

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT  
REZIDENCE      NOVÁ      ZAVADILKA  
JAROMĚŘ**

**6. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY  
2023**

**BC. MARTIN ŘIČAŘ  
VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE:  
ING. MILOSLAVA POPENKOVÁ, CSC.**



## **Obsah**

<b>6 Technologické postupy prací .....</b>	<b>5</b>
<b>6.1. Technologické postupy pro vrtané piloty a výplně otvorů .....</b>	<b>5</b>
6.1.1. Identifikační údaje o stavbě .....	5
6.1.2. Obecný popis objektu .....	5
<b>6.2. Technologický postup pro provádění pilot.....</b>	<b>6</b>
6.2.1. Vrtané piloty .....	6
6.2.2. Dokumentace pro provádění pilot .....	6
6.2.3. Použité mechanismy .....	6
6.2.3.1. Struktura pracovní čety .....	6
6.2.3.1. Určení doby trvání .....	7
6.2.4. Stavební připravenost.....	7
6.2.5. Vytyčení pilot.....	7
6.2.6. Provádění vrtů .....	8
6.2.7. Výztuž pilot .....	8
6.2.8. Betonáž pilot.....	9
6.2.9. Záznam o výrobě piloty .....	10
6.2.10. Zimní opatření .....	10
6.2.11. Povolené odchylky .....	11
6.2.12. Plán rizik BOZP .....	11
6.2.13. Odpovědní zástupci zhotovitele.....	12
<b>6.3. Technologický postup pro výplně otvorů .....</b>	<b>13</b>
6.3.1. Výplně otvorů .....	13

6.3.2. Postup práce .....	13
6.3.2.1. Struktura pracovní čety .....	14
6.3.2.2. Určení doby trvání .....	14
6.3.3. Přeprava výrobků pro montáž.....	14
6.3.4. Příprava stavebního otvoru .....	15
6.3.5. Příprava pro montáž oken a dveří.....	15
6.3.5.1. Potřebné nářadí.....	16
6.3.6. Postup montáže oken a dveří.....	16
6.3.6.1. Doklady pro předání.....	17
6.3.7. Plán rizik BOZP .....	18
6.3.8. Odpovědní zástupci zhotovitele .....	19
 Seznam obrázků .....	20
Seznam tabulek .....	20

## **6. Technologické postupy prací**

### **6.1. Technologické postupy pro vrtané piloty a zdění příček**

#### **6.1.1. Identifikační údaje o stavbě**

Název stavby:	rezidence Nová Zavadilka
Účel stavby:	bytový dům
Druh stavby:	novostavba
Katastrální území:	Jaroměř, p. č. 2073/10, 2083/2 2083/3, 2083/1
Okres:	Náchod
Kraj:	Královehradecký

#### **6.1.2. Obecný popis objektu**

Stavba je rozdělena do 11 stavebních objektů. Hlavní objekt SO 01 je bytový dům A, který má 1 podzemní a 5 nadzemních podlaží. V podzemní podlaží jsou sklepní kóje, parkoviště pro residenty a technická zařízení. V nadzemních podlažích je umístěno 46 bytových jednotek.

Dalšími stavebními objekty jsou komunikace, veškeré přípojky, areálové osvětlení a sadové úpravy.

## **6.2. Technologický postup pro provádění pilot**

### **6.2.1. Vrtané piloty**

Tento technologický postup se zabývá vrtáním pilot, na kterých bude vyhotovena základová deska. Piloty budou o průměru 620 a 900 mm, délky jednotlivých vrtů jsou uvedeny v projektové dokumentaci pilot-realizační dokumentace.

### **6.2.2. Dokumentace pro provádění pilot**

ČSN EN 1536 +A1 – Vrtané piloty

Pro výrobu vrtaných pilot je norma ČSN EN 1536+A1 – Vrtané piloty nadřazená normám ostatním. [24]

ČSN P ENV 13670 – Provádění a kontrola betonových konstrukcí [25]

NV 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi [20]

### **6.2.3. Použité mechanismy**

Pro hloubení vrtů a osazování jednotlivých armokošů budou použité vrtné soupravy od firmy Bauer. Vyvrtaná zemina se naloží smykovými nakladači a odveze se na mezideponii, kterou určí stavba.

Výztuž bude na stavbu dopravována nákladními automobily s hydraulickou rukou. Armokoše budou na stavbě skládány hydraulickou rukou na předem připravené plochy. Na těchto plochách může docházet k drobným úpravám jako řezání či sváření. Úhlová bruska a svářečka bude umístěna v buňce dodavatelské firmy.

Beton do pilot bude navážen postupně, dle potřeby, autodomíchávači.

#### **6.2.3.1. Struktura pracovní čety**

Na provádění prací při speciálním zakládání bude dohlížet hlavní stavbyvedoucí. Bude dohlížet, zda jsou dodržované technologické

postupy, množství materiálu, BOZP a časový plán. Pracovní stroje, které se budou používat pro dané práce smí obsluhovat pouze proškolení pracovníci.

Odborní pracovníci: 1x stavbyvedoucí generálního  
dodavatele stavby

1x vrtmistr (vedoucí vrtných prací)

2x obsluha strojů

2x pomocný dělník

#### **6.2.3.2. Určení doby trvání**

Provádění pilot bude trvat 21 dní. Veškeré údaje a výpočty byly provedeny ve kapitole 3. Řešení technologické struktury.

#### **6.2.4. Stavební připravenost**

Vychází z platné realizační projektové dokumentace. Vrtné práce budou prováděny z předem připravené pracovní plochy na kótě dle dokumentace k provádění stavby. Příjezdová cesta a vrtná rovina budou v potřebné míře v nepříznivých klimatických podmínkách zpevněny vrstvou stavebního recyklátu ne štěrkodrti.

Plocha musí zajišťovat bezpečný pojezd vrtné soupravy, autodomíchávačů a třístranných sklápěčů. Tyto úpravy zajistí objednatel.

#### **6.2.5. Vytyčení pilot**

Poloha jednotlivých pilot je vztažena k modulovým osám budoucího objektu a výchozím podkladem pro jejich vytyčení je projektová dokumentace k provádění stavby. Vytyčení základních vytyčovacích bodů provede geodet stavby, zápis o předání bodů proběhne do stavebního deníku. Z těchto bodů budou vytyčeny jednotlivé piloty a zajišťovací body.

Během provádění prací se musí dbát na zachování vytyčovacích a zajišťovacích bodů, pro možnost dalšího vyměřování a provádění

zpětné kontroly. Výšková úroveň hlav pilot a jejich vzdálenosti jsou rovněž určeny projektovou dokumentací.

Za správné vyměření pilot je zodpovědný geodet, vrtmistr zhotovitele. Jakékoliv nejasnosti budou konzultovány s vedením stavby a zapsány do stavebního deníku.

#### **6.2.6. Provádění vrtů**

Vrt pro pilotu bude prováděn v délkách dle PD. Přes nesoudržné a nestabilní vrstvy budou vrty paženy provozní ocelovou pažnicí. Případné pažení bude postupovat spolu s vrtným nástrojem tak, aby v nesoudržné části nedocházelo k zavalování vrtu. Průměry a hloubky vrtů jsou uvedeny v projektové dokumentaci pilot pro provádění stavby.

Po vyhloubení vrtu do stanovené hloubky následuje osazení armokoše a betonáž piloty.

Vytěžená zemina je z vrtného nástroje vysypána na zem vedle vrtu, naložena smykovým nakladačem a odvezena na deponii, která se nachází uvnitř staveniště.

Za provedení vrtů dle PD je zodpovědný vrtmistr zhotovitele. Případné nejasnosti budou konzultovány s vedením stavby a zapsány do stavebního deníku. [24]

#### **6.2.7. Výztuž pilot**

Výztuž pilot a hlavic bude provedena dle projektové dokumentace z oceli B500A nebo B500B v souladu s ČSN EN 1536+A1. Součástí dodávky armatury jsou hutní atesty použité oceli.

Průměry montážních kroužků jsou dle PD a jsou navrženy tak, aby byla zachována požadovaná minimální krycí vrstva výztuže. Podélná výztuž pilot z oceli B500A nebo B500B má délku dle armovacího výkresu projektové dokumentace pro provádění stavby.



Vyrobená výztuž se do vrtů zapustí jeřábovým lanem vrtné soupravy. Výztuž nesmí být nijak poškozená ani špinavá (např. od zeminy). Armokoše se do vrtů musí osadit tak, aby po obvodě byla splněna podmínka minimálního krytí výztuže v betonu. K zajištění krytí výztuže slouží plastová distanční kolečka. [24]

Za provedení armokošů a jejich osazení zodpovídá technik, železář a betonář zhotovitele.

#### **6.2.8. Betonáž pilot**

Po osazení a stabilizaci armokoše ve vrtu následuje betonáž piloty.

Betonáž musí probíhat plynule a co nejrychleji, je závislá na průměru a hloubce vrtu. Suché nezapažené a soudržné vrty musí být zabetonovány do 36 hodin.

Při betonáži do suchého vrtu bude prováděna betonáž tak, aby nedocházelo k roztřídění betonu o armokoš nebo stěny. Usměrnění bude provedeno buď lopatou, nebo násypkou (=PE trubka dl. cca 1,5 m, která má rozšířený límec), beton padá volně do vrtu. Při betonáži pod vodou se použijí betonovací kolony, která bude spuštěna na dno vrtu a betonáž je prováděna plynule zdola nahoru při současném vytlačování vody z vrtu. Betonovací roury jsou postupně odebírány tak, aby v průběhu betonáže nedošlo k vytažení jejich spodního konce z betonové směsi (musí být ponořeny minimálně 1,5 metru v betonové směsi) a nedocházelo k znečištění betonu.

Po úplném vytažení ocelových pažnic a betonovacích rour se pažnice a betonovací roury očistí a připraví pro další použití.

Čerstvý beton v hlavách pilot je v případě potřeby a v závislosti na klimatických podmínkách nutno chránit před poškozením, přívalovým deštěm, před nadměrným vysycháním, v zimním období pak před promrzáním. K tomu účelu lze použít betonové skruže, bednění, fólie, asfaltové lepenky, geotextilie, rohože, desky (polystyren) apod. [24]

Betonovou směs pro stavbu dodává betonárna pomocí autodomíchávačů.

Za způsob ukládání a zpracování betonové směsi na stavbě je zodpovědný technik a betonář zhotovitele.

#### **6.2.9. Záznam o výrobě piloty**

Po dokončení každé piloty je vyhotoven protokol na formuláři zhotovitele. Protokol musí obsahovat:

- číslo piloty
- datum vrtání a betonáže
- hloubku vrtání, délku piloty a hlavice
- výšku hlavy piloty
- množství a druh zabudované betonové směsi
- geologickou skladbu vrtu a výskyt podzemní vody
- název zhotovitele
- jméno a podpis odpovědné osoby za vrtání a betonáž [24]

#### **6.2.10. Zimní opatření**

Kamenivo je před použitím k míchání ohřáté v zásobnících nebo je pro odběr kameniva z deponií zajištěn spodní odběr a dopravní cesty jsou kryté tak, aby kamenivo bylo chráněno před sněhovými srážkami.

Ohřev teplé vody se provádí tak, aby výsledná teplota čerstvého betonu na betonárně byla cca 15 °C a teplota betonu před uložením do bednění neklesala pod 10 °C.

Zimní opatření na stavbě probíhá zakrytím hlavy piloty geotextilií.

#### **6.2.11. Povolené odchylky**

Výrobní tolerance pilot udávají ČSN EN 1536.

#### Povolené odchylky:

- $e \leq e_{\max} = 0,10 \text{ m}$  pro piloty s  $D \leq 1,0 \text{ m}$
- $e \leq e_{\max} = 0,1 * D$  pro piloty s  $D 1,0 \text{ m} < D \leq 1,5 \text{ m}$
- $e \leq e_{\max} = 0,15 \text{ m}$  pro piloty s  $D > 1,5 \text{ m}$
- mezní odchylky ve sklonu u svislého vrtu je  $0,02 \text{ m/m}$
- výšková odchylka pilot  $+ 40 \text{ mm}$ ,  $-70 \text{ mm}$
- mezní odchylka armokošů:
- umístění nosných prutů  $\pm 30 \text{ mm}$
- délka nosné výztuže  $\pm D$  výztuže
- výšková odchylka v umístění armokoše v úrovni hlavy piloty  $\pm 15 \text{ m}$  [24]

#### 6.2.12. Plán rizik BOZP

Všichni pracovníci musí dodržovat pravidla BOZP a PO. Po celou dobu výstavby bude zajištěn koordinátor BOZP. Všichni pracovníci musí být seznámeny se zásady ochrany zdraví a poskytování první pomoci. Zaměstnanci jsou povinni dodržovat zákon č. 601/2006 Sb..[29]

Dále jsou povinni dodržovat nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. [20]

Riziko	Opatření
Hluk způsobený vrtnou soupravou	Ochrana sluchu
Pád osob do jámy	Zábranou zajistit prostor 1,5 m od hrany výkopu
Srážka strojů	Dodržování očního kontaktu s obsluhou vrtné soupravy
Píchnutí koncem prutu	Rukavice, pracovní oděv, správné skladování výztuže

Požezání	Rukavice, pracovní oděv
Popálení části těla	Provádění svařování dle TP, svářečská zástěra

*Tabulka 1: Nejvýznamnější rizika [autor práce]*

### **6.2.13. Odpovědní zástupci zhotovitele**

Tito pracovníci odpovídají za shodu provádění stavebních prací s tímto TP. Zodpovídají za dohled nad prováděním pilot a vedení veškeré potřebné dokumentace a za správné informování TDS nebo projektanta o změnách nebo odchylkách od předpokládaných podmínek na staveništi.

Záznam o seznámení se s technologickým postupem a bezpečnostními předpisy provádějící firmy

Č.	Jméno a příjmení	Datum seznámení	Podpis

*Tabulka 2: Seznam pracovníků [autor práce]*

## **6.3. Technologický postup pro výplně otvorů**

### **6.3.1. Výplně otvorů**

Tento technologický postup se zabývá prováděním plastových oken a dveří na objektu SO 01 Bytový dům A .

Tento postup je závazný pro všechny pracovníky a organizační jednotky generálního dodavatele staveb, především pro pracovníky firmy subdodavatelské firmy provádějící a zajišťující provádění montáže plastových oken a dveří včetně činností s tím spojených.

Před zahájením prací bude předána odsouhlasena dílenská dokumentace. Dílo bude provedeno dle platné projektové dokumentace a příslušných technických a právních předpisů a norem. Veškeré použité komponenty budou před realizací vyvzorkovány a odsouhlaseny GDS, projektantem a investorem.

### **6.3.2. Postup práce**

Plastové výplně otvorů budou provedeny s vícekomorovým izolačním rámem a zaskleny izolačním dvojsklem a trojsklem. Barevný odstín rámu z interiéru bude barva bílá RAL 9010 a z exteriéru bude v odstínu dle RAL 7016 (antracit). Požadované členění a technické parametry jednotlivých pozic jsou specifikovány v PD (součinitel prostupu tepla, vzduchová neprůzvučnost atd.). Výplně budou opatřeny celoobvodovým kováním, u otevíravých sklopných výplní bude provedeno kování se čtvrtou polohou kliky umožňující spárové větrání (tzv. mikroventilaci). Ovládací prvky budou v provedení bílá barva.

Dále budou subdodavatelskou firmou dodány a namontovány interiérové komůrkové parapety v bílé barvě, exteriérové parapety z pozinkovaného lakovaného plechu v barvě RAL 7016 a dodávka a montáž interiérových okenních štěrbin.

#### **6.3.2.1. Struktura pracovní čety**

Na provádění prací při montáži výplní otvorů bude dohlížet hlavní stavbyvedoucí. Bude dohlížet, zda jsou dodržované technologické postupy, množství materiálu, BOZP a časový plán.

Odborní pracovníci: 1x stavbyvedoucí dodavatele stavby

2x montážník oken

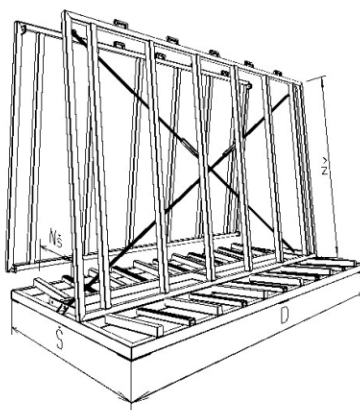
1x pomocný dělník

#### **6.3.2.2. Určení doby trvání**

Montáž oken a dveří na 1 patře bude trvat 2 dny. Veškeré výpočty byly provedeny v kapitole 3. Řešení technologické struktury. Zobrazení po jednotlivých patrech je v kapitole 4. Řešení časové struktury v časoprostorovém grafu.

#### **6.3.3. Přeprava výrobků pro montáž**

Přeprava výrobků bude probíhat na dopravním stojanu pro dopravu a skladování oken. Převážet a skladovat okenní prvky výhradně ve stoje, čímž dojde k zamezení vzniku otláčených míst a průhybů.



Obrázek 1: Dopravní stojan [26]

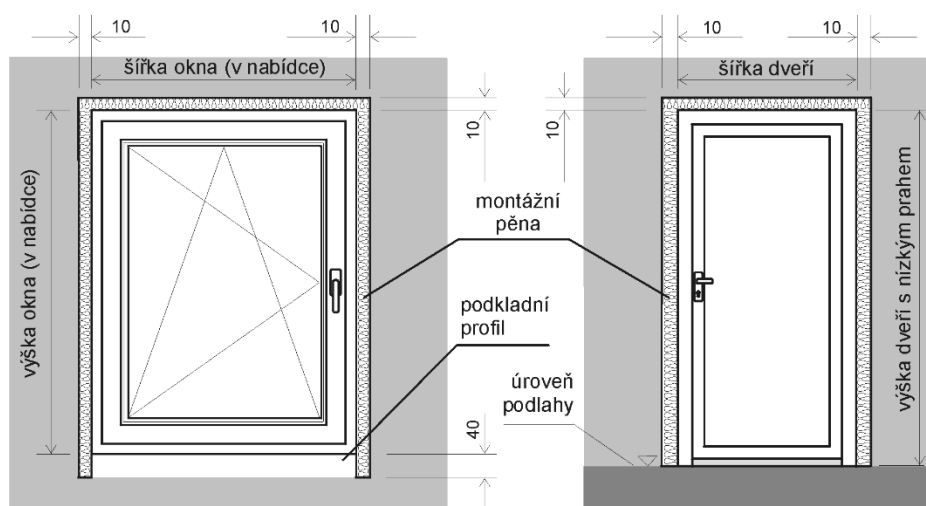
Je zakázáno pokládat okenní prvky na rohy a používání bodových podložek (nebezpečí vzniku tlačných míst a průhybů). Prvky musí být při přepravě a následně na staveništi upevněné, aby došlo k zamezení tvrdých nárazů.

Proti sklouznutí a překlopení se použijí dřevěné podložky (dřevěné desky, palety, stojany).

Dále je třeba učinit zvláštní preventivní bezpečnostní opatření při skladování oken na staveništi (např. ochrana povrchu okna a skla) a zamezit dlouhodobému skladování oken na staveništi (nebezpečí poškození).

#### 6.3.4. Příprava stavebního otvoru

Stavební otvory musí být připraveny tak jako je uvedeno na následujícím obrázku (doporučená pracovní spára v rozmezí 10-25 mm).



Obrázek 2: Příprava stavebních otvorů [28]

#### 6.3.5. Příprava pro montáž oken a dveří

Dříve, než začne montér s demontáží, popř. montáží nových oken, doporučuje se ještě jednou překontrolovat technické podklady vztahující se k zakázce. Toto obsahuje mimo jiné:

- Přenesení váhorysu k jednotlivým otvorům. Váhorys určí stavba a bude proveden zápis do stavebního deníku.
- Vyměřování a poziční plány
- Pracovní instrukce
- V každém případě se doporučuje porovnat rozměry nových oken s okenním ostěním

- Jestliže montér před montáží samotnou zjistí, že ji nemůže na místě provést v souladu se zakázkou, musí se ihned spojit s vedoucím montáže a s vedením stavby
- Položení fólie nebo lepenky pod okna a na přístupové cesty od vchodu do bytu k oknům.
- Vyčištění otvoru od všech prachových částic před vlastní montáží.[28]

#### **6.3.5.1. Potřebné nářadí**

K montáži oken bude zapotřebí příklepová vrtačka s náhradními vrtáky, aku šroubovák a rotační laser k přenesení váhorysu.

#### **6.3.6. Postup montáže oken a dveří**

Okno se uloží do stavebního otvoru vždy na podložky v místě pod pevnou svislici výrobku, tj. v místě pod rohem rámu, pod sloupkem.

- Jednodílné a dvojdílné štulpové: vždy 5-8 cm od pravého a levého okraje
- Dvojdílné se sloupkem, trojdílné štulp a sloupek: 5-8 cm od pravého a levého okraje, a navíc další pevná podložka pod sloupkem
- Podložky nesmí přesahovat hloubku profilu, neboť zůstanou pod rámem i po montáži.

Okno se v montážním otvoru vyrovná pomocí klínek a jiných montážních pomůcek ve svislém i horizontálním směru a srovná se s plochou fasády. Při upevňování pomocí turbošroubů je potřeba vyvrtat otvory v rámu (pokud tak již není provedeno z výroby) pomocí vrtáku s průměrem cca. vnějšího průměru závitu a poté do zdiva vrtákem dle doporučení dodavatele turbošroubů – zpravidla 6,3 mm, příklepovou vrtačku používat pouze do betonu. Hloubka vrtání 30–60 mm minimálně dle typu zdiva.

Ke kotvení lze použít také kotvy/příponky či statické kotvy.



Montážní postup lze rozšířit o použití systému parotěsných a paropropustných pásek. Tento rozšiřující systém montáže zajišťuje dlouhodobou funkčnost osazovací spáry otvorových výplní bez nebezpečí ztráty tepelně a zvukově izolačních vlastností.

Montážní spára mezi rámem a ostěním musí být vyplněna PUR pěnou v celém průřezu rovnoměrně a pokud možno bez zbytečného přesahu do interiéru i exteriéru. Případná mezera nebo nerovnosti mezi podkladovým profilem a podložím se vyplní PUR pěnou

Případný spoj dvou podkladových profilů musí být profouknut dovnitř PUR pěnou. Kotvící turbošrouby se umísťují každých maximálně 70 cm po celém obvodu s tím, že minimální vzdálenost od vnitřního rohu nebo příčky je 150 mm.

Turbošrouby slouží k zachycení sil kolmých na rovinu okna, neslouží k přitahování rámu ke zdivu, a proto se utahují „s citem“, aby nedošlo k deformaci rámu. Po skončené montáži je bezpodmínečně nutné odstranit všechny klínky vymezujících okno ve stavebním otvoru a vypěnění všech mezer po těchto klíncích, kontrola, zda je pěna po celém obvodu okna.

Je důležité rovněž dbát na správnou tloušťku spáry. Ta by měla být 10-30 mm. Spára větší než 30 mm by již měla být řešena jiným způsobem zednický. Nebo rozšiřovacím profilem apod. Je nepřípustné nahrazovat zdivo PUR pěnou. Po ukončení montáže je nutné provést odzkoušení funkce okna a provést zaškolení konečného zákazníka. Současně je vhodné poskytnout informaci o údržbě oken.[27]

#### **6.3.6.1. Doklady pro předání**

Po montáži výplní otvorů následuje předání objednateli. Před samotným předáním probíhá vizuální kontrola, zda nejsou okna či dveře na nějakém místě odřena. V případě, že se najde nějaká vada se udělá zápis do stavebního deníku a zhotovitel provede opravu. Po převzetí oken a dveří zodpovídá za případné poškození objednatel.

### 6.3.7. Plán rizik BOZP

Všichni pracovníci musí dodržovat pravidla BOZP a PO. Po celou dobu výstavby bude zajištěn koordinátor BOZP. Všichni pracovníci musí být seznámeni se zásady ochrany zdraví a poskytování první pomoci. Zaměstnanci jsou povinni dodržovat zákon č. 601/2006 Sb..[29]

Dále jsou povinni dodržovat nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. [20]

Riziko	Opatření
Pořezání, bodnutí, píchnutí	Odstranění ostrých hrotů,
Přiražení prstů, ruky, lokte	Při ukládání připravit prokládky
Pád pracovníka z výšky	Zajišťování všech volných okrajů
Pád materiálu z výšky	Bezpečné ukládání výrobků
Podvrtnutí nohy při chůzi	Bezpečný stav povrchu podlah
Převrácení materiálu na osobu	Zákaz narušovat stabilitu stohů
Přetížení, natažení svalů	Výcvik a školení o postupu manipulace
Pád břemene na nohu	Maximálně využívat paletizaci
Propadnutí nebezpečnými otvory	Dostatečně únosné poklopy, ohraničení

*Tabulka 3: Nejvýznamnější rizika [autor práce]*

### 6.3.8. Odpovědní zástupci zhotovitele

Tito pracovníci odpovídají za shodu provádění stavebních prací s tímto TP. Zodpovídají za dohled nad prováděním pilot a vedení veškeré potřebné dokumentace a za správné informování TDS nebo projektanta o změnách nebo odchylkách od předpokládaných podmínek na staveništi.

Záznam o seznámení se s technologickým postupem a bezpečnostními předpisy provádějící firmy

Č.	Jméno a příjmení	Datum seznámení	Podpis

*Tabulka 4: Seznam pracovníků [autor práce]*

### ***Seznam obrázků***

Obr. č. 1 Dopravní stojan [26].....	14
Obr. č. 2 Příprava stavebních otvorů [28] .....	15

### ***Seznam tabulek***

Tab. č. 1 Nejvýznamější rizika [autor práce] .....	11
Tab. č. 2 Seznam pracovníků [autor práce] .....	12
Tab. č. 3 Nejvýznamější rizika [autor práce] .....	18
Tab. č. 4 Seznam pracovníků [autor práce] .....	19