



INRECO, s.r.o.
Škroupova 441/9
500 02 Hradec Králové

mobil 775 777 810
e-mail: info@inreco.cz

společnost pro rekonstrukce památek

PŘEDBĚŽNÉ HODNOCENÍ STAVU DŘEVĚNÉHO OBKLADU Z HLEDISKA NAPADENÍ DŘEVOKAZNÝMI HOUBAMI A HMYZEM



PARDUBICE PERNŠTÝNSKÉ NÁM 78, OBKLAD VÝTAHOVÉ ŠACHTY

Zhotovitel : Ing. Petr Rohlíček, INRECO, s.r.o.,
Škroupova 441, 50002 Hradec Králové, IČ 48155586
mobil 775777810, rohlícek@inreco.cz, www.inreco.cz

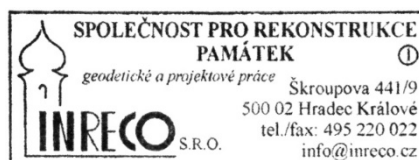
Objednatel : Krajská knihovna v Pardubicích,
Pernštýnské náměstí 77, 53094 Pardubice

Stupeň : Zpráva z prohlídky objektu

Datum : 08-12/2019

Počet stran : 8 x A4

Počet příloh : 4 x A4



1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	3
2.	ÚVOD	3
3.	POPIS OBJEKTU A NAPADENÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ	4
4.	CHARAKTERISTIKA DŘEVOKAZNÝCH ŠKŮDCŮ	5
5.	SANAČNÍ OPATŘENÍ NAPADENÝCH KONSTRUKCÍ	6
5.1.	Faktory, ovlivňující volbu a rozsah sanačních opatření :	6
5.2.	Třídy použití dřeva a minimální požadovaný typ ochrany dřeva :	6
5.3.	Návrh sanačních a ochranných opatření :	8

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Kraj: Pardubický

Okres: Pardubice

Obec: Pardubice

Adresa: Pernštýnské náměstí 78, 53094 Pardubice

Pozemek: st. 66, k.ú. Pardubice 717657

Památková ochrana: nemovitá KP, rejstř. č. 39925/6-1965 v ÚSKP ČR

Zhotovitel: INRECO, s.r.o., Škroupova 441, 50002 Hradec Králové

Objednatel: Krajská knihovna v Pardubicích, Pernštýnské náměstí 77, 53094 Pardubice

Vlastnické právo: Pardubický kraj, Komenského náměstí 125, 53002 Pardubice

Právo hospodaření s majetkem kraje: Krajská knihovna v Pardubicích, Pernštýnské náměstí 77, 53094 Pardubice

2. ÚVOD

Na základě objednávky Bc. Radomíry Kodetové, ředitelky knihovny byla v srpnu 2019 provedena kontrolní prohlídka objektu - odborně technické místní šetření se zaměřením na posouzení zdravotního a technického stavu vnějšího dřevěného obkladu zděné výtahové šachty domu č.p. 78 v Pardubicích.

Průzkum se zaměřil především na :

- napadení dřeva dřevokaznými houbami a rozsah poškození konstrukcí
- napadení dřeva dřevokazným hmyzem a rozsah poškození konstrukcí
- výskyt druhotných vad dřeva, snižujících jeho pevnost, nebo použitelnost ve stavebních konstrukcích
- celkový stavebně technický stav objektu s přihlédnutím na důsledky zjištěných technických závad
- optimální návrh sanace a doporučení sanačních prostředků

Zdravotní stav dřevěných konstrukcí byl v rámci místního šetření zkoumán smyslovými metodami, a to vizuálně podle charakteru narušení povrchu i vnitřku dřevěných prvků, podle vzhledu, vůně, deformace a barvy dřevní hmoty, výskytu mycelia a plodnic hub, podle velikosti a rozsahu larválních chodbiček a výletových otvorů dřevokazného hmyzu a podle ostatních příznaků přítomnosti biotických škůdců a vad dřeva a sluchově poklepem na povrch trámů. Smyslové posouzení bylo doplněno o jednoduché mechanické zkoušení dřeva zaražením ocelového bodáku, nebo vrypem do povrchu dřeva a vyhodnocením tvrdosti, celistvosti a houževnatosti dřevní hmoty a charakteru třísek a lomových ploch. Dřevěný obklad byl posouzen bez provedení destruktivních sond ve spodních partiích, přístupných bez žebříku nebo lešení.

Zjištěné poškození dřevěných konstrukcí odpovídá stavu v době provádění průzkumu a bude se postupem času rychle zhoršovat. Další rozvoj dřevokazných škůdců nebo vznik nových ohnisek napadení je bez provedení sanačních opatření v daných podmínkách jistý.

3. POPIS OBJEKTU A NAPADENÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

Novodobá výtahová šachta byla asi před 20 lety přistavěna na výšku tří nadzemních podlaží k severnímu obvodovému zdivu sousedního domu č.p. 77, s jehož vnitřními prostory je provozně propojena. Samotná šachta je postavena na stavební parcele st. 66, náležející domu č.p. 78, na ploše malého dvora sevřeného vysokými obvodovými zdmi. Oba domy jsou využívány Krajskou knihovnou v Pardubicích.

Výtahová šachta je zděná a z vnější strany je opatřena tepelně izolačním pláštěm s dřevěným obkladem. Na severním průčelí jsou osazena v každém podlaží velká členěná jednoduchá okna s izolačním dvojsklem, prosvětlující prostor výtahové šachty. Ačkoliv nebyly provedeny žádné destruktivní sondy, zkoumáním obkladu v místě jeho poškození bylo možné zjistit, že tepelná izolace je provedena z minerální vaty, instalované mezi latě nosného roštu z měkkého jehličnatého dřeva, přikotvené na zdivo šachty. Nebylo zjištěno, zda mezi zdivem a tepelnou izolací je vložena parozábrana, dá se však předpokládat.

Co však je jasně patrné, že na vnějším líci tepelné izolace je instalována Pe fólie s výztužnou mřížkou, která je s největší pravděpodobností podstřešní difúzní fólií s nízkou paropropustností (u těchto typů fólií bývá S_d asi 2 m). Tato fólie je určena do skladby tříplášťových střech, kdy nesmí být v kontaktu s tepelnou izolací ani s bedněním a mezi tepelnou izolací a fólií musí být spolehlivě provětrávaná vzduchová mezera. Tyto podmínky v případě naší skladby nejsou splněny. Navíc přímo na tuto pojistnou fólii (opět tedy kontaktně, bez větrané mezery) jsou na nosný rošt přibity svíse kladené palubky z měkkého jehličnatého dřeva, tloušťky 25 mm, opatřené krycí barvou na dřevo v okrovém odstínu. Palubky jsou výškově děleny v úrovni parapetů, poutců a v úrovni nadpraží oken. V úrovni parapetů je zároveň do styčné spáry mezi konci palubek vložena římsová lišta s vyložením asi 30 mm před líc obkladu, opatřená okapním zubem.

V návrhu a provedení skladby obložení výtahové šachty je zjevných několik vad:

- Do skladby z vnější strany tepelné izolace je instalován nevhodný typ pojistné hydroizolační fólie, který výrazně omezuje odpar vlhkosti z vrstvy tepelné izolace. Pro tento typ fólie by musela být mezi tepelnou izolací a fólií umístěna spolehlivě provětrávaná vzduchová mezera. Nic na tom nemění ani případná parozábrana na vnitřním líci tepelné izolace, která se dá předpokládat. Nezna-mená to totiž, že do vrstvy tepelné izolace nemůže proniknout vlhkost jiným způsobem - naopak, vždy tam nějaká pronikne a pak je dlouhodobě zadržena. Vlhká tepelná izolace pak neplní dobře svou funkci, navíc může dlouhodobá vlhkost iniciovat vznik a rozvoj hniloby nosného dřevěného roštu.
- Palubky dřevěného obkladu jsou přibity přímo (kontaktně) na nosný rošt s pojistnou fólií, bez potřebné provětrávané vzduchové mezery mezi rubem palubek a fólií. Dřevo palubek, vystavené přímo povětrnostním vlivům, tak nemůže z rubové strany odvětrávat a zbavovat se vlhkosti. Z vnější strany zase omezuje odpar vlhkosti krycí nátěr dřeva.
- Římsové lišty v úrovni parapetů oken mají za úkol zadržet vodu z dešťů hnaných větrem, stékající po ploše palubek a nechat ji odkápnout dále od vnějšího líce. Přesah římsové lišty je však velmi malý a plní tuto funkci jen velmi omezeně. Zato se daleko více projevuje nepříznivý účinek zadržení vody mezi horním lícem římsičky a dolním koncem palubek, které jsou pak vystaveny dlouhodobé vlhkosti pronikající po dřevních vlákních do hloubky profilu palubek.
- Dělicí vodorovné spáry mezi jednotlivými „patry“ palubek, kde není osazena římsová lišta, jsou s vysokou pravděpodobností provedeny tak, že čela

palubek jsou k sobě stykována pouze na sraz, bez krycí polodrážky. Voda stékající po palubkách tak může do těchto styčných spár volně vtékat a být zadržena mezi palubkami a pojistnou fólií.

- Podobně jako dolní konce palubek je dlouhodobou vlhkostí od stékající a odstříkující dešťové vody ovlivněna i spodní část rámu oken a spodních vlysů křídel.

Všechny tyto nepříznivé okolnosti způsobují dlouhodobou vlhkost dřevěného obkladu i rámu okenních výplní, která je ještě umocněna faktem, že obklad se nachází v prostoru stísněného dvorku a není ani osluněn ani příliš vysušován větrem. Konstrukční ochrana dřeva není zajištěna a chemická biocidní ochrana není pro danou třídu ohrožení dostatečná.

Dřevěné obložení je především v oblasti dolních konců palubek (nejvíce pak u styčných spár s vloženou římsovou lištou) napadeno trémovkou a lokálně i některou ligninovorní houbou. Kromě palubek jsou hnilobou poškozeny i latě nosného roštu. Dále jsou opět především trémovkou poškozeny spodní části rámu oken a spodní vlysy okenních křídel. Vlivem destrukce dřeva dochází ke vzniku otvorů a rozšíření spár v obkladu a k dalšímu intenzivnějšímu zatékání vody za obklad. Tepelná izolace se dále sytí dešťovou vodou. Tím se rozvoj napadení a stupeň degradace dále zvětšuje. Spodní konce palubek se uvolňují z přikotvení, rozpadá se i příslušná část nosného roštu a římsových lišt.

Stupeň ohrožení konstrukce obkladu je třeba charakterizovat jako vážný s nebezpečím z prodlení, který vyžaduje rychlé řešení.

4. CHARAKTERISTIKA DŘEVOKAZNÝCH ŠKŮDCŮ

Ligninovorní dřevokazné houby

Podle toho, kterou složku při rozkladu dřeva upřednostňují, rozdělujeme dřevokazné houby na celulózovorní a ligninovorní. Celulózovorní houby rozkládají jen polysacharidickou (celulózovou) složku dřeva. Ligninovorní houby kromě celulózy rozkládají i lignin. Dřevo působením těchto hub zesvětluje, měkne, drobí se, ztrácí hmotnost ale ne objem. Někdy se v něm vytvářejí nápadné komůrky. V přírodě však většinou nenacházíme úplně vyhraněný typ celulózovorní nebo ligninovorní houby. Existuje mnoho přechodových forem, které závisí na druhu houby a dřeva i na dalších biotických faktorech.

Prakticky všechny důležité druhy ligninovorních hub mají značné nároky na vlhkost substrátu a destrukce dřevní hmoty se nešíří do částí konstrukce, kde se vlhkost snižuje.

Trémovka plotní (*Gloeophyllum sepiarium* /Wulf. ex Fr./ P.Karst.) je saprofytická celulózovorní houba z čeledi hub chorošovitých (*Polyporaceae*) nacházející se hojně na mrtvém dřevě borovic, smrků a jedlí v lese i na skládkách dřeva, odkud je pak zanášena do obydlí. Napadá dřevěné ploty, mostky, stožáry, venkovní zábradlí, pařeniště apod. V obytných budovách ji lze nalézt většinou v krovech při havarijním stavu střešní krytiny.

Na rozdíl od ostatních bytových dřevokazných hub odolává trémovka plotní i silnějším mrazům a dlouhodobému vyschnutí. Odstraněním vlhkosti ze dřeva houba přestane růst, její mycelium se vysuší, ale nastanou-li během tří let vhodné podmínky, opět se rozrůstá. Díky této mimořádné odolnosti se dokáže houba udržet i např. na plotních lajkách, vystavených slunečnímu záru. Hniloba probíhá většinou uvnitř, povrchová vrstva dřeva zůstává dlouho neporušená, proto houba dlouho uniká pozornosti a nátěry fungicidními prostředky ji nelze dosáhnout.

Houba způsobuje hnědou kostkovitou hnilobu. Dřevo je zpočátku žluté, později rezavě červené až hnědé, křehne a snadno se láme. Plocha lomu zůstává hladká a lesklá.

Plodnice trámovky plotní dorůstají velikosti 2 až 8 cm. V mládí mají kloboučky žlutorezavé, ve stáří kaštanové, tuhé, na povrchu hrubě chlupaté a hrbo-laté, přirostlé bokem nebo středem ke dřevu. Místo rourek má plodnice široké lupeny žlutohnědé barvy. V obytných budovách se houba vyskytuje hnízdovitě, plod-nice pak vyrůstají v podélných trhlinách dřevěných konstrukcí a často se po nich šíří v nepravidelně utvářených pruzích šířky 1 až 5 cm. Plodnice nalézáme také na příčných řezech dřeva, např. na čelech stropnic.

Podmínky růstu trámovky plotní :

hodnoty	minimální	optimální	maximální
vlhkost dřeva (%)	20	40	60 - 130
teplota (°C)	5	36	44
pH substrátu	2.8	3.8 - 6	7.6

5. SANAČNÍ OPATŘENÍ NAPADENÝCH KONSTRUKCÍ

5.1. Faktory, ovlivňující volbu a rozsah sanačních opatření :

- Budova je nemovitou kulturní památkou, zapsanou v Ústředním seznamu kulturních památek ČR. Výtahová šachta je sice novodobým přístavkem, ale výtvarné a materiálové řešení jejích fasád podléhá požadavkům orgánu památkové péče. Dá se předpokládat, že prkenný obklad šachty bude třeba obnovit v podobném výtvarném pojetí.
- Dřevo použité pro obklad vč. nosného roštu je podle ČSN EN 350 z hlediska odolnosti proti napadení dřevokaznými houbami druhu málo trvanlivého (smrk - tř. 4). Z hlediska odolnosti proti napadení dřevokazným hmyzem je dřevo druhu netrvanlivého (smrk - tř. S). Preventivní biocidní ochrana dřeva byla provedena pouze povrchovou technologií - nátěrem nebo postřikem a pro danou třídu ohrožení není dostatečná. Rovněž je nedostatečná konstrukční ochrana dřeva, a to vlivem nevhodné skladby zatepleného obkladu i detailů jeho provedení.
- Obklad je napaden trámovkou a některou ligninovorní houbou.

5.2. Třídy použití dřeva a minimální požadovaný typ ochrany dřeva :

V následující tabulce jsou uvedeny předpokládané třídy použití dřeva podle ČSN-EN 335 u jednotlivých typů stavebních konstrukčních dílů a požadované typové označení chemického ochranného prostředku podle ČSN 49 0600-1, použitého k sanačnímu zásahu a preventivní ochraně dřeva.

Vysvětlivky k následující tabulce (třídy použití z překladu ČSN-EN 335):

Třída použití 1 (UC 1) – Situace, kdy dřevo a dřevěné produkty jsou v interiéru stavby a nejsou vystaveny počasí a smáčení vodou. Napadení dřevokaznými houbami je zanedbatelné a vždy nahodilé. Napadení dřevokazným hmyzem, vč. termitů, je možné, ale frekvence a důležitost těchto napadení záleží na geografickém regionu.

Třída použití 2 (UC 2) – Situace, kdy jsou dřevo a dřevěné produkty zakryté a nejsou vystaveny počasí (zejména dešti). Může ale docházet k občasnému, ale nikoliv nepřetržitému smáčení vodou. Může docházet ke kondenzaci vody na povrchu dřeva. Napadení dřevokaznými houbami je možné. Napadení dřevokazným hmyzem, vč. termitů, je možné, ale frekvence a důležitost těchto napadení záleží na geografickém regionu.

Třída použití 3 (UC 3) – Situace, při kterých se dřevo a dřevěné produkty nachází nad zemí a jsou vystaveny počasí (především dešti). Napadení dřevokaznými houbami je možné. Napadení dřevokazným hmyzem, vč. termitů, je možné, ale frekvence a důležitost těchto napadení záleží na geografickém regionu.

V závislosti na různých situacích použití se třída použití UC 3 dělí na dvě podtřídy – Podtřída použití UC 3.1 a Podtřída použití 3.2.:

Podtřída použití 3.1 (UC 3.1) - V této situaci nejsou dřevo a dřevěné produkty vystaveny působení vlhkosti po delší dobu. K akumulaci vody nedochází. Pozn.: Toho lze dosáhnout například udržováním vhodného nátěru a nebo designem či orientací dřevěných komponentů takovým způsobem, aby voda na sobě neudržovala a nebo aby jejich povrchy rychle vysychaly.

Srozumitelněji vystihuje charakteristiku podtřídy použití UC 3.1 text francouzské normy NF EN 335: Použití v exteriéru, bez kontaktu se zemí. Časté namáčení na krátkou dobu (řádově dny). Poté vždy úplně a rychle vyschnutí před dalším namočením.

(Například obložení fasád (včetně oken a vnějších dveří) v oblastech s mírným klimatem, které nejsou příliš exponované a ze kterých je dobře odvedena voda).

(Klasifikace klimatu v souvislosti s odvedením vody z obložení je předmětem normy FD P 20-651).

Podtřída použití 3.2 (UC 3.2) - V této situaci jsou dřevo a dřevěné produkty vystaveny působení vlhkosti po delší dobu. Dochází k akumulaci vody. Pozn.: Dřevěné komponenty nejsou navrženy ani orientovány takovým způsobem, aby na nich nedocházelo k zadržování vody a aby jejich povrchy rychle vysychaly.

Srozumitelněji vystihuje charakteristiku podtřídy použití UC 3.2 text francouzské normy NF EN 335:

Použití v exteriéru, bez kontaktu se zemí. Časté namáčení na delší dobu (řádově týdny). Poté úplně, avšak pomalé vyschnutí před dalším namočením.

(Například obložení fasád, vnějších konstrukcí a truhlářských výrobků v exteriéru, které jsou poměrně exponované a není z nich úplně dobře odvedena voda. Okna a dveře ve vlhkém klimatu).

(Klasifikace klimatu v souvislosti s odvedením vody z obložení je předmětem normy FD P 20-651).

Třída použití 4 (UC 4) – Situace, při kterých jsou dřevo a dřevěné produkty v přímém kontaktu se zemí a/nebo sladkou vodou. Napadení dřevokaznými houbami je možné. Napadení dřevokazným hmyzem, vč. termitů, je možné, ale frekvence a důležitost těchto napadení záleží na geografickém regionu. Pozn.: Dřevo, které je neustále pod hladinou vody nebo trvale zakryté pod zemí a plně nasáklé sladkou vodou, není náchylné k napadení dřevokaznými houbami, ale je náchylné k rozkladu bakteriemi.

Třída použití 5 (UC 5) – Situace, při kterých jsou dřevo a dřevěné produkty trvale nebo běžně ponořeny pod hladinou slané vody. Největším problémem je napadení bezobratlými mořskými živočichy, především v teplejších vodách. Může ale také docházet k napadení dřevokaznými houbami a povrchovými plísněmi. Dřevěné komponenty, které se nachází nad hladinou vody mohou být vystaveny napadení dřevokazným hmyzem

IP – preventivní účinnost proti hmyzu

FA – účinnost proti houbám třídy Ascomycetes (způsobujícím měkkou hnilobu)

FB – účinnost proti houbám třídy Basidiomycetes

B – účinnost proti houbám způsobujícím modráni

P – účinnost proti plísním

D – ošetřené dřevo může být vystaveno vlivu povětrnosti (ověřeno polní zkouškou)

E – ošetřené dřevo může být zabudované v extrémních podmínkách v kontaktu se zemí nebo sladkou vodou (bylo ověřeno polní zkouškou)

Druh konstrukčního prvku	Třída použití dřeva	Požadované typové označení chemického ochranného prostředku
Dřevěný obklad fasády výtahové šachty vč. nosného roštu ve stávající skladbě	UC 3.2	FB, IP, (B, P), D

5.3. Návrh sanačních a ochranných opatření :

Obklad je poškozený dřevokaznými houbami ve velkém rozsahu a s ohledem na konstrukci a skladbu obkladu, provedení detailů a kvalitu preventivní biocidní ochrany dřeva, není možné jeho zachování a oprava.

Doporučuji úplnou demontáž obkladu v celé skladbě až na podkladní zdivo a provedení nového zatepleného pláště výtahové šachty v konstrukčně i materiálově promyšlenější podobě, která zajistí jeho vyšší životnost. Podrobný návrh pláště není předmětem odborného posudku - musí být vypracován ve formě stavebního projektu. Zde uvádím pouze několik námětů a poznámek, které by projektant neměl opominout:

- Skladba tepelně izolačního pláště by neměla být difúzně uzavřená.
- Pod dřevěným obkladem doporučuji zařadit trvale provětrávanou vzduchovou mezeru, v žádném případě nesmí být těsně pod rubem obkladových prken fólie, omezující odvětrávání vlhkosti z prken
- Pro výrobu obkladových prken doporučuji zvolit dřevo s vyšší přirozenou trvanlivostí (např. jádrový modřín - pozor ale na kroucení), nebo tepelně modifikované dřevo se zvýšenou odolností proti působení dřevokazných škůdců (Thermowood)
- Podle zvoleného druhu (nebo modifikace) dřeva případně doplnit preventivní chemickou biocidní ochranu dřeva vč. ochranného fixačního nátěru, nebo hloubkovou vakuotlakovou impregnaci.
- Návrh detailů obkladu promyslet s ohledem na zajištění co nejlepší konstrukční ochrany dřeva. Např. prkna, tvořící kordónové římsy je vhodné oplechovat s kvalitní okapnicí, aby voda nezatékala pod římsou do obkladu. Než pouhé římsové prkno bude lépe působit i fungovat římsový profilovaný trámek. Zároveň je nutné svislá prkna obkladu ukončit několik centimetrů nad kordónovou římsou, aby voda z plochy římsy nevzlínala po dřevních vláknech do prken a omezil se i vliv vody odstříkující. Odstřík se zmenší i výraznějším sklonem horního líce římsy atd.



V Hradci Králové dne 30.12.2019

Ing. Petr Rohlíček

autorizovaný inženýr pro pozemní stavby

FOTODOKUMENTACE

1. *Dřevěný obklad na horní části výtahové šachty*



2. *Dřevěný obklad na spodní části výtahové šachty*





3. Sonda do skladby obkladu odhaluje obálku tepelné izolace (minerální vata) z nedostatečně propustné PE fólie. Voda, která pronikne do tepelné izolace má velmi omezenou možnost odpaření. Na snímku je patrná rozsáhlá degradace obkladu ve spodní části trámovkou a ligninovorní houbou



4. Degradace okenních ráků i křídel dřevokaznou houbou trámovkou. Hniloba u tohoto druhu houby probíhá uvnitř profilu poškozeného prvku, takže na první pohled není patrná. Bývá objevena buď sondáží pod povrch dřeva nebo až v posledním stádiu rozkladu dřevní hmoty.



5. Degradace spodní části obkladu dřevokaznou houbou trámovkou



6. Degradace dřevěného obkladu v horní části výtahové šachty v místě kumulace vody na kordónové římsě.



7. Degradace spodní části obkladu trámovkou a ligninová dřevokazná houba



8. Detail poškození dřeva z předchozího snímku