

**PRŮZKUMY \* ZAMĚŘENÍ \* PROJEKTY**

ul. 28. října 201,

709 00 Ostrava - Mariánské Hory

## **D.1.2a TECHNICKÁ ZPRÁVA STATIKY**

**DOKUMENTACE PRO POVOLENÍ STAVBY  
A DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY  
(DSP+DPS)**

### **SANACE SPODNÍ STAVBY A PORUCH NADZEMNÍ ČÁSTI OBJEKTU VILLA TEREZA V AREÁLU ČERNÉ LOUKY**

Investor:	<b>Statutární město Ostrava</b> Prokešovo nám. 1803/8, 702 00 Moravská Ostrava
Zpracovatel:	<b>MARPO s.r.o.</b> 28.října 66/201, 709 00 Ostrava – Mariánské Hory
Zodpovědný projektant:	Ing. Radan Sležka
Vypracoval:	Ing. Martin Sležka

**OBSAH:**

<u>1</u>	<u>ÚVOD .....</u>	<u>3</u>
1.1	ZÁKLADNÍ INFORMACE .....	3
1.2	DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY .....	3
<u>2</u>	<u>STATICKÉ ŘEŠENÍ .....</u>	<u>5</u>
2.1	ZATÍŽENÍ .....	5
2.2	ZÁKLADOVÉ POMĚRY .....	5
2.3	STATICKÝ VÝPOČET .....	6
<u>3</u>	<u>KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ .....</u>	<u>7</u>
3.1	SANACE PODZÁKLADÍ STĚN .....	7
3.2	ZAJIŠTĚNÍ ZÁKLADOVÉ PATKY .....	7
3.3	SANACE ZDIVA .....	8
3.3.1	Stehování trhlin včetně injektáže .....	8
3.3.2	Injektáž .....	9
3.3.3	Zesílení cihelných záklenků a kleneb .....	9
3.3.4	Přezdění konstrukce .....	10
3.4	ZÁVĚREČNÉ DOPORUČENÍ .....	10
3.5	OSTATNÍ SOUVISEJÍCÍ PRÁCE .....	10
<u>4</u>	<u>VÝROBA A DODÁVKA KONSTRUKCE .....</u>	<u>11</u>
4.1	KVALITA MATERIÁLŮ .....	11
<u>5</u>	<u>ZÁVĚR .....</u>	<u>11</u>

**SEZNAM PŘÍLOH:****D.1.2b** - STATICKÝ POSUDEK**D.1.2c** – VÝKRESOVÁ ČÁST

**SEZNAM PODKLADŮ NOREM A POUŽITÉ LITERATURY:****Výchozí podklady:**

- [1] Závěrečná zpráva o provedení kontrolních měření poruch objektu VILLA TEREZA, Střelniční 78/16, Moravská Ostrava a Přívoz, Marpo s.r.o., 08/2019
- [2] Zpráva o provedení stavebně – technického průzkumu objektu VILLA TEREZA, Střelniční 78/16 areál Černá louka Ostrava, Marpo s.r.o., 2018

**Normy:**

- [3] ČSN EN 1990 - Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí
- [4] ČSN EN 1991-1-1 - Eurokód 1: Obecná zatížení - Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [5] ČSN EN 1991-1-3 - Eurokód 1: Obecná zatížení - Část 1-3: Zatížení sněhem
- [6] ČSN EN 1991-1-4 - Eurokód 1: Obecná zatížení - Část 1-4: Zatížení větrem
- [7] ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [8] ČSN EN 1993-1-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [9] ČSN EN 1996-1-1 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [10] ČSN EN 1997-1-1 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- [11] ČSN EN 206-1 - Beton - specifikace, vlastnosti a shoda
- [12] ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy
- [13] ON 73 1580 - Hodnoty statických veličin průřezů tvaru I, H, U, L, T, trubek průřezu kruhového, průřezu čtvercového a lan.

**Knihy:**

- [14] Navrhování betonových a zděných konstrukcí na účinky požáru – Procházka, Štefan, Vašková, ČVUT v Praze, 2010,
- [15] Navrhování základových a pažicích konstrukcí – příručka k ČSN EN 1997 – Masopust, ČKAIT Praha,
- [16] Statické tabulky: Technický průvodce 51 - Hořejší Jiří, Jan Šafka a kol, Praha: SNTL - nakladatelství technické literatury, 1987.
- [17] Základové konstrukce – Bradáč, VUT v Brně, 1994,

**SEZNAM LICENCOVANÝCH SOFTWAREŮ:**

- [s1] GEO5 - Patka (Fine spol. s r.o.), včetně komentářů a návrhových postupů
- [s2] ArchiCAD 19.0 (Graphisoft)

# **1 ÚVOD**

## **1.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE**

Tato zpráva řeší sanaci spodní stavby respektive zajištění základových konstrukcí v místech poruch a dále sanaci poruch nadzemních částí objektu VILLA TEREZA v areálu Černé louky na ul. Střelniční 78/16 v Ostravě.

### Poznámky:

Pokud je uveden odkaz na obchodní firmy, názvy, nebo specifické označení výrobku, je tomu tak z důvodu, aby byl popis předmětu veřejné zakázky dostatečně přesný a srozumitelný. V takovém případě lze použít i jiného, kvalitativně a technicky obdobného řešení, které splňuje požadovaná kritéria.

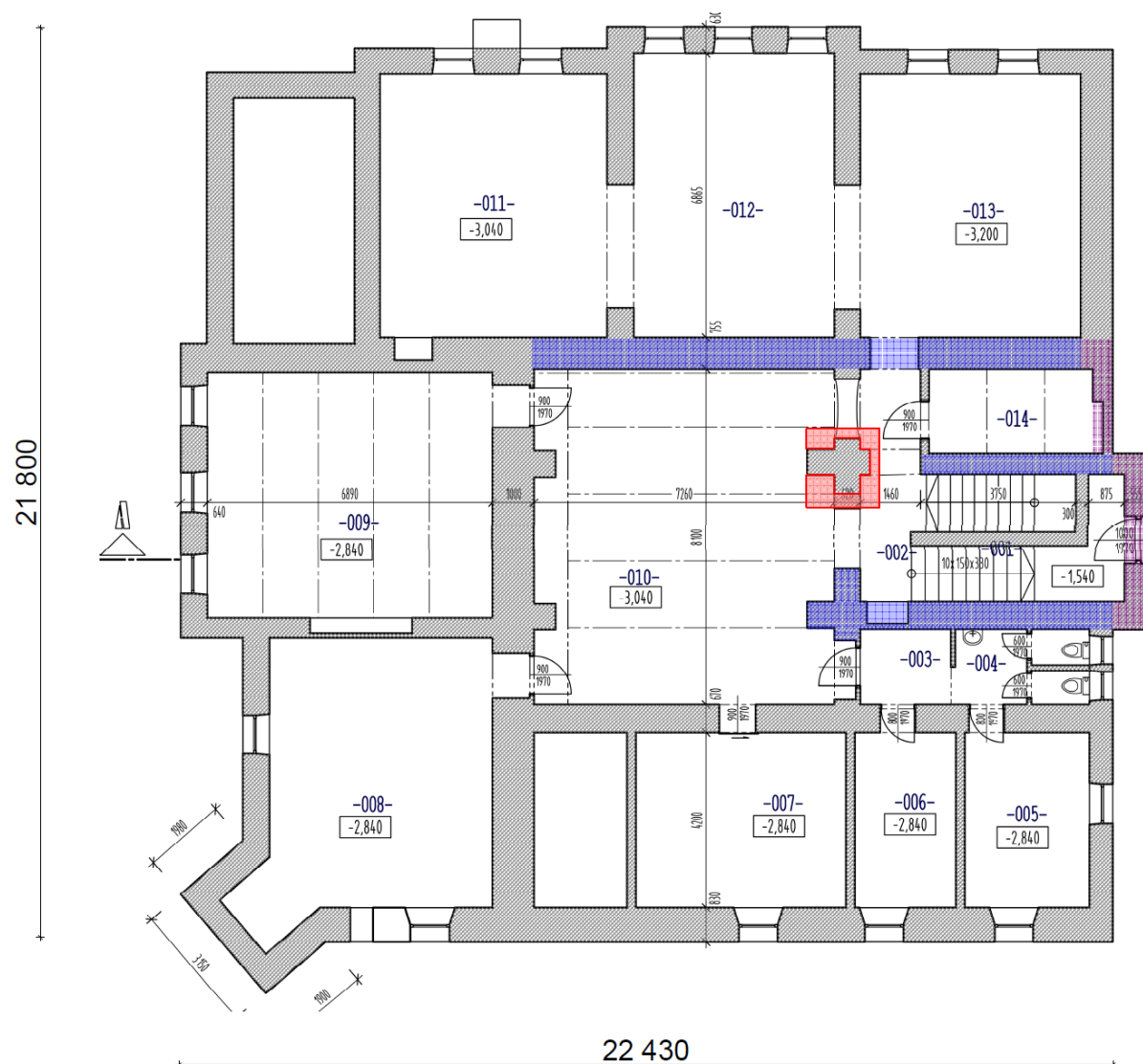
Tato dokumentace je vytvořena v rozsahu pro provádění stavby (DPS), nenahrazuje tedy výrobně technickou dokumentaci. Před zahájením realizace stavby musí být vypracována odpovídající výrobně technická dokumentace zhotovitelem stavby s podrobným rozpracováním, výrobně technická dokumentace bude odsouhlasena autorem této dokumentace.

## **1.2 DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY**

Stávající objekt je vystavena na téměř čtvercovém půdorysu 22,43 / 21,80 m, budova má dvě nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží (suterén).

### Výškově je objekt navržena takto:

1. PP	- 3,040 až -2,840 m	(horní hrana podlahy);
1. NP	± 0,000	(horní hrana podlahy);
2. NP	+ 4,820 až +4,920 m	(horní hrana podlahy);



*Obr. č. 1 – půdorysné schéma 1. PP- zajištění základových konstrukcí*

## 2 STATICKE ŘEŠENÍ

### 2.1 ZATÍŽENÍ

Pro stanovení celkového zatížení posuzovaných prvků byly komplexně řešeny navazující konstrukce v základní kombinaci nejnepríznivějšího zatížení.

Zatížení stálé: - součinitel stálého zatížení  $\gamma_G = 1,35$ ,  
- skladby podlah a konstrukce stropů a krovu viz sondy NV [2]  
- střešní plášť byl odhadnut

Zatížení nahodilé: - součinitel nahodilého zatížení  $\gamma_Q = 1,5$ ,

(a) užité zatížení:

- kancelářské plochy (kat. B)  $q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$
- schodiště  $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- půdní prostor (kat. H)  $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

(b) klimatické zatížení:

- sníh - II. oblast:  $s_k = 1,05 \text{ kN/m}^2$ ,  $\mu_1 = 0,53$ ,
- vítr - II. oblast:  $q_p(z) = 0,751 \text{ kN/m}^2$ , kat. ter. III

### 2.2 ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Základové poměry byly stanoveny laboratorním rozbořem vzorku odebraného z přímého podzákladí, viz STP sonda K1 [2].

V sondě K1 byly v podzákladí dokumentovány zeminy písčité. Podíl dominující písčité frakce (s) v odebraném vzorku činí dle granulometrické analýzy cca 66 %, dalších cca 34 % tvoří frakce jemnozrná (f). Podle výsledků laboratorních zkoušek je takto možné klasifikovat odebraný vzorek zařazený v klasifikačním systému ČSN 73 1001 do třídy **S4-SM** – písek hlinitý, pojmenování dle ČSN EN ISO 14688-2 siSa.

Tabulka č. 1

**Z e m i n a**

**Konzistence tuhá**

<b>Třída S4-SM</b>		<b>Šířka základu</b>
<b>Písek hlinitý</b>		<b>0,5 m</b>
modul přetvárnosti	$E_{def} \text{ (MPa)}$	5 - 15
převodní součinitel	$\beta \text{ (1)}$	0,74
efektivní soudržnost	$c_{ef} \text{ (MPa)}$	0,000-0,010
efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} \text{ (}^\circ \text{)}$	28-30
tab.výpočtová únosnost	$R_{dt} \text{ (MPa)}$	0,175

Interpolací je stanovena únosnost základové půdy dle šířky základu na hodnotu 185 kPa.

Zemina je namrzavá, pro vodu málo propustná, rovněž pro plyn (radon), koeficient filtrace  $k_f = 8 \cdot 10^{-7}$ . Třída těžitelnosti 1 - 2.

Laboratorně byly dále vzorku tuhé konzistence stanoveny následující průkazné charakteristiky:

K 1

- objemová tíha  $\gamma_n \text{ (kN/m}^3 \text{)}$  18,80
- přirozená vlhkost  $w_n \text{ (%)}$  24,12
- číslo plasticity  $I_p \text{ (%)}$  5,78

- stupeň konzistence  $I_c$  (1) 0,79
- stupeň nasycení  $S_r(1)$  0,84

Posudek bude proveden v programu GEO5 - Patka (Fine spol. s r.o.).

## 2.3 STATICKÝ VÝPOČET

Návrh a posudek nosných konstrukcí je proveden podle současně platných norem a předpisů ČSN uvedených v seznamu použité literatury a norem. Při návrzích a posudcích bylo využito programu GEO5 - Patka (Fine spol. s r.o.).

Navrhované konstrukce byly staticky posouzeny na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Statickým výpočtem bylo prokázáno, že celá stavba (všechny její jednotlivé nosné prvky) je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- zřícení stavby nebo její části,
- větší stupeň nepřípustného přetvoření nebo kmitání konstrukce
- poškození jiných částí stavby, nebo technických zařízení, anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- poškození v případě, kdy je rozsah přetvoření neúměrný původní příčině.

Stavba je navržena z odolných a běžných stavebních materiálů.

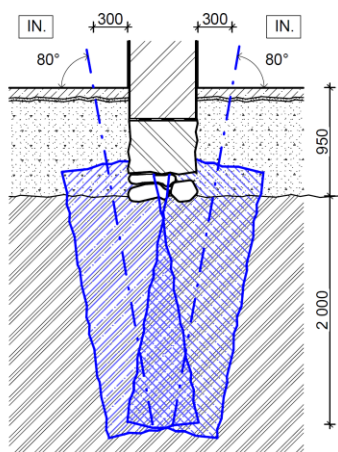
### 3 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

#### 3.1 SANACE PODZÁKLADÍ STĚN

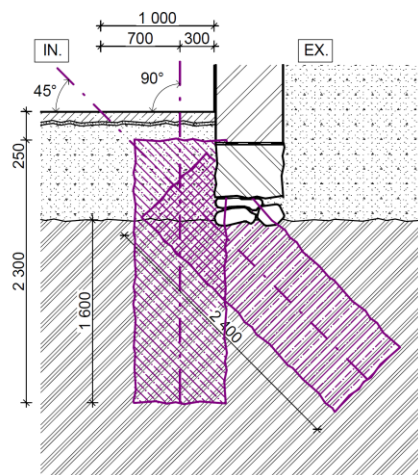
V lokalitách s častým výskytem poruch stěn bude provedena injektáž podzákladí tzn. zlepšení únosnosti základové půdy. Injektáž bude provedena pomocí polyuretanové pryskyřice. Injekce budou prováděny po osových vzdálenostech 0,75 m, délka kořene cca 2,0 až 2,4 m (viz níže), předpokládaný průměr 0,8 až 1,0 m.

Budou provedeny dva případy injektáže:

- (A) v případě základového pásu pod střední nosnou stěnou
  - injektáž bude provedena pod úhlem  $80^\circ$  z obou stran stěny, řada injekcí z jedné strany stěny bude posunuta v délce stěny o 0,375 m oproti řadě injekcí z jedné strany (vzájemně budou tedy zig-zag, tzn. injekce nebudou provedeny přímo naproti sobě)
- (B) v případě základového pásu pod obvodovou nosnou stěnou
  - injektáž bude provedena nejprve pod úhlem  $90^\circ$  a následně pod úhlem  $45^\circ$



Obr. č.2: Případ A - středový základový pás



Obr. č.3: Případ B - obvodový základový pás

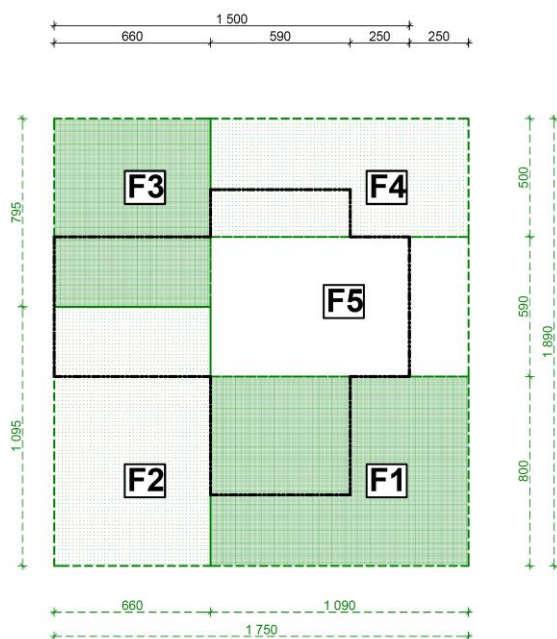
#### 3.2 ZAJIŠTĚNÍ ZÁKLADOVÉ PATKY

Pokleslá základová patka pod vnitřním pilířem bude zajištěna rozšířením základu, výsledný rozměr patky bude 1,75 / 1,89 m.

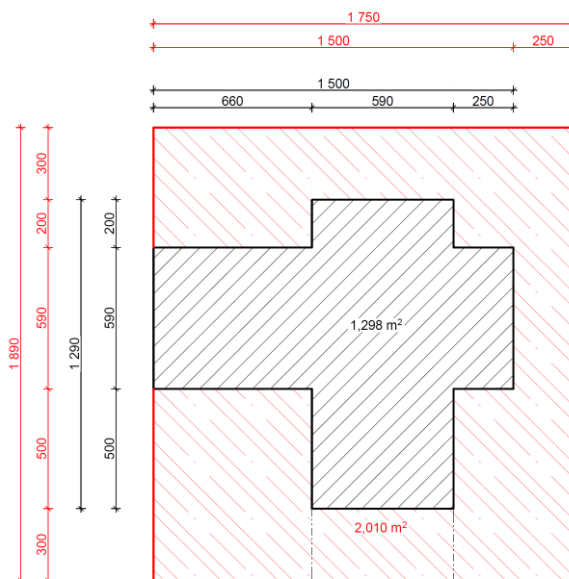
Základová patka bude nejprve podbetonována po figurách F1 až F5. Hutnění nové základové spáry pouze ručně s ohledem na stávající základ pilíře). Před betonováním každé z figur budou instalovány spodní přímé pruty  $\varnothing$  R30 mm (nutno protlačit do protějších figur do finální polohy, pruty budou v jednom kuse. Dále nutno osadit pruty  $\varnothing$  R30 mm tvaru „L“, prut tvaru „L“ bude přivařen k spodnímu přímému prutu pomocí koutového svaru  $a = 10$  mm délky  $2 \times 150$  mm s mezerou mezi svary 60 mm. Svislé pruty budou opatřeny vodorovnými třmínky  $\varnothing$  R12 mm. Nakonec bude provedena betonáž o mocnosti 0,5 m (tzn. od úrovně  $-4,29$  m po  $-3,79$  m).

Následovat bude provrtání stávající patky (otvor  $\varnothing$  24 mm) a protažení prutů  $\varnothing$  R20 mm. V místech nedostatečného vzájemného přesahu výztuží bude proveden koutový stav  $a = 6$  mm délky  $2 \times 100$  mm, mezera mezi svary 40 mm. Po instalaci ostatních vodorovných výztuží  $\varnothing$  R20 mm a třmínků  $\varnothing$  R10 mm bude provedena betonáž druhé úrovně (tzn. od  $-3,79$  m až po  $-3,29$  m).

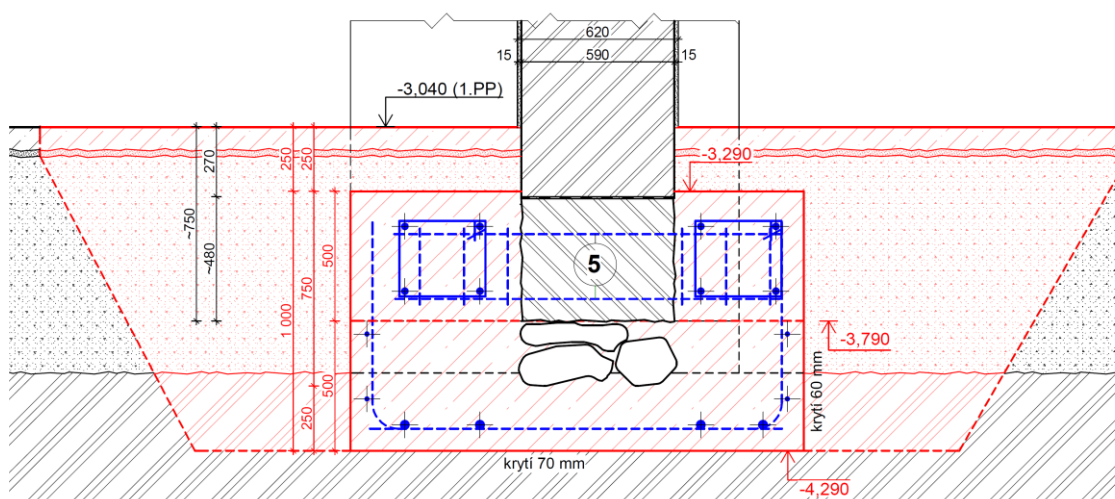




Obr. č.4: Půdorys základu - figury



Obr. č.5: Půdorys základu – tvar základu



Obr. č.6: Řez základem

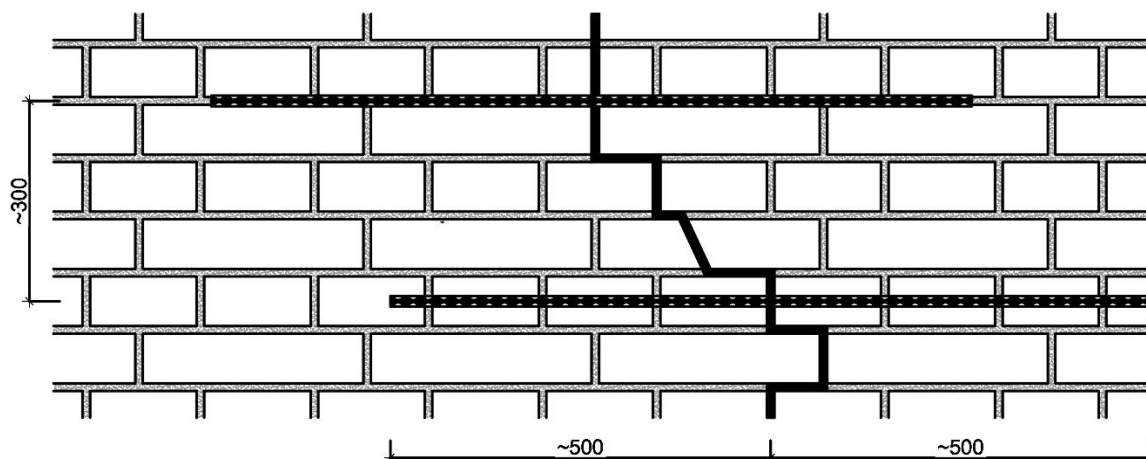
### 3.3 SANACE ZDIVA

Trhliny ve zdivu, klenbách a nadpražích budou vyčištěny a dále budou provedeny drážky pro nerezové helikální pruty  $\phi$  6 mm dl. 1,5 m osově po 300 mm. Pruty budou lepeny do drážek pomocí polymercementového tmele (dle výrobce helikálních výztuží). Bližší popis sanace je uveden níže

#### 3.3.1 Stehování trhlin včetně injektáže

Zdivo objektu porušené trhlinami se nejlépe stabilizuje pomocí prutů z nerezové oceli systému Helifix, které jsou zavedeny do vhodných spár - drážek. Před použitím stehovací oceli je třeba vytvořit drážku, která by měla být provedena v hloubce pro plnou zeď 35-45mm (samostatná dutá zeď 25-35mm) drážku a i samotnou trhlinu je dále třeba důkladně očistit-odstranění nevhodných výčnělků ( za pomoci rydla, sbroušení případně dlátem), poškozeného materiálu - úlomků, prachu ( propláchnutí vodou) apod., zdírka a trhlina se následně vyplní tmelem ( pryskyřicí ) do drážky a vloží se vhodný profil výztuže -  $\phi$  4,5,6 mm nebo 8 mm. Tam kde jsou dvě nebo více trhlin blízko sebe, mohou být sešity použitím jedné souvislé

délky prutu, která musí být dostatečně dlouhá, aby přesahovala 500mm přes vnější trhliny, např. pokud jsou zde tři trhliny, 250mm od sebe, tak požadovaná celková délka prutu by byla 1,5m. Tam kde jsou trhliny méně než 500mm od vnějšího rohu nebo otvoru by nejméně 100 mm mělo být ohnuto okolo rohu a spojeno se zpětnou zdí nebo ohnuto a připevněno k ostění. Provedení stehování doporučujeme v případě výskytu takových míst dále konzultovat s projektantem nebo odborníky.



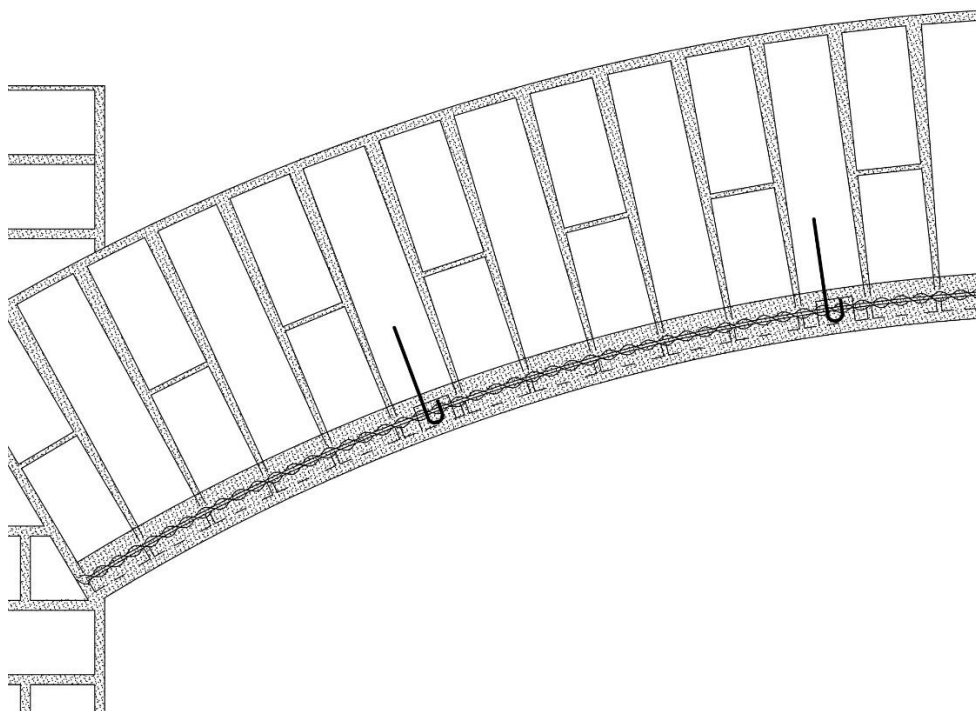
### 3.3.2 Injektáž

Ve stěnách ( převážně se jedná o schodišťové ) se v objektu vyskytují vodorovné trhliny, které lze zajistit injektáží bez stehování.

Pro dobrou přídržnost a funkci injektovaného materiálu je třeba trhlínu zbavit nečistot. Dále je nutné zvážit vlastnosti injektáže ( schopnost přenášet síly, zůstávat ohebné, bobtnající pro plnění trhlín apod.). Pro tento případ doporučujeme použití dvousložkové polyuretanové pryskyřice např. na bázi Beveden-Bevedol. Před injektáží je nutno provést zaspárování trhlín sanační maltou a až po jejím zatvrdnutí je možno uzavřenou spáru (trhlínu ) řádně vyplnit injektem.

### 3.3.3 Zesílení cihelných záklenků a kleneb

Zesílení navrhujeme v případě poškozených nadpraží a kleneb, kdy neuvažujeme se zásahem do stropní konstrukce shora. Zesílení helikálními výztužemi proběhne při spodním lící konstrukce. Postup realizace je shodný jako u vlepování výztuží do zdiva stěn, zde se navíc provede ukotvení skobičkou ( celkové délky cca 135 mm) z vytvořené helikální výztuže. Zdířka a trhlina se následně vyplní tmelem, pryskyřicí. V případě nadpraží je vhodné výztuže protáhnout až do paty, kde budou vlepeny do vodorovného otvoru.



### 3.3.4 Přezdění konstrukce

V nenosných stěnách- příčkách, dochází ke vzniku trhlin, které nejsou staticky závažné. Pokud jsou trhliny rozsáhlejšího charakteru, navrhujeme poškozené konstrukce případně jejich části odstranit a nahradit novými.

## 3.4 ZÁVĚREČNÉ DOPORUČENÍ

Navrhované opravy sanací zdiva doporučujeme realizovat až po určitém časovém odstupu po realizaci 1. fáze, tj. sanace a zajištění pilíře.

Doporučujeme po sanaci pilíře trhliny dále sledovat a aktualizovat jejich stav, případně rozsah poškození trhlínami.

Současně může být při realizaci zjištěno, že rozsah poruch bude pravděpodobně rozsáhlejšího charakteru a je možné, že se změní také jejich povaha aktivity neboť je pravděpodobné, že po sanaci dojde k ustálení současného stavu a trhliny nebudou dále aktivní.

## 3.5 OSTATNÍ SOUVISEJÍCÍ PRÁCE

V rámci sanace základů a trhlin ve zdivu bude součástí prací také množství souvisejících a vyvolaných nákladů. Jedná se zejména o :

- vybourání a oprava podlah v okolí sanované patky pod pilířem ,
- oprava podlah a zdiva po vrtech injektáže podzákladí
- oprava omítek po sekání drážek pro vlepuvanou výztuž
- náklady spojené s omezením provozu objektu - po dobu sanace základu doporučujeme objekt neužívat min. do doby podchycení základu, v době realizace sanace trhlin bude provoz značně omezen
- vnitrostaveništní doprava, odvoz suti a uložení materiálů na skládku
- zařízení staveniště, ochrana konstrukcí uvnitř budovy, zakrývání,... a další vedlejší rozpočtové náklady, apod.,

## **4 VÝROBA A DODÁVKA KONSTRUKCE**

Výroba a dodávka železobetonových konstrukcí musí odpovídat ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí.

### **4.1 KVALITA MATERIÁLŮ**

**Beton** - základové konstrukce, podbetonávky - C 20/25 - XC2,

**Betonářská výztuž** - B 500B (10 505 - R).

**Helikální výztužné pruty** – nerezová austenitická ocel (nesvařitelná)

**Kotevní malty** – pevnost v tahu kolem 10MPa, pevnost v tahu kolem 40MPa (druhotná)

## **5 ZÁVĚR**

Závěrečná doložka: Tato dokumentace je provedena ve stupni dokumentace pro provedení stavby (DPS) a neslouží tedy jako výrobně technická dokumentace. Výrobně technická dokumentace bude zajištěna prováděcí firmou. Veškeré změny či úpravy tohoto projektu nutno konzultovat s hlavním projektantem.

v Ostravě 12 / 2019

vypracoval: Ing. Martin Sležka