

Odborný posudek

- Komplexní průzkum biotické stability konstrukcí krovu**
- Doporučení oprav, návrh mechanické sanace, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva**

Název akce:

Komplexní průzkum biotické stability konstrukcí krovu domova mládeže pro VOŠL a SLŠ B.Schwarzenberga Písek

Objednavatel:

AGP nova s.r.o.

Projektová a obchodní spol. s r.o.

Tř. 28. října 17, 370 01 České Budějovice

IČ: 14500493

Datum průzkumu:

18. 12. 2017

Vypracoval:

Ing. Jan Musil - poradce v oboru dřevo ve stavebnictví, diagnostika, biotické znehodnocení, poruchy a sanace dřevěných konstrukcí, mykologie ve stavebnictví

Adresa: Fráni Šrámka 1318/18, České Budějovice, 37001

IČ: 04525230

tel: 604666464

email: musil_jan@email.cz

Technická spolupráce:

Dipl. Ing. Jaroslav Žák - poradce v oboru dřevozpracování, ochrany dřeva a přírody

Adresa: 262 72 Březnice, Počápská 245

tel/fax: 318683247, mob: 606839792

Číslo zakázky:

14/2017

Datum zhotovení:

15. 12. 2017

.....
razítko a podpis

Na základě vyžádání projekční kanceláře AGP nova s.r.o., Tř. 28. října 17, 370 01 České Budějovice, IČ: 14500493, jsem provedl průzkum, posouzení a zpracoval posudek na jakostní stav krovových konstrukcí ve výše uvedeném objektu.

Posudek byl vyžádán v průběhu příprav pro opravu objektu, jako součást stavebně - technických a jiných průzkumů, které požadují státní orgány a projektant pro další zpracování projektové dokumentace.

Na základě výsledků tohoto průzkumu jsou doporučeny opravy, návrh mechanické sanace, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva.

Průzkum a posouzení jakosti zabudovaných dřevěných konstrukcí bylo zaměřeno na výskyt poškození biotickými škůdci (mykologický průzkum, posouzení výskytu dřevokazného hmyzu, posouzení rozsahu přirozených a druhotně vzniklých vad dřeva), které charakterizují jeho výslednou jakost podle ČSN a biotickou stabilitu.

Průzkum a posouzení bylo zaměřeno i na další skutečnosti, které mají vliv na celkový stav a zajištění dlouhodobé životnosti dřeva ve stavbě. Bylo proto nutno především zjistit a posoudit:

- stáří objektu a dřeva v něm zabudovaného,
- jakost, druh a způsob opracování původního dřeva použitého na konstrukce,
- stavební poruchy a užívání objektu. Stav vlhkosti prostředí a zabudovaného dřeva,
- výskyt, rozsah a druh poškození dřevokaznými houbami. Odhadnutí rozsahu poškození a jeho aktivitu. Shnilé dřevo mění výrazně své fyzikální a mechanické vlastnosti, které se rychle snižují, až do havarijního stavu,
- výskyt, rozsah a aktivitu poškození dřevokazným hmyzem, který dřevo výrazně technicky znehodnocuje,
- výskyt a rozsah druhotných vad dřeva, které snižují jeho jakost, a tím i pevnost konstrukcí,
- možnost zachování jednotlivých konstrukcí v domě, způsoby oprav a cílené ochrany dřeva (se zvláštní pozorností na poškození dřevomorkou domácí - *Serpula lacrymans* (Wulfen) P .Karst.

1. Metodika průzkumu a posouzení jakosti dřeva v jednotlivých částech objektu

Byla provedena vizuální a kontaktní prohlídka, kontrola a měření přístupných krovových konstrukcí a stropu nad 1.NP.

Bylo provedeno komplexní posouzení biotické stability (mykologický průzkum, posouzení výskytu hmyzích škůdců, zhodnocení přirozených růstových a druhotně vzniklých vad dřeva a zhodnocení jakosti dřeva podle ČSN) jmenovaných dřevěných konstrukcí v objektu.

Byl tedy zjišťován výskyt biotických škůdců, přirozených a druhotně vzniklých vad dřeva, zkoušen poklep a vryp, měřena relativní vlhkost dřeva a provedeny jednoduché zkoušky pevnosti dřeva.

Podle vnějšího vzhledu, charakteristických anatomických znaků, výskytu hniloby a dřevokazných hub, výskytu požerků a dřevokazného hmyzu, výskytu druhotných vad a konstrukcí, byla stanovena celková, průměrná jakost podle ČSN. Zjištěná poškození způsobená škůdci a zjištěné vady dřeva byly hodnoceny podle ČSN 73 2824-1. Třídění dřeva podle pevnosti, část 1, Jehličnaté řezivo (dříve 49 1531-1, Dřevo na stavební konstrukce) a jeho jakost přiřazena ke třídám S7 (snížená pevnost), S10 (normální pevnost) nebo jakost byla hodnocena jako NEVYHOVUJÍCÍ.

Výsledná jakost a budoucí podmínky dřeva v objektu sloužily jako podklady k doporučení oprav, návrhu mechanického očištění, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva.

Návrhy jsou formulovány podle ČSN-EN 335, Definice tříd ohrožení biologickým napadením, ČSN 49 0600- Chemická ochrana dřeva, dalšími normami a kritérii, které ovlivňují životnost dřeva ve stavbě.

Při průzkumu byla k dispozici výkresová dokumentace. Do nich byl schematicky zaznamenán stav a jakost dřeva krovu (přílohy č. 1-2). Byla zhotovena fotodokumentace, jejíž část je přílohou posudku (foto č. 1-12).

Pro porovnání, určení škůdců a vad dřeva, bylo odebráno několik vzorků, pro bližší pozorování, porovnání a určení.

Výsledná jakost a stav dřevěných konstrukcí, předpokládané budoucí podmínky zabudovaného dřeva v objektu, sloužily jako podklady k doporučení dalšího postupu při opravě.

2. Stručný popis objektu

Objekt je využíván jako Domov mládeže pro VOŠL a SLŠ B.Schwarzenberga Písek. Jedná se o 3 podlažní budovu z části podsklepenou, s valbovou střechou. V obvodu hlavní budovy jsou vestavěny 2 jednopodlažní objekty s plochou střechou. Fasáda objektu je ze 3 stran architektonicky členitá.

Objekt byl vystavěn pro potřeby lesnické školy v Písku v devadesátých letech devatenáctého století.

Střešní plášť byl původně krytý břidlicí. Břidlice byla v minulosti vyměněna za hliníkové šablony Alukryt. Krytina se v dnešní době nachází na hranici životnosti a dle svědectví správce budov na mnoha místech zatéká. V době návštěvy byl krov suchý.

Do prostoru půdy je vyvedeno několik odvětrání kanalizace, které jsou zde zakončeny. Takovéto řešení zcela zbytečně zvyšuje vlhkost v prostoru půdy.

Stropy půdy (ani jiné stropy) nebyly předmětem posouzení. Na stropu půdy se nachází vrstva tepelné izolace. Proto nelze dnes ani podle druhotných znaků (propadání půdovek, hniloba záklopu) usoudit v jakém „stavu“ strop půdy je. Vzhledem k tomu, že na řadě míst, hlavně kolem střešních výlezů a jinde dlouhodobě zatékalo, podle zkušenosti lze předpokládat, že některá zhlaví stropních trámů v uložení ve zdech budou zahnilá. Autor doporučuje průzkum stropu v několika sondách, aby se zjistil skutečný stav stropů.

3. Popis škůdců, vad dřeva krovu a stropu. Hodnocení jakosti tohoto dřeva podle ČSN 73 2824-1, Třídění dřeva podle pevnosti, část 1, Jehličnaté řezivo, ale i podle potřeb investora. Doporučení oprav, návrh mechanické sanace, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva.

3.1 Krov

Krov je zhotoven z „ostře“ tesaného dřeva smrku na velmi dobré řemeslné úrovni. Je proveden jako stojatá stolice vaznicového typu, s věšadly a dvěma úrovněmi kleštín v plných vazbách a vrcholovou vaznicí. Pozednice jsou uloženy na sloupkách s pásky, které jsou částečně zazděny půdní nadezdívkou obvodových zdí. Podélné a příčné zavětrování je provedeno soustavou pásků a podélných vaznic. Vazné trámy v plných vazbách nejsou součástí stropu půdy, jsou v celých délkách, zazděné v obvodových zdech. Věšadla v plných vazbách jsou vzepřena do vazných trámů, se sloupkem do hřebenové vaznice. Pozednice je přístupná a odvětrává.

Vazba krovu je zhotovena vesměs z původně kvalitního, vybíraného, tesaného dřeva převážně borovice ale i smrku.

Na plochách trámů i bednění jsou v hojné míře vidět velké, tmavé „mapy“ od zatékání nebo kondenzace vody. Ty se vyskytují především v okolí úžlabí, nároží, výlezů a kolem kotvení hromosvodových tyčí.

Dřevo krovu bylo v minulosti očištěno a ošetřeno přípravkem chemické ochrany dřeva proti škůdcům.

a) Popis škůdců a vad dřeva krovu

Makroskopický popis a hodnocení původního použitého dřeva na krov

- Krov byl zhotoven z tesaného dřeva. Na konstrukci krovu bylo použito převážně dřeva z borovice a také smrku. Textura jehličnatého dřeva a patina na povrchu trámů je patrná a je typická pro dřevo borovice (tmavé, velké, oválné suky, výron pryskyřice aj.) a smrku.
- Dřevo je ztmavlé od věku, půdní povětrnosti, biotických a abiotických vlivů.
- Trámy jsou ostře tesány, téměř bez oblin. Na tesaných trámech se vyskytují obliny v hojném počtu. Na oblinách se vyskytují zbytky lýka a kůry.
- Výsušné trhliny na trámech jsou obvyklé, jednotlivě nadměrné, hluboké a točité. Nesnižující výrazně pevnost dřeva.
- Suky jsou jednotlivě nadměrné.
- Jiné mimořádné vady dřeva nebyly zjištěny.
- Použité dřevo na krov bylo původně dobré kvality.

- Dřevo trámů je zhnědlé od věku a stárnutí, ale je pevné, s typickou, silnou odezvou na poklep (mimo hnilobu a požerky hmyzu).

Poškození dřeva biotickými škůdci a biotickými vlivy

- Kolem paty krovu na pozednici, na zazděných sloupcích pod pozednicí ale i jinde byla zjištěna hnědá, měkká, celulozovorní hniloba dřeva. Dále se bude vyskytovat ve zhlaví vazných trámů (které nebyly odkryty v uložení do nadezdívky obvodových zdí)
- Hniloba se bude vyskytovat ještě pod bedněním, kdy při výměně krytiny byly na krovu provedeny pouze nejnutnější opravy bednění a trámy byly ponechány ve stávajícím stavu. Do střechy zřejmě v minulosti dlouhodobě zatékalo a není pravděpodobné, že by trámy byly „bez vady“.
- Hnilobu způsobily na dřevě celulozovorní dřevokazné houby. Byla zjištěna a budou se objevovat trámovky (*Gloeophyllum* sp.). V místech intenzivního zatékání byla nalezena konifora sklepní - *Coniophora puteana* (Sshumach.) P. Karst.
- V patě krovu bylo nalezeno ložisko hniloby způsobené dřevomorkou domácí - *Serpula lacrymans* (Wulfen) P. Karst. Tato hnědá, celulozovorní hniloba způsobila rozpad dřeva na kostkovitě se rozpadající úlomky, které jsou mimořádně lehké (ve dřevě zbyl pouze lignin).
- Dřevomorková hniloba se vyskytuje především v místech zaatikového žlabu a v úžlabích.
- V hnilobě se vyskytují vesměs neaktivní požerky dřevokazného hmyzu červotoče (*Anobium* sp.).
- Na dřevě krovu byl nalezen výskyt požerků tesaříka krovového - *Hylotrupes bajulus* (L.) Tesařík krovový je významný technický škůdce na borovém dřevě. Na dřevě trámů z borovice způsobil nevratné změny. V současné době již není aktivní.

Konstrukční systém a vady konstrukce

- Konstrukční systém odpovídá době a provedení na stavbě dobře založené a kontrolované. Krov byl zhotoven, jak již bylo podotknuto, na velmi dobré technické a řemeslné úrovni a představuje zajímavou technickou památku krovu v Písku.
- Spoje vazby (fixace je provedena dřevěnými kolíky a svorníky) jsou pevné a vazba nejeví známky „rozvolnění“ v důsledku nějaké poruchy.
- Průhyb krovu ani posuny prvků nejsou z interieru ani exteriéru okem patrné.

b) Hodnocení jakosti dřeva krovu podle ČSN 73 2824-Třídění dřeva podle pevnosti

- Jakost dřeva krovu je v současném stavu, bez opravy a sanace dřeva podle normy i ostatních hledisek posuzování materiálů ve stavbě **nevyhovující**.
- Rozsah hniloby a požerků je značný (zejména ve střední části krovu) a neodpovídá požadavkům ČSN. Mimo hnilobu je jakost dřeva S10 - normální pevnost. Stav není havarijní, ale vyžaduje opravu v místech označených ve výkresech.

c) Doporučení oprav, návrh mechanické sanace, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva

- Prvky krovu nutno na místech s rozsáhlou hnilobou přesahující čtvrtinu trámu vyměnit za nové. Předpokládá to vyměnit některé části pozednic, sloupky, konce vazných trámů, krokví apod.
- Skutečný rozsah hniloby se zjistí po odkrytí a vyřezání prvků do „zdravého“ dřeva. Při odstraňování a výměně vadných částí krovu budou trámy vždy zakráčeny o jeden metr za viditelně poškozenou částí trámu. Snižuje se tak riziko opětovného napadení nového dřeva v místě styku s původním.
- Prvky krovu, které jsou poškozeny požerky hmyzu nebo povrchovou hnilobou v menším rozsahu, doporučuji osekát na zdravé dřevo a ošetřit přípravkem Deron I. Oslabené dřevo je nutné dle zbytkového průřezu následně posoudit statikem.
- Dřevo se ukládá jen na povrch zdí nebo do kapes důkladně očištěných od mycelia dřevokazných hub. Kapsy i zdi se předem chemicky ošetří Deronem Plus v ředění 1:10
- Jakost dřeva v konci vazných trámů v uložení nutno zkontrolovat po osekání zdí. Je možno předpokládat povrchovou hnilobu. Hlubková hniloba nebyla ve většině zhlaví vazných trámů prokázána. Postupuje se obdobně jak výše uvedeno. Trámy zahnílé „hluboce“ se musí vyměnit (nastavit). Kapsy vyčistit a vystříkat opět Deronem Plus. Opětovné zazdění zhlaví doporučuji provést s mezerou 50mm, aby byl zajištěn přístup vzduchu. Obezdní trámů „na těсно“ zvyšuje pravděpodobnost biologického napadení.
- Nové části krovu by měly být zhotoveny výhradně ze dřeva smrku, jakosti S10, proschlého, bez kůry, preventivně ošetřené Deronem Plus. Deron Plus se fixuje rychle na dřevo, je všestranně účinný.
- Odvětrání kanalizace zakončené v prostoru půdy vyvést nad střešní rovinu. Sníží se tak vzdušná vlhkost v půdě.
- Po provedení výše uvedených opatření, je možno předpokládat další dlouhodobou životnost dřeva krovu.

4. Závěry k zabudovaným dřevěným konstrukcím v objektu

Z výsledků průzkumu možno shrnout a doporučit:

- Dřevěné konstrukce krovu byly zjištěny jako celek bez odborné opravy a sanace jako **nevyhovující**. Z důvodů výše uvedených a na místě prokazatelně zjištěných lze v místech bez biologického poškození dřevo krovu dle normy hodnotit pevnostní třídou **S10** (normální pevnost).
- Poškozené části krovu lze tesařsky opravit. Doporučuji postupovat dle projektu.

Posudek obsahuje 7 strojopisných stran textu a přílohy.

Byl zpracován podle nejlepšího vědomí a svědomí.

Platnost posudku se omezuje do 31. 12. 2019

Zpracoval: Ing. Jan Musil

České Budějovice: 1/ 2018

Přílohy:

- Schematické znázornění poškození dřeva krovu - půdorys
- Schematické znázornění poškození dřeva krovu - řez
- Fotodokumentace (foto 1-12).

Použitá a doporučená literatura:

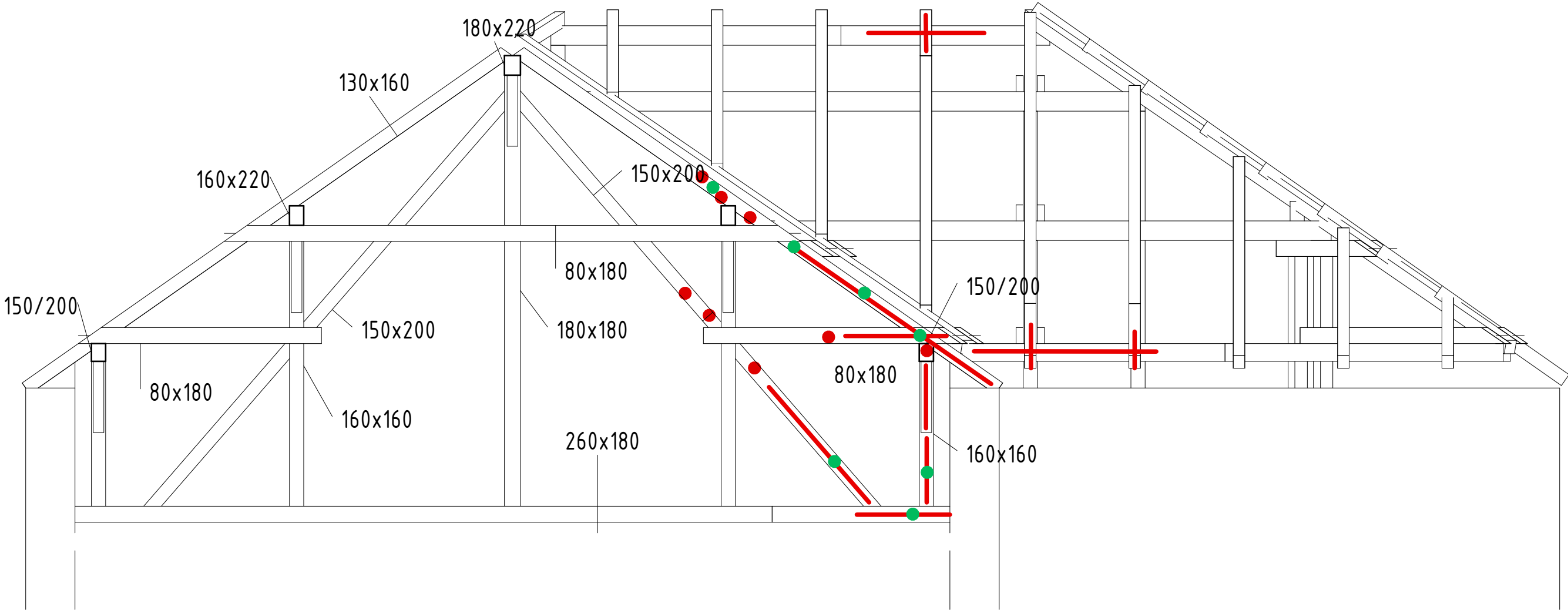
- Použité EN-ČSN
- Reinprecht – Štefko: Dřevěné krovy a stropy, ABF Praha 2000
- Vinař a kol.: Historické krovy I a II, Grada Praha
- Wagenfuhr-Scheiber: Holzatlas, Leipzig 1989
- Wasserbauer R.: Biologické znehodnocení staveb ABF Praha 2000
- Žák-Reinprecht: Ochrana dřeva ve stavbě ABF Praha 1998
- Breitenbach-Kränzlin: Pilze der Schweiz 1-3, Luzern 1984





HNÍLOBA

POŽERKY HMYZU

ŘEZ A-A'



LEGENDA:

-  HNILOBA
-  POŽERKY HMYZU

FOTODOKUMENTACE



2. ZNÁMKY DŘÍVĚJŠÍHO ZATÉKÁNÍ NA BEDNĚNÍ V OKOLÍ KOMÍNU



4. HLOUBKOVÁ HNILOBA NA ZHLAVÍ VAZNÉHO TRÁMU



1. POHLED DO PROSTORU KROVU



3. "MAPY" NA TRÁMECH PO ZATÉKÁNÍ OKOLO HROMOSVODOVÉ TYČE



6. ÚŽLABÍ POŠKOZENÉ V DŮSLEDKU ČASTÉHO ZATÉKÁNÍ



8. DLAB V POZEDNICI - DŘEVOMORKOVÁ HNILOBA



5. HNILOBA BEDNĚNÍ A TRÁMŮ ZPŮSOBENÁ KONDENZACÍ Z ROZPOJENÉHO POTRUBÍ ODVĚTRÁNÍ KANALIZACE



7. STARÁ PLODNICE DŘEVOMORKY DOMÁČÍ - *Serpula lacrymans* (Wulfen) P .Karst. NA SPODNÍ STRANĚ KLEŠTINY



10. POŽERKY TEAŘIKA KROVOVÉHO - *Hylotrupes bajulus* (L.)
NA KROKVI V ÚŽLABÍ



12. TYPICKÝ KOSTKOVITÝ ROZPAD DŘEVA ZPŮSOBENÝ
DŘEVOMORKOVOU HNILOBOU



9. MYCELIUM DŘEVOMORKY DOMÁCÍ - *Serpula lacrymans* (Wulfen)
P .Karst. NA SLOUPKU POD POZEDNICÍ



11. PÁSEK POD POZEDNICÍ NAPADENÝ DŘEVOMORKOU DOMÁCÍ
- *Serpula lacrymans* (Wulfen) P .Karst.