

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra technologie staveb**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Stavebně technologický projekt**

**„Dostavba proluky a podzemních garáží“**

**Příloha 6.0: Technologický postup prací**

**Bc. Marek Čihák**

**2018**

**Vedoucí diplomové práce: Ing. Karel Polák, PhD.**



## **Obsah:**

<b>1. Stavební připravenost pro výkopové a pažící práce .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Trysková injektáž.....</b>	<b>2</b>
2.1 Harmonogram prací .....	2
2.2 Mechanizace a její nasazení.....	2
2.3 Postup prací – trysková injektáž .....	3
<b>3. Pilotové stěny .....</b>	<b>7</b>
3.1 Harmonogram prací .....	7
3.2 Mechanizace a její nasazení.....	7
3.3 Postup prací- pilotové stěny.....	7
<b>4. Záporové pažení .....</b>	<b>10</b>
4.1 Harmonogram prací .....	10
4.2 Nasazení mechanizace .....	10
4.3 Postup prací- záporové pažení .....	10
<b>5. Schéma postupu výstavby .....</b>	<b>14</b>
5.1 Etapa 1 .....	14
5.2 Etapa 2 .....	15
5.3 Etapa 3 .....	15
5.4 Etapa 5 .....	18
5.5 Etapa 6 .....	19
5.6 Etapa 7 .....	20
5.7 Etapa 8 .....	21
<b>Bibliografie .....</b>	<b>22</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>23</b>



## 1. Stavební připravenost pro výkopové a pažící práce

Pažící práce mohou začít až po zbourání betonové konstrukce a odvezení zbylé suti. Injektážní práce mohou začít po tom, co budou zkontrolovány základové konstrukce podchytávaných objektů. Podchytávané stěny se na třech místech, rovnoměrně rozmístěných podél injektované stěny, odkopou až na základovou spáru a provede se vizuální kontrola základové konstrukce. Pokud je základ narušen, musí nejprve proběhnout jeho sanace. Geodet vytyčí jednotlivé vrty pro tryskovou injektáž, piloty i záporny dle předané projektové dokumentace. Dříve, než bude vrtná souprava dopravena na pracoviště je nutné zkontrolovat únosnost zeminy, zdali je dostatečná pro bezpečné provedení vrtacích prací. Tedy aby se souprava nezahrabala, nebo nepřevrátila vlivem poklesu zeminy pod vahou samotné vrtné/ injektážní soupravy. Tato informace musí být ověřena vedením stavby. V případě, že únosnost zeminy není dostatečná, musí se zvýšit štěrkovou vrstvou zaválcovanou do vrchní části zeminy. Před začátkem vrtacích, injektážních a dalších prací souvisejících se zemními pracemi je třeba všechny účastníky stavby informovat o možných rizicích, která na stavbě mohou nastat. Všechny práce pak musí být prováděny tak, aby veškerá rizika byla minimalizována.

## 2. Trysková injektáž

### 2.1 Harmonogram prací

Samotné injektážní práce jsou naplánovány od 22.11.2017 do 4.12.2017, kdy je po celou dobu prací uvažováno s využitím injektážní soupravy. Práce dále pokračují 22.1.2018 – 2.2.2018, kdy se pneumatickým kladivem a úhlovou brusku očistí injektovaná stěna do svislé plochy +/- 3 mm a připraví se zářezy pro kotvy. Po srovnání povrchu stěny se začne se samotným kotvením.

Podrobný harmonogram najdete v příloze 4.1- Časoprostorový graf, nebo v příloze 4.2- Harmonogram.

### 2.2 Mechanizace a její nasazení

- Vrtná souprava pro tryskovou injektáž: 22.11.2017- 4.12.2017
- Míchací centrála s čerpadlem JMP12: 22.11.2017 – 4.12.2017
- Injektážní čerpadlo: 26.1.2018 – 1.2.2018



- Vrtná souprava HVS 6130: 26.1.2018 – 1.2.2018
- Předpínací zařízení: 27.1.2018 – 2.2.2018

## **2.3 Postup prací – trysková injektáž**

### **Fáze 1- Trysková injektáž**

Nejprve je pracovní prostor zkontrolován zodpovědnou osobou z týmu provádějícího injektážní práce. Po převzetí pracovního prostoru je prostor viditelně označen páskou, která znemožňuje přístup nepovolaných osob do pracovního prostoru vrtné a injektážní soupravy. Poté je dopravena vrtací souprava. Při tom je třeba dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy při pohybu mechanizace po staveništi.

Jako první je třeba vyvrtat na plnou navrhovanou délku vrt průměru 150 mm. Na geodetem vyznačeném místě a v přesném sklonu zadaného projektovou dokumentací začneme s vrtáním. To je provedeno pomocí běžné vrtné tyče opatřené monitorem a 4 tryskami. Při vrtání je třeba sledovat rychlost vrtání a teplotu vrtné tyče, aby nedošlo k jejímu spálení, nebo k poničení základové konstrukce. Vrtání je prováděno s pomocí příklepu. Po dosažení dna vrtu se k vrtné soupravě připojí dvě hadice-jedna od kompresoru, který do ní vhání stlačený vzduch a druhá od sila s kontinuální míchačkou cementové injektážní směsi. Cementová směs má předem navržené složení, zpracovatelnost a společně se vzduchem se do vrtu vhání přesně daným tlakem, které navrhuje specializovaná dodavatelská firma provádějící injektážní práce na základě vstupních údajů zadaných projektantem a statikem.

Jakmile se do vrtu začne pod tlakem vhánět cementová směs se vzduchem, vrtná tyč se začne plynule vysouvat ve směru vrtu ven. Ve vzdálenosti 30 cm pod základovou spárou se tlaky snižují, aby nedošlo k poničení základové konstrukce stávajících objektů. Maximální tlak, jaký je možné ve vzdálenosti 30 cm od základu použít určí statik navrhující tuto konstrukci. Po dokončení sloupu tryskové injektáže se injektážní vrtná souprava přesune k dalšímu geodeticky vyměřenému bodu a pokračuje opět od začátku, tedy od bodu 3 s tím, že nejprve se realizují dva vrty blíže k budoucímu výkopu, poté vždy jeden ve druhé řadě. Po dokončení tryskové injektáže a jejím zatvrdnutí (technologická přestávka 7 dní) můžeme začít s výkopovými pracemi, které provádíme z důvodu hloubky kotvení stěny až do hloubky -2,00 m v okolí do 3 m od injektované stěny. Dále je pomocí svahování dosaženo úrovně 1. výkopové výšky ostatních pažících konstrukcí, tedy 1,50 m.



Zjednodušený pracovní postup:

- a) Vytyčení souřadnic jednotlivých vrtů
- b) Nastavení vrtné soupravy (úhel vrtání, tlak tryskové injektáže, ...)
- c) Vrt průměru 150 mm na celou injektážní délku
- d) Postupné vytahování vrtné tyče za stálého tlaku cementové směsi a vzduchu až do úrovně 30 cm po základovou konstrukci
- e) Snižování tlaku tryskové injektáže v úrovni 30 cm pod základovou spárou, dokončení injektáže až k místu začátku vrtu
- f) Přesun injektážní soupravy a začít znovu od bodu b) u dalšího sloupu injektáže, přičemž první se vždy zrealizují dva vrty sousedící s výkopem, poté sloup injektáže ve druhé řadě.
- g) Technologická přestávka 7 dní
- h) Výkopy do hloubky -2,00 m

## **Fáze 2- po vytěžení jámy do hloubky 2000 mm pod terénem:**

Po odtěžení zeminy z výkopu do hloubky 2000 mm pod úroveň terénu je třeba provést kotvení pažící injektážní stěny. K tomu je zapotřebí plošina a vrtná souprava.

Nejprve je třeba z plošiny očistit vrchní část stěny tak, aby byla svislá a aby bylo možné na její povrch aplikovat povlakovou hydroizolaci, tedy rovinnost +/- 3 mm. Poté je zaměřena poloha dočasných kotev. Kotví se vždy každý třetí cementový sloup. V okolí kotvy je vybouráno vybrání pro převážku z profilu Larssen. Tento profil nesmí vystupovat ze svislé plochy stěny, aby nezabraňovala aplikaci povlakové hydroizolace.

Po dokončení výše uvedených příprav se může začít se samotným kotvením. To je provedeno pomocí vrtné soupravy s vrtnou tyčí průměru 100 mm. Vrty se provádí rotačně, příklepovou technologií. Po dokončení každého vrtu bude vrt vyplněn cementovou zálivkou a bude osazen svazek kotevních lan s injektážní trubicí. Injektáž bude prováděna následující den vzestupně, při pomalém chodu injektážního čerpadla. V průběhu injektáží budou sledovány tlaky a spotřeba směsi. Další den budou injektáže opakovány. Po dokončení injektáže se může obdobným způsobem pokračovat s další kotvou. (Vojtěch Ježek, 2008)

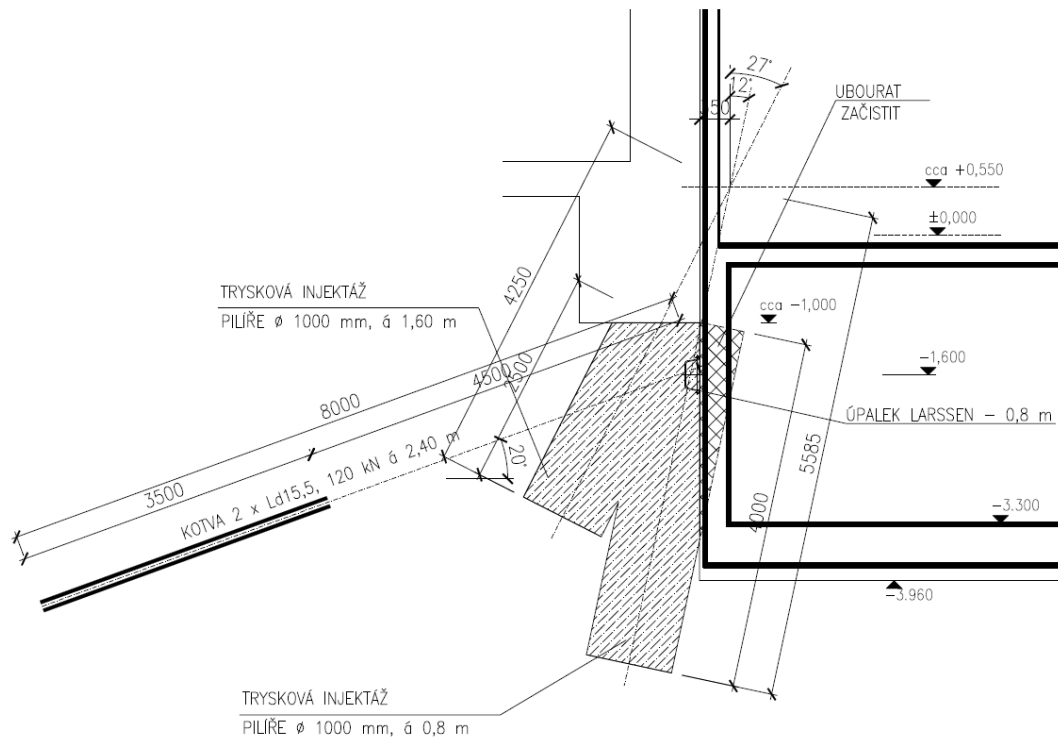
Po zatvrdnutí kořene kotvy, tedy po 14 dnech je možné kotvy aktivovat. To se provádí pomocí předpínacího zařízení, které se nasadí na kotvu a vnese do ní



požadované předpětí. V tomto stavu je kotva přikotvena a předpínací zařízení odpojeno. Takto se pokračuje u všech ostatních kotev. Vždy je nutné dodržet technologickou přestávku mezi injektážemi a předpínáním minimálně 14 dní.

Zjednodušený pracovní postup:

- a) Očištění stěny tvořené injektážními sloupy tak, aby na ni bylo možné aplikovat povlakovou hydroizolaci, tedy svislá stěna s rovinností +/- 3 mm
- b) Vytyčení jednotlivých vrtů
- c) Nastavení vrtné soupravy
- d) Vrt průměru 100 mm na celou kotevní délku
- e) Vyplnění vrtu cementovou injektážní směsí pomocí plastové trubičky
- f) Vsazení svazku kotevních lan přes převázku z profilu Larssen
- g) TP jeden den
- h) Pod tlakem aplikovaná injektážní směs, která vytvoří v okolí obturátoru kořen
- i) TP 1 den
- j) Pod tlakem aplikovaná injektážní směs, která vytvoří v okolí obturátoru kořen
- k) Po dokončení bodu k) je možné začít s další kotvou od bodu a)
- l) Technologická přestávka 14 dní
- m) Předepnutí dočasné kotvy



Obrázek 1: Schéma – Řez stěnou z tryskové injektáže

### Fáze 3- po dotěžení hlavní výkopové jámy:

Po předepnutí dočasných kotev můžeme vytěžit zeminu rovnou až na projektované dno. Po dokončení hlavní výkopové jámy je třeba stěnu tvořenou injektážními sloupy očistit tak, aby na ni bylo možné aplikovat povlakovou hydroizolaci. Očištění se provádí z plošiny pomocí pneumatického kladiva, úhlové brusky a pásové brusky. Finální povrch musí mít rovný povrch s přesností  $\pm 3$  mm vyjma zakřivení způsobené převážkami z profilu Larssen.

Vzhledem k provádění záchranného archeologického výzkumu v průběhu výkopových prací může být technologie použitá pro výkopové práce (především velikost těžebních mechanismů) změněna. Stabilizace pažení po jednotlivých fázích, tedy nutnost kotvení v hloubce 2000 mm pod povrchem a následná technologická přestávka před pokračováním výkopových prací musí být dodržena. Případná změna postupu prací musí být vždy konzultována s projektantem zemních prací.



### 3. Pilotové stěny

#### 3.1 Harmonogram prací

Veškeré pilotové práce probíhají od 3. 12. 2017 do 8. 12. 2017. Za tuto dobu proběhne hloubení pilot, jejich vyztužení a následná betonáž. Následně od 3. 4. 2018 do 4. 4. 2018 bude probíhat aplikace stříkaného betonu na povrch pilotových stěn, aby bylo dosaženo povrchu s požadovanou rovinností +/- 3 mm.

Podrobný harmonogram najdete v příloze 4.1- ČASOPROSTOROVÝ GRAF, nebo v příloze 4.2- HARMONOGRAM.

#### 3.2 Mechanizace a její nasazení

- Vrtná souprava BG Bauer SRN- max. přítlak 200 KN, tažná síla 300 KN, hloubka vrtání 54 m, kroutící moment 233 KN: 3. 12. 2017- 8. 12. 2017
- Nakladač VOLVO L20F s 1 m<sup>3</sup> nakládací lopatou: 3. 12. 2017- 8. 12. 2017
- Kolový jeřáb LTM 1040- 50 t: 5. 12. 2017- 8. 12. 2017
- Svářecí agregát: 5.12.2017- 8. 12. 2017
- Čerpadlo betonu: 5 .12 2017 – 8. 12. 2017
- Kalové čerpadlo KDFU 80: 5. 12. 2017- 8. 12. 2017
- Aplikační pistol na stříkaný beton s kontinuální míchačkou omítkové směsi: 5. 4. 2018 – 4. 4. 2018

#### 3.3 Postup prací- pilotové stěny

##### Fáze 1- Vrtání a betonáž pilot:

Nejprve je pracovní prostor zkontrolován zodpovědnou osobou z týmu provádějícího pilotové práce. Po převzetí pracovního prostoru je prostor viditelně označen páskou, která znemožňuje přístup nepovolaných osob do pracovního prostoru vrtné soupravy. Poté je dopravena vrtací souprava. Při tom je třeba dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy při pohybu mechanizace po staveništi.

Vrty  $\varnothing$  620 mm budou hloubeny metodou rotačně náběrového vrtání jako pažené výpažnicí. Paží se, ocelovými dvouplášťovými výpažnicemi, jež jsou spojovatelné (pomocí speciálních šroubů). Rotačně náběrové vrtání se provádí pomocí speciálního náradí, což je především vrtný hrnc (šapa) a spirál (šnek). Pažení pomocí ocelových pažnic se provádí jejich zavrtáním rotačním způsobem. Vrty musí být paženy na celou





délku piloty. Vrtý se provádějí v celku až do hloubky 7,4 m pod úroveň terénu. V průběhu hloubení vrtů bude kontrolována svislost vrtů, při nasazení první výpažnice bude kontrolována svislost dlouhou vodováhou. Při zahájení vrtání pilot je nutná přítomnost geologa, který zdokumentuje geologický profil a případné anomálie bude konzultovat s projektantem založení.

Po dokončení vrtů se dno vyčistí několika záběry hrncem. Do vrtu je osazen výztužný armokoš, jehož skladba je určena projektem. Samotný armokoš musí být před spuštěním do vrtu zkontrolován stavbyvedoucím, nebo jinou zodpovědnou osobou.

Piloty se betonují betonem C25/30 XA1 s konzistencí s4. V případě, že jsou vrtý zality vodou, je nutné ji před samotnou betonáží vyčerpát kalovým čerpadlem. Betonáž se provádí pomocí dlouhého rukávce s důrazem na to, aby nedošlo k rozmísení betonu. Betonáž probíhá plynule a bez přerušení v celé délce piloty. Po dokončení betonáže je ocelová výpažnice vytažena směrem vzhůru a okamžitě musí být očištěna od zbytku betonu. Po vysunutí výpažnice musí být zkontrolována poloha výztužného armokoše. Po dokončení betonáže je třeba dodržet technologickou přestávku 10 dnů

Zjednodušený pracovní postup:

- a) Převzetí staveniště, úprava únosnosti zeminy, vytyčení pilot
- b) Vrtý  $\varnothing$  620 mm prováděné rotační metodou s ocelovou výpažnicí
- c) Vyčištění dna vrtu, odčerpání vody z vrtu
- d) Osazení armokoše do vrtu
- e) Betonáž pilot
- f) Vytažení výpažnice
- g) Technologická přestávka 10 dnů

## **Fáze 2- Výkopové práce:**

Po 10 dnech můžeme začít s těžbou zeminy. Ta se provádí postupně s přihlédnutím k ostatním pažícím konstrukcím, geologickým a archeologickým podmínkám. Z hlediska pilotových stěn nejsou vyžadována speciální opatření pro výkopové práce.

Vzhledem k provádění záchranného archeologického výzkumu v průběhu výkopových prací může být technologie použita pro výkopové práce (především

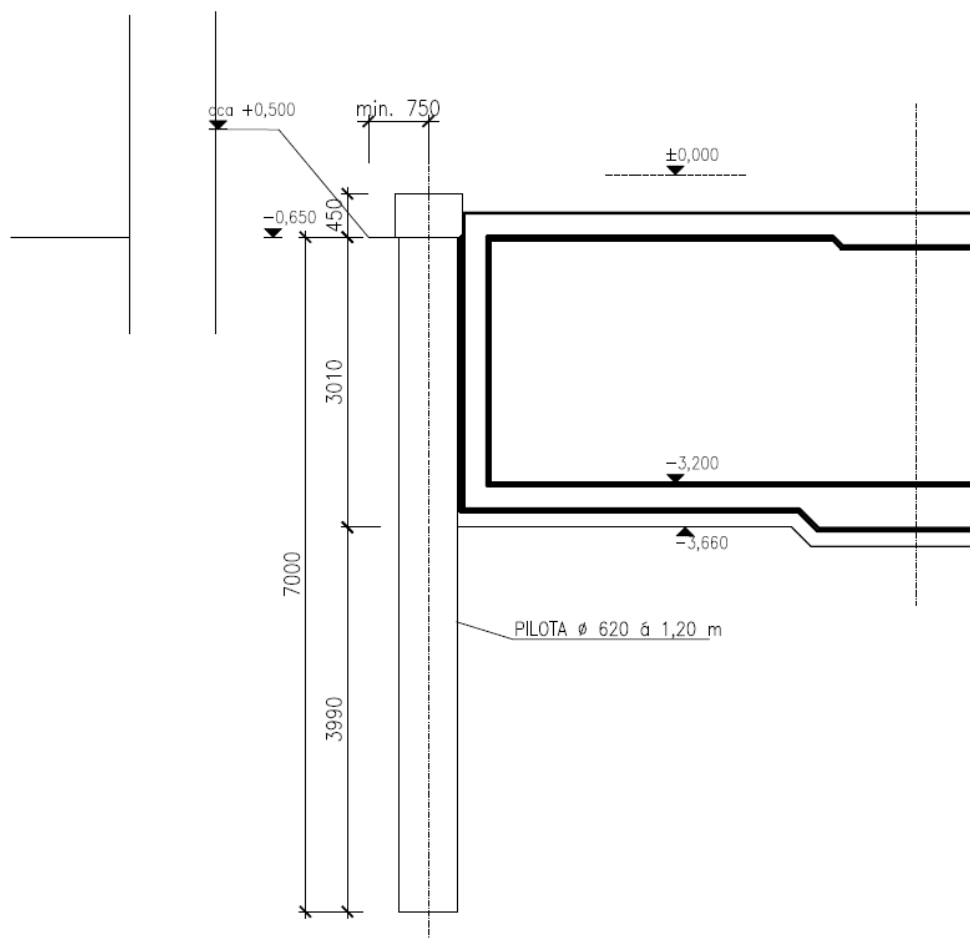


velikost těžebních mechanismů) změněna. Tato změna musí být vždy konzultována s projektantem zemních prací

### Fáze 3- Povrchová úprava:

Po dokončení výkopových prací je pilotová stěna očištěna vysokotlakým čističem „vapkou“ po celé své délce. Poté se na povrch pilot hřeby připevní výztužná síť a následně je aplikační pistolí nanášen stříkaný beton. Ten je pak vyhlazen na svislý, hladký povrch s přesností +/- 3 mm, aby na něj mohla být natavena povlaková hydroizolace.

Vzhledem k provádění záchranného archeologického výzkumu v průběhu výkopových prací může být technologie použitá pro výkopové práce (především velikost mechanismů) změněna. Tato změna musí být vždy konzultována s projektantem zemních prací.



Obrázek 2: Schéma- Řez pilotovou stěnou



## 4. Záporové pažení

### 4.1 Harmonogram prací

Vrtné práce probíhají následně po vyhloubení pilotových stěn, tedy od 6.12.2018 do 18.12.2017. Následně od 11.12.2017 do 18.12.2017 dochází za pomoci kolového jeřábu k osazení IPE zápor a jejich následná betonáž.

Podrobný harmonogram najdete v příloze 4.1- ČASOPROSTOROVÝ GRAF, nebo v příloze 4.2- HARMONOGRAM.

### 4.2 Nasazení mechanizace

- Vrtná souprava BG Bauer SRN- max. přítlak 200 KN, tažná síla 300 KN, hloubka vrtání 54 m, kroutící moment 233 KN: 6. 12. 2017-18. 12. 2017
- Nakladač VOLVO L20F s 1 m<sup>3</sup> nakládací lopatou:6. 12. 2017-18. 12. 2017
- Nákladní automobil MAN s korbou 8 m<sup>3</sup>: 6. 12. 2017- 18. 12. 2017
- Kolový jeřáb LTM 1040- 50 t: 11.12.2017 – 18.12.2017
- Kalové čerpadlo KDFU 80: 11.12.2017 – 18.12.2017
- Čerpadlo betonu: 11.12.2017 – 18.12.2017

### 4.3 Postup prací- záporové pažení

#### Fáze 1- Vrtání a uložení válcovaných profilů:

Nejprve je pracovní prostor zkontrolován zodpovědnou osobou z týmu provádějícího pažení práce. Po převzetí pracovního prostoru je prostor viditelně označen páskou, která znemožňuje přístup nepovolaných osob do pracovního prostoru vrtné soupravy. Poté je dopravena vrtací souprava. Při tom je třeba dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy při pohybu mechanizace po staveništi.

Vrty  $\varnothing$  620 mm budou hloubeny metodou rotačně náběrového vrtání jako pažené výpožnicí. Paží se, ocelovými dvouplášťovými výpažnicemi, jež jsou spojovatelné (pomocí speciálních šroubů). Rotačně náběrové vrtání se provádí pomocí speciálního nářadí, což je především vrtný hrnec (šapa) a spirál (šnek). Pažení pomocí ocelových výpažnic se provádí jejich zavrtáním rotačním způsobem. Vrty musí být paženy na celou délku piloty. Vrty se provádějí v celku až do hloubky 7 až 8 m pod úroveň terénu- viz projektová dokumentace. V průběhu hloubení vrtů bude kontrolována svislost vrtů, při nasazení první výpažnice bude kontrolována svislost dlouhou



vodováhou. Při zahájení vrtání pilot je nutná přítomnost geologa, který zdokumentuje geologický profil a případné anomálie bude konzultovat s projektantem založení.

Po dokončení vrtů se dno vyčistí několika záběry hrncem. Do vrtu je osazen profil IPE 400 a jeho poloha je stabilizována dle projektu. Samotný Po osazení a urovnání ocelového válcovaného profilu je možné začít s betonáží. Betonuje se transport betonem C25/30 XA1 s konzistencí s4. Betonujeme pomocí dlouhého rukávce a s maximální opatrností, abychom zabránili rozmísení betonu při jeho ukládce na dnu jámy vrtu. Ocelový profil bude ve vrtu zabetonován až do výšky dna stavební jámy-viz. projekt. Po dokončení betonáže se vytáhne ocelová výpažnice, kterou je třeba ihned opláchnout od zbytků betonu. Dále následuje alespoň 10 dnů přestávka, aby betonový kořen dosáhl dostatečné únosnosti.

Zjednodušený pracovní postup:

- a) Převzetí staveniště, úprava únosnosti zeminy, vytyčení polohy zápor
- b) Vrty  $\varnothing$  620 mm prováděné rotační metodou s ocelovou výpažnicí
- c) Vyčištění dna vrtu, odčerpání vody z vrtu
- d) Osazení ocelového IPE profilů a jejich stabilizace
- e) Betonáž zápor a vysunutí výpažnice
- f) Předání konstrukce zodpovědné osobě
- g) Technologická přestávka 10 dnů

## **Fáze 2- Výkopové práce:**

Po technologické přestávce můžeme začít s rovnoměrným odtěžováním zeminy do hloubky první úrovně 1 500 mm. Zemina je nakládána rovnou na nákladní automobil a odvážena na skládku. Po dokončení výkopu do první úrovně začneme odspodu vkládat pažiny (dřevěné trámký tl. 100 mm) mezi zápor. Po osazení každé pažiny je její rubová část zaplněna zeminou, která je následně udusána palicí, aby došlo k její aktivaci. Vzhledem k nárokům na rovinnost výsledné konstrukce se nedoporučuje k aktivaci zeminy užívat klínování.

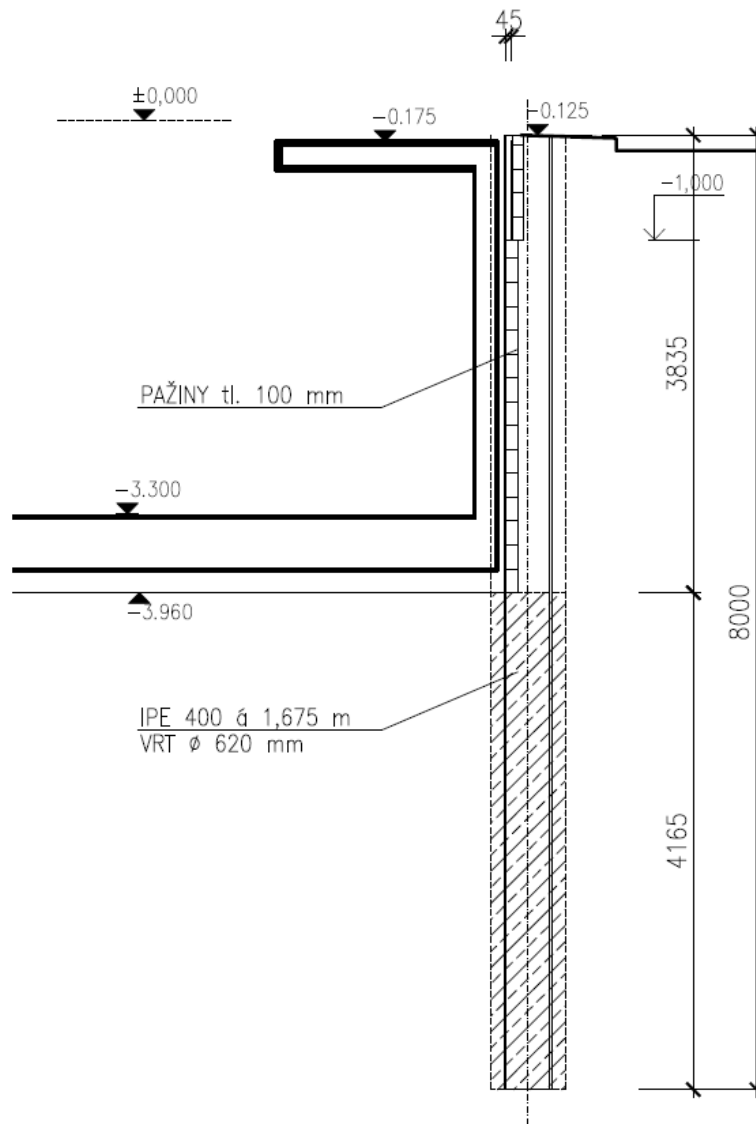
Po dokončení pažení můžeme znovu začít s hloubením jámy až na úroveň -3,00 m a znovu opakujeme předchozí postup vkládání pažin a aktivování zeminy na rubové straně pažení. Po dokončení pažení tento proces opakujeme ještě jednou a to až na projektované dno výkopu.



Zjednodušený pracovní postup:

- a) Hloubení jámy do úrovně -1,500 m
- b) Osazení pažin odspodu vzhůru
- c) Po osazení jednotlivých pažin vždy zasypat hlínou rubovou část pažení a zeminu následně udusat palicí
- d) Dokončení pažení
- e) Hloubení jámy do úrovně -3,000 m
- f) Osazení pažin odspodu vzhůru
- g) Po osazení jednotlivých pažin vždy zasypat hlínou rubovou část pažení a zeminu následně udusat palicí
- h) Dokončení pažení
- i) Hloubení jámy až na její dno
- j) Osazení pažin odspodu vzhůru
- k) Po osazení jednotlivých pažin vždy zasypat hlínou rubovou část pažení a zeminu následně udusat palicí
- l) Dokončení pažení
- m) Předání konstrukce zodpovědné osobě

Vzhledem k provádění záchranného archeologického výzkumu v průběhu výkopových prací může být technologie použitá pro výkopové práce (především velikost těžebních mechanismů) změněna. Instalace pažení po jednotlivých fázích, tedy zastavení výkopových prací a následné uložení pažin mezi záporny v hloubce 1 500 mm, 3 000 mm a dále ze dna jámy, musí být dodržena. Každá změna musí být vždy konzultována s projektantem zemních prací.

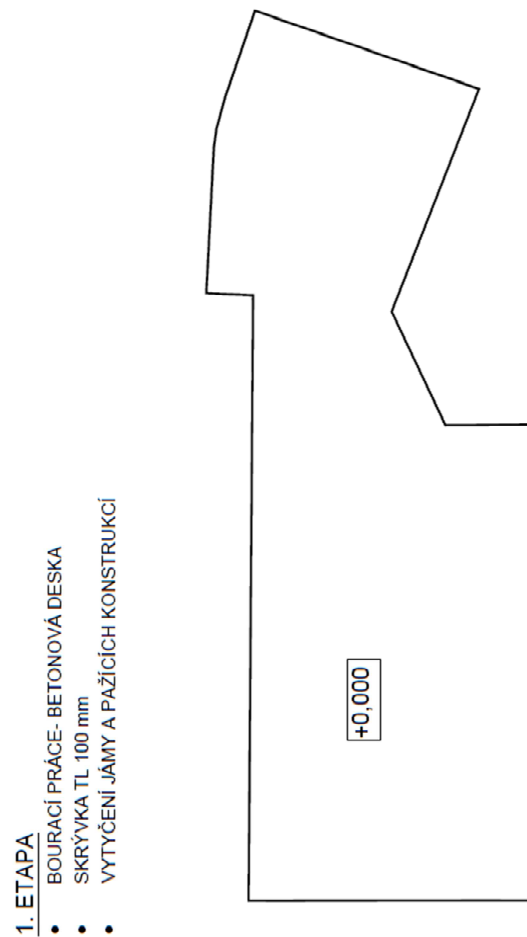


Obrázek 3: Schéma- Řez záporovým pažením



## 5. Schéma postupu výstavby

### 5.1 Etapa 1

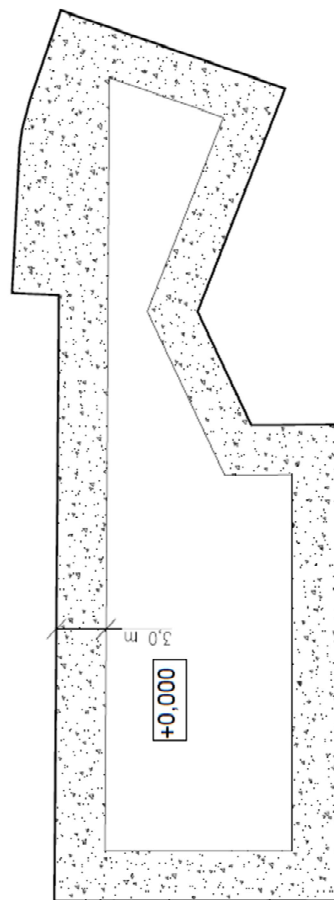


Obrázek 4: Schéma postupu výstavby- 1. Etapa



## 5.2 Etapa 2

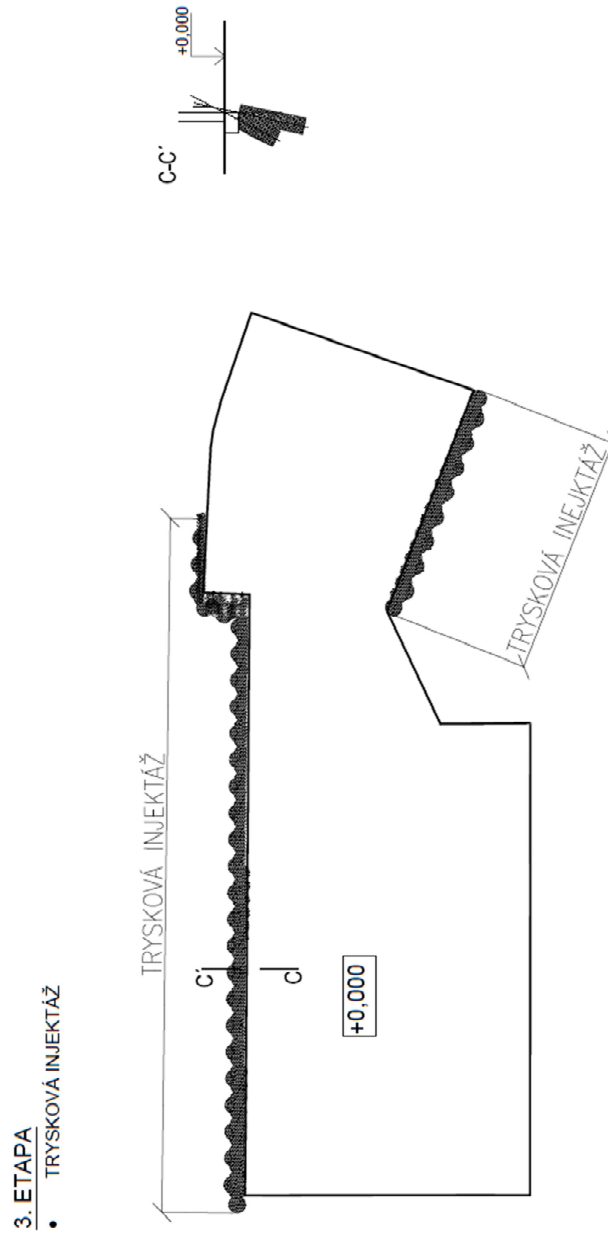
- 2. ETAPA**
- ZPEVNĚNÍ ZEMINY ŠTĚRKEM A NÁSLEDNÉ VÁLCOVÁNÍ



Obrázek 5: Schéma postupu výstavby- 2. Etapa

## 5.3 Etapa 3



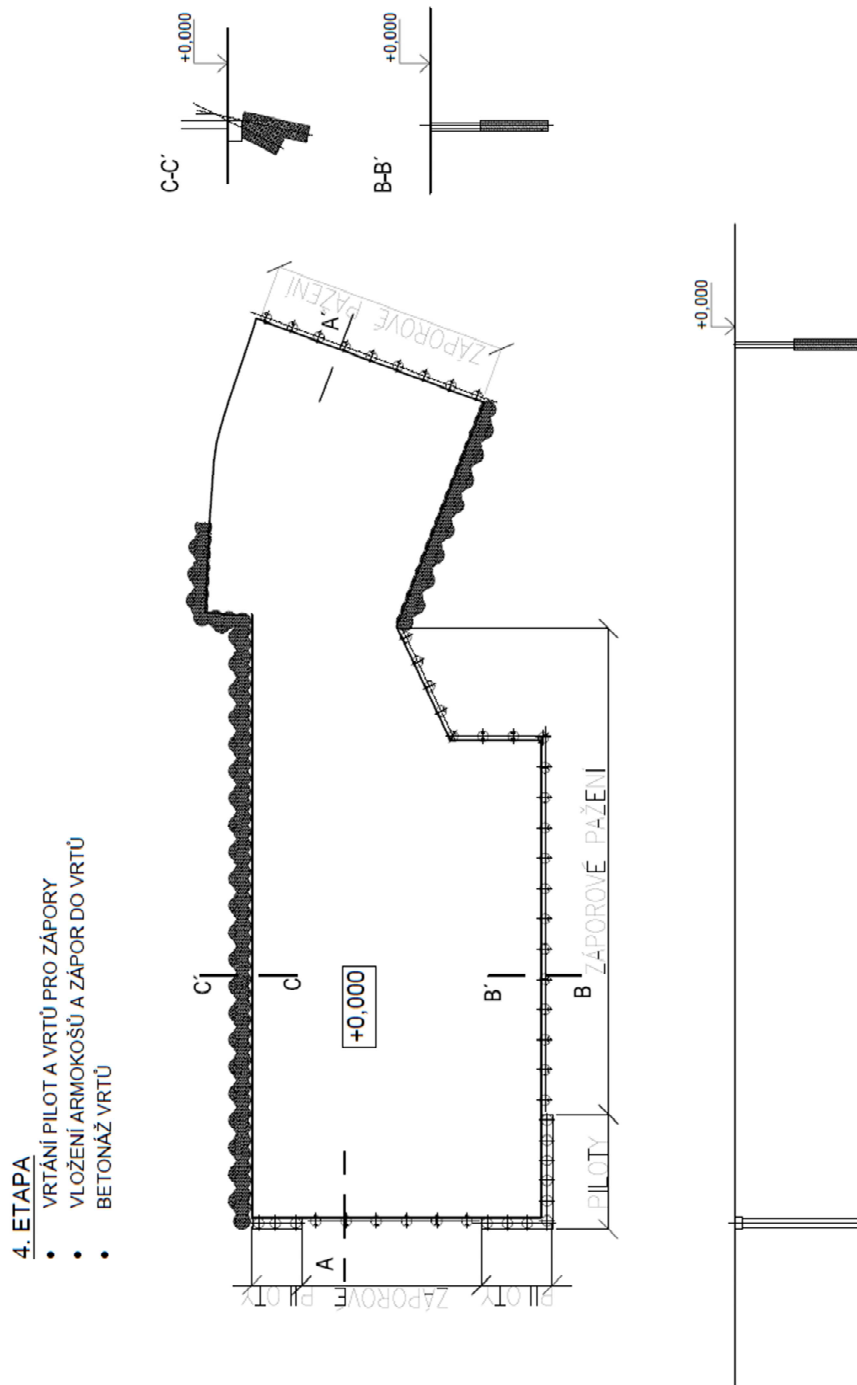


Obrázek 6: Schéma postupu výstavby- 3. Etapa



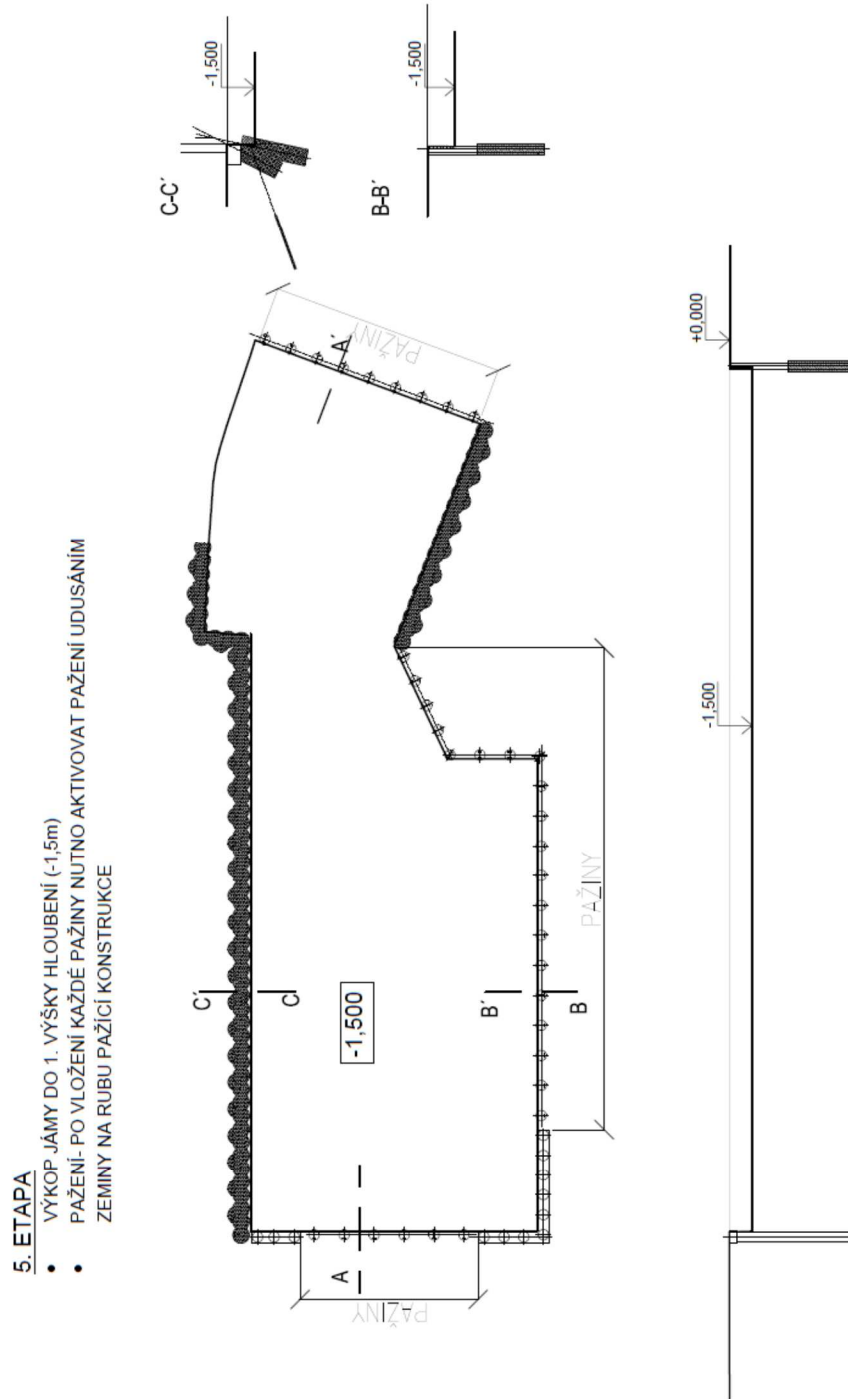
Etapa

4



Obrázek 7: Schéma postupu výstavby- 4. Etapa

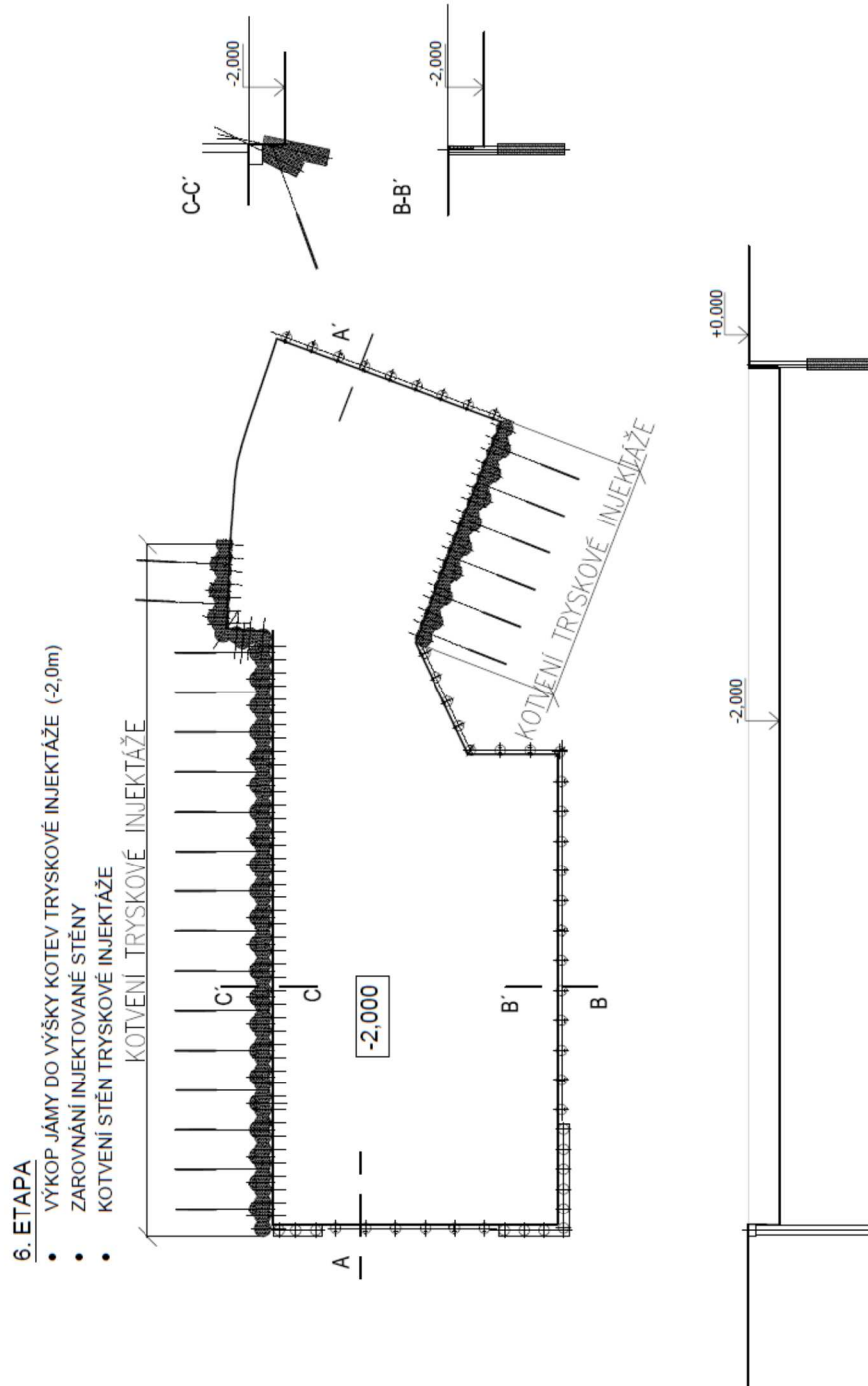
## 5.4 Etapa 5



Obrázek 8: Schéma postupu výstavby- 5. Etapa

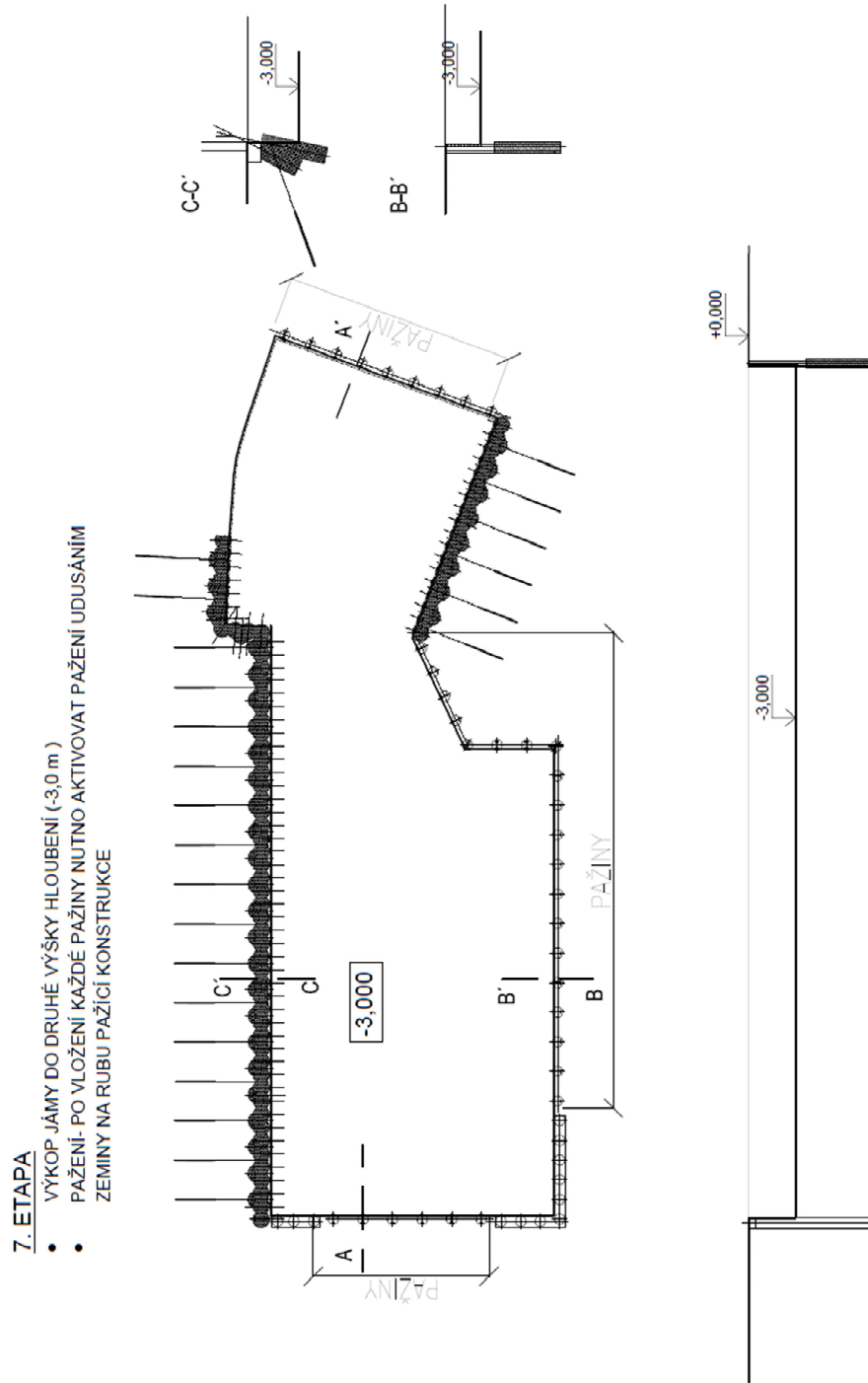


## 5.5 Etapa 6



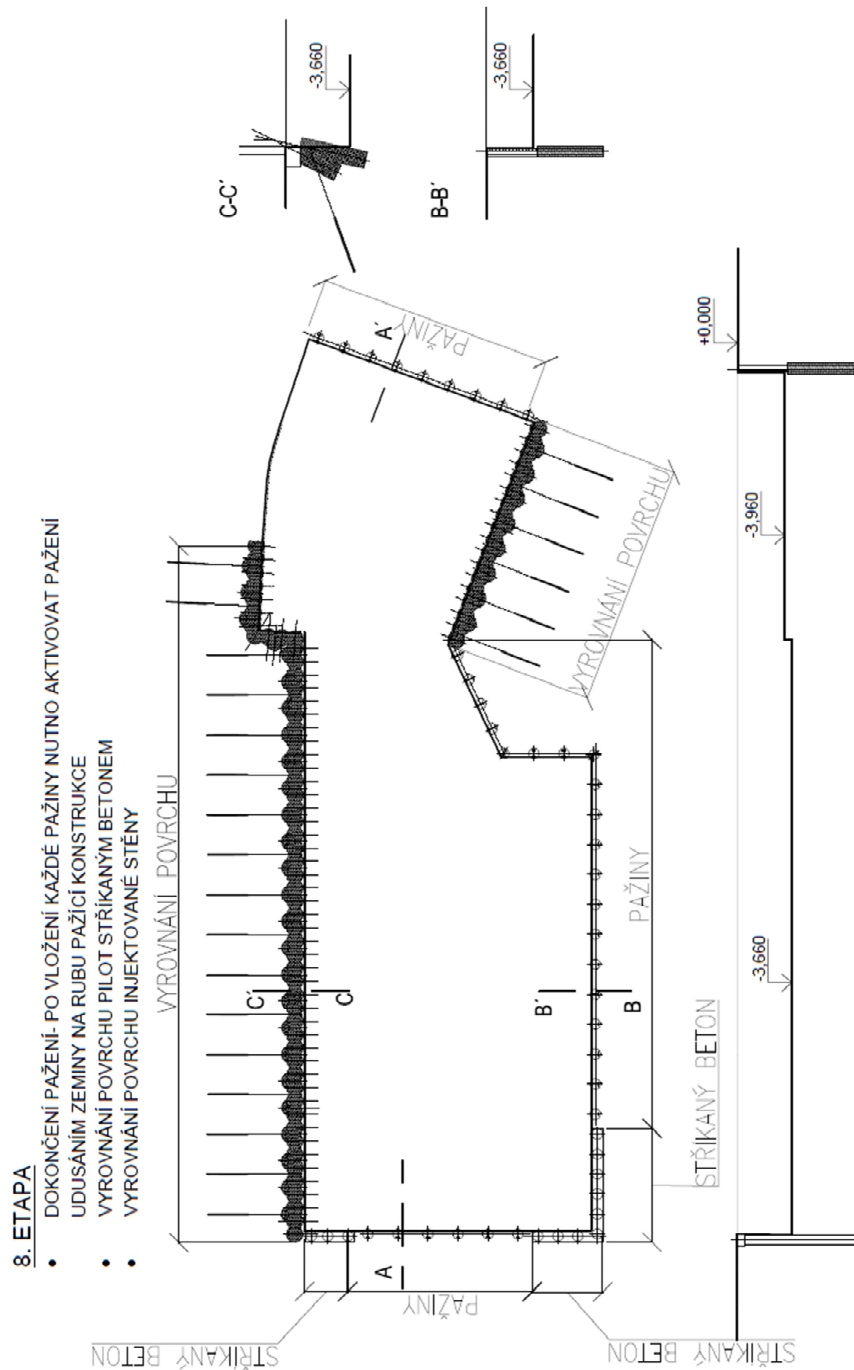
Obrázek 9: Schéma postupu výstavby- 6. Etapa

## 5.6 Etapa 7



Obrázek 10: Schéma postupu výstavby- 7. Etapa

## 5.7 Etapa 8



Obrázek 11: Schéma postupu výstavby- 8. Etapa



## Bibliografie

**ČR, Archeologický ústav AV.** Záchranný archeologický výzkum. *Archeologický ústav AV ČR*. [Online] [Citace: 2. 12 2017.] <http://www.arup.cas.cz/?cat=569>.

**Jan Masopust a kolektiv. 2011.** *Rizika prací speciálního zakládání staveb*. Praha : Pro Asociaci dodavatelů speciálního zakládání staveb a Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, 2011. 978-80-87438-10-7.

**Jeřichová, Zuzana, a další. 2014.** <http://technologie.fsv.cvut.cz/technologie.fsv.cvut>. [Online] 2014. [Citace: 2017. 26 11.] <http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-zakladani/textjama324.html>.

**Netrval, Dalibor.** docplayer. *docplayer*. [Online] [Citace: 03. 12 2017.] <http://docplayer.cz/47115152-Pazici-konstrukce-shee2ng.html>.

**Peter Turček a kolektiv. 2005.** *ZAKLÁDÁNÍ STAVEB*. Bratislava : Jaga group, s. r. o, 2005. 80-8076-023-3.

**Vojtěch Ježek. 2008.** *Technická zpráva- výkopové práce*. Praha : autor neznámý, 2008.



## **Seznam obrázků**

Obrázek 1: Schéma – Řez stěnou z tryskové injektáže .....	6
Obrázek 2: Schéma- Řez pilotovou stěnou.....	9
Obrázek 3: Schéma- Řez záporovým pažením.....	13
Obrázek 4: Schéma postupu výstavby- 1. Etapa .....	14
Obrázek 5: Schéma postupu výstavby- 2. Etapa .....	15
Obrázek 6: Schéma postupu výstavby- 3. Etapa .....	16
Obrázek 7: Schéma postupu výstavby- 4. Etapa .....	17
Obrázek 8: Schéma postupu výstavby- 5. Etapa .....	18
Obrázek 9: Schéma postupu výstavby- 6. Etapa .....	19
Obrázek 10: Schéma postupu výstavby- 7. Etapa .....	20
Obrázek 11: Schéma postupu výstavby- 8. Etapa .....	21