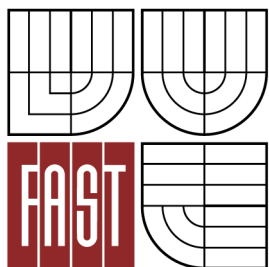




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

STAVEBNĚ-TECHNOLOGICKÝ PROJEKT POLYFUNKČNÍHO DOMU V BRNĚ

CONSTRUCTION-TECHNOLOGICAL PROJECT OF MULTIFUNCTIONAL BUILDING IN BRNO

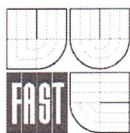
DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DALIBOR BENÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.



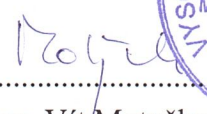
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T043 Realizace staveb
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

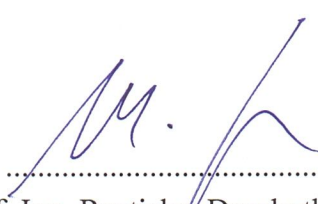
ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. DALIBOR BENÁK
Název	Stavebně-technologický projekt polyfunkčního domu v Brně
Vedoucí diplomové práce	Ing. Martin Mohapl, Ph.D.
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2013
Datum odevzdání diplomové práce	17. 1. 2014

V Brně dne 31. 3. 2013


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




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



Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

RADA,V.: Logistika (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

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

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

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. Martin Mohapl, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Dalibor Benák

Název diplomové práce: Stavebně – technologický projekt polyfunkčního domu v Brně

Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní technologickou etapu.
9. Technologický předpis pro železobetonový monolitický skelet.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro železobetonový monolitický skelet.
11. Jiné zadání: Vyřízení záboru veřejného prostranství (chodník a komunikace), ochrana památného stromu, rozpočet stavby.

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

V Brně dne 10. 1. 2014


Vedoucí práce: Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

Abstrakt

Tato diplomová práce se soustředí na přípravu stavby polyfunkčního domě v Brně na ulici Vídeňská. Vychází z projektu, který byl realizován v roce 2005. Stavebně-technologická příprava tohoto projektu zahrnuje návrh zajištění časových, finančních a lidských zdrojů, projekt zařízení staveniště, návrh sestavy pracovních strojů, technologický předpis pro železobetonový monolitický skelet, kontrolní a zkušební plán kvality a návod pro zajištění povolení záboru veřejných prostor a ochrany památného stromu.

Klíčová slova

Technologie, staveniště, polyfunkční, dům, základová deska, skelet, beton, bednění, rozpočet, zdroje, harmonogram, předpis, stroje.

Abstract

This master's thesis focuses on a preparation of a multifunctional building in Brno, on Vídeňská street. It is based on a project that has been realized in 2005. Construction-technological preparation of this project includes the design of securing of time, financial, and human resources, project of construction site layout, a design of construction machines setup, technological manual for construction of monolithic reinforced concrete structure, plan of controls and tests for quality, and a manual for obtaining permission for using public space and protection of historical tree.

Keywords

Technology, construction site, multifunctional, building, foundation slab, structure, concrete, concrete form, budget, resources, schedule, manual, machines.

...

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Dalibor Benák *Stavebně-technologický projekt polyfunkčního domu v Brně*. Brno, 2014. 128 s., 11 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Martin Mohapl, Ph.D..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 14.1.2014

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Benák', is positioned above a horizontal dotted line.

.....
podpis autora
Bc. Dalibor Benák

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

Ing. arch. TOMÁŠ ZLÁMAL
Gen. Kavalíře 11
621 00 BRNO

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

POLYFUNKČNÍ DŮM VÍDEŇSKÁ 15, BRNO

studentovi

jméno DALIBOR BENÁK

datum narození 18. 7. 1986

bydliště BRÍ. HOVŮRKOVÝCH 14, PŘEROV, 750 00

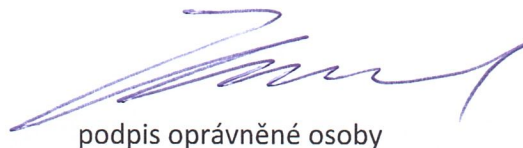
který je studentem studijního oboru

REALIZACE 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 2013 /2014 ,

V Brně, dne 21. 10. 2013


podpis oprávněné osoby

razítko

Ing. arch. Tomáš Zlámal
ICO: 187 77 528

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu své práce, panu Ing. Martinovi Mohaplovi, Ph.D., za odbornou pomoc, rady, vstřícný přístup a trpělivost, kterými pro mě nešetřil.

Velké poděkování patří Ateliéru Zlámal + Stolek, kteří byli ochotni mi zapůjčit projekt pro mou diplomovou práci a také panu Ing. Jiřímu Novákovi za to, že pro mě tento kontakt zprostředkoval.

Rád bych také poděkoval studentské organizaci BEST, která mi pomohla rozšířit si obzory během studia, naučit se něco nového a poznat nové kamarády z domova i zahraničí.

Na závěr bych rád poděkoval své rodině, přítelkyni a přátelům, kteří mě po celou dobu mého studia a obzvláště v průběhu psaní diplomové práce podporovali, pomáhali mi a nesčetněkrát prokázali notnou dávku tolerance a pochopení.

Obsah

Úvod.....	7
01 – Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.....	8
02 – Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.....	28
03 – Časový a finanční plán stavby – objektový.....	43
04 – Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.....	48
05 – Projekt zařízení staveniště.....	55
06 – Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.....	65
08 – Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní technologickou etapu.....	82
09 – Technologický předpis pro železobetonový monolitický skelet.....	91
10 – Kontrolní a zkušební plán kvality pro železobetonový monolitický skelet.....	109
11 – Vyřízení záboru veřejného prostranství a ochrana památného stromu.....	119
Závěr.....	124
Seznam použitých zdrojů.....	126
Seznam použitých zkratk a symbolů.....	128
Seznam příloh.....	129

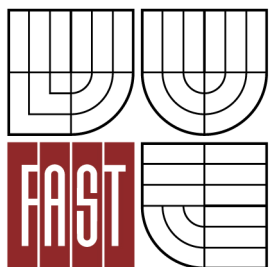
Úvod

Tématem diplomové práce je polyfunkční dům v Brně. Dům se nachází na ulici Vídeňská, v dobré dostupnosti do centra města. Dům je navržen v proluce současné zástavby a je navržen tak, aby co nejlépe využíval půdorysu pozemku. Na pozemku se nachází památný strom, s jehož zachováním se počítá v projektu. Kolem stromu pak bude vybudována relaxační zóna s lavičkami, kterou budou moci využívat obyvatelé domu.

Polyfunkční dům nabídne dvě podzemní patra pro parkování automobilů, v prvním a druhém nadzemním podlaží prostory pro provoz kavárny a soukromých firem. Třetí až sedmé nadzemní podlaží poskytne prostor pro bytové jednotky.



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

01 – TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DALIBOR BENÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

OBSAH

1.1. Identifikační údaje o stavbě.....	10
1.2. Účel stavby	10
1.3. Členění stavby na stavební objekty.....	11
1.4. Popis hlavního stavebního objektu.....	11
1.5. Popis staveniště.....	20
1.6. Napojení staveniště na dopravní systém.....	21
1.7. Realizace hlavní technologické etapy	21
1.8. Hlavní stavební mechanismy	21
1.9. Vliv stavby na životní prostředí.....	22
1.10. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	25

1.1. Identifikační údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům – Vídeňská ul. 15, Brno

Účel stavby: 34 bytových jednotek, administrativní plochy, prodejní plochy, parkování, technické zázemí

Místo stavby: Brno, Vídeňská ulice

Katastrální území Brno Štýřice:

parcely číslo 438/1,440/1,440/3,440/4 – vlastník: Kaláb, stavební firma spol. s.r.o.

Katastrální území Brno Štýřice:

parcely číslo 438/2,440/5,440/6 – vlastník: Statutární Město Brno

Stavebník: Kaláb - stavební firma spol. s r.o. 602 00 Brno, Cihlářská 19

Projektant: ATELIER ZLÁMAL + STOLEK, sdružení fyzických osob

Ing. Arch. Tomáš Zlámal, Veselá 2, 602 00 Brno

IČO: 187 77 538

DIČ: 288 - 571213/2448

Architektonicky - stavební řešení:

Ing. Arch. Tomáš Zlámal

Ing. Ivo Stolek

Ing. Oldřich Pecháček

Termín zahájení výstavby:

3. 3. 2014

Termín ukončení výstavby:

23. 7. 2015

1.2. Účel stavby

Stavba byla navržena jako polyfunkční dům, který bude poskytovat 34 bytových jednotek, z nichž některé mohou být transformovány menšími stavebními úpravami pro komerční

účely. V 1.NP se bude také vyskytovat kavárna, sídlo společnosti Kaláb a Ateliér Zlámal. Stavba bude poskytovat 44 parkovacích míst. Celkový obestavěný prostor čítá 14 290 m³.

1.3. Členění stavby na stavební objekty

SO01 – Hlavní stavební objekt, polyfunkční dům

SO02 - Příprava území a hrubé terénní úpravy

SO03 – Zabezpečení památného stromu

SO04 – Přípojka kanalizace

SO05 – Přípojka vodovodu

SO06 – Přípojka NN

SO07 – Komunikace

SO08 – Zpevněné plochy

SO09 – Sadové úpravy

1.4. Popis hlavního stavebního objektu

1.4.1. Architektonicky – stavební řešení hlavního stavebního objektu¹

Místem stavby je proluka na významné brněnské třídě. Jedná se o oblast v okolí kláštera a nemocnice u Milosrdných bratří. Samotné stavební místo se nachází mezi čtyřpodlažním domem ze severní strany a rovněž čtyřpodlažním bytovým domem ze strany jižní. Půdorysně tento dům ustupuje od uliční fronty, okna má směrem do stavební parcely, proto nelze navržený dům přistavět až na hranici pozemku.

Oba sousední domy jsou zastřešeny sedlovou střechou, hřebeny jsou rovnoběžné s osou ulice. V hloubce vlastní stavební parcely roste krásný letitý dub. Poloha tohoto stromu určuje způsob zastavění pozemku, při respektování tohoto chráněného stromu nelze ustoupit s uliční frontou. Ulice Vídeňská je rušná příjezdová třída do historického jádra města, jezdí zde tramvaje. Nejde však o hlavní příjezdovou trasu z jihu do středu města, tou je ulice Heršpická o pár set metrů východním směrem.

Výška římsy navrženého domu je přizpůsobena sousednímu domu ze severní strany. Výška římsy každého následujícího domu v uliční frontě je výše položená, kopíruje tak sklon ulice, která stoupá jižním směrem.

¹ Ing. Zlámal, T. *Průvodní a souhrnná zpráva bytového domu Vídeňská*.

Konstrukční výšky v nových bytech projektovaného domu budou menší než v sousedních domech, lze tudíž umístit do dané výšky pět nadzemních podlaží. Šesté podlaží půdorysně ustupuje, vyplňuje tak prostor zaplněný u sousedních domů sedlovou střechou. Sedmé poschodí bude půdorysně odsazené ještě dále od uliční fasády, z uliční fronty nebude téměř viditelné. Takto vysoká hmota domu však koresponduje s vývojem uliční fronty a s vyššími domy jižněji v ulici.

V 1.NP domu budou umístěny komerční plochy: kavárna, sídlo společnosti Kaláb, atelier Zlámal. V přízemí budou rovněž dva vstupy do dvou bytových sekcí (dům má dva výtahy a dvoje schodiště). V 1.NP bude rovněž vjezd do parkovacích garáží v suterénu domu.

Ve druhém nadzemním podlaží jsou navrženy byty. Tyto prostory lze po drobných úpravách v půdorysech využívat rovněž jako komerční plochy, které budou nabízeny pro obchod, služby, popřípadě jako ordinace, nebo jako plochy k jinému typu zdravotnických služeb (např. rehabilitace, kosmetika, atd..). Sociální zázemí může být upřesněno dle konkrétního provozu.

Ve třetím až šestém podlaží budou vždy dva velké byty a čtyři menší. Menší sousední byty lze v případě zájmu slučovat do jednoho velkého bytu.

V sedmém podlaží budou tři byty s terasou směrem do ulice.

1.4.2. Technologické řešení hlavního stavebního objektu

Popis technologického řešení hlavního stavebního objektu je detailněji popsán v kapitole **04 – Studie realizace hlavních technologických etap.**

- **Hlavní stavební konstrukce:**

Založení objektu je navrženo plošnými základovými konstrukcemi (deska s náběhy). Výkopy pro zakládání je nutno pažit.

Konstrukce domu je navržena jako monolitický železobetonový pilířový skelet s keramickými vyzdívkami (tvarovky typu Therm).

Mezibytové stěny v příčném směru budou vyzdívané z cihelných tvarovek s příslušným akustickým útlumem (tvarovky typu Therm).

Půdorys suterénu je odsunut od sousedního domu, aby se minimalizovalo riziko porušení stávající stavby během zakládání novostavby.

- **Výkopy a pažení výkopu**

V hloubce 3,0m základové jámy se osadí první řada předeptatých kotev. Pod zamýšleným jeřábem je nutno tyto prvky posílit.

Pažení slouží zároveň jako bednění stěny, která se betonuje příložným pažením.

- **Zakládání**

Na základě geologického průzkumu bylo navrženo plošné zakládání (železobetonová deska s náběhy). Monolitické základové a podlahové desky na terénu budou vyztužovány a betonovány na vrstvu podkladního betonu tl. 100mm.

- **Svislé a vodorovné nosné konstrukce**

Hlavní nosný konstrukční systém je tvořen železobetonovým monolitickým skeletem s pilíři po obvodu stavby a monolitickým schodišťovým a výtahovým jádrem. Stropní desky budou tvořit společně se stěnami a pilíři tuhou nosnou konstrukci.

Prefabrikované konstrukce schodišť budou provedeny s vložením přípravků pro přerušení šíření akustickými mosty.

- **Obvodové konstrukce - fasáda.**

Obvodové zdivo je navrženo z tvarovek typu Therm tl.125mm se zateplením vrstvou certifikovaného zateplovacího systému z minerální vlny. V 1.NP bude v uliční fasádě použit obklad z umělého kamene s provětranou vrstvou mezi obkladem a tepelnou izolací.

Soklová část bude provedena z obkladu tmavšího odstínu, zatepleného nenasákavou tepelnou izolací (extrudovaný polystyren).

- **Střešní plášť**

Nepochozí střecha

Bude použit hydroizolační pás z měkčeného polyvinylchloridu, kotvený mechanicky do stropní konstrukce v přelepených spojích. Folie bude vytažena na atiku, kde bude kotvena do dřevěných přířezů pod oplechováním.

Na střeše dvorního traktu ve 2.NP bude provedena zelená střecha. Bude použit porézní substrát 50-80mm, s osázením nízkých travin a tučnolistých rostlin.

Pochozí terasy

Pro jednotlivé byty budou terasy provedeny suchým kladením z velkoformátových betonových dlaždic na podložky.

- **Schodiště**

Schodiště je navrženo jako tříramenné. Šířka schodišťových ramen je 1100 mm. Nosná konstrukce je z prefabrikovaného železobetonu.

- **Příčky a dělicí stěny**

Veškeré vnitřní příčky budou provedeny z příčkovek typu Therm.

- **Úpravy stěn**

 - Úprava povrchů vnitřních**

Betonové stěny v garážích budou po vyspravení povrchu opatřeny nátěrem na beton.

Stěny budou opatřeny štukovou omítkou. Všechny nároží vnitřních omítek budou opatřeny rohovými omítníky.

 - Úprava povrchů vnějších**

Obklad 1.NP v uliční části po římsu na výkladci.

- **Podlahy**

Obecně budou povrchy rozděleny podle účelu jednotlivých místností:

a) pokoje, ložnice a chodby v bytech - dřevěné podlahové laminované lamely, plovoucí

b) v bytech - chodby ostatní, vstupní zádveří, kuchyňský kout, předsíň - dlažba keramická

c) v bytech koupelna, sprcha, WC - dlažba keramická s hydroizolací

d) v bytech balkony – keramická dlažba, lepená

e) v bytech terasa – teracová nebo betonová, velkoformátová dlažba na distančních podložkách

f) komory a sklady v bytech – PVC

g) sklepy pro byty: samonivelační stěrka na betonovou mazaninu

h) společné prostory:

- vstupní chodba - leštěné teraco a čisticí plochy

- schodiště – terasové desky – obklad stupně (podstupnice beton s omyvatelným nátěrem)

- chodby - slinutá keramická dlažba

i) rampy a podlaha v garážích – hrubý (rampy) n. kletovaný beton s protiprašným nátěrem

j) závětrí, prostor před sjezdem do garáže - zámková dlažba

k) komerční prostory: betonová mazanina na úroveň – 20mm

▪ **Konstrukce podhledů**

Podhledy v označených místnostech budou sádrokartonové. Veškeré rozvody v místnostech bytů budou skryty v sádrokartonových podhledech. Do koupelen, WC bude použit sádrokarton do vlhkého prostředí.

▪ **Izolace tepelné**

Strop nad sklepními prostory, nad parkingem, nad zádveřím, vstupní chodbou a vjezd do garáže bude zateplen minerální vlnou.

Obvodové stěny temperovaných prostor budou v uliční fasádě od 2.NP a ve dvorní fasádě opatřeny certifikovaným zateplovacím systémem.

Střešní konstrukce bude zateplena deskami G+H Isover.

Pochozí terasa bude zateplena tvrzenými izolačními deskami.

Štítová stěna, sousedící se sousedním objektem (č.p. 74) bude na celou výšku zateplena minerální vlnou.

▪ **Izolace zvukové**

Konstrukce budou splňovat požadavky ČSN 73 0532 – *Akustika, hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách.*

Výtahová šachta z železobetonu bude obložena zvukově izolačními deskami.

Podlahy v bytech budou provedeny jako těžké plovoucí.

▪ **Výplně otvorů - okna a dveře, dělicí stěny**

V bytech budou osazena dřevěná okna a balkonové dveře z lepených lamel (Europrofily), zasklená dvojsklem, okapnice hliníková eloxovaná, zatmelit silikonovým tmelem.

Snížené parapety oken budou opatřena vnitřním zábradlím.

Vstupní dveře a prosklené výkladce budou provedeny z hliníkových profilů.

Vrata vjezdu do garáží budou hliníková, segmentová, automatická, na infračervené ovládání.

Vrata musí splňovat požadavky ČÚBP č.48/1982 Sb., §15.

- **Výtahy**

Výtah bude osobní lanový (trakční), šachta z monolitického betonu. Budou splněny požadavky ČSN EN 81-1 „Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů“.

- **Konstrukce klempířské**

Oplechování střešních prvků bude provedeno z pozinkovaného plechu tl. 0,7mm.

1.4.3. Stavební opatření z požárně bezpečnostního řešení objektu

- **Hlavní stavební úpravy**

Instalační šachty budou v úrovni stropu přebetonovány s následujícími opatřeními:

- svislá vzduchotechnická potrubí budou opatřena protipožární izolací s odolností EI 30 (40mm tepelná izolace – např. Techrock 75 ALS) a bude provedeno autorizovaným dodavatelem.

- vodorovná potrubí do Ø150mm budou bez PO-opatření

Další nutné vybavení:

- klíčový trezor (pro klíče pro hasiče) u vchodu do objektu

- EPS + rádiový přenos hlášení hasičům

- požární dveře

- **Specifikace požárních ucpávek, průchodek, manžet, apod.**

Pro volná svislá novodurová kanalizační potrubí budou osazeny pod stropy požárně těsnící manžety (např. Hilti CP 643 - 110mm), k omezení zakouření bytů při požáru (ve smyslu § 18 vyhl. MMR č.137 Sb.).

V úrovni přízemí bude u vstupu do schodiště garáží umístěn vypínač pro odpojení všech prostorů v podzemních podlažích a výtahu od elektrické energie.

1.4.4. TZB a napojení objektu na technické sítě

V dané lokalitě je provedena kanalizace, vodovod, plynofikace, NN-elektrozvody a rovněž rozvody SPT Telecomu. Na tyto sítě bude také napojen objekt navrhovaný.

1.4.5. Zdravotechnika

▪ Přípojka kanalizace - vnitřní kanalizace

Pro odvedení splaškových a dešťových odpadních vod byl navržen oddělený systém pro odvádění vody splaškové a dešťové s ukončením v šachtách průměru 1,0m v chodníku před objektem. Šachty budou propojeny a odpadní vody odváděny do městské jednotné stokové sítě novou přípojkou DN 200 do ulice Vídeňská. Po vybudování oddělené kanalizační soustavy v ulici bude objekt připojen přes připravené šachty na oddělený kanalizační systém. Přípojka bude provedena protlakem z potrubí kamenina a obetonována.

▪ Splašková kanalizace

Celý objekt je odvodněn gravitačně. Jedná se o odvod splaškové kanalizace od sociálních zařízení bytů a komerčních prostor.

▪ Dešťová kanalizace

Dešťová kanalizace odvádí srážkové vody se střechy objektu a z přilehlého pozemku. Navýšení odtoku dešťových vod bude zachyceno v retenční nádrži a postupně vpouštěno do veřejné kanalizace tak, aby nedocházelo k navýšení odtoku dešťových vod z parcely.

▪ Vnitřní vodovod

Voda bude do objektu přivedena novou vodovodní přípojkou. Vodoměr bude umístěn v suterénu objektu, v samostatné místnosti. Přípojka pro objekt bude z trubek PEHD D63.

1.4.6. Plyn

Do objektu nebude zaveden plyn.

1.4.7. Topení

Teploty v místnostech byly určeny dle jejich účelu, průměrná vnitřní teplota je +20°C.

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí budou dle návrhu stavební profese, splňovat požadavky ČSN 73 0540-2.

Objekt bude napojen na systém CZT přípojkou uloženou v kanálku DN 50. Parametry primární vody budou upravovány v předávací stanici na konstantní teplotní spád 90/70°C. V předávací stanici bude osazeno fakturační měření tepla pro celý objekt.

Hlavní horizontální rozvod bude veden pod stropem 1.PP k jednotlivým stoupačkám. Svislá stupačka bude v dimenzích od DN 40 do DN 25.

Každý byt bude vybaven samostatným přípojným bodem, umístěným ve skřínce. Použity budou bytové předávací stanice typu Meibes. Stanice reguluje parametry topné vody do bytového topného systému a také přednostně připravuje TUV. Po objektu bude tedy proveden pouze rozvod studené vody. V přípojném bodu bude umístěn jeden měřič pro topení a jeden pro studenou vodu.

Byt bude vytápěn samostatným topným okruhem (rozvody z plastu, nebo měděné v podlaze). Tělesa desková, se spodním přípojem budou mít termohlavice. Podobné sestavy platí i pro komerční plochy.

1.4.8. Vzduchotechnika

Větrání 2.PP – garáže

Návrh vzduchotechnického zařízení je řešen s ohledem na požadavek min. výměny vzduchu dané počtem automobilových stání. Pod stropem 1.PP bude vedeno vzduchotechnické potrubí z pozinkovaného potrubí, které bude přivedeno ke stavebně připraveným šachtám, kterými se vzduch vyvede nad střešní rovinu. Na potrubí budou osazeny regulovatelné odsávací výustky. Přívod vzduchu je zajištěn vstupními a vjezdovými otvory umístěnými v obvodových stěnách a anglickými dvorky přes mřížku na úrovni upraveného terénu.

Větrání 1.PP – garáže

Pod stropem 1.NP bude vedeno vzduchotechnické potrubí z pozinkovaného potrubí, které bude přivedeno ke stavebně připravené šachtě, kterou se vzduch vyvede nad střešní rovinu. Na potrubí budou osazeny regulovatelné odsávací výustky. Přívod vzduchu je zajištěn vstupními a vjezdovými otvory umístěnými v obvodových stěnách.

Větrání hygienického zázemí

V prostoru místností hygienického zázemí WC a koupelen budou osazeny malé axiální ventilátory s klapkou proti zpětnému proudění vzduchu a časovým doběhem.

Odsávání kuchyní

Digestoře odvádějící znehodnocený vzduch z kuchyní budou napojeny hluktlumícím potrubím na samostatné pozinkované odtahové potrubí vedené v instalačním jádru.

1.4.9. Elektroinstalace

- **Připojení, měření**

Objekt bude napojen na distribuční kabelové rozvody NN JME. Ve fasádě objektu bude osazena přípojková skříň, kde bude provedena přípojka zasmyčkováním kabelů NN JME.

- **Rozvaděče**

Hlavní rozváděč objektu RH

Bude oceloplechový, osazený ve společných prostorách, mimo únikovou cestu. Vedle bude osazen elektroměrový rozváděč pro komerční plochy a společnou spotřebu. Elektroměrové rozváděče pro byty budou na patrech.

Podružné rozváděče komerčních ploch

Budou zapuštěné, modulové. Budou obsahovat přívodní jistič, vývodové jističe pro spotřebiče, světelné a zásuvkové okruhy. Krytí min. IP30/IP20.

Bytové rozváděče

Budou zapuštěné, modulové. Budou obsahovat přívodní jistič, na světelné a zásuvkové okruhy. Krytí min. IP30/IP20.

- **Kabely a jejich uložení**

Vedení bude provedeno kabely CYKY. Hlavní rozvody budou vedeny v kabelových šachtách a ve stěnách společných prostor.

Rozvody ve stěnách budou respektovat ČSN 33 2130 včetně uvedených zón pro vedení rozvodů a ČSN 33 2000-7-701.

Prostupy požárními úseky a podlahou mezi jednotlivými patry požárně zatěsnit.

- **Vypínače a zásuvky**

Zásuvky a vypínače budou v technických místnostech v povrchovém provedení v krytí minimálně IP 42, standard ABB EP Jablonec, v ostatních prostorách v zapuštěném provedení IP20 standard ABB EP Jablonec řada Tango.

- **Umělé osvětlení**

Osvětlení bude provedeno převážně zářivkovými svítidly. Svítidla budou svým provedením a krytím odpovídat charakteristikám příslušných prostor. Především bude respektována ČSN 33 2000-7-701.

Intenzity osvětlení budou respektovat minimální hladiny a rovnoměrnost osvětlení dané ČSN 36 0450 a požadavky investora.

Intenzity osvětlení budou respektovat ČSN 36 0450.

Osvětlení v bytech bude řešeno tak, že budou osazena pouze svítidla v sociálních místnostech. Interiérové osvětlení si dodá budoucí uživatel bytu.

- **Nouzové osvětlení**

Bude řešeno v souladu s ČSN 33 2130, ČSN 36 0453, jako protipanické osvětlení a jako nouzové únikové osvětlení na únikových cestách a vnitřních komunikacích, a to svítidly s vestavěným akumulátorem s dobou zálohování 60 minut.

Směry úniku budou vyznačeny svítidly s vestavěným akumulátorem a piktogramy.

Rovněž potřebná část svítidel pracovního osvětlení bude mít vestavěn modul nouzového osvětlení pro trvalý/nouzový režim.

- **Hromosvod**

Pro ochranu před úderem blesku, co nejnižší vlivy přepětí a elektromagnetické indukce bude instalován pasivní hromosvod.

- **Slaboproudé rozvody**

Bude provedeno zatrubkování pro rozvody Českého Telecomu, a to z přípojkové skříně na stěně objektu do každého bytu. Přípojka telefonu bude provedena Českým Telecomem na základě žádosti o zřízení telefonních linek investorem.

Bude provedeno zatrubkování pro rozvody STA a kabelové televize.

V objektu bude osazen systém domácího telefonu pro komunikace od vchodu do každého bytu, nebo komerční plochy, bude osazen elektrický vrátník.

1.5. Popis staveniště

Detailním popisem staveniště a jeho návaznosti na dopravní systém se zabývá kapitola **05 – Zařízení staveniště**.

1.5.1. Charakteristika staveniště

Jedná se o zástavbu do proluky mezi stávajícími objekty.

Obvod staveniště se předpokládá na vlastní parcele a částečně na parcele sousedního domu, bude provedeno nové oplocení, popř. vyspravení dělicích zdí. Dočasný zábor chodníku (p.č. 640/1 – ve správě ČR) je navržen s podmínkou zachování průchodu na

stávajícím chodníku v šířce 1,5m. Zvláštní užívání komunikace při budování přípojek bude podle podmínek odboru dopravy MMB.

Zásobování stavby se předpokládá v místě mezi sousedním objektem č.17 do vnitřního dvora.

Umístění zařízení zaměstnanců stavby – mobilních buněk bude na vlastní parcele ve dvoře (WC, šatna, umývárna, kancelář vedoucího stavby).

1.6. Napojení staveniště na dopravní systém

Staveniště sousedí přímo s ulicí Vídeňská, která má dobré napojení na velký městský okruh. Na staveniště se tedy bude vjíždět přímo z této ulice, kdy bude brán zřetel na dopravu. V místě vjezdu na staveniště bude dočasné omezení rychlosti na 30 km/h a patřičné dopravní značení.

1.7. Realizace hlavní technologické etapy

Realizací hlavních technologických etap se podrobněji zabývá kapitola **04 – Studie realizace hlavních technologických etap**.

Etapu se rozděluje do menších, dílčích etap:

- vyčištění staveniště
- provedení výkopových prací
- betonáž základů a skeletu podzemního podlaží
- provedení nosné konstrukce a stropů
- zdění příček, výplňových zdí
- připravenost pro montáže, přípojky, dokončující práce a fasáda
- terénní úpravy a chodníky
- zprovoznění zařízení, revize a předávání do užívání

1.8. Hlavní stavební mechanismy

Návrhem a popisem stavebních mechanismů se podrobně zabývá kapitola **06 – Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů**.

1.8.1. Předpokládaná mechanizace

- rýpadlo pro výkopové práce

- věžový jeřáb
- čerpadlo na betonovou směs
- stavební výtah
- jiné drobné stavební mechanismy

1.9. Vliv stavby na životní prostředí

Budou dodrženy zásady stanovené *zákonem č. 125/1997 o odpadech*.

Bude dodržena *vyhláška č. 10/1994 o zeleni ve městě Brně*.

Bude dodržena *vyhláška č. 7 o nakládání s odpady na území města Brna*.

Zdroj hluku v budově, který by mohl narušit okolí, bude jen na střeše objektu – ventilátory pro odvětrání garáží. Spouštění bude prováděno pomocí čidel na COx. Je provedeno hlukové posouzení zátěže od ventilátorů na okolní obytné budovy.

V době výstavby se neuvažuje s nočními směny.

1.9.1. Ochrana půd a podzemních vod

V průběhu stavby

Při geologickém průzkumu nebyla v žádném z vrtů zastižena podzemní voda (vrty byly prováděny až do hl. 9m). V převážně štěrkovém podloží závisí výška podzemních vod na stavu hladiny v blízké řece Svatce. Stavbou tedy nebudou nijak ovlivněny stavy podzemní vody.

Případná kontaminace náhodným únikem ropných látek ze stavebních mechanismů bude řešena vybagrováním, odvozem a následnou likvidací.

Za provozu

Splašková kanalizace bude zaústěna do jednotné kanalizace. Dešťová kanalizace budou zaústěny do veřejné dešťové kanalizace v ul. Pekařská.

1.9.2. Ochrana zeleně

Vzrostlý dub letní bude během stavby chráněn proti poškození ochranným oplocením ve tvaru kruhu a kmen opatřen dřevěným bedněním. Stavba je navržena v bezpečné vzdálenosti od stromu. Vyživování kořenů z hydrogeologického hlediska bude zachováno, technické úpravy budou konzultovány s odborníky. Pojíždění stavebními mechanismy a zásobování auty bude probíhat v ochranné vzdálenosti.

Dle zákona č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny není tento dub letní (*Quercus robur* L.) vyhlášen jako památný strom.

Nehodnotná zeleň na vlastním pozemku bude vykácena (jedná se o náletové křoviny), na jejím místě bude vysazena po skončení stavebních prací nová zeleň s charakterem parkové úpravy. Údržba bude spočívat v občasném případném odplevelení bylinotravnaté skupiny.

Stávající plochy zeleně na sousedních pozemcích budou dotčeny jen minimálně. Jednotlivá vzrostlá zeleň bude před poškozením stavebními mechanismy chráněna dřevěným bedněním proti poškození kmene a kořenového systému, plochy travnaté zeleně budou znovu upraveny, osety.

1.9.3. Ochrana ovzduší

Potřeba tepla k vytápění a na přípravu teplé užitkové vody bude kryta z Centrálního zásobování teplem (CZT) a bude provedena výměňiková stanice, odkud bude distribuováno nosné medium k jednotlivým bytům.

Garáže budou ovětrány nad střechu objektu, spouštění bude prováděno pomocí čidel na CO_x, zatížení pro okolí je řádově nižší než z provozu v ul. Vídeňská. Vlastní objekt tedy nebude ovzduší nadměrně znečišťovat.

1.9.4. Odpady a jejich likvidace - v průběhu stavby

Odpad během stavby bude tříděn na spalitelný a nespalitelný, spalitelný bude likvidován v městské spalovně, nespalitelný zlikvidován oprávněnou firmou. Toxický odpad se nepředpokládá.

Dodavatelská organizace bude smluvně vázána odpady vzniklé stavební činností likvidovat v souladu s platnými předpisy a předložit je ke kolaudaci.

Budou dodrženy zásady stanovené zákonem č. 125 / 1997 o odpadech:

- recyklovatelné materiály budou nabídnuty k recyklaci v recyklačním zařízení
- spalitelný odpad bude nabídnut ke spálení do spalovny komunálních odpadů
- nespalitelný odpad bude uložen na povolené skládce, bude provedena evidence odpadů a doklady budou předloženy při kolaudaci stavby

Zatřídění odpadů dle vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb. – Katalog odpadů:

17106 - Odpadní stavební dřevo, dřevo z demolic

kat. O - spalovna SAKO Brno

18701 - Odřezky a zbytky papíru a lepenky

kat. O – DRUSUR, Sběrné suroviny Brno

18705 - Odpadní dehtová lepenka a papír nasycený živicí a dehtem

kat. Z - skládka Únanov u Znojma

18707 - Sběrový papír

kat. O – DRUSUR, Sběrné suroviny Brno

31409 - Stavební suť a ostatní stavební odpad

kat. O - DUFONEV - recyklační závod

31411 - Výkopová zemina

kat. O - skládka Černovice

31423 - Zemina znečištěná ropnými látkami (pouze při havárii stavebního mechanismu)

kat. ZN - EKOHELP Brno, Staňkova 18

35103 - Železný šrot

kat. O - Centrokov Brno, Remet Brno, Sběrné suroviny Brno

35107 - Olejové filtry

kat. ZN - A.S.A., Rybkova 1, spalovna N. O. - EKOTERMEX Vyškov, EMSEKO Zlín,
Firma Němeček, SAUBER MACHER, Lesnická 4

35314 - Odpad kabelů

kat. Z - Centrokov Brno, Remet Brno, Sběrné suroviny Brno

35327 - Obaly a nádoby z neželezných kovů se zbytkovým obsahem škodlivin

kat. ZN - Centrokov Brno, Remet Brno

55359 - Odpadní ředidla pro nátěrové hmoty

kat. ZN - A.S.A., Rybkova 1, spalovna N. O. - EKOTERMEX Vyškov, EMSEKO Zlín,
Firma Němeček, SAUBER MACHER, Lesnická 4

55501 - Odpad z nanášení nátěrových hmot

kat. ZN - A.S.A., Rybkova 1, spalovna N. O. - EKOTERMEX Vyškov, EMSEKO Zlín,
Firma Němeček, SAUBER MACHER, Lesnická 4

57105 - Odpadní fólie

kat. O - Sběrné suroviny Brno, skládka Černovice s povolením MMB - odbor život.
prostředí

57116 - Odpad PVC

kat. O - Sběrné suroviny Brno, skládka Černovice s povolením MMB - odbor život.
prostředí

57119 - Odpad fólií z plastů

kat. O - Sběrné suroviny Brno

58109 - Čistící bavlna a hadry

kat. O - Sběrné suroviny Brno, Spalovna SAKO

58203 - Textilní materiály znečištěné organickými škodlivinami

kat. ZN - spalovna N.O. - EKOTERMEX Vyškov, EMSEKO Zlín, Firma Němeček

58204 - Textilní materiály znečištěné anorganickými škodlivinami

kat. ZN - spalovna N.O. - EKOTERMEX Vyškov, EMSEKO Zlín, Firma Němeček

91701 - Odpad ze zeleně

kat. O - spalovna SAKO Brno

1.9.5. Odpady a jejich likvidace - za provozu

Tyto odpady budou mít převážně charakter domovního odpadu, který může být recyklován (sběrový papír, odřezky papírů a lepenek, plasty). Nebezpečný odpad budou tvořit např. použité zářivky, baterie apod. Tyto odpady budou likvidovány odbornou firmou. Ostatní odpad bude mít charakter komunálního odpadu a bude svážen spolu s komunálním odpadem některou z firem působících na území města Brna (SAKO, ASA, apod.)

1.10. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni pracovníci musí být způsobilí pro práci v České republice, dle platných zákonů. Všichni pracovníci budou proškoleni způsobilou osobou o bezpečnosti a ochraně zdraví na staveništi v souladu s *nařízením vlády č. 591/2006 Sb.* o bližších minimálních požadavcích

na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a *nařízení vlády č. 362/2005 Sb.* o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Všichni pracovníci budou důkladně seznámeni s pracovními a technologickými postupy daných činností, na kterých se budou podílet při práci na staveništi. Všichni pracovníci, podílející se na specializovaných činnostech, musí prokázat svou způsobilost k těmto pracem platným dokladem o odbornosti.

Všichni pracovníci musí být zdravotně způsobilí vykonávat pracovní činnost.

1.10.1. V době výstavby

Při provádění stavby je nutno dodržovat platné předpisy, týkající se bezpečnosti práce, obsluhy technických zařízení a dbát o ochranu zdraví osob na staveništi i osob nepatřících ke stavbě ve smyslu *vyhlášky č. 324/90 Sb. ČÚBP a ČBÚ*.

Při provádění stavby budou dodržena ustanovení, upravující požadavky na provádění stavby a příslušné technické normy.

Dodrží se *vyhláška č. 18/1987 Sb.*, kterou se stanoví požadavky na ochranu před výbuchy hořlavých plynů a par.

Při bouracích pracích je třeba postupovat dle *vyhlášky ČÚBP č. 324/1990 a č. 207/1991 Sb.*

Sklady - zásady bezpečného skladování (požadavky dle ČSN 269030)

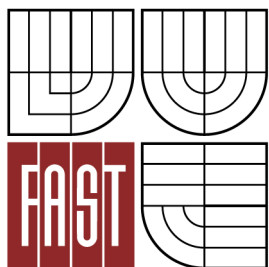
Rozvaděče musí být zajištěny (uzamčeny) proti zneužití nepovolanou osobou.

Při výstavbě musí stavebník nebo technický dozor stavebníka dohlížet především na to, zda:

- práce na stavbě provádějí oprávněné osoby, stavební práce se provádějí odborně, je zajištěno a prováděno odborné vedení nebo odborný dozor,
- je zajištěna bezpečnost práce a technických zařízení, požární ochrana, osvětlení staveniště, bezpečné přístupy ke stavbě, je staveniště řádně ohrazeno a je na něm pořádek,
- se dodržují obecné technické požadavky na výstavbu (§ 138a Stavebního zákona) a jiné technické předpisy,
- se provádějí předepsané zkoušky.



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

02 – KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DALIBOR BENÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

OBSAH

2.1. Lokace dodavatelů materiálů a strojů.....	30
2.2. Koordinační situace a trasy dopravy materiálu.....	32
2.3. Trasy dopravy strojů	39

2.1. Lokace dodavatelů materiálů a strojů

2.1.1. Bednění

Sklad a obchodní oddělení

PERI spol. s r.o.

Za Olomouckou 4421

796 07 Prostějov – Držovice

2.1.2. Výztuž

Provozovna

ARMOSPOL CZ s. r. o.

Myslínova 1377

612 00 Brno

2.1.3. Beton

Betonárna Brno-Královo pole

TBG BETONMIX a.s.

Křížíkova 68e

612 00 Brno

2.1.4. Překlady

Provozovna

Prefa Brno a.s.

Kulkova 10

615 00 Brno

2.1.5. Prefabrikované schodiště

Provozovna, Výroba a prodej

TVAR COM, spol. s r.o.

Jihlavská 450

625 00 Brno

2.1.6. Stroje pro zemní práce

Pobočka Brno

Ascendum Stavební stroje Czech s.r.o.

Řípská 20

627 00 Brno

Pobočka Brno

Phoenix-Zeppelin, spol. s r.o.

Tuřanka 119

627 00 Brno

2.1.7. Jeřáb

Sídlo společnosti

Jeřábový a výtahový servis, s.r.o.

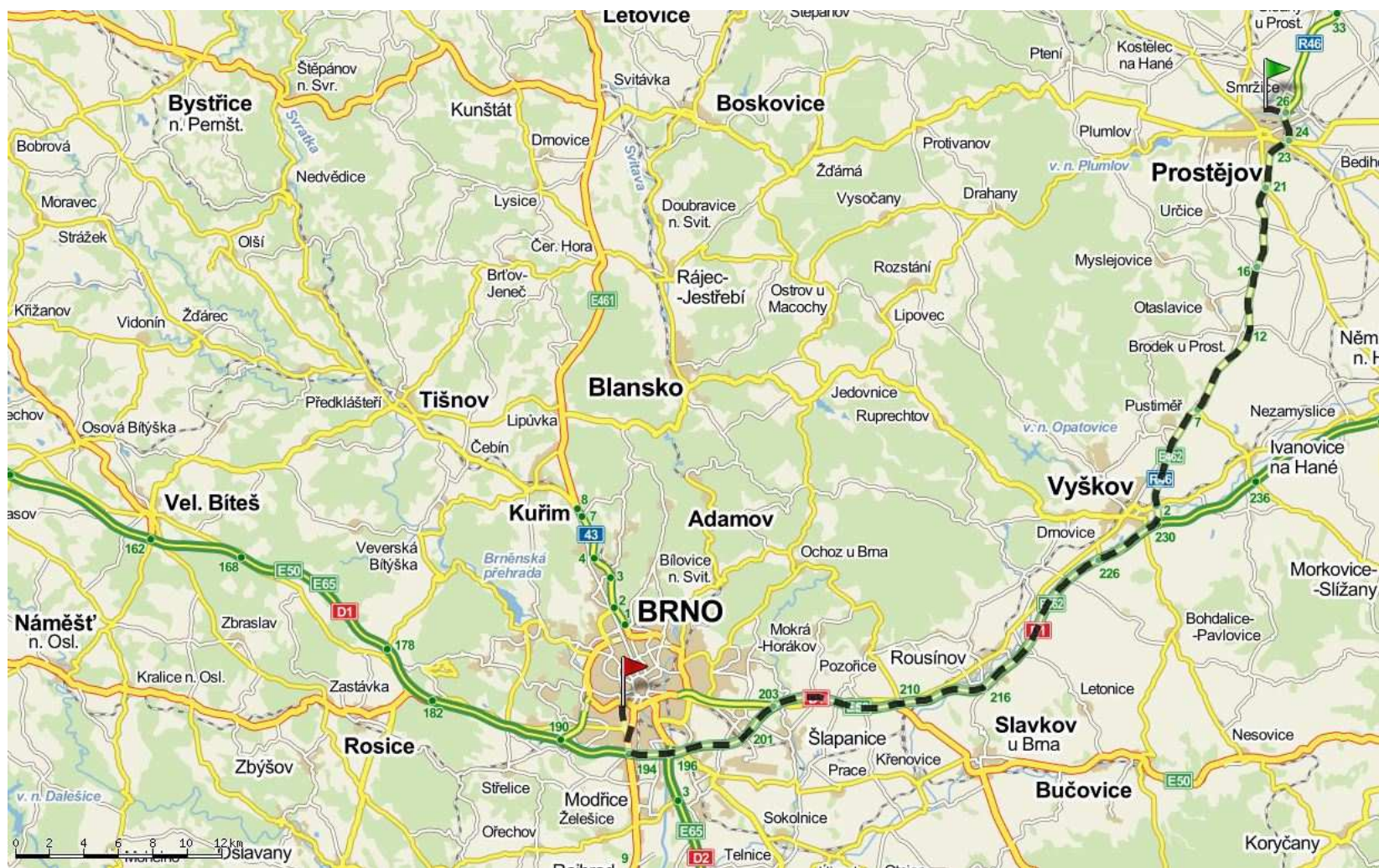
Napajedelská 1779

765 02 Otrokovice

2.2. Koordinační situace a trasy dopravy materiálu

2.2.1. Bednění

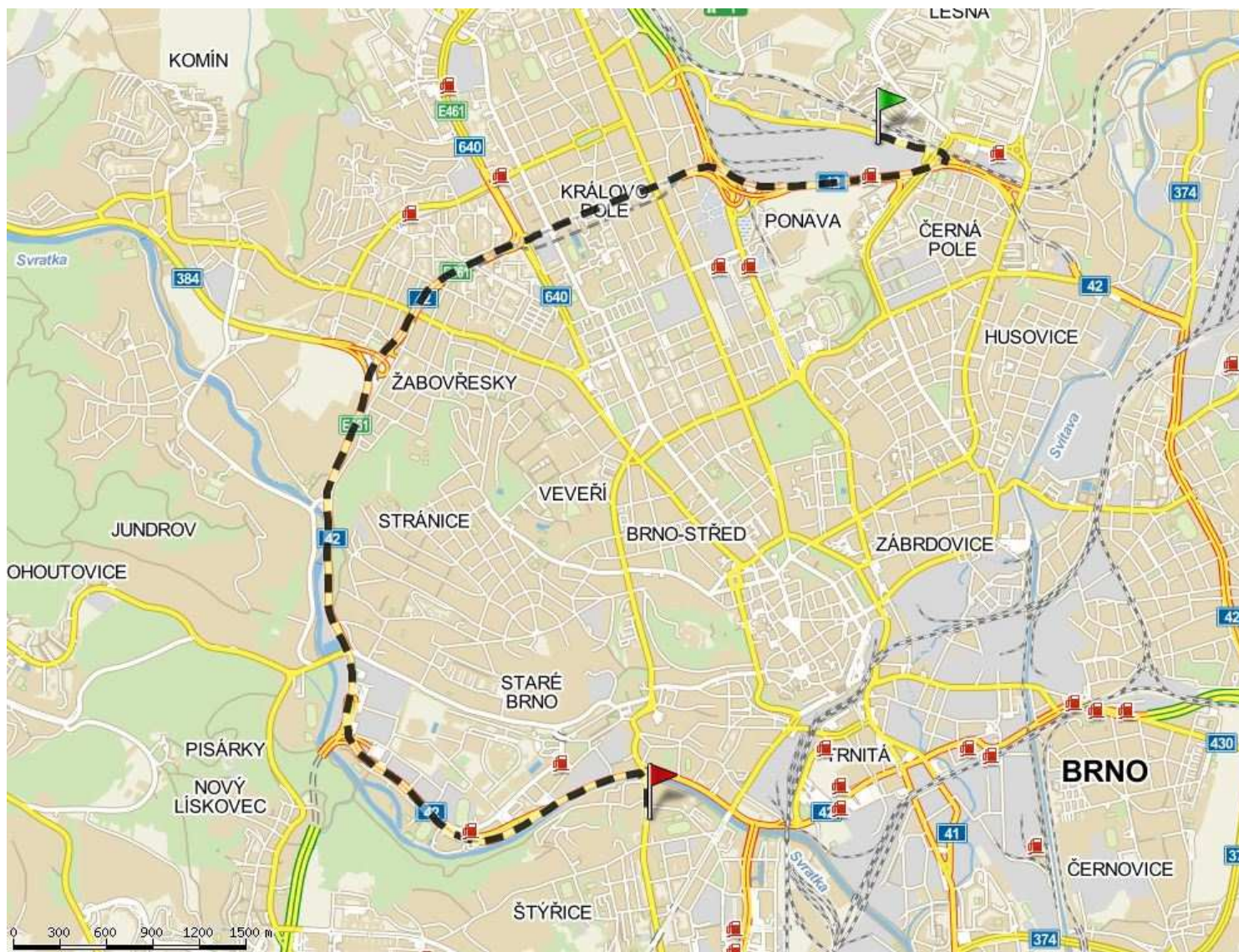
Trasa z Prostějova do Brna je dlouhá 66 km a trvá cca. 50 minut. V Prostějově se po 500 m napojuje na silnici R46, která se u Vyškova napojuje na dálnici D1. Po 62 km je nutno sjet přímo na ulici Vídeňská, na které se nachází stavba. Na této trase není žádný komplikovaný úsek a žádný automobil nebude mít problém tuto trasu absolvovat.



Obr. 2.1. Koordinační situace a trasa dopravy bednění.

2.2.2. Beton

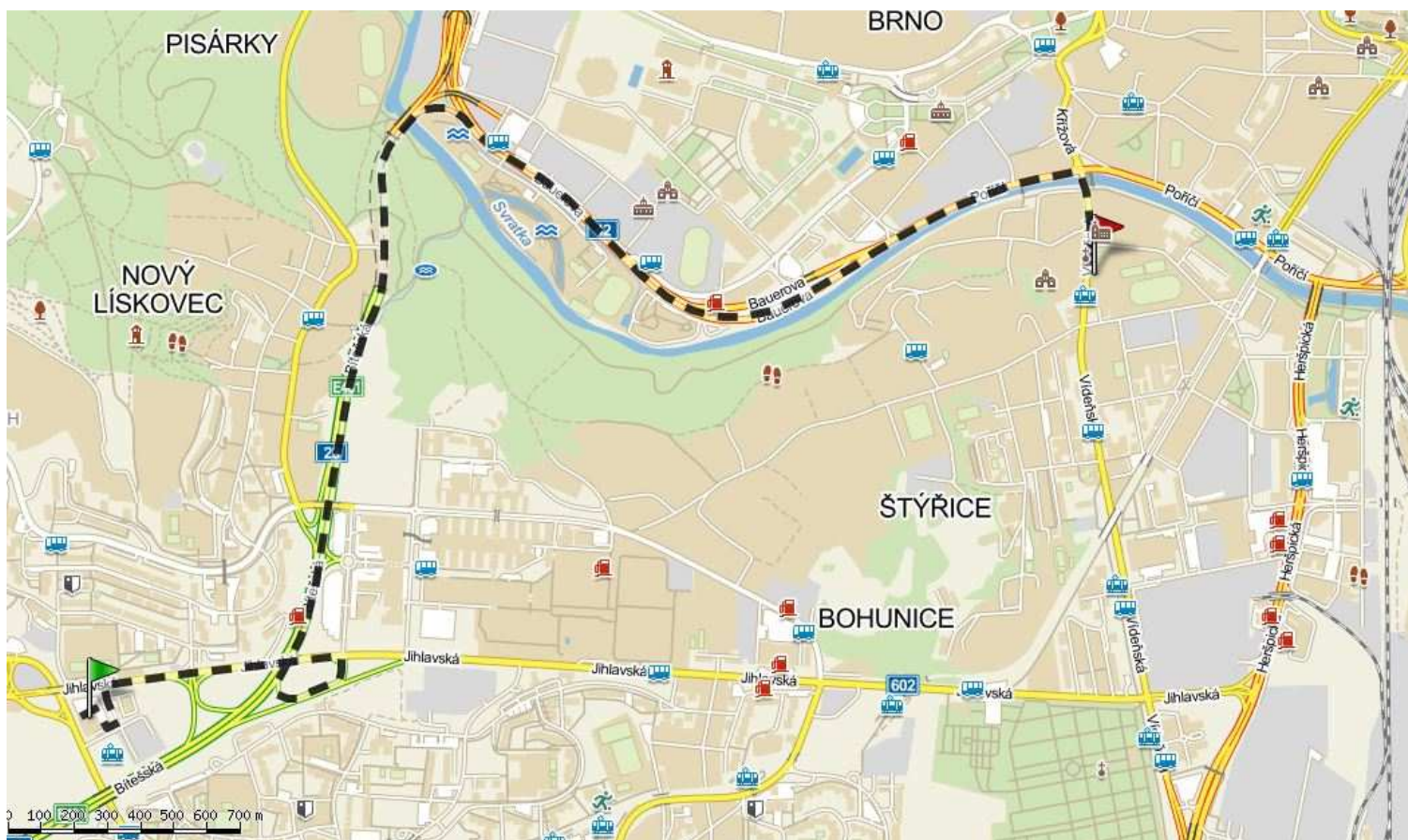
Cesta z betonárny v Brně – Králově Poli je 9,6 km dlouhá a zabere cca. 15 minut. Po 312 m se napojuje na velký městský okruh, ze kterého sjíždí až na Poříčí, bezprostředně v blízkosti stavby. Na trase nejsou žádné komplikované úseky, a tudíž se nepředpokládají žádné komplikace při dopravě.



Obr. 2.2. Koordinační situace a trasa dopravy betonu.

2.2.3. Prefabrikované schodiště

Schodiště budou dopraveny z Brna – Starého Lískovce. Trasa se po 850 m napojuje na silnici 23, která vede přes Pisárecký tunel, jehož průjezdná výška je 4,8 m, na městský okruh. Z okruhu se sjíždí na Poříčí. Na trase nejsou opět žádné komplikované úseky, vzhledem k velikosti nákladu.



Obr. 2.3. Koordinační situace a trasa dopravy prefabrikovaného schodiště.

2.2.4. Zemina (odvoz na skládku)

Zemina se bude odvážet na skládku v Brně – Černovicích. Trasa vede po ulici Vídeňská, kde se po 2 700 m napojuje na dálnici D1. Po necelém jednom kilometru trasa odbočuje na ulici Kaštanovou, na které se nachází nejostřejší zatáčka celé trasy, která má poloměr $r = 20 \text{ m}$.

Celkově má trasa 8,7 km a zabere cca. 15 minut.



Obr. 2.4. Koordinační situace a trasa odvozu zeminy ze staveniště.

2.3. Trasy dopravy strojů

2.3.1. Stroje pro zemní práce

Trasy dopravy strojů pro zemní práce jsou téměř identické, vedou přes ulici Řípská na dálnici D1, ze které trasa vede na ulici Vídeňská. Jediné místa s ostřejší zatáčkou představují vjezd do areálu na ulici Řípská (poloměr $r = 30$ m) a křižovatka ulic Řípská a Tuřanka (poloměr $r = 25$ m). Obě zatáčky vyhoví. Obě trasy jsou dlouhé 11 km a časově zaberou cca. 20 minut.



Obr. 2.5. Koordinační situace a trasa přepravy strojů pro zemní práce.

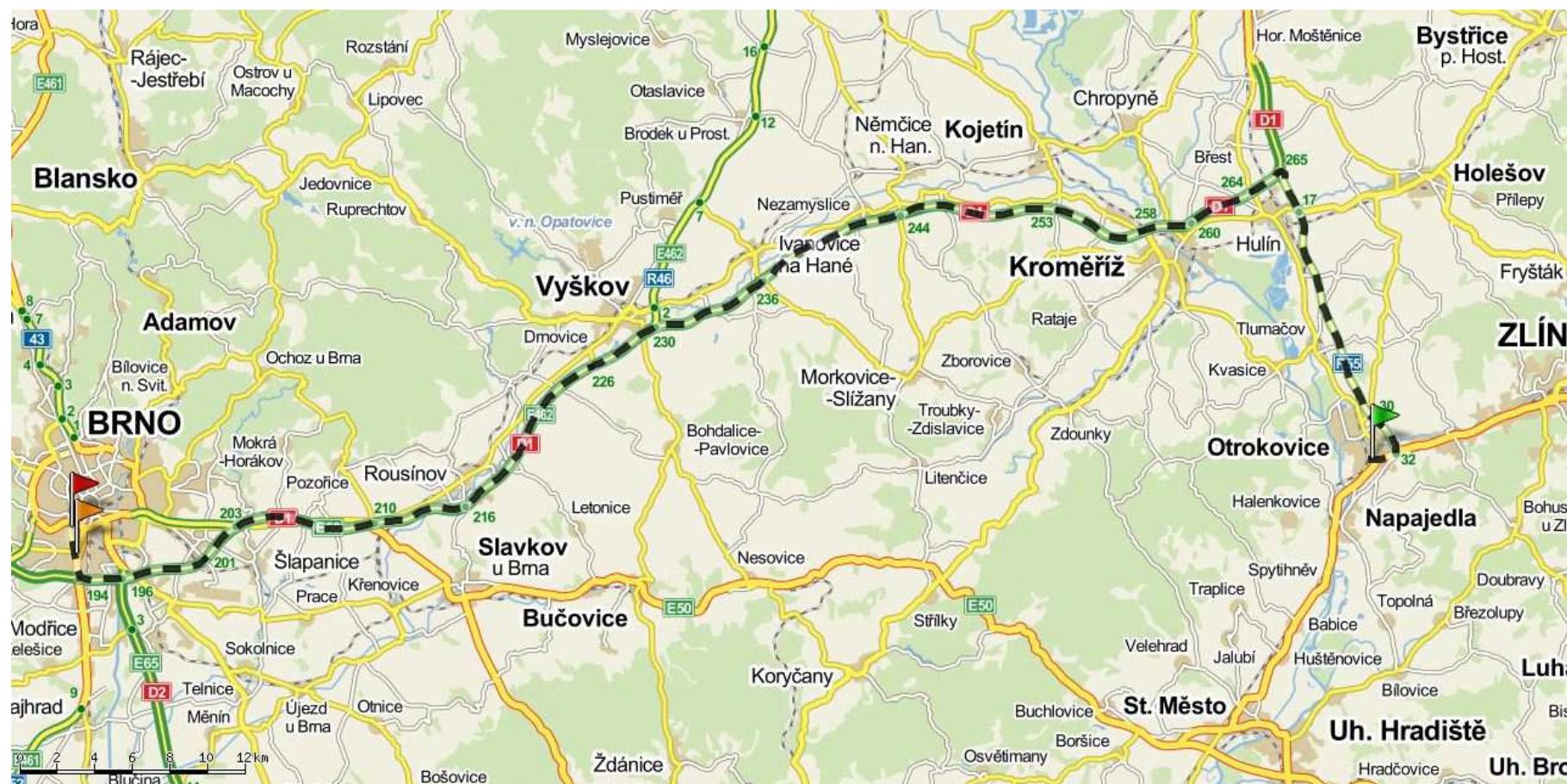


Obr. 2.6. Koordinační situace a trasa přepravy strojů pro zemní práce.

2.3.2. Trasa dopravy jeřábu

Jeřáb bude dopraven z Otrokovic, po trase dlouhé 92 km. Cesta zabere cca. 1,5 hodiny. V Otrokovicích se trasa napojuje po 1 230 m na nově vybudovanou cestu R35, která se u Hulína napojuje na dálnici D1. Z té potom náklad sjede přímo na ulici Vídeňskou.

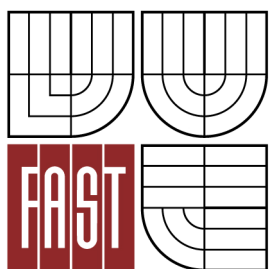
Na trase se nenacházejí žádné komplikované úseky.



Obr. 2.7. Koordinační situace a trasa dopravy jeřábu.



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

03 – ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DALIBOR BENÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

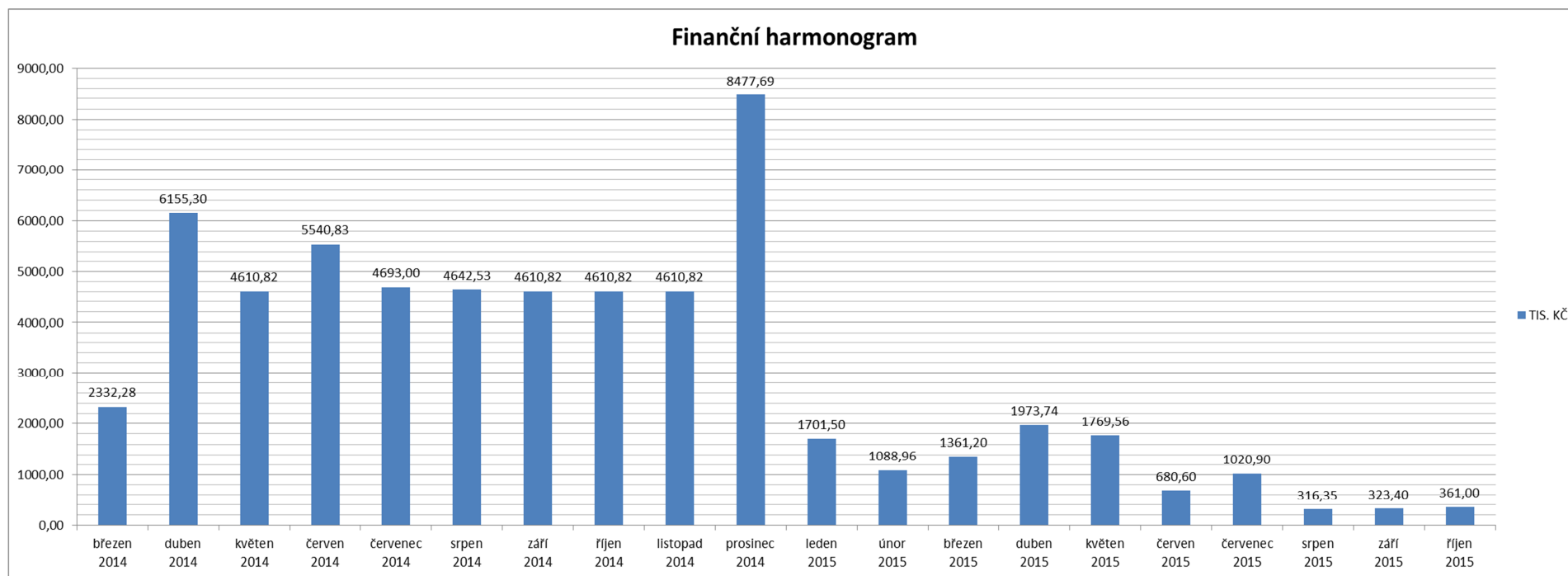
OBSAH

3.1. Finanční a časový plán objektový	45
3.2. Finanční harmonogram	46
3.3. Součtový finanční harmonogram.....	47

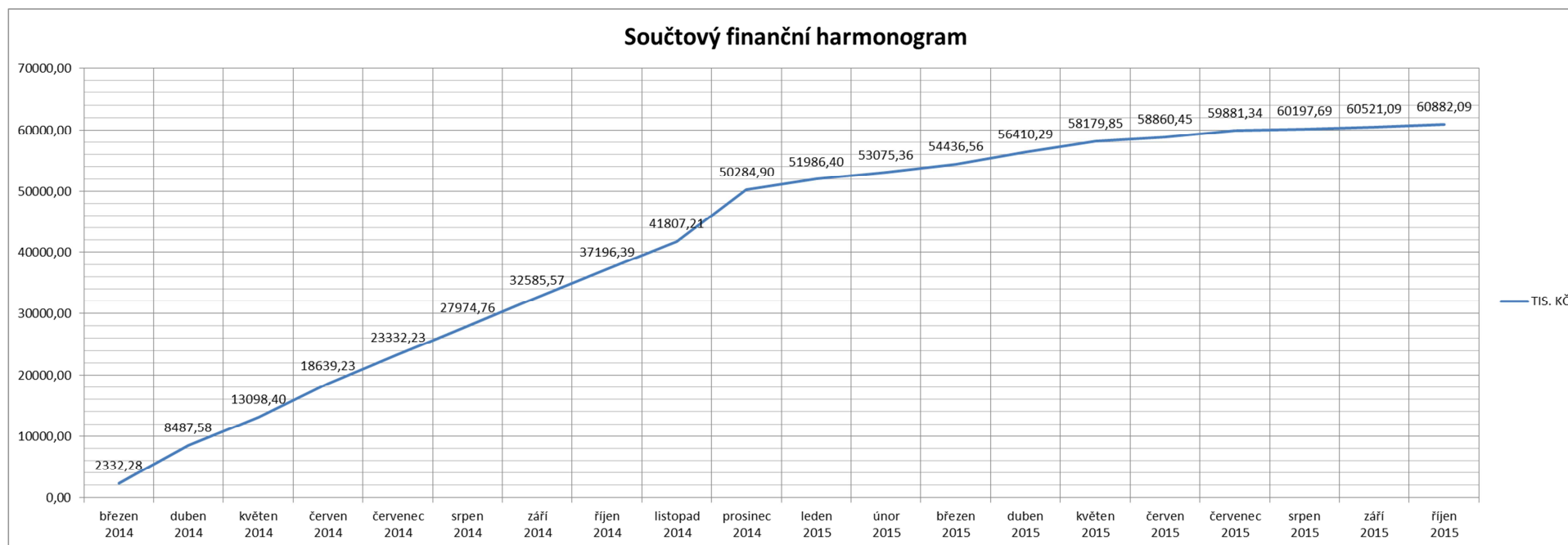
3.1. Finanční a časový plán objektový

ČÍSLO S.O.	NÁZEV STAVEBÍHO OBJEKTU	ROZPOČTOV É NÁKLADY (V TIS. KČ)	2014												2015														
			I.			II.			III.			IV.			I.			II.			III.			IV.					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	ZAŘÍZENÍ STAVENISTĚ 2,3%	1 324,66			1324,66																								
SO01	POLYFUNKČNÍ DŮM	57 594,12																											
	* HSV	41 497,37				5610,82	4610,82	4610,82	4610,82	4610,82	4610,82	4610,82	3610,82																
	* PSV	14 496,75			272,24	544,48		816,72						3266,87	1701,50	1088,96	1361,20	1973,74	1769,56	680,60	1020,90								
	* MONTÁŽ	1 600,00											1600,00																
SO02	PŘÍPRAVA ÚZEMÍ A HRUBÉ TERÉNNÍ ÚPRAVY	679,90			679,90																								
SO03	ZABEZPEČENÍ PAMÁTNÉHO STROMU	55,48			55,48																								
SO04	PŘÍPOJKA KANALIZACE	113,29						113,29																					
SO05	PŘÍPOJKA VODOVODU	82,18						82,18																					
SO06	PŘÍPOJKA NN	31,71							31,71																				
SO07	KOMUNIKACE	316,35																			316,35								
SO08	ZPEVNĚNÉ PLOCHY	323,40																				323,40							
SO10	SADOVÉ ÚPRAVY	361,00																					361,00						
FINANČNÍ NÁKLADY - PROSTAVĚNOST (v tis. Kč)			2 332,28			16 306,94			13 946,35			17 699,33			4 151,65			4423,89			1 660,65			361,00					
			50 284,90												8 575,54												2 021,65		
			60 882,09																										

3.2. Finanční harmonogram

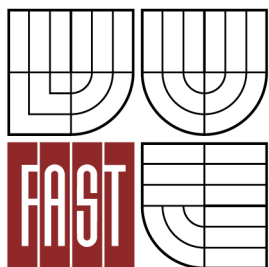


3.3. Součtový finanční harmonogram





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

04 – STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DALIBOR BENÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

OBSAH

4.1. Informace o stavbě	50
4.2. Rozdělení na stavební objekty	51
4.3. Technologické etapy	51

4.1. Informace o stavbě

4.1.1. Identifikační údaje

Název stavby: Bytový dům – Vídeňská ul. 15, Brno

Účel stavby: 34 bytových jednotek, administrativní plochy, prodejní plochy, parkování, technické zázemí

Místo stavby: Brno, Vídeňská ulice

Katastrální území Brno Štýřice:

parcely číslo 438/1,440/1,440/3,440/4 – vlastník: Kaláb, stavební firma spol. s.r.o.

Katastrální území Brno Štýřice:

parcely číslo 438/2,440/5,440/6 – vlastník: Statutární Město Brno

Stavebník: Kaláb - stavební firma spol. s r.o. 602 00 Brno, Cihlářská 19

Projektant: ATELIER ZLÁMAL + STOLEK, sdružení fyzických osob

Ing. Arch. Tomáš Zlámal, Veselá 2, 602 00 Brno

IČO: 187 77 538

DIČ: 288 - 571213/2448

Termín zahájení výstavby:

3. 3. 2014

Termín ukončení výstavby:

30. 6. 2015

4.1.2. Obecné informace o objektu

Stavba byla navržena jako polyfunkční dům, který bude poskytovat 34 bytových jednotek, z nichž některé mohou být transformovány menšími stavebními úpravami pro komerční účely. V 1.NP se bude také vyskytovat kavárna, sídlo společnosti Kaláb a Ateliér Zlámal. Stavba bude poskytovat 44 parkovacích míst. Celkový obestavěný prostor čítá 14 290 m³.

4.1.3. Umístění stavby

Místem stavby je proluka na významné brněnské třídě. Jedná se o oblast v okolí kláštera a nemocnice u Milosrdných bratří. Samotné stavební místo se nachází mezi čtyřpodlažním domem ze severní strany a rovněž čtyřpodlažním bytovým domem ze strany jižní. Půdorysně tento dům ustupuje od uliční fronty, okna má směrem do stavební parcely, proto nelze navržený dům přistavět až na hranici pozemku.

Staveniště se nachází na pozemcích investora (438, 440/1, 440/3, 440/4) a částečně na přilehlém pozemku (441/1).

4.2. Rozdělení na stavební objekty

SO01 – Hlavní stavební objekt, polyfunkční dům

SO02 - Příprava území a hrubé terénní úpravy

SO03 – Komunikace a zpevněné plochy

SO04 – Zabezpečení stromu

SO05 – Přípojka vody

SO06 – Přípojka kanalizace

SO07 – Přípojka NN

4.3. Technologické etapy

4.3.1. Zemní práce

Před začátkem samotných zemních prací se musí objekt geodeticky vytyčit. Vytyčení musí být vykonáno osobou pověřenou a oprávněnou vykonávat geodetické práce. Práce musí proběhnout za použití přístrojů řádně kalibrovaných.

Po vytyčení objektu bude následovat skrývka ornice. Skrývka bude provedena do hloubky 200mm. Práce bude provedena za pomoci dozeru. Ornice se bude ukládat na skládku u východní hranice staveniště.

Násyp bude možné uskutečnit do výšky maximální výšky 4m.

Po sejmutí ornice se začne s hloubením vlastní staveništní jámy. Rýpadlo bude po většinu času nakládat vykopanou zeminu přímo do nákladních automobilů, které budou zeminu odvážet přímo na skládku.

Rýpadlo pojme $0,5 \text{ m}^3$ na jeden záběr, který trvá přibližně 20 vteřin. Při kapacitě 10 m^3 nákladního automobilu trvá naložení $20\text{s} \times 20 = 400\text{s} = 6 \text{ minut}$ a 40 vteřin, čili cca. 7 minut. Cesta na skládku je dlouhá 5,4 km což při průměrné rychlosti 40km/h zabere cca. 15 minut. Celkový čas jedné obrátky, i s přihlédnutím k vyložení bude tedy 40 minut. Pro výkopové práce bude tedy zapotřebí 5 automobilů.

Hloubit se bude až do hloubky -5,650m. Po dosažení hloubky -3,0m se hloubení zastaví. V této hloubce je nutná instalace předpjatých kotev. Kotvy budou injektované ve vzdálenosti po 2,0m. Převázka bude zhotovena z dvojice nosníků U200 a bude zapuštěna mezi nosníky svislé.

Vodorovné pažiny budou zhotoveny z dřevěných hranolů tloušťky 100mm.

Během prací se bude provádět kontrola výkopu výškopisně a polohopisně za pomoci nivelačního přístroje.

Vytěžená zemina: 4148 m^3

Časový plán: 5 dní

Pracovní četa: 1 x geodet

1 x asistent geodeta

1 x řidič dozeru

1 x řidič pásového rypadla

2 x obsluha injektážního stroje

2 x dělník pro ruční odkopávky a pomocné práce

5 x řidič nákladního vozidla

4.3.2. Základové konstrukce

Po dokončení a zkontrolování výkopů se začne s pracemi na základové desce. Do stavebního výkopu se naveze a nasype potřebné množství štěrkopísku, který se následně zhutní na minimální hodnotu $E_{\text{def2}} = 20\text{MPa}$. Práce nemůže pokračovat, dokud nebude provedena kontrola mocnosti vrstvy a zkoušce zhutnění. Na vrstvu štěrkopísku se vybetonuje vrstva podkladního betonu o tloušťce 100mm. Dále budou položeny Kari sítě pro vlastní základovou desku a následně svázány. Po kontrole práce vazačů se začne betonovat.

Potřebný materiál: Beton pro základovou desku: 262m³

Pracovní četa: 1 x geodet
1 x asistent geodeta
4 x vazač výztuže
1 x obsluha jeřábu
4 x pomocný dělník pro betonáž
1 x řidič autodomíchávače
1 x řidič autočerpadla

4.3.3. Hlavní betonová nosná konstrukce

Po dosažení požadované pevnosti základové desky se na ni osadí bednění a začne se vázat výztuž. Následně se do stěn natáhnou chráničky pro rozvod NN. Zamezí se tím zásahu do již vybetonovaných konstrukcí.

Bednění bude pokaždé ošetřeno a namazáno odbedňovacím přípravkem pro další použití.

Po vybetonování nosných stěn a sloupů se za pomoci jeřábu osadí monolitické schodiště, na které budou nainstalovány pouzdra se závity pro kotvení zábradlí.

Do nově vybetonovaného podlaží se přesune materiál potřebný pro vyzdívání a pro betonování stropní konstrukce.

Dalším krokem bude montáž a umístění stojek, které budou podporovat bednění pro betonáž stropu. Na bednění se umístí a bude vázat ocelová výztuž, po kontrole se pak bude betonovat.

Odbedňování je závislé na teplotě ovzduší a počasí, počítá se ale s dobou cca. 4 – 5 dní po dokončení betonáže.

Postup prací se bude opakovat pro všechna patra.

Po celou dobu provádění prací nesmí být porušena a překročena maximální nosnost konstrukce, obzvláště se tedy musí hlídat množství materiálu skladovaném v konstrukci.

Rozměrová tolerance pro montáž je daná *normou ČSN 730210-1* a geometrická přesnost ve výstavbě *normou ČSN P ENV 13670-1*. Na základě těchto norem bude prováděna kontrola provedené práce.

Potřebný materiál: Beton pro nosné zdi: 374m³

Beton pro sloupy: 58m³

Ocelová výztuž: 89t

Pracovní četa: 1 x obsluha jeřábu

1 x geodet

6 x vazač výztuže

6 x pomocný dělník pro betonáž

1 x řidič autodomíchávače

1 x řidič autočerpadla

4.3.4. Svislý zděný systém

V této etapě se budou vyzdívát všechny stěny. Práce bude postupovat od nejnižšího patra směrem nahoru. Většina materiálu bude do jednotlivých pater dopravena již během konstrukce nosného skeletu, v ideálním případě tedy bude vyznačena poloha zdí a materiál dopraven do těsné blízkosti polohy budoucí zdi.

Příčky budou kotveny do nosné konstrukce, stěny nebo sloupu. Pro kotvení bude použito spon z oceli. Všechny příčky nebudou dozděny až ke stropní konstrukci, z důvodu umožnění průhybu minimálně 30mm. Je potřeba zamezit praskání spár ve styku zdiva s nosnou konstrukcí, musí se tedy splnit požadavky na dilataci od nosných konstrukcí.

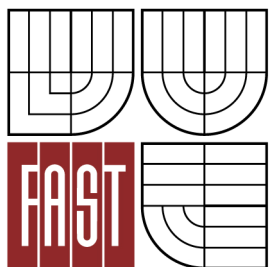
Potřebný materiál: Zdivo: 4961m²

Pracovní četa: 4 x zedník

2 x pomocný dělník pro přípravu maltové směsi



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

05 – PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DALIBOR BENÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

OBSAH

1.1. Významné sítě technické infrastruktury	57
1.2. Kanalizace	57
1.3. Vodovod.....	57
1.4. Elektro NN	57
1.5. Napojení staveniště na zdroje vody a elektřiny	57
1.6. Úpravy z hlediska BOZP třetích osob.....	58
1.7. Uspořádání z hlediska veřejných zájmů	58
1.8. Provozní objekty zařízení staveniště	59
1.9. Dopravní řešení zařízení staveniště	62
1.10. Časový plán budování a likvidace objektů zařízení staveniště	64
1.11. Ekonomické vyhodnocení nákladů	64

1.1. Významné sítě technické infrastruktury

V okolí staveniště i na ploše staveniště je mnoho stávajících inženýrských sítí. Na některé z nich se budou napojovat nově budované sítě. Před započítím stavby, zejména před započítím výkopových prací je nutné stávající sítě geodeticky zaměřit. Bez určení přesné polohy stávajících sítí není možné zahájit zemní práce.

1.2. Kanalizace

Vodovod a splašková kanalizace pro nový objekt polyfunkčního domu budou napojeny na stávající síť, která se nachází na ulici Vídeňská. Dešťové vody budou odváděny pomocí přípojky taktéž do stávající sítě na ulici Vídeňská. Splašková a dešťová voda se bude odvádět společnou přípojkou délky 16,2m do stávající sítě, bude zbudována také druhá přípojka pro budoucí rozdělení.

1.3. Vodovod

Řešená stavba je zásobena vodou z veřejného řadu přípojkou PEHD-63 délky 4,8m, z ulice Vídeňská.

1.4. Elektro NN

Přípojka NN bude vedena z ulice Vídeňská, její délka bude 0,5m. Kabelové vedení bude v zemi uloženo v hloubce 0,7 m v pískovém loži 0,1m nad a pod kabelem s krytím betonovou deskou a červenou ochrannou fólií.

1.5. Napojení staveniště na zdroje vody a elektřiny

1.5.1. Zásobování staveniště elektrickou energií

Staveniště bude napojeno na střídavý proud nízkého napětí 400/230V. Zdroj elektrického napětí bude zajištěn ze stávající sítě v ulici Vídeňská. V blízkosti přípojky se bude nacházet hlavní staveništní rozvaděč. K ostatním podružným rozvaděčům bude vedení elektrické energie vedeno v zemi ve společném výkopu s vedením vodovodní a kanalizační přípojky. Staveništními rozvaděči bude zajištěna dodávka el. energie i pro stavební jeřáb a ostatní přístroje a nástroje používané na stavbě. Hlavní rozvaděč musí být opatřen měřicím zařízením. Z podružných rozvaděčů bude přímo k přístrojům dodávka el. energie zajištěna prodlužovacími bubnovými kabely. Všechny elektrické nástroje, včetně prodlužovacích kabelů musí obsahovat revizní štítek s čitelným označením poslední revize přístroje. Rozvodné skříně musí být v bezvadném stavu, obal el. zařízení nesmí být porušen a musí být uzamykatelné. Klíče budou mít pouze pracovníci hlavní dodavatelské firmy.

1.5.2. Zásobování staveniště vodou

Přívod vody bude řešen napojením na stávající vodovodní vedení z ulice Vídeňská. Přípojka bude vedena v zemi společně s přípojkou el. energie a kanalizace s dostatečným krytím zeminy tj. min 900mm. Přípojka bude sloužit k zásobování vodou soustavy stavebních buněk, dále na ní bude napojen vysokotlaký čistič pro omývání vozidel vyjíždějících z prostoru staveniště a pro potřeby stavby. Pro stavební výrobu bude zřízen kohout pro napojení hadic, omývání nářadí a stavebních pomůcek. Na přípojce musí být osazeno měřicí zařízení pro určení množství odběru vody pro stavební účely.

1.5.3. Napojení staveniště na kanalizační potrubí

V místě napojení na vodovodní řad se nachází i vedení splaškové kanalizace, proto bude staveniště napojeno pomocí přípojky ke splaškové kanalizaci společným výkopem. Napojení je navrženo z PVC DN 100mm. Bude odvádět splašky z hygienického kontejneru, z WC kontejneru i z kanceláří.

1.6. Úpravy z hlediska BOZP třetích osob

Přístup na staveniště bude umožněn pouze pracovníkům generálního dodavatele stavby, pracovníkům dodavatelských firem, stavebnímu dozoru, kontrolám, zástupcům investora a ostatním zúčastněným osobám jako např. geodet, statik apod.

Všechny osoby musí mít předepsané ochranné pomůcky a musí se nahlásit osobě pověřené k povolení vstupu na staveniště. Návštěvám a osobám podobného charakteru bude vstup povolen pouze s výslovným povolením zástupce hlavní dodavatelské firmy a musí být označeny štítkem „návštěva“.

Vozidla nesmí vjet na staveniště bez potvrzení o povolení vjezdu na staveniště, které je vydáváno pracovníkem firmy zodpovědné za hlídání staveniště proti vniknutí cizích osob.

Dle *nařízení vlády č. 591/2006 Sb.* musí být vstup na staveniště opatřen cedulí s nápisem „Nepovolaným vstup zakázán“, dále musí být vstup označen cedulí upozorňující na nutnost ochranných pomůcek, cedulí zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm, dále plánem požární bezpečnosti staveniště a důležitými telefonními čísly.

1.7. Uspořádání z hlediska veřejných zájmů

Provoz spojený s realizací stavby bude probíhat na pozemku investora a na přilehlém pozemku, který patří sousední zástavbě a v současné době je na něm travnatá plocha. Po ukončení stavby bude plocha pozemku uvedena do původního stavu. Celý prostor zařízení staveniště bude zabezpečen plotem.

Vjezd na staveniště je z ulice Vídeňská. V okolí vjezdu je zakázáno stání vozidel z důvodu vjezdu velkých mechanismů a tento prostor musí být označen dopravní značkou „Zákaz zastavení“ a „Pozor výjezd vozidel ze stavby“. Pro účely stavby bude proveden dočasný záběr chodníku pro pěší a části vozovky. Pro pěší bude zbudován pás, který bude ohraničen hrazením ze strany od vozovky, aby byla zabezpečena bezpečnost chodců. Rychlost vozidel bude v tomto úseku omezena na 30km/h a taktéž hrazení bude opatřeno výstražnými značkami. Vozidla nesmí opouštět prostor staveniště bez řádného očištění na místě k tomu určenému, aby nedocházelo ke znečištění přiléhající komunikace. Místo je vybaveno vysokotlakým čističem.

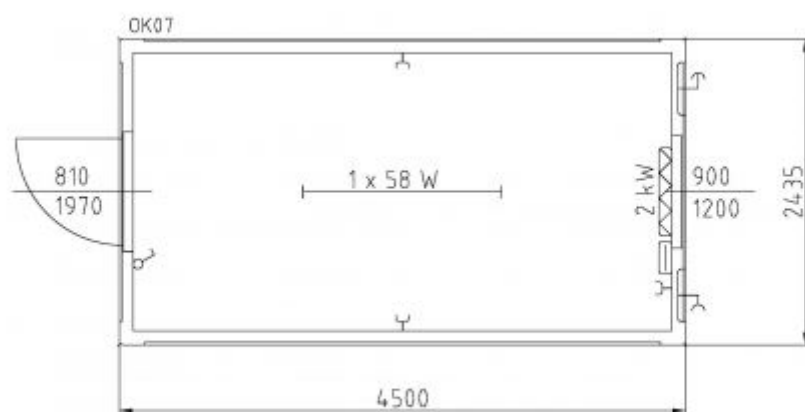
Při realizaci budou použity pracovní stroje, které jsou v dobrém technickém stavu a nepřekračují povolené limity hluku. Neuvažuje se noční provoz staveniště a stavební práce budou probíhat pouze v době od 7:00 do 20:00 hod. V souvislosti se stavbou bude mírně zvýšena prašnost, zejména v období provádění zemních prací.

Provoz jeřábu musí dodržovat opatření zakazující pohyb kočky s břemenem nad zakázaným prostorem, tyto prostory jsou označeny ve výkresu **Zařízení staveniště**.

1.8. Provozní objekty zařízení staveniště

Jedná se o objekty dočasného charakteru sloužící jako kanceláře hlavního zhotovitele stavby, kanceláře dodavatelských firem, sociální a hygienické zázemí a sklad. Tyto objekty budou řešeny použitím kontejnerů firmy STG trade, s.r.o. a firmy TOI TOI. Objekty se nachází v jihovýchodní části staveniště, jejich přesné uspořádání je patrné z výkresu Zařízení staveniště. Ve fázi zemních prací nebude zázemí potřebné v takovém rozsahu a bude řešeno pouze dvěma kanceláři a mobilními toaletami TOI TOI Fresh. Největší počet pracovníků je předpokládán na etapu provádění monolitických konstrukcí a v této fázi budou na staveništi tyto objekty:

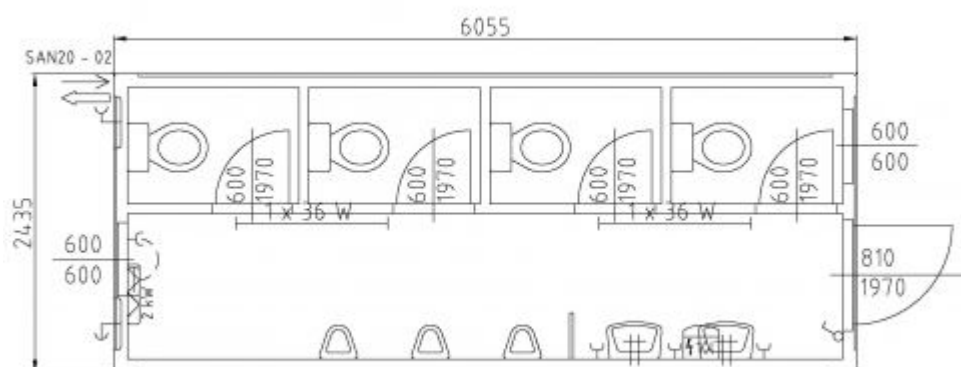
- Sprchový kontejner – SAN20-03
- WC kontejner – SAN20-02
- Sestava kanceláří – 4x OK07



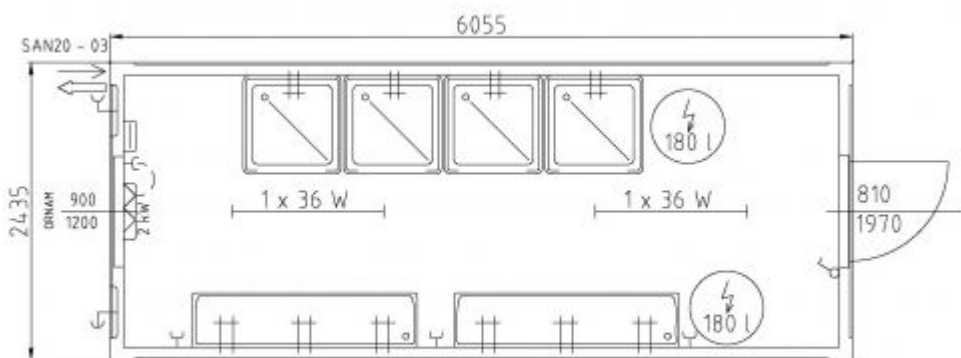
Obr. 5.1. Náčres obytného kontejneru OK07.



Obr. 5.2. Ilustrační fotografie kontejneru OK07.



Obr. 5.3. Nákres WC kontejneru SAN20-02.



Obr. 5.4. Nákres sprchového kontejneru SAN20-03.



Obr. 5.5.(vlevo) Mobilní toaleta TOI TOI FRESH s mytím rukou.

Obr. 5.6.(vpravo) Detail mobilní toalety TOI TOI FRESH s mytím rukou.

1.9. Dopravní řešení zařízení staveniště

1.9.1. Primární doprava

Doprava materiálu na staveniště bude zajištěna po městských komunikacích nákladními automobily v případě pevných nebo sypkých materiálů a autodomíchávačů v případě betonových směsí.

1.9.2. Sekundární doprava

▪ Vertikální doprava

Doprava po staveništi bude zajištěna po zpevněné komunikaci šířky 7m. Poloměr oblouků nesmí být menší než 15 m. Zpevněná komunikace bude tvořena z vrstvy 200 mm zhutněného štěrkopísku smíšené frakce. Zpevněná komunikace bude dosahovat až technického zázemí stavby, kde bude prostor pro parkování osobních automobilů účastníků stavby.

▪ Horizontální doprava

Doprava bude zajištěna jeřábem Liebherr 50 EC-B 5. Betonové směsi budou do bednění dopravovány pomocí autočerpadla Schwing S34X a pomocí bádíí. V dosahu jeřábu se nachází plocha určená pro plnění bádíí.

1.9.3. Skladovací prostory

Hlavní skladovací plocha se nachází západně od hlavního objektu. Zde se budou skladovat převážně materiály pro realizaci monolitické konstrukce. Bednicí dílce, výztuž apod. Ocelová výztuž se musí ukládat na dřevěné trámce nebo palety, aby nebyly v kontaktu se zemí. Maximální výška hranic s materiálem je 2 m. Mezi jednotlivými hranicemi musí být průchod min. 0,75 m. Vzhledem k nedostatku prostoru kolem hlavního objektu budou skládky zásobovány materiálem postupně, s ohledem na etapu výstavby. Většina zeminy bude odvážena na skládku mimo staveniště. Ornice z části staveniště bude uložena ve východní části staveniště. Skládka cihel a materiálu pro vyzdívky bude v prostoru jeřábu na západní straně budovy a částečně budou využity pro uskladnění i podlaží uvnitř budovy.

1.9.4. Parkovací plochy

Parkování vozidel bude povoleno pouze na ploše k tomu určené v blízkosti provozních objektů staveniště. Parkoviště slouží pouze pro pracovníky dodavatelské firmy, osoby zastupující investora a osoby účastníci se kontrolních dnů. Návštěvy a ostatní osoby nebudou mít povoleno parkování uvnitř staveniště s výjimkou vozidel, kterým udá výslovné povolení pracovník dodavatelské firmy.

Parkoviště bude stejně jako komunikace zpevněno 200 mm zhutněného štěrkového lože.

1.9.5. Oplocení staveniště

Staveniště bude oploceno neprůhledným mobilním oplocením od firmy TOI TOI výšky 2 m. Oplocení je postaveno na patkách z recyklátu a spojeno ocelovými spojkami. Součástí dodávky oplocení je i brána opatřená kolečky pro otevírání a panty. Brána bude uzamykána vždy po skončení směny. Délka oplocení je 214m.

1.10. Časový plán budování a likvidace objektů zařízení staveniště

OZNAČENÍ	NÁZEV	CENA (TIS. KČ)	2014												2015											
			I.			II.			III.			IV.			I.			II.			III.			IV.		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	OPLOCENÍ	131,49																								
2	KORIDOR PRO PĚŠÍ	68,48																								
3	PŘÍPOJKY	227,18																								
4	ZPEVNĚNÉ PLOCHY	304,02																								
5	PROVOZNÍ OBJEKTY																									
5.1	* FÁZE ZEMNÍCH PRACÍ	6,30																								
5.2	* OSTATNÍ	256,00																								
6.1	JEŘÁB	321,00																								
	ZŘÍZENÍ																									
	LIKVIDACE																									

Tabulka 5.1. Časový plán budování a likvidace objektů zařízení staveniště.

1.11. Ekonomické vyhodnocení nákladů

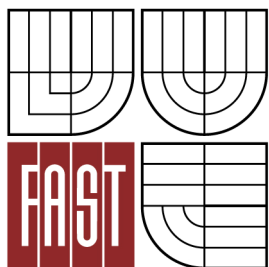
	Nákup				Pronájem			
	jednotka (Kč)	počet jednotek	cena (Kč)		jednotka/měsíc (Kč)	počet jednotek	počet měsíců	cena (Kč)
Obytný kontejner	81 000	4	324000		1 950	4	16	124800
WC kontejner	153 200	1	153200		4 100	1	16	65600
Sprchový kontejner	218 000	1	218000		4 100	1	16	65600
Cena celkem (Kč)			695200					256000

Tabulka 5.2. Ekonomické vyhodnocení nákladů zařízení staveniště.

Z tabulky 5.2. je patrné, že zařízení staveniště je výhodnější pronajmout. Rozdíl a úspora oproti zakoupení činí cca. 439 200 Kč. V rozvaze se neuvažuje s dopravou a manipulací s kontejnery, protože ta vyjde cenově stejně pro obě varianty.



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

06 – NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DALIBOR BENÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2014

OBSAH

6.1. Souhrn časového nasazení strojů	67
6.2. Hlavní pracovní stroje pro zemní práce	67
6.3. Stroje pro betonářské práce	73
6.4. Stroje pro manipulaci	78
6.5. Bezpečnost při práci se stroji	80

6.1. Souhrn časového nasazení strojů

Souhrn časového nasazení strojů je součástí přílohy jako **B07 – Časové nasazení strojů**.

6.2. Hlavní pracovní stroje pro zemní práce

6.2.1. Pásový dozer Caterpillar D6T



Obr. 6.1. Pásový dozer Caterpillar D6T

Pásový dozer bude použit pro zemní práce, jmenovitě pak pro skrývku ornice. Dozer nebude potřeba v žádné z dalších fází výstavby, proto je vhodnější ho na vymezenou časovou dobu zapůjčit a po zakončení prací vrátit.

Dozer bude na staveniště dopraven na korbě nákladního automobilu a stejným způsobem po dokončení prací odvezen. Doprava bude zajištěna firmou, která stroj pronajímá a zároveň bude obeznámena s ideální přístupovou cestou na staveniště.

Nejdůležitější technické parametry

Výkon motoru:	171 kW
Provozní tlak:	21 550 kPa
Objem radlice:	5,31 m ³
Provozní hmotnost:	23 663 kg

Kompletní informace o technických parametrech je v příloze.

6.2.2. Rýpadlo Volvo EC300D



Obr. 6.2. Rýpadlo Volvo EC300D

Rýpadlo bude použito pro hlavní hloubení stavební jámy. Rýpadlo bude zapůjčeno, subdodavatelem dovezeno a zase odvezeno. Po dobu stavebních prací bude stroj zůstat na stavbě na místě určeném pro parkování strojů, dle výkresu zařízení staveniště.

Nejdůležitější technické parametry

Výkon motoru: 230 kW

Objem lopaty: 1,07 m³

Maximální hloubkový dosah: 6,8 m

Maximální výškový dosah: 9,6 m

Kompletní informace o technických parametrech je v příloze.

6.2.3. Nákladní automobil Tatra 6x6 třístranný sklápěč



Obr 6.3. Tatra 6x6 třístranný sklápěč

Nákladní automobil Tatra bude použit v počtu 5 kusů pro hlavní zemní práce. Bude sloužit k přepravě vytěžené zeminy na skládku a později pro dovoz sybkých materiálů (štěrk, písek).

Nejdůležitější technické parametry

Výkon motoru:	300 kW
Maximální rychlost:	85 km/h
Užitečné zatížení:	19 750 kg
Objem korby:	10 m ³

Kompletní informace o technických parametrech je v příloze.

6.2.4. Smykem řízený nakladač Caterpillar 246C



Obr. 6.4. Smykem řízený nakladač Caterpillar 246C

Tento nakladač bude používán na stavbě k přesunu menších objemů sypkého materiálu a vzhledem k možnému použití nástavců také k přepravě jiných materiálů (např. palety). Vzhledem ke své konstrukci bude tento stroj vhodný pro stísněnější prostor zařízení staveniště. Stroj bude na stavbě k dispozici po celou dobu, po skončení pracovní doby bude řádně zaparkován na určeném místě.

Nejdůležitější technické parametry

Výkon motoru: 75 kW

Provozní hmotnost: 3 348 kg

Nosnost: 975 kg

Objem lopaty: 0,4 m³

Kompletní informace o technických parametrech je v příloze.

6.2.5. Vibrační pěch Wacker Neuson DS70



Obr. 6.5. Vibrační pěch Wacker Neuson DS70

Vibrační pěch bude používán k hutnění těžce přístupných míst, malých ploch, nebo ve výkopech pro vedení sítí. Využití pěchu bude během většiny stavby, v době, kdy nebude využíván, bude uložen v uzamykatelném skladu.

Nejdůležitější technické parametry

Hmotnost:	83 kg
Výkon motoru:	3,1 kW
Šířka záběru:	330 mm
Plošný teoretický výkon:	257 m ² /h

Kompletní informace o technických parametrech je v příloze.

6.2.6. Reverzní vibrační deska Wacker Neuson DPU 130



Obr. 6.6. Reverzní vibrační deska Wacker Neuson DPU 100-70 (shodný s modelem DPU 130)

Vibrační deska bude použita k hutnění většiny ploch, které vyžadují zhutnění. Deska bude zapotřebí během průběhu stavby, a proto bude v době nečinnosti uschována v bezpečném prostoru, který zabrání případnému odcizení či poškození stroje.

Nejdůležitější technické parametry

Hmotnost:	1 170 kg
Výkon motoru:	24,5 kW
Šířka záběru:	1 200 mm
Plošný teoretický výkon:	2 232 m ² /h

Kompletní informace o technických parametrech je v příloze.

6.3. Stroje pro betonářské práce

6.3.1. Autočerpadlo Schwing S 28 SX



Obr. 6.7. Autočerpadlo Schwing S 28 SX

Autočerpadlo bude sloužit pro transport betonu po stavbě z autodomíchávače až do bednění. Autočerpadlo bude pracovat ze dvou stanovišť na ploše zařízení staveniště a svým dosahem pokryje potřebu stavby. Tam, kde autočerpadlo nedosáhne, bude použita bádíe.

Stroj na stavbě setrvá po dobu prací na hlavní nosné železobetonové konstrukci a na stavbu bude dopraven po nejvýhodnější možné přístupové cestě, která je definována širšími dopravními vztahy projektu.

Nejdůležitější technické parametry výložníku

Vertikální dosah:	27,7 m
Horizontální dosah:	23,7 m
Počet ramen:	4
Dopravní potrubí:	DN 125
Zapatkování podpěr:	5,96 m a 3,60 m

Nejdůležitější technické parametry čerpací jednotky

Dopravované množství:	96 m ³ /h
Maximální tlak betonu:	85 bar

Kompletní informace o technických parametrech je v příloze.

6.3.2. Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 8 C



Obr. 6.8. Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 8 C

Autodomíchávač bude přepravovat betonovou směs z betonárny na staveniště. Beton bude použit pro betonáž základové desky a hlavního nosného systému.

Nejdůležitější technické parametry

Výkon motoru: 249 kW

Maximální hmotnost vozidla: 28 t

Objem domíchávače: 8 m³

Kompletní informace o technických parametrech je v příloze.

6.3.3. Bádíe na beton Typ 1018.12



Obr. 6.9. Bádíe na beton Typ 1018.12

Bádíe bude použita při betonování pro přepravu betonu, v kombinaci s jeřábem, který bude bádii přepravovat.

Technické parametry

Objem:	1 500 l
Výpust:	PVC rukáv
Nosnost:	3 600 kg
Hrana plnění:	1 100 mm

6.3.4. Stahovací vibrační lišta Enar Tornado H



Obr. 6.10. Stahovací vibrační lišta Enar Tornado H

Lišta se bude využívat pro hutnění stropních konstrukcí po betonáži.

Technické parametry

Hmotnost:	20 kg
Délka:	3 m
Odstředivá síla:	150 kN
Výkon motoru:	1,1 kW

6.3.5. Ponorný vibrátor Enar M5 AFP



Obr. 6.11. Ponorný vibrátor Enar M5 AFP

Ponorný vibrátor se bude používat pro hutnění vybetonovaných monolitických konstrukcí, převážně stěn.

Technické parametry

Délka:	380 mm
Frekvence / napětí:	200 Hz / 42 V
Hmotnost:	14 kg
Odběr proudu:	12 A A
Výkon:	30 m ³ /h

6.4. Stroje pro manipulaci

6.4.1. Nákladní automobil Tatra 6x6 valník s rukou



Obr. 6.12. Nákladní automobil Tatra 6x6 valník s rukou

Automobil bude používán k dopravě materiálu na a ze staveniště. Převážně se bude jednat o kusový materiál, materiál balený na paletách, drobné stroje a nástroje.

Nejdůležitější technické parametry

Výkon motoru:	195 kW
---------------	--------

Maximální rychlost: 85 km/h

Užitečné zatížení: 8 500 kg

Kompletní informace o technických parametrech je v příloze.

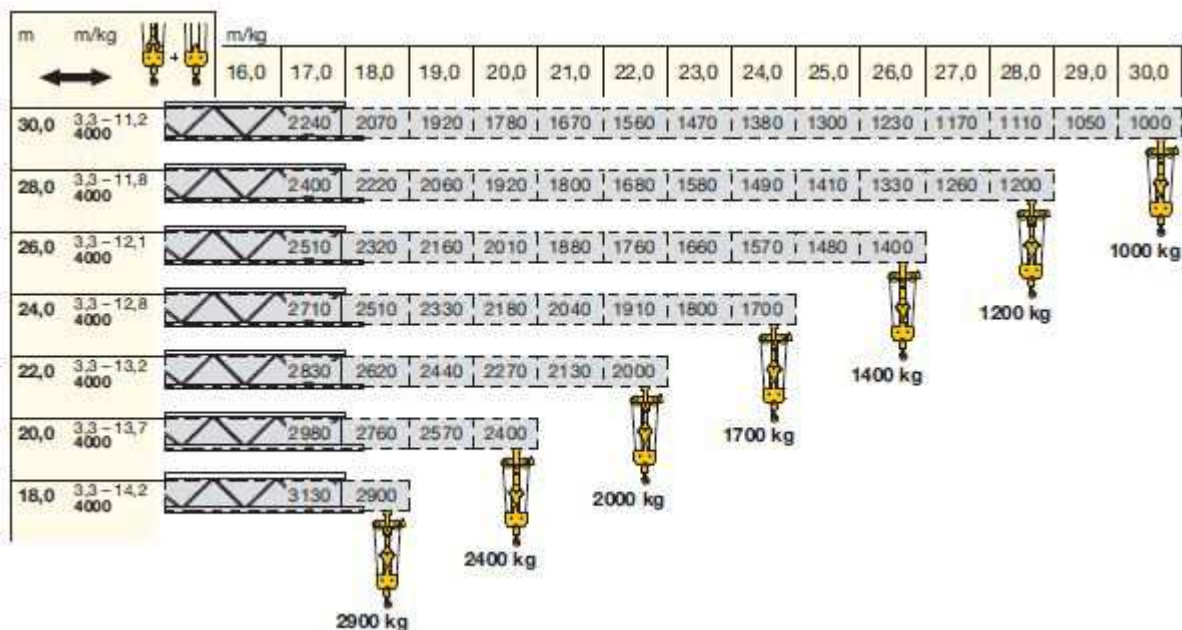
6.4.2. Věžový jeřáb Liebherr 32 TT



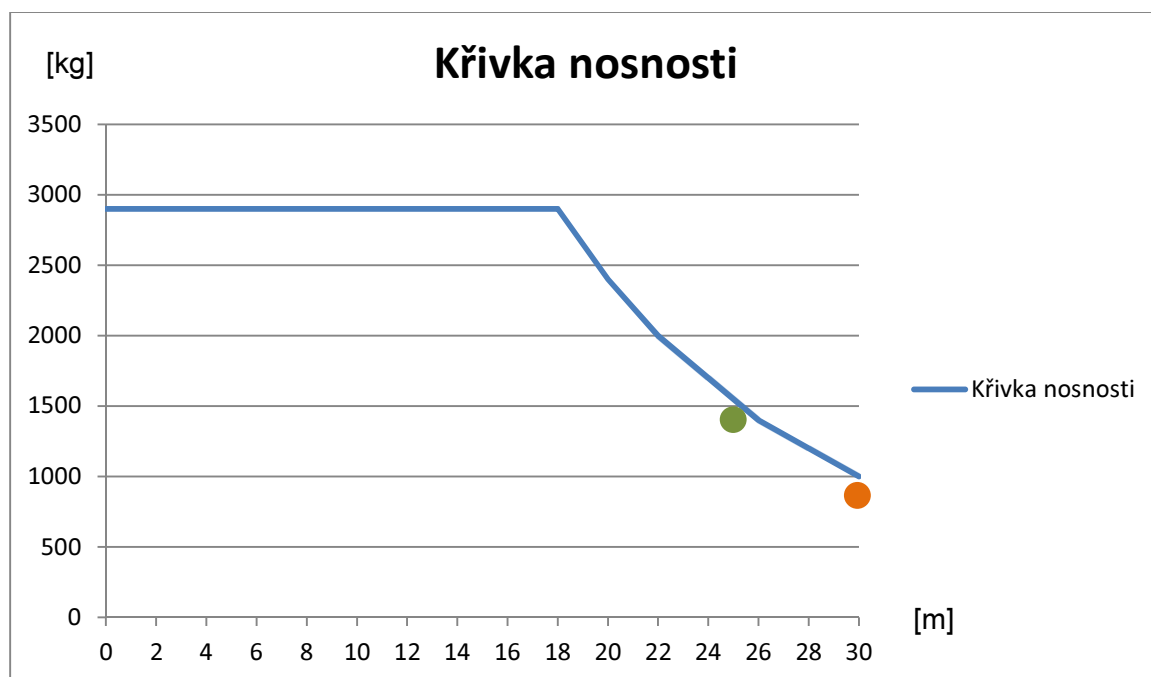
Obr. 6.13. Věžový jeřáb Liebherr 32 TT

Věžový jeřáb Liebherr bude na stavbě sloužit pro přepravu materiálu, hlavně při výstavbě hlavní nosné konstrukce, kdy bude jeřáb dopravovat bádii s betonem, bednění, výztuže a kusový materiál pro zdění.

Únosnost jeřábu je patrná z Obr. 6.14, Nejtěžší břemeno jeřábu bude paleta s kusovým materiálem, kterou je potřeba transportovat na místo vzdálené 25 metrů, nejvzdálenějším místem pak 30 metrů, kam je potřeba dopravit bádii s betonovou směsí.



Obr. 6.14. Tabulka nosnosti jeřábu



Obr. 6.15. Graf nosnosti jeřábu s vyznačením břemen

- Nejtěžší břemeno – paleta s kusovým materiálem
- Nejvzdálenější břemeno – bádíe s betonovou směsí

6.5. Bezpečnost při práci se stroji

Používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí se řídí podle *nařízení vlády 378/2001 Sb. a 591/2006 Sb.*

Stroj musí být uveden do provozu až po opuštění fyzických osob ohroženého prostoru, není-li stanoveno jinak (ohrožený prostor je manipulační prostor stroje zvětšený o 2 m).

Všichni pracovníci užívající stavební stroje musí mít potřebnou kvalifikaci a na požádání jsou povinni patřičný průkaz předložit.

Obecné požadavky

Práce na staveništi se bude řídit zákony a nařízeními vlády o bezpečnosti a ochraně zdraví na staveništi a to zejména:

Nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

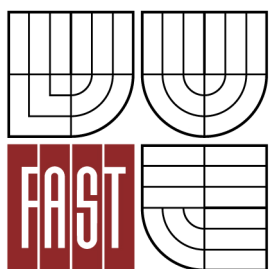
Zákon 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Nařízení vlády 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na staveniště a pracovní prostředí.

Nařízení vlády 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.



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

08 – PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO HLAVNÍ TECHNOLOGICKOU ETAPU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DALIBOR BENÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

OBSAH

8.1. Úvod	84
8.2. Informace o stavbě	84
8.3. Výpis materiálů	84
8.4. Časový průběh dodání materiálů	85
8.5. Doprava materiálu.....	87
8.6. Skladování materiálu.....	87
8.7. Čerpání lidských zdrojů pro hlavní technologické etapy	89
8.8. Čerpání finančních zdrojů pro hlavní technologické etapy.....	90

8.1. Úvod

Tato část dokumentace řeší zajištění zdrojů pro stavbu polyfunkčního domu v Brně, konkrétně pro hlavní stavební výrobu, tedy stavbu železobetonového skeletu.

Budou specifikovány kvantify jednotlivých materiálů, jejich transport a uskladnění, zajištění pracovníků a mechanizace.

8.2. Informace o stavbě

8.2.1. Obecné informace o objektu

Stavba byla navržena jako polyfunkční dům, který bude poskytovat 34 bytových jednotek, z nichž některé mohou být transformovány menšími stavebními úpravami pro komerční účely. V 1.NP se bude také vyskytovat kavárna, sídlo společnosti Kaláb a Ateliér Zlámal. Stavba bude poskytovat 44 parkovacích míst. Celkový obestavěný prostor čítá 14 290 m³.

8.2.2. Umístění stavby

Místem stavby je proluka na významné brněnské třídě. Jedná se o oblast v okolí kláštera a nemocnice u Milosrdných bratří. Samotné stavební místo se nachází mezi čtyřpodlažním domem ze severní strany a rovněž čtyřpodlažním bytovým domem ze strany jižní. Půdorysně tento dům ustupuje od uliční fronty, okna má směrem do stavební parcely, proto nelze navržený dům přistavět až na hranici pozemku.

Staveniště se nachází na pozemcích investora (438, 440/1, 440/3, 440/4) a částečně na přilehlém pozemku (441/1).

Hrubá stavba je navržena jako betonový monolitický skelet. Práce budou postupovat postupně po jednotlivých patrech, materiál se bude dovážet převážně pro aktuální potřeby prací.

Pro zhotovení této etapy jsou zapotřebí hlavně bednění, betonářská výztuž, beton a tvárnice pro zdění.

8.3. Výpis materiálů

8.3.1. Zakládání

Popis materiálu	Množství	Jednotka
Výztuž ocel 10 505	19,77	t
Kari síť	16,45	t
Beton C20/25	278,83	m ³
Tyčové kotvy	675	m

8.3.2. Svislé a vodorovné konstrukce

Popis materiálu	Množství	Jednotka
Bednění	1 945,50	m ²
Výztuž ocel 10 505	177,35	t
Kari sítě	55,75	t
Beton C30/35	1 564,65	m ³
Beton C25/30	20,33	m ³
Překlady ROP U70-1250	9	ks
Překlady ROP U70-1500	63	ks
Překlady ROP U70-1000	15	ks
Zdivo Porotherm P+D P15	1 304,08	m ³
Zdivo Porotherm Aku P20	932,64	m ³
Podpěrná konstrukce stropů	1246,76	m ²
Schody M+D	38	ks

8.4. Časový průběh dodání materiálů

Materiál bude na stavbu dodáván postupně, vzhledem k prostorové omezenosti staveniště, vždy před započítáním dané etapy.

8.4.1. Zakládání

Materiál pro pažení stavební jámy bude zapotřebí již v etapě zemních prací, která začíná 10. 3. 2014. Tyčové kotvy tedy budou zapotřebí od 17. 3. 2014, budou dovezeny před začátkem směny a složeny na skladové ploše vedle jeřábu.

Výztuže budou dodány 28. 3. 2014, ráno, před začátkem pracovní směny.

Beton bude na stavbu přepraven 2. 4. 2014 a okamžitě zpracován.

8.4.2. Svislé a vodorovné konstrukce

Bednění pro tuto etapu bude dodáno na začátku stavebních prací. Další materiál, tedy beton a ocelová výztuž budou dodávány postupně, jak bude potřeba materiálu.

Bednění a podpěrná konstrukce budou na stavbu dodány 10. 4. 2014 a budou využívány až do 9. 7. 2015, kdy skončí práce na betonáži hrubé stavby. Po tuto dobu budou bednění a podpěrné konstrukce opakovaně používány v jednotlivých patrech, jak bude stavba postupovat.

Výztuže budou přiváženy v termínech:

- 11. 4. 2014
- 5. 6. 2014
- 30. 7. 2014
- 16. 9. 2014
- 5. 11. 2014
- 30. 12. 2014
- 7. 2. 2015
- 3. 4. 2015
- 2. 6. 2015

Beton bude na stavbu transportován v termínech:

- 14. 4. 2014
- 8. 6. 2014
- 31. 7. 2014
- 17. 9. 2014
- 6. 11. 2014
- 31. 12. 2014
- 11. 2. 2015
- 7. 4. 2015
- 3. 6. 2015

Překlady budou na stavbu dopraveny najednou, uskladněny a odebírány postupně. Budou dovezeny 7. 5. 2014.

Zdivo bude na stavbu dopravováno také postupně, vždy po dokončení stropní konstrukce předchozího patra, v termínech:

- 10. 4. 2014
- 4. 6. 2014
- 29. 7. 2014
- 15. 9. 2014
- 4. 11. 2014
- 29. 12. 2014
- 6. 2. 2015
- 2. 4. 2015
- 1. 6. 2015

Prefabrikované schodiště bude na stavbu dopravováno postupně, okamžitě zasazováno na své místo dle projektové dokumentace. Termíny dodání:

- 29. 7. 2014
- 15. 9. 2014
- 4. 11. 2014
- 29. 12. 2014
- 6. 2. 2015
- 2. 4. 2015
- 1. 6. 2015

8.5. Doprava materiálu

Trasy jsou podrobněji popsány v kapitole **02. Širší dopravní vztahy**.

8.5.1. Doprava bednění a podpěrných konstrukcí

Bednění bude zapůjčeno od společnosti PERI, spol. s.r.o., která má hlavní sklad v Prostějově.

Výztuž pro železobetonovou konstrukci bude dovážena z Brna – Medlánek, za použití městského okruhu.

Beton bude transportován z Brna – Králova pole, automobily se budou pohybovat po městském okruhu.

Překlady budou na stavbu transportovány z Brna – Židenic, k cestě bude částečně využit městský okruh.

Schodiště budou přepravovány z Brna – Starý Lískovec, využit bude městský okruh a napojení městského okruhu na dálnici D1.

8.6. Skladování materiálu

Materiály budou až na výjimky dováženy postupně a tudíž nebudou vyžadovat speciální skladovací prostor.

Výztuže budou dováženy vždy těsně před prací a budou kladeny na místa, kde se s nimi bude pracovat.

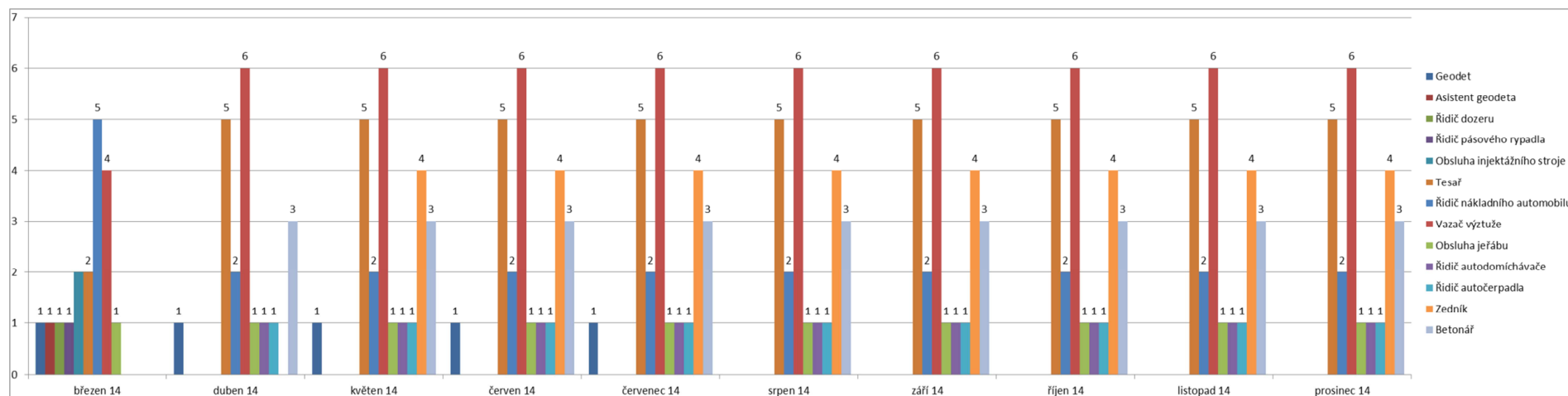
Beton bude dovážen na stavbu taktéž v termínech, kdy se bude s betonem přímo pracovat. Ten se pak bude čerpat z autodomíchávače přímo do připraveného bednění.

Překlady budou uskladněny na skladovací ploše vedle jeřábu. Odtud budou dopravovány do jednotlivých pater, jak bude stavba pokračovat.

Zdivo bude na stavbu dopravováno po paletách, z nákladního automobilu bude jeřábem transportováno do předem určených míst na stavební konstrukci, odkud bude materiál distribuován a použit k účelům stavby.

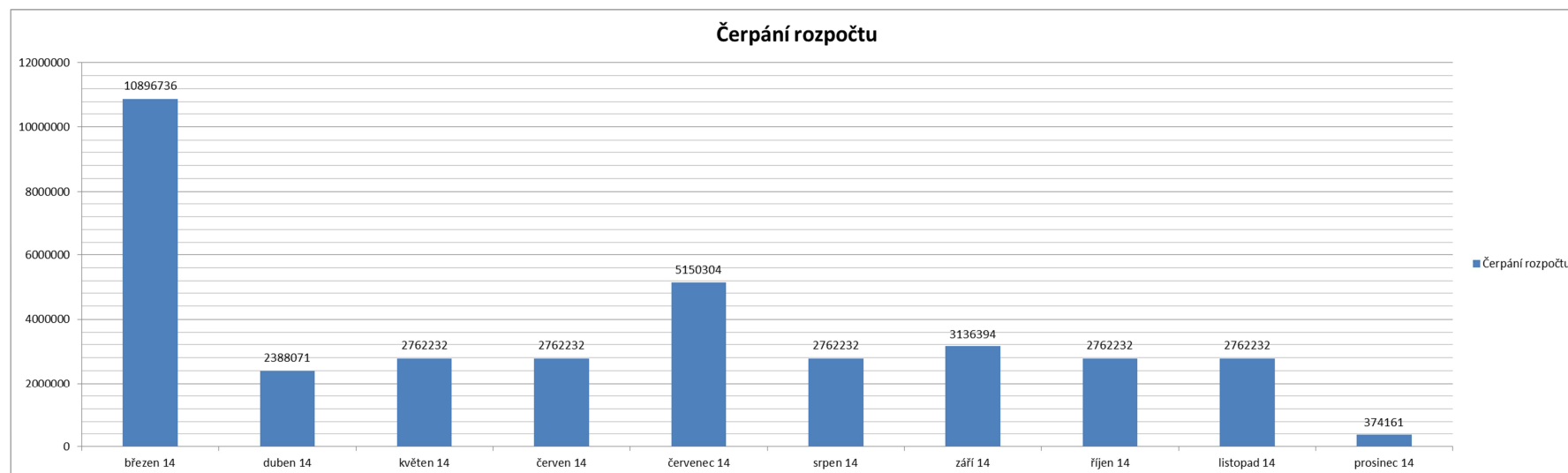
Schodiště bude také umístováno okamžitě po dovezení na stavbu.

8.7. Čerpání lidských zdrojů pro hlavní technologické etapy



Obr. 8.6. Graf čerpání lidských zdrojů pro hlavní technologické etapy.

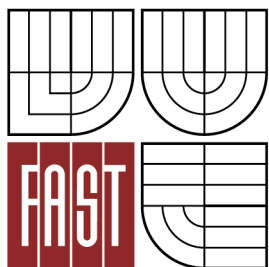
8.8. Čerpání finančních zdrojů pro hlavní technologické etapy



Obr. 8.7. Graf čerpání finančních zdrojů pro hlavní technologické etapy.



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

09 – TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ŽELEZOBETONOVÝ MONOLITICKÝ SKELET

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DALIBOR BENÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

OBSAH

9.1. Identifikační údaje o stavbě	93
9.2. Obecné informace o objektu	93
9.3. Popis železobetonového skeletu	94
9.4. Připravenost	95
9.5. Materiály	95
9.6. Pracovní četa	97
9.7. Postup prací	98
9.8. Kontrola jakosti a provedení	107
9.9. Bezpečnost a ochrana zdraví	107
9.10. Ekologie a ochrana životního prostředí	108
9.11. Související normy a právní předpisy	108

9.1. Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Bytový dům – Vídeňská ul. 15, Brno
Účel stavby:	34 bytových jednotek, administrativní plochy, prodejní plochy, parkování, technické zázemí
Místo stavby:	Brno, Vídeňská ulice
Stavebník:	Kaláb - stavební firma spol. s r.o. 602 00 Brno, Cihlářská 19
Projektant:	ATELIER ZLÁMAL + STOLEK, sdružení fyzických osob Ing. Arch. Tomáš Zlámal, Veselá 2, 602 00 Brno IČO: 187 77 538 DIČ: 288 - 571213/2448

Architektonicky - stavební řešení:

Ing. Arch. Tomáš Zlámal

Ing. Ivo Stolek

Ing. Oldřich Pecháček

Termín zahájení výstavby:

3. 3. 2014

Termín ukončení výstavby:

23. 7. 2015

9.2. Obecné informace o objektu

Stavba byla navržena jako polyfunkční dům, který bude poskytovat 34 bytových jednotek, z nichž některé mohou být transformovány menšími stavebními úpravami pro komerční účely. V 1.NP se bude také vyskytovat kavárna, sídlo společnosti Kaláb a Ateliér Zlámal. Stavba bude poskytovat 44 parkovacích míst. Celkový obestavěný prostor čítá 14 290 m³. Místem stavby je proluka na významné brněnské třídě, ulici Vídeňská, v blízkosti kláštera a nemocnice u Milosrdných bratří.

Polyfunkční dům bude mít dvě podzemní a sedm nadzemních pater. První tři nadzemní patra budovy jsou navržena ve tvaru písmene „L“, ve vyšších patrech je dům tvořen obdélníkovým půdorysem a kopíruje uliční frontu.

Objekt je založen na základové desce, nosnou konstrukci tvoří železobetonový skelet. Střecha je řešena jako plochá, nad částí ve dvorním traktu řešena jako zelená.

9.3. Popis železobetonového skeletu

Železobetonový skelet tvoří nosnou konstrukci stavby. Jedná se o monolitickou konstrukci, což znamená, že jednotlivé spoje jsou pevně spojeny. Skelet je tvořen výztuží z oceli a z betonu, který za pomoci bednění pro dosažení potřebné pevnosti vytvoří pevnou nosnou konstrukci. Tato konstrukce je poté vyzdívána tvárnicemi, s kterými vytvoří hrubou stavbu.

Skelet je připevněn k základové konstrukci, v tomto případě k základové desce, se kterou je taktéž monoliticky spojen. Práce na skeletu budou probíhat postupně, začíná se vždy betonáží nosných sloupů a zdí daného podlaží, poté se zhotoví monolitický strop. Tím se dokončí práce na daném podlaží a započnou práce na podlaží dalším.

Mezi nesporné výhody železobetonového skeletu bezesporu patří jeho pevnost, tuhost, odolnost a prostorová variabilita, která bude uplatněna zejména v dvou podzemních podlažích, ve kterých se budou konstruovat rampy pro vjezd a výjezd automobilů do garáží.



Obr. 9.1. Ilustrační foto železobetonové monolitické konstrukce



9.4. Přípravenost

9.4.1. Přípravenost staveniště

Staveniště musí být připravené na etapu stavby monolitické železobetonové konstrukce. To znamená, že musí být zajištěn příjezd všem strojům a zařízením, které budou během této etapy potřeba. Staveništní komunikace musí být zpevněná a dostatečná i pro vjezd a manipulaci autodomíchávače a autočerpadla. Musí být zajištěn přístup na staveniště pro pracovníky, kteří se na této etapě budou podílet. Dále musí být pro tyto pracovníky připraveno zázemí, které je popsáno v kapitole 5.

Dále se na staveništi bude nacházet věžový jeřáb.

Na staveništi musí být zřízeny skladovací plochy pro materiál, který se bude v této etapě používat, zejména bednění a ocelové výztuže. Staveniště musí být napojeno na zdroj elektrické energie a na vodovod.

Staveniště musí být také zabezpečeno proti neoprávněnému vstupu cizích osob.

9.4.2. Přípravenost stavby

Pro započetí prací na této etapě je zapotřebí dokončit předchozí práce, tedy práce na základové desce. Z časového diagramu je zřejmé, kdy bude možno s pracemi na železobetonovém skeletu započít a které činnosti tomu předchází.

Stavbyvedoucí se přesvědčí, že jsou tyto práce dokončeny v požadované kvalitě a že splňují povolené odchylky stanovené pro základovou desku.

Stavbyvedoucí prověří, zda jsou pevně stanoveny vytyčovací výškové i směrové body, na které bude železobetonová konstrukce orientována.

Na stavbě musí být před začátkem etapy všechny materiály potřebné ke stavbě, a které jsou popsány v kapitole 9.5. Materiály.

9.5. Materiály

9.5.1. Specifikace materiálů

- Beton

Pro stavbu bude použit beton C 25/30 – XC4 – Cl 0,2 – D_{max} 22 – S3, na staveniště bude dovezen autodomíchávačem z Brna – Králova Pole, kde je umístěna betonárna společnosti TBG BETONMIX a.s., která bude poskytovat beton na stavbu. Beton bude dovážěn

postupně tak, jak jej bude zapotřebí v průběhu stavby a jak je specifikováno. Trasa a termíny dodání betonu je specifikována v kapitole 8. Plán zajištění zdrojů hlavních technologických etap.

Celkově bude využito 1 584,65 m³ betonu.

- Ocel

Bude použita ocelová výztuž 10505(R), o celkové hmotnosti 17 735 kg. Průměry prutů budou 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 a 22 mm.

Kari sítě budou použity dva druhy sítí s oky 150/150 mm, průměry drátů v sítích budou 6 a 8 mm. Prutová výztuž bude dovezená již zohýbaná do tvarů daných projektovou dokumentací.

Materiál bude dovážěn postupně tak, aby se mohl přímo distribuovat za pomoci jeřábu po stavbě a použít. S materiálem se musí manipulovat tak, aby nedošlo k jeho poškození nebo znečištění zeminou a jinými materiály jako jsou např. oleje a mazadla.

Výztuž bude dodána společností ARMSPOL CZ s.r.o. se sídlem v Brně.

- Bednění

Stropní bednění PERI MULTIFLEX: stavební stojky, nosníky H20, bednicí tabule 220 m², bednění bude na staveništi dopraveno na paletách a bude využíváno víceméně po celou dobu.

Sloupové bednění PERI VARIO GT24: sklopné nosníkové sloupové bednění pro rozměry průřezu 20x20cm až 120x120cm.

Stěnové nosníkové bednění PERI VARIO GT24: sklopné nosníkové stěnové bednění.

Při manipulaci s bednění bude dbáno bezpečné a opatrné manipulace tak, aby nedošlo k jeho poškození.

Bednění bude zapůjčeno od společnosti PERI, spol. s r.o., která má centrální sklad v Prostějově.

- Ostatní

Distanční tělesa, vázací drát

Voda pro ošetřování betonu, musí být pitná nebo chemicky a organicky nezávadná, bude odebírána z přípojky, který bude zhotovena na staveništi.

9.6. Pracovní četa

9.6.1. Složení

1 x mistr

1 x obsluha jeřábu

6 x vazači

5 x tesaři

3 x betonáři

1 x řidič autodomíchávače

1 x řidič autočerpadla

Na provádění montážních prací bude osobně dohlížet stavbyvedoucí nebo jím pověřený mistr. Ten bude také kontrolovat správnost bednění jednotlivých prvků podle výkresové dokumentace a provede každý den zápis do stavebního deníku o denní činnosti.

Řidič autočerpadla na beton a řidič autodomíchávače musí vlastnit všechny průkazy a osvědčení, které je opravňují ovládat tyto stroje. Jedná se především o řidičské a strojnické průkazy. Všichni pracovníci musí být proškoleni z bezpečnosti a ochrany zdraví a používat osobní ochranné pomůcky.

Bednění a odbedňovací práce jsou procesy značně náročné, proto je směřjí vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací. Jsou to vyučení tesaři, případně řádně zaučení montážníci. Pracovníci musí být seznámeni se závaznými technologickými postupy od výrobce bednění.

9.6.2. Vybavení

Pracovní stroje a nástroje budou obsluhovat pouze pracovníci k tomu určení a řádně proškolení.

Pro tuto technologickou etapu budou zapotřebí tyto stroje:

Věžový jeřáb Liebherr 32 TT

Tatra 6x6 třístranný sklápěč

Autočerpadlo Schwing S 45 SX

Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 8 C

Bádíe na beton Typ 1018.12

Stahovací vibrační lišta Enar Tornado H

Ponorný vibrátor Enar M5 AFP

Všechny stroje jsou blíže popsány a specifikovány v kapitole **6 - Návrh pracovních strojů**.

Další stroje a pomůcky: nivelační přístroj, vodováha, ruční kotoučová pila, úhlová bruska, pákové nůžky na výztuž, vrtačka, kladiva, sekery.

9.7. Postup prací

9.7.1. Montáž bednění

Provádění bednění začne kontrolou prvků bednění, jejich množství, zda je systémové bednění kompletní, případně zda jsou prvky bednění kompletní a nepoškozené. Provádění bednění je rozděleno do dvou částí: bednění svislých a vodorovných konstrukcí.

K bednění se použijí výplňové prvky šířky 450 mm a vnější rohy. Jednotlivé části se k sobě spojují čepy v každém otvoru pro ně určeném. Vzhledem k tomu, že šířka elementu bednění odpovídá šířce sloupu, není potřeba tyto prvky k sobě spínat. Nakonec se bednění sloupu upevní pomocí dvou stabilizačních vzpěr navzájem na sebe kolmých. Vzpěra se přes ocelovou plotnu připevní k podkladnímu betonu a spojkou se spojí s bedněním. Poté se upraví délka vzpěry.



Obr. 9.1. (vlevo) Ilustrace hotového bednění sloupu.

Obr. 9.2. (vpravo) Ilustrační fotografie bednění sloupu na stavbě.

Bednění stropní desky se provede se stropního bednění PERI MULTIFLEX. Monolitická deska má tloušťku 200 mm nad obytnými podlažími a spodní hrana desky je ve výšce 3,600 m. Stropní desky nad podzemními podlažími budou mít tloušťku 250 mm a spodní hrana desky je ve výšce 2,500 m. Bednění práce začnou osazením první řady hlavních nosníků na

stojky stabilizované trojnožkami. Krajní stojka má stát ve vzdálenosti 20 až 50 cm od stěny, navazující nosníky jsou nad stojkou převázány minimálně 30 cm. Následuje montáž dalších řad podélných nosníků, osová vzdálenost těchto podélných nosníků může být maximálně 2,7 m. Hlavní nosníky se doplnění dalšími mezilehlými stojkami tak, aby maximální vzdálenost mezi podporami podélných nosníků byla 0,9 m. Kolmo na hlavní nosníky se položí příčné nosníky v osové vzdálenosti maximálně 50 cm. Na vedlejší nosníky se na sraz uloží bednicí tabule kolmo k těmto nosníkům.



Obr. 9.3.(vlevo) Vizualizace stropního bednění.

Obr. 9.4.(vpravo) Detail montáže stropního bednění.

U okrajů bednicích tabulí se příčné nosníky zdvojí tak, aby hrany tabulí ležely na nosnících. Místa, kde není možné osadit celou bednicí tabuli, se zabetonují dřevěnými latěmi o stejné tloušťce jako tabule, které se pro dané místo zařezou. Bednění se vždy zřizuje se cca 1m

přesahem přes konstrukci a opatří se provizorním zábradlím, aby byla zajištěna bezpečnost pracovníků. Po dokončení bednění je nutné zkontrolovat rovinnost bednění, výšky a rozměry, dále se kontroluje celá konstrukce, zda je dostatečně prostorově tuhá, pevná přiměřeně těsná a hladká. Bednění se dokončí natřením tabulí odbedňovacím přípravkem.

Panely a sestavy je možno přepravovat pouze svisle. Před přepravou sestav je nutné přesvědčit se o tom, že jednotlivé panely sestavy jsou spolu pevně spojeny pomocí zámků BFD a nastavovacích lišt 24.

Při přepravě panelů a sestav je nutné použít vždy dvě jeřábové lišty. Lišty nasazujeme na sestavu symetricky od osy a to tak, aby vzdálenost háků byla vždy o polovinu menší než délka závěsných lan popř. řetězů, přičemž volné konce nosníků, na které nasazujeme jeřábové lišty, nesmí být delší než 75 cm. Jeřábovou lištu je nutné ihned po nasazení na nosník zajistit čepem a závlačkou. Závěsná lana nebo řetězy nesmí být zauzlované, překřížené nebo vedené přes překážky. Nasazení a zaklesnutí jeřábových lišt je třeba před nadzvednutím břemene přezkontrolovat a během přepravy sledovat. Během přepravy je zakázáno pohybovat se nebo pobývat pod zavěšeným břemenem.

9.7.2. Vázání výztuže

Práce na ukládání výztuže do bednění začínají přejímkou a kontrolou připravené ocelové výztuže. Pruty a sítě musí být na místě uloženy nejlépe na dřevěných paletách, aby se zabránilo znečištění výztuže blátem nebo prachem, povrch výztuže nesmí být obalen šupinami rzi. Dále se kontroluje, zda jsou prvky výztuže všechny a zda jsou označeny identifikačními štítky v souladu s projektovou dokumentací.

Montáž výztuže sloupů se provede ještě před montáží bednění. V místě sloupů musí být vytažena výztuž ze základové desky: jeden prut v každém rohu. Výztuž sloupů se sváže na zemi, do rozmístěných třmínků dle výkresu výztuže se vloží pruty nosné výztuže a svážou se k sobě drátem. Pouze třmínky, které obepínají výztuž v přesahu prutů, se nepřivážou, ale posunou se směrem k horní části armokoše. Takto připravený armokoš se vztyčí a uloží na své místo a zvednuté třmínky se spustí dolů na místo dle výkresu.

Následuje uložení spodní výztuže desek z kari sítí. Krycí vrstva výztuže je 20 mm. Kari sítě se ukládají tak, aby jejich minimální přesah byl 500 mm v obou směrech. Na spodní vrstvu kari sítí se osadí prutová výztuž desek a konzol. Poté se uloží kari síť, které tvoří horní výztuž desek. Krycí vrstva betonu horní výztuže je 20 mm. Výztuž se spojuje pomocí smyček z vázacího drátu nebo bodovým svařováním, kari sítě, jejichž rozměry neodpovídají bednění, je možné upravit do daného tvaru. Při provádění výztuže je třeba kontrolovat, zda je výztuž osazena v souladu s projektovou dokumentací a konečná poloha výztuže je v tolerancích

uvedených v normě, zda není znečištěna zeminou nebo jinými materiály. Svázaná výztuž musí být prostorově tuhá, aby se zabránilo jejímu poškození a pohybu během betonáže. Musí být dodrženy rozměry betonové krycí vrstvy výztuže. Po zhotovení výztuže je nutné vyčistit bednění od případných nečistot a zbytků vázacího drátu a umyje se proudem vody.

9.7.3. Betonáž

Před zahájením betonáže se zkontroluje bednění, jeho rozměry, výška, pevnost, těsnost a prostorová tuhost. U výztuže se kontrolují rozměry a shoda s projektovou dokumentací. Čerstvý beton bude na stavenišť dodáván v autodomíchavačích a na místo uložení bude dopravován pomocí mobilního čerpadla betonu se skládacím ramenovým výložníkem. Kontrola dovezeného čerstvého betonu spočívá v kontrole shody specifikací betonu a dodacího listu pro transportbeton, konzistence betonu pomocí vhodné zkoušky a stejnorodosti betonu odebraných z různých míst záměsi. Během dopravy, skládání a čerpání betonu se musí minimalizovat možnost škodlivých změn v čerstvém betonu jako je segregace složek směsi, odlučování vody a ztráta cementového tmelu.

Nejprve se vybetonují sloupy, beton se z autodomíchavače na místo určení dopravuje pomocí čerpadla. Ukládání betonu musí probíhat takovou rychlostí, aby bylo možné beton plynule zhutňovat, veškerá výztuž a zabetonované prvky musí být řádně uloženy v betonu. Betonáž bude probíhat po vrstvách tloušťky 0,5 m tak, že se hadice z čerpadla zasune dovnitř bednění sloupu, aby čerstvý beton nepadal z výšky větší než 1,5 m. Každá vrstva se zhutní ponorným vibrátorem. Vibrování probíhá tak, že se zapnutý vibrátor ponoří do čerstvého betonu a vibrování se ukončí, když z betonu vystoupí na povrch cementová kaše a přestanou vystupovat bublinky vzduchu, poté se stále za chodu vytáhne. Vibrátor v chodu by se neměl dotýkat ocelové výztuže a bednění. Při betonáži ve dvou vrstvách se může druhá vrstva betonu ukládat až po dokonalém zhutnění první vrstvy, při hutnění druhé vrstvy betonu musí vibrátor proniknout 50 až 100 mm do spodní vrstvy, aby došlo k dokonalému spojení těchto vrstev. Pokud povrch betonu první vrstvy ztuhne před uložením a zhutněním následující vrstvy, může dojít ke špatnému spojení vrstev. Beton se musí ukládat co nejblíže jeho konečné poloze, je nepřipustné používání vibrátoru k přemísťování betonu na dlouhé vzdálenosti.

Ukládání a zhutňování betonu ve stropu bude probíhat v jedné vrstvě. Čerstvý beton v desce se zhutní pomocí vibrační latě. Vibrování vibrační latí trvá tak dlouho než na povrch betonu vystoupí voda. Během ukládání a zhutňování nesmí dojít k segregaci složek betonu a čerstvý beton se musí chránit proti nepříznivým povětrnostním vlivům jako je sluneční záření, mráz, silný vítr, voda, déšť a sníh.

V průběhu betonáže se kontroluje bednění, jeho stabilita a případné průhyby. Kontroluje se, zda není poškozená výztuž, rychlost a postup ukládání betonu, vibrování zvláště ve špatně přístupných místech, hloubka a vzdálenost vpichů vibrátoru, zda nedochází k segregaci betonu a rovinatost povrchu betonu.

Pokud je nutné přerušit betonáž, vytvoří se pracovní spára v desce ve vzdálenosti 1/4 až 1/3 rozpětí desky. Beton v pracovní spáře se uloží pod úhlem 45° až 60°. U pracovních spár je zvláště důležité dokonalé zhutnění čerstvého betonu.

Po dokončení betonování a hutnění je třeba beton ošetřovat, aby se zajistila dostatečná pevnost betonu a aby se minimalizovalo plastické smršťování. Konstrukce se také musí chránit před povětrnostními vlivy, jako je přímé sluneční záření nebo mráz, a před nebezpečnými otřesy, nárazy a poškozením. Ošetřování betonu spočívá v tom, že se umožní pouze pozvolné vypařování vody z povrchu, nebo se povrch udržuje stále vlhký. Samotné ošetřování betonu bude prováděno kropením vodou. Vlhčení betonu může začít až v době, kdy nehrozí nebezpečí vyplavování cementu z jeho povrchu. Tato doba je obvykle 24 hodin. Je nutné udržovat povrch betonu vlhký nejméně po dobu 7 dní. Beton se nemusí ošetřovat, pokud vnější podmínky takové, že nedochází k rychlému vypařování vody, nebo je vlhké a deštivé počasí, které zajistí dostatečnou vlhkost. Pokud betonování probíhá v době, kdy by tvrdnoucí beton mohl být vystaven účinkům mrazu, musí se zabránit tomu, aby teplota povrchu konstrukce klesla pod 0°C až do doby, kdy beton dosáhne minimální pevnosti v tlaku 5 MPa.

9.7.4. Odbednění

Bednění se může odstranit až v době, kdy beton dosáhne dostatečné pevnosti, aby betonový strop přenesl zatížení v tomto stádiu, nedošlo k poškození povrchu konstrukce při odbedňování a aby nevznikly odchylky nad stanovené tolerance způsobené dotvarováním betonu. Odbedňování se musí provést tak, aby konstrukce nebyla vystavena nárazu, přetížení nebo poškození.

Odbedňování může začít nejdříve po dvou dnech a nejpozději po šesti dnech od betonáže, v závislosti na ročním období a to takovým způsobem, že se odstraní všechny bednicí desky a nosníky. Jako podpora betonové konstrukce zůstane stát minimálně polovina stojek rovnoměrně rozprostřená pod stropem. Zbýlé stojky je možné odstranit po čtyřech týdnech od betonáže.

Samotná demontáž bednění začne povolením křídlových matek u spínacích tyčí svislého bednění. Vzápětí po odstranění spínací tyče se rozeberou přilehlé svislé části bednění a odstraní se také vnější rohy, které spojují vodorovnou a svislou část bednění. Při

odbedňování stropní desky se nejdříve odstraní mezilehlé stojky a celé bednění se na stojkách sníží o 10 cm. Nyní se pomocí montážní vidlice převrátí příčné nosníky o 90° a odstraní se. Stát zůstanou pouze zdvojené vedlejší nosníky pod spoji bednicích desek. Tímto se uvolní prostor pro odstranění bednicích desek, které se nadzvednou a vysunou ven. Poté následuje demontáž zbylých příčných nosníků a nakonec se odstraní podélné nosníky a stojky. Prvky bednění, které byly v kontaktu s betonem, se očistí a kompletní bednění se uloží na skládku materiálu nebo přesune na místo dalšího použití tak, aby nedošlo k jeho poškození. Během demontáže bednění se musí dbát na to, aby zbylá část konstrukce bednění byla únosná a prostorově tuhá a nemohla samovolně spadnout, celá nebo její část. Odbedňování musí probíhat bez otřesů.

Předběžný výpočet času odbednění v závislosti na teplotách

	ROK	LEDEN	ÚNOR	BŘEZEN	DUBEN	KVĚTEN	ČERVEN	ČERVEC	SRPEN	ZÁŘÍ	ŘÍJEN	LISTOP	PROSIN
2014	1,9°C												
2013	7,4°C	-2,7°C	-2,2°C	-0,9°C	7,7°C	11,6°C	15,5°C	19,2°C	17,6°C	11,6°C	8,5°C	3,1°C	0,2°C
2012	7,7°C	-1,3°C	-6,8°C	4,7°C	7,7°C	13,9°C	16,5°C	17,4°C	17,8°C	12,9°C	7,0°C	4,1°C	-1,8°C
2011	7,9°C	-2,1°C	-3,0°C	3,2°C	10,0°C	12,8°C	16,1°C	15,6°C	17,9°C	14,4°C	7,2°C	1,8°C	1,0°C
2010	6,5°C	-5,4°C	-2,9°C	1,5°C	7,3°C	11,3°C	15,8°C	19,4°C	16,4°C	10,7°C	5,6°C	4,0°C	-5,3°C
2009	7,7°C	-4,5°C	-2,2°C	2,2°C	11,9°C	12,4°C	14,0°C	17,2°C	17,7°C	14,1°C	4,4°C	4,5°C	-1,5°C
2008	8,3°C	0,4°C	1,6°C	2,4°C	7,4°C	13,2°C	16,8°C	17,0°C	17,1°C	11,7°C	8,1°C	4,1°C	-0,3°C
2007	8,4°C	2,5°C	1,9°C	4,5°C	10,2°C	13,5°C	17,5°C	17,7°C	17,4°C	11,1°C	7,0°C	0,1°C	-2,7°C
2006	7,5°C	-6,1°C	-3,9°C	-1,1°C	5,5°C	12,1°C	16,3°C	20,3°C	14,1°C	15,5°C	10,4°C	5,1°C	1,8°C
2005	7,1°C	-4,8°C	-3,0°C	2,4°C	9,4°C	12,4°C	15,4°C	17,0°C	15,0°C	13,3°C	8,5°C	1,3°C	-2,2°C
průměr	7,6°C	-2,6°C	-2,3°C	2,1°C	8,6°C	12,6°C	16,0°C	17,7°C	16,8°C	13,0°C	7,4°C	3,1°C	-1,2°C

Tabulka 9.1. Průměrné měsíční teploty po jednotlivých měsících a letech.

Vzorce	Duben			Květen			Červen			Červenec		
Výpočet doby odbednění:	Beton: C 25 / 30			Beton: C 25 / 30			Beton: C 25 / 30			Beton: C 25 / 30		
$R_{bd} = R_{b28d} \times (0,28 + 0,5 \log d)$	50% pevnosti = 15 Mpa			50% pevnosti = 15 Mpa			50% pevnosti = 15 Mpa			50% pevnosti = 15 Mpa		
Faktor zrání:	Průměrná dubnová teplota $t = 8,6$ °C			Průměrná dubnová teplota $t = 12,6$ °C			Průměrná dubnová teplota $t = 16,0$ °C			Průměrná dubnová teplota $t = 17,7$ °C		
$f = (t + 10) \times d$	Průměrná roční teplota $t_a = 7,6$ °C			Průměrná roční teplota $t_a = 7,6$ °C			Průměrná roční teplota $t_a = 7,6$ °C			Průměrná roční teplota $t_a = 7,6$ °C		
	Doba odbednění:			Doba odbednění:			Doba odbednění:			Doba odbednění:		
	$15 = 30 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			$15 = 30 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			$15 = 30 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			$15 = 30 \times (0,28 + 0,5 \log d)$		
	$d = 3$ dny			$d = 3$ dny			$d = 3$ dny			$d = 3$ dny		
	Faktor zrání:			Faktor zrání:			Faktor zrání:			Faktor zrání:		
	$f = (7,6 + 10) \times 3$			$f = (7,6 + 10) \times 3$			$f = (7,6 + 10) \times 3$			$f = (7,6 + 10) \times 3$		
	$f = 53$			$f = 53$			$f = 53$			$f = 53$		
	$53 = (9 + 10) \times d$			$53 = (9 + 10) \times d$			$53 = (9 + 10) \times d$			$53 = (9 + 10) \times d$		
	Doba odbědnění d = 3 dny			Doba odbědnění d = 2 dny			Doba odbědnění d = 2 dny			Doba odbědnění d = 2 dny		
Srpen	Září			Říjen			Listopad			Prosinec		
Beton: C 25 / 30	Beton: C 25 / 30			Beton: C 25 / 30			Beton: C 25 / 30			Beton: C 25 / 30		
50% pevnosti = 15 Mpa	50% pevnosti = 15 Mpa			50% pevnosti = 15 Mpa			50% pevnosti = 15 Mpa			50% pevnosti = 15 Mpa		
Průměrná dubnová teplota $t = 16,8$ °C	Průměrná dubnová teplota $t = 13,0$ °C			Průměrná dubnová teplota $t = 7,4$ °C			Průměrná dubnová teplota $t = 3,1$ °C			Průměrná dubnová teplota $t = -1,2$ °C		
Průměrná roční teplota $t_a = 7,6$ °C	Průměrná roční teplota $t_a = 7,6$ °C			Průměrná roční teplota $t_a = 7,6$ °C			Průměrná roční teplota $t_a = 7,6$ °C			Průměrná roční teplota $t_a = 7,6$ °C		
Doba odbednění:	Doba odbednění:			Doba odbednění:			Doba odbednění:			Doba odbednění:		
$15 = 30 \times (0,28 + 0,5 \log d)$	$15 = 30 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			$15 = 30 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			$15 = 30 \times (0,28 + 0,5 \log d)$			$15 = 30 \times (0,28 + 0,5 \log d)$		
$d = 3$ dny	$d = 3$ dny			$d = 3$ dny			$d = 3$ dny			$d = 3$ dny		
Faktor zrání:	Faktor zrání:			Faktor zrání:			Faktor zrání:			Faktor zrání:		
$f = (7,6 + 10) \times 3$	$f = (7,6 + 10) \times 3$			$f = (7,6 + 10) \times 3$			$f = (7,6 + 10) \times 3$			$f = (7,6 + 10) \times 3$		
$f = 53$	$f = 53$			$f = 53$			$f = 53$			$f = 53$		
$53 = (9 + 10) \times d$	$53 = (9 + 10) \times d$			$53 = (9 + 10) \times d$			$53 = (9 + 10) \times d$			$53 = (9 + 10) \times d$		
Doba odbědnění d = 2 dny	Doba odbědnění d = 2 dny			Doba odbědnění d = 3 dny			Doba odbědnění d = 4 dny			Doba odbědnění d = 6 dny		

Tabulka 9.2. Výpočet pravděpodobného času odbednění v závislosti na teplotě.

9.8. Kontrola jakosti a provedení

Kontroly a tolerance jsou blíže popsány v kapitole **10 – Kontrolní a zkušební plán**.

9.8.1. Vstupní

Kontrola dodaného materiálu bednění na stavbu, jako je kontrola počtu a druhu dodaných prvků, jednotlivé prvky nesmí být nijak poškozeny, kontrola je prováděna vizuálně. Je potřeba zkontrolovat základovou desku a to její výškové polohy, kontrolu provedeme měřením. Kontrola vytažené výztuže. Kontrola čistoty povrchu. Zkontrolujeme úplnost a rozsah projektové dokumentace. Kontrola bude provedena stavbyvedoucím, nebo jeho zástupcem. Proveďte se taktéž kontrola dodávané betonářské výztuže, jejich počet, přesnost a čistota a musí být zajištěn jejich důkladný popis, skladování a distribuce.

9.8.2. Mezioperační

Součástí mezioperační kontroly je kontrola prováděná během výstavby. Musí být zajištěna správnost montážních postupů. Kontroluje se také správnost technologických postupů, neméně důležité jsou taky kontroly vázacích spojů a před betonáží se kontroluje těsnost a úplnost bednění. Kontroly mohou být buď vizuální, nebo pomocí měřících přístrojů určených k měření právě těchto odchylek. Při ukládání výztuže se kontroluje poloha výztuže dle projektu a rozměry krycí vrstvy. Během betonáže se kontroluje kvalita každé dodávky betonu a při vibrování se kontroluje vzdálenost jednotlivých vpichů. Mezioperační kontroly provádí mistr a stavbyvedoucí a pro speciální kontroly je povolán k tomu určený a vyškolený pracovník.

9.8.3. Výstupní

U hotové konstrukce se kontroluje, zda jsou dodrženy rozměry krycí výztuže, geometrické rozměry konstrukce a rovinnost povrchu. U hotového nezatvrdlého betonu se kontroluje jeho ošetřování, zda je udržován vlhký, případně zda je zabráněno vypařování vody a jestli je dostatečně chráněn před nepříznivými vlivy počasí a před nárazy, otřesy a poškozením.

Kontrola prvků bednění, poškození při odbedňování, očištění před dalším použitím.

9.9. Bezpečnost a ochrana zdraví

Pravidla bezpečnosti práce stanoví sbírka zákonů č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Výběr vhodných pracovníků se řídí zásadou, že práce smějí vykonávat jen vyškolení nebo vyučení dělníci, jejichž odbornost odpovídá

kvalifikační charakteristice prováděných procesů. Na pomocné práce musí být pracovník alespoň zacvičen v rozsahu nutném pro odborné a bezpečné vykonávání prací.

Na staveništi se nesmí nacházet nepovolané osoby.

Pracovníci se řídí předpisy výrobce systémového bednění, jinak bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Podpěrné konstrukce (stojky, rámové podpěry apod.) musí vykazovat pro konkrétní případ použití dostatečnou únosnost a musí být úhlopříčně ztuženy ve všech rovinách. Podpěrné konstrukce musí být postaveny a konstruovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně bezpečně odstraňovat a uvolňovat bez nežádoucích otřesů budované konstrukce. Před započítím betonářských prací musí být celé bednění a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a závady odstraněny. Převzetí a kontrola bednění musí být zapsány do stavebního deníku odpovědným pracovníkem. Při přečerpávání betonové směsi při přímém ukládání do konstrukce se musí pracovat z bezpečných míst, kde jsou pracovníci chráněni proti pádu z výšky, do hloubky, proti zavalení či zalití betonovou směsí apod.

Postup ukládání betonové směsi musí být v souladu s technologickými postupy a zvláštními předpisy. Betonáž v mimořádných podmínkách musí po celou dobu provádění řídit odpovědný pracovník. V průběhu betonáže se musí stále sledovat stav konstrukce bednění. Závady musí být ihned odstraňovány.

9.10. Ekologie a ochrana životního prostředí

Nově navržený objekt nebude svým provozem vykazovat žádné nepřiměřené negativní vlivy na životní prostředí. Budoucí provoz nebude vykazovat žádnou nadměrnou hlučnost.

Realizovaná investice neprodukuje zdraví škodlivé látky, ani toxické odpady.

Během stavby budou dodržovány podmínky na ochranu životního prostředí a jeho jednotlivých složek, bezpečnosti práce, požárního zabezpečení, ochrany zdraví a zdravých životních podmínek při výstavbě, dle platných právních předpisů a směrnic schválených ČSN.

Při nakládání s veškerými odpady bude postupováno v souladu s ustanovením č.125/1997 Sb., o odpadech a návazných předpisů s ní souvisejících. Veškerý vzniklý odpad při realizaci stavby bude separován. Recyklovatelný odpad bude odvezen do sběren, ostatní nerecyklovatelné materiály budou odvezeny na řízenou skládku.

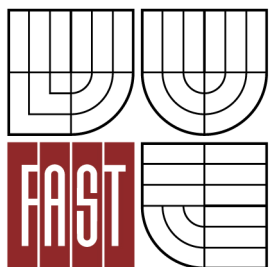
9.11. Související normy a právní předpisy

- ČSN P ENV 13670-1 Provádění betonových konstrukcí,

- Nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- ČSN EN 206-1 – Beton část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda,
- ČSN 73 0210-2 - Podmínky provádění část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí,
- ČSN P ENV 1992-1-1 (731201) - Navrhování betonových konstrukcí. část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,
- ČSN ISO 4109 - Čerstvý beton - Stanovení konzistence - zkouška sednutím,
- ČSN ISO 4103 - Beton. Klasifikace konzistence,
- ČSN ISO 2736-2- Zkoušení betonu - zkušební tělesa,
- ČSN ISO 4109 - Čerstvý beton. Stanovení konzistence



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

10 – KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO ŽELEZOBETONOVÝ MONOLITICKÝ SKELET

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DALIBOR BENÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

OBSAH

10.1. Legenda zkratek	111
10.2. Tabulka kontrol	112
10.3. Postup provádění kontrol	115
10.4. Použité normy	118

10.1. Legenda zkratk

10.1.1. Osoby

- SV – stavbyvedoucí zhotovitele
- TD – technický dozor investora
- S – statik
- MR – mistr
- G – geodet

10.1.2. Způsob kontroly

- V – vizuální kontrola
- M – měření
- GM – geodetické měření
- VP – vizuální dle dodaného protokolu
- MS – měření pomocí Schmitova kladívka
- MA – měření Abramsovou metodou

10.1.3. Kritéria kvality

- PD – projektová dokumentace

10.1.4. Doklady

- SD – stavební deník
- P – protokol

10.2. Tabulka kontrol

	Číslo	Předmět kontroly	Zodpo- vědný pracovník	Způsob kontroly	Četnost kontroly	Kritéria kvality	Výsledek kontroly	Kontrolu vykonal		Kontrolu prověřil		Kontrolu převzal		Doklad
VSTUPNÍ	1	Projektová dokumentace: Úplnost a rozsah	SV	V	1 x celá dokumentace			Pozice		Pozice		Pozice		SD
								Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		
	2	Přejímka staveniště: Rozměrové a výškové tolerance základových konstrukcí Stav základových konstrukcí	SV, TD, G	M GM	1 x celý soubor	ČSN 73 0210-2		Pozice		Pozice		Pozice		SD
								Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		
	3	Betonová směs, dodávka: Množství betonové směsi Složení betonové směsi Pevnost betonové směsi Konzistence betonové směsi	SV, MR	VP VP MS MA	Každá dodávka Každá dodávka 1/100m ³ 1/100m ³	ČSN 73 2400 ČSN PEN V 206 ČSN ISO 4012 ČSN 73 1317 ČSN 73 1312 ČSN 73 4111		Pozice		Pozice		Pozice		P
								Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		
	4	Bednění, dodávka: Počet prvků Kvalita bednicí směsi	SV, MR	VP V	Každá dodávka	EN 13670		Pozice		Pozice		Pozice		P
								Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		
	5	Výztuž, dodávka: Počet kusů Kvalita výztuže, druh a profil	SV, MR	VP V	Každá dodávka	PD EN 10080		Pozice		Pozice		Pozice		P
								Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		
	6	Distanční prvky, dodávka: Počet kusů Kvalita, druh	SV, MR	VP V	Každá dodávka	PD EN 13670		Pozice		Pozice		Pozice		P
								Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		

MEZIOPERAČNÍ	7	Bednění, osazení: Geometrie bednění Stabilita a tuhost Nepropustnost bednění Povrch bednění a jeho nátěr olejem	SV, TD, G	M	Každá konstrukce	EN 206-1 EN 13670		Pozice		Pozice		Pozice		SD
				V				Jméno		Jméno		Jméno		
				V				Datum		Datum		Datum		
				V				Podpis		Podpis		Podpis		
	8	Výztuž, vázání: Uložení výztuže Krytí výztuže Čistota výztuže Svázání výztuže	SV, TD, S	V	Každá konstrukce	EN 10080 EN 13670 PD		Pozice		Pozice		Pozice		SD
				V, M				Jméno		Jméno		Jméno		
				V				Datum		Datum		Datum		
				V				Podpis		Podpis		Podpis		
	9	Připravenost podkladu před betonáží: Kvalita (čistota a provlhčení) podkladu Teplota podkladu	MR	V	Každá konstrukce	EN 13670		Pozice		Pozice		Pozice		SD
				M				Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		
	10	Pracovní spáry: Provedení pracovní spáry Čistota pracovní spáry	SV, MR	V	Každá konstrukce	EN 13670		Pozice		Pozice		Pozice		SD
				V				Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		
	11	Betonáž: Dodržení postupu ukládání betonové směsi Teplota vzduchu při betonáži Teplota podkladu betonové směsi Zhutnění betonové směsi	SV, TD	V	Průběžně	EN 13670		Pozice		Pozice		Pozice		SD
				M	Každá konstrukce			Jméno		Jméno		Jméno		
				M	Každá konstrukce			Datum		Datum		Datum		
				V	Průběžně			Podpis		Podpis		Podpis		
	12	Ochrana betonové směsi během tuhnutí a tvrdnutí: Ošetřování betonu	MR	V	Průběžně	EN 13670		Pozice		Pozice		Pozice		SD
								Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		

	13	Odbednění: Doba dosažení správné pevnosti Dostatečná pevnost	SV, TD, S	M MS	Každá konstrukce	EN 13670		Pozice		Pozice		Pozice		SD
								Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		
VÝSTUPNÍ	14	Provedení ŽB konstrukce, svislé: Rozměrové a výškové tolerance svislých konstrukcí Svislost jednotlivých konstrukcí Rovinatost jednotlivých konstrukcí	SV, TD, S, G	GM M M	Každá konstrukce	ČSN 73 0210-2		Pozice		Pozice		Pozice		SD
								Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		
	15	Provedení ŽB konstrukce, vodorovné: Rozměrové a výškové tolerance svislých konstrukcí Vodorovnost jednotlivých konstrukcí Rovinatost jednotlivých konstrukcí	SV, TD, S, G	GM M M	Každá konstrukce	ČSN 73 0210-2		Pozice		Pozice		Pozice		SD
								Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		
	16	Provedení ŽB konstrukce, prostupy: Rozměry, výšky a poloha jednotlivých otvorů	SV, TD, S, G	GM	Každá konstrukce	ČSN 73 0210-2		Pozice		Pozice		Pozice		SD
								Jméno		Jméno		Jméno		
								Datum		Datum		Datum		
								Podpis		Podpis		Podpis		

10.3. Postup provádění kontrol

10.3.1. Projektová dokumentace

Stavbyvedoucí zkontroluje úplnost a rozsah projektové dokumentace. Projektová dokumentace je odsouhlasena objednavatelem a její platnost je označena na výkresech.

10.3.2. Přejímka staveniště

Stavbyvedoucí, technický dozor investora a geodet zkontrolují rozměry a výšky základové konstrukce. Dále se kontroluje stav základových desky, její pevnost a neporušenost.

Tolerance:

- výšková úroveň základové desky ± 16 mm,
- sklon základové desky v kterémkoli směru $+ 10$ mm; $- 16$ mm.

10.3.3. Betonová směs, dodávka

Betonová směs bude kontrolována stavbyvedoucím a mistrem dle dodacích listů a objednávky. Kontrola konzistence betonové směsi bude provedena u každých 100 m³ dodávky metodou sednutí kužele podle Abramsovy metody. Mezní odchylky sednutí kužele:

- nad 120 mm: ± 30 mm,
- do 120 mm: ± 20 mm.

Kontrola pevnosti se provádí v nezávislých laboratořích. Záznam o dosažené shodě bude uveden v protokole o přejímce a uložení betonové směsi. V případě, že betonová směs nevyhoví, o jejím uplatnění rozhodne příslušný technik (např. jiná betonáž, vrácení betonové směsi dodavateli, atd.). Doprava betonové směsi může trvat:

- při teplotě do 25°C max. 60 minut,
- při teplotě od 25°C do 35°C max. 30 minut.

Beton se bude dopravovat z místa vzdáleného 9,6 km od místa stavby, průměrná doba transportu je předpokládána na 15 minut, transport má tedy dostatečnou rezervu pro dopravu.

10.3.4. Bednění, dodávka

Kontrolu množství bednicích dílů provede stavbyvedoucí a mistr dle dodacích listů a objednávek, kontrola kvality se provede vizuálně. Posoudí se, zda bednění není poškozené a zda může bez omezení vykonávat svou funkci.

10.3.5. Výztuž, dodávka

Stavbyvedoucí a mistr zkontrolují množství, kvalitu a typ výztuže dle projektové dokumentace a dodacího listu.

10.3.6. Distanční prvky, dodávka

Stavbyvedoucí a mistr zkontrolují množství a typ distančních prvků dle objednávky a dodacího listu.

10.3.7. Bednění, osazení

Bude provedeno polohopisné a výškopisné zaměření sestaveného bednění. Pro vyhodnocení bednění jako správně sestaveného a pro pokračování prací je třeba dodržet tolerance geometrické přesnosti:

- půdorysná poloha ± 12 mm,
- pootočení sloupů ± 8 mm,
- světlý rozměr otvorů ± 12 mm,
- vnitřní hrany bednění ± 3 mm,
- odklon od svislice ± 8 mm.

Zkontroluje se stabilita a tuhost bednicích konstrukcí. Vizualně se zkontroluje nepropustnost bednění a jeho čistota, v bednění nesmí být nečistoty. Je třeba také zkontrolovat, zda je bednění ošetřeno odbedňovacím olejem.

10.3.8. Výztuž, osazení

Uložení výztuže musí souhlasit s projektovou dokumentací. Musí souhlasit její prostorové uložení, typ a počet prutů. Dále je potřeba zkontrolovat umístění distančních prvků, které zajišťují krytí. Tolerance:

- odchylka polohy maximálně ± 20 mm,
- odchylka vzdálenosti distančních prvků ± 50 mm.

Výztuž musí být očištěna od rzi a jakýchkoliv jiných nečistot.

10.3.9. Připravenost podkladu před betonáží

Zkontroluje se podklad, zda je dostatečně očištěný a dostatečně provlhčený. V zimních měsících se také zkontroluje jeho teplota.

10.3.10. Pracovní spáry

Zkontroluje se její umístění v konstrukci, zda odpovídá návrhu. Pracovní spára musí být řádně očištěna před následující betonáží.

10.3.11. Betonáž

Při betonáži musí být dodržen technologický předpis. Kontroluje se teplota ovzduší (min. +5°C), teplota podkladní konstrukce (min. +1°C), teplota betonové směsi (před uložením min. +10°C). Kontroluje se postup vibrování, vibruje se tak dlouho, dokud nezačnou vycházet ze směsi bubliny. Vibrační zařízení se nesmí dotýkat výztuže.

10.3.12. Ochrana betonové směsi během tuhnutí a tvrdnutí

Kontroluje se, zda je beton dostatečně ošetřován v zimních měsících – zakrytí betonu a teplota povrchu nesmí během 72 hodin klesnout pod +5°C. V horkých dnech kdy teplota stoupne nad +25°C je třeba kontrolovat, zda je beton dostatečně kropen vodou a má dostatečnou vlhkost pro hydrataci.

10.3.13. Odbednění

Kontroluje se, zda bylo dosaženo dostatečné pevnosti betonu před odbedněním, a to min. 50 – 70 % pevnosti betonu. Kontrola se provádí Schmidtovým kladívkem.

10.3.14. Provedení ŽB konstrukce, svislé

Provede se kontrola svislosti, rovnosti a průřezu u stěn a sloupů. Kontrolu provádí nezávislá geodetická firma. Povolené odchylky:

- svislosti u stěn jsou ± 8 mm a u sloupů ± 6 mm,
- rovnosti jsou 6 mm na 2 m lati,
- průřezu u stěn jsou ± 8 mm a u sloupů jsou ± 5 mm.

10.3.15. Provedení ŽB konstrukce, vodorovné

Provede se kontrola vodorovnosti, rovnosti a průřezu - tu provádí nezávislá geodetická firma. Odchylky byly stanoveny takto:

- vodorovnosti u stropů je ± 15 mm a u sloupů ± 6 mm,
- rovnosti je 5 mm na 2 m lati,
- průřezu u stěn je ± 10 mm a u průvlaků je ± 8 mm.

10.3.16. Provedení ŽB konstrukce, prostupy

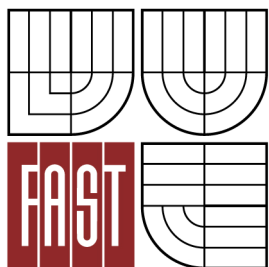
Provede se kontrola polohy, jak ve svislých, tak ve vodorovných konstrukcích. Povolena odchylka prostupů je ± 12 mm.

10.4. Použité normy

- ČSN 73 0210-1: Geometrická přesnost ve výstavbě, část 1. Přesnost osazení
- ČSN 73 0210-2: Geometrická přesnost ve výstavbě, část 2. Přesnost monolitických betonových konstrukcí
- ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 206-1: Beton, část 1. Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 12350-2: Zkoušení čerstvého betonu, část 2. Zkouška sednutím



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

11 – VYŘÍZENÍ ZÁBORU VEŘEJNÉHO PROSTRANSTVÍ, OCHRANA PAMÁTKNÉHO STROMU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DALIBOR BENÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

OBSAH

11.1. Proces vyřízení povolení záboru veřejné komunikace	121
11.2. Ochrana památného stromu.....	122

11.1. Proces vyřízení povolení záboru veřejné komunikace

11.1.1. Úvod

Každá stavba je jedinečná a vyžaduje si speciální řešení. V závislosti na lokalitě, podmínkách, zvolených technologiích a materiálech se stavby liší a je potřeba pro ně připravit unikátní řešení. Nezřídka se stává, speciálně v hustě zastavěných městských částech, že je potřeba vyjednat zábor veřejných prostor, komunikace, či pěší zóny. Na rozdíl od stavby, úřady pracují podle přesně stanovených protokolů. V následující kapitole naleznete postup, který je potřeba splnit, aby příslušné úřady povolily žádost.

11.1.2. Popis staveniště

Stavba se nachází v Brně, na ulici Vídeňská, v blízkosti kláštera a nemocnice u Milosrdných bratří. Nový polyfunkční dům bude přímo navazovat na chodník ulice a svou dispozicí bude maximálně využívat plochu pozemku.

Stavební jáma tedy bude přímo hraničit se stávajícím chodníkem. Jako nejvhodnější poloha věžového jeřábu se jeví právě chodník ulice Vídeňská. Na zbytku záboru budou skladovací plochy pro materiál potřebný na stavbě.

11.1.3. Návrh řešení

Pro potřeby stavby bude proveden zábor o ploše 288 m², který bude zasahovat do přilehlé komunikace 22 metrů a šířce 3 metry. Vozovka je v tomto úseku dostatečně široká, nedojde proto k významnému omezení dopravy.

Vzhledem k úplnému záboru chodníku bude zhotoven 1,5m široký pás pro pěší, který bude ohraničen bedněním pro bezpečnost chodců. Chodci tak nebudou nuceni přecházet rušnou vozovku. V okolí stavby bude umístěno dopravní značení, které bude upozorňovat na omezení dopravy.

11.1.4. Postup vyřizování

Je potřeba kontaktovat společnost Brněnské komunikace a.s. (BKOM a.s.), která má na starosti odevzdání a přebírání jednotlivých záborů.

Sepíše se dohoda o složení kauce, která činí 1 000 Kč za každý m². Pro účel stavby polyfunkčního domu je tedy vyčlenit z rozpočtu 288 000 Kč jako zálohu za zábor veřejné komunikace a chodníku.

Po vyřízení dohody se jednání přesune na magistrát města Brna, odbor dopravy, se sídlem na ulici Kounicova 67 v Brně. Je potřeba vyplnit žádost, která se sestává z formuláře č. 1a a jeho příloh:

- 2x přehledná situace s vyznačením rozsahu výkopu nebo záboru, včetně okótování
- Stanovisko správce a.s. Brněnské komunikace (BKOM a.s.), Renneská 1a, 657 68 Brno a výslovný souhlas se ZUK
- Pro výkopové práce stanovisko odboru technických sítí MMB, dle vyhl. města Brno č. 8/2009, o koordinaci výkopových prací na veřejných prostranstvích v městě Brně
- Stanovisko dotčených správních úřadů (zejména stanovisko obecného SÚ ÚMČ)
- Doklad o zaplacení správního poplatku
- Aktuální výpis z obchodního rejstříku nebo živnostenský list
- V případě nutnosti „stanovení dopravního značení“ vydané OD MMB – provozním oddělením + 5x potvrzená situace dopravního značení
- Další doklady dle potřeby správního orgánu

Situace dopravního značení musí být schválena policií ČR, posléze se přidává do příloh pro magistrát města Brna.

Po schválení magistrátem města Brna se jednání přesouvá zpět ke společnosti BKOM a.s., která po složení zálohy předává staveniště.

Zdokumentuje se současný stav jednaného území. Po dokončení stavby musí stavitel vrátit území do původního stavu, v opačném případě pak přijde o poměrnou část své kauce. Po závěrečné kontrole od společnosti BKOM a.s. má stavitel nárok na navrácení kauce.

11.2. Ochrana památného stromu

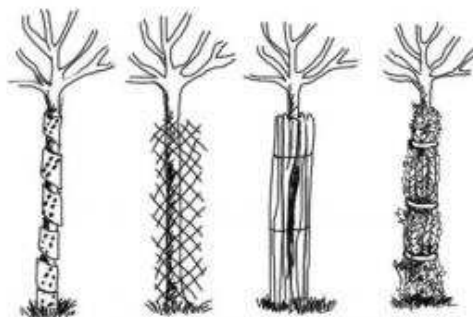
11.2.1. Úvod

Na pozemku určenému pro stavbu se nachází památný strom. Stavba je navržena tak, že ve dvoře stavby vznikne malý park, jehož dominantou bude právě památný strom, který bude za slunečných dnů poskytovat příjemný stín pro posezení.

V případě, že stavba zasáhne památný strom, je potřeba informovat magistrát města Brna, odbor životního prostředí. Odbor vydává výjimku pro stavbu na základě vlastního posouzení.

Je tedy potřeba dodat potřebnou dokumentaci stavby, podle které odbor stanoví, jakým způsobem je potřeba strom chránit.

V případě, že by stavba mohla zasáhnout do kořenů stromu, je potřeba vyhotovit dendrologický posudek. Dendrologický posudek se ve většině případů dělá externě, je na něj najat (soudní) znalec s dendrologickým oprávněním.



Obr. 11.1. Příklady ochrany kmene stromu.

11.2.2. Návrh ochrany památného stromu

Pro stavbu polyfunkčního domu na ulici Vídeňská je navrhována následující ochrana památného stromu:

- Dřevěné bednění kmene stromu
- Plot rozdělující část staveniště určenou pro pojezd vozidel a strojů a část se stavební jámou a stromem
- Ochranné pásmo stromu



Obr. 11.2. Ilustrační fotografie dřevěného bednění kmene stromu.

Závěr

Ve své diplomové práci jsem zpracovával projekt polyfunkčního domu v Brně na ulici Vídeňská. Tento projekt byl zrealizován v roce 2005 a vyznačuje se relativně komplikovaným řešením, kde stavbu komplikoval památný strom. V diplomové práci jsem se zaměřil na hlavní technologickou etapu výstavby, tedy hrubou stavbu. Ta je sestavena z monolitické betonové konstrukce a v menším objemu ze zděných částí.

Během své práce jsem se snažil připravit podklady potřebné pro úspěšné provedení stavby. Obecné, ale i bližší technické specifikace jsem shrnul v technické zprávě ke stavebně technologickému projektu. Ve zprávě jsou uvedeny nejdůležitější informace o samotné stavbě, zařízení staveniště, ale také např. o zpracování odpadů ze stavby.

Nedílnou součástí stavby jsou dodávky. V kapitole širší dopravní vztahy jsem tedy nastínil trasy a dopravní dostupnost pro nejdůležitější dodávky na stavbu.

Jelikož se práce zabývá pouze hlavním stavebním objektem, v bodě tři jsem chtěl ilustrovat, že stavba obnáší i jiné, přidružené činnosti, které ve výsledku ovlivní jak chod tak i např. rozpočet celé stavby. Navrhl jsem tedy finanční a časový plán celé stavby, tedy desíti stavebních objektů.

Studie hlavních technologických etap popisuje základní postup pro hlavní stavební výrobu. Nedílnou součástí pak bylo navržení pracovních čet.

Zařízení staveniště představovalo jeden z nejtěžších úkolů, protože pozemek investora je značně limitován místem. Za pomoci dočasného záboru chodníku a komunikace se mi podařilo navrhnout řešení, které bude z logistického hlediska nejefektivnější a v žádné velké míře neovlivní okolní dopravu a život občanů.

Pro stavbu jsem také navrhl použití specifických strojů, s ohledem na místo, objem prací a použité technologie.

Vzhledem k omezenému prostoru zařízení staveniště jsem také navrhl postupné dopravování materiálu na stavbu, které popisuji v kapitole 8.

Největší objem prací na stavbě představuje stavba železobetonového skeletu, pro který jsem připravil technologický předpis. V něm se detailněji zabývám technologií a postupem betonáže.

V následující kapitole jsem sestavil seznam kontrol, které je během stavby potřeba vykonávat, aby byla zajištěna kvalita prováděných prací a výsledného produktu.

Na závěr jsem se rozhodl, že podrobněji popíšu postup, jakým se dá vyřídit povolení o záboru např. komunikace. Byla to jedna z těch praktičtějších částí této práce, jelikož jsem se vydal na úřady zjišťovat, co vše musím pro zábor vyřídit. Postup jsem poté zpracoval v poslední kapitole práce.

Stavba tohoto projektu je naplánovaná na více než jeden rok, obzvláště pro betonáž je zapotřebí velkého časového úseku, proto jsem zpracoval časový plán, který by měl napovědět a hlídat postup prací. V praxi, zejména díky nepředvídatelným vlivům počasí, je však třeba, aby byl stavbyvedoucí flexibilní a dokázal rychle a správně reagovat na proměnlivé faktory. Záleží na tom nejen plynulost výstavby, ale také bezpečnost pracovníků a zejména potom uživatelů výsledného produktu.

V případě změny je zapotřebí reagovat nejen na stavbě ale také na papíře a pozměňovat a upravovat celý navržený projekt. Jako designér tohoto postupu bych tak v praxi byl rád v úzkém kontaktu se stavbyvedoucím, a společně upravovali projekt tak, jak si to okolnosti žádají.

Projekt této diplomové práce bych tedy považoval za ukončený až v době, kdy stavba skončila a následně byla zpětnou vazbou vyhodnocena správnost návrhu a samotného řešení.

Seznam zdrojů

Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb. – Katalog odpadů,

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,

Nařízení vlády č.362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,

ČSN P ENV 13670-1 Provádění betonových konstrukcí,

ČSN EN 206-1 – Beton část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda,

ČSN 73 0210-2 - Podmínky provádění část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí,

ČSN P ENV 1992-1-1 (731201) - Navrhování betonových konstrukcí. část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,

ČSN ISO 4109 - Čerstvý beton - Stanovení konzistence - zkouška sednutím,

ČSN ISO 4103 - Beton. Klasifikace konzistence,

ČSN ISO 2736-2- Zkoušení betonu - zkušební tělesa,

ČSN ISO 4109 - Čerstvý beton. Stanovení konzistence

ČSN 73 0210-1: Geometrická přesnost ve výstavbě, část 1. Přesnost osazení,

ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí,

ČSN EN 12350-2: Zkoušení čerstvého betonu, část 2. Zkouška sednutím

Všechny mapy byly vytvořeny za použití portálu www.mapy.cz

Provozní zařízení staveniště bylo navrženo za použití informací firem TOI TOI www.toitoy.cz,
STG TRADE www.stgtrade.cz a Algeco www.algeco.cz

Stavební stroje jsou navrženy za pomoci informací z:

www.p-z.cz

www.volvoce.cz

www.tatra.cz

www.wackerneuson.com

www.schwing.cz

www.badie-na-beton.cz

www.enar.cz

www.liebherr.cz

Pro technologický předpis informace a foto z www.peri.cz, www.meteo-jirkalina.com

Návrh ochrany památného stromu – ilustrační foto copyright Apostoloff

www.commonswikimedia.org

Seznam použitých zkratk a symbolů

TP – technologický předpis

PD – projektová dokumentace

ŽB - železobeton

KCE - konstrukce

ZS – zařízení staveniště

KZP – kontrolní a zkušební plán

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Seznam příloh

B01 – Výkres zařízení staveniště

B02 – Výkres umístění autočerpadla

B03 – Specifikace strojů

B04 – Časový harmonogram

B05 – Časový harmonogram zjednodušený

B06 – Časový harmonogram rámcový

B07 – Časové nasazení strojů a mechanismů

B08 – Rozpočet

B09 – Výkres dopravního značení

B10 – Výpočet elektřiny a vody pro staveniště

B11 – Formulář žádost o povolení zvláštního užívání komunikace