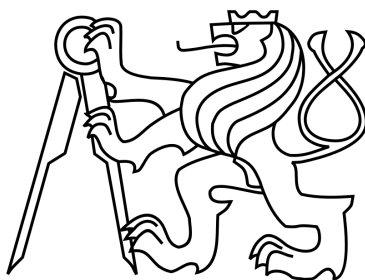


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
Stavebně- technologický projekt

Bytový dům Park Rokytka

TECHNOLOGICKÝ POSTUP  
VRTANÉ PILOTY

Antonín Podzimek

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Miloslava Popenková, CSc.

## Obsah

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....</b>	<b>3</b>
1.1	NÁZEV STAVBY:.....	3
1.2	MÍSTO STAVBY:.....	3
	PŘEDMĚT DOKUMENTACE: .....	3
<b>2</b>	<b>DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>VSTUPNÍ MATERIÁLY A VÝROBKY.....</b>	<b>4</b>
	VÝPIS MATERIÁLŮ.....	4
	ZÁSADY MANIPULACE, DOPRAVY A SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU .....	4
<b>4</b>	<b>PRACOVNÍ PODMÍNKY .....</b>	<b>4</b>
	PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ .....	4
	STRUKTURA PRACOVNÍ ČETY .....	4
	KLIMATICKÉ PODMÍNKY PRO PRÁCI .....	5
	STROJE, PŘÍSTROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY .....	5
<b>5</b>	<b>PRACOVNÍ POSTUP .....</b>	<b>5</b>
	VYTYČENÍ PILOT .....	5
	VRTÁNÍ PILOT .....	5
	VÝZTUŽ PILOTY .....	6
	BETONÁŽ PILOTY .....	6
	KONTROLA SMĚROVÉHO PROVEDENÍ PILOTY .....	6
	ZÁZNAM O VÝROBĚ PILOTY.....	7
	POSTUPOVÝ DIAGRAM .....	8
<b>6</b>	<b>JAKOST PROVEDENÍ.....</b>	<b>9</b>
	METODY KONTROLY JAKOSTI VÝSLEDNÉHO PROVEDENÍ.....	9
	PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY .....	9
<b>7</b>	<b>BOZP .....</b>	<b>10</b>
	VYMEZENÍ JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ PRO ZAJIŠTĚNÍ BOZP .....	10
	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	10
	RIZIKA OVLIVŇUJÍCÍ BEZPEČNOST A ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....	11
	OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ RIZIK .....	11
	OSOBNÍ OCHRANNÉ POMŮCKY .....	14

## Identifikační údaje stavby

### 1.1 Název stavby:

Bytový dům Park Rokytka

### 1.2 Místo stavby:

Za Lidovým domem, Praha 9- Vysočany  
Pozemky parc. č. 1019/4, 1025/12, 1025/13, 1025/14, 1025/15, 1025/53, 1025/54,  
2146/6, katastrální území Vysočany

### 1.3 Předmět dokumentace:

Technologický postup při realizaci vrtaných pilot pro založení bytového domu. S ohledem na hydrogeologické podmínky v místě stavby je navrženo hlubinné založení objektu na kruhových pilotách průměru 600- 1000 mm, dl. 6-9 m

## 2 Dokumentace pro provádění

- dílo bude provedeno dle platné projektové dokumentace zpracované firmou STASAPO s.r.o. a na základě příslušných technických a právních předpisů a norem:
- ČSN EN 1536 – Vrtané piloty,
- ČSN P ENV 13670-1 – Provádění a kontrola betonových konstrukcí,
- ČSN EN 206-1 – Beton specifikace, vlastnosti, výroba a shoda,
- ČSN EN 1536 – Provádění spec. geotech. prací – Vrtané piloty,
- ČSN EN 791 – Vrtné soupravy, bezpečnost,
- NV 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi,
- pro výrobu vrtaných pilot je norma ČSN EN 1536 – Vrtané piloty nadřazená normám ostatním.

## 3 Vstupní materiály a výrobky

### 3.1 Výpis materiálů

- Ocel dle projektu: B500B
- Beton dle projektu: C25/30 XA1

### 3.2 Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu

Betonárna je ve vzdálenosti 4,1 km od staveniště. Odtud bude beton transportován pomocí autodomíchávačů a dále dopravován po staveništi pomocí čerpadla. Beton bude ukládán do vrtů bezprostředně po dovezení z betonárny- není nutné skladovat

Ocelová výztuž bude dovezena pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou ve formě prefabrikovaných armokošů. Bude skladována na zpevněné ploše viz. Výkres ZS.

## 4 Pracovní podmínky

### 4.1 Připravenost staveniště

Stavební jáma musí být zajištěna proti sesuvu, vyklizena a opatřena výstražnými cedulemi. Musí být vyznačené koridory pro pohyb osob a pro pohyb pracovních strojů.

### 4.2 Struktura pracovní čety

Pracovní četa bude složena z následujících osmi pracovníků:

- Vrtmistr
- Vedoucí betonáže
- Pomocný dělník
- Strojník 2x (nakladač, vrtná souprava)
- Řidič autodomíchávače
- Řidič nákladního automobilu
- Vazač

### 4.3 Klimatické podmínky pro práci

Teplota pro betonáž musí být vyšší než 5°C. Při nepříznivých podmínkách jako je mrznoucí déšť nebo sněžení, je nutné výztuž chránit plachtami. Když teplota klesne po hranici 5°C je potřeba zajistit aby teplota uložené směsi neklesla pod 10°C. Toho docílíme zahřátím příměsově vody nebo zakrytím ukládané směsi plachtami. Pokud teplota klesne pod -5°C není možné betonovat. Při teplotách vyšších než 30°C je nutné povrch betonu udržovat vlhký.

### 4.4 Stroje, přístroje a pracovní pomůcky

Pro hloubení vrtů pilot a pro osazování armokoše bude použito vrtné soupravy BAUER BG 15H. Vyvrtaná zemina se naloží nakladači (UNC) a převeze se na mezideponii v rámci staveniště do 100 m. Beton do pilot bude dopravován autodomíhávači. Dále bude potřeba ruční náradí, nivelační přístroj. a OOPP

## 5 Pracovní postup

### 5.1 Vytyčení pilot

Osy pilot budou vytyčeny podle projektové dokumentace autorizovaným geodetem. Během provádění prací je nutné dbát na zachování vytyčovacíh bodů.

### 5.2 Vrtání pilot

Průměry a hloubky jednotlivých vrtů jsou určeny projektovou dokumentací. Za jejich dodržení odpovídá vrtmistr. Hloubka je měřena při vrtání hloubkoměrem vrtné soupravy. Vrty budou hloubeny vrtným nástrojem v délkách dle prováděcí dokumentace pomocí vrtné soupravy. V ohroženém prostoru vrtné soupravy se během její činnosti nesmí vyskytovat žádné osoby. Vrtná souprava bude ustavena nad osu vrtu tak, aby byla osa vrtného nástroje nad středem budoucí piloty, vrtný nástroj bude vystředěn. Svislost pracovního zařízení je kontrolována obsluhou stroje elektronickým systémem vrtné soupravy. Svislost je kontrolována průběžně. Na pokyn vrtmistra může obsluha vrtné soupravy začít s vlastním vrtáním, kde se vždy po dosažení části vrtu vrták vytáhne a oklepe se vyvrtaná zemina, která je odvážena nakladačem na staveništní mezideponii. Vrty budou paženy ocelovou výpažnicí. Pažení pomocí ocelových výpažnic se provádí zavrtáváním rotačním způsobem. Po vyvrtání piloty zajistí stavbyvedoucí, aby byl výkop ohrazen proti pádu pracovníků do výkopu zábranou ve vzdálenosti min 1,5 m od hrany výkopu.

### 5.3 Výztuž piloty

Po dosažení požadované hloubky piloty bude osazena výztuž piloty – armokoše, který je proveden dle projektové dokumentace z oceli B500B v souladu s ČSN EN 1536. Do vrtu bude armokoš osazen jeřábovým lanem vrtné soupravy. Výztuž nesmí být zohýbána nebo jinak poškozená, nadměrně zrezivělá, znečištěná zeminou nebo zmrazky apod. Armokoše se musí do vrtů osadit tak, aby po obvodě byla splněna podmínka minimálního krytí výztuže v betonu. K zajištění minimálního krytí výztuže slouží distanční rozpěrky (centrátoři – kolečka).

### 5.4 Betonáž piloty

Po příjezdu autodomíchávače je beton kontrolován vizuálně, kvůli složení betonové směsi, konzistence je kontrolována zkouškou sesednutí kužele. V případě nevyhovujících výsledků kontrol betonu vrátí stavbyvedoucí autodomíchávač na betonárnu. Beton, který nevyhovuje kvalitou, nesmí být do piloty uložen.

Obsluha autodomíchávače je povinna dbát místních provozních předpisů na staveništi, zejména dodržovat maximální povolenou rychlost 10 km/h, nevjíždět mimo vyznačené cesty a před opuštěním staveniště očistit vozidlo tak, aby nemohlo dojít ke znečištění veřejné komunikace. Po přistavení autodomíchávače pomocí osoby navádějící obsluhu stroje při couvání na místo určení začne na pokyn vrtmistra betonáž. Pokud je vrt suchý, bude pro betonáž použita betonážní roura s usměrňovací násypkou o délce cca 1,5 m opatřenou rozšířeným límcem.

Betonuje – li se pod vodu, bude použito betonovací kolony (sypákové roury), která je spuštěna na dno vrtu a betonáž je prováděna plynule zdola nahoru při současném vytlačování vody z vrtu. Sypákové roury musí být vodotěsné a musí se postupně odebírat tak, aby v průběhu betonáže nedošlo k vytažení jejich spodního konce z betonové směsi (betonovací roury musí být ponořeny minimálně 1,5 m v betonové směsi), tak aby nedocházelo k rozměšování a znečištění betonu. Při odpažování a rozpojování pažnic musí být pata pažic kolony ponořena minimálně 2 m a maximálně 6 m v betonu. Spodní voda bude při betonáži pomocí sypákových rour vytlačena k pracovní rovině, odkud je průběžně odčerpávána kalovým čerpadlem.

Betonovou směs pro stavbu dodává betonárna pomocí autodomíchávačů, která vlastní příslušné certifikáty pro výrobu a dopravu betonu. Výrobce betonu bude firma CCE Praha s.r.o. a bude použit beton C 25/30. Maximální doba zpracovatelnosti betonové směsi je 90 minut, určeno výrobcem dle ČSN EN 206 Beton-Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shody. V případě překročení této doby nesmí být směs již použita.

### 5.5 Kontrola směrového provedení piloty

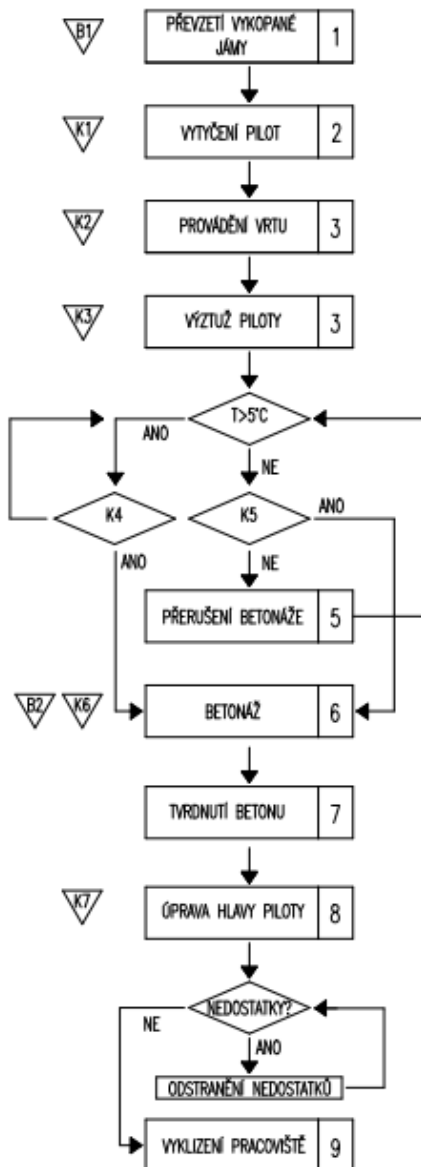
Po dokončení betonáže pilot se provede směrové zaměření skutečného provedení pilot, kde se měří střed piloty. Poloha zhotovené piloty pod hlavicí bude ověřena základními zeměměřičskými metodami při osazování armokoše hlavice. Poté následuje zaměření středu kalicha (kalichové patky) geodetem.

## 5.6 Záznam o výrobě piloty

O provedení každé piloty je vyhotoven protokol o výrobě piloty na formuláři zhotovitele. Vzor protokolu bude předložen před zahájením prací zástupci objednatele (technickému doзору stavby) k odsouhlasení. Protokol musí obsahovat:

- Číslo, datum vrtání a betonáž piloty
- Hloubku vrtání, délku piloty a hlavice
- Množství a druh použité betonové směsi
- Geologickou skladbu vrtu a výskyt podzemní vody
- Název zhotovitele, jméno a podpis odpovědné osoby za vrtání a betonáž piloty

## 5.7 Postupový diagram



### BODY KONTROLNÍHO PLÁNU (technologické)

- K1 – Kontrola vytyčovacíh bodů a jejich umístění vzhledem k budoucímu objektu
- K2 – Kontrola hloubky, průměru vrtu a svislosti vrtu. Posouzení vybraného vzorku piloty geologem. Kontrola začištění paty piloty
- K3 – Kontrola a přebírka výztuže z pohledu shody s projektovou dokumentací. Kontrola znečištění výztuže, výšku, minimální krytí.
- K4 – Teplota betonové směsi <27°C
- K5 – Teplota betonové směsi >10°C
- K6 – Kontrola převzaté betonové směsi
- K7 – Kontrola požadované výšky hlavy piloty, rozměru, polohy.

### BODY KONTROLNÍHO PLÁNU (bezpečnostní)

- B1 – kontrola ochranných prostředků proti pádu z výšky  
kontrola OOPP
- B2 – kontrola spojů potrubí a stavu hadic pro dopravu betonové směsi



## 6 Jakost provedení

### 6.1 Metody kontroly jakosti výsledného provedení

Kontroly během realizace:

- Porovnání geologického profilu vrtu s předpokladem
- Dodržení technologického postupu vrtných prací a betonáže
- Dodržení parametrů armokošů dle projektové dokumentace

Po odbourání hlav pilot se provede zaměření skutečné polohy pilot. V případě výskytu jakýchkoliv nepředvídaných okolností stavbyvedoucí uvědomí odpovědnou osobu objednatele, stavební dozor, TDS a případně zodpovědného projektanta. Pokud je třeba, navrhne zhotovitel příslušná opatření, která odsouhlasí s projektantem a stavebním dozorem investora.

Jakost a zkoušky dodávané betonové směsi pilot budou doloženy výsledky průběžně prováděných zkoušek betonu na certifikované betonárně za dané období z akreditované laboratoře od výrobce betonové směsi.

### 6.2 Přípustné odchylky

- Polohová odchylka svislé piloty v úrovni vrtání
  1.  $e \leq e_{\max} = 0,1$  m pro piloty o průměru  $D \leq 1,0$  m
  2.  $e \leq e_{\max} = 0,1 \times D$  pro piloty o průměru  $1,0 \text{ m} \leq D \leq 1,5$  m
  3.  $e \leq e_{\max} = 0,15$  m pro piloty o průměru  $D > 1,5$  m
- Odchylka ve sklonu
  1. 0,02 m/m – svislé piloty a šikmé piloty pro sklon  $4^\circ$  od svislice
  2. 0,04 m/m – odchylka ve sklonu šikmých pilot  $4^\circ - 15^\circ$  od svislice
- Odchylka v umístění výztuže
  1. umístění nosných prutů  $\pm 30$  mm
  2. délka nosné výztuže  $\pm D$  výztuže
  3. výšková odchylka umístění armokoše v úrovni hlavy piloty  $\pm 10$  mm
- Odchylka výšky hlavy piloty
  1. maximální výšková tolerance hlavy piloty oproti objektu je  $+ 0,04/ - 0,07$  m

## 7 BOZP

### 7.1 Vymezení jednotlivých opatření pro zajištění BOZP

Vlastní technologický postup provádění prací je popsán v souladu se zajištěním bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Dále je oblast BOZP řešena v Plánu BOZP zpracovaném koordinátorem BOZP objednatele, s nímž musí být každý pracovník před nástupem na pracoviště prokazatelně seznámen, a dále je oblast BOZP řešena systémem pravidelných zápisů koordinátora BOZP z kontrolních dnů a prohlídek stavby.

### 7.2 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Před zahájením prací bude provedeno prokazatelně seznámení všech pracovníků, podzhotovitelů a všech dalších subdodavatelů stavby s vyhodnocenými riziky staveniště a přijatými opatřeními v oblasti BOZP ve smyslu:

- Zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- Zákona č.309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). Novela 88/2016 Sb.
- Nařízení vlády č.362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Novela 136/2016 Sb.
- a dalšími souvisejícími předpisy v platném znění včetně plánu BOZP

Pracovníci, kteří provádějí pilotovací práce budou seznámeni s tímto technologickým postupem, riziky vyplývající z realizace pilot a se zásadami bezpečné. Pracovníci budou používat osobní ochranné pracovní pomůcky viz. 6.1.8 Stroje, přístroje a pracovní pomůcky. Pracovníkům je zakázáno se pohybovat v nepředaných prostorách a v blízkosti volné hloubky. Při práci je pracovníkům zakázáno používat strojní vybavení stavby, pro jehož obsluhu nebyli náležitě proškoleni. Dále je pracovníkům zakázána práce s otevřeným ohněm mimo určené prostory, nošení a požívání alkoholických a omamných látek na staveništi a vstupovat na staveniště pod jejich vlivem.

### 7.3 Rizika ovlivňující bezpečnost a zdraví při práci

Soupis rizik, jsou vytypovaná rizika vyplývající z podmínek bezpečnosti práce, která mohou vzniknout při činnostech vykonávaných pracovníky a při činnostech ostatních zúčastněných organizací na výše uvedené akci. Rizika se týkají i pracovníků jiných organizací pohybujících se na stejném pracovišti v místech ovlivněných činnostmi firmy, jež provádí pilotové zakládání.

Při pracovních činnostech je využíváno strojních zařízení, a to sice vrtných souprav, kompresorů, vysokotlakých čerpadel a betonu, včetně rozvodů potrubím a hadicemi, nákladních vozidel, zvedacích zařízení. Tato technika, přičemž se v několika případech jedná o vyhrazená technická zařízení, přináší zvýšenou míru rizik a klade důraz na vysokou kvalifikaci obsluhy a přísné dodržování zásad BOZP a BP. Základem těchto zásad jsou „Pokyny pro obsluhu a údržbu“ technických zařízení, kde je zpracována, mimo jiné i prevence možných rizik. „Pokyny“ jsou součástí provozní dokumentace každého pracoviště a jsou k dispozici každému pracovníkovi kdykoli k nahlédnutí.

### 7.4 Opatření ke snížení rizik

Opatření ke snižování rizik vyplývají z bezpečnostních předpisů a pokynů pro obsluhu a údržbu strojů. Povinností vedoucích pracovníků na všech stupních řízení je tato opatření zajišťovat a kontrolovat jejich dodržování. Zásady prevence a snižování rizik ovlivňujících bezpečnost a zdraví při práci začínají při výběru pracovníků, jejich proškolení, přezkoušení, zvyšování kvalifikace, využívání OOPP. Dále udržování zařízení v dobrém technickém stavu, dodržování periodických revizí, prohlídek a předepsané údržby. Využívání výstražných značení v místech, kde je to nutné. Přezkoumání a minimalizaci možných rizik a v neustálém zdokonalování, zkvalitňování systému péče a kontroly BP, ve využívání dokonalejší techniky a kvalitnějších materiálů, nářadí a nástrojů.

V případě krizové situace bude ve stavební buňce pro stavbyvedoucího uložena veškerá projektová dokumentace a ostatní dokumenty. V případě potřeby bude tato buňka sloužit jako ošetřovna. Bude zde lékárnička a hasicí přístroj. Na nástěnce nebudou chybět důležitá telefonní čísla na provozovatele inženýrských sítí, policii, hasiče a záchrannou službu. Na stavbě budou zaměstnanci například stavbyvedoucí, kteří budou proškoleni o první pomoci.

<b>Riziko</b>	<b>Opatření</b>
hluk při provozu vrtné soupravy	<b>OOPP:</b> ochrana sluchu
rotující a uvolněné části stroje	vizuální kontrola stroje -při zjištění závady okamžitě signalizovat vrtmistrovi přerušeni provozu pro přerušeni závady
rotační vrtací souprava – úraz při obsluze stroje	zaškolení obsluhy; vlastnit platné oprávnění na obsluhu stroje; denně kontrolovat nouzové vypínače; vrtné tyče denně proplachovat a kontrolovat
	před započetím práce zkontrolovat správné spojení a neporušenost hadic; doplňování provozních kapalin lze pouze pokud je stroj vypnut; při úniku provozních kapalin je třeba zabránit jejich šíření a kontaminaci půdy
pád osob do rýhy (jámy) pro suspenzi	<b>OOPP:</b> zajištění osobním postrojem proti pádu kotveným k betonovému bloku Pevnou zábranou zabezpečit nebezpečný prostor ve vzdálenosti 1,5 m od hrany výkopu
nehoda strojů (vrtná souprava a nakladač)	při nakládání výkopku udržovat oční kontakt s obsluhou vrtné soupravy; koordinace vrtmistrem
pád osoby ze stroje nebo z ložné plochy vozidla během přepravy (podvalníku)	<b>OOPP:</b> helma s podbradním páskem, pozornost
	včasná výměna výdřevy plošiny podvalníku
píchnutí, bodnutí koncem prutu	<b>OOPP:</b> rukavice, pracovní oděv správné ukládání a skladování betonářské oceli a vyrobených armokošů, udržování volných manipulačních uliček a komunikací při skladování armokošů
pořezání	<b>OOPP:</b> rukavice, pracovní oděv
popálení různých částí těla	správné provádění svařování dle TP

	<p><b>OOPP:</b> k ochraně zraku, obličeje (svářečská kukla), pracovní oděv – svářečská zástěra</p>
	<p>ochrana prostoru pod místy svařování ve výšce proti žhavému rozstříku</p>
požár, výbuch	<p>použití krytů, závěsů, zástěn z nehořlavého materiálu k ochraně ostatních pracovníků (ochranné závěsy a zástěny k zabránění ohrožení odrazem a rozstříkem strusky</p>
	<p>vyločení přístupu osob do ohroženého prostoru, ochrana prostoru pod místy svařování ve výšce proti žhavému rozstříku</p>
	<p>hasicí přístroje na pracovišti</p>
zasažení očí betonovou směsí	<p><b>OOPP:</b> ochranné brýle</p>
	<p>správné provedení spojů a vedení hadic, použití nepoškozených spojek a jiných prvků</p>
	<p>nerozpojování hadic a jiných částí pod tlakem</p>
	<p>čistění, údržba, mazání, včasná údržba a výměny opotřeb. částí</p>

## 7.5 Osobní ochranné pomůcky

Po celou dobu pobytu na staveništi budou pracovníci vybaveni následujícími OOPP:

- pracovní přilba
- reflexní vesta
- pracovní obuv S3 (uzavřená obuv s vyztuženou špičkou a nepropíchnutelnou podrážkou)
- pracovní rukavice.

*Obr. – Piktogramy OOPP povinných pro každého pracovníka*



Každý zaměstnanec se po převzetí těchto pracovních pomůcek přesvědčí o jejich kompletnosti, provozuschopnosti a celkovém nezávadném stavu.

Při provádění svářečských prací budou pracovníci používat svářečskou kuklu a svářečskou zástěru.

Pracovníci provádějící betonářské práce musí být navíc vybaveni gumovými holínkami, pracovními rukavicemi a ochranou zraku.

