná - skryta za půdní nadezdívkou)

**konstrukční prvek:**

spodní - patní část úžlabní krokve

vzorek	orientační rozsah poškození	orientační délka poškození
	(% průřezu)	(m)
vz. 4	11 - 33	3

**mykologická laboratorní analýza:**

vz. 4	dřevokazné houby:	rodu <i>Gloeophyllum</i> (trámovka) a <i>Trametes</i> (outkovka) - stopové množství
	plísně:	rodů <i>Alternaria</i> , <i>Rhinoctadiella</i> a <i>Stachybotris</i>
	dřevokazný hmyz:	stopy činnosti dřevokazného hmyzu nejsou na vzorku dřeva patrné

**6**

jižní část krovu - dvorní (severní) úžlabí mezi jižním a východním krovem

poškození: **neaktivní**

poškození VT a vzpěry v místě uložení do zdiva a patních částí krokví v sousedních vazbách

**konstrukční prvek:**

vazný trám v plné vazbě (vpravo od ventilační šachty) - zhlaví / uložení

patní část šikmé vzpěry v plné vazbě (vpravo od ventilační šachty)

patní část krokve v jalové vazbě (vlevo od ventilační šachty)

patní část krokve v jalové vazbě (nad vent. šachtou) - provizorní oprava

vzorek	orientační rozsah poškození	orientační délka poškození
	(% průřezu)	(m)
vz. 5	34 - 66 až 66+	2
	34 - 66 až 66+	1
	11 - 33	1
		1

**mykologická laboratorní analýza:**

vz. 5	dřevokazné houby:	rodu <i>Serpula</i> (dřevomorka) - stopové množství
	plísně:	rodů <i>Alternaria</i> , <i>Epicoccum</i> , <i>Rhinoctadiella</i> a <i>Stachybotris</i>
	dřevokazný hmyz:	stopy činnosti dřevokazného hmyzu nejsou na vzorku dřeva patrné

**7 východní část krovu - apsida na západní straně krovu (jižní část)**poškození: **neaktivní**

poškození pozednice hlavního krovu a krovu apsidy v místě průchodu nosným zdívem

**konstrukční prvek:**

vzorek	orientační poškození (% průřezu)	rozsah poškození (m)
pozednice (východního krovu) v místě napojení krovu nad apsidou	vz. 6	34 - 66 až 66+
pozednice (krovu apsidy) v místě napojení k hlavnímu krovu		34 - 66 až 66+

**mykologická laboratorní analýza:**

vz. 6	dřevokazné houby:	přítomnost životaschopných zárodků dřevok. hub laboratorně neprokázána
	plísňe:	rodů <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> a <i>Sporotrichum</i>
	dřevokazný hmyz:	stopy po činnosti larev dřevok. hmyzu z čeledi <i>Anobiidae</i> (červotčovití)

**8 východní část krovu - apsida na západní straně krovu (střední část)**poškození: **neaktivní**

poškození vazného trámu v místě jeho zhlaví a uložení do zdiva

**konstrukční prvek:**

vzorek	orientační poškození (% průřezu)	rozsah poškození (m)
vazný trám v místě uložení do zdiva	vz. 7	11 - 33 až 66+

**mykologická laboratorní analýza:**

vz. 7	dřevokazné houby:	rodu <i>Trametes</i> (outkovka) - stopové množství
	plísňe:	rodů <i>Alternaria</i> a <i>Stachybotris</i>
	dřevokazný hmyz:	stopy činnosti dřevokazného hmyzu nejsou na vzorku dřeva patrné

**9 východní část krovu - apsidy na západní straně krovu (severní část)**poškození: **zatékání !**

poškození pozednice hlavního krovu, poškození pozednice v apsidě, poškození pat krokví hlavního krovu přilehlých k poškozené pozednici, poškození pomocného krátkčete

**konstrukční prvek:**

	vzorek	orientační rozsah poškození (% průřezu)	orientační délka poškození (m)
pozednice (východního krovu) v místě napojení krovu nad apsidou	vz. 8	34 - 66 až 66+	3
pozednice (krovu apsidy) v místě napojení k hlavnímu krovu		34 - 66 až 66+	2
2x pata krokve hlavního krovu v místě osedlání na pozednici		11 - 33	2x 1
pomocné krátkče v krovu apsidy		66+	1
sloupek střední vaznice apsidy		66+	1

**mykologická laboratorní analýza:**

vz. 8	dřevokazné houby: rodu <i>Serpula</i> (dřevomorka) - intenzivní růst plísně: rodů <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> a <i>Trichoderma</i> dřevokazný hmyz: stopy po činnosti larev dřevok. hmyzu z čeledi <i>Anobiidae</i> (červotčovití)
-------	--

**10 východní část krovu - plná vazba na západní straně krovu**poškození: **neaktivní**

poškození vazného trámu v místě jeho zhlaví a uložení do zdiva a paty šikmé vzpěry



detailní foto VT nepořízeno (omezený přístup)

**konstrukční prvek:**

	vzorek	orientační rozsah poškození (% průřezu)	orientační délka poškození (m)
vazný trám v místě uložení do zdiva		11 - 33 až 66+	1
spodní - patní část šikmé vzpěry		11 - 33 až 66+	1

**11** východní část krovu - jalová vazba u tělesa vyhlídkové plošinypoškození: **zatékání !**

poškození střední části krokve jalové vazby v místě kontaktu s tělesem vyhlídkové plošiny

**konstrukční prvek:**

krokev - střední část

vzorek	orientační poškození	rozsah (% průřezu)	orientační poškození	délka (m)
vz. 9	11 - 33	až 66+	3	

**mykologická laboratorní analýza:**

vz. 9	dřevokazné houby: rodu <i>Gloeophyllum</i> (trámovka) - malé množství plísň: rodů <i>Alternaria</i> , <i>Nigrospora</i> a <i>Stachybotris</i> dřevokazný hmyz: stopy činnosti dřevokazného hmyzu nejsou na vzorku dřeva patrné
-------	--

**12** severní část krovu - dvorní (jižní) úžlabí mezi východním a sev. krovempoškození: **neaktivní**

poškození paty úžlabní krokve a přilehlé části pozednice v severní části krovu

**konstrukční prvek:**

spodní - patní část úžlabní krokve

pozednice (v pravo od úžlabí - severní krov)

vzorek	orientační poškození	rozsah (% průřezu)	orientační poškození	délka (m)
vz. 10	11 - 33	až 66+	3	
	34 - 66	až 66+	2	

**mykologická laboratorní analýza:**

vz. 10	dřevokazné houby: rodu <i>Gloeophyllum</i> (trámovka) - malé množství plísň: rodů <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> a <i>Stachybotris</i> dřevokazný hmyz: stopy činnosti dřevokazného hmyzu nejsou na vzorku dřeva patrné
--------	--

**13** severní část krovu - první plná vazba směrem od západu

poškození: neaktivní

poškození vazného trámu v místě jeho zhlaví a uložení do zdiva a paty šikmé vzpěry

**konstrukční prvek:**

vzorek	orientační rozsah poškození (% průřezu)	orientační délka poškození (m)
vazný trám v místě uložení do zdiva	vz. 11	11 - 33 až 66+
spodní - patní část šikmé vzpěry		11 - 33 až 66+

**mykologická laboratorní analýza:**

vz. 11	dřevokazné houby:	přítomnost životaschopných zárodků dřevok. hub laboratorně neprokázána
	plísň:	rodu <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Rhinoctadiella</i> , <i>Scop.</i> a <i>Stachy.</i>
	dřevokazný hmyz:	stopy po činnosti larev dřevok. hmyzu z čeledi <i>Anobiidae</i> (červotčovití)

**14** severní část krovu - apsida na jižní straně krovu (západní část)

poškození: neaktivní

poškození pozednice hlavního krovu, poškození paty krokve hlavního krovu v plné vazbě a poškození zhlaví a uložení vazného trámu v plné vazbě

**konstrukční prvek:**

vzorek	orientační rozsah poškození (% průřezu)	orientační délka poškození (m)
pozednice (severního krovu) v místě napojení krovu nad apsidou	vz. 12	34 - 66 až 66+
pata krokve hlavního krovu v místě osedlání na pozednici		11 - 33 až 66+
vazný trám - zhlaví a uložení do obvodového nosného zdiva		11 - 33 až 66+

**mykologická laboratorní analýza:**

vz. 12	dřevokazné houby:	rodu <i>Trametes</i> (outkova) - stopové množství
	plísň:	rodů <i>Alternaria</i> , <i>Nigrospora</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Scopulariopsis</i> a <i>Stachybotris</i>
	dřevokazný hmyz:	stopy činnosti dřevokazného hmyzu nejsou na vzorku dřeva patrné

elektronická verze zprávy

### 3. Laboratorní mykologická kultivační analýza:

Z dřevěných konstrukčních prvků předmětných krovových konstrukcí objektu Gymnázia v České Třebové bylo, pro laboratorní mykologickou analýzu, v průběhu provedení průzkumu „in-situ“ odebráno celkem 12 vzorků dřeva. Vzorky dřeva byly odebrány zpracovatelem při průzkumu krovových konstrukcí ve dnech 16. a 17. července 2025. Mykologická laboratorní kultivační analýza probíhala průběžně, od 21. července do 5. srpna 2025.

#### 3.1. Princip a provedení mykologické laboratorní analýzy:

Kultivační analýza slouží k určení přítomnosti životaschopných zárodků dřevokazných hub v testovaném dřevu. Princip kultivační metody spočívá v uložení štěpů dřeva do sterilních nádobek (Petriho misek) s gelovou živnou půdou o chemickém složení odpovídajícím růstovým nárokům většiny dřevokazných hub s příměsí látek k potlačení růstu plísní a bakterií. Nádobky jsou uloženy do kultivačního boxu s teplotou a vlhkostí nastavenou na optimální hodnoty pro růst většiny, běžně se vyskytujících, dřevokazných hub ( $t = 23,5 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $w = 70 \pm 5 \text{ } \%$ ).

Mikroskopické vyhodnocení v průběhu kultivace probíhá ve 24(72) hod. intervalech přímo na miskách (přes víčko a dno kultivačních nádob) při celkovém zvětšení až 63x a ve sklíčkových mikroskopických preparátech při celkovém zvětšení až 800x.

Provedení:

Počet očkovaných Petriho misek:	4 pro každý vzorek
Počet paralel na každé misce:	4 štěpy
Kultivační teplota:	$23,5 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Kultivační doba:	15 dní
Živná půda:	sladinový agar s přidáním různých prostředků k potlačení růstu nežádoucích mikroorganismů

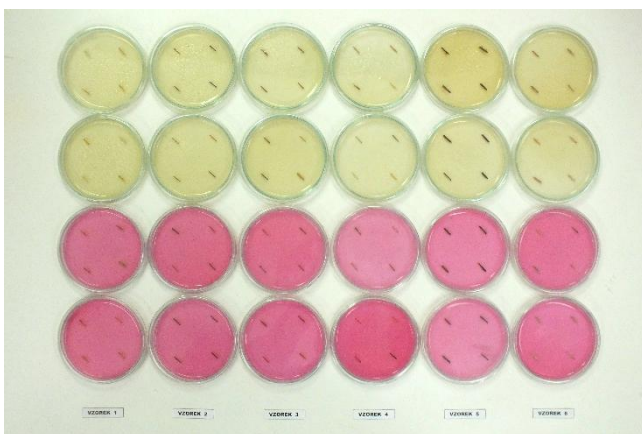
### 3.2. Mykologická laboratorní analýza – ilustrační fotogalerie:



Vzorky dřeva odebrané pro laboratorní kulti-  
vační mykologické analýzy

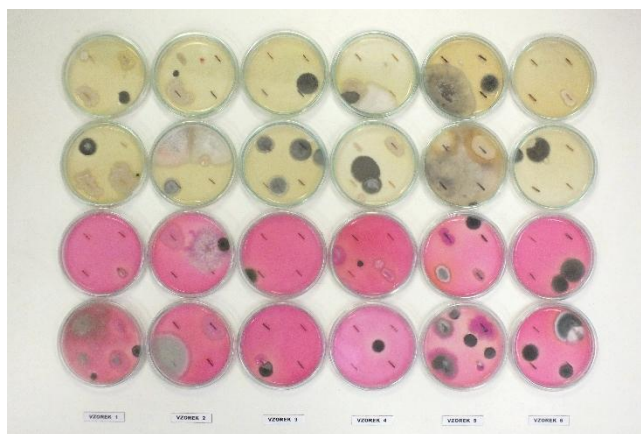


Vzorky dřeva odebrané pro laboratorní kulti-  
vační mykologické analýzy



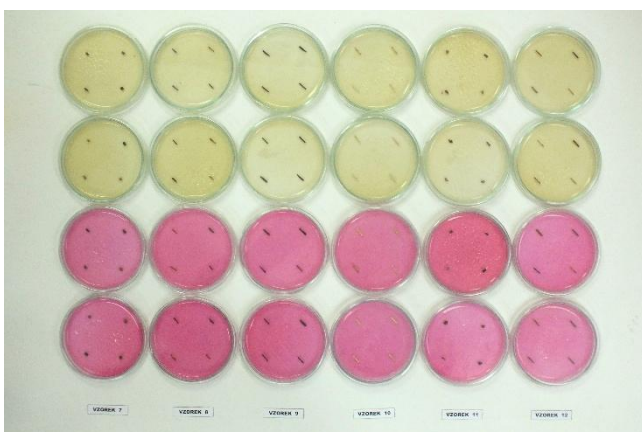
Počátek mykologické kultivační analýzy

- vzorky 1 až 6



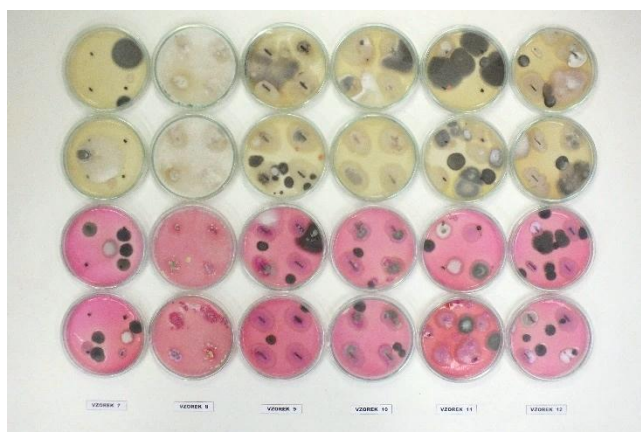
Konec mykologické kultivační analýzy

- vzorky 1 až 6



Počátek mykologické kultivační analýzy

- vzorky 7 až 12



Konec mykologické kultivační analýzy

- vzorky 7 až 12

### 3.3. Identifikované rody dřevokazných hub – stručný popis:

#### Rod *Gloeophyllum* (trámovka):

V našich zeměpisných podmínkách se v praxi, na dřevě zabudovaném do staveb, setkáváme především s druhy *Gloeophyllum trabeum* (trámovka trámová), *Gloeophyllum sepiarium* (trámovka plotní) a *Gloeophyllum abietinum* (trámovka jedlová).

Uvedené druhy rodu *Gloeophyllum* patří mezi houby saprofytické, ke své výživě využívají organické látky z odumřelých rostlinných organismů a celulozovorní, tzn., že z dřevní hmoty odbourávají celulóзовou složku a ponechávají hnědý lignin (odtud pak název "hnědá hniloba"). Destrukce dřeva, působená druhy rodu *Gloeophyllum*, probíhá obvykle skrytě, uvnitř dřevěných prvků, jejichž povrch zůstává dlouho neporušený. Na povrchu napadených dřevěných prvků se objevují pouze drobné přisedlé plodnice. Mycelium je světle oranžové až oranžovohnědé, na povrch dřeva však nevystupuje. Poškozené dřevo je zpočátku hnědožluté, později tmavohnědé až hnědočerné. Rozpadá se na drobné kostkovité úlomky, později až na prach.

Druhy rodu *Gloeophyllum* mají relativně nízké požadavky na vlhkost (optimum mezi 30 až 40 %) a vykazují vysokou odolnost vůči vyšším teplotám i silnějším mrazům. Díky těmto vlastnostem je nejčastěji nacházíme na více exponovaných místech dřevěných konstrukcí (krokvích, vrcholových vaznicích, pozednicích, krakorcích a ve zhlavích vazních trámů) a na truhlářských prvcích (okenní rámy, zábradlí, pergoly).

#### Rod *Serpula* (dřevomorka):

Z rodu *Serpula* se ve stavebních konstrukcích nejčastěji setkáváme s druhem *Serpula lacrymans* (dřevomorka domácí). Tento druh je obecně považován za nejnebezpečnějšího škůdce zabudovaného dřeva.

Dřevomorku domácí nacházíme především ve starých stavbách, a to zejména na dřevěných konstrukčních prvcích ve sklepech a v přízemních podlažích. Více ohrožené jsou neobývané nebo nevětrané domy a všechny stavby s rela-

tivně vysokou vzdušnou vlhkostí. Prvotní příčinou napadení dřevomorkou bývají dlouho neodstraněné poruchy nebo stavební závady, jejichž důsledkem dochází k zvýšení vlhkosti dřeva nebo okolních stavebních materiálů.

Houby rodu *Serpula* (dřevomorka) jsou schopny napadat většinu substrátů obsahující celulózu a hemicelulózy (papír, lepenka, dřevo, textil) a způsobit jejich totální destrukci. Vhodné růstové podmínky dřevomorky jsou při teplotách okolo 20 až 25 °C a relativní vlhkosti již od 18% (ideálně okolo 30 – 40%). 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). Dřevo napadené dřevomorkou se rozpadá kostkovitě, po větších segmentech než u ostatních celulózovorních dřevokazných hub (*Coniophora*, *Gloeophyllum*).

#### Rod *Trametes* (outkovka):

Z šesti druhů rodu *Trametes* se v praxi, na dřevě zabudovaném do staveb, nejčastěji setkáváme s druhem *Trametes serialis* (outkovka řadová) v menší míře, pak s druhem *Trametes versicolor* (outkovka pestrá).

Oba druhy rodu *Trametes* patří mezi houby saprofytické, tzn., že jako živin využívají organických látek z odumřelých rostlinných organismů. *Trametes serialis* řadíme k houbám celulózovorní, tzn., že z dřevní hmoty odbourává celulózovou složku a ponechává hnědý lignin (odtud i název "hnědá hniloba"). *Trametes versicolor* patří mezi houby ligninovorní, tzn., že z dřevní hmoty odbourává více ligninovou složku a ponechává světlou celulózu (odtud i název "bílá (vláknitá) hniloba"). V prostředí staveb tvoří houba plodnice ojediněle, mají plochý, rozlitý tvar v některých částech lehce přehrnutý. V mládí jsou bílé až béžové, postupně pak přechází přes různé odstíny hnědé až do hnědočerné. Povrchové mycelium je řídké, bílošedé, poději světle hnědé.

*Trametes serialis* způsobuje silnou destrukci dřeva. Hniloba dlouho není na povrchu dřeva patrná, mycelium proniká do hloubky a prorůstá uvnitř prvku.

Napadené dřevo jejím působením hnědne, kostkovitě se rozpadá a dá se rozemnout na prášek. *Trametes versicolor* způsobuje bílou vláknitou hnilobu, napadené dřevo jejím působením měkne, má houbovitý vzhled a jeho rozpad je spíše vláknitý.

Druhy rodu *Trametes* mají vyšší požadavky na vlhkost (optimum mezi 40 až 45 %). Nejčastěji se vyskytují na prvcích v kontaktu se zemí, zdivem nebo na prvcích zasypaných stavební sutí.

Výsledky laboratorní mykologické analýzy jednotlivých vzorků dřeva – určení přítomnosti životaschopných zárodků dřevokazných hub, plísní (mikromycét) a případného poškození požerky larev dřevokazného hmyzu, jsou uvedeny u popisu jednotlivých poškozených nebo rizikových míst v kapitole 2.3.2.

#### **Literatura:**

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

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.

Bech-Andersen, J.: The dry rot fungus and other fungi in houses, Hushvamp Laboratoriet ApS, Denmark 1995

## 4. Doporučená opatření – obecně platné zásady:

Jedná se o doporučení s obecnou platností pro veškeré dřevěné stavební konstrukce poškozené činností dřevokazných hub a dřevokazného hmyzu, určená pro vlastníky, projektanty i pracovníky údržby a stavebních firem.

- Před provedením výměny střešní krytiny, změny skladby střešního pláště nebo změny způsobu využití půdních prostor, doporučuji provedení podrobného průzkumu a posouzení jakostního nosných konstrukčních prvků.
- Z dřevěných konstrukcí (nosných i nenosných částí) odstranit prvky, nebo jejich části, hloubkově poškozené hnilobou nebo požerky dřevokazného hmyzu – tedy prvky, u kterých vlivem poškození došlo ke ztrátě soudržnosti dřevní hmoty a výraznému snížení mechanických vlastností dřeva.
- Odstraněné prvky (respektive jejich části) pak, dle návrhu statika, nahradit nebo doplnit novými prvky (plombami, protézami) vyrobenými z kvalitního, odpovídajícím způsobem opracovaného a ošetřeného dřeva nebo prvky z jiných materiálů (např. ocelovými profily).
- U středně poškozených prvků lze zvážit variantu jejich posílení příločkami (jedno či oboustrannými) místo výměny celých prvků nebo náhrady odstraněných částí plnohodnotnými protézami.
- Při opravách důsledně dodržovat zásady konstrukční ochrany dřeva zabudovaného ve stavbě – především omezit přímý styk dřevo-zdivo a zajistit v konstrukci dostatečnou přirozenou nebo řízenou ventilaci vzduchu.
- Všechny původní dřevěné prvky ponechané v konstrukcích (nepoškozené nebo poškozené povrchově či lehce) mechanicky očistit, odstranit z jejich povrchu zbytky nečistot (prach, výkvěty solí), starých nátěrů a povrchového biologického (dřevokazné houby, hmyz) a abiotického (rozvlákněné dřevo) poškození.
- Při zjištění výskytu dřevokazného hmyzu (larev, dospělců) nebo dřevokazných hub (nativního mycelia, plodnic) v aktivním stádiu zvážit provedení sterilizace napadených částí konstrukcí některou z vhodných sanačních metod (mikrovlnná, tepelná nebo chemická) s likvidačním účinkem na dřevokazné mikroorganismy. Dlouhodobá preventivní ochrana dřeva může být následně posílena aplikací vhodných chemických biocidních prostředků odpovídajících dané třídě ohrožení a expozice dřeva.

## 5. Závěr:

- Shrnutí výsledků průzkumu předmětných dřevěných konstrukcí, posouzení jakostního stavu dřevěných konstrukčních prvků „in-situ“ a mykologického laboratorního rozboru odebraných vzorků dřeva.

Průzkum přístupných částí dřevěných krovových konstrukcí předmětného objektu Gymnázia v České Třebové byl proveden 16. a 17. července 2025. Zpráva z provedeného průzkumu, posouzení jakostního stavu dřevěných konstrukčních prvků a provedené laboratorní mykologické analýzy byla zpracovávána průběžně od 21. července 2025 do 7. srpna 2025.

### 5.1. Měření fyzikálních veličin:

V průběhu provedení průzkumu krovových konstrukcí „in-situ“ bylo provedeno orientační měření relativní vlhkosti dřeva konstrukčních prvků:

datum: 16. 7. 2025      čas: 13.30 hodin      teplota vzduchu: 26,4 °C

relativní vlhkost vzduchu:                      35,7 %

relativní vlhkost dřeva (povrchová):    10,3 až 12,9 %

relativní vlhkost dřeva (hloubková):    7,9 až 11,2 %

Měření proběhlo na 20ti vybraných (nepoškozených) konstrukčních prvcích v různých částech krovů. Zjištěná vlhkost dřeva koreluje s atmosférickými podmínkami v půdním prostoru v době provedení měření.

### 5.2. Jakostní stav dřevěných konstrukcí:

Posuzované krovové konstrukce (většina jednotlivých konstrukčních prvků) byly v době provedení průzkumu z hlediska poškození biologickými dřevokaznými činiteli v dobrém jakostním stavu, bez výrazných známek poškození (výjimečně s lokálním poškozením povrchového nebo lehkého charakteru). Provedený průzkum odhalil pouze několik míst s výskytem významného (středního až těžkého) poškození, způsobeného zejména činností dřevokazných hub. Zjištěná poškození jsou staršího data (vzniklá v souvislosti s působením dřevokazných biologických činitelů v minulosti) a lokálního (omezeného) charakteru – ovlivňují pouze malé (dílčí) části jednotlivých vazeb a předmětných částí krovových konstrukcí.

### 5.2.1. Místa s aktivním působením biologických dřevokazných činitelů:

V době provedení průzkumu nebylo v konstrukcích krovů odhaleno žádné místo s výskytem nativní (živých) částí dřevokazných hub nebo mikromycét s prokazatelně aktivním růstem.

V době provedení průzkumu předmětných krovových konstrukcí nebylo odhaleno žádné ložisko (místo) s prokazatelně aktivní činností larev dřevokazného hmyzu.

### 5.2.2. Místa s výrazným poškozením konstrukčních prvků:

Výrazné – těžké poškození (zasahující do více než 33 % příčného průřezu prvku) dřevěných konstrukčních prvků (respektive jejich částí), vzniklé působením biologických dřevokazných činitelů, bylo zjištěno zhruba třiceti konstrukčních prvků (respektive jejich částí) ve všech krovových konstrukcích (viz pozice č. 1 až 14) vyznačené ve schématickém zakreslení a popisu v kapitole 2.). Ve všech případech se jedná o poškození prvků lokálního charakteru a menšího rozsahu, zpravidla v krajních či spodních částech prvků.

Zjištěné poškození – vzniklé působením biologických dřevokazných činitelů v minulosti, je v současné době převážně v neaktivním (latentním – „spícím“) stavu. Jak prokázala provedená mykologická analýza, na řadě míst jsou ve dřevě přítomné životaschopné zárodky dřevokazných hub i plísni. Pokud dojde ke změně vlhkostních podmínek (dlouhodobějšímu zvýšení relativní vlhkosti dřeva v rozmezí od 35 do 70 %) mohou se přítomné zárodky zaktivovat – mikroorganismy obnovit svůj růst a následně i působit destrukční činnost na dřevěných prvcích.

### 5.2.3. Riziková místa vzniku poškození dřevěných konstrukcí:

Rizikovými místy, kde je výrazně omezena detekce poškození při průzkumu a obecně zvýšené riziko výskytu poškození ve všech krovových konstrukcích, jsou prostory skryté za půdními vestavbami a patní části krovů, které jsou často vyplněny nahromaděným prachem, sutí a stavebním odpadem.

V těchto místech se může dlouhodobě držet voda (zvýšená vlhkost), která prostupuje do dřevěných prvků a zvyšuje pravděpodobnost jejich napadení

biologickými dřevokaznými činiteli a následně snížení mechanických vlastností dřeva, vlivem jejich působení. Dalšími (podobně rizikovými místy), jsou špatně přístupné vrchní plochy krokví pod střešním pláštěm (plným prkených bedněním krovů) a místa, kde dochází k přímému kontaktu dřevěných prvků se zdivem (v okolí komínových těles, zděných štítů nebo vikýřů, u pozednic v místech jejich kontaktu s půdní nadezdívkou a u vazných a stropních trámů v místech jejich uložení do zdiva).

Za „riziková“ místa v konstrukcích je nutné považovat i okolí nárožních a úžlabních vazeb, okolí veškerých prostupů střešním pláštěm a okolí nástřešních okapových žlabů.

Za riziková místa stavebních konstrukcí je nutné obecně považovat i všechny prostory ve kterých lze předpokládat dlouhodobé nebo cyklické zvýšení relativní vlhkosti vzduch – tedy koupelny, WC, kuchyně, prádelny a další podobné provozy. Pokud se v těchto prostorech (v jejich okolí) vyskytují dřevěné konstrukční prvky, musí být rovněž provedeno zhodnocení jejich jakostního stavu z hlediska výskytu biologických dřevokazných činitelů.

#### 5.2.4. Předpoklady pro aktivní činnost biologických dřevokazných škůdců:

Pro aktivaci a růst dřevokazných hub na prvcích dřevěných konstrukcí jsou potřebné, kromě přítomnosti životaschopných zárodků, vhodné teplotní a vlhkostní podmínky. Pro růst většiny dřevokazných hub je nutná především dlouhodobě (řádově týdny až měsíce) zvýšená relativní vlhkost dřeva v rozmezí 30 až 70 % a teplota v rozmezí 5 až 30 °C.

Aktivní činnosti larev dřevokazného hmyzu obecně vyhovuje dřevo s relativní vlhkostí v rozmezí 12 až 40 % a teplota v rozmezí 10 až 35 °C.

### 5.3. Mykologická laboratorní analýza – shrnutí:

Z dřevěných konstrukčních prvků v jednotlivých krovech bylo odebráno celkem dvanáct vzorků dřeva pro mykologickou laboratorní kultivační analýzu – pro ověření přítomnosti životaschopných zárodků dřevokazných hub a plísní (mikromycét).

Přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub v latentním (klidovém) stádiu, byla provedenou analýzou prokázána u 9 z 12 odebraných vzorků dřeva. Identifikovány byly druhy dřevokazných hub náležející do rodů ***Gloeophyllum*** (trámovka), ***Serpula*** (dřevomorka) a ***Trametes*** (outkovka).

Přítomnost latentních životaschopných zárodků dřevokazných hub v odebraných vzorcích dřeva nepředstavuje přímé ohrožení konstrukcí. V případě jejich přítomnosti, však hrozí zvýšené riziko, že v příhodných podmínkách (dlouhodobě zvýšená vlhkost dřeva v rozmezí 30 až 70 %) dřevokazné houby zaktivují – začnou svůj růst a destrukční činnost ve dřevě.

Při kultivační mykologické analýze byla v odebraných vzorcích dřeva zjištěna rovněž přítomnost životaschopných zárodků různých plísní (mikromycét). Jejich výskyt je ve stavebních objektech relativně běžný a růst v laboratorních podmínkách na vzorcích dřeva častý. Růst plísní nemá výrazný vliv na mechanické vlastnosti dřeva, pře vyšší intenzitě však může podporovat rozvoj růstu dřevokazných hub. V průběhu kultivace byl pozorován četnější růst plísní náležejících do rodů ***Alternaria***, ***Aspergillus***, ***Epicoccum***, ***Chaetomium***, ***Nigrospora***, ***Penicillium***, ***Rhinocaladiella***, ***Sporotrichum***, ***Stachybotris*** a ***Trichoderma***.

### 5.4. Výskyt poškození způsobeného dřevokazným hmyzem:

Na konstrukčních prvcích a v poškozených místech konstrukcí byly patrné pouze ojedinělé nečetné stopy po činnosti larev dřevokazného hmyzu (osamocené výletové otvory, nesouvislé povrchové požerky) způsobené larvami dřevokazného hmyzu z čeledí ***Anobiidae*** (červotočovití) a ***Cerambycidae*** (tesaříkovití). Poškození je staršího data, živá stadia hmyzu (larvy, dospělci) nebyla v průběhu provedeného průzkumu v krovových konstrukcích zjištěna.

## 5.5. Doporučená opatření – shrnutí:

Vzhledem ke skutečnostem zjištěným při průzkumu, hodnocení jakostního stavu a mykologické analýze, doporučuji:

### Vlastníkovi (uživateli) předmětného objektu:

- Provedení revize celistvosti střešního pláště – krytiny. V místech porušení pak provedení lokálních oprav a zamezení zatékání srážkové vody do objektu.
- Provedení revize veškerých plechových klempířských prvků. V případě jejich poškození pak provedení lokálních oprav nebo celkové výměny.
- Provedení vyčištění (alespoň běžně dostupných) částí okapových žlabů a svodů.
- Provedení pečlivého vyčištění prostor v patě krovu od suti, prachu stavebního odpadu a dalších nahromaděných nečistot.
- Při pravidelné údržbě krovových konstrukcí, výměně střešního pláště nebo změně v užívání půdních prostor – provedení šetrného mechanického očištění povrchu dřevěných konstrukčních prvků od nánosů prachu, ptačích exkrementů a povrchového poškození způsobeného činností abiotických i biologických dřevokazných činitelů.
- Pravidelně, minimálně 2x do roka (a po mimořádných událostech), provádět laické kontroly stavu střešního pláště a přístupných částí nosných dřevěných i zděných konstrukcí a běžnou údržbu stavebních konstrukcí. Při zjištění poruch neprodleně sjednat jejich opravu.
- Při výměně krytiny, změně skladby střešního pláště, změně konstrukční skladby krovů nebo změně využití půdních prostor – na základě zjištěných skutečností, nechat zpracovat podrobnou projektovou dokumentaci a následně provést kvalitní tesařské opravy významněji poškozených dřevěných konstrukčních prvků (viz místa s výskytem konstrukční prvků poškozených činností biologických degradačních činitelů uvedená výše v této zprávě).
- V průběhu provádění stavebních prací (vlhkých procesů) a při změně v užívání jednotlivých částí objektu pravidelně monitorovat relativní vlhkost dotčených dřevěných konstrukcí až do ustálení hodnot pod přípustnou mezí.

Při provádění veškerých tesařských oprav dřevěných konstrukcí je nutné důsledně dbát všech zásad správné konstrukční ochrany dřeva ve stavbě. Především pak zamezení nadměrného přímého kontaktu dřevo-zdivo a zajištěním dostatečné a trvalé přirozené nebo řízené ventilace všech volných ploch dřevěných konstrukčních prvků.

Konstrukční ochranu je možné (především v rizikových místech konstrukcí) doplnit dlouhodobou preventivní ochranou dřeva pomocí lokální nebo plošné aplikace vhodných chemických biocidních prostředků, odpovídajících dané třídě expozice a ohrožení dřeva.

U historických dřevěných konstrukcí je nutné respektovat původní řemeslné a technické řešení a provedení v návaznosti na současné legislativní a stavební a uživatelské požadavky.

Veškeré tesařské (obecně pak všechny stavební) práce v obytných, administrativních i hospodářských či průmyslových stavbách, by měly provádět erudované stavební firmy a pracovníci s potřebnými znalostmi a zkušenostmi s respektem k původním stavebním postupům a řemeslnému zpracování.



**Ing. Jiří Frankl, Ph.D.**  
poradenská a konzultační činnost ve stavebnictví  
– biokoroze dřeva a stavebních materiálů –  
Krejpského 1531/6; 145 00 Praha 4 - Chodov  
IČ: 75447886

v Praze – 7. srpna 2025

*Ing. Jiří Frankl, Ph.D.*