



Ing. Zdeněk Vávra

autorizovaný inženýr pro
zkoušení a diagnostiku staveb

Poradenská činnost ve stavebnictví

náměstí Přátelství 1518/3, 102 00 Praha 10
IČ: 71276254 DIČ: CZ 7807190424
GSM: +420 602 145 570 e – mail: vavraz01@gmail.com

SAGASTA s.r.o.

Ing. Zdeněk Král

GSM: +420 702 143 361

e-mail: zdenek.kral@sagasta.cz

Novodvorská 1010/14,

142 00 Praha 4 - Lhotka,

IČ: 04598555



Stavebně technický průzkum výpravní budovy nádraží v Senici na Hané

V Praze 11/2020

Vypracoval: Ing. Zdeněk Vávra
autorizovaný inženýr

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Použité normy a podklady	3
3.	Celkový popis objektu.....	3
4.	Provedené zkoušky.....	4
4.1.	Pasport budovy – vizuální prohlídka.....	4
4.1.1.	Suterén (1. PP)	4
4.1.2.	Přízemí (1. NP).....	6
4.1.3.	Půda (2. NP)	8
4.1.4.	Střecha.....	10
4.2.	Gravimetrické stanovení vlhkosti konstrukcí	10
4.3.	Stanovení vlhkosti pomocí digitálního odporového vlhkoměru.....	11
4.4.	Stanovení pevnosti v tlaku zdícího prvku - destruktivně	12
4.5.	Stanovení pevnosti v tlaku zdícího prvku - nedestruktivně.....	12
4.6.	Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty - nedestruktivně.....	13
5.	Závěr a návrh opatření	13

I. TABULKY PROVEDENÝCH ZKOUŠEK

II. MYKOLOGICKÝ PRŮZKUM ODEBRANÝCH VZORKŮ DŘEVA

III. FOTODOKUMENTACE

1. Úvod

Stavebně technický průzkum měl za úkol zhodnotit stav výpravní budovy nádraží v Senici na Hané. Rozsah stavebně technického průzkumu byl přizpůsoben požadavkům objednatele pro návrh způsobu budoucího využití a možnosti případné rekonstrukce a odhadu zbytkové životnosti.

Stavebně technický průzkum zahrnoval:

- vizuální prohlídku jednotlivých konstrukcí
- pasport poruch a stavu konstrukcí
- provedení sond do konstrukcí pro stanovení skladby konstrukcí
- gravimetrické a odporové stanovení vlhkosti konstrukcí zdiva objektu
- stanovení vlhkosti dřevěných prvků krovu a stropů
- mykologický rozbor vzorků dřeva
- odběr a odzkoušení vzorků pro stanovení pevnosti zdiva
- stanovení pevnosti zdíci malty
- provedení sond pro zjištění přítomnosti hydroizolačních vrstev

2. Použité normy a podklady

- [1] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby (z 2017)
- [2] ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování konstrukcí při přestavbách
- [3] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [4] ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva - Základní ustanovení
- [5] ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí
- [6] WTA 3-4-90 Sběr údajů a zajištění kvality při restaurování staveb z přírodního kamene
- [7] WTA 3-10-97 Soupis stavu a druhů materiálu ve stavbách z kamene
- [8] WTA 4-3-98 Oprava zdiva - stabilita a únosnost
- [9] WTA 4-5-99 Posouzení zdiva - diagnostika zdiva

3. Celkový popis objektu

Předmětem stavebně technického průzkumu byla výpravní budova nádraží v Senici na Hané. Jedná se o částečně podsklepený přízemní objekt s podkrovím, tvaru L, se zastřešeným nástupištěm a přístavbou navazující na hlavní objekt. Podsklepena je pouze centrální část hlavní budovy. Svislé konstrukce jsou tvořeny cihelným zdivem opatřeným omítkou. Svislé obvodové konstrukce podsklepené části pod úrovní terénu tvoří kamenné zdivo, vnitřní nosné stěny jsou cihelné, stejně jako klenebné pásy a sloupky, které je podpírají. Stropní konstrukce nad suterénem je tvořena cihelnými klenbami uloženými do ocelových válcovaných nosníků. Konstrukce nad 1. NP je tvořena dřevěným stropem. Zastřešení nástupiště, stejně jako krov na hlavní budově, je dřevěné. Schodiště

do podkroví je tvořeno dřevěnými stupni, schodiště do sklepa je kamenné. Střešní krytina nad hlavní částí budovy je tvořena břidlicovými šablonami, nad přístavbou a nad nástupištěm ocelovým plechem. V okolí objektu jsou různé druhy terénu. Jedná se o betonovou dlažbu na severozápadní straně budovy. Na jihozápadní straně je část tvořena betonovou dlažbou a část betonovou rampou. Na jihovýchodní straně jsou před zastřešeným nástupištěm položeny betonové panely, před hlavní budovou a přístavbou je hrubozrnný štěrk. U severovýchodní stěny budovy je travnatá plocha s chodníčkem tvořeným betonovými dlaždicemi.

4. Provedené zkoušky

Po dohodě s objednatelem byla provedena podrobná vizuální prohlídka zaměřená na stanovení stávajícího stavu konstrukcí. Cílem vizuální prohlídky bylo především odhalení a popis zjevných poruch konstrukce, jako jsou trhliny, nadměrné deformace a jiné poruchy konstrukcí, průsaky vody, výkvěty ve vodě rozpustných solí, rozpad materiálu apod. Současně jsou při vizuální prohlídce vybrána místa pro provedení terénních zkoušek, provedení sond a odběr vzorků. S vizuální prohlídkou byly provedeny sondy do konstrukcí, které měly za úkol v suterénních prostorech ověření přítomnosti svislých a vodorovných izolací na rubu konstrukcí stěn a podlah. Současně byly odebrány vzorky pro ověření pevnosti zdících prvků v tlaku. Pevnostní charakteristiky byly ověřeny také ne-destruktivními zkouškami, a to jak na zdících prvcích, tak na spárách zdiva. Na odebraných vzorcích byla ověřena vlhkost, a to jak referenční gravimetrickou metodou, tak pomocí digitálního odporového vlhkoměru. Vlhkoměrem byla ověřena také vlhkost dřevěných konstrukcí krovu a dřevěných konstrukcí stropu nad 1. NP. To bylo umožněno provedenou sondou do konstrukce stropu. Současně byly odebrány vzorky dřeva jak z konstrukcí krovu, tak stropu a ty byly analyzovány pro stanovení rizika tvorby dřevokazných hub a vytváření vhodných podmínek pro líhnutí dřevokazného hmyzu. Celý postup byl doplněn fotodokumentací.

4.1. Pasport budovy – vizuální prohlídka

Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny cihelným zdivem s tl. obvodových stěn 450 mm resp. 530 mm. Konstrukce stěn i stropů jsou opatřeny vápenocementovou omítkou. V prostorech, kde je to dle použití potřeba (např. prostory WC, koupelny) jsou stěny opatřeny keramickým obkladem. Podlahy jsou dle druhu místností opatřeny keramickou dlažbou, resp. PVC na dřevěné podlaze.

4.1.1. Suterén (1. PP)

Suterén objektu výpravní budovy zasahuje cca $\frac{1}{4}$ půdorysu budovy. Do suterénu (1. PP) je přístup po schodišti s kamennými stupni. Konstrukce obvodových stěn jsou tvořeny převážně kamenným zdivem. Klenby jsou cihelné a jsou opřeny do ocelových nosníků a obvodových stěn. Povrch stěn je opatřen cementovou kletovanou omítkou. Podlahu suterénu tvoří betonový potěr.

Ve vnitřních prostorách sklepa je patrné působení vlhkosti. Jedná se o uskladněnou posypovou sůl, ale současně také lokální výkvěty na omítce a lokální mapy na povrchu stěn. Poškození vlhkostí je na druhou stranu významně nižší, než je obvyklé u obdobných objektů. Ocelové profily, do kterých jsou uloženy klenby, jsou bez poruch a jeví se jako pasivované vápenocementovou omítkou. Lokálně dochází k odpadávání omítky na konstrukcích stěn. Na konstrukcích stěn ani na konstrukcích stropu nejsou patrné statické poruchy. V místnosti kotelny jsou provedeny kletované omítky. Kletované omítky jsou plošně poškozeny sítí trhlin, které mají s největší pravděpodobností původ již v době jejich realizace a jsou spojeny s objemovými změnami (smršťováním). Částečně může být důvodem sezónní, nebo nárazové zatížení vodou a s tím spojené poruchy, které však v době průzkumu (10/2020) nebylo pozorováno. Jádrová vápenocementová omítky (i pod kletovanou vrstvou) je relativně suchá, pouze se zvýšenou vlhkostí (do 4 % hm.). Současně však má zdící malta nízké fyzikálně mechanické vlastnosti.

V suterénu byly provedeny sondy, pro ověření přítomnosti izolace a to jak svislé, na rubu stěn, tak vodorovné pod podlahou.

Sondou do stěny byla zjištěna následující skladba:

- Omítka 30 mm
- Kamenné zdivo 540 mm
- Terén



Sondou do podlahy byla zjištěna následující skladba:

- Cementový potěr 30 mm
- Prostý beton 100 mm
- Hutněný terén



4.1.2. Přízemí (1. NP)

Konstrukce stěn přízemí objektu jsou zděné cihelné. Do úrovně soklu zasahuje i zdivo kamenné, není však zřejmé do jaké výšky, v které části půdorysu. Přízemí je tvořeno hlavním objektem a přístavbou na severovýchodní straně. Součástí přízemí je i zastřešené nástupiště na jihovýchodní straně objektu. Sokl objektu je tvořen omítkou velké tloušťky, u které je patrné lokální oddělení od zdiva.

Na vnějším líci konstrukcí stěn se vyskytují svislé trhliny, které kopírují místo uložení vazných trámů krovu. Výskyt trhlín je pravděpodobně spojen s absencí ztužujícího věnce po obvodu budovy. Na konstrukcích stěn jsou patrné pouze minimální poruchy spojené s vnikáním vlhkosti do konstrukce a to ostřikem a lokálně i vzlínáním. Na severovýchodní straně objektu je patrné stékání vody po římse střechy pod krytinou a současně poruchy v soklové části stěny. Dále se jedná o vlhké mapy, výkvěty solí a lokální odpadávání omítky. Tyto poruchy se na konstrukcích vyskytují ve většině případů do výšky 250 mm nad úroveň terénu. U severního rohu budovy je umístěn přístřešek pro popelnice. Současně je zde zaústěn okapový svod do gajgru. V době prováděného stavěbně technického průzkumu se v místě gajgru hromadila voda. Je evidentní, že nedochází k odtoku vody do dešťové kanalizace. Dále je v bezprostředním okolí patrný propad dlažby.

Prakticky na všech stranách budovy jsou okolní plochy provedeny tak, že je umožněno vnikání vody do podkladu a potencionálně také k základovým konstrukcím objektu, resp. ke konstrukcím pod úrovní terénu.

Jednotlivé poruchy jsou patrné z přiložené fotodokumentace.

V hlavní střední části budovy jsou umístěny následující prostory. Dopravní kancelář s rozvozy, zázemí (bývalé pokladny), čekárna, veřejné WC, denní místnost, místnost s akumulátory, chodba a v přístavbě sociální zařízení (služební WC a koupelna), šatny a náhradní elektrický zdroj.

V prostoru **dopravní kanceláře** je nášlapná vrstva podlahy tvořena PVC, stěny i strop jsou opatřeny vápenocementovou omítkou. Na žádné z konstrukcí nejsou patrné žádné závažné poruchy statické povahy, ani poruchy způsobené vlhkostí. Na stropě jsou lokálně patrné trhliny v omítkě, které jsou typické pro dřevěné stropní konstrukce.

V prostoru **bývalých pokladen** je na podlaze rovněž PVC a stěny jsou opět opatřeny vápenocementovými omítkami. Část prostoru je využívána jako kuchyňka, kde je keramický obklad do výšky cca 1500 mm. Konstrukce stěn, stropu i podlahy jsou bez poruch.

V prostorech **čekárny** (směrem k nástupišti) je povrch podlahy tvořen kamennou dlažbou bez obkladu soklu. Stěny a strop jsou opatřeny vápenocementovou omítkou a malbou. Konstrukce stropu a stěn, stejně jako podlahy jsou bez viditelných poruch.

V prostorech **veřejných WC** jsou konstrukce podlah opatřeny keramickou dlažbou, konstrukce stěn jsou opatřeny částečně keramickým obkladem. Na konstrukcích stěn, ani na konstrukcích stropu nejsou patrné žádné závažnější poruchy. Lokálně jsou patrné vlasové trhliny v omítkách.

Chodba vedoucí do služebního zázemí spojuje starou část a přístavbu. Z chodby se vstupuje do místnosti s akumulátory, denní místnosti, na schodiště vedoucí na půdu, na schodiště vedoucí do sklepa, a v prostoru přístavby do koupelny, na služební WC a do šaten. Podlahu chodby tvoří částečně vyspravovaná kletovaná cementová vrstva a částečně keramická dlažba. Na vápenocementové omítce jsou na stěně proti vstupu do sklepa patrné poruchy způsobené vlhkostí. Jedná se o výkvěty ve vodě rozpustných solí cca 200 mm nad úrovní podlahy. Pravděpodobně se jedná o místo stěny, kde je umístěn komín přístavby. V místě přístavby je nášlapná vrstva podlahy tvořená keramickou dlažbou vč. vrstvy na soklu stěny. V chodbě byla provedena sonda, kterou byla zjištěna následující skladba:

- | | |
|------------------------------|--------|
| - Keramická dlažba | 10 mm |
| - Cementový potěr | 65 mm |
| - 2 vrstvy asfaltové izolace | 5 mm |
| - Podkladní beton | 150 mm |



Ve staré části je z chodby přístup do **místnosti s akumulátory**. V chodbě i v místnosti je kanál vedoucí elektrické vedení. V místnosti nejsou patrné žádné závažné poruchy způsobené statickými vlivy ani působením vlhkosti. V omítce na konstrukci stropu jsou patrné trhliny, které jsou spojeny s pohyby dřevěné konstrukce stropu.

Proti výstupu na půdu je umístěn vstup z chodby do **denní místnosti**. Na konstrukci podlahy je položeno PVC, omítky jsou vápenocementové. Konstrukce stěn, stropu, ani podlahy nejsou poškozeny žádnými poruchami.

V části přístavby je vstup do koupelny. **V koupelně** je položena na podlaze keramická dlažba, na stěnách je keramický obklad do výšky cca 1800 mm.

Vedle koupelny je umístěno **WC s předsíňkou**, ve které je malé umyvadlo. Stejně jako v koupelně je na podlaze keramická dlažba a na stěnách keramický obklad do výšky cca 1800 mm. Předsíňka je bez zjevných poruch. **V prostoru WC dochází k zatékání do konstrukce stěny za toaletní mísou. Zatékání je způsobeno spadlou krycí hlavicí odvětrání kanalizace** (viz foto).



Další místností jsou **šatny**. Nášlapnou vrstvu podlahy tvoří keramická dlažba se soklem. Okno je tvořeno luxferami a stěny jsou opatřeny vápenocementovou omítkou. Konstrukce stěn stropu i podlahy jsou bez zjevných poruch.

Zastřešené nástupiště je bez větších patrných poruch. Konstrukce zastřešení je realizována z dřevěných prvků. Na konstrukcích je patrné oddělení ochranného nátěru.

4.1.3. Půda (2. NP)

Vstup na půdu je umožněn po dřevěném schodišti. Na schodišti jsou patrné stopy po zatékání. Dřevo schodiště je lokálně poškozeno. Na schodišti jsou patrné stopy po úkapech oleje. Prostor půdy je tvořen jednou místností, která je dělena změnou úrovně podlahy nad jednotlivými částmi původní části výpravní budovy. Aktuálně je prostor půdy využíván pouze ke skladování nepotřebných věcí, a bylo tomu tak pravděpodobně i v minulosti. Konstrukce krovu je tvořena soustavou zahrnující vazné trámy, vrcholovou vaznici, pozednice, sloupky s pásky a krokviemi s kleštinami. Konstrukce krovu kopíruje půdorysný tvar budovy. Z konstrukce krovu vstupují do zdiva prvky vazných trámů a ve styku se zdivem jsou pozednice, vrcholová vaznice (v místech štítových zdí) a částečně krokve. Prvky vazných trámů jsou spojeny ocelovými táhly s pozednicemi.

Krokve jsou zaklopeny prkny a jako krytina jsou použity tašky z břidlice. Konstrukcí střechy prochází 2 komínová tělesa a jedno je umístěno na štítě stěny sousedící s přistavěnou částí. V místě vstupu vazných trámů do zdiva jsou na zdivu patrné přibližně svislé trhliny.

Podlaha půdy je tvořena keramickými půdovkami. Na půdovkách nejsou patrné poruchy, kterými by bylo indikováno dlouhodobé zatékání na konstrukci podlahy. To je obvykle spojeno s poškozováním půdovek v důsledku působení mrazu.

Na konstrukcích krovu jsou patrné staré suché výluhy, ale lokálně dochází i k trvalému zatékání. Zatékání je nejvýraznější v blízkosti komínů prostupujících střechou, v blízkosti střešních oken a současně v úžlabí na jihovýchodě budovy. V úžlabí jsou na povrchu vizuálně patrná rezidua po tvorbě hub.

Na konstrukci krovu byla provedena série měření vlhkosti odporovým zapichovacím vlhkoměrem tak aby bylo možné odhalit riziková místa na konstrukci krovu a v provedených sondách současně také stropních trámů stropu nad 1. NP. Z konstrukcí byly odebrány vzorky pro posouzení rizika přítomnosti dřevokazných hub a hmyzu. Z provedené vizuální prohlídky i na základě provedených sond do konstrukce stropu nejsou patrné poruchy konstrukce stropu, ani zhlaví vazných trámů z konstrukce krovu.

Do konstrukce stropu byly provedeny dvě sondy, a to v nižší i ve vyšší části. Sondou v nižší části byla zjištěna následující skladba:

- Půdovky (cihelne tvarovky) 50 mm
- Písečný podsyp 40 mm
- Dřevěné fošny 30 mm
- Stropní trám 220 mm / 200 mm
- Podbití s omítkou

Ve vyšší části byla zjištěna obdobná skladba s tím, že je zde výškový odskok cca 400 mm.

Na jednotlivých prvcích krovu byly zjištěny následující hodnoty hlhkosti:

konstrukce	vlhkost digitálním vlhkoměrem [%]	Poznámka
Podbití	12,4 %	V blízkosti pozednice – nad zdivem
Krokev	12,0 %	1 m od stěny
Krokev	45,0 %	Úžlabí jihovýchodní strana – v místě zatékání
Krokev / pozednice	26,1 %	Úžlabí jihovýchodní strana – v místě zatékání
Vazný trám	12,3 %	Cca ½ objektu
Krokev	17,1 %	V blízkosti komína – podezření na zatékání
Podbití	15,3 %	V blízkosti komína – podezření na zatékání
Krokev	11,9 %	Cca ½ objektu
Sloupek	12,0 %	Cca ½ objektu
Vazný trám	12,9 %	V místě uložení do zdi
Krokev	20,4 %	pod střešním oknem – uložení na pozednici
Podbití	15,2 %	pod střešním oknem – podezření na zatékání
Kleština	14,5 %	Pod vrcholem střechy u jihozápadního štítu

Vnitřní prostředí půdy v době stavebně technického průzkumu bylo následující:

Teplota vzduchu	10,45 °C
Relativní vlhkost vzduchu	70,30 %
Průměrná povrchová teplota cihelných zděných konstrukcí	9,1 °C
Průměrná povrchová teplota dřevěných prvků	9,9 °C

V prostoru dutiny konstrukce stropu byla změřena teplota vzduchu 11,96 °C, relativní vlhkost 43,32 %. Vlhkost trámu v konstrukci stropu změřená odporovým vlhkoměrem je 7,0 %.

Světílá rozteč trámů je 760 mm.

Na konstrukcích krovu, ani na prvcích stropní konstrukce v provedené sondě nebyly odhaleny žádné poruchy spojené s působením dřevokazného hmyzu. Nejsou zde patrné žádné výletové otvory, požerkové chodbičky, ani žádné jiné poruchy.

4.1.4. Střecha

Střešní krytina na hlavní budově je tvořena břidlicovými taškami, které jsou lokálně více, či méně pokryty mechem. Je patrné, že místy dochází k jejich rozpadu. V minulosti došlo k výměně jednotlivých tašek. Současně je patrné, že v okolí komínových těles i v okolí střešních oken byly provedeny opravy pomocí asfaltové zálivky. Na hlavní budově dochází v přesahu střechy v jižním směru k průsakům a je patrná vlhkost prvků krovu.

Krytinu přístřešku nástupiště a přístavby tvoří ocelový plech. Střešní krytina přístavby je pozinkovaná, ale dochází k plošné korozi, která postupně může přerůst v nefunkční krytinu. Plech přístavby je ošetřen ochranným nátěrem a dochází zde k lokálnímu oddělení nátěru od podkladu.

Celkově je provedeno **odvodnění střech okapovými svody**, které však v některých místech nejsou provedeny správným způsobem, nebo nejsou zcela funkční. Je potřeba upozornit na odvodnění střechy hlavního objektu na přístřešek nástupiště i na přístavbu. To obvykle vede k následnému přetěžování svodů, směřujících do země. Dále se jedná o nefunkční odvodnění v místě přístavby a přístřešku na popelnice a dále je patrné lokální přetékaní vodorovných okapů. Navíc je patrné porušení všech vodorovných okapů rží. Jediný okapový svod, který směřuje ze střechy hlavního objektu až k zemi (jižní roh), je zaústěn v místě, kde dochází k propadu dlažby. Může se jednat o místo dotace prostoru okolo založení vodou.

4.2. Gravimetrické stanovení vlhkosti konstrukcí

Gravimetrické stanovení vlhkosti je přímá metoda stanovení vlhkosti. Z konstrukce je odebrán vzorek tak, aby metodou odběru nebyla ovlivněna její vlhkost. Vzorek je na místě zvážen na terénních vahách váživosti do 300 g, s přesností 0,05 g. Následně je vzorek označen a uložen

tak, aby nedošlo k jeho ovlivnění. V laboratoři je vzorek vysušen do rovnovážné vlhkosti a opět zvážen. Porovnání vzorku vlhkého a vysušeného je zjištěna hmotnostní vlhkost vzorku. Gravimetrická metoda je považována za metodu nejpřesnější a referenční.

Měření suterén (1. PP)

číslo zkušebního místa	materiál vzorku	hmotnost vlhkého vzorku [g]	hmotnost suchého vzorku [g]	vlhkost [%]	poznámka	
1	zdící malta	49,95	48,25	3,52 %	1,2 m	Obvodová stěna k nástupišti
2	kletovaná omítka	88,65	83,80	5,79 %	1,2 m	Obvodová stěna k nástupišti
3	zdící malta	78,80	76,95	2,40 %	0,6 m	Vnitřní stěna
4	omítka	69,20	66,50	4,06 %	0,6 m	Vnitřní stěna
5	zdící malta	105,85	103,18	2,59 %	2,2 m	Pata klenby
6	omítka	81,15	78,62	3,22 %	2,2 m	Pata klenby

Na stejných místech bylo prováděno měření digitálním vlhkoměrem a provedena kalibrace dle gravimetrické metody.

4.3. Stanovení vlhkosti pomocí digitálního odporového vlhkoměru

Vlhkost omítky byla stanovena pomocí digitální hrotového odporového vlhkoměru typu Greisinger GMH 3810 s přesností 0,1 %. Metoda odporového vlhkoměru má nižší přesnost než metoda gravimetrická. Pro jednotlivé materiály byla vytvořena kalibrace podle které bylo měření přepočítáno. V místech provedeného gravimetrického měření vlhkosti bylo provedeno měření digitálním vlhkoměrem ve třech úrovních tak, aby bylo možné pozorovat tendenci vlhkosti zdiva.

Dle ČSN 73 0610 resp. dle směrnic WTA CZ je zdivo považováno za vlhké, pokud jeho vlhkost přesahuje 3 % resp. 5 % hm.

Měření suterén (1. PP) – obvodová stěna

číslo zkušebního místa	materiál vzorku	vlhkost digitálním vlhkoměrem [%]	umístění zk. místa nad zemí	poznámka
1	Zdící malta	2,3 %	0,30 m	Obvodová stěna do terénu
2	Kletovaná omítka	5,0 %	1,00 m	Obvodová stěna do terénu
3	Zdící malta	1,9 %	1,80 m	Vnitřní stěna
4	Omítka	3,0 %	2,40 m	Vnitřní stěna
5	Zdící malta	2,6 %	0,30 m	Obvodová stěna ke kolejišti
6	Omítka	4,5 %	2,40 m	Obvodová stěna ke kolejišti

Měření suterén (1. PP) – klenba

číslo zkušebního místa	materiál vzorku	vlhkost digitálním vlhkoměrem [%]	umístění zk. místa nad podlahou	poznámka
1	Cihla	3,3 %	2,4 m	0,5 m od obvodové zdi – do ulice
2	Zdicí malta	3,6 %	2,4 m	0,5 m od obvodové zdi – do ulice
3	Cihla	1,7 %	2,4 m	0,5 m vnitřní stěna
4	Zdicí malta	2,1 %	2,4 m	0,5 m od vnitřní stěna
5	Cihla	1,2 %	2,4 m	0,5 m od obvodové zdi – ke kolejišti
6	Zdicí malta	2,3 %	2,4 m	0,5 m od obvodové zdi – ke kolejišti

Měření přízemí (1. NP) – vnější líc

číslo zkušebního místa	materiál vzorku	vlhkost digitálním vlhkoměrem [%]	umístění zk. místa nad podlahou	poznámka
1	Omítka	4,2 %	0,6 m	Nad soklem – severovýchodní stěna
2	Omítka	3,8 %	1,0 m	Stěna ke kolejišti – severovýchodní stěna
3	Omítka	4,9 %	0,6 m	Nad soklem – severozápadní stěna
4	Omítka	4,2 %	1,0 m	Severozápadní stěna
5	Omítka	2,8 %	0,6 m	Nad soklem – jihozápadní stěna
6	Omítka	2,6 %	1,0 m	Jihozápadní stěna
7	Omítka	2,1 %	0,6 m	Nad soklem – jihovýchodní stěna
8	Omítka	2,3 %	1,0 m	Jihovýchodní stěna
9	Omítka	1,1 %	1,0 m	Zastřešená stěna

4.4. Stanovení pevnosti v tlaku zdícího prvku - destruktivně

Z konstrukce stěny byly odebrány JV a ze zdících prvků byly diamantovým kotoučem vyříznuta zkušební tělesa tvaru krychle o hraně cca 40 mm. Ty byly destruktivně odzkoušeny v lisu. Styčné plochy byly zarovnané a zatížení bylo do prvku přeneseno přes nerezové roznášecí desky.

Průměrná pevnost v tlaku kamenných zdících prvků prvků odebraných z konstrukce klenby nad 1. PP je **51,79 MPa**, směrodatná odchylka je 6,4 MPa a variační koeficient je 12,32 %.

Výsledky jednotlivých zkoušek jsou součástí tabulky v příloze.

4.5. Stanovení pevnosti v tlaku zdícího prvku - nedestruktivně

Pevnost v tlaku zdících prvků byla nedestruktivně stanovena pomocí Schmidtova tvrdoměru typu L s rázovou energií 0,735 J.

Na cihelném střepe byla stanovena **průměrná pevnost v tlaku cihelných zdících prvků klenby nad 1. PP a sloupků hodnotou $R_m = 16,7 \text{ MPa}$** , směrodatná odchylka 1,3 MPa a variační koeficient 7,6 %.

Výsledky jednotlivých zkoušek jsou součástí tabulky v příloze.

4.6. Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty - nedestruktivně

Principem metody stanovení pevnosti zdící malty pomocí indentoru, je zarážení definovaného válcového hrotu (průměr 4 mm) normovou 1 kg palicí ze vzdálenosti 100 mm do zdící malty. Měřeným parametrem je počet úderů, které jsou zapotřebí k zarážení indentoru do hloubky 5 mm. Tento parametr je převáděn pomocí kalibračního vztahu na pevnost malty v tlaku. Pevnost zdící malty byla ověřována na 15 zkušebních místech v suterénu budovy (1. PP) na konstrukcích stěn a na konstrukci klenby.

Pevnost zdící malty **stěn v 1. PP** dosahuje následujících hodnot. Průměrná pevnost malty je **0,41 MPa**, směrodatná odchylka je 0,07 MPa a variační koeficient je 16,4 %.

Výsledky jednotlivých zkoušek jsou součástí tabulky v příloze.

Pevnost zdící malty **kleneb nad 1. PP** dosahuje následujících hodnot. Průměrná pevnost malty je **0,90 MPa**, směrodatná odchylka je 0,08 MPa a variační koeficient je 8,8 %.

Výsledky jednotlivých zkoušek jsou součástí tabulky v příloze.

5. Závěr a návrh opatření

Z terénní obhlídky a provedených zkoušek vyplývají následující skutečnosti. Objekt výpravní budovy nevykazuje poruchy, které by ukazovaly na přetížení jednotlivých konstrukcí, nebo jiné závažné problémy.

Na konstrukcích stěn jsou v úrovni uložených vazných trámů patrné svislé trhliny. **Důvodem je pravděpodobně absence vodorovných ztužujících věnců objektu.** Současně může mít vliv vnikání vody do úrovně základů. Pro řešení tohoto problému by bylo nutné obvodové stěny sepnout v úrovni stropu. Takovou skutečnost by bylo nutné staticky posoudit.

V objektu je patrné minimum poruch, které by byly způsobeny vlhkostí. Nejsou patrné žádné výkvěty solí, vlhkostní mapy a delaminace omítky u konstrukcí nad úrovní terénu a to jak na vnějším, tak na vnitřním líci.

Konstrukce v suterénu jsou vlhkostí viditelně zasaženy, ale nejedná se o akutní poruchy a také působení vlhkosti je významně menší než u obdobných objektů podobného stáří a využití. Konstrukce stěn byly v minulosti opatřeny kletovanou cementovou omítkou. Vlivem jednak objemových změn a pravděpodobně i působením pronikající vlhkosti došlo k jejich porušení sítí trhlin. Toto řešení není vhodné a je vhodné povrchovou úpravu stěn realizovat jiným způsobem. Celkové řešení mírně zvýšené vlhkosti, která byla v rámci stavebně technického průzkumu odhalena, závisí na předpokládaném využití prostor suterénu.

Pokud bude využití stejné jako doposud, doporučuji odstranění stávajících kletovaných omítek, proškrábnutí spár zdiva a očištění podkladu. Takto připravený podklad je vhodné přespárovat buď vápenocementovou maltou, nebo sanační omítkou bez vnitřní hydrofobizace. Následně je vhodné stěny opatřit vrstvou sanačních omítek dle WTA, které budou funkční, bez projevů vlhkosti.

Takový sanační zásah je považován za nepřímou metodu sanace vlhkého zdiva dle WTA CZ. Lze ji použít u konstrukcí, které jsou zasaženy pouze mírnou vlhkostí a na vnitřní prostory nejsou kladeny žádné zvýšené nároky z hlediska využití. Předpokladem je provedení zásahů týkajících se odvodnění střech objektu a jeho bezprostředního okolí. V případě změny užívání prostor by bylo nutné opatření přizpůsobit novému provozu. Může se jednat o obnovení, resp. provedení vodorovných i svislých izolací konstrukcí pod úrovní terénu a podlah. Následně by bylo nutné řešit povrchové úpravy. Způsob využití prostor určuje také rozsah sanačního zásahu i jeho technologii.

Za hlavní problém je tedy možné považovat vnikání vody do konstrukce střechy. Lokálně jsou konstrukce střechy zasaženy vysokou vlhkostí, která má jednak vliv na trvanlivost dřeva a jednak jsou tím vytvářeny podmínky pro tvorbu dřevokazných hub a případně působení dřevokazného hmyzu. Podrobnosti jsou popsány v přiloženém mykologickém průzkumu. Nejvýraznější poškození je patrné na jihovýchodním úžlabí konstrukce krovu. Ostatní konstrukce vykazují, dle provedených měření, míru vlhkosti odpovídající rovnovážné vlhkosti dřeva. Na konstrukcích nebyly v době provádění STP podmínky ke kondenzaci vlhkosti na povrchu konstrukcí.

Na konstrukcích krovu, ani na konstrukcích stropu v místě provedené sondy, nejsou patrné žádné poruchy způsobené dřevokazným hmyzem, ani dřevokaznými houbami. Nejsou patrné žádné výletové otvory, požerkové chodbičky, ani nedochází k rozpadu zdiva. Nejsou na povrchu dřevěných prvků patrné plodnice dřevokazných hub. Z výsledku provedeného mykologického průzkumu je patrné, že ve dvou vzorcích byly nalezeny zárodky dřevokazných hub.

Pro zachování trvanlivosti konstrukcí je tedy zásadní, jak u konstrukcí krovu, tak u konstrukcí dřevěných stropů, minimalizovat vnikání vody do těchto konstrukcí.

Riziko vzniku dřevokazných hub, nastává při vlhkosti dřeva > 19 % hm., riziko výskytu dřevokazného hmyzu nastává při vlhkosti > 10 % hm.

Sanace konstrukce krovu spočívá ve výměně prvků, které jsou výrazně zasaženy vlhkostí, dochází k rozpadu dřeva. Takové porušení je patrné pouze lokálně. Prvky krovu vč. podbití jsou v místě jihovýchodního úžlabí nejvíce zasažené a jsou v nich přítomna mycelia některých druhů hub. Proto by bylo vhodné zajistit jejich výměnu. Všechny prvky krovu by měly být opatřeny ochranným postřikem proti hnilobě a dřevokaznému hmyzu. Je nezbytné provést výměnu, nebo generální opravu krytiny, a to včetně zajištění vodotěsnosti detailů v okolí konstrukcí procházejících plochou střechy (zejména komíny), a okolo střešních oken, tak aby nedocházelo k vnikání vody do ke konstrukcím krovu a případně i střechy.

Také je nutné pravidelně kontrolovat funkčnost střešní krytiny a detailů oplechování, zejména v okolí prostupů střešní konstrukcí (komínová tělesa, odvětrání kanalizace, střešní okna).

Je potřeba zajistit funkčnost odvodnění, a to i napojení na dešťovou kanalizaci a průchodnost zapuštěných vpustí (gajgrů).

U konstrukcí stěn je také nutné minimalizovat možnosti vnikání vody do konstrukce. Ideální by bylo prověřit skladbu chodníku a ostatních ploch v bezprostřední blízkosti budovy. S vysokou pravděpodobností jsou tyto plochy a jejich podklad jedním z hlavních zdrojů vnikání vody do konstrukcí stěn. Zpevněné plochy v okolí budovy by měly být vyspraveny a případně obnoveny tak, aby nedocházelo k vnikání vody pod zpevněné vrstvy, nebo aby byla účinně odváděna od objektu. S tím souvisí i zajištění bezproblémového odtoku dešťové vody do dešťové kanalizace.

U konstrukcí stěn je vhodné zvážit opatření konstrukcí stěn hydrofobní impregnací, která omezí vnikání kapalně vody do konstrukcí stěn, a to zejména v soklových partiích stěn, kde hrozí ostřík z chodníku, resp. jiných zpevněných ploch.

Nepoužívaná komínová tělesa by měla být opatřena ochrannými stříškami, aby nedocházelo k vnikání vody do komínového zdiva, zaslepena, nebo zrušena. Akutní je zaslepení komínu odvětrání kanalizace na střeše přístavby, kde dochází k vnikání vody do konstrukce a poškozování zdiva na služebním WC.

Ve všech prostorech, kde dochází k postupné výměně původních výplní oken za nové plně těsnící, dochází obvykle k zvýšení relativní vlhkosti ve vnitřním prostředí, což může mít za následek kondenzaci vodní páry na vnitřním líci konstrukcí a s tím spojené problémy. Proto je vhodné v případě takových úprav, seznámit uživatele prostor se správným režimem užívání prostor (temperování a větrání v závislosti na ročním období a aktuálním počasí).

I. Tabulky provedených zkoušek



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

VB Senice na Hané

kamenné zdící prvky

02.12.2020

23,2°C

55,4%

označení vzorku	šířka	délka	výška	hmotnost	objemová hmotnost	pevnost v tlaku		poznámka
	š	d	v	m	m / V	F	f _{cube}	
	[mm]	[mm]	[mm]	[g]	[kg/m ³]	[kN]	[MPa]	
1	40,50	40,80	40,00	133,50	2540	73,80	44,66	-
2	41,00	40,20	40,80	144,80	2728	88,60	53,76	-
3	40,50	40,40	40,10	145,90	2803	93,20	56,96	-
					2691		51,79	
					135,7		6,4	
					5,04%		12,32%	

$$f_{cube} = \frac{F}{A}$$



stanovení pevnosti zdící malty pomocí indentoru

druh konstrukce: konstrukce stěn s kamenným zdivem - suterén
datum provedení zkoušky: 11.11.2020

relativní vlhkost vzduchu: 7,1%
teplota vzduchu: 17,5°C

Měřené místo	Počet úderů na zatlačení indentoru						Průměrný počet úderů	R _m [MPa]
Konstrukční prvek: klenba								
1.	3	4	5	6	4	2	4	0,48
2.	2	4	3	2	5	3	3	0,35
Celkový průměr /MPa/								0,41
Směrodatná odchylka /Mpa/								0,07
Variační koeficient /%/								16,4

Nedestruktivní stanovení pevnosti v tahu Schmidovým tvrdoměrem

VB Senice na Hané

druh konstrukce:	konstrukce kleneb a cihelných pilířů
datum provedení zkoušky:	11.11.2020
druh materiálu:	cihla
relativní vlhkost vzduchu:	67,1%
teplota vzduchu:	17,5°C

Zk. místo	pozice	odskok						f	R _m
									MPa
1	klenba	35	37	38	39	41	40	38	16,2
2	klenba	41	34	37	38	36	40	38	15,9
3	pilíř	44	45	42	43	44	43	44	18,5
4	pilíř	42	43	42	45	45	44	44	18,5
5	klenba	36	36	35	35	38	38	36	15,3
6	klenba	38	39	38	39	41	39	39	16,5
7	klenba	42	36	36	40	40	39	39	16,4
8	pilíř	41	40	42	43	44	44	42	18,0
9	klenba	39	37	36	36	35	36	37	15,3
Průměr								[MPa]	16,7
Směrodatná odchylka								[MPa]	1,3
Variační koeficient									7,6%



stanovení pevnosti zdící malty pomocí indentoru

druh konstrukce: konstrukce stěn a klenby s cihelným zdívem - suterén
datum provedení zkoušky: 11.11.2020

relativní vlhkost vzduchu: 7,1%
teplota vzduchu: 17,5°C

Měřené místo	Počet úderů na zatlačení indentoru						Průměrný počet úderů	R _m [MPa]
Konstrukční prvek: klenba								
1.	6	6	7	7	6	7	7	1,00
2.	5	6	7	5	6	7	6	0,88
3.	6	7	5	6	5	5	6	0,81
Celkový průměr /MPa/								0,90
Směrodatná odchylka /Mpa/								0,08
Variační koeficient /%/								8,8

Výsledky stanovení vlhkosti

Akce: VB Senice na Hané
Konstrukce: 1. PP stěny, klenba
Datum zkoušky: 11.11.2020; 16.11.2020
Teplota vzduchu: 17,49°C; 23,2°C
RH: 67,09%; 56,5%

číslo zkušebního místa	materiál vzorku	hmotnost vlhkého vzorku [g]	hmotnost suchého vzorku [g]	vlhkost [%]	poznámka	
1	zdící malta	49,95	48,25	3,52%	1,2 m	Obvodová stěna k nástupišti
2	kletovaná omítka	88,65	83,80	5,79%	1,2 m	Obvodová stěna k nástupišti
3	zdící malta	78,80	76,95	2,40%	0,6 m	Vnitřní stěna
4	kletovaná omítka	69,20	66,50	4,06%	0,6 m	Vnitřní stěna
5	zdící malta	105,85	103,18	2,59%	2,2 m	Pata klenby
6	omítka	81,15	78,62	3,22%	2,2 m	Pata klenby

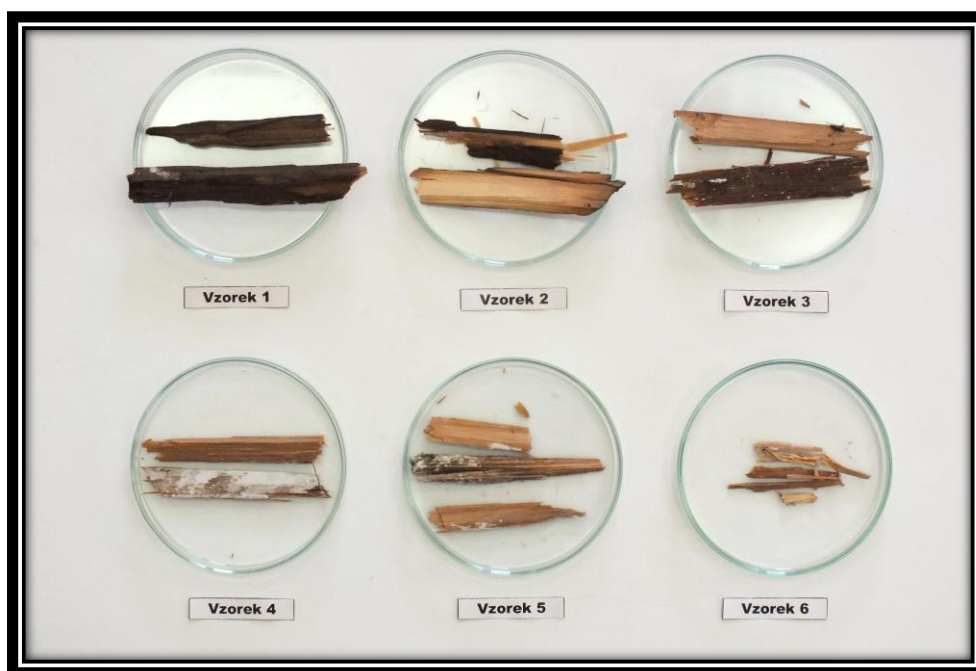
II. Mykologický průzkum odebraných vzorků dřeva

Ing. Jiří Frankl, Ph.D.

Poradenská a konzultační činnost ve stavebnictví

Odborný posudek - laboratorní zpráva:

Mykologický rozbor vzorků dřeva



výpravní budova

Nádražní 227

Senice na Hané

783 45

Praha 8. prosince 2020

Úkol:

Zjistit přítomnost aktivních (životaschopných) zárodků dřevokazných hub a přítomnost dřevokazného hmyzu ve vzorcích konstrukčního dřeva dodaných zadavatelem.

Zadavatel:

Ing. Zdeněk Vávra

Poradenská činnost ve stavebnictví

Náměstí přátelství 1518/3

102 00 Praha 10

Předmět:

Šest vzorků konstrukčního jehličnatého dřeva (oseknuté/odštípnuté části dřevěných konstrukčních prvků).

Vzorky pochází z dřevěných nosných prvků krovových konstrukcí v objektu výpravní budovy, Nádražní č.p. 227 v Senici na Hané. Vzorky byly odebrány zadavatelem počátkem měsíce listopadu a k mykologické analýze předány dne 13. listopadu 2020. Vzorky byly zabalené v plastových sáčkách a označené identifikačními štítky s popisem místa odběru. Mykologická kultivační analýza byla zahájena dne 16. listopadu 2020 a ukončena po 21. dnech dne 7. prosince 2020.

Laboratorní mykologická analýza vzorků dřeva:

Princip:

Kultivační analýza slouží k určení přítomnosti životaschopných zárodků dřevokazných hub v testovaném dřevu. Princip kultivační metody spočívá v uložení štěpů dřeva do sterilních nádobek (Petriho misek) s gelovou živnou půdou o chemickém složení odpovídajícím růstovým nárokům většiny dřevokazných hub s příměsí látek k potlačení růstu plísní a bakterií. Nádobky jsou uloženy do kultivačního boxu s teplotou a vlhkostí nastavenou na optimální hodnoty pro růst většiny, běžně se vyskytujících, dřevokazných hub ($t = 23,5 \pm 1^\circ\text{C}$, $w = 65 \pm 5\%$).

Mikroskopické vyhodnocení v průběhu kultivace probíhá ve 24 hod. intervalech přímo na miskách (přes víčko a dno kultivačních nádob) při celkovém zvětšení 45x a ve sklíčkových mikroskopických preparátech při celkovém zvětšení 800x.

Provedení laboratorní kultivační analýzy:

Počet očkovaných Petriho misek:	4 pro každý vzorek
Počet paralel na každé misce:	4 štěpy
Kultivační teplota:	$23,5 \pm 1^\circ\text{C}$
Kultivační doba:	21 dní
Živná půda:	sladinový agar s přidáním různých prostředků k potlačení růstu nežádoucích mikroorganismů

Smyslové hodnocení vzorků dřeva:

Smyslové posouzení proběhlo na základě pozorování přítomnosti částí biotických škůdců, morfologických znaků a poškození dřeva v dodaných vzorcích pouhým okem a pod stereomikroskopem při celkovém zvětšení do 45x.

Vyhodnocení laboratorní kultivační analýzy a smyslového posouzení vzorků dřeva:

Vzorek 1 – „úžlabní krokev – v místě zatékání“ – drobné úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny. Na úlomcích dřeva jsou patrné pouze méně výrazné stopy - změna barvy a částečně i struktury dřeva (ztmavnutí, mikrotrhlínky) po činnosti dřevokazných hub v minulosti.
- Kultivační analýzou byla prokázána přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub rodu **Gloeophyllum** (trámovka) v latentním (kličivém) stádiu.
- Vzorek dřeva obsahuje také menší množství životaschopných zárodků některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí kolem nás. Ke konci kultivační analýzy byl pozorován omezený růst kolonií plísní z rodu **Penicillium**.
- Příznaky poškození dřeva způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 2 – „sloup a pásek – krov“ - úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny. Na úlomcích dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy po činnosti dřevokazných hub.
- Kultivační analýzou nebyla ve vzorku dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Vzorek dřeva obsahuje menší množství životaschopných zárodků některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí kolem nás. Ke konci kultivační analýzy byl pozorován omezený růst kolonií plísní z rodů **Cladosporium** a **Penicillium**.
- Příznaky poškození dřeva způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 3 – „zhlaví vrcholové vaznice – krov“ - úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny. Na úlomcích dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy po činnosti dřevokazných hub.
- Kultivační analýzou nebyla ve vzorku dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Příznaky poškození dřeva způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 4 – „vazný trám – půda“ – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny. Na úlomcích dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy po činnosti dřevokazných hub.
- Kultivační analýzou nebyla ve vzorku dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Příznaky poškození dřeva způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 5 – „vazný trám, zhlaví – půda“ - úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny. Na úlomcích dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy po činnosti dřevokazných hub.
- Kultivační analýzou nebyla ve vzorku dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Příznaky poškození dřeva způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 6 – „stropní trám 1. NP, zhlaví“ - úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny. Na úlomcích dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy po činnosti dřevokazných hub.
- Kultivační analýzou nebyla ve vzorku dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Vzorek dřeva obsahuje větší množství životaschopných zárodků některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí kolem nás. Ke konci kultivační analýzy byl pozorován hojný růst kolonií plísní z rodu ***Mucor***.
- Příznaky poškození dřeva způsobeného larvami dřevokazného hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny

Sanační opatření – dřevěné stavební konstrukce - obecně:

Jedná se o obecná doporučení bez konkrétního a přímého vztahu ke konstrukcím, ze kterých vzorky dřeva pocházejí. Pouze na základě diagnostiky dřeva ze vzorků nelze stanovit skutečný rozsah poškození konstrukcí (konstrukčních prvků) ani podrobný způsob jejich sanace.

- Při diagnostice a opravě nosných částí dřevěných stavebních konstrukcí doporučuji obnažit co největší část plochy povrchu konstrukčních prvků a zkontrolovat jejich jakostní stav.
- Z krovových i stropních konstrukcí (nosných i nenosných) odstranit prvky, nebo jejich části, hloubkově poškozené hnilobou nebo požerky dřevokazného hmyzu – tedy prvky, u kterých vlivem poškození došlo ke ztrátě soudržnosti dřevní hmoty a výraznému snížení mechanických vlastností.
- Při zjištění výskytu dřevokazného hmyzu (larev, dospělců) nebo dřevokazných hub (nativního mycelia, plodnic) v aktivním stádiu - provést sterilizaci napadených konstrukcí některou z vhodných sanačních metod (mikrovlnná, tepelná nebo chemická) s likvidačním účinkem na dřevokazné mikroorganismy.
- Odstraněné prvky (respektive jejich části) pak dle návrhu statika nahradit nebo doplnit novými prvky (příložkami, protézami) připravenými z kvalitního, odpovídajícím způsobem opracovaného a ošetřeného dřeva nebo prvky z nedřevěných materiálů (např. ocelové profily).
- Všechny původní dřevěné prvky ponechané v konstrukcích (nepoškozené nebo poškozené mělce či povrchově) mechanicky očistit, odstranit z jejich povrchu zbytky nečistot (prachové nánosy, ptačí exkrementy, výkvěty solí), starých nátěrů a povrchového biologického (dřevokaznými houbami a larvami dřevokazného hmyzu) a abiotického (protipožární nátěry, rozvlákněné dřevo) poškození.
- Při provádění oprav důsledně dodržovat zásady konstrukční ochrany zabudovaného dřeva – především zamezit přímému styku dřevo – zdivo a zajistit kolem dřevěných prvků trvalé, přirozené proudění vzduchu.
- Konstrukční ochrana může být, s ohledem na typ konstrukce, v rizikových místech doplněna vhodně zvolenou preventivní ochranou pomocí aplikace chemických biocidních prostředků (nátěr, postřik, nízkotlaká injektáž).

Závěr

Dodané vzorky dřeva nenesou žádné zjevné příznaky aktivního působení dřevokazných hub (hniloby) ani výrazné stopy po působení biologických de- gradačních činitelů v minulosti. Přítomnost nativního mycelia a plodnic dře- vokazných hub nebyla v žádném vzorku opticky pozorována. U vzorků č. 1 byly makroskopicky i mikroskopicky zřetelné pouze málo výrazné stopy (drobná změna barvy, přítomnost charakteristických mikro-trhlinek a počí- nající rozpad struktury dřevní hmoty) po působení dřevokazných hub v mi- nulosti. Kultivační laboratorní analýzou byla prokázána přítomnost života- schopných zárodků dřevokazných hub v latentním (klidovém) stádiu pouze u vzorku č. 1 a to dřevokazných hub náležejících do rodu **Gloeophyllum** (trá- movka). V ostatních vzorcích nebyla přítomnost zárodků dřevokazných hub kultivační metodou prokázána. Přítomnost životaschopných zárodků dřevo- kazných hub v povrchových vrstvách dřevěných konstrukčních prvků nepřed- stavuje přímé ohrožení konstrukcí. V případě přítomnosti životaschopných zárodků (spory, úlomky mycelia) dřevokazných hub v latentním (klidovém) stádiu ve vzorcích dřeva, však hrozí zvýšené riziko, že v příhodných pod- mínkách (zvýšená vlhkost dřeva nad 20 – 30%) dřevokazné houby zaktivují – začnou svůj růst a destrukční činnost ve dřevě.

Stopy po činnosti dřevokazného hmyzu (respektive jeho larev) nebyly v žád- ném z dodaných vzorků zjištěny.

V některých vzorcích (vz. č. 1, 2 a 6) byla zjištěna přítomnost menšího množ- ství životaschopných zárodků některých plísní (mikromycet) běžně se vysky- tujících v našem okolním prostředí. Ke konci kultivační analýzy byl pozoro- ván nevýrazný růst plísní z rodů **Cladosporium** a **Penicillium** u vzorků č. 1 a 2 a poměrně výrazný růst plísní z rodu **Mucor** u vzorku č. 6.

Při případné rekonstrukci krovu a opravě střešního pláště doporučuji dů- sledně dbát zásad správné konstrukční ochrany dřeva ve stavbě. Kon- strukční ochranu je možné (především v rizikových místech) doplnit vhodně zvolenou preventivní ochranou pomocí aplikace chemických biocidních pro- středků odpovídajících dané třídě expozice a ohrožení dřeva.

v Praze – 8. prosince 2020

Ing. Jiří Frankl, Ph.D.
poradenská a konzultační činnost ve stavebnictví
– biokoroze dřeva a stavebních materiálů – Ing. Jiří Frankl, Ph.D.
Křejského 1521/6; 149 06 Praha 4 - Chodov
IČ: 75447886

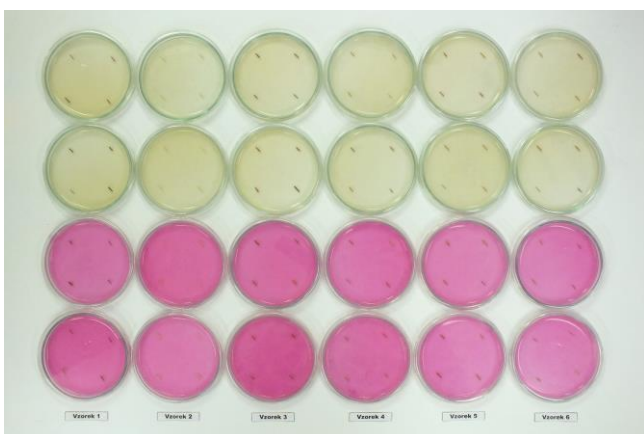
Ilustrační fotogalerie:



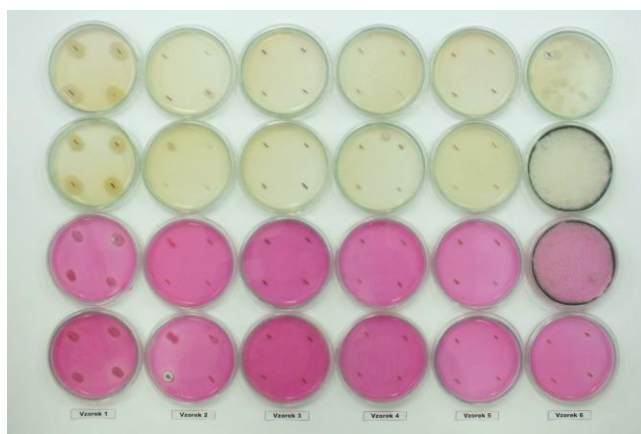
1) Dodané vzorky dřeva



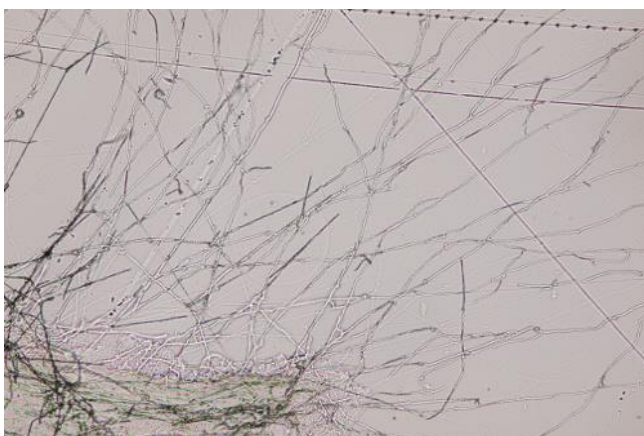
2) Roztřízené vzorky dřeva



3) Počátek kultivace vzorků dřeva



4) Ukončení kultivace vzorků dřeva



5) Mycelium *Gloeophyllum* (trámovka)

Identifikované rody dřevokazných hub – stručný popis:

Rod *Gloeophyllum* (trámovka):

V našich zeměpisných podmínkách se v praxi, na dřevě zabudovaném do staveb, setkáváme především s druhy *Gloeophyllum trabeum* (trámovka trámová), *Gloeophyllum sepiarium* (trámovka plotní) a *Gloeophyllum abietinum* (trámovka jedlová). Uvedené druhy rodu *Gloeophyllum* patří mezi houby saprofytické, tzn., že jako živin využívají organických látek z odumřelých rostlinných organismů a celulozovorní, tzn., že z dřevní hmoty odbourávají celulóзовou složku a ponechávají hnědý lignin (odtud pak název "hnědá hniloba"). Destrukce dřeva, působená druhy rodu *Gloeophyllum*, probíhá skrytě, uvnitř dřevěných prvků, jejichž povrch zůstává dlouho neporušený. Na povrchu napadených dřevěných prvků se objevují pouze drobné přisedlé plodnice. Mycelium je světle oranžové až oranžovohnědé, na povrch dřeva však nevystupuje. Poškozené dřevo je zpočátku hnědožluté, později tmavohnědé až hnědočerné. Rozpadá se na drobné kostkovité úlomky, později až na prach.

Druhy rodu *Gloeophyllum* mají relativně nízké požadavky na vlhkost (optimum mezi 30 až 40%) a vykazují vysokou odolnost vůči vyšším teplotám i silnějším mrazům. Díky těmto vlastnostem je nejčastěji nacházíme na více exponovaných místech dřevěných konstrukcí (krokvích, vrcholových vaznicích, pozednicích, krakorcích a ve zhlavích vazních trámů) a na truhlářských prvcích (okenní rámy, zábradlí balkonů, pergoly).

Literatura:

Baier J., Týn Z.: Ochrana dřeva. Grada Publishing, spol. s r.o., Praha 1996.

Rypáček V.: Biologie dřevokazných hub. Naklad. ČSAV, Praha 1957.

Schmidt O.: Holz - und Baumpilze. Biologie, Schäden, Schutz, Nutzen. Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, N. York, London, Paris, Tokyo, Hong - Kong, Barcelona, Budapest, 1994.

Bech-Andersen, J.: The dry rot fungus and other fungi in houses, HUSSVAMP Laboratoriet ApS, Denmark 1995

III. Fotodokumentace



001 Jihovýchodní pohled.jpg



002 Jihozápadní pohled.jpg



003 Severovýchodní pohled.jpg



004 celkový pohled nas budovu od ulice.jpg



005 Celkový pohled.jpg



006 Pohled na štít na JZ straně.jpg



007 Pohled na zpevněné plochy a sokl budovy.jpg



008 Pohled na zpevněné plochy a sokl budovy.jpg



009 Pohled na zpevněné plochy a sokl budovy.jpg



010 Pohled na zpevněné plochy před budovou na JZ straně.jpg



011 Pohled na zastřešené nástupiště na JV straně.jpg



012 Pohled na zastřešené nástupiště na JV straně - zpevněné plochy.jpg



013 Zastřešení nástupiště a poškozené okapové svody.jpg



014 Pohled na zastřešené nástupiště na JV straně - zpevněné plochy.jpg



015 Zpevněné plochy před JV stranou budovy.jpg



016 Zpevněné plochy před JV stranou budovy a sokl budovy.jpg



017 Zpevněné plochy před JV stranou budovy a sokl budovy.jpg



018 Zpevněné plochy před JV stranou budovy a sokl budovy.jpg



019 Pohled na dilataci mezi původním objektem a přístavbou.jpg



020 Pohled na dilataci mezi původním objektem a přístavbou.jpg



021 Pohled na SV stranu budovy.jpg



022 Pohled na SV stranu budovy.jpg



023 Pohled na SV stranu budovy a plochy před budovou.jpg



024 Pohled na SV stranu budovy a plochy před budovou.jpg



025 Pohled na SV stranu budovy a plochy před budovou - poškození soklu.jpg



026 Zatékání na řimsu .jpg



027 Zatékání na římsu .jpg



028 Koroze okapových svodů.jpg



029 Pohled na střechy objektu.jpg



030 Pohled na střechy objektu.jpg



031 Přístřešek na popelnice a koroze okapových svodů.jpg



032 Přístřešek na popelnice a koroze okapových svodů.jpg



033 Propad dlažby u nefunkčního gajgru na SV straně objektu.jpg



034 Nefunkční gajgr na SV straně objektu.jpg



035 Přístavba - pohled ze SZ strany.jpg



036 Pohled na prostup komínového tělesa plochou střechy.jpg



037 Pohled na SZ stěnu.jpg



038 Pohled na SZ stěnu.jpg



039 Pohled na SZ stěnu - propad dlažby v blízkosti odvodnění.jpg



040 Pohled na SZ stěnu - propad dlažby v blízkosti odvodnění.jpg



041 Pohled na SZ stěnu - propad dlažby v blízkosti odvodnění.jpg



042 Pohled na prokreslenou trhlinu na SZ fasádě budovy.jpg



043 Pohled na prokreslenou trhlinu na SZ fasádě budovy - detail.jpg



044 Pohled na prokreslenou trhlinu na SZ fasádě budovy.jpg



045 Pohled na chodník před budovou na SZ straně.jpg



046 Vstup do suterénu.jpg



047 Vstup do suterénu.jpg



048 Zatékání na dřevěné schody - rameno na půdu.jpg



049 Výkvěty na skladované soli v suterénu.jpg



050 Výkvěty na skladované soli v suterénu.jpg



051 Prostory suterénu.jpg



052 Prostory suterénu.jpg



053 Prostory suterénu.jpg



054 Stav kleneb v prostoru suterénu.jpg



055 Stav kleneb v prostoru suterénu.jpg



056 Klenebný pás v suterénu.jpg



057 Prostup kabeláže stěnou.jpg



058 Povrchová koroze ocelového neošetřeného prvku.jpg



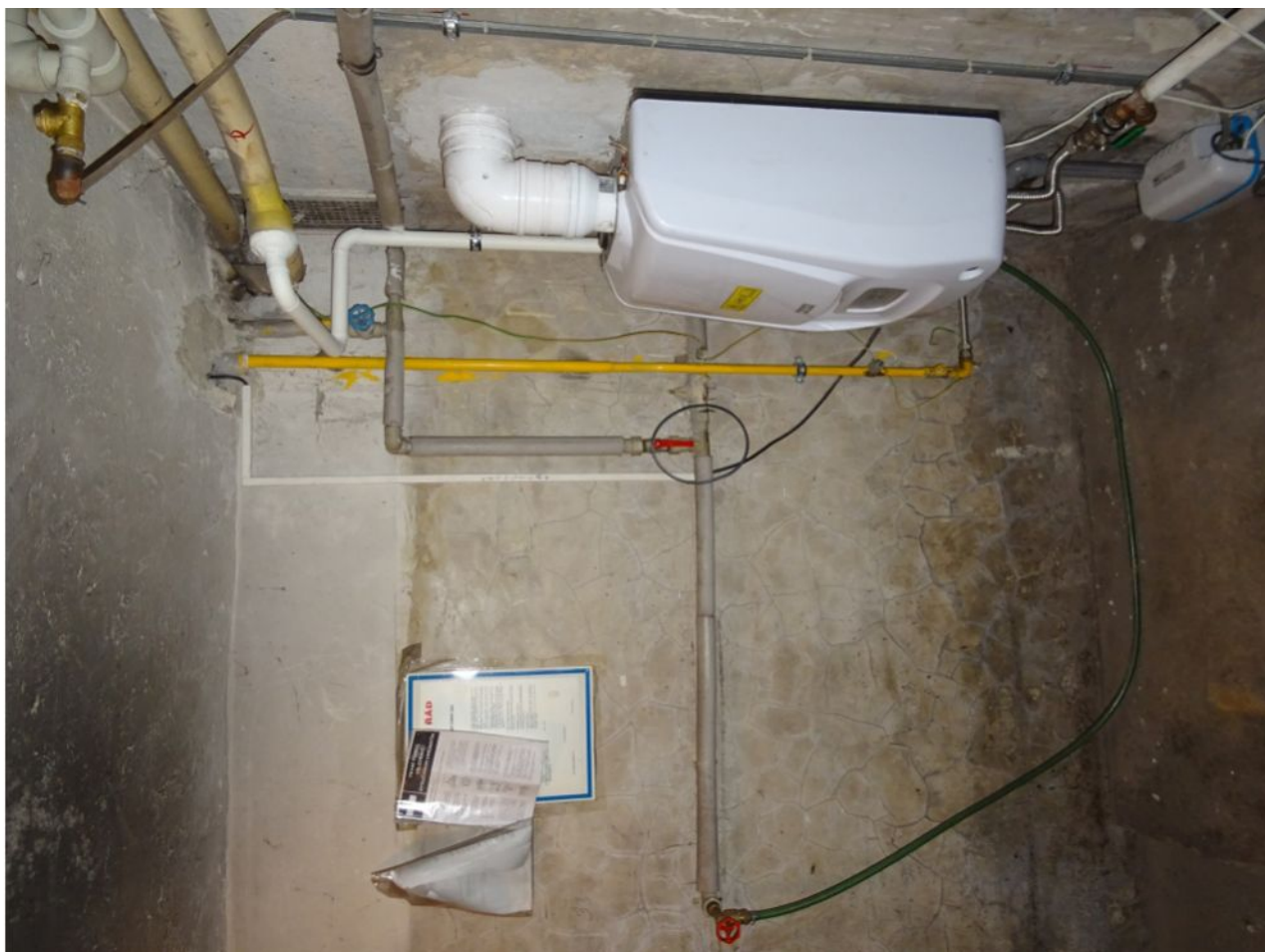
059 Poruchy kletované omítky v kotelně v suterénu.jpg



060 Poruchy kletované omítky v kotelně v suterénu.jpg



061 Poruchy kletované omítky v kotelně v suterénu.jpg



062 Poruchy kletované omítky v kotelně v suterénu.jpg



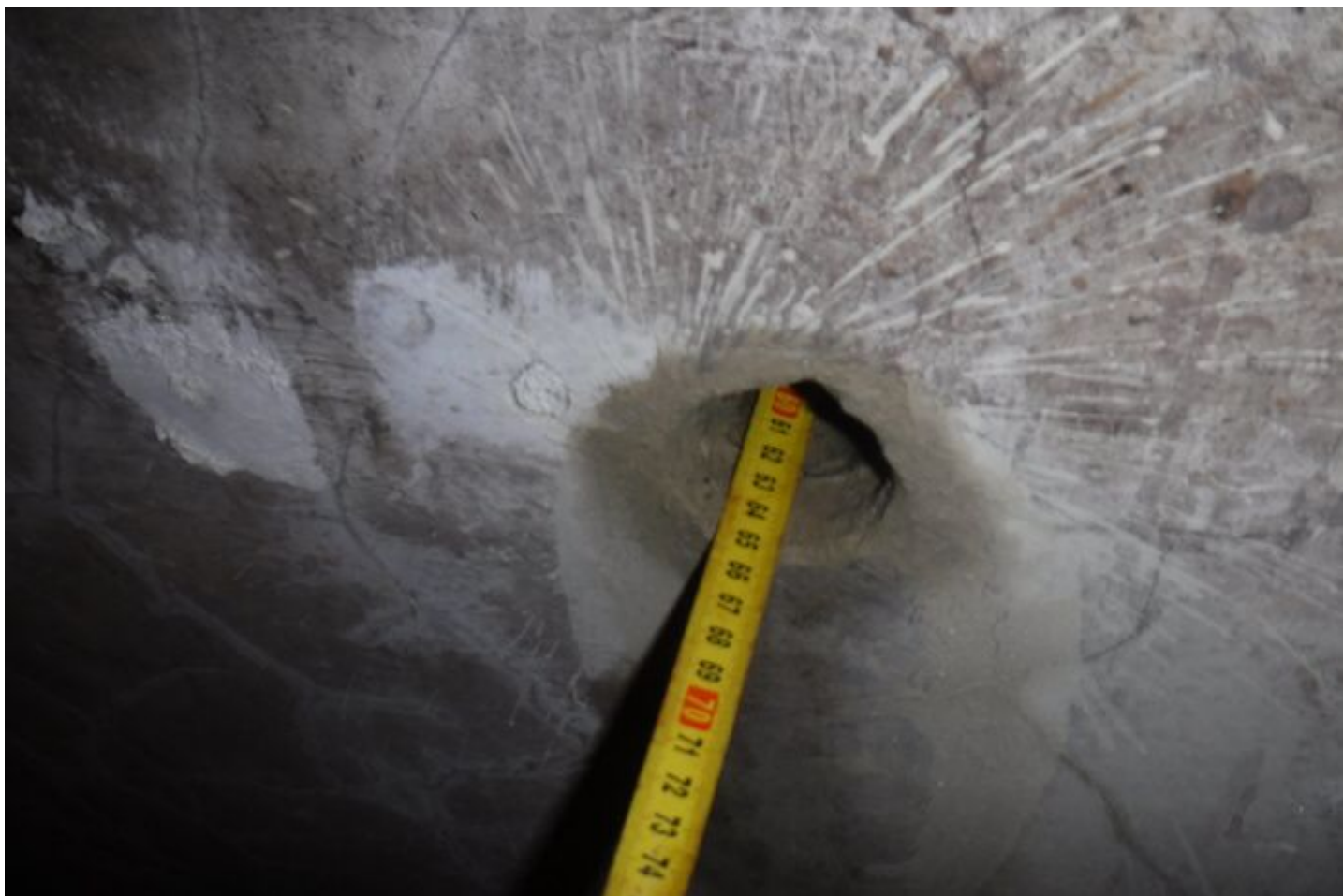
063 Poruchy kletované omítky v kotelně v suterénu.jpg



064 Poruchy kletované omítky v kotelně v suterénu - detail.jpg



065 Sonda stěna.jpg



066 Sonda stěna.jpg



067 Sonda stěna.jpg



068 Sonda do podlahy suterén.jpg



069 Sonda do podlahy suterén.jpg



070 Stav zdiva v okenní otvoru - anglickém dvorku.jpg



071 Zděný sloupek - odběr vzorku.jpg



072 Klenebný pás.jpg



073 1NP Pohled na zastření nástupiště.jpg



074 1NP Pohled na zastření nástupiště.jpg



075 1NP Pohled na zastření nástupiště.jpg



076 1NP Pohled na zastření nástupiště.jpg



077 1NP výpravní místnost.jpg



078 1NP výpravní místnost.jpg



079 1NP výpravní místnost.jpg



080 1NP výpravní místnost.jpg



081 1NP výpravní místnost - rozvody.jpg



082 1NP výpravní místnost - rozvody.jpg



083 1NP výpravní místnost - rozvody.jpg



084 1NP výpravní místnost - rozvody.jpg



085 1NP výpravní místnost - rozvody - trhlina v omítce.jpg



086 1NP prostor pokladen.jpg



087 1NP prostor pokladen.jpg



088 1NP prostor pokladen.jpg



089 1NP Místnost s akumulátory.jpg



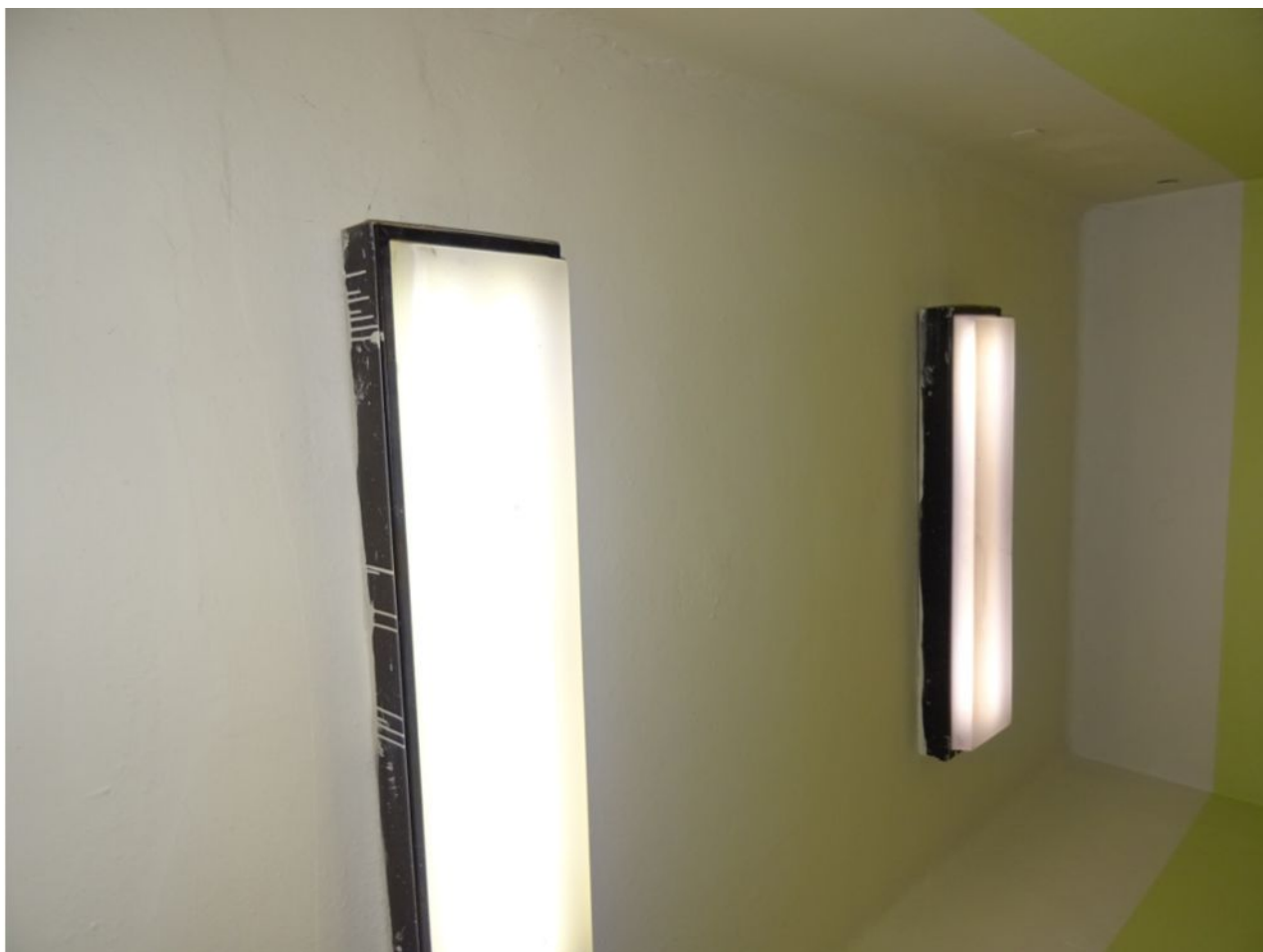
090 1NP Místnost s akumulátory.jpg



091 1NP Místnost s akumulátory.jpg



092 1NP Denní místnost.jpg



093 1NP Denní místnost.jpg



094 1NP Denní místnost.jpg



095 1NP Denní místnost.jpg



096 1NP Denní místnost.jpg



097 1NP Koupelna.jpg



098 1NP Koupelna.jpg



099 1NP Koupelna.jpg



100 1NP Koupelna.jpg



101 1NP Koupelna.jpg



102 1NP Služební WC.jpg



103 1NP Služební WC.jpg



104 1NP Služební WC.jpg



105 1NP Služební WC - zatékání.jpg



106 1NP Šatna.jpg



107 1NP Šatna.jpg



108 1NP Chodba přístavba.jpg



109 1NP Chodba přístavba.jpg



110 1NP Chodba přístavba - sonda do podlahy.jpg



111 1NP Chodba.jpg



112 1NP Chodba.jpg



113 1NP Chodba - výkvěty solí - sokl.jpg



114 1NP Chodba.jpg



115 1NP Čekárna.jpg



116 1NP Čekárna.jpg



117 1NP Čekárna.jpg



118 1NP Čekárna.jpg



119 2NP Schodiště na půdu.jpg



120 2NP Schodiště na půdu.jpg



121 2NP Prostup komína střechou nad schodištěm - stopy zatékání.jpg



122 2NP Prostor půdy.jpg



123 2NP Prostor půdy.jpg



124 2NP Prostor půdy.jpg



125 2NP Prostor půdy.jpg



126 2NP Prostor půdy.jpg



127 2NP Prostor půdy.jpg



128 2NP Prostor půdy.jpg



129 2NP Trhlina ve stěně v místě uložení vazného trámu.jpg



130 2NP Spojení vazného trámu s pozednicí.jpg



131 2NP Spojení vazného trámu s pozednicí - stopy starého zatékání okolo střešního okna.jpg



132 2NP Stopy starého zatékání okolo střešního okna.jpg



133 2NP Stopy starého zatékání okolo střešního okna.jpg



134 2NP Prostupy stropem z přízemí.jpg



135 2NP Stopy zatékání.jpg



136 2NP Stopy zatékání - jihovýchodní úžlabí.jpg



137 2NP Stopy zatékání - jihovýchodní úžlabí.jpg



138 2NP Stopy zatékání - jihovýchodní úžlabí.jpg



139 2NP Stopy zatékání u štitové stěny.jpg



140 2NP Stopy zatékání podbití.jpg



141 2NP Uložení vazného trámu do stěny a trhlina.jpg



142 2NP Uložení vazného trámu do stěny a trhlina.jpg



143 2NP Uložení vazného trámu do stěny a trhlina.jpg



144 Sonda do konstrukce stropu nad 1.NP.jpg



145 Sonda do konstrukce stropu nad 1.NP.jpg



146 Zhlaví trámu v sondě.jpg



147 Stav dřeva v sondě.jpg



148 Stav dřeva v sondě.jpg



149 Spodní spodní líc střechy.jpg



150 Spodní spodní líc střechy.jpg



151 Spodní spodní líc střechy.jpg



152 Pohled na střešní krytinu.jpg



153 Pohled na střešní krytinu - kotvení hromosvodu.jpg



154 Pohled na střešní krytinu - komínové těleso.jpg



155 Pohled na střešní krytinu - těsnění okolo komína.jpg



156 Pohled na střešní krytinu.jpg



157 Pohled na střešní krytinu - oprava.jpg



158 Pohled na střešní krytinu - opravy.jpg



159 Pohled na střešní krytinu - těsnění komína.jpg



160 Pohled na střešní krytinu.jpg



161 Pohled na střešní krytinu - těsnění okolo komína.jpg



162 Pohled na střešní krytinu - těsnění okolo komína.jpg



163 Pohled na střešní krytinu - těsnění okolo komína - detaily.jpg



164 Celkový pohled na střechu - odvodnění střechy - zastřešení nástupiště.jpg



165 Celkový pohled na střechu.jpg



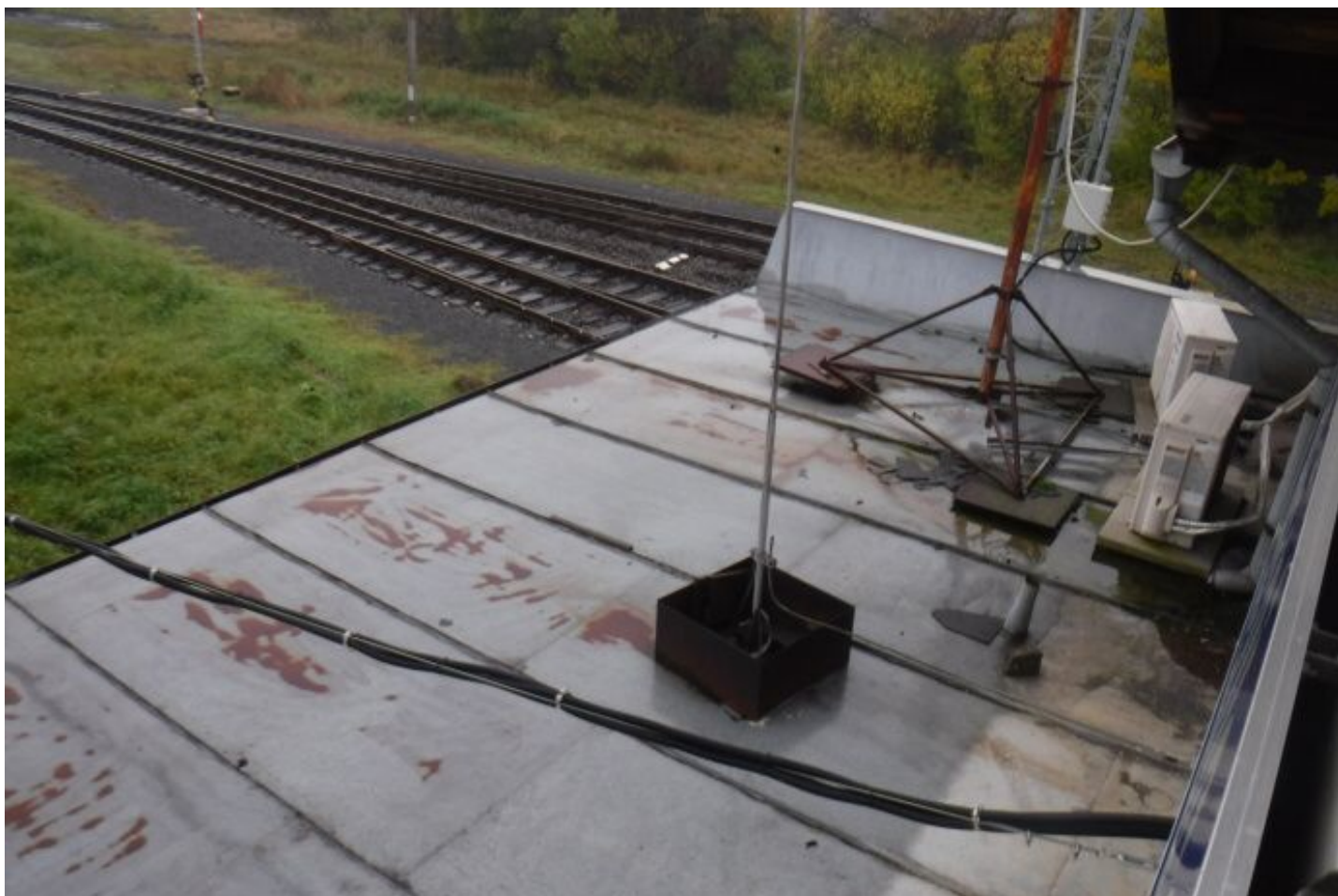
166 Celkový pohled na střechu.jpg



167 Pohled na střechu přístavby - odpadlá hlavice odvětrání kanalizace.jpg



168 Pohled na střechu přístavby.jpg



169 Pohled na střechu přístavby.jpg



170 Pohled na střechu přístavby.jpg