



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ PŘÍPRAVA
DOPRAVNÍHO TERMINÁLU V PECI POD
SNĚŽKOU**

CONSTRUCTION AND TECHNOLOGICAL PREPARATION OF THE TRANSPORT
TERMINAL IN PEC POD SNĚŽKOU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N0732A260022 Stavební inženýrství – realizace staveb
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Specializace	bez specializace
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Jiří Černý
Název	Stavebně technologická příprava dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou
Vedoucí práce	Ing. Martin Mohapl, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2021
Datum odevzdání	14. 1. 2022

V Brně dne 31. 3. 2021

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ, Č.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3

JURÍČEK, I.: Technológia stavieb, Hrubá stavba, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80-89228-58-4

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

HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017

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

HENKOVÁ, S., KANTOVÁ, R., VLČKOVÁ, J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016

ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

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

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

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 DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).

2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Jiří Černý

Název diplomové práce: Stavebně technologická příprava dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou

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 objekt dopravního terminálu (položkový rozpočet pro objekt dopravního terminálu, graf potřeby pracovníků)
9. Technologický předpis pro provádění monolitických stropů
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické stropní konstrukce (podrobný popis operací prováděných kontrol)
11. Jiné zadání: Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi
12. Specializace z oblasti: Hluková studie – posouzení míry hluku ze stavební činnosti na okolí stavby

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

V Brně dne 19. 4. 2021

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

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

ATIP, a.s.

Pražská 169, 541 31 Trutnov

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

DOPRAVNÍ TERMINÁL PEC POD SNĚŽKOU

Studentovi,

Jméno a příjmení: **Bc. JIŘÍ ČERNÝ**

Datum narození: **14.8.1997**

Bydliště: **HRADECKÁ 1252, 503 46 TŘEBECHOVICE POD OREBEM**

který je studentem studijního oboru **REALIZACE STAVEB**

na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústavu technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 331/95, Brno 602 00.

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2021/2022.

V Trutnově, dne **8. února 2021**

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Diplomová práce řeší stavebně technologickou přípravu dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou. Obsahem diplomové práce je technická zpráva ke stavebně technologickému projektu, koordinační situace, časový a finanční plán, projekt zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, časový plán hlavního stavebního objektu, plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní objekt dopravního terminálu, technologický předpis a kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické stropní konstrukce. V části jiné zadání byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi a specializací z oblasti je vypracována hluková studie.

KLÍČOVÁ SLOVA

Dopravní terminál, Pec pod Sněžkou, Autobusový terminál, Parkovací dům, Technická zpráva, Monolitická konstrukce, Plochá střecha, Vrtané piloty, Studie realizace hlavních technologických etap, Zařízení staveniště, Časový harmonogram, Objektový harmonogram, Finanční plán, Plán BOZP, Technologický předpis, Monolitické stropy, Kontrolní a zkušební plán, Hluková studie, Koordinační situace, Dopravní značení, Položkový rozpočet, Bilance pracovníků, Bilance strojů, Bilance materiálů

ABSTRACT

The diploma thesis solves construction and technological preparation of the transport terminal in Pec pod Sněžkou. The content of the diploma thesis is a technical report on the construction technology project, the coordination situation, the time and financial schedule, the project of building site, selection of machines, time schedule for the main building object, plan for securing material resources for the main building of the transport terminal, technological prescription and inspection and test plan for monolithic ceiling structures. Another assignment part contains a plan for safety and health protection at work on the construction site and specialized topic is a noise study.

KEYWORDS

Transport terminal, Pec pod Sněžkou, Bus terminal, Parking house, Technical report, Monolithic construction, Flat roof, Bored piles, Construction technology study, Construction site equipment, Work schedule, Object schedule, Financial schedule, Safety and health plan, Technological prescription, Monolithic ceilings, Inspection and test plan, Noise study, Coordination situation, Traffic signs, Itemized budget, Staff balance, Machines balance, Materials balance

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Jiří Černý *Stavebně technologická příprava dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou*. Brno, 2022. 154 s., 6 příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavebně technologická příprava dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 14. 1. 2022

Bc. Jiří Černý
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologická příprava dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 14. 1. 2022

Bc. Jiří Černý
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji panu Ing. Martinu Mohaplovi, Ph.D. za odborné vedení při zpracování diplomové práce. Také děkuji společnosti ATIP a.s. a Ing. arch. Martinu Vokatému za vstřícný přístup a poskytnutí podkladů pro diplomovou práci.

OBSAH

ÚVOD	11
1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU.....	12
2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS	34
3 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN – OBJEKTOVÝ	47
4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU.....	49
5 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	60
6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ	80
7 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU	100
8 PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO OBJEKT DOPRAVNÍHO TERMINÁLU	102
9 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STROPŮ.....	104
10 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE	116
11 PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI.....	123
12 HLUKOVÁ STUDIE	132
ZÁVĚR.....	142
SEZNAM ZDROJŮ.....	143
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	148
SEZNAM OBRÁZKŮ	149
SEZNAM TABULEK	152
SEZNAM ZKRATEK	153
SEZNAM PŘÍLOH	154

ÚVOD

Předmětem mé diplomové práce je zpracování vybraných částí stavebně technologického projektu přípravy dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou. Stavba se nachází na okraji celoročně navštěvované turistické oblasti v Krkonoších. Dopravní terminál je tvořen vrtanými pilotami, základovými pasy a patkami na které je napojen monolitický skeletový systém tvořen sloupy, stěnami a deskami. Jednotlivá podlaží propojuje točitá rampa. Obal budovy tvoří textilní fasáda s motivem Sněžky.

Stavebně technologickou přípravu stavby bude tvořit technická zpráva, koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, objektový časový a finanční plán, studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu, projekt zařízení staveniště, návrh vhodných strojů a strojních sestav, časový harmonogram pro hlavní stavební objekt, plán potřeby zdrojů, technologický předpis a kontrolní a zkušební plán pro monolitické stropní konstrukce, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi a hluková studie.

Pro zpracování práce využiji software MS Word, Excel a Project, rozpočtovací program KROS 4, projektovací program ArchiCAD, grafický program Adobe Photoshop a program HLUK+ pro tvorbu hlukové studie.



Obrázek 1: Fotografie dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou [3]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

1.1 Identifikační údaje

Název stavby: Dopravní terminál v Peci pod Sněžkou

Místo stavby: Pec pod Sněžkou, okres Trutnov

Katastrální území: Velká Úpa II

Charakter stavby: Novostavba

Účel stavby: Terminál hromadné dopravy, parkoviště

Parcelní čísla:

Tabulka 1: Výpis pozemků dotčených umístěním stavby

PARCELNÍ ČÍSLO	KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ	VLASTNÍK
954/3	Velká Úpa II	Správa Krkonošského národního parku, Dobrovského 3, 543 01 Vrchlabí
963/5	Velká Úpa I	Město Pec pod Sněžkou, č.p. 230, 542 21 Pec pod Sněžkou
963/3	Velká Úpa II	Město Pec pod Sněžkou, č.p. 230, 542 21 Pec pod Sněžkou
969/3	Velká Úpa II	Město Pec pod Sněžkou, č.p. 230, 542 21 Pec pod Sněžkou
969/2	Velká Úpa II	Město Pec pod Sněžkou, č.p. 230, 542 21 Pec pod Sněžkou

Tabulka 2: Výpis pozemků, které jsou dotčeny výstavbou

PARCELNÍ ČÍSLO	KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ	VLASTNÍK
969/4	Velká Úpa II	Město Pec pod Sněžkou, č.p. 230, 542 21 Pec pod Sněžkou
1123/1	Velká Úpa II	Správa silnic Královéhradeckého kraje, Kutnohorská 59/23, Plačice, 500 04 Hradec Králové
963/1	Velká Úpa II	Město Pec pod Sněžkou, č.p. 230, 542 21 Pec pod Sněžkou
954/2	Velká Úpa II	Správa silnic Královéhradeckého kraje, Kutnohorská 59/23, Plačice, 500 04 Hradec Králové
St. 363	Velká Úpa II	Vodovody a kanalizace a.s., nábřeží Václava Havla, 541 01 Trutnov – Dolní Předměstí
1165	Velká Úpa II	KM – PROMA, a.s., č.p. 215, 463 53 Rynoltice

Stavebník: Město Pec pod Sněžkou
Pec pod Sněžkou č.p. 230,
542 21, Pec pod Sněžkou
IČ: 00278181

Projektant: ATIP, a.s.
Pražská 169,
541 01 Trutnov
IČ: 25261568

Zahájení výstavby: 1. 4. 2022

Dokončení výstavby: 15. 5. 2024

Zastavěná plocha: 3 134,8 m²

Obestavěný prostor: 46 678,2 m³

Počet parkovacích míst: 457

Obecná charakteristika stavby:

Objekt je obdélníkového půdorysu o rozměrech přibližně 34 x 78 m. Konstrukce je monolitická skeletová, založená na pilotách, patkách a pasech, využívající nosné stěny, ztužující schodištvé jádro a nosné sloupy s hřibovými hlavicemi zabraňující propíchnutí monolitických stropních desek. Celkem šest podlaží objektu je propojeno vnitřním schodištěm, výtahem a vnější spirálovou rampou. Monolitické konstrukce budou z pohledového betonu, jižní a východní strana objektu bude zakryta textilní fasádou.

Stavba je na severní straně částečně zapuštěna do svahu kopce s názvem Karlův vrch, který je zajištěn opěrnou stěnou. Na východní straně přiléhá k pozemku s rodinnými domy č.p. 166 a č.p. 337. Jižní strana je ohraničena komunikací II. třídy spojující města Pec pod Sněžkou a Trutnov. Na západní straně se nachází čerpací stanice.

Dešťové vody budou v souladu s právní legislativou zadržovány v podzemní retenční nádrži, ze kterých budou pomocí regulátorů průtoku vírovými ventily postupně vypouštěny do řeky Úpy. Vody z parkovacích stání budou předčištěny v odlučovačích ropných látek třídy I. tak, aby koncentrace uhlovodíků na výtok byla maximálně 5 mg/l.

Splaškové odpadní vody budou odvedeny novou přípojkou splaškové tlakové kanalizace PE 63 do veřejné splaškové tlakové kanalizace, která vede do centrální čistírny odpadních vod v Peci pod Sněžkou.

Budoucí napojení na infrastrukturu je navrženo ze silnice II/296, ze které bude sjezd pomocí nově vybudovaného odbočovacího pruhu ze směru od Trutnova. Sjezd ze směru od Peci pod Sněžkou bude z odbočovacího pruhu k původní parkovací ploše.

Vybudování nového dopravního terminálu na místě původní nepříliš využívané parkovací plochy má za cíl ulevit obci Pec pod Sněžkou především v zimní sezóně od přehlcení vozidel turistů.

Nově vytvořený systém bude zakazovat vjezd do obce všem kromě místních obyvatel a zásobování. Dopravní terminál bude sloužit jako parkoviště s kapacitou 457 parkovacích míst, odkud se budou návštěvníci dál dopravovat hromadnou dopravou.

1.2 Členění stavby na stavební objekty

SO 00 Příprava území

SO 01 Objekt dopravního terminálu

SO 02 Zdravotechnické instalace

SO 03 Ústřední vytápění

SO 04 Rozvody vzduchotechniky

SO 05 Rozvody silnoproudu

SO 06 Rozvody hromosvodu

SO 07 Rozvody slaboproudu

SO 08 Zařízení EPS

SO 09 Stabilní hasící zařízení

SO 20 Komunikace

SO 30 Kabelové přípojky

SO 30.1 Přípojka elektřiny

SO 30.2 Přípojka sdělovacího kabelu

SO 31 Venkovní kanalizace

SO 31.1 Přípojka tlakové splaškové kanalizace

SO 31.2 Dešťová kanalizace areálová

SO 31.3 Splašková kanalizace areálová

SO 32 Vodovodní přípojka

SO 33 Veřejné osvětlení

1.3 Přehled provedených průzkumů a zkoušek.

Seznam provedených průzkumů, zkoušek a měření není znám. Závěry provedených průzkumů a doporučení nebyly poskytnuty.

1.4 Popis stavebních objektů

SO 00 Příprava území

Příprava území spočívá ve vybudování prostoru zařízení staveniště, oplocení staveniště a připojení objektů zařízení staveniště k inženýrským sítím.

Původní asfaltová parkovací plocha o tloušťce 100 mm bude vyfrézována, následně budou odtěženy i podkladní vrstvy původní plochy v tloušťce 400 mm. Vytěžený materiál bude odvezen na skládku.

SO 01 Objekt dopravního terminálu

Objekt je řešen jako šestipatrový železobetonový sloupový monolitický skelet s příznanými hlavicemi. Fasáda dopravního terminálu je tvořena pohledovým betonem a v přední části tkaninou s potiskem Sněžky.

Příjezd do jednotlivých pater je řešen šroubovitou rampou v monolitickém provedení v jižní části s provětrávajícími a prosvětlujícími otvory vyplněnými tahokovem. Jednotlivé stropní desky jsou provedeny ve spádu z důvodu odvodu vody.

Přístup do objektu a pohyb po jednotlivých podlažích je řešen kromě schodišťových konstrukcí jedním osobním výtahem.

Ve druhém podzemním podlaží je sociální zařízení pro veřejnost, infocentrum s čekárnou a zázemí pro obsluhu parkovacího domu s vlastním sociálním zázemím a kuchyňkou. [1]

SO 02 Zdravotechnické instalace

Vnitřní kanalizace

Objekt je odvodněn systémem oddílné kanalizace. Splašková kanalizace odvodňuje všechny navržené zařizovací předměty v objektu. Střecha objektu je plochá a bude gravitačně odvodněna střešními a velkokapacitními vtoky do dešťové areálové kanalizace.

Splašková kanalizace

Ležaté svody splaškové kanalizace jsou vedeny pod základovou deskou. Hlavní ležatý svod DN 150 bude napojen v místě nové revizní šachty na splaškovou areálovou kanalizaci DN 150. Svislé odpadní potrubí a připojovací potrubí je vedeno převážně v drážkách ve stěnách. Technické místnosti jsou odvodněny vpusťmi. Na odpadním a svodném potrubí jsou osazeny čistící tvarovky. Na svodném potrubí jsou čistící tvarovky přístupné z revizních šachet, které jsou umístěny v prostoru úklidové místnosti a inforecepce. Systém vnitřní kanalizace je odvětrán vyvedením odpadního potrubí nad střechu objektu zakončené větrací hlavicí.

Na splaškovou kanalizaci bude napojen také kondenzát od klimatizačních a vzduchotechnických jednotek. Kondenzát bude přes zápachovou uzávěrku odváděn do kanalizace.

Dešťová kanalizace

Polovina střechy objektu dopravního terminálu slouží v letním období k parkování osobních automobilů. Tato část střechy je gravitačně odvodněna přes velkokapacitní vtoky kanalizací do dešťové areálové kanalizace s obsahem NEL, na které je osazen odlučovač ropných látek. Do této kanalizace jsou pomocí odvodňovacích žlábků odvodněna i jednotlivá podlaží parkovacího domu a dopravního terminálu. V zimním období nebudou automobily na otevřené střeše dopravního terminálu parkovat. Druhá polovina střechy dopravního terminálu a střecha nad šroubovicovou rampou budou odvodněny přes střešní vtoky vnitřní dešťovou kanalizací do areálové kanalizace, na které je osazena podzemní retenční dešťová nádrž RN 1. Dešťové vody jsou z retenční nádrže regulovaně odvedeny do řeky Úpy. Hlavní ležaté svody jsou vedeny pod základovou deskou v souběhu s hlavním ležatým svodem splaškové kanalizace. Pro možnost čištění dešťového kanalizačního systému budou na vhodných místech osazeny čistící kusy. Střešní a velkokapacitní vtoky budou vyhřívány elektrickými topnými kabely.

Vnitřní vodovod

Vnitřní vodovod navazuje na vodovodní přípojku PE 63 ukončenou v technické místnosti 2.PP objektu dopravního terminálu sdruženým (kombinovaným) fakturačním vodoměrem DN 50. Za fakturačním vodoměrem bude umístěna

zpětná klapka a domovní filtrační stanice DN 40 s redukčním ventilem. Výstupní tlak ventilu bude nastaven na 450 kPa. Před filtrační stanicí s redukčním ventilem bude vodovod rozdělen na rozvod pitné vody a rozvod požární vody, který bude dodávat vodu do nádrže, která slouží pro doplňkové sprinklerové hasící zařízení. Jedná se o suchou sprinklerovou soustavu (min. průtok 312,5 l/min při tlaku min. 2 bar). Přívod vody do nádrže SHZ zajistí požární vodovod z ocelových trubek, ukončený v technické místnosti 2.NP 1,0 m nad podlahou uzavíracím kulovým kohoutem DN 50.

Hlavní rozvod pitné vody bude zavěšen pod stropem ve 2.PP objektu. Rozvod bude izolován a temperován samoregulačním kabelem na 5 °C. Připojovací potrubí je vedeno pod stropem a v příčkách. Rozvody budou upevněny pozinkovanými objímkami s protihlukovou ochranou. Vnitřní vodovod dodává pitnou vodu ke všem výtakovým armaturám v objektu. Na vnějším líci obvodového zdiva na jihovýchodní straně objektu je u vjezdu do terminálu osazen kulový kohout DN 25, který bude využíván pro napouštění venkovní požární nádrže. [1]

SO 03 Ústřední topení

Systém se skládá z venkovní a vnitřní jednotky. Venkovní kompresorové jednotky budou osazeny na pomocné ocelové konstrukce, které budou kotvené na stěny objektu nebo budou uloženy na kotevních stojkách. Vnitřní nástěnné jednotky budou instalovány do jednotlivých vytápěných místností a s venkovními jednotkami budou propojeny chladivovým potrubím, které bude opatřené tepelnou izolací s parotěsnou zábranou a komunikačním kabelem.

Systém Split a Multisplit bude v zimním období sloužit k vytápění řešeného objektu, v letním období naopak bude pomocí tohoto systému možno místnosti chladit. [1]

SO 04 Rozvody vzduchotechniky

Větrání garáží 2.PP až 1.NP

Větrání prostoru Parkingu ve 2. PP až 1.NP bude navrženo pomocí proudových a nástěnných ventilátorů. Venkovní vzduch bude přiveden do prostoru garáže podtlakově otvory v obvodovém plášti objektu, odvod pak bude zajištěn přes axiální ventilátory umístěné v protější obvodové stěně. Proudění větracího vzduchu

mezi přívodními otvory a odvodními ventilátory bude zajištěno proudovými ventilátory.

Toto větrání slouží pouze jako provozní, tedy za účelem odvodu oxidu uhelnatého z větraného prostoru.

Větrání Parkingu v rozsahu 2. až 4. NP bude řešeno přirozeně přes otvory v obvodovém plášti objektu.

Větrání inforecepce

Pro větrání prostoru Inforecepce bude navržena kompaktní rekuperační vzduchotechnická jednotka s protiproudým deskovým výměníkem ZZT a s elektrickým ohříváčem. Vzduchotechnická jednotka zajistí filtraci přiváděného čerstvého vzduchu, jeho teplotní úpravu v zimním období na hodnotu + 20 °C. V letním období bude jednotka bez úpravy teploty přiváděného vzduchu chlazením. Součástí jednotky bude autonomní regulace.

Větrání hygienického zázemí

Pro větrání prostoru centrálních Toalet v 2.PP bude navržena kompaktní rekuperační vzduchotechnická jednotka s protiproudým deskovým výměníkem ZZT a s elektrickým ohříváčem. V případě použití deskového výměníku ZZT nedochází k žádnému kontaktu odpadního a čerstvého vzduchu a je tedy zamezeno přenosu pachů do větraných prostor. Vzduchotechnická jednotka zajistí filtraci přiváděného čerstvého vzduchu, jeho teplotní úpravu v zimním období na hodnotu + 18 °C. V letním období bude jednotka bez úpravy teploty přiváděného vzduchu chlazením. Součástí jednotky bude autonomní regulace.

Větrání zázemí obsluhy

Hygienické zázemí obsluhy bude odvětráno podtlakově samostatným ventilátorem s dobřehovým relé s náhradou vzduchu přes dveřní mřížku (případně dveře bez prahu) z okolního prostoru. Ventilátor je umístěn nad stropem, součástí systému je zpětná (přetlaková) klapka. Nad stropem je odsávací potrubí ukončeno výfukovým dílem se sítím.

Větrání technických místností

Větrání jednotlivých technických místností bude řešeno nuceným podtlakovým způsobem pomocí samostatných odvodních ventilátorů s náhradou vzduchu z venkovního prostoru přes protidešťovou žaluzii. Vzduchová výměna v jednotlivých technických místnostech bude 2/hod. Dále je v sestavě osazena zpětná klapka. Odsávaný vzduch je z jednotlivých technických místností odváděn do venkovního prostoru.

Větrání místnosti Dieselagregátu

Prostor náhradního zdroje bude provětrán dle požadavku dodavatele náhradního zdroje. Prostor bude větrán podtlakově pomocí odvodního ventilátoru, který bude osazen v místnosti DA a bude sloužit v odvedení teplené zátěže z prostoru DA. Přívod větracího vzduchu bude proveden z venkovního prostoru přes žaluzii. Odvod vzduchu bude sveden opět do venkovního prostoru v dostatečné vzdálenosti. V přívodním i odvodním potrubí budou osazeny uzavírací klapky s pohony pro uzavření v případě venkovních teplot vzduchu pod 5 °C. [1]

SO 05 Rozvody silnoproudu

Rozvody silnoproudu budou rozvedeny pro světelnou instalaci kabely CYKY 2 až 5 x 1,5 mm. Rozvody budou vedeny v celém prostoru parkingu. Zásuvkové instalace budou vedeny kabely CYKY-J 3x 2,5 mm. V zázemí budou kabely vedeny pod omítkou, v prostorách parkingu budou kabely vedeny ochrannými trubkami. Dále budou vedeny instalace pro jednotky ohřevu vody, vzduchotechniky a ohřevu střešních vtoků.

Značení signalizace WC pro imobilní bude rozvedeno v napětí 24 V. Akustickou a optickou signalizaci bude ovládat tahová spínač se šňůrkou. [1]

SO 06 Rozvody hromosvodu

Ochrana před atmosférickými účinky blesku je provedena progresivním jímacím zařízením typu ESE PREVECTRON 3 od firmy INDELEC. [1]

SO 07 Rozvody slaboproudu

Elektrická zabezpečovací signalizace

System EZS bude sloužit před nežádoucím vniknutím do objektu. Rozvody EZS jsou navrženy hvězdicově do ústředny. Zařízení bude fungovat víceúrovňově na principu kódu dle přiděleného oprávnění. System bude napojen na PCO komunikátor, který pomocí GSM bude napojen na bezpečnostní agenturu nebo městskou policii.

Datové rozvody

Rozvody pro přenos dat počítačové sítě a hlasu telefonní sítě jsou navrženy do místností s pracovními místy a do technických místností. Napojeny budou na českou telekomunikační infrastrukturu.

Televizní okruh CCTV

Prostory dopravního terminálu a přístupů budou monitorovány kamerovým systémem. Kamery budou umístěny tak, aby co nejméně narušily vzhled interiérů. Signály od kamer budou vedeny do videorekordéru a archivovány na HDD, případně vysílány do datového rozvaděče.

Parkovací systém

Prvky ovládající vjezdy a výjezdy a automatický výběr parkovného tvoří parkovací systém. Ten zahrnuje závory, příjezdové a výjezdové terminály, platební terminály a příslušenství. [1]

SO 08 Zařízení EPS

Ve všech prostorech, kromě prostor bez požárního rizika, bude instalován systém elektrické požární signalizace. Prostory bez požárního rizika jsou sociální zařízení v objektu. Prostory nad podhledy jsou pouze v prostoru na sociálních zařízeních a nebudou rovněž chráněny. [1]

SO 09 Stabilní hasící zařízení

Funkce zařízení je založena na sprinklerové hlavici, ve které je osazena tepelná pojistka uzavírající výtok vody. Při požáru pojistka teplem praskne, tím klesne tlak

vzduchu v potrubí, otevře se ventilová stanice, čímž se otevře průtok vody a voda, která protéká hlavici, hasí vzniklý požár a skrání jeho bezprostřední okolí.

Průtokem vody otevřenou hlavici dochází od ventilové stanice k impulsu mechanické signalizace poplachového zvonu.

Potrubní rozvod je ze strojovny SHZ je veden nejkratší cestou do chráněných prostorů. Zde jsou z hlavních rozvodných potrubí vyvedeny jednotlivé větve. Na těchto větvích jsou vysazeny odbočky, na kterých jsou osazeny sprinklerové hlavice.

Zdroj vody bude ze zásobní nádrže o objemu 76 m³. Přítok bude ovládán požárním čerpadlem 1000 l/min při 3,2 bar. [1]

SO 20 Komunikace

Nově vybudované komunikace budou sloužit pro provoz dopravního terminálu a jeho obsluhu prostřednictvím napojení na silnici II/296. Jedná se o příjezdové komunikace do dopravního terminálu, vnitřní obslužné komunikace a parkoviště, dopravní napojení na komunikace čerpací stanice.

Účelové komunikace jsou navrženy s asfaltobetonovým krytem, chodníky a vnitřní parkoviště osobních vozidel s krytem z betonové zámkové dlažby.

Součástí je i odvodnění vozovek s novými uličními vpustěmi a odvodňovacími žlábkami.

Nové svislé dopravní značky budou základní velikosti, v retroreflexním provedení, upevněné na pozinkované sloupky o průměru 70 mm s betonovým základem z betonu minimální třídy C16/20 XF2.

Vodorovné dopravní značení (vodící a dělící čáry, přechody pro chodce, autobusové zastávky) bude provedeno nástřikem plastu v bílé barvě dle TP 67 MD ČR.

Sadové úpravy jsou navrženy jako ohumusování a zatravnění ploch, dotčených výstavbou, tj. dosypání ornice a zatravnění kolem obrubníků, svahů a nezpevněných ploch. [1]

SO 30 Kabelové přípojky

SO 30.1 Přípojka elektřiny

Napojení objektu na distribuční soustavu NN bude provedeno zasmyčkováním stávajícího kabelového vedení AYKY vedoucího za severní stranou navrženého objektu. Stávající kabel bude přerušen, naspojován novým kabelovým vedením, které se ukončí v pojistkové skříni na vnější zdi terminálu. Délka přípojky je 25 m. [1]

SO 30.2 Přípojka sdělovacího kabelu

Napojení objektu na síť elektronických komunikací bude ze stávajícího vedení sdělovacího kabelu, ze kterého bude odbočen kabel přípojky, který se ukončí v koncovém rozvaděči na objektu na úrovni 2. NP. Délka přípojky je 18,9 m. [1]

SO 31 Venkovní kanalizace

SO 31.1 Přípojka tlakové splaškové kanalizace

Nová tlaková přípojka splaškové kanalizace PE 63 má délku 168 m. Přípojka odvádí veškeré splaškové odpadní vody z navrženého objektu dopravního terminálu do stávající čerpací šachty na pozemku č. 363, která je součástí veřejné splaškové kanalizace. Přípojka začíná prefabrikovanou čerpací šachtou průměru 1,5 m, ve které jsou osazena paralelně dvě kalová čerpadla s vnitřním řezacím zařízením. Chod čerpadel bude řízen spínacím zařízením umístěným v zázemí obsluhy dopravního terminálu. Spínání čerpadel zajistí hladinový snímač. Trasa přípojky je vedena v chodníku podél jihozápadní strany objektu dopravního terminálu a pokračuje podél čerpací stanice PHM do stávající čerpací šachty. Kanalizace bude provedena z PE 100 RC 63x5,8 mm SDR 11. V polovině trasy přípojky je na potrubí umístěna proplachovací souprava. [1]

Tabulka 3: Výpočet množství splaškových odpadních vod [1]

Výpočtové množství splaškových odpadních vod		
SO-01 Dopravní terminál		
Počet ekvivalentních obyvatel EO		19
Průměrný denní průtok splaškových odpadních vod $Q_{24,m}$		2,92 m3/den
Maximální denní průtok splaškových odpadních vod Q_d	$2,92 \cdot 1,5 =$	4,38 m3/den
Maximální hodinový průtok spl. odp. vod $Q_{h,max}$	$2,92 \cdot 7,2/24 =$	0,88 m3/hod
		0,24 l/s
Výpočtový průtok odpadních vod dle ČSN EN 12056-2		3,80 l/s
Čerpané množství		2,00 l/s
Roční množství splaškových odpadních vod Q_{rok}	160 dní v roce	467 m3/rok

SO 31.2 Dešťová kanalizace areálová

Areálová dešťová kanalizace pro odvodnění střechy dopravního terminálu bude odvedena do areálové kanalizace DN 300, která je ukončena napojením na stávající dešťovou kanalizaci DN 600. Napojení bude provedeno ve stávající uliční vpusti pomocí betonové revizní šachty. Potrubí je vyústěno v nábrežní zdi na levém břehu řeky.

Součástí je podzemní dešťová retenční nádrž RN 1, která bude z poloviny využívána i jako požární nádrž. Celkový objem nádrže o rozměrech 14,4 x 3,6 x 2,08 m je 102 m³. Nádrž bude provedena z voštinových bloků, které budou obaleny nepropustnou fólií. Odtok z nádrže bude regulován vírovým ventilem na hodnotu 13,3 l/s.

Dešťová areálová kanalizace DN 250 a DN 300 napojená do retenční nádrže je navržena v celkové délce 28 m. Do této kanalizace jsou napojeny i přípojky uličních vpustí a odvodňovacích žlabů z komunikací. Kanalizace bude provedena z hladkých PVC trubek SN 8. Plastové trubky jsou spojované hrdly nasunutím a utěsněny těsníci kroužky. Na kanalizaci budou osazeny 3 betonové prefabrikované revizní šachty DN 1000 a jedna sedimentační šachta DN 1500.

Před vyústěním vod do retenční nádrže budou předčištěny v odlučovači ropných látek třídy 1. Odlučovač je tvořen betonovou válcovou prefabrikovanou nádrží a technologií (kalovým, koalescenčním a sorpčním filtrem). [1]

SO 31.3 Splašková kanalizace areálová

Splaškové odpadní vody z objektu dopravního terminálu SO 01 jsou odvedeny navrženou splaškovou areálovou kanalizací do čerpací šachty DN 1500, která je umístěna v zatravněné ploše 2 m jižně od objektu. Kanalizace je navržena v délce 6 m a v dimenzi DN 150. Trasa kanalizace je vedena volným terénem podél objektu dopravního terminálu. Splašková kanalizace je navržena na pozemku č. 969/3 v celkové délce 6 m. Kanalizace bude provedena z hladkých PVC trubek DN 150. Na kanalizaci je navržena jedna betonová prefabrikovaná revizní šachta DN 1000. [1]

SO 32 Vodovodní přípojka

Objekt dopravního terminálu bude napojen na stávající vodovodní řad DN 100 samostatnou vodovodní přípojkou PE 63. Napojení bude provedeno pomocí navrtávacího pasu, za kterým bude osazen uzávěr se zemní soupravou. Přípojka je ukončena sdruženým fakturačním vodoměrem v technické místnosti objektu. Přípojka je navržena v délce 97,5 m a bude provedena z HDPE 63 x 5,8 mm.

Vnější odběrným místem požární vody je podzemní požární nádrž. V případě zásahu jednotek HZS bude voda odebírána z šachty DN 1000, která je umístěna 23 m od objektu. [1]

SO 33 Veřejné osvětlení

Úprava stávajícího veřejného osvětlení v prostoru před novým dopravním terminálem spočívá v doplnění osvětlení nového přechodu pro chodce. Stávající veřejné osvětlení zůstane beze změn.

Navržená nová svítidla pro přisvětlení přechodů budou napojena na stávající veřejné osvětlení, které je vedeno v chodníku u řeky Úpy. V místě navrženého stožáru se kabelové vedení vytýčí, opatrně odkope a přeruší s dostatečnou rezervou pro zapojení do stožárové svorkovnice nového stožáru. Od tohoto stožáru bude veden kabel pod komunikací ke stožáru u dopravního terminálu. Kabelové vedení bude shodné se stávajícím kabelem AYKY 4Bx16.

Pro osvětlení přechodu jsou navržena LED svítidla s LED zdrojem o výkonu 60 W. Stožáry budou žárově zinkovány, délky nad vozovkou 6 m. Výložníky budou rovné, délky 3 m. [1]

1.5 Technické řešení dopravního terminálu

Základy a zemní práce

Objekt je založen na vrtaných pilotách průměru 900 mm a 1 200 mm, které vynášejí základové pasy pod stěnami a základové patky pod sloupy. Výztuž pilot bude zatažena až do pasů a patek. Piloty budou provedeny z betonu C25/30 XA1.

Pod pasy a patky bude proveden nevyztužený podkladní beton. Základové patky o rozměrech 1,0 x 1,0 x 0,8 m budou vyztuženy vázanou výztuží z oceli B 500 B s kotevní výztuží pro provázání se sloupy. Základové pasy o rozměrech 0,6 x 0,8 m budou vyztuženy vázanou výztuží z oceli B 500 B s kotevní výztuží pro provázání se stěnami. Základové konstrukce budou provedeny z betonu C30/37 XC2 XD1 XF2 S3.

Svislé konstrukce

Nosná konstrukce terminálu je navržena jako monolitický skelet. Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny sloupy a stěnami. V části autobusového nádraží přes spodní dvě podlaží jsou uvnitř dispozice navrženy kruhové sloupy o poloměru 0,5 m. Po obvodě jsou navrženy obdélníkové sloupy o rozměrech 0,3 x 0,5 m a 0,3 x 0,75 m. V garážových prostorech objektu jsou navrženy vnitřní obloukové sloupy 0,25 x 0,75 m a po obvodě obdélníkové sloupy 0,25 x 0,5 m. Jižní fasádu ustupujícího nejvyššího podlaží vynášejí obdélníkové sloupy 0,25 x 0,8 m. Sloupy budou vyztuženy armokoší z oceli B 500 B. Sloupy budou provedeny z betonu C30/37 XC3 XD1 XF2 S3.

Železobetonové stěny a parapety jsou navrženy v tloušťce 250 mm. Železobetonové stěny výtahové šachty budou tloušťky 200 mm. Do schodišťových stěn budou umístěny vylamovací lišty pro uložení mezipodest schodiště. Do stěn komunikační rampy budou osazeny vylamovací lišty pro dodatečné napojení desky rampy. Stěny budou vyztuženy vázanou výztuží z oceli B 500 B. Stěny budou provedeny z betonu C35/45 XC3 XD1 XF2 S3.

Příčkové zdivo bude provedeno z keramických tvárnic v tloušťce 125 mm, vyzdívaných na maltu MVC 2,5. Instalační předstěny v sociálních zařízeních budou provedeny ocelovou konstrukcí a sádkokartonem. Ochrannou vrstvou hydroizolace je navrženo ztracené bednění z betonových tvárnic.

Vodorovné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce jsou navrženy jako monolitické. Stropní desky jsou navrženy hříbové o tloušťce 220 mm s příznanými plochými hlavicemi o celkové tloušťce 420 mm. Desky jsou ve sklonu 1,5 % vyspádovány do středu objektu, kterým vede odvodňovací žlab. Po obvodě jsou desky ztuženy obvodovými parapety, resp. atikami.

Stropní desky budou při horním i spodním povrchu navrženy na šířku trhlinek 0,3 mm. Objekt je rozdilátován na dvě části. Dilatace 1 (se schodištěm) je v dilataci uložena na dilataci 2 (s rampou). Dilatace ve stropech je řešena ozuby v hlavicích doplněných smykovými trny v poli mezi hlavicemi. Dilatace atik a parapetů je tvořena ozuby, stěny přebíhající dilatací jsou přerušeny svislou spárou. Stropní desky budou vyztuženy vázanou výztuží z oceli B 500 B. Smykovou výztuž budou tvořit třmínky svázané do armokošů. Stropní desky budou provedeny z betonu C30/37 XC3 XD1 XF2 S3.

Násypy

V okolí objektů budou provedeny násypy z vhodné vytěžené zeminy. Násypy budou provedeny jako hutněné v mocnosti po 300 mm.

Podlahy

Ve všech podlažích, které budou sloužit pro parkování osobních automobilů bude provedena čtyřvrstvá hydroizolační stěrka pro parkovací domy s vysokou možností překlenutí trhlin a se střední až vysokou odolností proti obrusu. V sociálním zařízení v nejnižším podlaží bude nášlapná vrstva z keramické dlažby s protiskluznou úpravou. V místnostech bez keramického obkladu bude proveden keramický sokl na výšce 150 mm. Povrchová úprava schodišťových ramen a podest bude provedena z desek z litého teraca.

Hydroizolace

Hydroizolace objektu proti zemní vlhkosti a pronikající vodě z podlaží bude provedena z 2x asfaltového pásu typu S. Tento pás bude plnoplošně nataven na podkladní beton. Podkladní beton bude před samotnou aplikací opatřen 1x penetračním nátěrem. V místnostech veřejného WC bude pod nášlapnou vrstvou

provedena stěrková hydroizolace, vytažená na okolní svislé konstrukce do výšky 300 mm.

Střešní konstrukce dopravního terminálu a střešní konstrukce kruhové nájezdové rampy bude opatřena hydroizolační fólií v tloušťce 2,0 mm, která bude vytažena na atikovou konstrukci. Fóliová hydroizolace bude mechanicky kotvena k nosné konstrukci dopravního terminálu.

Jako separační vrstvy ve skladbě střešní konstrukce bude použita geotextílie o plošné hmotnosti 300 g/m². V podlahách vytápěných místností bude separační vrstva tvořena PE fólií.

Podhledy

Ve společných prostorech WC a infocentra budou veškeré rozvody jednotlivých médií zakryty sádrokartonovým kastlíkem. Podhled bude proveden na ocelové nosné konstrukci se sádrokartonovými deskami. V prostoru zázemí obsluhy bude u WC proveden plný SDK podhled po celé místnosti.

Tepelné a zvukové izolace

Tepelná izolace v podlaze topených místnostech WC, infocentra a obsluhy bude provedena z desek extrudovaného polystyrenu v tloušťce 100 mm. Stěnové konstrukce a stropní konstrukce v těchto místnostech budou zatepleny kalcium silikátovou minerální deskou v tloušťce 140 mm. Výtahová šachta a technické místnosti, které budou temperovány, budou zatepleny z vnitřní strany kalcium silikátovou minerální deskou v tloušťce 50 mm.

Okna

Nová okna budou provedena z hliníkových profilů s přerušným tepelným mostem. Okna budou zasklena izolačním dvojsklem. Okna budou opatřena středovým těsněním. Stavební hloubka 80 mm. Součinitel prostupu tepla okna $U_w = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Některá okna budou provedena jako otevíravá a výklopná a některá okna budou v pevném provedení.

Dveře

Vchodové dveře budou provedeny z hliníkových profilů s přerušným tepelným mostem. Dveře budou dodány včetně hliníkové zárubně. Dveře budou v provedení otevíravém. Stavební hloubka 72 mm. Součinitel prostupu tepla rámem $U_F = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dveře budou provedeny v plné a částečně prosklené variantě – dle druhů využití místností.

Vnitřní povrchy stěn a stropů

Na nově zděných konstrukcích budou provedeny nové vápenné omítky. Jako finální vrstva bude na zděných konstrukcích použit sádrový štuk. Železobetonové konstrukce stěn, sloupů a stropů budou opatřeny uzavíracím nátěrem.

Obvodový plášť, vnější povrch stěn

Většina obvodového pláště objektu je tvořena železobetonovými konstrukcemi v pohledové kvalitě. Tyto konstrukce budou opatřeny uzavíracím nátěrem. Jihozápadní fasáda a části fasády severozápadní a jihovýchodní budou od 1.NP opatřeny fasádní tkaninou ve vlastní rámové konstrukci. Fasádní tkanina bude v provedení umožňující potisk.

Nátěry a malby

Ocelové prvky budou opatřeny 1x základním nátěrem a 2x emailovým nátěrem v barvě RAL 9006. Veškeré vnitřní omítky budou opatřeny malbou Primalex provedenou ve dvou vrstvách. Venkovní dřevěný obkladu bude opatřen nátěrem PALISANDR v odstínech přírodního dřeva.

Schodiště

Železobetonové schodiště je navrženo jako sestava prefabrikovaných ramen a monolitických mezipodest. Prefabrikovaná ramena jsou zmonolitněna s mezipodestou a stropní deskou. Mezipodesty jsou uloženy na schodišťové stěny pomocí vylamovacích lišt zabudovaných do stěn.

Klempířské výrobky

Atikové zdivo bude opatřeno oplechováním z poplastovaného plechu, které bude umožňovat napojení střešní PE fólie. [1]

1.6 Popis staveniště

Staveniště se nachází na pozemcích vlastněných stavebníkem. Z důvodu bezpečnosti a ochrany zdraví bude staveniště oploceno mobilním oplocením. Vstup na staveniště bude umožněn pouze osobám schválených stavbyvedoucím, které budou splňovat podmínky vstupu na staveniště.

Při průběhu výstavby bude kladen důraz na ochranu životního prostředí a v případě nutnosti budou provedeny kroky proti šíření zejména prachu a hladiny hluku techniky a nářadí.

Objekty zařízení staveniště budou umístěny za čerpací stanici západně od terminálu. Propojení staveniště a zařízení staveniště bude mimo čerpací stanice vlastní komunikací. Objekty budou napojeny dočasnými staveništními přípojkami ke stávajícím inženýrským sítím.

Přístup na staveniště je ze silnice II/296, prostor staveniště nemá obratiště, ani není průjezdné, proto je nutné před příjezdem plánovat i výjezd. Část pruhu silnice bude ve zvláštním užívání stavbou, bude příslušně označena. V prostoru ve zvláštním užívání bude umístěn jeřáb a budou zde plochy pro vykládání kamionů.

Skládky materiálů budou ve východní části. V průběhu výstavby se velikost a rozmístění skládek bude měnit. V prostoru před sousedícím obývaným objektem na východní straně bude skládka zeminy tvořící protihlukovou stěnu.

Staveniště bude odvodněno žlabem do dešťové kanalizace ústící do řeky Úpy.

1.7 Stavebně technologické části

Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

V této kapitole jsou plánovány trasy obslužnosti stavby pro dopravu dílčích strojů či materiálů. Jsou zde posouzena kritická místa a navržené dopravní značení v okolí stavby.

Časový a finanční plán – objektový

Dokument udává předpokládanou dobu výstavby jednotlivých stavebních objektů dle THÚ. Graficky znázorňuje finanční náklady a průběh financování během výstavby.

Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu

Ve studii realizace jsou popsány jednotlivé etapy, hrubý výkaz výměr hlavních materiálů, seznam použitých strojů, personální obsazení, postup provádění kontroly jakosti a předpokládanou dobu výstavby.

Projekt zařízení staveniště

Projekt znázorňující umístění objektů zařízení staveniště, rozmístění staveništních přípojek, hlavních zvedacích mechanismů a jejich dosahy, prostory skládek a staveništní komunikace.

Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

Seznam strojních sestav pro dílčí stavební práce, jejich dimenzace, doprava, montáž.

Časový plán hlavního stavebního objektu

Harmonogram hlavního stavebního objektu znázorňuje posloupnost prací při výstavbě, slouží jako podklad pro zajištění prostředků.

Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní stavební objekt

Grafické znázornění bilance potřeb pracovníků, strojů a materiálů vycházející z objektového a podrobného harmonogramu. Součástí je položkový rozpočet objektu dopravního terminálu.

Technologický předpis pro monolitické stropy

Postup provádění monolitických vodorovných konstrukcí.

Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické stropy

Soupis zkoušek a kontrol pro zajištění dostatečné jakosti konstrukcí

Plán bezpečnosti ochrany zdraví při práci na staveništi

Konkrétní požadavky na zajištění bezpečné práce na staveništi

Hluková studie

Stanovení hladiny hluku způsobeného výstavbou, vliv na okolní budovy a následná opatření.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

**2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE
ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

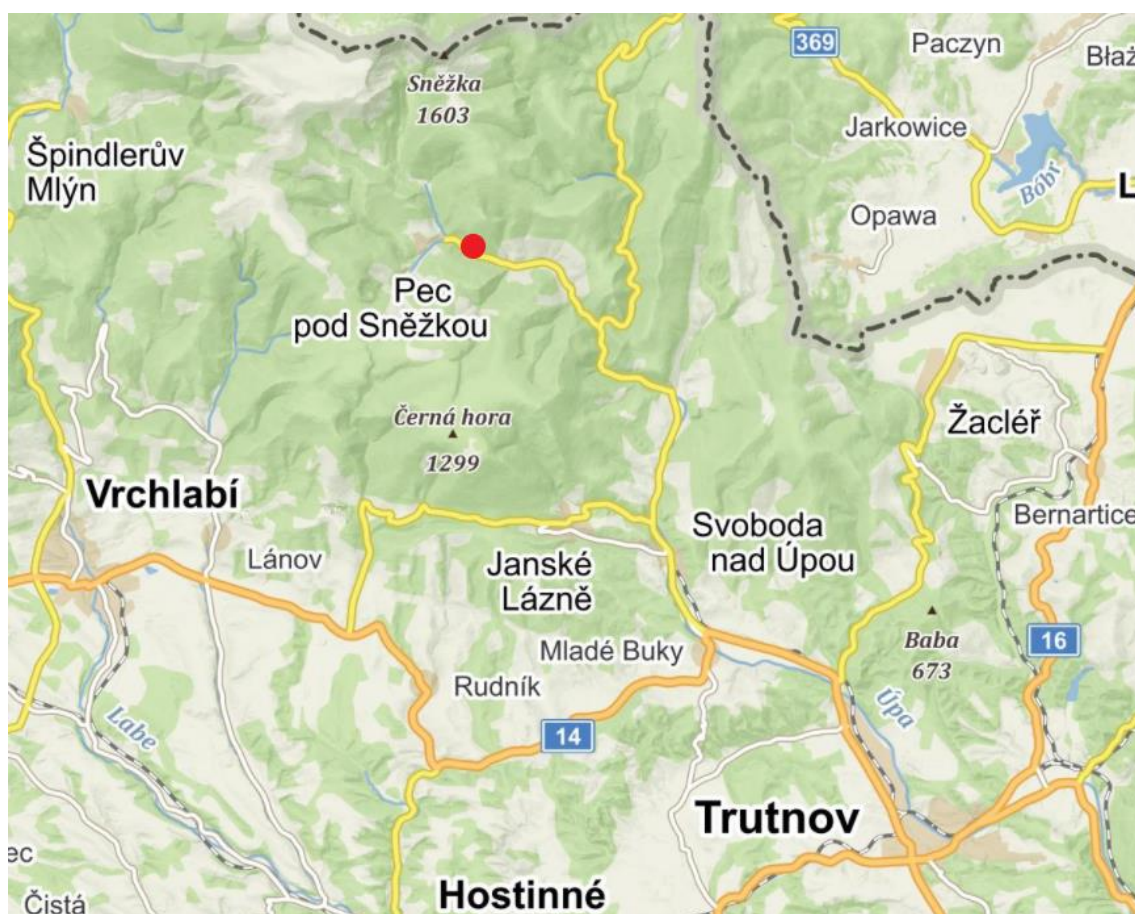
Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

2.1 Lokalita stavby

Stavba se nachází v Královéhradeckém kraji, na severní straně okresu Trutnov v obci Pec pod Sněžkou. Staveniště leží na místě původní parkovací plochy u čerpací stanice po pravé straně silnice II/296 vedoucí z Trutnova do Pece pod Sněžkou.



Obrázek 2: Poloha stavby [2]

2.2 Dopravní značení

Okolí stavby musí být řádně označeno dočasným dopravním značením. Pro fázi hrubé stavby bude zařízeno zvláštní užívání komunikace (ZUK) v prostoru mezi komunikací a oplocením staveniště.

Ve směru od Trutnova bude snížena maximální povolená rychlost na 30 km/h a stavba bude označena značkou upozorňující na práce na silnici. Jízdní pruh od Trutnova do Pece pod Sněžkou bude přesunut na místo původního odbočovacího pruhu k parkovací ploše a vyznačen žlutou čarou. Neplatné vodorovné dopravní značení bude žlutou čarou přeškrtnuto. Před zúžením bude upozornění značkou. Místo zúžení bude označeno směrovými sloupky se světly a značkou příkázaného směru objíždění. Výjezd a vjezd na staveniště bude označen dopravní značkou upozorňující na tuto okolnost a rovněž bude řidičům zakázáno odbočení vpravo s dodatkem „Mimo vozidel stavby“, u brány bude značka zakazující vjezd všem vozidlům mimo vozidel stavby. Pravá strana jízdního pruhu směřující k prostoru ZUK bude oddělena směrovými sloupky. Vychýlením jízdního pruhu vzniká nutnost přesunout i dopravní značení zakazující odbočení vpravo do výjezdu z jednosměrné komunikace čerpací stanice. Za výjezdem z čerpací stanice budou vozidla vedena směrovými sloupky se světly zpět do původního jízdního pruhu. Konec omezení bude označen značkou „Konec všech zákazů“.

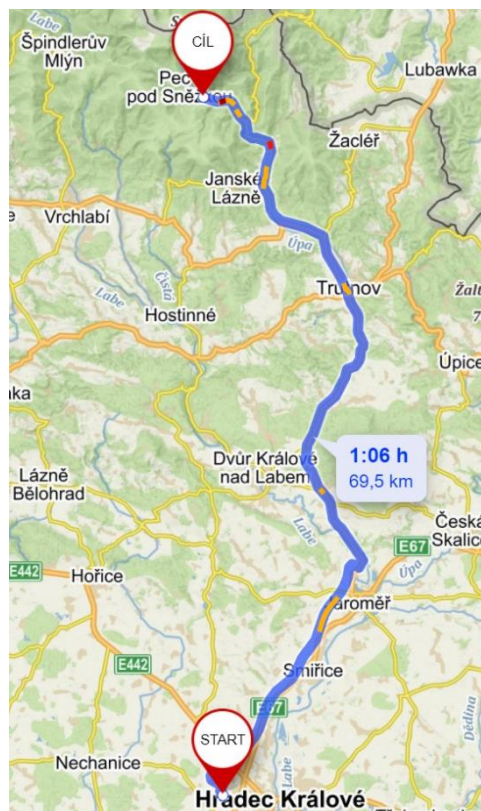
Vjezd do prostoru zařízení staveniště bude označen zákazem odbočení a zákazem vjezdu všem vozidlům mimo vozidel stavby.

Příloha: A – KOORDINAČNÍ SITUACE

2.3 Trasa přepravy silniční frézy

Silniční fréza Wirtgen W 2100 bude převážena pomocí soupravy tahače Scania 450 S a podvalníku Nootboom OSDS-48-03V z areálu firmy ATM CZ v Hradci Králové na stavbu.

Délka trasy je 69,5 km a na trase nejsou žádná riziková místa.

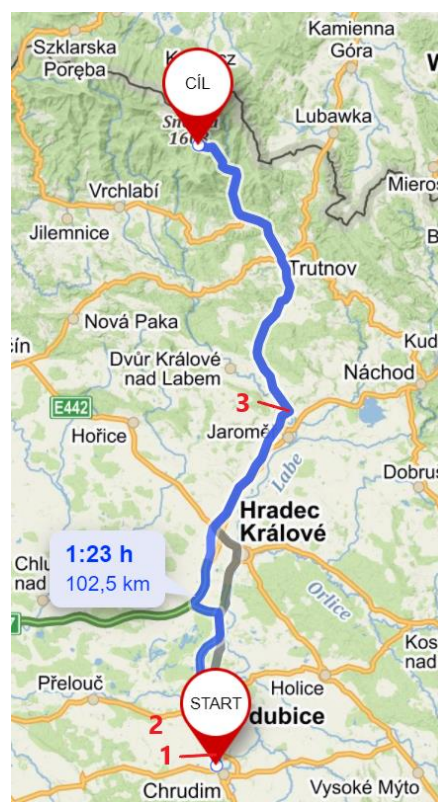


Obrázek 3: Trasa přepravy silniční frézy [2]

2.4 Trasa přepravy vrtné soupravy

Vrtná souprava Casagrande B175 XP-2 bude převážena tahačem Volvo FH500 s podvalníkem Nootboom OSDS-58-04V z areálu firmy A-Z Prezip a.s. v Chrudimi na stavbu v Peci pod Sněžkou. Natáčecí nápravy podvalníku zkracují poloměr otáčení a zvyšují obratnost celé soupravy. Vnější poloměr zatáčení soupravy byl odhadnut na 10,3 m a celková hmotnost soupravy je 65 tun.

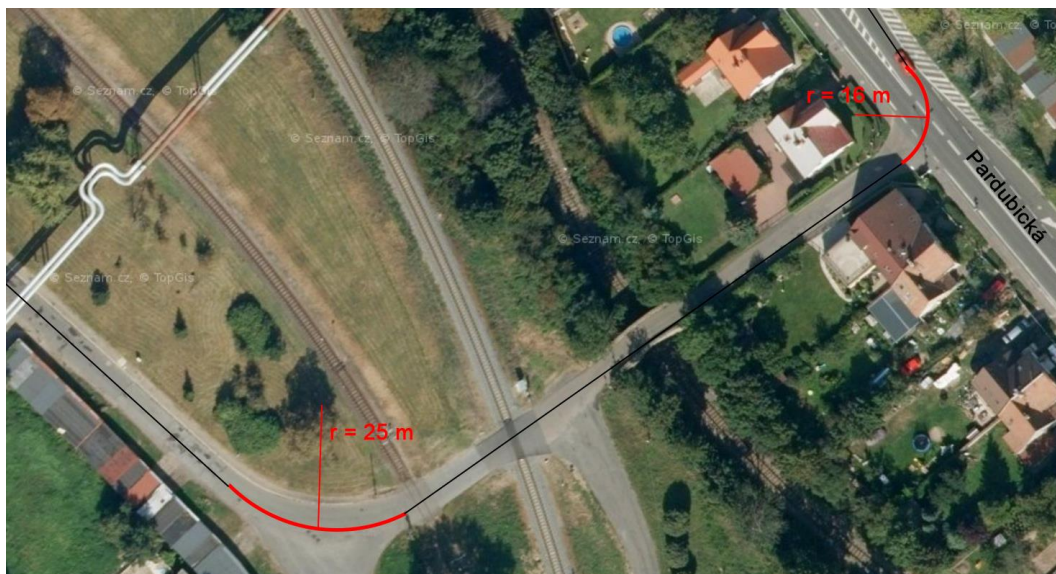
Délka trasy je 102,5 km. Vzhledem k překročení povolených limitů jízdní soupravy budou posouzeny riziková místa, zda vyhovují.



Obrázek 4: Trasa přepravy vrtné soupravy

Rizikové místo č. 1

Výjezd od areálu firmy do ulice Pardubická



Obrázek 5: Rizikové místo č. 1 [2]

Rizikové místo č. 2

Okružní křižovatka u Medlešic



Obrázek 6: Rizikové místo č. 2 [2]

Rizikové místo č. 3

Okružní křižovatka u sjezdu č. 113 dálnice D11



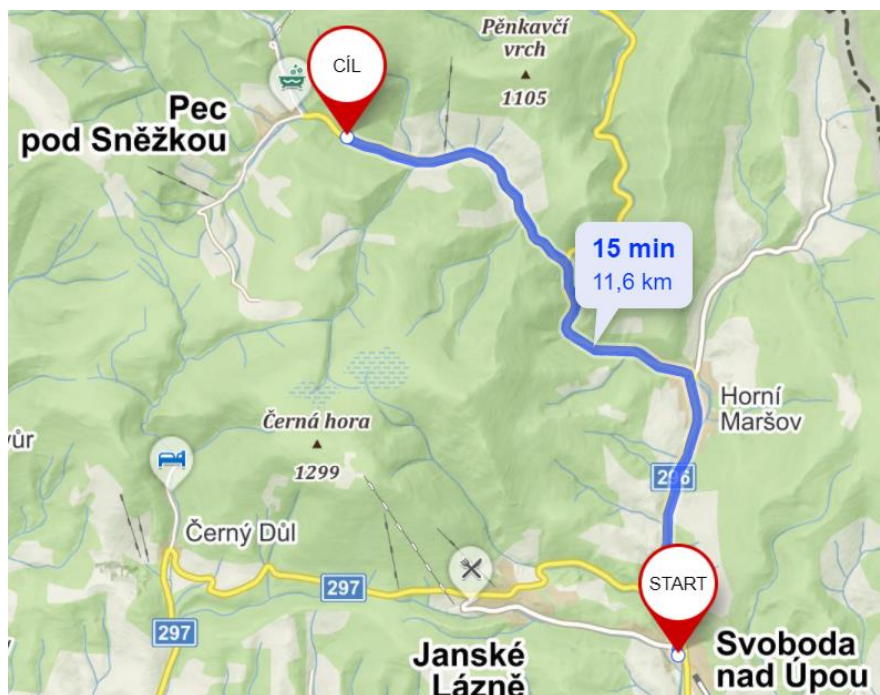
Obrázek 7: Rizikové místo č. 3 [2]

Závěr: Všechna posuzovaná místa vyhovují průjezdu jízdní soupravy.

2.5 Trasa přepravy rýpadla

Kolové rýpadlo CAT M318F bude převezeno na přívěsovém podvalníku ZPT-24 za sklápěčem MAN TGS. Přeprava bude z areálu firmy 3K stavby s.r.o. ve Svobodě nad Úpou na stavbu.

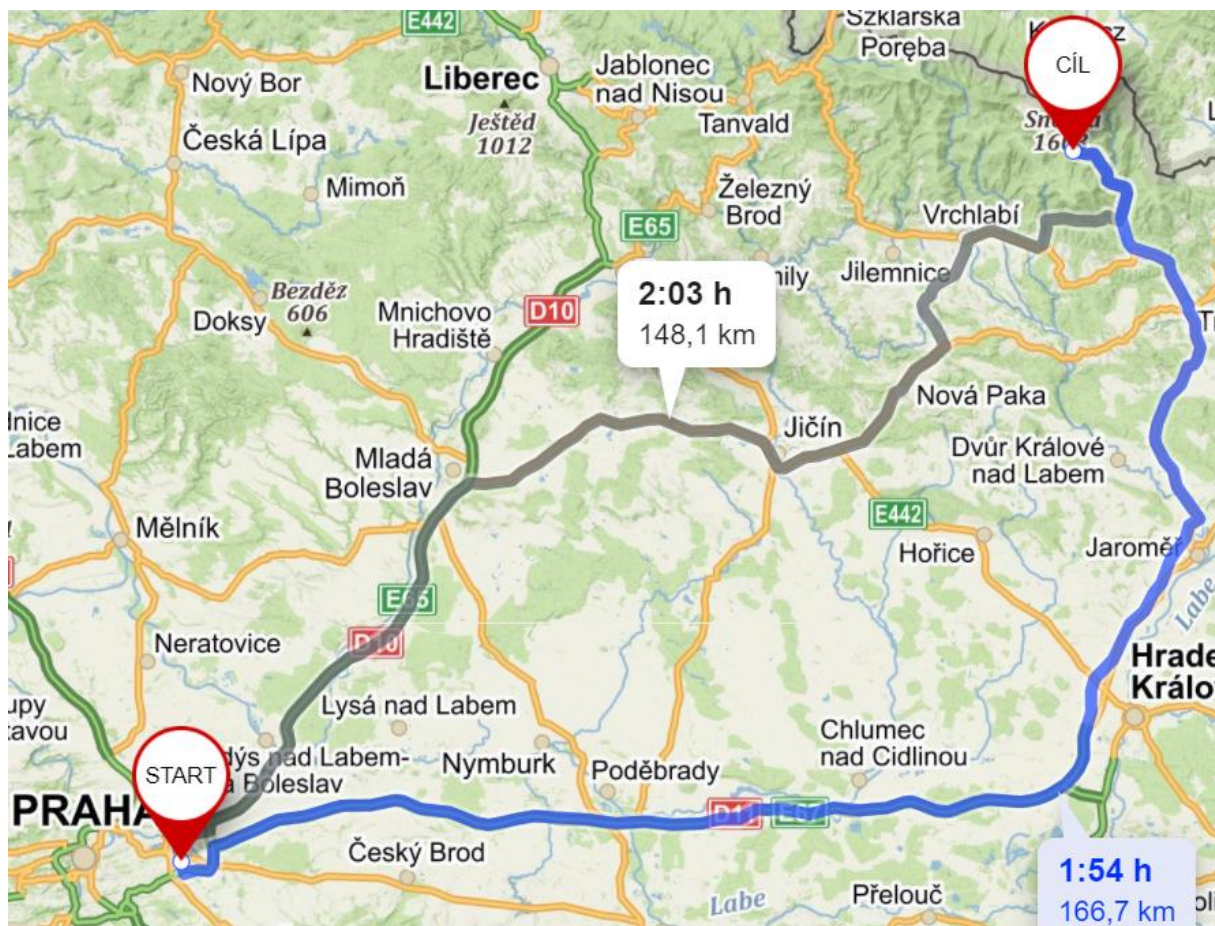
Délka trasy je 11,6 km a je bez rizikových míst.



Obrázek 8: Trasa přepravy rýpadla [2]

2.6 Trasa přepravy jeřábu

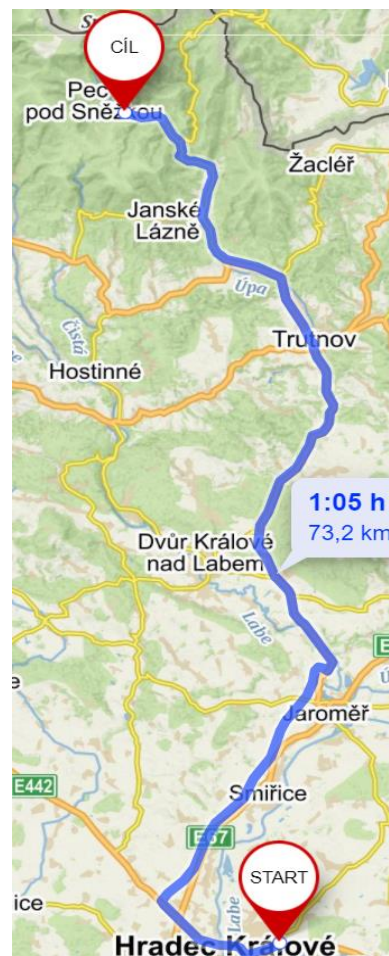
Prvky konstrukce jeřábů budou přepravovány z areálu firmy Kranimex, spol. s r.o. v Praze na stavbu. Trasa je dlouhá 166,7 km a je bez rizikových míst.



Obrázek 9: Trasa přepravy jeřábu [2]

2.7 Trasa jízdy autojeřábu

Pomocný autojeřáb pro montáž věžových jeřábů pojedí z areálu firmy HANYŠ v Hradci Králové na stavbu. Trasa je dlouhá 73,2 km a je bez rizikových míst.

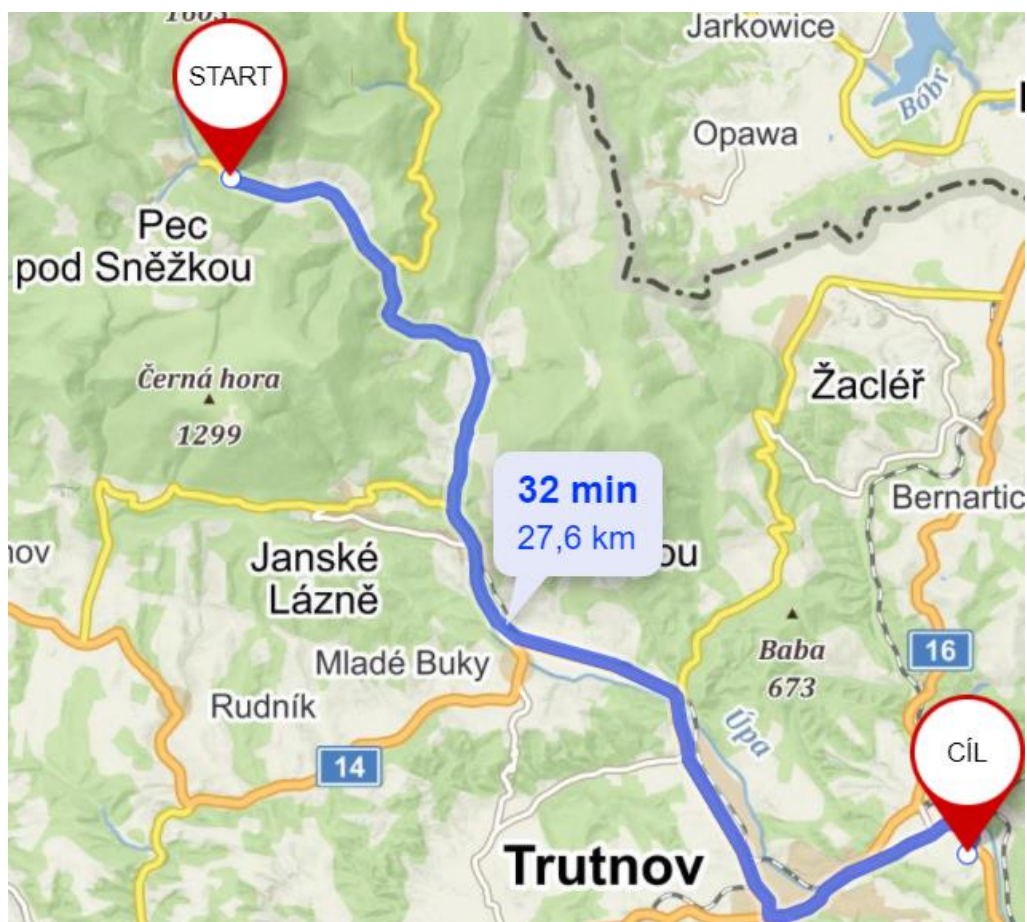


Obrázek 10: Trasa jízdy autojeřábu

2.8 Trasa odvozu asfaltového recyklátu a suť

Vyfrézovaný asfaltový recyklát a suť budou odvezeny na skládku v Trutnově, ve které bude odpad zlikvidován. Skládku je vzdálena 27,5 km a dojezdový čas je přibližně 45 minut.

Celkový čas cyklu odvozu na skládku a návrat zpět na stavbu je navržen na 120 minut (45 minut cesta tam, 30 minut vykládka, včetně očištění vozidla a 45 minut cesta zpět).



Obrázek 11: Trasa odvozu asfaltového recyklátu [2]

2.9 Trasa odvozu výkopku z vrtaných pilot

Přebytečný materiál z vrtání pilot bude odvezen na skládku do Horního Maršova, kde bude roztříděn do frakcí a uložen pro další použití. Skládka je vzdálena 4,5 km a dojezdový čas je přibližně 5 minut.



Obrázek 12: Trasa odvozu výkopku z vrtaných pilot [2]

2.10 Trasa odvozu odpadu

Dřevěný a kovový odpad z výstavby bude odvážen na místní sběrný dvůr ležící ve Velké Úpě.

Délka trasy je 2,7 km.

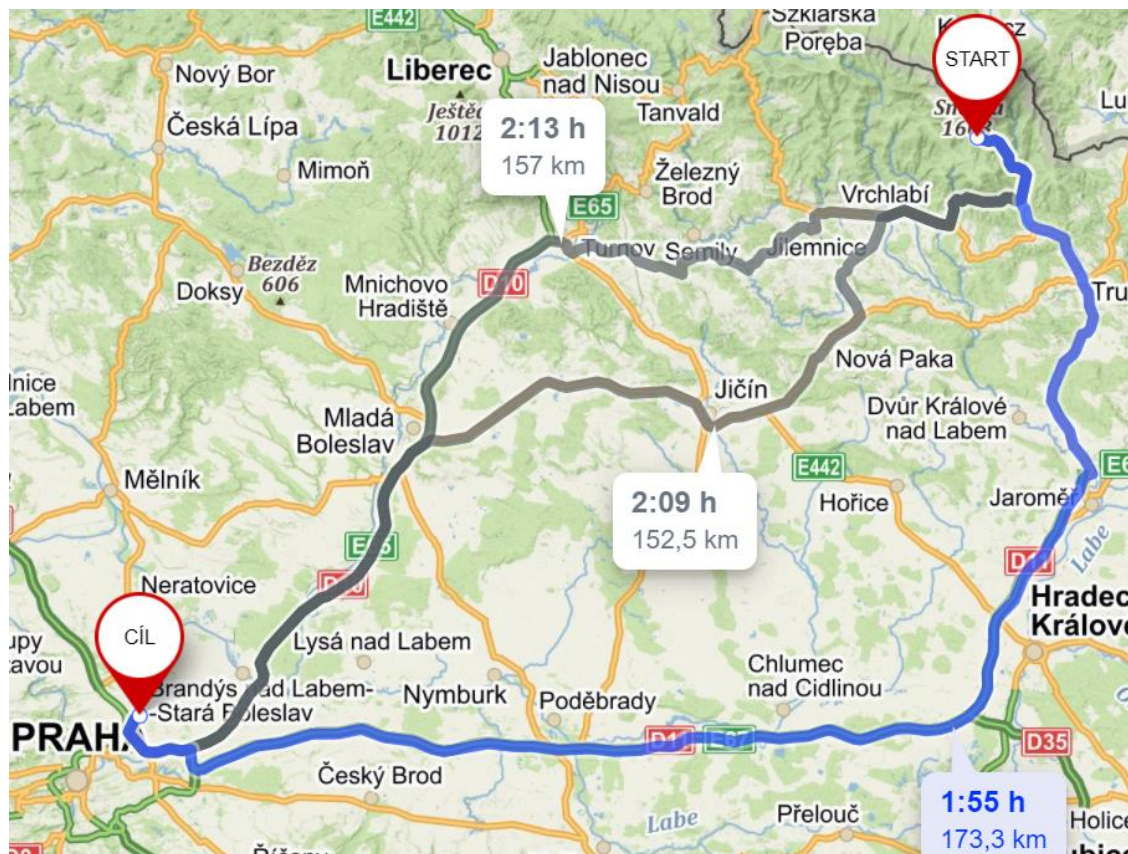


Obrázek 13: Trasa odvozu odpadu na sběrný dvůr [2]

2.11 Trasa pro dopravu bednění

Bednicí prvky pro monolitické konstrukce dodá firma Česká Doka bednicí technika spol. s r.o. z pobočky Praha se sídlem Za Avíí 868/1, Praha 9 – Čakovice.

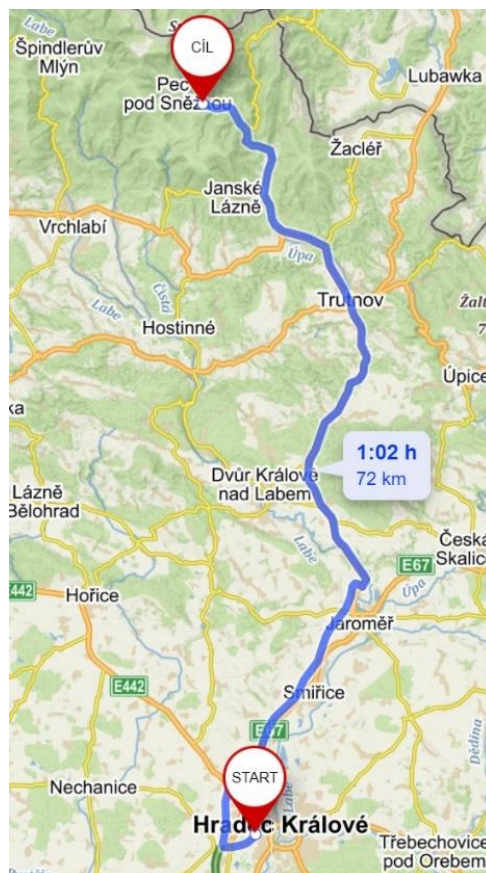
Délka trasy je 174 km a je bez rizikových míst.



Obrázek 14: Trasa dopravy bednění [2]

2.12 Trasa pro dopravu betonářské výztuže

Veškerá betonářská výztuž a armokoše budou dováženy z armovny firmy FERI, s.r.o. v Hradci Králové na stavbu. Délka trasy je 72 km a je bez rizikových míst.

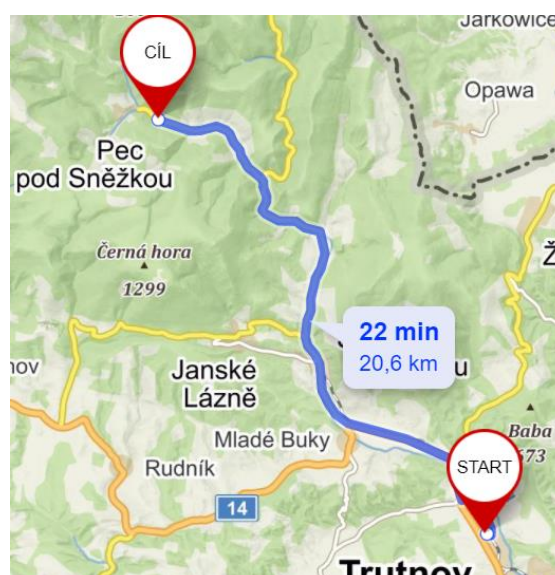


Obrázek 15: Trasa dopravy betonářské výztuže [2]

2.13 Trasa pro dopravu stavebního materiálu

Sádkartony, keramické tvarovky, omítkové směsi apod. budou dováženy ze stavebnin DEK a.s. v Trutnově na stavbu.

Délka trasy je 20,6 km a je bez rizikových míst.

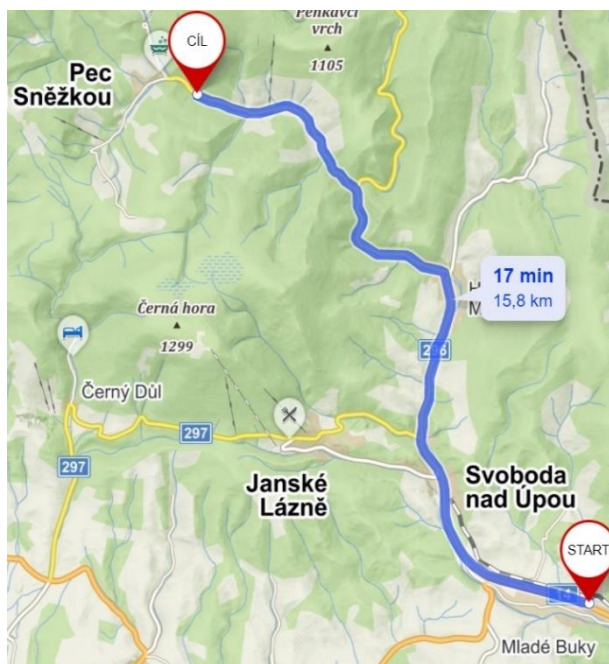


Obrázek 16: Trasa dopravy drobného stavebního materiálu [2]

2.14 Trasa pro dopravu čerstvého betonu

Čerstvý beton bude dovážěn z betonárny TBG Mladé Buky na stavbu. Rovněž odsud bude dojíždět mobilní čerpadlo na beton.

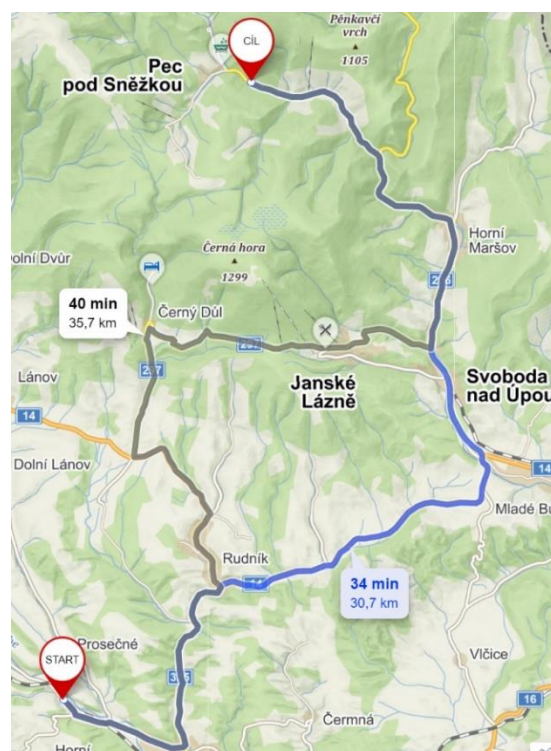
Délka trasy je 15,8 km a je bez rizikových míst.



Obrázek 17: Trasa dopravy čerstvého betonu [2]

2.15 Trasa pro dopravu asfaltových betonů

Asfaltové betony budou dováženy z obalovny v Klášterské Lhotě na stavbu. Délka trasy je 31 km a je bez rizikových míst.



Obrázek 18: Trasa dopravy asfaltových betonů [2]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

3 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

3 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

Časový a finanční plán stavby po objektech byl zpracován pomocí vzorce

$$T = \frac{Q}{Pr \cdot n \cdot h}$$

T = doba trvání

Q = rozsah produkce ve finančních jednotkách [tis. Kč]

Pr = hodinová produktivita 1 pracovníka [Kč/Nh/prac.]

n = průměrný počet pracovníků nasazených na objekt [osob]

H = směnový časový fond [hod./směna]

Z celkové ceny stavebního objektu a produktivity jednoho pracovníka byl zvolen počet pracovníků a doba trvání.

Celková doba výstavby je 102 týdnů.

Příloha: B – ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

4.1 Členění stavby na stavební objekty

- SO 00 Příprava území
- SO 01 Objekt dopravního terminálu
- SO 02 Zdravotechnické instalace
- SO 03 Ústřední vytápění
- SO 04 Rozvody vzduchotechniky
- SO 05 Rozvody silnoproudu
- SO 06 Rozvody hromosvodu
- SO 07 Rozvody slaboproudu
- SO 08 Zařízení EPS
- SO 09 Stabilní hasící zařízení
- SO 20 Komunikace
- SO 30 Kabelové přípojky
 - SO 30.1 Přípojka elektřiny
 - SO 30.2 Přípojka sdělovacího kabelu
- SO 31 Venkovní kanalizace
 - SO 31.1 Přípojka tlakové splaškové kanalizace
 - SO 31.2 Dešťová kanalizace areálová
 - SO 31.3 Splašková kanalizace areálová
- SO 32 Vodovodní přípojka
- SO 33 Veřejné osvětlení

4.2 Popis stavebních objektů

Popis stavebních objektů je v kapitole č. 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU v části 1.4 Popis stavebních objektů, str. 17.

4.3 Popis hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu

4.3.1 Zemní práce a základy

Objekt bude založen na vrtaných pilotách o průměru 900 a 1200 mm a hloubce od 6,3 do 7,9 metru. Po provedení pilot budou vyhloubeny pasy a patky pro základy. Součástí zemních prací je odbourání hlav pilot, obnažení výztuže a začištění základové spáry pro základy.

Postup prací:

Před prováděním pilot a zemních prací musí být zaměřeny stávající inženýrské sítě, aby nedošlo k jejich porušení.

Poloha pilot bude geodeticky zaměřena a vyznačena dle PD. Začátek prací bude v rohu na severozápadní straně staveniště. Výkopek z pilot bude nejdříve navezen na východní stranu staveniště, kde bude tvořit protihlukovou bariéru, přebytečný výkopek bude odvezen na skládku.

Vrtání pomocí vrtné soupravy spočívá v zahájení vrtu, s postupem vrtu se vkládá pažnice do vrtu. Při dosažení požadované hloubky a dokončení vkládání pažnice se vrt vyčistí a vloží se armokoš. Následně proběhne betonáž piloty a vybetonovaný vrt se odpaží.

Pasy a patky budou vyhloubeny po vytyčení dle PD, hloubka strojního výkopu bude přibližně 90 %, zbytek bude začištěn ručně.

Hlavy pilot budou odbourávány pneumatickým bouracím kladivem.

Výkaz výměr pilot:

	Piloty 900 mm	Piloty 1200 mm	Celkem
Množství:	62 ks	31 ks	93 ks
Výkopek:	291 m ³	259 m ³	550 m ³
Výztuž B 500B:	10,91 t	7,54 t	18,45 t
Beton C25/30 XA1:	291 m ³	259 m ³	550 m ³

Základy budou betonovány na podkladní beton. Výztuž základů bude propojena s výztuží vrtaných pilot a zároveň bude připravena pro napojení sloupů a stěn. Minimální krytí výztuže zajistí distanční prvky. Čerstvý beton bude ukládán do bednění.

Výkaz výměr pasů a patek:

	Pasy	Patky	Celkem
Množství:	413,01 m	30 ks	-
Výkopek:	219 m ³	25,2 m ³	244,2 m ³
Výztuž B 500B:	24,09 t	3,12 t	27,21 t
Beton C30/37 XC2 XD1 XF2 S3:	219 m ³	24 m ³	243 m ³

Stroje:

- Vrtná souprava
- Nakladač
- Sklápěč
- Tahač s podvalníkem
- Rypadlo
- Tandemový přívěsový podvalník
- Autodomíhávač

Personální obsazení:

- Strojník vrtné soupravy
- Strojník nakladače
- Strojník rypadla
- Řidič sklápěče
- Řidič tahače
- Vedoucí pracovník
- Pomocní pracovníci

Kontrola kvality:

Vstupní kontroly:

- kontrola shody s PD
- kontrola kvalifikace pracovníků, technického stavu strojů a náradí
- kontrola dodaného materiálu (vč. uskladnění)
- kontrola vytyčení staveniště a inženýrských sítí
- kontrola oplocení staveniště

Výkaz výměr:

	Stěny	Sloupy	Celkem
Množství:	4509 m ²	1172,86 m ²	-
Výztuž B 500B:	150,3 t	t	150,3 t
Beton C30/37 XC2 XD1 XF2 S3:	-	121,7 m ³	121,7 m ³
Beton C35/45 XC3 XD1 XF2 S3:	1073,81 m ³	-	1073,8 m ³

Stroje:

- Jeřáb
- Tahač s návěsem
- Mobilní čerpadlo
- Autodomíchávač

Personální obsazení:

- Jeřábník
- Vazač
- Koordinátor jeřábů
- Strojník mobilního čerpadla
- Řidič autodomíchávače
- Řidič tahače
- Vazači výztuže
- Tesaři
- Betonáři
- Pomocní pracovníci

Kontrola kvality:

Vstupní kontroly:

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola osvědčení pracovníků
- kontrola dodaného materiálu
- kontrola technického stavu strojů a nářadí

Mezioperační kontroly:

- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola vyměření stěn, sloupů a otvorů
- kontrola provedení prostupů
- kontrola těsnosti bednění
- kontrola vyvázání výztuže
- kontrola stability bednění
- kontrola dodržování technologických předpisů
- kontrola vlastností betonu

Výstupní kontroly:

- kontrola shody s PD
- kontrola geometrické přesnosti tvaru konstrukce
- kontrola výsledného povrchu betonu
- kontrola vlastností betonu
- kontrola úklidu pracoviště

Předpokládaná doba realizace:	2.PP	25 dnů
	1.PP	18 dnů
	1.NP	12 dnů
	2.NP	12 dnů
	3.NP	12 dnů
	4.NP	12 dnů
	Celkem	91 dnů

4.3.3 Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce skeletu dopravního terminálu jsou železobetonové desky s přiznanými hřibovými hlavicemi. Tloušťka desky je 220 mm, rozměry hlavic jsou 2700 x 2700 x 200 mm.

Dilatační spára je v příčném směru za schodišťovou šachtou. Dilatační část se schodištěm je uložena na dilatační část s rampou. Dilatace je tvořena ozubem.

Jednotlivá podlaží budou propojena spirálovou železobetonovou rampou. Tloušťka rampy je 250 mm a je oboustranně vetknutá do stěn.

Postup prací:

Po kontrole geometrické přesnosti stěn bude provedeno bednění Dokaflex 20. Budou vztyčeny stropní podpěry se srážecími hlavami opatřené trojnožkami. Do hlav budou vloženy podélné nosníky a příčné nosníky. Následně bude proveden záklop z bednicích desek tl. 21 mm. Okraje stropních desek budou bedněny pomocí ocelových svorek nebo bednicích stolů. Bednění bude natřeno odbedňovacím přípravkem.

Rampa bude bedněna ve sklonu 7,71 %, provedení bednění bude stejné jako u stropů, pro dodržení spádů budou nosníky podloženy klíny a stropní podpěry budou ukotveny kurtami do okolních konstrukcí.

Výztuž bude vázána z prutů. Krytí spodní výztuže budou zajišťovat distanční lišty a distanční podložky, které zajistí pozici horní výztuže. V místě dilatační spáry budou osazeny smykové trny. Výztuž rampy bude napojena na vylamovací výztuž ve stěnách.

Betonáž bude provedena po dilatačních částech, čerstvý beton bude ukládán mobilním čerpadlem a hutněn ponorným vibrátorem. Pro kontrolu výšek konstrukce bude připraven laserový nivelační přístroj. Následně bude beton ošetřován dle povětrnostních podmínek. Rampa bude betonována konzistencí čerstvého betonu maximálně S3.

Doba odbednění bude stanovena statikem.

Výkaz výměr:

	Stropní desky	Rampa	Celkem
Množství:	14 756,5 m ²	3 136,5 m ²	17 893 m ²
Výztuž B 500B:	452,9 t	111,5 t	564,4 t
Beton C30/37 XC2 XD1 XF2 S3:	3 316 m ³	738 m ³	4 054 m ³

Stroje:

- Jeřáb
- Tahač s návěsem
- Mobilní čerpadlo
- Autodomíhávač

Personální obsazení:

- Jeřábník
- Vazač
- Koordinátor jeřábů
- Strojník mobilního čerpadla
- Řidič autodomíhávače
- Řidič tahače
- Vazači výztuže
- Tesaři
- Betonáři
- Pomocní pracovníci

Kontrola kvality:

Vstupní kontroly:

- kontrola provedení svislých konstrukcí
- kontrola začistění předešlých konstrukcí
- kontrola projektové dokumentace
- kontrola osvědčení pracovníků
- kontrola dodaného materiálu
- kontrola technického stavu strojů a náradí

Mezioperační kontroly:

- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola stability a těsnosti bednění
- kontrola dodržování technologických předpisů
- kontrola provedení prostupů
- kontrola vyvázání výztuže
- kontrola dilatačních spár
- kontrola vlastností betonu

Výstupní kontroly:

- kontrola shody s PD
- kontrola geometrické přesnosti
- kontrola výsledného povrchu konstrukce
- kontrola vlastností betonu
- kontrola úklidu pracoviště
-

Předpokládaná doba realizace:	2.PP	52 dnů
	1.PP	73 dnů
	1.NP	73 dnů
	2.NP	73 dnů
	3.NP	73 dnů
	4.NP	31 dnů
	Celkem	375 dnů

4.3.4 Střešní konstrukce

Povlak střešní konstrukce bude tvořen hydroizolační fólií tloušťky 2,0 mm, která bude mechanicky kotvena k nosné konstrukci. Podklad fólie bude separační vrstva z geotextílie 300 g/m².

Výkaz výměr:

Plocha střechy:	1672,7 m ²
Hydroizolační fólie tl. 2,0 mm:	1923,6 m ²
Geotextílie 300 g/m²:	1923,6 m ²

Stroje:

- Jeřáb

Personální obsazení:

- Jeřábník
- Vazač
- Koordinátor jeřábů
- Izolatéři
- Pomocní pracovníci

Kontrola kvality:

Vstupní kontroly:

- kontrola provedení vodorovné konstrukce – spády, rovinnost
- kontrola shody s PD
- kontrola osvědčení pracovníků
- kontrola dodaného materiálu
- kontrola technického stavu strojů a nářadí

Mezioperační kontroly:

- průběžná kontrola spojů
- kontrola dodržení skladeb konstrukce
- kontrola technologických postupů

Výstupní kontroly:

- kontrola spojů namátkově jehlou, zaměření se na provedení detailů
- kontrola namátková vakuová zkouška
- kontrola úklidu pracoviště

Předpokládaná doba realizace: 64 dnů



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

5 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

5 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

5.1 Obecné informace

Název stavby:	Dopravní terminál v Peci pod Sněžkou
Místo stavby:	Pec pod Sněžkou, okres Trutnov
Katastrální území:	Velká Úpa II
Parcelní čísla:	954/3, 963/5, 963/3, 969/3, 969/2, 969/4, 1123/1, 963/1, 954/2, st. 363, 1165
Stavebník:	Město Pec pod Sněžkou Pec pod Sněžkou č.p. 230, 542 21, Pec pod Sněžkou IČ: 00278181
Projektant:	ATIP, a.s. Pražská 169, 541 01 Trutnov IČ: 25261568
Zahájení výstavby:	1.4.2022
Dokončení výstavby:	15.5.2024
Zastavěná plocha:	3 134,8 m ²
Obestavěný prostor:	46 678,2 m ³
Počet parkovacích míst:	457

Objekt je obdélníkového půdorysu o rozměrech přibližně 34 x 78 m. Konstrukce je monolitická skeletová, založená na pilotách, patkách a pasech, využívající obvodové nosné stěny, ztužující schodištvé jádro, vnitřní nosné sloupy s hřibovými hlavicemi zabraňující propíchnutí monolitických stropních desek. Celkem šest podlaží objektu je propojeno vnitřním schodištěm s výtahem a vnější spirálovou rampou. Monolitické konstrukce budou z pohledového betonu, jižní a východní strana objektu bude zakryta textilní fasádou.

5.2 Charakteristika staveniště

Staveniště se nachází v obci Pec pod Sněžkou po pravé straně silnice II/296 vedoucí od Trutnova do Pece pod Sněžkou před čerpací stanicí. Na severní straně je vybudována 12 metrová opěrná stěna, která kopíruje obrys budoucího objektu terminálu. Přístup na staveniště je ze silnice II/296 v místě původního vjezdu na parkovací plochu. Zařízení staveniště je navrženo pro fázi hrubé stavby.

Plocha staveniště je rovinná, mírně ve spádu ke komunikaci. Pozemky, kterých se stavba týká jsou ve vlastnictví stavebníka. Dodavatel musí provést nezbytná opatření k ochraně stávajících komunikací a zeleně.

5.3 Přístup na staveniště

Vjezd pro kamiony do staveniště je umožněn pouze nacouváním z veřejné komunikace. Charakter staveniště neumožňuje vybudování obratiště či průjezd staveništěm.

Brána vjezdu do staveniště bude uzamykatelná a napojená na oplocení staveniště. Vstup pro osoby bude ze směru od čerpací stanice v místě budoucího vstupu.

5.4 Odvodnění staveniště

Staveniště je v mírném spádu směrem ke komunikaci II/296, bude využit původní rigol ze žlabových tvarovek šířky 350 mm, který původně sloužil k odvodnění parkovací plochy. Rigol je ústící do šachty dešťové kanalizace ústící z nábřežní zdi do řeky Úpy. V místech, kde bude rigol zavezen pro potřeby staveništní komunikace a zpevněných ploch bude uložena drenážní trubka DN 125. Kamenivo bude odděleno geotextilií dle návrhu skladby.

5.5 Zařízení staveniště

Prostor zařízení staveniště je mimo hlavní staveniště. Nachází se západně od staveniště za čerpací stanicí. Povrch je asfaltový s vjezdem ze silnice II/296. Spojení se staveništěm je navrženo cestou šířky 2 m z hutněného kameniva frakce 0/63 mm, které bude podloženo geotextilií. Při odstraňování zařízení staveniště

bude místo uvedeno do původního stavu. Objekty zařízení staveniště budou napojeny staveništními přípojkami na stávající inženýrské sítě. Budování staveništních přípojek bude provedeno ručně, dle požadavků správce sítí. Před uvedením do provozu je nutné provést revizi. Staveništní přípojky budou osazeny měřicím zařízením před odběrným místem a uzávěrem v případě poruchy.

Tabulka 4: Seznam staveništních přípojek

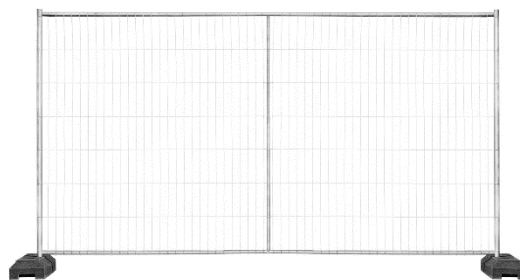
Název	Dimenze	Délka
Přípojka elektřiny	400/230 V	202,6 m
Přípojka vodovodu	DN 50	66,5 m
Přípojka dešťové kanalizace	DN 250	2 m
Přípojka splaškové kanalizace	PE 63	5,5 m

5.6 Objekty zařízení staveniště

Oplocení

Staveniště i prostor zařízení staveniště bude oplocen mobilním oplocením. Rozměr plotového pole je 2 x 3,5 m a sloupky jsou vsazeny do PVC patek. Na východní straně bude plot překryt geotextilií, kvůli prašnosti. Vjezdy ze silnice II/296 na staveniště a zařízení staveniště budou opatřeny uzamykatelnou dvoukřídlou bránou o celkové šířce 7 m, vstupy od staveništní komunikace propojující staveniště a zařízení staveniště budou osazeny uzamykatelnou jednokřídlou bránou šířky 2,5 m. Celková délka oplocení je 540 m.

Velikost pole:	3,5 x 2,0 m
Velikost oka:	60 x 300 mm
Hmotnost pole:	12,6 kg
Velikost patky:	70 x 26 x 14 cm
Hmotnost patky:	21 kg
Počet polí:	160 ks



Obrázek 19: Mobilní oplocení [4]

Staveništní komunikace

Staveništní komunikace bude tvořena z hutněného kameniva frakce 0/63 mm tvořící konstrukci budoucí obslužné komunikace k terminálu. Rozměr komunikace je 13,6 x 20,5 m umožňující manipulaci strojů. Komunikace spojující staveniště je dlouhá 70 m šířky 2 m.

V prostoru staveništní komunikace bude terén snížen o 200 mm, bude položena geotextilie gramáže 300 g/m² a navezeno kamenivo, které se zhutní vibračním válcem.

Tabulka 5: Výpočet množství materiálu pro staveništní komunikace

Název	Výpočet	Celkové množství
Kamenivo 0/63 mm	$(13,6*20,5*0,2)+(70*2*0,2)$	83,76 m ³
Geotextilie 300g/m ²	$(14*20,9)+(70,4*2,4)$	461,56 m ³

Zpevněné plochy

Materiály jako jsou betonářská výztuž, palety s cihlami, prvky bednění apod. budou skladovány na zpevněných plochách. Rovněž prostor pro zpracování výztuže a plochy pod kontejnery na odpad budou zpevněny. Celková plocha zpevněných ploch je 367,4 m²

Zpevnění bude kamenivem frakce 0/32 mm v tloušťce 200 mm provedené stejným způsobem jako staveništní komunikace.

Tabulka 6: Výpočet množství materiálu pro zpevnění plochy

Název	Výpočet	Celkové množství
Kamenivo 0/32 mm	$372,72*0,2$	74,54 m ³
Geotextilie 300g/m ²	$(26,9*(9,82+1,89))+10,22*1,8+14,3*2,75)$	372,72 m ³

Staveništní buňky

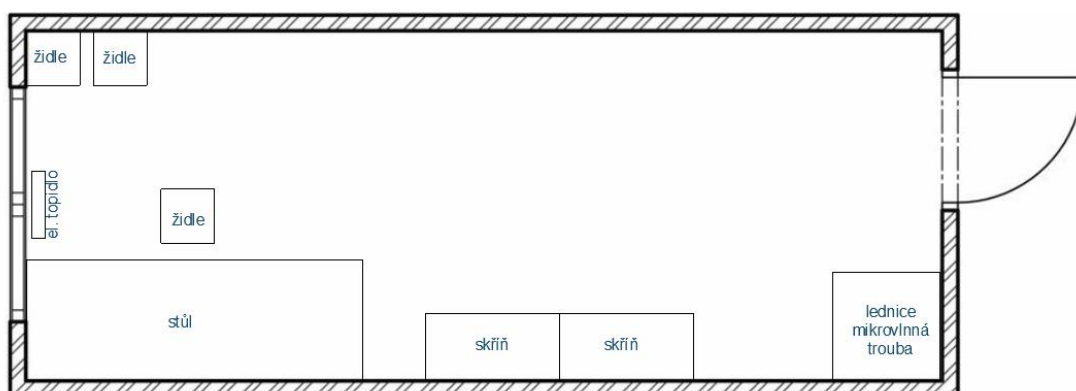
Zázemí pro stavbyvedoucího, mistry, pracovníky apod. bude řešeno staveništními buňkami. Buňky budou rozmístěny vedle sebe v prostoru zařízení staveniště za čerpací stanicí. Pro osvětlení a elektrické zásuvky budou buňky připojeny z hlavního rozvaděče stavby u buňky stavbyvedoucího k elektřině.

Buňky budou dodány firmou TOI TOI sanitární systémy, s.r.o. včetně dopravy, servisu a úklidu během pronájmu.

Stavba bude mít jednoho stavbyvedoucího a dva mistry. Stavbyvedoucí bude mít samostatnou kancelář o podlahové ploše 13,4 m². Minimální doporučená plocha pro stavbyvedoucího je 5 m², což vyhovuje.

1x Kancelář stavbyvedoucího BK1

Rozměry:	2,45 x 6 x 2,8 m
Přípojka:	380 V
Vybavení:	1x topidlo 3x zásuvka 230 V 1x kancel. stůl 3x židle 2x skříň lednice mikrovlnná trouba



Obrázek 21: Stavební buňka BK 1 [5]

2x Kancelář mistrů BK3

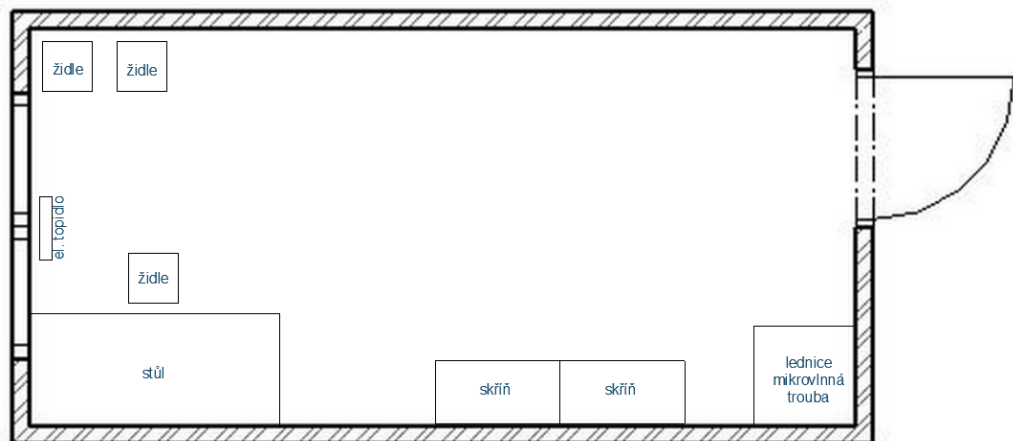
Každý z mistrů bude mít samostatnou vybavenou kancelář o podlahové ploše 11 m². Minimální doporučená plocha pro mistra je 8 m², což vyhovuje.

Rozměry:	2,45 x 5 x 2,8 m
Přípojka:	380 V
Vybavení:	1x topidlo 3x zásuvka 230 V kancel. stůl 3x židle 2x skříň



Obrázek 20: Schéma uspořádání vybavení kanceláře stavbyvedoucího [vlastní tvorba]

Obrázek 22: Stavební buňka BK3 [5]



Obrázek 23: Schéma uspořádání vybavení kanceláře mistrů [vlastní tvorba]

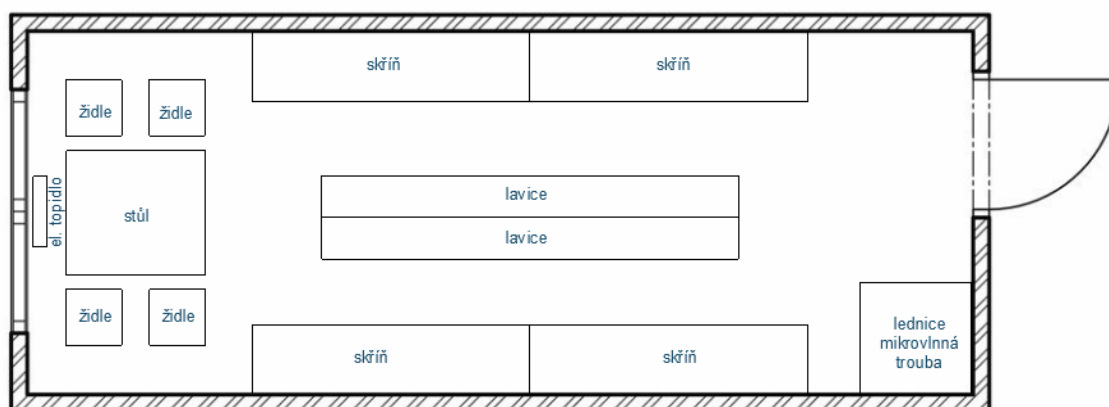
3x Šatna pracovníků BK1

Pro pracovníky budou k dispozici tři šatní buňky s podlahovou plochou 13,5 m². Minimální doporučená plocha pro pracovníka je 1,5 m², což odpovídá kapacitě šaten až pro 27 pracovníků.

Rozměry:	2,45 x 6 x 2,8 m
Přípojka:	380 V
Vybavení:	1x topidlo 3x zásuvka 230 V 1x stůl 4x židle 2x lavice 4x skříň lednice mikrovlnná trouba



Obrázek 24: Stavební buňka BK1 [5]

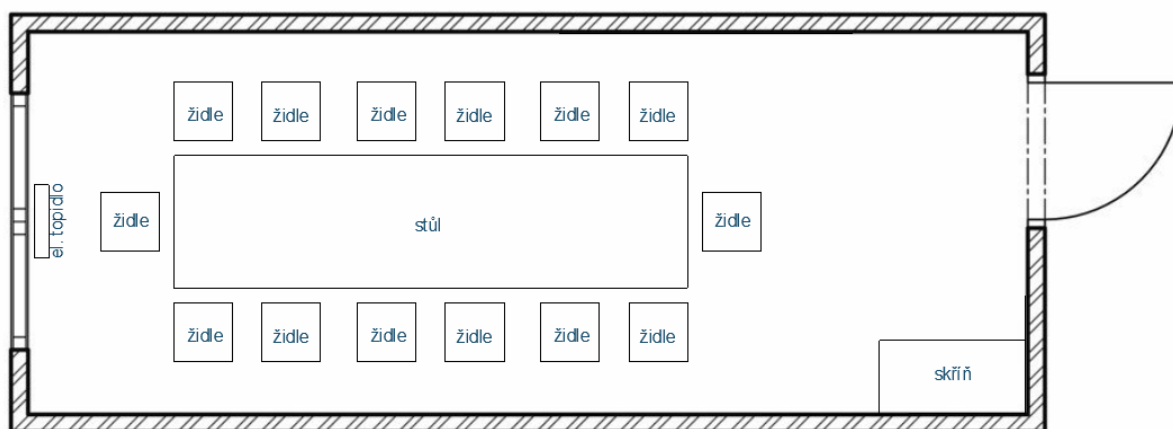


Obrázek 25: Schéma uspořádání vybavení šatny pracovníků [vlastní tvorba]

1x Zasedací místnost BK1

Prostor pro koordinační schůzky, porady, kontrolní dny bude ve stavební buňce BK1. Prostor buňky je vybaven pro 14 lidí s možností rozšíření o další stůl a čtyři židle.

Rozměry:	2,45 x 6 x 2,8 m
Přípojka:	380 V
Vybavení:	1x topidlo 3x zásuvka 230 V 5x stůl 14x židle 1x skříň



Obrázek 26: Schéma uspořádání vybavení zasedací místnosti [vlastní tvorba]

2x Toalety a sprchy SK1

Hygienické zázemí je navrženo pro maximální kapacitu 35 lidí. Sanitární kontejnery budou napojeny staveništní kanalizační přípojkou DN 100 do místní splaškové kanalizace. Také bude připojena voda 3/4" a elektřina 380 V.

Rozměry:	2,45 x 6 x 2,8 m
Přípojka:	380 V Voda Kanalizace
Vybavení:	2x topidlo 2x sprchová kabina 3x umývadlo 2x pisoár 2x toaleta 1x 200 l bojler



Obrázek 27: Stavební buňka SK1 [5]

Tabulka 7: Posouzení kapacity hygienického zázemí

	Požadavky	Navržené řešení
Umyvadla	4 ks	6 ks
Sprchy	3 ks	4 ks
Pisoáry	2 ks	4 ks
Záchodové mísy	2 ks	4 ks

3x Skladový kontejner LK1

Na stavbě budou celkem tři skladovací kontejnery. První bude umístěn v prostoru zařízení staveniště a budou v něm uskladněny ruční nářadí, drobné stroje a pracovní nástroje. Tento kontejner bude připojen k elektřině z důvodu osvětlení a bude uzamykatelný.

Druhý kontejner pro sklad drobného stavebního materiálu bude umístěn na zpevněné ploše u skládky bednění. Kontejner bude bez přípojky elektřiny a bude uzamykatelný.

Třetí kontejner bude sloužit pro příslušenství využívané při zpracování výztuže. Bude umístěn u prostoru zpracování výztuže a budou v něm uskladněny pracovní stoly, pákové kleště, vázací prostředky apod. Kontejner bude bez přípojky elektřiny a bude uzamykatelný.

Rozměry: 2,45 x 6 x 2,6 m



Obrázek 28: Skladový kontejner LK1 [5]

5.7 Odpady

Odpady budou tříděny a shromažďovány v určených nádobách, které budou rozmístěny po staveništi. Vyvážení nádob bude probíhat 1x týdně a bude zajištěno městem. V den vývozu budou nádoby vyvezeny před oplocení staveniště.

Nádoby na plasty

Žlutý kontejner na plasty o objemu 1 100 litrů bude umístěn na staveništi. Pro třídění plastů v prostoru zařízení staveniště bude umístěn kovový stojan na pytle, které budou po naplnění uzavřeny a vhozeny do kontejneru na plasty.



Obrázek 30: Kontejner na plastový odpad [6]



Obrázek 29: Stojan na pytle [7]

Šířka: 1,38 m
Hloubka: 1,47 m
Výška: 1,08 m
Objem: 1 100 litrů
Umístění: Staveniště

Šířka: 0,36 m
Hloubka: 0,38 m
Výška: 0,82 m
Objem: do 130 litrů
Umístění: Zařízení staveniště

Nádoba na papír

Šířka:	0,58 m
Hloubka:	0,71 m
Výška:	1,05 m
Objem:	240 litrů
Umístění:	Staveniště



Obrázek 31: Nádoba na papír [8]

Nádoby na komunální odpad



Obrázek 33: Kontejner na směsný odpad [9]

Šířka:	1,38 m
Hloubka:	1,47 m
Výška:	1,08 m
Objem:	1 100 litrů
Umístění:	Staveniště



Obrázek 32: Stojan na pytle [7]

Šířka:	0,58 m
Hloubka:	0,58 m
Výška:	0,95 m
Objem:	110 litrů
Umístění:	Zařízení staveniště

Kontejner na stavební odpad s příměsí suti

Odpad se suti bude umístěn v kontejneru o objemu 6m³. Kontejner bude vyvážen dle potřeby nosičem kontejnerů MAN TGL na skládku.

Délka:	4,1 m
Šířka:	2,1 m
Výška:	0,7 m
Objem:	6 m ³
Umístění:	Staveniště



Obrázek 34: Kontejner na stavební odpad [38]

Nádoba na kovový odpad

Kovový odpad bude umístěn do nádoby o objemu 0,65 m³. Kontejner má oka pro zaháknutí při manipulaci. Kontejner bude vyvážen dle potřeby nosičem kontejneru MAN TGL s hydraulickou rukou na sběrný dvůr.

Délka:	0,8 m
Šířka:	1,2 m
Výška:	0,69 m
Objem:	0,65 m ³
Nosnost:	1 500 kg
Umístění:	Staveniště



Obrázek 35: Nádoba na kovový odpad [10]

5.8 Sklárky

Dimenzování:

Skládka výztuže

Návozy výztuže jsou předpokládány na poloviny podlaží. Na běžný strop je potřeba 88,5 t výztuže, na stěny 21,5 t výztuže a na sloupy 10 t výztuže. Celkem 120 t výztuže.

Polovině podlaží náleží 60 t výztuže. Skládka byla navržena dle úvahy dopravy - 60 t výztuže by bylo dopraveno na 4 návěsech. Ložná plocha návěsu je $13,6 \times 2,45 \text{ m} = 33,3 \text{ m}^2$. Z toho vyplývá, že potřebná plocha pro 60 t výztuže je $4 * 33,3 = 133,2 \text{ m}^2$.

Navržená skládka má rozměry $15,5 \times 8,75 \text{ m} = 135,6 \text{ m}^2 > 133,2 \text{ m}^2$.

Ke skládce výztuže náleží plocha pro zpracování výztuže. Zde budou vázány armokoše menších rozměrů. Na ploše je umístěn kontejner pro příslušenství ke zpracování výztuže a nádoba na kovový odpad. Plocha má rozměry $7,5 \times 9 \text{ m}$.

Skládka bednění

Skládka bednění je navržena na polovinu ploch vodorovných a svislých konstrukcí.

Svislé konstrukce

Výpočet plochy bednění pro stěny odpovídá 1 pracovnímu taktu = cca 180 m^2 . Bednění je tvořeno prvky o rozměrech $2,4 \times 2,7 \text{ m}$ a $1,35 \times 2,7 \text{ m}$. Poměr těchto prvků je 1:1. Z toho vyplývá, že cca 90 m^2 bude z prvku $2,4 \times 2,7 \text{ m}$ ($90 / (2,4 * 2,7) = 13,88$) a 90 m^2 bude z prvku $1,35 \times 2,7 \text{ m}$ ($90 / (1,35 * 2,7) = 24,7$) Po zaokrouhlení je to 15 kusů prvku $2,4 \times 2,7 \text{ m}$ a 25 kusů prvku $1,35 \times 2,7 \text{ m}$.

Maximální počet desek v balení je 10 ks, které jsou svázané vázací páskou a v jednom stohu budou maximálně dvě balení. Výsledná plocha stohu prvku $2,4 \times 2,7 \text{ m}$ vychází na $6,5 \text{ m}^2$ a plocha dvou stohů prvku $1,35 \times 2,7 \text{ m}$ je $7,3 \text{ m}^2$.

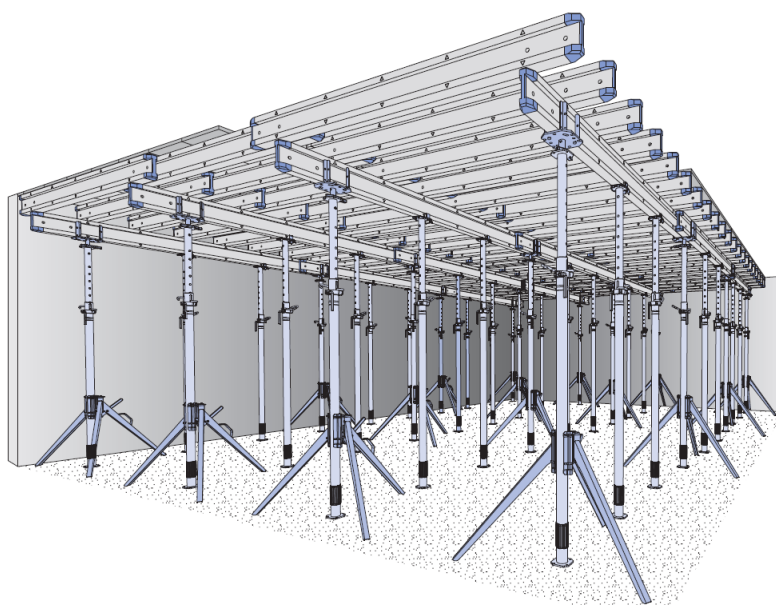
Vodorovné konstrukce

Množství skladovaného bednění pro vodorovné konstrukce je navrženo na polovinu stropu (cca 1340 m²) a vychází z metodiky jedné sestavy prvků 1-2-4 firmy Česká Doka bednicí technika spol. s r.o.

Celá sestava má plochu 2,5 x 4 m (10 m²) a poměrově na tuto sestavu vyjde 8 bednicích desek 3-SO 21 mm, 8 příčných nosníku H20 top 2,75 m, 1,1 podélných nosníků H20 top 3,60 m ke kterým je připočtena rezerva 30 % vzhledem k překrývání, 15 stropních podpěr Doka Eurex 30 top a 50 % stojek bude osazeno opěrnými trojnožkami a spouštěcími hlavami.

Tabulka 8: Odhad množství bednicích prvků

1340 m ² = 134 sestav	1 sestava	134 sestav
Bednicí desky 3-SO 21 mm	8 ks	1072 ks
Nosník H20 top 2,75 m	8 ks	1072 ks
Nosník H20 top 3,60 m	1,43 ks	192 ks
Stropní podpěra Eurex 30 top	15 ks	2010 ks
Opěrné trojnožky	7,5 ks	1005 ks
Spouštěcí hlavy	7,5 ks	1005 ks



Obrázek 36: Stropní bednění Dokaflex [3]

Tabulka 9: Výpočet množství stohů

Prvek	ks/balení	Balení	Počet ve stohu	Počet stohů
Bednicí desky 3-SO 21 mm	100	11	2	6
Nosník H20 top 2,75 m	100	11	2	6
Nosník H20 top 3,60 m	100	2	2	1
Stropní podpěra Eurex 30 top	40	51	3	17
Opěrné trojnožky	40	26	2	13
Spouštěcí hlavy	40	26	3	9

Tabulka 10: Výpočet potřebné plochy pro skladování

Prvek	Počet stohů	Plocha stohu	Plocha celkem
Bednicí desky 3-SO 21 mm	6	2,5 x 0,5 m	7,5 m ²
Nosník H20 top 2,75 m	6	2,75 x 2,2 m	36,3 m ²
Nosník H20 top 3,60 m	1	3,6 x 2,2 m	7,92 m ²
Stropní podpěra Eurex 30 top	17	1,73 x 0,85 m	25 m ²
Opěrné trojnožky	13	1,7 x 0,8 m	17,68 m ²
Spouštěcí hlavy	9	1,2 x 0,8 m	8,64 m ²
Celkem			129,3 m²

Prvky bednění budou skladovány na sobě ve stozích. Celkový potřebný prostor pro uskladnění bednění na polovinu stropu je 129,3 m². Navržená skládka bednění má plochu 131,01 m², což vyhovuje.

Skládka zeminy

Výkopek z hloubení pasů a patek bude uložen v místě staveniště. Na východní straně staveniště bude vytvořen val do výšky 2 m, který bude tvořit protihlukovou stěnu. Celkový objem zeminy ze zemních prací je 243,59 m³. Plocha pro skládku zeminy má rozměry 20 x 7 x 2 m. Zemina bude separována od kameniva zpevněné

plochy geotextilií, z vrchu zakryta plachtou a plachta bude přitížena proti nadzvednutí větrem.

Skládka materiálu na paletách

Na skládce palet budou uloženy materiály dopravovány na paletách – keramické tvárnice, překlady a další drobný materiál. Navržená skládka má rozměry 3,5 x 4,0 m.

Plocha pro příslušenství jeřábů

Jedná se o plochu vyhrazenou pro příslušenství jeřábů – paletizační vidle a koš na beton. Navržená plocha má rozměry 3,5 x 4,0 m.

5.9 Časový plán zřízení a likvidace zařízení staveniště

Tabulka 11: Časový plán zřízení a likvidace zařízení staveniště

Název	Datum zřízení	Datum likvidace	Doba trvání
Oplocení	1.4.2022	15.5.2024	775 dnů
Staveništní komunikace	1.5.2022	15.5.2024	745 dnů
Zpevněné plochy	15.4.2022	15.12.2023	609 dnů
Stavební buňky a kontejnery	1.4.2022	15.5.2024	775 dnů
Kontejnery na odpad	1.4.2022	15.5.2024	775 dnů
Věžový jeřáb 1	15.5.2022	31.1.2024	626 dnů
Věžový jeřáb 2	15.5.2022	7.10.2023	510 dnů
Stavební výtah	1.12.2022	15.5.2024	531 dnů

5.10 Ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS

Tabulka 12: Náklady na přepravu objektů zařízení staveniště

Název	Cena za km	Počet jízd	Délka trasy	Celkem km	Cena dovozu	Cena odvozu	Cena celkem
Mobilní oplocení	40 Kč	2	74 km	148	5 920 Kč	5 920 Kč	11 840 Kč
Stavební buňka BK1	40 Kč	5	74 km	370	14 800 Kč	14 800 Kč	29 600 Kč
Stavební buňka BK3	40 Kč	2	74 km	148	5 920 Kč	5 920 Kč	11 840 Kč
Stavební buňka SK1	40 Kč	2	74 km	148	5 920 Kč	5 920 Kč	11 840 Kč
Skladový kontejner SK1	40 Kč	3	74 km	222	8 880 Kč	8 880 Kč	17 760 Kč
Kontejnery na odpad	30 Kč	1	3 km	3	90 Kč	90 Kč	180 Kč
Věžový jeřáb 1	45 Kč	10	167 km	1670	75 150 Kč	75 150 Kč	150 300 Kč
Věžový jeřáb 2	45 Kč	10	167 km	1670	75 150 Kč	75 150 Kč	150 300 Kč
Stavební výtah	40 Kč	1	167 km	167	6 680 Kč	6 680 Kč	13 360 Kč
Součet					198 510 Kč	198 510 Kč	397 020 Kč

Tabulka 13: Náklady na pronájem objektů zařízení staveniště

Název	Počet	Jednotková cena	Doba pronájmu	Cena celkem
Mobilní oplocení	160 ks	20 Kč/měs.	25 měsíců	78 400 Kč
Stavební buňka BK1	5 ks	2016 Kč/měs.	25 měsíců	50 400 Kč
Stavební buňka BK3	2 ks	1680 Kč/měs.	25 měsíců	42 000 Kč
Stavební buňka SK1	2 ks	4508 Kč/měs.	25 měsíců	112 700 Kč
Skladový kontejner SK1	3 ks	924 Kč/měs.	25 měsíců	23 100 Kč
Kontejnery na odpad	celek	500 Kč/měs.	25 měsíců	12 500 Kč
Věžový jeřáb 1	1 ks	90400 Kč/měs.	21 měsíců	1 898 400 Kč
Věžový jeřáb 2	1 ks	90400 Kč/měs.	17 měsíců	1 536 800 Kč
Stavební výtah	1 ks	40000 Kč/měs.	18 měsíců	720 000 Kč
Staveništní rozvaděč	5 ks	5600 Kč/měs.	21 měsíců	117 600 Kč
Součet				4 591 900 Kč

Tabulka 14: Náklady na zřízení přípojek zařízení staveniště

Název	Cena za MJ	Délka	Cena celkem
Přípojka elektřiny	120 Kč/m	202,6 m	24 312 Kč
Přípojka vodovodu	150 Kč/m	66,5 m	9 975 Kč
Přípojka splaškové kanalizace	230 Kč/m	5,5 m	1 265 Kč
Přípojka dešťové kanalizace	200 Kč/m	2 m	400 Kč
Součet			35 952 Kč

Tabulka 15: Náklady na energie

Název	Cena	Doba	Cena celkem
Elektřina	20 000 Kč/měsíc	25 měsíců	500 000 Kč
Vodné a stočné	25 000 Kč/měsíc	25 měsíců	625 000 Kč
Internet	1 000 Kč/měsíc	25 měsíců	25 000 Kč
Součet			1 150 000 Kč

Tabulka 16: Celkové náklady na zařízení staveniště

Název	Cena celkem
Náklady na přepravu objektů zařízení staveniště	397 020 Kč
Náklady na pronájem objektů zařízení staveniště	4 591 900 Kč
Náklady na zřízení přípojek zařízení staveniště	35 952 Kč
Náklady na energie	1 150 000 Kč
Součet	6 174 872 Kč

Příloha: C – PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

6.1 Strojní sestava pro frézování asfaltové plochy

Silniční fréza

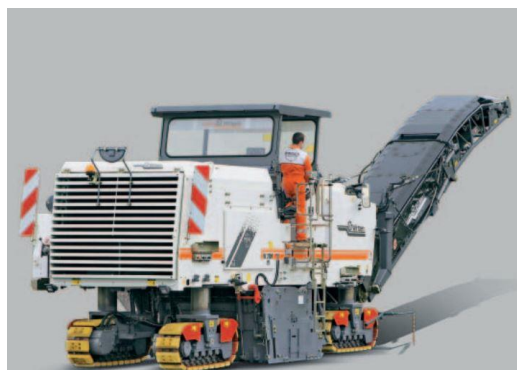
Popis stroje:

Silniční fréza je stroj používaný pro frézování povrchů ploch. Rotující buben osazený speciálními hroty frézuje původní povrch a ve formě recyklátu pásovým dopravníkem nakládá na nákladní automobil.

Objekt dopravního terminálu bude stát na původní asfaltové parkovací ploše o velikosti přibližně 2 500 m². Asfaltový povrch skládající se ze dvou 50 mm vrstev, celkově tedy 100 mm tloušťky je potřeba vyfrézovat a odvézt na skládku.

Silniční fréza Wirtgen W 2100

Šířka záběru:	2 100 mm
Výkon:	522 kW
Hmotnost:	23,5 t
Přepravní rozměry: (d x š x v)	8,8 x 2,49 x 3,01 m



Obrázek 37: Silniční fréza Wirtgen W 2100 [12]

Doprava:

Jízdní souprava tahače s podvalníkem přesahuje délkový limit soupravy, povolení pro jízdu by měl mít dopravce zařízené tarifně, poplatek pak zahrnuje do sazby přepravy. Celková hmotnost soupravy je 42,5 t, nepřesáhne povolený limit. Tahač s podvalníkem bude vpředu i vzadu označen majákem oranžové barvy.

Nootboom OSDS-48-03V

Počet náprav:	3
Maximální celkové zatížení:	38 t
Vlastní hmotnost:	10 t
Rozměry (d x š x v):	12,8 x 2,55 x 2,2 m
Ložná plocha (d x š x v):	9,0 x 2,55 x 0,86 m



Obrázek 38: Podvalník
Nootboom OSDS-48-03V [13]

Scania 450 S

Výkon:	336 kW (450 koní)
Pohon:	4x2
Vlastní hmotnost:	9 t
Rozměry (d x š x v):	5,95 x 2,55 x 3,6 m



Obrázek 39: Tahač Scania 450 S [14]

Odvoz recyklátu:

Celkově bude vyfrézováno přibližně 250 m³ asfaltového recyklátu, při objemové hmotnosti 1900 kg/m³ to odpovídá téměř 500 tunám. Při rozložení práce na tři dny bude za den odvezeno 160 t asfaltového recyklátu. Tři nákladní vozidla o nosnosti 19 t a objemu korby alespoň 10 m³ za den odvezou celkem 9 cyklů, což odpovídá 171 tunám.

MAN TGS

Výkon:	336 kW (450 koní)
Pohon:	8x4
Vlastní hmotnost:	14,95 t
Nosnost:	20,05 t
Objem korby:	13,33 m ³



Obrázek 40: MAN TGS 8x4 [15]

6.2 Strojní sestava pro vrtané piloty

Vrtná souprava

Popis stroje:

Stavební stroj pro provádění vrtaných pilot v podloží různých složení, různých průměru a hloubek. Skládá se z pásového či automobilového podvozku, na kterém je umístěný nosný rám s pohonným agregátem a kabinou. Na rámu je připevněna lafeta, která je ovládána hydraulickými písty. Po lafetě se pohybuje vrtací zařízení pomocí lan, na vrtací zařízení lze upnout vrták pro CFA piloty, šnek pro vrtané piloty s pažením nebo tzv. kbelík pro vrtání v nesoudržném podloží. Na vrtací zařízení lze připevnit výpažnici pro zajištění stability piloty.

Objekt dopravního terminálu je založen na pilotách o průměru 900 a 1 200 mm. Hloubka pilot se pohybuje od 6,3 do 7,9 m. Celkový počet pilot je 93 a budou vrtány z úrovně terénu rotační technologií. Podloží se skládá převážně ze štěrko-jílových zemin a hlín s výskytem balvanů o velikosti až 60 cm.

Vrtná souprava Casagrande B175XP-2

Maximální hloubka vrtu:	57 m
Průměr vrtu:	od 600 do 1500 mm
Kroutící moment:	175 kNm
Hmotnost (vč. příslušenství):	42,5 t
Přepravní rozměry (d x š x v):	12,93 x 2,5 x 3,43 m
Pracovní tempo:	5 m/hod



Obrázek 41: Vrtná souprava Casagrande B175 XP-2 [16]

Doprava:

Přeprava vrtné soupravy Casagrande B175 XP-2 přesahuje hmotnostní a rozměrové limity jízdní soupravy. Povolení pro provoz soupravy delší, než limit by měl mít dopravce zajištěné. Překročení limitu hmotnosti jízdní soupravy se zajišťuje podáním žádosti o povolení pro nadměrnou přepravu. Trasa přepravy přesahuje hranici dvou krajů, tudíž je nutné žádat povolení na Ministerstvu dopravy České republiky. Jednorázový poplatek je 1 200 Kč za jednu cestu. Pro přepravu byl zvolen dostatečně únosný návěsový podvalník Nootboom OSDS-58-04V s tahačem Volvo FH500. Tahač s podvalníkem bude vpředu i vzadu označen majákem oranžové barvy.

Nootboom OSDS-58-04V

Počet náprav:	4
Maximální celkové zatížení:	46 t
Vlastní hmotnost:	12 t
Rozměry (d x š x v):	15,7 x 2,55 x 2,2 m
Ložná plocha (d x š x v):	12,9 x 2,55 x 0,88 m



Obrázek 42: Podvalník

Nootboom OSDS-58-04V [17]

Volvo FH500

Výkon:	551 kW (750 koní)
Pohon:	6x4
Vlastní hmotnost:	10,5 t
Rozměry (d x š x v):	6,85 x 2,5 x 3,5 m



Obrázek 43: Tahač Volvo FH500 [4]

Nakladač a sklápěč

Popis stroje:

Výkopek od vrtné soupravy je třeba naložit a odvézt na skládku. Pro tuto činnost byl zvolen kloubový nakladač Wacker Neuson WL 44. Z jedné piloty bude vyvrtáno přibližně 6 m³ výkopku, který bude odvážen na skládku do Horního Maršova. Jeden cyklus odvozu na skládku a návrat zpět bude trvat přibližně 20 minut, doba vrtání jedné piloty je přibližně 75 minut. Výkopek bude odvážen třístranným sklápěčem MAN TGS.

Nakladač Wacker Neuson WL 44

Objem lžice:	0,8 m ³
Pohon:	4x4
Vlastní hmotnost:	4,6 t
Výkon:	45 kW



Obrázek 44: Kloubový nakladač Wacker Neuson WL 44 [19]

Třístranný sklápěč MAN TGS

Výkon:	380 kW (510 koní)
Pohon:	6x6
Vlastní hmotnost:	11,5 t
Nosnost:	14,5 t/9,6 m ³



Obrázek 45: Třístranný sklápěč MAN TGS [20]

6.3 Strojní sestava pro zemní práce

Popis stroje:

Dopravní terminál je založený na pilotách, které jsou vetknuty s pasy a patkami. Pasy a patky se budou hloubit z úrovně terénu, celkový objem zemních prací je 243,59 m³.

Hloubení pasů a rýh bude provedeno kolovým rýpadlem s lžící šířky 80 cm a objemu 0,64 m³.

Dále se bude hloubit okolní terén pro obslužné komunikace k terminálu.

CAT M318F

Objem lžice:	0,8 m ³
Maximální dosah:	9,4 m
Max. hloub. dosah:	6,1 m
Hmotnost:	16,5 t
Rozměry (d x š x v):	8,61 x 2,55 x 3,32 m



Obrázek 46: Kolové rýpadlo CAT M318F [21]

Doprava:

Rýpadlo bude převezeno na tridemovém podvalníkovém přívěsu za sklápěčem ze Svobody nad Úpou. Sklápěč bude využit na manipulaci s výkopkem v rámci staveniště.

Třístranný sklápěč MAN TGS

Výkon:	380 kW (510 koní)
Pohon:	6x6
Vlastní hmotnost:	11,5 t
Nosnost:	14,5 t/9,6 m ³



Obrázek 47: Třístranný sklápěč MAN TGS [20]

Tridemový podvalník ZPT-24

Počet náprav:	3
Maximální celkové zatížení:	18 t
Vlastní hmotnost:	6 t
Rozměry (d x š x v):	15,7 x 2,55 x 2,2 m
Ložná plocha (d x š x v):	7 x 2,55 x 0,89 m



Obrázek 48: Tridemový přívěs ZPT-24 [22]

6.4 Věžový jeřáb

Dva věžové jeřáby budou využívány pro vertikální dopravu na staveništi. Primárně pro vykládku kamionů a přesouvání materiálu ze skládek na konstrukci. Zvolený věžový jeřáb s horní otočí má možnost bližšího přisazení konstrukce jeřábu ke konstrukci stavby.

Hlavní jeřáb Liebherr 130 EC-B 6 bude umístěn mezi komunikací a objektem. Délku vyložení má 50 metrů a nosnost na konci výložníku 1 500 kg. Doba nasazení bude po dobu hrubé stavby a většinu dokončovacích prací.

Podružný jeřáb Liebherr 110 EC-B 6 bude umístěn u východní strany objektu. Jeřáb bude obsluhovat především skládky, přibližovat materiál k hlavnímu jeřábu, manipulovat s materiálem v oblasti spirálové rampy, případně asistovat hlavnímu jeřábu. Doba nasazení bude po dobu hrubé stavby.

Liebherr 130 EC-B 6

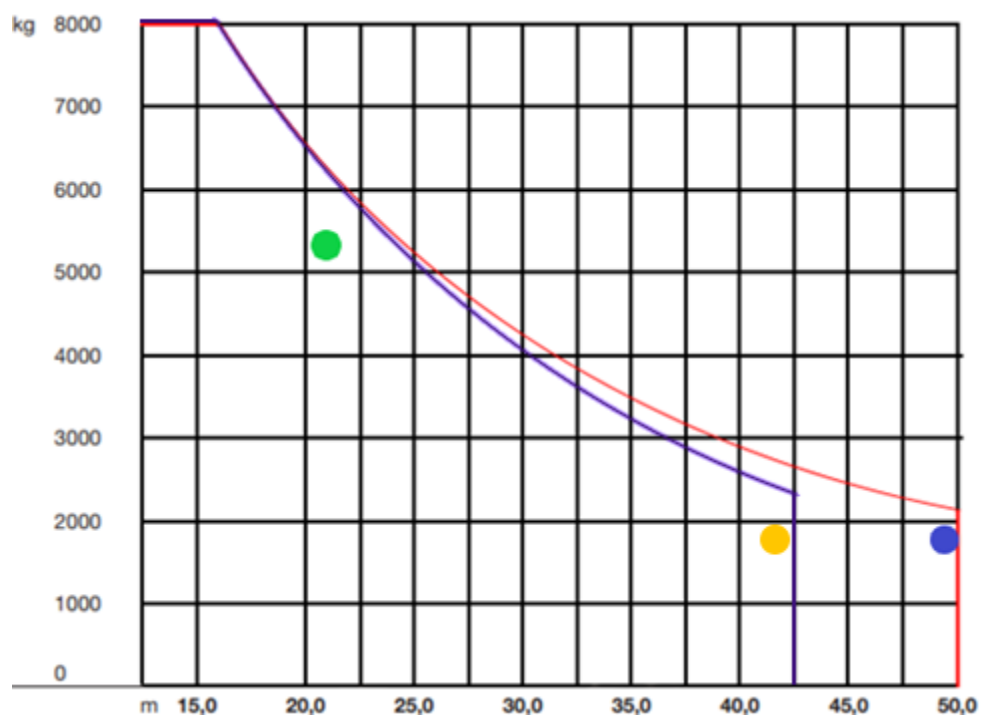
Opěrná základna:	5 x 5 m
Maximální nosnost:	6 000 kg
Délka vyložení:	50 m
Nosnost v max. vyložení:	2 150 kg
Výška:	28 m
Elektrický příkon:	37 kW



Obrázek 49: Věžový jeřáb Liebherr 130 EC-B 6 [23]

Liebherr 110 EC-B 6

Opěrná základna:	5 x 5 m
Maximální nosnost:	6 000 kg
Délka vyložení:	42,5 m
Nosnost v max. vyložení:	2 400 kg
Výška:	36 m
Elektrický příkon:	34 kW



Obrázek 50: Posouzení únosností a dosahu jeřábů [vlastní tvorba]

Legenda barevných značek:

Červená linka = hlavní jeřáb Liebherr 130 EC-B 6

Fialová linka = podružný jeřáb Liebherr 110 EC-B 6

Zelená = nejtěžší břemeno (5,22 t/20,5 m)

Modrá = nejvzdálenější břemeno jeřábů (1,75 t/50 m)

Žlutá = nejvzdálenější břemeno podružného jeřábu (1,75 t/42,5 m)

Doprava:

Systém přepravy jeřábu Liebherr 130 EC-B 6 a 110 EC-B 6 je navržen tak, aby nevyžadoval nadměrnou přepravu. Celkově budou prvky konstrukce jednoho jeřábu naloženy na 10 tahačů s valníkovým návěsem – plato. Celkově tedy 20 souprav.

Scania 450 S

Výkon:	336 kW (450 koní)
Pohon:	4x2
Vlastní hmotnost:	9 t
Rozměry (d x š x v):	5,95 x 2,55 x 3,6 m



Obrázek 51: Tahač Scania 450 S [15]

Návěs Schmitz SPR 24/L

Počet náprav:	3
Maximální celkové zatížení:	28,4 t
Vlastní hmotnost:	6,6 t
Rozměry (d x š x v):	13,6 x 2,48 x 1,1 m
Ložná plocha (d x š x v):	13,2 x 2,48 x 1,1 m



Obrázek 52: Návěs Schmitz SPR 24/L [24]

Montáž:

Jeřáb bude ukotven do silničních betonových panelů, které budou uloženy na 50 mm zhutněný štěrkopískový podklad. Jeřáb bude sestavován pomocným jeřábem Liebherr LTM 1100 s 19-metrovým nástavcem výložníku. Jeřáb musí být uzemněn, osvětlení vysoké překážky není vůči okolnímu prostředí potřebné.

Liebherr LTM 1100

Délka vyložení:	71 m
Nosnost:	100 t
Hmotnost:	35 t
Rozměry po stabilizaci:	10,71 x 7 m



Obrázek 53: Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1100 [25]

Příslušenství:

Jeřáby budou na stavbě manipulovat s výztuží a jinými atypickými prvky, pro jejich uvázání bude mít každý jeřáb svůj řetězový čtyřhák jakostní třídy 12 s nosností 8 tun, dále 4 kusy textilních nekonečných pásů o délce 4 až 8 metrů.

Palety budou přesouvány paletizačními vidlemi a v případě betonáže jeřábem bude použit koš na beton o objemu 0,8 m³. Montážní práce na volných okrajích budou prováděny ze závěsné pracovní klece o rozměrech 0,8 x 1,2 x 2,25 m, nosnost 300 kg.



Obrázek 56: Závěsná pracovní klec [26]



Obrázek 54: Nekonečný textilní pás [29]



Obrázek 55: Řetězový čtyřhák [30]



Obrázek 58: Paletizační vidle [27]



Obrázek 57: Koš na beton [28]

6.5 Doprava palet, výztuže a ostatních materiálů

Výztuž, příčkové zdivo, bednění apod. bude dováženo soupravou tahače a návěsu. Vykládka bude jeřábem.

Návěs Schmitz SPR 24/L

Počet náprav:	3
Maximální celkové zatížení:	28,4 t
Vlastní hmotnost:	6,6 t
Rozměry (d x š x v):	13,6 x 2,48 x 1,1 m
Ložná plocha (d x š x v):	13,2 x 2,48 x 1,1 m



Obrázek 59: Návěs Schmitz SPR 24/L [24]

Scania 450 S

Výkon:	336 kW (450 koní)
Pohon:	4x2
Vlastní hmotnost:	9 t
Rozměry (d x š x v):	5,95 x 2,55 x 3,6 m



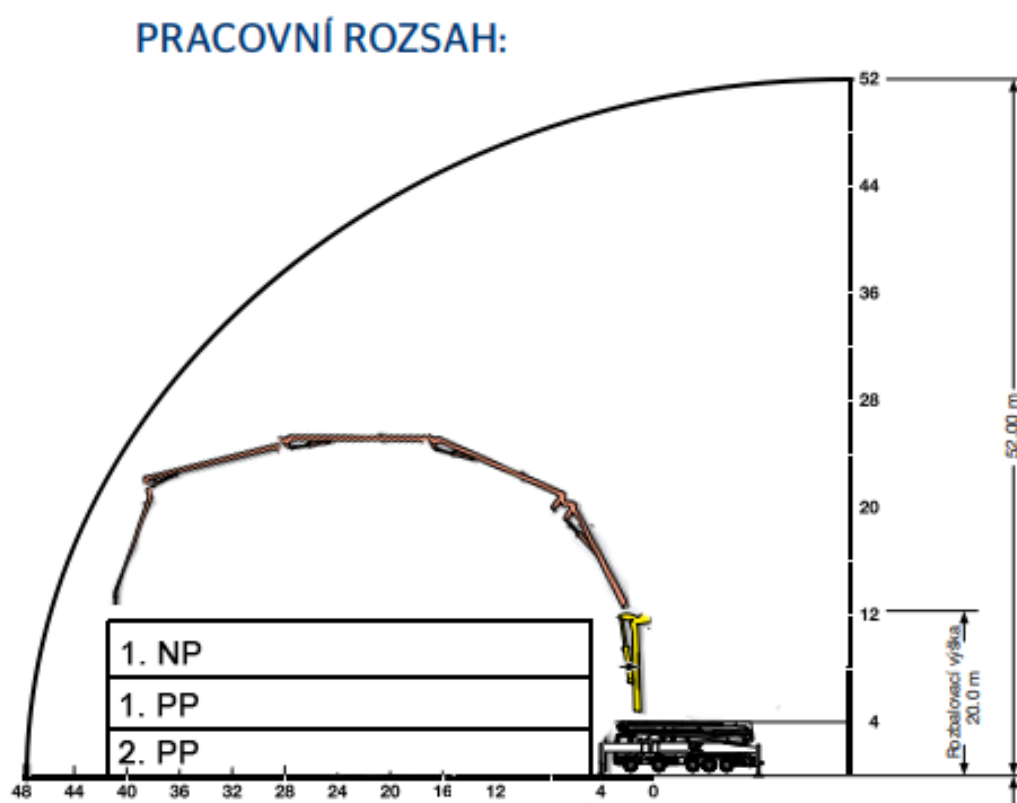
Obrázek 60: Tahač Scania 450 S [15]

6.6 Stroje pro betonáž

Beton bude na stavbu dovážen autodomíchávači o objemu 9 m³. Čerstvý beton bude čerpán mobilními čerpadly. Požadovaný vodorovný dosah čerpadla je 41 m, dle tabulky bude zvoleno mobilní čerpadlo. Čerpadlo musí být na stavbě 1,5 h před betonáží z důvodu řádné stabilizace, průplachu a další přípravy.

Tabulka 17: Přiřazení mobilních čerpadel k fázím stavby

Základy, svislé konstrukce + strop 2.PP	M42
Svislé konstrukce + strop 1. PP	M46
Svislé konstrukce + strop 1. NP + 2. NP	M52
Svislé konstrukce + strop 3. NP + 4. NP	M58



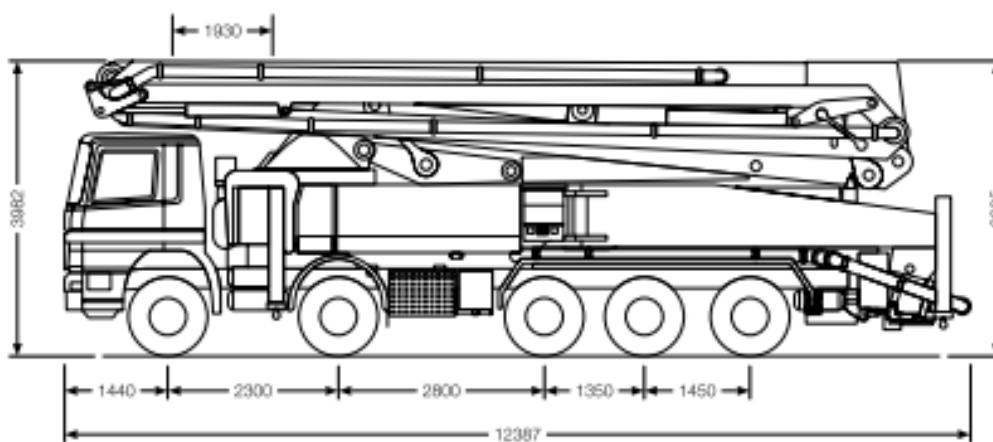
Obrázek 61: Posouzení dosahu čerpadla M52 pro strop nad 1.NP [vlastní tvorba]

Mobilní čerpadlo M52

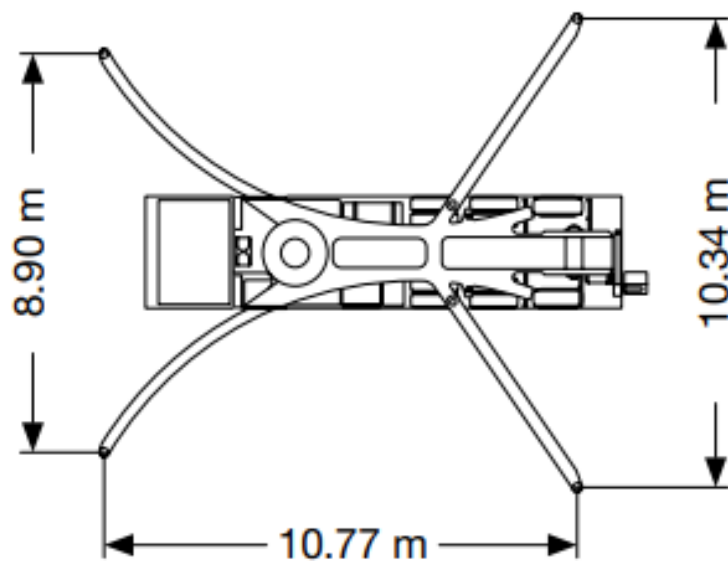
Hmotnost:	48 t
Horizontální dosah:	48,2 m
Vertikální dosah:	52 m
Čerpací výkon:	160 m ³ /hod
Rozměry (d x š x v):	12,4 x 2,55 x 4,0 m



Obrázek 62: Mobilní čerpadlo M52 [31]



Obrázek 63: Přepravní rozměry čerpadla M52 [5]



Obrázek 64: Rozměry stabilizovaného čerpadla M52 [5]

Autodomíchávač MAN TGS Stetter

Objem bubnu:	9 m ³
Hmotnost:	13,2 t
Výkon:	316 kW
Rozměry (d x š x v):	9,22 x 2,55 x 3,94 m



Obrázek 65: Autodomíchávač MAN TGS Stetter [32]

Trasa pro dopravu čerstvého betonu je 20,6 km což odpovídá přibližně 30 minutám jízdy. Při tempu betonáže 30 m³ za hodinu jsou potřeba alespoň 4 autodomíchávače, aby nevznikly prostoje mobilního čerpadla. Čištění autodomíchávačů a mobilních čerpadel bude provedeno v areálu betonárny v Mladých Bucích.

6.7 Strojní sestava pro pokládku asfaltových povrchů komunikací

Navržená strojní sestava bude využita pro pokládku podkladních a obrusných vrstev obslužných komunikací dopravního terminálu. Strojní sestava se skládá z finišeru, tandemového válce, tahače s podvalníkem a tahačů se sklápěcím návěsem.

Finišer Vögele S 1300-3i

Hmotnost:	7 t
Šířka záběru:	1,8 – 5 m
Výkon:	74,4 kW
Přepravní rozměry : (d x š x v)	4,95 x 1,85 x 3 m



Obrázek 66: Finišer Vögele S 1300-3i [33]

Tandemový válec AMMANN ARX 90

Hmotnost:	9,56 t
Šířka běhounu:	1,68 m
Výkon:	74,4 kW
Rozměry (d x š x v):	4,72 x 1,8 x 3 m



Obrázek 67: Válec AMMANN ARX 90 [34]

Doprava:

Oba stroje budou naloženy na podvalník a převezeny na stavbu. Potřebná ložná délka je 9,67 m, což vyhovuje. Celkové zatížení (16,56 t) též nezpůsobí překročení povoleného limitu. Výška po naložení bude 3,8 m, což také vyhovuje běžné přepravě.

Nooteboom OSDS-48-03V

Počet náprav:	3
Maximální celkové zatížení:	38 t
Vlastní hmotnost:	10 t
Rozměry (d x š x v):	12,8 x 2,55 x 2,2 m
Ložná plocha (d x š x v):	9,0 x 2,55 x 0,86 m



Obrázek 68: Podvalník Nooteboom OSDS-48-03V [15]

Scania 450 S

Výkon:	336 kW (450 koní)
Pohon:	4x2
Vlastní hmotnost:	9 t
Rozměry (d x š x v):	5,95 x 2,55 x 3,6 m



Obrázek 69: Tahač Scania 450 S [16]

Sklápěcí návěs Kögel Novum

Počet náprav:	3
Maximální celkové zatížení:	38 t
Vlastní hmotnost:	5,98 t
Objem korby:	24 m ³
Rozměry (d x š x v):	12,8 x 2,55 x 2,2 m



Obrázek 70: Sklápěcí návěs Kögel Novum [35]

Tahač Tatra 158 Phoenix

Výkon:	300 kW (408 koní)
Pohon:	4x4
Vlastní hmotnost:	8,35 t
Rozměry (d x š x v):	6,1 x 2,55 x 3,24 m



Obrázek 71: Tatra 158 Phoenix [36]

6.8 Vozidlo pro odvoz odpadu

Stavební suť a zbytkový dřevěný materiál bude odvážen v kontejneru o objemu 6 m³. Kovový odpad bude shromažďován v nádobě s úchyty pro zavěšení, která bude hydraulickou rukou naložena na nosič kontejnerů.

Nosič kontejnerů MAN TGL

Nosnost háku:	7 t
Hmotnost:	6,9 t
Výkon:	186 kW
Rozměry (d x š x v):	8,5 x 2,55 x 3,17 m
Nosnost hydr. jeřábu:	2,34 t/3,75 m



Obrázek 72: Nosič kontejnerů MAN TGL [37]



Obrázek 73: Kontejner 6 m³ [38]

6.9 Montážní plošina Nissan Cabstar

Výškový dosah:	25 m
Nosnost koše:	230 kg
Výkon:	316 kW
Rozměry (d x š x v):	9,22 x 2,55 x 3,94 m



Obrázek 74: Montážní plošina Nissan Cabstar [39]

6.10 Stavební výtah

Pro vertikální dopravu osob a kusového materiálu bude sloužit stavební výtah.

Nákladoosobní výtah NOV 1000

Nosnost:	1 000 kg
El. napětí:	400 V
Kotvení:	po 4 m
Rozměry klece:	3,0 x 1,3 x 2,6 m



Obrázek 75: Stavební výtah NOV 1000 [40]

6.11 Mytí vozidel

Od počátku stavby do dokončení základů je potřeba všechna vozidla vyjíždějící ze staveniště očistit, aby neznečišťovala komunikaci. Tlakový čistič bude napojen na staveništní přípojku vody a elektřiny a bude umístěn u výjezdu ze staveniště.

Tlakový čistič Bosch GHP 5-75 X

Maximální tlak:	185 bar
Maximální průtok:	570 l/hod
Příkon:	2 600 W
Hmotnost:	26,8 kg



Obrázek 76: Tlakový čistič Bosch GHP 5-75 X [41]

6.12 Staveništní rozvaděče

Hlavní rozvaděč stavby bude přímo napojen na dočasnou přípojku elektřiny a bude umístěn u vstupu vedle čerpací stanice. Druhý hlavní staveništní rozvaděč bude mít samostatnou dočasnou přípojku elektřiny a bude umístěn u kanceláře stavbyvedoucího. Rozvaděč je uzamykatelný a jeho součástí je elektroměr.

Staveništní rozvaděč PER ST 40 A

Napětí:	500 V
Vývody:	4x 400 V, 2x 230 V
Stupeň krytí:	IP 44
Rozměry:	0,4 x 0,6 x 1,2 m



Obrázek 77: Rozvaděč PER ST 40A [42]

Vedlejší rozvaděč bude umístěn u každého jeřábu a u stavebního výtahu. Pomocí plechových úchytů bude připevněn na konstrukci jeřábu.

Staveništní rozvaděč WMB-1711-63

Napětí:	400 V
Vývody:	1x 400 V, 2x 230 V
Stupeň krytí:	IP 44
Rozměry:	0,3 x 0,14 x 0,4 m



Obrázek 78: Rozvaděč WMB-1711-63 [43]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

7 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

7 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

Časový plán hlavního stavebního objektu je zpracován v příloze D – ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU. Pro výpočet doby trvání byly využity normohodiny z položkového rozpočtu programu KROS 4. Normohodiny byly poměrově přepočteny na navržený počet pracovníků.

Časový plán byl zpracován v programu MS Project.

Přílohy: D – ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

**8 PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH
ZDROJŮ PRO HLAVNÍ OBJEKT DOPRAVNÍHO
TERMINÁLU**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

8 PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO HLAVNÍ OBJEKT DOPRAVNÍHO TERMINÁLU

Součástí kapitoly 8 Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní objekt dopravního terminálu byl zpracován položkový rozpočet. Ten byl vypracován v programu KROS 4 v cenové soustavě ÚRS verze 2021/II.

Dále byl zpracován plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní objekt dopravního terminálu, který obsahuje bilance pracovníků, materiálů a strojů v průběhu výstavby.

Přílohy: E – POLOŽKOVÝ ROZPOČET HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU
 F – GRAF POTŘEBY ZDROJŮ



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

**9 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO
PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STROPŮ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

9 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STROPŮ

9.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Dopravní terminál v Peci pod Sněžkou
Místo stavby:	Pec pod Sněžkou, okres Trutnov
Katastrální území:	Velká Úpa II
Charakter stavby:	Novostavba
Účel stavby:	Terminál hromadné dopravy, parkoviště
Parcelní čísla:	954/3, 963/5, 963/3, 969/3, 969/2
Stavebník:	Město Pec pod Sněžkou Pec pod Sněžkou č.p. 230, 542 21, Pec pod Sněžkou IČ: 00278181
Projektant:	ATIP, a.s. Pražská 169, 541 01 Trutnov IČ: 25261568
Zahájení výstavby:	1. 4. 2022
Dokončení výstavby:	15. 5. 2024
Zastavěná plocha:	3 134,8 m ²
Obestavěný prostor:	46 678,2 m ³
Počet parkovacích míst:	457

9.2 Předmět předpisu

Technologický předpis popisuje provádění monolitických železobetonových stropů dopravního terminálu. Stropní desky jsou navrženy hřibové tl. 0,22 m s plochými hlavicemi o celkové tl. 0,42 m. Nad 3.NP je exteriérová část desky tl. 260 mm.

Desky jsou ve sklonu 1,5 % vyspádovány do středu objektu, kde je navržen žlábek. Po obvodě jsou desky ztuženy obvodovými parapety, resp. atikami. Stropní desky budou při horním i spodním povrchu navrženy na šířku trhlinek 0,3 mm. Před účinky solí budou chráněny stěrkou, která přenesse aktivní trhlinky v betonu šířky min. 0,4 mm. Ve 4.NP je v exteriérové části povrch podlahy tvořen litým asfaltem světle šedé barvy tl. 40 mm.

Do stropů budou osazeny trubky a krabice pro rozvody silnoproudu a slaboproudu.

Objekt je rozdilátován na dvě části. Dilatační část 1 (se schodištěm) je v dilataci uložena na dilatační část 2. Dilatace atik a parapetů je tvořena ozuby, stěny přebíhající dilatací jsou přerušeny svislou spárou.

Povrchy stropních desek budou provedeny v takové kvalitě, aby dovolili provedení povrchových úprav.

Stropní desky budou vyztuženy vázanou výztuží z oceli B 500B. Smykovou výztuž budou tvořit třmínky svázané do armokošů.

9.3 Dodavatelé materiálů

Dodavatelé materiálů pro monolitické stropy jsou uvedeni v kapitole č. 2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

9.4 Hlavní materiál

Tabulka materiálů

- C30/37 XC3 XD1 XF2 S3
- Ocel B 500B (R 10 505)
- Stropní bednění DOKAFLEX 20

Výpis materiálu

Tabulka 18: Výpis materiálů na jednotlivá podlaží

Strop 2.PP	Dilatační část 1	Dilatační část 2	Celkem
Plocha bednění	599,72 m ²	698,03 m ²	1 297,75 m ²
Bednění hlavic	17,28 m ²	10,80 m ²	28,08 m ²
Množství výztuže	19,39 t	21,72 t	41,10 t
Množství betonu	143,60 m ³	160,86 m ³	304,46 m ³

Strop 1.PP	Dilatační část 1	Dilatační část 2	Celkem
Plocha bednění	1 214,61 m ²	1 390,08 m ²	2 604,69 m ²
Bednění hlavic	43,20 m ²	30,24 m ²	73,44 m ²
Množství výztuže	40,01 t	44,04 t	84,05 t
Množství betonu	296,37 m ³	326,23 m ³	622,60 m ³

Strop 1.NP	Dilatační část 1	Dilatační část 2	Celkem
Plocha bednění	1 233,62 m ²	1 402,36 m ²	2 635,98 m ²
Bednění hlavic	43,20 m ²	30,24 m ²	73,44 m ²
Množství výztuže	40,58 t	44,41 t	84,98 t
Množství betonu	300,56 m ³	328,93 m ³	629,49 m ³

Strop 2.NP	Dilatační část 1	Dilatační část 2	Celkem
Plocha bednění	1 233,62 m ²	1 402,36 m ²	2 635,98 m ²
Bednění hlavic	43,20 m ²	30,24 m ²	73,44 m ²
Množství výztuže	40,58 t	44,41 t	84,98 t
Množství betonu	300,56 m ³	328,93 m ³	629,49 m ³

Strop 3.NP	Dilatační část 1	Dilatační část 2	Celkem
Plocha bednění	1 233,62 m ²	1 402,36 m ²	2 635,98 t
Bednění hlavic	43,20 m ²	30,24 m ²	73,44 m ³
Množství výztuže	40,58 t	44,41 t	84,98 m ²
Množství betonu	325,23 m ³	365,73 m ³	690,96 m ²

Strop 4.NP	Dilatační část 1	Dilatační část 2	Celkem
Plocha bednění	627,80 m ²	698,03 m ²	1 325,82 m ²
Bednění hlavic	21,60 m ²	15,12 m ²	36,72 m ²
Množství výztuže	20,61 t	22,11 t	42,72 t
Množství betonu	152,70 m ³	163,77 m ³	316,47 m ³

Tabulka 19: Celkové množství materiálu na monolitické stropy

Celkový součet	
Plocha bednění	13 136,20 m ²
Bednění hlavic	358,56 m ²
Množství výztuže	422,82 t
Množství betonu	3 193,46 m ³

9.5 Zásady manipulace, dopravy a skladování

Bednění bude dovezeno dle návrhu na návěsech, skládání z kamionu bude jeřábem.

Prvky podpěrné konstrukce bednění jsou dodávány v koších a bednách. Ty jsou uzpůsobeny pro manipulaci jeřábem zaháknutím do čtyř ok na konstrukci koše či bedny, nebo paletizačními vidlemi.

Bednicí desky jsou svazovány vázací páskou do balíků, které jsou podloženy ve třetinách dvěma hranoly o průřezu min. 5 x 5 x 50 cm. Pro manipulaci se použije nekonečný textilní pás délky min. 6 metrů. Nesmí se použít vázací prostředek, který otláčením nebo jiným způsobem poškodí zdvihací prvek (například řetězy).

Bednění bude skladováno na zpevněné a odvodněné skládce. Při skladování delším než 14 dnů je doporučeno zakrytí ochrannou plachtou.

Výztuž bude dovezena z armovny na návěsech, skládání z kamionu bude jeřábem. Výztuž je svázána do svazků, které budou opatřeny oky pro manipulaci a označeny štítkem specifikujícím druh výztuže, počet prvků, rozměry prvků, váhu a označení dle zadání.

Manipulace jeřábem bude pomocí čtyřháku, který se upne do ok na svazcích. Z bezpečnostních důvodů musí být svazek uchycen minimálně na dvou místech.

Výztuž bude uskladněna na skládce výztuže, bude podložena hranoly o rozměrech min. 5 x 5 cm po maximálně 3 metrech. Uskladněné svazky nesmí být ve styku se zemí.

Čerstvý beton bude dovážěn z betonárny v autodomíchávačích. Ukládání do bednění bude mobilním čerpadlem.

9.6 Metody kontroly materiálu

Dovezený materiál je nutné zkontrolovat a porovnat s dodacím listem a objednávkou. Dodací list je možné potvrdit až po řádné kontrole uvedených dat. Dále je nutné provést vizuální kontrolu stavu.

Betonovou směs kontrolujeme zkouškou sednutím kužele a odběrem vzorků do forem.

Zkouška sednutím

Zkušební postup:

- Forma i s podkladní deskou se navlhčí a forma se položí na vodorovnou podkladní desku. Forma musí být během plnění přichycená k podkladní desce přišlápnutím dvou příložek.
- Nádobu se plní ve třech vrstvách, každá o 1/3 výšky kužele. Každá vrstva (1, 2 a 3) se zhutňuje 25 vpichy propichovací tyčí tak, aby mírně zasahovaly do předchozí vrstvy.
- Jestliže po zhutnění beton nedosáhl k hornímu okraji pak musíme přidat beton až po horní okraj. Přebytečný beton se odstraní otáčením a příčným pohybem propichovací tyče.
- Odstraní se spadly beton z podkladní desky. Forma se oddělí od betonu během 5 až 10 s.
- Ihned po zvednutí se změří sednutí h. [6]

Tabulka 20: Třída konzistence betonu dle sednutí

S1	10–40 mm
S2	50–90 mm
S3	100–150 mm
S4	160–210 mm
S5	≥ 220 mm

9.7 Pracovní podmínky

Připravenost staveniště

Pro provedení monolitických stropů musí být hotové svislé nosné konstrukce. Prostor pod stropem musí být prázdný a čistý.

9.8 Povětrnostní vlivy

Práce nesmí být prováděny za trvalého deště či bouřky. Teplota vzduchu musí být v rozmezí od 5 °C do 30 °C. Při jiné teplotě je nutné zajistit opatření: při poklesu teploty pod 5 °C musí být přidán do čerstvého betonu cement s vysokou počáteční pevností a bez dalších příměsí, případně s urychlovací přísadou do betonu. Při teplotě pod 0 °C nelze provádět betonáž monolitických stropů. Při přesáhnutí teploty 30 °C budou do betonu přidány zpomalující nebo plastifikační přísady. Při teplotě nad 35 °C nelze provádět monolitické stropy.

9.9 Personální obsazení

Stavbyvedoucí dohlíží nad prováděním monolitických stropů, dává pokyny mistrům a řídí celý proces výstavby.

Mistři odpovídají za kvalitní provedení práce, dodržování technologických postupů, zodpovídají za pracovníky čet a dodržování BOZP. Dále mohou zajišťovat drobný materiál, identifikovat, kontrolovat, přebírat materiály, organizují a řídí svěřené dílčí části výstavby.

Dělníci jsou povinni dbát pokynu stavbyvedoucího a mistrů. Pracují v četách, které se skládají z tří a více pracovníků provádějí dílčí manuální práce. Pracovníci musí být proškoleni o technologickém postupu.

Jeřábník musí mít příslušné oprávnění k obsluze věžového jeřábu. Musí plnit pokyny koordinátora jeřábů a vazačů, případně stavbyvedoucího či mistrů.

Koordinátor jeřábů má na starosti řídit práci jeřábů, aby nedošlo ke vzájemné kolizi.

Vazač je oprávněná osoba připevňovat břemena na jeřáb.

Svářeč je oprávněná osoba obsluhovat svářecí agregát.

9.10 Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

Stroje

- Věžový jeřáb Liebherr 130 EC-B 6 – manipulace s břemeny
- Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B 6 – manipulace s břemeny
- Stavební výtah NOV 100 – vertikální doprava drobného materiálu, osob
- Tahač Scania 450 S + návěs Schmitz SPR 24/L – mimostaveništní doprava materiálů na stavbu
- Autodomíchač MAN THS Stetter – doprava čerstvého betonu na stavbu
- Mobilní čerpadlo M42 – M58 – ukládání čerstvého betonu do bednění, druh čerpadla dle návrhu strojních sestav v kapitole č. 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů
- Svářecí agregát – spojování výztuže v případech, kdy nebude výztuž vázána
- Ponorný vibrátor – hutnění čerstvého betonu

Nářadí a pracovní pomůcky

Žebříky, mobilní hliníkové lešení, pracovní stoly, úhlová bruska, montážní vidlice, kleště, vodováhy, nivelační přístroj, stavební kolečko, měřicí pásmo, metr, kladiva, pily

Ochranné pomůcky

Pracovní obuv, přilba, rukavice, pracovní oděv, reflexní vesta, brýle, sluchátka, svářecí kukla, svářecí oděv.

9.11 Pracovní postup

Bednění

Před započítím prací provádění stropů bude po obvodu budoucí stropní konstrukce vybudováno zábradlí, které bude zabezpečovat pracovníky proti pádu. Dále budou očištěny svislé nosné konstrukce od nečistot a nerovností. Provede se kontrola správných výšek a geometrická přesnost konstrukcí.

Technologický postup se řídí především Návodem k montáží stropního bednění Dokaflex 1-2-4.

Nejdříve budou rozmístěny budoucí podélné nosníky po obvodu místnosti, následně budou postaveny stojky do svislé polohy a obepnuty trojnožkami proti převrácení, které budou zajištěny pákou. Rozmístění stojek je po 3 značkách, které

jsou na podélných nosnících. Poté se osadí srážecí hlavy do horní části podpěry. Hlava musí být ve vysunutém stavu a zajištěna vyrážecím klínem. Stojky budou postupně vysunuty do přibližné finální výšky a do vytvořeného rastru se začnou ukládat podélné nosníky. Použitím montážních vidlic se vsouvají nosníky do spouštěcích hlavic a kontroluje se správné rozmístění stojek. Pro případné ztužení konstrukce lze upevnit zavětrování prkny pomocí zavětrovacích spon.

Pomocí montážních vidlic se umístí příčné nosníky s dostatečným přesahem. Rozestup příčných nosníků je 1 značka. Pro pokládání bednicích desek je vhodné ponechat místo pro manipulaci s deskami. Na mezipodpěry budou namontovány přidržovací hlavice H20 DF a osadí se pod podélné nosníky s rozestupem 2 značek. Mezipodpěry musí k nosníku doléhat, ale nesmějí nosník nadzvednout.

Připravená konstrukce se zajistí stavěcím rámem Eurex nebo ukotví k okolním konstrukcím, aby byla dostatečně stabilní pro práci na konstrukci. Následně se položí bednicí desky 3SO kolmo k příčným nosníkům. Konce desek musí být opřeny o příčný nosník, případně se nosníky zdvojí, a zajištěny hřebíky délky 2,5 x 50 mm. Poté se na povrch bednicích desek nanese odbedňovací přípravek.

Okraje stropních desek budou zabedněny deskami Frami Xlife šířky 60 cm, které budou jištěny svorkami. Svorky budou upevněny do monolitických stěn otvory po stěnovém bednění pomocí stahovacích tyčí a matek. Svorky musí být jištěny alespoň dvěma tyčemi. U volných okrajů desek bude bedněno pomocí bednicího stolu Dokamatic. Konstrukce bude zajištěna upínací kurtou. Na převislé nosníky bednicího stolu se upevní průvlaková kleština, ke které se připevní nosníky s deskami tvořícími bednění okrajů desky, na které bude nanesen odbedňovací přípravek.

Nakonec se provede konečná výšková kontrola, případně upravení do správné polohy.

Vázání výztuže

Vázanou výztuž budou zhotovovat čtyři železáři. Rozmístění výztuže je předepsáno projektovou dokumentací. Před začátkem vázání výztuže je nutné zkontrolovat čistotu desky. Dostatečné krytí spodní výztuže bude zajištěno distančními prvky – plastovými lištami výšky 50 mm, které budou rozmístěny v celé šíři desky po cca 80 cm. Výztuž v místě křížení připevňujeme vázacím drátem. Na spodní výztuž osadíme distanční podložku pro horní výztuž, na kterou přijde horní nosná výztuž. Prvky výztuže musí být řádně svázány, aby výztuž při betonáži držela polohu a tvar.

Betonáž

Čerstvý beton bude na stavbu dovážen čtyřmi autodomíchávači MAN TGS Stetter o objemu bubnu 9 m³. Čerstvý beton C30/37 XC3 XD1 XF2 S3 bude ukládán do bednění mobilním čerpadlem dle návrhu v kapitole č. 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

Před betonáží je nutné provést proplach potrubí mobilního čerpadla cementovým mlékem. Maximální výška, ze které bude čerstvý beton ukládán je 1,5 m.

Čerstvý beton bude během ukládání zhutňován ponorným vibrátorem s gumovým krytem proti poškození stropního bednění. Vibruje se vpichováním tak, aby se rádiusy vibrací vibrátoru překrývaly a nevznikly nezhutněná místa. Doba zhutňování v jednom vpichu bude mezi 20 a 60 vteřinami.

Stropní deska bude pochozí minimálně po 24 hodinách od ukončení betonáže.

Ošetřování betonu

Pro správnou hydrataci betonu je nutné, aby teplota prostředí neklesla pod 0 °C, beton byl chráněn před mechanickým poškozením. V případě intenzivního přímého záření musí být beton zakryt plachtami zabraňujícím nadměrnému vypařování vody.

Při teplotě nad 10 °C je potřeba beton ošetřovat kropením. Především prvních 24 hodin od betonáže je nutné udržovat povrch zvlhčený. Při kropení se nesmí vyplavovat cement, beton musí být dostatečně zatuhlý a proud vody nesmí být prudký. Ošetřování betonu kropením se provádí 3 až 7 dní dle počasí.

Odbednění

Doporučený čas odbednění stanoví statik, konečné rozhodnutí stanoví stavbyvedoucí.

Přibližně po 5 dnech se částečně odbedňuje. Postup je opačný než u bednění. Jako první se odstraní bednění okrajů desky, bednicí stoly a svorky. Poté se odstraní mezipodpěry, které se uloží zpět do skladovacího koše. Nyní lze spustit stropní bednění. Úderem do jistícího klínu spouštěcí hlavy se uvolní podpěry a klesne konstrukce nosníků s deskami. Montážními vidlicemi se sklopí volné příčné nosníky na bok a odstraní se. Příčné nosníky, které jsou spojeny s deskami hřebíky se rozdělí např. páčidlem a postupně se demontují. Na závěr se odstraní i podélné nosníky, svěsí se stropní podpěry vysunutím třmenu a uloží se zpět do klecí a boxů. Dle konzultace se statikem se umístí podpěry pod strop, abychom částečně podpořili stále zrající konstrukci. Celkové odbednění proběhne po 28 dnech od betonáže.

9.12 Jakost provedení

Výsledná kvalita díla je ovlivněna dodržáním technologického postupu, za který ručí mistr. Pravidelnými kontrolami lze předejít chybám, které mohou vést ke snížení kvality díla.

Při přebírání pracoviště je nutné ověřit shodu s projektovou dokumentací a rovinnost svislých nosných konstrukcí, před zahájením vázání výztuže je potřeba zkontrolovat shodu materiálů s projektovou dokumentací.

Rovinnost svislých konstrukcí bude zkontrolována pomocí nivelačního přístroje.

Seznam kontrol je zpracován v samostatné kapitole č. 10 Kontrolní a zkušební plán pro monolitické stropy.

9.13 BOZP

Plán BOZP je zpracován v samostatné kapitole č. 11 Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.

9.14 Ekologie

Při provádění monolitických stropů bude kladen důraz na minimalizaci vzniklých odpadů a ostatních vlivů zatěžujících životní prostředí.

Při činnostech nebude vznikat nadměrná hluchnost, budou dodržovány hlukové limity. Znečištěná vozidla budou před odjezdem ze staveniště očištěna, aby nebyly znečištěny okolní komunikace.

Vzniklé odpady při provádění monolitických stropů budou likvidovány v souladu s aktuální vyhláškou č. 8/2021 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů.

Rozdělení odpadů

Tabulka 21: Rozdělení odpadů

Zatřídění	Název	Klasifikace	Způsob likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Tříděný odpad	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	Tříděný odpad	Recyklace
17 01 01	Beton	Stavební odpad	Recyklace
17 02 01	Dřevo	Tříděný odpad	Recyklace
17 02 03	Plasty	Tříděný odpad	Recyklace
17 04 05	Železo a ocel	Tříděný odpad	Recyklace
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	Stavební odpad	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	Směsný odpad	Skládka



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

**10 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY
PRO MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

10 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

10.1 Vstupní kontroly

Předání pracoviště

Stavbyvedoucí zkontroluje, že pracoviště je připraveno k provádění monolitických stropních konstrukcí. Pracoviště musí být čisté, musí být zajištěny bezpečné přístupové cesty, zajištěna bezpečnost, dostupnost nádob na odpad, skladovacích ploch, sociálního a hygienického zařízení. Staveniště musí být zabezpečeno před vnikem cizích osob.

Záznam se provádí do předávacího protokolu.

Kontrola PD

Projektant spolu se stavbyvedoucím a technickým dozorem stavebníka zkontrolují kompletnost projektové dokumentace, zda je zpracována bez chyb, souhlasí s aktuální verzí a součástí jsou všechny přílohy.

Záznam se provede zápisem do stavebního deníku.

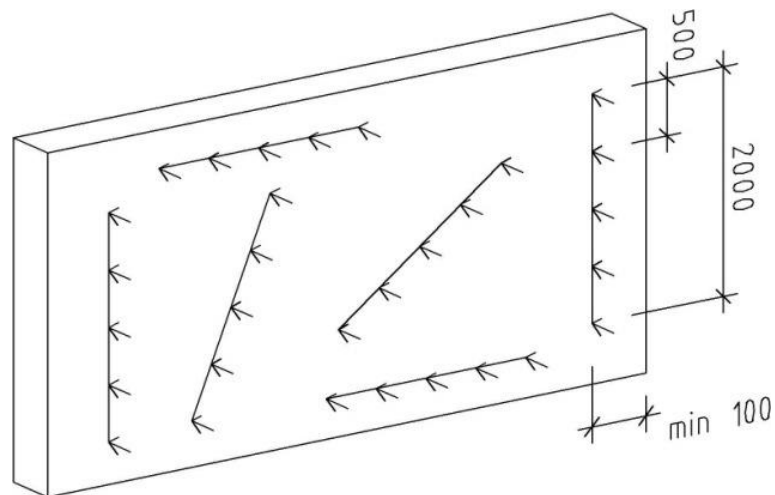
Kontrola dodaného materiálu

Při dodávce materiálu bude zkontrolována shoda dodacího listu s objednávkou a dodaným druhem a množstvím materiálu. Materiál musí být řádně zabalen a příslušně označen. Kontrolu provede mistr nebo stavbyvedoucí.

Záznam se provede zápisem do SD a dodacího listu.

Kontrola provedení nosných stěn

Bude zkontrolována dokončenost předešlých konstrukcí. Pomocí dvoumetrové latě s podložkami bude měřena odchylka konstrukce od latě. Při odečtení tloušťky podložky vyjde výsledná odchylka. Odchylka pro hrubé povrchy svislých nosných konstrukcí, které byly v kontaktu s bedněním je dle ČSN P ENV 13 670 PROVÁDĚNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ ± 9 mm na 2 metry. Měření se provádí na místech dle obrázku.



Obrázek 79: Postup měření rovinnosti svislých konstrukcí [7]

Kontrola skladování materiálů

Materiály použité pro provedení monolitických stropů – výztuž, bednění bude skladováno na zpevněných plochách v prostoru staveniště. Materiál bude podložen dřevěnými hranoly nebo paletami, aby nebyl v kontaktu s podkladem. Zpevněné plochy musí být odvodněné. Maximální výška skladovaného materiálu je 180 cm. Mezi materiály musí být prostor 600 mm. V případě delšího uskladnění materiálů budou zakryty plachtou. Materiál musí být vhodně zabalen a zajištěna jeho stabilita a dostupnost.

Kontrola pracovníků

Před započítím prací bude ověřeno potřebné osvědčení pro provádění daných prací – strojnické, jeřábnické, svářečské průkazy. Všem pracovníkům musí být přiděleny OOPP a musí být proškoleni o bezpečnosti práce.

Kontrola strojů

Stroje využitě při provádění monolitických stropů musí být před použitím zkontrolovány. Ověřit platnost revizí, technických kontrol. Technický stav nesmí vykazovat známky poruch či poškození. Ze strojů nesmí unikát provozní kapaliny.

10.2 Mezioperační kontroly

Kontrola klimatických podmínek

Stavbyvedoucí bude každý den zapisovat klimatické podmínky na stavbě, které zapíše do stavebního deníku. Při provádění monolitických stropů nesmí nastat nepříznivé podmínky jako je sníh, déšť, námraza, vítr o rychlosti vyšší než 11 m/s, snížená viditelnost pod 30 m nebo teplota nižší než $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. V době betonáže nesmí být teplota nižší než $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Kontrola pracovníků

V průběhu výstavby budou pracovníci namátkově testováni na přítomnost alkoholu a drog. Testování bude vždy za přítomnosti třetí nezávislé osoby. Alkohol bude testován pomocí alkohol testeru, drogy a psychotropní látky budou testovány pomocí jednorázových testů.

Výsledky kontrol budou vždy zapsány do stavebního deníku.

Kontrola bednění

Stavbyvedoucí provede kontrolu rovinnosti a těsnosti bednění. Při betonáži nesmí jemné části čerstvého betonu proniknout.

Dále musí být bednění dostatečně stabilní, únosné, tuhé, nepoddajné a zabezpečené proti uvolnění a posunutí. Musí být provedeno tak, aby se po provedení konstrukce dalo snadno a bezpečně demontovat, aniž by poškodilo provedenou konstrukci. Bude změřeno i správné osazení bednění prostupů. Postup provádění bednění musí být v souladu s technickým listem výrobce a technologickým předpisem.

Odchyłka horní hrany bednění dle ČSN 73 0210-1 maximálně $\pm 10\text{ mm}$.

Kontrola výztuže

Stavbyvedoucí provede kontrolu výztuže, zda je provedena dle PD. Výztuž musí být dostatečně svázána, aby nedošlo k jejímu posunutí a musí být zajištěno minimální krytí. Výztuž nesmí být znečištěná, mastná nebo degradovaná. Mezera mezi pruty musí být větší než 1,5násobek maximální frakce kameniva v čerstvém betonu.

Svařování výztuže smí být prováděno jen v místech určených projektovou dokumentací a musí být provedeno vyškoleným svářečem. Mezní odchylky uložení výztuže jsou stanoveny v PD.

Dále jsou kontrolovány vzdálenosti prvků, tvary třmínků a čistota bednění pro provádění výztuže.

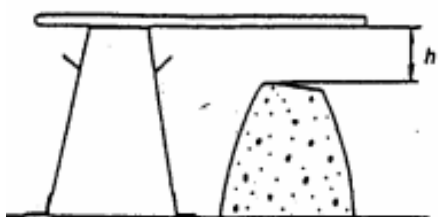
Kontrola dodaného betonu

Dodaný čerstvý beton bude odebrán do zkušebních krychlí. Při každé betonáži bude odebráno celkem 6 vzorků z různých záměsí.

Konzistence betonu bude ověřena zkouškou sednutí kužele. Forma s podkladní deskou bude navlhčena a položena na vodorovnou plochu. Nádoba se bude plnit po třetinách, které budou postupně hutněny 25 vpichy propichovací tyčí. Přebytečný beton se odstraní příčným pohybem propichovací tyče. Forma se oddělí do 10 vteřin a ihned po zvednutí se změří sednutí. Výsledný tvar nesmí být usmýknutý, jinak je zkouška neplatná.

Tabulka 22: Klasifikace konzistence dle sednutí kužele

Stupeň	Sednutí
S1	10–40 mm
S2	50–90 mm
S3	100–150 mm
S4	160–210 mm
S5	220 mm a více



Obrázek 81: Měření sednutí kužele [6]



Obrázek 80: Správný a špatný tvar sednutí [6]

Kontrola ošetřování betonu

Po dokončení betonáže musí být sledovány správné podmínky pro tuhnutí a tvrdnutí betonu. Teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0 °C, dokud nebude pevnost povrchu v tlaku alespoň 5 MPa.

Při teplotě nad 10 °C je nutné beton ošetřovat zkrápěním. Při zkrápění nesmí být vyplavovány části betonu, zkrápění musí být rovnoměrné. 24 hodin od dokončení betonáže musí být povrch viditelně zvlhčený.

Kontrola po odbednění

Kontrola výsledného povrchu betonu bude porovnána s charakteristikou povrchu dle PD.

10.3 Výstupní kontroly

Kontrola geometrické přesnosti

Kontrolu geometrické přesnosti provede stavbyvedoucí za účasti technického dozoru stavebníka. Bude kontrolována vodorovnost, rovinnost, prostupy a odchylky. Povolená odchylka rovinnosti na 2 m lati je 5 mm.

Ozn.	Název	Způsob kontroly	Měřidlo	Předpis	Kontrolu provádí	Záznam o kontrole	
VSTUPNÍ	1	Předání pracoviště	-	SOD, předávací protokol	stavbyvedoucí	předávací protokol	
	2	Kontrola PD	vizuálně	vyhláška 62/2013 Sb.	stavbyvedoucí, projektant, TDS	zápis do SD	
	3	Kontrola dodaného materiálu	vizuálně	shoda s PD, dodacím listem	mistr	zápis do SD, dodací list	
	4	Kontrola provedení nosných stěn	vizuálně, měřením	lať, olovnice	stavbyvedoucí, TDS	vytyčovací protokol, zápis do SD	
	5	Kontrola skladování materiálů	vizuálně	technické listy, výkres ZS	mistr	Zápis do SD	
	6	Kontrola pracovníků	vizuálně	NV 136/2016 Sb.	stavbyvedoucí	Zápis do SD	
	7	Kontrola strojů	vizuálně	NV 378/2001 Sb.	stavbyvedoucí	zápis do SD	
	8	Kontrola klimatických podmínek	vizuálně, měřením	teploměr	stavbyvedoucí	zápis do SD	
	9	Kontrola pracovníků	vizuálně, měřením	alkohol tester	stavbyvedoucí	zápis do SD	
	10	Kontrola bednění	vizuálně, měřením	kalibrované měřidlo, nivelační přístroj	stavbyvedoucí	zápis do SD	
	11	Kontrola výztuže	vizuálně, měřením	kalibrované měřidlo	stavbyvedoucí, TDS	zápis do SD	
	12	Kontrola dodaného betonu	vizuálně, zkoušením, odběrem vzorků	-	ČSN EN 12 350	mistr	dodací list, protokol o zkouškách
	13	Kontrola ošetřování betonu	vizuálně	-	ČSN P ENV 13 670	mistr	zápis do SD
	14	Kontrola po odbednění	vizuálně, zkoušením	-	ČSN P ENV 13 670, ČSN EN 260-1	stavbyvedoucí	zápis do SD
	15	Kontrola geometrické přesnosti	měřením	kalibrované měřidlo, nivelační přístroj, lať	ČSN 73 0205, ČSN P ENV 13 670	stavbyvedoucí	zápis do SD, protokol o měření
MEZIOPERAČNÍ							
VÝSTUPNÍ							

Obrázek 82: Kontrolní a zkušební plán pro monolitické stropy



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

11 PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

11 PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI

11.1 Identifikační údaje stavby

Identifikační údaje stavby a charakteristika staveniště jsou uvedeny v kapitole č. 1 Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

11.2 Odůvodnění zpracování plánu

Výstavba dopravního terminálu probíhá v souladu s nařízením vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Dle přílohy č. 5 zmíněného nařízení vlády je nutnost zpracovat plán BOZP, pokud jsou součástí práce činnosti, při kterých hrozí pád z výšky více než 10 m nebo montáže a demontáže těžkých konstrukčních dílů kovových, betonových a dřevěných pro trvalé zabudování do staveb.

Dále má zadavatel povinnost určit koordinátora BOZP, kterému musí předat podklady a informace pro jeho činnost. Během výstavby je nutné zajistit, aby všichni účastníci výstavby byli součinní s koordinátorem BOZP.

Povinnost určit koordinátora BOZP udává zákon č. 309/2006 Sb. § 14, kdy při působení zaměstnanců více než jednoho dodavatele musí být určen koordinátor BOZP, a také § 15, kdy je předpokládána doba trvání prací delší než 30 pracovních dnů, během kterých současně pracuje 20 a více osob.

11.3 Požadavky na obsah plánu

Zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na staveniště, prostor pro skladování a manipulaci s materiálem

Oplocení staveniště bude provedeno z mobilních plotových dílců ukotvených do PVC patek do výšky 2,0 m.

Vjezd na staveniště bude na místě původního vjezdu na parkovací plochu ze silnice II/296. Vjezdová brána bude ze dvou plotových dílců. Celková šířka brány je 7 m. Brána stejných rozměrů bude i pro vjezd do prostor zařízení staveniště.

Vchod pro pracovníky bude ze směru od čerpací stanice v místě budoucího vstupu do objektu dopravního terminálu. Vstup bude brankou šířky 2,5 m. Stejná branka bude použita pro přístup do prostor zařízení staveniště ze staveništní komunikace od staveniště. Všechny brány a branky budou uzamykatelné.

Skladovací plochy budou provedeny z kameniva frakce 0/32 mm, které bude zhutněno, aby bylo dostatečně únosné. Skladovaný materiál bude uchováván v nádobách předepsaných výrobcem, případně dostatečně svázan, aby bylo zamezeno narušení stability. Zpevněné plochy jsou odvodněné.

Skladovaný materiál nesmí být vrstven nad výšku 1,8 m.

K manipulaci s uskladněným materiálem je určený věžový jeřáb. Břemena přemísťována jeřábem smí upevňovat pouze oprávněná osoba – vazač.

Zajištění osvětlení stavenišť a pracovišť

Nejsou uvažovány práce v nočních hodinách, pevné osvětlení nebude zřizováno. V případě nedostatečného osvětlení k provádění prací budou k dispozici LED svítidla ve skladu drobného nářadí.

Prostor zvláštního užívání komunikace bude dostatečně osvětlen dle schváleného návrhu dopravního značení, který je součástí žádosti o zvláštní užívání komunikace.

Stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození

Stávající sítě vedoucí přes staveniště se nachází v severní části nad opěrnou stěnou. Při hloubení přípojek elektřiny a sdělovacího kabelu bude personál proškolen o existenci a poloze inženýrských sítí. V pásmu 0,5 m od osy inženýrských sítí musí být hloubení prováděno ručně. Připojení k inženýrským sítím má na starosti správce sítě.

Řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru

V prostoru staveniště a zařízení staveniště platí přísný zákaz kouření.

Hasící přístroj bude umístěn u kanceláře stavbyvedoucího a druhý bude umístěn ve 2.PP v prostoru zázemí obsluhy. Umístění hasících přístrojů bude označeno značkou. Při provádění prací s otevřeným ohněm nebo jiným zvýšeným rizikem vzniku požáru je nutné mít hasící přístroj v dosahu do 10 m.



Obrázek 83: Značka hasícího přístroje [7]

Na informační ceduli u vjezdů a na nástěnce na kanceláři stavbyvedoucího budou umístěny pokyny evakuačního plánu a tísňových linek.

Zajištění komunikace na staveništi, včetně podjíždění elektrického vedení a dalších médií (plyn, pára, voda aj.), prozatímní rozvody elektřiny po staveništi, čerpání vody, noční osvětlení

Staveništní komunikace jsou navrženy odvodněné a dostatečně zpevněné pro pohyb na staveništi, aniž by byli ohroženy podzemní vedení poškozením. Komunikace jsou odvodněny do dešťové kanalizace. Nadzemní vedení na staveništi není.

Posouzení vnějších vlivů na stavbu, zejména otřesů od dopravy, nebezpečí povodně, sesuvu zeminy, a konkretizace opatření pro případ krizové situace

Staveniště přímo sousedí se silnicí II. třídy. Vzhledem k nízkému provozu na této komunikaci není uvažováno s nadměrnými otřesy. V zimní sezóně je lokalita navštěvována turisty, ale o zvýšení otřesů se nejedná.

Stavba se nachází v horské lokalitě, svah ze severní strany objektu je zabezpečen opěrnou stěnou a spád terénu je k řece Úpě.

Opatření při provádění vrtaných pilot proti šíření nadměrného hluku a vibrací je omezení současného provozu více stavebních strojů. Vrtná souprava nesmí být v provozu současně s jiným zdrojem hluku a vibrací. Dále bude provedena zábrana proti šíření hluku na východní straně staveniště vytěženou zeminou.

Opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení staveniště, včetně situačního výkresu širších vztahů staveniště, řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálu

Výstavba zasáhne i silnice II/296 míjející staveniště. Dopravně inženýrská opatření jsou řešená v kapitole č. 2 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

Svislá staveništní doprava je řešena dvěma věžovými jeřáby. Zakázané plochy manipulace s břemeny jsou zakresleny v příloze C – PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ. Vzhledem k vzájemnému protínání pracovního prostoru věžových jeřábů bude na stavbě koordinátor jeřábů. Svislá doprava osob a drobného materiálu bude stavebním výtahem, v případě montáže textilní fasády bude využita montážní plošina.

Postupy pro zemní práce řešící zajištění provádění výkopů, zejména riziko zasypání osob, s ohledem na druhy pažení, šířku výkopu, sklony svahu, technologii ukládání sítí do výkopu, zabezpečení okolních staveb, snižování a odvádění povrchové a podzemní vody

Při zakládání objektu a provádění přípojek nebude hloubka výkopů přesahovat 1,5 m, tudíž výkopy nebudou pažené. V případě provádění retenční nádrže bude výkop hloubky 3,0 m pažen štětovými stěnami. S podzemními vodami není uvažováno.

Okraje výkopu budou zabezpečeny jednotyčovým zábradlím ve vzdálenosti 1,5 m od okraje výkopu. Výška zábradlí bude 1,1 m.

Způsob zajištění bezbariérového řešení na veřejných pozemních komunikacích a veřejných plochách, zejména s ohledem na způsob zajištění proti pádu do výkopu osob se zrakovým postižením

Provádění výkopu se týká provádění přípojky tlakové splaškové kanalizace. Omezen bude vjezd a výjezd čerpací stanice. Během provádění bude vždy umožněn průjezd šířky 3,0 m.

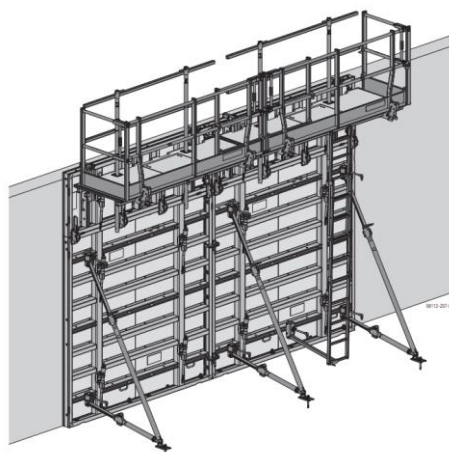
Výkopy nezasahují do prostor chodníku.

Postupy pro betonářské práce řešící způsob dopravy betonové směsi, zajištění všech fyzických osob zdržujících se na staveništi proti pádu do směsi, pohyb po výztuži, přístup k místům betonáže, předpokládané provedení bednění

Doprava čerstvého betonu bude mobilním čerpadlem. Mobilní čerpadlo bude stabilizováno na staveništní komunikaci nebo v prostoru zvláštního užívání komunikace v dostatečné vzdálenosti o výkopu.

Při betonáži vrtaných pilot bude prostor ohraničen dvoutyčovým zábradlím proti pádu do betonové směsi. Výška tyčí bude v úrovni 0,3 a 1,1 m od země.

Betonáž stěn bude z lávek připevněných k bednění. Sloupy budou betonovány z pojezdného bednění.



Obrázek 84: Lávky na bednění Framax Xlife [8]

Při realizaci stropů bude obvod konstrukce zajištěn dvoutyčovým zábradlím. Mobilní čerpadlo bude při betonáži ovládáno dálkovým ovládáním, tudíž bude obsluha přímo v kontaktu s pracovníky a mistrem. Při betonáži se budou pracovníci pohybovat na lávkách pro bezpečný pohyb na dokončené výztuži.

Postupy pro zednické práce řešící základní technologie zdění zevnitř objektu, zejména ochranné zábradlí zvenku, z obvodového lešení, zajišťování otvorů ve svislém zdivu, dopravu materiálu pro zdění, zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí.

Zednické práce se týkají vyzdívání příčkového zdiva uvnitř objektů. Zdění bude probíhat ze země, při výškách nad 1,0 m úrovně zdiva bude použito lešení.

Postupy pro montážní práce řešící bezpečnostní opatření při jednotlivých montážních operacích a s tím spojených opatřeních pro zajištění pomocných stavebních konstrukcí, přístupy na místo montáže, způsob zajišťování otvorů vzniklých s postupem montáže, doprava stavebních dílů a jejich upevňování a stabilizace

Montážní práce budou probíhat v prostoru řádně ohraničeném a označeném proti vstupu nepovolaným osobám. Před započítím prací budou všechny zúčastněné osoby seznámené s pracovním postupem.

Montované prvky budou na jeřáb uvázány vazači, vzhledem k montáží v těsných prostorech budou na prvky upevněny lana, pomocí kterých bude prováděno navádění do správné polohy. Manipulace musí být plynulá, nikoliv trhavá, aby se předešlo rozhoupání břemene. Před zdvižením bude zajištěno, aby zdviháný prvek nebyl přichycen k podkladu např. přimrznutím. Při manipulaci nesmí žádný z pracovníků stát v místě dopadu břemene v případě vysmeknutí z vázacích prostředků.

Postupy pro bourací a rekonstrukční práce řešící základní technologie bourání, zejména ruční, strojní, kombinované, a za využití výbušnin, zajištění pracovišť s bouracími pracemi, podchycení bouraných konstrukcí, odvoz sutin, zajištění všech fyzických osob zdržujících se na staveništi ve výšce, zabezpečení inženýrských sítí, jejich náhradní vedení, zabezpečení okolních objektů a prostor

Před bouráním hlav pilot budou hlavy odkopány, aby vznikl dostatečný pracovní prostor. Vstup do jámy bude pomocí žebříku. Při bouracích pracích bouracím kladivem bude mít pracovník ochranné brýle proti poškození zraku. Volné konce odhalené výztuže budou opatřeny ochrannými koncovkami.

Postupy pro práci ve výškách řešící způsob zajištění proti pádu na volném okraji, proti sklouznutí, proti propadnutí střešní konstrukcí, dopravu materiálu, konkrétní způsob zajištění prací ve výšce; při navrhování osobního zajištění osob určit systém zachycení proti pádu, včetně určení způsobu kotvení pro zajištění osob proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky, pokud nebylo možné přednostně užít prostředků kolektivní ochrany před prostředky osobní ochrany

Práce na volném okraji budou realizovány z pracovní klece upevněné na jeřábu. Pracovníci v pracovní kleci budou připnuti úvazky. Místo dopadu montovaných předmětů bude před zahájením prací označeno a zajištěno před vstupem ostatních osob.

Volné okraje na konstrukcích budou zajištěny dvou tyčovým zábradlím kotveným ke skeletu objektu.

Práce ve výškách nesmí být prováděny za nepříznivého počasí – zvýšené riziko pádu či sklouznutí, bouře, déšť, sníh, námraza, vítr o rychlosti nad 8 m/s.

Zajištění dalších požadavků na bezpečnost práce, zejména dopravu materiálu, jeho skladování na pracovišti, zajištění pracoviště z hlediska požadavků při práci ve výšce, opatření vztahující se k pomocným stavebním konstrukcím použitým pro jednotlivé práce, použití strojů

Obsluha jeřábů bude před zahájením činnosti seznámena se stavenišťem, se zakázanými plochami. Materiál bude upevňován pouze prostředky k tomu určenými. Upevňování břemen smí provádět pouze vazač certifikovanými vázacími prostředky. Zdvihací zařízení nesmí být přetěžováno dle diagramu únosnosti. Před zdvihem bude zkontrolováno, zda zdvihací předmět není připevněn s podkladem, například přimrznutý, není porušen, ani jinak poškozen.

Skládky materiálu jsou zhutněné, rovné a odvodněné. Skladování materiálu bude do výšky maximálně 1,8 m. Mezi prvky na skládce musí být umožněn průchod alespoň 600 mm. Skladovaný materiál nesmí být v kontaktu s podkladem, vždy musí být podložen například paletou či dřevěnými hranoly.

Postupy řešící jednotlivé práce a činnosti a stanovující opatření pro prolínání a souběh jednotlivých prací, zejména využití více jeřábů na jednom staveništi a práce za současného provozu veřejných dopravních prostředků

Využitím dvou jeřábů vzniká povinnost mít koordinátora jeřábů. Úroveň jeřábů musí být odlišná. Přidružený jeřáb u rampy je o 8 metrů vyšší pro bezpečné překrytí. Koordinátor jeřábů je v kontaktu s vazači a jeřábníky vysílačkou.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

12 HLUKOVÁ STUDIE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Černý

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2022

12 HLUKOVÁ STUDIE

Hluková studie zkoumá míru zatížení okolí hlukem z výstavby a hledá optimální navržení zdrojů hluku tak, aby byl splněn hygienický limit. Pro určení míry hluku byl využit software Hluk+.

12.1 Charakteristika území

Stavba se nachází v Královéhradeckém kraji v obci Pec pod Sněžkou na pravé straně silnice II/296 ze směru od Trutnova. Jedná se o bývalou parkovací plochu s asfaltovým povrchem. Terén je rovinatý s mírným sklonem k silnici. Na severní straně staveniště je lesnatý svah, který je zabezpečen již zhotovenou opěrnou stěnou.

Staveniště sousedí s pozemkem náležícím k domu č.p. 166 na jihovýchodní straně, na západní straně se nachází čerpací stanice. Jižně od staveniště za řekou stojí Horská chata Eliška s č.p. 198.

12.2 Stanovení limitu hluku

Maximální hygienický limit hladiny hluku nám stanovuje nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací č. 272/2011 Sb. V části třetí §12 Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru je uveden základní limit akustického tlaku $L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB}$, k němuž se přičítají dané korekce.

První korekce zohledňuje zdroj měřeného hluku a druh chráněného prostoru. V tomto případě se jedná o hluk z provozu stacionárních zdrojů měřený v chráněném venkovním prostoru ostatních staveb.

Tabulka 23: Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

- 1) Pro hluk ze stacionárních zdrojů, veřejné produkce hudby, hluk na účelových komunikacích a hluk ze železničních stanic zajišťující vlakotvorné práce
- 2) Pro hluk z dopravy na silnicích III. Třídy a místních komunikacích III. Třídy a drahách
- 3) Pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy je převažující nad hlukem z dopravy z ostatních komunikací
- 4) Pro případ staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích s výjimkou účelových komunikací a drahách uvedených v bodu 2) a 3), které byly vybudovány před rokem 2000, respektive před platností zákona č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

Z tabulky je zřejmé, že pro posuzovaný objekt náleží korekce $k_1 = 0$ dB.

Druhá korekce zohledňuje posuzovanou dobu, během které vzniká hluk ze stavební činnosti. V hlukové studii byly uvažovány stavební práce v době od 7:00 do 21:00.

Tabulka 24: Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro

Posuzovaná doba [hod.]	Korekce [dB]
Od 6:00 do 7:00	+10
Od 7:00 do 21:00	+15
Od 21:00 do 22:00	+10
Od 22:00 do 6:00	+5

hluk ze stavební činnosti

Pro práce v době od 7:00 do 21:00 platí korekce $k_2 = + 15$ dB.

Pro limit hluku ze stavební činnosti v chráněném venkovním prostoru platí následující vztah:

$$L_{Aeq,S} = L_{Aeq,T} + k_1 + k_2$$

$$L_{Aeq,S} = 50 + 0 + 15$$

$$L_{Aeq,S} = 65 \text{ dB}$$

Hygienický limit pro posouzení staveništního hluku Dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou je 65 dB.

12.3 Vstupní údaje

První výpočet uvažoval s nejhluchnější činností během výstavby – provádění vrtaných pilot. Hladina akustického výkonu navržené vrtné soupravy Casagrande B175XP-2 je 108 dB.



Obrázek 85: Casagrande B175XP [10]

Druhý výpočet uvažoval nejdelší etapu výstavby – výstavbu hrubé části a k tomu běžné využívanou techniku. Jsou to jeřáby Liebherr 130 EC-B 6 a Liebherr 110 EC-B 6, nákladní automobil Scania 450 S a ponorný vibrátor. Hladina akustického výkonu pro oba jeřáby Liebherr je 97 dB, pro vozidlo Scania 450 S je 86 dB a pro ponorný vibrátor 79 dB.



Obrázek 86: Tahač Scania 450 S [11]

Výška zdroje hluku byla uvažována v úrovni 1,5 m pro všechny stroje kromě jeřábů, pro které byla použita úroveň 25 m.

12.4 Návrh optimálního řešení

Jako podklad pro zpracování hlukové studie byl použit letecký snímek z internetových map. Limit 65 dB musí být splněn u všech okolních staveb. Body měření jsou umístěny 2 m před fasádou budov ve výšce 1,5 m.

Stroje a zařízení byly ve výpočtu uvažovány v nejkritičtějších místech.



Obrázek 87: Vykreslení okolních objektů, zdrojů hluku a měřících bodů pro vrtné piloty

Aby byl splněn hlukový limit je nutné dodržet podmínku, že vrtná souprava nebude v činnosti současně s jiným zdrojem hluku.



Obrázek 88: Vykreslení okolních objektů, zdrojů hluku a měřících bodů pro hrubou stavbu

Varianta pro hrubou stavbu již uvažuje s akustickou bariérou vytvořenou z dočasně uložené zeminy do výšky 2 m. Alternativou může být mobilní akustická stěna.

12.5 Výpočet

Body měření byly umístěny 2 m před fasádu okolních objektů.

OZN.	UMÍSTĚNÍ
BOD č. 1	Dům č.p. 166
BOD č. 2	Čerpací stanice
BOD č. 3	Dům č.p. 199
BOD č. 4	Dům č.p. 198 – Horská chata Eliška
BOD č. 5	Dům č.p. 165

Tabulka 25: Tabulka výpočtu hladiny akustického hluku pro vrtané piloty

TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN) ×

Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)				měření
				doprava	průmysl	celkem	předch.	
1	1.5	284.3;	58.7	51.2	61.2	61.6	(61.6)	
2	1.5	158.5;	148.7	53.7	64.2	64.6	(64.6)	
3	1.5	174.9;	35.7	40.3	55.5	55.6	(55.6)	
4	1.5	143.5;	83.5	44.1	56.1	56.4	(56.4)	
5	1.5	318.7;	34.0	51.4	40.1	51.8	(51.8)	

Tabulka 26: Tabulka výpočtu hladiny akustického hluku pro hrubou stavbu

TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN) ×

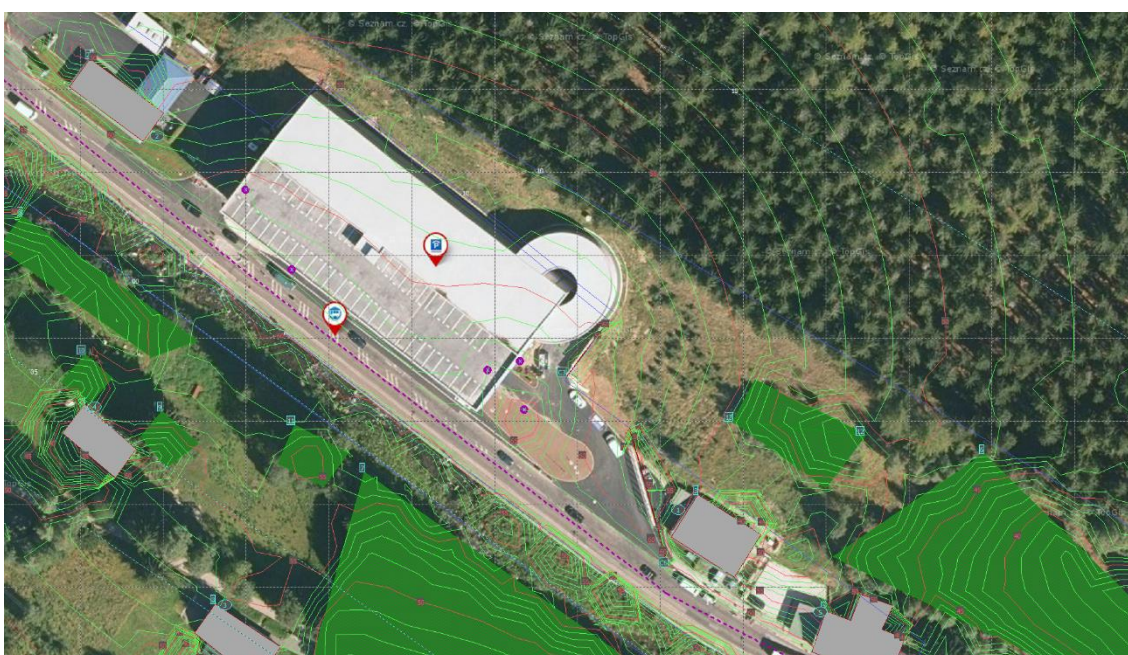
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)				měření
				doprava	průmysl	celkem	předch.	
1	1.5	284.3;	58.7	43.3	54.6	54.9	(54.9)	
2	1.5	158.5;	148.7	53.7	56.0	58.0	(58.0)	
3	1.5	174.9;	35.7	40.3	54.8	55.0	(55.0)	
4	1.5	143.5;	83.5	44.1	54.8	55.2	(55.2)	
5	1.5	318.7;	34.0	51.2	50.0	53.7	(53.7)	

Výsledek z tabulky 25, konkrétně měřící bod č. 2 je velmi těsný. Ačkoliv jde o měření u průmyslového objektu, tak je při realizaci důležité se na tento bod zaměřit a v případě rizika včas zajistit opatření (například mobilní akustická stěna).

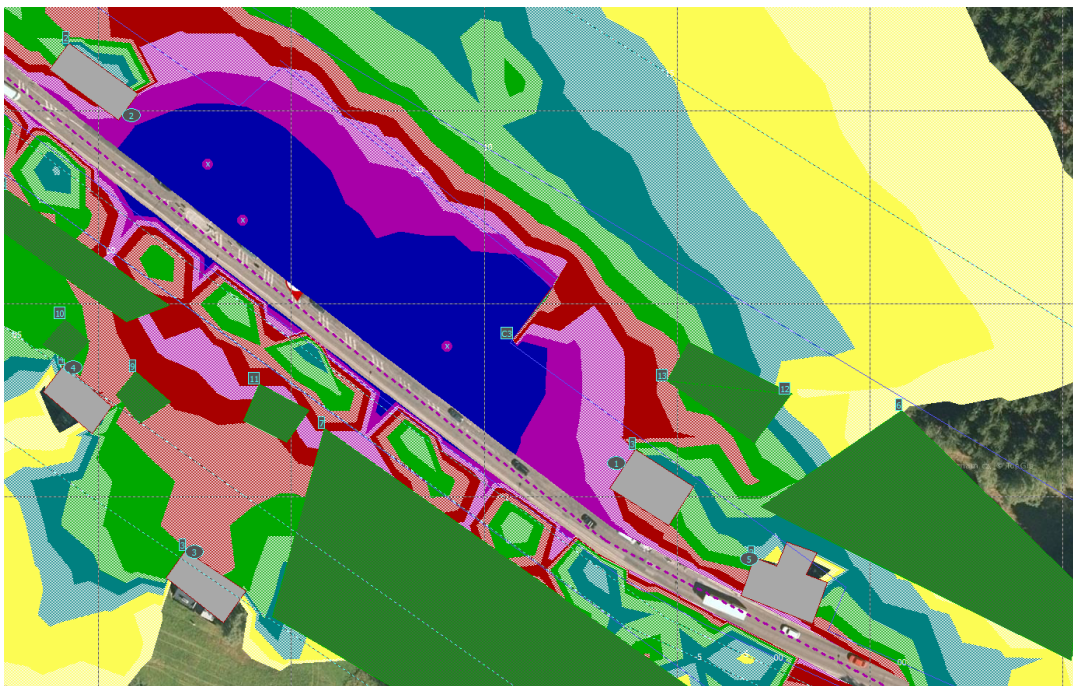
Tabulka 26 nám udává rezervu až 7 dB u bodu čerpací stanice. Tím vzniká možnost využívat současně více strojů, například i autočerpádky.



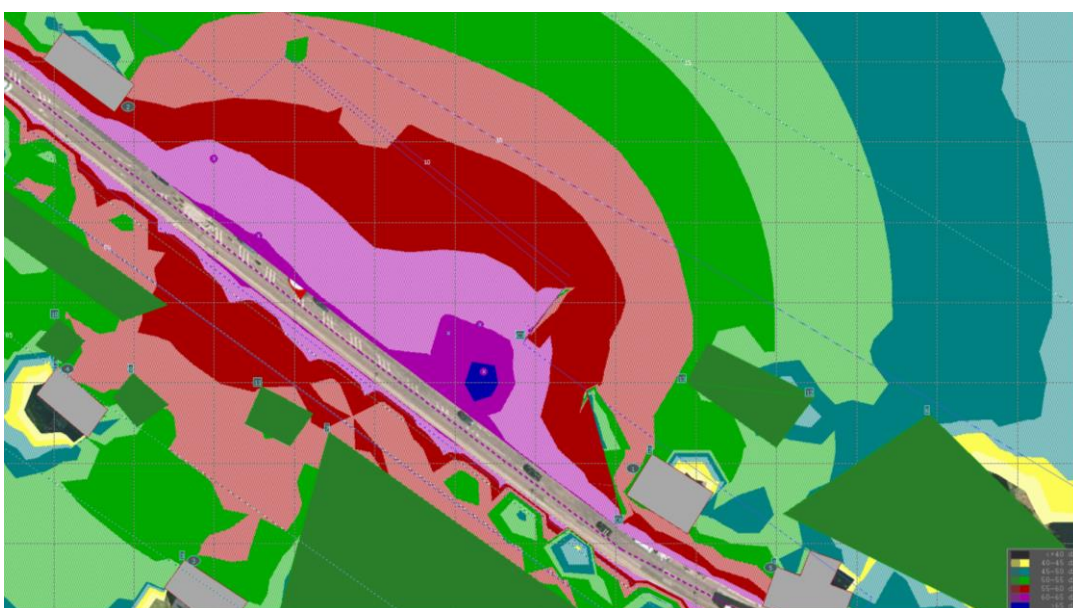
Obrázek 89: Vykreslení izofonů pro vrtané piloty



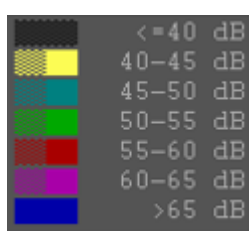
Obrázek 90: Vykreslení izofonů pro hrubou stavbu



Obrázek 91: Vykreslení pásem hluku pro vrtané piloty



Obrázek 92: Vykreslení pásem hluku pro hrubou stavbu



Obrázek 93: Legenda barevného značení pásem

12.6 Závěr

Navržené uspořádání strojních sestav pro etapu vrtaných pilot a hrubé stavby splňuje legislativní požadavky.

Pracovní doba strojních sestav bude v době od 7:00 do 21:00.

Při provádění vrtaných pilot nesmí být v provozu vrtná souprava současně s jinými stroji.

Vzhledem k umístění staveniště v Krkonošském národním parku a oblasti využívané k rekreaci doporučuji pravidelně měřit hluk ze staveniště pro včasné řešení případných komplikací.

V případě hrozby překročení povoleného limitu hluku je vhodné omezit současné práce více strojů. Další možnosti snížení akustického hluku ze staveniště jsou zvolení strojů s nižší hodnotou akustického výkonu, jiné rozmístění zdrojů hluku nebo mobilní akustické stěny různých výšek.

ZÁVĚR

Předmětem diplomové práce bylo zpracování vybraných částí stavebně technologické přípravy projektu stavby dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou. Výstupem je zpracování části potřebných dokumentů pro přípravu a realizaci této stavby.

Vypracování zahrnovalo využití softwaru Microsoft Excel pro výstupy ve formě výpočtů, tabulek a grafů a Microsoft Projekt k vytvoření harmonogramu hlavního stavebního objektu, dále ArchiCAD ke zpracování výkresové části práce a také KROS 4 pro tvorbu položkového rozpočtu a HLUK+ ke zpracování hlukové studie.

V diplomové práci jsem využil dosud získané zkušenosti, které mi dalo studium a na kterých plánuji budovat profesní kariéru.

SEZNAM ZDROJŮ

- [1] *ATIP a.s. Projektová dokumentace dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou.* Trutnov, 2017.
- [2] *Mapy.cz. Mapy.cz* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: www.mapy.cz
- [3] *Česká Doka bednicí technika spol. s r.o. Stropní bednění Dokaflex* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.doka.com/>
- [4] *Volvo FH4 500. Truck1.eu* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: https://www.truck1.eu/img/Tractor_unit_Volvo_FH4_500_MANUAL_RETARDER_6X4_EURO_6_2017-xxl-3078/3078_9306396127949.jpg
- [5] *Katalog čerpadel CEMEX. CEMEX Czech Republic, s.r.o.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.cemex.cz/documents/46856796/46979643/Katalog-čerpadel-CEMEX.pdf/b9f3fdf2-2bc1-2796-e0d1-a94f09e55b91>
- [6] *Zkoušení čerstvého betonu. VŠB – Technická univerzita Ostrava Fakulta stavební* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/206/Laborator/Downloads/Stav/Cviceni/Cvi9/zkouskasednutim.pdf>
- [7] *Měření místní rovinnosti povrchů pro pozemní stavby. Tzbinfo* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy-pricky-povrchy/15021-mereni-mistni-rovinnosti-povrchu-pro-pozemni-stavby>
- [8] *Značka Hasicí přístroj - BZ FG952. HAPPY END CZ, a.s.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.happyend.cz/znacka-hasici-pristroj>
- [9] *Rámové bednění Framax Xlife. DOCPLAYER* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/amp/19186262-Ramove-bedneni-framax-xlife.html>
- [10] *V terminálu pohodlně a výrazně levněji. Pec pod Sněžkou* [online]. Pec pod Sněžkou, 2020 [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.pecpodsnezkou.cz/novinky/v-terminalu-pohodlne-a-vyrazne-levneji/>
- [11] *EUROPLOTY s.r.o. EUROPLOTY s.r.o.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.europloty.cz/mobilni-oploceni>

- [12] TOI TOI, sanitární systémy, s r.o. *Mobilní WC toalety a mobilní oplocení TOI TOI* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.toitoi.cz/>
- [13] B2B partner. *Plastový kontejner na třídění odpadu CLE 1100, žlutý* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.b2bpartner.cz/>
- [14] Fortel-katalog.cz. *Stojan na odpadkové pytle s víkem a mřížkou 6783, 82 cm* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.fortel-katalog.cz/>
- [15] MEVA-TEC. *Plastová popelnice 240 l. vhoz papír* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.mevatec.cz/>
- [16] KAISER+KRAFT. *Velký kontejner na odpad podle DIN EN 840* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.kaiserkraft.cz/>
- [17] REO AMOS. *Kovový kontejner - nosnost 700 kg* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.reoamos.cz/>
- [18] Wirtgen W 2100. *LECTURA specs* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: [https://www.lectura-specs.cz/models/renamed/orig/silnicni-frezy-w-2100-wirtgen\(3\).jpg](https://www.lectura-specs.cz/models/renamed/orig/silnicni-frezy-w-2100-wirtgen(3).jpg)
- [19] Nový návěs podvalník Nooteboom OSDS-48-03V. *Bazos.cz* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://auto.bazos.cz/inzerat/144069917/novy-naves-podvalnik-nooteboom-osds-48-03v.php>
- [20] Scania Tahač pro mega návěs 450 S A 4x2 EB. *WALTER LEASING* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.walter-leasing.com/cz/cs/p/tahace-navesu/scania-450-s-a-4x2-eb-p-00000e0a>
- [21] MAN TGS-35-460 8x4. *TipCars* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.tipcars.com/nakladni/man/sklapec/nafta/man-tgs-35-460-8x4-bb-manual-37401782.html>
- [22] Zakládání staveb. *A-Z PREZIP a.s.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <http://www.azprezip.cz/zakladani-staveb/>
- [23] Nový návěs podvalník NOOTEBOOM OSDS-58-04V. *Autoline* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://autoline.cz/-/prodej/navesy-podvalniky/NOOTEBOOM-OSDS-58-04V--17100209330264585300>
- [24] WN WL44 Komfort Cab. *KOHÚT A SPOL. spol. s r. o.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: https://www.kohut.cz/wp-content/uploads/2017/09/WN_PGK_image_WL44_Komfort_Cab_seitlich_Su_li_studio.jpg

- [25] MAN TGS 26.440 BB 6x6 - třístranný sklápěč. *Automarket* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.automarket.cz/man-tgs-26-440-bb-6x6-21057>
- [26] CAT M318F. *Zeppelin CZ s.r.o.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadla/kolova-rypadla/kolova-rypadla-16-az-22-tun/cat-m318f>
- [27] Tridemový podvalník ZPT-24. *Zrůst Trailers, s.r.o.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://zrust.cz/tridemovy-podvalnik-zpt-24/>
- [28] Liebherr 130 EC-B 6. *CraneMarket.com* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://cranemarket.com/liebherr-130-ecb-6>
- [29] Plato Schmitz SPR 24/L. *Auto Bazoš.cz* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://auto.bazos.cz/inzerat/146722379/schmitz-spr-24l.php>
- [30] LIEBHERR LTM 1100-4.2. *HANYŠ - JEŘÁBNICKÉ PRÁCE, S.R.O.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.hanys.cz/technika/jeraby.html>
- [31] Závěsná pracovní klec RAK-KR. *STAVO-SHOP.CZ* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: https://www.stavo-shop.cz/zavesna-pracovni-klec-rak-kr?gclid=Cj0KCQiA8vSOBhCkARIsAGdp6RTfWGDyXP-e3IPvddTw0R3B0skziAn7tuWV-0GcarWIAb9SKlxeqv4aAsJgEALw_wcB
- [32] Paletové vidle. *MS Jeřáby* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.msjeraby.cz/wp-content/uploads/2021/06/paletove-vidle-1052-768x768.jpg>
- [33] Bádíe s plošinou CT-P. *STAVO-SHOP.CZ* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.stavo-shop.cz/internalroute/Image/ProductDetailZoom?imageId=45>
- [34] PP4N - nekonečné 2-vrstvé ploché textilní pásy, nosnost 2 - 20 t. *TEDOX s.r.o.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.tedox.cz/pp4n-nekonecne-2-vrstve>
- [35] Vázací řetěz s okem a čtyřmi háky. *MANUTAN s.r.o.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: https://www.manutan.cz/cs/mcz/vazaci-retez-s-okem-a-ctyrmi-haky-do-2-360-kg-127530?gclid=CjwKCAiA24SPBhB0EiwAjBgkhg3VEk3oyMkaQRXZ35P1OJu7K137umUhILNXxGQwE_8POa2cNDyxBxoCT1oQAvD_BwE

- [36] Basic Line Truck-Mixer. *SCHWING Stetter Ostrava s.r.o.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: https://www.schwing.cz/wp-content/uploads/2019/09/Truck-mixer_Basic_Line_10312270_EN.pdf
- [37] Vögele Super 1300-3i. *LECTURA specs* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.cz/cz/model/stavebni-stroje/pasove-finisery-voegele/super-1300-3i-1158114>
- [38] ARX 90. *AMMANN GROUP* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.ammann.com/cz-cz/machines/soil-and-asphalt-compactors/tandem-rollers/arx-90>
- [39] KÖGEL TIPPER TRAILER. *KÖGEL* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.koegel.com/en/product-overview/product-detail-kipper/>
- [40] TATRA PHOENIX V PROVEDENÍ TAHAČ NÁVĚŠŮ. *PARTNER - IPEX S.R.O.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://tatra.partneripex.cz/reference/tatra-phoenix-v-provedeni-tahac-navesu-4x4/>
- [41] MAN 12.190 KONTEJNER + RUKA NEJETÝ. *YAUTO.CZ* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.yauto.cz/man/man/12190-kontejner-ruka-nejety-pro-prepravu-kontejneru-98784/>
- [42] Kontejner 6 m³ – 2 tuny. *Sběrné suroviny D.F* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://kontejnery-uvaly.cz/produkt/kontejner-6-kub/>
- [43] Palfinger P200 TXE Nissan Cabstar. *Switch* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.switch.ee/en/for-sale/>
- [44] NÁKLADOOSOBNÍ STAVEBNÍ VÝTAH TYP: NOV 1000. *Půmevek, spol. s r.o.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.pumevek.cz/katalog/nakladoosobni-stavebni-vytah-typnov1000-2/>
- [45] Vysokotlaký čistič GHP 5-75 X Professional. *Robert Bosch Power Tools* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: https://bosch-shop.cz/products/vysokotlaky-cistic-ghp-5-75-x-professional?utm_campaign=google-shopping&utm_content=&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_term=&gclid=Cj0KCQiAq7COBhC2ARIsANsPATGIx_AkirHpAlxSfpGfRk0R2WqcXDk9cHOFAYNTIaLrr-RAkMIZOY4aAn0uEALw_wcB

- [46] Staveništní rozváděč PER - ST 40A. *Elplast - KPZ Rokycany, spol. s r.o.* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: https://www.elplast-kpz.cz/stavenistni-rozvadec-per-st-40a-modul?gclid=Cj0KCQiAq7COBhC2ARIsANsPATFkAhTsxSfljwFiim63Cj9cDB2H5iI4XLWWQ6A2L-LOILrcSTRe3eMaAmGXEALw_wcB
- [47] NÁSTĚNNÝ ROZVADĚČ WMB-1711-63. *Rozvaděč-shop.cz* [online]. [cit. 2022-01-14]. Dostupné z: <https://www.rozvadec-shop.cz/nastenny-rozvadec-plastovy/nastenny-rozvadec-wmb-wmb-1711-63/>

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

JARSKÝ, Č.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3

JURÍČEK, I.: Technológia stavieb, Hrubá stavba, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80-89228-58-4

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

HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017

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

HENKOVÁ, S., KANTOVÁ, R., VLČKOVÁ, J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016

BIELY, B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

TP 67 MD ČR – Speciální nátěry vozovek kladené pomocí nátěrové soupravy

ČSN 73 0210-1 – Geometrická přesnost ve výstavbě: Přesnost osazení

ČSN 73 0210-2 – Geometrická přesnost ve výstavbě: Přesnost monolitických konstrukcí

ČSN EN 12350-2 – Zkoušení čerstvého betonu: Zkouška sednutím

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

ČSN EN 1992-1-1 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN P ENV 13 670 Provádění betonových konstrukcí

Vyhláška č. 8/2021 Sb. – Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů

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

Zákon č. 309/2006 Sb. - Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. - O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

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

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Fotografie dopravního terminálu v Peci pod Sněžkou	11
Obrázek 2: Poloha stavby.....	35
Obrázek 3: Trasa přepravy silniční frézy	37
Obrázek 4: Trasa přepravy vrtné soupravy	37
Obrázek 5: Rizikové místo č. 1	38
Obrázek 6: Rizikové místo č. 2	38
Obrázek 7: Rizikové místo č. 3	39
Obrázek 8: Trasa přepravy rýpadla	39
Obrázek 9: Trasa přepravy jeřábu	40
Obrázek 10: Trasa jízdy autojeřábu.....	41
Obrázek 11: Trasa odvozu asfaltového recyklátu	42
Obrázek 12: Trasa odvozu výkopku z vrtaných pilot	43
Obrázek 13: Trasa odvozu odpadu na sběrný dvůr.....	43
Obrázek 14: Trasa dopravy bednění	44
Obrázek 15: Trasa dopravy betonářské výztuže	45
Obrázek 16: Trasa dopravy drobného stavebního materiálu	45
Obrázek 17: Trasa dopravy čerstvého betonu	46
Obrázek 18: Trasa dopravy asfaltových betonů.....	46
Obrázek 19: Mobilní oplocení	63
Obrázek 20: Stavební buňka BK 1	66
Obrázek 21: Schéma uspořádání vybavení kanceláře stavbyvedoucího	66
Obrázek 22: Stavební buňka BK3	66
Obrázek 23: Schéma uspořádání vybavení kanceláře mistrů.....	66
Obrázek 24: Stavební buňka BK1	67
Obrázek 25: Schéma uspořádání vybavení šatny pracovníků	67
Obrázek 26: Schéma uspořádání vybavení zasedací místnosti	68
Obrázek 27: Stavební buňka SK1	69
Obrázek 28: Skladový kontejner LK1	70
Obrázek 29: Stojan na pytle	71
Obrázek 30: Kontejner na plastový odpad	71
Obrázek 31: Nádobu na papír.....	72
Obrázek 32: Stojan na pytle	72
Obrázek 33: Kontejner na směsný odpad	72

Obrázek 34: Kontejner na stavební odpad	73
Obrázek 35: Nádoza na kovový odpad	73
Obrázek 36: Stropní bednění Dokaflex	75
Obrázek 37: Silniční fréza Wirtgen W 2100	81
Obrázek 38: Podvalník	82
Obrázek 39: Tahač Scania 450 S	82
Obrázek 40: MAN TGS 8x4	82
Obrázek 41: Vrtná souprava Casagrande B175 XP-2	83
Obrázek 42: Podvalník Nootboom OSDS-58-04V	84
Obrázek 43: Tahač Volvo FH500	84
Obrázek 44: Kloubový nakladač Wacker Neuson WL 44	85
Obrázek 45: Třístranný sklápěč MAN TGS	85
Obrázek 46: Kolové rýpadlo CAT M318F	86
Obrázek 47: Třístranný sklápěč MAN TGS	86
Obrázek 48: Tridemový přívěs ZPT-24	87
Obrázek 49: Věžový jeřáb Liebherr 130 EC-B 6	87
Obrázek 50: Posouzení únosností a dosahu jeřábů	88
Obrázek 51: Tahač Scania 450 S	89
Obrázek 52: Návěs Schmitz SPR 24/L	89
Obrázek 53: Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1100	90
Obrázek 54: Nekonečný textilní pás	90
Obrázek 55: Řetězový čtyřhák	90
Obrázek 56: Závěsná pracovní klec	90
Obrázek 57: Koš na beton	91
Obrázek 58: Paletizační vidle	91
Obrázek 59: Návěs Schmitz SPR 24/L	91
Obrázek 60: Tahač Scania 450 S	91
Obrázek 61: Posouzení dosahu čerpadla M52 pro strop nad 1.NP	92
Obrázek 62: Mobilní čerpadlo M52	93
Obrázek 63: Převravní rozměry čerpadla M52	93
Obrázek 64: Rozměry stabilizovaného čerpadla M52	93
Obrázek 65: Autodomíhávač MAN TGS Stetter	94
Obrázek 66: Finišer Vögele S 1300-3i	94
Obrázek 67: Válec AMMANN ARX 90	95
Obrázek 68: Podvalník Nootboom	95
Obrázek 69: Tahač Scania 450 S	95

Obrázek 70: Sklápěcí návěs Kögel Novum.....	96
Obrázek 71: Tatra 158 Phoenix	96
Obrázek 72: Nosič kontejnerů MAN TGL	96
Obrázek 73: Kontejner 6 m3	97
Obrázek 74: Montážní plošina Nissan Cabstar	97
Obrázek 75: Stavební výtah NOV 1000	97
Obrázek 76: Tlakový čistič Bosch GHP 5-75 X.....	98
Obrázek 77: Rozvaděč PER ST 40A	98
Obrázek 78: Rozvaděč WMB-1711-63	99
Obrázek 79: Postup měření rovinnosti svislých konstrukcí	118
Obrázek 80: Správný a špatný tvar sednutí.....	120
Obrázek 81: Měření sednutí kužele.....	120
Obrázek 82: Kontrolní a zkušební plán pro monolitické stropy	122
Obrázek 83: Značka hasícího přístroje.....	126
Obrázek 84: Lávky na bednění Framax Xlife.....	129
Obrázek 85: Casagrande B175XP	135
Obrázek 86: Tahač Scania 450 S	136
Obrázek 87: Vykreslení okolních objektů, zdrojů hluku a měřících bodů pro vrtané piloty	137
Obrázek 88: Vykreslení okolních objektů, zdrojů hluku a měřících bodů pro hrubou stavbu	137
Obrázek 89: Vykreslení izofonů pro vrtané piloty	139
Obrázek 90: Vykreslení izofonů pro hrubou stavbu	139
Obrázek 91: Vykreslení pásem hluku pro vrtané piloty.....	140
Obrázek 92: Vykreslení pásem hluku pro hrubou stavbu	140
Obrázek 93: Legenda barevného značení pásem	140

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Výpis pozemků dotčených umístěním stavby.....	13
Tabulka 2: Výpis pozemků, které jsou dotčeny výstavbou.....	14
Tabulka 3: Výpočet množství splaškových odpadních vod	25
Tabulka 4: Seznam staveništních přípojek	63
Tabulka 5: Výpočet množství materiálu pro staveništní komunikace	64
Tabulka 6: Výpočet množství materiálu pro zpevnění plochy.....	64
Tabulka 7: Posouzení kapacity hygienického zázemí	69
Tabulka 8: Odhad množství bednicích prvků	75
Tabulka 9: Výpočet množství stohů.....	76
Tabulka 10: Výpočet potřebné plochy pro skladování.....	76
Tabulka 11: Časový plán zřízení a likvidace zařízení staveniště	77
Tabulka 12: Náklady na přepravu objektů zařízení staveniště	78
Tabulka 13: Náklady na pronájem objektů zařízení staveniště	78
Tabulka 14: Náklady na zřízení přípojek zařízení staveniště.....	79
Tabulka 15: Náklady na energie	79
Tabulka 16: Celkové náklady na zařízení staveniště	79
Tabulka 17: Přiřazení mobilních čerpadel k fázím stavby	92
Tabulka 18: Výpis materiálů na jednotlivá podlaží.....	107
Tabulka 19: Celkové množství materiálu na monolitické stropy	108
Tabulka 20: Třída konzistence betonu dle sednutí	109
Tabulka 21: Rozdělení odpadů	115
Tabulka 22: Klasifikace konzistence dle sednutí kužele	120
Tabulka 23: Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru.....	134
Tabulka 24: Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti	134
Tabulka 25: Tabulka výpočtu hladiny akustického hluku pro vrtané piloty.....	138
Tabulka 26: Tabulka výpočtu hladiny akustického hluku pro hrubou stavbu	138

SEZNAM ZKRATEK

DA	dieselagregát
DN	světlost potrubí
EZS	elektrická zabezpečovací signalizace
HDD	harddisk
NEL	nepolární extrahovatelné látky
NN	nízké napětí
NP	nadzemní podlaží
PCO	pult centrální ochrany
PE	polyethylen
PHM	pohonné hmoty
PP	podzemní podlaží
RN	retenční nádrž
SHZ	sprinklerové hasící zařízení
VN	vysoké napětí
ZUK	zvláštní užívání komunikace
ZZT	zpětné získávání tepla

SEZNAM PŘÍLOH

A – KOORDINAČNÍ SITUACE

B – ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

C – PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

D – ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

E – POLOŽKOVÝ ROZPOČET HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

F – GRAF POTŘEBY ZDROJŮ