



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**K L O K N E R Ů V   Ú S T A V**  
**Šolínova 7, 166 08 Praha 6 - Dejvice**

**Expertní zpráva č.  
1600 J 236 - 02**

**Datum vydání zprávy**  
28. července 2016

**Oddělení KÚ**  
Experimentální  
tel. +420 224 353 537

**Objednatel:** SUDOP PRAHA, a.s.  
Olšanská 1a  
130 80 Praha 3

**Expertní zpráva:**

Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)  
Projekt stavby Etapa 1 (včetně prodloužení)

**SO 03-51-01 VÝPRAVNÍ BUDOVA ŽST PRAHA RADOTÍN**  
**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM**

**Vypracoval:**

Ing. Milan Hrabánek, Ph.D.

**Spolupráce:**

**Odpovědný řešitel:**

Ing. Milan Hrabánek, Ph.D.

**Vedoucí oddělení:**

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

**Ředitel KÚ:**

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

**Výtisk číslo:**

**1      2      3      4**

**Rozdělovník:**

Objednatel: 3x  
Archiv KÚ: 1x

Zpráva může být reprodukována pouze jako celek. Části zprávy mohou být reprodukovány, publikovány nebo jinak použity pouze na základě písemného souhlasu ředitele Kloknerova ústavu.

## **ANOTACE**

Zpráva uvádí výsledky stavebně technického průzkumu konstrukcí SO 03-51-01 Výpravní budova ŽST Praha Radotín.

Zprávu zpracovali pracovníci ČVUT v Praze, Kloknerův ústav, který je zapsán v seznamu ústavů, kvalifikovaných pro znaleckou činnost, podle ustanovení §21 odst. 3, zákona č. 36/1967 Sb. a vyhlášky č. 37/1967 Sb., ve znění pozdějších předpisů, uveřejněném v Ústředním věstníku ČR, ročník 2004, částka 2, ze dne 14.10.2004, přílohy ke sdělení Ministerstva spravedlnosti ze dne 13.7.2004, č.j. 228/2003-Zn.



**Obr. 1:** Pohled na SO 03-51-01 Výpravní budova ŽST Praha Radotín

## OBSAH:

<b>1.</b>	<b>ÚVOD</b>	4
<b>2.</b>	<b>PODKLADY</b>	4
<b>3.</b>	<b>POUŽITÉ METODY A POSTUPY</b>	5
3.1.	IDENTIFIKACE A KOROZNÍ STAV VÝZTUŽE	5
3.2.	NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU	5
3.3.	HLOUBKA KARBONATACE BETONU	6
3.4.	ROZMĚRY KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ	6
3.5.	NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI MALTY V TLAKU	6
3.6.	NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI CIHEL V TLAKU	7
3.7.	STANOVENÍ PEVNOSTI ZDIVA V TLAKU	8
<b>4.</b>	<b>STRUČNÝ POPIS VÝPRAVNÍ BUDOVY</b>	8
<b>5.</b>	<b>STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM</b>	9
5.1.	STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP A 1.PP	9
5.1.1.	Konstrukční řešení stropních konstrukcí	9
5.1.2.	Stropní panely - vyztužení a rozměry	9
5.1.3.	Stropní překlad - konstrukční řešení, vyztužení a rozměry	10
5.1.4.	Zjištěný druh výztuže a návrhové charakteristiky výztuže	10
5.1.5.	Korozní stav výztuže a korozní rizika	11
5.1.6.	Pevnost betonu v tlaku	11
5.2.	ZDIVO	13
5.2.1.	Charakter zdiva a další zjištěné skutečnosti	13
5.2.2.	Pevnost malty a cihel v tlaku	13
5.2.3.	Pevnost zdiva v tlaku	14
5.2.4.	Tloušťka obvodových stěn 1.PP	14
5.3.	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	14
<b>6.</b>	<b>ZÁVĚRY</b>	16
<b>7.</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH</b>	18
	<b>PŘÍLOHY</b>	

## **1. ÚVOD**

Stavebně technický průzkum vybraných konstrukcí SO 03-51-01 Výpravní budova ŽST Praha Radotín, byl proveden na základě Smlouvy o dílo uzavřené dne 26.7.2016 mezi SUDOP PRAHA, a.s., Olšanská 1a, Praha 3 (zak. č. objednatel: 16 059 206 K14) a ČVUT v Praze, Kloknerův ústav, Šolínova 7, Praha 6 (zak. č. zhotovitele 1600 J 236).

V rámci průzkumných a souvisejících prací bylo dle zadání provedeno a zjištěno:

- rozměry a vyztužení vybraných ŽB prvků stropních konstrukcí nad 1.PP a 1.NP,
- návrhové charakteristiky a korozní stav výztuže,
- nedestruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku a pevnostní třída betonu,
- hloubka karbonatace betonu,
- nedestruktivní zkoušky pevnosti malty a cihel v tlaku stěn 1.PP a 1.NP,
- orientační měření vlhkosti zdiva příložným vlhkoměrem,
- stanovení charakteristické a doporučené návrhové pevnosti zdiva v tlaku,
- tloušťky vybraných obvodových stěn 1.PP,
- materiál základů a hloubka založení,
- fotografická dokumentace a sepsání zprávy.

Rozsah průzkumných prací, včetně volby míst pro provedení sond a zkoušek, byl zadán statikem Ing. Pražákem při předběžné prohlídce objektu dne 14.6.2016 za účasti zástupců objednatele (Ing. Bernas) a zhotovitele (Ing. Hrabánek, Ph.D.).

Průzkumné práce v objektu byly provedeny ve dnech 19.7. - 21.7.2016.

## **2. PODKLADY**

- [1] Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo). Pozemní objekty budov. SO 03-51-01 ŽST Praha Radotín, stavební úpravy ve VB; návrh, půdorysy. SUDOP PRAHA, 02/2012.
- [2] Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo). Pozemní objekty budov. Technická zpráva. SUDOP PRAHA, 02/2012.
- [3] Informace od pracovníka RSM ČD (J. Pícha).
- [4] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí. Hodnocení existujících konstrukcí.
- [5] ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - Doplňující ustanovení.
- [6] ČSN 73 1373 Tvrdoměrné metody zkoušení betonu.
- [7] ČSN EN 12504-2 Zkoušení betonu v konstrukcích. Část 2: Nedestruktivní zkoušení. Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem.
- [8] ČSN EN 206 Beton. Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- [9] ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí.
- [10] ČSN EN 13791 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích.

- [11] ČSN 73 1101 Navrhování zděných konstrukcí (neplatná, zrušena 2010).
- [12] ČSN EN 1996-1-1+A1 Navrhování zděných konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce.
- [13] ČSN EN 772-1 Zkušební metody pro zdicí prvky. Část 1: Stanovení pevnosti v tlaku.
- [14] Rochla, M.: Stavební tabulky. SNTL, Praha, 1987.

### **3. POUŽITÉ METODY A POSTUPY**

#### **3.1. IDENTIFIKACE A KOROZNÍ STAV VÝZTUŽE**

Destruktivně: Pro účely lokalizace a identifikace výztuže a stanovení tloušťky krycí vrstvy byly provedeny destruktivní sondy elektrickým bouracím kladivem, v nichž byla odhalena výztuž. Průměr výztuže byl měřen posuvným měřítkem, druh použité výztuže a její korozní stav byl stanoven vizuální prohlídkou výztuže. Výpočtové charakteristiky výztužné oceli byly stanoveny dle ČSN 73 0038 [5] na základě tvaru povrchu výztuže a stáří stavby.

Nedestruktivně: Pro nedestruktivní stanovení polohy výztuže a tloušťky krycí vrstvy byl použit přístroj Profometer - model 5, švýcarské fy PROCEQ. Přístroj měří na principu odrazu elektromagnetických vln od výztuže. Měřicí sonda se před měřením kalibruje na standardním bloku. Sonda umožňuje lokalizovat výztuž v hloubce až cca 100 mm pod povrchem betonu.

Korozní stav výztuže byl posuzován vizuálně a měřením průměrů výztuže a klasifikován dle následující stupnice:

- **P** (povrchová) - povrchová koroze výztuže bez tvorby korozních zplodin a bez zjevného oslabení plochy průřezu,
- **S** (silná) - koroze výztuže s tvorbou korozních zplodin a oslabením plochy průřezu do 10 %,
- **H** (hloubková) - koroze výztuže doprovázená odlupováním korozních zplodin ve vrstvách a výrazným oslabením plochy průřezu (max. do 50 % plochy průřezu),
- **E** (extrémní) - hloubková koroze výztuže s oslabením plochy průřezu nad 50 %.

#### **3.2. NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU**

Pro nedestruktivní stanovení pevnosti betonu v tlaku byla použita tvrdoměrná metoda Schmidtova tvrdoměru (typu N-34). Zkoušky, včetně jejich vyhodnocení, byly provedeny v souladu s ČSN 73 1373 [6], ČSN EN 12504-2 [7] a ČSN 73 0038 [5].

Metoda je založena na principu pružného rázu dvou těles. Při zkoušce krychelné pevnosti betonu v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem se zjišťuje velikost odrazu  $a$  úderného ocelového beranu vyvolaného pružinou od ocelového razníku opřené o povrch betonu. Měřeným parametrem je tedy velikost odrazu  $a$  zachycená ukazatelem na stupnici umístěné na pouzdru tvrdoměru.

Velikost odrazu  $\alpha$  je závislá na pružnosti a tvrdosti betonu. Naměřené hodnoty odrazu  $\alpha$  se převedou dle obecného kalibračního vztahu uvedeného v ČSN 73 1373 na krychelnou pevnost betonu v tlaku s nezaručenou přesností  $f_{be}$ , která se násobí součiniteli  $\alpha_t$  a  $\alpha_w$  zohledňujícími stáří a vlhkost betonu.

Zpracování výsledků pro stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku  $f_{ck, cube}$ , resp. pevnostní třídy betonu, bylo provedeno dle ČSN 73 0038 [5] a ČSN EN 13791 [10].

### **3.3. HLOUBKA KARBONATACE BETONU**

Karbonatace betonu je dlouhodobý proces, ve kterém hraje rozhodující úlohu vzdušný  $CO_2$ . Jeho intenzita je závislá na řadě vnějších podmínek (kvalita betonu, vlhkost, teplota, apod.). Primární riziko karbonatace nespočívá ve snižování konečné pevnosti betonu, ale v tom, že zkarbonatovaný beton, resp. pórový roztok betonu (kapalina obsažená v pórové struktuře betonu, která obsahuje některé rozpuštěné složky cementového kamene), ztrácí svoji alkalitu ( $pH < 9,5$ ) a tím přestává pasivovat výztuž a chránit ji před korozi.

Hloubka karbonatace byla stanovována kolorimetrickým fenolftaleinovým testem, kdy se na míru karbonatace usuzuje ze zabarvení betonu smočeného roztokem fenolftaleinu v etanolu. Při vlastní zkoušce byl do betonu přiklepovou vrtačkou vrtán otvor  $\varnothing$  8 mm a zmíněný roztok byl aplikován na vynášený prach, popř. na čerstvou lomovou plochu betonu v místě destruktivních sond k výztuži. Při výrazném fialovém zabarvení se zkouška ukončila a posuvným měřítkem s přesností na 1 mm byla změřena hloubka karbonatace betonu.

Porovnáním hloubky karbonatace betonu a tloušťky krycí vrstvy výztuže a s ohledem na vlhkostní podmínky, ve kterých se beton nachází, je možné zhodnotit pravděpodobnost vzniku korozního napadení výztuže v konstrukci.

Zkarbonatovaný beton rovněž vykazuje vyšší tvrdost, což může vést k nadhodnocení výsledků tvrdoměrných zkoušek pevnosti betonu.

### **3.4. ROZMĚRY KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ**

Rozměry konstrukčních prvků byly měřeny ocelovým metrem a laserovým dálkoměrem HILTI PD28. Tloušťky stropních panelů byly zjišťovány ve spárách mezi panely ze strany podhledu. Tloušťky obvodových stěn 1.PP byly měřeny v místě okenních otvorů.

Hloubka založení, včetně materiálu základů, byla zjišťována jádrovými vývrty  $\varnothing$  80 mm.

### **3.5. NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI MALTY V TLAKU**

Pevnost malty je jedním ze základních parametrů pro stanovení charakteristické, resp. návrhové pevnosti zdiva. Posuzování kvality zdicí malty v hotovém zdivu je velmi obtížné, protože v běžných případech nelze z ložných nebo styčných spár odebrat vzorky malty takové velikosti, aby bylo možno provést destruktivní zkoušku. ČSN 73 0038 [5] doporučuje stanovit

značku malty buď tvrdoměrnou zkouškou nebo odhadem nebo metodami lokálního porušení nebo na základě obsahu pojiva stanoveného chemickým rozbořem.

Pro stanovení pevnosti malty v tlaku  $f_m$  byla v tomto případě použita nedestruktivní tvrdoměrná metoda vyvinutá v KÚ ČVUT, která byla od té doby mnohokrát prověřovaná v praktických aplikacích. Metoda vychází z předpokladu, že existuje závislost mezi pevností malty v tlaku a její tvrdostí. Principem zkušební postupu je stanovení tvrdosti malty, která je při této zkoušce charakterizována odporem válcového indentoru zaráženého do malty kladivem o hmotnosti 1 kg ze vzdálenosti 0,2 m do hloubky 5 mm.

Měřeným parametrem je počet úderů potřebných k zaražení indentoru, který je korelován s pevností malty v tlaku, a to na základě neustále upřesňovaného vlastního korelačního vztahu pracovníka, který zkoušku provádí. Metoda je vhodná pro posuzování malt vápenných nebo vápenocementových s horní hranicí pevnosti v tlaku do 5 MPa. I přes poměrně značnou nejistotu měření obvyklou pro nedestruktivní zkoušky (cca  $\pm 20\%$ ), jsou takto získané výsledky ve velké většině případů dostačující pro stanovení charakteristické, resp. návrhové pevnosti zdiva. Významnou výhodou této zkoušky je zejména její rychlost a operativnost.

### **3.6. NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI CIHEL V TLAKU**

Pro stanovení pevnosti cihel v tlaku v širším záběru byla použita nedestruktivní zkouška Schmidovým tvrdoměrem (typ N-34). Tato zkouška není pro zkoušení cihel normována, nicméně naše mnohaleté zkušenosti prokazují, že touto zkouškou lze odvodit pevnost cihel v tlaku. Zkoušky a jejich vyhodnocení bylo provedeno dle ČSN 73 1373 [6]. Touto zkouškou lze odvodit nejen pevnost cihel v tlaku, ale také posoudit homogenitu pevností cihel v celé konstrukci a rozhodnout, pro které části konstrukce byly použity cihly stejných pevnostních parametrů, aniž by bylo nutné provádět rozsáhlé destruktivní zkoušky.

Před zkouškou byl povrch cihel očištěn a obroušen bruskou s diamantovým kotoučem. Z hodnot odskoku Schmidova tvrdoměru  $a$  byla dle obecného kalibračního vztahu uvedeného v ČSN 73 1373 [6] pro nedestruktivní zkoušení betonu odvozena hodnota  $f_{be}$ . Skutečná pevnost cihel v tlaku  $f_c$  se stanovuje pomocí převodního součinitele  $\alpha_c$  dle vztahu  $f_c = f_{be} \cdot \alpha_c$ .

Převodní součinitel  $\alpha_c$  se stanoví na základě výsledků destruktivních a nedestruktivních zkoušek jako průměrná hodnota poměrů  $f_{c,des}/f_{be}$  stanovených na týchž cihlách, kde  $f_{c,des}$  je pevnost cihel v tlaku zjištěná destruktivní zkouškou. Součinitel  $\alpha_c$  není normován a jeho hodnota se může pohybovat na základě našich mnohaletých zkušeností v poměrně širokém rozmezí 0,2 - 0,7.

S ohledem na skutečnost, že nebyly provedeny destruktivní zkoušky pevnosti cihel v tlaku, byl převodní součinitel  $\alpha_c$  stanoven kvalifikovaným odhadem.

Pro stanovení návrhové pevnosti zdiva bylo provedeno orientační měření vlhkosti zdiva (cihel) příložným kapacitním vlhkoměrem DM4A.

### 3.7. STANOVENÍ PEVNOSTI ZDIVA V TLAKU

Pevnost zdiva v tlaku se stanovovala dle ČSN 73 1101 [11], která je od r. 2010 neplatná a byla nahrazena jinými normami.

Pro posuzování zděných konstrukcí dle ČSN EN 1996, hodnocení existujících zděných konstrukcí a stanovení pevnosti zdiva v tlaku se nyní vychází z ČSN EN 1996-1-1+A1 [12], ČSN ISO 13822 [4], ČSN 73 0038 [5] a ČSN EN 772-1 [13] a dalších souvisejících norem.

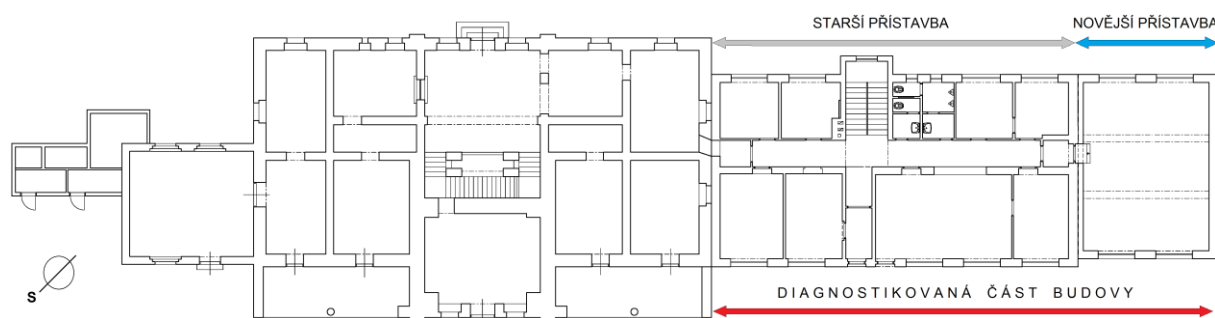
Pro stanovení pevnosti zdiva v tlaku se provede výpočet charakteristické pevnosti zdiva  $f_k$  dle ČSN 73 0038 [5]. Do výpočtu se použije pevnost kusového staviva v tlaku  $f_c$  zjištěná zkouškami, kterou je nutno převést na normalizovanou pevnost  $f_b$  dle ČSN EN 772-1 [13], a jako pevnost malty v tlaku  $f_m$  se dle ČSN 73 0038 [5] použije průměrná hodnota pevnosti malty zjištěná zkouškami nebo např. kvalifikovaným odhadem, aj.

Volba součinitelů  $\gamma_m$  dle ČSN 73 0038 [5] pro stanovení návrhové pevnosti zdiva  $f_d$  je součástí statického posouzení a je na rozhodnutí statika, jaké hodnoty  $\gamma_m$  k posouzení použije. Součinitelé  $\gamma_m$  zahrnují dílčí součinitel spolehlivosti, vazbu zdiva a vyplnění spár maltou, vlhkost zdiva a poškození zdiva trhlinami.

## 4. STRUČNÝ POPIS VÝPRAVNÍ BUDOVY

Výpravní budova sestává z původní historické části půdorysného rozměru cca 40 x 16 m, pocházející odhadem z 2. pol. 19. stol., a dvou přístaveb, které byly předmětem průzkumných prací (obr. 2).

Starší přístavba, půdorysného rozměru cca 21 x 11 m byla postavena odhadem v 60. letech 20. stol. (dle [3] je staršího data, než přístavba označovaná jako novější). Novější přístavba, půdorysného rozměru cca 8 x 10,5 m, byla dle dokumentace archivované v přístavbě postavena na přelomu 60. a 70. let 20. stol.



**Obr. 2:** Půdorys 1.NP s vyznačením diagnostikované části (starší a novější přístavba)

Starší přístavba má jedno podzemní (1.PP) a dvě nadzemní podlaží (1.NP a 2.NP). Nosné stěny a příčky jsou zděné (CP), stropy jsou ze železobetonových dutinových panelů.

Novější přístavba má dvě nadzemní podlaží (1.NP a 2.NP). Nosné stěny jsou zděné (CP), strop nad 1.NP je pravděpodobně ze železobetonových panelů uložených na monolitických průvlacích (stropy novější přístavby nebyly předmětem průzkumu).

Obě přístavby jsou založeny na betonových pasech.



## 5. STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM

Rozsah průzkumných prací, včetně volby míst pro provedení sond a zkoušek, byl zadán statikem Ing. Pražákem při předběžné prohlídce objektu dne 14.6.2016 za účasti zástupců objednatele (Ing. Bernas) a zhotovitele (Ing. Hrabánek, Ph.D.).

Průzkumné práce v objektu byly provedeny ve dnech 19.7. - 21.7.2016.

**Cílem stavebně technického průzkumu** bylo poskytnout základní údaje o vybraných konstrukcích 1.PP a 1.NP **přístaveb výpravní budovy** (kap. 4, obr. 2), a tím vytvořit podklady pro následnou projekční činnost.

### 5.1. STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP A 1.PP

#### 5.1.1. Konstruktivní řešení stropních konstrukcí

Sondami do stropních konstrukcí bylo zjištěno toto konstrukční řešení:

- **Strop nad 1.NP:** železobetonové panely  $\bar{s} = 990$  mm,  $v = 215$  mm (počet dutin: 4),
- **Strop nad 1.PP:** železobetonové panely  $\bar{s} = 500$  mm,  $v = 215$  mm (počet dutin: 2),
- Světltý rozpon panelů: cca 4,80 m.

**Pozn.:** Zjištěné rozměry a tvary příčných průřezů diagnostikovaných panelů odpovídají stropním panelům PZD uvedeným ve Stavebních tabulkách [14] na str. 244.

#### 5.1.2. Stropní panely - vyztužení a rozměry

Pro zjištění rozměrů a vyztužení stropních panelů stropů nad 1.NP a 1.PP byly provedeny destruktivní sondy.

Lokalizace sond je vyznačena v Příloze 1. Zjištěné skutečnosti jsou graficky zpracovány a zachyceny na fotografiích v téže Příloze.

Základní údaje o rozměrech a vyztužení stropních panelů jsou uvedeny v tab. 1.

**Tab. 1: STROPNÍ PANELY - spodní výztuž, střed rozpětí**

Strop nad	Sonda <sup>1)</sup>	Průřez ( $\bar{s}/v$ ) [mm]	Sv. rozpon [m]	Výztuž střed rozpětí	Počet dutin
1.NP	P1	990 / 215	4,80	1 Ø 20 + 4 Ø 12 (10 400)	4
	P2	990 / 215	4,80	1 Ø 20 + 4 Ø 12 (10 400)	4
1.PP	P3	500 / 215	4,80	1 Ø 20 + 2 Ø 16 (10 400) <sup>2)</sup>	2
	P4	500 / 215	4,80	2 Ø 16 + 1 Ø 12 (10 400) <sup>2)</sup>	2
	P5	500 / 215	4,80	2 Ø 18 + 1 Ø 14 (10 400) <sup>3)</sup>	2

<sup>1)</sup> Lokalizace sond Příloha 1.

<sup>2)</sup> V případě výztuže uvedené jako Ø 16 byl naměřen Ø 17 mm (zřejmě výrobní odchylka).  
Uvedená hodnota Ø 16 mm je na straně bezpečnosti.

<sup>3)</sup> V místě sondy zjištěna ještě podélná výztuž Ø 5 E (10 216), Příloha 1.

### **5.1.3. Stropní překlad - konstrukční řešení, vyztužení a rozměry**

Pro zjištění konstrukčního řešení stropního překladu (strop nad 1.PP), včetně rozměrů a vyztužení, byly provedeny destruktivní sondy.

Lokalizace sondy je vyznačena v Příloze 1. Zjištěné skutečnosti jsou graficky zpracovány a zachyceny na fotografiích v téže Příloze.

Základní údaje o rozměrech a vyztužení prvků překladu jsou uvedeny v tab. 2.

Sondami do překladu stropu nad 1.PP bylo zjištěno toto konstrukční řešení:

- Překlad tvoří **tři železobetonové prefabrikáty** příčného průřezu 125 / 225 mm (š / v).
- Větší světlé výšky místnosti směrem k ulici (Příloha 1) bylo docíleno nazdřením 3 řad cihel na překlad.
- Délka uložení překladu na zdivo vnitřní stěny je 150 mm.
- Vyztužení prefabrikátu / překladu je uvedeno v tab. 2.

**Tab. 2: STROPNÍ PŘEKLAD - spodní výztuž, střed rozpětí**

<b>Strop nad</b>	<b>Sonda <sup>1)</sup></b>	<b>Průřez (š/v) [mm]</b>	<b>Sv. rozpon [m]</b>	<b>Výztuž střed rozpětí</b>
1.PP	P1	125 / 225	2,20	1 prefabrikát = 3 Ø 10 (10 400) stropní překlad celkem = 9 Ø 10 (10 400)

<sup>1)</sup> Lokalizace sondy Příloha 1.

### **5.1.4. Zjištěný druh výztuže a návrhové charakteristiky výztuže**

Identifikace výztuže byla provedena vizuálně dle charakteru povrchu výztuže a stáří stavby. Vlastnosti výztužné oceli byly odvozeny na základě údajů uvedených v ČSN 73 0038 [5].

**Na základě zjištění z destruktivních sond do stropních panelů nad 1.NP a 1.PP a dalších skutečností lze konstatovat:**

- **Hlavní výztuž:** Zjištěna žebírková výztuž kruhového průřezu. S ohledem na stáří stavby (60. léta 20. stol. [3]) a vizuální vzhled výztuže se jedná o **druh výztuže 10 400 (Rs40)**.
- **Příčná výztuž** (a jeden podélný prut v panelu P5): Zjištěna výztuž kruhového průřezu s **hladkým povrchem**. S ohledem na stáří stavby (60. léta 20. stol. [3]) a vizuální vzhled výztuže se jedná o **druh výztuže 10 216 (E)**.
- Vlastnosti výztužných ocelí 10 400 a 10 216 jsou uvedeny v tab. 3.

**Tab. 3:** Vlastnosti zjištěných výztužných ocelí dle ČSN 73 0038 [5] (r. 1960 - 1970)

Druh výztuže označení	Vlastnosti výztužné oceli [MPa]				Svařitelnost
	Návrhová hodnota pevnosti oceli pro beton pevnostní třídy C 12/15 a vyšší		Charakteristická hodnota oceli		
	tah	tlak	mez kluzu (mez 0,2)	mez pevnosti	
10 400 Rs40	190	190	210	500	dobrá
10 216 E	330	330	400	550	zaručená

### **5.1.5. Korozní stav výztuže a korozní rizika**

Korozní stav výztuže byl hodnocen dle stupnice uvedené v kap. 3.1 na základě vizuální prohlídky a měření Ø výztuže odhalené destruktivními sondami.

Korozní stav výztuže je popsán a zachycen ve fotografické dokumentaci v Příloze 1.

### **Na základě prohlídky destruktivně odhalené výztuže a dalších zjištěných skutečností lze konstatovat:**

- **Hlavní výztuž** je buď **bez známek koroze**, nebo je zasažena **povrchovou korozí bez tvorby korozních zplodin a bez zjevného úbytku plochy průřezu**. V jednom případě byl zjištěn počátek tvorby korozních zplodin (Příloha 1).
- Zjištěné **hloubky karbonatace betonu** jsou velmi malé (max. 3 mm) a **nepřesahují zjištěné tloušťky krycí vrstvy výztuže** (Příloha 2).
- Primární riziko karbonatace je v tom, že zkarbonatovaný beton, resp. jeho pórový roztok, ztrácí svoji alkalitu ( $\text{pH} < 9,5$ ) a tím přestává pasivovat výztuž a chránit ji před korozí, ke které následně dochází za příznivých vlhkostních podmínek.
- Z výše uvedených skutečností lze usuzovat, že všechna hlavní výztuž při spodním líci stropních konstrukcí se nachází v oblastech betonu, který ji svojí přirozenou alkalitou stále **chrání proti korozi**.

### **5.1.6. Pevnost betonu v tlaku**

Pevnost betonu v tlaku stropních panelů nad 1.NP a 1.PP a prefabrikátu překladu stropu nad 1.PP byla zjišťována tvrdoměrnými nedestruktivními zkouškami pomocí Schmidtova tvrdoměru (kap. 3.2). V případě stropních panelů byla pevnost betonu v tlaku zkoušena na panelech, u nichž bylo zjišťováno vyztužení (Příloha 1) a dále na panelech sousedních.

Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku je uvedeno v Příloze 2.

S ohledem na skutečnost, že jak v případě panelů nad 1.NP (panely  $\bar{s} = 990$  mm), tak v případě panelů nad 1.PP (panely  $\bar{s} = 500$  mm) se odskoky Schmidtova tvrdoměru prakticky nelišily, bylo vyhodnocení výsledků zkoušek provedeno pro všechny panely dohromady.

Vyhodnocení zkoušek pevnosti betonu prefabrikátu stropního překladu (strop nad 1.PP) bylo provedeno zvlášť. S ohledem na skutečnost, že byly provedeny pouze dvě zkoušky, byla pevnostní třída betonu prefabrikátu stanovena jako informativní, a to kvalifikovaným odhadem dle výsledků zkoušek.

Souhrn výsledků nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu stropních panelů v tlaku je uveden v tab. 4.

**Tab. 4:** Souhrn výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku

Typ zkoušky	Počet zkoušek	Pevnost betonu v tlaku [MPa] <sup>1)</sup>		Variační koeficient $\nu$ <sup>2)</sup>
		průměr ze zkoušek	charakteristická	
nedestruktivní	13	43,3	<b>37,6</b>	8 %

<sup>1)</sup> Dle ČSN EN 13791 [10] je min. charakteristická pevnost v tlaku betonu pevnostní třídy C 30/37  $f_{ck, is, cube} = 31$  MPa a pevnostní třídy C 35/45  $f_{ck, is, cube} = 38$  MPa.

<sup>2)</sup> Pro homogenní beton pevnostní třídy C 30/37 je dle ČSN 73 2011 [9] limitní hodnota variačního součinitele  $\nu = 12$  % (homogenita betonu z hlediska pevnosti).

**Na základě vyhodnocení výsledků nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku a dalších zjištěných skutečností lze konstatovat:**

- Dle vyhodnocení výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku splňuje beton **stropních panelů** s rezervou požadavky kladené na beton pevnostní třídy C 30/37. Beton lze z hlediska pevností považovat za homogenní (variační součinitel  $\nu = 8$  %).
- Dle výsledků dvou zkoušek pevnosti betonu v tlaku **prefabrikátu stropního překladu** (strop nad 1.PP) a kvalifikovaného odhadu (ze dvou výsledků nelze provést statistické vyhodnocení) lze usuzovat, že beton prefabrikátů překladu je na rozhraní pevnostních tříd C 25/30 a C 30/37.
- Výsledky provedených tvrdoměrných zkoušek nejsou nadhodnoceny vlivem karbonatace betonu. Zjištěné hloubky karbonatace betonu nepřesahují 3 mm. Tato skutečnost je zde zmíněna z toho důvodu, že zkarbonatovaný beton vykazuje vyšší tvrdost, což může vést k nadhodnocení výsledků tvrdoměrných zkoušek pevnosti betonu.
- Dle Stavebních tabulek [14] se předmětné stropní panely vyráběly z betonu značky 330, což odpovídá pevnostní třídě betonu C 23/28 <sup>1)</sup>. Lze tedy usuzovat, že v čase (cca 50 let), došlo k určitému nárůstu pevností betonů použitých na výrobu stropních panelů. Nárůst pevnosti lze vysvětlit dalším průběhem hydratačního procesu cementu v čase, což je pro cementové betony obvyklé a typické.

<sup>1)</sup> Interpolace pevnostní třídy. ČSN EN 206 [8] pevnostní třídu C 23/28 neuvádí. Je však uvedena v ČSN 73 0038 [5]. Pevnostní třída 23/28 je mezi pevnostními třídami C 20/25 a C 25/30.

- Vzhledem k nedestruktivnímu charakteru provedených zkoušek, s uvážením výše uvedených skutečností, **doporučujeme pro statické posouzení stropních prvků uvažovat betony pevnostních tříd dle tab. 5.**

**Tab. 5:** Doporučené pevnostní třídy betonu pro statické posouzení

Prvek stropu (strop nad)	Doporučená pevnostní třída betonu pro statické posouzení
stropní panely (1.NP, 1.PP)	<b>C 30/37</b>
prefabrikáty stropního překladu (1.PP)	<b>C 25/30<sup>1)</sup></b>

<sup>1)</sup> Informativní údaj dle výsledků dvou zkoušek pevnosti a kvalifikovaného odhadu (viz výše).

## **5.2. ZDIVO**

### **5.2.1. Charakter zdiva a další zjištěné skutečnosti**

Předmětem prací byly zděné stěny 1.NP a 1.PP starší přístavby a 1.NP novější přístavby (podrobně Příloha 3). Charakter zdiva je zachycen v Příloze 3, foto 1 - 15.

- Stěny jsou vyzděné z **plných cihel (CP)**.
- **Vazba zdiva je dobrá, vyplnění spár maltou je rovněž dobré.**
- Zdivo **nevykazuje** viditelné poškození **staticky významnými trhlinami**.
- **Zdivo je v některých oblastech zasaženo vlhkostí** (zpravidla v 1.PP starší přístavby a 1.NP novější přístavby). Max. zjištěná vlhkost zjištěná v jednotlivých zkušebních místech dosahuje cca 16 % hm. (Příloha 3); v úrovni podlahy může být i vyšší.

### **5.2.2. Pevnost malty a cihel v tlaku**

Pevnosti malty a cihel v tlaku byly zjišťovány nedestruktivními zkouškami (kap. 3.5 a 3.6).

Lokalizace zkušebních míst a vyhodnocení nedestruktivních zkoušek pevnosti malty a cihel v tlaku je uvedeno v Příloze 3.

- **Na základě vyhodnocení výsledků nedestruktivních zkoušek pevnosti malty a cihel v tlaku** byly pro stanovení pevnosti zdiva uvažovány průměrné hodnoty pevností zjištěné zkouškami a uvedené v tab. 6.

**Tab. 6:** Souhrn výsledků zkoušek pevnosti malty a cihel stěn v tlaku

Část objektu	Podlaží	Počet zkoušek	Průměrná pevnost v tlaku zjištěná zkouškami [MPa]	
			malta $f_m$	cihly $f_c$
starší přístavba	1.NP	6	<b>3,85</b>	<b>18,0</b>
	1.PP	5	<b>1,12</b>	<b>18,0</b>
novější přístavba	1.NP	3	<b>1,69</b>	<b>13,0</b>

### 5.2.3. Pevnost zdiva v tlaku

Stanovení **charakteristické a doporučené návrhové pevnosti zdiva** je podrobně uvedeno v Příloze 3 a souhrn je uveden v tab. 7.

**Tab. 7:** Charakteristická a doporučená návrhová pevnost zdiva stěn

Část objektu	Podlaží	Pevnost zdiva v tlaku [MPa] <sup>1)</sup>	
		charakteristická $f_k$	doporučená návrhová $f_d$ <sup>2)</sup>
starší přístavba	1.NP	<b>4,10</b>	<b>1,80</b>
	1.PP	<b>2,80</b>	<b>1,00</b> <sup>3)</sup>
novější přístavba	1.NP	<b>2,50</b>	<b>1,00</b> <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Zaokrouhlené hodnoty z Přílohy 3, tab. 1 a 2.

<sup>2)</sup> Volba součinitelů  $\gamma_m$  dle ČSN 73 0038 [5] pro stanovení návrhové pevnosti zdiva  $f_d$  je součástí statického posouzení. V Příloze 3, tab. 2 jsou uvedeny **doporučené hodnoty součinitelů  $\gamma_m$**  a z nich vypočtená návrhová pevnost zdiva  $f_d$ . **Je na rozhodnutí statika**, jaké součinitele  $\gamma_m$  pro stanovení návrhové pevnosti zdiva použije.

<sup>3)</sup> Bude-li vlhkost zdiva snížena pod 4 % hm., lze uvažovat návrhovou pevnost  $f_d = 1,30$  MPa.

<sup>4)</sup> Bude-li vlhkost zdiva snížena pod 4 % hm., lze uvažovat návrhovou pevnost  $f_d = 1,15$  MPa.

### 5.2.4. Tloušťka obvodových stěn 1.PP

Cílem prací bylo zjistit tloušťku obvodových stěn 1.PP starší přístavby. Tloušťka stěn byla měřena v okenních otvorech anglických dvorků. Pro účely měření byla provedena i prohlídka a ověření geometrie stěny ze strany anglických dvorků (exteriéru).

Lokalizace míst měření, včetně fotografické dokumentace, je uvedena v Příloze 4. Zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v tab. 8.

**Tab. 8:** Zjištěné tloušťky obvodových stěn a údaje z dokumentace [1] - starší přístavba

Obvodová stěna starší přístavby	Podlaží	Tloušťka obvodové stěny [mm]	
		zjištěná měřením	dle dokumentace [1]
směrem k ul. Vrážská	1.PP	<b>450</b>	neuvedena
směrem k trati	1.PP	<b>450</b>	600

## 5.3. ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Cílem prací bylo zjistit typ a materiál základu a hloubku založení vybraných stěn. Pro zjištění požadovaných údajů byly provedeny do základů jádrové vývrty Ø 80 mm, resp. vrty Ø 10 mm doplněné dalšími diagnostickými postupy.

Lokalizace diagnostikovaných míst je vyznačena v Příloze 5. Zjištěné skutečnosti jsou graficky zpracovány a zachyceny na fotografiích v téže Příloze.

Souhrn zjišťovaných a zjištěných skutečností je zpracován v tab. 9.

**Tab. 9:** Základové konstrukce - zjišťované a zjištěné skutečnosti (podrobně Příloha 5)

Část objektu	Novější přístavba	Starší přístavba	
zjišťováno	typ a materiál základu, hloubka založení		materiál základu
podlaží	1.NP	1.PP	1.PP
diagnostický postup	jádrový vývrt Ø 80 mm	jádrový vývrt Ø 80 mm	vrt Ø 10 mm
<b>ozn. sondy / základu</b>	<b>Z1</b>	<b>Z2</b>	<b>Z3</b>
typ základu	pas	pas	-
materiál základu <sup>1)</sup>	beton <sup>2)</sup>	beton	beton
výška základu [mm]	cca 450	cca 540	-
hloubka založení [m]	cca 0,57 <sup>3)</sup> / 0,87 <sup>4)</sup>	cca 0,70 <sup>3)</sup>	-

<sup>1)</sup> Velmi pravděpodobně prostý beton; jádrovými vývrty nebyla zastižena výztuž.

<sup>2)</sup> Beton nízké kvality, málo soudržný; při odběru jádrového vývrtu se beton rozpadal.

<sup>3)</sup> Hloubka založení pod úrovní podlahy.

<sup>4)</sup> Hloubka založení pod úrovní terénu.

## **6. ZÁVĚRY**

Stavebně technický průzkum vybraných konstrukcí SO 03-51-01 Výpravní budova ŽST Praha Radotín, byl proveden na základě Smlouvy o dílo uzavřené dne 26.7.2016 mezi SUDOP PRAHA, a.s., Olšanská 1a, Praha 3 (zak. č. objednatel: 16 059 206 K14) a ČVUT v Praze, Kloknerův ústav, Šolínova 7, Praha 6 (zak. č. zhotovitele 1600 J 236).

Rozsah průzkumných prací, včetně volby míst pro provedení sond a zkoušek, byl zadán statikem Ing. Pražákem při předběžné prohlídce objektu dne 14.6.2016 za účasti zástupců objednatele (Ing. Bernas) a zhotovitele (Ing. Hrabánek, Ph.D.).

**Cílem stavebně technického průzkumu** bylo poskytnout základní údaje o vybraných konstrukcích 1.PP a 1.NP **přístaveb výpravní budovy** (kap. 4, obr. 2), a tím vytvořit podklady pro následnou projekční činnost.

Průzkumné práce v objektu byly provedeny ve dnech 19.7. - 21.7.2016.

**Na základě výsledků stavebně technického průzkumu přístaveb SO03-51-01 Výpravní budova ŽST Praha Radotín, lze konstatovat tyto hlavní závěry:**  
(podrobně viz jednotlivé kapitoly)

### ➤ **STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP A 1.PP** (kap. 5.1 a Přílohy 1 a 2)

1. Stropní konstrukce nad 1.NP a 1.PP jsou tvořeny **železobetonovými dutinovými panely**.
  - **nad 1.NP**: panely  $\bar{s} = 990$  mm,  $v = 215$  mm (počet dutin: 4),
  - **nad 1.PP**: panely  $\bar{s} = 500$  mm,  $v = 215$  mm (počet dutin: 2).
2. **Vyztužení diagnostikovaných stropních panelů a stropního překladu** je uvedeno v kap. 5.1.2 a 5.1.3 a graficky zpracováno v Příloze 1.
3. Na základě výsledků průzkumných prací a vyhodnocení výsledků provedených zkoušek **doporučujeme pro statické posouzení prvků stropů nad 1.NP a 1.PP uvažovat:**
  - **hlavní výztuž 10 400**; návrhová hodnota v tahu i tlaku **330 MPa** (podr. kap. 5.1.4),
  - **beton pevnostní třídy C 30/37** - stropní panely (podr. kap. 5.1.6),
  - **beton pevnostní třídy C 25/30** - stropní překlad (podr. kap. 5.1.6) <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Informativní údaj dle výsledků dvou zkoušek pevnosti a kvalifikovaného odhadu.
4. **Hlavní výztuž** je buď **bez známek koroze**, nebo je **zasažena povrchovou korozí** bez tvorby korozních zplodin a bez zjevného úbytku plochy průřezu. Zjištěné **hloubky karbonatace betonu** dosahují max. 3 mm a **nepřesahují tloušťky krycí vrstvy výztuže** (podr. kap. 5.1.5).



➤ **ZDIVO** (kap. 5.2 a Přílohy 3 a 4)

1. Diagnostikované stěny jsou vyzděné z **plných cihel** (CP). Vazba zdiva je dobrá, vyplnění spár maltou je rovněž dobré. Zdivo nevykazuje viditelné poškození staticky významnými trhlinami, nicméně v některých oblastech je zasaženo vlhkostí.
2. Na základě vyhodnocení výsledků nedestruktivních zkoušek pevnosti malty a cihel v tlaku a dalších zjištěných skutečností byly stanoveny v tabulce uvedené **pevnosti zdiva stěn**.

Část objektu	Podlaží	Pevnost zdiva v tlaku [MPa] <sup>1)</sup>	
		charakteristická $f_k$	doporučená návrhová $f_d$ <sup>2)</sup>
starší přístavba	1.NP	<b>4,10</b>	<b>1,80</b>
	1.PP	<b>2,80</b>	<b>1,00</b> <sup>3)</sup>
novější přístavba	1.NP	<b>2,50</b>	<b>1,00</b> <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Zaokrouhlené hodnoty z Přílohy 3, tab. 1 a 2.

<sup>2)</sup> Volba součinitelů  $\gamma_m$  dle ČSN 73 0038 [5] pro stanovení návrhové pevnosti zdiva  $f_d$  je součástí statického posouzení. V Příloze 3, tab. 2 jsou uvedeny **doporučené hodnoty součinitelů  $\gamma_m$**  a z nich vypočtená návrhová pevnost zdiva  $f_d$ . **Je na rozhodnutí statika**, jaké součinitele  $\gamma_m$  pro stanovení návrhové pevnosti zdiva použije.

<sup>3)</sup> Bude-li vlhkost zdiva snížena pod 4 % hm., lze uvažovat návrhovou pevnost  $f_d = 1,30$  MPa.

<sup>4)</sup> Bude-li vlhkost zdiva snížena pod 4 % hm., lze uvažovat návrhovou pevnost  $f_d = 1,15$  MPa.

3. Zjištěné **tloušťky obvodových stěn 1.PP** jsou **450 mm** (kap. 5.2.4 a Příloha 4).

➤ **ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE** (kap. 5.3 a Příloha 5)

1. Základy přístaveb výpravní budovy jsou tvořeny **betonovými základovými pasy**. Zjištěné skutečnosti, včetně lokalizace sond, jsou zpracovány v Příloze 5. Souhrn zjišťovaných a zjištěných skutečností je uveden v tabulce.

Část objektu	Novější přístavba	Starší přístavba	
zjišťováno	typ a materiál základu, hloubka založení	materiál základu	
podlaží	1.NP	1.PP	1.PP
diagnostický postup	jádrový vývrt Ø 80 mm	jádrový vývrt Ø 80 mm	vrt Ø 10 mm
<b>ozn. sondy / základu</b>	<b>Z1</b>	<b>Z2</b>	<b>Z3</b>
typ základu	pas	pas	-
materiál základu <sup>1)</sup>	beton <sup>2)</sup>	beton	beton
výška základu [mm]	cca 450	cca 540	-
hloubka založení [m]	cca 0,57 <sup>3)</sup> / 0,87 <sup>4)</sup>	cca 0,70 <sup>3)</sup>	-

<sup>1)</sup> Velmi pravděpodobně prostý beton; jádrovými vývrty nebyla zastižena výztuž.

<sup>2)</sup> Beton nízké kvality, málo soudržný; při odběru jádrového vývrtu se beton rozpadal.

<sup>3)</sup> Hloubka založení pod úroveň podlahy.

<sup>4)</sup> Hloubka založení pod úroveň terénu.

## **7. SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1	Stropy nad 1.PP a 1.NP - Vyztužení konstrukčních prvků
Příloha 2	Stropy nad 1.PP - Beton
Příloha 3	Stěny 1.PP a 1.NP - Zdivo
Příloha 4	Stěny 1.PP - Tloušťka stěn
Příloha 5	Základy

*Závěry stavebně technického průzkumu byly formulovány na základě výsledků průzkumných prací prováděných v určitých oblastech.*

*Zpracovatel si vyhrazuje právo na korekce a doplnění závěrů, pokud budou zjištěny další podstatné skutečnosti, které byly nad rámec provedeného stavebně technického průzkumu nebo byly dodatečně zjištěny mimo rozsah provedených sond a zkušebních míst nebo mu v době zpracování zprávy nebyly známy nebo mu byly nepravdivě sděleny či zamlčeny.*

## PŘÍLOHY

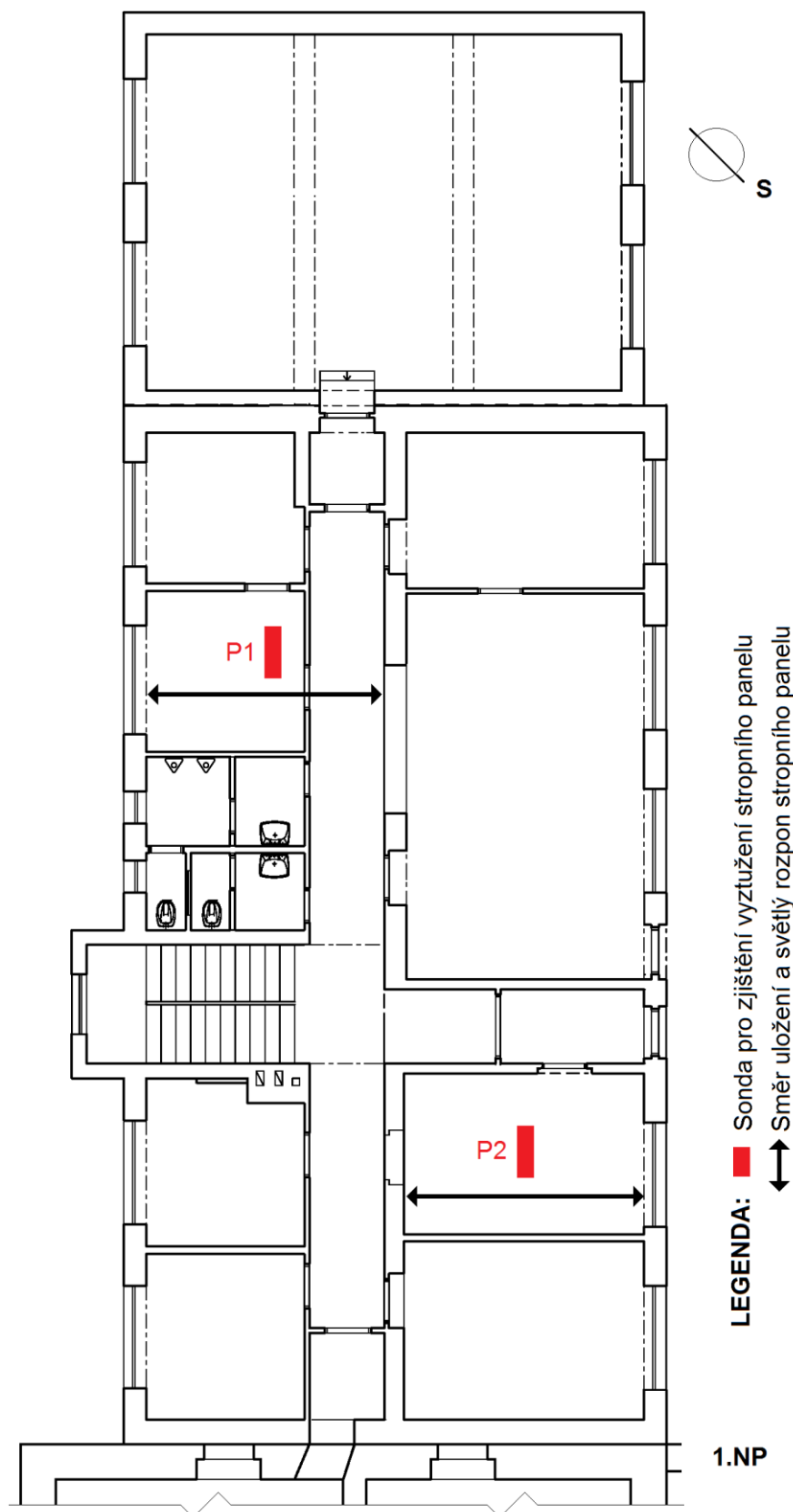
Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)  
Projekt stavby Etapa 1 (včetně prodloužení)

### **SO 03-51-01 VÝPRAVNÍ BUDOVA ŽST PRAHA RADOTÍN STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM**

#### **SEZNAM PŘÍLOH:**

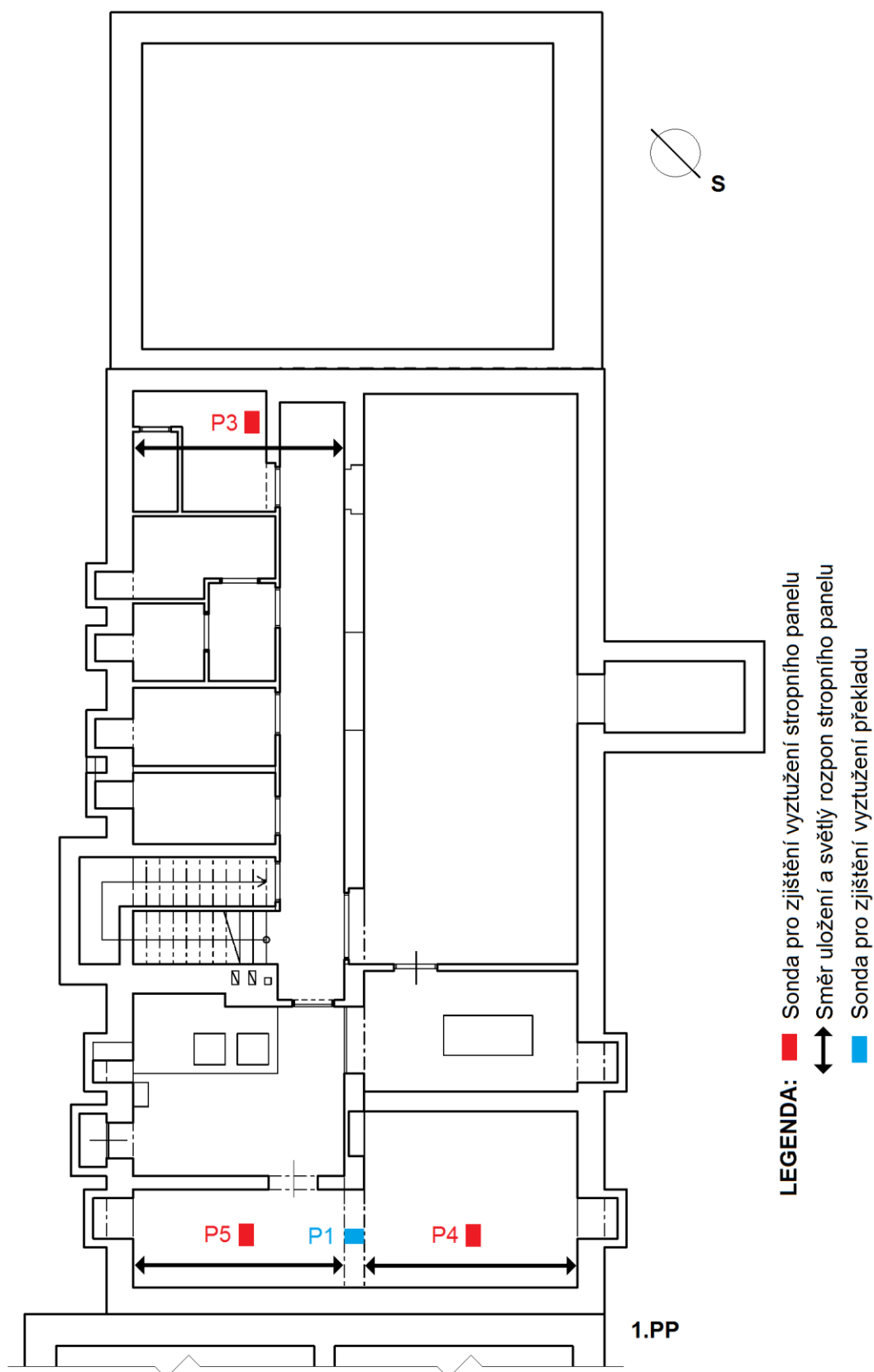
- Příloha 1      Stropy nad 1.PP a 1.NP - Vyztužení konstrukčních prvků
- Příloha 2      Stropy nad 1.PP - Beton
- Příloha 3      Stěny 1.PP a 1.NP - Zdivo
- Příloha 4      Stěny 1.PP - Tloušťka stěn
- Příloha 5      Základy

# **STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ LOKALIZACE SOND**



Příloha 1 (pokračování)

# **STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ LOKALIZACE SOND**

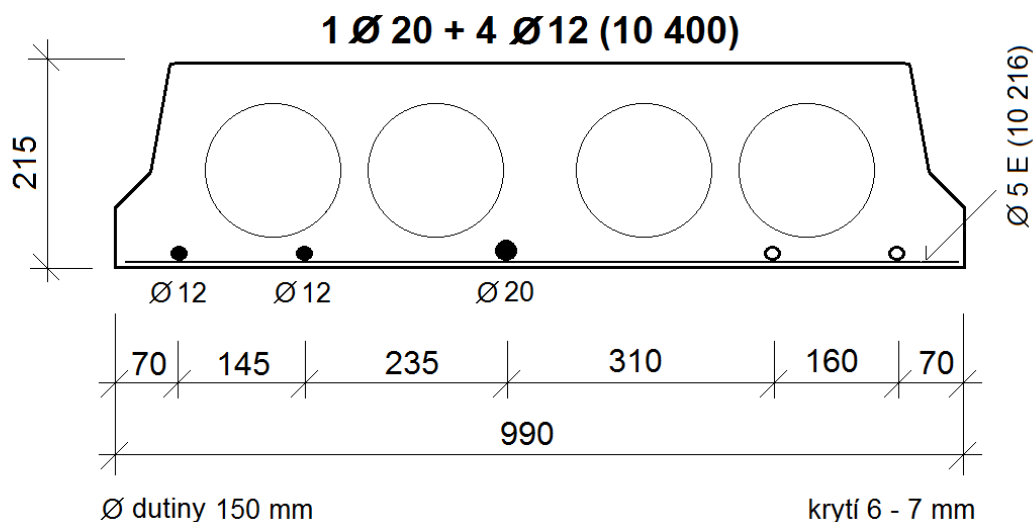


## Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.NP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ****STROPNÍ PANEL P1**

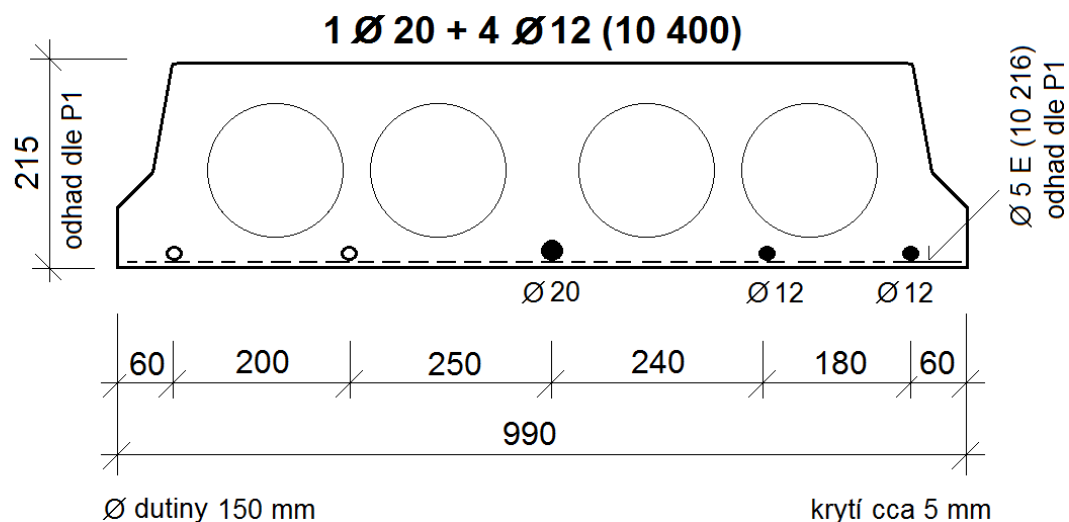
(Příloha 1, foto 1 - 6)

výztuž střed rozpětí - světlý rozpon cca 4,80 m

**STROPNÍ PANEL P2**

(Příloha 1, foto 7 - 10)

výztuž střed rozpětí - světlý rozpon cca 4,80 m

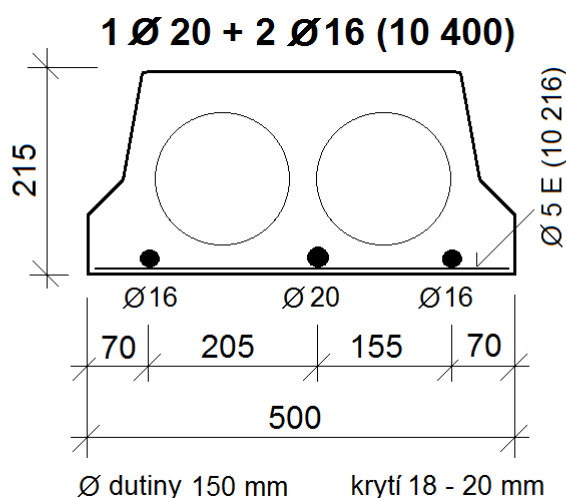
**BETON C 30/37****LEGENDA:** Výztuž ● ——— odhalená ○ ..... zjištěná profometricky \* - - - - odhadovaná**Pozn.:** Předpokládá se symetrické vyztužení stropních panelů

## Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ****STROPNÍ PANEL P3**

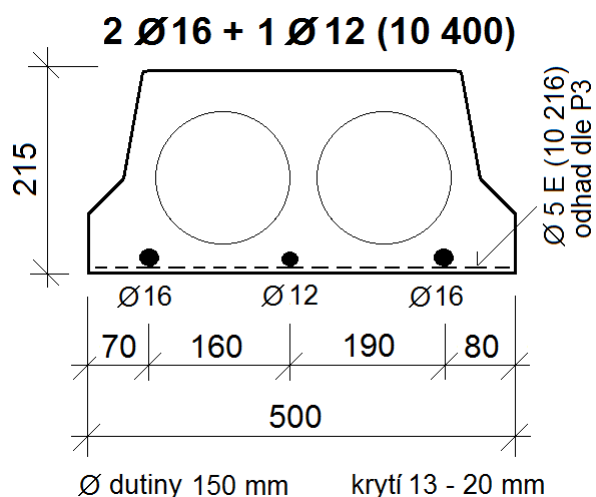
(Příloha 1, foto 11 - 14)

výztuž střed rozpětí - světlý rozpon cca 4,80 m

**STROPNÍ PANEL P4**

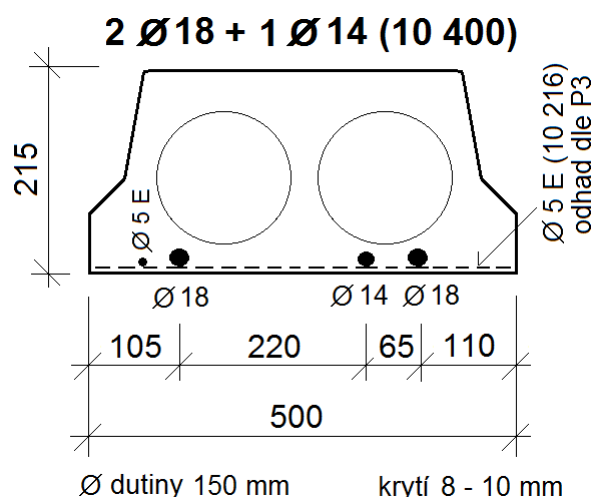
(Příloha 1, foto 15 - 17)

výztuž střed rozpětí - sv. rozpon cca 4,80 m

**STROPNÍ PANEL P5**

(Příloha 1, foto 18 - 21)

výztuž střed rozpětí - sv. rozpon cca 4,80 m

**BETON C 30/37****LEGENDA:** Výztuž ● ——— odhalená ○ ..... zjištěná profometricky \* - - - - odhadovaná

**Pozn. 1:** V případě stropních panelů P3 a P4 byl u výztuže uvedený jako Ø 16 ve skutečnosti naměřen Ø 17 mm (zřejmě výrobní odchylka). **Uvedená hodnota Ø 16 mm je na straně bezpečnosti.**

**Pozn. 2:** V případě stropního panelu P5 byl kromě hlavní výztuže zjištěn ještě 1 Ø 5 (10 216).

**Pozn. 3:** Výztuž v panelech je umístěna nesymetricky, je různých průměrů avšak stejného druhu.

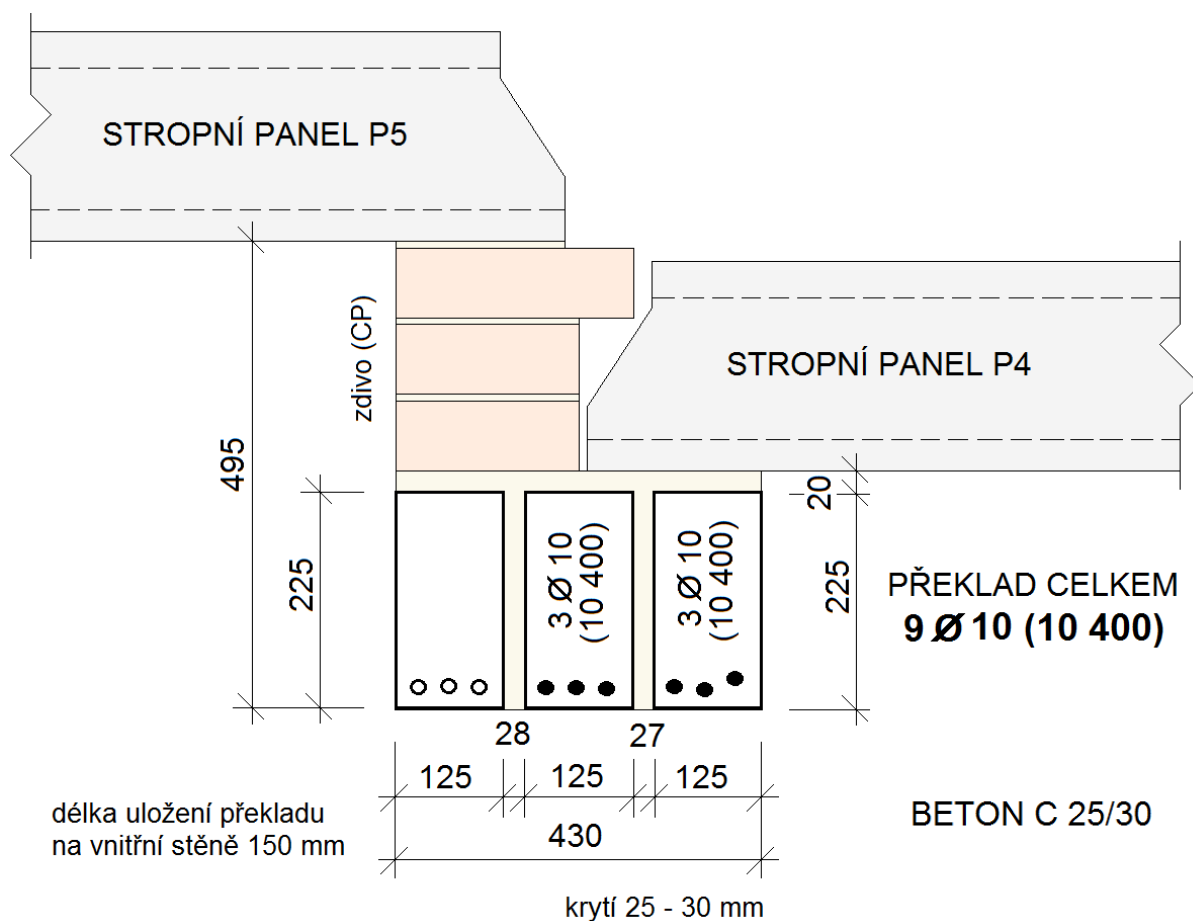
## Příloha 1 (pokračování)

## STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ

## STROPNÍ PŘEKLAD P1

(Příloha 1, foto 22 - 27)

výztuž střed rozpětí - světlý rozpon cca 2,20 m





Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.NP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - STROPNÍ PANEL P1**



**Foto 1:** STROPNÍ PANEL P1, strop nad 1.NP; celkový pohled na sondu, černými čarami vyznačeny hrany panelu šířky 990 mm



**Foto 2:** STROPNÍ PANEL P1, strop nad 1.NP; detailnější pohled na sondu, černě vyznačeny hrany panelu šířky 990 mm

Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.NP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - STROPNÍ PANEL P1**



**Foto 3:** STROPNÍ PANEL P1, strop nad 1.NP; výztuž Ø 20 (10 400),  
výztuž je zasažena slabou povrchovou korozí  
bez tvorby korozních zplodin a bez zjevného úbytku plochy průřezu



**Foto 4:** STROPNÍ PANEL P1, strop nad 1.NP; výztuž Ø 12 (10 400),  
výztuž je prakticky bez známek koroze

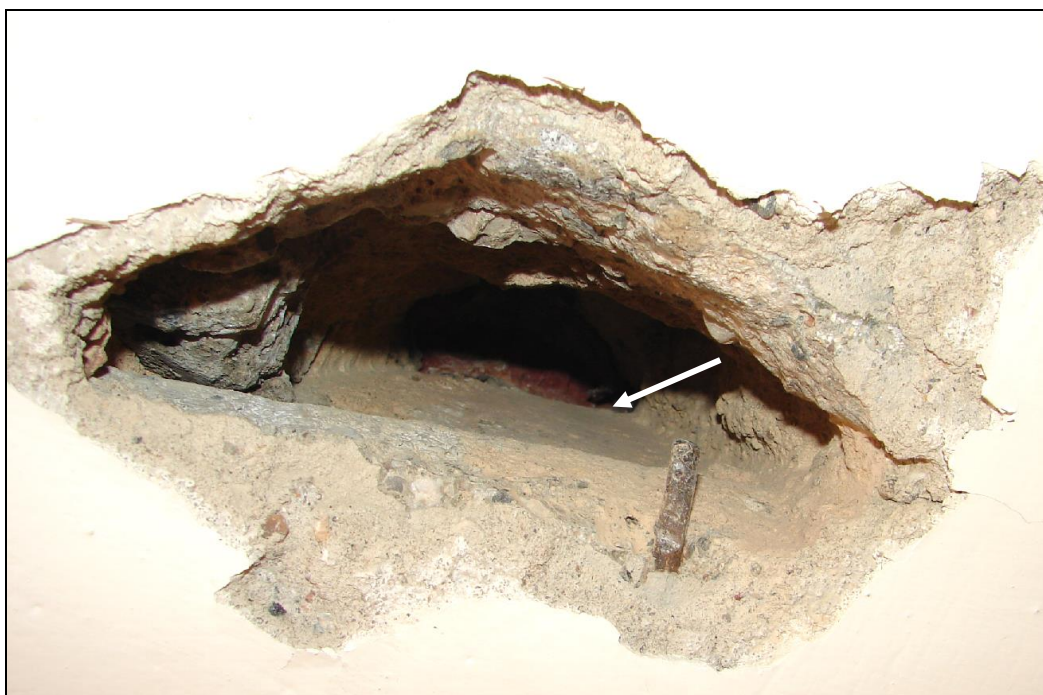


Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.NP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - STROPNÍ PANEL P1**



**Foto 5:** STROPNÍ PANEL P1, strop nad 1.NP; výztuž Ø 12 (10 400) a příčná výztuž Ø 5 (10 216), hlavní výztuž je bez známek koroze, příčná výztuž je zasažena povrchovou korozí bez tvorby korozních zplodin a bez zjevného úbytku plochy průřezu, vlevo je patrná hrana panelu



**Foto 6:** STROPNÍ PANEL P1, strop nad 1.NP; sonda do spáry pro zjištění výšky panelu (pohled nad boční líc), šipkou je vyznačena horní hrana panelu

Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.NP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - STROPNÍ PANEL P2**



**Foto 7:** STROPNÍ PANEL P2, strop nad 1.NP; celkový pohled na sondu, černými čarami vyznačeny hrany panelu šířky 990 mm



**Foto 8:** STROPNÍ PANEL P2, strop nad 1.NP; výztuž Ø 20 (10 400), výztuž je zasažena slabou povrchovou korozí bez tvorby korozních zplodin a bez zjevného úbytku plochy průřezu



Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.NP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - STROPNÍ PANEL P2**



**Foto 9:** STROPNÍ PANEL P2, strop nad 1.NP; výztuž Ø 12 (10 400),  
výztuž je prakticky bez známek koroze



**Foto 10:** STROPNÍ PANEL P2, strop nad 1.NP; výztuž Ø 12 (10 400),  
výztuž je zasažena povrchovou korozí s počáteční tvorbou korozních zplodin  
avšak bez zjevného úbytku plochy průřezu



Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - STROPNÍ PANEL P3**



**Foto 11:** STROPNÍ PANEL P3, strop nad 1.PP; celkový pohled na sondu, černými čarami vyznačeny hrany panelu šířky 500 mm



**Foto 12:** STROPNÍ PANEL P3, strop nad 1.PP; výztuž Ø 20 (10 400) a příčná výztuž Ø 5 (10 216), hlavní výztuž je bez známek koroze, příčná výztuž je zasažena povrchovou korozí bez tvorby korozních zplodin a bez zjevného úbytku plochy průřezu



Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - STROPNÍ PANEL P3**



**Foto 13:** STROPNÍ PANEL P3, strop nad 1.PP; výztuž Ø 16 (10 400)  
výztuž je bez známek koroze



**Foto 14:** STROPNÍ PANEL P3, strop nad 1.PP; výztuž Ø 16 (10 400) a příčná  
výztuž Ø 5 (10 216), sonda do spáry pro zjištění výšky panelu (pohled nad boční líc),  
šipkou je vyznačena horní hrana sousedního panelu



Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - STROPNÍ PANEL P4**



**Foto 15:** STROPNÍ PANEL P4, strop nad 1.PP; celkový pohled na sondu, černými čarami vyznačeny hrany panelu šířky 500 mm



**Foto 16:** STROPNÍ PANEL P4, strop nad 1.PP; výztuž Ø 16 (10 400), výztuž je prakticky bez známek koroze



Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - STROPNÍ PANEL P4**



**Foto 17:** STROPNÍ PANEL P4, strop nad 1.PP; výztuž Ø 12 (10 400),  
výztuž je bez známek koroze

Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - STROPNÍ PANEL P5**



**Foto 18:** STROPNÍ PANEL P5, strop nad 1.PP; celkový pohled na sondu, černými čarami vyznačeny hrany panelu šířky 500 mm



**Foto 19:** STROPNÍ PANEL P5, strop nad 1.PP; výztuž Ø 18 (10 400) a podélná výztuž Ø 5 (10 216), výztuž Ø 18 je zasažena povrchovou korozí bez tvorby korozních zplodin a bez zjevného úbytku plochy průřezu, Ø 5 je bez známek koroze



Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - STROPNÍ PANEL P5**



**Foto 20:** STROPNÍ PANEL P5, strop nad 1.PP; výztuž Ø 18 (10 400)  
a Ø 14 (10 400), výztuž je bez známek koroze



**Foto 21:** STROPNÍ PANEL P5, strop nad 1.PP; sonda do spáry pro zjištění  
výšky panelu (pohled nad boční líc), šipkou je vyznačena horní hrana sousedního panelu,  
patrna je i podélná výztuž Ø 5 (10 216)

Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - PŘEKLAD P1**



**Foto 22:** STROPNÍ PŘEKLAD P1, strop nad 1.PP; celkový pohled na překlad, v pozadí obvodová stěna do ul. Vrážská

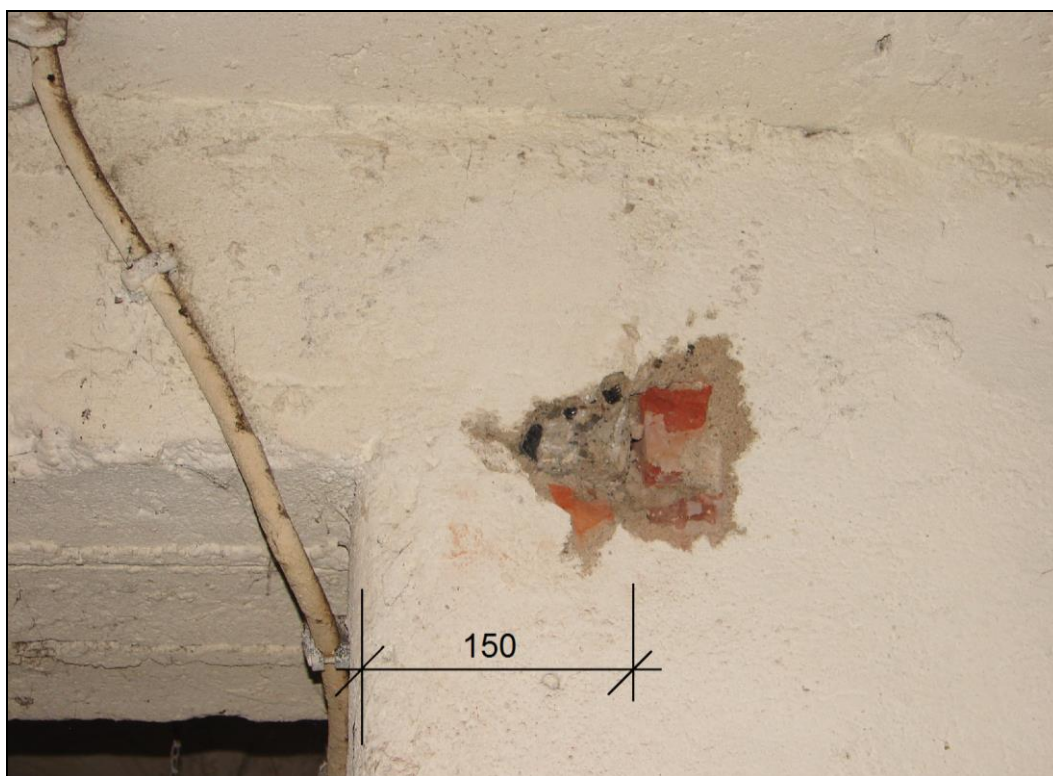


**Foto 23:** STROPNÍ PŘEKLAD P1, strop nad 1.PP; celkový pohled na překlad v pozadí obvodová stěna k trati



Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - PŘEKLAD P1**



**Foto 24:** STROPNÍ PŘEKLAD P1, strop nad 1.PP; délka uložení překladu na vnitřní stěnu = 150 mm (detail z foto 22)



**Foto 25:** STROPNÍ PŘEKLAD P1, strop nad 1.PP; větší světlé výšky místnosti směrem k ulici bylo docíleno nazděním 3 řad cihel na překlád (detail z foto 23)



Příloha 1 (pokračování)

**STROP NAD 1.PP - VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ  
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE - PŘEKLAD P1**



**Foto 26:** STROPNÍ PŘEKLAD P1, strop nad 1.PP; překlad sestává ze tří prefabrikátů, každý je vyztužen 3 Ø 10 (10 400)



**Foto 27:** STROPNÍ PŘEKLAD P1, strop nad 1.PP; výztuž jednoho prefabrikátu 3 Ø 10 (10 400), výztuž je bez známek koroze

## Příloha 2

## STROP NAD 1.PP, 1.NP - BETON

### PEVNOST BETONU V TLAKU - VYHODNOCENÍ NEDESTRUKTIVNÍCH ZKOUŠEK

**Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku**

Stavba: SO 03-51-01 - Výpravní budova ŽST Praha Radotín

Zk. místo	Stropní panel	Směr úderu	Odskok Schmidtova tvrdoměru										Průměr	f <sub>be</sub>	f <sub>be</sub> α <sub>t</sub> α <sub>w</sub>
														[MPa]	[MPa]
STROPNÍ PANELY (STROP NAD 1.NP)															
1	P1	↑	48	50	52	54	51	54	54	55	55	53	53	58	44,4
2	P1	↑	54	55	56	58	57	54	52	53	54	55	55	62	47,4
3	soused P1	↑	53	54	58	52	52	58	54	53	55	53	54	60	45,9
4	P2	↑	55	52	59	59	55	54	56	57	58	56	56	64	49,0
5	P2	↑	56	54	50	50	52	54	53	54	50	55	53	58	44,4
6	soused P2	↑	52	59	60	54	56	52	56	51	55	55	55	62	47,4
STROPNÍ PANELY (STROP NAD 1.PP)															
7	P3	↑	52	52	49	52	49	51	51	56	52	50	51	54	41,3
8	soused P3	↑	58	49	56	56	49	51	54	46	46	51	52	56	42,8
9	P4	↑	50	46	47	50	52	49	50	48	49	50	49	52	39,8
10	soused P4	↑	52	50	50	48	48	52	50	52	52	52	51	54	41,3
11	soused P4	↑	51	52	48	52	52	50	50	49	48	50	50	52	39,8
12	P5	↑	50	52	53	51	48	46	50	52	50	48	50	52	39,8
13	soused P5	↑	52	50	48	49	48	50	52	50	49	52	50	52	39,8
Průměr															43,3

$\alpha_w = 0,85$

$\alpha_t = 0,90$

$s_r = 3,33 \text{ MPa}$

$V_x = 0,08$

$m_x = 43,3 \text{ MPa}$

$k_n = 1,71$

Charakteristická pevnost

$f_{ck, cube} = m_x (1 - k_n V_x) = 37,6 \text{ MPa}$

Dle ČSN EN 13791 je min. charakteristická pevnost v tlaku betonu pevnostní třídy C 30/37  $f_{ck, is, cube} = 31 \text{ MPa}$ Min. charakteristická pevnost v tlaku zkoušeného betonu  $f_{ck, cube} = 37,6 \text{ MPa}$ Dle ČSN EN 13791 je min. charakteristická pevnost v tlaku betonu pevnostní třídy C 35/45  $f_{ck, is, cube} = 38 \text{ MPa}$ **Beton stropních panelů splňuje požadavky kladené na beton pevnostní třídy C 30/37.**

Zk. místo	Prvek konstrukce	Směr úderu	Odskok Schmidtova tvrdoměru										Průměr	f <sub>be</sub>	f <sub>be</sub> α <sub>t</sub> α <sub>w</sub>
														[MPa]	[MPa]
P Ř E K L A D (STROP NAD 1.PP)															
1	překlad	→	40	40	42	44	44	44	43	42	43	44	43	46	35,2
2	překlad	→	42	41	43	40	42	44	45	45	43	41	43	46	35,2
Průměr														35,2	

$\alpha_w = 0,85$

$\alpha_t = 0,90$

Dle dvou provedených zkoušek lze odhadovat, že překlad je z betonu na rozhraní pevnostních tříd C 25/30 a C 30/37.



## Příloha 2 (pokračování)

**STROP NAD 1.PP, 1.NP - BETON**  
**HLOUBKA KARBONATACE BETONU, KOROZNÍ RIZIKA VÝZTUŽE****Hloubka karbonatace betonu, tloušťka krycí vrstvy výztuže**

Stavba: SO 02-51-01 - Trakční měnírna Chuchle

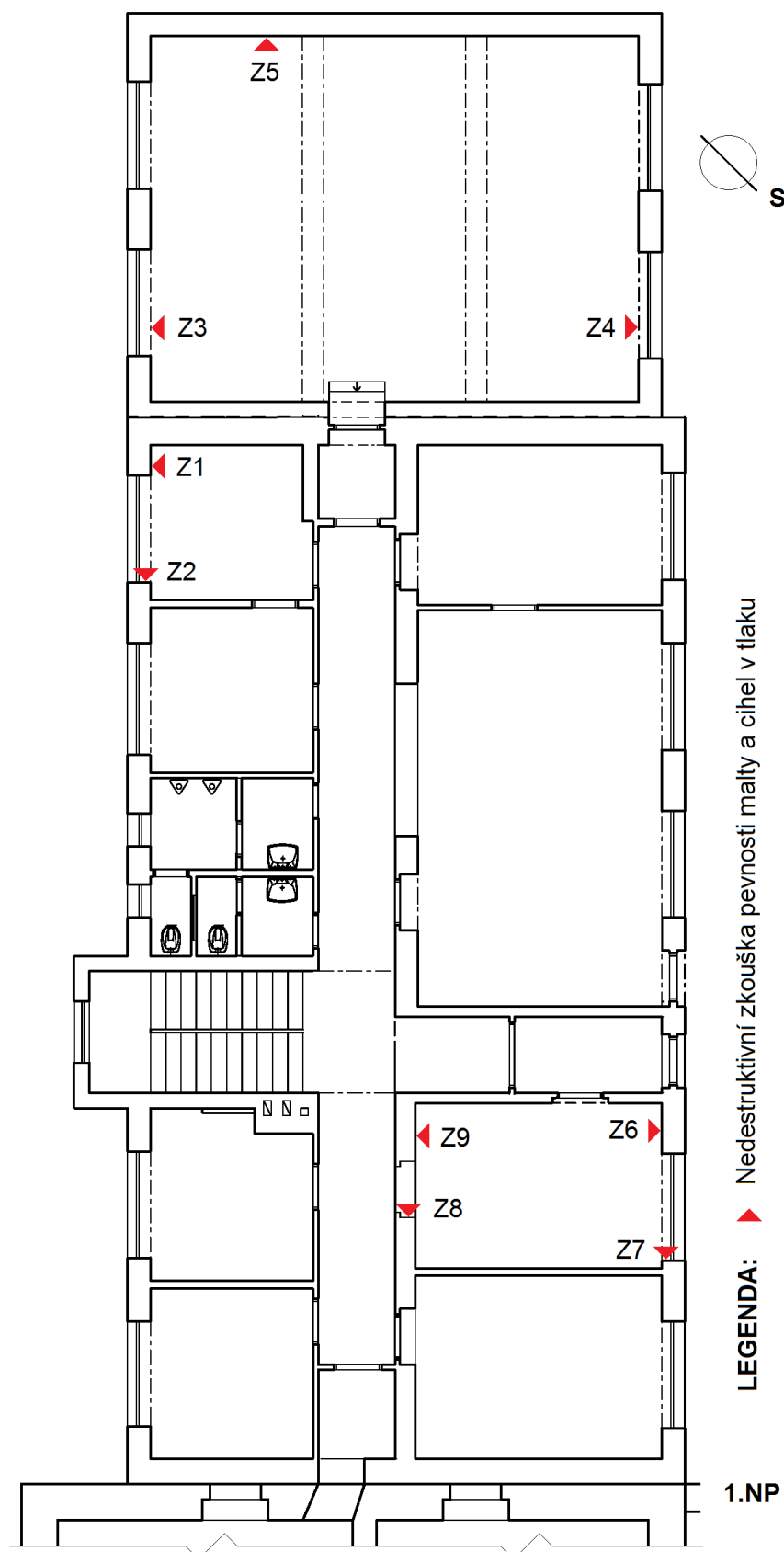
Prvek stropu (strop nad)	Hloubka karbonatace betonu [mm]	Tloušťka krycí vrstvy výztuže [mm]
PANEL P1 (1.NP)	2 - 3      2 - 3	6 - 7
PANEL P2 (1.NP)	1 - 2      1 - 2	5
PANEL P3 (1.PP)	1 - 2      1 - 2	18 - 20
PANEL P4 (1.PP)	2 - 3	13 - 20
PANEL P5 (1.PP)	2 - 3	8 - 10



**Foto 1:** STROPNÍ PANEL P1, strop nad 1.NP; beton po kolorimetrickém testu hloubky karbonatace betonu, fialově zabarvený beton je nezkarbonatovaný, tj. „zdravý“ (ilustrativní foto)

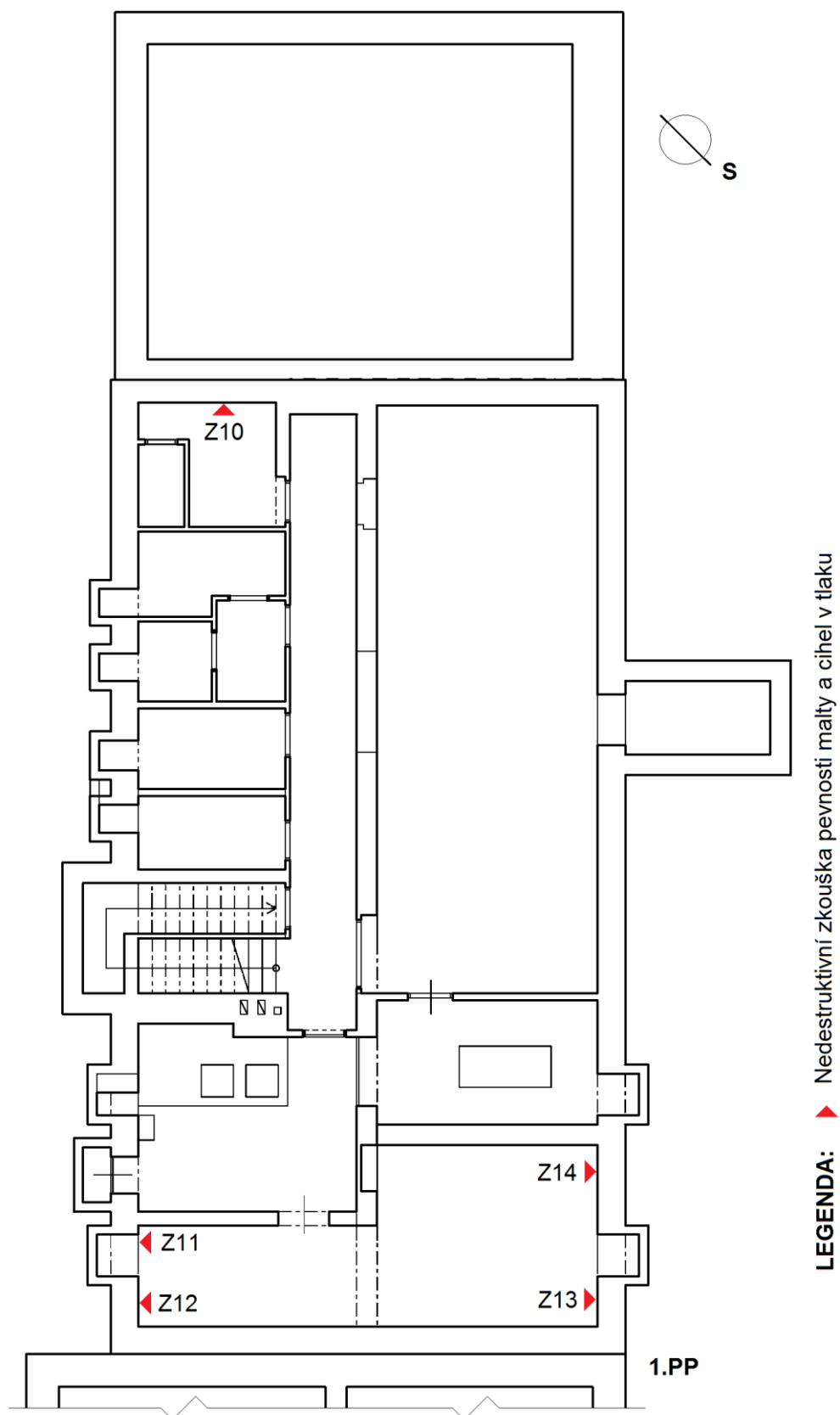


# **ZDIVO** **PEVNOST ZDIVA V TLAKU - LOKALIZACE ZKUŠEBNÍCH MÍST**



Příloha 3 (pokračování)

**ZDIVO**  
**PEVNOST ZDIVA V TLAKU, TLOUŠŤKA STĚN - LOKALIZACE ZKUŠEBNÍCH MÍST**



Příloha 3 (pokračování)

**ZDIVO**  
**PEVNOST ZDIVA V TLAKU - CHARAKTER ZDIVA**



**Foto 1:** 1.NP, obvodová stěna, zk. místo Z1



**Foto 2:** 1.NP, obvodová stěna, zk. místo Z2



**Foto 3:** 1.NP, obvodová stěna, zk. místo Z3



**Foto 4:** 1.NP, obvodová stěna, zk. místo Z4



**Foto 5:** 1.NP, štítová stěna, zk. místo Z5



**Foto 6:** 1.NP, obvodová stěna, zk. místo Z6

**Pozn.:** Zk. místa Z3 - Z5 v novější přístavbě; ostatní zk. místa ve starší přístavbě.



Příloha 3 (pokračování)

**ZDIVO**  
**PEVNOST ZDIVA V TLAKU - CHARAKTER ZDIVA**



**Foto 7:** 1.NP, obvodová stěna, zk. místo Z7



**Foto 8:** 1.NP, vnitřní stěna, zk. místo Z8



**Foto 9:** 1.NP, vnitřní stěna, zk. místo Z9



**Foto 10:** 1.PP, štítová stěna, zk. místo Z10



**Foto 11:** 1.PP, obvodová stěna, zk. místo Z11



**Foto 12:** 1.PP, obvodová stěna, zk. místo Z12

**Pozn.:** Zk. místa Z7 - Z12 ve starší přístavbě.



Příloha 3 (pokračování)

**ZDIVO**  
**PEVNOST ZDIVA V TLAKU - CHARAKTER ZDIVA**



**Foto 13:** 1.PP, obvodová stěna, zk. místo Z13



**Foto 14:** 1.PP, obvodová stěna, zk. místo Z14



**Foto 15:** 1.PP, obvodová stěna, zk. místo Z11;  
degradace povrchových vrstev cihel v důsledku zasažení zdiva vlhkostí

**Pozn.:** Zk. místa Z13 a Z14 ve starší přístavbě.

## Příloha 3 (pokračování)

## ZDIVO

### PEVNOST ZDIVA V TLAKU - ZKOUŠKY PEVNOSTI MALTY V TLAKU

**Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek pevnosti malty v tlaku**

Stavba: SO 03-51-01 - Výpravní budova ŽST Praha Radotín

Zk. místo	Konstrukce, zdivo, podlaží	Počet úderů na zaražení indentoru								Průměrný počet úderů	Pevnost v tlaku $f_m$ [MPa]
STARŠÍ PŘÍSTAVBA - 1.NP											
Z1	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.NP	10	12	10	13	10	13	12	11,4	2,52	
Z2	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.NP	18	20	19	17	16	18	20	18,3	5,73	
Z6	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.NP	10	12	11	10	11	11	12	11,0	2,36	
Z7	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.NP	13	10	12	13	12	10	11	11,6	2,58	
Z8	vnitřní stěna, cihelné (CP), 1.NP	16	18	17	19	20	19	18	18,1	5,65	
Z9	vnitřní stěna, cihelné (CP), 1.NP	15	16	13	15	17	17	15	15,4	4,24	
Průměr [MPa] - starší přístavba, stěny 1.NP										3,85	
STARŠÍ PŘÍSTAVBA - 1.PP											
Z10	štítová stěna, cihelné (CP), 1.PP	6	6	7	6	6	7	5	6,1	0,92	
Z11	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	6	7	8	6	7	7	6	6,7	1,05	
Z12	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	6	7	8	6	7	7	6	6,7	1,05	
Z13	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	7	8	8	6	8	7	8	7,4	1,24	
Z14	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	7	8	8	9	7	8	7	7,7	1,32	
Průměr [MPa] - starší přístavba, stěny 1.PP										1,12	
NOVĚJŠÍ PŘÍSTAVBA - 1.NP											
Z3	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	9	10	12	10	9	10	11	10,1	2,06	
Z4	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	9	9	10	8	8	9	6	8,4	1,52	
Z5	štítová stěna, cihelné (CP), 1.PP	8	10	9	6	6	9	10	8,3	1,48	
Průměr [MPa] - novější přístavba, stěny 1.NP										1,69	

**Starší přístavba:**

Pevnosti malty v tlaku zjištěné v 1.PP jsou nižší než pevnosti malty v tlaku zjištěné v 1.NP, což je způsobeno degradací malty v důsledku zasažení zdiva 1.PP vlhkostí.

Pro stanovení pevnosti zdiva stěn starší přístavby byly uvažovány průměrné hodnoty pevnosti malty v tlaku  $f_m = 3,85 \text{ MPa}$  (zdivo 1.NP) a  $f_m = 1,12 \text{ MPa}$  (zdivo 1.PP).

**Novější přístavba:**

Pevnosti malty v tlaku se v jednotlivých místech výrazněji neliší.

Pro stanovení pevnosti zdiva stěn novější přístavby byla uvažována průměrná hodnota pevnosti malty v tlaku  $f_m = 1,69 \text{ MPa}$  (zdivo 1.NP).

## Příloha 3 (pokračování)

## ZDIVO

### PEVNOST ZDIVA V TLAKU - ZKOUŠKY PEVNOSTI CIHEL V TLAKU

**Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek pevnosti cihel v tlaku**

Stavba: SO 03-51-01 - Výpravní budova ŽST Praha Radotín

Zk. místo	Konstrukce zdivo, podlaží	Směr úderu	Odskok tvrdoměru <i>a</i>										Průměr	f <sub>be</sub> [MPa]	Pevnost v tlaku f <sub>c</sub> [MPa]
STARŠÍ PŘÍSTAVBA - 1.NP															
Z1	obvodová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	40	40	41	38	40	41	40	40	39	40	41	16,4	
		→	40	40	44	40	39	39	38	39	43	40	41	16,4	
		→	39	38	40	41	39	40	42	39	37	39	39	15,6	
Z2	obvodová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	44	45	49	44	45	48	48	46	49	46	52	20,8	
		→	44	38	38	36	35	34	34	37	38	37	35	14,0	
Z6	obvodová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	52	53	53	54	54	51	50	51	52	52	63	25,2	
		→	53	51	50	50	51	49	49	51	50	50	59	23,6	
		→	48	49	49	47	50	51	49	49	50	49	57	22,8	
Z7	obvodová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	45	45	44	48	49	47	44	45	45	46	52	20,8	
		→	38	44	44	49	48	47	46	49	47	46	52	20,8	
		→	32	32	33	33	30	33	32	31	33	32	27	10,8	
Z8	vnitřní stěna cihelné (CP), 1.NP	→	35	35	36	35	33	36	35	35	35	35	32	12,8	
		→	38	37	35	38	40	38	39	36	37	38	37	14,8	
		→	41	41	41	40	39	39	40	39	39	40	41	16,4	
Z9	vnitřní stěna cihelné (CP), 1.NP	→	38	40	40	39	37	38	36	38	37	38	37	14,8	
		→	37	37	40	38	40	41	36	36	35	38	37	14,8	
Průměr [MPa] - starší přístavba, stěny 1.NP														17,6	
Směrodatná odchylka [MPa]														4,1	
Variační koeficient [%]														23,2	

$$\alpha_c = 0,40$$

Vzhledem k tomu, že nebyly provedeny destruktivní zkoušky pevnosti cihel v tlaku, byl převodní součinitel  $\alpha_c$  stanoven konzervativnějším kvalifikovaným odhadem hodnotou  $\alpha_c = 0,40$ .

## Příloha 3 (pokračování)

## ZDIVO

### PEVNOST ZDIVA V TLAKU - ZKOUŠKY PEVNOSTI CIHEL V TLAKU

**Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek pevnosti cihel v tlaku**

Stavba: SO 03-51-01 - Výpravní budova ŽST Praha Radotín

Zk. místo	Konstrukce zdivo, podlaží	Směr úderu	Odskok tvrdoměru <i>a</i>										Průměr	f <sub>be</sub> [MPa]	Pevnost v tlaku f <sub>c</sub> [MPa]
STARŠÍ PŘÍSTAVBA - 1.PP															
Z10	štítová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	42	41	41	40	40	41	40	41	42	41	42	16,8	
		→	42	44	44	43	43	44	42	40	40	42	44	17,6	
		→	43	43	44	40	45	43	43	42	40	43	46	18,4	
		→	38	40	40	43	40	40	42	41	43	41	42	16,8	
Z11	obvodová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	45	43	42	44	42	40	41	40	40	42	44	17,6	
		→	50	49	52	52	52	51	49	49	51	51	61	24,4	
		→	46	48	49	49	46	43	47	42	43	46	52	20,8	
Z12	obvodová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	36	34	34	34	36	35	38	35	35	35	32	12,8	
		→	50	49	48	48	46	42	48	49	48	48	55	22,0	
		→	48	46	48	47	45	43	48	43	45	46	52	20,8	
Z13	obvodová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	46	43	48	47	46	47	47	48	48	47	53	21,2	
		→	39	41	42	43	46	43	43	45	41	43	46	18,4	
		→	40	42	44	44	42	41	43	45	43	43	46	18,4	
Z14	obvodová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	42	38	44	40	36	40	34	38	40	39	39	15,6	
		→	43	46	41	44	46	44	40	42	42	43	46	18,4	
		→	46	45	45	40	46	42	43	42	42	43	46	18,4	
Průměr [MPa] - starší přístavba, stěny 1.PP														18,7	
Směrodatná odchylka [MPa]														2,7	
Variační koeficient [%]														14,2	

$$\alpha_c = 0,40$$

Vzhledem k tomu, že nebyly provedeny destruktivní zkoušky pevnosti cihel v tlaku, byl převodní součinitel  $\alpha_c$  stanoven konzervativnějším kvalifikovaným odhadem hodnotou  $\alpha_c = 0,40$ .



## Příloha 3 (pokračování)

## ZDIVO

### PEVNOST ZDIVA V TLAKU - ZKOUŠKY PEVNOSTI CIHEL V TLAKU

**Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek pevnosti cihel v tlaku**

Stavba: SO 03-51-01 - Výpravní budova ŽST Praha Radotín

Zk. místo	Konstrukce zdivo, podlaží	Směr úderu	Odskok tvrdoměru <i>a</i>										Průměr	<i>f</i> <sub>be</sub> [MPa]	Pevnost v tlaku <i>f</i> <sub>c</sub> [MPa]
NOVĚJŠÍ PŘÍSTAVBA - 1.NP															
Z3	obvodová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	36	36	37	34	33	34	35	33	33	35	32	12,8	
		→	35	35	36	36	31	35	31	34	33	34	30	12,0	
		→	34	33	34	35	36	34	36	33	35	34	30	12,0	
Z4	obvodová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	35	36	37	37	35	36	37	38	36	36	33	13,2	
		→	36	35	33	31	32	32	35	34	34	34	30	12,0	
		→	34	32	36	32	34	33	34	35	32	34	30	12,0	
Z5	štítová stěna cihelné (CP), 1.NP	→	37	36	34	34	35	34	34	35	35	35	32	12,8	
		→	36	40	39	34	39	38	36	39	39	38	37	14,8	
		→	39	38	39	39	37	39	40	41	39	39	39	15,6	
Průměr [MPa] - novější přístavba, stěny 1.NP														13,0	
Směrodatná odchylka [MPa]														1,3	
Variační koeficient [%]														9,6	

$$\alpha_c = 0,40$$

Vzhledem k tomu, že nebyly provedeny destruktivní zkoušky pevnosti cihel v tlaku, byl převodní součinitel  $\alpha_c$  stanoven konzervativnějším kvalifikovaným odhadem hodnotou  $\alpha_c = 0,40$ .

**Starší přístavba:**

Průměrné pevnosti cihel v tlaku zjištěné v jednotlivých zkušebních místech v 1.PP a 1.NP se výrazněji neliší.

Pro stanovení pevnosti zdiva stěn 1.PP a 1.NP starší přístavby byla uvažována průměrná hodnota pevnosti cihel v tlaku  $f_c = 18,0 \text{ MPa}$   
(průměr průměrných pevností cihel v tlaku zdiva 1.PP a 1.NP).

**Novější přístavba:**

Pevnosti cihel v tlaku se v jednotlivých místech výrazněji neliší.

Pro stanovení pevnosti zdiva stěn novější přístavby byla uvažována průměrná hodnota pevnosti cihel v tlaku  $f_c = 13,0 \text{ MPa}$  (zdivo 1.NP).

## Příloha 3 (pokračování)

## ZDIVO

### PEVNOST ZDIVA V TLAKU - VLHKOST ZDIVA (ORIENTAČNĚ)

**Výsledky orientačního měření vlhkosti zdiva příložným vlhkoměrem**

Stavba: SO 03-51-01 - Výpravní budova ŽST Praha Radotín

Zk. místo	Konstrukce, zdivo, podlaží	Vlhkost zjištěná přílohným vlhkoměrem [% hm.]
		cihla
STARŠÍ PŘÍSTAVBA - 1.NP		
Z1	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.NP	1,5 - 1,7
Z2	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.NP	1,5 - 1,8
Z6	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.NP	1,5 - 1,8
Z7	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.NP	1,5 - 1,6
Z8	vnitřní stěna, cihelné (CP), 1.NP	1,8 - 2,4
Z9	vnitřní stěna, cihelné (CP), 1.NP	1,5 - 1,7
STARŠÍ PŘÍSTAVBA - 1.PP		
Z10	štítová stěna, cihelné (CP), 1.PP	1,5 - 3,5
Z11	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	10,5 - 13,2
Z12	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	12,4 - 16,4
Z13	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	7,5 - 8,2
Z14	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	2,5 - 3,4
NOVĚJŠÍ PŘÍSTAVBA - 1.NP		
Z3	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	4,0 - 9,5
Z4	obvod. stěna, cihelné (CP), 1.PP	5,1 - 14,1
Z5	štítová stěna, cihelné (CP), 1.PP	1,5 - 2,0

Měření vlhkosti zdiva stěn bylo prováděno na cihlách ve zkušebních místech.

Zkušební místa byla volena 0,5 - 1,0 m nad podlahou.

Vlhkost zdiva 1.PP starší přístavby a 1.NP novější přístavby v úrovni podlahy může být i vyšší.

Uvedené hodnoty vlhkosti zdiva byly použity pro odvození součinitele  $\gamma_m$ , který zohledňuje vlhkost zdiva při stanovování jeho návrhové pevnosti.

Měření vlhkosti zdiva nenahrazuje vlhkostní průzkum.

## Příloha 3 (pokračování)

## ZDIVO

### PEVNOST ZDIVA V TLAKU - CHARAKTERISTICKÁ A NÁVRHOVÁ PEVNOST

**Stanovení pevnosti zdiva pro účely posouzení konstrukcí dle ČSN EN 1996**

Stavba: SO 03-51-01 - Výpravní budova ŽST Praha Radotín

Pro posuzování zděných konstrukcí dle ČSN EN 1996, hodnocení existujících zděných konstrukcí a stanovení pevnosti zdiva v tlaku se nyní vychází z ČSN EN 1996-1-1+A1 [12], ČSN ISO 13822 [4], ČSN 73 0038 [5] a ČSN EN 772-1 [13] a dalších souvisejících norem.

Pro stanovení pevnosti zdiva v tlaku se provede výpočet charakteristické pevnosti zdiva  $f_k$  dle ČSN 73 0038 [5]. Do výpočtu se použije pevnost kusového staviva v tlaku  $f_c$  zjištěná zkouškami, kterou je nutno převést na normalizovanou pevnost  $f_b$  dle ČSN EN 772-1 [13], a jako pevnost malty v tlaku  $f_m$  se dle ČSN 73 0038 [5] použije průměrná hodnota pevnosti malty zjištěná zkouškami nebo např. kvalifikovaným odhadem, aj.

**Tab. 1:** Charakteristická pevnost zdiva  $f_k$  [MPa]

CIHELNÉ ZDIVO (CP)		Přístavba výpravní budovy		
		starší		novější
		1.NP	1.PP	1.NP
Součinitel (konstanta) $K$ dle druhu zdiva a skupiny zdících prvků	$K$	0,44	0,44	0,44
Exponent $\alpha$ závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty	$\alpha$	0,70	0,70	0,70
Exponent $\beta$ závislý na druhu malty	$\beta$	0,30	0,30	0,30
Průměrná pevnost $f_m$ malty zjištěná zkouškami [MPa]	$f_m$	3,85	1,12	1,69
Průměrná pevnost staviva $f_c$ zjištěná zkouškami [MPa]	$f_c$	18,00	18,00	13,00
Součinitel $\delta$ pro normalizovanou pevnost	$\delta$	0,75	0,75	0,75
Normalizovaná pevnost staviva $f_b = \delta f_c$ [MPa]	$f_b$	13,50	13,50	9,75
<b>Charakteristická (normová) pevnost zdiva <math>f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta</math> [MPa]</b>	<b><math>f_k</math></b>	<b>4,08</b>	<b>2,81</b>	<b>2,54</b>

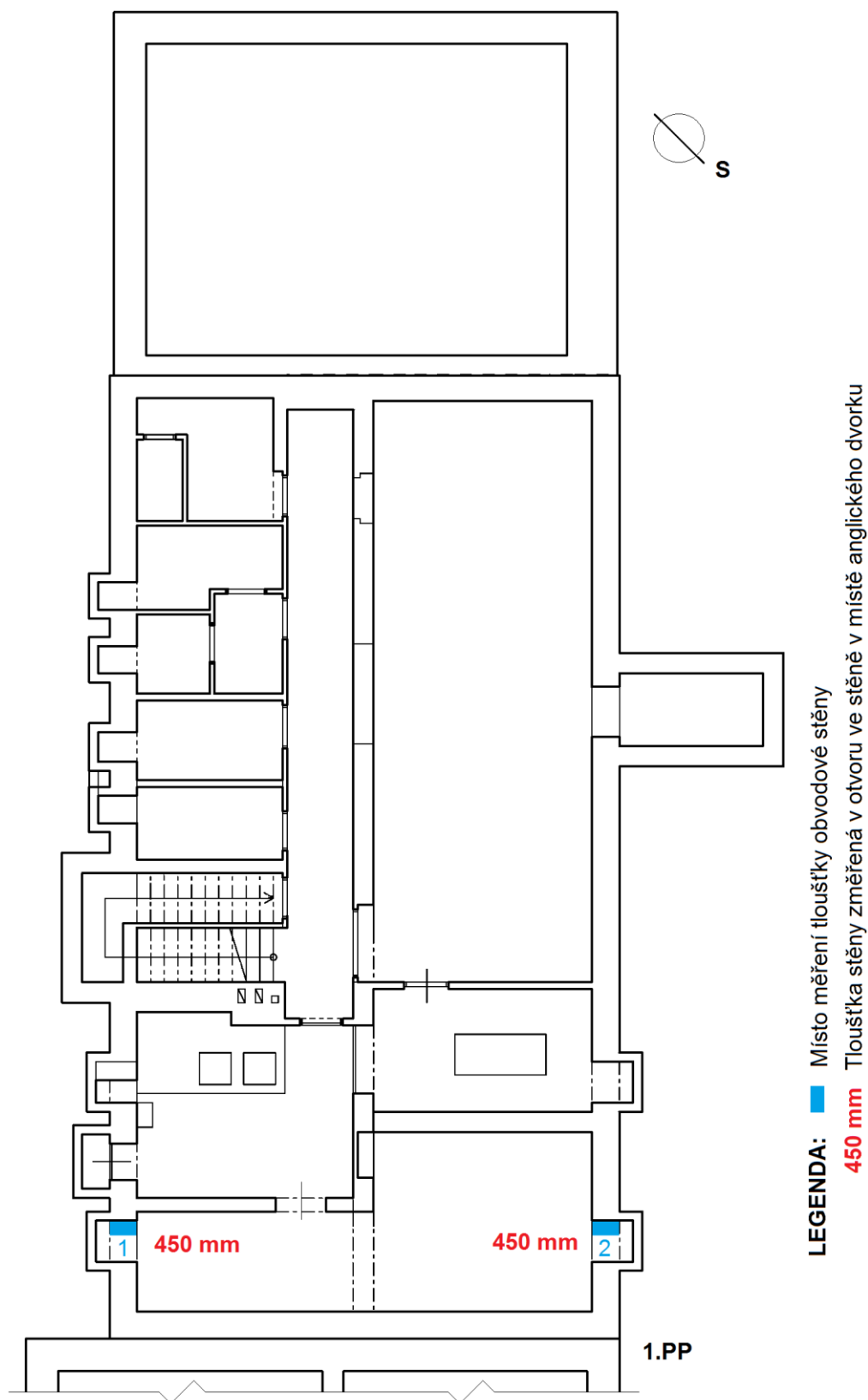
**Tab. 2:** Doporučená návrhová pevnost zdiva  $f_d$  [MPa]

<b>Charakteristická (normová) pevnost zdiva <math>f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta</math> [MPa]</b>	<b><math>f_k</math></b>	<b>4,08</b>	<b>2,81</b>	<b>2,54</b>
Dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_{m1}$	$\gamma_{m1}$	2,00	2,00	2,00
Součinitel $\gamma_{m2}$ zohledňující vazbu zdiva a vyplnění spár maltou	$\gamma_{m2}$	1,00	1,00	1,00
Součinitel $\gamma_{m3}$ zohledňující vlhkost zdiva	$\gamma_{m3}$	1,00	1,20	1,15
Součinitel $\gamma_{m4}$ zahrnující vliv svislých a šikmých trhlin ve zdivu	$\gamma_{m4}$	1,10	1,10	1,10
<b>Návrhová (výpočtová) pevnost zdiva <math>f_d = f_k / \gamma_{m1} \gamma_{m2} \gamma_{m3} \gamma_{m4}</math> [MPa]</b>	<b><math>f_d</math></b>	<b>1,85</b>	<b>1,07</b>	<b>1,00</b>

Volba součinitelů  $\gamma_m$  dle ČSN 73 0038 [5] pro stanovení návrhové pevnosti zdiva  $f_d$  je součástí statického posouzení. V tab. 2 jsou uvedeny **námi doporučené hodnoty součinitelů**  $\gamma_m$  a z nich vypočtená návrhová pevnost zdiva  $f_d$ .

**Je však na rozhodnutí statika, jaké hodnoty součinitelů  $\gamma_m$  pro stanovení návrhové pevnosti zdiva použije.**

# **STĚNY 1.PP** **TLOUŠŤKA OBVODOVÝCH STĚN - LOKALIZACE MÍST MĚŘENÍ**



**Pozn.:** V dokumentaci [1] v místě 1 není tl. stěny uvedena; v místě 2 je uvedena tl. stěny 600 mm.

**STĚNY 1.PP**  
**TLOUŠŤKA OBVODOVÝCH STĚN - FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE**



**Foto 1:** 1.PP, obvodová stěna směrem k ul. Vrážská; místo měření 1, otvor ve stěně v místě anglického dvorku, pro účely měření byla provedena prohlídka a ověření geometrie stěny i ze strany anglického dvorku (exteriéru)



**Foto 2:** 1.PP, obvodová stěna směrem k ul. Vrážská; místo měření 1, tloušťka obvodové stěny 450 mm (v dokumentaci [1] není tl. stěny uvedena)



Příloha 4 (pokračování)

**STĚNY 1.PP**  
**TLOUŠŤKA OBVODOVÝCH STĚN - FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE**

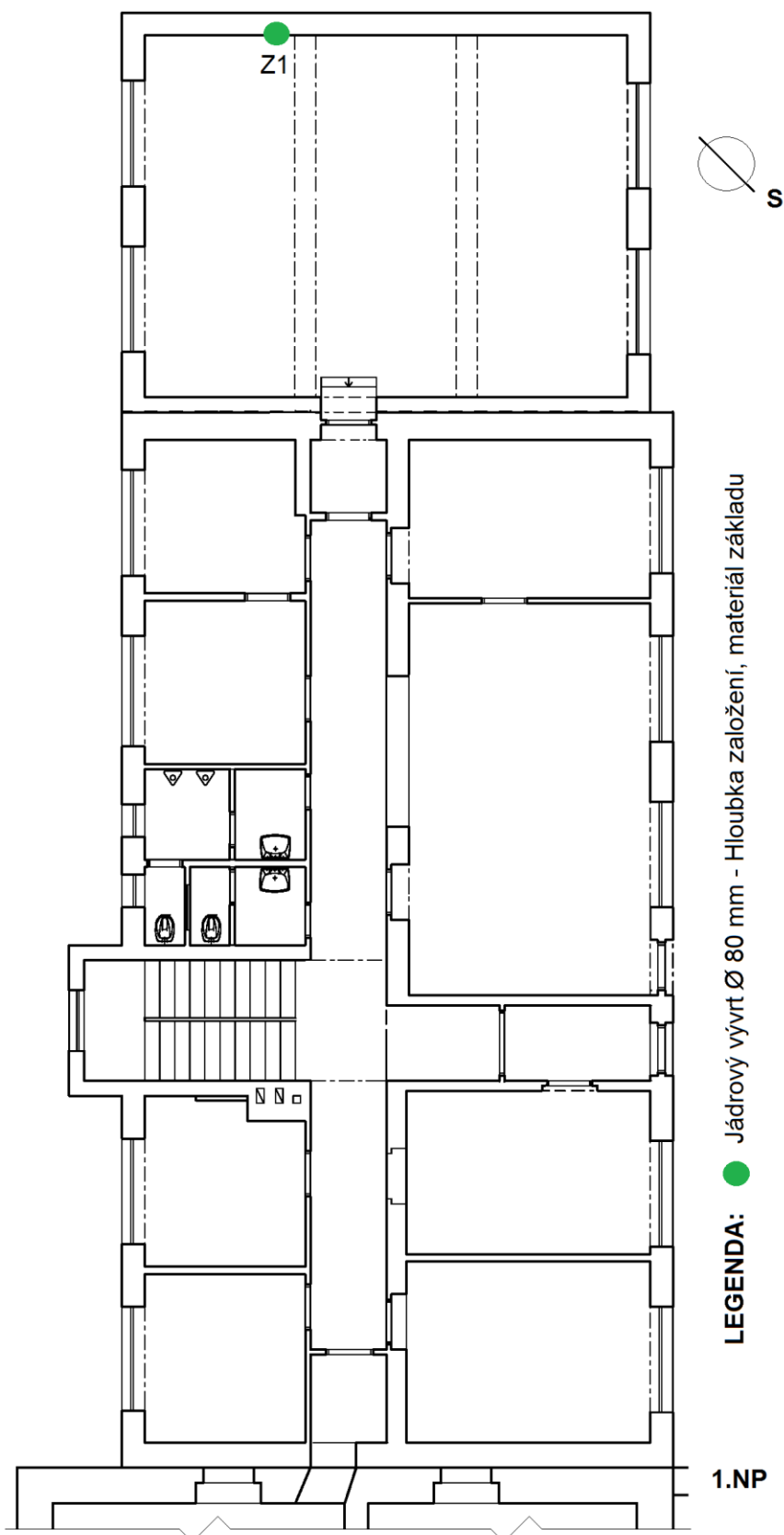


**Foto 3:** 1.PP, obvodová stěna směrem k trati; místo měření 2, otvor ve stěně v místě anglického dvorku, pro účely měření byla provedena prohlídka a ověření geometrie stěny i ze strany anglického dvorku (exteriéru)



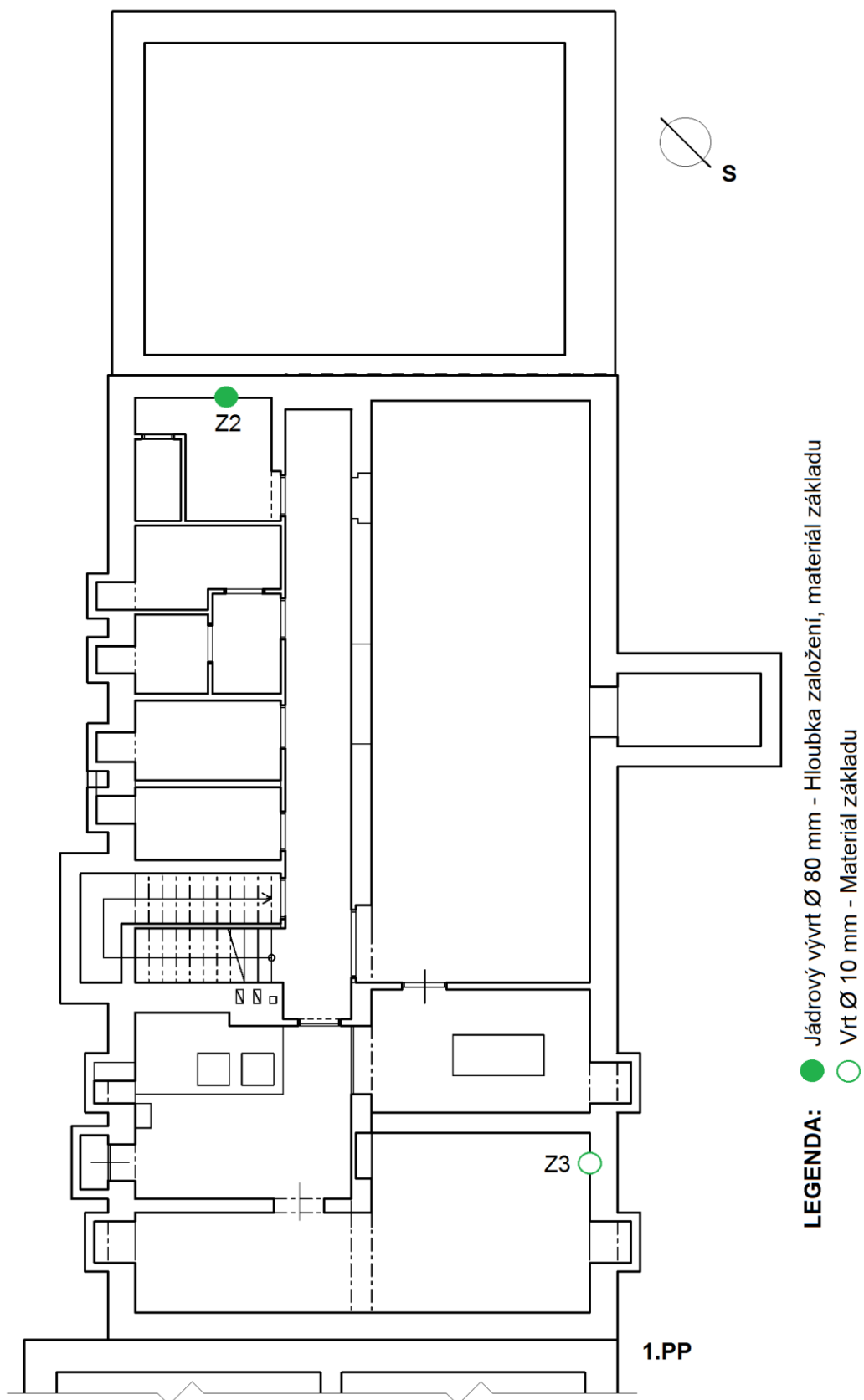
**Foto 4:** 1.PP, obvodová stěna směrem k trati; místo měření 2, tloušťka obvodové stěny 450 mm (v dokumentaci [1] uvedena tl. stěny 600 mm)

## ZÁKLADY LOKALIZACE SOND



Příloha 5 (pokračování)

## ZÁKLADY LOKALIZACE SOND



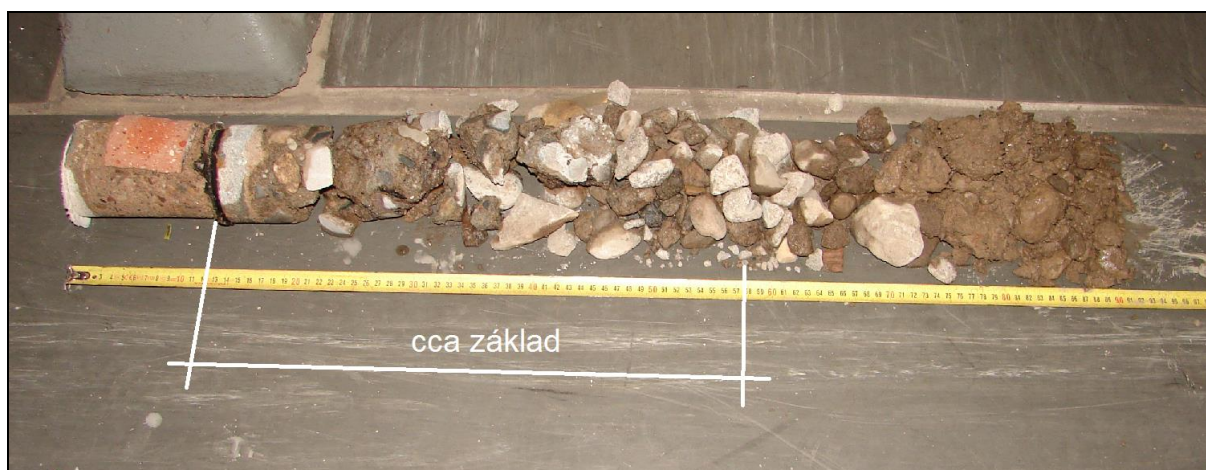
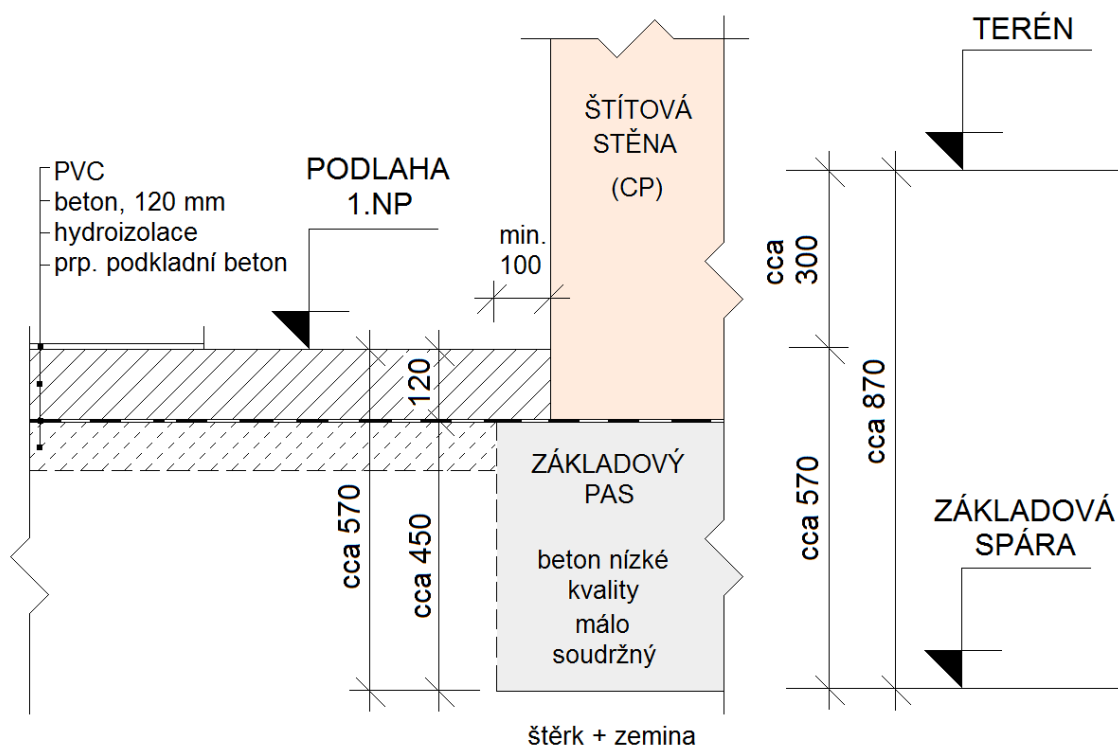


Příloha 5 (pokračování)

## ZÁKLAD Z1

### 1.NP, novější přístavba

Cílem prací bylo zjistit typ a materiál základu a hloubku založení.  
Do základu byl proveden jádrový vývrt Ø 80 mm.



**Foto 1:** Základ Z1, 1.NP, novější přístavba; jádrový vývrt Ø 80 mm ze základu, beton je nízké kvality a málo soudržný, jádro se při vrtání rozpadalo

## **ZÁKLAD Z1**

### **1.NP, novější přístavba**



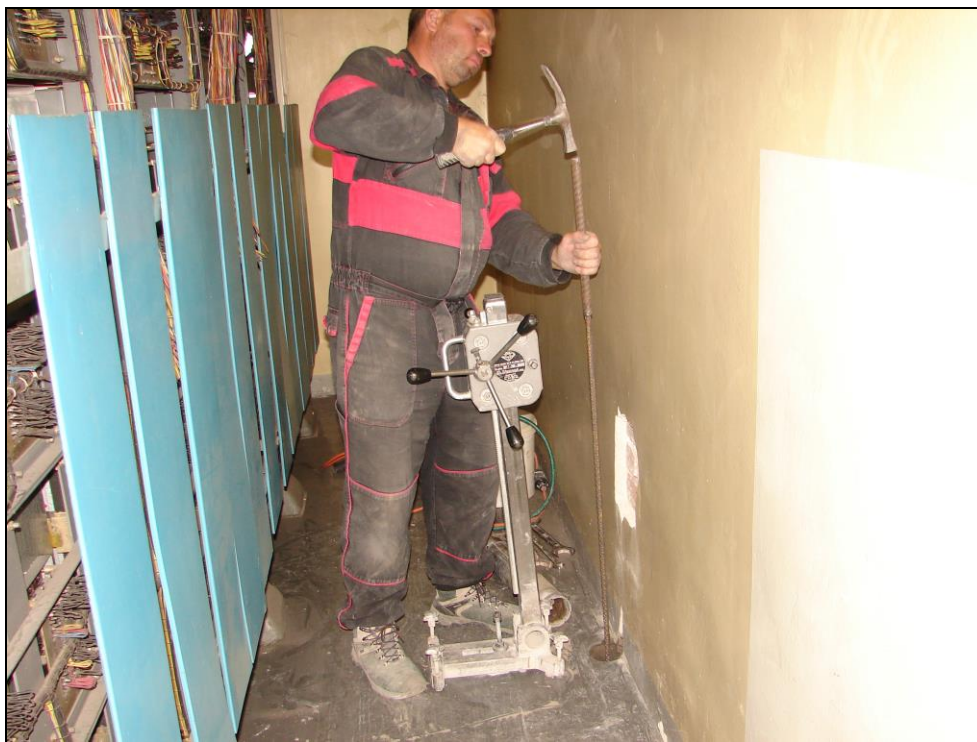
**Foto 2:** Základ Z1, 1.NP, novější přístavba; pohled do otvoru po ukončení jádrového vývrtu



**Foto 3:** Základ Z1, 1.NP, novější přístavba; šipka přibližně vyznačuje místo, kde byl v interiéru reliéové místnosti proveden mírně šikmý jádrový vývrt do základu, terén je cca 0,3 m nad úroveň podlahy interiéru

## **ZÁKLAD Z1**

### **1.NP, novější přístavba**



**Foto 4:** Základ Z1, 1.NP, novější přístavba; pro ověření dosažení základové spáry byla do otvoru po jádrovém vývrtnu zaražena ocelová tyč



## ZÁKLAD Z2

### 1.PP, starší přístavba

Cílem prací bylo zjistit typ a materiál základu a hloubku založení.  
Do základu byl proveden jádrový vývrt Ø 80 mm.

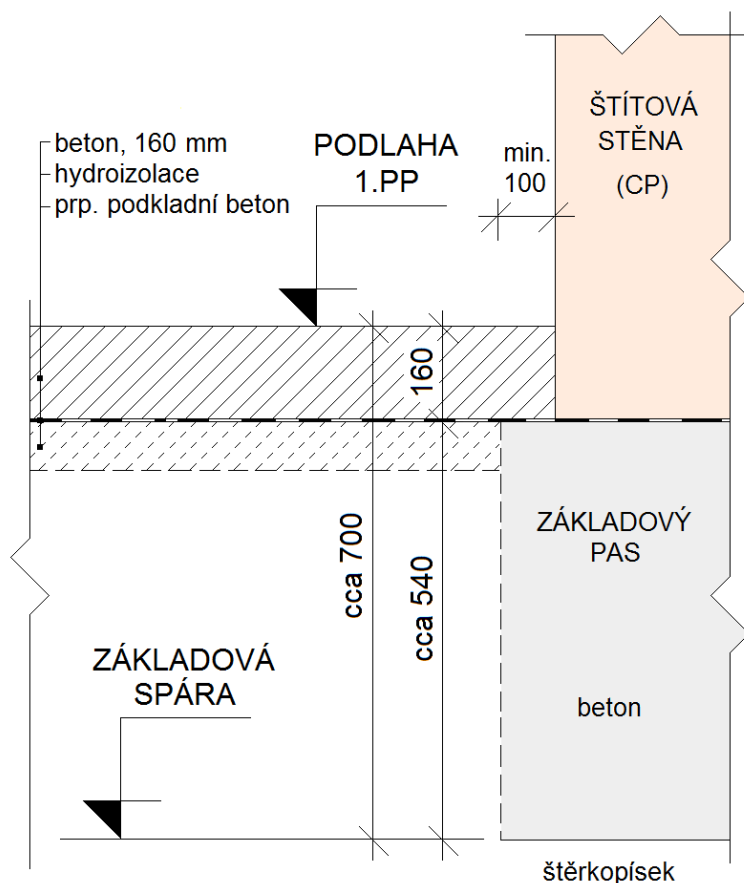


Foto 5: Základ Z2, 1.PP, starší přístavba; jádrový vývrt Ø 80 mm ze základu

## **ZÁKLAD Z2**

### **1.PP, starší přístavba**



**Foto 6:** Základ Z2, 1.PP, starší přístavba; provádění jádrového vývrtu Ø 80 mm do základu



**Foto 7:** Základ Z2, 1.PP, starší přístavba; pohled do otvoru po ukončení jádrového vývrtu



Příloha 5 (pokračování)

**ZÁKLAD Z2**  
**1.PP, starší přístavba**



**Foto 8:** Základ Z2, 1.PP, starší přístavba; šterkopísek v oblasti základové spáry

Příloha 5 (pokračování)

## **ZÁKLAD Z3**

### **1.PP, starší přístavba**

Cílem prací bylo zjistit t pouze materiál základu. Do základu byl proveden vrt Ø 10 mm.



**Foto 9:** Základ Z3, 1.PP, starší přístavba; provádění vrtu Ø 10 mm do základu, materiál základu = beton (hl. vrtu cca 0,4 m)



**Foto 10:** Základ Z3, 1.PP, starší přístavba; patrný je betonový prach vycházející z vrtu

**Oprava:**

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**K L O K N E R Ů V Ú S T A V**  
**Šolínova 7, 166 08 Praha 6 - Dejvice**

**Expertní zpráva č. 1600 J 236 - 02** ze dne 28. července 2016

Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)  
 Projekt stavby Etapa 1 (včetně prodloužení)

**SO 03-51-01 VÝPRAVNÍ BUDOVA ŽST PRAHA RADOTÍN**  
**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM**

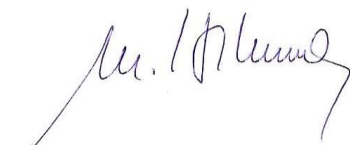
Ve výše citované zprávě má být správně uvedena tab. 3 takto:

**Tab. 3:** Vlastnosti zjištěných výztužných ocelí dle ČSN 73 0038 [5] (r. 1960 - 1970)

Druh výztuže označení	Vlastnosti výztužné oceli [MPa]				Svařitelnost
	Návrhová hodnota pevnosti oceli pro beton pevnostní třídy C 12/15 a vyšší		Charakteristická hodnota oceli		
	tah	tlak	mez kluzu (mez 0,2)	mez pevnosti	
10 216 E	190	190	210	500	dobrá
10 400 Rs40	330	330	400	550	zaručená

Za příp. komplikace se omlouvám.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
 v Praze  
 Kloknerův ústav  
 166 08 Praha 6, Šolínova 7 (1)

  
 S pozdravem, Ing. Milan Hrabánek, Ph.D.