

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

**OBYTNÝ SOUBOR ARMÉNSKÁ, Kladno – Objekt B
2022**

AUTOR:

Matyáš Nebřenský

VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.

6 TECHNOLOGICKÝ POSTUP PRACÍ

Obsah

6 Zařízení staveniště

6.1 Technologický postup – vrtané piloty

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

**OBYTNÝ SOUBOR ARMÉNSKÁ, Kladno – Objekt B
2022**

AUTOR:

Matyáš Nebřenský

VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

Ing. Václav Pospíchal, PH.D.

6.1 TECHNOLOGICKÝ POSTUP – VRTANÉ PILOTY

Obsah

1.	Technologický postup prací.....	1
1.1.	Základní identifikační údaje	1
1.1.1.	Identifikační údaje stavby	1
1.1.2.	Vymezení předmětů řešení	1
1.2.	Použité materiály a způsob dopravy na staveništi.....	2
1.2.1.	Výpis materiálů	2
1.2.2.	Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu	2
1.2.3.	Metody kontroly kvality materiálu při převzetí na staveništi	3
1.3.	Pracovní podmínky.....	3
1.3.1.	Stavební připravenost	3
1.3.2.	Struktura pracovní čety.....	3
1.3.3.	Stroje a pracovní pomůcky	4
1.4.	Technologický postup doplněný postupovým diagramem	4
1.4.1.	Provádění vrtu.....	4
1.4.2.	Výztuž piloty	5
1.4.3.	Betonáž piloty	5
1.4.4.	Vývojový diagram.....	6
1.5.	Jakost provedení	6
1.5.1.	Kontrola – K1 – geologický profil vrtu	6
1.5.2.	Kontrola – K2 – kontrola vrtu	6
1.5.3.	Kontrola – K3 – kontrola výztuže	7
1.5.4.	Kontrola – K4 – betonáž	7
1.5.5.	Kontrola – K5 – výstupní kontrola	7
1.6.	BOZP	8
1.6.1.	Základní ustanovení	8
1.6.2.	Konkrétní vymezení jednotlivých opatření pro zajištění BOZ a PO.....	10
1.6.3.	Osobní ochranné pracovní pomůcky	11
1.6.4.	Vymezení odpovědnosti za dodržení těchto podmínek.....	11
1.6.5.	Možnosti poškození životního prostředí, návrh ochrany.....	11
1.6.6.	Kategorizace odpadů.....	12
1.7.	Seznam obrázků	12
1.8.	Seznam tabulek	12

Seznam použité literatury	12
---------------------------------	----

1. Technologický postup prací

1.1. Základní identifikační údaje

1.1.1. Identifikační údaje stavby

Název stavby: Obytný soubor Arménská, Kladno – objekt B

Místo stavby: Kladno

Katastrální území: Kročehlavy

Charakter stavby: Novostavba bytového domu v rozsahu 1.PP + 5.NP

Stručný popis objektu:

Jednostranná orientace objektu B byla zvolena na základě orientace ke světovým stranám a zvýšené hlukové zátěži z nedaleké elektrické rozvodny. Hmota je řešena jednoduše v celém rozsahu jako pětipodlažní. Pavlače tvoří předsazenou rovinu, kde bude použita ocelová konstrukce zábradlí vyplněna výpletem.

Pavlačový dům sekce B má na typovém podlaží 5 bytových jednotek, které jsou všechny orientované k jihu. Na severní straně je pavlač, přes kterou jsou byty přístupné. Výtah a schodiště jsou zakryté, začleněné do hmoty objektu. Vstup do objektu z parteru je možný ze dvou míst. Ze západní strany přes rampu a na druhé straně přes vyrovnávací schodiště.

Konstrukčně se jedná o dvojtraktový stěnový systém s jedním komunikačním jádrem obsahujícím schodiště a výtahovou šachtu a s otevřenými chodbami na severní straně.

Parkování v objektu B je řešeno podzemními garážemi pod objektem v 1.PP, kde se též nacházejí sklepní kóje.

1.1.2. Vymezení předmětů řešení

Tento technologický postup prací se zaměří na provádění vrtaných pilot pro založení objektu novostavby. Taktéž budou vrtané piloty použity pro realizaci základové konstrukce pro staveništní věžový jeřáb. Umístění jednotlivých pilot je řešeno projektovou dokumentací.

1.2. Použité materiály a způsob dopravy na staveništi

1.2.1. Výpis materiálů

- **beton pilot – C25/30 - XA1 - XC2 - CI 0,2 – Dmax 22 - S4, maximální průsak 50mm**
- **výztuž pilot – svařované armokoše z oceli B500B (R)**

1.2.2. Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu

Vyvrtaná zemina:

Vyvrtaná zemina z vrtů pro piloty bude pomocí rypadla na traktorovém podvozku nahromaděna na jednom místě vždy jen z několika kusů vrtů. Dále bude tato zemina pomocí pásového rypadla naložena na nákladní automobil a uskladněna na staveništní mezideponii a uchována pro zpětné zásypy objektu. Přebytek zeminy bude odvezen na skládku zeminy mimo staveniště.

Betonářská výztuž:

Betonářská výztuž pro vrtané piloty bude přivezena na staveniště pomocí nákladního automobilu. Výztuž bude složena pomocí rypadla na traktorovém podvozku a zavěšovacích řetězů na místo určení. Podklad výztuže bude tvořit vrstva geotextilie a několik dřevěných hranolů. Výztuž bude uskladněna tak, aby se žádná její část přímo nedotýkala zeminy, a nedošlo tak k jejímu znečištění a přímému kontaktu s vodou.

Beton:

Čerstvá betonová směs (specifikace viz výše) bude dopravena na staveniště v autodomíchávači. Betonová směs bude objednána v takovém čase, aby byla dodržena maximální doba mezi naplněním a vyprázdněním autodomíchávače. Betonová směs bude přímo z autodomíchávače uložena do připraveného vrtu. Denně se zabetonuje sedm pilot. Na konci směny musí být všechny vyvrtané piloty zabetonované.

1.2.3. Metody kontroly kvality materiálu při převzetí na staveništi

Na staveništi bude při každé dodávce docházet k převjímcce dodaných materiálů. Bude taktěž docházet k jejich vizuální kontrole a ke kontrole souladu dodacího listu a dovezeného materiálu. Materiál bude taktěž potřeba kontrolovat a porovnávat s projektovou dokumentací. V neposlední řadě bude kontrolováno množství dovezeného materiálu.

1.3. Pracovní podmínky

1.3.1. Stavební připravenost

Před zahájených vrtných prací musí být v daném úseku dokončeny hrubé výkopové práce. V celé ploše, kde se budou provádět vrtané piloty, bude zprvu ponechána vrstva zeminy v mocnosti 50 cm, která bude stržena po realizaci pilot. Dále bude provedena vrstva podkladního betonu a piloty budou ubourány na jeho úroveň, a to pomocí pneumatických kladiv.

Podzemní energetické, telekomunikační, vodovodní a stokové sítě v prostoru staveniště musí být polohově a výškově vyznačeny před zahájením vrtných prací. Všechny inženýrské sítě kolidující s hlubinným založením, budou před zahájením prací přeloženy podle projektové dokumentace.

1.3.2. Struktura pracovní čety

Práce bude provádět jedna pracovní četa.

Mistr 1x odpovídá za průběh prací dle SoD a PD.

Vrtmistr 1x obsluhuje vrtnou soupravu.

Obsluha pracovních strojů 3x řidič rypadla na traktorovém podvozku,
řidič nákladního automobilu,
řidič autodomíhávače
řidič pásového rypadla

Pomocný dělník 1x plní potřebné úkoly dle aktuální situace (navádění autodomíhávače k místu vrtu)

1.3.3. Stroje a pracovní pomůcky

- vrtná souprava 1x
- rypadlo na traktorovém podvozku 1x
- pásové rypadlo 1x
- nákladní automobil 1x
- autodomíhávač 1x
- rotační laser 1x
- vybavení pro ruční výkopové práce
(OOPP – pracovní obuv s vyztuženou špičkou, pracovní helma, rukavice, ochranné brýle, reflexní vesta)

1.4. Technologický postup doplněný postupovým diagramem

1.4.1. Provádění vrtu

Vrty pro piloty R630mm, R750mm a R900mm budou prováděny rotačně-náběrovým způsobem. Vrty nebudou pažené, jelikož se v místě staveniště nacházejí pouze stabilní zeminy. Pokud by se prokázal výskyt nestabilních zemin na staveništi, pak je nutné vrty pro piloty bezpečně zapažit ocelovou výpažnicí.

Před zahájením vrtání bude ustavena vrtná souprava s vrtným nářadím na osu vrtu.

Bude provedena kontrola sklonu sklonoměrem vrtné soupravy nebo vodováhou.

Dosažená hloubka vrtu bude měřena hloubkoměrem vrtné soupravy.

Paty vrtů se před osazením armokošů zarovnají a dočistí šapou s vyklápěcím dnem pro vyprazdňování.

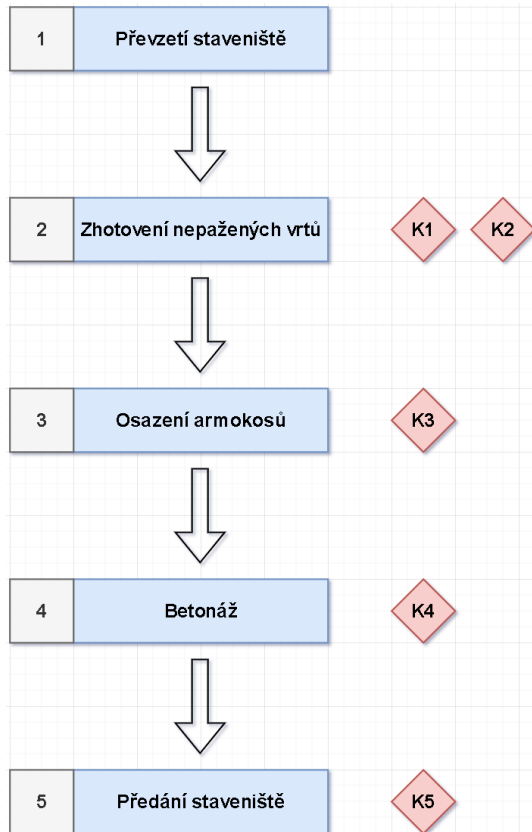
1.4.2. Výztuž piloty

Neprodleně po dokončení a pročištění vrtu se do každého dokončeného, vyčištěného vrtu osadí armokoš s plastovými distančními prvky zajišťujícími krytí výztuže dle PD. Na armokoši budou umístěny minimálně 3 ks distančních podložek v úrovni montážních kruhů, a to ve 2-3 úrovních v závislosti na délce armokoše (od 5 metrů délky armokoše budou 3 úrovně). Bude překontrolována poloha a výškové umístění pomocí nivelačního přístroje.

1.4.3. Betonáž piloty

Dále bude zahájena betonáž. Pokud bude vrt suchý, bude provedena betonáž usměrněním proudu betonové směsi přes usměrňovací násypku s potrubím o délce 1,5 m tak, aby tato nenarážela na výztuž, popřípadě na stěny vrtu, a tím nedocházelo k roztříštění betonu a oddělení kameniva. V případě výskytu podzemní vody ve vrtu bude voda vyčerpána, případně bude použita betonářská kolona sypákových trubek, sahajících z počátku až na dno. Dále je možno je zkracovat tak, aby spodní část byla ponořena v betonu po celou dobu betonáže (voda tak bude betonem vytlačována na terén). Po dokončení betonáže se zkontroluje výšková úroveň hlavy piloty, následně dojde k vytažení provozních pažnic a úpravě povrchu hlavy piloty hladítkem. Po dokončení objektu bude provedeno výškové a polohové zaměření, na každou pilotu bude vystaven protokol o výrobě piloty s náležitými údaji dle realizační dokumentace stavby a údaji o geologickém profilu. Geolog provede kontrolu a popíše zastiženou geologii na min. 6 pilotách (kraj objektu a prostředek objektu).

1.4.4. Vývojový diagram diagram



Obrázek 1 – Vývojový diagram vrtaných pilot

1.5. Jakost provedení

V průběhu provádění vrtaných pilot dojde ke kontrole geologického profilu vrtu, dodržení technologického postupu v průběhu vrtání, úpravy hlavy vrtané piloty.

1.5.1. Kontrola – K1 – geologický profil vrtu

V průběhu vrtání pilot bude odebrán vzorek zeminy a odeslán na laboratorní kontrolu. Bude se kontrolovat shoda předpokládaných parametrů v návrhu s reálnými hodnotami zjištěnými ze vzorků. Při kontrole se zjistí mocnosti vrstev zemin, konzistence soudržných zemin, stupeň zvětrání u skalních a poloskalních hornin, velikost valounů u štěrkových zemin.

1.5.2. Kontrola – K2 – kontrola vrtu

Po vyvrtání budou zkontrolovány odchylky samotných vrtů velkopřůměrových pilot R630mm, R750mm a R900mm. Mezní

odchylka osy vrtů v hlavě činí 100mm. Mezní odchylka osy vrtu od svislice činí 2 % z délky vrtu.

1.5.3. Kontrola – K3 – kontrola výztuže

Při osazování výztuže se bude kontrolovat tolerance výšky osazení armokošů, která nesmí přesáhnout +100/-100 mm.

Před samotným osazením armokošů do vrtu se bude kontrolovat přítomnost vody na dně vrtu. V případě, že se zde voda bude nacházet, musí dojít k jejímu odčerpání.

Dále se bude kontrolovat správnost materiálů osazovaných armokošů dle PD, průměr armokošů dle PD, distanční prvky armokošů dle PD, celková délka armokošů dle PD, průměry jednotlivých prutů armokošů, čistota výztuže, stykování a svázání výztuže.

1.5.4. Kontrola – K4 – betonáž

Po přivezení čerstvého betonu na staveniště bude u každé dodávky zkontrolována konzistence pomocí metody sednutí kužele/Abrams a bude zkontrolováno, že hodnota se pohybuje od 160 do 210 mm. Dále se bude kontrolovat teplota betonové směsi; stačí pouze u první dodávky.

V průběhu betonáže pilot dojde k odebrání vzorku betonu pro zkoušku pevnosti. Odebraný vzorek bude krychle o hraně 150 mm.

1.5.5. Kontrola – K5 – výstupní kontrola

Po ukončení prací vrtaných pilot se budou kontrolovat polohové a výškové pozice pomocí geodetické soupravy. Dále se bude kontrolovat soulad projektové dokumentace a reálného provedení pilot.

1.6. BOZP

1.6.1. Základní ustanovení

Před zahájením prací musí být všichni zaměstnanci prokazatelně proškoleni a seznámeni s plánem BOZP a pokyny k zajištění bezpečnosti práce na staveništi.

Všichni pracovníci, kteří se budou pohybovat na staveništi, budou bez výjimky používat osobní ochranné pracovní pomůcky – pracovní obuv s vyztuženou špičkou, pracovní rukavice, reflexní vestu, pracovní přilbu.

Jedná se o technologicky náročnou stavbu, a tak se veškeré práce musí provádět vedením zkušených odborníků. Kvalita materiálů a předepsané postupy prací musí být přesně dodržovány.

Při všech pracích je třeba bát na dodržování příslušných právních předpisů, a to zvláště na:

- **zákoník práce č. 262/2006 Sb., § 101, odst. 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, § 102, odst. 1, 2, 3**
 - **prevence rizik, odst. 6 – přijímá opatření pro případ zdolávání mimořádných událostí, jako jsou havárie, požáry a povodně, jiná vážná nebezpečí a evakuace zaměstnanců včetně pokynů k zastavení práce a k okamžitému opuštění pracoviště a odchodu do bezpečí a při poskytování první pomoci.**
- **nařízení vlády č. 591/2006 Sb., příloha 1-5., ve smyslu zákona 309/2006 Sb.**
 - **příloha 1 – požadavky na zajištění staveniště**
 - **příloha 2 – bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a náradí na staveništi**
 - **příloha 3 – požadavky na organizaci práce a pracovní postupy**
 - **příloha 4 – Náležitosti oznámení o zahájení prací**
 - **příloha 5 – práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví**
- **NV č. 361/2007 Sb.**

- stanovuje podmínky ochrany zdraví při práci
- NV č. 362/2005 Sb.
 - o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

1.6.2. Konkrétní vymezení jednotlivých opatření pro zajištění BOZ a PO

Tabulka 1 – Přehled rizik

Identifikace nebezpečí	Riziko ohrožení	Bezpečnostní opatření
Nebezpečí pádu osob do prohlubní, šachet, kanálů, otvorů, jam. Nebezpečí propadnutí nedostatečně pevnými poklopy a překrytím otvorů.	Poranění páteře, zlomeniny, naraženiny, tržné rány.	Zabezpečení nebezpečných prohlubní, otvorů apod. dostatečně únosnými poklopy, překrytím, nápadnou překážkou nebo pevným zábradlím.
Pád břemene, zřícení nosné konstrukce kladky	Riziko zasažení pracovníka padajícím materiálem. Možnost vzniku pohmoždění hlavy.	Správné zavěšení dopravovaného břemene. Zamezení vstupu osob pod zavěšená a dopravovaná břemena.
Možnost poranění o vystupující ostré kovové hrany – řezné a tržné rány	Řezné rány.	Používání vhodných OOPP – pracovní ochranné rukavice.
Přiražení pracovníka nebo pracovníků usměrňujících plnění betonu násypkou (auto domíchávače) pro vyprazdňování betonu.	Pohmožděny, zlomeniny.	Před započítím prací seznámit pracovníky s používaným strojním zařízením a jeho bezpečnou obsluhou.
Rozstříknutí a následné zasažení pracovníků betonovou směsí, možnost zasažení očí – ihned vypláchnout proudem čisté vody případně vyhledat lékařské ošetření.	Odřeniny, poškození zraku.	Manipulovat s přepravovaným materiálem opatrně. Udržovat pořádek na staveništi.
Zhmoždění ruky, vykloubení, zlomení, řezné a hluboké rány způsobené zaseknutím obrobku a jeho následným namotáním.	Riziko poškození horních končetin pracovníka.	Vrtaný předmět vždy řádně upnout a zajistit proti náhodnému vysmeknutí. Používat vhodné vrtáky a velké vrtané díry předvrtávat vrtáky o menších průměrech.
Nebezpečí vzniku požáru – možnost i následných popálenin.	Riziko vzniku požáru a následných popálenin.	Před započítím brousících prací prověřit, zda se na pracovišti nebo v jeho blízkosti nevyskytují hořlavé nebo lehce zápalné látky. V případě, že se tyto látky na staveništi vyskytují a není je možno odstranit, je třeba práce provádět pod požárním dozorem.

1.6.3. Osobní ochranné pracovní pomůcky

Každý pracovník na staveništi je povinen používat příslušné OOPP. Pracovníci pohybující se na stavbě jsou povinni nosit pracovní přilbu, pracovní obuv s vyztuženou špičkou, reflexní vestu, pracovní oděvy. Při výkonu práce je každý pracovník povinen využívat pracovní rukavice. Dále je doporučeno, aby pracovníci používali ochranné brýle, ochranná sluchátka a další prvky osobní ochrany.

1.6.4. Vymezení odpovědnosti za dodržení těchto podmínek

Za dodržování BOZP na staveništi je odpovědná osoba, kterou určí zhotovitel. Zvolená osoba musí proškolit všechny zaměstnance a seznámit je s riziky a s plánem BOZP na staveništi. Plán BOZP je zpracován koordinátorem BOZP, kterého určuje investor.

Staveniště je v době mimo pracovní dobu uzavřené a uzamčené. Je zde 24 hodin denně přítomna osoba pověřená hlídáním prostoru proti vniknutí nepovolaných osob.

1.6.5. Možnosti poškození životního prostředí, návrh ochrany

Vedení stavby musí dbát na dodržení omezujících podmínek stanovených pro stavbu a nepřekračovat limity stanovené pro zachování pohody v okolí stavby. To se týká hlučnosti, prašnosti, dodržování časových omezení pro rušné práce a další.

Na pracovišti a v prostoru zařízení staveniště bude udržován pořádek a čistota.

Dále je třeba evidovat odpad vzniklý a předaný k likvidaci právnické osobě nakládající s odpadem způsobem stanoveným podle platné legislativy.

Musí být přijata taková opatření, aby vozidla vyjíždějící ze stavby byla očištěna od bláta. Vozidla budou očištěna v místě zařízení staveniště k tomu určeném.

Když daný stroj nebude pracovníě nasazen, jeho motor bude vypnutý, aby se tímto omezily emise výfukových plynů.

1.6.6. Kategorizace odpadů

Nakládání s odpady se bude řídit zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech, tříděn dle přílohy č. 1 vyhlášky 93/2016 Sb.

Tabulka 2 – Kategorizace odpadů

Popis odpadu	Číslo	Způsob využití a odstranění odpadu
Beton	17 01 01	Odvoz betonu zpět do betonárny, následná recyklace.
Dřevo	17 02 01	Možné další využití na staveništi, dále odvoz a spálení.
Železo a ocel	17 04 05	Sběrné dvory, recyklace.
Směsný odpad	17 09 04	Odpad ukládám do připravených kontejnerů na staveništi, dále odvoz specializovanou firmou.

1.7. Seznam obrázků

Obrázek 1 – Vývojový diagram vrtaných pilot strana 7

1.8. Seznam tabulek

Tabulka 1 – Přehled rizik strana 11

Tabulka 2 – Kategorizace odpadů strana 13

Seznam použité literatury

[1] Ing. PUKL, Josef. Technologický postup Pilotové založení objektu [dokument v elektronické podobě]. Hinton, a.s. 2022. [cit. 2022-04-05].

[2] Vyhláška č. 8/2021 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů) [online]. Zákony pro lidi. [cit 2022-04-05]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-8>

[3] Ing. POSPÍŠIL, Martin PhD. Identifikace rizik [dokument v elektronické podobě]. Peritas s.r.o. [cit. 2022-04-05]

[4] 6. Technologie provádění vrtaných pilot [online]. Vrtanepiloty.cz. [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: http://www.vrtanepiloty.cz/data/Technologie_provedeni_vrtanych_pilot.pdf