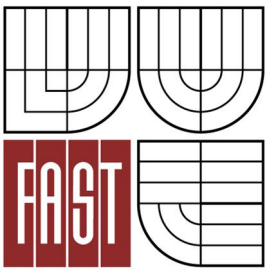
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

ADMINISTRATIVNÍ A SKLADOVACÍ OBJEKT V KUNRATICÍCH, ŘEŠENÍ TECHNOLOGICKÉ ETAPY HRUBÁ SPODNÍ STAVBA.

ADMINISTRATIVE AND STORAGE BUILDING IN KUNRATICE, IMPLEMENTATION OF CARCASS SUBSTRUCTURE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — MAREK HERŮFEK
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2013

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Marek Herůfek
Název	Administrativní a skladovací objekt v Kunraticích, řešení technologické etapy hrubá spodní stavba.
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Barbora Kovářová, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2012
Datum odevzdání bakalářské práce	24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ fakulta stavební ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

.....
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ fakulta stavební DĚKANÁT

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

LÍZAL,P.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA,V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
MUSIL,F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4
MUSIL,F, HENKOVÁ,S., NOVÁKOVÁ, D.:Technologie pozemních staveb I. Návody do cvičení, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0490-6
BIELY,B.: BW05- Realizace staveb studijní opora, Brno 2007
ŠLANHOF,J.: BW52- Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008
MUSIL,F, TUZA, K..:Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
KOČÍ,B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Bakalářská práce bude obsahovat:
- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.
Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.
Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

.....

Ing. Barbora Kovářová, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

VUT v Brně, Fakulta stavební
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: Marek HERŮFEK

Téma bakalářské práce: Administrativní a skladovací objekt v Kunraticích, řešení technologické etapy hrubá spodní stavba.

Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Technologický předpis pro provedení pilotáže základové konstrukce administrativní budovy, pro zlepšení únosnosti základové půdy
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Katalog použitých strojů a mechanismů
8. Kvalitativní požadavky – kontrolní a zkušební plán pro činnosti, na které je vypracován technologický předpis
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání: bilance nasazení pracovníků, rozpočet dané technologické etapy, schema pohybu strojních sestav

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

V Brně dne 13.12.2012

Vedoucí práce: Ing. Barbora Kovářová, Ph.D.

Abstrakt
Obsahem bakalářské práce je stavebně-technologický projekt spodní stavby administrativního a skladovacího objektu v Kunraticích u Prahy. Projekt obsahuje technologické předpisy pro provádění vrtaných pilot, zemní práce a zlepšování únosnosti zeminy vápněním. Práce dále řeší kontrolní a zkušební plány, situaci stavby se širšími dopravními vztahy dopravních tras, výkaz výměr, rozpočet, časový plán, katalog navržených strojů, bezpečnost při práci a organizaci výstavby.

Klíčová slova
Spodní stavba, technologický postup, časový harmonogram, kontrolní a zkušební plán, jakost, vrtané piloty, mechanizace, bezpečnost práce, zařízení staveniště, zlepšování únosnosti vápnem, $E_{def,1}$, $E_{def,2}$, kalifornský poměr únosnosti.

Abstract
Content of bachelor work is civil-technological project of substructure in administrative and storage object in Kunratice close to Praha. Project contains technological prescriptions of drilled piles, groundwork and lime stabilisation. Another parts are inspection and testing plans, situation of building with wide detentions of transport routes, bill of quantities, schedule of work, catalog of mechanization, safety during work and organization of construction.

Keywords
Substructure, technological process, schedule of work, inspection and testing plan, quality, drilled pilots, mechanization, occupational safety, constructional plant, lime stabilization, $E_{def,1}$, $E_{def,2}$, CBR.

Bibliografická citace VŠKP

HERŮFEK, Marek. *Administrativní a skladovací objekt v Kunraticích, řešení technologické etapy hrubá spodní stavba..* Brno, 2013. 180 s., 19 příloh. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Barbora Kovářová, Ph.D..

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

DEK TRADE a.s.
Pražákova 625/52a
619 00, Brno – Horní Heršpice

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE,
ul. Vídeňská, Kunratice – Vestec u Prahy, K.Ú. Praha 12

Studentovi jménem:
Marek Herůfek
U autobusové zastávky 477
691 08, Bořetice

který je studentem studijního oboru:

- bakalářský program, obor POZEMNÍCH STAVEB
na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,
Veveří 95, Brno 602 00
Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2012/2013 ,

V Brně, dne 19.4.2013

DEK a.s.
Fiskařská 10/257
108 00 Praha 10
www.dek.cz
DIČ: CZ699000797

.....

podpis oprávněné osoby
razítko

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 22.5.2013

……

podpis autora
Marek Herůfek

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 22.5.2013

……
…

podpis autora
Marek Herůfek

Poděkování

V první řadě bych chtěl poděkovat mým rodičům, kteří mi byli vždy oporou a ve všem mně podporovali. Sourozencům, kteří mi dali cenné rady při psaní odborného textu a vždy stáli na mé straně, a všeobecně celé rodině, na kterou se můžu vždy spolehnout. Dále přátelům, kteří na mne nezapomněli, i když jsem trávil dny a noci nad školními povinnostmi.

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce Ing.Barboře Kovářové Ph.H. za odborné vedení, panu Ing. Dušanu Stehlíkovi Ph.D., za odborné konzultace a firmě DEK trade a.s., za propůjčení projektové dokumentace. Pokud jsem někoho vynechal, tak mu děkuji též.

Obsah

Úvod……13
1. Technická zpráva …….. 14
2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras…….. 25
3. Výkaz výměr……...…….38
4. Technologické předpisy zemních prací a pilotáže……..……..…47
5. Řešení organizace výstavby ……..... 79
6. Katalog použitých strojů a mechanizmů…… 92
7. Kontrolní a zkušební plán……...113
8. BOZP……..……...143
9. SVOČ – Zlepšování únosnosti a stability zemního tělesa…… 161
Závěr…… 181

Přílohy

P1 – Širší stavební situace dopravních tras
P2 – Širší dopravní vztahy – situace
P3 – Širší dopravní vztahy - trasa a
P4 – Širší dopravní vztahy - trasa b
P5 – Širší dopravní vztahy - trasa c
P6 – Širší dopravní vztahy - trasa d
P7 – Rozpočet zemních prací
P8 – Rozpočet pilot a základů
P9 – Výpočet počtu nákladních automobilů
P10 – Bilance nasazení pracovníků
P11 – Časový plán
P12 – KZP – zemní práce
P13 – KZP – piloty
P14 – Pojezd skrejpru a dozeru
P15 – Schematické využití strojů
P16 – Schematické přesuny zemin a pojezdy strojů zemních prací
P17 – Zařízení staveniště
P18 – Zařízení staveniště – dílčí část etapa 1
P19 – Zařízení staveniště – dílčí část etapa 5

Úvod

Cílem mé práce je vyřešit problém, jak zlepšit únosnost zeminy zemního tělesa, aby splňoval podmínky pro kategorii podloží PIII. Při realizaci dochází k velkým přesunům zeminy, ovlivňující jak chod celé stavby, tak zařízení staveniště, a v poslední řadě ovlivňuje i blízké okolí stavby, v podobě prašnosti a hluku.

Zamyslím se, jakou technologii je vhodné zvolit a jaké je ideální hydraulické pojivo. Jelikož jsou v neúnosné vrstvě půdy jílové písky, hydraulické vápno je takřka ideální materiál. Proč jsem volil ale bezprašné vápno? S problémem zlepšování únosnosti zemního tělesa se setkáváme především u pozemních komunikací. Pokud ovšem realizujeme skladovací prostory, musíme počítat se stejným zatížením, jako u silnice.

Stavba je živý organismus. Projektant navrhl založení na patkách. Po ujištění geologických podmínek bylo nutné provést revizi projektu na piloty s výpažnicí. Dle mého názoru je technologický postup realizace pilot a pilotových hlavic, daný projektem, nesprávný. Jak jsem se s tím vypořádal? Otevřete mou práci a sami se o tom přesvědčte.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAMĚŘENÁ NA VYBRANOU TECHNOLOGICKOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Marek Herůfek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2013

1 Obsah - Technická zpráva

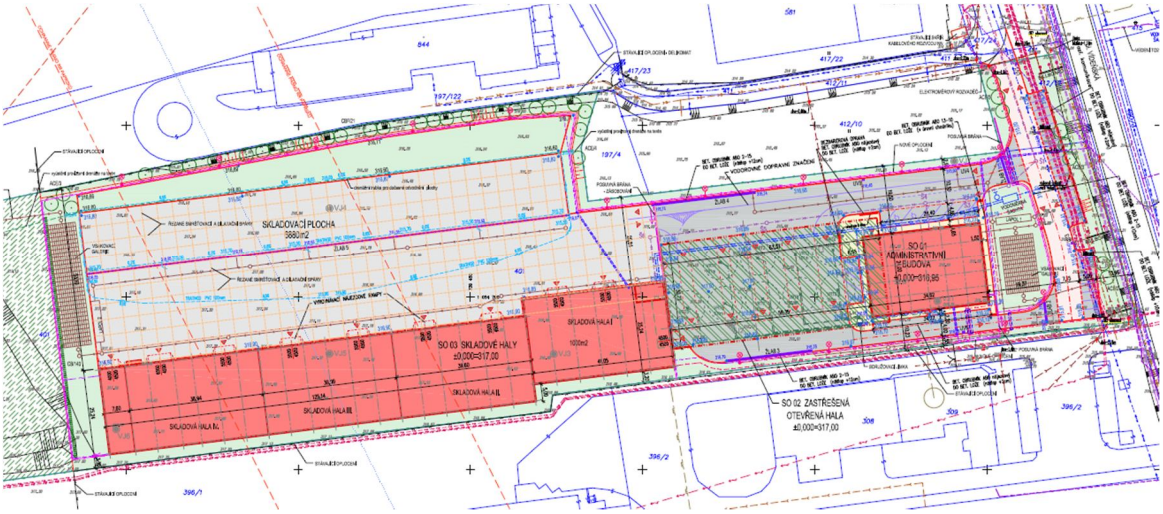
1.1 Informace o stavbě 16
1.1.1 Identifikační údaje 16
1.1.2 Stavební objekty 17
1.1.3 Základní údaje o stavbě 17
1.1.4 Chronologicky seřazené fáze výstavby spodní stavby 18
1.1.5 Polohy strategických míst a GPS bodů 18
1.1.6 Popis staveniště 19
1.1.7 Technologická fáze stavby 19
1.2 Podklady a geologický průzkum 20
1.3 Urbanistické a architektonické řešení 21
1.4 Umístění stavby na pozemku a dopravní infrastruktura 22
1.5 Základy 23
1.6 Vliv stavby na životní prostředí 23
1.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 24
1.8 Literatura a legislativa 24

1.1 Informace o stavbě

1.1.1 Identifikační údaje

STAVBA:	Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE
MÍSTO:	Vídeňská ulice, Kunratice – Vestec u Prahy
KRAJ:	PRAHA
KATASTRÁLNÍ ÚŘAD:	Katastrální úřad pro Prahu 12
	Pod sídlištěm 9/1800, Praha 8
STAVEBNÍ ÚŘAD:	Stavební úřad pro Prahu 12
	Hausmannova 3014/1, 143 00 Praha 4 - Modřany
INVESTOR:	DEKINVEST, uzavřený investiční fond, a.s.,
	Tiskařská 10/257, 108 28 Praha 10
ZHOTOVITEL:	SKANSKA a.s., divize Pozemní stavitelství,
	Závod Čechy, Líbalova 1/2348, 149 00
AUTOR NÁVRHU:	Ing. Milan Veselý
PROJEKTANT:	TIPRO projekt s.r.o., Kociánka 8/10, 612 00 Brno
TERMÍN ZAHÁJENÍ:	duben 2013
TERMÍN UKONČENÍ:	říjen 2013
CHARAKTER STAVBY:	novostavba
PARCELNÍ ČÍSLA:	412/12, 401, 402/2, 350/1

Obr. 1: Mapa širších vztahů



Obr. 2: Situace stavby – rozdělení na objekty

1.1.2 Stavební objekty

SO01 - Administrativní budova

SO02 – Otevřená skladovací otevřená hala (geotermální vrty)

SO03 – Skladovací haly I.-IV.

SO04 – Skladovací plochy

SO05 – Komunikace a zpevněné plochy

SO06 – Sadové úpravy

SO07 – Přípojka vody a areálový vodovod

SO08 – Dešťová komunikace

SO09 – Přípojka splaškové komunikace

SO10 – Přípojka NN

SO11 – Sítě elektrických komunikací

SO12 – Příprava HTÚ

SO13 – Oplocení

1.1.3 Základní údaje o stavbě

- zastavěná plocha objektů celkem: 6421,8 m^3
- obestavěný prostor SO01 – 1053,3m^3
- obestavěný prostor SO02 – 3053,3m^3
- obestavěný prostor SO03 – 3067,3m^3
- obestavěný prostor SO04 – 3012,3m^3
- kancelářské plochy SO01 1.NP – 287,6m^2
- skladovací plochy – 6880 m^2

1.1.4 Chronologicky seřazené fáze výstavby spodní stavby

- Odstranění stromů apod.
- Sejmutí ornice
- Zřízení zařízení staveniště
- Zemní práce
- Přístupová komunikace
- Parkovací plochy
- Odebrání a uskladnění zeminy konkrétní etapy
- Zlepšování únosnosti zemního tělesa vápněním – 5 fází
- Základové hlubinné základy - piloty
- Základové plošné základy – pasy
- Geotermální vrty
- Základová deska

1.1.5 Polohy strategických míst a GPS bodů

- **Realizovaná stavba**

Vídeňská ulice, Kunratice – Vestec u Prahy

Parcelní čísla - 412/12, 401, 402/2, 350/1

GPS - 49°59'18.411"N, 14°29'30.447"E

- **Skládka zemin**

Obec Jesenice

okr. Praha - východ

GPS - 49°95'1.3715"N, 14°53'86.392"E

- **Skládka komunálního odpadu**

A.S.A., spol. s r.o. - skládka Ďáblice

Ďáblická 791/89, 182 00 Praha 8

GPS - 50°9'24.977"N, 14°28'59.906"E

- **Betonárna –**

CEMEX Czech Republic, s.r.o.

Libuš, Dobronická ul.

146 00 Praha 4

GPS - 49°59'41.234"N, 14°28'55.042"E

- **Prefabrikované výrobky**

Prefa Praha a.s.

Průmyslová 566/5

108 00 Praha

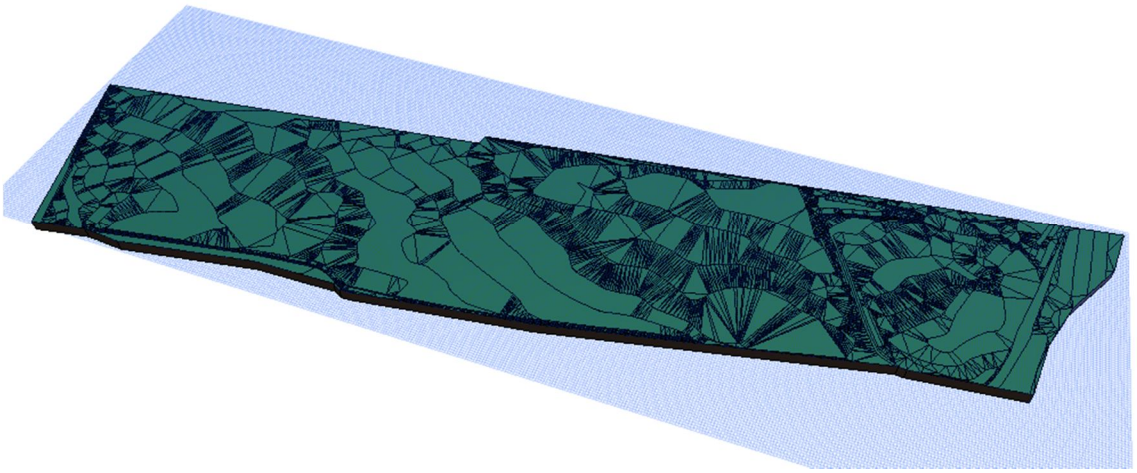
50°5'0.870"N, 14°31'59.325"E

- **Realizační firma SKANSKA – sklad strojů, dovoz dělníků, armování výztuže**

Skanska a.s.
Líbalova 1/2348
149 00 Praha 4
Česká republika
GPS - 50°1'48.000"N, 14°30'31.321"E

1.1.6 Popis staveniště

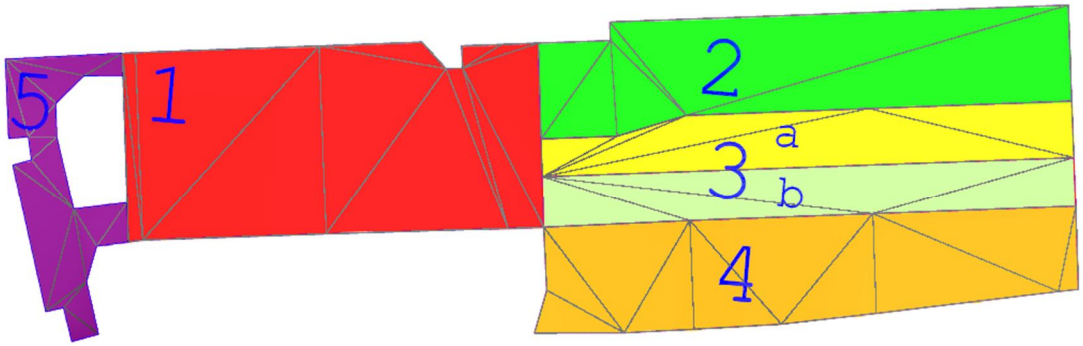
Staveniště skladovacího a administrativního areálu se nachází na pozemcích patřících investorovi v katastrálním území Praha Kunratice. Stavba se nachází v otevřeném prostoru v průmyslové zóně. Celé staveniště bude oploceno. Stavba bude realizována na pozemku z důvodu strategického místo výjezdu z dálnice D1 pro prodej stavebního materiálu. Staveniště se nachází na okraji městské části Praha Kunratice. Pozemek je nepravidelného tvaru v téměř rovinatém terénu. Maximální převýšení činí 2,8m. Na jižní straně pozemku bude vytvořena po provedení zemních prací nová komunikace k již stávající silnice. Staveniště hraničí na ostatních stranách s ostatními pozemky. Plocha byla územním plánem určena k zastavění. V celém areálu vznikne nová asfaltová okružní komunikace, která umožní plynulý odjezd a příjezd nákladních i osobních automobilů, proto se musí násyp zhutnit a aktivní zóna zlepšit hydraulickým pojivem Dorosol CL50.



Obr. 3: Terén ve 3D (vrstevnice po 0,2m)

1.1.7 Technologická fáze stavby

Stavba se nachází ve fázi, kdy jsou hotové zemní práce etap 2,3 a 4. Tato zemina je uskladněna uprostřed pozemku. Zemina, která zůstala po provedených etapách a leží na hranici etapy 1 a 2 má objem 6524 m^3. Tato zemina bude znovupoužita pro navýšení etapy 1.



Obr. 4: Etapy stavby

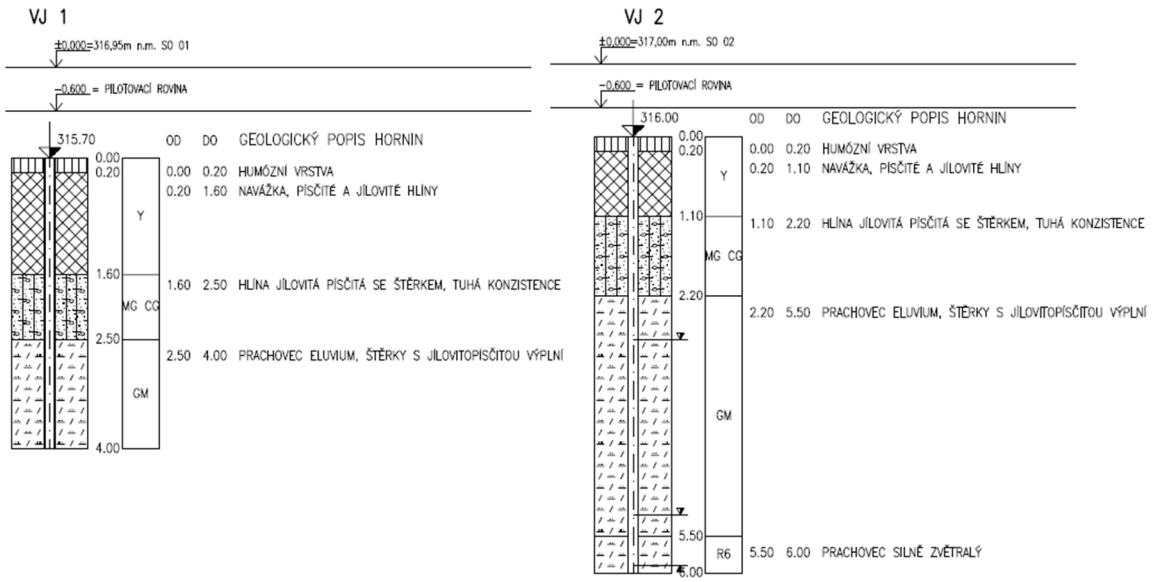
1.2 Podklady a geologický průzkum

Pro účely inženýrsko-geologického průzkumu bylo na staveništi provedeno sedm sond (KS1-KS7). Z hlediska geomorfologie se stavba nachází v oblasti Pražské plošiny. Z hlediska založení se jedná o 1. geotechnickou kategorii. Nosné podloží je tvořeno jílovými a prachovcovými břidlicemi. Pod svrchním horizontem navážek o ověřené maximální mocnosti přibližně 2m se nachází cca 1-2m mocný horizont jílovito-písčitých hlín (P1 – sondy) s ojediněle se vyskytujícími štěrky o tuhé až pevné konzistenci (CS-MS), který směrem do podloží přechází v neostrém přechodu ve štěrkovité hlíny až zahlíněné hrubozrnné štěrky a sutě, kdy se z genetického hlediska jedná o eluvium podložních proterozoických prachovcových a jílovcových břidlic (MG a GM) přecházejících v neostrém rozhraní v silně zvětralé podloží charakteru rozloženého prachovce do formy skeletové zeminy s výplní mezer soudržnou jílovitou a jílovito-písčitou zeminou o tuhé až pevné konzistenci (GM-R6). Dále v hloubkové úrovni cca 7-8m z navětralé protetické horniny (R6-R5), kdy se jedná o prachovce a siltovce s břidličnatou odlučností v různém stupni zvětrání. Z hlediska geologického se jedná o souvrství sedimentárních hornin a je nutno předpokládat, že stupeň zvětrání těchto hornin je v daném území horizontálně i vertikálně nepravidelný.

Hladina podzemní vody byla zastižena v nesouvislých horizontech o minimální vydatnosti od hloubkové úrovně cca 4m. Nelze vyloučit sezónní výskyt nevýrazných zvodní z puklinových systémů zvětralého skalního podloží od hloubkové úrovně asi 3m. Plánovaná stavba neleží v záplavovém území.

Z hlediska chemického působení vody na beton lze v dané oblasti předpokládat výskyt slabě agresivní chemické prostředí XA1 (>200 mg/l) a výskytu agresivního CO_2 na železo a $CaCO_3$ (28,8 mg/l). Sklon dočasných svahů je možno volit v poměru 1:1 až 1:0,5. Stavební jámy v suťových zeminách 1:0,75. Minimální krytí výztuže se doporučuje 60mm.

Na zemní pláni budou provedeny zatěžovací zkoušky deskou za účelem ověření stávající únosnosti podloží (hodnota modulu přetvárnosti zeminy $E_{def,2}$). Je nutné odtěžit zeminu a provádět hutnění a násypy tak, aby bylo dosaženo hodnot požadovaných pro provedení podloží PIII dle technologického předpisu TP94. hodnota modulu přetvárnosti zeminy $E_{def,2}$ musí být vyšší než 60 MPa a poměr $E_{def,2}$ /$E_{def,2}$ musí být menší než 2,5.



Obr. 5: Geologické sondy VJ1 a VJ2

1.3 Urbanistické a architektonické řešení

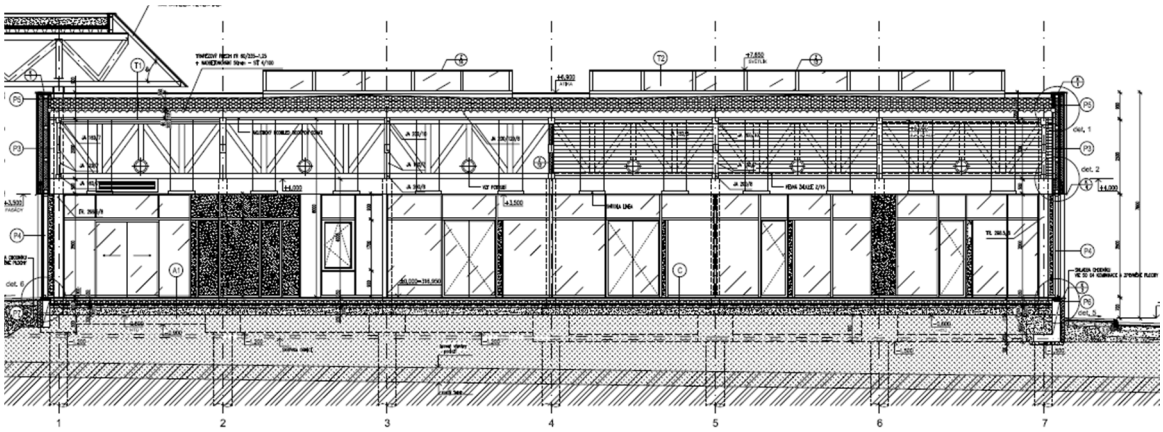
Stavba se nachází na okraji Praha – Kunratice v průmyslové zóně. Má sloužit k prodeji stavebního materiálu, proto se zde počítá s velkým statickým zatížením. Stavba se nachází nedaleko sjezdu z dálnice D1 na 6. kilometru. Vzhledem k okolní zástavbě je nutné dbát ohledy na hygienické předpisy (prašnost, hluk apod.).

Navržená stavba se skládá z jednotlivých objektů. Příjezdová cesta se v severní části areálu se nachází objekt SO01 - Admistrativní hala s jedním nadzemním podlažím. Maximální výška objektu bude +6,900m. Obvodové rozměry jsou 34,0 x 24,0 Celý objekt bude založen na vrtaných pilotech, maximální délky 8,5m a základových pasech hloubky 0,8m šířky 0,25m. Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny uzavřeného ocelového průřezu TR.298.5/8, které jsou ve štítových stěnách doplněny sloupy TR.298/6.3 a v ose 1 rohovými sloupy TR.298/12.5, které slouží i pro vynesení střešní konstrukce objektu SO 02 – otevřené haly. Sloupy jsou navrženy vetknuté a mají požární odolnost 15minut (REI 15). Konečná úprava sloupů bude nátěrem, jehož kvalita je předepsána statikem. Obvodový plášť bude z pěti různých skladeb zavěšené provětrávané fasády. Všechny konstrukce vyhovují na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla. Nad terénem

bude proveden sokl. Krov bude z vazníkové soustavy. V konstrukci krovu se nachází potrubí vzduchotechniky. Na něm bude plochá jednoplášťová střecha z PVC hydroizolační vrstvou. Voda ze střechy teče do vodovodní kanalizace. Na střeše se nachází dva 8,5 metrů dlouhé světlíky pro lepší světelné vlastnosti. V konstrukci střechy jsou taky 4 vikýře. Vytápění bude z geotermálního zdroje (vrty hluboké 101m).

Zastřešená otevřená hala, objekt SO02, bude výškově nad administrativní halou, a to +9,400m. Obvodové rozměry jsou 63,2 x 37,8m. Objekt bude založen na vrtaných pilotech. Pod otevřenou halou bude síť osmi geotermálních vrtů (provádí se až po realizaci administrativní budovy, v práci nejsou řešeny). Svislé nosné konstrukce budou tvořeny uzavřeného ocelového průřezu TR.298.5/8. Sloupy jsou navrženy vetknuté a mají požární odolnost 15minut (REI 15). Obvodový plášť není žádný, hala bude otevřená. Krov bude z vazníkové soustavy. Na něm bude plochá jednoplášťová střecha z vegetační střechy, pro lepší retenci vody. Voda ze střechy teče pomalu do vodovodní kanalizace.

Na realizované ploše skladu bude odvodněná asfaltová silnice do žlabů. Celý objekt bude možno autem projet dokola – toto řešení voleno kvůli nákladním automobilům a nakládce materiálu.



Obr. 6: Řez budovou

1.4 Umístění stavby na pozemku a dopravní infrastruktura

Prostor vymezuje podél ulice Vídeňská, ale výjezd stavby je na ulici Nad jezerem. Území stavby se nachází na pozemku parcel č. 412/12, 401, 402/1, 402/2, 350/1 v katastrální území Praha-Kunratice u obce Vestec. Jeho nadmořská výška je od 313,25 m.n.m. (severozápad staveniště) do 317,77 m.n.m. (jih staveniště) Stavba se nachází v průmyslové zóně. Bude v bezprostředním kontaktu s budovou a obchodního řetězce Billa a podnikem Plynostav a.s. Před zahájením stavby byl pozemek nevyužívaný. Na pozemku se nacházely 2 stromy o průměru větším než 200mm, které bylo nutno

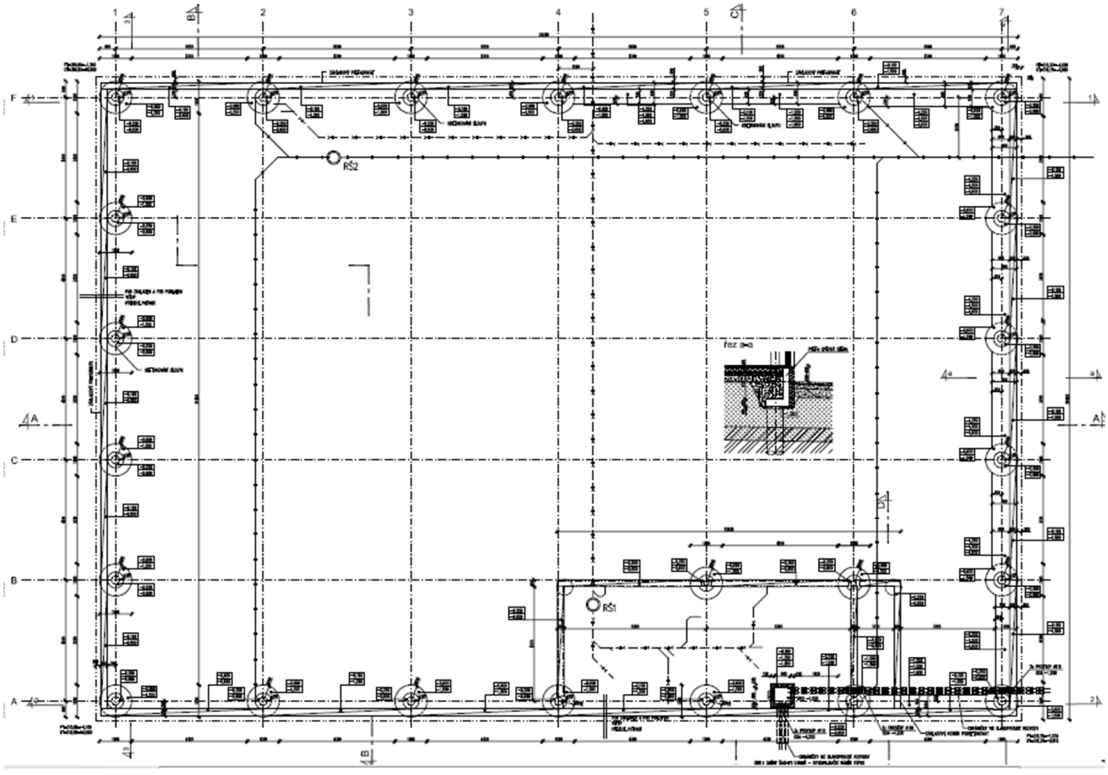
odstranit v souvislosti se stavební činností. Směrem k ulici Nad jezerem bude realizována silnice z betonových panelů.

Stavba je přístupná z dálnice D1. Má strategické místo, nachází se de sjezd z velkého pražského okruhu. Problematika dopravy a přístupnosti bude podrobně řešena v části 2 – Situace stavby.

1.5 Základy

Původní založení objektu mělo být provedeno na plošných jednostupňových železobetonových monolitických základových patkách a monolitických železobetonových pasech. Po zjištění, jaké jsou geotechnické podmínky v podloží, byl projektant nucen udělat revizi základů. Navrhnul vrtané pilot s výpažnicí a prefabrikovaných plošných základů mezi piloty, sloužících jako podpora pro násyp. Tato revize byla pro všechny části v projektu. V rámci rozsahu bakalářské práce bude řešena pouze SO01 - administrativní část.

Konstrukce základové desky konstrukce bude zhotovena betonu C25/30 XC2, konzistence S3 a oceli B500B.



Obr. 6: Půdorys pilot

1.6 Vliv stavby na životní prostředí

Administrativní objekt svým provozem žádným závažným důvodem neovlivní životni prostředí, protože je použita patřičná technologie zpracování hydraulického vápna (zemní fréza s klopami) v bezprašné variantě. Při výstavbě budou dodržovány podmínky z

hlediska vytvářeni hluku, nasazených pracovních strojů a jiné mechanizace, ukládaní odpadů vzniklých při výstavbě a také budou dodržovány požadavky na BOZP. Po provedení HTÚ nebyly nalezeny archeologické nálezy. Nejsou zde žádné důlní díla.

1.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Z hlediska bezpečnosti práce budou nejrizikovějšími pracemi práce ve výškách a práce při zemních pracích (ochrana inženýrských sítí, opatření proti sesuvu zeminy). Proto bychom před každými pracemi měli být seznámeni s možnými riziky při prováděných pracích a jak se jim vyvarovat. Pracovníci musí procházet pravidelnými školeními. Výška deponií nesmí překročit 1,5m výšky kvůli zřízení pažení. Veškeré stavební práce musí být prováděny v souladu s platnými technologickými předpisy, bezpečnostními předpisy a ustanoveními. Hlavními dodržovanými legislativami jsou Nařízení vlády 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci staveništi a Nařízení vlády 362/ 2006 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky bezpečnost práce na stavbě. Další platné legislativy platné na území ČR, jedná se především o:

1.8 Literatura a legislativa

- **Projektová dokumentace**
- **Nařízení vlády 178/ 2001 Sb.,**

stanovuje podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

- **Nařízení vlády 523/ 2002 Sb.,**

mění se jím nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanový podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

- **Nařízení vlády 441/2004 Sb.,**

mění se jím nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanový podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády č. 523/2002 Sb.42

- **Nařízení vlády 378/ 2008 Sb.,**

stanovuje bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

- **Nařízení vlády 101/ 2005 Sb.,**

stanovuje podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

- **Zákon 309/ 2006 Sb.,**

stanovuje a upravuje další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdravý při činnosti nebo poskytovaných služeb mimo pracovněprávní vztahy

- **Zákon 262/ 2006 Sb.** Zákoník práce

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Marek Herůfek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2013

2 Obsah - Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

2.1 Identifikační údaje 27

2.2 Dopravní napojení 28

2.2.1 Dopravní užší vztahy – z realizační firmy na stavbu – Trasa A 29

2.2.2 Dopravní užší vztahy – betonárna – stavba – Trasa B 30

2.2.3 Dopravní užší vztahy – PREFA - stavba – Trasa C 31

2.2.4 Dopravní užší vztahy – stavba – skládka zeminy a ornice – Trasa D 32

2.3 Úvod 33

2.4 Chronologický postup pro nadměrnou přepravu 33

2.5 Definice nadrozměrné přepravy 33

2.6 Dopravní část 35

2.7 Návrh vozidel a posouzení vozidel z hlediska nadrozměrné přepravy 35

2.8 Posouzení tahače, valníku a vrtné soupravy 36

2.9 Formulář žádosti 36

2.10 Doprovodná služba 37

2.11 Literatura 37

2.1 Identifikační údaje

STAVBA:	Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE
MÍSTO:	Vídeňská ulice, Kunratice – Vestec u Prahy
KRAJ:	PRAHA
KATASTRÁLNÍ ÚŘAD:	Katastrální úřad pro Prahu 12 Pod sídlištěm 9/1800, Praha 8
STAVEBNÍ ÚŘAD:	Stavební úřad pro Prahu 12 Hausmannova 3014/1, 143 00 Praha 4 - Modřany
INVESTOR:	DEKINVEST, uzavřený investiční fond, a.s., Tiskařská 10/257, 108 28 Praha 10
ZHOTOVITEL:	SKANSKA a.s., divize Pozemní stavitelství, Závod Čechy, Líbalova 1/2348, 149 00
AUTOR NÁVRHU:	Ing. Milan Veselý
PROJEKTANT:	TIPRO projekt s.r.o., Kociánka 8/10, 612 00 Brno
TERMÍN ZAHÁJENÍ:	duben 2013
TERMÍN UKONČENÍ:	říjen 2013
CHARAKTER STAVBY:	novostavba
PARCELNÍ ČÍSLA:	412/12, 401, 402/2, 350/1

2.2 Dopravní napojení

Stavba i místo dojezdu strojů a betonárna je v kraji Praha. Všechny stroje jsou ve vlastnictví realizační firmy SKANSKA a.s, divize Pozemní stavitelství.

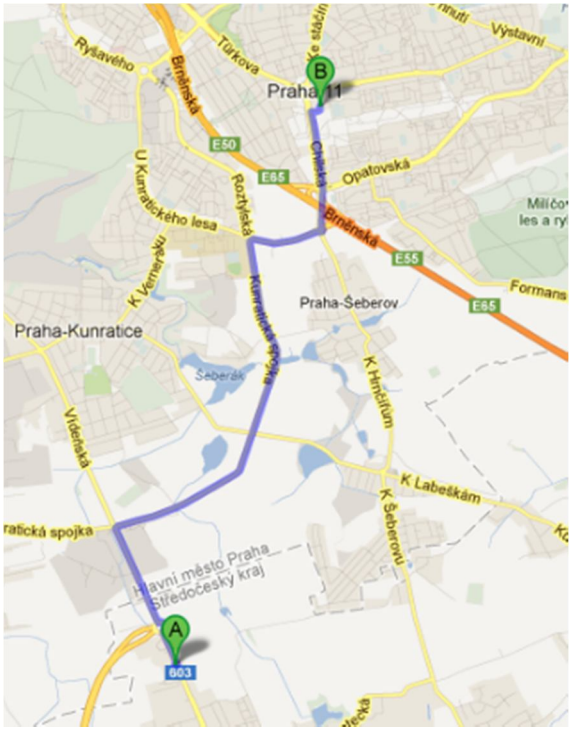
Na stavbu budou stroje převezeny na tahači MAN TGA 26. Cesta dlouhá 5,7 km a potrvá 11 minut. Firma vlastní všechny stroje, a to skrejpr, grejdr, dozery, tahače i nakladače. Přejíždí přes most nad silnicí Brněnská s nosností 140t. Jelikož je náklad přesahující 48 tun a delší jak 16 metrů, musí se řešit jako nadrozměrný i nadměrný (viz kapitola 2 – Širší vztah).

.

Obr. 1: Kraj Praha

2.2.1 Dopravní užší vztahy – z realizační firmy na stavbu – Trasa A

Dopravní uzel z realizační firmy Skanska na staveniště má plynulý průběh. Budou odsud dopraveny veškeré stroje. Stavba je vzdálená 5,7 km od místa firmy a automobilu jedoucímu průměrnou rychlostí potrvá 6 minut. Na trase je jeden most přes silnici Brněnská, který splňuje parametry převozu. Nejtěžší sestava jedoucí přes most, váží 72,6t. Všechny poloměru zatáček splňují kritéria pro převoz tahačem (18m). (příloha P3)



Obr. 2: Trasa 2D z realizační firmy na stavbu

Obr. 3: Trasa 2D z realizační firmy na stavbu

2.2.2 Dopravní užší vztahy – betonárna – stavba – Trasa B

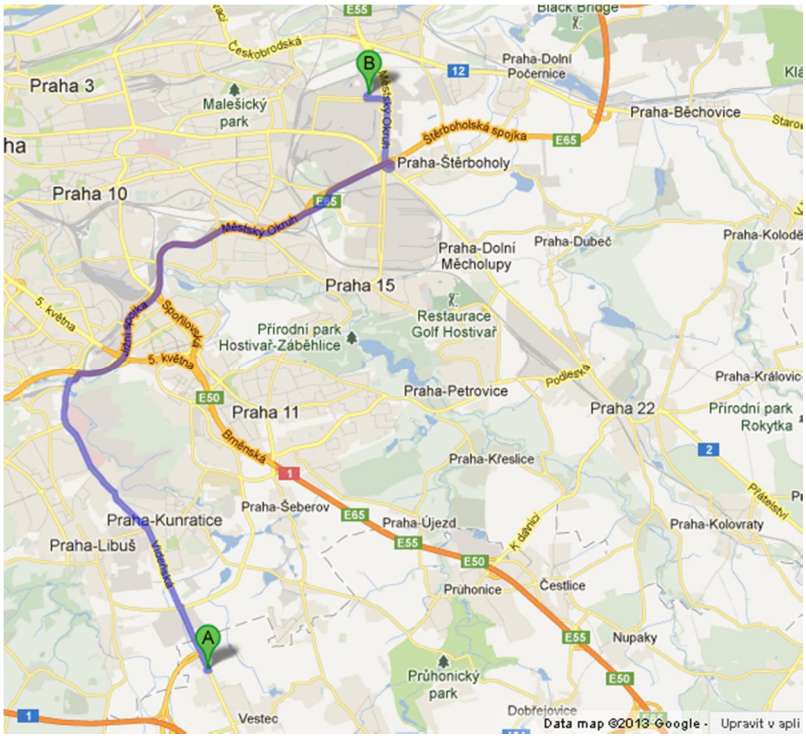
Dopravní uzel z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o. na staveniště má plynulý průběh. Bude odsud přivezen veškerý čerstvý beton na pilotáž a základovou desku. Stavba je vzdálená 1,4 km od místa betonárny a automobilu jedoucímu průměrnou rychlostí 60 km/h potrvá 2 minut. Na trase není žádný most, který by nesplňoval parametry převozu. Beton bude přepraven autodomíchávačem Stetter light line AM 8 C. Čerpadlo není zapotřebí, beton bude transportován do vývrtu pomocí sypákové roury (příloha P4).

Obr. 4: Trasa 2D z betonárny na stavbu

Obr. 5: Trasa 3D z betonárny na stavbu

2.2.3 Dopravní užší vztahy – PREFA - stavba – Trasa C

Dopravní uzel z firmy PREFA Praha a.s. na staveniště má plynulý průběh. Budou odsud přivezeny veškeré prefabrikované prvky, a to především železobetonové L nosníky do základové konstrukce. Stavba je vzdálená 16,3 km od místa firmy a automobilu jedoucímu průměrnou rychlostí 60 km/h potrvá 16,3 minut. Na trase není žádný most, který by nesplňoval parametry převozu (příloha P5).



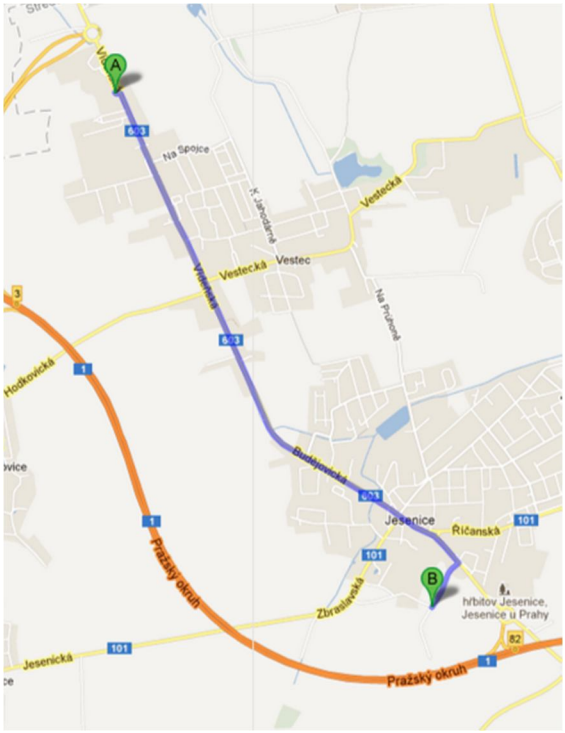
Obr. 6: Trasa 2D z prefy na stavbu

Obr. 7: Trasa 3D z prefy na stavbu

2.2.4 Dopravní užší vztahy – stavba – skládka zeminy a ornice – Trasa D

Odvoz zeminy ze sejmutí ornice a zemních prací skládku zeminy potrvá průměrně jedoucímu automobilu 5 minut. Cesta je vzdálená 3,5 km. Nachází se na okraji města Jesenice. Zemina je určená pro obec Jesenice pro úpravu terénu na lesopark (příloha 6).

Obr. 8: Trasa 2D z skládky na stavbu



Obr. 9: Trasa 2D z skládky na stavbu

2.3 Úvod

Stroje jsou těžká břemena a je nutně přepravit je pomocí tahačů. Přeprava nadrozměrného (nadměrného) nákladu se od běžných přeprav liší v mnoha bodech. Rozdíly můžeme vidět nejen v použití speciální techniky, v uložení a upevnění nákladu, ale také v nutnosti technického doprovodu, odlišných tras a časových termínů pro uskutečnění přepravy. Stavba, kterou realizujeme, se vyskytuje u Prahy, kde jsou problémy s mosty s vysokou únosností.

Vše je spjato s ministerstvem dopravy, které vydalo kritéria pro nadrozměrný a nadměrný náklad. Ty je možné přepravovat po silnici, železnici, řece i po moři. Pro nás je výhodná silnice. Tento typ dopravy je časově náročná.

Každá poptávka pro nadrozměrnou a nadměrnou přepravu je zpracována obchodním zástupcem, který již v první fázi konzultuje možnost přepravy nákladu s trasovacím oddělením. Následně dochází k návrhu způsobu uložení a zvolí se nejvhodnější technika. Poté je navržena nejvhodnější trasa umožňující cenově a časově nejvhodnější způsob přepravy.

V našem případě budeme řešit nadměrné váhy strojů s tahačem.

2.4 Chronologický postup pro nadměrnou přepravu

a) Nadměrný náklad
b) Vyjádření příslušných orgánů a institucí (ministerstvo dopravy, policie ČR apod.)
c) Zajištění asistence třetí organizace (energetické a telekomunikační firmy, které zabezpečují demontáž nadzemního vedení, je-li to potřeba)
d) Zajistit asistenci policie ČR, nebo pokud dopravní společnost disponuje doprovodným vozidlem.
e) Zvolení vhodného typu vozidla na přepravu
f) Vytyčení trasy a prohlídka trasy (Hodnotí se stav mostů, v úvahu je potřeba vzít omezení z hlediska délky, šířky, výšky a celkové hmotnosti soupravy)

2.5 Definice nadrozměrné přepravy

Nadrozměrným nákladem lze nazvat jakékoli zboží (polotovar, hotový výrobek, stroj nebo jeho část apod.) přepravované po silnici, železnici, řece, moři (či kombinací těchto přeprav), které svými parametry (rozměry a hmotností) překračuje limity běžného nákladu. U silniční dopravy jsou limity stanoveny vyhláškou č. 341/2002 Sb., která určuje rozměry vozidel takto: šířka 2,5 m, výška 4 m, délka 16,5 m u návěsu a přívěsu 12 m, hmotnost 48 t.

Pokud po naložení nákladu na přepravní techniku nedojde k překročení některého z limitních rozměrů, nelze hovořit o nadrozměrné přepravě ani o nadrozměrném nákladu.

Může se však stát, že díky speciální technice (hlubinné návěsy, jumbo soupravy, teleskopy apod.) je náklad na „běžné“ technice nadrozměrný, ale na speciální technice je stále pod limitními parametry.

Dle vyhlášky Ministerstva dopravy a spojů č. 100/2003 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích musí být z hlediska hmotnosti a rozměrů soupravy splněny podmínky:

§ 15 - Největší povolené hmotnosti (limitní) silničních vozidel, zvláštních vozidel a jejich rozdělení na nápravy

§ 16 - Největších povolených rozměrů vozidel a jízdních souprav.

(1) Největší povolené rozměry (bez plusové tolerance) vozidel a jízdních souprav včetně nákladu jsou
a) největší povolená šířka
1. vozidel kategorie M1 .....**2,50 m,**
2. vozidel kategorií M2, M3, N, O, OT, T .....**2,55 m,**
3. vozidel s tepelně izolovanou nástavbou, u které je tloušťka stěn větší než 45 mm .....**2,60 m,**
4. dvoukolových mopedů .....**1,00 m,**
5. ostatních vozidel kategorie L .....**2,00 m,**
6. přípojných vozidel za dvoukolová motorová vozidla ..... **1,00 m,**
7. samojízdných a přípojných pracovních strojů a nesených pracovních strojů v soupravě s nosičem .....**3,00 m**
8. tramvají .....**2,65 m,**
b) největší povolená výška
1. vozidel (včetně sběračů tramvají a trolejbusů v nejnižší pracovní poloze) ...
2. vozidel kategorie L .....**2,50 m,**
3. vozidel kategorií N3, O4, určených pro přepravu vozidel .....**4,20 m,**
c) největší povolená délka
1. jednotlivého vozidla s výjimkou autobusu a návěsu .....**12,00 m,**
2. přípojného vozidla kategorie O1 nebo O2 vybaveného spojovacím zařízením třídy B50-X (pro kouli ISO 50) ..... **8,00 m,**
3. speciálního přívěsu nebo nákladního přívěsu pro přepravu letadel kategorie O1 nebo O2 vybaveného spojovacím zařízením třídy B50-X (pro kouli ISO 50) ..... **9,50 m,**
4. a) autobusu se dvěma nápravami .....**13,50 m,**
b) autobusu se třemi a více nápravami .....**15,00 m,**
5. kloubového dvoučlánkového autobusu a trolejbusu ..... **18,75 m,**
6. kloubového tříčlánkového autobusu a trolejbusu ..... **22,00 m,**
do největší povolené délky autobusů se započítává jakákoliv odnímatelná výbava (například schrána na lyže),

Obr. 10: Tabulky nadrozměrného nákladu

(1) Největší povolené hmotnosti na nápravu vozidla nesmí překročit
a) u jednotlivé nápravy .....**10,00 t,**
b) u jednotlivé hnací nápravy .....**11,50 t,**
c) u dvojnápravy motorových vozidel součet zatížení obou náprav dvojnápravy nesmí překročit při jejich dílčím rozvoru
1. do 1,0 m .....**11,50 t,**
2. od 1,0 m a méně než 1,3 m .....**16,00 t,**
3. od 1,3 m a méně než 1,8 m .....**18,00 t,**
4. od 1,3 m a méně než 1,8 m, je-li hnací náprava vybavena dvojitou montáží pneumatik a vzduchovým pérováním nebo pérováním uznaným za rovnocenné nebo pokud je každá hnací náprava opatřena dvojitou montáží pneumatik a maximální zatížení na nápravu nepřekročí 9,50 t.....**19,00 t,**
d) u dvojnápravy přípojných vozidel součet zatížení obou náprav dvojnápravy nesmí překročit při jejím dílčím rozvoru
1. do 1,0 m .....**11,00 t,**
2. od 1,0 m a méně než 1,3 m .....**16,00 t,**
3. od 1,3 m a méně než 1,8 m .....**18,00 t,**
4. 1,8 m nebo více ..... **20,00 t,**
e) u trojnápravy přípojných vozidel součet zatížení tří náprav trojnápravy nesmí překročit při jejich dílčím rozvoru jednotlivých náprav
1. do 1,3 m včetně ..... **21,00 t,**
2. nad 1,3 m do 1,4 m včetně .....**24,00 t.**
Dvojnápravou se rozumí dvě za sebou umístěné nápravy, jejichž středy jsou při přípustné hmotnosti od sebe vzdáleny (dílčí rozvor) nejvýše 1,8 m.
Trojnápravou se rozumí tři za sebou umístěné nápravy, jejichž součet dílčích rozvorů činí nejvýše 2,8 m.

(2) Největší povolená hmotnost silničních vozidel nesmí překročit
a) u motorových vozidel se dvěma nápravami .....**18,00 t,**
b) u motorových vozidel se třemi nápravami .....**25,00 t,**
je-li hnací náprava vybavena dvojitou montáží pneumatik a vzduchovým pérováním nebo pérováním uznaným za rovnocenné nebo pokud je každá hnací náprava opatřena dvojitou montáží pneumatik a maximální zatížení na nápravu nepřekročí 9,50 t .
c) u motorových vozidel se čtyřmi a více nápravami ..... **32,00 t,**
d) u přívěsů se dvěma nápravami ..... **18,00 t,**
e) u přívěsů se třemi nápravami .....**24,00 t,**
f) u přívěsů se čtyřmi a více nápravami .....**32,00 t,**
g) u dvoučlánkových kloubových autobusů ...**28,00 t,**
h) u tříčlánkových kloubových autobusů ..... **32,00 t,**
i) u jízdních souprav ..... **48,00 t,**
j) u pásových vozidel .....**18,00 t,**
u dvoukolových a tříkolových motorových vozidel hodnoty uvedené ve směrnici 93/93/EHS.

Obr. 11: Tabulky nadměrného nákladu

2.6 Dopravní část

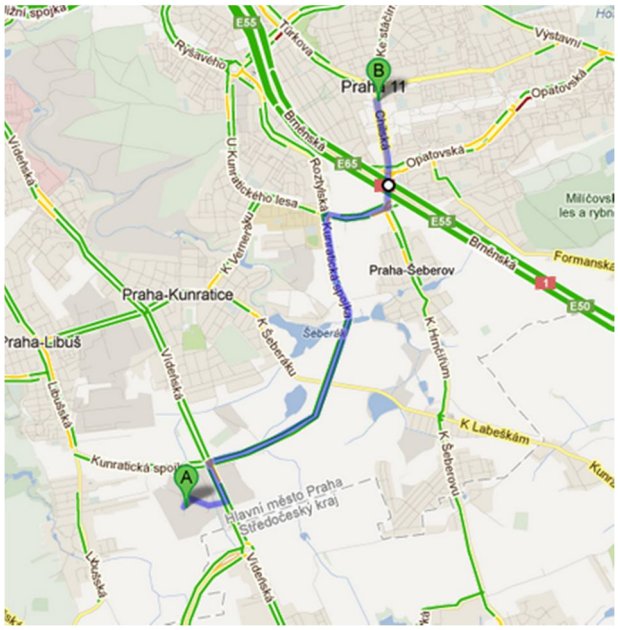
Je nutné přemístit stroje z realizační firmy na místo stavby. Kritické místo je most nad silnicí 1. třídy - dálnicí D1, silnice Brněnská. Cesta z bodu A) do bodu B) je dlouhá 5,7 km a trvá 6 minut průměrně jedoucímu automobilu.

a) Realizovaná stavba

Vídeňská ulice, Kunratice – Vestec u Prahy
Parcelní čísla - 412/12, 401, 402/2, 350/1
GPS - 49°59'18.411"N, 14°29'30.447"E

b) Realizační firma SKANSKA – sklad strojů, dovoz dělníků, armování výztuže

Skanska a.s.
Líbalova 1/2348
149 00 Praha 4 Česká republika
GPS - 50°1'48.000"N, 14°30'31.321"E



Obr. 12.: Cesta z realizační firmy na stavbu

2.7 Návrh vozidel a posouzení vozidel z hlediska nadrozměrné přepravy

Prvním krokem je zjistit maximální zatížení vyvozované na mostovou konstrukci. Součet hmotností tahače, valníku a nejtěžšího přepravovaného stroje – vrtné soupravy, činní asi 72,6 tun.

Tab. 1: Hmotnosti a rozměry největší sestavy strojů

TYP STROJE		HMOTNOST [t]	DÉLKA [m]	ŠÍŘKA [m]	VÝŠKA [m]
Tahač	MAN TGA 26	10,1	-	2,39	-
Valník	GOLDHOFER STZ-L5	15,0	13,8	2,55	0,55
Vrtná souprava	BAUER BG 15 H	47,5	17	3,4	3,4
	∑	72,6	max. 17	max. 3,4	3,95

2.8 Posouzení tahače, valníku a vrtné soupravy

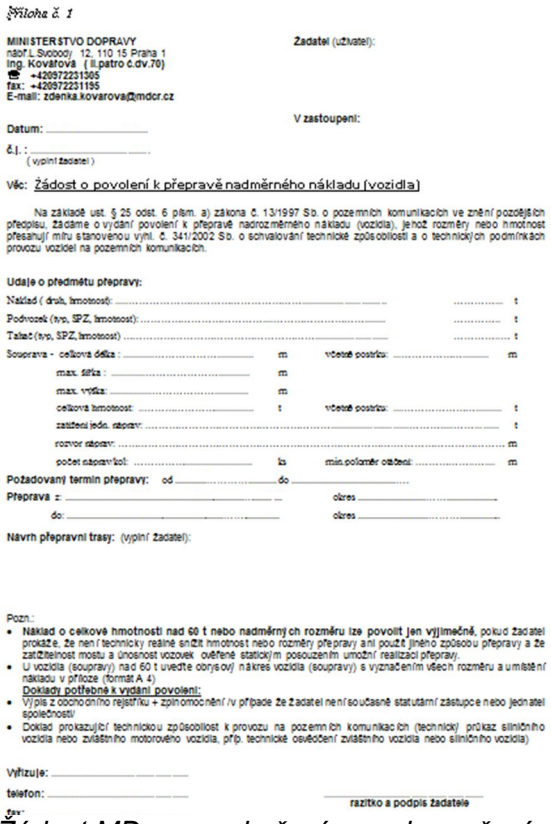
Celá souprava nevyhodí nařízení vyhlášky, je nutné požádat o převoz nadměrného a nadrozměrného nákladu ministerstvo dopravy.

Tab. 2: Posouzení

	MAXIMÁLNÍ HODNOTY	NAMĚŘENÉ HODNOTY	VÝSLEDEK
Největší povolená hmotnost	48,0t	72,6t	NEVYHOVÍ
Největší povolená šířka	2,5m	4,0m	NEVYHOVÍ
Největší povolená výška	4,0m	4,4m	NEVYHOVÍ
Největší povolená délka	12,0m	18,0m	NEVYHOVÍ

2.9 Formulář žádosti

Formulář pošleme v předstihu na ministerstvo dopravy, abychom dostali kladné vyjádření.



Příloha č. 1

MINISTERSTVO DOPRAVY
nábř.L.Svobody 12, 110 15 Praha 1
Ing. Kovářová (II.patro č.dv.70)
☎ +420972231305
fax: +420972231195
E-mail: zdenka.kovarova@mdcr.cz

Žadatel (uživatel):

V zastoupení:

Datum: .....

č.j. : .....
(vyplní žadatel)

Věc: Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla)

Na základě ust. § 25 odst. 6 písm. a) zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisu, žádáme o vydání povolení k přepravě nadrozměrného nákladu (vozidla), jehož rozměry nebo hmotnost přesahují míru stanovenou vyhl. č. 341/2002 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

Údaje o předmětu přepravy:

Náklad (druh, hmotnost): ..... t
Podvozek (typ, SPZ, hmotnost): ..... t
Tažač (typ, SPZ, hmotnost) ..... t
Souprava - celková délka : ..... m včetně postrku: ..... m
max. šířka : ..... m
max. výška: ..... m
celková hmotnost: ..... t včetně postrku: ..... t
zatížení jedn. nápravy: ..... t
rozvor náprav: ..... m
počet náprav/kol: ..... ks min.poloměr otáčení: ..... m

Požadovaný termín přepravy: od ..... do .....
Přeprava z: ..... okres .....
do: ..... okres .....

Návrh přepravní trasy: (vyplní žadatel):

Pozn.:
- Náklad o celkové hmotnosti nad 60 t nebo nadměrných rozměru lze povolit jen výjimečně, pokud žadatel prokáže, že není technicky reálné snížit hmotnost nebo rozměry přepravy ani použít jiného způsobu přepravy a že zatížitelnost mostu a únosnost vozovek ověřené statickým posouzením umožní realizaci přepravy.
- U vozidla (soupravy) nad 60 t uveďte obrysový nákres vozidla (soupravy) s vyznačením všech rozměru a umístění nákladu v příloze (formát A 4).

Doklady potřebné k vydání povolení:
- Výpis z obchodního rejstříku + zplnomocnění /v případě že žadatel není současně statutární zástupce nebo jednatel společnosti/
- Doklad prokazující technickou způsobilost k provozu na pozemních komunikacích (technický) průkaz silničního vozidla nebo zvláštního motorového vozidla, příp. technické osvědčení zvláštního vozidla nebo silničního vozidla)

Vyřizuje: .....
telefon: .....
fax: .....

razítko a podpis žadatele

Obr. 13: Žádost MD pro nadměrný a nadrozměrný náklad

2.10 Doprovodná služba

Doprovodný vůz je nezbytnou složkou pro přepravu ze zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, vyplývá pro orgány Policie ČR mimo jiné úkol dohledu na bezpečnost silničního provozu a spolupůsobení při jeho řízení. S tím souvisí pro dopravní policii povinnost v rámci své služby doprovázet nadrozměrných nákladů, jejichž rozměry by ohrožovali plynulý chod dopravy na pozemních komunikacích.

Každá jednotlivá žádost, která se odešle na ministerstvo dopravy, kde je podrobně prozkoumávána na ředitelství služby dopravní policie policejního prezidia ČR odpovědným pracovníkem. Tito pracovníci podrobně posoudí danou trasu, na základě tohoto rozboru rozhodnou o asistenci policie u přepravy. Ve svých sděleních uvádějí, aby přeprava byla vykonána se zvýšeným počtem doprovodných vozidel vybavených výstražným světlem oranžové barvy bez doprovodu vozidly Policie ČR. Pokud dopravce disponuje doprovodnými vozidly, mohou navrhnout, že muže být dostatečně zajištěna přeprava pouze tímto vozidlem, nebo kombinací doprovodného vozidla dopravce a vozem policie ČR. Ředitelství služby dopravní policie v současné době, ale dbá na to, aby policií ČR byly doprovázeny skutečně jen ty nadrozměrné přepravy, které to vyžadují. Co se týká poplatků, asistence policie ČR je v České republice zdarma.

V našem případě bude volena varianta doprovodného vozidla firmy SKANSKA bez účasti policie české republiky.

Obr. 14: Doprovodné vozidlo

2.11 Literatura

[1] GOOGLE. *Google maps* [online]. 2003 [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: www.maps.google.com

[2] MINISTERSTVO DOPRAVY. *MD* [online]. 2001 [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: www.mdcr.cz/cs/

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3. VÝKAZ VÝMĚR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Marek Herůfek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2013

Položkový rozpočet - VÝKAZ VÝMER

Stavba :	**1 Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE**	Rozpočet: 1
Objekt :	**1 Administrativní budova a zemní práce**	Vrtané piloty s výpažnicí

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
Díl:	**1**	**Zemní práce**				
1	122201101	Odkopávky nezapažené v hor. 3 do 100 m3	m3	89,93	130,00	11 690,64
		kolem objektu na úroveň - 1,20:(0,2+1,4)/2*0,6*24,8		11,90		
		(1,4+2,0)/2*0,6*24,4		24,89		
		(1,2+1,6)/2*0,6*35,6		29,90		
		(1,2+1,0)/2*0,6*35,2		23,23		
2	122201109	Příplatek za lepivost - odkopávky v hor. 3	m3	35,97	28,10	1 010,81
		89,93*,4		35,97		
3	132201101	Hloubení rýh šířky do 60 cm v hor.3 do 100 m3	m3	1,24	633,00	787,26
		výška 0,25 je k výšce HTÚ -0,600.				
		Ve střední části				
		VARIANTA PILOTY:				
		0,60:0,25*0,25*(3,5+3,2+3,8+4,4+4,4+0,6)		1,24		
4	132201109	Příplatek za lepivost - hloubení rýh 60 cm v hor.3	m3	0,50	179,00	88,78
		lepivost počítána jako 40% zeminy				
		1,24*0,4		0,50		
5	132201201	Hloubení rýh šířky do 200 cm v hor.3 do 100 m3	m3	73,55	395,50	29 089,03
		rýhy mezi pilotami po obvodu, které budou posléze zabedněné a vybetonované				
		VARIANTA PILOTY:				
		pro prefa OZ:1,6*1,0*11,0		17,60		
		1,7*1,0*(5,5+18,0)		39,95		
		1,6*1,0*(4,5+5,5)		16,00		
6	132201209	Příplatek za lepivost - hloubení rýh 200cm v hor.3	m3	29,42	23,80	700,20
		lepivost počítána jako 40% zeminy				
		73,55*0,4		29,42		
	Celkem za	***1 Zemní práce***				**43 366,72**
Díl:	**2**	**Základy a zvláštní zakládání**				
7	271571112	Polštář základu ze štěrkopísku netříděného	m3	180,75	777,00	140 444,61
		vyplnění prostoru pod zákaldovou deskou				
		VARIANTA PILOTY:				
		podsyp plošně:23,1*33,42*0,2		154,40		
		-0,9*0,9*0,25*2		-0,41		
		-3,14*0,15*0,15*0,25*24		-0,42		
		-0,25*0,25*(3,8+3,6+4,3+12,84-0,6*2)		-1,46		
		u opěrných stěn:0,95*(0,90-0,25)*(4,52*3+5,52*2+6,07*2+4,82*2)		28,64		
		Mezisoučet		180,75		
8	275364151	Obalení kostry patek sítí 11373	t	0,35	40 300,00	14 266,20
		geotextilie chrání společně s karisítí odpadání zeminy do vývrtu hlavice.				
		PH/01-02:3,14*1,2*(0,6*14+0,9*10)*0,0054		0,35		
	Celkem za	***2 Základy a zvláštní zakládání***				**154 710,81**
Díl:	**21**	**Úprava podloží a základ.spáry**				
9	211971110	Opláštění žeber z geotextilie o sklonu do 1 : 2,5	m2	65,56	22,70	1 488,28
		geotextilie chrání společně s karisítí odpadání zeminy do vývrtu hlavice.				
		PH/01-02:3,14*1,2*(0,6*14+0,9*10)		65,56		
10	69366199	Geotextilie FILTEK 500 g/m2 š. 200cm 100% PP	m2	68,84	39,80	2 739,75
		geotextilie chrání společně s karisítí odpadání zeminy do vývrtu hlavice.				
		65,56*1,05		68,84		
	Celkem za	***21 Úprava podloží a základ.spáry***				**4 228,04**

Položkový rozpočet - VÝKAZ VÝMER

Stavba :	**1 Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE**	Rozpočet: 1
Objekt :	**1 Administrativní budova a zemní práce**	Vrtané piloty s výpažnicí

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
Díl:	**22**	**Piloty**				
11	22.01	Pilota vrtaná, žbeton C25/30 XC2 DN 600 mm výztuž 10505	m	127,00	2 954,00	375 158,00
		cena piloty volena po konzultaci s odborným poradcem z realizační firmy STAVOČ s.r.o				
		P/01-06:5,0*11+4,0*11+10,0*2+4,0*2		127,00		
12	22.03	Hlavice piloty vrtaná,žbeton C25/30 XC2 DN 1200 mm výztuž 10505	m	17,40	10 532,80	183 270,72
		cena hlavice piloty volena po konzultaci s odborným poradcem z realizační firmy STAVOČ s.r.o				
		PH/01-02:0,6*14+0,9*10		17,40		
	Celkem za	***22 Piloty***				**558 428,72**
Díl:	**26**	**Vrty**				
13	612456219	Postřik pilot s adhezní přís."Asoplast - MZ"	ks	4,00	525,00	2 100,00
	Celkem za	***26 Vrty***				**2 100,00**
Díl:	**27**	**Základy**				
14	271571111	Polštář základu ze štěrkopísku/písku tříděného	m3	5,10	942,00	4 805,90
		u opěrných stěn				
		VARIANTA PILOTY:				
		u opěrných stěn:1,10*0,10*(4,52*3+5,52*2+6,07*2+4,82*2)		5,10		
15	275313511	Beton základových patek prostý C 12/15 (B 12,5)	m3	2,37	2 360,00	5 602,17
		VARIANTA PILOTY:3,14*0,3*0,3*0,35*24		2,37		
16	275351215	Bednění stěn základových patek - zřízení	m2	15,83	382,50	6 053,29
		pilot				
		VARIANTA PILOTY:3,14*0,6*0,35*24		15,83		
17	275351216	Bednění stěn základových patek - odstranění	m2	15,83	78,10	1 236,32
		pilot				
		15,8300		15,83		
18	631313511	Mazanina betonová tl. 8 - 12 cm C 12/15 (B 12,5) X0	m3	76,49	2 700,00	206 509,77
		podkladní beton o výšce 0,1m bez pilotové části				
		VARIANTA PILOTY:				
		pod základové hlavice:				
		šachty:1,0*1,0*0,1*2		0,20		
		podkladní beton plošně:23,1*33,42*0,1		77,20		
		-0,9*0,9*0,1*2		-0,16		
		-3,14*0,15*0,15*0,1*24		-0,17		
		-0,25*0,10*(3,8+3,6+4,3+12,84-0,6*2)		-0,58		
		Mezisoučet		76,49		
	Celkem za	***27 Základy***				**224 207,45**
Díl:	**310**	**Zemní práce**				
19	310.01	Nosník základový 250/800 mm prefa - D+M	bm	35,34	2 361,88	83 468,84
		cena po konzultaci s technikem PREFA a.s.				
		ZN/30:4,52*3		13,56		
		ZN/31:4,82*2		9,64		
		ZN/32:6,07*2		12,14		
20	310.02	Nosník základový 250/1100 mm prefa - D+M	bm	33,12	3 135,08	103 833,85
		cena po konzultaci s technikem PREFA a.s.				
		ZN/33:5,52*6		33,12		
21	310.03	Nosník základový L profil 250/900 mm prefa - D+M	bm	13,56	2 619,61	35 521,91
		cena po konzultaci s technikem PREFA a.s.				

Položkový rozpočet - VÝKAZ VÝMER

Stavba :	**1 Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE**	Rozpočet: 1	
Objekt :	**1 Administrativní budova a zemní práce**	Vrtané piloty s výpažnicí	

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
		ZN/34:4,52*3		13,56		
22	310.04	Nosník základový L profil 250/1400 mm prefa - D+M	bm	32,82	3 908,29	128 270,08
		cena po konzultaci s technikem PREFA a.s.				
		ZN/35:5,52*2		11,04		
		ZN/36:6,07		6,07		
		ZN/37:6,07		6,07		
		ZN/38:4,82		4,82		
		ZN/45:4,82		4,82		
23	310.05	Nosník základový 250/600 mm prefa - D+M	bm	24,67	1 946,41	48 017,93
		cena po konzultaci s technikem PREFA a.s.				
		ZN/39:5,12		5,12		
		ZN/40:5,37		5,37		
		ZN/41:1,54		1,54		
		ZN/42:4,07		4,07		
		ZN/43:4,57		4,57		
		ZN/44:4,0		4,00		
	Celkem za	***310 Zemní práce***				**399 112,61**
Díl:	**99**	**Staveništní přesun hmot**				
24	998001011	Přesun hmot pro piloty betonované na místě	t	768,25	57,00	43 790,00
		v rozpočtu převažují piloty, proto tento přesun hmot.				
	Celkem za	***99 Staveništní přesun hmot***				**43 790,00**
Díl:	**711**	**Izolace proti vodě**				
25	711111001	Izolace proti vlhkosti vodor. nátěr ALP za studena 1x nátěr - včetně dodávky penetračního laku ALP	m2	823,68	17,00	14 002,56
		34,32*24		823,68		
26	711141559	Izolace proti vlhk. vodorovná pásy přitavením	m2	906,05	74,20	67 228,76
		34,32*24*1,1		906,05		
27	711142559	Izolace proti vlhkosti svislá pásy přitavením	m2	40,16	88,30	3 545,95
		výška 0,5m:0,3*2*(34,2+24)*1,15		40,16		
28	62832136	Pás asfaltovaný těžký Bitagit 40 dekor V 60 S 40	m2	906,05	91,16	82 595,34
		viz přitavení:823,68*1,1		906,05		
29	998711101	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 6 m	t	4,90	726,00	3 557,62
	Celkem za	***711 Izolace proti vodě***				**170 930,23**
Díl:	**721**	**Vnitřní kanalizace**				
30	27495-1025	Vnitřní kanalizace D+M+přesun	m	42,25	815,00	34 433,75
		dodávka, montáž, podsyp				
		výpočet délky kanalizace:				
		Začátek provozního součtu				
		8,5		8,50		
		3,5		3,50		
		1,5		1,50		
		2,5		2,50		
		3,5		3,50		
		2,5		2,50		
		2		2,00		
		23		23,00		
		14,5		14,50		
		3		3,00		

Položkový rozpočet - VÝKAZ VÝMER

Stavba :	**1 Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE**	Rozpočet: 1
Objekt :	**1 Administrativní budova a zemní práce**	Vrtané piloty s výpažnicí

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
		14		14,00		
		6		6,00		
		půdorys:				
		Konec provozního součtu		84,50		
		měřítko 1:5084,5/2		2 542,25		
	Celkem za	***721 Vnitřní kanalizace***				**34 433,75**

Položkový rozpočet - VÝKAZ VÝMĚR

Stavba :	**1 Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE**	Rozpočet: 2	
Objekt :	**1 Administrativní budova a zemní práce**	Etapa 1+5, zemní práce a úprava hydr. vápnem.	

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
Díl:	**1**	**Zemní práce**				
1	1	statická zatěžovací zkouška+ CBR+IBI	ks	10,00	3 500,00	35 000,00
2	2	zkouška zrnitosti	ks	3,00	300,00	900,00
3	111104311	Pokosení trávníku lučního svah do 1:5, odvoz 20 km	m2	6 956,00	4,25	29 563,00
		pokosení trávníku na zóně 1+5				
		5720+1236		6 956,00		
4	112101111	Kácení stromů listnatých průměru 20 cm, svah 1:5	kus	2,00	324,50	649,00
		Na parcele jsou 2 listnaté stromy				
		jasan:2		2,00		
5	112201111	Odstranění pařezů o průměru do 20 cm, svah 1:5	kus	2,00	439,00	878,00
		Na parcele jsou 2 listnaté stromy				
6	120001101	Příplatek za ztížení vykopávky v blízkosti vedení	m3	70,00	368,50	25 795,00
		zeminy poblíž ing. sítí				
		70		70,00		
7	121101103	Sejmutí ornice s přemístěním přes 100 do 250 m	m3	1 739,00	78,60	136 685,40
		sejmutí ornice v mocnosti 0,25m				
		plocha etapy 1 + plocha etapy 5:(5720+1236)*0,25		1 739,00		
		etapy zón 2,3,4 jsou již připraveny k odjezdu na skládku ornice:				
8	122201103	Odkopávky nezapažené v hor. 3 do 10000 m3	m3	6 929,00	53,00	367 237,00
		odkopávky na zóně 1+5				
		kubatury z výpisu kubatur				
		PŘESNÝ VÝPOČET KUBATUR Z GRAFICKÉHO PROGRAMU ARCHICAD:				
		Z TABULKY PRO PLOCHY:				
		kubatura zóny 1:5693		5 693,00		
		kubatura zóny 5:1236		1 236,00		
		Začátek provozního součtu				
		KONSTROLNÍ VÝPOČET - 4 ROHY PRO DANÝ ŘEZ:				
		ŘEZY 1,2,3,4 - HLOUBKA X ŠÍŘKAX DÉLKA:				
		ZÓNA 5 :				
		ŘEZ 1:((1,5+1,6)/2)*12,1*(9,39+11,65)/2		197,30		
		ŘEZ 4:(0,9+1,09)/2*19,4*(11,65+11,8)/2		226,33		
		ŘEZ 2:((1,26+1,317)/2)*25,8*(23,2+24,8)/2		797,84		
		ŘEZ 3:(1,35+1,405)/2*8,8*(23,5+21,7)/2		273,96		
		SOUČET VYŠEL VĚTŠÍ => SMĚRODATNÝ JE KUBATURA Z AC:				
		0				
		ZÓNA 1:				
		ŘEZY 5,6,7. - HLOUBKA X ŠÍŘKAX DÉLKA:				
		ŘEZ 5 a - SEVER:(0,75+0,9)/2*9,6*65		514,80		
		ŘEZ 5 b- STŘED:(0,95+1,05)/2*24,5*50		1 225,00		
		ŘEZ 5 c - JIH:(1,1+1,3)/2*17*50		1 020,00		
		ŘEZ 6 :(0,2+0,9)/2*50,3*95		2 628,18		
		ŘEZ 7 A - ZLOM:(0,4+0,5)/2*19,5*64		561,60		
		ŘEZ 7 B :(0,6+1,1)*31,5*64		3 427,20		
		0				
		ROZDÍL ČINNÍ ASI 3000m3. VZHLEDEM :				
		K PROFILACI TERÉNU BERU JAKO SMĚRODATNOU:				
		KUBATURU Z PROGRAMU ARCHICAD:				
		0				

Položkový rozpočet - VÝKAZ VÝMĚR

Stavba :	**1 Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE**	Rozpočet: 2	
Objekt :	**1 Administrativní budova a zemní práce**	Etapa 1+5, zemní práce a úprava hydr. vápnem.	

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
		Konec provozního součtu		10 872,20		
9	122201109	Příplatek za lepivost - odkopávky v hor. 3	m3	2 782,40	28,10	78 185,44
		lepivost 40%				
		kubatura zóna 1+5:(5720+1236)*0,4		2 782,40		
		Mezisoučet		2 782,40		
10	132201201	Hloubení rýh šířky do 200 cm v hor.3 do 100 m3	m3	35,00	395,50	13 842,50
		zjišťování inženýských sítí				
		zjištění inženýrských sítí:35		35,00		
		Mezisoučet		35,00		
11	162201102	Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 50 m	m3	17 546,00	33,20	582 527,20
		přemístění skraperem + dozery				
		hodnoty z tabulky č.				
		dovoz z deponie na místo určení:				
		odvoz na deponii zóna 1:5693		5 693,00		
		odvoz na deponii zóna 5:1692		1 692,00		
		Začátek provozního součtu				
		dovoz z deponie na místo určení:				
		Konec provozního součtu				
		dovoz zóna 1:8735		8 735,00		
		dovoz zóna 5:1426		1 426,00		
		Mezisoučet		17 546,00		
		Začátek provozního součtu				
		dovoz probíhá v průběhu, kdy je navezena přetříděná zemina z etapy 2 (2766m3 zeminy):				
		proto nebude započítávána do rozpočtu!:				
		Tato zemina bude zakomponována do objemu zóny 1a 5:				
		0				
		Konec provozního součtu				
12	162701105	Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 10000 m kapacita vozu 12 m3, nosnost 13,5 t	m3	8 442,75	169,00	1 426 824,75
		přemístění ornice a přebytečné zeminy na skládku				
		zemina:3748		3 748,00		
		ornice:4694,7500		4 694,75		
13	167101102	Nakládání výkopku z hor.1-4 v množství nad 100 m3	m3	7 385,00	56,50	417 252,50
		odkop zóny 1+5				
		ornice se musí protřídit od velkých kamenů a cihel:				
		aby nebyla poničena zemná fréza:				
		zóna 1=odkop:5693		5 693,00		
		zóna 5=odkop:1692		1 692,00		
		Mezisoučet		7 385,00		
14	171101103	Uložení sypaniny do násypů zhutněných na 100% PS	m3	10 161,00	58,50	594 418,50
		uložení sypaniny - srovnání povrchu grejdrem + pojezdy vibračním ježkovým válcem (u sousední zástavby poue hnětení)				
		násyp zón:				
		zóna 1:8735		8 735,00		
		zóna 5:1426		1 426,00		
		Mezisoučet		10 161,00		
15	171201201	Uložení sypaniny na skl.-modelace na výšku přes 2m	m3	3 748,00	14,40	53 971,20
		stejná kubatura, jako u skládky:3748		3 748,00		
16	181101102	Úprava pláně v zářezech v hor. 1-4, se zhutněním	m2	27 824,00	10,20	283 804,80
		zářezy po výšce 0,25 m v oblastech, které sousedí s okolními zástavbou				

Položkový rozpočet - VÝKAZ VÝMĚR

Stavba :	**1 Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE**	Rozpočet: 2	
Objekt :	**1 Administrativní budova a zemní práce**	Etapa 1+5, zemní práce a úprava hydr. vápnem.	

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
		Začátek provozního součtu				
		úprava zeminy po 0,25m =>4 vrstvy:				
		Konec provozního součtu				
		plocha zóny 1:5720*4		22 880,00		
		plocha zóny 5:1236*4		4 944,00		
17	199000001	Poplatek za skládku - ornice	m3	4 694,75	240,00	1 126 740,00
		Začátek provozního součtu				
		plocha zóny 1:5720		5 720,00		
		plocha zóna 2:3816		3 816,00		
		plocha zóna 3:4020		4 020,00		
		plocha zóna 4:3987		3 987,00		
		plocha zóna 5:1236		1 236,00		
		0				
		Konec provozního součtu		18 779,00		
		ornice výšky 0,25m:18779*0,25		4 694,75		
18	199000002	Poplatek za skládku horniny 1- 4	m3	3 748,00	240,00	899 520,00
		skládkovné řeším z důvodu dalších etap 2, 3a, 3b, 4, V těch to etapách vznikne skládkovací kubatura zeminy 3748m3. Můj rozpočet řeší zóny 1 a 5. Předpokládám, že jsou ostatní etapy již hotové				
		Začátek provozního součtu				
		skládkovné řeším z důvodu dalších etap 2, 3a, 3b, 4:				
		V těch to etapách vznikne skládkovací kubatura zeminy 3748m3. :				
		Můj rozpočet řeší zóny 1 a 5.:				
		ODKOP:				
		1:5693		5 693,00		
		2:5340		5 340,00		
		3:5418		5 418,00		
		4:6521		6 521,00		
		5:1692		1 692,00		
		NÁSYP:				
		1:-8735		-8 735,00		
		2:-2405		-2 405,00		
		3:-2795		-2 795,00		
		4:-5555		-5 555,00		
		5:-1426		-1 426,00		
		Mezisoučet				
		Konec provozního součtu		3 748,00		
		SKUTEČNÝ ODVOZ ZEMINY:3748		3 748,00		
19	3	třídění zeminy mobilní třídičkou	m3	1 907,95	100,00	190 795,00
		cena zjištěna od dodavatelské firmy třídění zeminy v aktivní zóně, tj. 0,5m pod povrchem vozovky				
		pod aktivnmí zónoiu vrstvy 1:5720/2		2 860,00		
		pod kativní zónbou číslo 5:1236/2		618,00		
		- administrtivní budova:-24*34,52/2		-414,24		
		- otevřený sklad:-58,44*30,5/2		-891,21		
		- :-21*25,2/2		-264,60		
	Celkem za	***1 Zemní práce***				**6 264 589,29**
Díl:	**2**	**Základy a zvláštní zakládání**				
20	213151121	Montáž geotextílie	m2	3 306,00	15,70	51 904,20

Položkový rozpočet - VÝKAZ VÝMĚR

Stavba :	**1 Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE**	Rozpočet: 2	
Objekt :	**1 Administrativní budova a zemní práce**	Etapa 1+5, zemní práce a úprava hydr. vápnem.	

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
		geotextilii aplikuji, aby kamenivo, které chrání před pojezdy těžké mechanizace, nepodlehlo vzlínání zeminy a tudíž by ztratilo význam.				
		zóna 1:5720		5 720,00		
		zóna 5:1236		1 236,00		
		administrativní budova:-34*23,5		-799,00		
		plochy (plocha archicad):-2851		-2 851,00		
21	28697932	Geotextilie filtrační 225 g/m2 pro vsakovací modul	m2	3 306,00	33,99	112 370,94
		geotextilii aplikuji, aby kamenivo, které chrání před pojezdy těžké mechanizace, nepodlehlo vzlínání zeminy a tudíž by ztratilo význam.				
		viz geotextilie:3306		3 306,00		
	Celkem za	***2 Základy a zvláštní zakládání***				**164 275,14**
Díl:	**5**	**Komunikace**				
22	561471115	Podklad ze zeminy stab.vápnem, Road Mix, tl. 25 cm	m2	12 261,04	81,70	1 001 726,97
		plocha stabiloizace vápnem vynásobená dvěma, jeliokož aktivní zóna je vysoká 50cm, 15kg vápna /m3				
		zóna 1:5720*2		11 440,00		
		zóna 5:1239*2		2 478,00		
		odpočet AB:-34,52*24*2		-1 656,96		
		0				
23	564661111	Podklad z kameniva drceného 63-125 mm, tl. 20 cm	m2	3 306,00	162,50	537 225,00
		chrání upravený po promísení před těžkou mechanizací				
		viz geotextlie:3306		3 306,00		
24	51	pojivo hydraulické pro stabilizaci Dorosol C 50	t	458,90	2 350,00	1 078 410,30
		příplatek pro pojivo C 50				
		3% - v položce road mix 15kg:				
		Začátek provozního součtu				
		3%/2700=81kg vápna / m3:0,03*2700		81,00		
		-15		-15,00		
		Mezisoučet				
		Konec provozního součtu		66,00		
		0				
		plocha 1+5 = 6953m2 *0,066t:6953*0,066		458,90		
25	59381084	Panel silniční IZD 3/10 300x150x15 cm	kus	72,00	4 321,26	311 130,72
	Celkem za	***5 Komunikace***				**2 928 492,99**
Díl:	**8**	**Trubní vedení**				
26	810392111	Potrubí z 1 betonové trouby kanalizační Js 400 mm	kus	150,00	1 635,00	245 250,00
27	831320017	Kanalizace z trub železobetonových DN 600	m	129,54	3 542,00	458 830,68
		cena po konzultaci s realizační firmou				
		odvodnění:129,54		129,54		
	Celkem za	***8 Trubní vedení***				**704 080,68**
Díl:	**99**	**Staveništní přesun hmot**				
28	998014011	Přesun hmot, budovy mont. jednopodl. s pláštěm	t	1 623,55	63,60	103 257,94
	Celkem za	***99 Staveništní přesun hmot***				**103 257,94**

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY ZEMNÍCH PRACÍ A PILOTÁŽE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Marek Herůfek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2013

4 Obsah - Technologický předpis zemních prací a pilotáže

4.1 Technologický předpis pro zemní práce 49
4.1.1 Obecné informace o procesu zemní práce 49
4.1.2 Materiál 50
4.1.3 Převzetí staveniště 52
4.1.4 Pracovní podmínky 52
4.1.5 Personální obsazení 53
4.1.6 Stroje a pracovní pomůcky 53
4.1.7 Pracovní postup 54
4.1.8 Jakost a kontrola kvality 55
4.1.9 BOZP 55
4.1.10 Ekologie 56
4.1.11 Literatura 56
4.2 Technologický předpis zlepšení základové půdy vápnem 57
4.2.1 Obecné informace 57
4.2.2 Materiál 58
4.2.3 Předání pracoviště 61
4.2.4 Pracovní podmínky 62
4.2.5 Personální obsazení 62
4.2.6 Stroje a pracovní pomůcky 62
4.2.7 Pracovní postup zlepšení únosnosti zeminy 63
4.2.8 Jakost a kontrola kvality 65
4.2.9 BOZP 65
4.2.10 Ekologie 66
4.2.11 Literatura 66
4.2.12 Předpisy MD ČR 67
4.3 Technologický předpis pro provedení pilotáže základové konstrukce 68
4.3.1 Popis pilotáže 68
4.3.2 Materiál 68
4.3.3 Převzetí pracoviště 71
4.3.4 Pracovní podmínky 71
4.3.5 Kvalifikace a počet pracovníků pro vrtné práce: 71
4.3.6 Stroje a pracovní pomůcky 71
4.3.7 Pracovní postup 72
4.3.8 Jakost a kontrola kvality 77
4.3.9 BOZP 77
4.3.10 Ekologie 77
4.3.11 Literatura 78

4.1 Technologický předpis pro zemní práce

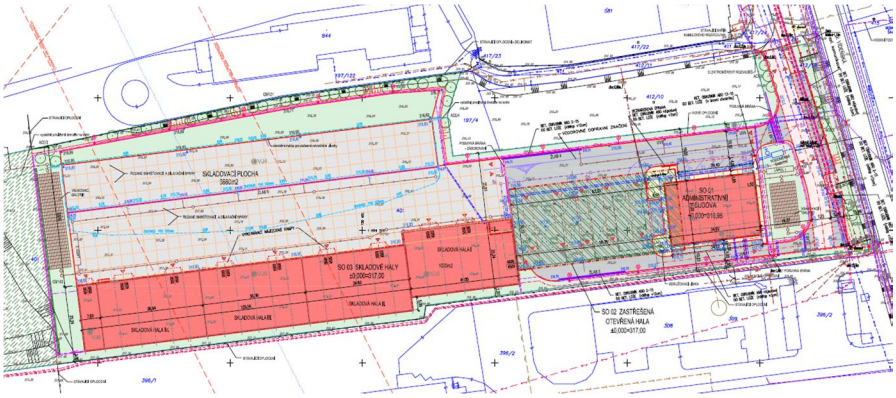
4.1.1 Obecné informace o procesu zemní práce

Identifikační údaje

STAVBA:	Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE
MÍSTO:	Vídeňská ulice, Kunratice – Vestec u Prahy
KRAJ:	PRAHA
KATASTRÁLNÍ ÚŘAD:	Katastrální úřad pro Prahu 12
	Pod sídlištěm 9/1800, Praha 8
STAVEBNÍ ÚŘAD:	Stavební úřad pro Prahu 12
	Hausmannova 3014/1, 143 00 Praha 4 - Modřany
INVESTOR:	DEKINVEST, uzavřený investiční fond, a.s,
	Tiskařská 10/257, 108 28 Praha 10
ZHOTOVITEL:	SKANSKA a.s, divize Pozemní stavitelství,
	Závod Čechy, Líbalova 1/2348, 149 00
AUTOR NÁVRHU:	Ing. Milan Veselý
PROJEKTANT:	TIPRO projekt s.r.o., Kociánka 8/10, 612 00 Brno
TERMÍN ZAHÁJENÍ:	duben 2013
TERMÍN UKONČENÍ:	říjen 2013
CHARAKTER STAVBY:	novostavba
PARCELNÍ ČÍSLA:	412/12, 401, 402/2, 350/1

Popis území

Území stavby se nachází na pozemku parcel č. 412/12, 401, 402/1, 402/2, 350/1 v katastrální území Praha-Kunratice. Jeho nadmořská výška je od 313,25 (severozápad staveniště) do 317,77 (jih staveniště) m n. m. Prostor se vymezuje podél ulice Vídeňská. Na severu a jihu je zástavba průmyslovými halovými objekty.



obr. 1: Situace stavby

Rozměrové charakteristiky objektu SO01 Administrativní budova:

- Půdorysné rozměry: 364 620 x 24 100 mm
- Nejvyšší bod objektu: +9,500 mm
- Zastavěná plocha administrativní budovy: 834, 32 m2

Popis zemních prací

Na začátku je nutné provést geologický a hydrologický průzkum. Po zjištění geologických poměrů navrhne geotechnik, jakým způsobem zeminu upravit pro zlepšení vlastností, především přetvárnosti a únosnosti (dané kalifonským poměrem únosnosti CBR). Zemina se musí hutnit bez vibrací (hnětením) v blízkosti sousedních budov, aby nebyla porušena jejich statika a estetika (popraskaná omítka apod.). Počet pojezdů je dán ve zprávě od geotechnika, a to 4x tam a 4x zpět.

Geotechnické zkoušky

Přímo na staveništi se provedou statické zkoušky deskou. Získáme hodnoty $E_{def,2}$, které musí být vyšší než 60MPa a $E_{def,1}$. Spočítáme poměr mezi $E_{def,2}$ a $E_{def,1}$. Musí být menší než 2,5. [13; str.21]. Naše požadavky na podloží jsou typu PIII, což znamená, že kalifornský poměr únosnosti CBR musí být větší jak 15% [13; str.21]. Okamžitý poměr únosnosti musí být minimálně IBI_{10} [13; str.10]. V laboratoři se ověří objemová hmotnost, míra zhutnění, zrnitost, číslo plasticity I_p, kalifornský poměr únosnosti CBR [13; str.19], okamžitý poměr únosnosti IBI, a vlhkost.

4.1.2 Materiál

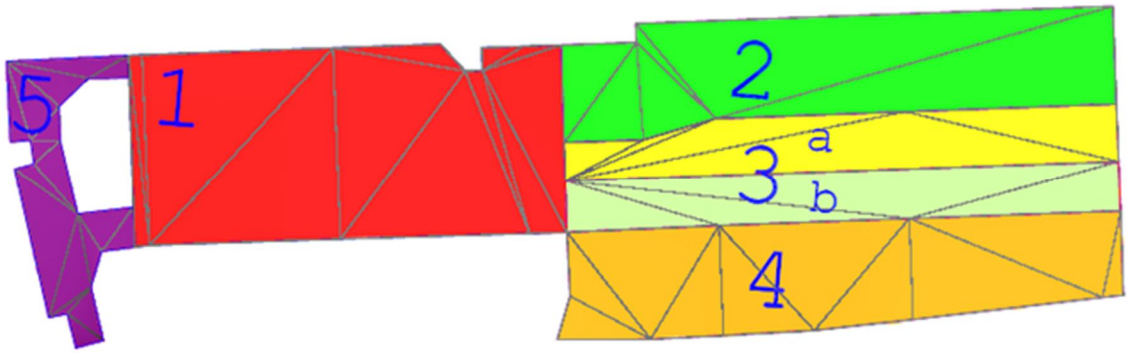
Materiálové požadavky jsou především ve formě přesunů hmot. Předpokládá se, že etapy 2, 3 a 4 jsou již hotové. Nás zajímá pouze etapa 1 a 5. Na staveništi po předchozích etapách zůstala zemina o objemu 6524m^3, z toho 3748 m^3 se odveze na skládku, zbytek se použije na násyp etapy č.1 a k úpravě hydraulickým pojivem. Pro tyto účely musí být přetříděna třídičkou zeminy. Kubatury jsou uvedeny v jednotlivých tabulkách.

ZÓNA	PLOCHA	ODKOP	NÁSYP	AKTIVNÍ ZÓNA 0,50m	NÁSYP POD AKTIVNÍ ZÓNOU	PRŮM TL. POD AKTIVNÍ ZÓNOU	ROZDÍL ODKOP-NÁSYP
[-]	[m^2]	[m^3]	[m^3]	[m^3]	[m^3]	[m]	[m^3]
1	5720	5693	8735	2860	5875	1,03	-3042
2	3816	5340	2405	1908	497	0,13	2935
3a, 3b	4020	5418	2795	2010	785	0,20	2623
4	3987	6521	5555	1993,5	3562	0,89	966
5	1236	1692	1426	618	808	0,65	266
suma	18779	24664	20916	9389,5	11527		3748

obr. 2: Objemy jednotlivých etap

ZÓNA	PLOCHA	ODKOP	NÁSYP	AKTIVNÍ ZÓNA 0,50m	NÁSYP POD AKTIVNÍ ZÓNOU	PRŮM TL. POD AKTIVNÍ ZÓNOU	ROZDÍL ODKOP-NÁSYP
[-]	[m^2]	[m^3]	[m^3]	[m^3]	[m^3]	[m]	[m^3]
1	5720	5693	8735	2860	5875	1,03	-3042
5	1236	1692	1426	618	808	0,65	266
suma	6956	7385	10161	3478	6683		-2776

obr. 3: Objem etapy 1 a 5



obr. 4: Etapy stavby pro úpravu zemních prací

4.1.2.1 Doprava vnitrostaveništní

Nezbytnou součástí staveniště je vnitrostaveništní komunikace. V průběhu odkopu a výkopu ale na staveništi nebude žádná, protože je nutné přehutnit celou mocnost zeminy a komunikace by překážela. Na stavbě se budou vyskytovat pouze stroje pro zemní práce, které jsou uzpůsobené na tento povrch

Komunikace se zbuduje u jižního okraje pozemku po přehutnění etapy č. 1 a č. 5 a po úpravě etapy č. 5. hydraulickým vápnem. Komunikace se bude nacházet právě zde, kvůli zařízení staveniště, které bude přemístěno z etapy č. 5 po úpravě zeminy etapy č. 1. Po provedení zemních prací a úpravě zeminy vápněním bude pláň č. 5 chráněna hutněnou štěrkodrtí a to v mocnosti 200 mm, na kterou se osadí silniční panely pro lepší přenášení zatížení a vytvoří se požadovaná komunikace pro příjezd strojů na piloty a další fáze stavby. Tato štěrkodrť bude pouze tam, kde se předpokládá pohyb těžké mechanizace a kde bude umístěno skladiště. Účelem je chránit upravený povrch. Minimální poloměr komunikací je 18 m.

Na staveništi se bude pohybovat spousta zemních strojů. Parkování bude dle dané etapy. Nejdříve se upraví etapa číslo 1, proto budou stroje parkovat v zóně číslo 5 a opačně. Vždy se musí dbát na BOZP.

4.1.2.2 Doprava mimostaveništní

Na staveništi je připraveno k převozu na skládku 3748 m^3 zeminy a po sejmutí ornice o výšce 0,25m 1738m^3 úrodné půdy. Aby docházelo ke kontinuálnímu odvozu zeminy na skládku, budou použity 3 nákladní automobil TATRA PHOENIX 6X6 s objemem sklápěcí korby 7m^3.

Výpočet dopravy je řešený v samostatné příloze číslo P9.

4.1.3 Převzetí staveniště

K vlastnímu předáni pracoviště předchází předáni staveniště, které probíhá mezi stavebníkem a hlavním dodavatelem stavby.

Předává se:

- stavební povoleni
- schválená projektová dokumentace
- řádně vyznačené staveniště
- způsob oploceni staveniště
- hlavní polohová čára a hlavní výškové body
- vyznačené inženýrské sítě a jine překážky vyskytující se na staveništi
- vyznačené objekty spadající pod ochranu před stavebním procesem a staveništním provozem
- stanoveni ochranných pásem
- přípojná místa na inženýrské sítě
- stanoveni přístupových cest na staveniště

Předání a převzetí staveniště musí byt řádně zaznamenanou do stavebního deníku se všemi náležitostmi. Od tohoto dne běží lhůta výstavby.

K předání pracoviště dochází mezi hlavním dodavatelem stavby a subdodavateli. Zápisy o předání a převzetí pracoviště musí byt řádně zaznamenaný ve stavebním deníku a budou doplněny o podpis obou stran, jak hlavního dodavatele, tak subdodavatele. Toto předání je stejné pro všechny další části, a to úpravu vápnem i provedení pilotáže, proto se nadále nebude objevovat.

4.1.4 Pracovní podmínky

Všichni pracovníci musí být proškoleni pro práce, které budou provádět na stavbě z BOZP. Příjezd na staveniště bude z hlavní komunikace na severní straně. Na staveništi bude zřízena vnitrostaveništní komunikace po zemních pracech, pro dostatečný pohyb osob a strojů po staveništi. Buňky staveniště se budou nacházet nejprve na etapě č. 5 a posléze budou přesunuty na etapu č. 1 k severní hranici pozemku. Značná nevýhoda je, že se nachází poblíž komunikace, proto se je nutné dbát

na zvýšenou bezpečnost osob při práci. Vozidla vyjíždějící ze stavby na veřejnou komunikaci musí být řádně očištěna, aby nedocházelo ke znečišťování veřejné komunikace.

4.1.5 Personální obsazení

Uveden při maximální nasazení pracovníků. Vedoucí čety dohlíží na plynulou realizaci zemních prací a na a geodetem kontroluje výšky hutnění.

- Vedoucí čety – 1x
- Řidič skrejpru – 1x (průkaz strojníka)
- Řidič grejdru – 1x (průkaz strojníka)
- Řidič dozer – 3x (průkaz strojníka)
- Řidič rypadlo nakladač – 1x (průkaz strojníka)
- Řidič nákladního automobilu – 3x (průkaz strojníka)
- Obsluha vibračního válce – 1x (průkaz strojníka)
- Geodet – 1x
- Geolog – 1x
- Pomocní dělníci – 5x

4.1.6 Stroje a pracovní pomůcky

Stroje

- Tahač MAN TGA 26
- Návěs GOLDHOFER STZ-L5
- Skrejpr TEREX TS 14G
- Kolový dozer CATERPILLAR 814F II
- Pásový dozer CATERPILLAR D6N
- Zeminový válec CATERPILLAR CP56
- Grejdr CATERPILLAR 140H
- Rypadlo nakladač NEW HOLLAND B115
- Smykem řízený nakladač CATERPILLAR 262C
- Nákladní automobil TATRA PHOENIX 6X6
- Mobilní třídička zeminy POWERSCREEN CHIEFTAIN 400
- Vibrační dusadlo MR60H
- Vibrační deska obousměr. RP 300 HPC

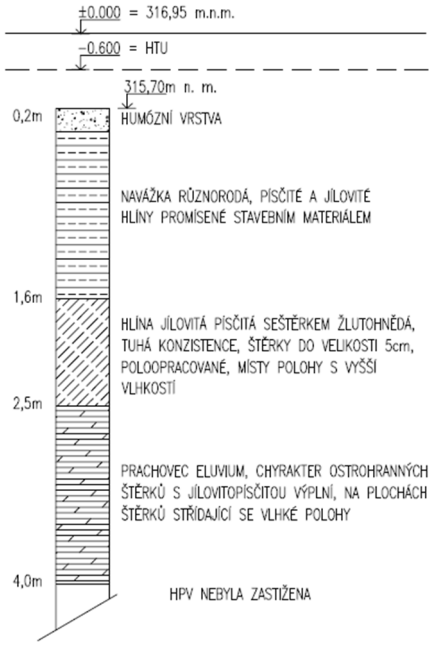
Pracovní pomůcky

Totální stanice, nivelační přístroj, nivelační lať 5,0m, 4x lopata, krumpáč, páčidlo, kladivo, zednická šňůrka, dřevěné hranolky.

4.1.7 Pracovní postup

Chronologický postup

1) Sejmutí ornice skrejprem v mocnosti
2) Odvezení ornice a přebývající zeminy z předchozích etap
3) Odvoz ornice na skládku
4) Vytyčení, odkop 1.a 5. etapy–přesun do 50m po hloubku danou projektem
5) Nanesení dozerem 1. vrstvy v mocnosti 0,25m
6) Srovnání pláně grejdrem
7) Zhutnění 4x pojezdem válcem. Pojezd řízený pomocí laserů
8) Nanesení 2. vrstvy ve výšce 0,25 až 0,50m
9) Vyhloubení rýhy pro odvodňovací systém
10) Osazení odvodňovacího potrubí Ø 0,6m k vsakovacímu místu
11) Opakující se proces bodů 6) až 9) po spodní výšku aktivní
12) Osazení kanalizačního potrubí
13) Odvoz přebytečné zeminy na skládku



obr. 5: Sonda VJ1

Popis zemních prací

Na staveniště byl proveden geologický a hydrologický průzkum v podobě tří kopaných sond. Půda je složena ze soudržné zeminy jílovito-písčité hlíny (S5 – SC). V hloubce asi 4,0m pod povrchem původního terénu se nachází únosné podloží z prachovcových a jílovcových břidlic (MG - GM). Zemní voda byla zjištěna až v 7 metrech pod úrovní ±0,000.

Po zjištění problému navrhnul geotechnik, jakým způsobem zeminu upravit pro zlepšení vlastností. Zemina se musí hutnit bez vibrací (hnětením) v blízkosti sousedních budov, aby nebyla porušena jejich statika a estetika v podobě popraskané omítky. Počet pojezdů je dán ve zprávě od geotechnika.

Nejdříve se skrejprem sejme ornice v mocnosti 0,25m a odveze na skládku. Vzhledem k velké ploše staveniště 18 779 m^2 a velkým přesunům zeminy odkopávek a násypů bylo nutné rozdělit celé staveniště na 5 technologických kroků, přičemž etapa 2,3,4 jsou již hotové. Odkopávky budou prováděny dozery s přesunem maximálně do 50m. Etapy se vytyčí lavičkami 1,0m od provedeného výkopu. Část u hranice pozemku ke skladišti, kde se bude nacházet dopravní tepna vnitrostaveništní komunikace, bude dokončena až po zemních pracech. Není nutné skladovat jiný materiál, byl by znehodnocen zemními pracemi (prach apod.). Menší přesuny zeminy budou provedeny smykovými nakladači. Odvodní potrubí pro dešťovou vodu o průměru 0,4m bude vykopané rypadlem po provedené výšky pro uložení. Postupně bude nanášena zemina dozery a srovnávána grejdrem po vrstvách 0,25m. Hutnění a hnětení bude provedeno laserem řízeným válcem. Tento proces se bude opakovat až do projektové výšky -0,600m, kde je výška hrubých terénních úprav (HTÚ) a zároveň spodní hrana aktivní zóny. Celkem bude odkopáno 7385 m^3. Přebytečná zemina o objemu 3 748 m^3 z předchozích etap bude odvážena průběžně na skládku. ZEMINA BUDE ODVÁŽENA 37 DNÍ třemi automobily Tatra Phoenix 6x6 (příloha P10).

Tento proces se děje za účelem zlepšení vlastností základové půdy na účel podloží PIII dle předpisu TP 94. Zemina si v průběhu času opět naseje vodu, ale zhutnění zůstane trvalé.

4.1.8 Jakost a kontrola kvality

Tato pasáž bude řešena konkrétně v příloze kontrolním a zkušebním plánu pro zemní práce v příloze číslo P12 a v části číslo 7 - Kontrolní a zkušební plán.

4.1.9 BOZP

Obsluhovat, seřizovat a opravovat stroje a strojní zařízení smějí jen osoby k tomu určené a kvalifikované.

Všichni zaměstnanci musí být seznámeni s bezpečnostními předpisy a jsou povinni se zúčastňovat periodického školení BOZP.

Vstup na staveniště je zakázán všem neoprávněným osobám. Zodpovídá objednatel. Vstup do pracovního prostoru zemních strojů provádějících zlepšování zemin je zakázán všem osobám. Zodpovídá zhotovitel.

Na pracovišti musí být v dosahu prostředky na poskytnutí první pomoci. Při jakékoliv opravě na staveništi musí být stroj zabrzděn a mechanicky zabezpečen proti samovolnému rozjetí. Pokud je třeba opravovanou část zvednout, musí být ve zvednuté poloze mechanicky zabezpečen (nestačí zdvižení na zvedák).

Zaměstnanci se musí pohybovat s maximální opatrností v značkami vyhrazeném prostoru.

Pomůcky při práci na ochranu BOZ

Pracovní obuv, ochranná přilba, pracovní rukavice, pracovní oděv, ochranné brýle žádá-li si to práce.

4.1.10 Ekologie

Je nutné třídit a recyklovat materiály. Při prováděni stavby budou vznikat odpady typické pro stavební činnosti tohoto druhu a rozsahu, které nebude mít výraznější vliv na likvidaci nebo odvoz a uložení na skládku. Vzhledem k charakteru místa stavby, typu stavby a předpokládanému technickému vybavení se bude jednat o následující odpady – jedna se o odpady kategorie ostatní dle Sbírky zákona č. 381/2001 Sb. (katalog odpadů).

17 05 03 Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky N

17 05 04 Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03 O

17 05 06 Vytěžená hlušina neuvedená pod číslem 17 05 05 O

4.1.11 Literatura

[1] KRESTA, František et al. ARCADIS. TP 94. Úprava zemin. 1. vyd. Praha 5: Ministerstvo dopravy, odbor silniční infrastruktury, 2009.

[2] LÍZAL,P. :Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

4.2 Technologický předpis zlepšení základové půdy vápnem

4.2.1 Obecné informace

Území stavby se nachází na pozemku parcel č. 412/12, 401, 402/1, 402/2, 350/1 v katastrální území Praha-Kunratice. Jeho nadmořská výška je od 313,25 (severozápad staveniště) do 317,77 (jih staveniště) m n. m. Prostor se vymezuje podél ulice Vídeňská. Na severu a jihu je zástavba průmyslovými halovými objekty. Geotechnik navrhnul 4% nehašeného vápna k objemové hmotnosti zeminy. My budeme používat pouze 3%, jelikož nerealizujeme stavbu v zimě a je zapotřebí méně pojiva. Tato etapa následuje po zemních pracích na etapě č. 5. Etapa číslo 1 se upraví po provedení pilot. Bude použito bezprašné vápno Dorosol CL 50

Názvosloví:

Pro lepší orientaci uvádím odborné termíny s jejich popisem.

- **Zemina zlepšená mechanicky**

Zemina upravená mísením s granulometricky odlišnou sypaninou nebo textilními vlákny. Vzniklé homogenní směsi jsou lépe zpracovatelné, mají příznivější mechanické vlastnosti a vytvářejí tak vhodnější podloží konstrukcím pozemních komunikací a vyhovují lépe k použití do násypů a náspů. Užití téměř výhradně v silničním a železničním stavitelství. K mechanicky zlepšeným zeminám patří i frézou homogenizované technologické vrstvy zemin bez přidání kontrastní sypaniny. Mísením dojde k vlhkostní a zrnitostní homogenitě technologické vrstvy. Aplikace užívaná ve vodohospodářském a environmentálním stavitelství (technologické vrstvy minerálních těsnění nebo homogenních hrází).

- **Zemina zlepšená příměsí pojiva**

Zemina upravená promísením s pojivem, postupně s více pojivy nebo kompozitním pojivem, případně aditivem. Vzniklé, zpravidla stmelené směsi dosahují výrazně lepších mechanických vlastností (vysoká únosnost a smyková pevnost). Technologie umožňuje zpracování i většiny typů zemin, do geotechnických konstrukcí nevhodných.

- **Zemní fréza**

Samohybný nebo návěsný zemní stroj s vertikálně posuvným nožovým rotavátorem, umožňující rozrušení a promísení zemin (sypanin) a slabě zpevněných hornin. Na realizovanou stavbu je použit stroj Wirtgen WR 2500 SK s klopami proti prášení.

- **Dávkovač pojiva**

Nástavbový nebo přívěsný stroj provádějící dávkování pojiva. K dosažení přesného dávkování jsou preferovány dávkovače s řízeným dávkováním a jeho synchronizací s rychlostí jízdy. Některé typy těžkých fréz mají dávkovač vestavěný.

- **Geotechnická konstrukce**

Zemní konstrukce navržená a provedená na základě geotechnické úvahy, čerpající z inženýrsko-geologických a geomechanických poznatků. [13]

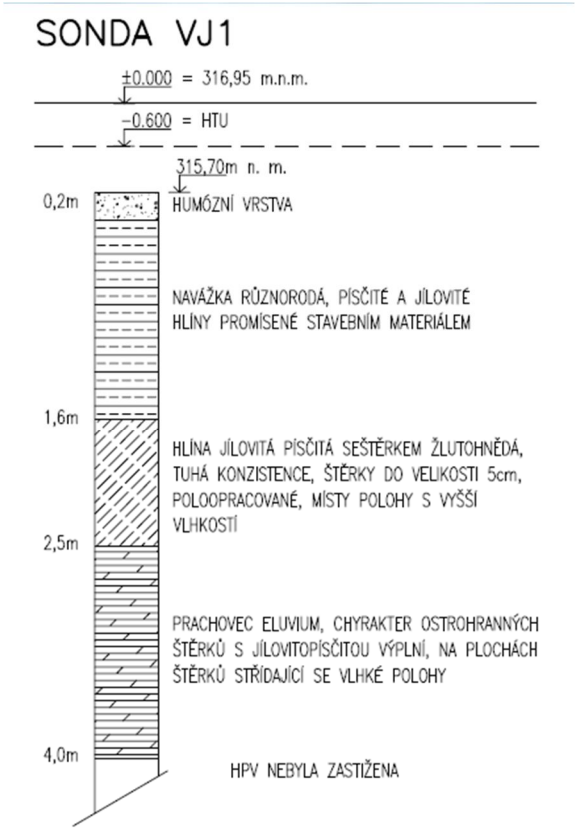
Návrh a podmínky:

Technologie zlepšování zemin se použije tehdy, je-li předepsána v realizační dokumentaci stavby. Po provedení geotechnických zkoušek bylo zjištěno, že modul předtvárnosti zeminy $E_{def,2}$ a kalifornský poměr únosnosti CBS jsou nedostačující, proto bylo nutné přikročit k danému technologickému procesu. Při návrhu zlepšení zemin vápnem byla posouzena technická proveditelnost a ekonomická stránka. Zlepšení zemin je i jedním z normových postupů ČSN 72 1006 při řešení úseků s nevyhovujícími výsledky kontrolních zkoušek. Při realizaci zakázek v působnosti ministerstva dopravy České republiky je zapotřebí dodržet kritéria technické podmínky Ministerstva dopravy.

4.2.2 Materiál

Zlepšení zemin se doporučuje pro zeminy zařazené do VI. – IX. skupiny vhodnosti pro silniční podloží a u zemin málo vhodných a nevhodných do geotechnických konstrukcí podle ČSN 72 1002. Zejména se jedná o zeminy MV, ME, CH, CV, CE, zpravidla i CL, CI, ML, MI, MH, MS a CS.

K mechanickému zlepšení se použije sypanina vhodné (kontrastní) zrnitosti a vlhkosti. Naše stavba má neúnosné podloží v 8. kategorii vhodnosti pro silniční podloží. Konkrétně se jedná o jílovito-písčitou hlínu (S5 – SC). v hloubce asi 4,0m pod povrchem původního terénu se nachází únosné podloží zprachovcových a jílovcových břidlic (MG - GM).



obr. 6: detail sondy

Vlastnost		Požadavek	Zkouška	Podmínky zkoušky
Zrnitost		kritéria použitelnosti podle tab. 1	ČSN CEN ISO/TS 17892-4	při mechanické úpravě
Číslo nestejnozrnnosti			Příloha A ČSN 736133	jen pro *S* nebo *G*
Max. objemová hmotnost (Proctor Standard)		deklarovaná hodnota	ČSN EN 13286-2	U zemin jemnozrnných nebo směsí zemin jemnozrnných a hrubozrnných kde lze zkoušku provést
Optimální vlhkost (dtto)				
Min. a maximální ulehlost			ČSN 72 1018	U zemin hrubozrnných
CBR	aktivní zóna	podloží CBR P III 15 % P II 30 % P I 50 %	ČSN EN 13286-47	Platí i pro ztužující vrstvu vrstevnatého násypu. Zhotovení a zrání zkušebního tělesa se provádí podle příslušné ČSN EN 14227-10 až 14
IBI	aktivní zóna	deklarovaná hodnota		Pro účely kontrolních zkoušek
	násyp	min. 10 %		
Namrzavost	aktivní zóna	deklarovaná hodnota	zrnitostní kritérium (obr.A.1 ČSN 736133)	V případě pochyb nebo pro zeminy upravené pojivy. Zkouška podle ČSN 72 1191.

obr. 7: TP94 Použitelnost zemin pro stavbu zemního tělesa a jejich úpravy

Podmínky použití	**NEPOUŽITELNÉ** [1] k jakémukoli použití	**NEVHODNÉ** k přímému použití bez úpravy	**PODMÍNEČNĚ VHODNÉ** k přímému použití bez úpravy	**VHODNÉ** k přímému použití bez úpravy
	Nelze upravit běžnými technologiemi, použití se zpravidla vylučuje	Musí se vždy upravit [3]	Podle dalších vlastností se rozhodne, zda lze použít přímo bez úpravy nebo zda se musí upravit	Lze použít přímo bez úpravy
Aktivní zóna	Organické zeminy s obsahem organických látek větším než 6 % [2], bahna, rašelina, humus, ornice, CE, ME	ML, MI, CL, CI MH, MV, CH, CV,	S-F MG, CG, MS, CS, SM, SC, GM, GC, GP, SP	SW, GW, G-F
Násyp		MH, MV, CH, CV,	MG, CG, MS, CS, SM, SC, GM, GC, GP, SP ML, MI, CL, CI	SW, GW, G-F S-F

1) Netýká se podloží násypu a svahů zářezu
2) Obsah 6 % je hranice pro středně organické zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2
3) Neplatí pro poddajnou vrstvu vrstevnatého násypu

obr. 8: Použitelnost pro půdy

Vlastnost zeminy	Působení	Příměs vápna	Příměs cementu
Vlhkost	snižuje	1 – 2 %	0,2 – 0,.4 %
Max.objemová hmotnost	snižuje	5 – 100 kg/m^3	6 - 20 kg/m^3
Optimální vlhkost	zvyšuje	0,5 – 2. %	beze změny
Poměr únosnosti CBR na vzorku zhutněném při zkušební vlhkosti	zvyšuje	5 - 50 % CBR	5 - 15 % CBR
Na vzorku po zrání a následné saturaci	zvyšuje	5 - 50 % CBR	10 - 50 % CBR

obr. 9: Orientační hodnoty změn vlastností zeminy vztažené na 1% příměsi

Hydraulické pojivo

Pojivo je zapotřebí volit s ohledem na fyzikální vlastnosti zeminy (sypaniny) a požadované (návrhové) parametry zlepšené zeminy. Mezi rozhodující fyzikální vlastnosti zemin patří zrnitost, vlhkost a plasticita. K obvyklým návrhovým parametrům patří únosnost, osová a smyková pevnost, hydrofóbnost a nenamrzavost.

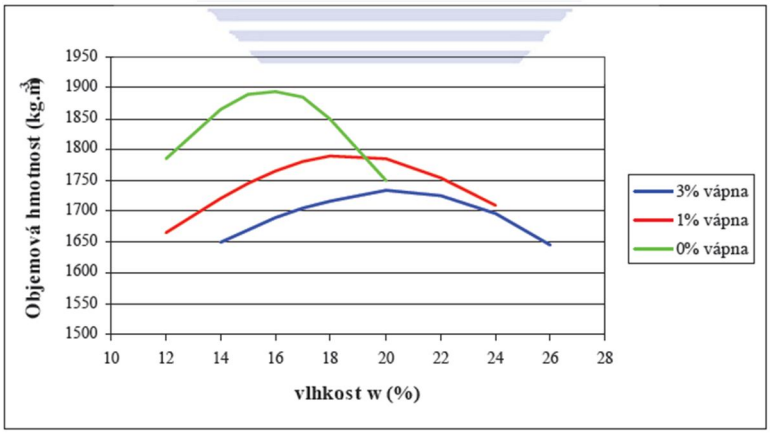
Obecně platí, že pro zlepšení soudržných a směsných zemin s číslem plasticity I_P > 10 %, je efektivní použít pojivo na bázi vápna. V intervalu I_P = 6 % až I_P = 10 % lze užít primárně CaO. Příměs pojiva vyvolá v zemině okamžité a dlouhodobé účinky:

- **Okamžité:**

snížení vlhkosti a plasticity, změna zrnitosti a objemové hmotnosti, zvýšení teploty směsi

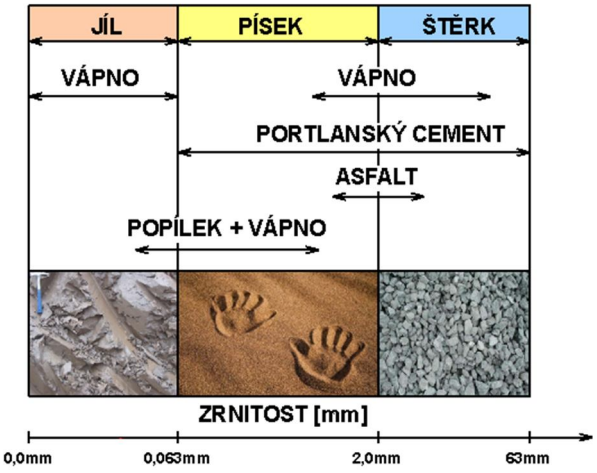
- **Dlouhodobé**

nárůst pevnosti vlivem krystalizace, tj. zvýšení osové a smykové pevnosti



Obr. 10: Snížení vlhkosti při různých % dávky vápna.

Jako pojivo je možno použít hydraulické vápna vyhovující normám ČSN EN 459-1. Pojivo musí být voleno tak, aby nedocházelo k nedovolenému poškozování životního prostředí, proto jsme zvolili neprašnou varianta. Jakost pojiva musí být osvědčena předepsaným způsobem (systém certifikace výrobku s prohlášením o shodě). Naše geologické podmínky je vhodné hydraulické nehašené vápno Dorosol CL 50 (50% volného CaO)., jelikož reaguje lépe s jemnozrnnými soudržnými zeminami.



obr. 11 Použití pojiv

Hydratace vápna

Hydratace probíhá za přítomnosti nehašeného vápna a vody. Směs zreaguje do podoby hydroxidu vápenatého a jako vedlejší účinek vzniká teplo. Jedná se o exotermickou reakci. Tuhnutí se začíná projevovat za 60 minut. Po uplynutí 90 minut od přidání vápna musí být směs zpracována, protože pevnost rapidně roste.

$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2 + 65kJ * mol^{-1}$$

Hydroxid vápenatý sníží pH zeminy a vytvoří fluidní gely s oxidy křemíku a hliníku. Postupem času tyto gely zkrystalizují do stmeleného materiálu.

$$Ca(OH)_2 + H_2O + (SiO_2Al_2O_3) = (CSH \ \& \ CAH)$$

Výpis materiálu

Hydraulické vápno Dorosol C 50	458 890 kg
Geotextilie Arebava 500g/m2, š.2m	3306 m2
Podklad ze štěrkodrti (3306 m^2 o výšce 0,20m)	1256 kg
Kanalizační trouba betonová DN 400mm –	150,0m

4.2.3 Předání pracoviště

K vlastnímu předáni pracoviště předchází předáni staveniště, které probíhá mezi stavebníkem a hlavním dodavatelem stavby.

Předává se:

- stavební povoleni
- schválená projektová dokumentace
- řádně vyznačené staveniště
- způsob oploceni staveniště
- hlavni polohová čára a hlavni výškové body
- vyznačené inženýrské sítě a jine překážky vyskytující se na staveništi - vyznačené objekty spadající pod ochranu před stavebním procesem a staveništním provozem
- stanoveni ochranných pasem
- přípojná místa na inženýrské sítě
- stanoveni přístupových cest na staveniště

Předání a převzetí staveniště musí byt řádně zaznamenanou do stavebního deníku se všemi náležitostmi. Od tohoto dne běží lhůta výstavby.

K předání pracoviště dochází mezi hlavním dodavatelem stavby a subdodavateli. Zápisy o předání a převzetí pracoviště musí byt řádně zaznamenaný ve stavebním

deníku a budou doplněny o podpis obou stran, jak hlavního dodavatele, tak subdodavatele.

4.2.4 Pracovní podmínky

Stavba je realizována v dubnu. Nepředpokládají se žádné mrazy. Očekávají se deště a sucha. Zemina je po zimě vlhká. Provádění aktivní zóny nelze připustit v následujících případech.

- aktivní zóna nesmí být sypána ze zmrzlé zeminy a ze zeminy obsahující zmrazky
- zeminu aktivní zóny nelze sypat na části vrstvy násypu se zeminou promrzlou do hloubky 50 mm a více
- zeminu aktivní zóny nelze ukládat na předchozí vrstvu, která není zbavena sněhu a ledu a znovu dohutněna
- při silném dešti, mrznoucím dešti a trvalém sněžení
- zlepšování zemin je možné provádět pouze do teploty zeminy ≥ 0°C
- po smíchání zeminy s vápnem musí být srovnána a zhutněna do 90 minut. Po tomto časovém intervalu dochází k chemické reakci a směs získává na pevnosti. Další úpravy jsou po této době problematické.

4.2.5 Personální obsazení

- Vedoucí čety – 1x
- Řidič grejdru – 1x (průkaz strojníka)
- Řidič dozer – 2x (průkaz strojníka)
- Řidič rypadlo nakladač – 1x (průkaz strojníka)
- Řidič nákladního automobilu – 1x (průkaz strojníka)
- Řidič dávkovače vápna –1x (průkaz strojníka)
- Řidič zemní frézy – 1x (průkaz strojníka)
- Obsluha vibračního válce – 1x(průkaz strojníka)
- Geodet – 1x
- Geolog – 1x
- Pomocní dělníci – 2x

4.2.6 Stroje a pracovní pomůcky

- Zemní fréza Wirtgen WR 2500 S
- Zeminový ježkový válec CATERPILLAR CP56
- Dávkovač vápenného pojiva SW 16 MC
- Vibrační deska obousměrná RP 300 HPC
- Mobilní třídička zeminy Powerscreen chieftain 400

4.2.7 Pracovní postup zlepšení únosnosti zeminy

Volba technologie

Technologie zlepšování zemin zná dvojí způsob provedení. Rozpojení a mísení na místě (in situ), kdy je zemina zlepšována v původním uložení nebo sypanina je před zlepšením transportována na místo uložení. Mísení mimo místo uložení (ex situ), kdy je sypanina zlepšována mimo prováděné geotechnické konstrukce, příp. i mimo stavbu a po zlepšení je transportována na místo určení. Tento postup se volí v případě prostorového omezení potřebné pracovní plochy strojů (např. zásypy a obsypy betonových konstrukcí). Naše stavba je na otevřeném prostranství, po provedení kvalitativního zhodnocení se investor rozhodl použít technologii in situ road mix.

V následujících částech procentuálně porovnám, jakou technologií stavbu provádět. Tyto technologie jsou takřka totožné, až na místo provádění. Volím variantu in situ, tedy na místě. Pražská doprava bývá nevyzpytatelná a do 60 minut se musí hutnit.

AKCE	IN SITU [%]	EX SITU [%]
CENA STABILIZACE	80	100
CENA DOPRAVY	100	0
PEVNOST	70	100
DOBA REALIZACE	100	40
ČASOVÁ TÍSEŇ	100	40
SUMA	∑450	∑280

obr. 14: Zhodnocení technologií

LEGENDA	INTERVALY [%]
VYHOVUJÍCÍ	71-100
PŘÍPUSTNÉ	41-71
NEPŘÍPUSTNÉ	0-40

obr. 15: Legenda

Obr. 13: Zemní fréza Wirtgen WR 2500 S a vibrační válec s ježkovou přírubou.

Chronologický postup

1) Přetřídění mobilní třídící linkou zeminy určené do aktivní zóny
2) Dodatečné zkoušky zeminy na stavbě (statická zkouška deskou po promíchání vápna se zeminou)
3) Kontrola výšek zemní pláně (geodetické)
4) Etapa č. 5 : Úprava vrstvy před dávkováním výšky 0,50m (zemina přemístěna dozery, urovnání grejdrem, zhutnění povrchu válcem)

5) První dávkování pojiva v množství 3,0% a promísení zeminy a pojiva zemní frézou Wirtgen WR 2500 S
6) Urovnání a zhutnění vrstvy na požadovanou hodnotu CBR pojezdy válce
7) Urovnání a zhutnění vrstvy na požadované hodnoty.
8) Položení geotextilie
9) Ochrana pláně štěrkovým násypek o mocnosti 0,20m.
10) Položení silničních panelů
11) Realizace pilot
12) Etapy č. 1 – stejný postup viz body 2) až 9)

Popis úpravy zeminy hydraulickými pojivy

Vápno je materiál, který odebírá zemině vlhkost a snižuje plasticitu Ip. Zemina se pak snáze hutní a získává požadované pevnosti. Geotechnik navrhl 4% hydraulického pojiva k suché objemové hmotnosti zeminy (2700kg/m3). Bylo to z důvodu realizace v zimě. Nový návrh je 3%, protože realizujeme stavbu na jaře. Základním požadavkem je hydratace pojiva se zeminou, provázena snížením vlhkosti a plasticity. Úprava zeminy se provádí zemní frézou Wirtgen WR 2500 S. Proces úpravy hydraulickými pojivy probíhá pouze v aktivní zóně, což je 0,5 m pod úrovní spodní hrany vozovky. Tato zóna přebírá největší část zatížení na vozovku. Dávkování bude provedeno sypačem SW 16 MC, který bude vápno na stavbu kontinuálně přivážet z místa firmy Pražská vápenná a.s. Je nepřípustné zeminu jakkoli kropit, jak se tomu provádělo v minulosti. Účelem je vodu odebírat, ne zpětně přidávat.

Fréza se točí ve směru hodinových ručiček a promíchává zeminu o hloubce zářezu maximálně 0,5m s hydraulickým pojivem. Náš zářez je 0,5m. Fréza (rotavátor) je integrovaný v zemní fréze. Před úpravou musí být objem zeminy řádně zbaven všech velkých předmětů, kamenů a balvanů. Maximální velikost kameniva je 64mm. Toto opatření zabrání poškození frézy při mísení. Provedeme ho mobilní třídící linkou na zeminu. Přetříděnou zeminu přemístí na místo určení dozery a povrch se srovná grejdrem. Pláň se jednou přejede statickým hladkým válcem. Zemní fréza promíchá zeminu s hydraulickým pojivem. Po promísení první vrstvy se povrch pojezdí 9x zemním válcem s ježkovou přírubou bez vibrací kvůli okolní zástavbě. Pokud budou geotechnikem zjištěny odlišnosti v půdě, je nutné udělat další geotechnické zkoušky. Hodnota únosnosti kalifornského poměru CBR u aktivní zóny musí být minimálně 15% (PIII). Na místa, kde je uvažován pojezd strojů, se položí geotextilie s přesahem 100mm a zatíží se štěrkodrtí, která se následně srovná grejdrem s přední a prostřední radlicí. Nákladní automobil s hydraulickou rukou zde slouží silniční panely a vytvoří

vnitrostaveništní komunikaci a skládku. Celý proces zemních prací je schematicky proveden v příloze P16 a P17.

4.2.8 Jakost a kontrola kvality

Tato pasáž bude řešena konkrétně v příloze kontrolním a zkušebním plánu pro zemní právě, číslo P12 a části 7 – Kontrolní a zkušební plán.

Geotechnické kontroly a zkoušky budou provedeny v certifikované laboratoři. Všechny výrobky musí mít certifikát o shodě.

tab. 1: Požadované hodnoty poměru únosnosti (CBR) zlepšené zeminy

Místo použití	Druh zlepšení	
	Mechanické zlepšení	Zlepšení příměsí pojiva
Podloží násypu	min. 10 % CBR	min. 10 % CBR
Násyp	min. 10 % CBR	min. 10 % CBR
Aktivní zóna	min. 15 % CBR	min. 15 % CBR

obr. 16: Plastická zemina bez vápna (nalevo) a upravená zemina s vápnem (napravo)

4.2.9 BOZP

Obsluhovat, seřizovat a opravovat stroje a strojní zařízení smějí jen osoby k tomu určené a kvalifikované. Všichni zaměstnanci musí být seznámeni s bezpečnostními předpisy a jsou povinni se zúčastňovat periodického školení BOZP.

Vstup na staveniště je zakázán všem neoprávněným osobám. Zodpovídá objednatel. Vstup do pracovního prostoru zemních strojů provádějících zlepšování zemin je zakázán všem osobám. Za tyto záležitosti zodpovídá zhotovitel. Na pracovišti musí být v dosahu prostředky na poskytnutí první pomoci. U vozidel dopravujících zemní směsi a pojiva musí být před zahájením směny kontrolováno upevnění korby, zdvíhací zařízení a jeho částí, jakož i stav uzávěrů zamezujících samovolnému překlopení a spolehlivost

zadní bočnice. Při jakékoliv opravě na staveništi musí být stroj zabrzděn a mechanicky zabezpečen proti samovolnému rozjetí. Pokud je třeba opravovanou část zvednout, musí být ve zvednuté poloze mechanicky zabezpečen (nestačí zdvižení na zvedák). Pracoviště v zastavěných oblastech mimo stavbu musí být označeno dopravními značkami. U vstupu je 7,0m široká brána. Zaměstnanci se mimo značkami vyhrazený prostor musí pohybovat s maximální opatrností.

4.2.10 Ekologie

- **Odpady**

06 09 03 Reakční odpady na bázi vápníku obsahující nebo znečištěné nebezpečnými látkami N

06 09 04 Jiné reakční odpady na bázi vápníku neuvedené pod číslem 06 09 03 O

06 11 01 Odpady na bázi vápníku z výroby oxidu titaničitého O

10 01 07 Reakční produkty z odsiřování spalin na bázi vápníku ve formě kalů O

10 13 Odpady z výroby cementu, vápna a sádry a předmětů a výrobků z nich vyráběných O

10 13 04 Odpady z kalcinace a hašení vápna O

17 05 04 Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03 O

4.2.11 Literatura

[1] ČSN 73 6124-1 Stavba vozovek - Vrstvy ze směsí stmelených hydraulickými pojivy - Část 1: Provádění a kontrola shody

[2] ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby, 1993

[3] ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin, 1998

[1] ČSN 72 1010 Stanovení objemové hmotnosti zemin. Laboratorní a polní metody, 1991

[4] ČSN CEN ISO/TS 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti zemin, 2005, vč. Opravy 1 5.05

[5] ČSN EN 13286-2 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška, 2005, vč. změny Z1 9.07

[6] ČSN EN 13286-47 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání, 2005, vč. změny Z1 9.07

[7] ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti zemin, 2005, vč. opravy

[8] ČSN 72 1018 Laboratorní stanovení relativní ulehlosti nesoudržných zemin, 1971

[9] ČSN 72 1019 Laboratorní stanovení smršťování zemin, 1990

[10] ČSN EN 459-1 Stavební vápno. Část 1: Definice, specifikace a kritéria shody, 2002

[11]ČSN EN 459-2 Stavební vápno – Část 2 :Zkušební metody,2002

[12]ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, 1998

4.2.12 Předpisy MD ČR

[13] TP 94 Zlepšení zemin. Technické podmínky - MDS ČR-OPK, 2004

[14] TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací. Technické podmínky - MD ČR, 2004

[15] TP 95 Vrstevnaté násypy pozemních komunikací. Technické podmínky - MDS ČR-OPK, 1997

4.3 Technologický předpis pro provedení pilotáže základové konstrukce

4.3.1 Popis pilotáže

Namísto původního řešení základových patek byl navržen základový systém pilot s výpažnicí. Identifikační údaje jsou shodné s předchozími předpisy.

4.3.2 Materiál

TABULKA PILOT								
číslo piloty	svislé zatížení	ohybový moment	rozměr hlavice	úroveň hlavice	výška hlavice	průměr piloty	úroveň hlavy	délka piloty
P1	410	76	ϕ 1200	-0,600	0,60	600	-1,200	5,00
P2	100	66	ϕ 1200	-0,600	0,60	600	-1,500	4,00
P3	950	44	ϕ 1200	-0,600	0,60	600	-1,200	10,00
P4	385	79	ϕ 1200	-0,600	0,60	600	-1,500	5,00
P5	110	42	ϕ 1200	-0,600	0,60	600	-1,200	4,00
P6	170	17				600	-0,600	4,00
P7	2640	155	ϕ 1400	-0,500	1,40	900	-1,900	14,00
P8	1700	84	ϕ 1400	-0,500	1,40	900	-1,900	10,00
P9	1180	48	ϕ 1400	-0,500	1,40	900	-1,900	8,00

Obr. 17: Tabulka pilot

Doprava a manipulace na stavbě

- **Primární doprava:**

Doprava betonu na stavbu bude zajištěna dvěma autodomíchávači Stetter Basic line AM 10 C o objemu 9 m^3 z betonárky vzdálené 5,1 km. Svařované armokoše budou přivezeny tahačem Tahač MAN AG 19 s návěsem STZ-L 3A. Pažnice přiveze nákladní automobil s hydraulickou rukou MAN 18.280 4 x 4 S3 FASSI 110.

- **Sekundární doprava:**

Horizontální i vertikální: Pro manipulaci s výkopkem bude sloužit rypadlo-nakladač New Holland B115, který jej bude i nakládat na nákladní automobily. Pro provedení vrtů pilot bude nasazena vrtná souprava Bauer BG 15 H. Dále bude armokoše a pažnice po staveništi přemisťovat rypadlo-nakladač, na jehož hák budou armokoše uchyceny pomocí závěsů. Do vrtů pilot budou výpažnice osazovány zavěšením na vrtnou soupravu. Materiál pro bednění hlavic kari sítí a geotextilií bude po staveništi přenášeno ručně. Beton bude dopravován do konstrukcí pomocí sypákové roury, aby nedošlo k rozmísení betonu. Výška shozu maximálně 1,5m.

Skladování

Skladiště se nachází na již upravené zemině s osazenými silničními panely a je zpevněný a odvodněný ve sklonu 3%. Výkopek z vrtů pilot nebude uskladněn, ale zemina vytěžená při realizaci základových hlavic bude uchována na mezideponii pro konečný zásyp. Převod bude smykovými nakladači s lopatou. Armokoše budou skladovány na skladišti na dřevěných prokladcích, které budou dle délky armokošů umístěny cca metr od jejich okrajů, při jejich značné délce (větší než 8 metrů) ve středu. Jelikož zde není krytí sklad, přivezou se těsně před betonáží (cca 3 dny), aby byly železáři upraveny. Armokoše pro piloty o průměru 600 mm budou skladovány maximálně 3 nad sebou. Armokoše pro hlavice skladovat též na dřevěných prokladcích vedle sebe. Při skladování nesmí dojít k znehodnocení výztuže zeminou ani jinými látkami, což by mohlo ovlivnit soudržnost výztuže s betonem. Prefabrikáty budou skladovány na skladišti vedle sebe. Mezi jednotlivými kusy musí být manipulační prostor minimálně 600mm. Ostatní materiál (pomocný materiál a drobné nářadí) je nutné uskladnit v krytém, větraném a uzamykatelném skladu s pevnou podlahou umístěném na staveništi.

Výpis materiálu

Beton:

- **Piloty** – C25/30 XC2 – 39,9 m3

Stupeň agresivity prostředí XA1
Konzistence S3 – měkká
Maximální zrno kameniva 16 mm

- **Pilotové hlavice** – C30/37 – 16,28 m^3

Stupeň agresivity prostředí XC1
Konzistence S3 – měkká
Maximální zrno kameniva 16 mm

- **Základová deska -** C25/30 – 76,48 m^3

Stupeň agresivity prostředí XC1
Konzistence S3 – měkká
Maximální zrno kameniva 16 mm

Výztuž:

- **Piloty** – Svařované armokoše

Betonářská výztuž B 500 B – 3379,5 kg
Betonářská výztuž E 330 – 598,3 kg

VÝKAZ VÝZTUŽE

Pol	Profil	Delka [mm]	ks	E	R			
				8	8	14	16	20
6	E 8	27240	13	354.1				
7	R 16	4400	66				290.4	
10	R 14	700	252			176.4		
12	R 14	3200	48			153.6		
34	R 8	7650	14		107.1			
35	R 8	12400	10		124.0			
36	R 14	1000	180			180.0		
*37	R 16	3900	12				46.8	
38	R 16	10400	12				124.8	
47	R 14	3850	10			38.5		
48	R 14	1500	90			135.0		
49	R 8	24400	5		122.0			
50	E 8	115510	2	231.0				
51	R 16	2200	20				44.0	
52	R 20	10900	12					130.8
53	E 8	162170	2	324.3				
54	R 20	14900	12					178.8
55	R 20	8900	6					53.4
56	E 8	92170	1	92.2				
106	E 8	34220	11	376.4				
107	R 16	5400	66				356.4	
108	R 16	1250	80				100.0	
112	E 8	69140	2	138.3				
CELKOVA DELKA [m]				1516.3	353.1	683.5	962.4	363.0
HMOTNOST [kg]				598.3	139.3	826.0	1519.0	895.2
CELKOVA HMOTNOST [kg]				598.3				3379.5

Obr. 18: Tabulka výztuže

- **Hlavice** – Svařované armokoše

Betonářská výztuž B 500 B – 280,6 kg

- **Kari síť** – základová deska - 30% přesahy

Betonářská výztuž B 500 B

Ø4/100x Ø4/100mm - 2056,6kg

Prefabrikáty

Beton C30/37, výztuž B 500 B - nosná část

Stupeň agresivity prostředí XC2

Specifikace základových nosníků SO 01

prvek	L=	B=	H=	objem	počet ks	poznámka
ZN30	4 520	250	800	0,90	3	
ZN31	4 820	250	800	0,96	2	
ZN32	6 070	250	800	1,21	2	
ZN33	5 520	250	1 100	1,52	6	
ZN34	4 520	250	900	1,18	3	"L" průřez
ZN35	5 520	250	1 400	2,07	2	"L" průřez
ZN36	6 070	250	1 400	2,29	1	"L" průřez
ZN37	6 070	250	1 400	2,26	1	"L" průřez
ZN38	4 820	250	1 400	1,82	1	"L" průřez
ZN39	5 120	250	600	0,77	1	
ZN40	5 370	250	600	0,81	1	
ZN41	1 545	250	600	0,23	1	
ZN42	4 070	250	600	0,61	1	
ZN43	4 570	250	600	0,69	1	
ZN44	4 000	250	600	0,60	1	
ZN45	4 820	250	1 400	1,85	1	"L" průřez

Obr. 19: Tabulka prefabrikátů

Výpažnice:

Spojovatelná pažnice průměr 600 mm, dl. 1,5 m – 45 ks

Bednění hlavic:

Hlavice – KARI SÍŤ – betonářská výztuž B 500 B Ø8/150x Ø8/1150mm - 354,0kg

Geotexilie filtek 500g/m^2 – 68,83 m^2

Distanční plastová tělesa – 850ks

Adhezní můstek, 5l, 4ks

Kanalizace, hydroizolace

Štěrkopísek netříděný – 180,5m3

Kanalizace vnitřní – 42,5 m (dodávka)

Hydroizolace Bitagit dekor V – 906,64 m2

4.3.3 Převzetí pracoviště

Po dokončení zemních prací a zlepšování zeminy vápnem etapy č. 5 bude provedena betonáž pilot. Pracoviště převezme stavbyvedoucí nebo jiná pověřená odpovědná osoba zhotovitele základových prací od technického dozoru investora (TDI). Při předání pracoviště musí zjištěná poloha všech inženýrských sítí. O převzetí bude vyhotoven řádný zápis do stavebního deníku.

4.3.4 Pracovní podmínky

Všichni pracovníci musí být proškoleni pro práce, které budou provádět na stavbě z hlediska BOZP. Příjezd na staveniště bude na severní straně ze silničních panelů. Na staveništi bude zřízena vnitrostaveništní komunikace výšky 0,2m z štěrkodrtě, pro ochranu před poškozením upravené zeminy.

Všichni pracovníci absolvují instruktáž BOZP, stejně tak o provozu na staveništi, a to o pracovní době, pauzách, zamykání staveniště a skladu, likvidaci odpadů apod. O proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku. Stavba je realizována v dubnu. Nepředpokládají se žádné mrazy. Teplota při betonáži musí být vyšší jak 0°C.

4.3.5 Kvalifikace a počet pracovníků pro vrtné práce:

Každá pracovní četa musí mít svého vedoucího pracovní čety, který řídí práce, odpovídá za provedení, určuje postup práce dle montážního plánu, kontroluje provedení vrtů, jakost armokošů a zodpovídá za bezpečnost při práci.

- Vedoucí čety - 1x
- Obsluha vrtné soupravy - 1x
- Obsluha rypadla-nakladače - 1x (průkaz strojníka)
- Obsluha autojeřábu - 1x (průkaz strojníka)
- Řidič nákladního automobilu - 1x (průkaz strojníka)
- Obsluha autodomíchávače - 1x (průkaz strojníka)
- Obsluha tahače - 1x (průkaz strojníka)
- Geodet - 1x
- Vazač - 1x (průkaz vazače)
- Železář - 1x
- Betonář - 2x
- Pomocný pracovník - 1x

4.3.6 Stroje a pracovní pomůcky

Stroje:

- Vrtná souprava Bauer BG 15 H

- Nákladní automobil s hydraulickou rukou MAN 18.280 4 x 4 S3 FASSI 110
- Rypadlo-nakladač New Holland B115
- Nákladní automobil Tatra T815-231S84 262
- Autodomíchávač Stetter Basic line AM 10 C
- Tahač MAN AG 19 a návěs STZ-L 3A v teleskopickém provedení
- Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Perles AV 755T
- Svařovací invertor OMICRON GAMA 1950A

Pracovní nářadí:

- Sekací kladivo BOSCH GSH 16-30
- Úhlová bruska WU745
- Elektrická řetězová pila Makita UC4020A

Totální stanice + příslušenství (nivelační lať 5,0m, výtyčky, olovnice), svinovací metr 5 m, pásmo 1 ks, vodováha 2m, olovnice, pákové kleště, palice, kladivo 2 kg, igelitový sáček malířská štětka 2 ks, kbelík 2 ks, kleště, lopata 4 ks, hrábě 2 ks.

4.3.7 Pracovní postup

Obecné informace o technologickém procesu

Beton bude dovážen v autodomíchávačích z nedaleké betonárky CEMEX Czech Republic, s.r.o. a ukládán pomocí ramene do betonářské roury.

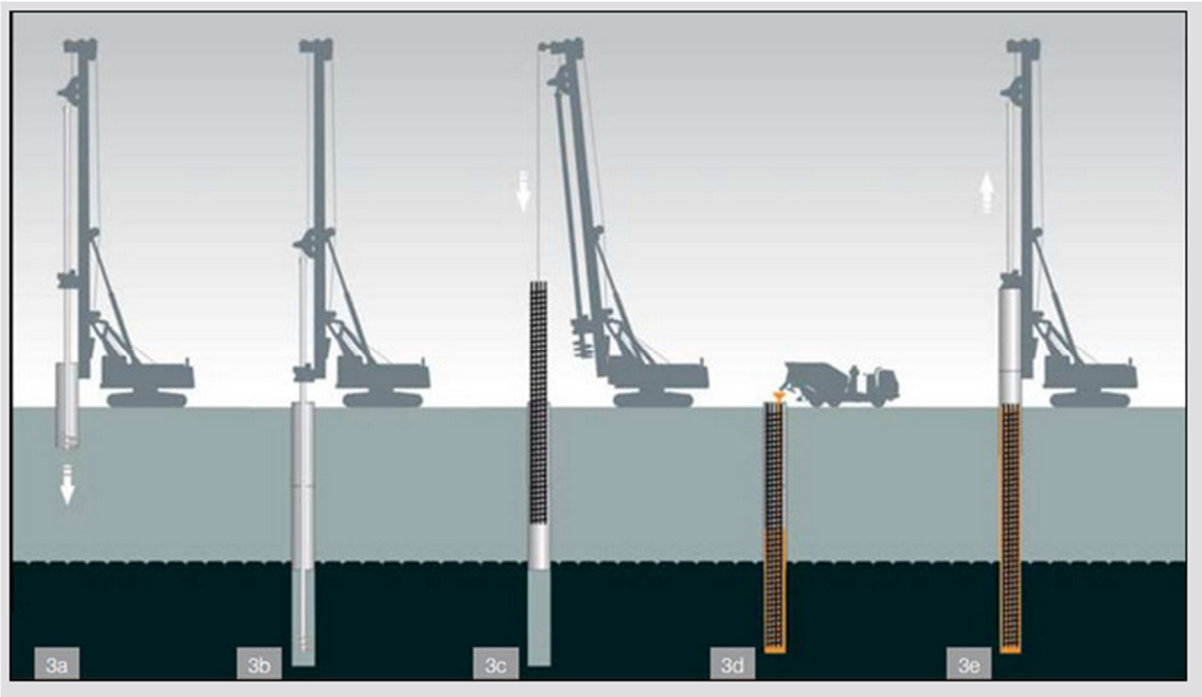
Pro zhotovení pilot byl navržen s ohledem na mírnou agresivitu podzemní vody a malou propustnost prostředí beton C25/30 X2, měkké konzistence S3 s vodním součinitelem 0,5 a minimálním obsahem cementu CEM II 320 kg/m^3. Minimální krytí výztuže je navrženo 75 mm. Maximální zrno kameniva bude velikosti 16 mm. Bude použita betonářská výztuž B 500 B mezí kluzu 500 MPa. Po zhotovení pilot a jejich dostatečném zatvrdnutí bude osazena výztuž hlavic a budou zabetonovány betonem C30/37 XF, měkké konzistence S3. Technologický předpis provádění základových konstrukcí prací se liší od projektové dokumentace.

Chronologický postup práce

Proces provádění pilot je rozdělen na následující části:

1) Kontrola provedení zemních prací
2) Kontrola materiálu
3) Vyznačení místa vrtů pilot
4) Vyvrtání pilot (vývrt probíhá s kontinuálním vkládáním výpažnice do vrtu) o průměru 600mm.
5) Osazení armokoše distančními tělesy

6) Vybetonování piloty po únosnou břidličnatou zeminu
7) Po vylití vytáhnout pažnice a přejít na druhou pilotu, aby nebyla poškozena vyvrtaná a zabetonovaná
8) Hlavice se vytvoří odkopem do konkrétní hloubky o šířce průměru 1200mm
9) Osadí se geotextilie, která je podepřena kari sítí
10) Původní pilotu natřít adhezním můstkem pro lepší přilnavost
11) Vybetonování hlavice (technologická pauza)
12) Po vybetonování všech pilot se mezi piloty odtěží rýhovačem nebo rypadlem zemina a vloží se prefabrikáty
13) Provede se zhutněný zásyp stěn
14) Osadí se kanalizace do pískového podsypu
15) Vybetonuje se základová deska (technologická pauza)
16) Přitaví se svislá a vodorovná hydroizolace
17) Dynamická a statická zkouška piloty



Obr. 20: Postup

3a) zahájení vrtání, vkládání pažnice do vrtu

3b) dovrtání nezapažené části vrtu pod pažnicí

3c) vkládání armokoše do vyčištěného a zapaženého vrtu

3d) betonáž piloty

3e) odpažení vybetonovaného vrtu

Podrobný postup provádění pilot

Předpokládá výkonnost realizace asi 4 pilot za den. Po betonáži proběhne zaměření umístění a provedení hlavic nad piloty jako základové konstrukce pod budoucí ocelové rámy. Dále pak budou mezi pilotami provedeny základové pasy a nad pilotami budou provedeny základové desky.

- **Poloha piloty**

Na pracovišti bude postupně určena geodetem poloha středů všech 24 pilot. Tyto zaměřené středy budou opět stabilizovány zatlučením 0,5 m dlouhého kusu betonářské výztuže.

- **Hloubení pilot**

Vrty pro piloty budou prováděny rotační technologií s výpažnicí. Oproti projektu budeme postupovat opačně, (původní řešení bylo vykopání hlavice piloty do dané hloubky o dané šířce, jež zajistíme vývrt pilotové hlavice geotextilií 500g/m^2 nasvislo po celém obvodě podpíranou KARI sítí). Přes nesoudržné a nestabilní vrstvy budou vrty paženy spojovatelnou ocelovou pažnicí. Dva kusy pažnic se do sebe zaklapnou, aby se při vývrtu nerozpojili a neodbočili. Pažící konstrukce nesmí být ošetřena žádným nátěrem, protože by se ztratila únosnost piloty třením. Pažnice budou do vrtu integrovány společně s odkopáváním zeminy. Vrtací zařízení vrtné soupravy Bauer BG 15 H bude ustaveno nad osu vrtu tak, aby se hrot vrtného nástroje dotýkal vytyčovacího kolíku. Hydraulické vrtací zařízení musí přitom být ve svislé poloze, což bude kontrolováno vodováhou, kterou bude přikládat pomocný pracovník na plášť hydraulického motoru ve dvou na sebe kolmých směrech. Po dosažení svislé polohy vrtacího zařízení se bude moci souprava zavrtat. Dále se svislost bude kontrolovat dle potřeby. Při zavrtání se pomocní pracovníci vzdálí mimo dosah hydraulického vrtacího zařízení nejméně 6 m. Po zavrtání vrtného šneku do zeminy na určitou hloubku bude spolu s natěženou zeminou vytažen nad horní úroveň vrtu, kde bude natěžená zemina ze šneku odstraněna kroutivým trhaným pohybem a poté se bude pokračovat ve vrtání. V průběhu hloubení musí být přítomen geolog či geotechnik, který bude kontrolovat těženou horninu a srovnávat ji s předpoklady projektu. Do protokolu o pilotě bude zaznamenávat úroveň změny kvality nebo druhu horniny, úroveň výskytu podzemní vody a každou odchylku od předpokladu projektu. Zjištěné odchylky bude hlásit technickému dozoru investora stavby, který zajistí jejich řešení s projektantem eventuálně investorem. V průběhu inženýrsko-geologického průzkumu byla zjištěna hladina podzemní vody pod úrovní pilotové části. Po dosažení požadované hloubky každého vrtu a jeho vyčištění bude osazen armokoš dříku piloty a bude provedena plynulá betonáž až do úrovně hlavy piloty.

- **Osazení armokošů**

Před osazením armokošů bude provedena poslední kontrola svislosti piloty vodováhou. V místě uskladnění armokošů bude příslušný armokoš navázán na závěs rypadlo-nakladače New Holland B115 vazačem s průkazem vazače pomocí úvazů a přepraven k místu vrtu pro danou pilotu. Na armokoše budou nasazena plastová distanční tělíska, která zajistí správnou polohu výztuže ve vrtu, krytí 75 mm a zabrání jejímu posunu či deformaci v průběhu betonáže. Zde bude navázán na vrtnou soupravu a postupně opatrně zasunut do vrtu až do dosažení jeho správné polohy. Po dosažení správné hloubky železáři zatlučou do stěny vrtu tři pomocné 0,5 m dlouhé kusy betonářské výztuže a výztuž k nim přiváží pomocí rádlovacího drátu, aby nedošlo k poklesu armokoše ve vrtu. Správné osazení armokošů kontroluje pracovník zodpovědný za provedení pilot.

- **Betonáž piloty**

Betonáž bude probíhat do zcela suchého vrtu s výpažnicí. Betonování bude probíhat v dubnu, proto nejsou žádná nutná opatření pro beton předehřátým kameniva apod. Do středu armokoše bude svisle umístěna betonážní (usměrňovací) roura s násypkou tak, aby proud betonu nenarážel na stěny pažnice a armokoše. K tomu musí mít betonážní roura dostatečnou délku a její vnitřní průměr musí být minimálně 200 mm, zároveň však větší než osminásobek největší frakce kameniva v betonu obsaženého. Betonáž bude realizována pomocí autodomíchávače Stetter Basic line AM 10 C. Ten přijede tak, aby byl zajištěn plynulý přísun betonu. Rameno autodomíchávače usměrňováno dvěma pracovníky do násypky betonážní roury. Když beton dosáhne úrovně splňující výšku shozu betonu maximálně 1,5 m, bude usměrňovací roura vytažena a očištěna. Zároveň budou ze stěny vrtu vytaženy kusy betonářské výztuže, které sloužily pro stabilizaci polohy armokoše. Zbylá část betonáže se provede přímo ze skluzu autodomíchávače do projektované výšky, případně kousek nad ni. Následně bude povytažena o výšku rovnou průměru roury. Poté bude za plynulého doplňování betonu do násypky postupně pomalu roura vytahována a shora zkracována. Vytahování musí být plynulé a pomalé, aby bylo zabráněno případnému sacímu efektu, proto je nutné, aby byla sypáková roura vždy nad betonem nejvýše 1,5 m. Ocelové pažnice budou vytaženy těsně po dokončení betonáže nebo v průběhu betonáže a nedojde k povytažení armokoše. Při vytahování pažnice bude nutné sledovat hladinu klesajícího betonu z důvodu zaplnění prostoru, který pažnice zaujímala. Hlava piloty bude řádně přebetonována, aby po vytažení pažnice neklesla pod projektovanou úroveň. Po betonáži přikrýt plachtou.

- **Dokončovací práce pilot**

Po zatvrdnutí betonu pilot budou upraveny hlavy pilot a to odbouráním přebetonované výšky, případně takové výšky piloty, dokud nebude dosaženo zcela zdravého betonu. Chybějící část bude nahrazena čerstvým betonem. Při odbourávání je nutné si počínat opatrně kvůli výztuži, která se nesmí poškodit. Je-li nějakým způsobem znehodnocena, nadměrně ohnuta nebo zeslabena, tato výztuž se vyřízne a přivaří se na její místo jiná. Tato úprava hlav bude provedena i u ostatních pilot, ale až po vyhloubení rýh pro základové prefabrikáty.

- **Umístění armokošů hlavic**

Po obvodě bude přiložena ke geotextilii ocelová svařovaná síť průměru 8mm o velikosti ok 150/150mm ohnutá po obvodu, abychom předešli sesypání půdy. Hlavy pilot pod základovou deskou jsou navrženy hladké, bez vyčnívající výztuže. V místě uskladnění armokošů bude příslušný armokoš navázán na závěs rypadlo-nakladače New Holland B115 vazačem vazače pomocí úvazů a přepraven k místu dané piloty. Je nutné zkontrolovat jeho polohu a dodržení tloušťky krycí vrstvy. Na to zatlučou železáři do stěny výkopu tři 0,5 m dlouhé kusy betonářské výztuže a rádlovacím drátem přivážou armokoš k výztuži, aby nedošlo ke změně jeho polohy nebo deformaci při následné betonáži.

- **Betonáž hlavic**

Před betonáží hlavice je nutné natřít horní povrch betonu piloty přípravkem, který vytvoří adhezní můstek a zabezpečí tak dokonalé spojení betonu piloty a hlavice. Po namíchání přípravku pomocný dělník štětkou důkladně nanese přípravek na celý povrch betonu piloty, tím zlepší přilnavost. Následně najede obsluha autodomíchávače Stetter, light line AM 8 C tak, aby rameno bylo nad betonovanou částí. Při betonáži je nutné dodržovat maximální výšku shozu betonu 1,5 m. Betonujeme po vrstvách tl. 200 mm, které se po uložení budou ihned hutnit vysokofrekvenčním ponorným vibrátorem Perles, a to tak, že při hutnění se musí zasáhnout 5 – 10 cm do dříve hutněné vrstvy. Hutnění bude ukončeno, když na povrch betonu bude vystupovat cementové mléko. Po dosažení projektované úrovně bude povrch betonu vyhlazen a srovnán do roviny vodováhou.

- **Zásypy základových hlavic**

Po dosažení dostatečné pevnosti betonu základových hlavic budou vykopány rýhy pro prefabrikátové základové nosníky, dle klimatických podmínek asi za 5 dní, Nyní je možné provést zásypy zeminou a posléze štěrkopískem. Vhodná zemina z deponie bude přivezena k danému místu u základové hlavice rypadlo-nakladačem New Holland B115 a smykem řízeným nakladačem Caterpillar 262C, pomocí jejich lopat zhruba nasypána do výkopu a následně hutněna hutnícím pěchem do dosažení požadovaného

zhutnění a výšky zásypu. Po provedení zásypů se dokončí vnitřní kanalizace, vybetonuje se základová deska s KARI sítí (Ø4x100/100) o výšce 100mm.

Po vyzrání desky se nataví vodorovná (přesah 100mm)a svislá hydroizolace (přesah 150mm). Kanalizační potrubí vyčnívající nad rovinu základové desky bude překryto speciálními nádobami proti vniknutí nečistot do kanalizace.

4.3.8 Jakost a kontrola kvality

Tato pasáž bude řešena konkrétně v příloze P13 - kontrolním a zkušebním plánu pro piloty, části 7 – Kontrolní a zkušební plán.

4.3.9 BOZP

Z hlediska bezpečnosti provádění je nutné dodržování smluvené signalizace mezi obsluhou strojů a pracovníky. Stroje a nářadí je možné používat jen takové, které svou konstrukcí, provedením a technickým stavem odpovídají předpisům bezpečnosti práce a technických zařízení. Je možné je používat pouze k účelům, pro které jsou určené a technicky přizpůsobené v souladu s podmínkami výrobce a technickými normami.

Veškeré práce při realizaci objektu budou prováděny v souladu se zákonem č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízením 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 a nařízením vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Všichni pracovníci budou důkladně seznámeni s technologickým postupem a sledem jednotlivých činností. Veškeré specializované práce budou prováděny pouze odborně a zdravotně způsobilými osobami.

- **Osobní ochranné pracovní pomůcky**

Přilba + reflexní vesta, ochranné brýle, chrániče sluchu pracovní obuv a oděv, pracovní rukavice.

4.3.10 Ekologie

Při vývrtu pilot, je potřeba minimalizovat vliv činnosti na životní prostředí. Jedná se především o prašnost, hlučnost a znečištění komunikací. Používaná mechanizace musí být v dobrém technickém stavu, aby neobtěžovala okolí nadměrným hlukem, a na stavbě musí být dodržovány časové limity pro provádění hlučných prací dle nařízení vlády č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

- **Odpady**

17 01 01 Beton

17 01 06* Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků obsahující nebezpečné látky

17 05 Zemina (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst), kamení a vytěžená hlušina

17 09 Jiné stavební a demoliční odpady

17 01 03 Plasty

17 02 01 Dřevo

17 04 05 Železo a ocel

15 01 01 Papírové a lepenkové obaly

13 08 02* Jiné emulze

4.3.11 Literatura

[1] ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě, duben 1995

[2] ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

[3] ČSN 73 1002 Pilotové základy, duben 1989, zrušena duben 2006

[4] ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, září 2010

[5] ČSN 73 1332 Stanovení tuhnutí betonu, únor 1986

[6] ČSN 73 2028 Voda pro výrobu betonu, červen 2003

[7] (ČSN 73 3050 Zemní práce, září 1987, zrušena březen 2010) nahrazena ČSN 73 6133)

[8] ČSN 73 6180 Hmoty pro ošetřování povrchu čerstvého betonu, září 1976

[9] ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, září 2001

[10] ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty, duben 2011

[11] ČSN EN 12350-1-7 Zkouška čerstvého betonu – Části 1-7, říjen 2010

[12] ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles, říjen 2009

[13] ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí, červen 2010

[14] MASOPUST, Jan. GLISNÍKOVÁ, Věra. Zakládání staveb-Modul M01 Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia

[15] DOČKAL, Karel. Management kvality staveb – Modul 0, Podklady pro zpracování KZP – Zemní práce a základy

[16] JARSKÝ, Čeněk, SVOBODA, MOTYČKA, ČERNÝ a LÍZAL. VUT BRNO. *Technologie staveb II: příprava a realizace staveb*. Brno: VUT, 2001. ISBN 9788072042821.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Marek Herůfek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2013

5 Obsah – Řešení organizace výstavby

5.1 Identifikační údaje 81

5.2 Technická zpráva k zařízení staveniště 82

5.2.1 Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště 82

5.2.2 Významné sítě technické infrastruktury 83

5.2.3 Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů 83

5.2.4 Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení 86

5.2.5 Výpočet dimenze staveništních přípojek 86

5.3 Zpráva ZOV dle vyhlášky č.499/2006 Sb., o dokumentaci staveb 88

5.3.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot a jejich zajištění 88

5.3.2 Odvodnění staveniště 88

5.3.3 Napojeni staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu 88

5.3.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky 89

5.3.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin 89

5.3.6 Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé) 89

5.3.7 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace 89

5.3.8 Bilance zemních prací, požadavky na přísun deponie zemin 89

5.3.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě 89

5.3.10 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů 90

5.3.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb 90

5.3.12 Zásady pro dopravní inženýrská opatření 90

5.3.13 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinků vnějšího prostředí při výstavbě apod.) 90

5.3.14 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny etapy 90

5.4 Literatura 91

5.1 Identifikační údaje

STAVBA:	Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE
MÍSTO:	Vídeňská ulice, Kunratice – Vestec u Prahy
KRAJ:	PRAHA
KATASTRÁLNÍ ÚŘAD:	Katastrální úřad pro Prahu 12
	Pod sídlištěm 9/1800, Praha 8
STAVEBNÍ ÚŘAD:	Stavební úřad pro Prahu 12
	Hausmannova 3014/1, 143 00 Praha 4 - Modřany
INVESTOR:	DEKINVEST, uzavřený investiční fond, a.s.,
	Tiskařská 10/257, 108 28 Praha 10
ZHOTOVITEL:	SKANSKA a.s., divize Pozemní stavitelství,
	Závod Čechy, Líbalova 1/2348, 149 00
AUTOR NÁVRHU:	Ing. Milan Veselý
PROJEKTANT:	TIPRO projekt s.r.o., Kociánka 8/10, 612 00 Brno
TERMÍN ZAHÁJENÍ:	duben 2013
TERMÍN UKONČENÍ:	říjen 2013
CHARAKTER STAVBY:	novostavba
PARCELNÍ ČÍSLA:	412/12, 401, 402/2, 350/1

5.2 Technická zpráva k zařízení staveniště

5.2.1 Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště

Území stavby se nachází na pozemku parcel č. 412/12, 401, 402/1, 402/2, 350/1 v katastrální území Praha-Kunratice u obce Vestec. Parcela je ve vlastnictví investora. Parcelu ohraničují průmyslové objekty. Jeho nadmořská výška je od 313,25 m.n.m (severozápad staveniště) do 317,77 m.n.m (jih staveniště).

Cesty musí být označeny informační tabulkou zákazu vstupu, pozor stavba, výjezd vozidel stavby, vstup povolen pouze v helmě, ochranné obuvi a ochranné vestě apod. Kontrola nainstalovaného osvětlení staveniště, a zda je dostačující.

Na staveništi se předpokládají velké přesuny zeminy na ploše 6956m^2, proto zařízení staveniště bude v první fázi dočasné, po jejím provedení bude trvale osazeno a budou k němu přivedeny inženýrské sítě. Zařízení staveniště se bude nacházet v první fázi na etapě číslo 5, po provedení technologických kroků se přemístí na etapu číslo 1. Podél severní části se na upravenou zeminu položí geotextilie a srovná se štěrkodrtí v mocnosti 200mm. Na štěrkodrť se osadí panely, jež vytvoří příjezdovou komunikaci

Na staveništi je trvalá deponie o objemu 6524m^3, přičemž 3748m^3 o maximální výšce 1,5m je určená k převozu na skládku. Zbytek se použije na dorovnání etapy č.1. Po odvezení se sejme ornice a kontinuálně se bude převážet na skládku, aby nevznikaly další mezideponie.

V prostoru staveniště budou umístěny tyto objekty – ZRUP sociální buňka WC se sprchami 6x3 m 1 ks, ZRUP obytná buňka 6,1x2,4 m 4ks. Dále bude na staveništi kontejner na odpad velikosti 1,93x3,4x1,93 m užitečného objemu 10 m^3 a skladovací buňka 6x2,2 m 2ks pro uskladnění geotextilií. Pro skladování materiálu armokošů a prefabrikátů, bude sloužit skladiště zbudované ze silničních panelů, vytvořené po 5. etapě úpravy zeminy vápnem, položení geotextilie a srovnání štěrkodrtě Skládka vytvořená z panelů se bude nacházet vedle realizované budovy a bude odvodněna ve spádu 3%. Bude zbudována po 1. etapě zemních prací.

Příjezd pro dopravní obsluhu i vstup pro personál je na staveništi řešen pomocí brány široké 7,0m. Na staveništi bude pouze jeden příjezd z komunikace III. třídy na ulici Nad jezerem. Při příjezdu na staveniště je nutné dbát zvýšenou pozornost bezpečnosti a pohybu třetí osoby. U brány bude zbudována strážnice. Na vnitřní komunikaci je žádán specifické požadavky pro poloměr otáčení 18m kvůli jízdě tahačů.

Oplocení bude provedeno 2,0 metrů vysoké po obvodu celé stavby.

Nacenění zařízení staveniště je uvažováno 2,3% z ceny stavby

5.2.2 Významné sítě technické infrastruktury

Nově budovaný objekt bude napojen na elektrickou energii, vodovodní řad, sdělovací a kanalizační síť. Tyto přípojky budou vybudovány při provedení zemních prací a před zahájením základových prací. Vyskytují se zde též stávající sítě sdělovací, plynovodu, vodovodu a elektřiny. Sítě pod úrovní terénu jsou v dostatečné hloubce a průběh stavby neovlivní.

Dotčené technické sítě

Realizovaná stavba bude zasahovat do ochranných pásem těchto stávajících podzemních sítí technické infrastruktury:

- Plynovod RWE
- Vodovody a kanalizace města Praha
- Vedení E-ON Distribuce a.s.
- Sdělovací vedení VODAFONE

5.2.3 Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů.

Na staveništi se nenachází žádný stávající objekt. Pro účely staveniště budou na staveniště dopraveny mobilní staveništní buňky, které se budou přesouvat dle etap. Stravování pracovníků je řešeno mimo staveniště.

Provozní část

- **Oplocení**

Po celou dobu výstavby bude staveniště oplocené mobilními ploty výšky 2m. Mobilní ploty jsou průhledné drátové a budou potaženy stínící tkaninou. Součástí oplocení bude vstupní brána, která bude pro lepší manipulaci opatřena kolečky. Nacenění oplocení je součástí položkového rozpočtu jako VRN.

- **Staveništní komunikace a skládka**

Budoucí zpevněné plochy objektu budou využity jako staveništní komunikace. Podkladní vrstva z geotextilie a zhutněného štěrkodrti (výška 0,2m) se vybuduje po realizaci úpravy vápnem etapy č. 5, následně etapy. č. 1. Na vrstvu štěrku se osadí panely, které vytvoří jak dopravní komunikaci, tak skládku o rozměrech 15,0 x 20,0m. Skládka musí být odvodněná. Nacenění komunikací a skladu je součástí položkového rozpočtu.

- **Parkoviště dělníků a stavebních strojů**

Při realizaci zemních prací etapy č. 1 jsou vyhrazena dvě parkovací plochy pro stavební stroje o ploše 2x 20 x13 m^2. Jsou uvažovány tak, aby nepřekážely, a to v rohu staveniště. Při realizaci zemních prací etapy č. 5 se parkoviště stavebních strojů přesune

prostor upravené etapy č.1., na místo, kde se má realizovat administrativní budova. Dělníci budou parkovat před areálem staveniště. Detailně je tato problematika řešena v příloze P15.

Výrobní část - stavební stroje

Pro dodatečnou výrobu armokošů bude použito skladiště ze silničních panelů. Stavební stroje použité pro dané procesy jsou uvedeny v katalogu strojů (část 6)

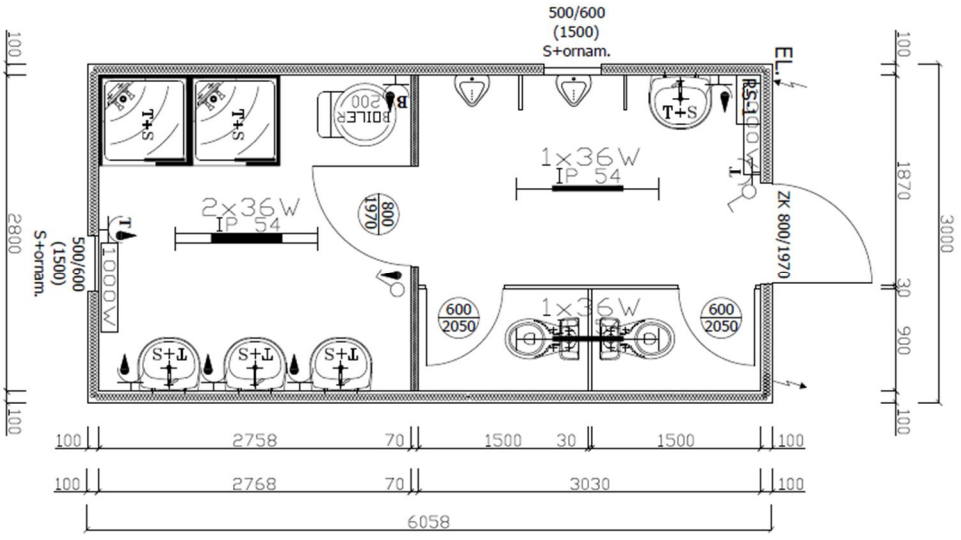
Sociální a správní část

- **Staveništní buňky**

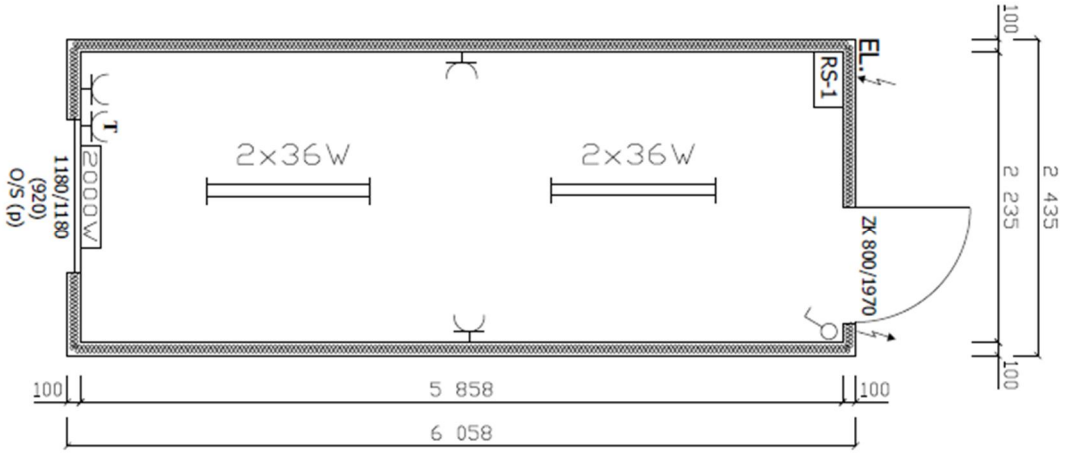
Pro realizaci etapy 1 a 5 budou použity stejné buňky. Pod stavebními buňkami bude provedena zhutněná vrstva 0,2 m ze štěrkodrti, jež se posléze znovu použije na zpevnění cest. Před buňkami bude široký 1,5m chodník z hutněné štěrkodrti.

Součástí zařízení staveniště bude ZRUP sociální buňka WC se sprchami 6x3 m, 1 ks, kancelář a šatny 6,1x2,45 m, 4ks. Všechny tyto buňky budou napojeny na zdroj elektrické energie. Sociální buňka bude napojena napojená na vodu, kanalizace bude zajištěna fekálním tankem o objemu 9m3. V druhé fázi bude zařízení staveniště napojeno na splaškovou kanalizaci. Buňky jsou navrženy na maximální počet pracovníků (max. 28).

Tepelnou izolaci ocelové kostry tvoří materiál URSA tl. 100 mm. Venkovní plášť je z trapézového pozinkovaného plechu odstínu RAL 9002. Podlahová krytina je keramická dlažba na deskách cetris tl. 20 mm. Rozvody elektrické energie jsou standardní, rozvody vody jsou vedeny v trubkách PPR, rozvody odpadů v HT potrubí. Veškeré rozvody jsou vedeny v kastlících.



Obr. 1: Sociální buňka ZRUP 107 SOC



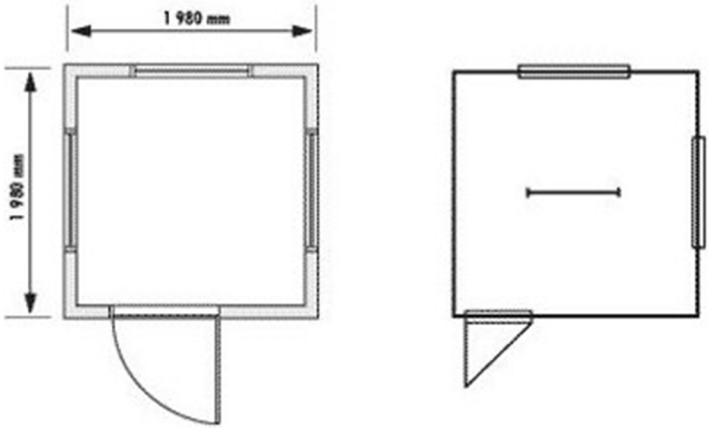
Obr. 2: Obytná buňka ZRUP 01-M1

Na staveništi se budou nacházet celkem dva uzamykatelné skladovací kontejnery pro uskladnění geotextilií a nářadí. V kontejnerech, kde bude uskladněna geotextilie, se bude nacházet hasicí přístroj.

Skladovací kontejner MEVA:

- Vnější rozměry 6x2,2x2,2 m
- Rozměry vstupního profilu 1,93x1,93 m
- Plošné zatížení dna 500kg/m^2
- Stěny a strop z pozinkovaného trapézového plechu o síle 0,75 mm
- Dřevěná podlaha tl. 35 mm

Dále se bude na staveništi nacházet u vstupní brány tento kontejner, sloužící jako vrátnice



Obr. 3: Kontejner TOI TOI sloužící jako vrátnice

Uvnitř kontejneru se nachází jedno elektrické topidlo napojené na zásuvku. Kontejner má přípojku 380V/32 A. Rozměry jsou 1,98 x 1,98 x 2,6 m.

5.2.4 Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení.

Ohlášení stavebnímu úřadu dle zákona 183/2013 Sb. o územním plánování a stavebním řádu vyžadují staveništní buňky, jelikož obsahují hygienická zařízení a vytápění a slouží k pobytu osob.

5.2.5 Výpočet dimenze staveništních přípojek

- **Výpočet nutného příkonu elektrické energie pro zařízení staveniště**

Stavební stroje a jiné	**Příkon [kW]**	**ks**	**[kW]**
Zásobníkový ohřívač na vodu 200 l	2,2	1	2,2
Otopné těleso stavebních buněk	2	4	8
	1	3	3
	Celkový příkon P1		**13,2**
Vnitřní osvětlení buněk	**Příkon [kW]**	**ks**	**[kW]**
Sociální buňka	0,036	4	0,144
Vrátnice	0,036	1	0,036
Obytné buňky	0,036	16	0,576
	Celkový příkon P2		**0,756**
Vnitřní osvětlení skladovacího prostoru	**Příkon [kW/m^2]**	**[m^2]**	**[kW]**
Osvětlení skladu vně budovy	0,006	332	1,992
	Celkový příkon P3		**1,992**

$S = 1,1 \times (((0,5 \times P_1 + 0,7 \times (P_2 + P_3))^2 + (0,7 \times P_1)^2)^{-2}$

$S = 1,1 \times (((0,5 \times 13,32 + 0,7 \times (0,756 + 1,922))^2 + (0,7 \times 13,32)^2)^{-2}$

S = 13,90 kW

1,1 – součinitel rezervy pro nepředvídatelný výkon

0,5 – koeficient vyjadřující současný chod el. motorů

0,7 – koeficient vyjadřující současný chod el. motorů

Požadovaný příkon pro provedení obvodového pláště a ploché střechy je 13,90 kW.

- **Výpočet potřeby vody**

Voda pro provozní účely	**měrná jednotka**	**měrných jednotek**	**spotřeba na m.J.**	**potřeba vody [l]**
Hydratační voda	m^2	800	1	800
	součet vody pro provozní účely			**800**
Voda pro hygienické účely	**měrná jednotka**	**měrných jednotek**	**spotřeba na m.J.**	**potřeba vody [l]**
Hygienické účely	1 prac./ směna	10	40	400
Sprchování	1 prac./ směna	10	50	500
	součet voda pro hygienické účely			900

Voda pro technologické účely		**potřeba vody [l]**
Mytí nářadí a další potřeba vody		3000
	součet pro technologické účely	**3000**

- **Výpočet vody pro provozní účely:**

$Q_{nh} = (S_n \times k_n)/(t \times 3600)$

$Q_{nh} = (800 \times 1,5)/(8*3600)$

$Q_{nh} = 0,0416$ l/s

- **Výpočet potřeby vody pro hygienické účely:**

$Q_{np} = (P_p \times N_s \times k_n)/(t \times 3600)$

$Q_{np} = (900x\ 2,7)/(8*3600)$

$Q_{np} = 0,084375$ l/s

- **Výpočet potřeby vody pro technologické účely:**

$Q_{nt} = (P_t \times k_n)/(t \times 3600)$

$Q_{nt} = (3000 \times 2)/(8 \times 3600)$

$Q_{nt} = 0,208$ l/s

$Q_{ncelkové} = Q_{nh} + Q_{np} + Q_{nt}$

$= 0,0416 + 0,0988 + 0,208 = 0,3487$ l/s

Pro potřebu 0,34870, l/s navrhuji pro dané etapy bytového domu plastové potrubí o jmenovité světlosti DN 25 mm.

- **Výpočet dimenze kanalizačního potrubí**

Kanalizační přípojka se zbuduje až po všech zemních pracech pro potřeby výstavby horní stavby. Při realizaci zemní stavby bude zajištěna fekálním tankem TOI TOI objemu $9m^3$,jež se bude kontinuálně vyvážet ze stavby. Při realizaci číslo 5 je nutné omezit sprchování zaměstnanců kvůli znepřístupnění odčerpávacích vozů.

Obr.4 – Fekální tank TOI TOI – objem $9m^3$

(pouze při provádění zemních prací etapy č.1)

Tab 1.: Kanalizační přípojka po úpravě zeminy č.5.

Staveništní buňka)	**ks**	**DN (mm)**
Sociální buňka ZRUP 107 SOC	1	110

Pro tuto buňku navrhuji kanalizační přípojku z plastového potrubí PVC o jmenovité světlosti DN 110 mm.

5.3 Zpráva ZOV dle vyhlášky č.499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

5.3.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot a jejich zajištění

Veškerá potřeba médií je zajištěna pomocí staveništních přípojek, které se napojují do revizní šachty, vodoměrné šachty a pojistné skříně, vybudovaných pro budoucí objekt. Výpočet potřeby hmot je uvedeno v části Výpočet dimenzí staveništních přípojek a blíže popsáno v následujícím textu tohoto oddílu.

5.3.2 Odvodnění staveniště

Staveniště je odvodněno do kanalizační trouby o průměru 600mm. Dočasné odvodnění stavebních jam je pomocí čerpadel na vodu a přirozeným sklopem.

5.3.3 Napojeni staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Přístup na staveniště je z komunikace III. Třídy – ulice Nad jezerem. Práce neomezují provoz na těchto ulicích. Zhotovitel se zavazuje k tomu, že po dokončení všech prací uvede dotčenou komunikaci do původního stavu.

Staveništní rozvody vody, kanalizace a elektřiny budou dočasné, řešené napojením na vodoměrnou šachtu, revizní šachtu a na rozvodnou skříň.

- **Voda**

Přívod vody do stavebních buněk se sociálním zařízením bude zabezpečený PE potrubím DN 25 z vodoměrné šachty. Potrubí bude chráněné HDPE chráničkou. Pro venkovní část staveniště se voda přivede PVC hadicemi průměru 3/4“ z vodovodního kohoutu, osazeného u buněk – přesná poloha je zaznačena ve výkresu staveniště, označení VK.

- **Elektřina**

Do staveništních buněk bude přivedena elektrická energie ze skříně u hranice pozemku kabelem 400 V. Ten ochráníme před poškozením HDPE chráničkou. Venkovní část se napojí ze staveništní buňky do mobilního rozvaděče prodlužovacím kabelem. Kabel bude chráněný HDPE chráničkou. Rozvaděč obsahuje zásuvky 2x 5k/32A/400 V, 1x 5k/16A/400 V a 4x 16A/230 V.

- **Kanalizace**

Staveništní sociální buňka se napojí do kanalizační šachty umístněné v komunikaci na severní straně objektu PE potrubím DN 110 po realizaci zemních prací.

5.3.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Provádění stavby bude mít negativní vliv na okolní zástavbu a pozemky. Je nutné použít zemní frézu s klopami proti prašnosti. Vápno použít v bezprašné variantě.

5.3.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Staveniště bude oploceno plotem, mobilním, průhledným, výšky 2 metry, potaženým stínící tkaninou, a staveništní brána bude uzamykatelná a vždy se po skončení směny zajistí. Brána, široká 7,0m, bude sloužit k zabránění vniknutí třetích osob a ochraně veškerého zařízení staveniště. U brány se bude nacházet vrátnice. Na oplocení budou umístěná cedule „Nepovolaným vstup zakázán“. Ve vzdálenosti 2 metry od brány budou v obou směrech umístěny na komunikaci značky „Pozor, výjezd vozidel ze stavby“ se značkou snížené rychlosti a zákazu stání. Na chodníku, přiléhajícímu k parcele se umístí z pravé i z levé strany značka s nápisem „Přejdi na druhou stranu“. Pro lepší orientaci osob se sníženou schopností pohybu se na chodnících instalují svodné zarážky.

Na pozemku se vyskytují vzrostlé stromy, jež by potřebovali kácení. Jejich odstranění bude na začátku realizace stavby.

5.3.6 Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Pro staveniště se využije parcela investora č. 412/12, 401, 402/1, 402/2, 350/1, na které se bude budovat objekt. Při realizaci stavby bude vrátnice stát před bránu objektu na pozemku města Prahy. Toto opatření bude projednáno s městskou magistrálou.

5.3.7 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Na staveništi se budou vyskytovat kontejnery na odpad dle právě prováděných prací podle katalogu odpadů. Dále se budou stále na staveništi nacházet kontejnery na tříděný odpad. Odpady vyprodukované stavbou budou zlikvidovány specializovanými institucemi dle zákona. Nepředpokládá se ekologicky nebezpečný odpad.

Všechny stroje budou mít po předepsané revizní kontroly, takže se nepředpokládá žádný únik ekologicky nebezpečných tekutin. V případě úniku ekologicky nebezpečných tekutin, budou neprodleně odborně odstraněny.

5.3.8 Bilance zemních prací, požadavky na přísun deponie zemin

Zemní páce jsou spojeny se zařízením staveniště a bude přímo ovlivňovat výstavbu dané etapy. Při realizaci etapy číslo 1 bude zařízení staveniště na ploše číslo 5 a naopak.

5.3.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Stavba a staveniště má dopad na životní prostředí skrz hydraulické vápno. Opatření je použití frézy s klopami a neprašné vápno.

Dodavatel i subdodavatelé musí důsledně dodržovat veškeré platné právní legislativy týkající se ochrany životního prostředí a respektovat zásady spjaté s nakládání s odpady, ochranou dřevin, ochranou zemědělského fondu a ochranou vodního

hospodářství. Po dobu výstavby budou činnosti a jejich důsledky na okolní stavby a pozemky minimalizovány. Vliv realizace bude mít vliv na životní prostředí zejména zvýšeným hlukem ze stavebních strojů, prašnosti při některých pracích.

Ekologie a ochrana životního prostředí se řídí především zákonem č. 185/2005 Sb. o odpadech a také vyhláškou č. 381/2001 Sb. katalog odpadů. Toto řeší technologické předpisy pro danou technologickou etapu.

Při výstavbě bude postupováno dle zákonu 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a zákonu 114/1992 Sb., Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny. Stavební hluk je potřeba co nejvíce omezit v rámci prací na stavbě. Stavební stroje je možnou používat pouze v hodinách od 6:00 do 22:00 a budou se používat pouze takové stroje splňující normové maximální limity hladiny hluku.

5.3.10 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Při vlastním provádění stavby je bezpodmínečně nutné dodržovat bezpečnostní předpisy a související normy - Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, jakož to 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; Nařízení vlády 591/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

U pracovníků se provede školení, seznámení a přezkoušení z bezpečnostních předpisů. Všichni pracovníci musí být vybaveni bezpečnostními a ochrannými pomůckami a dbát, aby tyto pomůcky byly používány a udržovány v provozuschopném stavu.

5.3.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Není potřeba provádět, jelikož stavba nedotýká žádných sousedících objektů.

5.3.12 Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Pro stavbu nejsou potřeba žádná dopravně inženýrská opatření.

5.3.13 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinků vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Staveniště je celé oploceno plotem výšky 2m, a u vstupní brány se nachází vrátnice, aby se zabránilo vstupu nepovolaných osob na staveniště. Na oplocení budou umístěná cedule „Nepovolaným vstup zakázán“.

5.3.14 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny etapy

Předpokládané započetí stavebních prací: 4/2013

Předpokládané ukončení stavebních prací: 10/2013

Upřesňující časový plán stavby je v příloze P11.

5.4 Literatura

[1] ČR. Vyhláška č. 499/2006 Sb.: o dokumentaci stavby. In: 2006. 2006 (zrušena ke dni 28.2.2013)

[2] JARSKÝ, Čeněk, SVOBODA, MOTYČKA, ČERNÝ a LÍZAL. VUT BRNO. *Technologie staveb II: příprava a realizace staveb*. Brno: VUT, 2001. ISBN 9788072042821.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. KATALOG POUŽITÝCH STROJŮ A MECHANISMŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Marek Herůfek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2013

6 Obsah – Katalog použitých strojů a mechanizmů

6.1 Identifikační údaje 94
6.2 Katalog Strojů....95
6.2.1 Tahač MAN AG 19 95
6.2.2 Návěs: STZ-L 3A v teleskopickém provedení - pro přepravu armokošů 95
6.2.3 Tahač MAN TGA 26 96
6.2.4 Návěs GOLDHOFER STZ-L5....96
6.2.5 Skrejpr TEREX TS 14G....97
6.2.6 Kolový dozer 98
6.2.7 Pásový dozer 99
6.2.8 Zeminový ježkový válec CATERPILLAR CP56....100
6.2.9 Zemní fréza WIRTGEN WR 2500 S 101
6.2.10 Sypač vápna 102
6.2.11 Travní sekačka....102
6.2.12 Grejdr CATERPILLAR 140H 103
6.2.13 Rypadlo nakladač....104
6.2.14 Vrtná souprava BAUER BG 15 H 105
6.2.15 Smykem řízený nakladač 106
6.2.16 Nákladní automobil....107
6.2.17 Nákladní automobil....107
6.2.18 Tatra T815-231S84 262 108
6.2.19 Nákladní automobil s hydraulickou rukou 108
6.2.20 Autodomíchávač 109
6.2.21 Kolový finišer Caterpillar AP 300 109
6.2.22 Mobilní třídička zeminy....110
6.2.23 Vibrační deska obousměrná....110
6.2.24 Rýhovač RT200 110
6.2.25 Ponorný vibrátor TREMIX....111
6.2.26 Svářečka Omicron OMI 165 111
6.2.27 Vibrační dusadlo MR60H....111
6.3 Literatura....112

6.1 Identifikační údaje

STAVBA:	Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE
MÍSTO:	Vídeňská ulice, Kunratice – Vestec u Prahy
KRAJ:	PRAHA
KATASTRÁLNÍ ÚŘAD:	Katastrální úřad pro Prahu 12 Pod sídlištěm 9/1800, Praha 8
STAVEBNÍ ÚŘAD:	Stavební úřad pro Prahu 12 Hausmannova 3014/1, 143 00 Praha 4 - Modřany
INVESTOR:	DEKINVEST, uzavřený investiční fond, a.s., Tiskařská 10/257, 108 28 Praha 10
ZHOTOVITEL:	SKANSKA a.s., divize Pozemní stavitelství, Závod Čechy, Líbalova 1/2348, 149 00
AUTOR NÁVRHU:	Ing. Milan Veselý
PROJEKTANT:	TIPRO projekt s.r.o., Kociánka 8/10, 612 00 Brno
TERMÍN ZAHÁJENÍ:	duben 2013
TERMÍN UKONČENÍ:	říjen 2013
CHARAKTER STAVBY:	novostavba
PARCELNÍ ČÍSLA:	412/12, 401, 402/2, 350/1

6.2 Katalog Strojů

6.2.1 Tahač MAN AG 19

Účel: dovezení armokošů, prefabrikátů a geotextilie

Časové nasazení: srpen – září 2013

TAHAČ	MAN AG 19,103 FLT	
1	Pohotovostní hmotnost	6,86 t
3	Užitečná hmotnost	11,15 t
4	Celková hmotnost:	18 t
5	Délka	6,08 m
6	Šířka	2,5 m
7	Výška	3,6 m

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

6.2.2 Návěs: STZ-L 3A v teleskopickém provedení - pro přepravu armokošů

Účel: dovezení armokošů, prefabrikátů a geotextilie

Časové nasazení: srpen – září 2013

NÁVĚS		PV-04-NNV
1	Pohotovostní hmotnost	6,86 t
3	Užitečná hmotnost	11,15 t
4	Celková hmotnost	18 t
5	Nosnost	30 t
6	Délka	6,08 m
7	Šířka	2,5 m
8	Výška	3,6 m

Obr. 1: Tahač MAN AG 19 a návěs PV-04-NNV

6.2.3 Tahač MAN TGA 26

Účel: hnací prvek

Časové nasazení: duben 2013

	TAHAČ	MAN TGA 26
1	Pohotovostní hmotnost	10,08 t
3	Užitečná hmotnost	15,92 t
4	Celková hmotnost	26 t
5	Délka ložné plochy	6,3 m
6	Šířka ložné plochy	2,39 m
7	Výška	3,6 m

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

Obr. 2: Tahač MAN TGA 26

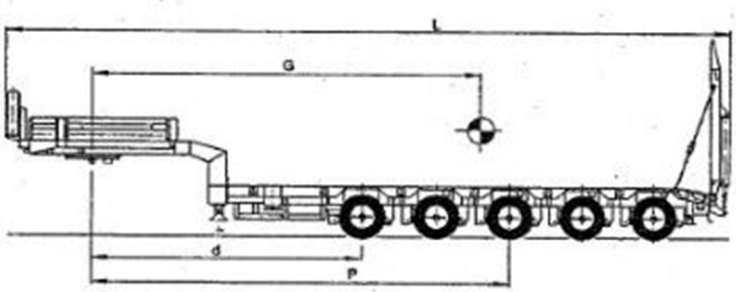
6.2.4 Návěs GOLDHOFER STZ-L5

Účel: dovezení strojů

Časové nasazení: duben 2013

NÁVĚS	GOLDHOFER STZ-L5	
1	Pohotovostní hmotnost	15 t
2	Užitečná hmotnost	32,1 t
3	Celková hmotnost	47,1 t
4	Max. nosnost	50 t
5	Délka (L)	13,8 m
6	Šířka	2,55 m

Obr. 4: Návěs GOLDHOFER STZ-L5



Obr. 3: Návěs GOLDHOFER STZ-L5

6.2.5 Skrejpr TEREX TS 14G

Účel: sejmutí ornice ze zón 1 a 5

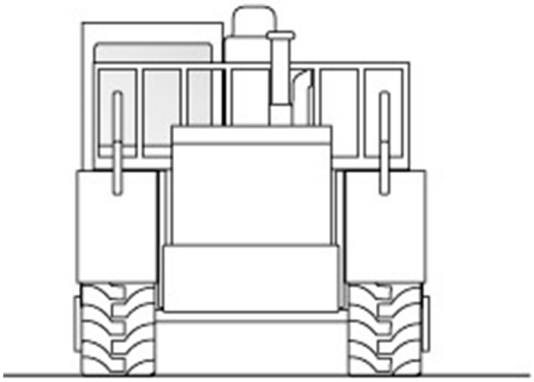
Časové nasazení: duben 2013

TEREX TS14G		
	DIMENZE	**DÉLKA [mm]**
A	Délka	12400
B	Šířka	3400
C	Výška	3800
D	Rozchod kol	7000
E	Traktor. světlá výška	585
F	Výška k vršku kabiny	3300

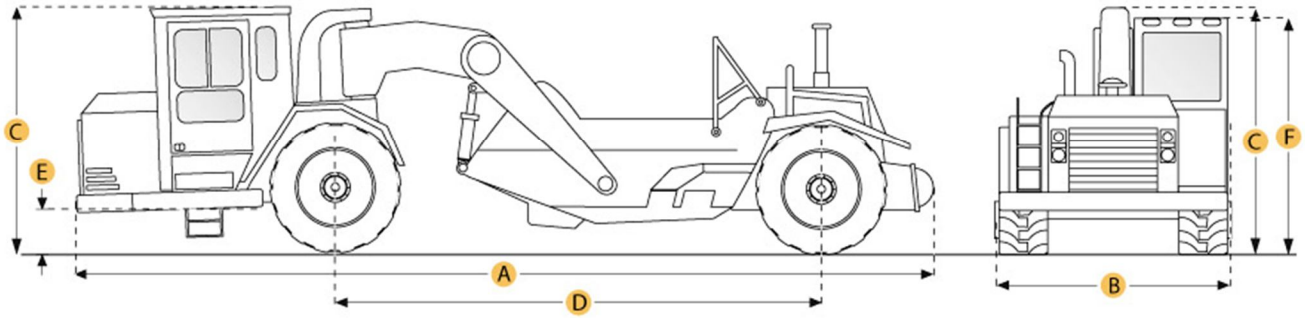
Obr. 5: Skrejpr TEREX TS 14G

SPECIFIKACE	**TEREX TS14G**
MOTOR SKRAPERU	
Celkový výkon	138 kW
Čistý výkon	131 kW
ŠKRABKA MOTORU	
Celkový výkon	125 kW
Čistý výkon	118 kW
Aspirace	Přeplňovací
PŘENOS	
Typ	Převodovka s měničem
Počet stupňů vpřed	7 STUPŇŮ
Počet stupňů vzad	1 STUPŇŮ
Max. Rychlost vpřed	45,4 km/h
Max. Rychlost vzad	8,3 km/h
HMOTNOSTI	
Provozní prázdný	28541 kg
Provozní plně naložený	50310 kg
MÍSA	
Nosnost	21770 kg
Maximální kapacita	15,3 m^3
Max. Hloubka zářezu	305 mm
Šířka řezu	3000 mm

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM



Obr. 7: Skrejpr – pohled zadní



Obr. 6: Skrejpr – pohled čelní a boční

6.2.6 Kolový dozer

CATERPILLAR 814F II

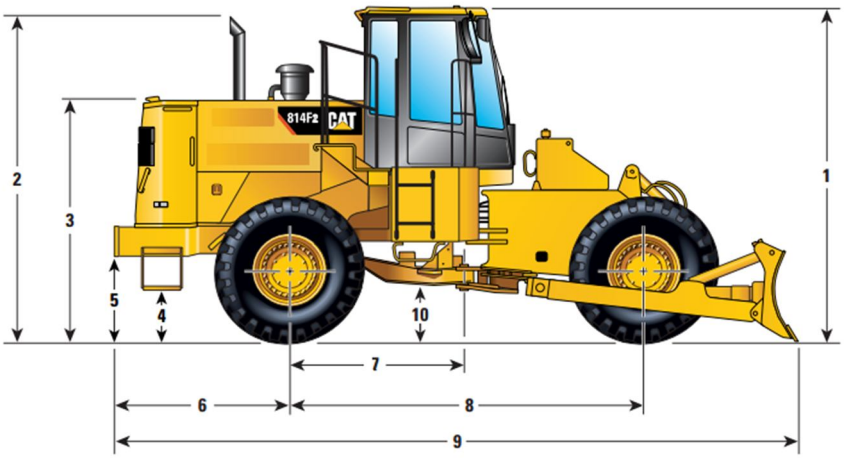
Účel: přesuny zeminy na mezideponii

Časové nasazení: duben-září 2013

CATERPILLAR 814F II		
	DIMENZE	**DÉLKA [mm]**
1	Výška k vršku kabiny	3326
2	Výška k vršku výfukového potrubí	3304
3	Výška k vršku hood	2373
4	Výška k dolní části žebříku	441
5	Světlá výška do nárazníku	748
6	Konec stroje od zadní nápravy	1871
7	Střed stroje od zadní nápravy	1675
8	Rozvor	335
9	Délka s radlicí	6881
10	Světlá výška	366

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

SPECIFIKACE	**CATERPILLAR 814F II**	
MOTOR		
Celkový výkon	189	kW
Čistý výkon	173	kW
Počet stupňů vpřed	4	Stupňů
Počet stupňů vzad	4	Stupňů
Max. Rychlost vpřed	31	km/h
Max. Rychlost vzad	34,9	km/h
RADLICE		
Šířka radlice	3,6	m
Objem radlice	2,66	m^3
HMOTNOSTI		
Provozní hmotnost	21700	kg



Obr. 8: CATERPILLAR 814F II

Obr. 9: CATERPILLAR 814F II

6.2.7 Pásový dozer

CATERPILLAR D6N

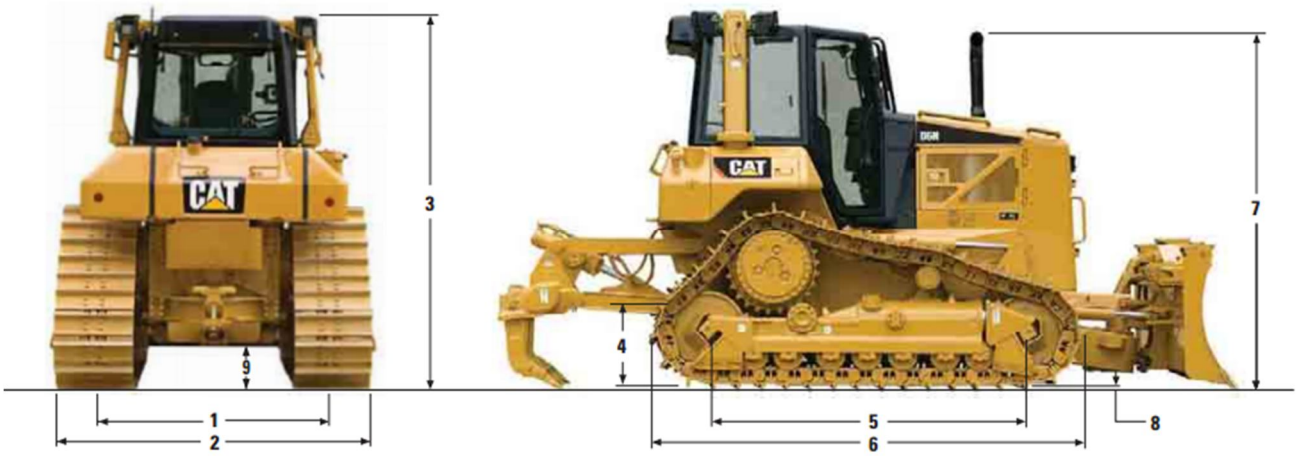
Účel: přesuny zeminy na mezideponii

Časové nasazení: duben-září 2013

	CATERPILLAR D6N	
	DIMENZE	**DÉLKA [mm]**
1	Rozchod pásů	1890
2	Šířka základního stroje	2500
3	Výška stroje od hrany záběrových lišt desek pásů	3040
4	Výška tažného závěsu (střed třmenu)	565
5	Délka pásu ve styku s terénem	2581
6	Délka základního stroje (s tažným závěsem)	3740
7	Výška vršku výfuku od hrany záběrových lišt desek pásů	2979
8	Výška záběrových lišt desek pásů	66
9	Světlá výška od plochy styku desek pásů se zemí	392

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

SPECIFIKACE	CATERPILLAR D6N
MOTOR	
Celkový výkon	111,8 kW
RADLICE XL SU	
Šířka radlice	3,1 m
Objem radlice	4,28 m3
Počet stupňů vpřed	3,5 STUPŇŮ
Počet stupňů vzad	3,5 STUPŇŮ
Max. Rychlost vpřed	10 km/h
Max. Rychlost vzad	11,6 km/h
Tažná síla dopředu (3. Rychlostní stupeň)	97 kN
HMOTNOSTI	
Provozní hmotnost	16610 kg
ROZRÝVAČ	
Počet držáků nožů	3 ks
Maximální hloubka vniknutí do země	473,4 mm



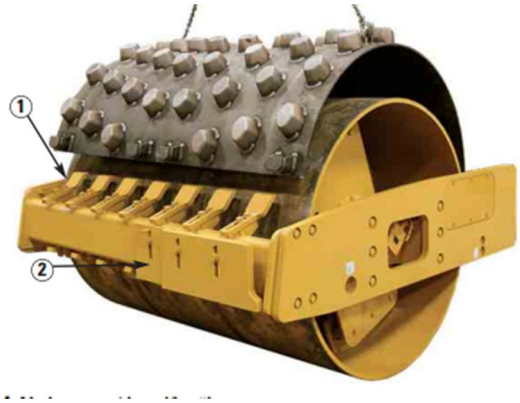
Obr. 10: CATERPILLAR D6N

6.2.8 Zeminový ježkový válec CATERPILLAR CP56

Účel: hutnění a hnětení na pláni

Časové nasazení: duben-září 2013

CATERPILLAR CP56		
	DIMENZE	**DÉLKA [mm]**
A	Celková délka	5860
B	Délka s radlicí	6390
C	Celková šířka	2300
D	Šířka běhounu	2130
E	Šířka s radlicí	2500
F	Výška radlice	680
G	Hloubkový dosah radlice	120
H	Tloušťka pláště běhounu	25
I	Průměr běhounu	1295
J	Výška s kabinou	3070
K	Rozvor	2900
L	Světlá výška spodku stroje	555
M	Světlá výška nad obrubníkem	510
N	Vnitřní poloměr zatáčení	3680
	Vnější poloměr zatáčení	5810

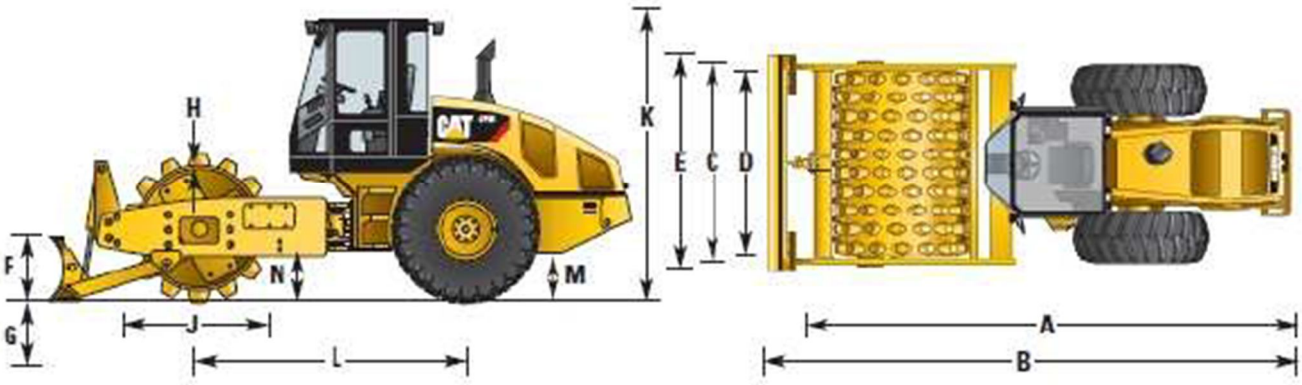


Obr. 11: Ježkový válec

SPECIFIKACE	CATERPILLAR CP56
MOTOR	**C6.6**
Celkový výkon	108 kW
Poloměr otáčení	5,81 m
FREKVENCE	
Jmenovitá amlituda - velká	1,8 mm
Jmenovitá amlituda - malá	0,9 mm
Frekvence standartní	31,9 Hz
Frekvence volitelná	23,3-31,9 Hz
Odstředivá síla při 31,9 hz - max	282 kN
Odstředivá síla při 31,9 hz - max	141 kN
RYCHLOSTI	**XL SU**
Max. Rychlost vpřed	11,4 km/h
Max. Rychlost vzad	11,4 km/h
HMOTNOST	
HMOTNOST STROJE	
Stroj s otevřenou pracovní plošinou	11910 kg
Stroj vybavený srovnávací radlicí	12584 kg
Stroj s kabinou rops/fops a klimatizací	12450 kg
STROJ vybavený SROVNÁVACÍ RADLICÍ	13125 kg
HMOSNOST PŮSOBÍCÍ NA BĚHOUN	
Stroj s otevřenou pracovní plošinou	6561 kg
Stroj vybavený srovnávací radlicí	7510 kg
Stroj s kabinou rops/fops a klimatizací	6702 kg
Stroj vybavenía srovníávací radlicí	7651 kg
STATICKÉ LINEÁRNÍ ZATÍŽENÍ	
Stroj s otevřenou pracovní plošinou	30,7 kg/cm
Stroj s kabinou rops/fops a klimatizací	31,4 kg/cm

ŘÍZENÉ ELEKTRONICKY

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM



Obr. 12: Zeminový ježkový válec CATERPILLAR CP56

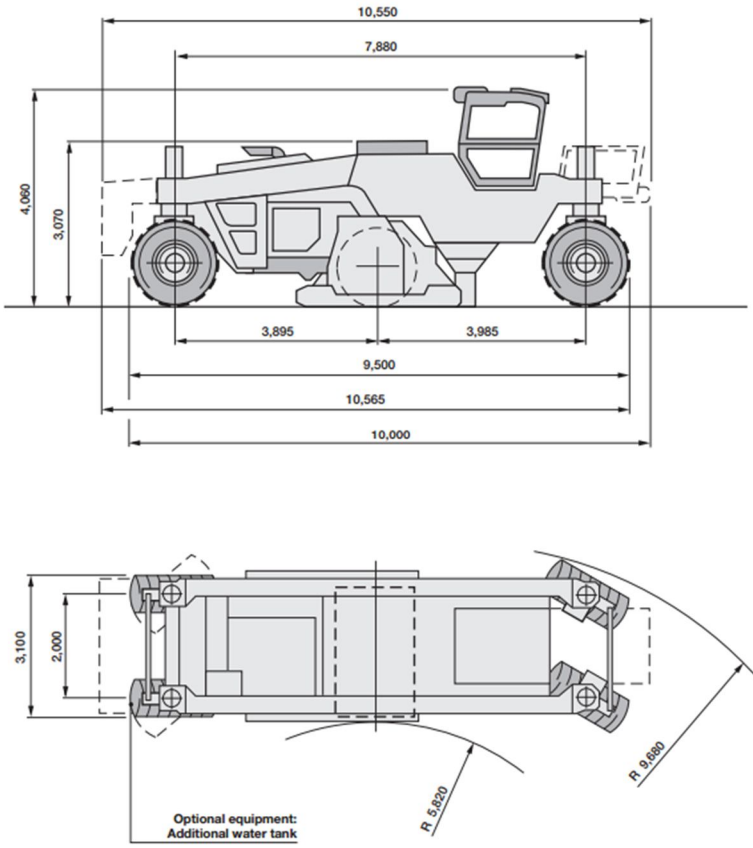
6.2.9 Zemní fréza WIRTGEN WR 2500 S

Účel: stabilizace vápnem aktivní zóny

Časové nasazení: červenec-září 2013

SPECIFIKACE	Wirtgen WR 2500 S
MOTOR	TDC 2015 V08
Celkový výkon	500 kW
INTEGROVANÁ FRÉZA	
Hloubka záběru	0-500 mm
Šířka záběru	2438 mm
Objem zásobníku na hydraulické pojivo	4 m^3
RYCHLOSTNÍ PARAMETRY	
Počet stupňů vpřed	4 STUPŇŮ
Max. Příčný sklon	8 °
Max. Rychlost vpřed	200 m/min
HMOTNOST	
Provozní hmotnost	32000 kg

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM



Obr. 13: Půdorys a řez - fréza

Obr. 14 Fréza (rotavátor)

Obr. 16: Fréza

Obr. 15: Zemní fréza Wirtgen WR 2500 S

6.2.10 Sypač vápna

Dávkovač pojiva SW 16 MC

Účel: dávkování vápna do aktivní zóny

Časové nasazení: červenec-září 2013

	SYPAČ	Dávkovač pojiva SW 16 MC
1	Kapacita kontejneru	16 m3
2	Max. rozprašované množství	2.35 l/m2
3	Max. pracovní šířka	2460 mm
4	Vlastní hmotnost	4500 kg

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

Obr. 17: Sypač vápna dávkovač pojiva SW 16 MC

6.2.11 Travní sekačka

ZTH PZ 29 D HUSQVARNA

Účel: dávkování vápna do aktivní zóny

Časové nasazení: Duben 2013

SPECIFIKACE	ZTH PZ 29 D HUSQVARNA
Motor	D1305
Celkový výkon	21,7 kW
Výška sekání	25-127 mm
Typ mazání motoru	Plně přetlakové
Hmotnost	612,4 Kg

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

Obr. 19:Travní sekačka ZTH PZ 29 D HUSQVARNA

6.2.12 Grejdr CATERPILLAR 140H

Účel: srovnání štěrkodrti a zeminy

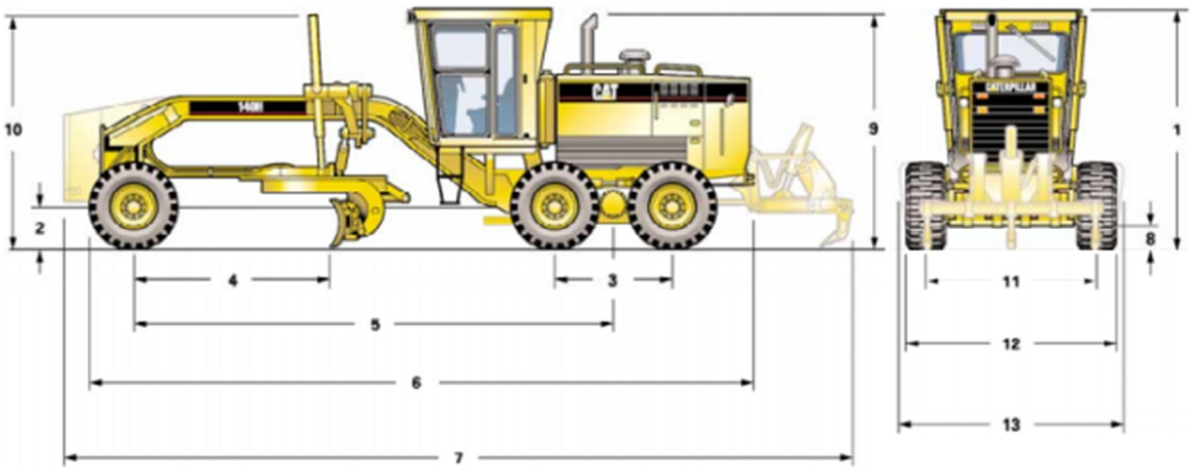
v jednotlivých výškách

Časové nasazení: duben-září 2013

	GREJDR	CATERPILLAR 140H
1	Výška kabiny	3131 mm
2	Výška nápravy	600 mm
3	Délka mezi tandemovými nápravami	1523 mm
4	Délka přední nápravy po radlici	2561 mm
5	Délka přední nápravy do poloviny tandemu	6169 mm
6	Délka od přední pneumatiky na konec zadního rámu	8713 mm
7	Celková délka s rozrývačem	10097 mm
	Maximální šířka čepele napravo	1987 mm
	Maximální šířka čepele nalevo	1896 mm

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM
ŘÍZENÉ POMOCÍ LASERŮ

Obr. 20: Grejdr CATERPILLAR 140H



Obr. 21: Grejdr CATERPILLAR 140H

6.2.13 Rypadlo nakladač

NEW HOLLAND B115

Účel: přesuny zeminy, hloubení rýh

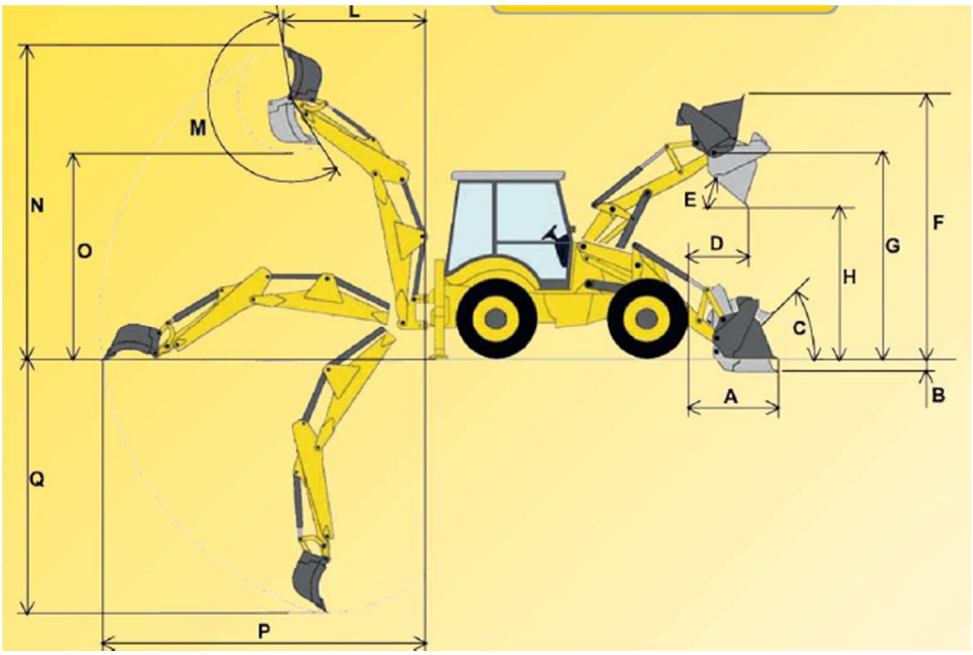
Časové nasazení: duben-říjen 2013

SPECIFIKACE	NEW HOLLAND B115
MOTOR	445T/M2
Celkový výkon	82 kW
Aspirace	PŘEPLŇOVANÝ
PŘENOS	
Počet stupňů vpřed	4 STUPŇŮ
Počet stupňů vzad	4 STUPŇŮ
Max. Rychlost vpřed	39,2 km/h
Max. Rychlost vzad	13,2 km/h
HMOTNOSTI	
Provozní hmotnost	7933,8 kg
Maximální hmotnost	8204,6 kg
NAKLADAČ	
Objem lopaty	1,1 m3
Šířka lopaty	2400 mm
Nosnost při max. Výšce	3386 kg

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

NEW HOLLAND B115	
SPECIFIKACE NÁKLADOVÉHO ZAŘÍZENÍ	
Vodorovný dosah	1265 mm
Hloubkový dosah radlice	115 mm
Úhel klopení lopaty při zemi	45 °
Dosah při maximálním zdvihu	745 mm
Výsypný úhel lopaty při maximálním zdvihu	45 °
Maximální provozní výška	4655 mm
Výška čepu lopaty	3490 mm
Výsypná výška	2720 mm
Maximální trhací síla lopaty	7400 daN
Nosnost při maximálním zdvihu	3550 kg

	SPECIFIKACE PODKOPOVÉHO ZAŘÍZENÍ	TELESKOPICKÁ LOPATA ZASUNUTÁ	TELESKOPICKÁ LOPATA VYSUNUTÁ
L	Dosah při maximálním zdvihu	2410mm	3399mm
M	Úhel otočení lopaty	204°	204°
N	Výška podkopu	5775mm	6465mm
O	Výsypná výška	3945mm	4665mm
P	Vodorovný dosah	5870mm	6955mm
Q	Hloubkový dosah	4595mm	5780mm



Obr. 22: Rypadlo nakladač NEW HOLLAND B115

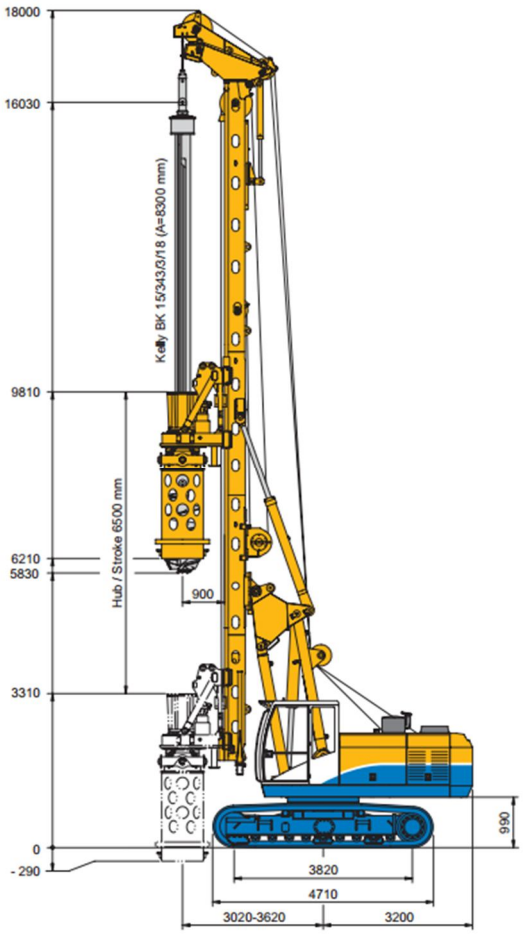
6.2.14 Vrtná souprava BAUER BG 15 H

Účel: vývrt piloty s výpažnicí

Časové nasazení: srpen-září 2013

VRTNÁ SOUPRAVA	BAUER BG 15 H
SPECIFIKACE VRTACÍHO ZAŘÍZENÍ	
Vrtací zařízení	KDK 145 KL
Celková výška	18000 mm
Provozní hmotnost	47500 kg
TAČIVÝ MOMENT PŘI 300 bar	151 kNm
Max. Rychlost vrtání	38 U/min
Výkon motoru	168 kW
Hlavní naviják účinné/nominální	200/200 kN
Pomocný naviják účinné/nominální	145/145 kN
Rychlost dolů (nahoru)	7,0/7,0 m/min
Vysoká rychlost (dolů/nahoru)	28/28 m/min
Zdvih dav naviják	12,4 m
Maximální průměr vrtu	1,5 m
Max. Vrtací hloubka	41 m
Podvozek	UW 45
Délka pásů	4,71 m
Rozchod pásů	3000-4000 mm
Šířka pásů	600 mm
Rychlost pojezdu	1,8 km/h

ŘÍZENÉ VRT-MISTREM



Obr. 23: Vrtná souprava BAUER BG 15 H

Obr. 24: Vrtná souprava BAUER BG 15 H

6.2.15 Smykem řízený nakladač

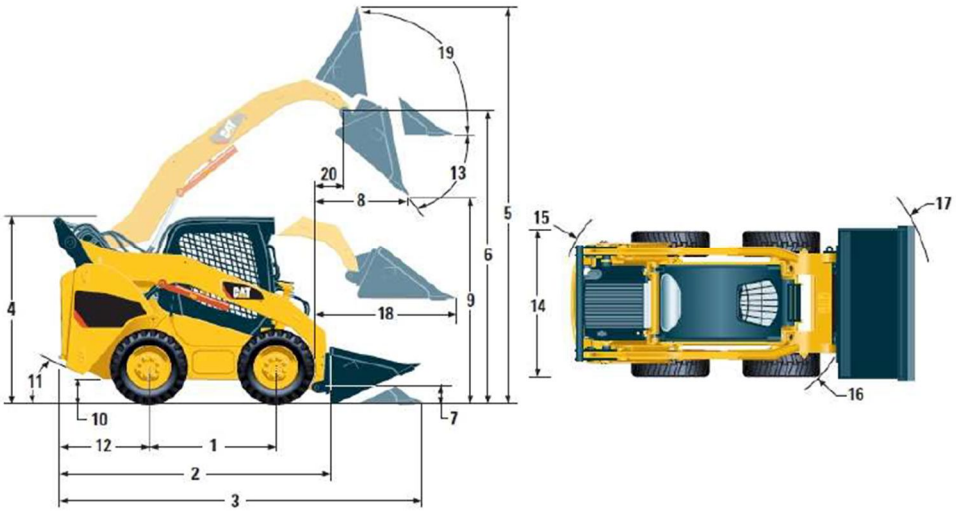
Caterpillar 262C

Účel: pro přetřídění zeminy

Časové nasazení: duben-říjen 2013

	SMYKEM ŘÍZENÝ NAKLADAČ	CATERPILLAR 262C
1	Rozvor kol	1240 mm
2	Délka bez lopaty	2951 mm
3	Délka s lopatou na zemi	3692 mm
4	Výška k vršku kabiny	2083 mm
5	Maximální celková výška	4075 mm
6	Výška závěsného čepu lopaty při max. Zdvihu	3233 mm
7	Výška závěsného čepu v poloze při převozu	200 mm
8	Dosah při max. Zvednutí a vysypání	781 mm
9	Světlá výška při max. Zvednutí a vysypání	2450 mm
10	Světlá výška podvozku	225 mm
11	Zadní nájezdový úhel	26 °
12	Přesah nárazníku na zadní nápravu	1089 mm
13	Maximální výsypný úhel	50 °
14	Šířka přes pneumatiky	1676 mm
15	Zadní obrysový poloměr od středu stroje	1442 mm
16	Obrysový poloměr upínacího zařízení, od středu stroje	1673 mm
17	Obrysový poloměr lopaty od středu stroje	2485 mm
18	Max. Dosah s rameny od středu stroje	1283 mm
19	Úhel zaklopení lopaty při max. Výšce	85 °
20	Dosah závěsného čepu lopaty při max. zdvihu	373 mm
	Provozní hmotnost	3612 kg
	Zatížení při převrácení	2491 kg

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM



Obr. 25: Smykem řízený nakladač Caterpillar 262C

6.2.16 Nákladní automobil

TATRA T815-220R45

Účel: odvoz komunální odpadu

Časové nasazení: duben-říjen 2013

NÁKLADNÍ AUTOMOBIL	TATRA T815-220R45
TECHNICKÉ PARAMETRY	2550 mm
Užitečná zatížení	11,1 t
Max.celk. Hm.vozidla	19 t
Max.celk. Hm.soupravy	42 t
Rozvoz	3,7 m
VANOVÁ KORBA	
Objem kontejneru	7,3 m3
Nosnost	7 t

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

Obr. 27: Nákladní automobil TATRA T815-220R45

6.2.17 Nákladní automobil

TATRA PHOENIX 6X6

Účel: odvoz zeminy a ornice

Časové nasazení: duben-srpen 2013

NÁKLADNÍ AUTOMOBIL	TATRA PHOENIX 6X6
Výkon	300 kW
Max. rychlost	85 km/h
Objem korby	10 m^3
Max hmotnost zeminy na autě(t)	18,9 t
Hmotnot	10,25 kg
Už. Zatížení	19,75 t
Stoupavost při 30 t	38 ´
Max. zeminy na autě (m^3)	7 m^3

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

Obr. 26: Nákladní automobil TATRA PHOENIX 6X6

6.2.18 Tatra T815-231S84 262

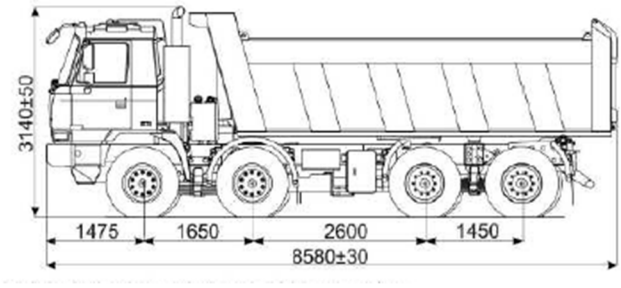
Účel: dovoz štěrku

Časové nasazení: srpen-září 2013

NÁKLADNÍ AUTOMOBIL	TATRA T815-231S84 262
Šířka	2550 Mm
Přední kola	1992 Mm
Zadní kola	1776 Mm
Světlá výška	280 Mm
Provozní hmotnost vozidla	16500 Kg
Užitečná zatížení	24500 Kg
Největší technicky přípustná hmotnost vozidla	41000 Kg
Největší technicky přípustná hmotnost na přední nápravu	2x7500 Kg
Největší technicky přípustná hmotnost na zadní nápravu	2x13000 Kg
KORBA	
Jednostranně sklopná	16 M^3
JÍZDNÍ VLASTNOSTI	
Stoupavost při 41000 kg	58,4 °
Maximální rychlost s omezovačem	85 km/h
Vnější stopový průměr zatáčení	23±1,0 m

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

Obr. 28: Tatra T815-231S84 262



Obr. 29: Tatra T815-231S84 262

6.2.19 Nákladní automobil s hydraulickou rukou

MAN 18.280 4 x 4 S3 FASSI 110

Účel: složení panelů, staveništních buněk

Časové nasazení: duben-říjen 2013

MAN 18.280 4 x 4 S3 FASSI 110		
Užitná nosnost	8	t
Rozměry ložné plochy	4,5 x 2,5	m
Zdvihové síly		
Nosnost	5140	kg
2,40 m	4010	kg
4,25 m	2400	kg
6,05 m	1615	kg
7,95 m	1195	kg
9,95 m	945	kg

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

Obr. 30: Nákladní automobil s hydraulickou rukou MAN 18.280 4 x 4 S3 FASSI 110

6.2.20 Autodomíchávač

STETTER, LIGHT LINE AM 8 C

Účel: dovoz betonové směsi

Časové nasazení: srpen-září 2013

SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ	STETTER, LIGHT LINE AM 8 C
Jmenovitý objem: 8 m3	8 m^3
Užitné zatížení: 18,75 t	18,75 t
Max. celk. hmotnost	32 t
Výkon motoru: 267 kw	267 kW

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

Obr. 31: Autodomíchávač STETTER, LIGHT LINE AM 8 C

6.2.21 Kolový finišer Caterpillar AP 300

Účel: zhotovení vrstvy asfaltu

Časové nasazení: říjen 2013

SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ	Caterpillar AP 300
Výkon motoru:	52 kW
Šířka stroje	1,7 m
Provozní hmotnost	7,332 t
Délka	4820 mm
Šířka	3180 mm
Výška	3340 mm

ŘÍZENÉ ŘIDIČEM

Obr. 32: Kolový finišer Caterpillar AP 300

6.2.22 Mobilní třídička zeminy

Powerscreen chieftain 400

Účel: přetřízení zeminy

Časové nasazení: červenec-září 2013

SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ	POWERSCREEN CHIEFTAIN 400
Hmotnost	11280 kg
Přepravní šířka	2,75 m
Transportní délka	10,2 m
Dopravní výška	3,5 m
Pracovní šířka	11,3 m
Pracovní délka	11,5 m
Pracovní výška	4,69 m
AUTOMATICKÉ TŘÍDĚNÍ	

Obr. 33: Mobilní třídička zeminy Powerscreen chieftain 400

6.2.23 Vibrační deska obousměrná

RP 300 HPC

Účel: k hutnění štěrku

Časové nasazení: srpen-září 2013

VIBRAČNÍ DESKA OBOUSMĚRNÁ	RP 300 HPC
Hmotnost	270 kg
Pracovní šířka	650 mm
Odstředivá síla	38 kN
Motor	4takt, benzín
Účinná hloubka hutnění	12000 ot/min
Délka desky	820 mm
Šířka desky	480 mm

Obr. 34 Vibrační deska obousměrná RP 300 HPC

6.2.24 Rýhovač RT200

Účel: k hutnění nedostupných míst na stavbě

Časové nasazení: srpen-září 2013

	RÝHOVAČ	RT 200
1	Hmotnost	674 kg
2	Délka	201 cm
3	Šířka	91 cm
4	šířka rýhy	10,15,20 cm
5	Hloubka rýhy	76-122 cm
6	Tažná síla řetězu	15422 kg
7	Chlazení	Vzduchem

Obr. 35: Rýhovač RT200

6.2.25 Ponorný vibrátor TREMIX

Účel: k vibrování betonu u základů

Časové nasazení: srpen-září 2013

PONORNÝ VIBRÁTOR	TREMIX
Hmotnost	5 kg
Napětí	240/50 V/Hz
Příkon	2,3 kW
Jmenovitý proud	10 A
Otáčky	12000 ot/min
Pracovní délka	11,5 m
Pracovní výška	4,69 m

Obr. 36: Ponorný vibrátor TREMIX

6.2.26 Svářečka Omicron OMI 165

Účel: k vibrování betonu u základů

Časové nasazení: srpen-září 2013

SVÁŘEČKA	OMICRON
Hmotnost	39 kg
Napětí	240 V
Rozměry	220x610x650 mm
Jištění	16A A
Rozsah drátů	0,6-0,8 mm
Hmotnost cívek	5 Kg

Obr. 37: Svářečka Omicron OMI 165

6.2.27 Vibrační dusadlo MR60H

Účel: k hutnění nedostupných míst na stavbě a při hutnění inženýrských sítí.

Časové nasazení: srpen-září 2013

VIBRAČNÍ DUSADLO	MR60H
Hmotnost	60 Kg
Výkon	2,2 kW
Motor	Honda GX 100
Chlazení	vzduchem

Obr. 38: Vibrační dusadlo MR60H

6.3 Literatura

[1] CATERPILLAR. *Stroje CAT* [online]. 2013 [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: www.cat.com

[2] BAUER. BG 15 H (BT 40) [online]. 2013 [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: http://www.bauerpileco.com/en/products/bauer_bg/bg_premium_line/bg_15h_bt_40/

[3] VERMEER. VERMEER [online]. 2013 [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: http://www.transtechnikcs.cz/produkty/vermeer/rucne-ovladane-stroje/ryhovac-rt200

[4] MAN. MAN [online]. 2013 [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: http://www.mantruckandbus.cz/cz/index.html

[5] PŮJČOVNA STROJŮ. Isermat [online]. 2013 [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: http://www.isermat.cz/

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁNY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Marek Herůfek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2013

7 Obsah – Kontrolní a zkušební plán

7.1 Identifikační údaje 115

7.2 Kontrolní a zkušební plán zemních prací 116

7.2.1 Zkratky 116

7.2.2 Vstupní kontrola 116

7.2.3 Mezioperační kontrola 122

7.2.4 Výstupní kontrola 127

7.2.5 Literatura a seznam norem 128

7.3 Kontrolní a zkušební plán vrtaných pilot 129

7.3.1 Zkratky 129

7.3.2 Vstupní kontrola 129

7.3.3 Mezioperační kontrola 135

7.3.4 Výstupní kontrola 141

7.3.5 Literatura a seznam norem 142

7.1 Identifikační údaje

STAVBA:	Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE
MÍSTO:	Vídeňská ulice, Kunratice – Vestec u Prahy
KRAJ:	PRAHA
KATASTRÁLNÍ ÚŘAD:	Katastrální úřad pro Prahu 12 Pod sídlištěm 9/1800, Praha 8
STAVEBNÍ ÚŘAD:	Stavební úřad pro Prahu 12 Hausmannova 3014/1, 143 00 Praha 4 - Modřany
INVESTOR:	DEKINVEST, uzavřený investiční fond, a.s., Tiskařská 10/257, 108 28 Praha 10
ZHOTOVITEL:	SKANSKA a.s., divize Pozemní stavitelství, Závod Čechy, Líbalova 1/2348, 149 00
AUTOR NÁVRHU:	Ing. Milan Veselý
PROJEKTANT:	TIPRO projekt s.r.o., Kociánka 8/10, 612 00 Brno
TERMÍN ZAHÁJENÍ:	duben 2013
TERMÍN UKONČENÍ:	říjen 2013
CHARAKTER STAVBY:	novostavba
PARCELNÍ ČÍSLA:	412/12, 401, 402/2, 350/1

7.2 Kontrolní a zkušební plán zemních prací

Přehled bodů kontrolního a zkušebního plánu je v příloze číslo P12.

7.2.1 Zkratky

HSV - hlavní stavby vedoucí

PSV - pomocný stavby vedoucí (předák)

TDI - technický dozor investora

G - geodet

Ge - geotechnik

TP - technologický předpis

PD - projektová dokumentace

SD – stavební deník

7.2.2 Vstupní kontrola

Bod 1 - Převzetí staveniště

Způsob kontroly: vizuálně

Četnost kontroly: jednorázová

Kontrolu provede: SV, TDI

Zápis: SD, protokol

Popis kontroly:

Stavbyvedoucí spolu s technickým dozorem kontrolují, zda je objednatelem zajištěn přístup na staveniště a příjezdová cesta.

Dále kontrolují úplnost projektové dokumentace, dodržení podmínek v rámci ochrany životního prostředí, nakládání s odpady, odvod znečištěných a dešťových vod.

Stavbyvedoucí, technický dozor, případně i mistr kontrolují oplocení staveniště pomocí pásma a nivelačního přístroje dle PD. Toto se řídí dle vyhlášky č. 591/2006 Sb., která předepisuje souvislé nepoškozené oplocení na hranici staveniště do výšky nejméně 1,8 m. Kontrola umístění brány pro vjezd/výjezd, její nepoškození, min. šířka 3,5m. Pro chodce mezi oplocením a silniční komunikací průchod šířky 1,1m. Také kontrolují řádné označení hranic staveniště, ty musí být rozeznatelné i za snížené viditelnosti. Musí být umístěna značka zákaz vstupu na všech vstupech na staveniště.

Stavbyvedoucí a technický dozor kontrolují výsledky radonových zkoušek. Provedou kontrolní radonové měření.

Stavbyvedoucí a technický dozor kontrolují, zda se shodují geodetické body s projektovou dokumentací. Jde minimálně o dva polohové body a jeden výškový bod. Kontrolují vytyčovací schéma.

Mistr kontroluje provedení ochrany proti zatopení či podmáčení. Kontroluje umístění sběrných studní a rigólů, gravitačních drenáží a odčerpávání z odvodňovacích jímek dle projektové dokumentace stavby. Podzemní voda není přítomna, ale mistr zkontroluje, zda tato skutečnost odpovídá. Kontrola správného umístění čerpadla v hlubší části výkopu cca o 1m. Mistr také kontroluje při delším čerpání korozi sít a jejich zanešení.

Bod 2 - Kontrola ochrany zeleně

Způsob kontroly: vizuálně
Četnost kontroly: jednorázová
Kontrolu provede: SV, TDI
Zápis: SD
Popis kontroly:

Mistr kontroluje dostatečnou ochranu stromů a křovin z předešlých zemní prací. Zda je ochrana nepoškozená a trvalá (viz. zemní práce). Dále kontroluje základy, které nesmí zasahovat do kořenového prostoru. Za kořenovou zónu se považuje plocha půdy pod korunou stromu (tj. okapová linie koruny) rozšířená do stran o 1,5 m, u sloupovitých forem o 5 m. Na staveništi jsou tři stromy, které zůstanou.

Bod 3 - Převzetí materiálu a skladování

Způsob kontroly: vizuálně, měření
Četnost kontroly: opakovaná
Kontrolu provede: SV
Zápis: SD
Popis kontroly:

Stavbyvedoucí a mistr kontroluje materiál na dodacích listech, a zda má certifikát o shodě a zda odpovídá projektové dokumentaci.

U vápna se zkontroluje při příjezdu doplňovacího přepravníku obsah volného CaO 50% a množství. Skladovat se nebude, bude přímo dodávána ze sypačů. U geotextilie se zkontroluje gramáž velikosti 225 g/m^2. Bude uskladněna v nepromokavém obalu na skládce. U štěrku se kontroluje velikost frakce 32-64mm. Štěrk bude přivezen vždy pro v den provedení. Skladiště musí být odvodněné. Bude sloužit především pro skladování prefabrikátů a pro pozdější využití na výstavbu horní stavby.

Bod 4 - Kontrola strojů

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: jednorázová

Kontrolu provede: SV, PSV

Zápis: SD

Popis kontroly:

Kontroluje se funkčnost, použitelnost strojů dle požadované listiny - technické listy stroje. Provádí se kontrola pracovních pomůcek. Všechny mechanismy musí být v řádném technickém stavu. Zejména musí být zabráněno úkapům ropných látek a olejů do zpracovávané směsi.

Mechanismy mohou obsluhovat jen zaměstnanci k tomu určení a vyškolení. Při práci musí dodržovat pokyny výrobce a předpisy BOZP.

U mísících a dávkovacích strojů musí být, v intervalech předepsaných metrologickým řádem provedeno seřízení, resp. kalibrace všech dávkovacích systémů.

Po ukončení předchozí směny, nejpozději však před zahájením práce musí obsluhy všech nasazených mechanismů zkontrolovat zejména:

- náplně provozních hmot (palivo, oleje, chladicí kapalina)
- promazání mechanizmů podle mazacího plánu návodu k obsluze
- správnou funkci elektromagnetických a hydraulických ovládacích prvků
- huštění pneumatik

U technologických strojů a nástaveb dále kontrolují zejména:

- počet nožů v rotavátoru fréz
- stupeň abraze nožů
- zbytkovou náplň dávkovačů

Po skončení pracovní směny musí obsluhy mechanizmy vyčistit a připravit na příští směnu.

Bod 5 - Převzetí geodetických bodů

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: jednorázová

Kontrolu provede: HSV, TDI, G

Zápis: SD, protokol

Popis kontroly:

Kontrola geodetických bodů se provádí opakovaným měřením (druhým vytyčením) výškopisných a polohopisných bodů s přibližně stejnou přesností anebo použitím kontrolních prvků. Kontrola se provádí stejným postupem se stejnými přístroji a pomůckami (běžný postup při vytyčování.)

Bod 6 - Vytyčení stávajících sítí

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: Jednorázově

Kontrolu provede: HSV, G

Zápis: SD, protokol

Popis kontroly:

Provede se vytyčení stávajících sítí vápnem. Sítě kanalizace, sdělovací vedení i vody jsou pod úrovní námi prováděného výkopku. I přes to ne nutné tyto oblasti kopat v největší opatrností.

Bod 7 - Inženýrsko-geologický průzkum

Způsob kontroly: vizuálně, sondy

Četnost kontroly: Jednorázově

Kontrolu provede: HSV, TDI, Ge

Zápis: SD, protokol

Popis kontroly**:**

V průběhu zemních prací je nutno kontrolovat vytěženou zeminu s ohledem na její fyzikální vlastnosti a v případě jakýchkoli pochybností sjednat nápravu povoláním geologa, který zhodnotí situaci a případně navrhne nápravná opatření. O těchto případných zjištěných odlišnostech a nápravných opatřeních musí být proveden zápis do stavebního deníku, případně i vyhotovení zvláštního protokolu inženýrsko-geologickou firmou. Sondy se provádějí minimálně do 50m od sebe, umisťují se k rohům budovy nikoliv však přímo pod budoucí základy. Sondy jsou obvykle hluboké 5-10x průměru pilotové hlavice (náš případ – hloubka 10m).

Podmínky použití	NEPOUŽITELNÉ [1] k jakémukoli použití	NEVHODNÉ k přímému použití bez úpravy	PODMÍNEČNĚ VHODNÉ k přímému použití bez úpravy	VHODNÉ k přímému použití bez úpravy
	Nelze upravit běžnými technologiemi, použití se zpravidla vylučuje	Musí se vždy upravit [3]	Podle dalších vlastností se rozhodne, zda lze použít přímo bez úpravy nebo zda se musí upravit	Lze použít přímo bez úpravy
Aktivní zóna	Organické zeminy s obsahem organických látek větším než 6 % [2], bahna, rašelina, humus, ornice, CE, ME	ML, MI, CL, CI MH, MV, CH, CV,	S-F MG, CG, MS, CS, SM, SC, GM, GC, GP, SP	SW, GW, G-F
Násyp		MH, MV, CH, CV,	MG, CG, MS, CS, SM, SC, GM, GC, GP, SP ML, MI, CL, CI	SW, GW, G-F S-F

1) Netýká se podloží násypu a svahů zářezu
2) Obsah 6 % je hranice pro středně organické zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2
3) Neplatí pro poddajnou vrstvu vrstevnatého násypu

Obr. 1: Použitelnost zemin

Bod 8 – Geotechnické zkoušky

Způsob kontroly: vizuálně, zkouškami

Četnost kontroly: Jednorázově

Kontrolu provede: HSV, TDI, Ge

Zápis: SD, protokol

Popis kontroly:

Geotechnik v certifikované laboratoři zkontroluje, zde zemina vyhoví danému typu podloží. Naše podloží je typu číslo PIII. Kontroluje se zrnitost, relativní vlhkost, míra zhutnění, míra relativní ulehlosti, nivelační zkouška stlačení po dvou pojezdech, kalifornský poměr únosnosti a modu přetvárnosti zeminy $E_{def,2}$, který musí být vyšší jak 60MPa. Rozhodující zkouška je statická zkouška deskou. Její četnost určí geotechnik. Měl by se držet přiloženou tabulkou. Pokud zemina nevyhoví, jsou zapotřebí provést opatření ve formě zlepšení zeminy ve formě pojezdů a válcem po vrstvách menších jak 500mm a v aktivní zóně zlepšit hydraulickým pojivem. Pro naši zeminu vychází nejlépe nehašené vápno.

Zemina se upraví vápnem a provedou se zkoušky v certifikované kanceláři. Při úpravě zemin vápnem je rozhodující kalifornský poměr únosnosti vyšší jak 15% a okamžitá únosnost IBI, vyšší jak 10%. Parametr zhutnění na hutněný násyp je 92% PS.

Povrch dokončené zemní pláně musí být upraven tak, aby bylo zajištěno odvedení srážkové vody mimo zemní těleso, popř. do odvodňovacího zařízení.

Zemní pláň (aktivní zóna) musí být provedena tak, aby splňovala požadavky projektové dokumentace, konkrétně byl dosažen modul přetvárnosti $E_{def,2} \geq 60$ MPa, stanovený statickou zatěžovací zkouškou deskou dle ČSN 72 1006. Další požadavky stanoví ČSN 73 6133 – minimální hodnota parametru míry zhutnění D je 100% (zkouška provedena po 3 dnech zrání a 4 dnech saturace).

Dokončená zemní pláň musí být ochráněna před poškozením a znečištěním. Z tohoto důvodu musí být zamezeno její přímé pojíždění stavebními mechanismy a dopravními prostředky.

Splněním výše uvedených požadavků budou vytvořeny maximální podmínky pro zhotovení vrstvy aktivní zóny, která by mohla přečkat zimní období s minimálním poškozením vlivem mrazu.

Vlastnost zeminy	Působení	Příměs vápna	Příměs cementu
Vlhkost	snižuje	1 – 2 %	0,2 – 0,.4 %
Max.objemová hmotnost	snižuje	5 – 100 kg/m^3	6 - 20 kg/m^3
Optimální vlhkost	zvyšuje	0,5 – 2. %	beze změny
Poměr únosnosti CBR na vzorku zhutněném při zkušební vlhkosti	zvyšuje	5 - 50 % CBR	5 - 15 % CBR
Na vzorku po zrání a následné saturaci	zvyšuje	5 - 50 % CBR	10 - 50 % CBR

obr. 2: Změna vlastností zeminy při přidání 1% hydr. vápna

Způsob použití		Požadované hodnoty [1]		
		CBR [3]	Minimální vlhkost směsi	Okamžitý index únosnosti
Aktivní zóna [2]	Podloží PIII	CBR_{15}	$W_{0,9}$	IBI_{DV}
	Podloží P II	CBR_{30}	$W_{0,9}$	IBI_{DV}
	Podloží P I	CBR_{50}	$W_{0,9}$	IBI_{DV}

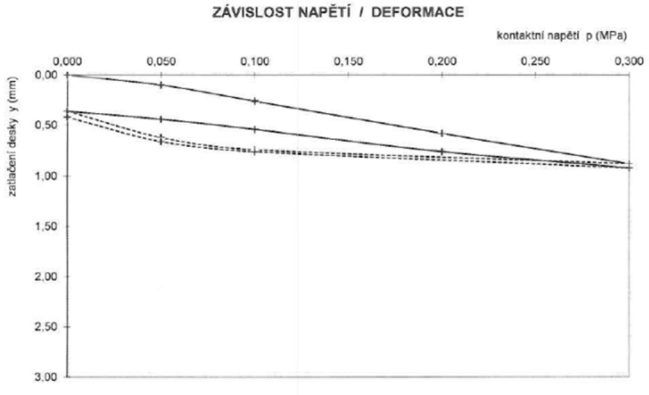
[1] Kategorie podle ČSN EN 14 227-10, 11, 12, 13 a 14.
[2] PI, PII, PIII jsou typy podloží podle předpisu TP 170
[3] Zhotovení a zrání zkušebního tělesa se provádí podle příslušné ČSN EN 14 227-10 až 14.

obr.3: Požadované hodnoty pro zeminu v aktivní zóně

Způsob použití	Požadované hodnoty [1]	
	Okamžitý index únosnosti	CBR
Podloží násypu	min IBI_5	
Každá technologická vrstva násypu	min IBI_{10}	-
Ztužující vrstva násypu vrstevnatého, z vátého písku, z popílku upraveného pojivy	-	min. CBR_{15} [2]

[1] podle ČSN EN 14 227-10, 11, 12, 13 a 14, stanovené při vlhkosti $w_{opt.}$
[2] Zhotovení a zrání zkušebního tělesa se provádí podle příslušné ČSN EN 14 227-10 až 14.

Obr. 4: Požadované hodnoty pro zeminu v násypu



Obr. 5: Poměr závislost napětí a deformace.

Vlastnost / Druh sypaniny		Minimální požadavek	Zkouška	Četnost [4]
Vlhkost	jemnozrnné zeminy s $I_P < 17$ %	–3 % až +3 %	ČSN CEN ISO/TS 17892-1	1 x na 2 000 m² nebo 500 m³
	jemnozrnné zeminy s $I_P \geq 17$ %	–5 % až +5 %		
	hrubozrnné zeminy	-		1 x na 5 000 m², nebo 1 000 m³
Míra zhutnění dle objemové hmotnosti (parametr *D*)	podloží násypu poddajná vrstva sendvičového souvrství	92 % PS	ČSN 72 1006	1 x na 4 000 m² nebo 1 000 m³ a při každé změně sypaniny, u homogenní sypaniny nejméně 3 x denně
	podloží přechodových oblastí mostů	95 % PS		
	násyp z jemnozrnných (F) nebo písčitých zemin (SW, SP, S-F) nebo popílku	95 % PS		
	násyp ze štěrkovitých zemin (GW, GP, G-F)	97 % PS		
	aktivní zóna	100 % PS		
Míra zhutnění dle relativní ulehlosti (*ID*) [1]	písčité zeminy (SW, SP, S-F)	0,8	ČSN 72 1018	
	štěrkovité zeminy (GW, GP, G-F)	0,75		
Nivelační zkouška stlačení po dvou pojezdech [2]	kamenitá sypanina, spraše, váté písky, popílky	0,5 % h	ČSN 72 1006 a dle 10.2.2.2	1 x na každé vrstvě a na 4 000 m²
Zkoušky na zemní pláni navíc				
Modul přetvárnosti $E_{def,2}$	CBR > 15 % (P III)	45 MPa [3]	ČSN 72 1006	1 x na 100 bm dopravního pásu, popř. 1 x na 1000 m² ostatních ploch
	CBR > 25 % (P II)	60 MPa		
	CBR > 50 % (P I)	90 MPa		
Poměr $E_{def,2}$ / $E_{def,1}$ max.		2,5		

Obr. 6: Minimální požadavky pro zeminy

7.2.3 Mezioperační kontrola

Bod 9 – Odstranění a ochrana zeleně

Způsob kontroly: vizuálně

Četnost kontroly: Jednorázově

Kontrolu provede: PSV

Zápis: SD

Popis kontroly:

Provedou se opatření, aby byl splněn bod číslo 2. Dále zkontrolujeme. Zda byl posečen trávník a odstraněny křoviny na celé ploše staveniště.

Bod 10 – Skrývka ornice

Způsob kontroly: vizuálně a měřením

Četnost kontroly: Jednorázově

Kontrolu provede: HSV, TDI

Zápis: SD

Popis kontroly:

Je nutno dodržovat max. výšku a navršení snímané vrstvy. Tloušťka snímané ornice je 250 mm. Max. výška navršení snímané vrstvy je 1,5 m, abychom nemuseli provádět opatřené ve formě pažení apod. Ornice se bude odvážet na skládku. Tloušťka snímané ornice je kontrolována hlavním stavbyvedoucím vizuálně a měřením v průběhu a na konci této činnosti.

Bod 11 – Vytyčení stavebních etap

Způsob kontroly: vizuálně, měření totální stanicí

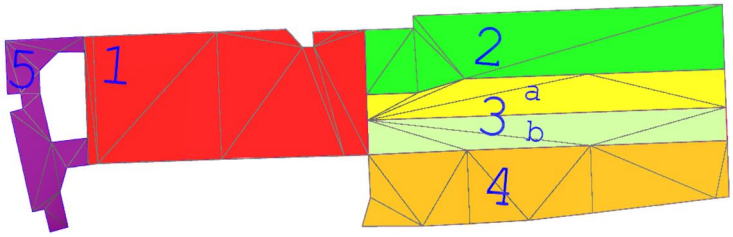
Četnost kontroly: Jednorázově

Kontrolu provede: HSV, TDI, G

Zápis: SD, protokol

Popis kontroly:

Je nutné proměřit a rozetapovat zadané sektory. Jelikož etapy 2,3,4 jsou již hotové, zkontrolujeme, zda jsou zbývající dvě rozměřené správně. Vytyčení se provede dřevěnými lavičkami 1,0m od budoucího výkopu.



Obr. 7: Rozdělení na etapy

Bod 12 – Zkušební inženýrsko-geologický průzkum pro každou etapu

Způsob kontroly: vizuálně, zkouškami

Četnost kontroly: Jednorázově

Kontrolu provede: HSV, TDI, Ge

Zápis: SD, protokol

Popis kontroly:

Při výkopu zeminy se rýpnutím rypadla ověří, zda se jedná opravdu o danou zeminy a není zde žádný problém. Geotechnik určí, zde je zemina v pořádku.

Bod 13 – Výkopy jednotlivých etap

Způsob kontroly: opakovaně

Četnost kontroly: měření latí, nivelačním přístrojem

Kontrolu provede: HSV, TDI

Zápis: SD

Popis kontroly:

Bude provedena kontrola ve formě odvozu zeminy na skládku. Na skládce dostaneme fakturu za uskladnění určitého objemu. Na staveništi je zbytek objemu zeminy z etap 3,4,5. Ta se musí odvést

Ve nutné také dodržovat hloubku a šířku zářezu. Kontrolujeme, že kubatura odvozené zeminy souhlasí s projektovou dokumentací. Při kontrole správnosti provedení výkopu stavební jámy je tolerována odchylka délková a šířková max. +/-50 mm. Odchylka při realizaci dna výkopu max. +/- 42 mm. Zemina nesmí být přesunuta dál, než do 50 metrů. Byly by to náklady navíc. Zemina bude vrácena opět na to samé místo a zlepšena válcem.

Výkop musí být odvodněný do rýhy 0,5mx 0,5m opatřeny odvodňovacím čerpadlem.

tab. 1: Mezdní odchylky stavebních jam

druh objektu	vzájemná vzdálenost pozemních stavebních objektů d (m)	mezdní odchylka delta kontrolního měření	
		ve vodorovné rovině ve dvou vzájemné kolmých směrech	ve výšce
bytové a občanské objekty, průmyslové a zemědělské objekty kategorie C[1]		výkopu stavební jámy	
	d<20	50 mm	10 mm
	20 ≤ d < 50	50 mm	10 mm
	50 ≤ d < 100	50 mm	10 mm
	d ≥ 100	100 mm	20 mm

Zlepšení zemin v násypech dosáhneme mechanicky. Návrh musí vyhovovat kritériím ČSN 73 6133, TP 94.

Při mechanickém zlepšení se hrubozrnější sypanina ukládá výhradně do báze každé technologické vrstvy násypu.

Zlepšování zemin v násypu se provádí v technologických vrstvách, jejichž sypná mocnost (0,25m) nepřesahuje hloubkovou účinnost strojní sestavy (mísení, zhutnění).

Před zahájením prací se provede zhutňovací zkouška. Pro stavbu násypů ze zlepšených zemin platí normová ustanovení podle kap.7.1.3 ČSN 73 6133 a kap.5.3 TP 94 .

Bod 14 – Ztížení výkopu inženýrských sítí

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: Jednorázově

Kontrolu provede: HSV, G

Zápis: SD

Popis kontroly:

Bude proveden průzkum a vyznačení stávajících sítí v blízkosti navrhovaných staveb a inženýrských přípojek Dle projektové dokumentace hloubka zářezu ani stavba administrativní budovy nezasahuje do žádných sítí. I proto budeme dbát zvýšené bezpečnosti při odkopu.

ZÓNA	PLOCHA	ODKOP	NÁSYP	AKTIVNÍ ZÓNA 0,50m	NÁSYP POD AKTIVNÍ ZÓNOU	PRŮM TL. POD AKTIVNÍ ZÓNOU	ROZDÍL ODKOP-NÁSYP
[-]	[m^2]	[m^3]	[m^3]	[m^3]	[m^3]	[m]	[m^3]
1	5720	5693	8735	2860	5875	1,03	-3042
2	3816	5340	2405	1908	497	0,13	2935
3a, 3b	4020	5418	2795	2010	785	0,20	2623
4	3987	6521	5555	1993,5	3562	0,89	966
5	1236	1692	1426	618	808	0,65	266
suma	18779	24664	20916	9389,5	11527		3748

obr. 8: Kubatura všech zón

ZÓNA	PLOCHA	ODKOP	NÁSYP	AKTIVNÍ ZÓNA 0,50m	NÁSYP POD AKTIVNÍ ZÓNOU	PRŮM TL. POD AKTIVNÍ ZÓNOU	ROZDÍL ODKOP-NÁSYP
[-]	[m^2]	[m^3]	[m^3]	[m^3]	[m^3]	[m]	[m^3]
1	5720	5693	8735	2860	5875	1,03	-3042
5	1236	1692	1426	618	808	0,65	266
suma	6956	7385	10161	3478	6683		-2776

obr. 9: Kubatura upravovaných zón

Bod 15 – Svahování jámy

Způsob kontroly: vizuálně, měření

Četnost kontroly: Průběžně

Kontrolu provede: HSV

Zápis: SD

Popis kontroly:

Kontrola se provádí vizuálně a následně měřením v průběhu provádění výkopových prací a po jejich dokončení. Sklon svahu je závislý na druhu zeminy, v našem případě písčitých jílech, a jejich fyzikálních vlastnostech. V průběhu kontroly během prací nesmí být ohrožena bezpečnost či zdraví pracovníků. Přesnost svahování kontrolujeme třímetrovou latí, pod kterou smí být prohlubně max. 50 mm, případně d_{max}*0,3 mm (směrodatná je vyšší hodnota). Úhel vnitřního tření zeminy je 45°. Svahování pro sjezd mechanizace je dán statickým výpočtem s ohledem na únosnost půdy a max. povolenému sklonu pro daný typ stroje. (dozer max.15°)

Bod 16 – Proměření výšek hran spodku výkopu HTÚ

Způsob kontroly: vizuálně, měření - cejchované přístroje, totální stanice
Četnost kontroly: Jednorázově
Kontrolu provede: HSV, TDI,G
Zápis: SD, protokol
Popis kontroly:

Geodet zkontroluje, zda je dosažená hloubka zářezu daná projektovou dokumentací.
Kontrola se provádí měřením totální stanicí.

Bod 17 – Násypy vrstev etapy

Způsob kontroly: vizuálně, měřením
Četnost kontroly: opakovaně
Kontrolu provede: HSV
Zápis: SD
Popis kontroly:

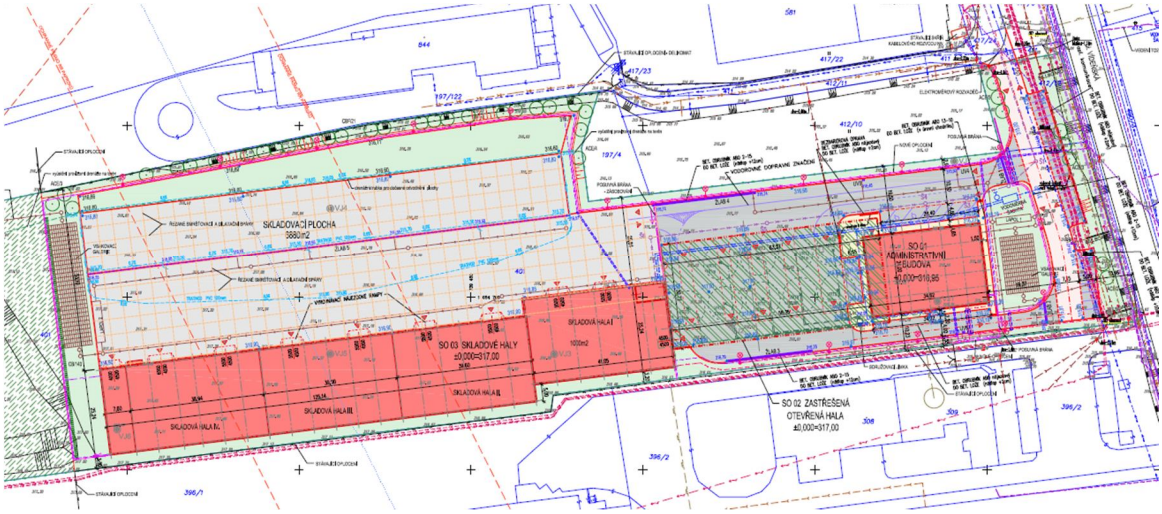
Geotechnik navrhnul úpravu zeminy po výšce 0,25m. Stavbyvedoucí zkontroluje, zda nasypaná výška po jednom pojezdu odpovídá této výšce. Odchylka max. 10mm. V průběhu musí být osazena odvodňovací roura směrem k vsakovacímu místu.

Bod 18 – Hutnění a hnětení vrstev etapy

Způsob kontroly: vizuálně
Četnost kontroly: opakovaně
Kontrolu provede: HSV
Zápis: SD

Popis kontroly**:**

Hutnění bude probíhat vibračním válcem. Frekvence vibrací je daná počítačem. Kvůli okolní zástavbě je nutné do 40 metrů od zástavby pouze hnít, to znamená bez vibrací (staticky válcem). Počet pojezdů jednoho místa je 4krát tam a 4krát zpátky. Pokud se dostaneme dále než 40 metrů, je možné hutnit na malé vibrace. Proces násypů a úpravy bude proveden až po stanovenou výšku.



Obr. 10: Situace stavby

Bod 19 – Proměření výšek horní hrany výkopu HTÚ

Způsob kontroly: měření latí, nivelačním přístrojem, totální stanice

Četnost kontroly: Jednorázově

Kontrolu provede: HSV, TDI,G

Zápis: SD, protokol

Popis kontroly:

Geodet zkontroluje, zda je dosažená výška násypu daná projektovou dokumentací. Kontrola se provádí měřením totální stanicí. Výška HTÚ je -0,600m.

Bod 20 – Násypy zeminy vrstev etapy zlepšení vápnem v aktivní zóně

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: Opakovaně

Kontrolu provede: HSV

Zápis: SD

Popis kontroly:

Geotechnik navrhnul výšku aktivní zóny 0,5m pro úpravu hydraulickým nehašeným neprašným vápnem Dorosol CI 50. Původní množství bylo skrz zimní období 4%, navrhuji snížit toho množství na na 3% k suché objemové hmotnosti zeminy. Jelikož zemní fréza není schopná dávkovat vápno v takovém objemu, je nutné zajistit dávkování vápna

sypačem. Stavbyvedoucí zkontroluje, zemina byla patřičně protříděna mobilní třídičkou od kamenů a balvanů, a zda je výška 0,5m opravdu dodržena. Odchylka výšky po jednom pojezdu válce je max. 10mm. Také zkontroluje rovinnost povrchu. Přípustná odchylka je 5mm/m.

Bod 21 – Zlepšení zeminy vápnem

Způsob kontroly: vizuálně, měřením
Četnost kontroly: Opakovaně
Kontrolu provede: HSV, TDI
Zápis: SD
Popis kontroly:

Geotechnik navrhnul recepturu, zemní fréza ji musí integrovat do jílovité hlíny. Geotechnik zkontroluje, že je typ frézy S, to znamená s klopami, aby bylo zabráněno prášení. Je nepřípustná teplota pod 0°C, déšť a zmrazky v zemině.

Bod 22 – Osazení geotextilie

Způsob kontroly: Vizuálně
Četnost kontroly: Jednorázově
Kontrolu provede: HSV
Zápis: SD
Popis kontroly:

Stavbyvedoucí zkontroluje, zda byla položena na všech místech geotextilie o gramáži 225g/m^2. Ta má zabránit vzlínání zeminy do násypu štěrkového kameniva. Překrytí geotextilie je 10 centimetrů.

Bod 23 – Násyp štěrku

Způsob kontroly: vizuálně, měřením
Četnost kontroly: Opakovaně
Kontrolu provede: HSV
Zápis: SD
Popis kontroly:

Předák zkontroluje, zda je byla geotextilie přitížena vrstvou štěrku v mocnosti 20cm pro pojezdy těžké mechanizace.

7.2.4 Výstupní kontrola

Bod 24 – Geometrie zemních prací.

Způsob kontroly: vizuálně, měřením
Četnost kontroly: Jednorázově
Kontrolu provede: HSV, TDI, G

Zápis: SD, protokol

Popis kontroly:

Stavbyvedoucí a TDI zkontrolují s geodetem, zda je geometrie stavebních prací v mezi odchylek. Kontrola úpravy musí být vykonány s přesností mezních odchylek +30 mm a -50 mm nebo -0,75*d_{max} v mm od projektovaného tvaru (směrodatná je vyšší hodnota).

7.2.5 Literatura a seznam norem

[1] ČSN 73 0420-1, Přesnost vytyčování staveb, srpen 2002

[2] ČSN 73 6006, Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení, září 2003

[3] ČSN 73 0202, Geometrická přesnost ve výstavbě, duben 1995

[4] ČSN 73 3050, Zemní práce, září 1987, zrušena březen 2010

[5] ČSN 73 0205, Geometrická přesnost ve výstavbě, duben 1995

[6] ČSN 73 1001, Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy, říjen 1988

[7] ČSN 73 0212-3, Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty, únor 1997

[8] ČSN 83 9061, Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích, březen 2006

[9] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

[10] Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

[11] Vyhláška č. 395/1992 Sb., Vyhláška MŽP, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

[12] TP 94. Úprava zemin. 1. vyd. Praha 5: Ministerstvo dopravy, odbor silniční infrastruktury, 2009.

[13] ČSN EN 459-1 Stavební vápno - Část 1: Definice, specifikace a kritéria shody

[14] ČSN EN ISO 14 689-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a [1] zatřiďování zemin- Část 1: Pojmenování a popis

7.3 Kontrolní a zkušební plán vrtaných pilot

Přehled bodů kontrolního a zkušebního plánu je v příloze číslo P13.

7.3.1 Zkratky

HSV - hlavní stavbyvedoucí

PSV - pomocný stavbyvedoucí

G – geodet

Ge – geotechnik

S – specialista

TDI – technický dozor investora

SD – stavební deník

7.3.2 Vstupní kontrola

Bod 1: kontrola PD

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: Jednorázově

Kontrolu provede: HSV, TDI

Zápis: SD

Popis kontroly:

Je podmínkou, aby byla projektová dokumentace úplnost, správně provedena a platná. Dokumentace obsahuje části: (průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, situaci stavby, dokladová část, zásady organizace výstavby, dokumentace objektu). Každá z těchto částí musí být kompletní a musí zde být zaznamenány všechny potřebné údaje (např. druh pilot, základové poměry, druh betonu, který se bude používat, druh oceli, skladování materiálů, výkresy apod.).

- musí být odsouhlasená a schválená stavebním úřadem (projektantem a investorem)
- zapracování připomínek do PD
- provádí stavbyvedoucí, zápis do stavebního deníku

Geotechnický průzkum: byl již proveden u zemních prací. Vzhledem k únosnosti zeminy volíme technologii pažení vrtů výpažnicemi. Zemina je soudržný písčitý jíl.

Bod 2: kontrola zemních prací

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: Jednorázově

Kontrolu provede: HSV, TDI

Zápis: SD

tab. 1 Třídění objektů do kategorií podle ČSN 73 0421: 1986

druh objektu	vzájemná vzdálenost pozemních stavebních objektů d (m)	mezní odchylka delta kontrolního měření	
		ve vodorovné rovinné ve dvou vzájemně kolmých směrech	ve výšce
bytové a občanské objekty, průmyslové a zemědělské objekty kategorie C[1]		výkopu stavební jámy	
	d<20	50 mm	10 mm
	20 ≤ d < 50	50 mm	10 mm
	50 ≤ d < 100	50 mm	10 mm
	d ≥ 100	100 mm	20 mm
průmyslové a zemědělské objekty kategorie A[1], kategorie B[1]		A, B	A, B
	d < 20	50 mm	3mm
	20 ≤ d < 50	50 mm	10 mm
	50 ≤ d < 100	50 mm	10 mm
	d ≥ 100	100 mm	20 mm

Popis kontroly:

Zkontrolujeme zemní jámu:

a) půdorysné rozměry mezních odchylek kontrolních měření prostorové polohy objektů:

b) Kontrolujeme svahování. V našem případě řez výkopu není hlubší jak 3 metry, tudíž máme svahování 1:2. Zemina, připravená k odvozu, bude do výšky 1,5m a bude kontinuálně odvážena.

- do hloubky zářezu ≤ 3 m Max. 1:2

c) Zaměření požadované hloubkové úrovně stavební jámy nivelačním přístrojem, teodolitem

d) Zkontrolujeme výšku a rovinnost pilotovací úrovně:

- Správná výška pilotovací úrovně se měří pomocí nivelačního přístroje, max. povolená odchylka je ± (40 + dmax10-1)mm
- Rovinnost pilotovací úrovně se měří na 3metrové lati a max. povolenými odchylkami +30mm, -50mm

e) Kontrola rýh (po provedení pilot a pilotových hlavic)

Bod 3: kontrola materiálu – výztuž

Způsob kontroly: vizuálně

Četnost kontroly: opakovaně – každý armokoš

Kontrolu provede: HSV

Zápis: SD

Popis kontroly:

Výztuž se kontroluje se při dovezení na staveniště (správný druh dožadované oceli (B500B), pevnost svárových spojů, délka koše, čistota koše, rezivost koše, množství košů).

Kontroluje se též, zda dodací list odpovídá s dodávkou a objednávkou, která je odvislá od projektové dokumentace (množství, dohodnutá cena, kvalita výztuže apod.)

Skladování výztuže na staveništi – zpevněná odvodněná plocha, podklady, ale takové, aby se nám armokoš nemohl zdeformovat, označení štítkem. Štítek musí být čitelný, nápis na něm se nesmí smít. Je na něm uvedeno typ vložky, množství, váha svazku.

Betonářská výztuž musí být při skladování chráněna před znečištěním a při vkládání do vrtu musí být čistá, prostá volné rzi a volných okují po válcování. Armokoš se musí zavěšovat, ukládat a rozpírat tak, aby při betonáži byla zajištěna jejich správná poloha.

a) Kontrola podélné výztuže o průměru :

- výztuž piloty musí mít podélnou výztuž tvořenou nejméně čtyřmi profily o průměru 16 mm dle projektu
- pro piloty je min. profil 12 mm a musí být nejméně tři profily na metr na každé podélné straně armokoše
- vzdálenost mezi podélnými pruty je třeba volit co největší, aby byl umožněn volný průtok betonu, nesmí ale překročit 400 mm
- světlá vodorovná vzdálenost mezi podélnými pruty nebo třmínky jedné vrstvy výztuže nesmí být menší než 100 mm
- jestliže vod. vzdálenost kameniva nepřekročí 20 mm, tak smí být vzdálenost mezi třmínky zmenšena na 80 mm
- vyvarovat se soustředným vrstvám podélných prutů
- u pilot kruhového průřezu se nesmí použít nesymetrické armokoše příčná výztuž
- světlá vzdálenost mezi pruty příčné výztuže – hodnoty stejné jak u podélné
- distanční kruhy se započtou do příčné výztuže pouze v případě, že jsou pevně spojeny s podélnou výztuží

b) Výroba armokošu:

Armokoše musí být vyrobeny a vzájemně spojeny výztužnými pruty tak, aby:

- se armokoše daly zvednout a zabudovat bez trvalých deformací
- všechny výztužné pruty zůstaly ve správné poloze

Příčná výztuž musí:

- těsně obalovat podélnou výztuž
- být s podélnou výztuží spojena

Spoje musí být provedeny:

- vázacím drátem
- svorkami
- svařováním

Dodatečné zesílení armokoše je možné provádět:

- distančními kruhy
- distančními tělísky
- diagonálními výztuhami

Při provádění betonových konstrukcí musí být:

- každý výrobek musí být jednoznačně definován
- na povrchu výztuže nesmějí být uvolněné produkty koroze a škodlivých látek, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton nebo soudržnost mezi nimi. Lehce zrezivělý povrch je přípustný

Tabulka 5 – Minimální podélná výztuž

Jmenovitá průřezová plocha dříku piloty A_C	Plocha podélné výztuže A_S
$A_C \leq 0{,}5\ m^2$	$A_S \geq 0{,}5\ \%\ A_C$
$0{,}5\ m^2 < A_C \leq 1{,}0\ m^2$	$A_S \geq 0{,}002\ 5\ m^2$
$A_C > 1{,}0\ m^2$	$A_S \geq 0{,}25\ \%\ A_C$

obr. 11: Minimální krytí výztuže

Tabulka 6 – Doporučené průměry příčné výztuže

Příčná výztuž	Průměry příčné výztuže
Pravoúhlé a kruhové třmínky a spirály	≥ 6 mm a ≥ čtvrtina největšího průměru podélné výztuže
Výztužné sítě použité jako příčná výztuž	≥ 5 mm
POZNÁMKA Pokud se použije pro příčnou výztuž pásková ocel, je obvykle její tloušťka 3 mm dostatečná.	

obr. 12: Doporučené průměry příčné výztuže

Bod 4: Kontrola materiálu – ocelová výpažnice

Způsob kontroly: vizuálně

Četnost kontroly: jednorázově

Kontrolu provede: HSV

Zápis: SD

Popis kontroly:

a) U výpažnic kontrolujeme tato hlediska:

Kontrola dodacího listu – HSV po převzetí zkontroluje, zda přejímaný materiál je v pořádku, to co bylo objednáno, také bylo dovezeno – aby výpažnice pasovali na daný typ stroje, kvalita materiálů – není poškozen

- kontrola průměrů – výpažnice mají požadovaný průměr a odpovídá průměru potřebnému k vrtání piloty
- nepoškozenost prvků – rovinnost, nezkorodovaný prvek (aby nám nezůstal při vytahování v zemi), zámky k nadstavení výpažnice do sebe pasují a zapadají
- čistota – čistota prvků (nenatírat stěny přípravky – ztráta únosnosti)

b) Pažení:

- pažení se v průběhu vrtání bude provádět pomocí: zavrtávání pažnic rotačním způsobem
- technologické postupy musí umožnit bezpečné osazení pažnic a jejich následné odpažení v průběhu betonáže nebo po betonáži, pažnice nezůstanou natrvalo v zemi

c) Pažení musí:

- být kruhové bez jakýchkoliv deformací co do délky a příčného profilu
- být dimenzovány na zatížení vnějším tlakem, silou při zapažení a vytahování pažnic
- být uvnitř prosty všech patrných výčnělků nebo zbytků (dočasné pažnice)
- mít dostatečně dimenzované spoje jak na podélné síly, tak na kroutící momenty bez znatelné deformace
- pilota je vrtána:
- nad hladinou podzemní vody v nepropustné zemině.

Bod 5: Kontrola vrtného nástroje

Způsob kontroly: vizuálně

Četnost kontroly: při příjezdu stroje na stavbu, denně

Kontrolu provede: HSV, obsluha stroje

Zápis: SD

Popis:

Pro vrtané piloty byl použit vrtací stroj Bauer BG 15 H. Piloty jsou o průměru 600mm s pilotou hlavicí o průměru 1200mm.

a) Funkčnost, použitelnost

- Kontroluje se funkčnost, použitelnost a údržba stroje
- provádí se kontrola pracovních pomůcek
- požadované listiny - technické listy stroje
- údaje o únosnosti a vlastní hmotnosti – ověření břemene
- stav zařízení a správné plnění jeho funkce
- osvědčení o pevnosti lana, montážních částí a háků
- souhlas s užíváním

b) Umístění vrtné kolony

- kontrola půdorysného umístění a svislosti vrtné kolony

c) Před použitím stroje je nutné udělat preventivní prohlídku

Bod 6: Kontrola vytyčení pilot (vrtů)

Způsob kontroly: měřením

Četnost kontroly: před zahájením prací

Kontrolu provede: G, HSV

Zápis: SD

Popis kontroly:

Vytyčení bude probíhat podle projektové dokumentace. Celkem je k vytyčení 24 pilot. To zeminy se zatlučou ocelové kolíky délky 0,3m a průměru 20mm.

Polohová odchylka svislé nebo šikmé vrtané piloty v úrovni vrtání (pracovní plošiny):

- e≤e max = 0,10 m pro vrtané piloty s D nebo W ≤ 1,0 m
- e≤e max = 0,10 x D pro vrtané piloty 1,0 m < D nebo W ≤ 1,5 m
- e≤e max = 0,15 m pro vrtané piloty s D nebo W > 1,5 m

Odchylka ve sklonu svislé vrtané piloty se sklonem n ≥ 15:

- i ≤ i max = 0,02

Odchylka ve sklonu šikmé vrtané piloty se sklonem 4 ≤ n <15:

- i ≤ i max = 0,04

Odchylka středu rozšířené části piloty od její osy:

- e≤e max = 0,10 x D

Osová vzdálenost pilot se stanoví s ohledem na statické působení pilot a technologie jejich provádění. Podmínka nejmenší osové vzdálenosti je splněna. Nejmenší osová vzdálenost je u maloprůměrových pilot 2,5 d (d = průměr piloty), tzn. 1500mm.

Geodet kontroluje polohu vytýčených středů pilot totální stanicí, kde od projektovaného středu piloty je přípustná odchylka 20mm v úrovni hlav pilot.

7.3.3 Mezioperační kontrola

Bod 7: Kontrola provádění vrtů

Způsob kontroly: vizuální, měření
Četnost kontroly: průběžně
Kontrolu provede: PSV
Zápis: SD

Popis kontroly:

Piloty se budou provádět po obvodu konstrukce. V průběhu vrtání se bude průběžně vkládat výpažnice (spojené části). Jelikož jsou piloty zapažené, nehrozí sesunutí vrtu. Zemina poslouží k vyrovnání terénu u vsakovací galerie. Předák kontroluje svislost vrtacího zařízení vodováhou, kterou přikládáme na plášť hydraulického motoru ve dvou na sebe kolmých směrech minimálně po odvrtání 1m vrtu.

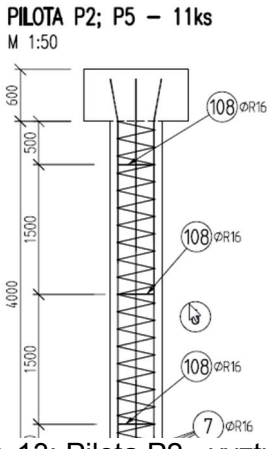
- vizuální kontrola - čistotu dna, podzemní voda nemá být přítomna
- max. odchylka osy vrtu vzhledem k PD je 0,05xd, případně 5% nejmenší délky vrutů, max. však 100 mm

Bod 8: Kontrola armokošů před osazením

Způsob kontroly: vizuální
Četnost kontroly: každý armokoš
Kontrolu provede: HSV, PSV
Zápis: SD

Popis kontroly:

Armokoše jsou uskladněny na skládce. Na místo určená budou přeneseny dělníky. Musí být nepoškozené a mít správné geometrické rozměry. Stavbyvedoucí zajistí, aby na konkrétní pilotě byl správný armokoš, které budou označeny stejně jako v projektové dokumentaci. Pilotové hlavice se provedou dodatečně. TDI si vyztužení vyfotí před zalitím betonem. Na každé tři metry musí být minimálně pět distančních podložek kvůli délce pilot.



obr. 13: Pilota P2 - vyztužení

Bod 9: Kontrola usazení armokošů

Způsob kontroly: vizuální
Četnost kontroly: průběžně každý armokoš

Kontrolu provede: HSV, TDI

Zápis: SD

Popis kontroly:

Při osazování kontrolujeme svislost. Odchýlení při osazení max. +/-30 mm od osy. Minimální krytí musí být vyšší než 60 mm. Dolní krytí je 60mm.. Skutečné krytí je 60mm.

- armokoše se musí rozpírat tak, aby při betonáži byla zajištěna jejich správní poloha
- tolerance v osazení armokoše piloty – úroveň horní hrany armokoše po vybetonování musí být rovna navrhované hodnotě s max. odchylkou – 0,15 m až + 0,15 m
- rozmístění konstruktivní (rozdělovací výztuže) ±60mm
- odchylky polohy styků a svarů podélných prutů ve směru jejich délky ±30mm
- výškové osazení výztuže +100mm, -50mm
- vázání výztuže a zajištění proti posunutí, v délce nesvařovaných přesahů výztuže +2 profily výztuže, čistota výztuže
- kontrola poškození armokoše při zatlačování do piloty,
- kontrola vkládání armokoše bez vibrování, hrozí nebezpečí roztřídění betonu

Bod 10: Kontrola kvality betonu

Způsob kontroly: měření

Četnost kontroly: každý mix

Kontrolu provede: HSV

Zápis: SD, dodací list

Popis kontroly:

Kontrolujeme, zda byl přivezen správný beton, a to konkrétně C25/30 XC2. V dodacím listu kontrolujeme:

- množství, čas výroby, čas dodání a její specifikace z označení:
- max. doba transportu - 0-25°C =>90min, t<0°C =>45min, t>25°C =>45min
- stupeň konzistence S3, tudíž 100-150mm
- zkouška konzistence - sednutí kužele dle ČSN EN 12350-1 – z počátku každý autodomíchávač a postupně z každého třetího
- požadované sednutí 190- 210 mm +/- 20mm

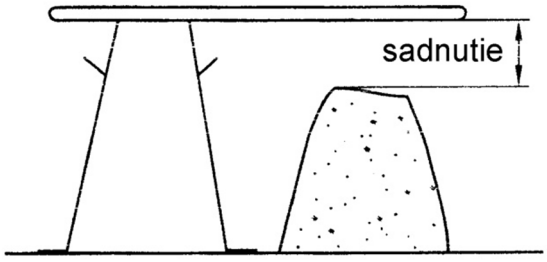
tab. 2 Stupně konzistence

Stupeň konzistence dle ČSN EN 206-1 (sednutí kužele)	Označení vdodacím listu	Pojmenování	Specifikace, údaje o zhutňování - viz. poznámka
-	S	suchá	Bez přidávané vody, obsahující pouze vlhkost z kameniva
-	P	pěchovatelná	Malé množství vody umožňuje při velmi intenzivním zhutnění tvarování bez bednění (příp. okamžité odbedňování)
S1 (10-40mm)	Z	zavlhlá	Vyžaduje intenzivní vibraci
S2 (50-90mm)	M	měkká	Pro vibrovaný beton netenkostěnných konstrukcí s nehustou výztuží, např. základů
S3 (100-150mm)	V	velmi měkká	Pro ostatní konstrukce a málo intenzivní vibraci
S3 (100-150mm)	C	čerpatelná	Jako v předchozím případě, k usnadnění čerpatelnosti má beton menší podíl nejhrubší frakce kameniva
S4 (>160mm)	T	tekutá	Pro zhutňování bez vibrace nebo skrátkou a málo intenzivní vibrací. Pro pohledové betony a pro „tekuté" potěry. Po poradě s technologem lze vyrobit betony samozhutnitelné (SCC).

a) Zkouška je zkouška sednutím VeBe

dle ČSN EN 12350-3, Stupeň zhutnitelnosti dle ČSN EN 12350-4 či Zkouška rozlitím dle ČSN EN 12350-5, jeden z těchto postupů musí být aplikován

Stupeň	Sednutí v mm
S1	10 až 40
S2	50 až 90
S3	100 až 150
S4	160 až 210
S5	≥ 220



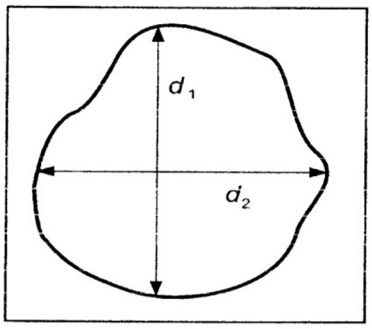
obr. 14: Sednutí kužele, sednutí v mm

tab. 3 Tolerance sednutí

Určená tolerance v mm	≤ 40	50 až 90	≥100
Tolerance v mm	± 10	± 20	± 30

b) Zkoušku rozlitím

je vhodné použít pro beton, ve kterém je kamenivo s většími zrny jak 63 mm.



Stupeň	Rozlití v mm
F1	≤ 340
F2	350 až 410
F3	420 až 480
F4	490 až 550
F5	560 až 620
F6	≥ 630

Obr. 15: Zkouška rozlitím

c) Zkouška krychelné pevnosti v tlaku – odebrání směsi po odlití 0,3 m^3

- odebrané množství cca 1,5 násobek potřebného množství pro zkoušku
- lití do zkušebních norem – 3 ks, krychle o hraně 150 mm
- hutnění – vibrátor, vibrační stůl, propichovací tyč
- každý vzorek musí být opatřen štítkem- datum odebrání, druh betonu, výška sednutí kužele
- zkušební tělesa jsou ponechána v prostředí o teplotě cca 20°C±5 °C min. 16 hodin, max. 3 dny, po tuto dobu je nutné zabránit otřesům, vibracím a vysoušení
- uložení vzorků do vody o teplotě 20°C±2 °C nebo do prostředí s relativní vlhkostí vzduchu min. 95 % a teplotě 20°C±2 °C

Bod 11: Kontrola betonáže piloty

Způsob kontroly: vizuální
Četnost kontroly: každá pilota
Kontrolu provede: HSV, TDI
Zápis: SD

Popis kontroly:

S betonováním se musí začít kdykoli, jelikož jsou zapažené, ale abychom ušetřili za pronájem výpažnic, budeme betonovat co nejdříve. Betonujeme do výšky spodní hrany pilotové hlavice.

Při betonáži se kontrolují klimatické podmínky. Betonáž bude probíhat v rozmezí teplot 5 až 30C°, teplota betonu před uložením musí být +10C°. Použijeme sypákové roury Kontrolujeme plynulost betonáže, max. výška shozu do roury 1,5m, aby nedošlo k rozmísení složek. Dále se kontroluje jakost betonové směsi, znečištění betonu zeminou

a dosaženou výškovou úroveň piloty daná projektovou dokumentací. Výztuž musí vyčnívat z piloty na kotevní délku dle projektové dokumentace +100mm a -50mm, ve vodorovné rovině je poloha nosných prutů s odchylkou maximálně +/-30mm.

Bod 12: Vytažení výpažnice

Způsob kontroly: vizuální
Četnost kontroly: každá výpažnice
Kontrolu provede: PSV
Zápis: SD

Popis kontroly:

Výpažnici vytahujeme tak, abychom nepoškodili pilotu rychlostí 2 cm/s.

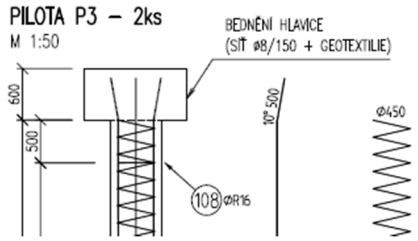
Bod 13: Kontrola osazení výztuže a betonáže pilotových hlavic

Způsob kontroly: vizuální, měření
Četnost kontroly: každý mix
Kontrolu provede: HSV, PSV, TDI
Zápis: SD, protokol

Popis kontroly:

Po zatvrdnutí piloty, tj. dle klimatických podmínek cca 7 dní (dle normy 28 dní), odkopeme prostor, kde má být betonová pilotová hlavice, vyztužíme ji geotextilií podporovanou kari sítí 8/150mm.

Z horní části piloty odstraníme nečistoty a potřeme ve vrstvě 3 mm adhezním můstkem, který zlepší tím přilnavost. Osazení armokošů do pilotových hlavic a betonáž děláme podle bodů 8, 9, 10, 11.



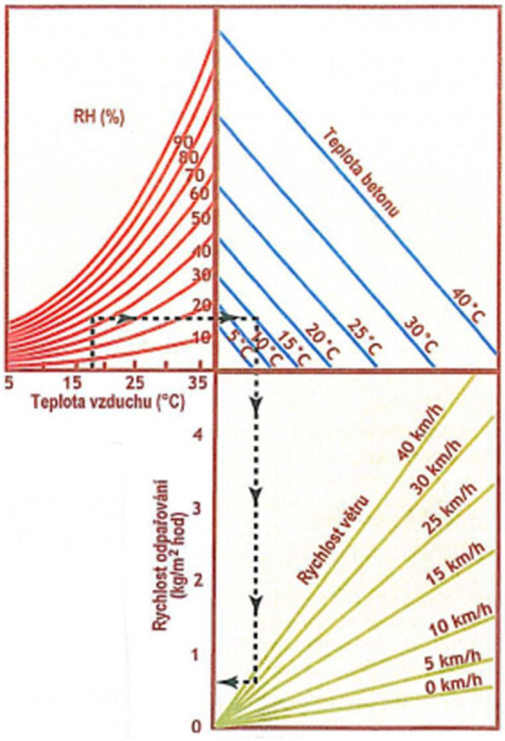
obr. 16: Pilotová hlavice

Bod 14: Kontrola ošetření betonu

Způsob kontroly: vizuální
Četnost kontroly: každá pilota
Kontrolu provede: PSV
Zápis: SD

Popis kontroly:

Po zatvrdnutí betonu musíme beton ošetřovat hydratační ošetřovací vodou, aby se nám hydratačním teplem nepoškodil. Nepředpokládají se nízké teploty. Čerstvý beton je nutné po dobu hydratace (min.12 hodin) ochlazovat a zvlhčovat- za předpokladu doby tuhnutí max. 5 hodin a teplota povrchu betonu min. 5°C. Jsou stanovené klimatické podmínky:



- pokud není dodržena min. teplota +5°C – použití vytápěných stanů nebo překrytí folií. – nesmí docházet k vysušování povrchu – vlhčení nebo ošetření přípravkem (Novapor)
- min. teplota vody při vlhčení +5°C a min. teplota prostředí +5°C.

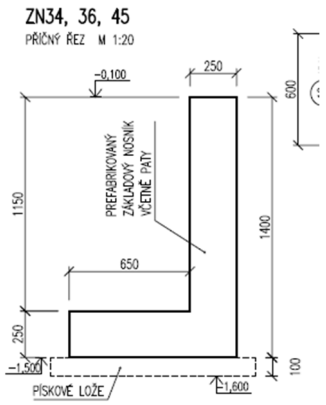
obr. 27: Vliv teploty na tvrdnutí betonu

Bod 15: Dobetonávky a osazení prefabrikátů

Způsob kontroly: vizuální
Četnost kontroly: každý mix, každý prvek
Kontrolu provede: HSV
Zápis: SD

Popis kontroly:

Po zatvrdnutí pilotových hlavic se, odkopeme rýhy pro nenosné základové pasy a základové prefabrikáty. V nenosných patkách musí být provedeny prostupy pro instalace vody a kanalizace. Do betonu bude osazen a vyveden nad základový pas hromosvod ve formě ocelové pásoviny 5/40mm FeZn. Prefabrikáty budou osazeny na pískové lože a opatřeny zásypem z netříděného štěrkopísku.



obr. 18: Prefabrikovaný základový prvek

7.3.4 Výstupní kontrola

Bod 16: Zatěžovací zkoušky

Způsob kontroly: vizuální, zkoušky

Četnost kontroly: jednorázově každá piloty

Kontrolu provede: HSV, Ge

Zápis: SD, protokol o pilotě

Popis kontroly:

Po zatvrdnutí betonu hlavic provedeme zatěžovací zkoušky. Síly musí být ale před bodem únosnosti piloty! Máme dva druhy statických zatěžovacích zkoušek.

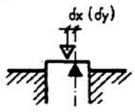
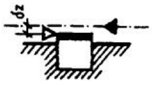
- statické zátěžové zkoušky

kontrolujeme sedání zhotovené piloty vyvozené hydraulickými lisy kontrolujeme pouze na podíl únosnosti piloty

- dynamické zatěžovací zkoušky

měříme kmit, které snímáme v úrovni hlavy piloty při úderu břemene – kvalitu provedené piloty vyhodnotíme podle frekvence a amplitudy vzniklých kmitů.

Výsledek zkoušek je zapsán do protokolu o jejich provedení. Kontroluje se krychelná pevnost betonu v tlaku pokud není stanoveno jinak, pevnost betonu v tlaku se zkouší na zkušebních tělesech odebraných z jednotlivých dodávek betonu ve stáří 28 dnů.

3. Piloty nebo monolitické základové pasy	Osa 	±15	Hrana opěrné roviny	±25
vyrovnaná zhlaví pilot	–	–	Úroveň zhlaví 	±15

obr. 19: Geometrické odchylky pilot

Bod 17: Kontrola geometrie pilot

Způsob kontroly: vizuální,měření

Četnost kontroly: jednorázově každá piloty

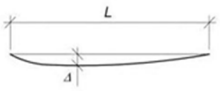
Kontrolu provede: HSV, G, TDI

Zápis: SD, protokol

Popis kontroly:

Odchylka osy piloty v hlavě piloty od projektované polohy se měří pomocí geodetického zařízení b, úroveň vyrovnaného zhlaví pilot. Osa zhlaví piloty musí být +/- 25mm od projektované osy

Dále kontrolujeme správné začištění hlavy piloty a pevnost betonu na dříve odebraných vzorcích. Kontrolujeme i zhutnění betonu v pilotě ultrazvukem, kdy zjistíme dutiny a případné trhliny v pilotě.

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ Třída 1
a	rovinnost povrch ve styku s bedněním nebo hlazený: celkově místně povrch bez styku s bedněním: celkově místně 	 L = 2,0 m L = 0,2 m L = 2,0 m L = 0,2 m	 9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
b	přímost hran 	pro délky L < 1 m pro délky L > 1 m	8 mm 8 mm/m, ale ne více než 20 mm

Obr. 20: Druhy odchylek

7.3.5 Literatura a seznam norem

[1] vyhl. Č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na výstavbu

[2] ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, 2/2010

[3] ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí, 6/2010

[4] ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty, 3/2011

[5] ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně,12/2005

[6] ČSN EN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Zákl. požadavky, 7/2002

[7] ČSN EN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky

[8] ČSN EN 12350-1 Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků, 10/2009

[9] ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, 9/2001

[10] ČSN EN 731332 Stanovení tuhnutí betonu, 2/1968

[11] ČSN EN 736180 Hmoty pro ošetřování povrchu čerstvého betonu

[12] ČSN EN 1008 Záměsová voda do betonu - Specifikace pro odběr vzorků, zkoušení a posouzení vhodnosti vody, včetně vody získané při recyklaci v betonárně, jako záměsové vody do betonu, 5/2003

[13] ČSN EN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení, 12/1992

[14] ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles, 10/2009

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Marek Herůfek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2013

8 Obsah - BOZP

8.1 Identifikační údaje 145

8.2 Popis BOZP 146

8.3 Bližší požadavky na bezpečný provoz a používaní strojů a technických zařízeni, přístrojů a nářadí. 146

8.4 Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při prací na staveništích 149

8.4.1 Příloha 1 – Obecné požadavky 149

8.4.2 Příloha 2 - Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví. 152

8.5 Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci ve výškách 158

8.6 Literatura 160

8.1 Identifikační údaje

STAVBA:	Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE
MÍSTO:	Vídeňská ulice, Kunratice – Vestec u Prahy
KRAJ:	PRAHA
KATASTRÁLNÍ ÚŘAD:	Katastrální úřad pro Prahu 12 Pod sídlištěm 9/1800, Praha 8
STAVEBNÍ ÚŘAD:	Stavební úřad pro Prahu 12 Hausmannova 3014/1, 143 00 Praha 4 - Modřany
INVESTOR:	DEKINVEST, uzavřený investiční fond, a.s., Tiskařská 10/257, 108 28 Praha 10
ZHOTOVITEL:	SKANSKA a.s., divize Pozemní stavitelství, Závod Čechy, Líbalova 1/2348, 149 00
AUTOR NÁVRHU:	Ing. Milan Veselý
PROJEKTANT:	TIPRO projekt s.r.o., Kociánka 8/10, 612 00 Brno
TERMÍN ZAHÁJENÍ:	březen 2012
TERMÍN UKONČENÍ:	listopad 2013
CHARAKTER STAVBY:	novostavba
PARCELNÍ ČÍSLA:	412/12, 401, 402/2, 350/1

8.2 Popis BOZP

V této časti jsou citovány vyhlášky a nařízení, které je nutno bezpodmínečně dodržovat. Každý pracovník musí být řádně proškolen. Dokument o proškolení pracovník podepíše a toto potvrzení se doloží do stavebního deníku. Jsou zde zmíněna všechna ustanoveni tykající se dílčích prací, jako jsou zemní práce, betonáž základových konstrukci a ostatních dílčích činnosti s těmito bezprostředně souvisejících.

8.3 Bližší požadavky na bezpečný provoz a používaní strojů a technických zařízeni, přístrojů a nářadí.

Nařízeni vlády č. 378/2001, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používaní strojů a technických zařízeni, přístrojů a nářadí.

„Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců

1. *Pevnost a stabilita během užívání s ohledem na velikost a hmotnost zdvihacích břemena na namáhání vzniklá v kotvících či zajišťovacích bodech konstrukce; u pojízdného zařízení jeho stabilita s ohledem na předpokládané podmínky provozu a vlastnosti podkladu, po kterém se pohybuje.*
2. *Zabránění případnému zachycení, přimáčknutí nebo naražení zaměstnance.*
3. *Zabránění pádu zařízení nebo jeho části či nebezpečnému posunu.*
4. *zabránění samovolnému uvolnění pracovního zařízení nebo jeho části.*
5. *Vyznačení jmenovité nosnosti a tam, kde je to nutné, i jmenovité nosnosti pro každou pracovní polohu zařízení.*
6. *Označení vázacích prostředků pro zdvihání tak, aby bylo možné určit charakteristiky podstatné pro jejich bezpečné použití.*
7. *Opatření, aby se zaměstnanci nenacházeli pod zavěšeným břemenem, nevyžadují-li to zvláštní podmínky práce stanovené místním provozním bezpečnostním předpisem, a aby se břemeno nepřepravovalo nad nechráněnými pracovišti, a pokud to není možné, aby byla zajištěna bezpečnost zaměstnanců.*
8. *Volba vázacích prostředků s ohledem na manipulované břemeno, uchopovací a vázací místa a povětrnostní podmínky, v závislosti na způsobu a uspořádání vázacích prostředků.*

9. *Skladování závěsných prostředků tak, aby nedošlo k jejich záměně nebo poškození.*

Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen

1. *Volba, kontrola a provádění všech pracovních operací tak, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví zaměstnanců.*
2. *Ochrana zabraňující sklopení, převrácení, posunutí nebo sklouznutí břemene; pravidelná kontrola a údržba zařízení.*
3. *Opatření k zabránění kolize břemene nebo částí zařízení s okolními předměty nebo se zaměstnanci, kteří se nacházejí v jeho manipulačním prostoru, v případě, že obsluha nemůže sledovat dráhu zdvihaného a přemisťovaného břemene po celou dobu jeho pohybu.*
4. *Způsob vázání nebo odvazování břemene oprávněným zaměstnancem vždy v koordinaci a za plné součinnosti s obsluhou, která zdvihací zařízení ovládá.*
5. *Zajištění vzájemné koordinace obsluh, jsou-li břemena zdvihána nebo přemisťována dvěma nebo více zařízeními.*
6. *Zamezení vzájemné kolize zařízení nebo jejich částí nebo kolize s břemeny, pokud jsou dvě nebo více zařízení umístěna tak, že se jejich manipulační prostory překrývají.*
7. *Provádění dohledu nad zavěšeným břemenem zaměstnancem pověřeným zaměstnavatelem, pokud není zamezen přístup do nebezpečného prostoru a není-li zavěšené břemeno při výpadku pohonu zajištěno.*
8. *Ochrana zaměstnance při částečném nebo úplném výpadku pohonu a při nebezpečí pádu břemene.*
9. *Zastavení provozu zařízení instalovaného ve venkovním prostoru, pokud se povětrnostní podmínky zhorší natolik, že ohrožují bezpečné použití zařízení nebo bezpečnost a zdraví zaměstnanců; přijetí odpovídajících opatření k zamezení samovolného pohybu zařízení nebo převrácení zařízení.*

Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení jsou:

1. *Vybavení zařízení řízeného obsluhou vhodnou ochranou k omezení rizika poškození zdraví, které může vzniknout v důsledku zachycení zaměstnance pojezdovými částmi zařízení.*
2. *Vybavení hnací jednotky ochranným zařízením proto poškození v případech náhodného zadření uváznutí či zaseknutí příslušenství nebo přídavných nebo tažných zařízeních; pokud zadření, uváznutí nebo zaseknutí nelze zabránit, je nutné učinit všechna dostupná opatření.*
3. *Zajištění provozuschopného stavu hnacích jednotek, došlo-li k jejich znečištění nebo poškození*

4. *Zabezpečení zařízení řízeného obsluhou před převrácením při provozu za běžných podmínek a to ochranným zařízením, které zajistí, že se pojízdné zařízení nenakloní o více než čtvrtinu maximálního náklonu, nebo konstrukcí, která zajistí dostatečný prostor kolem obsluhy, i když naklonění nebude větší než čtvrtina maximálního náklonu, nebo jiným technickým opatřením se stejným účinkem; ochranné konstrukce nejsou nutné, pokud je zařízení během činnosti stabilizováno nebo jestliže jeho konstrukční provedení znemožňuje převrácení; existuje-li riziko přimáčknutí obsluhy při převrácení zařízení, lze používat pouze takové zařízení, které je vybaveno zádržným systémem, například bezpečnostními pásy.*
5. *Požadavky na pojízdné zařízení, které může ohrožovat zaměstnance v jeho blízkosti, jsou:*

    a) *zabezpečení před spouštěním nepovolanými osobami*
    b) *vybavení zařízením, které minimalizuje následky kolize v případě, že se pohybuje na vodícím zařízení více jednotek*
    c) *vybavení prostředky pro brzdění a zastavení; vyžaduje-li to bezpečnost zaměstnanců, vybavení nouzovou brzdou se snadno přístupným ovládáním nebo automatickými systémy pro případ, že dojde k selhání hlavního brzdového a zastavovacího systému*
    d) *doplnění o systém ke zlepšení viditelnosti, není-li zorné pole obsluhy dostatečné*
    e) *vybavení vhodným osvětlením tak, aby obsluze v noci nebo v prostředí se sníženou*
    f) *viditelností umožnilo bezpečné používání vybavení potřebným množstvím vhodných druhů požární techniky, věcných prostředků požární ochrany, popřípadě požárně bezpečnostních zařízení; to neplatí, jsou-li tyto umístěny v dosahu pojízdného zařízení*
    g) *ochrana dálkových ovladačů proti poškození, automatické zastavení zařízení, pokud se pojízdné zařízení s vlastním pohonem dostane mimo dosah dálkových ovladačů či se v jeho manipulačním prostoru vyskytne překážka*

6. *Vybavení tažného, vlečného nebo neseného zařízení v případě dopravy zaměstnanců vhodnými ochrannými prostředky; přizpůsobení rychlosti, pokud zařízení vykonává pracovní činnost během tažení, vlečení nebo nesení.*
7. *Zákaz použití zařízení se spalovacím motorem bez katalyzátoru v uzavřených prostorech a pracovištích zaměstnavatele.*

Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro plynulou dopravu nákladů:

1. *Zajištění bezpečného přístupu ke všem obslužným plošinám nebo odpočívadlům a jejich bezpečné provedení.*
2. *Ochrana otvorů uzavřených částí zařízení umožňující přístup k pohyblivým částem uzamykatelnými nebo blokovanými ochrannými zařízeními.*
3. *Opatření proti náhodnému spadávání volně ložených sypkých nákladů nebo pádu jednotlivých břemen dopravovaných nad nechráněnými pracovišti nebo komunikacemi.*
4. *Vzájemné blokování centrálního a místního ovládání zařízení.*
   Zpracování místního provozního bezpečnostního předpisu, ve kterém zaměstnavatel uvede:

   a) *zaměstnance oprávněné k používání zařízení a k vedení evidenční knihy o používání zařízení a počtu provozních hodin*
   b) *termíny, rozsah a způsob provádění kontrol zařízení*
   c) *technologický postup pro používání zařízení včetně úkonů a činností, které jsou zakázány*
   d) *opatření k zajištění bezpečnosti práce ve škodlivém prostředí při zjištění výskytu nebezpečných látek a na ochranu proti výbojům statické elektřiny.“*

8.4 Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při prací na staveništích

8.4.1 Příloha 1 – Obecné požadavky

Nařízeni vlády č. 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při prací na staveništích, příloha 1 : Obecné požadavky

I. *Požadavky na zajištění staveniště:*

   1. *Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad.*
   2. *Staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit*

a) *u liniových staveb nebo u staveništ popřípadě pracovišť, na kterých se provádějí pouze krátkodobé práce, lze ohrazení provést zábradlím skládajícím se alespoň z horní tyče upevněné ve výši 1,1 m na stabilních sloupcích a jedné mezilehlé střední tyče; s ohledem na místní a provozní podmínky může toto ohrazení být nahrazeno zábranou*

b) *nelze-li u prací prováděných na pozemních komunikacích z provozních nebo technologických důvodů ohrazení ani zábrany provést, musí být bezpečnost provozu a osob zajištěna jiným způsobem, například řízením provozu nebo střežením*

c) *nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny nebo zasypány*

3. *Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.*
4. *Nejsou-li požadavky na zabezpečení staveniště pro zrakově a pohybově postižené obsaženy v projektové dokumentaci, zajistí zhotovitel, aby náhradní komunikace a oplocení popřípadě ohrazení staveniště na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích umožňovalo bezpečný pohyb fyzických osob s pohybovým postižením, jakož i se zrakovým postižením*
5. *Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.*
6. *Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení, a během provádění prací je dodržuje*
7. *Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis*
8. *Přístup na jakoukoliv plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.*

9. *Matriály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi, nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti.*

II. *Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi:*

1. *Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na*

a) *počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují*
b) *maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení*
c) *povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena*

2. *Nejsou-li podpěry nebo jiné součásti pracovišť dostatečně stabilní samy o sobě, je třeba stabilitu zajistit vhodným a bezpečným ukotvením, aby se vyloučil nežádoucí nebo samovolný pohyb celého pracoviště nebo jeho části.*
3. *Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.*
4. *Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle přílohy 3 k tomuto nařízená a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních předpisů a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.*
5. *Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne osoba pověřená zhotovitelem.*
6. *Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví osob s vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.*
7. *Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických*

osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.

8. *V místech s nebezpečím výbuchu, zasypání, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamoceně byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci.“*

8.4.2 Příloha 2 - Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví

Nařízeni vlády č. 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, příloha 2 : Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používaní strojů a nářadí na staveništi

I. *„Obecné požadavky na obsluhu strojů*

1. *Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.*
2. *Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.*
3. *Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.*
4. *Pokud je stroj používán na pozemní komunikaci a je vybaven zvláštním výstražným světlem oranžové barvy, řídí se jeho činnost zvláštními právními předpisy - zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění zákona č. 60/2001 Sb., zákona č. 478/2001 Sb., zákona č. 62/2002 Sb., zákona č. 311/2002 Sb., zákona č. 320/2002 Sb., zákona č. 436/2003 Sb., zákona č. 53/2004 Sb., zákona č. 229/2005 Sb., zákona č. 411/2005 Sb., zákona č.*

76/2006 Sb., zákona č. 226/2006 Sb., zákona č. 264/2006 Sb. a zákona č. 342/2006 Sb.

5. *Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně.*

II. *Stroje pro zemní práce*

1. *Stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti od okraje svahů a výkopů, aby s ohledem na únosnost půdy nedošlo k jeho zřícení. Pokud tato vzdálenost není stanovena v technologickém postupu, stanoví ji zhotovitelem pověřená fyzická osoba před zahájením prací.*
2. *Pod stěnou nebo svahem stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti, aby nevzniklo nebezpečí jeho zasypání.*
3. *Při použití více strojů na jednom pracovišti je mezi nimi zachována taková vzdálenost, aby nedošlo ke vzájemnému ohrožení provozu strojů.*
4. *Při jízdě ze svahu a při práci na svahu obsluha stroje používá bezpečnou techniku jízdy tak, aby nedošlo k nebezpečnému posunutí těžiště stroje a ztrátě jeho stability.*
5. *Při nakládání materiálu na dopravní prostředek lze manipulovat s pracovním zařízením stroje pouze nad ložnou plochou a tak, aby do dopravního prostředku nenaráželo. Nelze-li se při nakládání vyhnout manipulaci pracovním zařízením stroje nad kabinou dopravního prostředku, je nutno zajistit, aby se během nakládání v kabině nezdržovaly žádné fyzické osoby. Ložnou plochu je nutno nakládat rovnoměrně. Při jízdě stroje s naloženým materiálem je pracovní zařízení ustaveno, případně zajištěno v přepravní poloze tak, aby nedošlo k nebezpečné ztrátě stability stroje a omezení výhledu obsluhy.*
6. *Obsluha stroje neopouští své místo, aniž by bylo pracovní zařízení stroje spuštěno na zem, popřípadě na podložku na zemi nebo umístěno v předepsané přepravní poloze a zajištěno v souladu s návodem k používání.*
7. *Při hrnutí horniny dozerem nepřesahuje břit jeho radlice nebo lopaty okraj svahu nebo výkopu; to neplatí při zahrnování výkopu.*
8. *Výložník lanových rypadel je přestavován jen s nezatíženým pracovním zařízením, nestanoví-li výrobce v návodu k používání jinak.*
9. *Převisy, které při rýpání případně vzniknou, je nutno neprodleně odstranit.*
10. *Není-li v návodu k používání stanoveno jinak, není při provozu strojů dovoleno*
    - roztloukat horninu dnem lopaty,

- urovnávat terén otáčením lopaty,

- vytrhávat koleje pracovním zařízením stroje.

11. *Lopata stroje smí být čištěna jen při vypnutém motoru stroje a na místě, kde nehrozí sesuv zeminy.*
12. *Při použití přídavného zdvihacího zařízení dodaného ke stroji výrobcem platí vedle podmínek stanovených výrobcem přiměřeně i požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen*

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

1. *Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.*
2. *Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.*

VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

1. *Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsi musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání, například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.*
2. *Víko tlakové nádoby nelze otvírat, pokud nebyl přetlak uvnitř nádoby zrušen podle návodu k používání, například odvzdušňovacím ventilem.*
3. *Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.*
4. *Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.*
5. *Při provozu čerpadel není dovoleno*

a) *přehýbat hadice*
b) *manipulovat se spojkami a ručně přemisťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to*
c) *konstruovány*
d) *vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.*

6. *Pojízdné čerpadlo (dále jen "autočerpadlo") musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.*
7. *Při použití děleného výložníku musí být autočerpadlo umístěno tak, aby je nebylo nutno zbytečně přemísťovat a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od okrajů výkopů, podpěr lešení a jiných překážek.*
8. *V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.*
9. *Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.*
10. *Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.*
11. *Přemisťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.*

VII. Přepravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot

1. *Před připojením dopravních hadic nebo potrubí k potrubnímu řadu pro tlakové zásobníky, jako volně loženého cementu a podobných sypkých hmot (dále jen „volně ložený cement"), se obsluha přesvědčí, zda řad není pod tlakem.*
2. *Dopravní hadice a potrubí je nutno před přečerpáváním volně loženého cementu prohlédnout. Funkčně poškozené zařízení není dovoleno používat.*
3. *Spojovat hadice mezi sebou navzájem a s pevným potrubím lze jen nepoškozenými a k tomu určenými spojkami a koncovkami.*
4. *V průběhu přečerpávání obsluha sleduje stavoznak zásobníku, aby nedošlo k jeho přeplnění.*
5. *Při provozu a údržbě přepravníků volně loženého cementu se postupuje podle návodu k používání, popřípadě podle místního provozního bezpečnostního předpisu; přiměřeně se přitom uplatní požadavky zvláštního právního předpisu vztahující se na stabilní skladovací zařízení sypkých hmot.*

IX. Vibrátory

1. *Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce.*

2. *Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.*

X. *Beranidla a vibrační beranidla - strojní*

1. *Při beranění prvků jako jsou štětovnice nebo piloty, nesmějí být v okruhu odpovídajícím 1,5 násobku výšky věže nebo výložníku jeřábu (dále jen „nosič“) prováděny jiné práce.*
2. *Příprava prvků pro beranění musí být prováděna v bezpečné vzdálenosti od místa beranění.*
3. *Pro nosič musí být zajištěna zpevněná a vyrovnaná pracovní plocha o dostatečné velikosti a odpovídající rozměrům a typu beranidla.*
4. *Nosič musí být zajištěn proti převržení.*
5. *Přitahování nebo stavění prvku šikmým tahem je dovoleno pouze k tomu určeným zařízením.*
6. *Zarážený prvek musí být při zarážení spolehlivě stabilizován tak, aby byla zaručena jeho správná poloha a nemohlo dojít k jeho vychýlení.*
7. *K navádění prvků musí být používány jen bezpečné a spolehlivé přípravky. Ruční navádění je dovoleno pouze u zdvihacího zařízení výbavného mikrozdvihem.*
8. *Při beranění se nevstupuje pod zavěšené prvky. U zavěšeného prvku se může po dobu nezbytně nutnou zdržovat pouze fyzická osoba určená k jeho navádění a stabilizování jeho polohy.*
9. *Pro použití volně zavěšeného beranidla, např. pneumatického nebo vibračního zpracuje zhotovitel podrobný technologický postup zahrnující požadavky na zajištění bezpečnosti práce.*
10. *Pokud není fyzická osoba vystupující na nosič jištěna proti pádu technickou konstrukcí, musí být zajištěna osobními ochrannými pracovními prostředky pro zachycení pádu.*

XIV. *Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce*

1. *Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.*
2. *Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, např. zakládacími klíny, pracovním zařízením*

spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.

3. *Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním ne zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.*
4. *Obsluha stoje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.*
5. *Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, kde nezasahuje do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činností prováděnou v jeho okolí.*

XV. Přeprava strojů

1. *Přeprava, nakládání, zajištění a upevnění stroje nebo jeho pracovního zařízení se provádí podle pokynů a postupů uvedených v návodu k používání. Není-li postup při přepravě stroje a jeho pracovního zařízení uveden v návodu k používání, stanoví jej zhotovitel v místním provozním bezpečnostním předpise.*
2. *Při nakládání, skládání a přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku, jakož i při vlečení stroje a jeho připojování a odpojování od tažného vozidla, musí být dodrženy požadavky zvláštního právního předpisu - Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky, a dále uvedené bližší požadavky*
3. *Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině přepravovaného stroje, na stroji ani na ložné ploše dopravního prostředku nezdržují fyzické osoby, pokus není v návodech k používání stanoveno jinak.*
4. *Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku jsou pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání a spolu se strojem upevněna a mechanicky zajištěna proti podélnému i bočnímu posuvu a proti převržení, popřípadě na ložné ploše dopravního prostředku uložena a upevněna samostatně.*

5. *Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu.*
6. *Při najíždění stroje na ložnou plochu dopravního prostředku a sjíždění z ní se všechny fyzické osoby s výjimkou obsluhy stroje vzdálí z prostoru, v němž by mohly být ohroženy při pádu nebo převržení stroje, přetržení tažného lana nebo jiné nehodě.*
7. *Fyzická osoba, navádějící stroj na dopravní prostředek, stojí vždy mimo stroj i mimo dopravní prostředek a v zorném poli obsluhy stroje po celou dobu najíždění a sjíždění stroje.*
8. *Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání.*
9. *Přípojný stroj musí být při připojování k tažnému vozidlu bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu. Při připojování přípojného stroje jehož maximální hmotnost nepřevyšuje 750kg, se smí najíždět přípojným strojem na tažné vozidlo, pokud jsou provedena opatření k ochraně zdraví při ruční manipulaci s břemeny.*
10. *Řidič tažného vozidla zacouvá na doraz závěsného zařízení a umožní fyzické osobě, která připojování provádí, provést všechny nezbytné manipulace se závěsným zařízením stroje teprve na pokyn náležitě poučené navádějící fyzické osoby. Po dorazu je tažné vozidlo zabrzděno.“*

8.5 Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci ve výškách

Nařízeni vlády 362/2005 ze dne 17. srpna 2005 o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při prací na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

1. *Materiál, nářadí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození jak během práce, tak po jejím ukončení.*
2. *Pro upevnění nářadí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.*
3. *Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, nářadí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci.*

VI. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

1. *Prostory, nad kterými se pracuje, a v nichž vzhledem k povaze práce hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen "ohrožený prostor"), je nutné vždy bezpečně zajistit.*
2. *Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména*

a) *vyloučení provozu,*
b) *konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce,*
c) *ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymezit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m nebo*
d) *dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.*

3. *Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně*

a) *1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m,*
b) *2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m,*
c) *2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m,*
d) *1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m.*

Šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce.

4. *Při práci na plochách se sklonem větším než 25 stupňů od vodorovné roviny se šířka ohroženého prostoru podle bodu 3 zvětšuje o 0,5 m. Obdobně se zvětšuje tato šířka o 1 m na všechny strany od půdorysného profilu vertikálně dopravovaného břemene v místech dopravy materiálu.*
5. *S ohledem na vyhodnocení rizika při práci na vysokých objektech, například na komínech, stožárech, věžích, je ohroženým prostorem pás o šířce stanovené v bodě 3 kolem celého obvodu paty objektu.*
6. *Práce nad sebou lze provádět pouze výjimečně, nelze-li zajistit provedení prací jinak. Technologický postup musí obsahovat způsob zajištění bezpečnosti zaměstnanců na níže položeném pracovišti.*

IX. Přerušení práce ve výškách

Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajisti přerušení prací. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:

a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,
b) čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m.s-1 (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených
c) pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech
d) silný vítr o rychlosti nad 11 m.s-1 (síla větru 6 stupňů OF),
e) dohlednost v místě práce menší než 30 m,
f) teplota prostředí během provádění prací nižší než - 10 st.C.

XI. Školení zaměstnanců

Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách, na žebřících ve výšce nad 5 m a o používání osobních ochranných pracovních prostředků. Při montáži a demontáži lešení postupuje zaměstnavatel podle části VII. bodu 7 věty druhé.“

8.6 Literatura

[1] ČR. Nařízení vlády č. 378/2001: bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení, přístrojů a nářadí. In: 2001. 2001.

[2] ČR. Nařízeni vlády č. 591/2006 Sb.: Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: 2006. 2006.

[3] ČR. Nařízeni vlády č. 362/2005 Sb.: Bližší požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pády z výšky nebo do hloubky. In: 2005. 2005

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9. SVOČ - ZLEPŠOVÁNÍ ÚNOSNOSTI A STABILITY ZEMNÍHO TĚLESA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Marek Herůfek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2013

Obsah

Abstrakt 163
Abstract 163
1 Úvod 164
2 Skladovací a administrativní objekt 164
2.1 Popis stavby 164
2.2 Identifikační údaje 165
2.3 Chronologický postup technologické etapy hrubé spodní stavby 165
3 Zlepšování únosnosti a stability zemního tělesa 166
3.1 Zemní práce 166
3.1.1 Popis 166
3.1.2 Chronologický postup 166
3.1.3 Geologický a hydrologický průzkum 167
3.1.4 Geotechnické zkoušky 167
3.1.5 Odkopání a násyp zeminy 167
3.1.6 Výpis strojů 168
3.2 Úprava zeminy hydraulickými pojivy 168
3.2.1 Popis úpravy zeminy hydraulickými pojivy 168
3.2.2 Chronologický postup 169
3.2.3 Geotechnické zkoušky 170
3.2.4 Druhy hydraulických pojiv a použití pro konkrétní zeminu 170
3.2.5 Rovnice hydratace 171
3.2.6 Cenové porovnání materiálů 172
3.2.7 Prvky technologie in situ 173
3.2.8 Porovnání nehašeného vápna mocností 0,25m a 0,30m 174
3.2.9 Porovnání cementu 32,5 MPa mocností 0,25m a 0,30m 174
3.2.10 Porovnání nehašeného vápna a cementu mocnosti 0,25m 175
3.2.11 Porovnání nehašeného vápna a cementu mocnosti 0,30m 175
3.2.12 Technologie in situ 176
3.2.13 Technologie ex situ 176
3.2.14 Výpis strojů 177
3.3 Rozpočet 177
3.4 Zhodnocení 177
4 Posouzení návrhu základů 177
4.1 Základové patky 178
4.1.1 Popis základů 178
4.1.2 Rozpočet základové patky 178
4.2 Piloty s výpažnicí 178
4.2.1 Popis základů 178
4.2.2 Rozpočet 179
4.3 Ekonomické porovnání základové konstrukce 179
4.4 Závěr 179
Literatura 180

Přílohy 180

Abstrakt

Práce se bude zabývat technologií zlepšování únosnosti a stability zemního tělesa. Správné řešení této problematiky budu demonstrovat na konkrétní stavbě Administrativně a skladovacího objektu v Kunraticích u Prahy. Podloží stavebního pozemku je složeno z málo únosných, nestabilních soudržných jílů, proto je navrženo opatření na zlepšení únosnosti aktivní zóny použitím hydraulického pojiva.

Stavba je živý proces a zkušený technolog na to musí umět zareagovat. V případě mého projektu byla provedena revize způsobu provedení základů. Geotechnik namísto navržených patek provedl revizi projektu a navrhl dražší piloty.

Abstract

Work deals technology improving the bearing capacity and stability of substructure. Solution will be present though concrete building in administrative and storage object in Kunratice close to Praha. Substructure of parcel is consisted by unbearable fine-grained clay, therefore is designed measure for improving the bearing capacity in active zone by hydraulic lime.

Building is live process and skilled civil engineer, the technologist, must be able to do reaction. In our case was performed revision of foundation. Geologist designed more expensive piles instead of foundation´s heels.

1 Úvod

Každou stavbu lze z hlediska technologických etap rozčlenit na hrubou spodní, hrubou vrchní stavbu, zastřešení a procesy vnitřní a dokončovací. Má práce je zaměřena na hrubou spodní stavbu. Nebudu se zabývat pouze základy jako takovými (plošné základy, hlubinné základy), ale budu také řešit otázku, jak zlepšit podloží pod konstrukcí skladovací plochy, kde se očekává statické namáhání.

Zemní práce tvoří vysoké náklady na jakoukoli stavbu z důvodu použití ekonomicky nákladných zemních strojů. Pokud podceníte založení pod budovou, nosný systém nebude stabilní. Podceníte-li úpravu zeminy pod staticky namáhanou vozovkou, zvlní se a nároky na její používání se zhorší. Celá práce bude demonstrována na ukázkovém příkladu stavby skladovacího a administrativního objektu DEKTRADE v Kunraticích u Prahy.

obr. 2.1.1: Vizualizace administrativní budovy

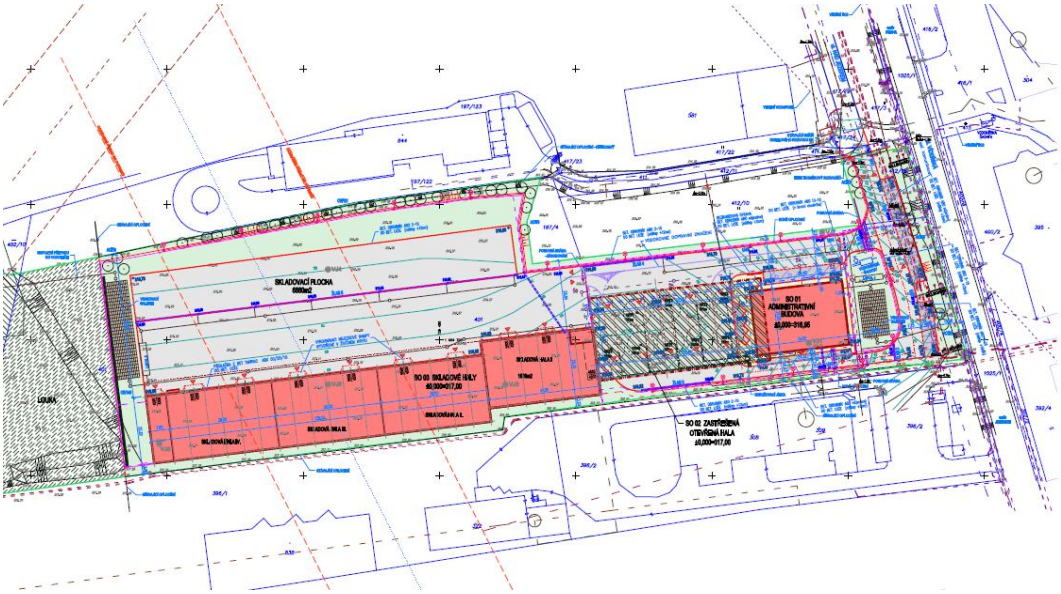
2 Skladovací a administrativní objekt

2.1 Popis stavby

Účelem stavby je prodej stavebního materiálu. Zájem investora je mít stavební dílo hotové co nejdříve, proto se realizuje v zimě. V celém areálu se nachází administrativní budova (obr. 2.1.1), otevřená hala, tři uzavřené haly na skladování a skladovací plocha (obr. 2.1.2). Nosný systém je z ocelových sloupů.

Po provedení geologického průzkumu byl odhalen problém s podložím. Geotechnik navrhnul úpravu podloží hutněním a hnětením. Aktivní zóna bude zlepšena úpravou zeminy hydraulickým nehašeným vápnem Dorosol C50 [P3]. Tato vrstva bude chráněna štěrkem pro následné pojezdy těžké mechanizace.

Původním řešením konstrukce základů bylo založení na základových patkách [P9]. Zemina měla být bez úpravy. Důkladný geologický průzkum odhalil špatné podmínky nevyhovující účelům stavby [P1]. Projektant provedl revizi založení stavby. Byla zvolena technologie pilot s výpažnicí a základovou hlavicí [P12].



obr. 2.1.2: Situace stavby [P6]

2.2 Identifikační údaje

STAVBA:	Skladovací a administrativní objekt DEKTRADE
MÍSTO:	Vídeňská ulice, Kunratice – Vestec u Prahy
KRAJ:	PRAHA
INVESTOR:	DEKINVEST, uzavřený investiční fond, a.s, Tiskařská 10/257, 108 28 Praha 10
ZHOTOVITEL:	SKANSKA a.s, divize Pozemní stavitelství, Závod Čechy, Líbalova 1/2348, 149 00
AUTOR NÁVRHU:	ing. Milan Veselý
PROJEKTANT:	TIPRO projekt s.r.o., Kociánka 8/10, 612 00 Brno
TERMÍN:	Září 2012 - červenec 2013
PROJEKTOVÝ POČÁTEK:	0,000=316,95 m.n.m.
PLOCHA STAVENIŠTĚ:	18 776 m^2

2.3 Chronologický postup technologické etapy hrubé spodní stavby

1) Zájem investora
2) Projektová dokumentace
3) Geologický a hydrologický průzkum (3. geotechnická kategorie)
4) Řešení zlepšení únosnosti zemního tělesa
5) Návrh receptury a technologie úpravy zeminy
6) Porovnání finančních nákladů
7) Realizace technologické etapy

3 Zlepšování únosnosti a stability zemního tělesa

V první fázi budou provedeny zemní práce, po nichž můžeme zeminu v aktivní zóně upravit hydraulickým pojivem. [4]

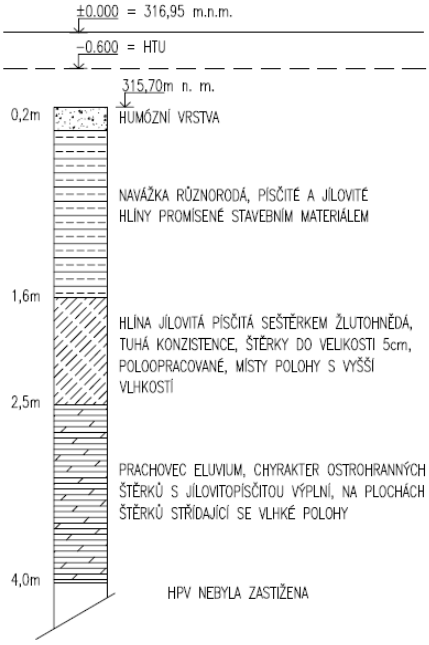
3.1 Zemní práce

3.1.1 Popis

Na začátku je nutné provést geologický a hydrologický průzkum. Po zjištění problému navrhne geotechnik, jakým způsobem zeminu upravit pro zlepšení vlastností. Zemina se musí hutnit bez vibrací (hnětením) v blízkosti sousedních budov, aby nebyla porušena jejich statika a estetika v podobě popraskané omítky. Počet pojezdů je dán ve zprávě od geotechnika [P2]. Časový harmonogram zemních prací je v příloze číslo [P17].

3.1.2 Chronologický postup

1) Geologický průzkum – 3 kopané sondy [P1].
2) Geotechnické zkoušky [P2].
3) Vyhodnocení výsledků – návrh řešení [P1].
4) Sejmutí ornice skrejprem v mocnosti 0,2m.
5) Odvoz ornice na skládku.
6) Odkop 1. etapy – přesun zeminy do 50m po hloubku danou projektem.
7) Nanesení dozerem 1. vrstvy v mocnosti 0,25m.
8) Srovnání pláně grejdrem.
9) Zhutnění 4x pojezdem válcem. Pojezd řízený pomocí laserů.
10) Nanesení 2. vrstvy ve výšce 0,25 až 0,50m.
11) Osazení odvodňovacího potrubí Ø 0,6m k vsakovacímu místu.
12) Opakující se proces bodů 6) až 9) po spodní výšku aktivní.
13) Odvoz přebytečné zeminy na skládku.



obr. 3.1.1: Kopaná sonda

3.1.3 Geologický a hydrologický průzkum

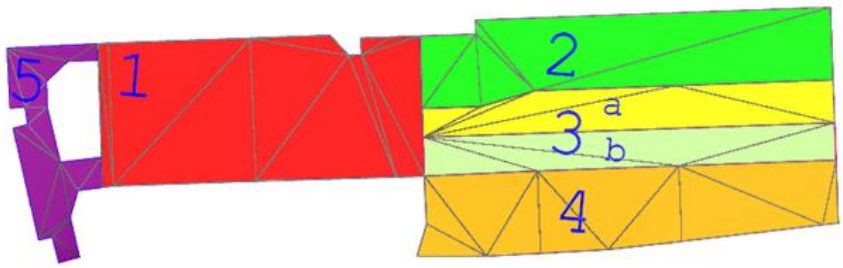
Na staveniště byl proveden geologický a hydrologický průzkum v podobě tří kopaných sond. Půda je složena ze soudržné zeminy jílovito-písčité hlíny (S5 – SC). V hloubce asi 4,0m pod povrchem původního terénu se nachází únosné podloží z prachovcových a jílovcových břidlic (MG - GM). Zemní voda byla zjištěna až v 7 metrech pod úrovní ±0,000. Nebude mít na budoucí konstrukci vliv. (obr. 3.1.1) [P11]

3.1.4 Geotechnické zkoušky

Přímo na staveništi se provedou statické zkoušky deskou. Získáme hodnoty $E_{def,2}$, které musí být vyšší než 60MPa a $E_{def,1}$. Spočítáme poměr mezi $E_{def,2}$ a $E_{def,1}$. Musí být menší než 2,5. [1; str.21]. Naše požadavky na podloží jsou typu PIII, což znamená, že kalifornský poměr únosnosti CBR musí být větší jak 15% [1; str.21]. Okamžitý poměr únosnosti musí být minimálně IBI_{10} [1; str.10]. V laboratoři se ověří objemová hmotnost, míra zhutnění, zrnitost, číslo plasticity I_p, kalifornský poměr únosnosti CBR [1; str.19], okamžitý poměr únosnosti IBI, a vlhkost [P1].

3.1.5 Odkopání a násyp zeminy

Nejdříve se skrejprem sejme ornice v mocnosti 0,2m a odveze na skládku. Vzhledem k velké ploše staveniště 18 779 m^2 a velkým přesunům zeminy odkopávek a násypů (tab. 3.1.1) bylo nutné rozdělit celé staveniště na 5 technologických kroků (obr. 3.1.2). Odkopávky budou prováděny dozery s přesunem maximálně do 50m. Menší přesuny budou provedeny smykovými nakladači. Odvodní potrubí bude vykopané rypadlem. Postupně bude nanášena zemina dozery a srovnávány grejdrem po vrstvách 0,25m. Hutnění a hnětení bude provedeno laserem řízeným válcem. Tento proces se bude opakovat až do projektové výšky -0,600m, kde je výška hrubých terénních úprav a zároveň spodní hrana aktivní zóny. Celkem bude odkopáno 24 664m^3 zeminy a nasypáno zpět 20 916m^3 (tab. 3.1.1). Přebytečná zemina o objemu 3 748 m^2 bude odvezena na skládku



obr. 3.1.2: Etapizace stavby

Tab. 3.1.1: Tabulka odkopů a násypů

Zóna	Plocha	Odkop	Násyp	Aktivní zóna výšky 0,50m	Násyp pod aktivní zónou	Prům. tl. pod aktivní zónou	Rozdíl odkop-násyp
[-]	[m^2]	[m^3]	[m^3]	[m^3]	[m^3]	[m]	[m^3]
1	5720	5693	8735	2860	5875	1,03	-3042
2	3816	5340	2405	1908	497	0,13	2935
3a, 3b	4020	5418	2795	2010	785	0,20	2623
4	3987	6521	5555	1993,5	3562	0,89	966
5	1236	1692	1426	618	808	0,65	266
suma	**18779**	**24664**	**20916**	**9389,5**	**11527**		**3748**

3.1.6 Výpis strojů

- Skrejpr Terex TS 14G
- Kolový Dozer Caterpillar 814F II
- Pásový Dozer Caterpillar D6N
- Zeminový válec Caterpillar CP56 s hladkou válcem
- Rypadlo nakladač New Holland B115
- Smykem řízený nakladač Caterpillar 262C
- Nákladní automobil Tatra T815-231S84 262
- Vibrační dusadlo MR60H
- Vibrační deska obousměrná RP 300 HPC

3.2 Úprava zeminy hydraulickými pojivy

3.2.1 Popis úpravy zeminy hydraulickými pojivy

Geotechnik navrhl 4% hydraulického pojiva k suché objemové hmotnosti zeminy. Obvykle se volí pouze 2%, ale stavba je prováděna v zimě, kdy má zemina vyšší vlhkost. Základním požadavkem je hydratace pojiva se zeminou, provázena snížením vlhkosti a plasticity [1;příloha 1, str.1]. Úprava zeminy se provádí zemní frézou Wirtgen WR 2500 SK s integrovanými klopami proti prašnosti (obr. 3.2.1). Proces úpravy hydraulickými pojivy probíhá pouze v aktivní zóně, což je 0,5 m pod úrovní spodní hrany vozovky. Tato zóna přebírá největší část zatížení na vozovku. Aktivní zóna se rozdělí na dvě etapy v mocnosti 0,25m, jelikož dávkovač pojiva nestačí takové množství vypouštět (obr. 3.2.2).

obr. 3.2.1: Zemní fréza Wirtgen WR 2500 SK a vibrační válec s ježkovou přírubou.

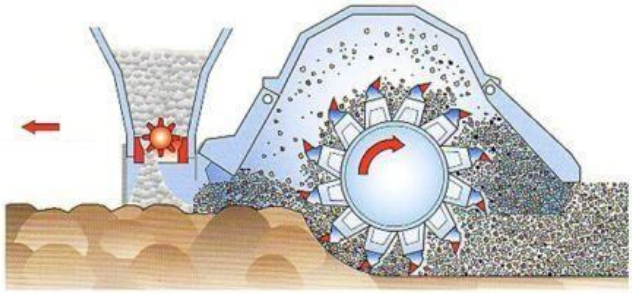
Fréza se točí ve směru hodinových ručiček a promíchává zeminu o hloubce zářezu maximálně 0,5m s hydraulickým pojivem (obr. 3.2.2). Může být buď integrovaná v zemní fréze, nebo připevněná za strojem traktorového typu. Před úpravou musí být objem 9389,5m^3 zeminy (tab. 3.1.1) řádně zbaven všech velkých předmětů, kamenů a balvanů. Toto opatření zabrání poškození frézy při mísení. Provedeme ho mobilní třídící linkou na zeminu. Přetříděnou zeminu přemístí na

místo určení dozery a povrch se srovná grejdrem. Pláň se jednou přejede statickým hladkým válcem. Zemní fréza promíchá zeminu s hydraulickým pojivem. Po promísení první vrstvy se povrch pojezdí 9x zemním válcem s ježkovou nebo segmentovou přírubou [P5]. Po promíchání zemní frézou bude povrch pokropen vodou pro lepší hydrataci. Tato technologie se nemůže provádět při teplotě pod 0°C a při silném dešti. Zemina nesmí obsahovat žádné zmrazky ani kousky ledu [P1]. Po smíchání zeminy s vápnem musí být srovnána a zhutněna do 90 minut. Na zpracování směsi s cementem je interval dlouhý 60 minut. Po tomto časovém intervalu dochází k chemické reakci a směs získává na pevnosti. Další úpravy jsou po této době problematické.

V následujících částech porovnám, jakou technologií stavbu provádět. Tyto technologie jsou takřka totožné, až na místo provádění. Existují dva základní typy:

- In situ - provádění na místě.
- Ex situ – provádění mimo místo .

Cenově budu porovnávat, zda je výhodnější použít nehašené vápno nebo portlandský cement. Ostatní materiály jsou těžko porovnatelné (viz. kap. 3.2.4). Ceny jsou z rozpočtového programu RTS. Cenová hladina RTS je II/2012.



obr. 3.2.2: Fréza s klopami proti prašnosti [3]

3.2.2 Chronologický postup

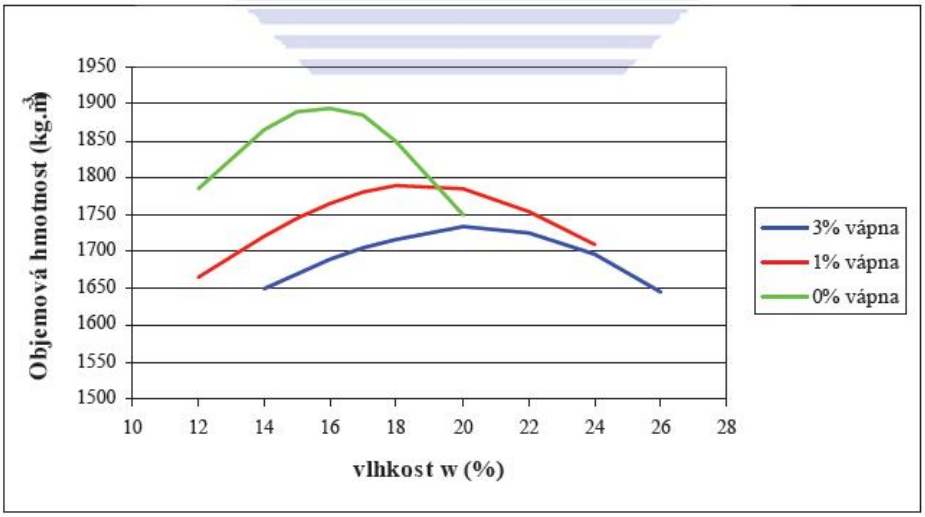
1) Přetřídění mobilní třídící linkou zeminy určené do aktivní zóny.
2) Dodatečné zkoušky zeminy na stavbě
   (statická zkouška deskou po promíchání vápna se zeminou).
3) Kontrola výšek zemní pláně (geodetické).
4) Úprava vrstvy před 1. dávkováním výšky 0,25m
   (zemina přemístěna dozery, urovnání grejdrem, zhutnění povrchu válcem).
5) První dávkování pojiva v množství 2,0% (1/2 dávky) a promísení zeminy a pojiva zemní frézou Wirtgen WR 2500 SK.
6) Urovnání a zhutnění vrstvy na požadovanou hodnotu CBR pojezdy válce.
7) Úprava vrstvy před 2. dávkováním výšky 0,25m
   (zemina přemístěna dozery, urovnání grejdrem, zhutnění povrchu válcem).
8) Zvýšení vlhkosti kropení celé mocnosti upravované vrstvy
   (dosažení vlhkosti směsi blízko optimální vlhkosti).
9) Druhé dávkování pojiva v množství 2,0% (1/2 dávky) a promísení zeminy a pojiva zemní frézou Wirtgen WR 2500 SK.
10) Zvýšení vlhkosti kropením včetně zapravení do celé mocnosti vrstvy.
    Dosažení vlhkosti směsi blízko optimální vlhkosti).
11) Urovnání a zhutnění vrstvy na požadované hodnoty.
12) Ochrana pláně štěrkovým násypek o mocnosti 0,20m.

3.2.3 Geotechnické zkoušky

Hodnota kalifornského poměru únosnosti CBR je stanovena pro podloží PIII v aktivní zóně a musí být vyšší než 15%. [1; str.19], Minimální vlhkost směsi $W_{0,9}$. [1; str.10]. Budou provedeny zkoušky, jak zreaguje zemina s pojivem, a to konkrétně objemová hmotnost suché směsi, míra zhutnění a vlhkost. [P4]

3.2.4 Druhy hydraulických pojiv a použití pro konkrétní zeminu

Základní vlastností hydraulických pojiv po promísení je snížení vlhkosti (obr. 3.2.3), snížení indexu plasticity a zvýšení meze plasticity. Vápno zlepšuje stabilitu půdy a zvyšuje pevnost. [1;2]



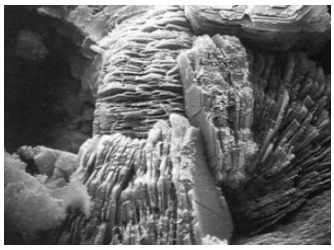
obr. 3.2.3: Snížení vlhkosti při přidání vápna [1; str.7]

Druhy hydraulických pojiv:

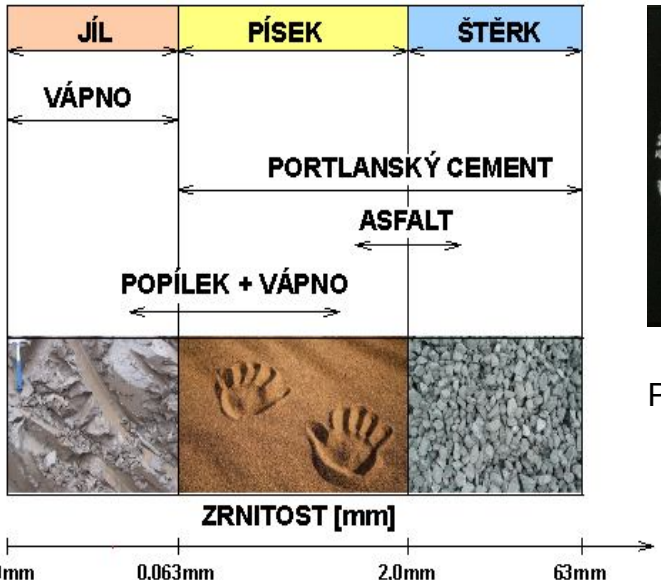
- **Cement**
  Používá se od pevnosti 32,5 MPa. Může se použít i rychle tuhnoucí. Doba zpracování je maximálně 60 minut od promíchání se zeminou. Používá se pro sypké zeminy. (obr. 3.2.4; obr. 3.2.6)
- **Vápno**
  Používá se nehašené vápno. Je zde možnost taky bezprašného varianty [1;příloha 4, str.2]. Doba zpracování je maximálně 90 minut od promíchání se zeminou. (obr. 3.2.5obr. 3.2.4; obr. 3.2.6)
- **Struska**
  Nepoužívá se, protože je objemově nestálá. [1, str.10]
- **Popílek**
  Používá se jako příměs s vápnem nebo s cementem. [1, str.3]
- **Směsi**
  Nejčastější směs je cement (80%) s popílkem (20%.) nebo nehašené vápno (20%) s popílkem (80%)

Použití pro konkrétní zeminu

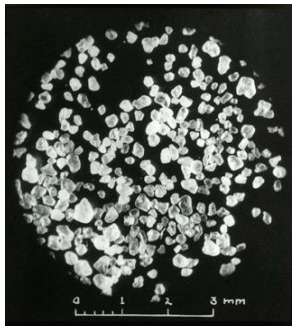
Vápno se všeobecně hodí pro soudržné zeminy (jíl, jílové písky). Cement reaguje lépe se sypkou zeminou (písky) a nesoudržnou zeminu (štěrk). V našem případě je zemina jílovito-písčitá hlína (obr. 3.2.6), která je na rozhraní soudržné a nesoudržné (Cl-MSa).



obr. 3.2.5: Jílové částice pod mikroskopem



obr. 3.2.6: Graf použití pojiv pro úpravu zeminy



obr. 3.2.4: Pískové částice pod mikroskopem

Skupiny zemin	Frakce	Značka	Velikost zrn [mm]		
Hrubozrnná zemina	Hrubozrnný štěrk	CGr	od 20 do 63	ŠTĚRK	2,0mm 63,0mm
	Střednězrnný štěrk	MGr	od 6,3 do 20		
	Jemnozrnný štěrk	FGr	od 2,0 do 6,3		
	Hrubozrnný písek	CSa	od 0,63 do 2,0	PÍSEK	0,063mm 2,0mm
	Střednězrnný písek	MSa	od 0,2 do 0,63		
	Jemnozrnný písek	FSa	od 0,063 do 0,2		
Jemnozrnná zemina	Hrubozrnný prach	CSi	od 0,02 do 0,063	JÍL	0,000001mm 0,063mm
	Střednězrnný prach	MSi	od 0,0063 do 0,02		
	Jemnozrnný prach	FSi	od 0,002 do 0,0063		
	Jíl	Cl	do 0,002		

obr. 3.2.7: Velikost zrn [4]

3.2.5 Rovnice hydratace

Reakcí vody a nehašeného vápna vody vzniká hydroxid vápenatý. Hydratace je exotermní reakce, při které voda vypařuje působením tepla. Snižuje poměr vody k pevným částicím [1, příloha 1, str. 1]

$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2 + 65kJ * mol^{-1}$$

Hydroxylové ionty (OH-) uvolněné působením vápna vytvoří prostředí s takovým pH, které umožní rozpouštění SiO_2 a Al_2O_3 z jílových minerálů a pucolánovou reakci. SiO_2 a Al_2O_3 v jílových minerálech reaguje voda s vápnem a přitom vznikají gely hydrátů vápníku, křemíku a hliníku. Tyto gely postupně

krystalizují a spojují strukturu navzájem. Výsledkem této reakce je stmelený materiál CSH & CAH, který se stává pevnějším než původní zemina. [1, příloha 1, str. 1]

$$Ca(OH)_2 + H_2O + (SiO_2 Al_2O_3) = (CSH \ \& \ CAH)$$

V levé části soudržná zemina a na pravé je zemina upravená nehašeným vápnem (obr. 3.2.8).

obr. 3.2.8: Neupravená zemina (vlevo) a upravená zemina vápnem (vpravo)

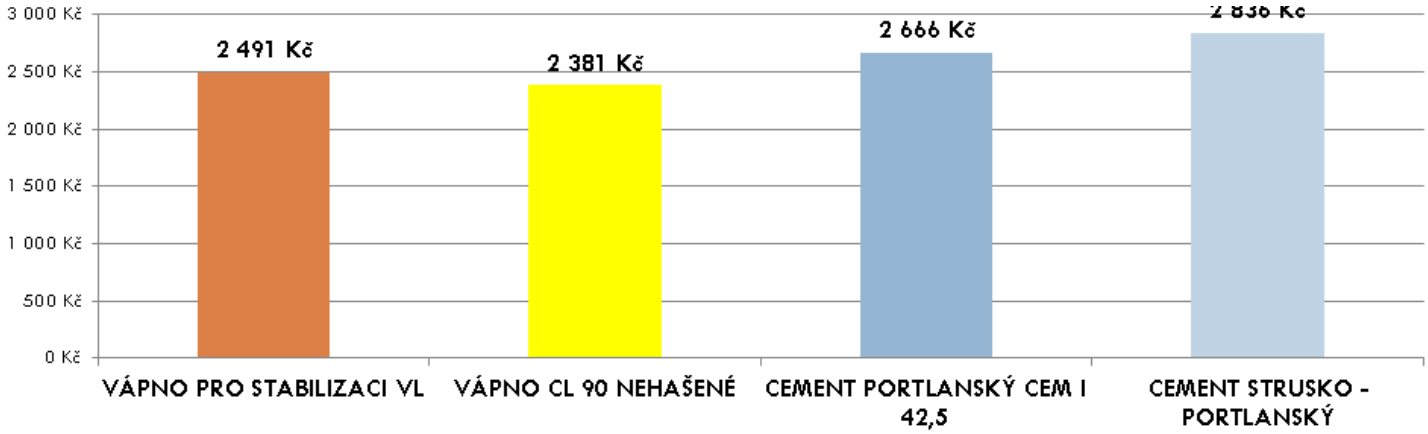
3.2.6 Cenové porovnání materiálů

Ceny jsou přejaty z rozpočtového programu RTS. Cenová úroveň je II/12. Vápna se jeví levnější oproti cementu (Graf 3.2.1; Tab. 3.2.1)

Tab.3.2.1: Tabulka cen vápen a cementů

		[Kč/1000kg]	[Kč/kg]	[%]
VÁPNO	Vápno pro stabilizaci VL	2491 Kč	2,5 Kč	104,62%
	Vápno CL 90 nehašené	2381 Kč	2,4 Kč	100%
CEMENT	Cement portlanský CEM I 42,5 MPa	2666 Kč	2,7 Kč	111,97%
	Cement strusko - portlanský	2836 Kč	2,8 Kč	119,11%

Graf 3.2.1: Ceny hydratačních pojiv z RTS



3.2.7 Prvky technologie in situ

Technologie in situ je prováděna na místě zemní frézou a ježkovým válcem. Výhody jsou především v úspoře času a nákladů za dopravu nákladními automobily upravené směsi.

Položka pro úpravu vápnem obsahuje materiál, stroje a obsluhu strojů. Položka pro úpravu cementem obsahuje taktéž materiál, stroje a obsluhu, ale navíc má položku finišeru a kombinovaného válce. Tyto položky jsou zvýrazněny žlutě

VÁPNO ROAD MIX, 25CM	MJ	Jedn. Cena	Množství	Celk. cena
Vápno bílé, CL90 (nehašené) JM VL	t	2520,00	0,014690	37,02
Voda pitná - vodné	m3	33,46	0,079500	2,66
ŘIDIČ - MAZAČ STROJŮ	Nh	104,00	0,005000	0,52
ŘIDIČ - MAZAČ STROJŮ - třída 6	Nh	120,00	0,009000	1,08
STAVEBNÍ DĚLNÍK - třída 4	Nh	92,00	0,011000	1,01
ŘIDIČ - MAZAČ STROJŮ - třída 7	Nh	141,00	0,004000	0,56
Automobil kropící S706 RTh - AKVE	Sh	502,00	0,000500	0,25
Fréza samojízdná BROSS B LSPRM-8A	Sh	2510,00	0,003600	9,04
Válec stat. Motorový pneu 19,6t	Sh	543,00	0,001500	0,81
Dávkovací zařízení sypkých hmot DC - 14	Sh	107,50	0,000500	0,05
Traktor ST 180	Sh	647,00	0,000500	0,32
Dozer Komatsu D41	Sh	923,00	0,000800	0,74
Grejdr New holland F 156.6/6A	Sh	1725,00	0,003300	5,69
Vibrační válec stat. Hladký š. 1,5m, 7,5t	Sh	749,00	0,003300	2,47
Ostatní technologická doprava	Kč	1,00	0,525420	0,53
			Cena bez DPH	62,76

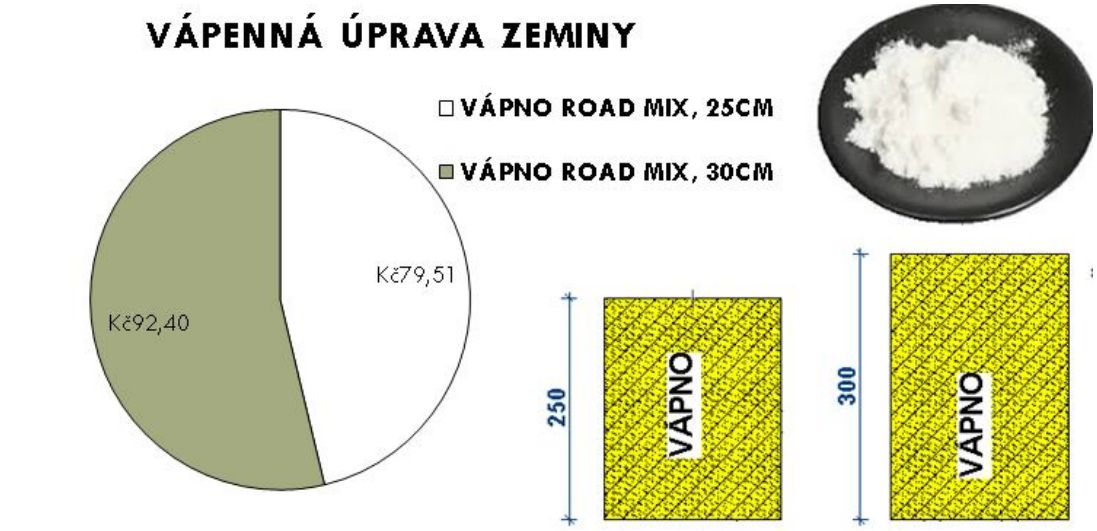
obr. 3.2.9: Příklad ceny úpravy vápnem s výpisem norem přímých nákladů z rozpočtového programu RTS

CEMENT ROAD MIX, 25CM	MJ	Jedn. Cena	Množství	Celk. cena
Cement portlanský CEM I 42,5R VL	t	2400,00	0,028820	69,17
Voda pitná - vodné	m3	33,46	0,061500	2,06
ŘIDIČ - MAZAČ STROJŮ	Nh	104,00	0,005000	0,52
ŘIDIČ - MAZAČ STROJŮ - třída 6	Nh	120,92	0,009000	1,09
STAVEBNÍ DĚLNÍK - třída 4	Nh	92,00	0,030000	2,76
ŘIDIČ - MAZAČ STROJŮ - třída 7	Nh	141,00	0,004000	0,56
Automobil kropící S706 RTh - AKVE	Sh	502,00	0,009900	4,97
Zásobník sypkých hmot ZC 350	Sh	410,50	0,000500	0,21
Finišér CMI - TS 500	Sh	6390,00	0,001400	8,95
Fréza samojízdná BROSS B LSPRM-8A	Sh	2510,00	0,002200	5,52
Válev kombinovaný hladký/ježek š. 1,3m, 3,2t	Sh	1020,00	0,003300	3,37
Válec stat. Motorový pneu 19,6t	Sh	543,00	0,001000	0,54
Dávkovací zařízení sypkých hmot DC - 14	Sh	107,50	0,000500	0,05
Traktor ST 180	Sh	647,00	0,000500	0,32
Grejdr New holland F 156.6/6A	Sh	1725,00	0,003500	6,04
Dozer New holland D150	Sh	1147,00	0,001900	2,18
Ostatní technologická doprava	Kč	1,00	0,168000	0,17
			Cena bez DPH	108,47

obr. 3.2.10: Příklad cena úpravy cementem s výpisem norem přímých nákladů z rozpočtového programu RTS

3.2.8 Porovnání nehašeného vápna mocností 0,25m a 0,30m

V rozdílu mocnosti 5 centimetrů je rozdíl v ceně 13,9% (obr. 3.2.11).



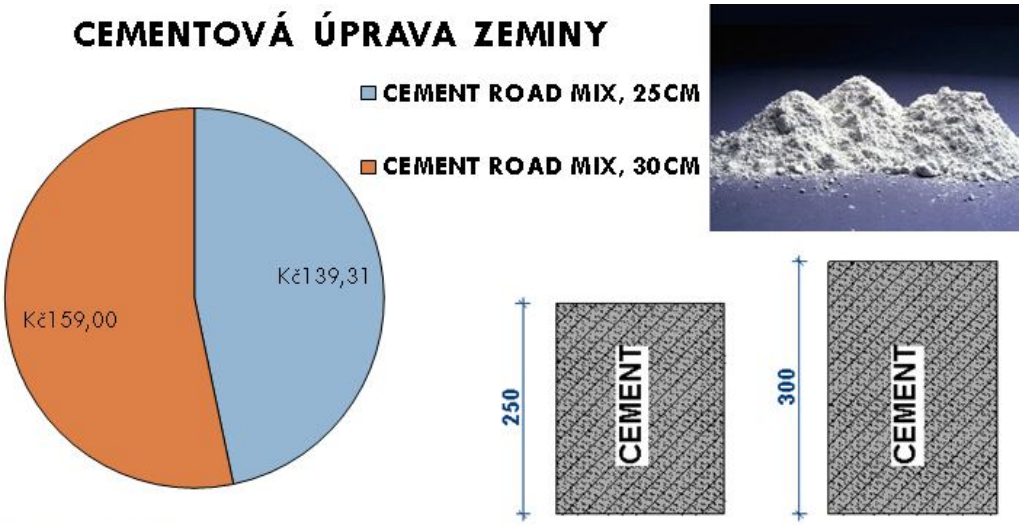
VÁPNO ROAD MIX

CENA ZA 1m2	CENA BEZ DPH	porovnání materiálů	ROZDÍL V CENĚ
VÁPNO ROAD MIX, 25CM	79,51 Kč	86,1%	13,9%
VÁPNO ROAD MIX, 30CM	92,40 Kč	100,0%	

obr. 3.2.11: Cenové srovnání úpravy zeminy vápnem

3.2.9 Porovnání cementu 32,5 MPa mocností 0,25m a 0,30m

V rozdílu mocnosti 5 centimetrů je rozdíl v ceně 12,4% (obr.3.2.12).



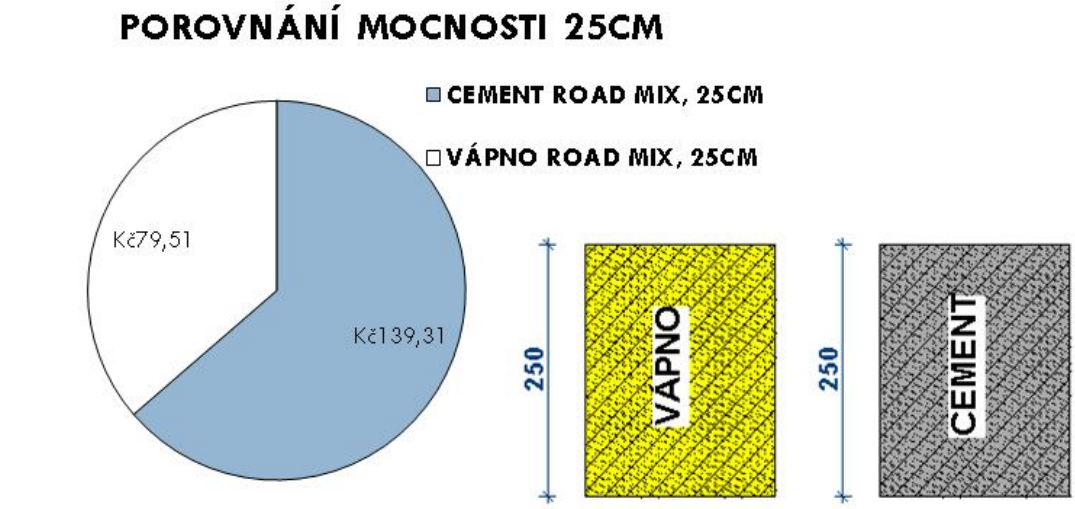
CEMENT ROAD MIX

CENA ZA 1m2	CENA BEZ DPH	porovnání materiálů	ROZDÍL V CENĚ
CEMENT ROAD MIX, 25CM	139,31 Kč	87,6%	12,4%
CEMENT ROAD MIX, 30CM	159,00 Kč	100,0%	

obr. 3.2.12 Cenové srovnání úpravy zeminy cementem

3.2.10 Porovnání nehašeného vápna a cementu mocnosti 0,25m

Stejné materiály v mocnosti 0,25m mají rozdíl v ceně 42,9% (obr.3.2.13). Vápenná varianta je levnější.



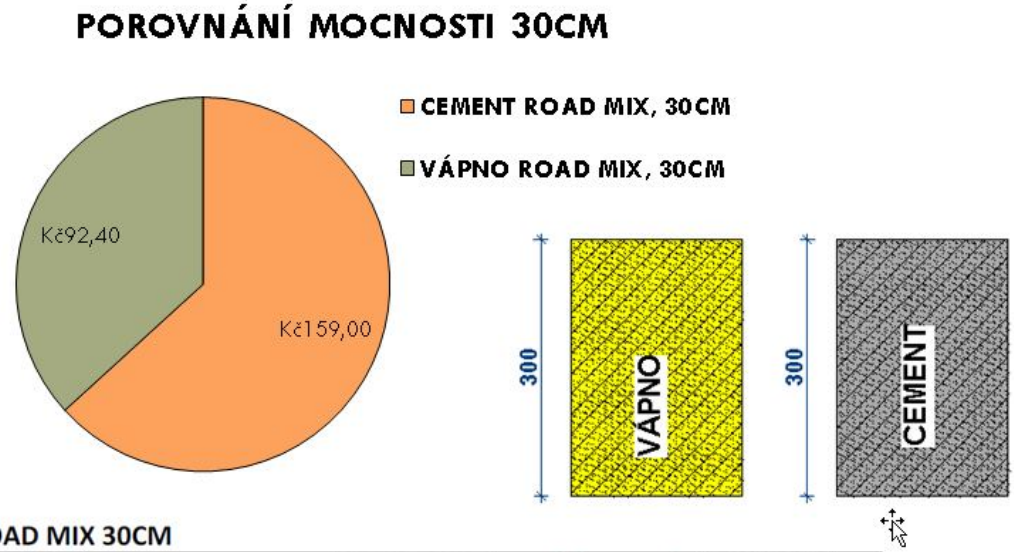
ROAD MIX 25CM

CENA ZA 1m2	CENA BEZ DPH	porovnání mocností	ROZDÍL V CENĚ
CEMENT ROAD MIX, 25CM	139,31 Kč	100,0%	42,9%
VÁPNO ROAD MIX, 25CM	79,51 Kč	57,1%	

obr. 3.2.13 Cenové srovnání úpravy zeminy vápna a cementu o mocnosti 0,25m

3.2.11 Porovnání nehašeného vápna a cementu mocnosti 0,30m

Stejné materiály v mocnosti 0,25m mají rozdíl v ceně 42,9% (obr.3.2.14). Vápenná varianta je levnější.



ROAD MIX 30CM

CENA ZA 1m2	CENA BEZ DPH	porovnání mocností	ROZDÍL V CENĚ
CEMENT ROAD MIX, 30CM	159,00 Kč	100,0%	41,9%
VÁPNO ROAD MIX, 30CM	92,40 Kč	58,1%	

obr. 3.2.14 Cenové srovnání úpravy zeminy vápna a cementu o mocnosti 0,30m

3.2.12 Technologie in situ

Z celkového srovnání lze vyčíst, že nejvýhodnější technologie typu in situ je úprava vápnem. Cementová úprava je řádově dražší. Přisuzuji to ceně materiálu (Tab. 3.2.2:).

Tab. 3.2.2: Tabulka celkového srovnání

Cena za 1m^2	Cena bez DPH	Porovnání materiálů	Rozdíl v ceně
Cement Road mix, 25 cm	139,31 Kč	87,6%	12,4%
Cement Road mix, 30 cm	159,00 Kč	100,0%	

Cena za 1m^2	Cena bez DPH	porovnání materiálů	Rozdíl v ceně
Vápno Road mix, 25 cm	79,51 Kč	86,1%	13,9%
Vápno Road mix, 30 cm	92,40 Kč	100,0%	

Cena za 1m^2	Cena bez DPH	porovnání mocností	Rozdíl v ceně
Cement Road mix, 25 cm	139,31 Kč	100,0%	42,9%
Vápno Road mix, 25 cm	79,51 Kč	57,1%	

Cena za 1m^2	Cena bez DPH	porovnání mocností	Rozdíl v ceně
Cement Road mix, 30 cm	159,00 Kč	100,0%	41,9%
Vápno Road mix, 30 cm	92,40 Kč	58,1%	

3.2.13 Technologie ex situ

Technologie ex situ probíhá mimo staveniště na zemníku dlouhém minimálně 50 metrů a širokém 3 metry. Zde hraje důležitý faktor dojezdová vzdálenost. Protože je zde spousta proměnných, nelze tuto technologie porovnávat cenově. Srovnání bylo voleno na základě procentuální vhodnosti ku technologii in situ. Čím víc procent, tím je daná akce přijatelnější (tab. 3.2.3, tab. 3.2.4).

Na zemníku si můžeme lépe pohlídat procesy provádění práce jako kropení vodou, dávkování pojiva a podobně. Na druhou stranu může nastat komplikace při dojezdech nákladních automobilů se zeminou. Dojezdová vzdálenost by měla být do 60 kilometrů od místa realizace stavby.

Tab. 3.2.3: Procentuální zhodnocení technologie ex situ

Akce	In situ [%]	Ex situ [%]
Cena stabilizace	80	100
Cena dopravy	100	0
Pevnost	70	100
Doba realizace	100	40
Časová tíseň	100	40
SUMA	∑450	∑280

Tab. 3.2.4 Legenda vhodnosti

Legenda	Intervaly [%]
Vyhovující	71-100
Přípustné	41-71
Nepřípustné	0-40

3.2.14 Výpis strojů

- Kolový Dozer Caterpillar 814F II
- Pásový Dozer Caterpillar D6N
- Zeminový ježkový válec Caterpillar CP56
- Zemní fréza Wirtgen WR 2500 SK
- Smykem řízený nakladač Caterpillar 262C
- Nákladní automobil Tatra T815-220R45
- Nákladní automobil Tatra T815-231S84 262
- Mobilní třídička zeminy Powerscreen chieftain 400

3.3 Rozpočet

V rozpočtu jsou ceny za zemní práce i úpravu povrchu vápnem ve výšce 50 centimetrů. Celková cena za dílo je 15 502 368,4 Kč. Rozpočet byl zpracovaný v rozpočtovém programu RTS. [P14]

3.4 Zhodnocení

Volba realizace stavby není příliš šťastná. Stavbu bych prováděl na jaře. Vyhnul bych se nepřízni počasí a spotřeba hydraulického pojiva by klesla o 50%.

Z hlediska materiálového jsme zvolili pro danou stavbu hydraulické nehašené vápno, konktrétně typ Dorosol CL50. Bylo lepší z hlediska cenového i z hlediska použití pro danou jílovo-pískovou zeminu. Technologie in situ je sice lepší z hlediska časového i finančního, ale ex situ vykazuje lepší pevnostní vlastnosti. Technologie ex situ se provádí v západní Evropě. Bude trvat ještě nějakou dobu, než ve střední Evropě zjistíme, že díky kvalitně zpracovaným komponentům a řádně provedené práci vydrží stavební dílo déle.

Co říci závěrem? Pokud chceme, aby silnice nebo plochy určené na skladování měly dlouhou trvanlivost, musíme zlepšovat vlastnosti zeminy v podloží, aby nenastal problém s povrchem jako u nechvalně známé dálnice D47. Zde nešlo o špatné provedení, ale o volbu pojiva. Byla zvolena objemově nestálá struska.

Zásoby kvalitního mechanicky zhutněného kameniva, které tvoří aktivní zónu doteď, dochází. Budoucnost je v hydraulických pojivech.

obr. 3.4.1: Dálnice D47

Posouzení návrhu základů

Geologické poměry jsou nevyhovující pro základy patek. Rozpočtem posoudím, zda je výhodnější varianta základových patek, anebo pilot s výpažnicí. K oběma variantám jsou provedeny položkové rozpočty.

4.1 Základové patky

4.1.1 Popis základů

Základy jsou provedeny z betonu C25/30 XC2. Jsou vyztuženy ocelí B500. Základové vynáší nosné ocelové sloupy, které jsou podporou pro průvlaky, na nichž je zavěšeno opláštění.

4.1.2 Rozpočet základové patky

Položkový rozpočet základových patek (tab.4.1.1) byl proveden v rozpočtovém programu RTS [P10]. Výkresy jsou ve formě řezu [P8] a půdorysu [P9].

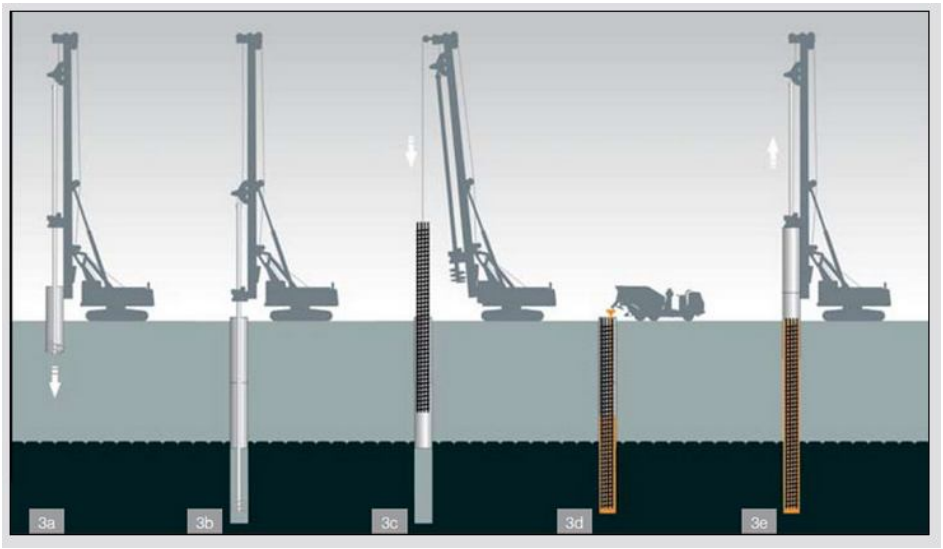
Tab. 1: Rozpočet základových patek

Skladovací a administrativní objekt	**Základové patky**
Název položky	**Celkem cena**
1 Zemní práce	151 399 Kč
2 Základy a zvláštní zakládání	684 980 Kč
3 Svislé a kompletní konstrukce	212 156 Kč
63 Podlahy a podlahové konstrukce	240 998 Kč
99 Přesun hmot	57 798 Kč
Cena za objekt celkem bez DPH	1 347 331 Kč

4.2 Piloty s výpažnicí

4.2.1 Popis základů

Piloty jsou prováděny z betonu C25/30 XC2 až po spodní hranu nosného břidlicového podloží. Jsou vyztuženy ocelí B500. Celkem 24 pilot o celkové délce



Obr. 4.2.1: Technologie vrtaných pilot s výpažnicí

127,5m se zrealizuje za 21 dní. Mezi pilotami jsou provedeny plošné základy a prefabrikované výrobky, které částečně přichycují zavěšené stěnové panely. Pro průběh pilotáže je zvolen následující postup provádění (obr. 4.2.1)

1) Zahájení vrtání, vkládání výpažnice do vrtu
2) Dovrtání nezapažené části vrtu pod pažnicí
3) Vkládání armokoše do vyčištěného a zapaženého vrtu
4) Betonáž piloty
5) Odpažení vybetonovaného vrtu

4.2.2 Rozpočet

Položkový rozpočet pilot s výpažnicí (tab. 4.2.1) byl proveden v rozpočtovém programu RTS [P13]. Výkresy jsou v přílohách ve formě řezu [P11] a půdorysu [P12].

Tab. 4.2.1 Rozpočet pilot s výpažnicí

Skladovací a administrativní objekt	**Piloty s výpažnicí**
Název položky	**Celkem cena**
1 Zemní práce	43 418 Kč
2 Základy a zvláštní zakládání	184 703 Kč
21 Úprava podloží a základ.spáry	4 228 Kč
22 Piloty	558 428Kč
27 Základy	224 207 Kč
310 Zdi podpěrné a volné	399 112 Kč
99 Přesun hmot	48 054 Kč
Cena za objekt celkem bez DPH	1 462 153 Kč

4.3 Ekonomické porovnání základové konstrukce

Základové patky jsou cenově méně nákladné a to přesně o 7,9% (tab. 4.2.2.).

Tab. 4.2.2. Srovnání rozpočtů základů

	Cena bez DPH	**Rozdíl KČÍ**	**%**	**Rozdíl %**
Základ. patky	1 347 331 Kč	114 880 Kč	92,1%	**7,9**
Piloty s výpažnicí	1 462 153 Kč		100%	

4.4 Závěr

Výsledek, ke kterému jsem přišel, byl očekávaný. Varianta pilot má větší objem betonu. Na druhou stranu se zde nemusí provést tolik zemních prací jako u patek.

Geologické podmínky nedovolují použít patky. Je nutné volit dražší variantu pilot s výpažnicí.

Literatura

[1] KRESTA, František et al. ARCADIS. TP 94. Úprava zemin. 1. vyd. Praha 5: Ministerstvo dopravy, odbor silniční infrastruktury, 2009.

[2] Stabilizace zeminy. Lime [online]. 1. vyd. 2005 [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: http://www.lime.org/uses_of_lime/construction/soil.asp

[3] BERGER, Eric. LIME. Lime Use For Soil & Base Improvement [online]. 1. vyd. 2007 [cit. 2013-03-27]. Dostupné z : http://www.petersenasphaltconference.org/download/2007/3-3EricBerger.pdf

[4] ČSN 73 6133. Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Praha, 2010.

Přílohy

[P1] MYNÁŘ, Jan. 4G CONSITE S.R.O. Kopané sondy, křivka zrnitosti, míra zhutnění, vlhkost [papírová dokumentace]. Praha, 2012, 17 s. [cit. 28.3.2012].

[P2] MYNÁŘ, Jan. 4G CONSITE S.R.O. Statické zkoušky deskou [papírová dokumentace]. 2012. vyd. Praha, 2012, 5 s. [cit. 24.3.2012].

[P3] MYNÁŘ, Jan. 4G CONSITE S.R.O. Typ hydraulického pojiva [papírová dokumentace]. Praha, 2012, 2 s. [cit. 24.4.2012].

[P4] MYNÁŘ, Jan. 4G CONSITE S.R.O. Stanovení objemové hmotnosti, vlhkosti a míry zhutnění [papírová dokumentace]. Praha, 2012, 2 s. [cit. 24.4.2012].

[P5] MYNÁŘ, Jan. 4G CONSITE S.R.O. Vyjádření k úpravě zemin v aktivní zóně, [papírová dokumentace]. Praha, 2012, 2 s. [cit. 24.4.2012].

[P6] VESELÝ, Milan. TIPRO PROJEKT. Situace stavby [projektová dokumentace]. Brno, 2012 [cit. 24.3.2012].

[P7] VESELÝ, Milan. TIPRO PROJEKT. Zaměření stávající situace [projektová dokumentace]. Brno, 2012 [cit. 24.3.2012].

[P8] VESELÝ, Milan. TIPRO PROJEKT. Základy patek; Řez administrativní budovou [projektová dokumentace]. Brno, 2012 [cit. 24.3.2012].

[P9] VESELÝ, Milan. TIPRO PROJEKT. Základy patek; Půdorys administrativní budovy [projektová dokumentace]. Brno, 2012 [cit. 24.3.2012].

[P10] HERŮFEK, Marek. VUT FAST. Rozpočet základové patky

[P11] VESELÝ, Milan. TIPRO PROJEKT. Základy pilot; Řez administrativní budovou [projektová dokumentace]. Brno, 2012 [cit. 24.3.2012].

[P12] VESELÝ, Milan. TIPRO PROJEKT. Základy pilot; Půdorys administrativní budovy [projektová dokumentace]. Brno, 2012 [cit. 24.3.2012].

[P13] HERŮFEK, Marek. VUT FAST. Rozpočet piloty

[P14] HERŮFEK, Marek. VUT FAST. Celkový rozpočet zemních prací, úpravy hydraulickým pojivem a pilot

[P15] HERŮFEK, Marek. VUT FAST. Výpočet kubatur a ploch jednotlivých etap. 2012.

[P16] HERŮFEK, Marek. VUT FAST. Tabulky z RTS. 2012.

Závěr

Dal jsem si za úkol zvolit vhodný materiál a technologii. Tisíc lidí, tisíc názorů. Podle mě jsem volil cestu nejmenšího odporu, a to technologii in situ road mix – zlepšení vápnem v mocnosti 0,5 metru na místě stavby. Mým zájmem je ušetřit investorovi peníze. Vzhledem k tomu, že se původní projekt se měl realizovat v zimě, mé řešení díla na jaře je mnohem výhodnější. Při realizaci v zimě jsou podmínky na provádění minimálně 4% vápna na suchý objem upravované zeminy, tvoří se zmrazky, výdaje navíc by byly v pokrytí celé plochy areálu štěrkodrtí v mocnosti 200 mm. Ve výčtu bych mohl pokračovat. Jestli by nebylo nejlepší, koupit si parcelu na jiném místě s lepší základovou půdou?

Na těchto základech, můžete stavět. Varianta pilot s výpažnicí je nejpoužívanější v České republice. I když máme zeminu soudržnou, je i přesto dobré použít výpažnici pro kvalitnější betonáž a zajištění krytí výztuže.

Co říci závěrem? Snad má práce udělá radost spoustě lidem.