

ZNALECKÝ POSUDEK č. 148

Posouzení technického, abiotického a biotického (mykologického) stavu dřevěné konstrukce krovu střechy ZŠ Petra Bezruče č.p. 418, 739 61 Třinec.

Posuzovaný objekt: ZŠ Petra Bezruče č.p. 418, 739 61 Třinec

| | | |
|---------------|--|------------|
| Obsah: | 1. Úvod do problematiky | strana 2 |
| | 2. Metodika průzkumu, použité ČSN, ČSN EN | strana 2,3 |
| | 3. Výsledky fyzického odborně technického a biotického posouzení | strana 3,4 |
| | 4. Mechanické sanace a chemické sanace dřevěné konstrukce krovu | strana 4,5 |
| | 5. Závěr | strana 5 |
| | 6. Vyúčtování znaleckého posudku | strana 6 |
| | 7. Znalecká doložka | strana 7 |

Příloha: fotodokumentace foto 1 – 35

Objednavatel znaleckého posudku:

LAY-OUT s. r. o.
Projekční kancelář
nám. Svobody 527, Lyžbice
739 61 Třinec

Datum zpracování znaleckého posudku: 26. 8. 2019



Jan Karola

Zpracovatel znaleckého posudku:

Ing. Jan Karola, Kojkovice č. 42, 739 61 Třinec



LAY-OUT s. r. o.
Projekční kancelář

nám. Svobody 527,
Lyžbice
739 61 Třinec

ZNALECKÝ POSUDEK

1. ZADÁNÍ – ÚVOD DO PROBLEMATIKY.

Na základě požadavku projekční kanceláře LAY-OUT s. r. o., nám. Svobody 527, Lyžbice, 739 61 Třinec provedl jsem dne 7. 8. 2019 v dopoledních hodinách odborně technické a biotické (mykologické) posouzení technického a biotického (mykologického) stavu dřevěné konstrukce krovu na Základní škole Petra Bezruče čp. 418, 739 61 Třinec. Jedná se o rekonstrukci střechy vzhledem k jejímu nedobrému technickému, abiotickému a biotickému stavu. Zastřešení je v převážné míře valbovou střechou, pultovými vikýři, pultovými částmi přístaveb a kopulovými věžemi.

2. METODIKA PRŮZKUMU.

Posuzování fyzického technického a biotického (mykologického) stavu bylo prováděno po provedení sond za účelem s možností přímého fyzického kontaktu s jednotlivými prvky dřevěných konstrukcí posuzovaného dřevěného krovu a stropních konstrukcí.

Použito bylo techniky pro měření rovinnosti a vad na tesařských spojích a techniky na měření vlhkosti ve dřevě. Použito bylo rovněž zvětšovací optické techniky a výkonného osvětlovadla. Stav technického a biotického stavu střechy a dřevěného krovu je dokumentován fotodokumentací foto 1 – 35, která je rovněž přílohou tohoto znaleckého posudku.

Mechanické vlastnosti dřevěných prvků krovu jako pevnost v tlaku, tahu, ohybu a houževnatost stejně jako výskyt plísní, dřevokazných hub, hnilob a dřevokazného hmyzu bylo zjišťováno poklepy, vpichy, otesáváním speciálně upraveným tesařským kladívkem. Vizualně a s použitím výše uvedené techniky byl sledován výskyt výletových otvorů a požerků dřevokazného hmyzu, výskyt plísní, hnilob, dřevokazných hub-mycelií, plodnic, rhyzhomorf. Dále byly sledovány výsušné trhliny a praskliny, borcení prvků, místa zatékání do střešní konstrukce krovu apod..

Současně byla prováděna kontrola stability s ohledem na spolupůsobení přilehlých konstrukcí a jiných technických a konstrukčních vlivů. Průzkum byl zaměřen na neodborné a uvolněné tesařské spoje apod..

Technický a biotický stav střešní dřevěné konstrukce, dřevěného krovu a stropu a dalších konstrukcí byl posuzován dle ČSN 491531-1 Dřevo na stavební konstrukce, část 1 vizuální třídění podle pevnosti; ; ČSN 491011 Jehličnaté řezivo – technické požadavky; ČSN 491012 Listnaté řezivo – technické požadavky; ČSN EN 338 Konstrukční dřevo – třídy pevnosti

(ČSN 731711); ČSN 732810 Dřevěné stavební konstrukce – provádění; ČSN 733150 Tesařské spoje dřevěných konstrukcí; ČSN 731701 Navrhování dřevěných konstrukcí; ČSN 490600-1 Ochrana dřeva – základní ustanovení; ČSN EN 335 Volba ochrany dřeva; ČSN 490615 Technologické postupy impregnace proti dřevokazným škůdcům; ČSN 490609 Zkoušení jakosti ochrany dřeva.

Technická literatura: Štefko, Reinprecht, Kuklík – Dřevěné stavby – konstrukce, ochrana, údržba; Hájek – Stavíme ze dřeva; Reinprecht, Štefko – Dřevěné stropy a krovy – typy, poruchy, průzkumy, rekonstrukce; Manfréd Gerner – Tesařské spoje; Žák, Reinprecht – Ochrana dřeva na stavbě; Wasserbauer – Biologické znehodnocení staveb; Vinař a kol. – Historické krovy II – průzkumy a opravy; Ptaček – Ochrana dřeva; Baier, Týn – Ochrana dřeva.

3. VÝSLEDKY FYZICKÉHO STAVEBNĚ TECHNICKÉHO, ABIOTICKÉHO, BIOTICKÉHO (MYKOLOGICKÉHO) POSOUZENÍ.

Zděný objekt ZŠ Petra Bezruče č.p. 418, 739 61 Třinec je zastřešen kombinací střech společně tvořících jeden celek. Hlavní valbovou střechu doplňují pultové vikýře, pultové střechy, sedlové střechy a kopulové věže viz. fotodokumentace foto 01 a 02.

Dřevěné krovy a laťování po provedení namáhavé fyzické odborně technické, abiotické a biotické (mykologické) kontroly – posouzení dne 7. 8. 2019, za pomoci projekční kanceláře LAY-OUT s.r.o Třinec, vykazují špatný technický, abiotický, biotický (mykologický) stav v důsledku nedostatečné údržby a v podstatě žádné neprovedení chemické nebo jiné sanace – impregnace, to je fungicidní a insekticidní ochrany proti plísním, dřevokazným houbám, hnilobám a dřevokaznému hmyzu při realizaci dřevěných krovů ani v průběhu užívání. Výjimku tvoří konstrukce střechy nad tělocvičnou.

Špatný technický a biotický stav v několika částech krovu způsobili také abiotičtí činitelé – emise, prach, oxidační činidla, zatékání, tepelné mosty apod..

Mezi abiotické činitele patří také vysoké teploty v letním období, vyvolávající termickou degradaci jednotlivých prvků dřevěných konstrukcí viz. foto 3, 12, 14, 15, 16, 17.

Zde je nutné provedení mechanické sanace včetně impregnace a nátěrů. Jedná se o kopulové věže a částečně pultové vikýře.

Během fyzického posuzování bylo zjištěno v počátečních stádiích napadení dřevokazným hmyzem čeledi červotočovitých – anobiidae a čeledi tesaříkovitých cerambycidae. Tato napadení jsou společná s napadeními plísněmi a částečně dřevokaznými houbami a hnilobami.

Dřevokazným hmyzem bylo zjištěno napadení části prvků dřevěného krovu tesaříkem krovovým – hylotrupes bajulus. Způsobuje škody na zabudovaném dřevě, hlavně jehličnatého a patří mezi nejvážnější škůdcům dřeva stejně jako červotoči – anobiidae. Vývojové cykle u tohoto tesaříka krovového od vajíčka přes larvu, stadium zakuklení až po vylíhnutí dospělého jedince trvá obvykle 3 – 6 let, ale také 15 – 20 let. K výraznému poškození pak dochází teprve po 40 – 50 letech. Napadené dřevo ztrácí pevnost a další mechanické vlastnosti. V konečné fázi se dřevo rozpadá na drť. Napadení části prvků krovu v počátečním stadiu viz. foto 7, 10, 12, 21, 22, 24, 35.

Dalšími lokálními poškozeními byly některé prvky krovu dřevokazným hmyzem čeledi červotočovitých – červotočem proužkováným – anobium striatum, který rovněž napadá zabudované jehličnaté dřevo. Výchozí otvory vylíhnutých jedinců jsou okrouhlé v průměru 1 – 1,5mm . S hromádkami jemných pilin – požerků působí v mnoha případech spolu s dřevokazným hmyzem tesaříkovitých viz. foto 5, 7, 10, 14, 16, 17, 19, 21, 29, 35.

Průzkum prokázal rovněž napadení části prvků dřevěného krovu a latování plísněmi a dřevokaznou houbou trámovkou trámovou – *gloeophyllum trabeum*. Tato dřevokazná houba napadá stejně jako plísně prvky dřevěných krovů a bednění, do kterých zatéká, nebo v místech se zvýšenou relativní vlhkostí. V prvním stádiu je dřevo nažloutlé pak tmavne do hnědé barvy. Rozklad dřeva probíhá mnohdy uvnitř dřevěných konstrukcí tak, že povrch zůstává neporušený a připomíná krunýř zdravého dřeva. Působení této dřevokazné houby se projeví hnilobou a zlomením napadeného dřevěného prvku. V našem případě je to u komínových těles, kde jsou napadeny krokve a komínové výměny – tyto prvky nelze chemicky ani mechanicky sanovat a je nutná jejich výměna viz. foto 20, 24.

Špatný technický stav dřevěné konstrukce krovu je způsoben uvolněními tesařskými spoji a v některých případech neodborným provedením.

Styčné plochy tesařských spojů musí na sebe dosedat tak, aby byly splněny předpoklady statického výpočtu, to je, aby zatížení se vždy přenášelo na celou tlačnou plechu, nikoliv jen částečně anebo bodově, případně nahrazováno stavebními kramlemi bez tesařských spojů, hřebíků apod..

Podpírání krokví, vaznic nebo pozednic bez tesařských spojů jen položením a spojením hřebíky vytváří rizikové spoje s možností havárie konstrukce viz. foto 27, 30, 31, 32 (konstrukce pultové střechy – přístavby sociálního zařízení u tělocvičny). Tuto konstrukci nutno odstranit a nahradit novou dle ČSN 732810 Dřevěné stavební konstrukce – provádění.

Zjištěno bylo hnízdění holubů v prostoru střešní konstrukce krovu viz. foto 29. Zde je nutná potřeba odstranění hnízd a vyčištění prostorů včetně desinfekce před prováděním celoplošné chemické sanace.

4. MECHANICKÉ A CHEMICKÉ SANACE DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ KROVŮ OBJEKTU ZŠ PETRA BEZRUČE č. p. 418, TRINEC.

a) Mechanické sanace spočívají ve výměnách enormně poškozených prvků krovu případně nastavováním částí jednotlivých dřevěných prvků protézováním (plátováním, čepováním apod.). Vždy se jedná o prvky, které již nelze sanovat chemickými sanacemi, pro hloubkové napadení biotickými (mykologickými) a abiotickými škůdci, to je dřevokazným hmyzem, plísněmi, dřevokaznými houbami, termickými degradacemi apod..

Napojování vadných částí dřevěných prvků provádět tesařskými spoji dle ČSN 733150 Tesařské spoje dřevěných konstrukcí.

V rámci těchto mechanických sanací nutno zpevnit všechny uvolněné tesařské spoje, neodborně provedené spoje opravit tak, aby byly bezpečné – přesně lícovaly, těsně dosedaly a tam, kde mechanické sanace nelze provést ve větším rozsahu, nutno konstrukci rozebrat a zbudovat novou dle ČSN 732810 Dřevěné stavební konstrukce – provádění - foto 27, 30 34.

V případě napojování a výměn jednotlivých dřevěných prvků je nutno tyto chemicky sanovat – impregnovat dvojnásobným nátěrem BOCHEMITU QB a to 20%ním vodním roztokem při ředění koncentráту BOCHEMITU QB : VODA 1 : 4.

Všechny tyto sanace musí probíhat dle stanovených technologických a pracovních postupů.

b) Chemické sanace nutno provádět po mechanických sanacích.

U stávajícího krovu bude provedena chemická sanace celoplošně u všech prvků krovu a latování. Ošetření po kondenzované vodě, plísních, prachu, náznaku vzniku dřevokazných plísní případě dřevokazného hmyzu a jiných nečistot provést ometením, vysáváním, kartáčováním, broušením.

Zvláště je nutné odstranění zbytků kůry a hlubšího napadení biotickými škůdci pořizem nebo otesáním.

Následně provést zvlhčovací postřik dřevěné konstrukce stávajícího krovu 5%ním vodním roztokem BOCHEMITU QB, případně SAVEM za účelem zlepšení savosti.

Další postup chemické sanace – impregnace spočívá v použití BOCHEMITU QB při koncentraci aplikačního roztoku 10 – 15%, to je ředění koncentráту BOCHEMITU QB : vodě 1 : 9 – 1 : 6 s minimálním příjmem koncentráту 25g/m². Tuto aplikaci provést dvojnásobným postřikem

Jedná se o typové označení fungicidně insekticidního postřiku F , F ,B, P, I , 1 ,2 ,3, SP.

Písmena F, B, P, I označují biocidní účinky.

F , F označují toxicitu proti dřevokazným houbám ascomycetes a basidiomycetes.

B – účinnost proti dřevozbarvujícím houbám; I toxicitu proti dřevokaznému hmyzu; P – účinnost proti plísním.

Číslice 1, 2, 3 označují třídu ohrožení dřevěných konstrukcí.

V případě poškození a napadení zdiva v blízkosti dřevěné konstrukce krovu provést u tohoto postřik 20%ním vodním roztokem BOCHEMITU QB (1 : 4).

Při případném dozdivání poškozeného zdiva a omítek provést přimíchání stejného vodního roztoku BOCHEMITU QB (1 : 4) do zdící nebo omítkové malty.

BOCHEMIT QB je vysoce účinný univerzální prostředek k dlouhodobé ochraně dřevěných krovů a jiných dřevěných konstrukcí proti plísním, dřevokazným houbám, hnilobám, dřevokaznému hmyzu.

5. ZÁVĚR.

Dle výše uvedených výsledků fyzického stavebně technického, abiotického a biotického (mykologického) posouzení dřevěných konstrukcí krovů a střešních konstrukcí, uvedených v bodě 3 znaleckého posudku, vyplývá nutnost provedení mechanických a chemických sanací uvedených v bodech 4a) a 4b). Správně vedená a hlavně odborně realizovaná opatření jsou dostatečným řešením pro zabezpečení další životnosti dřevěných krovů střešních konstrukcí ZŠ Petra Bezruče č.p. 418, 739 61 Třinec.

Jako potřebné je rozhodnutí o odstranění nefunkčních komínových těles (komínů) a doplnit střechu o souvisle navazující konstrukci krovu se stejnou střešní krytinou.

Jako důležité se mimo jiné také jeví odstranění nevyhovující konstrukce krovu pultové střechy z přístavby sociálního zařízení u tělocvičny, kde je ohrožena stabilita této konstrukce a nahradit konstrukci krovu pultové střechy dle zpracované projektové dokumentace.

Příloha: fotodokumentace foto 1 – 35

Třinec-Kojkovice 26. 8. 2019



Ing. Jan Karola
Kojkovice 42
739 61 Třinec



FOTODOKUMENTAȚE.



7



10



8



11



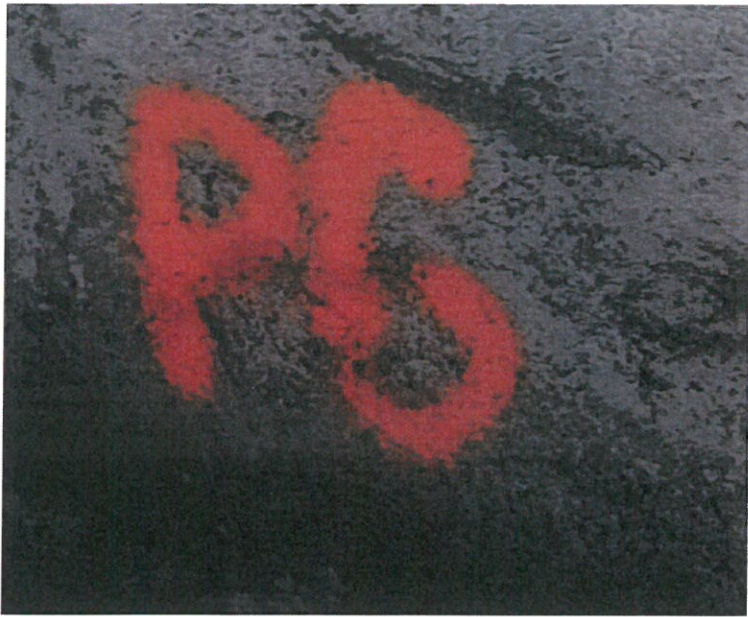
9



12



13



16



14



17



15



18



19



22



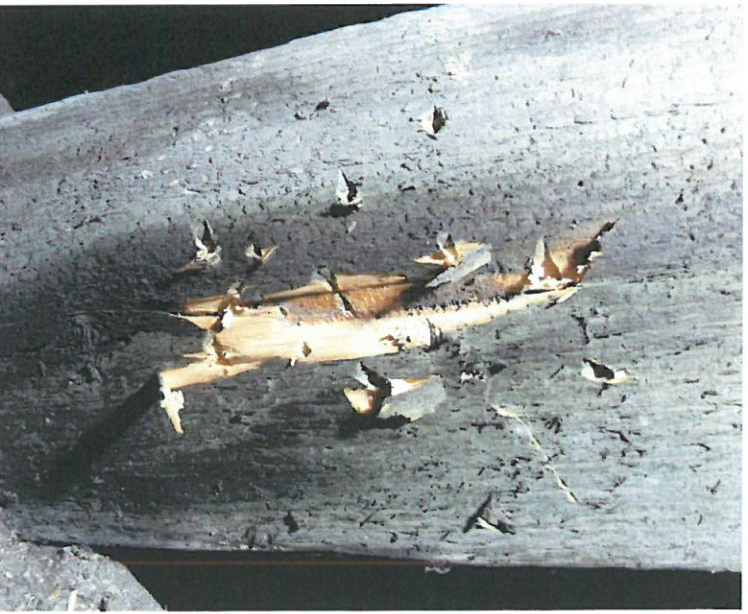
20



23



21



24



25



28



26



29



27



30



31



34



32



35



35



Jan Karola

LAY-OUT s. r. o.
Projekční kancelář

nám. Svobody 527,
Lyžbice
739 61 Třinec

VYÚČTOVÁNÍ ZNALECKÉHO POSUDKU

Na základě vyhlášky MS č. 37/67 Sb. § 16 a ve znění pozdějších předpisů, dále vyhlášky MF č. 77, §16 z roku 1992 a vyhlášky MF č. 324/97, předkládám vyúčtování znaleckého posudku.

Fyzické posouzení technického, abiotického, biotického (mykologického)
stavu dřevěné konstrukce krovů střechy ZŠ Petra Bezruče č.p. 418, Třinec 4 hod.

Seznámení se s příslušnými technickými podklady, ČSN, ČSN-EN, potřebné technické
literatury, technických podmínek, technologických postupů a jejich aplikace na zjištěný
stav 1 hod.

Zpracování znaleckého posudku 14 hod.

Stanovení technologických a pracovních postupů mechanické a chemické sanace 5 hod.

Celkem 24 hod.

24 hod. à 250 Kč/hod. 6.000,-- Kč

Zhotovení fotodokumentace, fotokopíí, psaní 530,-- Kč

Cena celkem (6000 + 5300) vše v Kč 6.530,-- Kč

Celková částka znaleckého, výdajů v hotovosti činí **6.530,-- Kč**.

Třinec-Kojkovice 26. 8. 2019



Ing. Jan Karola
Kojkovice 42
739 61 Třinec

Jan Karola

ZNALCKÁ DOLOŽKA

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím Krajského soudu v Ostravě, ze dne 4. května 1990, č.j. Spr.2234/90, z oboru:

1. dřevozpracování – odvětví –

- spec.: - technologie dřeva

2. ekonomika – odvětví – ceny a odhady movitosti

Znalecký úkon je zapsán pod poř. čís.¹⁴⁸..... znaleckého deníku.

Prohlašuji, že znalecký posudek číslo ¹⁴⁸..... byl vyhotoven v souladu s ustanovením § 127 a zákona č. 99/1963 Sb., Občanský soudní řád, v platném znění.

V souladu s tímto ustanovením prohlašuji, že jsem si vědom všech následků vědomě nepravdivého znaleckého posudku, zejména následků podle ustanovení § 346 zákona č. 40/2009 Sb., Trestní zákoník, v platném znění.

Podpis znalce:



Jan Karol