

OBSAH

I. ÚVOD	3
II. PRŮZKUMNÉ PRÁCE	4
II.1 KOPANÉ SONDY	4
II.2 SONDY DO PODLAH	5
II. 3 VLHKOSTNÍ PRŮZKUM	7
II.3.1 ODBĚR VZORKŮ PRO ZJIŠTĚNÍ VLHKOSTI A SALINITY ZDIVA.....	7
II.3.2 HODNOCENÍ VLHKOSTI A SALINITY ZDIVA.....	7
II.3.3 PŘÍČINY VLHKOSTI.....	11
II.3.4. RÁMCOVÝ NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ	11
II.3.4.1 VNITŘNÍ PROVĚTRÁVANÁ PŘEDSTĚNA	11
II.3.4.2 SANAČNÍ OMÍTKY	13
II.3.4.3 REŽNÉ ZDIVO	14
II.3.4.4 NUCENÉ VĚTRÁNÍ.....	14
II.3.4.5 REVIZE KANALIZACE A DEŠŤOVÝCH SVODŮ.....	15
II.3.4.6 VNĚJŠÍ PROVĚTRÁVANÁ MEZERA POD TERÉNEM.....	15
II.3.4.7 DODATEČNÁ VODOROVNÁ HYDROIZOLACE - ZARÁŽENÉ PLECHY, PODŘEZÁVÁNÍ, INFÚZNÍ CLONY, SVISLÉ INFÚZNÍ CLONY	16
II.4 PEVNOST ZDIVA	17
II.4.1 ZKOUŠKY PEVNOSTI SLOŽEK ZDIVA	17
II.4.2 VÝSLEDKY ZKOUŠEK PEVNOSTI ZDIVA	17
II.5 MYKOLOGICKÝ PRŮZKUM	18

SEZNAM PŘÍLOH NA KONCI ZPRÁVY

- 01) Schéma půdorysu 1.PP, místa provedených zkoušek a sond
- 02) Schéma půdorysu 1.NP, místa provedených zkoušek a sond
- 03) Schéma půdorysu 2.NP, místa provedených zkoušek a sond
- 04) Schéma půdorysu 3.NP, místa provedených zkoušek a sond
- 05) Schéma sondy do podlahy P14
- 06-18) Schéma sond ke stropním konstrukcím S01 až S13
- 19-24) Schéma půdorysů krovů S_1 až S_3 a J_1 až J_3
- 25) Protokol o zkoušce pevnosti v tlaku zděných prvků, vypracovaný SQZ s.r.o.
- 26) Protokol o stanovení radonového indexu pozemku, vypracovaný Radon v.o.s.

Fotografická dokumentace, tištěná

Přílohy jsou řazeny v uvedeném pořadí na konci zprávy.

I. ÚVOD

Na základě naší cenové nabídky a objednávky byl proveden stavebně technický průzkum v objektu *Výpravní budovy – Nádraží České Budějovice*.

Průzkum byl zaměřen na:

- provedení a vyhodnocení zkoušek pevnosti zdicích materiálů - cihel a malty
- vlhkostní průzkum
- vyhodnocení kopaných sond
- sondy do podlah
- zhodnocení stavu stávajících krovů

Průzkumné práce byly provedeny v říjnu a listopadu 2018.

II. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

II.1 KOPANÉ SONDY

Ve stávajícím suterénu pod jižní věží byla provedena 1 kopaná sonda pro zjištění stávajícího založení objektu. Sonda byla označena K03. Po provedení sondy byla sonda prohlédnuta a vzorek základové půdy vyhodnocen geologem.

V rámci průzkumu byla zhodnocena kopaná sonda **K01** pro zjištění základových podmínek v hloubce základové spáry v místě stávajícího základu obvodové stěny. Sonda byla umístěna v interiéru v úrovni podlahy 1.PP. Základová spára byla zastižena v hloubce cca -0,4 m pod úrovní terénu. Základ stěny je tvořen betonovým monolitickým pasem.

Zemina v úrovni základové spáry je tvořena písčitým štěrkem s příměsí hlinitého písku.

V sondě byla zastižena hladina podzemní vody, přibližně v hloubce - 0,55m pod podlahou suterenu.

II.2 SONDY DO PODLAH

Sondy pro zjištění skladeb podlah byly provedeny v celém objektu na předem určených místech. Sondy P01 až P14 byly provedeny nad nepodsklepenými částmi až k terénu/násypu, nad podsklepenými částmi ke stropní konstrukci. Sondy byly prováděny destruktivně, vybouráním části podlahového souvrství.

Sondy byla prohlédnuty a zaměřena, skladba jednotlivých souvrství jsou následující:

Skladba podlahy P01 – hlavní hala, jižní strana u vstupu

- kamenná dlažba, žulová – 30mm
- cem. potěr - 40mm
- cem. potěr – 20mm (kvalitní)
- betonová mazanina - 210mm
- násyp, suť navážka – min. 400mm v sondě

Skladba podlahy P02 – hlavní hala, chodba před WC severní strana

- kamenná dlažba, žulová – 30mm
- cem. potěr - 50mm
- betonová mazanina - 100mm
- násyp, suť navážka – min. 300mm v sondě

Skladba podlahy P03 – sklad za pekárnou, jižní věž

- PVC – 2+3mm
- textilní podložka – 1mm
- cem. potěr - 50mm (kvalitní)
- betonová mazanina – 60mm
- násyp, suť navážka – min. 500mm v sondě

Skladba podlahy P04 – kolárna, jižní věž

- PVC – 2mm
- lité terazzo – 3mm
- betonová mazanina – 110mm
- pískový podsyp – 20mm
- násyp, suť navážka – min. 200mm v sondě

Skladba podlahy P05 – kancelář, jižní věž

- PVC – 2mm
- koberec – 3mm
- dřevotřísková deska - 24mm
- lepicí pěna - 3mm
- dřevěná prkna – 35mm
- násyp, suť – 110mm
- betonová deska stropu

Skladba podlahy P06 – veřejné WC u schodiště

- slinutá dlažba na lepidlo – 12mm
- cementový potěr – 70mm
- hydroizolace z asf. pásů – 3mm
- cementový potěr – 30mm
- násyp, suť navážka – min. 200mm v sondě

Skladba podlahy P07 – jižní strana, sál s býv.obchodními jednotkami

- kamenná dlažba, krystalický vápenec - 30mm
- cementový potěr - 80mm
- násyp, suťový – 80mm
- konstrukce stropu – betonová deska

Skladba podlahy P08 – severní věž, bývalá kuchyně

- keramická dlažba + lepidlo – 10mm
- cementový potěr - 150mm
- násyp, suťový – 90mm
- konstrukce stropu – betonová deska

Skladba podlahy P09 – severní věž, restaurace

- keramická dlažba + lepidlo – 10mm
- cementový potěr - 160mm
- násyp, suťový – 80mm
- konstrukce stropu – betonová deska

Skladba podlahy P10 – severní strana pod perónem

- terazzová dlažba – 20mm
- cementový potěr (kvalitní) – 40 mm
- betonová mazanina – 90mm
- násyp, suť navážka – min. 250mm v sondě

Skladba podlahy P11 – zasedací místnost, 3.NP, jižní věž

- koberec - 3mm
- PVC - 2mm
- dřevěné vlysy - 24mm
- dřevěná prkna – 30mm
- násyp, suťový - 120mm
- prkna záklopu, lištovaný – 26mm
- stropní kce, dřevěné stropní trámy, podhledové souvrství (podbití, omítka s rákosováním)

Skladba podlahy P12 – kancelář, 3.NP, jižní věž, západní strana

- PVC – 3x2mm
- textilní podložka - 1mm
- dřevěné vlysy - 25mm
- dřevěná prkna – 30mm
- násyp, suťový - 130mm
- prkna záklopu, lištovaný – 30mm
- stropní kce, dřevěné stropní trámy, podhledové souvrství (podbití, omítka s rákosováním)

Skladba podlahy P13 – sál, 2.NP, jižní věž, západní strana

- koberec – 3mm
- cementový potěr - 60mm
- IPA, separační lepenka
- EPS, pěnový polystyren – 200mm
- konstrukce stropu

II. 3 VLHKOSTNÍ PRŮZKUM

II.3.1 ODBĚR VZORKŮ PRO ZJIŠTĚNÍ VLHKOSTI A SALINITY ZDIVA

Pro zjištění stávajícího stupně zavlhnutí a zasolení zdiva bylo ze zdiva objektu odebráno 14 zkušebních profilů vzorků stavebních materiálů.

Profily W - I až W-XIV byly odebrány v úrovni 1.PP a 1.NP.

Byly odebrány vzorky pro zjištění vlhkosti a vzorky na ověření obsahu výkvětovorných solí.

Vzorky (jednalo se o zdicí maltu, kámen příp. o směsné vzorky těchto staviv) byly ze zdiva odebrány za použití vrtačky a sekáče, ve svislých profilech v předem určených výškách nad podlahou.

Vzorky na vlhkost byly ze zdiva vyjímány z hloubky cca 100 až 150 mm pod lícem zdi.

Pro zjištění salinity byly odebírány vzorky zdicí malty, vždy z ložné nebo styčné spáry, z hloubky cca 20 mm pod lícem zdiva.

Obsahy vlhkosti byly zjišťovány hmotnostní metodou, vážením vlhkých a suchých vzorků.

Kvantitativní chemický rozbor salinity byl zaměřen na sírany (SO_4^{2-}), chloridy (Cl^-) a dusičnany (NO_3^-).

II.3.2 HODNOCENÍ VLHKOSTI A SALINITY ZDIVA

Vlhkost zděných konstrukcí účinky zemní vlhkosti a pod terén prosakující a po povrchu terénu a chodníků stékající a od něho odstříkující srážkové vody a vody kondenzující z vlhkého vzduchu na povrchu a ve struktuře zdiva, se ve vztahu k realizované sanaci zdiva nad i pod terénem se ve vztahu k uplatňování sanace zdiva nad i pod povrchem terénu **klasifikuje dle ČSN P 73 0610 tímto způsobem:**

KLASIFIKACE VLHKOSTI ZDIVA (ČSN P 73 0610)			
Vlhkost v % hmotnosti			Stupeň vlhkosti
	$W < 3\%$		velmi nízký
3%	$< W < 5\%$		nízký
5%	$< W < 7,5\%$		zvýšený
7,5%	$< W < 10\%$		vysoký
10%	$< W$		velmi vysoký
Pozn.	Uvedená klasifikace se vztahuje na konstrukce vyzděné z plných pálených cihel na vápennou, vápenocementovou a cementovou maltu z cihel vápenopískových a z kamenů z těchto druhů hornin, které se běžně používaly jako zdící materiály (pískovce, opuky a další druhy přírodního kamene).		

PŘEHLED VLHKOSTÍ				
Profil (č)	Číslo vzorku	Výška nad/pod podlahou/terénem (m)	Vlhkost w (%)	Materiál
W – I	1	0,4	11,2%	
	2	0,8	9,2%	
	3	1,2	9,1%	
	4	1,6	7,8%	
W – II	1	0,4	9,5%	
	2	0,8	4,7%	
	3	1,2	4,5%	
	4	1,6	4,0%	
W – III	1	0,4	8,5%	
	2	0,8	6,2%	
	3	1,2	5,5%	
	4	1,6	3,6%	
W – IV	1	0,2	13,6%	
	2	0,8	15,0%	
	3	1,2	14,2%	
	4	1,6	11,2%	
W – V	1	0,2	2,2%	
	2	0,8	3,2%	
	3	1,2	2,7%	
	4	1,6	2,1%	
W – VI	1	0,4	2,5%	
	2	0,8	2,8%	
	3	1,2	2,0%	
	4	1,6	1,8%	
W – VII	1	0,4	3,9%	
	2	0,8	1,5%	
	3	1,2	1,4%	
	4	1,6	1,4%	
W – VIII	1	0,4	11,1%	
	2	0,8	10,5%	
	3	1,2	9,2%	
	4	1,6	8,7%	
W – IX	1	0,2	7,5%	
	2	0,8	7,4%	
	3	1,2	6,9%	
	4	1,6	6,6%	
W – X	1	0,2	13,9%	
	2	0,8	13,6%	
	3	1,2	14,5%	
	4	1,6	10,1%	
W – XI	1	0,2	3,2%	
	2	0,8	2,5%	
	3	1,2	2,9%	
	4	1,6	3,5%	
W – XII	1	0,2	2,2%	
	2	0,8	2,5%	
	3	1,2	3,1%	
	4	1,6	3,2%	
W – XIII	1	0,2	10,9%	
	2	0,8	12,3%	
	3	1,2	8,8%	
	4	1,6	9,1%	
W – XIV	1	0,2	1,5%	
	2	0,8	1,8%	
	3	1,2	2,2%	
	4	1,6	2,0%	

Stav zdiva z hlediska **vlhkosti** v 1.PP je zhoršený. Stav zdiva v 1.NP je dobrý až velmi dobrý.

Hodnoty vlhkosti v odebraných vzorcích na stěnách dosahují stupně velmi nízkého až velmi vysokého pouze u vzorků v 1.PP.

Míra salinity zdiva se hodnotí dle ČSN P 73 0610 následujícím způsobem:

KLASIFIKACE VÝKVĚTOTVORNÝCH SOLÍ (ČSN P 73 0610)			
dusičnany NO_3^- mg/g	chloridy Cl^- mg/g	sírany SO_4^{2-} mg/g	Stupeň zasolení (salinity) zdiva
< 1,0	< 0,75	< 5,0	nízký*
1,0 - 2,5	0,75 - 2,0	5,0 - 20	zvýšený**
2,5 - 5,0	2,0 - 5,0	20 - 50	vysoký***
> 5,0	> 5,0	> 50	velmi vysoký****

OBSAH VÝKVĚTOTVORNÝCH SOLÍ

Označení vzorku	Vzorek č.	Výsledky analýzy					
		dusičnany (mg/g)		chloridy (mg/g)		sírany (mg/g)	
CH-I	1	4,0	****	1,8	*	10,4	*
CH-II	2	0,9	*	0,1	*	0,5	*
CH-III	3	2,3	**	0,2	*	3,0	*
CH-IV	4	0,4	*	0,2	*	0,8	*
CH-V	5	0,3	*	0,3	*	1,6	*
CH-VI	6	0,8	*	0,2	*	2,5	*
CH-VII	7	0,5	*	0,4	*	2,3	*
CH-VIII	8	5,6	****	0,1	*	3,6	*
CH-IX	9	3,2	***	0,3	*	4,5	*
CH-X	10	1,6	**	0,2	*	4,2	*
CH-XI	11	0,3	*	0,5	*	0,6	*
CH-XII	12	0,5	*	0,1	*	0,6	*
CH-XIII	13	2,2	***	0,2	*	0,1	*

Z hlediska obsahu výkvětovotvorných solí lze konstatovat, že stav zdiva z hlediska zasolení **dusičnany** (NO_3^-) byl zjištěn zhoršený.

Stav zdiva z hlediska zasolení **sírany** (SO_4^{2-}) a **chloridy** (Cl^-) byl zjištěn dobrý. Všechny odebrané vzorky byly na stupni nízkém, kromě jednoho vzorku chloridů, který byl na stupni zvýšeném.

II.3.3 PŘÍČINY VLHKOSTI

Vzhledem ke stáří objektu nelze vodorovnou ani svislou hydroizolaci obvodových nosných stěn pod úrovní terénu předpokládat.

Hlavní příčinou vlhkosti a vlhkostních poruch zdiva v 1.PP je voda srážková, a to zejména voda při dešti přímo zasakující do zemního tělesa v těsném okolí objektu - zemní vlhkost. Takto zvlhčené a srážkovou vodou dotované zemní těleso, které přiléhá bezprostředně k rubovým stranám základových konstrukcí a suterénních zdí nepříznivě ovlivňuje jejich vlhkostní režim.

II.3.4. RÁMCOVÝ NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ

Na základě místního šetření a výsledků kontrolních laboratorních analýz doporučujeme provést vlhkostní sanaci objektu následujícím způsobem.

Na vlhkostí zasažených stěnách v 1. PP doporučujeme odstranit stávající omítky, ponechat v maximální míře režné zdivo a ve vnitřním prostoru 1.PP zajistit dostatečné přirozené, nebo nejlépe nucené větrání (alt. z provozních důvodů je možno použít vnitřních větracích předstěn, zděných předstěn nebo sanačních omítek).

Z vnější strany obvodových stěn pod úrovní terénu doporučujeme dle možností provedení vnější provětrávané mezery, dále v celé ploše suterénu provětrávané podlahy.

Zdivo v nadzemních částech objektu je vlhkostí zasaženo pouze lokálně, zejména omítky.

Návrh sanační opatření prostor:

- odstranění stávajících omítek a ponechání režného zdiva – 1.PP a alt. 1.NP
- nucené větrání prostor (s hygrostatem) – všechny prostory
- vnitřní provětrávané předstěny – exponované plochy s vysokým zasolením
- vnitřní sanační omítky – 1.NP
- revize a případná oprava stávající kanalizace a dešťových svodů
- vnější provětrávaná mezera pod úrovní terénu – 1.PP
- dodatečné hydroizolace

II.3.4.1 VNITŘNÍ PROVĚTRÁVANÁ PŘEDSTĚNA

V místech s vysokým a velmi vysokým podílem zasolení dusičnany (kde nebude možné ponechat režné zdivo) je vhodné použít vnitřní provětrávanou předstěnu.

Předstěny lze vytvořit zděné, sádkartonové nebo pomocí folie Delta PT.

Doporučuji provedení zděných předstěn podél obvodových stěn objektu. Předstěny budou provedeny z dutinových cihel (keramický střep!) na cementovou maltu. Po obvodě předstěn bude vložena hydroizolace. Toto opatření není přímým sanačním opatřením. Pouze zajistí, aby se vlhkost ze stěn nedostávala do stávajících prostor. V budoucnu je nutné počítat min. s opatřeními uvedenými v čl. II.3.4.6 a II.3.4.7.

Další popis se týká možného použití provětrávané vnitřní předstěny systému **Delta PT**.

Delta PT je nopová folie s mřížkou pro nanesení omítky nebo pro pokládání SDK desek.

Tato sanační úprava má tu výhodu, že zdivo může být vlhké a zasolené, ale samotná omítka nebo SDK deska nanesená na tuto fólii není vlhkostí a zasolením zatěžována a zajistí bezvadný vzhled povrchu konstrukce přesto, že zeď bude stále vlhká. Také není vhodné uzavřít vlhkost ve zdivu, toto platí především pro zdivo, na které bude proveden přímo keramický obklad (koupelna, toaleta), neprodyšné stěrky či jiné podobné finální povrchy. V případě uzavření vlhkosti ve zdivu hrozí nebezpečí jejího vystoupaní do vyšších partií domu, nebo vlivem tlaku vodní páry směrem ze zdiva do interiéru opadávání obkladů či uvolňování stěrek apod.

Omítka či SDK desky na předstěně nepřichází do styku s vlhkou konstrukcí a neztrácí tak své vlastnosti. Na povrchu konstrukce se neprojeví vlhkostní poruchy ani po delším časovém úseku.

Pro provedení vnitřní provětrávané předstěny je nutné ze zdiva odstranit staré omítky a povrch zdiva dokonale mechanicky očistit, nejlépe drátěným kartáčem a proškrábat v něm spáry do hloubky min. 20 mm (případně vypadané cihly se doplní, aby byl povrch konstrukce před instalací nopové folie co nejrovnější).

V případě drolicího se povrchu je možné povrch zdiva zpevnit prostředkem POROSIL Z/ZV (AQUA) či ASOLIN-OH30 (SCHOMBURG) nebo spáry zdiva a povrch opatřit ochrannou vrstvou (sanační podhoz na bázi cementu). Jedná se o to, aby se neuvolňovaly jemné částičky zdiva a po čase nezanesly vzduchovou mezeru.

Dále doporučujeme ošetřit povrch již očištěného zdiva prostředkem FUNGISPRAY proti plísním.

Předstěny se vytvoří pomocí profilované fólie z tuhého plastu Delta PT o výšce nopu 8 mm, s povrchem opatřeným syntetickou mřížkou pro následné nanesení omítky. Folie je prodávána v rolích, u okraje role je pruh s vynechanou syntetickou mřížkou, který umožňuje a zároveň vymezuje překlad fólií. Do zdiva se folie kotví pomocí systémových podložek, hmoždinek nebo talířových hmoždinek a kotvicích profilů. Montážní postup je uveden v technických listech výrobce společnost Dörken. Fólie se kotví v rastru po cca 200 mm. Kotvení začíná od středu pásu do stran, aby se netvořily boule.

Do malty (omítky) je vhodné pro zvýšení pevnosti a především pro omezení vzniku smršťovacích trhlin v omítce přidat polypropylénová vlákna ve funkci rozptýlené výztuže, případně lze použít výrobcem systému doporučenou omítku od firmy PREMIX - FASO LM. Omítka se nenahazuje, ale natahuje ve dvou vrstvách. Druhá vrstva se natahuje až po vyzrání první vrstvy omítky.

Provětrávání předstěn je nezbytné zajistit prostřednictvím provětrávacích systémových (horní a dolní) lišt Delta PT do vnitřního prostoru. Vzhledem k nutnosti přiznat vodorovnou spáru v úrovni horního i dolního ukončení předstěny doporučujeme předstěnu provést na celou výšku stěn. Na spodní hraně lze z důvodu lepšího udržení čistoty podlahy osadit provětrávací profil (lištu) až nad soklovou lištu nebo keramický sokl.

Lišty se instalují nejdříve, následně se instaluje a kotví fólie. Povrch zdiva pod lištami je nutné před jejich instalací vyrovnat, aby lišta vytvářela rovinu.

V plochách, kde bude použito toto sanační opatření, nedoporučujeme použití sádry (elektroinstalace, zásuvky apod.). Při montáži elektroinstalace je třeba postupovat tak, aby otvorů do folie bylo co nejméně. Prostupy je nutné utěsnit pomocí manžety z fólie nebo tmelem (např. bitumenovým nebo akrylovým).

Předstěny je rovněž možné v případě potřeby opatřit i keramickým obkladem či jakoukoli i paronepropustnou povrchovou úpravou. Při nutnosti použití keramického obkladu upozorňujeme na dostatečné plošné kotvení nové folie DELTA PT. Doporučovaný počet kotev je min. 25 ks/m².

II.3.4.2 SANAČNÍ OMÍTKY

Sanační omítky doporučujeme provést pouze výjimečně na plochách interiérových stěn, které nejsou zásadně poškozeny vlhkostí.

Sanační omítky

Povrchová úprava sanačních omítek musí být prodyšná pro vodní páru (nelze použít paronepropustné finální úpravy povrchu).

Sanační omítky se provádějí s přesahem cca 0,5-0,8 m za viditelnou hranici poruchy vlhkosti.

S ohledem na zjištěné hodnoty vlhkosti a zasolení zdiva doporučujeme provedení sanačního omítkového systému s použitím sanační omítky vícevrstvé (např. kombinace materiálů podhoz THERMOPAL-SP / THERMOPAL GP11 (jádro) a THERMOPAL SR24 (vrchní omítka) od firmy Schomburg.

Výše uvedené výrobky jsou v sortimentu firmy Schomburg, je možno použít např. také rovnocenné výrobky firmy Baumit či další s certifikací WTA.

Před prováděním sanačních omítek je nutné zdivo očistit a spáry vyškrábat do hl. cca 20 mm.

Upozorňujeme, že v plochách, kde budou použity sanační omítky, se nesmí v žádném případě použít sádra (elektroinstalace apod.), případně je třeba ji odstranit.

Pro nátěry vnitřních sanačních omítek je nutné použít pouze prostředky s pojivem, nesnižujícím propustnost omítek pro vodní páru. Technicky vhodné jsou vnitřní barvy minerálního typu (např. vápenná barva POROKALK od firmy AQUA nebo vápenný nátěr). Nátěry s obsahem vápna mají i tu výhodu, že jsou částečně desinfekční.

II.3.4.3 REŽNÉ ZDIVO

V prostorách kde to bude možné doporučujeme odstranění stávajících omítek na stěnách dále zdivo přednostně ponechat jako režné.

Režné zdivo

Ze zdiva se odstraní stávající vnitřní omítky nebo jejich zbytky, vyškrábou se spáry do hloubky cca 10-20 mm a zdivo se celkově očistí drátěnými kartáči.

Poškozené nebo chybějící části zdiva nutno doplnit (např. použitím plných cihel na cementovou maltu).

Spáry se mohou dodatečně vyplnit sanační maltou, například THERMOPAL SR24 od firmy SCHOMBURG, ale není to nutnou funkční podmínkou. Naopak pokud je možné ponechat spáry proškrábnuté, pak toto doporučujeme. Proškrábnuté spáry zvyšují celkovou plochu zdiva, ze které se může odpařovat vlhkost.

V případě drolícího se povrchu je možné povrch zdiva zpevnit prostředkem POROSIL Z/ZV (AQUA) či ASOLIN-OH30 (SCHOMBURG) nebo spáry zdiva a povrch opatřit ochrannou vrstvou (sanační podhoz na bázi cementu). Jedná se o to, aby se neuvolňovaly jemné částičky zdiva, pokud to vadí provozu.

II.3.4.4 NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ve všech prostorech viditelně zasažených vlhkostí, je nutné zajistit dostatečné větrání pro odvod vzdušné vlhkosti a podpořit tak vysychání v současnosti vlhkého zdiva (**minimálně 1x až 2x výměna objemu vzduch v prostoru za hodinu**).

Větrání lze zajistit přirozeně (uživatelsky náročné) nebo pomocí ventilátorů s hygrostatickým čidlem, které budou regulovat předem zvolenou relativní vlhkost vzduchu tohoto prostoru. Pro tyto ventilátory je však nutné zajistit také dostatečný přívod vzduchu přivětrávacími otvory. Veškeré větrací prostupy je nutné opatřit zpětnými klapkami.

II.3.4.5 REVIZE KANALIZACE A DEŠŤOVÝCH SVODŮ

Nutným předpokladem úspěšné vlhkostní sanace je i provedení revize a opravy veškerých rozvodů, ze kterých může docházet k únikům vody (kanalizace, vodovod apod.).

Především je nutné provést opravu některých dešťových svodů a jejich odvodnění mimo dosah obvodových stěn objektu.

Revizi domovní kanalizace lze částečně (v částech s dostatečnou dimenzí potrubí) provést pomocí kamerové zkoušky.

II.3.4.6 VNĚJŠÍ PROVĚTRÁVANÁ MEZERA POD TERÉNEM

Provětrávanou mezeru pod úrovní terénu doporučujeme provést zejména podél všech obvodových stěn objektu pod úrovní terénu (dle prostorových možností).

Vnější provětrávaná mezera, na rozdíl od kontaktní hydroizolace, umožní zdivu dlouhodobě vysychat a zároveň zabraňuje kontaktu zdiva se zemínou. Pomocí provětrávání ještě zlepšuje vlhkostní stav zdiva (napomáhá vysychání).

Nejprve je nutné provést výkop podél obvodových stěn. Ve výkopu pro provětrávanou mezeru je nutné odstranit případné původní předstěny (pokud se zde vyskytují), povrch zdiva mechanicky očistit, nejlépe drátěným kartáčem a proškrábat v něm spáry do hloubky cca 20 mm.

Uvolněné a chybějící části zdiva doporučujeme doplnit. Pokud zde bude zastižena svislá hydroizolace nebo její části, příp. izolační přízdívka apod., je i tyto konstrukce nutné odstranit a IPT desky (plastové nopové fólie) pro provedení vnější provětrávané mezery klást skutečně na vlastní zdivo.

V rámci zajištění rychlejšího vyschnutí stávajícího zdiva je nutné vnější líc obnaženého zdiva ponechat jako režné a provést pouze úpravy povrchu, které jsou popsány výše.

Provětrávaná mezera se vybuduje pomocí plastové profilované fólie o výšce nopu min. 70 mm (např. IPT systém).

Mezera, vytvořená fólií, se v horní části zakryje systémovou ukončovací plastovou lištou (měkká LDPE pro nepochozí povrchy, tvrdá HDPE pro pochozí části). Horní lišta se vždy kotví do zdi. V případě měkké LDPE se následně horkým vzduchem spojí s nopovou fólií tak, aby nedošlo po zpětném zaházení rýhy k zasypání mezery a tudíž jejímu zneprůchodnění.

Spodní hrana desek u dna výkopu má být cca 200 mm pod úrovní čisté podlahy 1.PP.

Spáru mezi zdivem a ukončovací plastovou lištou doporučujeme vytmelit bitumenovým tmelem, aby nedocházelo k zavlhčování podzemní části zdiva vodou stékající po fasádě. Horní hrana ukončovací lišty by měla být umístěna těsně pod úrovní finálního povrchu (terénu), který musí být vyspádován od objektu.

Přívod vzduchu za nopovou fólií je nutné zajistit pomocí nádechových a výdechových otvorů s rozdílem výšky min. 3 m pro vytvoření komínového efektu.

Výdech je nejvhodnější zaústit do tzv. falešného dešťového svodu (např. podél skutečných dešťových svodů) vyústěného co nejvýše (až pod střechou).

Nádechové otvory se umísťují co nejnižší nad terénem (min. 0,3 m nad terénem, aby nedocházelo k zatékání při deštích). Výdechový otvor by byl podél stávajících dešťových svodů (jako falešný svod z novodurového potrubí) nebo samostatně, vyústěné naopak co nejvýše, minimálně však 3m nad přilehlým terénem.

Nádechový otvor (průduch) začíná nad terénem a přivádí do provětrávané mezery vzduch cca u jejího dna. Výdechový otvor začíná pod horní hranou provětrávané mezery, nasává vzduch z mezery a vyúsťuje co nejvýše.

Nádechové a výdechové otvory musí být o min. průřezu $0,01 \text{ m}^2$ (požadavek normy ČSN 73 0610), doporučujeme však průřez alespoň $0,015 \text{ m}^2$.

Otvory musí být překryty mřížkou, ta však nesmí výrazně omezit plochu průřezu. Mřížky je nutné pravidelně kontrolovat a čistit, aby nedocházelo k omezení plochy průřezu.

Vnější provětrávanou mezeru je nutné u dna doplnit o drenáž zabezpečující odvod srážkových vod. Voda z drenáže musí být odvedena do kanalizace (přes zpětnou klapku), v případě nedostatečné hloubky kanalizace bude nutné instalovat přečerpání.

II.3.4.7 DODATEČNÁ VODOROVNÁ HYDROIZOLACE - ZARÁŽENÉ PLECHY, PODŘEZÁVÁNÍ, INFÚZNÍ CLONY, SVISLÉ INFÚZNÍ CLONY

Opatření uvedená v nadpisu jsou prakticky rovnocenná.

Vlhkostní stav zdiva toto opatření přímo nevyžaduje, vzhledem ke složitosti půdorysu bude toto opatření funkční pouze omezeně, neboť rubové strany u části stěn nejsou přístupné.

U případných nových příček předpokládáme jejich odizolování od podkladních vrstev vodorovnou hydroizolací v podlaze, případně i vložení svislé hydroizolace na styk nové příčky a stávajícího vlhkého zdiva.

Provedení dodatečné hydroizolace předpokládám v úrovni podlahy v rozsahu dopojení dříve provedené injektáže dvorních stěn.

Provádění vodorovné hydroizolace na úrovni podlahy je vždy podmíněno realizací vnější provětrávané mezery a provedení provětrávané podlahy. **Bez provedení vnější provětrávané mezery a provedení napojení k hydroizolaci podlahy je provádění dodatečných vodorovných hydroizolací bezpředmětné.**

II.4 PEVNOST ZDIVA

II.4.1 ZKOUŠKY PEVNOSTI SLOŽEK ZDIVA

V rámci průzkumu byly zjišťovány pevnosti složek zdiva, resp. pevnosti jednotlivých zdících materiálů (cihel, malty) na předem vytipovaných místech v konstrukci v 1.PP a 1.NP. V 1.PP je zdivo smíšené, v 1.NP se jedná o zdivo z cihel plných.

S ohledem na možnost dalšího zpracování výsledků zkoušek pevnosti zdiva uvádíme další okolnosti (zjištěné prohlídkou a odhalením částí zdiva v sondách), které mají vliv na výpočet únosnosti:

Vlhkost zdiva je v různých stupních, obecně je stav zhoršený v suterénu objektu. V nadzemních podlažích je stav dobrý.

Vazbu zdiva lze, z hlediska ČSN 73 2310 *Provádění zděných konstrukcí* s ohledem na vyplněnost styčných spár, tloušťku spár, největší zrno malty a zásady provádění vazby zdiva, a na základě prohlídky očištěných míst zdiva v odhalených sondách ohodnotit jako **průměrnou**.

Statické poruchy (trhliny ve zdivu, **poškození cihel** apod.), které by měly vliv na pevnost zdiva, **byly** v rámci prohlídky ve zpřístupněných prostorách lokálně zjištěny.

Jedná se zejména o masivní záteky do konstrukcí spojené s poškozením líce zdiva vlivem působení povětrnosti (mrazové cykly).

Pevnosti zdiva byly zjišťovány nedestruktivně, resp. částečně destruktivně, na cihlách plných a maltě, pomocí speciální upravené ruční příklepové vrtačky PZZ 01, dle metodiky TAZUS, vypracované Ing. Václavem Kučerou.

II.4.2 VÝSLEDKY ZKOUŠEK PEVNOSTI ZDIVA

Zkoušky pevnosti **cihel a malty** v tlaku byly vyhodnoceny dle metodického předpisu TAZUS, dle ČSN 73 0038 „*Navrhování a posuzování konstrukcí při přestavbách*“, dále dle ČSN 73 1101 „*Navrhování zděných konstrukcí*“ a ČSN EN 998-2 „*Specifikace malt pro zdivo*“ Část 2: *Malty pro zdění*.

Pevnost malty ve všech místech zkoušek odpovídá v průměru třídě **M 2**, na několika místech je ale nižší (resp. pod hranicí měřitelnosti použitou metodou), malta je porézní, místy ve spárách nehomogenní).

Pevnosti **cihel** určené zkouškami a statisticky vyhodnocené odpovídají ve všech kompletech třídě **P15** (ČSN EN 771-1).

V rámci průzkumu byl proveden odběr vzorků cihel plných pro laboratorní zkoušky pevnosti v tlaku. Zkouškami byla potvrzena průměrná pevnost cihel vyšší než 20 MPa.

Pro statické výpočty tedy doporučujeme využít u cihel pevnostní třídu **P 20**, u malty pevnostní třídu **M 2**.

II.5 MYKOLOGICKÝ PRŮZKUM

Metodika průzkumu

Průzkum byl proveden v průběhu měsíce října 2018.

Průzkum byl proveden pomocí smyslových metod, posouzením podle vzhledu, barvy, deformace, narušení povrchu dřevěných prvků a doplněn o jednoduché mechanické zkoušky spojené s mikrosondami (vryp dlátem, záseky tesařským kladívkem, vývrt vrtákem), na základě charakteristiky dlabu nebo vrypu, vzhledu a lámavosti třísek, řezného odporu při vniku vrtáku do dřeva a vzhledu vývrtu. Dále pak podle velikosti, tvaru a množství larválních chodbiček, výletových otvorů dřevokazného hmyzu a ostatních biotických znehodnocujících činitelů.

Popis konstrukcí krovů

Krov S_1 - severní věž – nad zasedacími místnostmi

Krov je vyhotovený ve vaznicové soustavě jako stojatá stolice, přičemž plné vazby jsou současně jednoduchá vzpěradla pro vynášení vrcholové vaznice. V konstrukci jsou použité řezané trámy (pilařské profily), na jejichž povrchu je poměrně souvislý „ružový“ minerální protipožární nátěr, který se aplikoval v období druhé svět. války. Střední vaznice jsou v plných vazbách podepřené sloupky na vazné trámy, které jsou uloženy do obvodového zdiva a vzhledem k velkému rozponu vazeb jsou vazné trámy zkrácené uložení do dvou masivních ocel. „I“ profilů. Pozednice jsou uloženy na půdní nadezdívky. Vrcholová vaznice je vynášena vzpěradly tvořenými sloupkem a dvojicí vzpěr čepovaných do zhlaví vazných trámů. Střešní plášť je tvořený prkenným bedněním (původním, nese též uvedený minerální nátěr) a osinkocementovými šablonami. Okapové žlaby jsou tvořené prkenným bedněním podpíraným sloupky na zhlaví některých vazných trámů- oplechování je žlabů je z měděného plechu. Podlaha půdního prostoru je z keramických půdovek. Pro možnost umístění nálezů biotického poškození konstrukce jsou ve schématu krovu vazby číslovány (dokola- celkem 64 pozic)- viz příloha.

Krov S_2 - severní strana – ocelové vazníky

Krov je vyhotovený ve vazníkové (vlašské) soustavě, kdy na ocelové vazníky uloženy na obvodové zdivo jsou ve vodorovném směru kotvené na příruby krokve (řezané trámy). Celkem je v konstrukci použito pět ocelových příhradových nýtovaných vazníků. V obou krajových polích jsou krokve na jedné straně uloženy do štítového zdiva. V okapové části jsou na straně ke kolejišti krátké námětky čepované do poslední krokve a uloženy na pozednici, tvořenou plochým hranolem. Na straně k ulici je okapová část provedena již po opravě a je tvořena prkenným bedněním. Na povrchu krokví jsou dochované zbytky starého „ružového“ minerálního protipožárního nátěru, který se aplikoval v období druhé svět. války. V místech dlouhodobého zatékání jsou patrné tmavé „mapy“, vzniklé vymýváním tohoto nátěru. Na krokve jsou jako střešní krytina přímo kotvené desky vlnitého eternitu. Podlaha půdního prostoru je z keramických půdovek.

Pro možnost popisu a umístění nálezů biotického poškození je konstrukce členěna na jednotlivá pole (A až F), vazníky jsou označeny od vstupu do podkroví I až V a krokve jsou číslovány od okapové části k ulici směrem k okapu ke kolejišti (č. 1 až 17)- viz schema v příloze.

Krov S_3 - severní pult – pultová střecha

Krov je vyhotovený ve vaznicové soustavě jako stojatá stolice. V konstrukci jsou použité řezané trámy (pilařské profily), na jejichž povrchu je poměrně souvislý „růžový“ minerální protipožární nátěr, který se aplikoval v období druhé světové války. Střední vaznice jsou v plných vazbách podepřené sloupky na vazné trámy, které jsou uloženy do obvodového zdiva. Pozednice jsou uloženy na půdní nadezdívky a krátké sloupky na vazných trámech. Vrcholová vaznice je vynášena sloupkem čepovaným do zhlaví vazných trámů. Střešní plášť je tvořený prkenným bedněním (původním, nese též uvedený minerální nátěr) a krytinou. Okapové žlaby jsou tvořené prkenným bedněním podpíraným sloupky na zhlaví některých vazných trámů- oplechování je žlabů je z měděného plechu. Podlaha půdního prostoru je z keramických půdovek. Pro možnost umístění nálezů biotického poškození konstrukce jsou ve schematu krovu vazby číslované (dokola- celkem 29 pozic)- viz příloha.

Krov J_1 - jižní věž – provozní budova

Krov je vyhotovený ve vaznicové soustavě jako stojatá stolice, přičemž plné vazby jsou současně jednoduchá vzpěradla pro vynášení vrcholové vaznice. V konstrukci jsou použité řezané trámy (pilařské profily), na jejichž povrchu je poměrně souvislý „růžový“ minerální protipožární nátěr, který se aplikoval v období druhé svět. války. Střední vaznice jsou v plných vazbách podepřené sloupky na vazné trámy, které jsou uloženy do obvodového zdiva. Pozednice jsou uloženy na půdní nadezdívky a krátké sloupky. Vrcholová vaznice je vynášena vzpěradly tvořenými sloupkem a dvojicí vzpěr čepovaných do zhlaví vazných trámů. Střešní plášť je tvořený prkenným bedněním (původním, nese též uvedený minerální nátěr) a krytinou. Okapové žlaby jsou tvořené prkenným bedněním podpíraným sloupky na zhlaví některých vazných trámů- oplechování je žlabů je z měděného plechu. Podlaha půdního prostoru je z keramických půdovek. Pro možnost umístění nálezů biotického poškození konstrukce jsou ve schematu krovu vazby číslované (dokola- celkem 54 pozic)- viz příloha.

Krov J_2 - jižní strana – ocelové vazníky

Krov je vyhotovený ve vazníkové (vlašské) soustavě, kdy na ocelové vazníky uloženy na obvodové zdivo jsou ve vodorovném směru kotvené na příruby krokve (řezané trámy). Celkem je v konstrukci použito pět ocelových příhradových nýtovaných vazníků. V obou krajových polích jsou krokve na jedné straně uloženy do štítového zdiva. Na povrchu krokví jsou dochované zbytky starého „růžového“ minerálního protipožárního nátěru, který se aplikoval v období druhé svět. války. V místech dlouhodobého zatékání jsou patrné tmavé „mapy“, vzniklé vymýváním tohoto nátěru. Na krokve jsou jako střešní krytina přímo kotvené desky vlnitého eternitu. Podlaha půdního prostoru je z keramických půdovek.

Pro možnost popisu a umístění nálezů biotického poškození je konstrukce členěna na jednotlivá pole (A až F), vazníky jsou označeny od vstupu do podkroví I až V a krokve jsou číslované od okapové části k ulici směrem k okapu ke kolejišti (č. 1 až 17)- viz schema v příloze.

Krov J_3 - jižní pult – pultová střecha

Krov je vyhotovený ve vaznicové soustavě jako stojatá stolice. V konstrukci jsou použité řezané trámy (pilařské profily), na jejichž povrchu je poměrně souvislý „růžový“ minerální protipožární nátěr, který se aplikoval v období druhé světové války. Střední vaznice jsou v plných vazbách podepřené sloupky na vazné trámy, které jsou uloženy do obvodového zdiva. Pozednice jsou uloženy na půdní nadezdívky a krátké sloupky na vazných trámech. Vrcholová vaznice je vynášena sloupkem čepovaným do zhlaví vazných trámů. Střešní plášť je tvořený prkenným bedněním (původním, nese též uvedený minerální nátěr) a krytinou. Okapové žlaby jsou tvořené prkenným bedněním podpíraným sloupky na zhlaví některých vazných trámů- oplechování je žlabů je z měděného plechu. Podlaha půdního prostoru je z keramických půdovek. Pro možnost umístění nálezů biotického poškození konstrukce jsou ve schematu krovu vazby číslované (dokola- celkem 29 pozic)- viz příloha.

Zjištěný stav – nálezová část

Konstrukce krovu byla v přístupné patní části posouzena prvek po prvku, v nepřístupné výšce orientačně vizuálně /event. dle možnosti přístupu ze žebříku lokálně/. Pro možnost popisu jednotlivých vazeb jsou tyto číslovány (dokola) - viz schéma v příloze. Stav prvků zastoupených v jednotlivých vazbách je zaznamenán níže. Vodorovné prvky jsou hodnoceny vždy směrem dopředu, tj. od nižšího čísla pozice k vyššímu (např. pozednice v úseku mezi vazbami č. 3 – 4 je popsána pod pozicí č. 3).

Pozn. k orientaci v tabulce:

Stupeň poškození dřeva prvků je vyjádřen následujícími symboly:

„A“ – dřevo zcela bez poškození, týká se to převážně nově zabudovaného dřeva;

„B“ – dřevo bez poškození nebo povrchově až mělce poškozené (cca do hloubky 1 cm);

„C“ – dřevo hloubkově poškozené (hloubka poškození nad 1 cm /většinou 2-3 cm/, zpravidla však

méně než do 1/3 plochy průřezu posuzovaného prvku);

„C!“ – důraz na hloubkové poškození prvku; výrazně hloubkové poškození;

„D“ – dřevo poškozené nad 1/3 plochy průřezu – silné biotické poškození až úplná destrukce dřeva,

způsobená většinou intenzivním rozvojem dřevokazných hub, případně dřevokazného hmyzu,

nejčastěji čeledi tesaříkovitých /Cerambycidae/;

„B-C“ (respekt. „BC“ v úsporném zápisu), „C-D“ (respekt „CD“) vyjadřují stav mezi uvedenými

stupni, respekt. kolísání stavu v délce posuzovaného prvku /jeho části/;

Na základě uvedené klasifikace poškození lze *obecně* stanovit následující opatření:

Prvky poškozené povrchově nebo mělce /stav „B“, „B-C“/ je po mechanickém očištění - odstranění destruované vrstvy, možno ponechat v konstrukci. Bez uvedeného mechanického čištění nebude konzervace prvků účinná, neboť přípravek nepronikne destruovanou vrstvou a neposkytne ochranu již relativně zdravé zóně dřeva.

Hlubkově poškozené prvky /stav „C“, „C!“/ již představují statická rizika a je nutné je staticky posoudit – a případně provést jejich zpevnění vhodnými příložkami, vložením plátu apod./ Prvky silně bioticky poškozené /stav „C-D“, „D“/ bude nutné nahradit (jejich částí) novým dřevem.

Dále jsou použity tyto zkratky a symboly:

„N“ – prvek /jeho část/ je nepřístupný

„_“ prvek není v pozici zastoupen

„viz.“ – prvek posouzen pouze orientačně vizuálně (obtížně přístupný)

„ ? „ – nejistota hodnocení stavu (nedostatečný přístup, rozkrytí apod.)

„min.“ – minimálně

I – poškození dřevokazným hmyzem /Insecta/, I – OB: poškození na oblině prvku; I – HR:

poškození na hraně prvku (Ič-poškoz. červotočem, It-poškoz. tesaříkem, Ip-pilořitkou); V.O. –

výletový otvor

H – hniloba (HH – hnědá hniloba (způsobená celulosovorními dřevokaz. houbami /destrukce dřeva/); VH – vláknitá hniloba (způsobená převážně ligninovorními houbami /koroze dřeva/)

HP – horní plocha prvku, BP – boční plocha prvku, SP – spodní plocha prvku, ZP – zadní plocha

prvku

„poz.“ – pozice (v číslování vazeb krovu)

ZJIŠTĚNÝ STAV KROVŮ**Krov S_1 - severní věž – nad zasedacími místnostmi**

Označení prvků:

PO – pozednice (respektive zde pozední vaznice)

K – krokev

VT – vazný trám

SL – sloupek

VZ – vzpěra ve vzpěradlu v plné vazbě

BED – prkenné střešní bednění

pozice č.:	Nálezy poškození	Pozn.
<u>13NR</u>	VT: zhlaví CD, HH (je duté); podpěra žlabu- 2x SL + vodorovné horní břevno: čepy SL do VT: CD, H	
<u>19</u>	VT: lokál. BC*, z HP u čep. SL; K v horní části u vrchol. SL- zateč. pod BED, riziko poškoz. H (? BC-C)	*) rozvláknění, event. mělce H
21-23	PO v tomto úseku: CD, HH (uvnitř profilu); sedlo K22 na PO: min. BC, H; spodní rám okna mezi č. 22-23 poškoz. H	
22	K: cca 2 m cca C, H z HP pod bedněním	
23	K: v horní části u vrchol. SL- zateč. pod BED, riziko poškoz. H (? BC-C)	
pozice č.:	Nálezy poškození	Pozn.
24-26	PO v tomto úseku: C-CD, HH (CD-D u poz. č. 25); sedlo (zhlaví) K25: CD, HH, volná délka K25 u komínu zateč. BED, H z HP (BC-C)	
36-39	PO v tomto úseku: CD, HH*, destr. v poz. č. 37- zhlaví K37: D, HH, sedlo K38: C, HH	*poškoz. končí cca v polovině pole mezi 38-39
40-41	PO v tomto úseku: z HP zatečená, korose, riziko zadní plocha k bednění žlabu	
59	VT: zhlaví CD-D, HH+HV, poškoz. až po čep. VZ (čep VZ je D, H); SL podpěry žlabu jsou též poškoz. H	zhlaví VT destruované, havarijní, hnilobný substrát je mokrý, zatéká

Krov S_2 - severní strana – ocelové vazníky

Označení prvků:

K – krokev

VM – výměna mezi krokvy (v místech vložení oken a u štítů)

Pole (mezi vazníky č.)	Nálezy poškození krokví (K, č.)	Pozn.
A (mezi štítem a vazníkem I)	K13: zhlaví do VM viz. min. C, H; VM v úseku K13-14: CD, HH; K14: min. 1 m CD, HH*; K17: zhlaví na štítu zatečené, u líce zdi bez poškození, riziko u čela	K1 až K12 jsou N- zakryté podhledem- riziko poškození některé krokve u štítu; *) provizorní zajištění prkennými příločkami
D (mezi vazníky III a IV)	VM mezi K15 a K16, 2x: C-C!, HH	
E (mezi vazníky IV a V)	K1: CD, HH*, zpevněná prken. příločkami; K15: lok. C, HH- v dlabu (v K jsou dva dlaby, nevyužité)	*) zatékání oknem mezi K2 a K3
F (mezi vazníkem V a štítem)	K3: konec trámu před zhlavím cca C, HH; K4: v místě čepování VM lok. poškoz. C, H- VM: C, H; K5: lok. C-C!, H- v čepování do VM; K11: zhlaví štít BC, H K12: lok. BC, H- v čepování do VM, ta lok. BC-C, H; K14: v místě čepování VM lok. poškoz. C!, HH- VM: C-C!, HH (přítomné mycelium); K15: zhlaví štít CD, HH; K16: zhlaví štít CD, HH/ lok. H z HP, zateč	K2 je čep. do VM mezi K1-3: B; K5 a K6 čep. do VM mezi K4-7; K10 až K13 čep. do VM mezi K9 a K14

Krov S_3 - severní pult – pultová střecha

Označení prvků:

PO – pozednice (respektive zde pozední vaznice)

K – krokev

VT – vazný trám

SL – sloupek

VZ – vzpěra v plné vazbě

BED – prkenné střešní bednění

pozice č.:	Nálezy poškození	Pozn.
7-9BED	Zatečení, lok BC	
11-13	K: lokál. BC*, riziko z HP, příložka, K12: C, HH z HP	*) rozvláknění, event. mēlce H
17	K+VM: krokev zatečená z HP, riziko	

Krov J_1 - jižní věž – nad provozní částí

Označení prvků:

PO – pozednice (respektive zde pozední vaznice)

K – krokev

VT – vazný trám

SL – sloupek

VZ – vzpěra ve vzpěradlu v plné vazbě

BED – prkenné střešní bednění

pozice č.:	Nálezy poškození	Pozn.
24-26	PO+BED: zateč. HH, stav BC, lok. C; K26 poškozená cca 2,0m stav C	BED - rozvláknění, event. mēlce H
58-60	PO+BED, zateč. BC, riziko poškození	BED - rozvláknění, event. mēlce H

Krov J_2 - severní strana – ocelové vazníky

Označení prvků:

K – krokev

VM – výměna mezi krokvy (v místech vložení oken a u štítů)

Pole (mezi vazníky č.)	Nálezy poškození krokví (K, č.)	Pozn.
B (mezi vazníky I a II)	K3-5 + VM zatečení kolem vlezu, lok. BC	
F (mezi vazníkem V a štítem)	K1: konec trámu před zhlavím cca C, HH; K2: konec BC K3: s příložkou lok. poškoz. C z HP, K14-17: lok. BC, H v uložení do zdiva, také lok. BC-C, H; BED12-17, u štítu silně zatečené, lokálně H	U štítové stěny nové bednění u K1 až K9

Krov J_3 - jižní pult – pultová střecha

Označení prvků:

PO – pozednice (respektive zde pozední vaznice)

K – krokev

VT – vazný trám

SL – sloupek

VZ – vzpěra v plné vazbě

BED – prkenné střešní bednění

pozice č.:	Nálezy poškození	Pozn.
5	BED mechanické poškození	
12	K12, stav C, HH z HP hniloba	
13	K+VM: krokev zatečená z HP, riziko	
19+20	K19+20, stav BC, HH z HP, lokálně nové bednění	

Hodnocení zjištěných výsledků, doporučená opatření:

Krov S_1 - severní věž – nad zasedacími místnostmi

Stav krovu je z hlediska biotického poškození poměrně příznivý (vzhledem k celkové výdřevě konstrukce), poškození konstrukce jsou jen lokální - především ve spodní části, kde docházelo k vlhkostním dotacím zatékáním, patrně z netěsného okapového žlabu. Týká se to především úseků pozednice a s tím souvisejících zhlaví krokví v osedlání a také zhlaví některých vazných trámů, případně i prvků do nich čepovaných. Jak vyplývá z výše uvedených nálezů poškození, závažně hnilobně poškozená je pozednice v úsecích č. 21-23, 24-26 a 36-39 a bude nutné ji opravit nastavením- vzhledem k tomu, že pozednice neleží na zdivu (jedná se přesněji o prahovou vaznici), je nutné ji nastavit na podporách, na sloupcích v plných vazbách. Opravit je nutné také poškozené krokve, silně poškozená zhlaví mají krokve v poz. č. 25 a 37 a bude je nutné nastavit na zdravé dřevo, u krokví č. 22 a 38 jsou poškozená sedla, buďto bude možné zasaženou vrstvu dřeva vysadit a doplnit plátem, nebo se též trámy nastaví ve zdravé části. Některé krokve jsou poškozené z horní plochy pod bedněním a též v horních koncích v zatečených úsecích. Méně hloubkově zasažené trámy se očistí, nakonzervují a oslabené profily posílí např. bočními příložkami. Nezbytné je opravit poškozené vazné trámy v uložení na obvodové zdivo- především v poz. č. 13NR a 59, přičemž poškozené jsou i pomocné sloupky pro vynášení bednění okapového žlabu a bude potřeba je též vyměnit. Vazné trámy se nastaví ve volné délce na zdravé dřevo na překlátování se svorníky. V poz. č. 59 je poškození až po čepování vzpěry vzpěradla, jenž má čep do VT také poškozený a bude potřeba ji opravit také nastavením. V této pozici je poškozený v začepování do VT také sloupek pro pozednici, vzhledem k jeho délce bude vhodnější jeho výměna. Dále jsou poškozené i některé krokve ve volné délce z horních ploch pod střešním bedněním, opět v místech zatékání netěsným střešním pláštěm. Nelze vyloučit další lokální poškození krokví z horních ploch pod bedněním v horní části krovu, ale bude se jednat spíše o méně závažná poškození, která se opraví bez nutnosti výměny (nastavení) trámů. Toto se ověří po demontáži střešního pláště. Hnilobná poškození prvků jsou způsobená celulosovorními dřevokaznými houbami chorošovitého typu a také dřevokaz. houbou rodu koniofora. Nebyl zjištěn výskyt myceliových provazců ani plodnic dřevokazných hub, jedná se o poškození staršího data, ale např. v substrátu poškozeného zhlaví VT59 jsou stále přítomné vitální hyfy dřevokaz. houby a existuje riziko jejího dalšího rozvoje. Je proto potřeba zahnilé části prvků důsledně odstranit a všechny řezné plochy a spoje fungicidně ošetřit.

Krov S_2 - severní strana – ocelové vazníky

Krokve vazníkové konstrukce jsou poškozené jen lokálně- v místech zvýšené vlhkosti dřeva zatékáním nebo v uložení trámů na zdivo (na obou štítových zdech). Poškození je způsobené převážně celulosovorně působícími dřevokaznými houbami především rodu koniofora a pravděpodobně i dřevokaz. houbami chorošovitého typu. Zatékání se vyskytuje v úsecích střešních oken a v místech poškozené krytiny. Zjištěný rozsah poškození není velký, představuje jen malé procento z výdřevy konstrukce. V poli „A“ je větší část konstrukce nepřístupná (je zakrytá podhledy) a vzhledem k zjištěnému poškození krokví v přístupném rozsahu lze předpokládat poškození i v zakryté části- doporučuji, pokud je to možné, rozkrýt podhled podél štítové zdi a ověřit stav krokví u líce zdi. Ve vnitřních polích je rozsah poškození krokví malý,

zjištěno bylo jen v polích „D“ a „E“, závažně poškozená je krokev č. 1 v poli E, kterou bude nutné vyměnit. Méně poškozené krokve (většinou v místě čepování do výměny) bude pravděpodobně možné opravit přitesáním zahnilé části, konzervací a zpevněním spoje např. ocelovým páskem; pokud je zhlaví poškozené silně, je potřeba trám nastavit, pokud je to vzhledem k jeho délce výhodné, nebo jej vyměnit. V koncovém poli „F“ je poškozen větší počet krokví opět v uložení na štítové zdi nebo v čepování do výměny a bude nutné prvky tesařsky opravit. Poškození původní konstrukce okapové části na straně ke kolejišti zjištěno nebylo (krátké námětky čepované do K17 a uložené na nízké pozednici na zdivu); na uliční straně je tato konstrukce nahrazená prkenným bedněním obtížně přístupným pro velmi malou výšku nad podlahou, viz. bez poškození.

Krov S_3 - severní strana – pultová střecha

Stav krovu je z hlediska biotického poškození poměrně příznivý (vzhledem k celkové výdřevě konstrukce), poškození konstrukce jsou jen lokální - především ve spodní části, kde docházelo k vlhkostním dotacím zatékáním, patrně z netěsného okapového žlabu. Opravit je nutné také poškozené krokve, poškozená zhlaví mají krokve v poz. č. 12 a bude je nutné nastavit na zdravé dřevo, Nelze vyloučit další lokální poškození krokví z horních ploch pod bedněním v horní části krovu, ale bude se jednat spíše o méně závažná poškození, která se opraví bez nutnosti výměny (nastavení) trámů. Toto se ověří po demontáži střešního pláště. Hnilobná poškození prvků jsou způsobena celulosovornými dřevokaznými houbami chorošovitého typu a také dřevokaz. houbou rodu koniofora.

Krov J_1 - jižní věž – provozní budova

Stav krovu je z hlediska biotického poškození poměrně příznivý (vzhledem k celkové výdřevě konstrukce), poškození konstrukce jsou jen lokální - především ve spodní části, kde docházelo k vlhkostním dotacím zatékáním, patrně z netěsného okapového žlabu. Týká se to především úseků pozednice a s tím souvisejících zhlaví krokví v osedlání, případně i prvků do nich čepovaných. Jak vyplývá z výše uvedených nálezů poškození, hnilobně poškozená je pozednice v úsecích č. 25 a 26 + a bude nutné ji opravit nastavením nebo příložkováním - vzhledem k tomu, že pozednice neleží na zdivu (jedná se přesněji o prahovou vaznici), je nutné ji nastavit na podporách, na sloupcích v plných vazbách. Nelze vyloučit další lokální poškození krokví z horních ploch pod bedněním v horní části krovu, ale bude se jednat spíše o méně závažná poškození, která se opraví bez nutnosti výměny (nastavení) trámů. Toto se ověří po demontáži střešního pláště. Hnilobná poškození prvků jsou způsobena celulosovornými dřevokaznými houbami chorošovitého typu a také dřevokaz. houbou rodu koniofora. Nebyl zjištěn výskyt myceliových provazců ani plodnic dřevokazných hub, jedná se o poškození staršího data.

Krov J_2 - jižní strana – ocelové vazníky

Krokve vazníkové konstrukce jsou poškozené jen lokálně- v místech zvýšené vlhkosti dřeva zatékáním nebo v uložení trámů na zdivo (u štítové stěny). Poškození je způsobené převážně celulosovorně působícími dřevokaznými houbami především rodu koniofora a pravděpodobně i dřevokaz. houbami chorošovitého typu. Zatékání se vyskytuje v úsecích střešních oken a v místech poškozené krytiny. Zjištěný rozsah poškození není velký, představuje jen malé procento z výdřevy konstrukce. V poli „A“ je větší část konstrukce nepřístupná (je zakrytá konstrukcí). V koncovém poli „F“ je

poškozeno část krokví opět v uložení na štítové zdi a bude nutné prvky tesařsky opravit.

Krov J_3 - jižní strana – pultová střecha

Stav krovu je z hlediska biotického poškození poměrně příznivý (vzhledem k celkové výdřevě konstrukce), poškození konstrukce jsou jen lokální - především ve spodní části, kde docházelo k vlhkostním dotacím zatékáním, patrně z netěsného okapového žlabu. Opravit je nutné také poškozené krokve, poškozená zhlaví mají krokve v poz. č. 12, 19 a 20 a bude je nutné nastavit na zdravé dřevo. Nelze vyloučit další lokální poškození krokví z horních ploch pod bedněním v horní části krovu, ale bude se jednat spíše o méně závažná poškození, která se opraví bez nutnosti výměny (nastavení) trámů. Toto se ověří po demontáži střešního pláště. Hnilobná poškození prvků jsou způsobená celulosovorními dřevokaznými houbami chorošovitého typu a také dřevokaz. houbou rodu koniofora.

Na lokální konzervaci poškozených prvků, které budou po očištění ponechané, případně pro ošetřování spojů během instalace náhrad poškozených prvků, doporučuji použít přípravek formulovaný v etanolu (technickém lihu)- nedojde k nežádoucí dotaci vody do dřeva a penetrace přípravku je vyšší, k dispozici je např. **Lignofix OH**, typové označení dle ČSN 490600-1: F_B, P, I_P, 1, 2, 3, S.

Doporučuji provést preventivní fungi-insekticidní konzervaci všech krokví (vč. nově instalovaných prvků při opravě). Před aplikací přípravku je potřeba provést mechanické očištění povrchu trámů, aby se odstranil starý minerální nátěr a další usazeniny v povrchové vrstvě. Čištění se provede ocelovými kartáči, případně v místech soudržného nátěru pomocí rotačních brusných nástrojů. Na konzervaci doporučuji použít přípravek na bázi bóru a s obsahem kvartérních solí. K dispozici je řada výrobků, např. **Adolit BAQ** – typové označení dle ČSN 490600-1: F_B, P, I_P, 1, 2, 3, SP. Přípravek se aplikuje jako vodný, min. 10% roztok (ředění 1: 9), aby se docílilo nánosu min. 30g/m², (hodnoty pro třídy ohrožení 1, 2. Dále lze použít přípravek **Bochemit QB** – typové označení dle ČSN 490600-1: F_A, F_B, P, I_P, 1, 2, 3, D, SP, přípravek se aplikuje jako vodný roztok v min. 10% koncentraci (10-15%) pro docílení min. nánosu 20g/m² a konečně **Lignofix - E - Profi** – typové označení dle ČSN 490600-1: F_B, P, I_P, 1, 2, 3, S, aplikovaný jako vodný, min. 10% roztok pro docílení nánosu 20g/m² nebo **Boronit Q** – typové označení dle ČSN 490600-1: F_B, P, I_P, 1, 2, 3, S. Přípravek se aplikuje jako vodný, 10-20 % roztok. Je k dispozici jako v čiré, hnědé či zelené verzi.

Přípravky *Lignofix* vyrábí fa Stachema Kolín s.r.o., Sokolská 1041, Mělník, přípravky *Boronit* vyrábí fa Pragochema a.s, Přátelství 550, Praha 10 - Uhřetěves, přípravky *Adolit* vyrábí fa Katres, s.r.o., Jiřího ze Vtelna 1731, Praha 9- Horní Počernice. Přípravky *Bochemit* vyrábí fa Bochemie s.r.o., Lidická 326, 735 95 Bohumín.

Na prvcích konstrukce bylo provedeno měření vlhkosti dřeva elektrickým odporovým vlhkoměrem *WHT – 740* od firmy *Elbez*.

Teplota a relativní vlhkost vzduchu byla zjištěna přístrojem *GFTH 95* od firmy *Greisinger*.

Naměřené hodnoty jsou následující:

(w_P: vlhkost dřeva v povrchové vrstvě prvku)

Teplota vzduchu v době měření: 16,1 °C

Relat. vlhkost vzduchu: cca 64 %

krov S_1

w_P: 16,5; 17,3; 16,5; 17,7; 18,8; 20,0; 19,0; 13,7; 14,9 %

krov S_2

w_P: 13,1; 13,8; 14,2; 12,9; 16,1; 13,6; 14,2; 15,3; 13,5 %

krov S_3

w_P: 15,1; 12,5; 13,8; 12,9; 14,5; 15,0; 15,7; 12,3; 12,2 %

krov J_1

w_P: 13,6; 14,4; 14,5; 15,0; 12,6; 13,1; 14,5; 12,5; 12,2 %

krov J_2

w_P: 12,9; 15,1; 16,0; 12,5 ; 15,1; 12,5; 13,8; 12,9 %

krov J_3

w_P: 12,9; 16,1; 13,6; 14,2; 16,5; 12,3; 15,6; 12,3; 12,0 %

Hodnoty vlhkosti v povrchové vrstvě dřeva krokví krovu 1 se pohybují v současné době ve velkém rozsahu cca 13-20%. Vysoké hodnoty blížící se 20% nasvědčují na vlhkostní dotace- na lokální zatékání střechou. Měření el. odporovým vlhkoměrem je ovlivněno nánosy na povrchu (i když v místě měření byl povrch trámu očištěn) a výsledky mohou být zkreslené- celkově jsou hodnoty vyšší, než by odpovídaly vlhkostní rovnováze vzhledem na okolní vzduch. U krovu 2 jsou hodnoty vyrovnanější, pohybují se v rozmezí cca 13-15% a přibližně odpovídají parametrům okolního vzduchu v současné době. Riziko pro rozvoj dřevokaz. hub představují dlouhodoběji docilované vlhkosti nad 20% (což představuje dotace vody do konstrukce nebo vznik kondenzační vlhkosti). Pro rozvoj dřevokaz. hmyzu postačí však vlhkost již nad 10% - intenzivní rozvoj ale nastává též při vyšších vlhkostech (nad 15%). K rozvoji dřevokaz. hmyzu zde v konstrukcích nedošlo, jistou insekticidní ochranu dřevu poskytoval minerální protipožární nátěr.

Naměřené hodnoty elektrickým vlhkoměrem je nutno považovat pouze za orientační. Přesné zjištění vlhkosti je v případě potřeby nutné provést gravimetricky (váhovou metodou), jak předpisuje ČSN 49 0103.

Z konstrukce byly odebrány vzorky dřeva V1 (krov 1, zhlaví krokve č. 14) a V2 (krov 2, zhlaví VT59) pro laboratorní šetření. Výsledky šetření jsou tyto:

V1: dřevo je převážně destruované a částečně i korodované činností převážně celulosovorní dřevokazné houby. Na substrátu jsou zbytky povrchového mycelia, vyskytují se i plísňe; makroskopický vzhled poškozeného dřeva a morfologie myceliových hyf odpovídají dřevokazné houbě rodu koniofora (Coniophora);

V2: dřevo je převážně destruované a částečně i korodované činností převážně celulosovorní dřevokazné houby. Substrát je vlhký, zjištěn byl jen nepatrný zbytek povrchového mycelia, odpovídající dřevokaz. houbě rodu koniofora (Coniophora). Nelze vyloučit, že na destrukci dřeva se podílely i dřevokazné houby z čeledi chorošovitých (Polyporaceae), zcela nelze vyloučit ani dřevomorku domácí (Serpula lacrymans)- makroskopický vzhled poškozeného dřeva tomu ale neodpovídá, nebyly zjištěné myceliové provazce (rhizomorfy); je potřeba po odstranění zhlaví trámu prohlédnout jeho lože ve zdivu, zda nejsou zde přítomné myceliové provazce a pokud ano (spíše to nepředpokládám), provést mechanické očištění a fungicidní ošetření zdiva.

Závěr

Konstrukce **krovu S_1 - severní věž – nad zasedacími místnostmi** má velkou výdřevu a tak i zde objem poškozeného dřeva představuje jen malé procento z celé výdřevy konstrukce. Nicméně poškození některých prvků v patní části jsou závažná a vyžadují si tesařské opravy. Jedná se o úseky pozednice, zhlaví několika krokví v uložení na pozednici a zhlaví několika vazných trámů v uložení na obvodové zdivo, vč. několika prvků (sloupků, vzpěr) do nich čepovaných. Uvedené prvky jsou hnilobně poškozené, kdy rozvoj dřevokaz. hub umožnily dlouhodobé vlhkostní dotace v okapové části krovu. Kromě patní části jsou některé krokve poškozené i ve volné délce z horní plochy pod zateč. střešním bedněním. Závažně poškozené prvky je nutné opravit nastavením na zdravé dřevo, méně poškozené trámy je možné opravit vysazením destruované dřevní vrstvy s případným doplněním plátu a zpevňujících přílošek. Opravované prvky se účinně fungicidně ošetří, následně doporučuji celou konstrukci dlouhodobě preventivně fungi-insekticidně konzervovat - zde je nutné nejprve provést mechanické očištění povrchu trámů (při kterém se odstraní starý minerální protipožární nátěr a případné další nánosy).

V konstrukci **krov S_2 - severní strana – ocelové vazníky** jsou nosné dřevěné prvky pouze krokve kotvené na ocelové vazníky, respektive v okapové části na straně kolejiště také krátké námětky a pozednice (na straně k silnici je tato část nahrazená bedněním). Krokve jsou poškozené jen lokálně a to především u obou štítových zdí, kde jsou krokve v obou krajových polích uloženy na zdivo, kde jsou více vlhkostně zatěžované a takto v průběhu času hnilobně zasažené. Ve volných polích mezi vazníky jsou krokve poškozené jen ojediněle, v místech zatékání, hlavně v místech výměn u střeš. oken. Část konstrukce prvního pole u schodiště je nepřístupná pod podhledem a lze předpokládat poškození zhlaví některé krokve na štít. zdi. Významně poškozené prvky u štítových zdí je nutno opravit (nastavením na zdravé dřevo) nebo je vyměnit. Vzhledem k celkové výdřevě konstrukce je rozsah nutných tesařských oprav malý.

Doporučuji po opravě celou konstrukci dlouhodobě preventivně fungi-insekticidně konzervovat, což předpokládá provést nejprve mechanické očištění povrchu trámů.

Vysvětlivky symbolů typového označení prostředků dle ČSN 49 0600-1:

účinnost přípravku:

- I_P preventivní účinnost proti hmyzu
 F_A účinnost proti houbám třídy Ascomycetes /houby způsobující tzv.měkkou hnilobu/
 F_B účinnost proti houbám třídy Basidiomycetes /většina hub poškozujících dřevěné konstrukce/
 B účinnost proti houbám způsobujícím modráni
 P účinnost proti plísním
 D ošetřené dřevo může být vystavené vlivu povětrnosti (bylo ověřeno polní zkouškou)
 E ošetřené dřevo může být zabudované v extrémních podmínkách v kontaktu se zemí nebo sladkou vodou (bylo ověřeno polní zkouškou)

třídy ohrožení:

- 1 dřevo zabudované v interiéru staveb, pod střechou, zcela chráněno před povětrností, bez rizika vyluhování vodou, bez styku se zemí nebo neizolovaným zdivem; vlhkost dřeva za celou předpokládanou životnost nikdy /ani dočasně/ nepřesáhne 20%
 2 dřevo zabudované v interiéru staveb, pod střechou, zcela chráněno před povětrností, bez rizika vyluhování vodou, bez styku se zemí, vysoká vlhkost okolního prostředí může vést k občasnému zvýšení vlhkosti nad 20%
 3 dřevo v exteriéru staveb, nechráněné (nebo nedostatečně chráněné) před působením povětrnosti a vyluhováním vodou, bez styku se zemí. Vlhkost je opakovaně, často vyšší než 20%
 4 dřevo je v přímém a trvalém styku se zemí /je v ní zabudováno/ nebo sladkou vodou, vlhkost dřeva je trvale vyšší než 20%
 5 dřevo je v trvalém a přímém kontaktu s mořskou vodou

způsob aplikace přípravku

- S povrchový způsob aplikace
 P hloubkový způsob aplikace
 SP oba způsoby aplikace

Pro informaci uvádím důležité zásady při provádění sanace a související normy:

Chemická ochrana konstrukce, zvláště, je-li prováděna dodatečně- v rámci rekonstrukce, je pouze dílčí ochranou /některé části prvků jsou pro konzervaci nepřístupné/. Důležitá je konstrukční ochrana dřeva, dřevěné prvky by neměly být ve styku s materiály s velkým difúzním odporem /tzn., že by neměly být např. zakryty či přímo hermeticky uzavřeny paronepropustnou fólií apod./, rizikový je styk prvku se zemí a se zdivem.

Problematikou výrobní vlhkosti dřeva a aglomerovaných materiálů se zabývají normy ČSN 73 2810 a ČSN 49 1531-1. Při zateplování střešního pláště je důležité navrhnout skladbu v souladu s požadavky na tepelnou ochranu budov (řeší ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov)– aby nedocházelo ke vzniku kondenzační vlhkosti na povrchu dřevěných konstrukčních prvků. Důležitým faktorem je vlhkost dřeva, ta by neměla překročit hodnotu 20%, která je považována za kritickou – při vlhkosti dřeva nad 20% je konstrukce vystavena velkému riziku rozvoje dřevokazných škůdců. Důležitá je dále údržba objektu, zamezující průniku dešťové vody do dřevěné konstrukce.

Problematiku ochrany dřeva řeší ČS normy skupiny 49 06.. – především ČSN 49 0600-1 Ochrana dřeva. Základní ustanovení. Chemická ochrana (rok vydání 1998), ČSN 49 0609 Ochrana dřeva. Zkoušení jakosti ochrany dřeva (rok vydání 1993), ČSN 49 0615 Ochrana dřeva. Technologické postupy impregnace dřeva proti biotickým škůdcům (rok vydání 1989), ČSN 49 0630 Povrchová ochrana dřevěných konstrukcí proti ohni (rok vydání 1986) a ČSN EN 599-1 (49 0672) Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva. Preventivní účinnost ochranných prostředků na dřevo stanovená biologickými zkouškami. Část 1. Specifikace podle tříd ohrožení (rok vydání 1998) ČSN EN 599-2 (49 0672) Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva. Preventivní účinnost ochranných prostředků na dřevo stanovená biologickými zkouškami. Část 2. Klasifikace a označování (rok vydání 1997).

V Praze dne 29.11.2018

Ing. Jaroslav Jankovský