

**Ing. Jiří Frankl, Ph.D.**

Poradenská a konzultační činnost ve stavebnictví

**Odborný posudek - laboratorní zpráva:**

# **Mykologický rozbor vzorků dřeva**



Přírodovědecká fakulta MU v Brně

Kotlářská 267/2

602 00 Brno - Veveří

Praha 7. prosince 2015

**Úkol:**

Zjistit přítomnost aktivních (životaschopných) zárodků dřevokazných hub a přítomnost dřevokazného hmyzu ve vzorcích stavebního dřeva dodaných zadavatelem.

**Zadavatel:**

**DEKPROJEKT s.r.o.**

Ing. Jan Janeček

Tovární 915/40

772 00 Olomouc - Hodolany

**Předmět:**

Šest vzorků konstrukčního jehličnatého dřeva (oseknuté/odštípnuté části dřevěných konstrukčních prvků).

Vzorky pochází z dřevěné krovové konstrukce střechy budovy Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně, Kotleářská ulice č.p. 267/2, 602 00 Brno – Veverčí. Vzorky byly odebrány 12. listopadu 2015 zadavatelem a k mykologické analýze dodány poštou dne 20. listopadu 2015. Jedná se o části dřevěných konstrukčních prvků krovové konstrukce (odštěpky z konstrukčních prvků), zabalené v plastových sáčkách a označené identifikačními štítky (1 až 6). Mykologická kultivační analýza byla zahájena dne 23. listopadu 2015 a ukončena po 14 dnech dne 7. prosince 2015.

## **Laboratorní mykologická analýza vzorků dřeva:**

### **Princip:**

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 ( $t = 23,5 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $w = 65 \pm 5\%$ ).

Mikroskopické vyhodnocení v průběhu kultivace probíhá ve 24 hod. intervalech přímo na miskách (přes víčko a dno kultivačních nádob) při celkovém zvětšení 45x a ve sklíčkových mikroskopických preparátech při celkovém zvětšení 800x.

### **Provedení laboratorní kultivační analýzy:**

<b>Počet očkovaných Petriho misek:</b>	4 pro každý vzorek
<b>Počet paralel na každé misce:</b>	4 štěpy
<b>Kultivační teplota:</b>	$23,5 \pm 1^\circ\text{C}$
<b>Kultivační doba:</b>	14 dní
<b>Živná půda:</b>	Sladinový agar s přidáním různých prostředků k potlačení růstu kvasinek a plísní

### **Smyslové vyhodnocení vzorků dřeva:**

Smyslové posouzení proběhlo na základě pozorování přítomnosti částí biotických škůdců, morfologických znaků a poškození dřeva v dodaných vzorcích pouhým okem a pod stereomikroskopem při celkovém zvětšení do 45x.

## Vyhodnocení laboratorní kultivační analýzy a smyslového posouzení vzorků dřeva:

### Vzorek 1 – „vzpěra“:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly při smyslovém hodnocení makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Kultivační analýza neprokázala přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Stopy poškození způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly zjištěny.

### Vzorek 2 – „pozednice“:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly při smyslovém hodnocení makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny. Na části vzorku je patrná změna barvy a částečně i struktury dřeva, svědčící o aktivním působení dřevokazných hub v minulosti.
- Kultivačně prokázána přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub rodu **Coniophora** (koniofora) a **Trametes** (outkovka) v latentním stádiu.
- Stopy poškození způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly zjištěny.

### Vzorek 3 – „vzpěra“:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly při smyslovém hodnocení makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Kultivační analýza neprokázala přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Stopy poškození způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly zjištěny.

#### Vzorek 4 – „vaznice“:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly při smyslovém hodnocení makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny. Na části vzorku je patrná změna barvy a částečně i struktury dřeva, svědčící o aktivním působení dřevokazných hub v minulosti.
- Kultivačně prokázána přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub rodu **Coniophora** (koniofora) a **Gloeophyllum** (trámovka) v latentním stádiu.
- Stopy poškození způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly zjištěny.

#### Vzorek 5 – „pozednice“:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly při smyslovém hodnocení makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny. Na části vzorku je patrná změna barvy a částečně i struktury dřeva, svědčící o aktivním působení dřevokazných hub v minulosti.
- Kultivačně prokázána přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub rodu **Trametes** (outkovka) v latentním stádiu.
- Stopy poškození způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly zjištěny.

#### Vzorek 6 – „sloupek“:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly při smyslovém hodnocení makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Kultivační analýza neprokázala přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Stopy poškození způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly zjištěny.

## Závěr

Vzorky dřeva 1, 3 a 6 nevykazují žádné makroskopické příznaky aktivního působení dřevokazných hub a ani laboratorní kultivační analýzou u nich nebyla zjištěna přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub. U vzorků 2, 4 a 5 jsou makroskopicky zřetelné stopy po působení dřevokazných hub (hniloby) a kultivační laboratorní analýzou u nich byla zjištěna přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub (rodů **Coniophora**, **Gloeophyllum** a **Trametes**) v latentním (klidovém) stádiu.

Přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub v povrchových vrstvách dřevěných konstrukčních prvků nepředstavuje přímé ohrožení konstrukcí. V případě přítomnosti životaschopných zárodků (spory, úlomky mycelia) dřevokazných hub v latentním (klidovém) stádiu ve vzorcích dřeva, hrozí pouze zvýšené riziko, že v příhodných podmínkách (zvýšená vlhkost dřeva nad 20 – 30%) dřevokazné houby zaktivují – začnou svůj růst a destrukční činnost ve dřevě.

Při případné rekonstrukci krovu a opravě střešního pláště doporučuji důsledně dbát zásad správné konstrukční ochrany dřeva ve stavbě. V co nejvyšší míře zamezit přímému kontaktu dřeva se zdivem a u co největší plochy povrchu prvků umožnit přirozené odvětrávání. Konstrukční ochranu je možné, především v rizikových místech, doplnit vhodně zvolenou preventivní ochranou pomocí aplikace chemických prostředků odpovídajících dané třídě ohrožení.

Ing. Jiří Frankl, Ph.D.  
poradenská a konzultační činnost ve stavebnictví  
- biologická koroze stavebních materiálů -  
Křepelského 1531/6, 149 00 Praha 4  
IČ: 75447886

v Praze – 7. prosince 2015

Ing. Jiří Frankl, Ph.D.

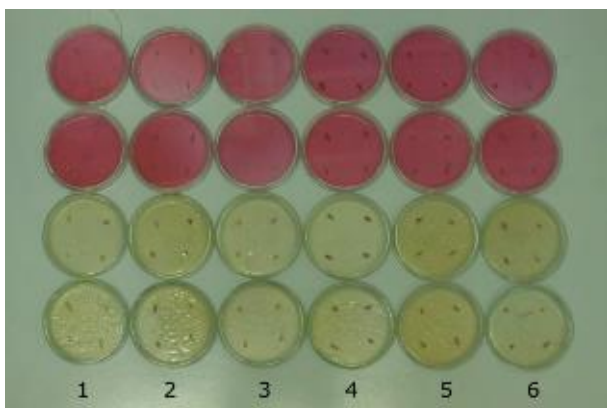
## Ilustrační fotogalerie:



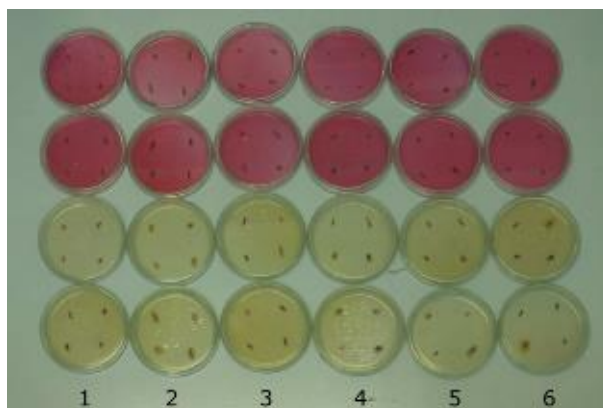
1) Dodané vzorky dřeva



2) Roztřízené vzorky dřeva



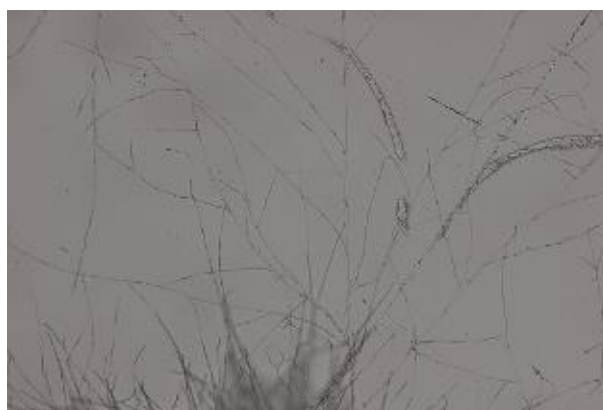
3) Počátek kultivace



4) Průběh kultivace (5 dnů)



5) Mycelium *Coniophora* (koniofora)



6) Mycelium *Gloeophyllum* (trámovka)

## Identifikované rody dřevokazných hub – stručný popis:

### **Rod Coniophora (koniofora):**

Z jedenácti evropských druhů rodu *Coniophora* se v praxi, na dřevě zabudovaném do staveb, setkáváme především s druhem *Coniophora puteana* (koniofora sklepní) ojediněle pak s dalšími dvěma podobnými druhy *Coniophora arida* (koniofora suchá) a *Coniophora olivacea* (koniofora olivová).

Uvedené druhy rodu *Coniophora* patří mezi houby saprofytické, tzn., že jako živin využívají organických látek z odumřelých rostlinných organismů a celulozovorní, tzn., že z dřevní hmoty odbourávají celulóзовou složku a ponechávají hnědý lignin (odtud i název "hnědá hniloba"). Při rozkladu dřeva nevyučují vodu, řadí se tedy mezi původce tzv. „suché hniloby“. Napadené dřevo se v pozdějších fázích kostkovitě rozpadá na drobné segmenty. Plodnice *Coniophory* jsou nepravidelně okrouhlé, ploché, tenké povlaky. Střed plodnic je olivově, později až kávově hnědě zbarvený, okraj bílý až okrový. Povrchové mycelium zpočátku bílé, později až tmavohnědé, spolu s plodnicemi špatně oddělitelné od substrátu.

Druhy rodu *Coniophora* mají relativně vysoké nároky na vlhkost (optimum mezi 35 až 50%). Proto ohrožují nejvíce dřevo dotýkající se vlhkého zdiva, dřevo vlhkých podlah (kuchyně, koupelny, toalety) a dřevo v prostorách s vysokou koncentrací vodní páry (plavecké bazény, nevětrané krovy, sklepy, zhlaví vazních trámů). Jsou nejčastějšími původci hniloby v novostavbách a převlhčených starších stavbách, kde napadají dřevo jehličnatých i listnatých stromů. Škody způsobené druhy rodu *Coniophora* jsou, v delším časovém měřítku, srovnatelné se škodami, které působí dřevokazná houba *Serpula lacrymans* (dřevomorka domácí).

### **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, tzn., že jako živin využívají organických látek 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 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 balkonů, pergoly).

### **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 celulozovorní, tzn., že z dřevní hmoty odbourává celulóзовou 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, bíložedé, 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.

### **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 Baupilze. 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