



Mykologický průzkum krovu

Návrh sanačních opatření

ZŠ Gebauerova 8, Ostrava

kraj Moravskoslezský



Objednatel:

ÚMOb Moravská Ostrava a Přívoz
Prokešovo náměstí 8
729 29 Ostrava

Datum provedení:

22. 2. - 13. 3. 2013

Výtisk č.



DEREK
KALUŽA

mykologické průzkumy
sanační práce
ochrana dřevěných konstrukcí
ochrana proti holubům



Radniční 363/72
Ostrava - Michálkovice
715 00



596 231 035, 596 231 348
596 230 008



info@derek.cz, www.derek.cz

Mykologický průzkum krovu

Návrh sanačních opatření

ZŠ Gebauerova 8, Ostrava

kraj Moravskoslezský

Obsah:

1. Úvod.....	3
2. Základní údaje, popis konstrukce.....	3
3. Metodika a cíle průzkumu.....	3
4. Celkové hodnocení.....	4
5. Biologie zjištěných škůdců.....	5
6. Návrh sanačních opatření.....	6
Seznam příloh.....	7

Datum vyhotovení:

23. 3. 2013

Provedli:

Ing. Radim Kaluža, Vladimír Vašek

Zpracoval:

Ing. Radim Kaluža

1. Úvod

Na základě objednávky ÚMOB Moravská Ostrava a Přívoz byla provedena ve dnech 22. 2. a 13. 3. 2013 fyzická prohlídka **KROVU ZÁKLADNÍ ŠKOLY GEBAUEROVA 8 V OSTRAVĚ - PŘÍVOZE** se zaměřením na napadení konstrukce biotickými škůdci (houby, plísně, dřevokazný hmyz) a celkový stav dřevěných prvků.

Průzkum byl proveden v rámci projektové přípravy na výměnu střešní krytiny.

2. Základní údaje, popis konstrukce

Objekt půdorysu ve tvaru písmene L o délkách ramen 40 a 30 m je kryt mansardovou střechou. Ve středu obou ramen je na straně do ulice fasáda ozdobena vždy jedním mělkým rizalitem, nad kterým je do střechy vetknut vikýř s 5-ti okny.

Krytinou střechy jsou plechové šablony (dachmany) z pozinkovaného plechu. Krytina a pojistná hydroizolace z lepenky jsou položeny na celoplošném bednění z prken na sraz. Sklon horní střechy je 34°, dolní střechy pak 64° a u okapů zmírněný námětky na 46°.

Krov je konstruován jako stojatá stolice vaznicové soustavy se hřebenovou, mansardovou a okapovou vaznicí. Zhlaví vazných trámů jsou uložena v obvodovém zdivu (ŽB věnci).

Krov byl původně opatřen vápenným protipožárním nátěrem, v rámci opravy krovu a střechy v r. 2002 bylo vápno částečně obroušeno a krov byl „ošetřen“ nástřikem fungicidně-insekticidním přípravkem pro ochranu dřeva zelené barvy (pravděpodobně Bochemit QB). Části krovu a bednění střechy byly v r. 2002 vyměněny.

Podlaha půdy je z cihelné dlažby.

3. Metodika a cíle průzkumu

Při průzkumu konstrukce krovu byla provedena celková fyzická prohlídka jejích přístupných částí. V nepřístupných částech byla provedena pouze vizuální kontrola (od výše 4 m nad podlahou půdy).

Cílem průzkumu bylo zhodnocení celkového stavu dřevěné konstrukce z hlediska jejího napadení biotickými škůdci (dřevokaznými houbami, plísněmi a dřevokazným hmyzem), stanovení rozsahu nutných tesařských oprav a návrh způsobu chemické sanace.

3.1. Způsoby hodnocení stavu dřevěné konstrukce krovu

- A. Vyhodnocení stavu dřevěných prvků bylo provedeno přímo na místě.** Byl zjišťován výskyt biotických škůdců (mycelium a plodnice dřevokazných hub, výskyt plísní, výletové otvory a požerkové chodbičky larev dřevokazného hmyzu) ve dřevě a okolním zdivu a výskyt stavebních závad (např. místa zatékání, deformace, rozpraskání, průhyby konstrukčních prvků atd.).
- B. Pevnost a tvrdost dřevěných prvků** byla hodnocena pomocí vpichů různých nástrojů (dláto, tesařské kladívko atd.).
- C. Relativní vlhkost dřeva** byla měřena odporovým vlhkoměrem.
- D. Sondami bylo částečně obnaženo 8 ks zhlaví vazných trámů** uložených v obvodovém zdivu.

E. Ke zjištění původců napadení byla provedena laboratorní analýza 2 vzorků napadeného dřeva. Analýzu a určení původců napadení provedl soudní znalec v oboru ochrana přírody se specializací: mykologie - dřevokazné houby Josef Šutara.

4. Celkové hodnocení

PŘEDMĚTNÝ KROV JE Z HLEDISKA ROZSAHU NAPADENÍ DŘEVOKAZNÝMI ŠKŮDCI JAKO CELEK V DOBRÉM STAVU, ODHLÉDNEME-LI VŠAK OD FAKTU, ŽE BYL PŘED 10 LETY SANOVÁN. V RÁMCI OPRAVY PROVEDENÉ V R. 2002 BYLY ZÁVAŽNĚ POŠKOZENÉ ČÁSTI KROVU A VELKÉ PLOCHY BEDNĚNÍ STŘECHY VYMĚNĚNY, DO STŘECHY VŠAK NA MNOHA MÍSTECH INTENZIVNĚ ZATÉKÁ A ZJIŠTĚNY BYLY LOKÁLNÍ DEFEKTY ZPŮSOBENÉ DŘEVOKAZNÝMI HOUBAMI VČETNĚ PLODNIC DŘEVOKAZNÝCH HUB NA POVRCHU BEDNĚNÍ STŘECHY. Všechna zjištěná poškození škůdci jsou situována v blízkosti mansardové vaznice. U zhlaví vazných trámů bylo provedeno osm sond, žádné poškození zhlaví nebylo zjištěno. Původkyněmi napadení jsou dřevokazné houby třídy Basidiomycetes z čeledí CHOROŠOVITÝCH a KORNATCOVITÝCH (vzorek č. 1: houba rodu Gloeocystidiellum z čeledi KORNATCOVITÝCH, vzorek č. 2: trámovka trámová z čeledi CHOROŠOVITÝCH).

Napadení dřevokaznými houbami má hnízdovitý charakter a souvisí s dřívějšími či současnými defekty střešního pláště. Přítomnost dřevokazného hmyzu ve dřevě nebyla zjištěna.

Naměřené hodnoty relativní vlhkosti dřeva se pohybovaly běžně mezi 16 a 22%. V místech aktivního zatékání byly naměřeny hodnoty 40 - 75%.

Místa zjištěných poškození dřevěných prvků dřevokaznými houbami a hmyzem jsou zakreslena a popsána v příloze č. 1 „Zjištěná biotická poškození krovu - orientační plánec“.

KVALITA PRACÍ PROVEDENÝCH V RÁMCI OPRAVY KROVU A STŘECHY V R. 2002 JE VELMI ŠPATNÁ:

- do střechy na mnoha místech zatéká,
- při provádění chemické sanace nebyl řádně odstraněn původní vápenný protipožární nátěr - 20-30% vápenného nátěru na povrchu dřeva zůstalo a prostředek na ochranu dřeva byl tedy nastříkán na vápno v rozporu s návodem výrobce přípravku,
- při injektážích dřevěných prvků nebyly použity tlakové hmoždinky,
- tesařské spoje jsou nepřesné, použit byl nevhodný spojovacím materiál- navíc v nedostatečném množství.

4.1. Odhadovaný rozsah tesařských výměn a oprav krovu

Zjištěný rozsah poškození dřevěných prvků krovu dřevokaznými škůdci není úplný, a to zejména z následujících důvodů:

1. v rámci provedeného průzkumu nebylo možno provést fyzickou kontrolu stavu všech prvků konstrukce krovu po celé jejich délce pro jejich nepřístupnost (části krovu a bednění střechy od výšky 4 m nad podlahou půdy - v těchto částech byla provedena pouze vizuální kontrola,
2. někteří zjištění škůdci, např. houby rodu trámovka, napadají dřevěné prvky zevnitř a na jejich povrchu vytvářejí pouze plodnice. Takovéto napadení je pak zjistitelné vizuálně až ve stádiu totální destrukce.

Při stanovování rozsahu nutných tesařských prací proto doporučuji počítat s rezervou na tesařské opravy ve výši viz tabulka 1, skutečný rozsah bude možno určit až při vlastním provádění prací.

Tabulka 1: Odhadovaný rozsah tesařských oprav krovu

Prvek krovu	Profil (cm)	Rozsah tesařských oprav					
		Zjištěno (bm,m2)	Zjištěno (m3)	Rezerva (bm,m2)	Rezerva (m3)	Celkem (bm,m2)	Celkem (m3)
krokev	15 x 13		0,000 m3	50,0 m	0,975 m3	50,0 m	0,975 m3
krokev - příložky	15 x 7		0,000 m3	50,0 m	0,525 m3	50,0 m	0,525 m3
vazný trám	24 x 20	4,0 m	0,192 m3	5,0 m	0,240 m3	9,0 m	0,432 m3
vazný trám - příložky	24 x 10		0,000 m3	30,0 m	0,720 m3	30,0 m	0,720 m3
kleštiny	16 x 8	48,0 m	0,614 m3		0,000 m3	48,0 m	0,614 m3
bednění střechy	tl. 2,5	5,0 m2	0,125 m3	280,0 m2	7,000 m3	285,0 m	7,125 m3
Součet							10,391 m3
Prořez			10%				1,039 m3
Celkem			1,025 m3		10,406 m3		11,431 m3

5. Biologie zjištěných škůdců

5.1. Houby třídy Basidiomycetes

Celulozovorní dřevokazné houby třídy Basidiomycetes vyskytující se na našem území, mezi které patří zejména houby z čeledí CHOROŠOVITÝCH (trámovky, pornatky, outkovky), KORNATCOVITÝCH (kornatky) a KONIOFOROVITÝCH (koniofory a snad nejznámější dřevomorka domácí, latinsky *Serpula lacrymans*), způsobují dramatické zhoršení mechanických vlastností dřeva a za příznivých podmínek jeho rychlou a úplnou destrukci. Výrazně totiž depolymerizují celulózu a vytvářejí tak ve dřevě hnědou hnilobu, v jejímž pokročilém stádiu se napadené dřevo zbarvuje do tmavohnědých odstínů, je měkké, křehké, snadno lámatelné až drobné, kostkovitě se rozpadá a dochází k hmotnostním i objemovým ztrátám.

Životní cyklus houby začíná vyklíčením spory na substrátu za zvýšené vlhkosti. Ze spor vyrůstají hyfy, které pak později vytvářejí mycelium. Konečným vývojovým stádiem některých hub je plodnice, kde se vytvářejí spory roznášené vířením vzduchu po okolí. Podmínky růstu a charakter napadení jsou u jednotlivých druhů hub v rámci čeledí podobné, proto uvádím v tabulce 2 vždy pouze jednoho zástupce z každé čeledi.

Tabulka 2: Podmínky růstu dřevokazných hub třídy Basidiomycetes

Houba	Teplota (°C)			Vlhkost (%)			pH		
	min.	opt.	max.	min.	opt.	max.	min.	opt.	max.
dřevomorka domácí (KONIOFOROVITÍ)	3	22	27	20	30	55-130	2,5	5-7	9
trámovka plotní (CHOROŠOVITÍ)	5	36	44	20	40	60-130	2,8	3,8-6	7,6
kornatka rozvitá (KORNATCOVITÍ)	0	17-22	40	20	80-90	190	2,8	4,4-5,2	8,4

Trámovka plotní, jedlová, trámová (*Gloeophyllum saepirarium*, *Gloeophyllum abietinum*, *Gloeophyllum trabeum*) (čeleď CHOROŠOVITÝCH)

Trámovky patří mezi typické substrátní druhy dřevokazných hub. Svým myceliem se rozrůstají uvnitř dřeva a na povrchu vytvářejí pouze plodnice. Napadají hlavně jehličnaté dřeviny a to i v zabudovaném dřevě. Vyznačují se zvláště velkou odolností proti povětrnostním vlivům, hlavně suchu a to jak mycelium, plodnice, tak i spory.

Plodnice se objevují na povrchu dřeva, kde vyplňují trhlinky (které časem vyplní celé), takže časem může dosáhnout délky až několik decimetrů. Barva normálních plodnic je rezavě hnědá s nerovným sametovým povrchem, u druhu *abietinum* později hladkým. Celá plodnice je korkovitá.

Mycelium houby působí kostkovitou hnědou hnilobu končící naprostou destrukcí dřeva. Optimální teplota pro růst se pohybuje v rozmezí 32 - 35 °C. Dřevo v napadených místech je zbarveno červenohnědě. Hniloba se rychle rozšiřuje, až se uvnitř dřevo zcela rozpadá a vznikají v něm dutiny. Poškození na povrchu, pokud se neobjeví plodnice, není patrné. Sanační práce jsou komplikovány tím, že houba působí uvnitř a v těchto případech mnohdy nepostačuje pouze povrchový zákrok.

Kornatka rozvitá (*Corticium evolvens*) (čeleď KORNATCOVITÝCH)

Kornatka napadá zejména mrtvé jehličnaté dřevo. Nejdříve ze běl zbarvuje do oranžova, později propuká bílá hniloba. Plodnice vyrůstají na povrchu dřeva v podobě tenkých kožovitých povlaků silných 0,2 - 0,45 mm. V mládí jsou okrouhlé o průměru 1 - 5 mm, později se spojují a pokrývají plochu až 10 cm².

Kornatka je velmi náročná na vlhkost a poškozuje dřevo převážně povrchově.

6. Návrh sanačních opatření

Vzhledem ke zjištěnému stavu krovu doporučuji provedení jeho chemické sanace a tesařských oprav v rámci plánované opravy střechy. Chemickou sanaci krovu je nutno opětovně provést z těchto důvodů:

- při provádění sanace v r. 2002 nebyly řádně odstraněny původní vápenné nátěry a sanační postřík byl nastříkán z velké části na vápno,
- účinné látky pravděpodobně použitého sanačního přípravku (Bochemit QB) jsou v důsledku zatékání ze dřeva vymývány (zejména kyselina boritá).

Způsob provádění a postup sanačních prací jsou uvedeny v kapitole 6.1 a vycházejí ze současného stavu dřevěných konstrukcí a odpovídají požadavkům dle ČSN 49 0600-1:98, ČSN EN 335-1, ČSN 335-2:94 a dalších souvisejících norem.

Sanační práce na krovu by měla provádět firma proškolená v oboru sanací dřeva a zdiva ve Výzkumném a vývojovém ústavu dřevařském v Praze.

6.1. Postup sanace a tesařských oprav krovu

1. Odkrytí zhlaví všech trámů uložených ve zdivu vybouráním okolního zdiva a kontrola jejich stavu.
2. Mechanické očištění prvků krovu obroušením, popř. osekáním napadených částí ze všech přístupných stran. Tato příprava je nezbytně nutná pro provádění následujících sanačních a preventivních prací a má zásadní vliv na účinnost povrchové ochrany dřeva. Odstranění starých vápenných nátěrů a zkorodovaných částí dřeva umožní

vstup účinných látek použitých přípravků pod povrch dřeva, a tím jeho ochranu. Nekvalitně provedené mechanické očištění dřeva má za následek to, že účinné látky chemických přípravků se nezafixují ve dřevě a provedená ochrana nemůže být dlouhodobě účinná.

Demontované dřevěné prvky a odpad vzniklý při mechanickém odstraňování povrchové vrstvy dřeva je nutno transportovat z ošetřovaného prostoru v uzavřených pytlích mimo budovu.

Poznámka: Při provádění prací dle bodů 1 - 2 může být rovněž stanoven přesný rozsah nutných tesařských oprav.

3. **Nutné tesařské opravy a výměny poškozených nebo dříve nekvalitně provedených dřevěných prvků.** Nově montované zhlaví vazných trámů je nutno podložit hydroizolační podložkou z pískované lepenky.
4. **Výměna krytiny, pojistné hydroizolace a částí bednění střechy (postupně).**
5. **Ometení, odmaštění a chemická neutralizace dřevěných prvků krovu.**
6. **Sanace dřevěných prvků napadených biotickými škůdci za použití technologie hloubkové tlakové injektáže** (prvky dle upřesnění po provedení prací dle bodů 1. - 2.) a provedení preventivního ošetření kritických míst (zhlaví vazných trámů) toutéž metodou vhodným přípravkem s typovým označením dle ČSN 49 0600-1 minimálně F_B , I_P , P , 1, 2, 3 (viz přílohy).
7. **Celoplošný preventivní fungicidně-insekticidní postřik vodným roztokem přípravku s účinností F_B , I_P , P , 1, 2, 3 dle ČSN 49 0600-1** Ochrana dřeva všech stávajících dřevěných prvků a všech prvků nově zabudovaných.
8. **Zpětné zazdění zhlaví všech trámů uložených ve zdivu s ponecháním větracích mezer o šířce min. 30 mm po stranách trámu.** Na zdění doporučuji použít maltu s příměsí vhodného fungicidu.

V Ostravě 23. 3. 2013

Zpracoval: Ing. Radim Kaluža

Seznam příloh

Příloha č. 1 - Zjištěná biotická poškození krovu - Orientační plánec	1 strana
Příloha č. 2 - Fotografická příloha	3 strany
Potvrzení o školení - VVÚD Březnice	1 ks
Osvědčení výrobce přípravků	1 ks
Klasifikace přípravků - třídy ohrožení	1 ks
Tlaková injektáž MABI	1 ks
Mykologický rozbor vzorků soudním znalcem	1 ks