



**Kancelář stavebního inženýrství s. r. o.**

---

Sídlo spol.: Botanická 256, 360 02 Dalovice, IČ: 25 22 45 81, DIČ: CZ25224581

---

**Název:**

## **Stavebně technický průzkum**

**Objednavatel:**

**Správa železniční dopravní cesty, státní  
organizace, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1,  
Nové Město**

**Objekt:**

**Železniční stanice Bečov nad Teplou,  
rekonstrukce výpravní budovy, U Trati č. p. 331,  
st. p. č. 451/1, k. ú. Bečov nad Teplou**

Dalovice dne 02.12.2017



  
Ing. Stanislav Vonka

## I. Úvod

Podle Smlouvy o dílo E296-S-5422/2017 mezi Správou železniční cesty, s. o., Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město, organizační jednotky – Správa osobních nádraží Ústí nad Labem, K Můstku 1451/2, 400 01 Ústí nad Labem a Kanceláři stavebního inženýrství s. r. o., Botanická 256, 360 02 Dalovice, byl proveden stavebně – technický průzkum pro posouzení celkového stavebního stavu objektu výpravní budovy železniční stanice Bečov nad Teplou, U Trati č. p. 331, st. p. 451/1, k. ú. Bečov nad Teplou, v rámci zadávacího řízení sektorové zakázky veřejného zadavatele s názvem: „Bečov nad Teplou, rekonstrukce výpravní budovy - ZSS, STP, SHP, SV“.

Rozsah stavebně technického průzkumu:

- Podrobná vizuální prohlídka a fotodokumentace
- Nedestruktivní měření vlhkosti konstrukcí a stanovení příčin vlhkosti
- Určení druhu základových konstrukcí a stavu podzákladí
- Určení typu a skladby všech stropních konstrukcí
- Dřevěné stropní konstrukce
- Cihelné klenby
- Posouzení stavu vázaného krovu
- Posouzení střešního pláště
- Stanovení pevnosti cihel a malty ve zdivu
- Stanovení přídržnosti obkladu fasád a omítek fasád pomocí akusticko – poslechové metody
- Vyhodnocení stavebního stavu vybraných konstrukcí
- Výpočet zatížitelnosti vybraných konstrukcí
- Rámcový návrh na opravu nebo sanaci stropních konstrukcí, návrh na odstranění vlhkosti a sanace svislých nosných konstrukcí a návrh na opravu střechy a fasády

## II. Metodika zkoušek

### Nedestruktivní zjištění pevnosti cihel ve zdivu

Pevnost cihel ve stěnách byla přibližně posouzená Schmidtovým tvrdoměrem N, ev. č. 31 521 metodou, uvedenou v ČSN 73 1373. Na pevnost cihel v tlaku se usuzuje na základě zjištěné tvrdosti povrchu s využitím obecných kalibračních vztahů a zkušeností. Tato zkouška je s nezaručenou přesností. Pro výpočet pevnosti byl použit upřesňující koeficient 0,47, který byl vypočítán Kanceláří stavebního inženýrství na základě dlouhodobého měření.

### Nedestruktivní zjištění pevnosti malty mezi cihlami

Zkoušky byly prováděny i vyhodnoceny podle metodiky Ing. Václava Kučery, CSc. "Zjišťování pevnosti malty ve stávající zděné konstrukci pomocí upravené ruční vrtačky", z roku 1989. V každém zkušebním místě byly provedeny 3 zkušební vrty. Pro vyhodnocení zkoušky bylo použito obecného kalibračního vztahu. Výsledky tedy jsou s nezaručenou přesností.

### Stanovení vlhkosti zdiva

Vlhkost zdiva byla měřena přístrojem WHT – 770 „Tester vlhkosti zdiva a stavebních materiálů“ od firmy Elbez. Přístroj pracuje na principu měření elektrického odporu mezi elektrodami měřicí sondy. Výsledná hodnota je zjištěna na základě naměřených hodnot přepočtem podle údajů výrobce. Zároveň byla změřena teplota vzduchu v okolí konstrukce a jeho relativní vlhkost, následně byl vypočítán rosný bod povrchu konstrukce.

### Nedestruktivní zkoušky betonu

Bylo provedeno nedestruktivně Schmidtovým tvrdoměrem N v. č. 31 521 podle ČSN 73 1373. Pro vyhodnocení byl použit obecný kalibrační vztah. Jedná se tedy o zkoušku s nezaručenou přesností. Podstatou zkoušky je stanovení krychelné pevnosti betonu na základě měření tvrdosti povrchu betonu.



Chemická analýza odebraných vzorků betonu, posouzení možnosti použití hlinitanových cementů

Chemická analýza odebraných vzorků betonu byla provedena rentgenovou fluorescenční spektrometrií bezstandardní analýzou na přístroji S4 PIONEER BRUKER. Tímto postupem byly určeny a kvantifikovány všechny důležité chemické prvky a sloučeniny ve vzorcích betonu.

Mykologický rozbor odebraných vzorků

Odebrané vzorky byly fotograficky zdokumentovány a prohlédnuty pod lupou. Ze vzorků byly zhotoveny mikroskopické preparáty, na kterých byly stanoveny mikroskopické znaky zhotovených preparátů. Podle zjištěných makroskopických a mikroskopických znaků byl stanoven převažující dřevokazný škůdce.

Stanovení přídržnosti obkladu fasád a omítek fasád pomocí akusticko – poslechové metody

Zkoušky byly provedeny podle ČSN 73 6242 příloha B. Vlastní odtržení bylo provedeno přístrojem DYNA Z 16, výrobní č. 1-0362 firmy PROCEQ. Maximální dosažená pevnost byla odečtena na digitálním ukazateli přístroje. Pro zkoušku byly použity ocelové terče o průměru 50 mm, které byly nalepeny na povrchové vrstvy betonu lepidlem od firmy Bauchemie.

### **III. Podrobná vizuální prohlídka**

Budova železniční stanice je tvořena 2 NP, částečně obyvatelným podkrovím a suterénem. Na západní a východní části jsou k budově přistavěny 2 nepodsklepené jednopodlažní přístavky, kryté sedlovou střechou. Z konstrukčního hlediska se jedná o podélný dvoutrakt. Stropní konstrukce jsou v suterénu cihelné, klenbové a v 1. a 2. NP dřevěné trámové. Nosné zdivo suterénu je kamenné, u uložení klenebných pásů



jsou provedeny cihelné dozdivky. Střešní konstrukce je polovalbová. Konstrukce dřevěného krovu je hambalková.



#### Suterén objektu

Cihelné klenby suterénu jsou vyskládané ze 2 vrstev plných cihel, skládaných na výšku (150 mm). Cihelná klenba je valená do příčných cihelných klenebných pásů, které jsou uloženy na podélné zdi nosného dvoutraktu. Nosné svislé zdi jsou převážně vyskládané z částečně opracovaného kamene, u uložení klenebných pásů a v ostění otvorů jsou provedeny cihelné dozdivky. Povrch stropních konstrukcí i zdi je opatřen hrubou vápenocementovou omítkou s nátěrem. Při vizuální prohlídce byly zjištěny drobné poruchy cihelných kleneb a klenebných pásů, které ale vznikly v okolí nevhodně provedených průrazů a prostupů. v cihelných klenbách a pásech nebyly nalezeny žádné poruchy nebo trhliny, které by svědčily o přečerpání únosnosti cihelných kleneb nebo jejich rozvolňování. Svislé kamenné zdi jsou bez viditelných poruch. Obnažené kamenné zdivo je pevné a při poklepu zkušebním kladívkem se kameny netrhají a povrch kamenů se nerozpadá. Výplňová malta mezi kameny je dožilá a drolivá, lokálně s mírně zvýšenou vlhkostí.





#### 1. a 2. NP

Stropní konstrukce v 1. a 2. NP jsou dřevěné, trámové, s horním prkenným záklopem. Podhledové konstrukce jsou tvořeny rákosovým podhledem s omítkou na prkenném podbití. Dřevěné trámy jsou uloženy na podélné nosné zdi z cihelného zdiva. Při vizuální prohlídce nebyly zjištěny žádné poruchy, které by svědčily o snížení únosnosti stropních konstrukcí nebo o jejich poškození vlivem stáří nebo napadení dřevokaznými škůdci. Nosné zdi jsou kryty dožilou vápennou omítkou. Jednotlivé cihly jsou plné, ostře pálené. Cihly jsou na povrchu neporušené a kompaktní. Při poklepu zkušebním kladívkem vydávají dunivé ozvuky. Povrch je pevný nedrolivý. Malta mezi cihlami je dožilá, se samovolným postupným rozpadem. Do stropních konstrukcí lokálně zatéká a to v 2. NP, vlivem poruch střešní konstrukce a v 1. NP v okolí průchodu instalací. Dřevěná konstrukce krovu a podhledu v přístavcích je lokálně zvlhlá a dřevní hmota konstrukcí je povrchově degradovaná.





#### Krovová konstrukce a bednění střešní konstrukce

Na dřevěných trámech konstrukce krovu a prknech bednění střechy jsou patrné stopy po intenzivním zatékání. V místě zatečení jsou dřevěné konstrukce na povrchu drobně poškozené, jádro dřevěných prvků je nezasažené. V době vizuální prohlídky byly všechny dřevěné prvky vyschlé, bez známek aktuálního zatečení. Při vrypových zkouškách a při poklepu zkušebním kladívkem bylo zjištěno, že dřevní hmota je neporušená, povrch dřevěných konstrukcí je pevný a neštěpí se. Vizuální prohlídkou nebyly nalezeny žádné stopy po dřevokazných houbách nebo dřevokazném hmyzu. Povrchová střešní konstrukce je tvořena vláknocementovými šablonami typu Cembrit. Podle podkladů ze stavebně historického průzkumu byla střešní krytina vyměněna v roce 2002, tedy v období, ve kterém se již do tohoto typu střešní krytiny nepoužívala azbestová vlákna. Při vizuální prohlídce střešní krytiny bylo potvrzeno, že stávající krytina je bez použití azbestocementových šablon. Střešní krytina je drobně porušená vlivem nedostatečné údržby. Lokálně jsou šablony popraskané a spoje vytrhané. Oplechování je funkční, bez viditelných rozsáhlých narušení.



Pokračující zatékání povrchové vody lze pozorovat v obkladu štítových stěn v 2. NP a konzolovém vyložení krokví.



#### Exteriér objektu

V obvodových a štítových zdech objektu nebyly nalezeny trhliny, ani jiné poruchy, které by svědčily o změnách v podzákladí nebo poruchách v založení objektu. Povrch zdí je opatřen omítkou, bez viditelného zatékání.



#### **IV. Stavebně – technický průzkum**

##### **IV.1 Suterén objektu**

###### **IV.1.1 Nedestruktivní měření vlhkosti konstrukcí**

Označení a umístění sond je uvedeno ve schematickém náčrtku v příloze, označení místností je dle výkresové dokumentace.

Naměřené a vypočítané hodnoty jsou uvedené v tabulce.

Vysvětlivky:

VK ... vlhkost povrchu konstrukce, hmotnostní koncentrace v %

RV ... relativní vlhkost vzduchu u povrchu konstrukce v %

TV ... teplota vzduchu u povrchu konstrukce v °C

RB ... rosný bod povrchu konstrukce v °C



Sonda č.	Umístění sondy	Typ konstrukce	VK (%)	RV (%)	TV (°C)	RB (°C)
1	Místnost č. 1502, severní obvodová zeď	Kamenné zdivo	1,4	71,7	9,2	4,6
2	Místnost č. 1502, západní příčka	Kamenné zdivo	1,4	73,4	9,3	4,8
3	Místnost č. 1505, západní příčka	Kamenné zdivo	1,3	71,9	10,1	5,1
4	Místnost č. 1505, severní obvodová zeď	Kamenné zdivo	1,3	68,7	9,0	3,8
5	Místnost č. 1509, severní obvodová zeď	Kamenné zdivo	1,3	70,1	9,4	4,0
6	Místnost č. 1506, východní štítová zeď	Kamenné zdivo	1,4	68,4	8,6	3,2
7	Místnost č. 1506, střední nosná zeď	Kamenné zdivo	1,3	69,3	8,9	3,2
8	Místnost č. 1506, příčka u č. 1504	Kamenné zdivo	1,3	70,6	9,0	4,1
9	Místnost č. 1502, střední nosná zeď	Kamenné zdivo	1,2	70,7	9,1	4,3
10	Místnost č. 1513, zeď u schodiště	Kamenné zdivo	1,3	73,0	9,3	4,8
11	Místnost č. 1516, severní obvodová zeď	Kamenné zdivo	1,1	67,2	11,4	5,4
12	Místnost č. 1516, severní obvodová zeď	Kamenné zdivo	1,4	67,3	11,8	5,2
13	Místnost č. 1510, západní příčka	Kamenné zdivo	1,3	70,1	10,9	6,0
14	Místnost č. 1510, jižní obvodová zeď	Kamenné zdivo	1,4	70,8	11,5	6,3
15	Místnost č. 1510, jižní obvodová zeď	Kamenné zdivo	1,4	70,3	11,2	5,9
16	Místnost č. 1510, střední nosná zeď	Kamenné zdivo	1,3	74,8	9,3	5,2
17	Místnost č. 1510, východní příčka	Kamenné zdivo	1,3	74,2	9,1	5,2
18	Místnost č. 1510, střední nosná zeď	Kamenné zdivo	1,4	74,6	9,2	5,0
19	Místnost č. 1510, východní příčka	Kamenné zdivo	1,4	75,0	9,5	5,6
20	Místnost č. 1510, jižní obvodová zeď	Kamenné zdivo	1,4	70,6	11,4	6,1



#### IV.1.2 Nedestruktivní zjištění pevnosti malty mezi kameny

Sondy pro zjištění pevnosti malty v kamenném zdivu byly provedeny v místech sond pro zjištění vlhkosti kamenného zdiva se stejným označením.

Naměřené hodnoty a přiřazené pevnosti podle obecného kalibračního vztahu jsou uvedeny v tabulce.

Označení sondy	Hloubka vrtu mm	Pevnost malty v tlaku MPa
1	42	0,6
2	45	0,5
3	28	1,0
4	36	0,7
5	42	0,6
6	10	5,1
7	31	0,9
8	27	1,1
9	35	0,7
10	22	1,5
11	62	0,1
12	34	0,7
13	28	1,0
14	25	1,2
15	31	0,9
16	36	0,7
17	40	0,6
18	32	0,8
19	30	0,9
20	45	0,5

#### IV.1.3 Nedestruktivní zjištění pevnosti malty a cihel v cihelných klenbách

Umístění sond:

K1 – místnost č. 1516, východní část, stropní klenba

K2 – místnost č. 1516, stropní klenba

K3 – místnost č. 1510, západní část, stropní klenba

K4 – místnost č. 1510, východní část, stropní klenba

K5 – místnost č. 1510, klenebný pás

K6 – místnost č. 1502, cihelná klenba

K7 – místnost č. 1502, klenebný pás

K8 – místnost č. 1504, klenebný pás

K9 – místnost č. 1506, východní část, cihelná klenba

Nedestruktivní stanovení pevnosti cihel

Sonda č.	Velikost platných odrazů	Průměr	Pevnost v tlaku nedestruktivně MPa	Pevnost v tlaku $k = 0,47$ MPa
K1	28 26 24 32 30 34 30	29	15	7,1
K2	28 28 30 28 32 34 32	30	17	8,0
K3	32 30 36 34 30 30 32	31	18	8,5
K4	40 32 32 40 42 38 40	38	30	14,1
K5	30 32 30 30 32 36 30	31	25	11,8
K6	38 38 28 30 28 26 30	31	25	11,8
K7	26 26 28 32 26 28 28	28	14	6,6
K8	30 32 36 28 30 30 36	32	27	12,7
K9	28 30 26 28 26 30 28	28	14	6,6

Nedestruktivní zjištění pevnosti malty mezi cihlami

Sondy pro zjištění pevnosti malty v cihelných klenbách zdivu byly provedeny v místech sond pro zjištění pevnosti cihel v klenbách a se stejným označením.

Naměřené hodnoty a přiřazené pevnosti podle obecného kalibračního vztahu jsou uvedeny v tabulce.

Označení sondy	Hloubka vrtu Mm	Pevnost malty v tlaku MPa
K1	36	0,7
K2	52	0,4
K3	27	1,1
K4	32	0,8
K5	52	0,4
K6	45	0,5
K7	42	0,6
K8	27	1,1
K9	34	0,7

#### IV.1.4 Určení skladby stropní konstrukce

Skladba stropní konstrukce byla určena na základě kopané sondy do stropní konstrukce pod místností OP15 v 1. NP. Sonda byla provedena v cihelné klenbě ve vzdálenosti 4 500 mm od uložení klenby na klenebný pás, výška klenby ve vrcholu 340 mm.

##### Skladba:

- Prkenná podlaha tl. 20 mm
- Podlahový trám š x v = 95 x 90 mm
- Nosný trám podlahy š x v = 120 x 60 mm
- Zásyp 140 mm
- Cihelná klenba 300 mm (2x pálená cihla, ukládaná na šířku)





#### **IV.2 1. a 2. NP**

##### **IV.2.1 Nedestruktivní měření vlhkosti konstrukcí**

Označení a umístění sond je uvedeno ve schematickém náčrtku v příloze, označení místností je dle výkresové dokumentace.

Naměřené a vypočítané hodnoty jsou uvedené v tabulce.

Vysvětlivky:

VK ... vlhkost povrchu konstrukce, hmotnostní koncentrace v %

RV ... relativní vlhkost vzduchu u povrchu konstrukce v %

TV ... teplota vzduchu u povrchu konstrukce v °C

RB ... rosný bod povrchu konstrukce v °C

Sonda č.	Umístění sondy	Typ konstrukce	VK (%)	RV (%)	TV (°C)	RB (°C)
1	Místnost č. OP15, severní obvodová zeď	Cihelná zeď	0,7	53,6	11,4	3,2
2	Místnost č. OP15, západní zeď	Cihelná zeď	0,8	58,4	11,3	3,9
3	Místnost č. OP18, přístavek, severní zeď	Cihelná zeď	0,7	58,1	10,7	3,7
4	Místnost č. OP18, přístavek, jižní zeď	Cihelná zeď	0,7	58,2	10,8	3,7
5	Místnost č. OP15, východní příčka	Cihelná zeď	0,5	53,2	11,3	3,3
6	Místnost č. OP15, jižní obvodová zeď	Cihelná zeď	0,7	53,4	11,5	3,2

#### IV.2.2 Nedestruktivní zjištění pevnosti cihel a malty v cihelném zdivu

Sondy pro zjištění pevnosti cihel a malty v cihelném zdivu byly provedeny v 1. NP objektu.

Nedestruktivní zjištění pevnosti cihel ve zdivu

Umístění sond:

Sonda P1 – 1. NP, místnost č. OP15, severní zeď

P2 – 1. NP, místnost č. OP15, západní zeď

P3 – 1. NP, místnost č. OP18, přístavek

P4 – 1. NP, místnost č. OP18, jižní zeď

P5 – 1. NP, místnost č. OP15, západní pilíř pod průvlakem

P6 – 1. NP, místnost č. OP15, východní příčka

Sonda č.	Velikost platných odrazů	Průměr	Pevnost v tlaku nedestruktivně MPa	Pevnost v tlaku $k = 0,47$ MPa
P1	32 26 24 26 28 24 26	27	19	8,9
P2	20 28 28 20 20 26 26	24	15	7,1
P3	36 34 32 28 30 30 34	32	27	12,7
P4	24 28 26 28 30 28 32	28	21	9,9
P5	20 24 24 24 26 28 24	24	15	7,1
P6	20 30 34 30 28 32 24	28	21	9,9

## Nedestruktivní zjištění pevnosti malty mezi cihlami

Sondy pro zjištění pevnosti malty v cihelných klenbách zdivu byly provedeny v místech sond pro zjištění pevnosti cihel v klenbách a se stejným označením.

Naměřené hodnoty a přiřazené pevnosti podle obecného kalibračního vztahu jsou uvedeny v tabulce.

Označení sondy	Hloubka vrtu Mm	Pevnost malty v tlaku MPa
P1	30	0,9
P2	81	0
P3	62	0,1
P4	61	0,1
P5	42	0,6
P6	28	1,0

### IV.2.3 Určení skladby stropní konstrukce

Skladba stropní konstrukce byla určena na základě 2 kopaných sond. Sonda S1 byla provedena do průvlaku v 1. NP v místnosti č. OP15. Sonda S2 byla provedena do stropní konstrukce nad 1. NP v místnosti OP15 – východní část.

#### Sonda S1 - průvlak:

- Průvlak – 2 x „I“ profil + výplňové cihelné zdivo, š. x v = 640 x 260 mm,  
Ocelové nosiče 2 x „I“ 300





### *Sonda S2 - stropní konstrukce*

Skladba:

- Prkenný záklop tl. 20 mm
- Dřevěné trámy š x v = 150 x 195 mm v osových vzdálenostech 850 mm
- Prkenný podhled tl. 20 mm
- Rákosový podhled + omítka tl. 25 ,mm



Poznámky:

Trámový strop je volný bez zásypu.

Trámy jsou uloženy rovnoběžně s průvlakem.

#### IV.2.4 Mykologický rozbor odebraného vzorku dřeva

Pro mykologický rozbor byly odebrány 3 vzorky č. 2, 4 a 6. Z nosného trámu stropní konstrukce přístavku v místnosti č. OP18 byl odebrán vzorek dřeva č. 2. Z podlahového trámu v místnosti č. OP15 v místě kopané sondy byl odebrán vzorek č. 4. Ze stropního trámu v místnosti č. OP15, severní část, v místě kopané sondy, byl odebrán vzorek č. 6.



#### Výsledky mykologického rozboru:

Sonda číslo	Popis vzorku	Zjištěný škůdce
2	Na povrchu jsou prachové usazeniny a skvrny, způsobené zatékáním a výluhy nátěrů a solí.	Ojedinelé hyfy, přezkování není patrné.
4	Barva vzorku tmavě hnědá, hmotnost snížena. Pevnost nízká, vzorek lze v tlaku drtit na prach.	Preparát je porostlý hyfovým systémem. Dřevní buňky jsou proděravěny. Identifikovány tlustostěnné hyfy. Kombinovaná činnost více zástupců dřevokazných hub, mezi nimi identifikována i dřevomorka domácí
6	Hmotnost a barva odpovídají standardu.	Četnost identifikovaných hyf odpovídá běžné kontaminaci vzorku

#### IV.2.5 Chemická analýza odebraného vzorku betonu

Pro odebrání vzorku byla provedena kopaná sonda do podlahové konstrukce 2. NP v místnosti 1P16 u schodiště. Stropní konstrukce je tvořená betonovou deskou, z které byl odebrán vzorek č. 4 pro chemickou analýzu.

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce:

Prvek	Hmotnostní koncentrace v %
Na <sub>2</sub> O	0,133
MgO	0,244
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,15
SiO <sub>2</sub>	76,3



P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,034
SO <sub>3</sub>	0,281
Cl	0,0
K <sub>2</sub> O	0,932
CaO	8,09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,912
Br	1,20

Hmotnostní koncentrace ostatních prvků a sloučenin měly neměřitelné hodnoty.

#### IV.2.6 Nedestruktivní zjištění pevnosti betonu

Povrchová pevnost betonu byla stanovena v nosné stropní konstrukci v 2. NP v místnosti 1P16 u schodiště.

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce:

Směr zkoušení: svisle nahoru

Stáří betonu  $\alpha_t = 0,9$

Stav betonu  $\alpha_w = 1,0$

Sonda č.	Velikost platných odrazů	Průměr	R <sub>b</sub> MPa
1	46 45 44 44 46 44 44	45	39

### **IV.3 Krovová a střešní konstrukce**

Ze stavebně – historického průzkumu vyplývá, že v roce 2002 byla provedena částečná rekonstrukce střešního pláště, která spočívala v demontáži a výměně střešní krytiny za českou šablonu CEMBRIT DOMINANT, výměně bednění z 60%, částečné výměny nosných částí krovu (protézování), impregnace dřevních prvků a provedení nových klempířských prvků.

V současné době do konstrukcí nezatéká a konstrukce krovu a bednění střechy jsou vyschlé. Dřevěné trámy krovu vydávají při poklepu dunivé ozvuky, dřevní hmota je soudržná a nerozpadá se. V dřevěných konstrukcích krovu a střechy nebyly nalezeny žádné stopy po působení dřevokazných škůdců. V místech bývalého intenzivního zatékání z porušené střešní krytiny dochází k povrchové destrukci dřeva do hloubky cca 2 mm. Velikost poškozených míst je cca 500 mm. V době vizuální prohlídky destrukce povrchu dřeva nepokračuje a dřevní hmota v jádře prvků je neporušená. Na krovové konstrukci jsou patrné drobné opravy a částečné protézování prvků, které byly pravděpodobně provedeny zároveň s výměnou střešní krytiny. Zhlaví jednotlivých trámů jsou neporušená. Při vrypových zkouškách a zkouškách zkušebním kladívkem je dřevní hmota pevná a povrchově se nerozpadá. Ve zhlaví trámů nebyly nalezeny žádné stopy po působení dřevokazných škůdců.

#### **IV.3.1 Mykologický rozbor odebraných vzorků dřeva**

Celkem byly odebrány 3 vzorky dřevní hmoty a to č. 1, 3 a 5 z vizuálně nejvíce destruované povrchové části dřevní konstrukce, způsobené v minulosti intenzivním zatékáním.

Vzorek č. 1 byl odebrán v 3. NP z podlahového trámu v místnosti 2P10

Vzorek č. 3 byl odebrán ve 4. NP z krokve u uložení na jižní stěnu nad místností 2P08

Vzorek č. 5 byl odebrán v 3. NP z úžlabí šikmé krokve v místnosti 2P02



## Výsledky mykologického rozboru

Sonda číslo	Popis vzorku	Zjištěný škůdce
1	Povrch vzorku je zanesen prachovými nánosy. Hmotnost i pevnost vzorku bez změn proti standardu.	Četnost hyf odpovídá běžné kontaminaci vzorku.
3	Na povrchu vzorku jsou zbytky zelených nátěrů a masivní prachové nánosy. Dřevní hmota je pevná, hmotnost je bez změn. Barva je oproti standardu mírně ztmavlá.	Četnost hyf odpovídá běžné kontaminaci vzorku.
5	Hmotnost a barva vzorku odpovídají standardu. Povrch je zanesen prachovými nánosy.	Četnost identifikovaných hyf odpovídá běžné kontaminaci vzorku.

### IV.4 Posouzení střešního pláště

Střešní plášť je tvořen vláknocementovými deskami „CEMBRIT“. Firma Cembrit v roce 1990 kompleť přešla na bezazbestovou technologii a azbestová vlákna byla nahrazena vláknitými křemičitými přísadami. Výrobce deklaruje záruku na tento typ výrobků po dobu 15 let. Střešní krytina je drobně porušená vlivem nedostatečné údržby. Lokálně jsou šablony popraskané a spoje vytrhané. Oplechování je funkční, bez viditelných rozsáhlých narušení. Pokračující zatékání povrchové vody lze pozorovat v obkladu štítových stěn v 2. NP a konzolovém vyložení krokví.

#### **IV.5 Stanovení přídržnosti obkladu fasád a omítek fasád pomocí akusticko – poslechové metody**

Ze stavebně historického průzkumu vyplývá, že v roce 2003 byla provedena obnova obvodového pláště objektu, tj. vyspravení omítky z cca 20% plochy fasády, odstranění nátěru omítky a dřevěného obložení štítů a nový nátěr celé fasády i dřevěného obložení, včetně nátěru oken a vstupních dveří a provedení nového oplechování na fasádě.

Akusticko - poslechovou metodou byla plošně zjištěna vyhovující přídržnost fasády k cihelnému zdivu. Přerušení soudržnosti je pouze lokální, v omezených rozměrech cca 500 x 500 mm v celkové ploše do 5% fasády. Větší narušení je patrné na severní straně objektu nad kamenným soklem a u okapového svodu, kde dochází k odpadávání fasády vlivem vlhkosti. Na západní straně v 2. NP je fasáda narušená stavebními úpravami a nedokonalým zahlazením podkladových vrstev.

#### **V. Vyhodnocení stavebního stavu vybraných konstrukcí**

Objekt železniční stanice je celkově v zachovalém stavebním stavu, který odpovídá době výstavby a délce používání. V konstrukci nejsou patrné žádné poruchy, které by svědčily o vyčerpání únosnosti stropních konstrukcí nebo svislých nosných zdí. Podzákladí je konzolidované a nedochází k žádným změnám v základových poměrech.

##### **Konstrukce krovu a bednění střechy**

Konstrukce krovu a bednění střechy je zachovalé, bez viditelného napadení dřevokaznými škůdci. Mikroskopickým rozbořem byly v krovu nalezeny hyfy nižších hub, které odpovídají úrovni běžné kontaminace vzorku. Dřevěné konstrukce krovu, střechy a podlahy jsou vyschlé a aktivita dřevokazných hub nebyla zjištěna. Střešní krytina s vláknocementovými šablonami Cembrit je dožilá, upevnění šablon je



rozvolněné a šablony jsou lokálně popraskané. Podle údajů výrobce šablon **skončila záruka** na použitý výrobek **v roce 2017**.

### Suterén objektu

Nosné stropní konstrukce nad 1. PP jsou tvořeny **cihelnou klenbou**. Cihelná klenba je opatřena **vápenocementovou omítkou** a nátěrem. Cihelná klenba je **bez poruch**, ve středu kleneb nebyly nalezeny žádné trhliny. **Klenby se nerozestupují**, nosné kamenné zdi, do kterých jsou klenbové pásy valeny, jsou bez vodorovných vybočení. Vápenocementová **omítka je soudržná a z kleneb neopadává**. Přidržnost vápenocementové omítky je částečně přerušená a funkčnost omítky je snižena. Malta mezi cihlami v klenbách je na povrchu drolivá, ale jádro je pevné. Naměřené hodnoty pevnosti malty kolísají od 0,4 do 1,1 MPa, v průměru 0,7 MPa. Maltě tak lze podle ČSN 72 2430-1 přiřadit pevnostní značku 0,4. **Povrch cihel je bez poruch a bez trhlin**. Pevnost cihel se pohybuje od 6,6 do 12,7 MPa, v průměru 9,7 MPa. Cihly lze zařadit dle ČSN 72 2610 do pevnostní značky P10.

**Svislé nosné zdi suterénu** jsou převážně tvořeny **kamenným zdivem s lokálními cihelnými dozdívkami**. Povrch kamenů je neporušený, kameny jsou kompaktní a při poklepu zkušebním kladívkem se nerozpadají a povrch se nedrolí. Malta mezi kameny je na povrchu drolivá, jádro je pevné. Pevnost malty mezi kameny v nosných zdech kolísá od 0,1 do 5,1 MPa. Průměrná hodnota pevnosti malty po vyřazení extrémních hraničních vzorků 0,1 MPa a 5,1 MPa je 0,8 MPa. Maltě tak lze podle ČSN 72 2430-1 přiřadit pevnostní značku 0,4.

Z naměřených hodnot vlhkosti zdí suterénu vyplývá, že vlhkost povrchu je nízká a pohybuje se od 1,3% do 1,4%. Relativní vlhkost vzduchu v době prohlídky se pohybuje od 67,2% do 75,0%. V době měření byla teplota vzduchu od 8,6°C do 11,8°C a byla dostatečně vysoká oproti rosnému bodu (3,2 – 6,3°C). **V konstrukcích bude pravděpodobně docházet k lokální kondenzaci pouze v zimním období. Tuto kondenzaci je možné odstranit intenzivním provětráváním suterénu objektu.**

### 1. a 2. NP

Svislé nosné zdi 1. a 2. NP jsou převážně tvořeny **cihelným zdivem a vápennou omítkou**. Povrch cihel je neporušený, **bez trhlin a bez známek degradace**. Při poklepu zkušebním kladívkem jsou **cihly pevné a nerozpadají se**. Malta mezi cihlami

je na povrchu drolivá, jádro je pevné. Pevnost malty mezi cihlami v nosných zdech kolísá od 0 (lokální extrémní hodnota) do 0,9 MPa. Průměrná hodnota pevnosti malty je 0,5 MPa. Maltě tak lze podle ČSN 72 2430-1 přiřadit pevnostní značku 0,4. Pevnost cihel v tlaku kolísá od 7,1 MPa do 12,7 MPa. Průměrná hodnota pevnosti cihel je 9,3 MPa. Cihly lze zařadit dle ČSN 72 2610 do pevnostní značky P10.

Z naměřených hodnot vlhkosti zdí 1. NP vyplývá, že vlhkost povrchu je nízká a pohybuje se od 0,5% do 0,8%. Relativní vlhkost vzduchu v době prohlídky se pohybuje od 53,2% do 58,4%. V době měření byla teplota vzduchu od 10,7°C do 11,5°C a byla dostatečně vysoká oproti rosnému bodu (3,2 – 3,9°C). V konstrukcích nebude docházet ke kondenzaci vzdušné vlhkosti.

Stropní konstrukce jsou tvořeny dřevěnými trámovými stropy s horním záklopem, rákosovým podhledem na dřevěném podbití. V místě provedené sondy je trámový strop volný, bez zásypu. Dřevní hmota trámů je bez viditelného napadení dřevokaznými škůdci, dřevo je zachovalé a na povrchu i v jádře pevné a kompaktní. Mykologickým rozbořem byly nalezeny pouze ojedinělé hyfy nižších hub. Na vzorku, odebraném z trámu přístavku, je patrné zatékání do konstrukce. Vzorek, odebraný z podlahového trámu 1. NP v místě sondy do konstrukce kleneb, je poškozen lokálně v místech pravděpodobného zatékání odpadní vody z provozu restaurace. Napadení vzorku je v délce trámu cca 700 mm.

Dodatečně dobetonované stropní desky v místech sociálního zařízení jsou neporušené a jejich pevnost odpovídá třídě betonu C25/30. Z chemické analýzy vyplývá nižší obsah CaO a zvýšený obsah kameniva. Hmotnostní koncentrace ostatních sloučenin se pohybují v běžných nebo nižších hodnotách.

### Exteriér objektu

Na obvodových a štítových zdech objektu nejsou patrné žádné poruchy a trhliny, které by svědčily o změnách v podzákladí, porušení základů nebo vyčerpání únosnosti nosných zdí. Fasáda je rekonstruovaná, bez povrchových trhlin a jiných významných narušení. Dřevěné obklady v podkroví jsou lokálně narušené vlhkostí a klimatickým narušením. Narušení jsou nejvíce patrná na západní straně objektu pod oplechováním střešní konstrukce a v samotném štítu. Nátěr obkladu ve štítu je oprýskaný a lokálně dochází k rozvoji napadení dřevní hmoty dřevokaznými



houbami. Vlivem klimatického namáhání dochází k uvolnění jednotlivých prken a k lokálnímu zatékání do objektu.

## VI. Výpočet zatížitelnosti vybraných konstrukcí

Orientační posouzení zděné klenby stropu suterénu je uvedeno v příloze. Ze statického výpočtu vyplývá, že stropní konstrukce nad suterénem vyhovuje podle ČSN EN 1991 užitému zatížení kategorie C2, tj.  $400 \text{ kg/m}^2$ . Kategorie C2 zahrnuje plochy, kde dochází ke shromažďování lidí, např. restaurace, jídelny, divadla atd. a to zvláště ploch se zabudovanými sedadly, např. čekárny.

## VII. Rámcový návrh na opravu nebo sanaci stropních konstrukcí, návrh na odstranění vlhkosti a sanace svislých nosných konstrukcí a návrh na opravu střechy a fasády

### VII.1 Stropní konstrukce

V době stavebně – technického průzkumu jsou stropní konstrukce neporušené a plně funkční. Protože stropní konstrukce byly navrženy původně pro obytné místnosti, nelze je jakkoliv přitěžovat a je tedy možné je používat pouze k původně navrženému účelu. Při jakékoliv rekonstrukci nebo úpravě dispozic obytných prostor je nutné provést stavebně – technický průzkum stavebního stavu stropních konstrukcí a jejich únosnost ověřit statickým výpočtem.

### VII.2 Konstrukce suterénu

Stavebně – technickým průzkumem bylo ověřeno, že vlhkost konstrukcí vzniká v omezené míře pouze kondenzací vzdušné vlhkosti. Tuto kondenzaci je možné odstranit zvýšením teploty vzduchu v prostoru a intenzivním odvětráváním.

### VII.3 Střešní konstrukce

Střešní konstrukce je dožilá a jednotlivé šablony jsou rozvolněné a lokálně popraskané. Záruční doba pro použité šablony vypršela v roce 2017. Střešní konstrukci doporučujeme v plném rozsahu vyměnit, včetně provedení nového oplechování. Všechny dřevěné prvky krovu, bednění, přístupných stropních konstrukcí a obkladů, budou napuštěny fungicidním prostředkem, např. typu Bochemit.

### VII.4 Exteriér objektu

Fasáda objektu bude lokálně opravena v místech zvýšené vlhkosti na severní straně objektu a v místech viditelného porušení soudržnosti s podkladem. Dřevěný obklad podkroví bude zrevidován a prkna, napadená hnilobou a plísněmi, budou vyměněna. Všechny dřevěné prvky budou napuštěny fungicidním prostředkem a na povrchu opatřeny ochranným nátěrem.

### Upozornění:

Stavební stav jednotlivých konstrukcí a zjištěné pevnostní charakteristiky odpovídají oblastem, kde byly prováděny jednotlivé sondy a době průzkumu. Při rekonstrukci objektu je bezpodmínečně nutné posoudit aktuální stav přítěžovaných konstrukcí vlivem změn dispozice a vypracovat statický výpočet únosnosti s možným návrhem zesílení konstrukcí.

Dalovice dne 02.12..2017

KANCELÁŘ STAVEBNÍHO INŽENÝRSTVÍ s.r.o.  
Botanická 256, 360 02 Dalovice  
IČ: 25 22 45 81 DIČ: CZ25224581  
info@ksi.cz www.ksi.cz  
tel. 602 455 027, 602 455 293

  
Ing. Stanislav Vonka

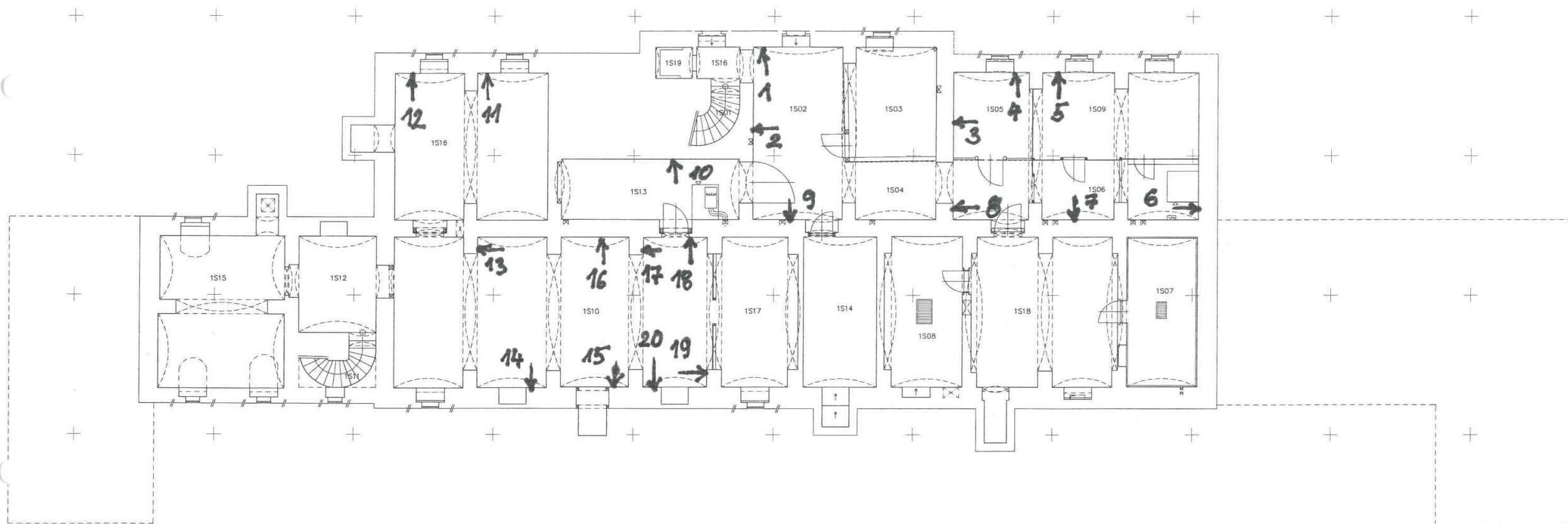





# **PŘÍLOHA**

## **SCHEMA UMÍSTĚNÍ SOND**

**Schema umístění sond pro zkoušky pevnosti malty mezi kameny, vlhkosti, teploty a rosného bodu v suterénních zdech**

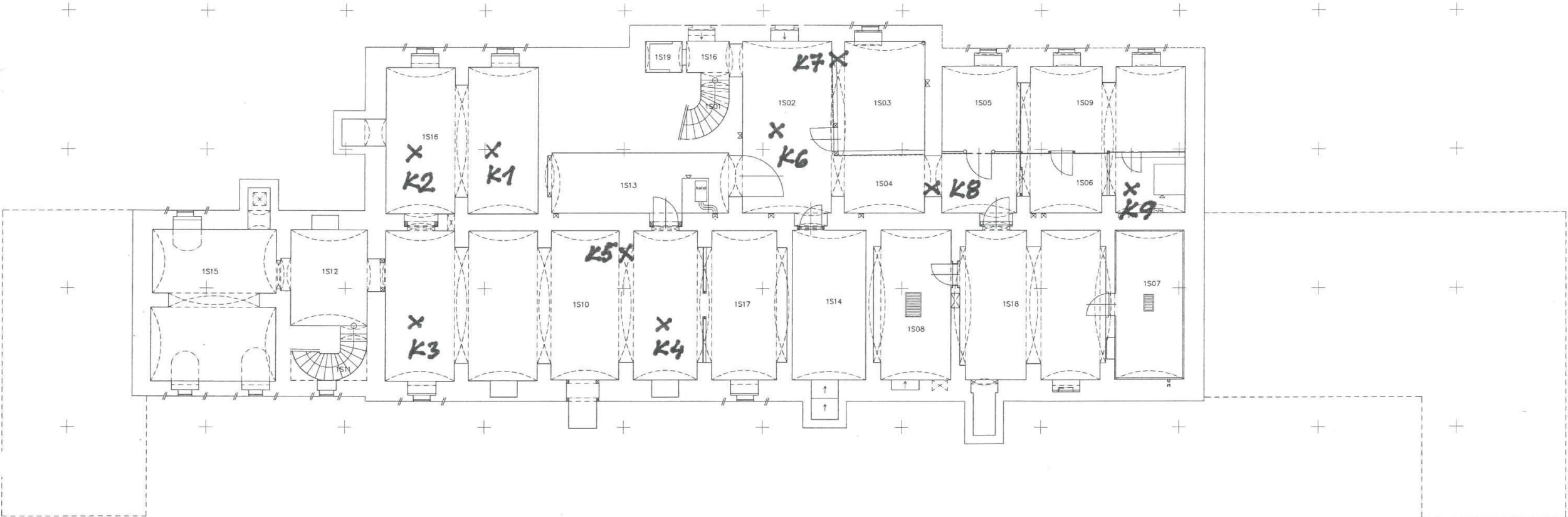


TABULKA MISTNOSTI - 1. PP					
Číslo mistnosti	Učel mistnosti	Účtová skupina (a/b)	Stavba (a/b)	Prísl. stav	Prísl. stav
1501	KONŠTRUKČIE 1. PP - 1. PP				
1502	OSTROV				
1503	OSTROV				
1504	OSTROV				
1505	OSTROV				
1506	OSTROV				
1507	OSTROV				
1508	OSTROV				
1509	OSTROV				
1510	OSTROV				
1511	KONŠTRUKČIE 1. PP - 1. PP				
1512	OSTROV				
1513	OSTROV				
1514	OSTROV				
1515	OSTROV				
1516	OSTROV				
1517	OSTROV				
1518	OSTROV				
1519	OSTROV				
Prísl. stav		Prísl. stav			

IMPRONOVAN:	Ing. Jan David	kancelář státního tajemství			
POZNÁMKA PROJEKTANT:	Ing. Stanislav Vavka				
OBJEDNATEL:	Správa leteckých dopravních cest, státní organizace Dopravní 1603/27, 110 00 Praha, Nové Město				
PRŮBĚH:					
PRŮBĚH:	Zst. Bečov nad Teplou rekonstrukce výpravní budovy - změření stávajícího stavu	Datum: 01/11/2017	130	130	130
SKLAD:	1, PP				



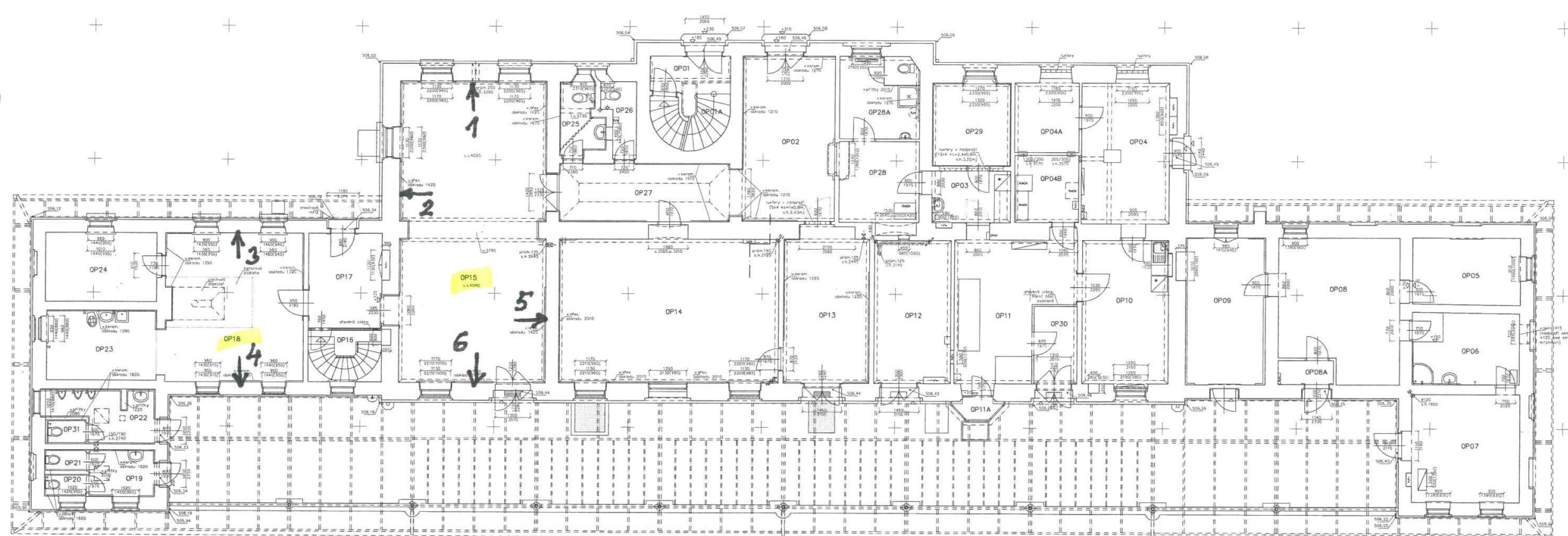
Schema umístění sond pro zkoušky pevnosti cihel a malty mezi cihlami  
v klenbách v suterénu objektu



TABULKA MÍSTNOSTÍ – 1.PP							
Číslo místnosti	Účel místnosti	Úroveň	Šířka vlny	Prostředí	Prostředí	Stěny	Podlaha
1S01	SOCHOVNÍ 1.PP-1.1P						
1S02	CHODBA						
1S03	CHODBA						
1S04	CHODBA						
1S05	CHODBA						
1S06	CHODBA						
1S07	PROSTOROVNÁ						
1S08	CHODBA						
1S09	CHODBA						
1S10	CHODBA						
1S11	SOCHOVNÍ 1.PP-1.1P						
1S12	CHODBA						
1S13	CHODBA						
1S14	CHODBA						
1S15	CHODBA						
1S16	CHODBA						
1S17	CHODBA						
1S18	CHODBA						
1S19	CHODBA						
PŘÍLOHA 1.1							

PROJEKTANT	Ing. Jan David				
PROJEKTOVATEL	Ing. Stanislav Vorka				
OBJEDNATEL	Stavba železniční dopravní cesty, státní organizace Oblastní úřad, 110 00 Praha, Nová Město				
PRŮJEM	Za. Bečov nad Teplou rekonstrukce výpravní budovy – sanace střešního stávu				
PRŮJEM	1.PP				
PRŮJEM	1.1P				

**Schema umístění sond pro měření vlhkosti, teploty a rosného bodu v 1. NP objektu**

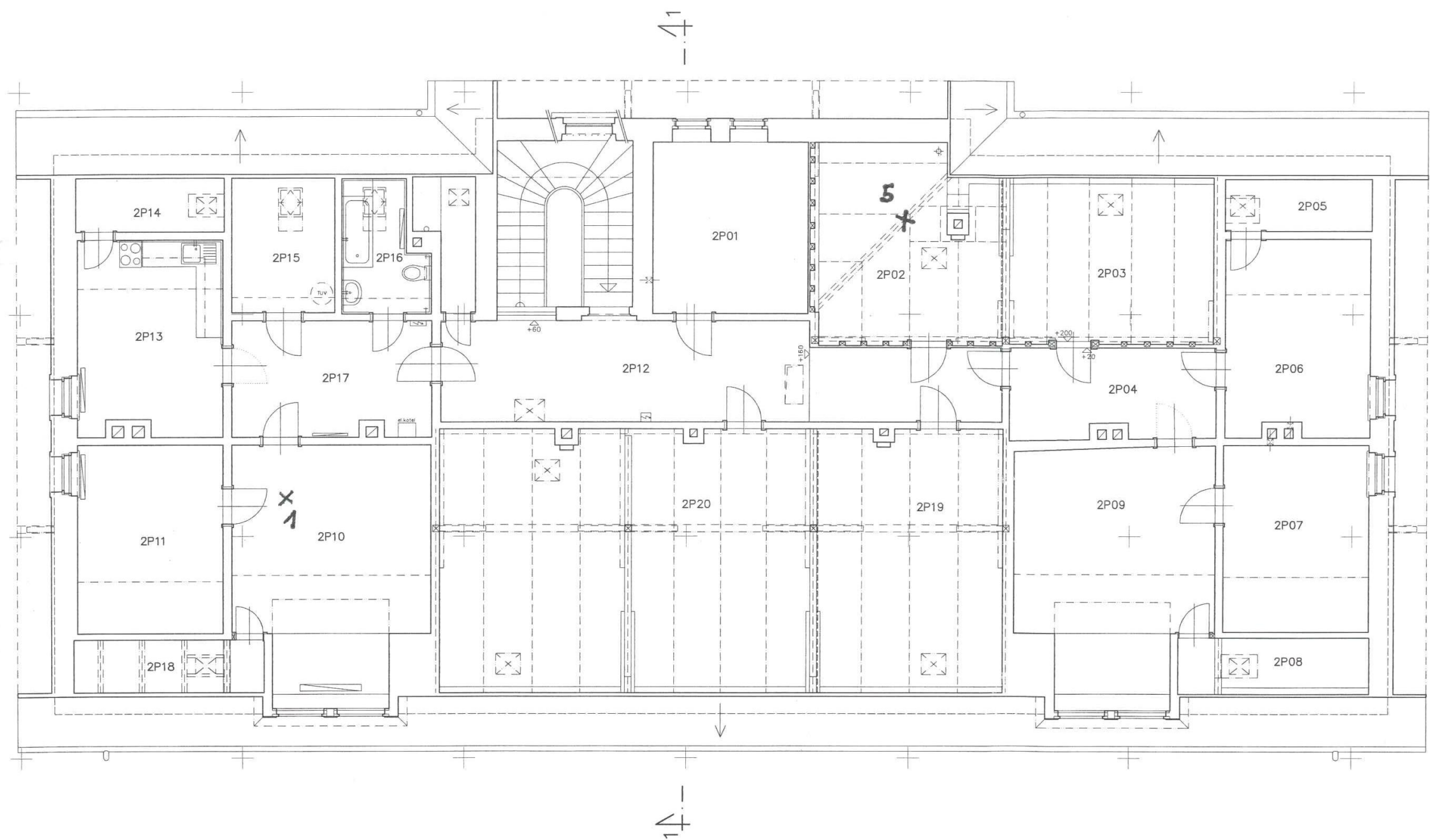


TABUŁKA MISTNOSTI – 1.NP							
CIĄGNOŚĆ	WIEL. MISTNOSTI	CIĄG. [kN]	CIĄG. [kN]	CIĄG. [kN]	CIĄG. [kN]	CIĄG. [kN]	CIĄG. [kN]
OP01	PODŁOŻE 1.NP KAMIEŃ	1,0	1,0-1,5	0,5	0,5	0,5	0,5
OP01A	KAMIEŃ 1.NP-1.NP	10,0		KAMIEŃ 1.NP-1.NP	0,5	0,5	0,5
OP02	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP03	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP04	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP04A	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP04B	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP05	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP06	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP07	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP08	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP08A	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP09	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP10	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP11	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP11A	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP12	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP13	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP14	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP15	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP16	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP17	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP18	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP19	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP20	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP21	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP22	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP23	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP24	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP25	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP26	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP27	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP28	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP28A	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP29	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP30	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
OP31	KAMIEŃ	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5


[illegible]



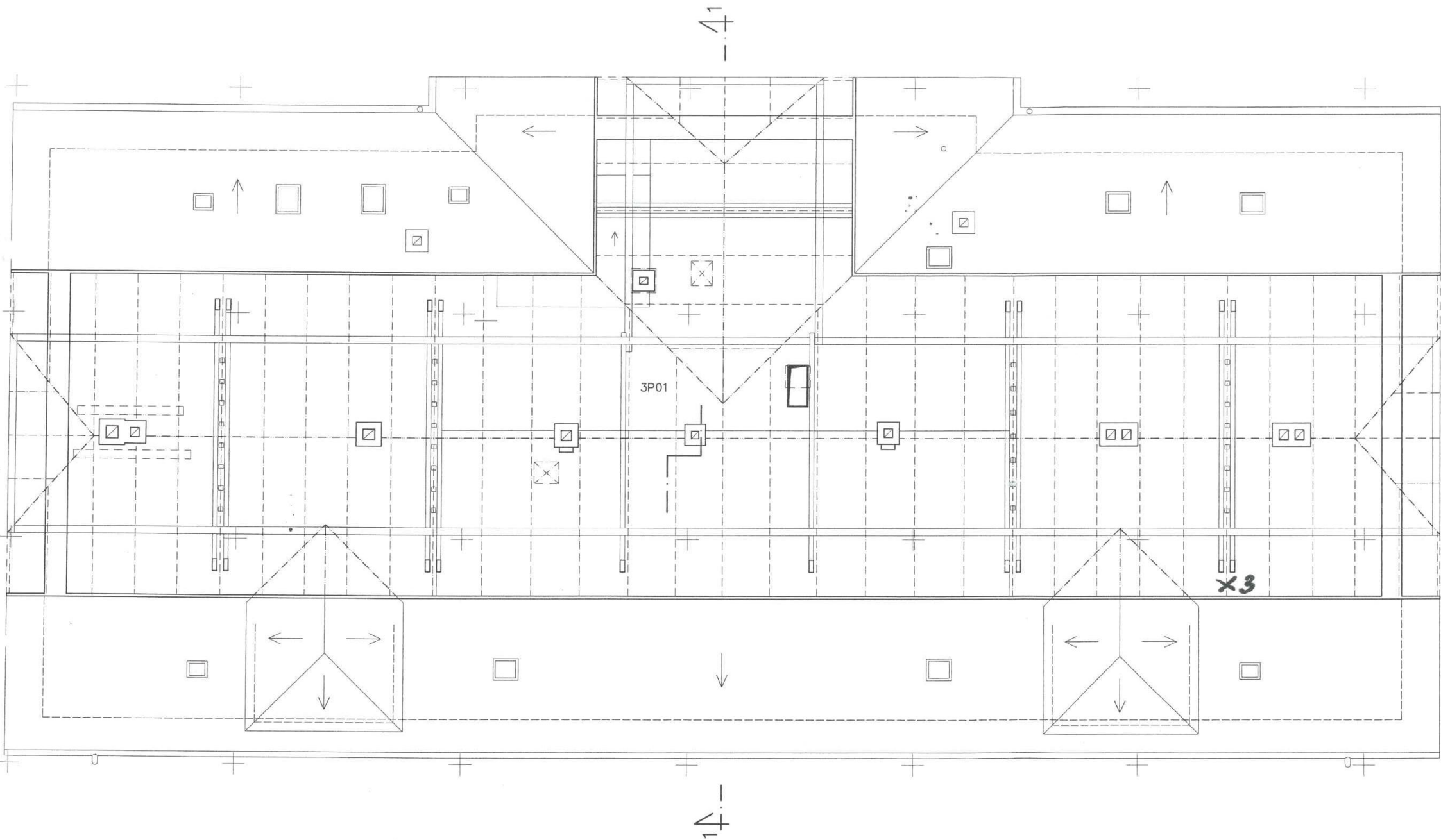
# Schema umístění sond pro odběr vzorků pro mykologický rozbor v 3. NP objektu




TABULKA MÍSTNOSTÍ - 3.NP							
Č. MÍSTNOSTI	ÚČEL MÍSTNOSTI	UŽITNÁ PLOCHA [m²]	SMĚTLÁ VÝŠKA [m]	PODLAŽÍ	PODHLÍD	STĚNY	POZÁMKA
2P01	POKJOJ						
2P02	PÓDA						
2P03	PÓDA						
2P04	PŘEDSÍŇ						
2P05	KOMORA						
2P06	POKJOJ						
2P07	POKJOJ						
2P08	KOMORA						
2P09	POKJOJ						
2P10	POKJOJ						
2P11	POKJOJ						
2P12	CHODBA						
2P13	KUCHYŇ						
2P14	KOMORA						
2P15	KOMORA						
2P16	KOUPELNA						
2P17	PŘEDSÍŇ						
2P18	KOMORA						
PLOCHA CELKEM		///					

VYPRACOVAL:	Ing. Jan David	<b>kancelář stavebního inženýrství</b> 
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	Ing. Stanislav Vonka	
OBJEDNÁTEL:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 10037, 110 00 Praha, Nové Město	Ročníka 128 360 70 DOKUMENT telefon 353 238 917
PRŮBĚH:	Žst. Bečov nad Teplou rekonstrukce výpravní budovy - zaměření stávajícího stavu	Zakázka číslo: ..... Účel: ZSS
ROZSAH:	3.NP	Datum: 011/2017 Měřítko: 1:50 Číslo výkresu: ....

# Schema umístění sond pro odběr vzorků pro mykologický rozbor v 4. NP objektu



TABULKA MÍSTNOSTÍ – 4.NP							
Č. MÍSTNOSTI	ÚČEL MÍSTNOSTI	ÚDÍNA PLOCHA (m <sup>2</sup> )	SVĚTLÁ VÝŠKA (m)	PODLAHA	PODHLÉD	STĚNY	POZÁMKA
3P01	PÚDA						
PLOCHA CELKEM		###					

VYPRACOVAL:	Ing. Jan David	<div>kancelář stavebního inženýrství</div> <div></div>	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	Ing. Stanislav Vónka		
OBJEDNÁV:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha, Nové Město		
název:	Žst. Bečov nad Teplou rekonstrukce výpravní budovy - zaměření stávajícího stavu	Zakázka číslo:	----
		Účel:	ZSS
obsah:	4.NP - PÚDA	Datum:	011/2017
		Měřítko:	1:50
		Číslo výkresu:	----





# Kancelář stavebního inženýrství s. r. o.

Sídlo spol.: Botanická 256, 362 63, Dalovice (Karlovy Vary), IČ: 25 22 45 81 DIČ: CZ25 22 45 81

## **Název akce:**

**Orientační posouzení zděné klenby**

## **Objekt:**

**Železniční stanice Bečov nad Teplou,  
rekonstrukce výpravní budovy,  
U Trati č. p. 331, st. p. č. 451/1  
k. ú. Bečov nad Teplou**

## **Objednavatel:**

**Správa železniční dopr. cesty, státní org.,  
Dlážděná 1003/7  
110 00 Praha 1, Nové Město**

## **Datum vydání:**

**02.12.2017**

  
Ing. Milan VÍTEK



  
Ing. Petr HAMPL

**Obsah:**

1. Úvod
2. Použitá literatura a software
3. Výpočty normových zatížení
4. Posudek cihelných kleneb
  - 4.1. Klenba suterénu
5. Závěr

**1. Úvod:**

Předmětem dokumentu je statické posouzení cihelné klenby nad suterénem objektu železniční stanice Bečov - výpravní budovy. Valená klenba (dvě sousední pole) se světly rozpětím 2 500 mm je opřena do nosného zdiva klenebného pásu. Skladby stávajících konstrukcí byly ověřeny kopanými sondami v rámci průzkumu.

Výpočty zatížení jsou provedeny dle ČSN EN 1991 – Zásady navrhování a zatížení kcí, posudky zděných kcí dle ČSN EN 1996.

**2. Použitá literatura a software:****2.1. Literatura a podklady:**

- Normy EN
- Hořejší, Šafka a kol., Statické tabulky, SNTL Praha, 1987
- Kopané sondy do stropních konstrukcí (KSI - 02/2018)

**2.2. Software:**

- SCIA ESA PT 5.2.324
- MS Word



### **3. Zatížení:**

#### **Stálé:**

**vlastní tíha** generována programem ESA PT 5.2.324

- cihelná klenba tl. 290 mm **5,80 kNm<sup>-2</sup>**

#### **strop klenbový**

- prkenná podlaha a krytina 0,25 kNm<sup>-2</sup>

- polštáře v násypu škvárovém 200 - 500mm 2,5 až 6,3 kNm<sup>-2</sup>

- nosná kce klenby tl 300 mm (obj. hm. 2000 kg/m<sup>3</sup>) programem

- omítka 0,35 kNm<sup>-2</sup>

celkem  **$g_{KL} = 3,1 \text{ až } 6,9 \text{ kNm}^{-2}$**

#### **Nahodilé:**

#### **Užitné:**

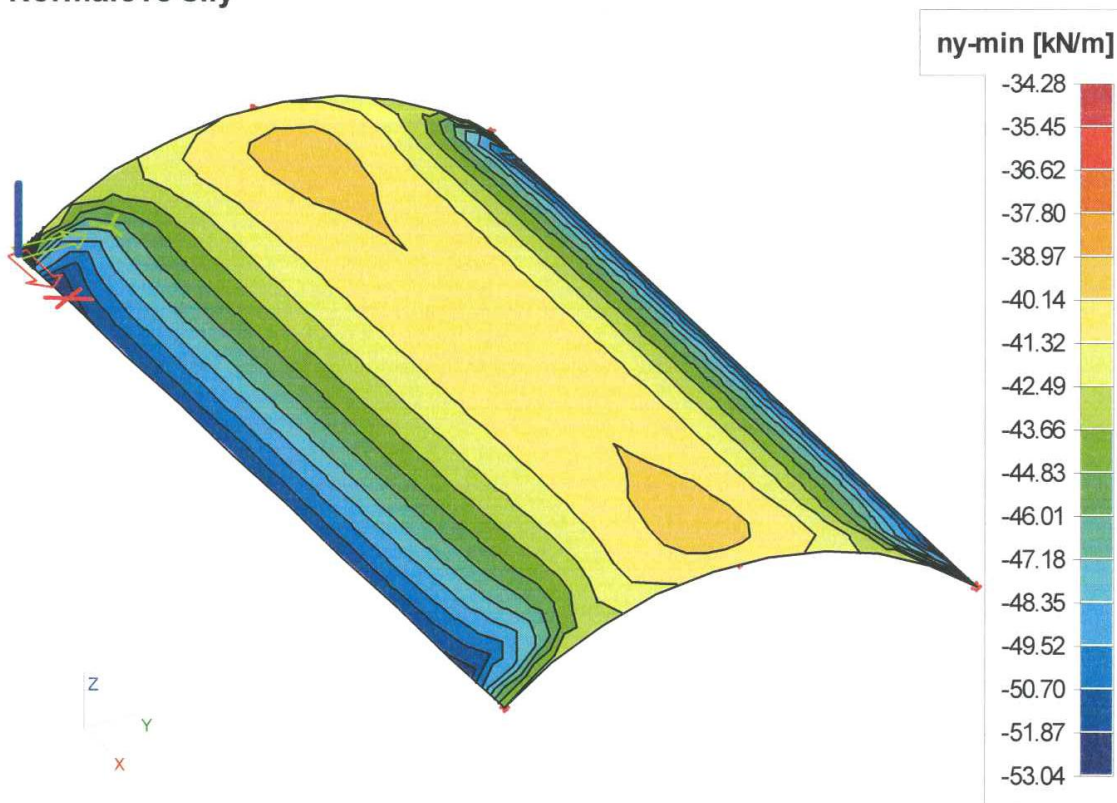
pohyb osob - kat. C2 (čekárny) **4,0 kNm<sup>-2</sup>**

## 4. Posouzení cihelných kleneb

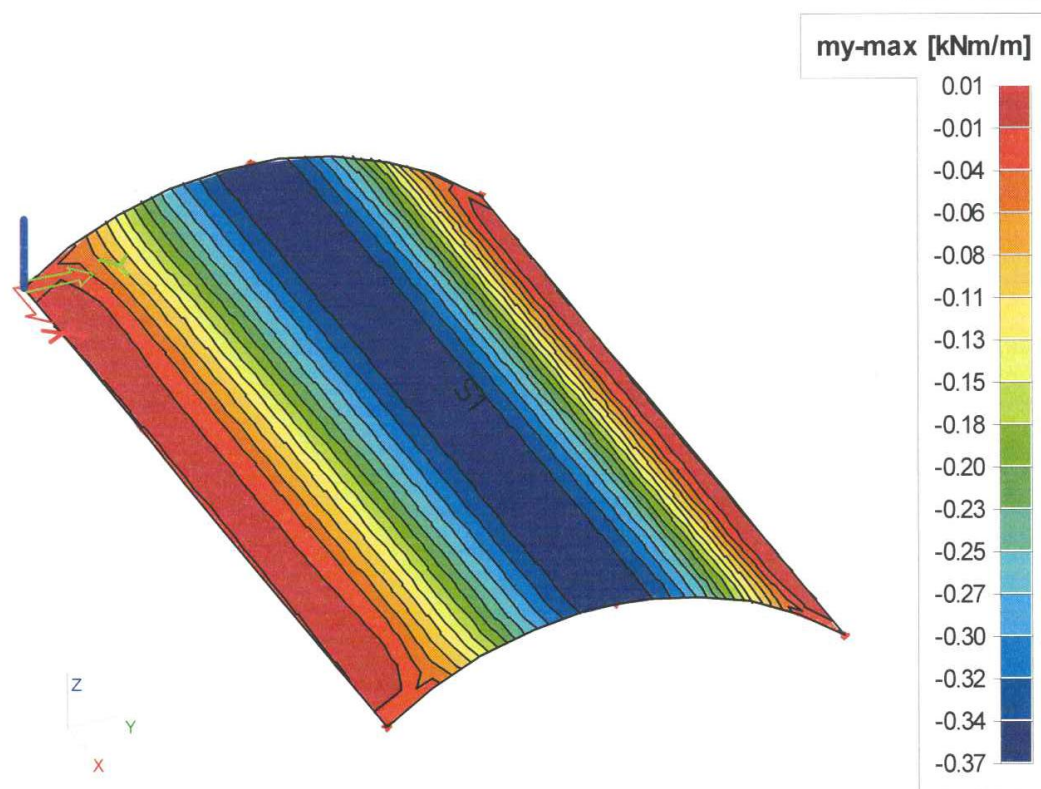
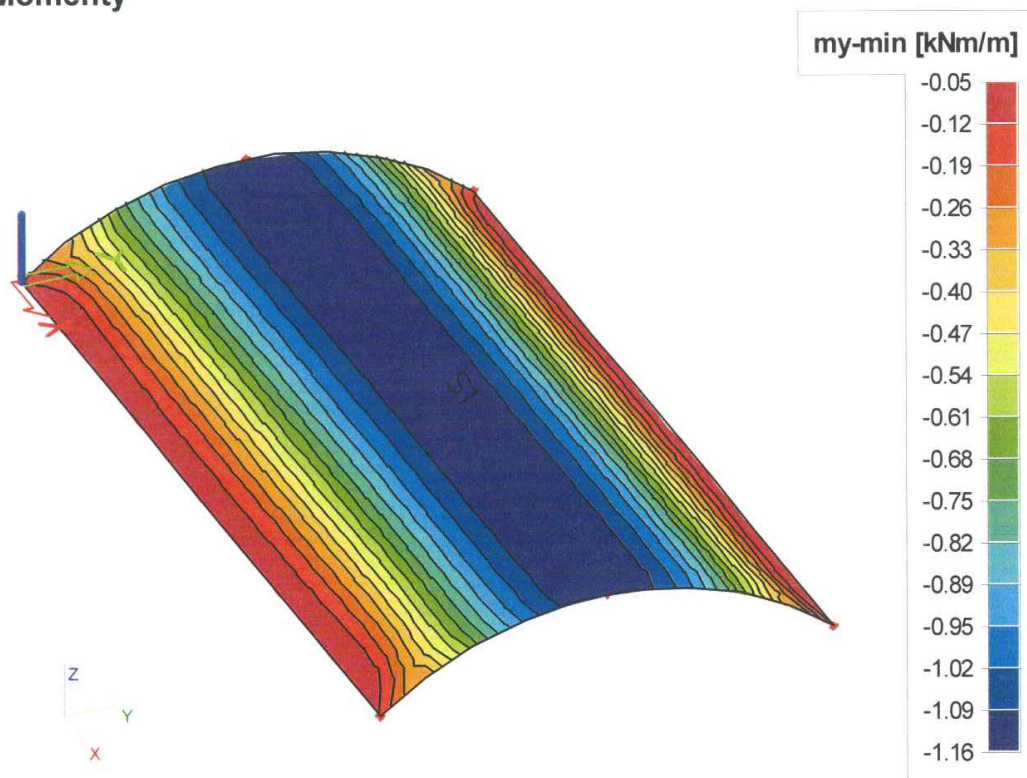
### 4.1. Klenba nad suterénem

Teoretická vzdálenost podpor (rozpon) je uvažována 2,8m, teoretické vzepětí klenby je 500 mm ( $L / 5,6$ ), tloušťka klenebného pásu byla zjištěna ve vzdálenosti 450 mm od paty klenby 300 mm. Zdivo klenby je z cihel plných pálených uvažované pevnostní třídy P10 na maltu M 0,4. Zatížení je skladbou stropu (viz kap. 3) - lichoběžníkové dle nárůstu tl. vrstev u pat klenby s navýšením zesíleným zdivem klenby, a dále užitným zatížením  $400 \text{ kg/m}^2$ , které je uvažováno celoplošně. Je uvažováno kloubové neposuvné uložení v obou patách. Součinitel spolehlivosti materiálů je zvolen 3,0.

#### Normálové síly



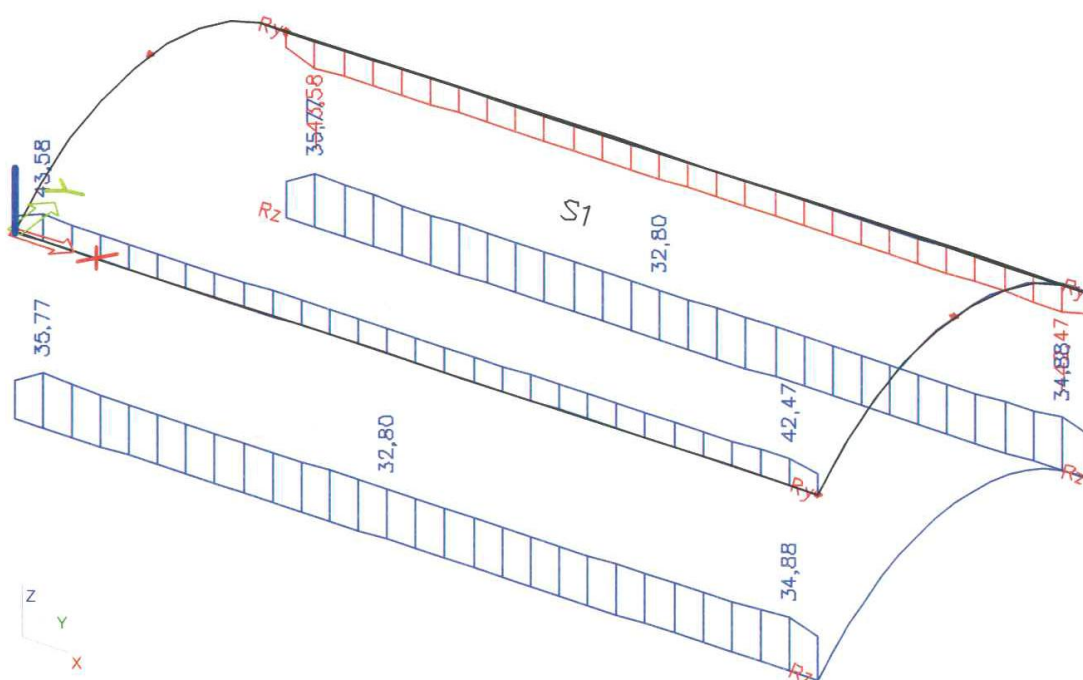


**Momenty**

## Posouvající síly



### Intenzity reakcí



### Posouzení nevyztužené zděné konstrukce - svislé zatížení (EN 1996-1-1)

Kategorie provádění:	B
Kategorie kontroly výroby zdících prvků:	kat.I
Skupina zdících prvků:	1
Materiál zdících prvků: (Pa - pálené, V - vápenopiskové, B - betonové, Po - porobetonové, U - z umělého kamene, K - z přírodního kamene)	Pa



Druh malty: (O - m. obyčejná, T - m. pro tenké spáry 0,5 - 3,0 mm, L1 - lehká m. obj. hm. od 600 do 800 kg/m <sup>3</sup> včetně, L2 - lehká m. obj. hm. od 800 do 1500 kg/m <sup>3</sup> včetně)		O	
Podélná svislá spára ve zdivu?		ne	
Malta s obvodovými pruhy?		ne	
Pevnost malty v tlaku:	$f_m =$	0,4	MPa
Průměrná pevnost v tlaku zdících prvků:	$f_u =$	10	MPa
(Nejmenší) výška zdícího prvku:	$v =$	140	mm
Nejmenší vodorovný rozměr zdícího prvku:	$a =$	65	mm
Součinitel vlivu výšky a šířky zdíc. prvků:	$\delta =$	1,25	
Pevnost v tlaku zdících prvků:	$f_b = \delta * f_u =$	12,5	MPa
Dílčí součinitel spolehlivosti materiálů:	$\gamma_M =$	3,00	
Skutečná výška zdiva:	$h =$	2,80	m
Součinitel $\sigma$ (dle okrajových podmínek stěny)	$\sigma =$	1	
Účinná výška stěny:	$h_{ef} = \sigma * h =$	2,50	m
Skutečná tloušťka stěny:	$t =$	0,30	m
Účinná tloušťka stěny:	$t_{ef} =$	0,30	m
Štíhlost stěny:	$h_{ef} / t_{ef} =$	8,33	<27...OK
Šířka průřezu stěny:	$b =$	1,00	m
Délka stěny(pouze pro určení $\rho$ ):	$l =$	5,50	m
Součinitel $\alpha_{sec}$	$\alpha_{sec} =$	1000	
Konstanta K	$K =$	0,55	

**Výpočtová pevnost zdiva:****Zdivo s obyčejnou maltou a maltou s pórovitým kamenivem:**

Charakteristická pevnost v tlaku:	$f_k = K * (f_b)^{0,7} * (f_m)^{0,3} =$	2,45	MPa
Návrhová pevnost v tlaku:	$f_d = f_k / \gamma_M =$	0,82	MPa

**Posouzení v koruně klenby:**

odp. moment 1,260 kNm

Únosnost průřezu ve středu výšky stěny:			
Excentricita normálové síly v polovině:	$e_{fm} =$	0,032	m
Návrhová svislá normálová síla:	$N_m =$	42,00	kN
Návrhový moment od excentricity norm. síly (= M2):	$M_m =$	1,33	kNm
Excentricita náhodná	$e_{a(Init)} = h_{ef} / 450 =$	0,006	m
Excentricita od vnitřních sil	$e_{fm} = M_m / N_m =$	0,032	m
Excentricita normálové síly	$e_m = e_{fm} + e_a =$	0,037	m
Excentricita of vodorovného zatížení (např. vítr, zemina)	$e_{hm} =$	0,030	m
Výstřednost od účinků dotvarování:	$e_k =$	0,000	m
Celková excentricita:	$e_{mk} = e_{fm} + e_{hm} + e_a + e_k =$	0,067	m
Zmenš. souč.vlivu štíhl. a výstř. ve stř. 1/5 výšky pilíře:	$\Phi_m =$ (vzorcem)	0,504	
Únosn. jednovrst. nevyzt. stěny v tlaku ve středu výšky:	$N_{Rd} = \Phi_m * b * t_{ef} * f_d =$	123,20	kN
NRdm = 123,20 kN > Nm = 42,00 kN .... VYHOVUJE			

**Posouzení v patě zdiva (resp. v místě největšího momentu (excentricity):****Únosnost průřezu v patě stěny:**

Excentricita normálové síly v patě:	$e_{f1} =$	0,025	m
Návrhová svislá normálová síla:	$N_1 =$	53,00	kN
Návrhový moment od excentricity norm. síly (= M2):	$M_1 =$	1,33	kNm
Excentricita náhodná	$e_{a(\text{init})} = h_{ef} / 450 =$	0,006	m
Excentricita od vnitřních sil	$e_{f1} = M_1 / N_1 =$	0,025	m
Excentricita od vodorovného zatížení (např. vítr, zemina)	$e_{h1} =$	0,000	m
Celková excentricita:	$e_1 = e_{f1} + e_{h1} + e_a =$	0,031	m
Zmenš. souč.vlivu štíhl. a výstř. u paty pilíře:	$\Phi_1 = 1 - (2 * e_1 / t) =$	0,796	
<b>Únosn. jednovrst. nevyzt. stěny v tlaku v patě:</b>	$N_{Rd} = \Phi_1 * b * t_{ef} * f_d =$	<b>194,72</b>	<b>kN</b>

$$NR_{di} = 194,72 \text{ kN} > N_i = 53,00 \text{ kN} \dots \text{VYHOVUJE}$$

**5. Závěr:**

Posuzované klenby ani navazující nosné stěny nevykazují žádné statické poruchy (trhliny, deformace). V tomto dokumentu byly klenby orientačně posouzeny na zatížení stávající skladbou podlahy a hodnotou užitného zatížení dle ČSN EN 1991 „Zatížení stavebních konstrukcí“, kategorie C2 - plochy se zabudovanými sedadly, čekárny, atd.  $4,0 \text{ kNm}^{-2}$  ( $400 \text{ kgm}^{-2}$ ). Pro tato zatížení posuzované klenby vyhoví.

V Karlových Varech

02.12. 2017

Ing. Milan VÍTEK

