

Ing. arch. Zuzana Lukešová
Mykologický průzkum staveb
Karmelitská 382/14, 118 00 Praha 1 – Malá Strana
mobil: 604 830 840, e- mail: lukesova.z@seznam.cz

Praha – červenec 2020

URČENÍ DŘEVOKAZNÝCH ŠKŮDCŮ
rozbor dodaných vzorků
Základní návrh sanačních opatření na základě určení dřevokazných škůdců

Mykologický posudek
Odborný posudek

1. Základní údaje

Objekt: Nádražní budova v Podbořanech
Podbořany

Objednatel: David Gašparík
Dvouletky 684
411 17 Líbochovice

Zhotovitel: Ing. arch. Zuzana Lukešová
Mykologický průzkum staveb
Karmelitská 382/14, 118 00 Praha 1 – Malá Strana

Pět vzorků dřevní hmoty zaslaných k mykologickým rozborům, bylo dle sdělení objednatele odebráno v rámci stavebně technického průzkumu nádražní budovy v Podbořanech. Jedná se o kontrolní vzorky odebrané z podlah a prvků krovu. Na základě určení dřevokazných škůdců je vypracován základní návrh nutných sanačních a preventivních opatření.

Návštěva na místě nebyla provedena. Jedná se o dodané vzorky. Specifikace vzorků respektive úseků podlah a prvků krovu, z kterých byly vzorky odebrány, je dána objednatelem. Situování poškozených konstrukcí podlah v rámci objektu (místností s poškozenými podlahami) a prvků v rámci krovu, není specifikováno.

Kompletní fotodokumentaci má objednatel, místa odběru vzorků jsou objednatelem doložena fotodokumentací, která je součástí tohoto posudku.

V posudku je používáno pro hloubkové poškození značení **HP**, pro poškození povrchové až podpovrchové do hloubky cca 1/3 profilu značení **PP**.

2. Analýzy dodaných vzorků

Bylo provedeno makroskopické posouzení a mikroskopické vyhodnocení dodaných vzorků dřevní hmoty a plodnic dřevokazných hub. Vzorky V1, V2 jsou odebrány z dřevěných podlah. Vzorky V3, V4 a V5 jsou odebrány z prvků krovu.

Shrnutí výsledků:

Vzorek V1 – dřevěná podlaha (podlahové prkno)

- odštěpky dřevní hmoty odebrané z povrchu prvku, mycelium

Změna probarvení dřevní hmoty řádově v mm je důsledkem působení celulozovorního druhu dřevokazné houby **koniofory sklepní** – *Coniophora puteana*, jejíž mycelium se nachází na povrchu podlahového prkna.

Aktivní stav dřevokazné houby byl ve vzorku prokázán.

Vzorek V2 – dřevěná podlaha (parketa)

- vlhké odštěpky dřevní hmoty, mycelium, požitky hmyzu

Poškození dřevní hmoty je způsobené činností celulozovorního druhu dřevokazné houby, konkrétně byla identifikována **outkovka zprohýbaná** – *Antrodia sinnuosa*

Aktivní stav dřevokazné houby byl ve vzorku prokázán.

Identifikováno bylo spolupůsobení dřevokazného hmyzu z čeledi **červotočovitých** – *Anobiidae* (dle velikosti a tvaru výletových otvorů)

Vzorek V3 – krov (krokv)

- vlhké odštěpky dřevní hmoty, mycelium, plodnice dřevokazné houby

Poškození dřevní hmoty je způsobené činností celulozovorního druhu dřevokazné houby, konkrétně byla identifikována **outkovka řadová** – *Trametes serialis*.

Aktivní stav dřevokazné houby byl ve vzorku prokázán.

Identifikován byl i výskyt plísni.

Vzorek V4 – krov (středová vaznice vikýře)

- odštěpky dřevní hmoty, bez mycelia, požitky hmyzu

Poškození dřevní hmoty je způsobené dominantně činností dřevokazného hmyzu z čeledi **červotočovitých** – *Anobiidae* (dle velikosti a tvaru výletových otvorů)

Identifikováno bylo spolupůsobení celulozovorního druhu dřevokazné houby, dle znaků rozpadu z rodu **trámovka** - *Gloeophyllum*

Aktivní stav dřevokazné houby nebyl ve vzorku prokázán.

Vzorek V5 – krov (úžlabní trám - krokv)

- vlhké odštěpky dřevní hmoty, plodnice dřevokazné houby

Poškození dřevní hmoty je způsobené činností celulozovorního druhu dřevokazné houby, konkrétně byla identifikována **trámovka trámová** - *Gloeophyllum trabeum*

Aktivní stav dřevokazné houby byl ve vzorku prokázán.

Identifikován byl i výskyt plísni.

3. Stručné charakteristiky působení identifikovaných dřevokazných škůdců.

3.1. Dřevokazné houby

Dřevokazné houby z rodu outkovka, konkrétně **outkovka řadová** i **outkovka zprohýbaná** identifikované v rámci rozboru vzorků, způsobují v poslední fázi rozpadu dřeva hnědou destrukční hnilobu, prvky se dostávají do havarijního stavu. Ke svému aktivnímu stavu potřebují poměrně velkou vlhkost dřeva (přes 20%), Při dlouhodobějším dodávání vlhkosti

způsobují značné škody, protože rozklad dřeva je intenzivní a rychlý. Při vysušení dřevní hmoty pozastavují svoji činnost, kterou jsou za vhodných vlhkostních podmínek schopné znovu i opakovaně obnovovat a pokračovat ve své destrukční činnosti.

Vzhledem k hnízdovitému šíření **outkovky řadové**, může její mycelium prorůst do spár zdí i do hubeného betonu, případně do popraskaného betonu a prorůst dále k dalším dřevěným prvkům.

*Dřevokazná houba **koniofora sklepní** způsobuje intenzivní hnědou hnilobu a kostkovitý destrukční rozpad dřevní hmoty. Rozkladnou činností je tato dřevokazná houba srovnatelná s nejagresivnější dřevokaznou houbou dřevomorkou domácí. Má vyšší nároky na vlhkost, po vyschnutí dřeva přestává růst. Její životnost je obdobně jako u řady dalších dřevokazných hub řadu let. Při vytvoření příznivých podmínek (vlhkost dřeva přes 20%) znovu obnovuje svoji destrukční činnost.*

Již při počátečním rozkladu vykazuje kyselou reakci, která je příznivá pro vznik ohnisek nákazy dřevomorkou domácí. Právě touto vlastností je **koniofora sklepní** pro stavby velmi nebezpečná. Obě tyto dřevokazné houby se často vyskytují v napadených konstrukcích společně, respektive identifikace **koniofory sklepní** avizuje pravděpodobnost přítomnosti dřevomorky domácí.

Mycelium **koniofory sklepní** prorůstá často přilehlým zdivem, pod omítkou i na omítce zdiva, šíří se i v podlahových násypech a spárami mezi konstrukcemi a stavebními materiály.

*Dřevokazné houby rodu **trámovka** včetně **trámovky trémové** způsobují hnědou destrukční hnilobu dřevní hmoty. Jsou nebezpečné zejména tím, že rozklad dřeva probíhá uvnitř profilu a povrch zůstává dlouho viditelně neporušený. **Trámovky** pokud již dřevo napadnou, mají relativně nízké požadavky na vlhkost. Konkrétně **trámovka trémová** je velmi odolná vůči vyšším teplotám i silnějším mrazům. Vydrží i několikaleté vyschnutí a při vytvoření vhodných podmínek je schopná obnovit svoji destrukční činnost.*

3.2. Dřevokazný hmyz

***Čeď červotočovitých.** Aktivitu dřevokazného hmyzu nelze v podstatě nikdy 100% určit, protože žije a živí se ve dřevě, dokud jej zcela nezlikviduje, jedná se většinou o dlouhodobou záležitost.*

Vývoj larev, respektive doba jejich vývoje je u jednotlivých čeledí různá a je ovlivněna řadou faktorů. Jedním z nich je příkladně vlhkost, dřevokaznému hmyzu vyhovuje vlhkost dřevní hmoty již od 10-13%. Značný vliv mají teplotní podmínky, kdy při poklesu teplot pod 10 °C přestává být dřevokazný hmyz, tedy i stádium larev, aktivní.

Na povrchu prvků jsou často vidět pouze výletové otvory a teprve po stržení horní tenké vrstvy dřeva se ukáže poškození, které při dlouhodobém působení dřevokazného hmyzu je s hloubkou profilu intenzivnější a nelze vyloučit i totální degradaci dřevní hmoty. Průzkumem zjištěné podpovrchové poškození **PP** se často při provádění mechanické části sanace změní lokálně v poškození hloubkové **HP**.

Zejména larvy vyhlodávají spleti chodeb, které se postupně spojují a oslabují funkčnost dřevěného profilu. Proto ani lokální a zdánlivě zanedbatelné poškození doporučuji nepodcenit a provést sanaci prvku v místě jeho poškození., popřípadě jeho doporučenou výměnu.

3.1. Plísně

***Plísně** patří k saprofytickým mikroskopickým vláknitým houbám, jsou přirozenou součástí životního prostředí. Vegetují a rozmnožují se výhradně na vlhkém substrátu. Po vyschnutí přestávají růst, ale s přísunem vlhkosti se znovu šíří. Při zvýšené koncentraci se stávají pro životní prostředí problémem. Statiku konstrukcí neohrožují.*

4. Vyhodnocení zjištěných skutečností v místě odběru vzorků

Vzorek V1 – podlahová konstrukce – podlahové prkno

V místě odběru vzorku se jedná o počáteční působení dřevokazné houby **koniofory sklepní**. Rozpad dřevní hmoty není patrný, na povrchu podlahového prkna se vyskytuje aktivní mycelium. Příčinou nadměrné vlhkosti je neprodyšné uzavření podlahové konstrukce linem. Lze předpokládat napadení podlahových prken v různé intenzitě v rámci celé plochy místnosti.

Řešení

Podlahová prkna s výskytem mycelia, přestože rozpad dřevní hmoty není viditelný, je nutné považovat za hloubkově napadené (**HP**) a je nutné je odstranit. V rámci místnosti nelze vyloučit horší stav některých prken a možnost napadení podlahových polštářů. Je nutné zkontrolovat všechny podlahové vrstvy, včetně konstrukce pod nimi.

(podrobněji viz níže – 5. Návrh sanačních a preventivních opatření).

Vzorek V2 - podlahová konstrukce – parkety

V místě odběru vzorku bylo identifikováno aktivní působení dřevokazné houby **outkovky zprohýbané** ve spolupůsobení dřevokazného hmyzu z čeledi **červotočovitých**. Rozpad dřevní hmoty se v místě odběru vzorku jeví jako hloubkový (**HP**). Příčinou nadměrné vlhkosti je neprodyšné uzavření podlahové konstrukce linem. S největší pravděpodobností budou napadena i prkna hrubé podlahy a nelze vyloučit i podlahové polštáře. Lze předpokládat napadení podlahových vrstev v různé intenzitě v rámci celé plochy místnosti.

Řešení

Dle fotodokumentace lze předpokládat likvidaci nejen nášlapné vrstvy podlahové konstrukce (parket), ale i celého podlahového souvrství.

(podrobněji viz níže – 5. Návrh sanačních a preventivních opatření).

Vzorek V3 – konstrukce krovu - krokev

Aktivní plodnice dřevokazné houby **outkovky řadové** potvrzuje, že v místě odběru kontrolního vzorku dochází k opakovaným průnikům srážkové vody do krovu. Důsledkem je šíření nákazy a pokračující degradace dřevní hmoty. Pozor na prvky v bezprostředním okolí, či ve styku.

Řešení

V místě odběru vzorku je nutné počítat se sanací typu **HP**.

(podrobněji viz níže – 5. Návrh sanačních a preventivních opatření).

Vzorek V4 – konstrukce krovu – středová vaznice vikýře

V místě odběru vzorku nelze vyloučit hloubkové poškození (**HP**) dřevěného profilu díky působení dřevokazného hmyzu u čeledi **červotočovitých** ve spolupůsobení dřevokazné houby z rodu **trámovka**, která rozkládá dřevo prvotně uvnitř profilu. Aktivní stav dřevokazné houby nebyl prokázán.

Řešení

V místě odběru vzorku je nutné počítat se sanací typu **HP**.

(podrobněji viz níže – 5. Návrh sanačních a preventivních opatření).

Vzorek V5 - konstrukce krovu – úžlabní krokev

Díky identifikaci dřevokazné houby **trámovky trámové**, respektive jejích plodnic je nutné počítat s hloubkovým poškozením (**HP**) dřevěného profilu. Rozklad dřevní hmoty probíhá prvotně uvnitř profilu, a proto poškození může být rozsáhlejší, než je na první pohled zřejmé, povrch zůstává dlouho viditelně neporušený, a proto je nutné hodnotit poškození jako hloubkové (**HP**). Pozor na prvky ve styku.

Řešení

V místě odběru vzorku je nutné, na základě výše popsaného, počítat se sanací typu **HP** (podrobněji viz níže – 5. Návrh sanačních a preventivních opatření).

5. Sanační a preventivní opatření na základě zjištěných dřevokazných škůdců

Na základě určených dřevokazných škůdců, zejména dřevokazných hub, je vypracován základní návrh nutných sanačních a preventivních opatření. Prohlídka na místě, jak bylo již výše konstatováno, uskutečněna nebyla, proto je nutné brát návrh jako orientační, který musí být upřesněn na základě skutečného rozsahu napadení sledovaných konstrukcí.

Návrh a hlavně rozsah nutných sanačních a následně preventivních opatření vychází ze schopností a vlastností, respektive z destrukční činnosti identifikovaných dřevokazných hub.

Základním krokem sanace je vždy likvidace zdroje vlhkosti, popřípadě minimalizace vlhkosti konstrukcí a prostředí, kde se poškozené konstrukce či prvky nacházejí.

Vlastní sanaci lze rámcově rozdělit na dvě části, mechanickou a chemickou včetně následných stavebních úprav. Účinnost sanace je vždy 100 % závislá na kvalitním provedení mechanické části sanace dřevěných konstrukcí včetně přilehlých konstrukcí, zejména zdiva. Chemická část je v podstatě preventivním ošetřením.

Návrh sanačních zásahů v rámci krovu

- Pokud se jedná o poškození pouze podpovrchové **PP** (zhruba do 1/3 profilu) a neaktivní stav dřevokazných hub, lze poškozenou vrstvu odstranit osekáním na zdravé dřevo a následně prvek ošetřit chemickým přípravkem (viz níže). Na základě posouzení statika provést případnou úpravu prvku příložkováním.
- Pokud je poškozena více jak 1/3 profilu, je poškození považováno za hloubkové **HP** a je nutné odstranit napadený úsek včetně preventivní, pohledově zdravé části prvku v délce cca 50 - 80 cm a následně dle statika provést úpravu prvku příložkováním, protézováním. V krajním případě i výměnu prvku, pokud po provedení mechanické části sanace je z hlediska statiky ponechání sanovaného prvku pro konstrukci již nevyhovující.
- V případě identifikace aktivního působení dřevokazných hub je nutné vždy postupovat jako u poškození **HP** s preventivní odstraňováním úsekem při horní hranici (min. 80 cm).

Nové dřevo použité na opravu sanovaných prvků doporučuji preventivně ošetřit proti působení dřevokazných škůdců včetně původních dřevěných prvků ve styku s novými. Výhodnější než nové dřevo je použití dřeva staršího, musí však být znám jeho původ z hlediska „zdravotního“.

- Přípravek vhodný pro preventivní ošetření stávajícího dřeva je například Lignofix Super, či další výrobky řady Lignofix. Přípravky působí nejen preventivně proti dřevokazným škůdcům, ale jsou i likvidační pro dřevokazný hmyz.
- Přípravek vhodný pro ošetření nového dřeva osazovaného do konstrukce krovu v rámci sanace je například Lignofix E-Profi. Nutno ošetřit před osazením do konstrukce, později již nelze ošetřit spoje.

U prvků osazených u zdiva by měla být zachována provětrávací spára. V případě obezděných prvků by měla být spára mezi zdivem s dřevem vždy zachována, popřípadě obnovena.

Vzhledem k identifikaci dřevokazného hmyzu preferuji přípravky řady Lignofix.

Při aplikaci chemických přípravků je nutné řídit se pokyny výrobce. Výše citované přípravky lze nahradit jinými se stejnou účinností.

Návrh sanačních zásahů v rámci podlahových konstrukcí

Vzhledem k výskytu aktivního působení dřevokazných hub, je nutné počítat s likvidací nášlapných vrstev, dle skutečného stavu poškození i podlahových trámů – polštářů a případně i podlahových násypů. Pro návrh detailního řešení, respektive nutného rozsahu a vhodného způsobu sanačního zásahu je nutné provést podrobnější průzkumy, na základě kterých bude možné konkrétně vyhodnotit rozsah poškození podlahových konstrukcí v rámci celé plochy sledovaných místností.

Důležitou fází sanace, respektive již prevence jsou následné stavební úpravy včetně použitých materiálů a technologií, které zaručí dle možností stavby účinné provětrávání konstrukcí i prostorů, respektive minimalizaci vlhkosti.

6. Závěr

Rozsah a vhodný způsob sanace je nutné upřesnit na základě skutečného stavu a rozsahu napadení. Doporučuji nepodceňovat doporučené detailní prohlídky konstrukcí. Vždy je nutné posuzovat konstrukce či funkční úseky konstrukcí jako celek.

Při konkrétním návrhu sanace doporučuji zohlednit skutečnost, že prvek, u kterého bylo zjištěno poškození zejména dřevokaznou houbou, i když v současnosti není prokázán její aktivní stav, je pro konstrukci rizikovým prvkem a sanaci těchto prvků jednoznačně doporučuji vždy řešit v plném rozsahu.

Pro realizaci je vždy nutné počítat s případnou úpravou rozsahu, popřípadě i způsobu sanace na základě skutečného stavu, který se často upřesní při provádění vlastní sanace.

Dřevěný prvek či část dřevěné konstrukce s výskytem mycelia na povrchu či plodnicí dřevokazné houby bez zjevných známek výrazné degradace dřevní hmoty je nutné vždy sanovat jako hloubkově poškozený. Dřevokazná houba, respektive její mycelium již může být prorostlé profilem a při obnovení vhodných vlhkostních podmínek nelze vyloučit znovuoobnovení její degradační činnosti.

U všech dřevokazným hmyzem napadených prvků je vždy nutné zjistit a dle možnosti odstranit napadenou vrstvu na zdravé dřevo, aby se mohla posoudit nosnost prvku vzhledem k jeho funkci v konstrukci a navrhnout příslušná statická opatření. Odstranění poškozené vrstvy je nutné provést i v případě pouze povrchového poškození, ošetření bez odstranění požerků hmyzu nemá v podstatě význam.

Ing. arch. Zuzana Lukešová

7. Fotodokumentace míst odběru kontrolních vzorků

Obr.1 - místo odběru vzorku V1



Obr.2 - místo odběru vzorku V2



Obr.3 - místo odběru vzorku V3



Obr.4 - místo odběru vzorku V4



Obr.5 - místo odběru vzorku V5



Ing. arch. Zuzana Lukešová