

Zakázka číslo:
2011-000949-ZdE



Odborný posudek

**Posouzení stavu střešních
konstrukcí, koncepční návrh
nápravných opatření**

**Úřad městského obvodu Ostrava-Vítkovice
Mírové náměstí 1,
703 79 Ostrava-Vítkovice**

Zpracováno v období:
únor 2011

Obsah

1. VŠEOBECNĚ.....	3
1.1. Předmět odborného posudku:.....	3
1.2. Úkol odborného posudku:.....	3
1.3. Objednatel odborného posudku:.....	3
1.4. Zpracovatel odborného posudku:.....	3
1.5. Vypracoval:.....	3
1.6. Kontroloval:.....	3
1.7. Zpracováno v období:.....	3
2. PODKLADY.....	4
3. POPIS A CHARAKTERISTIKA PROBLÉMU.....	4
3.1. Obecný popis objektu.....	4
3.2. Předmět posudku.....	4
3.3. Popis problému.....	6
4. PRŮZKUM STŘECHY OBJEKTU.....	6
5. NÁLEZ.....	7
5.1. Půdní prostor.....	7
5.2. Ploché střechy.....	8
5.3. Střešní krytina šikmých střešních rovin.....	9
5.4. Nosné konstrukce střech.....	10
5.5. Odvodnění.....	11
5.6. Prostupy střešní krytinou.....	12
5.7. Podlaha půdního prostoru.....	12
5.8. Věže.....	13
5.9. Víkyně.....	13
6. POSUDEK.....	14
6.1. Mykologické posouzení dřevěných prvků předmětné střešní konstrukce.....	14
6.1.1. Shrnutí závěrů mykologického posouzení.....	14
6.2. Celkový stav střechy.....	14
6.3. Závěrečné shrnutí.....	15
7. NÁVRH	16
7.1. Varianta 1.....	16
7.2. Varianta 2.....	17
8. ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ.....	18
9. PŘÍLOHA Č. 1 MYKOLOGICKÝ ROZBOR VZORKŮ KROVU.....	19

2. PODKLADY

- [1] Objednávka ze dne 19.1.2011, dle nabídky č. 2011-000572-SchP.
- [2] Průzkum objektu provedený dne 25.1.2011 viz kapitola 4.
- [3] Fotodokumentace pořízená při průzkumu [2].
- [4] ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení (1999).
- [5] ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení (2000).
- [6] ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Pevňové hydroizolace – Základní ustanovení (2000).
- [7] ČSN P ENV 1991-2-4 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí – č. 2-4 – Zatížení konstrukcí – Zatížení větrem (srpen 1997).
- [8] ČSN 73 0540-2 (730540) Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky (duben 2007).
- [9] ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí (2008/3).
- [10] Znalecký posudek – mykologický průzkum vzorků krovu Radnice ve Vítkovicích, Mírové náměstí 1, Ostrava-Vítkovice, vypracoval Prof. Ing. Richard Wasserbauer, DrSc., únor 2011

3. POPIS A CHARAKTERISTIKA PROBLÉMU

3.1. Obecný popis objektu

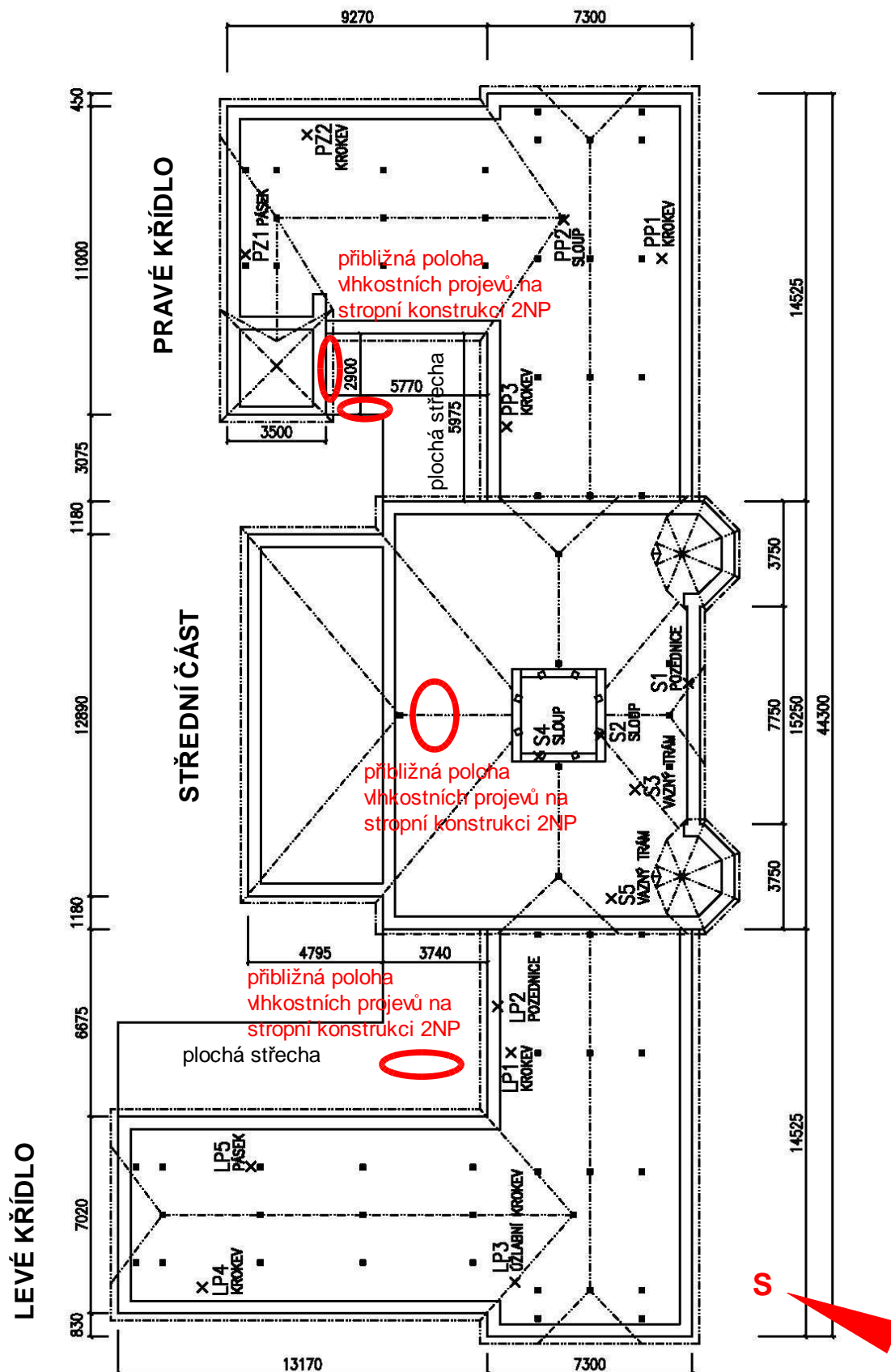
Jedná se o neogotickou stavbu z let 1901-1902, jejíž návrh zpracoval vídeňský architekt Max von Ferstel. Půdorysně je objekt tvaru U s uzavřeným nádvořím. Objekt má suterénní podlaží, dvě nadzemní podlaží a nevyužívaný půdní prostor, který je krytý strmými polovalbovými střechami s vikýři a věžemi. S největší pravděpodobností došlo v minulosti k výměně krovové soustavy a většina prvků dnes není původní.



foto /1/ Objekt radnice (zdroj www.ostrava-vitkovice.eu)

3.2. Předmět posudku

Předmětem odborného posouzení jsou střešní konstrukce objektu radnice. Objekt je zastřešen členitými střešními konstrukcemi a věžemi. Převážnou část střešních konstrukcí lze klasifikovat jako strmé polovalbové střechy o sklonu 60° s plechovou krytinou. Nosnou konstrukci tvoří z převážné části dřevěná krovová soustava, jejíž plné vazby jsou tvořeny ležatými stolicemi. Zatížení od plných vazeb krovové soustavy je přenášeno přes vazné trámy do obvodových stěnových konstrukcí. Výjimku tvoří střední část objektu s věží, kde jsou dřevěné vazné trámy pod věží nahrazeny ocelovými I profily. Ze strany nádvoří se nalézají u levého i pravého křídla objektu části, které jsou kryty plochými střechami s krytinou z asfaltových pásů.



Obr. /1/ Schématický náčrt předmětných střech

3.3. Popis problému

Na stropních konstrukcích 2NP se objevují lokální projevy působení vlhkosti a zatékání. Jedná se především o vlhkostní mapu nad ochozem hlavního vstupního schodiště ve střední části objektu a o projevy vlhkosti na toaletách v pravém křídle objektu a v kancelářských prostorách levého křídla objektu (především v chodbě před kancelářemi). Na objektu bylo podezření na napadení dřevěných konstrukcí krovu dřevokaznými houbami.



foto /2/ Vlhkostní poruchy – střední část, ochoz nad foto /3/ Vlhkostní poruchy – levé křídlo u kanceláří vstupním schodištěm

4. PRŮZKUM STŘECHY OBJEKTU

Průzkum střešních konstrukcí předmětného objektu proběhl dne 25.1.2011. Během průzkumu byla pořízena fotodokumentace, bylo odebráno 15ks vzorků dřeva z různých prvků krovové soustavy pro stanovení míry poškození a napadení dřevokaznými projevy vč. napadení houbami a plísněmi a byla provedena prohlídka střech se zaměřením na netěsnosti střešní krytiny. Poloha provedených sond je znázorněna ve schématu (Obr.1).

Průzkumu se zúčastnili:

Zdeněk Elefant, DEKPROJEKT s.r.o.
Ing. Jakub Gamba, DEKPROJEKT s.r.o.
Ing. Jakub Král, DEKPROJEKT s.r.o.

Fotografie některých provedených sond:

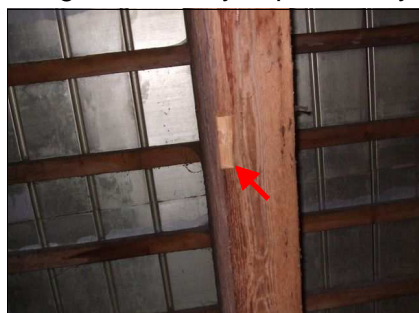


foto /4/ Sonda LP1 - krokv



foto /5/ Sonda LP2 – pozednice pod vaznými trámy



foto /6/ Sonda LP3 – úžlabní krokv



foto /7/ Sonda LP4 - krokev



foto /8/ Sonda LP5 – pásek



foto /9/ Sonda PP1 – vzpěra



foto /10/ Sonda PP2 - sloup



foto /11/ Sonda PZ1 – pásek



foto /12/ Sonda PZ2 – krokev



foto /13/ Sonda S4 – sloup střední věže



foto /14/ Sonda S5 – vazný trám

5. NÁLEZ

5.1. Půdní prostor

Půdní prostor se nachází pod šikmými střechami a nezasahuje pod části objektu s plochými střechami. Celý půdní prostor je provětráván vikýři, jejichž výplň je tvořena mřížkou proti nalétání ptáků, dále mezerami pod okapní částí střechy (nad pozednicemi) a větracími mřížkami ve věži. Větrání je možné i samotnou střešní krytinou z plechových šablon, která není vzduchotěsná. V půdním prostoru jsou ve štítových stěnách a v nízkých věžích ohraničujících střední část objektu, osazeny okenní výplně. Vstup do půdního prostoru je zajištěn z pravého křídla objektu. Jednotlivé části objektu jsou v půdním prostoru mezi sebou vzájemně propojeny průlezy o rozměrech cca 800x1200 mm. Práh průlezů se nachází cca 2500 mm nad úroveň podlahy levého a pravého křídla. Většinu podlahové plochy střední části objektu tvoří klenba obřadní síně, prahy průlezů se nachází těsně nad touto klenbou. Půdní prostor střední části objektu je stěnovou konstrukcí rozdělen na dvě části, kde jednu část tvoří klenba nad obřadní síní a druhou, menší část tvoří rovný strop nad hlavním vstupním schodištěm objektu. Při průzkumu nebylo možno sestoupit do části půdního

prostoru nad vstupním schodištěm.

V celém rozsahu půdního prostoru byly nalezeny stopy pobytu velkého množství ptáků (uhynulí jedinci, značné množství ptačího trusu).



foto /15/ Krov u střední věže, viditelné znečištění ptačím trusem



foto /16/ Pohled na betonovou vrstvu, provedenou nad valenou klenbou obřadní síně

5.2. Ploché střechy

Na ploché střechy předmětného objektu vedou z levého i pravého křídla výlezy o rozměrech cca 400/400 mm, které jsou kryty okny s jednoduchým ocelovým rámem a výplní z drátoskla (u pravého křídla výplň z polykarbonátu). Průlez na ploché střechy je tedy velmi obtížný. Rám je pouze nasazen na dřevěné lemování, jenž je značně zvětralé. Použitím těchto výlezů by nastalo riziko poškození, které by bylo v době průzkumu neopravitelné dostupnými prostředky a vzhledem k povětrnostním podmínkám v době průzkumu by takové poškození mohlo znamenat riziko masivního zatékání do půdního prostoru. Proto nebyl možný vstup na předmětné ploché střechy a provedení sond. Průzkum těchto plochých střech doporučujeme provést až v době provádění oprav šikmých střech, kdy bude snadnější přístup na tyto střechy a budou k dispozici prostředky pro případnou opravu poškozených výlezů, případně při provádění projektové dokumentace.

Z informací, které bylo možno získat bez vstupu na předmětné ploché střechy, z pořízených fotografií a lokalizace vlhkostních projevů v levém i pravém křídle lze usuzovat, že hydroizolace plochých střech není těsná. Lze rovněž předpokládat, že současná skladba plochých střech nespĺňuje požadavky platných norem a to především s ohledem na tepelnětechnické vlastnosti dle ČSN 73 0540-2 [8].



foto /17/ Výlez na plochou střechu, nafoukávání sněhu netěsnostmi kolem výlezu do půdního prostoru



foto /18/ Dřevěné lemování výlezu – pohled z vnější strany, značně porušené, včetně klempířského lemování



foto /19/ Napojení hydroizolace ploché střechy na navazující stěnové konstrukce, zakroužkováno lokální poškození zdiva



foto /20/ Pohled na část ploché střechy a na lemování komínových těles

5.3. Střešní krytina šikmých střešních rovin

Na předemných střešních konstrukcích je použita střešní krytina z plechových profilovaných šablon. Jednotlivé šablony tvořící střešní krytinu jsou kladeny na střešní latě, ke kterým jsou kotveny. Ve střešní krytině jsou viditelné lokální perforace, kterými může srážková voda nebo voda z tající sněhové pokrývky zatékat do půdního prostoru. Perforace nejsou častým jevem v ploše střešních rovin. Výrazné poruchy (kromě zmíněných perforací) nebyly v ploše střešní krytiny nalezeny.

Navazující stěny na střešní roviny jsou provedeny z neomítaného tzv. „režného“ zdiva. Plechová střešní krytina je na tyto stěny napojena vytažením klempířského oplechování na přilehlou stěnu. Stěna je pod tímto klempířským prvkem zaomítána, aby mohlo být vytvořeno těsnější napojení. Omítka pod oplechováním je v současné době značně degradovaná a svoji původní funkci již neplní. V místech, kde tato podkladní omítka odpadá se vytváří mezera mezi střešní krytinou a přiléhající stěnou.

Ukončení na okraji střešních rovin je provedeno ukončovacím plechovým prvkem zahnutým na ozdobné římsové pálené cihly, kde je z boční strany kotven hřeby do betonu, na tomto ukončení nebyly nalezeny poruchy.

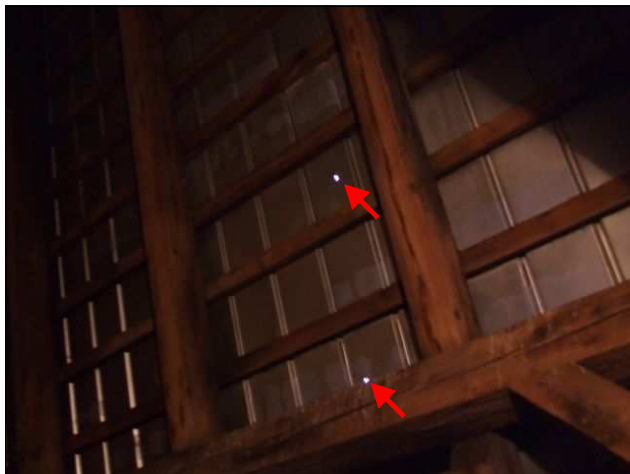


foto /21/ Viditelné lokální perforace ve střešní krytině



foto /22/ Nafoukávání prachového sněhu netěsnostmi ve střešní krytině do půdního prostoru



foto /23/ Ukončení plechové krytiny na přiléhající stěně z neomítaného zdiva, kotvení provedeno ocelovými skobami



foto /24/ Ukončení plechové krytiny na okraji střešní roviny

5.4. Nosné konstrukce střech

Materiál nosné konstrukce všech předmětných střech (kromě plochých střech) je smrkové dřevo, ve střední části objektu v kombinaci s ocelovými nosníky. Nosnou konstrukcí je soustava krokví podporovaných vaznicemi a pozednicemi. Vaznice jsou podepřeny sloupy, šikmými vzpěramy u ležaté stolice a šikmými pásky, ze kterých je zatížení přenášeno do obvodových stěn prostřednictvím vazných trámů. Na krokvích je provedeno dřevěné laťování.

Stav dřevěných konstrukcí je v současné době dobrý, na povrchu dřevěných konstrukcí jsou patrné zbytky ochranných nátěrů a na větší části krokví lze pozorovat tmavší odstíny na straně otočené ke střešní krytině. Dřevo je pevné a až na několik málo nalezených dřevěných prvků nebyly nalezeny známky pokročilého zvětrání nebo hniloby. Většina dřevěných prvků je pokryta ptačím trusem, který na dřevěný materiál působí chemicky.



foto /25/ Lokální značná degradace pozednice pod vaznými trámy v místě pod výlezem na plochou střechu v levém křídle objektu – jedná se o ojedinělý případ, degradace vlivem zatékání výlezem



foto /26/ Ojedinělé lokální poškození střešní latě v pravém křídle objektu



foto /27/ Hromadící se ptačí trus na prvcích krovu



foto /28/ Tmavší odstín patrný na více krovkách na straně u střešní krytiny – projev zatékání netěsnostmi ve střešní krytině

5.5. Odvodnění

Odvodnění (včetně plochých střech) je zajištěno podokapními žlaby, ze kterých je voda sváděna svislými svody přes lapače střešních splavenin do kanalizačního potrubí. Žlaby jsou zdeformované a jejich správný sklon je tím narušen. Nelze vyloučit lokální přetékání srážkových vod ze žlabů mimo svody.



foto /29/ Pohled na viditelně zdeformované podokapní žlaby nad plochou střechou, pohled na ozdobné okapové háky



foto /30/ Pohled na podokapní žlaby, je viditelná jejich deformace

5.6. Prostupy střešní krytinou

Přes střešní krytinu prostupuje především množství komínových těles. Ukončení střešní krytiny u komínových těles je provedeno klempířským lemováním, které je ze strany půdy pln plošně podbedněno dřevěnými deskami. Lemování komínů bylo ukončeno zapaštěním horního konce lemování do omítky provedené v místě lemování (nad lemováním je komín z neomítaného zdiva). Kotvení lemování je provedeno ocelovými skobami (princip shodný jako u ukončení na navazující stěny). Maltový podklad je značně zvětralý působením atmosferických vlivů a v místech, kde odpadal vznikla mezera mezi komínovým tělesem a lemováním.



foto /31/ Lemování komínového tělesa – pohled z boční strany



foto /32/ Plošné bednění pod lemováním komínového tělesa

5.7. Podlaha půdního prostoru

Podlaha půdního prostoru je na většině plochy řešena pálenými tvarovkami, tzv. půdovkami. Nad valenou klenbou obřadní síně je provedena betonová vrstva. Podlaha je pokryta množstvím nečistot a ptačího trusu. Podlaha tvoří dělicí konstrukci mezi nevytápěným půdním prostorem a prostory chodeb, toalet, obřadní síně a kanceláří, které se nachází pod touto podlahou. Skladba podlahy s nejvyšší pravděpodobností neobsahuje tepelnou izolaci. Podlaha půdního prostoru není předmětem tohoto odborného posouzení. V rámci projektové dokumentace oprav doporučujeme řešit zateplení podlahové konstrukce půdy (resp. stropní konstrukce nad vytápěným prostorem), min. v rozsahu nad vytápěnými prostory.

5.8. Věže

Předmětná střešní konstrukce obsahuje 3 věže, z nichž 2 nízké lemují střední část objektu a poslední, nejvyšší věž je zasazena doprostřed půdorysu prostřední části objektu nad klenbou obřadní síně. Věž tvoří soustava sloupů, z nichž je zatížení přenášeno přes masivní ocelové I profily do obvodových stěn. Povrchovou úpravu věží tvoří oplechování měděnými plechy. Dvě nízké věže obsahují okenní otvory s výplněmi měněnými v nedávné době. Nejvyšší věž obsahuje ventilační otvory, kryté větracími žaluziemi, které jsou porušené a umožňují nalétávání ptactva. U nezakrytých otvorů není vyloučeno pronikání srážek do půdního prostoru. Střešní krytinu věží tvoří měděný plech, který je pravděpodobně (s ohledem na stupeň oxidace) původní. Při průzkumu nebyly nalezeny netěsnosti u této krytiny, do prostřední věže však v době průzkumu nebyl možný přístup.



foto /33/ Pohled na nejvyšší věž z dvorní strany



foto /34/ Pohled do západní věže

5.9. Vikýře

Předmětné střešní konstrukce obsahují několik vikýřů, které v současné době přispívají k provětrávání půdního prostoru tím, že mají vyjmuty výplně otvorů a ty jsou nahrazeny ocelovými mřížkami. U bočního vikýře levého křídla je mřížka poškozena a je provedena provizorní oprava. Nad výplněmi vikýřů je mezi horní výměnou a krytinou mezera na výšku krokve, kudy se do podstřešního prostoru mohou dostávat ptáci.



foto /35/ Pohled na jeden z vikýřů, nad otvorem je viditelné prosvítání mezery mezi výměnou a krytinou



foto /36/ Ocelová mřížka na jednom z vikýřů

6. POSUDEK

6.1. Mykologické posouzení dřevěných prvků předmětné střešní konstrukce

Mykologický posudek [10] byl zpracován na základě 15 ks odebraných vzorků z dřevěných prvků krovové soustavy předmětných střešních konstrukcí. Posudek vypracoval Prof. Ing. Richard Wasserbauer, DrSc. a je přílohou č. 1 tohoto odborného posouzení. Poloha jednotlivých sond je uvedena ve schématu na Obr.1.

Originál znaleckého posudku byl v jednom vyhotovení předán objednateli s tímto odborným posouzením.

6.1.1. Shrnutí závěrů mykologického posouzení

Napadení dřevokaznými houbami je u předmětných konstrukcí prokázáno pouze v malé míře, která nebrání dalšímu spolehlivému fungování předmětných střešních konstrukcí, je však nutno provést opatření proti dalšímu množení dřevokazných hub. Bylo zjištěno velmi kyselé pH dřevěných konstrukcí, které doporučujeme zvýšit na přibližně neutrální úroveň.

Bezvadné fungování konstrukce lze očekávat při splnění následujících podmínek:

- vlhkost dřevěných konstrukcí nesmí ani krátkodobě překročit hodnotu 20% hmotnostnosti
- provedení neutralizace kyselého pH dřevěných prvků krovu
- provedení obnovy fungicidní ochrany dřevěných prvků krovu

Podrobně jsou opatření, včetně doporučených přípravků a jejich dávkování uvedeny v mykologickém posouzení dřevěných prvků, které je přílohou č. 1 tohoto odborného posouzení.

Prvky krovu, v nichž byla nalezena porotatka, bude nutné vyměnit, a to z důvodů závažnosti účinků této houby na dřevěné konstrukce a rychlosti s níž je schopna se rozrůstat. Především se jedná o pozednici pod výlezem na plochou střechu v levém křídle objektu (sonda LP2).

6.2. Celkový stav střechy

1. Nosná konstrukce z dřevěných prvků je v současné době pevná a mykologickým rozbohem bylo potvrzeno, že dřevěné konstrukce nejsou výrazně napadeny dřevokaznými houbami. Při opravě není nutno úplně odstranit nosnou konstrukci a postačí pouze případná lokální výměna poškozených jednotlivých prvků (nalezena pouze lokální poškození velmi malého rozsahu).
2. Při provádění průzkumu nebyl možný přístup do nejvyšší věže ani prohlídka bočních věží z vnější strany. Stav krytiny věží bude nutno podrobněji prověřit odborně způsobilou osobou v rámci provádění nápravných opatření. V případě nalezení závad budou provedena nápravná opatření spočívající ve vyspravení stávající krytiny věží (předpokládáme opravy pouze lokálního charakteru)
3. Jednotlivé prvky střešní krytiny jsou lokálně perforovány v ploše a návaznosti na prostupující a navazující konstrukce nejsou těsné. Netěsnosti u navazujících a prostupujících konstrukcí jsou důsledkem zvětrání maltového podkladu v místě napojení střešní krytiny. Na několika krokách bylo nalezeno tmavnutí směrem ke střešní krytině, které svědčí o stékání vody po těchto krokách. To poukazuje na netěsnosti ve střešní krytině.

4. Dochází k zatékání srážkových vod netěsnostmi ve střešní krytině (asfaltové u plochých střech a plechové u střech šikmých). K zatékání dochází především perforacemi ve střešní krytině, netěsným napojením na okolní a prostupující konstrukce a netěsnostmi mezi některými šablonami střešní krytiny, které jsou vlivem působení opakované teplotní dilatace a atmosferických vlivů mírně zdeformované. Voda dále stéká do nejnižšího bodu podlahy půdy, kde proniká do interiéru, nebo do interiéru prosakuje skrz skladbu plochých střech. U plochých střech doporučujeme v rámci provádění oprav šikmých střech provést sondu do skladby ploché střechy a na základě vyhodnocení stavu stávající skladby a stanovení nové skladby provést opravu plochých střech.
5. Střešní konstrukce neobsahuje žádnou pojistnou vrstvu, takže případnými netěsnostmi se voda dostává přímo do prostoru půdy, kde se v případě menšího množství odpařuje, nebo v případě nahromadění jejího většího množství prosakuje přes skladbu podlahy až do interiéru.
6. Strop mezi vytápěným a nevytápěným prostorem neobsahuje tepelnou izolaci. Návrh tepelné izolace není předmětem tohoto posouzení, ale v rámci prováděcí dokumentace doporučujeme realizovat zateplení podlahy půdy tak, aby byly splněny současné požadavky normy [8].
7. Mřížemi vikýřů do půdního prostoru může pronikat větrem hnaný déšť a sníh. Mezerou mezi horní výměnou a krytinou se rovněž může dostávat do půdního prostoru srážková voda a současně i ptáci, kteří následně svým trusem působí negativně na dřevěné konstrukce. Je potřeba mříže nahradit větracími žaluziemi nebo provést osazení oken do vikýřů.
8. Chybějícími větracími žaluziemi nejvyšší věže se do konstrukce může dostávat ptactvo a srážková voda.
9. Podokapní žlaby jsou zdeformovány letitým působením sněhu sjíždějícího ze strmých střešních rovin. Vzhledem k jejich deformacím nejsou vyspádovány směrem ke svodům a může docházet k lokálnímu přetékání žlabů, přičemž může větší množství vody smáčet stěnové konstrukce objektu.
10. Byla nalezena porušená stěna z neomítaného zdiva, kde může docházet k zachytávání srážkové vody. V tomto místě může stěna nadměrně vlhnout a v zimním období se zamrznutím zdiva výrazně zvyšuje rychlost degradace narušeného zdiva.

6.3. Závěrečné shrnutí

Vzhledem k současnému stavu střešní konstrukce a současnému využití prostorů pod střechou lze konstatovat, že šikmé střechy předmětného objektu nejsou v havarijním stavu a po obnovení hydroizolační funkce střešní krytiny může střecha plnit svoji funkci.

Střechy jsou provedeny v zásadě v souladu s historicky platnými požadavky a postupy výroby.

Lokální vady ve střešní krytině vedou k zatékání, které způsobuje škody na povrchových úpravách stropů v interiéru stavby a snižuje celkovou trvanlivost konstrukcí. K zatékání zřejmě dochází na více místech, než na kolika místech se projevuje v interiéru. Ve většině případů však díky provětrávání půdního prostoru dochází k odpařování zatečené vody dříve, než může dojít k poškození konstrukcí nebo k viditelným projevům vlhkosti.

Na základě mykologického posouzení je nutné, aby vlhkost prvků dřevěné střešní konstrukce nepřesáhla ani krátkodobě kritickou vlhkost pro napadení dřeva dřevokaznými houbami. Pokud by nedošlo k nápravě současného stavu, existuje riziko postupného rozšíření dřevokazných hub a znehodnocení dřevěných nosných konstrukcí. Mezi faktory ohrožujících dřevěné konstrukce patří i

přítomnost ptactva v prostoru pod střechou, které svými výkaly snižuje pH dřevěných prvků krovu a zvyšuje tak riziko biotického napadení dřeva.

Proto bude nutno přistoupit k následujícím opatřením:

- zamezení pronikání srážek přes střešní krytinu, návaznosti krytiny na další konstrukce, větrací otvory a výplně otvorů.
- výměně podokapních žlabů šikmých střech
- kontrole těsnosti konstrukcí mezi půdním prostorem a dalšími prostory objektu pro vyloučení pronikání vlhkého vzduchu do půdního prostoru
- provedení ochrany dřevěných konstrukcí

I bezvadně provedená skládaná krytina bez poruch a vad může za extrémních povětrnostních podmínek propouštět srážky. Na tuto skutečnost je nutné myslet při návrhu ochrany dřevěných konstrukcí před namáháním vlhkostí.

Předmětem tohoto posouzení není stav ochrany před bleskem, při rekonstrukci střechy doporučujeme výměnu ochrany proti blesku. Tuto práci je nutno svěřit odborné firmě a práce musí provádět kvalifikovaní pracovníci.

7. NÁVRH

V návrhu opatření vycházíme ze současného využití prostorů pod střechou. V případě požadavku na změnu využití např. provedení vytápěné vestavby je nutné vypracovat nový návrh reflektující tyto skutečnosti.

Zamezení pronikání srážek přes střešní krytinu, návaznosti krytiny na další konstrukce, větrací otvory a výplně otvorů lze zajistit opravou a doplněním stávající krytiny nebo realizací krytiny nové. Návrh nápravných opatření v dalším textu řeší jednotlivá opatření pouze koncepčně a neobsahuje popis řešení detailů. Detaily budou řešeny projektovou dokumentací, zpracovanou před zahájením oprav.

Opravy doporučujeme provádět po etapách volených tak, aby bylo vyloučeno zatečení srážkových vod do objektu vlivem rozkryté střešní krytiny.

7.1. Varianta 1

Tato varianta má výhodu v úspoře nákladů na výměnu střešní krytiny. Nevýhodou této varianty je, že při extrémně nepříznivých klimatických podmínkách nebude vyloučeno zatékání srážkových vod nebo zafoukávání sněhu do podstřešního prostoru. To s sebou nese riziko, že některé dřevěné prvky mohou být i nadále vystaveny působení vlhkosti a jejich trvanlivost může být nižší než v případě jejich absolutní ochrany proti srážkové vodě.

Varianta zahrnuje následující opatření:

- 1) Oprava netěsných připojení střešní krytiny na navazující a prostupující konstrukce. Výměna perforovaných a deformovaných dílců krytiny.
- 2) Ochrana dřevěných prvků je v této variantě zajištěna kombinací následujících opatření:
 - vyčištění všech prvků krovové soustavy
 - provedení výměny všech poškozených prvků krovové soustavy a výměny prvků napadených pornatkou (především pozednice pod výlezem na plochou střechu v levém křídle objektu z níž byl odebrán vzorek LP2)
 - provedení neutralizace kyselého pH dřevěných prvků
 - provedení biocidní ochrany (minimálně 2x) na všech prvcích
 - zajištění kvalitního větrání prostoru pod střechou např. v souladu s normou ČSN 73 1901
- 3) Zamezení vnikání ptáků do podstřešního prostoru.
- 4) Provedení kontroly stavu měděné krytiny na věžích a jejich případná oprava.
- 5) Výměna podokapních střešních žlabů
- 6) Kontrola, zda nedochází k pronikání vzduchu z vytápěných prostor do podstřešního prostoru.

Dalšímu rozrůstání dřevokazných hub a plísní bude sice zabráněno nově provedenou biocidní ochranou a kvalitním větráním prostoru pod střechou, stav dřevěných prvků však bude nutno neustále sledovat a biocidní ochranu v pravidelných cyklech obnovovat. Kontroly, čištění a obnova biocidní ochrany budou časově i finančně velmi náročné, jejich podcenění však může vést k rozmnožení dřevokazných hub a následně nutné opravě dřevěné nosné konstrukce šikmých střech. Po provedení oprav netěsností stávající střešní konstrukce, které mají za následek vlhkostní projevy v interiéru objektu však může střešní konstrukce nadále fungovat řadu let.

7.2. Varianta 2

Tato varianta je nákladnější než varianta 1. V rámci této varianty nápravných opatření bude provedena výměna stávající střešní krytiny za novou a vytvoření pojistné hydroizolační vrstvy z fólie lehkého typu. Výhodou této varianty bude zabránění pronikání atmosferických srážek do půdního prostoru (voda, která pronikne střešní krytinou bude zachycena pojistnou hydroizolační vrstvou a odvedena mimo půdní prostor.

Vzhledem k tomu, že se jedná o památkově cenný objekt, bude volba střešní krytiny závislá na požadavcích odboru památkové péče. Je velmi pravděpodobné, že požadavkem bude zachování stávajícího vzhledu budovy.

Nápravná opatření budou spočívat v provedení následujících kroků (prováděných po etapách):

- provedení důkladného očištění všech prvků krovové soustavy od všech nečistot
- provedení neutralizace pH dřevěných prvků v souladu s mykologickým posouzením [10] v příloze č. 1.
- provedení obnovy biocidní ochrany dřevěných prvků v souladu s mykologickým posouzením [10] v příloze č. 1. (min. 2x, u napadených prvků lze účinnost zvýšit obandážováním napadených částí tkaninou smáčenou v biocidním roztoku)
- rozebrání stávající krytiny, postupovat tak, aby nedocházelo ke zbytečným destrukcím stávajících dřevěných prvků
- rozebrání stávajících střešních žlabů, včetně opatrného odmontování stávajících žlabových háků (žlabové háky budou zachovány)
- provedení dočištění a obnovy biocidní ochrany krovu v dříve nepřístupných místech
- provedení pojistné hydroizolační vrstvy z difuzně propustného materiálu. Provedení bude realizováno s přesahy a opracováním u prostupujících konstrukcí dle technologických předpisů výrobce zvoleného materiálu a dle doporučení příslušných norem
- provedení kontralatí na původní laťování tak, že mezi původním laťováním a kontralatěmi bude sevřena pojistná vodonepropustná vrstva. Kontralatě budou umístěny vždy nad

- stávající krokve a budou kladeny po spádnicí střešní roviny
- provedení nového laťování
 - bude provedeno nové nakotvení stávajících žlabových háků
 - provedení kontroly měděné střešní krytiny věží z vnější strany a případná oprava této střešní krytiny
 - provedení nové střešní krytiny
 - provedení nových podokapních žlabů (pokud to bude možné, budou použity nepoškozené původní žlaby, u kterých budou vyměněny pouze poškozené části – nově vyměněné části musí být z materiálu, který bude kompatibilní se stávajícím materiálem (materiály se nesmí vzájemně negativně ovlivňovat)
 - provedení nové skladby na plochých střeších, které budou obsahovat tepelnou izolaci a novou hlavní hydroizolační vrstvu.
 - Bude provedeno uzavření vikýřů tak, aby nemohlo docházet ke vnikání větrem hnaných srážkových vod do půdního prostoru (větracími žaluziemi, popř. je možno část vikýřů uzavřít okny)
 - budou doplněny a opraveny větrací žaluzie u věže
 - budou provedena opatření, která zabrání vniknutí ptactva do půdního prostoru – opatření budou provedena dle konkrétního řešení jednotlivých detailů dle zpracované projektové dokumentace
 - kontrola, zda nedochází k pronikání vzduchu z vytápěných prostor do podstřešního prostoru.

8. ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ

Opravu střechy je nutno, vzhledem k rozsahu a členitosti objektu, provést podle zpracované podrobné projektové dokumentace s důsledným vyřešením všech detailů (okap, prostupy střechou atp.) a její realizaci zadat zkušené realizační firmě, která disponuje adekvátním kvalifikovaným personálem a technikou a má zkušenosti s prováděním dané technologie.

Oprava plochých střech bude spočívat ve zjištění stávající skladby těchto střech a v provedení tepelné izolace a nové hydroizolační vrstvy (případně dalších opatření) dle projektové dokumentace pro opravu plochých střech, kterou doporučujeme nechat vypracovat.

Vzhledem k tomu, že se jedná o historicky cennou stavbu, lze předpokládat, že se bude nutno při opravách řídit požadavky odboru památkové péče. V případě, že by odbor památkové péče neměl žádné požadavky, nedoporučujeme na předmětném objektu provádět žádné úpravy, které by měly výrazný vliv na vzhled stavby.

Před započítáním prací doporučujeme provedení prohlídky objektu a předmětných konstrukcí statikem.

Veškeré opravy doporučujeme provést na základě zpracované projektové dokumentace s vyřešením navazujících detailů.

V Ostravě dne 14.2.2011

DEKPROJEKT s.r.o.
Ke Kamenině 89/12
711 00 Ostrava-Hrušov
Zdeněk Elefant

tel.: +420 737 281 247
+420 596 618 904
fax.: +420 596 618 903

[e-mail: zdenek.elefant@dek-cz.com](mailto:zdenek.elefant@dek-cz.com)

9. PŘÍLOHA Č. 1 MYKOLOGICKÝ ROZBOR VZORKŮ KROVU

Výtisk č.

Znalecký posudek

Radnice ve Vítkovicích

Mírové náměstí 1

700 30 Vítkovice

mykologický průzkum vzorků krovu

**Vypracoval: Prof. Ing. Richard Wasserbauer, DrSc.
Pivovarnická 2
180 00 Praha 8**

Praha, únor 2011

1. Všeobecně

Předmět posudku: Krov objektu radnice ve Vítkovicích
700 30 Mírové náměstí 1

Zadavatel: Dekprojekt s.r.o
Tiskařská 10/257, Praha 10

Úkol posudku: Mykologický průzkum vzorků krovu

2. Nález

a) Průzkum objektu

Průzkum objektu a odběr vzorků provedl pan Zdeněk Elefant (Dekprojekt s.r.o) dne 25. 1. 2011. Vzorky byly odebrány z dřevěných prvků krovové soustavy střechy, místa odběru jsou vyznačena na schématu v příloze. Předběžná klasifikace odebraných vzorků byla provedena podle následující stupnice:

Tab. č. 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

b) Mikrobiologické rozbor

V odebraných vzorcích bylo roztokem podle Mercka stanoveno ve výluzích pH. V další části vzorků byla mikroskopicky stanovena přítomnost hyf dřevokazných hub. Veškeré mikroskopické rozbor byly provedeny na epifluorescenčním mikroskopu Versamet Union 9666.

Identifikace hub proběhla podle klíčů Noblesové (1965) a Jørgen Beech-Andersenové (1995) s přihlédnutím k údajům Příhody (1953) a Černého (1988). (BRE Report UK 1987).

3. Posudek

3.1. Všeobecně

Krov radnice ve Vítkovicích, 700 30 Mírové náměstí 1 se nachází v relativně dobrém stavu. Na vzorcích S4 sloupek věž a LP2 pozednice byly identifikována pohnatka (*Poria Vaillantii*), ve vz. LP2 spolu s trávovkou (*Gloeophyllum sepiarium*). V obou případech stupeň napadení (1) identifikován pouze zcela ojedinělý výskyt substrátových hyf. Na vzorku LP4 krokev-okno byla identifikována dřevozbarvující houba *Ophiostoma* sp. Stupeň napadení rovněž (1). Naproti tomu na řadě vzorků byla nalezena chemická koroze. Viz tab.č. 2

3.2.Charakteristika nalezených škůdců a doporučené postupy ochrany

Trámovka plotní (*Gloeophyllum sepiarium*) se často nachází v objektech při havarijním stavu střešní krytiny a v podélných trhlinách stropních konstrukcí. Náleží rovněž mezi houby venkovního prostředí. Je častá na okenních rámech a krovech. Protože rozkládá dřevo zevnitř, může napadnout i dřevěné konstrukce ošetřené fungicidy pouze povrchově. Odolává i silnějším mrazům i dlouhodobému vyschnutí. Prevence spočívá ve snížení vlhkosti dřeva v objektu a v impregnaci nového dřeva fungicidy.

Pornatka (*Fibroporia Vaillantii*) se rovněž často vyskytuje ve stropních a střešních konstrukcích vlhkých objektů. Houba v aktivním stavu rychle rozkládá jehličnaté dřevo, takže její škodlivost je možno srovnat se škodlivostí dřevomorky či koniofory. Provazce pornatky mohou přerůst i anorganické substráty a to i na velkou vzdálenost. Denní přírůstek je až 12 mm při teplotě 27⁰C. Napadené dřevo hnědne, hranolovitě puká a dá se rozdrtit na prach. Účinnou prevencí je zabezpečení dřeva před vlhkem a ošetření dřeva fungicidy.

Dřevozbarvující mikromyceta *Ophiostoma* sp. vyžaduje vlhké dřevo a teplotu v rozmezí od 5 do 35⁰C. Optimální teplota je 25⁰C. Konidiové stádium této houby patří k typu *Cladosporium* sp. Přítomnost houby *Ophiostoma* sp. není z technického hlediska závadná. Houba nepoškozuje mechanické vlastnosti dřeva. Je však závažným indikátorem výskytu kondenzátu na dřevě. *Ophiostoma* vyvolává na napadeném dřevu kyselou reakci. Ta může přispět k výskytu dřevokazných hub, zejména k výskytu předchůdkyně dřevomorky houby *Coniophora puteana*

Chemická koroze (povrchové rozvláknění dřeva) vzniká tehdy, pokud na dřevo dopadá delší čas kyselý déšť nebo naopak je na dřevo smýván výluh z alkalických omítek, vápna apod. Na pevnost dřeva nemá chemická koroze žádný vliv.

Proto se doporučuje:

3.2.1. Konstrukční prvky, u nichž bylo klasifikováno napadení dřevokaznými houbami stupněm 1, sanovat biocidy. Vzhledem k tomu, že dosavadní biocidní ochrana může být již za hranicí aktivity (viz zelený nátěr nalezený na jednom vzorku), doporučuje se obnovit fungicidní ochranu celého krovu.

3.2.2. Chemické biocidní látky se doporučuje aplikovat nátěrem (min 2-3x), nikoliv stříkáním, přesně podle návodu výrobce. Přístupné plochy dřevěné konstrukce je nutné úplně očistit od rozvlákněného dřeva, prachu a nečistot. Pro zvýšení účinku a prodloužení biocidního efektu je možné napadené části konstrukce bandážovat tkaninou napuštěnou příslušnou biocidní sloučeninou.

3.2.31. pH výluhu analyzovaných vzorků dřeva je velmi nízké. Pokud je to možné, doporučuje se neutralizovat kyselé pH dřeva (nátěr nebo postřik) 10% vodným roztokem boraxu ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) nebo 10% vodným roztokem sody ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$). Ošetřený povrch musí mít přibližně neutrální reakci (hodnota pH 6 až 7).

Pro ochranu nového dřeva či impregnaci starého se doporučuje použít Pragokor Boronit, Pragokor Boronit Q, výrobce Pragochema s.p., Bochemit QB, výrobce Bochemie Bohumín. Qualichem Mělník produkuje nyní Lignofix – E Profi a Lignofix Super (Tab.č.3). Sanaci provádí Ing. Bukovský, Švábky 2, 180 00 Praha 8. Kontaktní telefony 2 848 23 425, 2 848 21 937, SPS-Centrum. Obdobně je možno využít i služeb fy. Konzea spol. s r.o. Štítného 30/710. 130 00 Praha 10, tel 222 781 425, 222 780 006, která produkuje Konzeol B pasta nebo služeb fy. Pyrus s r.o. Veverí 31, 602 00 Brno

Tab.č.2. Vybrané přípravky k preventivní povrchové ochraně dřeva proti biotickým škůdcům

Název přípravku	Doporučená koncentrace a)	Minimální příjem přípravku g/m ²	Způsob aplikace b)	Výrobce dodavatel
Pragokor Boronit	10 – 12	25	nátěr, postřik 2x	Pragochema s.p.
Pragokor Boronit Q	10 – 12	20	nátěr postřik 2x	Pragochema s.p.
Bochemit QB	10	20	nátěr, postřik 2x	Bochemie s.r.o.
Katrit BAQ	10	30	nátěr, postřik 2x	Katres s r.o.
Lignofix E Profi	10	20	nátěr, postřik 2x	Qualichem Mělník
Lignofix Super	5	10	nátěr, postřik 2x	Qualichem Mělník
Konzeol B pasta	10	25	nátěr, postřik 2x	Konzea s.r.o.

Aby chemická ochrana splnila svůj účel, je nutné dodržet minimální příjmy uvedené v tabulce. **Vlhkost dřevěných konstrukcí nesmí ani krátkodobě převýšit 20% hmot.**, kritickou hodnotu pro napadení dřeva dřevokaznými houbami..

Rekapitulace: Vzorky dřeva z krovu z radnice ve Vítkovicích jsou zcela ojediněle napadeny dřevokaznými houbami. Proto se doporučuje v celém krovu obnovit fungicidní ochranu a neutralizovat výrazně kyselé pH dřeva. Vlhkost dřeva musí vždy zůstat pod 20% hmot.

Znalecká doložka

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím ministra spravedlnosti ČR ze dne 13.2. 1992, č.j.2118/91 pro základní obor dřevo, papír, textilie, chemie, chemická odvětví různá, specializace biologické znehodnocení (biokoroze) dřeva, papíru, textilu a chemických výrobků.

Znalecký posudek je zapsán pod pořadovým č. ZP 463/2/2011 znaleckého deníku. Znalečné a náhradu účtují podle připojeného vyúčtování na základě dokladů evidovaných pod číslem posudku. Znalecký posudek obsahuje 5 listů. Je vyhotoven v originále a v jedné kopii. Podklady posudku, protokoly o místním šetření a další doklady jsou uloženy v archivu znalce.

Praha 6. 2. 2011

Prof..Ing.Richard Wasserbauer, DrSc.

Tab. č. 4. Výsledky mykologického průzkumu.

označení vzorků	pH výluhu dřeva	dřevokazné houby / dřevokazný hmyz
S1 – vaznice	4,5	0, chem. k.
S2 – sloupek	4,-	0
S3 – vazný trám pod věží	4,-	0
S4 – sloupek věž	4,5	pornatka (1) zcela ojediněle
S5 – vazný trám	4,5	0
LP1 – krokev	3,7!!	0
LP2 – pozednice	4,-	pornatka, trámovka (1)
LP3 – úžlabí	4,5	0, chem. k. stopy
LP4 – krokev-okno	4,-	Ophiostoma (1), chem. k. místy
LP5 – pásek	4,-	0
PP1 – krokev, zelený nátěr	4,5	0
PP2 – sloupek 0	4,-	0, chem.k.
PP3 – krokev	4,-	0, chem.k. místy
PZ1 – pásek	4,-	0, chem.k.
PZ2 – krokev	4,5	0, chem.k. stopy

trámovka.....Gloeophyllum sepiarium
 pornatka.....Fibroporia Vaillantii
 Ophiostoma.....dřevozbarvující mikromyceta
 čísla v závorce....klasifikace napadení podle tab.č.1
 chem.k.....chemická koroze