

DODAVATEL

Ing. Jiří Frankl, Ph.D. & Ing. Jan Konopík
Poradenská a konzultační činnost ve stavebnictví

ODBERATEL

G DESIGN, spol. s r.o.
Veleslavínova 3108/14, 400 11 Ústí nad Labem

BIOLOGICKÝ POSUDEK

PŘÍLOHA 3

ODBOBNÝ POSUDEK Č.005/01.2024

PŘEDMĚT	Tesařské konstrukce krovů (Hlavní) Budova školy, Tělocvična, Vila ředitele
OBJEKT	Fakultní základní škola v Ústí nad Labem České mládeže 230/2, 400 01 Ústí nad Labem, Ústecký kraj
PODKLADY	Odborný posudek 005/01.2024 Prohlídka objektu a dřevěných konstrukcí leden-květen 2024
ÚKOL	Laboratorní analýza vzorků dřeva pro stanovení přítomnosti dřevokazných hub (latentních, aktivních) ve dřevě posuzované konstrukce, určení míry životaschopnosti analyzovaných dřevokazných hub.
VZORKY	10x vzorek dřeva odebraný z trámů konstrukce krovů

PRINCIP LABORATORNÍ MYKOLOGICKÉ ANALÝZY

Dřevěné štěpy (třísky) z odebraných vzorků dřeva jsou uloženy do sterilních nádobek s gelovou živnou půdou → SLADINOVÝ AGAR (s přidáním látek k potlačení růstu plísní a kvasinek; dva druhy kultivační živné půdy) o chemickém složení odpovídajícím růstovým nárokům většiny dřevokazných hub s příměsí látek k potlačení růstu plísní a bakterií. Nádobky jsou uloženy do kultivačních boxů s teplotou a vlhkostí nastavenou na optimální hodnoty pro růst dřevokazných hub ($T = 25 \pm 1^\circ\text{C}$, $W = 75 \pm 5\%$). Mikroskopické vyhodnocení v průběhu kultivace probíhá ve 24 hod. intervalech přímo na miskách (přes víčko a dno kultivačních nádob) při celkovém zvětšení 50x a ve sklíčkových mikroskopických preparátech při celkovém zvětšení 800x.

OČKOVANÉ PETRIHO MISKY → 4 pro každý vzorek

POČET PARALEL NA KAŽDÉ MISCE → 3 štěpy

KULTIVAČNÍ TEPLOTA → $25 \pm 1^\circ\text{C}$

KULTIVAČNÍ DOBA → 27 dní

V Ý S L E D K Y

VZOREK DŘEVA Č. 1

- IDENTIFIKACE Vazba krovu 35 (Hlavní budova školy) – vazní trám (zhlaví).
Dřevo vykazuje vizuální známky destrukce dřevokaznými houbami; změna barvy dřeva (tmavě hnědá, hnědá), trhliny, rozpad na segmenty (kostky, hranoly).
Dřevo nevykazuje vizuální známky destrukce larvami dřevokazného hmyzu.
- NÁLEZ Kultivační analýzou byla prokázána přítomnost životaschopných zárodků celulózo-
vorních dřevokazných hub rodů *Coniophora* (koniofora), *Gloeophyllum* (trámovka) a *Trametes* (outkovka).
Dřevokazné houby jsou v latentním stádiu – klidové, spící fázi.

VZOREK DŘEVA Č. 2

- IDENTIFIKACE Vazba krovu 93' (Hlavní budova školy) – vazní trám (zhlaví).
Dřevo vykazuje vizuální známky destrukce dřevokaznými houbami; změna barvy dřeva (hnědá, okrová), trhliny, rozpad na segmenty (kostky).
Dřevo nevykazuje vizuální známky destrukce larvami dřevokazného hmyzu.
- NÁLEZ Kultivační analýzou byla prokázána přítomnost životaschopných zárodků celuló-
zovorních dřevokazných hub rodů *Gloeophyllum* (trámovka) a *Trametes* (outkovka).
Dřevokazné houby jsou v latentním stádiu – klidové, spící fázi.

VZOREK DŘEVA Č. 3

- IDENTIFIKACE Vazba krovu 148' (Hlavní budova školy) – vazní trám (zhlaví).
Dřevo vykazuje vizuální známky destrukce dřevokaznými houbami; změna barvy dřeva (tmavě hnědá), trhliny, rozpad na segmenty (kostky, hranoly).
Dřevo nevykazuje vizuální známky destrukce larvami dřevokazného hmyzu.
- NÁLEZ Kultivační analýzou byla prokázána přítomnost životaschopných zárodků celulózo-
vorních dřevokazných hub rodů *Coniophora* (koniofora) a *Gloeophyllum* (trámovka).
Dřevokazné houby jsou v latentním stádiu – klidové, spící fázi.

VZOREK DŘEVA Č. 4

- IDENTIFIKACE Vazba krovu 175-176 (Hlavní budova školy) – pozednice.
Dřevo vykazuje vizuální známky destrukce dřevokaznými houbami; změna barvy dřeva (tmavě hnědá), trhliny, rozpad na segmenty (kostky, hranoly).
Dřevo nevykazuje vizuální známky destrukce larvami dřevokazného hmyzu.
- NÁLEZ Kultivační analýzou byla prokázána přítomnost životaschopných zárodků celulózo-
vorních dřevokazných hub rodů *Coniophora* (koniofora) a *Gloeophyllum* (trámovka).
Dřevokazné houby jsou v latentním stádiu – klidové, spící fázi.

VZOREK DŘEVA Č. 5

- IDENTIFIKACE Vazba krovu 188-189 (Hlavní budova školy) – pozednice.
Dřevo vykazuje vizuální známky destrukce dřevokaznými houbami; změna barvy dřeva (světle hnědá, okrová), trhliny, rozpad na segmenty (vlákna).

Dřevo nevykazuje vizuální známky destrukce larvami dřevokazného hmyzu.

→ NÁLEZ Kultivační analýzou byla prokázána přítomnost životaschopných zárodků celulózo-
vorních dřevokazných hub rodů *Lentinus* (houževnatec) a *Trametes* (outkovka).
Dřevokazné houby jsou v latentním stádiu – klidové, spící fázi.

VZOREK DŘEVA č. 6

→ IDENTIFIKACE Vazba krovu 148' (Hlavní budova školy) – vazní trám (zhlaví).
Dřevo vykazuje vizuální známky destrukce dřevokaznými houbami; změna barvy dřeva (světle hnědá, okrová), trhliny, rozpad na segmenty (kostky).
Dřevo nevykazuje vizuální známky destrukce larvami dřevokazného hmyzu.

→ NÁLEZ Kultivační analýzou byla prokázána přítomnost životaschopných zárodků celulózo-
vorní dřevokazné houby rod *Coniophora* (koniofora).
Dřevokazná houba je v latentním stádiu – klidové, spící fázi.

VZOREK DŘEVA č. 7

→ IDENTIFIKACE Vazba krovu 7' – pozednice (Tělocvična).
Dřevo vykazuje vizuální známky destrukce dřevokaznými houbami; změna barvy dřeva (tmavě hnědá), trhliny, rozpad na segmenty (kostky) a prach.
Dřevo nevykazuje vizuální známky destrukce larvami dřevokazného hmyzu.

→ NÁLEZ Kultivační analýzou byla prokázána přítomnost životaschopných zárodků celulózo-
vorních dřevokazných hub rodů *Gloeophyllum* (trámovka) a *Trametes* (outkovka).
Dřevokazné houby jsou v latentním stádiu – klidové, spící fázi.

VZOREK DŘEVA č. 8

→ IDENTIFIKACE Vazba krovu 11' – krokev (střední část) horní plocha (Tělocvična).
Dřevo vykazuje vizuální známky destrukce dřevokaznými houbami; změna barvy dřeva (tmavě hnědá), trhliny, rozpad na segmenty (kostky) a prach.
Dřevo nevykazuje vizuální známky destrukce larvami dřevokazného hmyzu.

→ NÁLEZ Kultivační analýzou byla prokázána přítomnost životaschopných zárodků celulózo-
vorní dřevokazné houby rodu *Gloeophyllum* (trámovka).
Dřevokazná houba je v latentním stádiu – klidové, spící fázi.

VZOREK DŘEVA č. 9

→ IDENTIFIKACE Vazba krovu 3-4 – pozednice (Vila ředitele).
Dřevo vykazuje vizuální známky destrukce dřevokaznými houbami; změna barvy dřeva (tmavě hnědá, hnědá, okrová), trhliny, rozpad na segmenty (kostky, hranoly) a prach.
Dřevo nevykazuje vizuální známky destrukce larvami dřevokazného hmyzu.

→ NÁLEZ Kultivační analýzou byla prokázána přítomnost životaschopných zárodků celulózo-
vorních dřevokazných hub rodů *Gloeophyllum* (trámovka) a *Trametes* (outkovka).
Dřevokazné houby jsou v latentním stádiu – klidové, spící fázi.

VZOREK DŘEVA č. 10

→ IDENTIFIKACE Vazba krovu 3 – pata krokve (Vila ředitele).

Dřevo vykazuje vizuální známky destrukce dřevokaznými houbami; změna barvy dřeva (okrová, hnědá), trhliny, rozpad na segmenty (kostky, hranoly) a prach.

Dřevo nevykazuje vizuální známky destrukce larvami dřevokazného hmyzu.

→ NÁLEZ

Kultivační analýzou byla prokázána přítomnost životaschopných zárodků celulózo-
vorních dřevokazných hub rodů *Gloeophyllum* (trámovka) a *Trametes* (ouťkovka).

Dřevokazné houby jsou v latentním stádiu – klidové, spící fázi.

Jan Konopík | Praha | duben 2024

SPECIFIKACE DŘEVOKAZNÝCH HUB

Rod *Coniophora* (koniofora)

Z jedenácti známých evropských druhů dřevokazných hub rodu *Coniophora* (koniofora) 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* (koniofora) patří mezi houby saprofytické, tzn., že jako živin využívají organických látek z odumřelých rostlinných organismů a celulózo-
vorní, tzn., že z dřevní hmoty odbourávají celulózovou složku a ponechávají hnědý lignin (odtud i název "hnědá hniloba"). Při rozkladu dřeva nevyklučují vodu, řadí se tedy mezi původce tzv. „suché hniloby“. Napadené dřevo se v pozdějších fázích kostkovitě rozpadá na drobné segmenty. Plodnice houby koniofora 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* (koniofora) 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 trámů). Jsou nejčastějšími původci hniloby v novostavbách a převlhčených starších stavbách, kde napadají dřevo jehličnatých i listnatých stromů. Škody způsobené druhy rodu *Coniophora* (koniofora) 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* (trámovka) patří mezi houby saprofytické, tzn., že jako živiny využívají organické látky z odumřelých rostlinných organismů a celulózo-
vorní, tzn., že ze dřeva odbourávají celulózovou složku a ponechávají hnědý lignin (odtud pak název "hnědá hniloba"). Destrukce dřeva, působená druhy rodu *Gloeophyllum* (trámovka), 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 nevystupuje. Poškozené dřevo je zpočátku hnědožluté, později tmavohnědé až hnědočerné. Rozpadá se na drobné kostkovité úlomky, později až na prach.

Druhy rodu *Gloeophyllum* (trámovka) mají relativně nízké požadavky na vlhkost (optimum 30-40%) a vykazují vysokou odolnost vůči vyšším teplotám i silnějším mrazům. Díky těmto vlastnostem je nejčastěji nacházíme na více

exponovaných místech dřevěných konstrukcí (krokvic, vrcholových vaznicích, pozednicích, krakorcích, ve zhlaví trámů) a na truhlářských prvcích (okenní rámy, zábradlí balkonů, pergoly).

Rod *Lentinus* (houževnatec)

Ze zástupců rodu *Lentinus* se ve stavebních objektech setkáme především s druhem *Lentinus lepideus* (houževnatec šupinatý). Je to houba z čeledi hlívovitých poměrně běžně se vyskytující v lesích po celém území republiky. Do staveb se dostává s napadeným dřevem, v případě staveb v blízkosti lesa i z volné přírody. Na dřevěných stavebních prvcích se vyskytuje především v místech s vyšší vlhkostí a kontaktem se zdivem nebo zeminou. Často napadá volně stojící dřevěné stavby jako jsou altány, pergoly, chaty ale i mostní konstrukce, ploty, telegrafní sloupky a pražce. Ve vlhkých prostorách (sklepy) budov s omezeným přirozeným světlem se vyskytuje vzácně, pokud má však podmínky k růstu, nevytváří plodnice, ale rozsáhlé parohovité útvary.

Mycelium houby způsobuje, podobně jako houby rodu *Gloeophyllum*, intenzivní rozklad jádrového dřeva. Napadené dřevo hnědne a je křehké, voní po skořici. Plodnice při tření voní po vanilce. Oproti ostatním dřevokazným houbám má houba *Lentinus* silnou rezistenci vůči fenolickým látkám (jsou obsaženy v impregnačních dehtových olejích).

Rod *Trametes* (outkovka):

Z šesti druhů rodu *Trametes* (outkovka) 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* (outkovka) patří mezi houby saprofytické, tzn., že jako živin využívají organické látky z odumřelých rostlinných organismů. *Trametes serialis* (outkovka řadová) řadíme k houbám celulózovorním, tzn., že ze dřeva odbourává celulózovou složku a ponechává hnědý lignin (odtud i název "hnědá hniloba"). *Trametes versicolor* (outkovka pestrá) patří mezi houby ligninovorní, tzn., že ze dřeva odbourává více ligninovou složku a ponechává světlou celulózu (odtud i název "bílá (vláknitá) hniloba"). V prostředí staveb tvoří houba plodnice ojediněle, mají plochý, rozlité 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 (outkovka řadová) 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* (outkovka pestrá) způsobuje bílou vláknitou hnilobu, napadené dřevo jejím působením měkne, má houbovitý vzhled a jeho rozpad je spíše vláknitý.

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

L I T E R A T U R A

- Baier J., Týn Z.: Ochrana dřeva. Grada Publishing, spol. s r.o., Praha 1996.
Balabán K., Kotlaba F.: Atlas dřevokazných hub., SZN Praha 1970.
Beach-Andersen, J.: The dry rot fungus and other fungi in houses, HUSSVAMP LABORATORIET ApS, Denmark 1995.
Hámpel J., Šilhánová L.: Klíč k určování technicky důležitých plísní. SNTL, Praha 1957.
~~Heyrovský L., Stáma M., Tesaříkovič. Nakladatelství Kabourek, Zlín 1992.~~
Klánová K.: Plísně v domě a bytě. Grada Publishing, spol. s r.o., Praha 2013.
Příhoda A.: Houby a bakterie poškozující dřevo. SZN, Praha 1953.
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.
~~Vysoký V.: Přehled technicky škodícího hmyzu na dříví. Albis International, Ústí nad Labem 1995.~~
ČSN EN 212: Ochranné prostředky na dřevo – Návod na odběr a přípravu vzorků ochranných prostředků na dřevo a zkušebních těles z ošetřeného dřeva k analýze.