

1. ÚVOD

Sdružení *Odborný léčebný ústav Jevíčko, dřevěné lehárny pavilonů S a N Deferová-Molat*, (dále jen zákazník) požádala firmu SENTRAC, spol. s r.o. o provedení průzkumu zdravotního stavu dřevěné konstrukce lehárny pavilonů S a N Sanatoria Jevíčko. Šetření na místě a odběr vzorků pro laboratorní analýzu provedl dne 10.1. 2017 Ing. Radoslav Štěrba.

2. VLASTNÍ ŘEŠENÍ A DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

2.1. Šetření na místě (vlastní průzkum a odběr vzorků):

Předmětem průzkumu byly vodorovné a svislé dřevěné konstrukce, střecha a krov a dále pak dřevěné výplně. Průzkum byl proveden v souladu s ČSN 490600 (DIN 68 800-3).

Veškeré přístupné trámy byly podrobně prohlédnuty, vpichem ostrým předmětem byla hodnocena tvrdost a pevnost povrchových částí dřevěných trámů v místě zhlaví. V místech podezřelých na výskyt hniloby uvnitř prvků nebo viditelně napadených dřevokaznými škůdci byly trámy navrtány, aby bylo možné posoudit stav vnitřních částí dřeva a stanovit hloubku napadení (rozrušení).

Schématický plánec (půdorys) konstrukce je přílohou číslo 2 tohoto projektu. Jsou na něm vyznačena identifikovaná místa napadení konstrukce biotickými škůdci (dřevokaznými houbami a hmyzem) a místa odběrů vzorků (výsledky biologické analýzy jsou přílohou č. 1 tohoto projektu).

2.1.1. Konstrukce krovu

Jedná se o pultovou konstrukci s bedněním pobitým plechem v kombinaci s vaznicovým krovem a pálenou krytinou v zimních lehárnách (věžičkách). Hodnoceny byly především krokve, bednění a ostatní dřevěné prvky pomocí sond.

2.1.2. Ostatní konstrukce

U svislých konstrukcí byl hodnocen především stav sloupků pomocí vrtaných sond a palubek po tepelném odstranění nátěrů. U vodorovných stropních konstrukcí byl hodnocen především stav stropnic a podlah pomocí lokálních sond.

Makroskopické hodnocení bylo provedeno dle následující stupnice:

Tab.1. Dřevokazné houby-definice stupně hniloby dřeva

HNILOBA	PŘÍZNAKY
1) počáteční	Menší změny barvy, výskyt substrátových hyf
2) pokročilá	Větší změny barvy, pokles hustoty, trhlinky
3) vysoká	Výskyt kostek při hnědé hnilobě, vláknitost až úplný rozpad při bílé hnilobě

Tab. 2. Stupeň poškození požerky hmyzu (výletové otvory/m²)

STUPEŇ POŠKOZENÍ	TESAŘÍK KROVOVÝ	ČERVOTOČI
1) slabé	2-4	6-10
2) střední	6-16	12-24
3) silné	>16	> 24

V následující **tabulce(3)** uvádíme výpis zjištěných závad z hlediska napadení biotickými škůdci a navržená základní sanační opatření:

Lehárna pavilonů S

Po z.	Místo sondáže	Druh napadení biotickými škůdci	Stupeň poškození dk. hmyzem (hloubka napadení) cm	Stupeň hniloby dřeva	Základní navržená opatření
1	Venkovní podlahové trámy 4.NP	Hnědá hniloba		vysoký	Výměna a chem. konzervace
2	Zábradlí 4.NP	Hnědá hniloba		vysoký	Výměna a chem. konzervace
3	Stropnice ve věžičce 4.NP	Dk. hmyz	Střední (2-3)		Otesání Popř. vyztužení Tlaková injektáž
4	Spoj sloupku s podlahovým trámem ve věžičce 4.NP	Hnědá hniloba		vysoký	Výměna a chem. konzervace

5	Spoj sloupku s podlahovým trámem v interiéru leháren	Hnědá hniloba		vysoký	Výměna a chem. konzervace
6	Stropnice v interiéru leháren	Dk. hmyz	Slabé (1)		Otesání Povrchová impregnace
7	Podlaha interiéru leháren	Hnědá hniloba		pokročilý	Výměna a chem. konzervace
8	Venkovní sloupek	Hnědá hniloba		vysoký	Výměna a chem. konzervace

Lehárna pavilonů N

- v této části proběhla v minulosti kompletní rekonstrukce a nebylo identifikováno žádné závažné napadení biotickými činiteli.

2.2. Laboratorní analýza odebraných vzorků a její výsledky:

- Firma SENTRAC provedla makroskopické posouzení a mikroskopickou analýzu celkem 3 odebraných vzorků. Výsledky jsou uvedeny v příloze číslo 1 a v zásadě potvrdily závěry z šetření na místě.
- dřevěné konstrukce krovu jsou na několika místech napadeny dřevokazným hmyzem a místy dřevokaznými houbami a existuje riziko rozšíření na další části objektu, dojde-li ke zvýšení vlhkosti dřeva nad 20 % (např. zatékáním dešťové vody apod.);
- byl prokázán výskyt dřevokazného hmyzu a to tesaříka krovového (*hylotrupes bajulus*)
- byla prokázána přítomnost dřevokazné houby - trámovka (*Gloeophyllum*) způsobující klasickou hnědou hnilobu. Tato houba je obvyklá na dřevěných konstrukcích krovů, a jsou v případě optimálních podmínek (zvýšení vlhkosti nad 20 %) schopny rychlého rozvoje a destrukční činnosti.

Výsledky provedeného průzkumu je možno rekapitulovat takto:

- Celá konstrukce **lehárny S** je z hlediska napadení biotickými škůdci v relativně dobrém stavu díky původnímu nátěru a kvalitně vybíranému řezivu. Největším problémem je stav podlahových trámů pod plechovou krytinou 4. NP, které vykazují vlivem dlouhodobého zatékání značné poškození hnědou hnilobou. Zde bude pravděpodobně nutné provést masivní sanační zásahy s četnými výměnami prvků.
- V ostatních částech půjde o lokální sanační zásahy zejména v oblasti sloupků a stropnic.
- Podlahy jsou z hlediska biotického napadení i mechanických závad v poměrně špatném stavu s množstvím potenciálních výměn.
- Stav všech palubek nebylo možné vzhledem k množství a krycímu nátěru objektivně posoudit, nicméně z provedených několika sond i z hlediska jejich mechanických závad lze procento výměn odhadnout okolo 50%.
- Z hlediska mechanických vad lze stav dle ČSN 491531-1 charakterizovat třídou jakosti S I – dobrá pevnost. Pevnost spojů je taktéž dobrá. U napadených prvků je pevnost snížena.

Pozn.:

K dalšímu rozvoji napadení dřevokaznou houbou může dojít při zvýšení vlhkosti dřeva nad 20 %, např. zatékání střešním pláštěm, kondenzací par atd.

3. CELKOVÉ VYHODNOCENÍ, NÁVRH OPATŘENÍ, ZÁVĚR

3.1. Návrh sanace:

3.1.1. Výchozí materiály

- rozbor vzorků z hlediska napadení biotickými škůdci
- průzkum krovu provedený pracovníky naší firmy dle ČSN 490600

3.1.2. Navrhovaná sanace

Základní navržená opatření pro odstranění zjištěných závad jsou uvedena v bodě 2., v tabulce č. 3. a vyznačena ve výkresové části. V dalším textu jsou jednotlivé sanační práce rozepsány podrobněji.

a) Výměna dřevěných prvků

.Přestože se tento sanační návrh snaží co nej přesněji vyspecifikovat prvky napadené prvky a způsob jejich sanace, může vzhledem k nedostupnosti některých částí během mykologického

průzkumu nastat situace, kdy bude nutno vzhledem k míře napadení prvek nebo jeho část vyměnit a to zejména po odhalení střešní krytiny a nepřístupných částí konstrukce krovu. Jedná se zejména o horní plochy krokví, atd.

V tomto případě doporučujeme výměnu dřevěných prvků v případě silně napadených trámů dřevokaznými houbami do hloubky více než 3 cm nebo dřevokazným hmyzem více jak 5 cm s přihlédnutím k profilu dřevěného prvku. V případě napadení dřevokaznými houbami je nutné vyměnit nejen dřevo viditelně rozrušené, ale i dřevo ještě zdánlivě zdravé do vzdálenosti alespoň 100 cm, protože v sobě již může obsahovat vlákna substrátového podhoubí dřevokazných hub

Veškeré nové dřevěné prvky (nové dřevo musí být zdravé, suché, jeho vlhkost nesmí být vyšší než 20 % jakostní třídy S I) doporučujeme před zabudováním chemicky hloubkově chránit.

b) Tlaková injektáž

Navrhujeme provést tlakovou hloubkovou injektáž insekticidní a fungicidní látkou v sanační koncentraci u prvků napadených do hloubky menší než 3 cm, pokud není nutná výměna ze statického hlediska. Navrhujeme též injektovat i zdravé dřevo bezprostředně sousedící se dřevem napadeným do vzdálenosti 1 m od okraje napadení.

c) Zpevnění pomocí příložek popř. naplátování.

Je vždy vhodnější použít impregnované dřevěné příložky, než příložky železné, protože na styku dřeva a kovu existuje riziko kondenzace vody a v důsledku toho k zvlhnutí, případně i napadení dřevěných prvků biotickými škůdci.

Nové trámy je vhodné ukládat na plátek izolační hmoty a ponechat při zazdívání kolem čela zhlaví vzduchovou kapsu, která umožní cirkulaci vzduchu.

d) Povrchová ochrana

Vzhledem k výskytu dřevokazných hub a plísní je nezbytné provést ošetření napadené konstrukce krovu ochranným nástřikem fungicidní a insekticidní látkou v sanační koncentraci tj. dvojnásobný nástřik dřevěných prvků krovu a to v dávce min. 200g /m² postřikové jichy.

3.1.3. Harmonogram prací

- tesařské práce
- čištění, oškrabání napadených trámů

- neutralizace boraxem
- tlaková hloubková injektáž trámů, povrchová ochrana

3.1.4. Doporučení pro následné užívání objektu

Kromě konkrétních opatření uvedených v předchozím textu je nutné též dodržovat obecné zásady konstrukční ochrany, které spočívají především v zabránění zvýšení vlhkosti nad 20 % což je dodržení podmínek určených normou ČSN EN 335-1 a ČSN EN 335-2 platné pro třídu ohrožení dřeva 2. Znamená to zejména provést veškeré vyspravení střešní krytiny, kde by docházelo k zatékání do krovu, zajistit větrání půdních prostor, zamezit kondenzaci par, pravidelně kontrolovat střešní krytinu, omítky, inženýrské sítě apod. a v případě vzniku závad provést bezodkladné potřebné opravy.

3.1.5. Použité materiály

_Pro **povrchovou ochranu** s preventivní účinností navrhujeme použít některý ze schválených přípravků na bázi kvarterní amoniové soli a kyseliny borité nevyluhovatelých vodou . Typové označení dle ČSN 49 0600: F_A , F_B , P , I_P , 3 ,

Pro **hloubkovou injektáž** a zlepšený kurativní účinek doporučujeme přípravek rozpustný ve vodě nebo ethanolu nevyluhovatelý vodou na bázi TCMTB nebo derivátů 1,2,4- triazolu a syntetického pyrethroidu. Typové označení dle ČSN 49 0600: F_A , F_B , P , I_P, I_i, 3

3.1.6. Závěr

- v dřevěné konstrukci lehárny pavilonů S se vyskytuje napadení biotickými škůdci, především dřevokazným hmyzem a houbami.
- v zásadě navrhujeme očištění napadených konstrukcí od nátěru, požerků a nečistot, jejich neutralizaci s následnou chem. sanací jak hloubkovou tak povrchovou. V oblastech s masivnějším poškozením dřevní hmoty navrhujeme výměny v kombinaci s chem. sanací (viz tabulka 3). Zbytek konstrukce doporučujeme, ponechat v původním stavu s občasnými kontrolami.
- v dřevěné konstrukci lehárny pavilonů N se nevyskytuje závažné napadení biotickými škůdci.
- Předmětem nebylo statické posouzení konstrukce

4. PŘÍLOHY

1. Výsledky biologické analýzy vzorků
2. Fotodokumentace
3. Výkresy půdorysů dřevěného krovu s barevným označením sanace a legendou

Zpracoval: Ing. Radoslav Štěrbá

PŘÍLOHY

Příloha číslo 1: VÝSLEDKY BIOLOGICKÉ ANALÝZY VZORKŮ

Bylo provedeno posouzení 3 ks vzorků dřevěné konstrukce, odebrané dne 10.1. 2017.
Vyšetření vzorků bylo provedeno makroskopicky a mikroskopicky.

Vzorek č. 1

Odebrán z podlahové desky v interiéru lehárny

- **Makroskopické hodnocení:**

- dřevo je napadeno hnědou hnilobou v aktivním stadiu. Tento proces způsobují celulozovorní dřevokazné houby třídy Basidiomycetes,
- dřevo je navlhlé, okrově místy až nahnědle zbarveno. Povrchové mycelium je zřetelně viditelné, plodnice nejsou přítomny

- **Mikroskopické hodnocení:**

- na preparátech (tenkých řezech zhotovených ze dřeva) byl pozorován výskyt substrátového mycelia dřevokazné houby.
- podle způsobu rozkladu dřeva a mikrostruktury mycelia byla houba určena jako některý druh rodu trámovka (*Gloeophyllum*) v aktivním stadiu.
- pH vzorku stanoveno 5

Vzorek č. 2

Odebrán z venkovního podlahového trámu 4.NP

- **Makroskopické hodnocení:**

- dřevo je napadeno hnědou hnilobou ve vysokém stadiu. Tento proces způsobují celulozovorní dřevokazné houby třídy Basidiomycetes,
- dřevo je hnědě zbarveno, vyskytuje se též kostkový rozklad dřeva v důsledku hmotnostních a objemových ztrát. Povrchové mycelium a plodnice nejsou přítomny

- **Mikroskopické hodnocení:**

- na preparátech (tenkých řezech zhotovených ze dřeva) byl pozorován výskyt substrátového mycelia dřevokazné houby.
- podle způsobu rozkladu dřeva a mikrostruktury mycelia byla houba určena jako některý druh rodu trámovka (*Gloeophyllum*).

Vzorek č. 3

Odebrán ze stropnice věžičky 4.NP

- **Makroskopické hodnocení:**

- dřevo je poškozeno dřevokazným hmyzem Tesaříkem krovovým (*hylotrupes bajulus*), ve dřevě se vyskytují typické výletové otvory dospělých brouků a požerkové chodbičky larev. Z charakteru požerků lze usoudit, že napadení již není v současné době aktivní.
- povrchové mycelium ani plodnice dřevokazných hub nejsou přítomny.

- **Mikroskopické hodnocení:**

- na preparátech (tenkých řezech zhotovených ze dřeva) nebyl pozorován výskyt substrátového mycelia dřevokazné houby.