



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 TECHNOLOGICKÝ PROJEKT HOTELU NÁBŘEŽÍ U KUNOVSKÉ PŘEHRADY

CONSTRUCTION-TECHNOLOGICAL PROJECT OF THE HOTEL NÁBŘEŽÍ NEAR KUNOV
DAM

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Dominik Vavřínek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Dominik Vavřínek
Název	Stavebně technologický projekt hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady
Vedoucí práce	Ing. Boris Biely
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

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

GAŠPÁŘÍK, 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).

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant: Bc. Dominik Vavřínek

Téma diplomové práce: Stavebně technologický projekt hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby s dočasným dopravním značením, širší vtahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby.
4. Soupis prací dodávek a služeb s výkazem výměr pro objekt SO 01 – Hotel Nábřeží.
5. Časový plán hlavního stavebního objektu - technologický normál a časový graf.
6. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS, výpočet spotřeby elektrické energie a vody.
7. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie.
8. Ekologická rizika a plán jejich řešení.
9. Technologický předpis pro provádění monolitické stropní konstrukce.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro provádění monolitické stropní konstrukce (podrobný popis operací prováděných kontrol).
11. Jiné zadání: porovnání finanční náročnosti a parametrů dvou variant svislého nosného systému a jeho zateplení, propočet dle THU, plán zajištění hlavních strojů pro hrubou stavbu, limity zdrojů, posouzení variant betonáže stropní konstrukce 1 NP.
12. Specializace z oblasti: hluková studie hlavního stavebního objektu

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

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je vypracování stavebně technologického projektu hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady. Stavebně technologický projekt této práce je zaměřen na hrubou stavbu realizace hotelu Nábřeží. Součástí práce je technická zpráva ke stavebně technologickému projektu, koordinační situace stavby s dočasným dopravním značením, širší vztahy dopravních tras, časový a finanční plán stavby, soupis prací, dodávek a služeb. Dále se práce zabývá podrobným návrhem zařízení staveniště, návrhem hlavních stavebních strojů a mechanismů, časovým plánem hlavního stavebního objektu, využitím strojů v čase. Práce obsahuje také technologický předpis pro provádění monolitické stropní konstrukce, včetně kontrolního a zkušebního plánu, hlukovou studii a porovnání variant finanční a časové náročnosti svíslého nosného systému včetně zateplení hlavního stavebního objektu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hotel, technologický projekt, technická zpráva, zařízení staveniště, časový plán, technologický předpis, zkušební plán, monolitická železobetonová konstrukce, železobeton, autodomíchávač, autočerpadlo, hluková studie, tepelná izolace

ABSTRACT

This diploma thesis deals with construction and technological solution of hotel Nábřeží near Kunovská dam. The aim of this work is to choose the appropriate construction process of rough construction. Thesis contains technical report of main object, technological prescription and test plan for reinforced concrete ceiling, work plan and schedule of work also project of site equipment, main construction machinery and noise measurement survey. Further there is financial and time demand comparison of existing and alternative design of vertical load-bearing system in the connection with thermal insulation.

KEYWORDS

Hotel, technological project, technical report, site equipment, technological prescription, schedule of work, technological regulation, technical report, inspection and test plan, reinforced concrete ceiling, reinforced concrete, concrete mixer, concrete pump, noise measurement survey, vertical load-bearing system, thermal insulation

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Dominik Vavřínek *Stavebně technologický projekt hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady*. Brno, 2021. 209 s., 127 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Boris Biely

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavebně technologický projekt hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 12. 1. 2021

Bc. Dominik Vavřínek
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologický projekt hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 12. 1. 2021

Bc. Dominik Vavřínek
autor práce

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

Ing. Ladislava Dananajová
Sotinská 1474/13, 905 01 Senica, Slovensko

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

Hotel Nábřeží u Kunovské přehrady

Studentovi,

Jméno a příjmení: Bc. Dominik Vavřínek

Datum narození: 8. 8. 1994

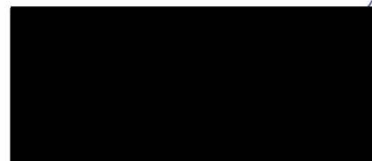
Bydliště: Masarykova 850, Koryčany 768 05

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 2019 / 2020.

V Brně, dne 10. 10. 2019



podpis oprávněné osoby

razítko

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat v první řadě vedoucímu mé diplomové práce Ing. Borisovi Bielymu, za odborné vedení této práce, jeho vstřícnost při konzultacích, zapůjčené užitečné podklady, cenné rady a trpělivost. Díky jeho vedení se mi podařilo dokončit tuto diplomovou práci a zdárně dosáhnout všech cílů, které jsem si v ní stanovil.

Jako další bych rád poděkoval paní Ing. Ladislavě Dananaiové za poskytnutí projektové dokumentace.

A mé největší děkuji patří především mé rodině a blízkým za její morální a finanční podporu nejen během této práce, ale po dobu celého studia.

Obsah

ÚVOD	17
1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU	18
1.1 Základní informace o stavbě	19
1.1.1 Identifikační údaje	19
1.1.2 Seznam projektové dokumentace (PD).....	20
1.1.3 Základní informace o staveništi	21
1.1.4 Základní informace o stavbě	21
1.1.5 Základní dispoziční řešení	21
1.1.6 Základní materiálová charakteristika	22
1.1.7 Objemové a prostorové údaje stavby	22
1.2 Konstrukční řešení stavby.....	23
1.2.1 Přípravné práce	23
1.2.2 Zemní práce	24
1.2.3 Základová konstrukce	24
1.2.4 Svislé konstrukce	26
1.2.5 Vodorovné konstrukce	27
1.2.6 Zastřešení	28
1.2.7 Schodiště	29
1.2.8 Výťah.....	29
1.2.9 Podlahové konstrukce	29
1.2.10 Podhledy	30
1.2.11 Výplně otvorů	30
1.2.12 Povrchové úpravy	31
1.3 Údaje o dosavadním využití území.....	32
1.4 Údaje o provedených průzkumech.....	32
1.4.1 Inženýrsko-geologický průzkum.....	32
1.4.2 Radonový průzkum.....	32
1.4.3 Archeologický průzkum.....	33
1.4.4 Průzkum terénu	33
1.4.5 Geodetické měření	33
1.5 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu.....	33
1.5.1 Doprava.....	33
1.5.2 Napojení na inženýrské sítě	33
1.5.3 SO.04 Kanalizace.....	33
1.5.4 SO.05 Vodovod.....	34
1.5.5 SO.06 Napojení NN.....	34
1.5.6 SO.07 Dešťová kanalizace.....	34

1.5.7 Vzduchotechnika.....	34
1.6 Základní popis ostatních stavebních objektů	34
1.6.1 SO.02 Venkovní hygienické zařízení.....	34
1.6.2 SO.03 Příjezdová cesta a odstavné plochy.....	35
1.6.3 SO.08 Zpevněná plocha chodníků	35
1.6.4 SO.09 Zatravněná plocha.....	35
1.6.5 SO.10 Plocha pro komunální odpad	35
1.6.6 SO.11 Bazén	35
1.6.7 SO.12 Fontána.....	36
2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS. 37	
2.1 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras a dopravním značením	38
2.2 Obecné informace o lokalitě stavby.....	38
2.3 Trasa dopravy čerstvého betonu	38
2.4 Trasa dopravy betonářské oceli.....	42
2.5 Trasa dopravy systémového bednění Doka.....	47
2.6 Trasa dopravy zdících materiálů	54
2.7 Trasa dopravy zeminy na deponii a mezideponii.....	54
2.8 Trasa dopravy věžového jeřábu	57
2.9 Závěr	62
3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY	63
3.1 Časový a finanční plán stavby	64
4. SOUPIS PRACÍ DODÁVEK A SLUŽEB S VÝKAZEM VÝMĚR PRO OBJEKT SO 01 – HOTEL NÁBŘEŽÍ	65
4.1 Položkový rozpočet hrubé stavby	66
5. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU – TECHNOLOGICKÝ NORMÁL A ČASOVÝ GRAF	67
5.1 Časový plán hrubé stavby hlavního stavebního objektu.....	68
6. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ PRO HRUBOU STAVBU	69
6.1 Základní informace o stavbě.....	70
6.1.1 Obecné informace o lokalitě stavby	70
6.1.2 Doprava ke staveništi.....	71
6.1.3 Odvodnění staveniště	72
6.1.4 Záměr návrhu ZS	72
6.2 Provozní objekty ZS	73
6.2.1 Zabezpečení staveniště.....	73
6.2.2 Staveništní komunikace a skladovací plochy	76
6.2.3 Parkoviště.....	76
6.2.4 Sklady	76

6.2.5 Ukládání odpadu.....	78
6.2.6 Staveništní rozvaděč	78
6.2.7 Osvětlení	79
6.2.8 Dočasné stavební konstrukce.....	79
6.3 Výrobní ZS.....	80
6.3.1 Montážní plocha.....	80
6.4 Sociálně správní ZS	80
6.4.1 Zázemí vedení stavby.....	81
6.4.2 Zázemí pro pracovníky	83
6.5 Zajištění energetických zdrojů	84
6.5.1 Stanovení celkového příkonu.....	85
6.5.2 Staveništní příkon vody	86
6.5.3 Zdroj požární vody.....	87
6.5.4 Staveništní rozvod kanalizace.....	87
6.6 Vybudování zařízení staveniště a s ním spojené náklady	88
6.6.1 Vybudování zařízení staveniště	88
6.6.2 Náklady na vybudování a odstranění staveniště	88
6.6.3 Povinnosti při převzetí staveniště (pracoviště)	89
6.6.4 Likvidace zařízení staveniště	89
6.7 BOZP	89
6.7.1 Stanovení podmínek a postupů pro provádění stavby z hlediska BOZP	90
6.8 Environment.....	91
6.8.1 Nakládání s odpady.....	91
6.9 Hlučnost a vibrace.....	92
7. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ.....	93
7.1 Těžká mechanizace	94
7.1.1 Pásový dozer Caterpillar D6N	94
7.1.2 Pásové rypadlo CAT 313	95
7.1.3 Vrtná souprava Casagrande C6 XP.....	96
7.1.4 Nákladní automobil Tatra T 158 6x6.....	98
7.1.5 Návrh strojní sestavy pro výkop jámy	99
7.1.6 Rypadlo nakladač JCB 4CX ECO SITEMASTER.....	101
7.1.7 Smykem řízený nakladač Caterpillar S530.....	103
7.1.8 Vibrační válec Caterpillar CS44	104
7.1.9 Autodomíchávač Schwing Stetter AM 9 Basic Line	106
7.1.10 Autočerpadlo Schwing Stetter S 46 SX	107
7.1.11 Autojeřáb Terex Demag AC 40 city	108
7.1.12 Transportní silo M-Tec	111

7.1.13 Věžový jeřáb Liebherr 63 LC	111
7.2 Menší stroje a nářadí	113
7.2.1 Stavební míchačka LESCHA SM 145 S.....	113
7.2.2 Míchadlo EXTOL MX 1200 P.....	114
7.2.3 Ponorný vibrátor PERLES CMB	114
7.2.4 Svářecí invertor KITin 170	114
7.2.5 Kalové čerpadlo KSB AMA – drainer N 301 SE	114
7.2.6 Vysokotlaký čistič WAP Nilfisk MC 2C-150/650 XT	115
7.2.7 Kombinované kladivo DeWALT D25481 K.....	115
7.2.8 Úhlová bruska DeWALT DWE494.....	115
7.2.9 Okružní pila DeWALT DWE 575K	115
7.2.10 Stahovací lišta ENAR QXH.....	116
7.2.11 Příklepová AKU vrtačka DeWALT DCD796NT	116
7.2.12 Další potřebné nářadí	117
8. EKOLOGICKÁ RIZIKA A PLÁN JEJICH ŘEŠENÍ	118
8.1 Základní informace o stavbě	119
8.1.1 SS P1 umístění stavby a její vliv na okolí.....	120
8.2 MR C2 – management stavebního odpadu	122
8.3 IEQ C3 Kvalita vnitřního prostředí.....	124
8.3.1 Ochrana systému vzduchotechniky proti znečištění	124
8.3.2 Kontrola zdrojů znečištění	124
8.3.3 Zamezení šíření nečistot do okolí	124
8.3.4 Zamezení znečištění dokončených konstrukcí.....	124
8.4 IEQ C4.2 – těkavé látky dle LEED 2009 core & shell	125
8.5 Závěr	126
9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ MONOLOTICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE.....	127
9.1 Obecné informace	128
9.1.1 Identifikační údaje	128
9.1.2 Obecné informace o stavbě	128
9.1.3 Obecné informace o procesu.....	129
9.2 Převzetí a připravenost pracoviště	130
9.2.1 Převzetí pracoviště	130
9.3 Připravenost pracoviště	131
9.4 Materiál, doprava a skladování	132
9.4.1 Materiál	132
9.5 Doprava.....	134
9.5.1 Primární doprava.....	134

9.5.2 Sekundární doprava.....	135
9.5.3 Skladování.....	135
9.6 Pracovní podmínky	136
9.6.1 Obecné pracovní podmínky	136
9.6.2 Povětrnostní podmínky	136
9.6.3 Pracovní podmínky procesu.....	137
9.7 Pracovní postup.....	137
9.7.1 Zřízení bednění	137
9.7.2 Výztuž stropní konstrukce	140
9.7.3 Betonáž stropních konstrukcí.....	140
9.7.4 Technologická přestávka a ošetřování betonu	141
9.7.5 Odbednění stropních konstrukcí	142
9.8 Personální obsazení.....	143
9.9 troje, nářadí a pracovní pomůcky.....	145
9.9.1 Stroje a elektrické nářadí.....	145
9.9.2 Ostatní nářadí a pracovní pomůcky	145
9.10 Jakost a kontrola kvality	146
9.10.1 Vstupní kontrola.....	146
9.10.2 Mezioperační kontrola	147
9.10.3 Výstupní kontrola.....	147
9.11 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	147
9.11.1 Obecné informace o BOZP	147
9.11.2 Legislativní podmínky pro provádění stavby z hlediska BOZP	147
9.11.3 Pracovní rizika a jejich opatření.....	148
9.12 Environment.....	151
9.12.1 Nakládání s odpady.....	151
9.12.2 Hlučnost a vibrace.....	152
10. KONTROLÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE	153
10.1 Kontroly vstupní	154
10.1.1 Kontrola projektové dokumentace, smlouvy o dílo a dalších dokumentů	154
10.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště	154
10.1.3 Kontrola dokončení předchozích procesů.....	155
10.1.4 Kontrola strojů a elektrického nářadí.....	155
10.1.5 Kontrola pracovníků	155
10.1.6 Kontrola dodávky a skladování bednění	156
10.1.7 Kontrola dodávky a skladování výztuže	156
10.1.8 Kontrola dodávky betonu.....	156

10.2	Kontroly mezioperační.....	158
10.2.1	Kontrola klimatických podmínek.....	158
10.2.2	Kontrola provedení bednění stropních desek včetně ochranného zábradlí.....	158
10.2.3	Kontrola ošetření bednění.....	159
10.2.4	Kontrola uložení výztuže.....	159
10.2.5	Kontrola betonáže.....	159
10.2.6	Kontrola stability bednění v průběhu betonáže.....	160
10.2.7	Kontrola ošetřování betonu.....	160
10.2.8	Kontrola odbednění.....	160
10.3	Kontroly výstupní.....	161
10.3.1	Kontrola geometrie provedené stropní konstrukce.....	161
10.3.2	Kontrola povrchu stropní desky.....	161
10.3.3	Kontrola vyvedení navazující výztuže do svislých nosných monolitických konstrukcí.....	161
10.3.4	Kontrola pevnosti betonu.....	161
10.4	Tabulka KZP.....	163
10.5	Použité legislativní zdroje.....	163
11.	POROVNÁNÍ FINANČNÍ NÁROČNOSTI A PARAMETRŮ DVOU VARIANT SVISLÉHO NOSNÉHO SYSTÉMU A JEHO ZATEPLENÍ.....	164
11.1	Úvod.....	165
11.2	Základní informace o stavbě.....	165
11.2.1	Stávající návrh – popis konstrukce.....	165
11.2.2	Posouzení stávajícího návrhu z hlediska šíření tepla.....	167
11.2.3	Alternativní návrh.....	168
11.2.4	Posouzení alternativního návrhu z hlediska šíření tepla.....	169
11.3	Obecné výhody a nevýhody.....	170
11.3.1	Výhody a nevýhody monolitické svislé konstrukce.....	170
11.3.2	Výhody a nevýhody zděné nosné svislé konstrukce.....	170
11.4	Časová náročnost.....	171
11.5	Finanční náročnost.....	172
11.5.1	Původní návrh, alternativní návrh – rozpočet BUILDpower S.....	172
11.5.2	Limitka strojů.....	175
11.5.3	Limitka profesí.....	176
11.5.4	Limitka materiálů.....	178
11.6	Výsledné grafické srovnání.....	183
11.7	Závěr.....	184
12.	HLUKOVÁ STUDIE STAVENIŠTĚ.....	185
12.1	Informace o stavbě.....	186

12.2 Strojní sestava – zdroje hluku	187
12.3 Vložení podkladu do softwaru HLUK+	188
12.4 Výpočet a vykreslení izofon pro první sestavu dozer + rypadlo nakladač + nákladní automobil.	190
12.5 Výpočet a vykreslení izofon pro druhou sestavu dozer + rypadlo nakladač + nákladní automobil.	192
12.6 Závěr	194
12.7 Použité zdroje.....	194
ZÁVĚR	195
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	196
SEZNAM OBRÁZKŮ	204
SEZNAM TABULEK	207
POUŽITÉ ZKRATKY	208
SEZNAM PŘÍLOH.....	209

ÚVOD

Tato diplomová práce má za cíl vypracovat stavebně technologickou přípravu hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady. Budovaný objekt se nachází na území Slovenské republiky na severním okraji obce Senica u Kunovské přehrady sloužící pro rekreaci. Novostavba hlavního stavebního objektu SO.01 Hotel nábřeží u Kunovské přehrady je třípodlažní objekt částečným podsklepením. V prostorách hotelu se nachází provozovna restaurace. Objekt bude užíván převážně k dočasnému ubytování osob a k stravování ubytovaných i neubytovaných hostů. Kapacita hotelu je navržena pro 50 ubytovaných osob. Kapacita restaurace je navržena pro 65 strážníků. Část prostoru tvořící okolí stavby bude vyhrazené pro rekreaci a zábavu.

Diplomová práce se skládá z textové a přílohové části. Cílem textové části je vypracování technické zprávy ke stavebně technologickému projektu, vypracování koordinační situace stavby s dočasným značením, širší vztahy dopravních tras včetně nadrozměrné dopravy. Dále se budu v textové části věnovat návrhu zařízení staveniště, včetně zajištění energetických zdrojů, finančního plánu budování a likvidace objektů zařízení staveniště. Návrhu hlavních stavebních strojů a mechanismů, včetně dimenzování, umístění, dopravy na staveniště, časového nasazení. Podrobněji se budu věnovat technologickému předpisu pro provádění monolitické stropní konstrukce, včetně vypracování kontrolního a zkušebního plánu pro provádění monolitické stropní konstrukce s podrobným popisem provádění kontrol. V Neposlední řadě se budu věnovat hlukové studii hlavního stavebního objektu, jelikož mi tato problematika přijde do budoucna přínosná. Jako jiné zadání jsem si zvolil vypracování porovnání finanční náročnosti zateplení hlavního stavebního objektu původního a alternativního návrhu.

V přílohové části se budu zabývat vypracováním dopravním řešením stavby, situacemi širších dopravních tras, časovým a finančním plánem stavby, propočtem THU, soupisem prací dodávek a služeb s výkazem výměr hrubé stavby pro hlavní stavební objekt, výkresy zařízení staveniště zvolených pro zvolené etapy, časovým plánem hrubé stavby hlavního stavebního objektu včetně technologického normálu a časového grafu. I když se navrhovaný objekt nachází na území Slovenské republiky, bude z důvodu studia a vypracování práce na české Fakultě stavební Vysokého učení technického v Brně práce vypracována dle platných českých zákonů a norem.

Věřím, že řešení této diplomové práce mi přinese nové znalosti, zdokonalení s počítačovými softwary jako jsou BUILDPower S a MS Project. V neposlední řadě hlavně zkušenost zabývat se procesem výstavby jako komplexním obsáhlým celkem.



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

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

1.1 Základní informace o stavbě

1.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Hotel nábřeží u Kunovské přehrady
Charakteristika stavby:	Stavba pro rodinnou rekreaci
Stát:	Slovensko
Kraj:	Trnava
Okres:	Senica
Katastrální území:	Kunov
Místo:	Kunovská přehrada
Sněhová oblast:	I. charakteristická hodnota zatížení sněhem 0,69 kN/m ²
Větrná oblast:	II. základní rychlost větru $V_{b,0} = 26,0$ m/s
Parcely pro výstavbu:	638/4
Sousední parcely:	727/1, 636/1, 1067/80, 851/2, 1067/69
Souřadnice stavby:	48.7078131N, 17.4095308E

Tab. 1.1.1 Dotčené parcely

Č. parcely	Plocha [m ²]	Druh pozemku	Vlastnické právo
Parcela pro výstavbu			
638/4	3 609	travní porost	JUDR: Ľubomír Polák, Hurbanová 18, 905 01 Senica
Okolní parcely			
727/1	2 152	ostatní plocha	Město Senica, Štefánikova 1408/56, 905 25
636/1	2850	ostatní plocha	Slovenská republika
1067/80	7 586	ostatní plocha	Město Senica, Štefánikova 1408/56, 905 25
851/2	789	ostatní plocha	Mišíková Jarmila, Velký Krtíš, Vinohradnícka 290/37
1067/69	1 548	ostatní plocha	Město Senica, Štefánikova 1408/56, 905 25

Investor: JUDR: Ľubomír Polák
Hurbanová 18
905 01 Senica

Projektant: Ing. Ladislava Dananaiová
Sotinska 1474/13
905 01 Senica

Dodavateľ: Stavav s.r.o.
Masarykova 580
768 05 Koryčany

1.1.2 Seznam projektové dokumentace (PD)

- 01 – SITUACE 1:250
- 02 – PŮDORYS 1. S 1:50
- 03 – PŮDORYS 1. NP 1:50
- 04 – PŮDORYS 2. NP 1:50
- 05 – PŮDORYS 3. NP 1:50
- 06 – PŮDORYS VENKOVNÍHO HYGIENICKÉHO ZAŘÍZENÍ 1:50
- 07 – ŘEZ A-A 1:50
- 08 – ŘEZ B-B 1:50
- 09 PLOCHÁ STŘECHA 3. NP 1:50
- 10 – STŘECHA VENKOVNÍHO HYGIENICKÉHO ZAŘÍZENÍ 1:50
- 11 – POHLEDY 1:100
- 12 – POHLAD VENKOVNÍ HYGIENICKÉ ZAŘÍZENÍ 1:100
- 13 – VÝPIS SKLADEB
- 14 – VÝPIS KONSTRUKCÍ
- 15 – ZÁKLADY 1:50
- 16 – ZÁKLADY VENKOVNÍ HYGIENICKÉ ZAŘÍZENÍ 1:50
- 17 – STROP 1. S 1:50
- 18 – STROP 1. NP 1:50
- 19 – STROP 2. NP 1:50
- 20 – STROP 3.NP 1:50
- 21 – DETAIL LODŽIE D01 1:5
- 22 – DETAIL VSTUPU DO OBJEKTU D02 1:5
- 23 – DETAIL NAPOJENÍ STŘECHYN A OKNO D03 1:5
- 24 – DETAIL LODŽIE 2 D04 1:5

1.1.3 Základní informace o staveništi

Budovaný objekt se nachází na území Slovenské republiky na severním okraji obce Senica u Kunovské přehrady sloužící pro rekreaci. Stavební parcela patří investorovy celé stavby Panu JUDR. Ľubomíru Polákovi. Majitelé okolních parcel byli s výstavbou seznámeni a nevznegli žádné připomínky. Celková plocha staveniště je 2 730 m². V místě staveniště je terén rovinný, mírné svahování je z východní směrem k západní straně parcely, převýšení na celkové délce parcely 60 m je 1,2 m, jedná se o stavbu tzv. „na zelené louce“. Sklon pozemku jsou 2 %. Je nutno podotknout, že přilehlá přehrada neslouží jako zdroj pitné vody. Staveniště se nenachází v žádném ochranném pásmu. Místo výstavby se nenachází na území s radonovým rizikem. Příjezdovou cestou na staveniště je silnice III. třídy, která jede podél Kunovské přehrady, tato silnice je jinak běžně využívána pouze rezidenty tamní oblasti, proto bude požádáno o výjimku ze strany města pro povolení vjezdů na staveniště. Jelikož se staveniště nachází až na samém okraji obytné oblasti, nepředpokládáme žádné další komplikace. Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením výšky 2 m. Staveništní komunikace bude jednosměrná a bude mít jeden vjezd a jeden výjezd.

1.1.4 Základní informace o stavbě

Novostavba hlavního stavebního objektu SO.01 Hotel nábřeží u Kunovské přehrady je třípodlažní objekt částečným podsklepením. V prostorách hotelu se nachází provozovna restaurace. Objekt bude užíván převážně k dočasnému ubytování osob a k stravování ubytovaných i neubytovaných hostů. Kapacita hotelu je navržena pro 50 ubytovaných osob. Kapacita restaurace je navržena pro 65 strážníků. Část prostoru tvořící okolí stavby bude vyhrazené pro rekreaci a zábavu.

1.1.5 Základní dispoziční řešení

Navrhovaný objekt je přístupný jedním hlavním vstupem v 1.NP (0,000) z jihu, kterým se dostaneme do části s bytovými jednotkami a restaurace a jedním vstupem na severu

určeným pro zaměstnance restaurace. Další vstup slouží jako východ na zahradu hotelu. Přes vstup do prostoru pro zaměstnance restaurace se vchází do chodby, z níž jsou přístupné sklady suchých zásob, nápojů, mrazírny atd. Dále se z této chodby dostaneme do šatny zaměstnanců, která současně slouží jako denní místnost a z ní je přístupné hygienické zázemí. Na konci chodby se vstupuje do kuchyně odkud je pak přímý vstup do kanceláře šéfkuchaře a restaurace. V kuchyni se dále nachází sklad nádobí a prostírání.

Hlavním vstupem se vchází do závětrí a haly s recepcí, odkud vedou dveře do komunikačního prostoru schodiště s výtahem. Z prostoru schodiště v 1NP se dostaneme do části s obytnými buňkami, která je oddělena od ostatní provozu, kanceláře, šaten a do vnější části se zahradou. V prostorách recepce se nacházejí prostory šaten pro zaměstnance a hygienického zázemí společné pro zaměstnance i

návštěvníky. Dále se v hale s recepcí nachází hlavní vstup do restaurace s barem, kde se nachází také hygienické zařízení pro návštěvníky restaurace, dále je přes navazující chodbu možný vstup na zahradu. Schodiště vede do suterénu (-3,820), 2. NP (+3,700) a 3. nadzemního podlaží (+7,000). V těchto nadzemních podlažích se nacházejí jen obytné buňky a prostor pro uklízečku jako je sklad prádla a úklidová místnost. Ve 2. nadzemním podlaží je navíc společenská místnost. V suterénu je situována technická místnost, strojovna VZT, sklad nábytku, dílna, posilovna a šatny s umývárny.

1.1.6 Základní materiálová charakteristika

Založení objektu hotelu i hygienického zařízení je převážně na základových pásech z prostého betonu C20 / 25. Vodorovná a svislá hydroizolace spodní stavby je současně tvořena s izolací proti radonu.

Konstrukční systém je stěnový. Vnitřní svislé nosné konstrukce budou vyhotoveny v kompletním systému Ytong Silka v tl. 250 mm spojované na maltu Silka. Akustické stěny mezi obytnými buňkami a stěny oddělující hlučné prostory jsou navrženy ze Silka tl. 200 mm. Obvodové stěny jsou železobetonové monolitické tl. 200 mm + 250 mm zateplovací systém ETICS z minerálních desek. Příčky jsou navrženy z Ytongu v tl. 100 mm a 150 mm spojovány tenkovrstvou maltou Ytong.

Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové tloušťky 170 mm. Všechny tři úrovně střešní konstrukce jsou navrženy jako jednoplášťové ploché se spádováním vytvořeným z tepelněizolačních desek a s krytinou z asfaltových pásů. Výplně otvoru jsou hliníkové EXCLUSIVE HI 77 s izolačním trojsklem a osazeny v úrovni tepelné izolace obvodových stěn.

1.1.7 Objemové a prostorové údaje stavby

Hlavní stavební objekt SO.01 – Hotel Nábřeží u Kunovské přehrady

Počet nadzemních podlaží:	3
Počet podzemních podlaží:	1
Zastavěná plocha:	727,25 m ²
Obestavěný prostor:	6681,06 m ³

Rozdělení stavby na stavební objekty

SO.01 Hlavní stavební objekt – Hotel Nábřeží u Kunovské přehrady

SO.02 Venkovní hygienické zařízení

SO.03 Příjezdová cesta a odstavné plochy – parkoviště

SO.04 Kanalizační přípojka

SO.05 Vodovodní přípojka

SO.06 Přípojka elektřiny

SO.07 Dešťová kanalizace

SO.08 Zpevněná plocha – chodníky

SO.09 Zatravněná plocha

SO.10 Komunální odpad

SO.11 Bazén

SO.12 Fontána

1.2 Konstrukční řešení stavby

1.2.1 Přípravné práce

Na místě výstavby se nachází pouze travní porost bez výskytu dalších dřevin. Stavební plocha bude před započítím veškerých stavebních prací předána objednatelem hlavnímu zhotoviteli stavby za přítomnosti investora, technického dozoru stavebníka a zhotovitele stavby. Toto předání může proběhnout pouze v případě, kdy investor předloží všem zúčastněným platné stavební povolení. Předávající poskytne zhotoviteli veškerou schválenou projektovou dokumentaci. Následně dojde k podpisu předávacího protokolu staveniště a zápisu o předání staveniště do stavebního deníku.

Před zahájením prací budou v dotčeném území vytyčeny všechny stávající inženýrské sítě uvedené v projektové dokumentaci. Za přítomnosti geodeta budou vytyčeny všechny hrany staveniště, jenž má nepravidelný tvar, dále vytyčí hlavní výškový bod. Geodet bude dále na stavbě přítomen dle potřeby zhotovitele.

Na ploše celého pozemku bude provedena skrývka ornice v hloubce 200 mm. Skrývku ornice bude provádět pásový dozer Caterpillar D6N a bude postupovat od nejvyššího bodu na pozemku směrem v nejnižšímu, to znamená z východní strany směrem k západní. Ornici bude odvážena nákladním automobilem Tatra T 158 6x6 na nedalekou mezideponii vzdálenou 500 m, mezideponie je znázorněna na trase v příloze B.2.3 Situace širších dopravních tras III. Celkem bude odvezeno 721 m³ ornice.

Staveniště bude po celém obvodu oploceno mobilním oplocením Johnny servis s.r.o. z panelů, trubek a pletiva, usazených do betonových patek. Na jižní straně staveniště je navrženo plnoplošné oplocení z důvodu redukce šíření zvuku VIZ kapitola č. 12 Hluková studie hlavního stavebního objektu. Oplocení bude výšky 2 m, Vjezd a výjezd na staveniště bude opatřen dvoukřídlou bránou o celkové šířce 7 m, která bude uzamykatelná a opatřena výstražnou cedulí „nepovolaným vstup zakázán“. Mobilní oplocení bude instalováno s celkové délce 260 m, z toho bude 50 m plnoplošného oplocení z trapézového plotu. Další postup výstavby zařízení staveniště je podrobně popsán v kapitole č. 6 Projekt zařízení staveniště.

1.2.2 Zemní práce

Ornice

Na ploše celého pozemku bude provedena skrývka ornice v hloubce 200 mm. Skrývku ornice bude provádět pásový dozer Caterpillar D6N a bude postupovat od nejvyššího bodu na pozemku směrem v nejnižšímu, to znamená z východní strany směrem k západní. Ornici bude odvážena nákladním automobilem Tatra T 158 6x6 na nedalekou mezideponii vzdálenou 500 m, mezideponie je znázorněna na trase v příloze B.2.1 Situace širších dopravních tras III. Celkem bude odvezeno 721 m³ ornice.

Výkop a pažení

Při výkopových pracích je zavrženo a bude zhotoveno pažení stavební jámy v severní části výkopu. Jedná se o mikrozáporové pažení z profilů I 180, uložení těchto profilů bude probíhat do předvrtaných vrtů a paty zápor budou zasazeny 2 m pod úroveň stavební jámy. Záporny budou ukládány osově po 1,2 m. Jako výplň budou použity výdřevy z hranolů v tloušťce 80 mm. Celková pažená výška od spodní úrovně stavební jámy -4,170, po přílehlou výšku terénu -0,690 je 3,48 metru. Toto navřené pažení není součástí projektu původní PD, subdodavatelská firma provádějící zemní práce doloží speciální projekt včetně statického posudku.

Zbylé strany výkopu budou svahovány v poměru 1:1,25, z důvodu hloubky výkopu bude při svahování zřízena lavička šířky 0,5 m. Nejnižší místo výkopu se nachází v dojezdu výtahové šachty a je -5,450 m. Na severní straně bude zřízen vjezd a výjezd do stavební jámy pro těžkou mechanizaci. Dále budou vyhloubeny rýhy pro základové pasy dle PD výkresu č. 15 ZÁKLADY. Základová spára se nachází ve výšce -1,190 pro nepodsklepenou část objektu, -4,920 pro podsklepenou část objektu. Souběžně s rýhami budou provedeny výkopy pro železobetonové patky sloupů, základová spára pro založení sloupů je ve výšce -1,190. Všechny výkopy jsou rozšířeny o 600 mm z důvodu manipulačního prostoru a provádění bednění.

Odvodnění výkopů

Stavební jáma bude v mírném spádu 1 % a bude spádována do drenážních rýh po stranách stavební jámy. Drenážní vrstva bude šířky 500 mm, hloubky 300 mm a spádu 0,5 % směrem na jižní stranu. Do drenážní vrstvy bude uložena celoperforovaná ohebná drenážní trubka v PVC-U DN 160. Jsou navrženy 2 čerpací jímky, kdy v případě nepříznivého počasí, nebo dle potřeby budou umístěny kalová čerpadla s hadicemi a přebytečnou vodu budou odvádět do kanalizace.

1.2.3 Základová konstrukce

Založení hlavního stavebního objektu SO.01 - Hotel nábřeží u Kunovské přehrady je založen na základových pasech z prostého betonu a železobetonových patkách. Součástí základů je i dojezdová šachta výtahu. Před betonáží bude očištěna základová

spára a bude položek zemnicí pásek FeZn 30/4 mm vyveden 1,5 m nad terén pro další napojení, pásek bude spojován spojovacími svorkami SR02, všechny spoje musí být řádně ošetřeny antikoročním nátěrem.

Základové pasy z prostého betonu

Základové pasy z prostého betonu C20/25 XC2 jsou v pozicích pod obvodovým i vnitřním nosným systémem s výjimkou základových patek pod sloupy. Základová spára pasů z prostého betonu je ve výškách -1,190 a -4,920 mm. Pasy jsou v šířkách 1 100 mm a 1 600 mm, vysoké 500 a 750 mm. Tvar a rozmístění základových pasů a prostupů v základových pasech dále dle výkresu č. 15 ZÁKLADY. Pod základovými pasy bude podkladní beton B7,5 v tloušťce 50 mm.

Železobetonové základové patky

Pod nosnými sloupy jsou navrženy železobetonové monolitické základové patky z betonu C30/37 XC2 a oceli B500. Pod patkami bude proveden zhutněný štěrkopískový podsyp v tloušťce 200 mm frakce 0/63 mm. Na podsypu bude vrstva 50 mm podkladního betonu C20/25. Je kladen důraz na dostatečný prostor okolo základových patek pro zhotovení bednění a vyarmování základové patky. Patky jsou v rozměrech 1900 mm x 1950 mm a jsou 900 mm vysoké.

Dojezdová šachta výtahu

Výtahová šachta je navržena z železobetonu C25/30 a oceli B500, tloušťky 200 mm. Pod základovou konstrukcí výtahové šachty bude proveden zhutněný štěrkopískový podsyp v tloušťce 200 mm frakce 0/63 mm. Na podsypu bude vrstva 50 mm podkladního betonu C20/25, horní líc podkladního betonu bude ve výšce -5,350. Základová deska výtahu bude tloušťky 300 mm dle výkresu č. 15 ZÁKLADY, horní líc desky má výšku -5,050. Hydroizolace výtahové šachty je provedena asfaltovými pásy Elastec 40 Special Mineral a Glastec 40 Special mineral na níž je vrstva separační PE folie. Samotná výtahová vana má dno tloušťky 170 mm.

Podkladní beton

Pod vrstvou podkladního betonu je v nepodsklepené části objektu proveden zhutněný štěrkopískový podsyp v tloušťce 250 mm frakce 0/63 mm. Mezi základovými konstrukcemi je podle PD proveden podkladní beton C25/30 XC2 vyztužený kari sítí B500A \varnothing 6 mm s oky 150 x 150 mm. Kari sítě budou uloženy na betonové distanční podložky výšky 40 mm. Kari sítě budou přes sebe překryty minimálně 300 mm a k sobě svázány. Spodní úroveň podkladního betonu je -0,440 a -4,170.

Ochrana proti radonu

Stavební parcela se dle radonového průzkumu nenachází na území s radonovým rizikem. Nicméně vodorovná a svislá hydroizolace spodní stavby tvořená asfaltovými pásy Elastec 40 Special Mineral a Glastec 40 Special mineral, jenž plní funkci izolace proti radonu.

1.2.4 Svislé konstrukce

Svislé monolitické konstrukce

Realizovaný objekt je navržen ve stěnovém obousměrném systému. Svislé konstrukce objektu jsou tvořeny železobetonovými monolitickými sloupy a železobetonovými monolitickými stěnami, které jsou navrženy v 1PP, a dále po obvodu objektu ve všech nadzemních podlažích. Výjimkou je vnitřní železobetonová monolitická stěna v 1NP a výtahová šachta. Svislé obvodové i vnitřní nosné monolitické železobetonové konstrukce jsou z betonu C25/30, $D_{max} = 16$ mm, F4, oceli B500. Konstrukce budou ověřeny statickým posudkem statika subdodavatele, které dodá hlavnímu dodavateli včetně výkresů tvarů. Tloušťka monolitických obvodových i vnitřních stěn je 200 mm. Sloupy jsou navrženy čtvercového tvaru 250 x 250 mm. Celkem se na půdoryse nachází 7 monolitických ŽB sloupů. Veškeré pracovní a dilatační spáry budou opatřeny těsnícími prvky a pásy zabraňujícími vytečení čerstvého betonu. Sloupy, konce stěn a rohy stěn nesmí být přebetonovány nad spodní úroveň stropní konstrukce, v případě, že se tak stane, je nutno přebetonování před začátkem vázání výztuže stropu ubourat. Před prováděním konstrukce výtahové šachty musí být odsouhlaseny dodavatelem výtahu rozměry šachty a dveřních otvorů. Před betonáží musí být provedeno veškeré trubkování stěn a elektroinstalace pro zabudování svítidla a další elektroprvky.

Svislé zděné nosné konstrukce

Svislé nosné vnitřní konstrukce nadzemní části objektu jsou navrženy v kompletním systému Ytong Silka v tloušťce 250 a 200 mm. Rozměr akustických tvárnic je 248 x 248 x 240(200) mm, budou zděny zdící maltou Silka M10 s pevností v tlaku 10 MPa. Součinitel tepelné vodivosti $\lambda = 0,072$, vážená laboratorní neprůzvučnost $R'_w = 59$ dB. První řada tvárnic musí být pokládána na Ytong zakládací maltu tloušťky minimálně 10 mm. Další řady musí být zděny vždy od rohů osazením celé tvárnice pery ven. Vrstva zdící malty Silka M10 bude nanášena zednickou lžicí Ytong se zubem minimálně 5 mm. Musí být dodržena převazba tvárnic, svislý přesah musí být vždy minimálně 100 mm.

Zděné nenosné konstrukce

Svislé nenosné konstrukce se v tomto projektu dělí na zděné systému Ytong. Nenosné konstrukce Ytong jsou tloušťkách, 100 mm a 150 mm. Stěny Ytong klasik P2-500 150 mm jsou použity jako dělicí konstrukce jednotlivých místností a provozů bez požadavku akustických vlastností, jedná se zpravidla o dělicí konstrukce v 1. S a obezdívky šachet. Zděny budou na maltu Ytong pevnosti minimálně 5 MPa. Vážená

stavební neprůzvučnost stěny 150 mm $R'w = 32$ dB. Příčky Ytong klasik P4-500 tloušťky 100 mm budou zděny na maltu Ytong s minimální pevností 5 MPa a jsou použity v místnostech na hygienická zařízení, a to ve všech podlažích. Vážená stavební neprůzvučnost stěny 100 mm $R'w = 32$ dB.

SDK konstrukce

Sádrokartonové konstrukce jsou navrženy v systému RIGIBS a nachází se ve všech podlažích s výjimkou 1.S. Navrženy jsou sádrokartonové příčky s jednostranným nebo dvojitým opláštěním a vloženou izolací ISOVER Piano tloušťky 50 mm. Šachtové stěny jsou navrženy deskami RIGIBSSTANIL a minerální izolací ISOVER v celkové tloušťce 75 mm. Vážená stavební neprůzvučnost stěny SDK 75 mm $R'w = 37$ dB, požární odolnost EI30. Příčky tloušťky 100 mm jsou navrženy z RIGIBS RB (A) a RBI (H2) s vloženou minerální izolací ISOVER 50 mm. Vážená stavební neprůzvučnost stěny SDK 100 mm $R'w = 45$ dB, požární odolnost EI30. V místnostech pro hygienu jsou navrženy instalační SDK předstěny s jednostranným opláštěním z desek RIGIBS RBI (H2). Tyto předsazené konstrukce jsou navrženy v celkových tloušťkách 100 a 150 mm, s požární odolností EI15.

1.2.5 Vodorovné konstrukce

Železobetonová monolitická stropní konstrukce

Stropní konstrukce jsou navrženy jako železobetonové monolitické desky. Tloušťka samotné stropní desky je 100 mm a 170 mm. Konstrukce je navržena z betonu C30/37, $D_{max} = 16$ mm, F4, ocel B500. Konstrukce budou ověřeny statickým posudkem statika subdodavatele, které dodá hlavnímu dodavateli včetně výkresů tvarů. Veškeré pracovní a dilatační spáry budou opatřeny těsníci prvky a pásy zabraňujícími vytečení čerstvého betonu. V případě, že sloupy, konce stěn budou přebetonovány nad spodní úroveň stropní konstrukce, je nutno přebetonování před začátkem vázání výztuže stropu ubourat. Stropní konstrukce budou realizovány na několik etap a časovým odstupem jednotlivých betonáží minimálně 10 dní.

Překlady

Překlady na objektu jsou navrženy v systému Ytong jako nosné a nenosné překlady. Všechny překlady Ytong musí být osazeny, aby nápis Ytong na překladu byl čitelný a šipka na čele překladu byla směrem vzhůru. Všechny překlady musí být zděny na maltu Ytong s minimální pevností v tlaku 5 MPa. Nenosné překlady jsou navrženy v šířkách odpovídající tloušťce dané konstrukce, a to v šířkách 100 mm a 150 mm. Na objektu jsou v místech obvodové konstrukce navrženy monolitické železobetonové překlady. Statické posudky nejsou součástí PD, budou dodány subdodavatelem hlavnímu dodavateli stavby.

1.2.6 Zastřešení

Jednoplášťová plochá střecha

Střešní konstrukce je rozdělena na 3 samostatné celky, jedná se o jednoplášťové ploché střešní konstrukce se spádovými klíny vytvořenými z tepelněizolačních desek Rockfall. Spádové klíny mají minimální tloušťku 20 mm a spád 3 %. Samotná tepelná izolace střešní konstrukce je z minerálních desek Rockwood Monrock MAX E tloušťky 270 mm. Jako hydroizolační vrstva ploché střechy slouží asfaltové pásy Sklodek 40 Special Mineral a Skloder 40 Special Dekor. Jako ochrana před pronikáním vodních par do střešní konstrukce slouží modifikovaný asfaltový pás Glastek AL 40 Mineral s hliníkovou vložkou. Na ploché střeše nad 1.NP a 3. NP jsou umístěny celkem 4 světlíky VELUX CSP 1000 x 1000 mm, vedle světlíků se nad 3. NP nachází také střešní výlez VELUX CXP 1000 x 1000 mm. Součástí střechy je lanový záchytný systém SAFELINE Vario určený pro ploché střechy, je tvořený z kotvicích bodů, mezi kterými je nazaženo nerezové lano průměru 6 mm.

Souvrství ploché střechy

- vrchní SPB asf. pás Sklodek 40 special Dekor	4 mm
- spodní mod. asf. pás Sklodek 40 Special mineral	4 mm
- kamenná vlna Rockwool Monrock MAX E	270 mm
- spádové desky Rockfall	20-225 mm
- SBS asf. pás Glastek AL 40 Mineral	4 mm
- penetrační lak Den Braven DEnBit BR-ALP	0,15-0,3 mm
- železobetonový monolitický strop	170 mm

Součinitel prostupu tepla konstrukce jednoplášťové ploché střechy $U = 0,141 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vyhovuje požadavkům tepelné ochrany budov dle ČSN 73 0540, která udává $U_{N,20} = 0,240 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Odvodnění střechy

Odvodnění ploché střechy je navrženo pomocí dešťových vtoků TOPWET s vnitřním průměrem 100 mm. Vtok má integrovanou manžetu z hydroizolačního pásu pro snadné napojení na okolní hydroizolační vrstvu. Součástí tohoto vtoku je koš chránící vniknutí hrubých částic do vnitřní kanalizace. Celkem na objektu nachází 7 střešních vtoků. Voda je těmito vtoky vedena uvnitř dispozice objektu a dále do zasakovací nádrže před objektem. Jako pojistné odvodnění střechy slouží pojistné přepady TOPWET TWPP 110 BIT, DN100. Terasa v 3. NP je odvodněna pomocí chrliče TOPWET TWC 75 BIT, DN 70 na sousedící stropní konstrukci dále do dešťových vtoků.

1.2.7 Schodiště

V návrhu nově budovaného hotelu je navrženo jedno schodiště, schodiště se nachází ve středu objektu. Schodiště slouží jak pro ubytované hosty hotelu, tak pro personál. Jedná se o dvouramenné monolitické železobetonové schodiště šířky 1200 mm složené z monolitické železobetonové desky tloušťky 150 mm a betonových stupňů vysokých 170 mm, 173 mm, 176 mm a širokých 280 mm. Celkem je navrženo 62 schodišťových stupňů. Schodiště bude z betonu C20/25 a oceli B500. Schodiště bude kotveno v místě mezipodesty do přiléhající stěny Ytong 250 mm a v místě hlavní podesty do železobetonového podestového nosníku. Povrch schodiště tvoří keramická dlažba Orientale OR06 Natura tloušťky 9,4 mm na cementové lepidlo Rako AD 520 (C2T) 8 mm. Součástí schodiště je ocelové zábradlí s madlem výšky 1000 mm kotvené do čel schodišťových stupňů.

1.2.8 Výtah

V objektu je navržen jeden bezbariérový výtah ulehčující pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace po objektu s nosností 600 kg. Výtah je vybaven posuvnými stranovými dveřmi světlosti 2 200 mm, šířky 1 000 mm. Výtahová kabina včetně šachetních dveří budou v provedení broušená nerez. Výtah je umístěn ve výtahové železobetonové monolitické šachtě s celkovou výškou 15 820 mm a rozměry 2 625 mm x 1 800 mm. Pohony výtahů jsou elektrické lanové.

1.2.9 Podlahové konstrukce

Všechny podlahové konstrukce a jejich skladby jsou blíže specifikovány *příloze č. 13 – VÝPIS SKLADEB*. V hlavním objektu SO01 – Hotel Nábřeží u Kunovské přehrady jsou všechny skladby podlah navrženy s podlahovým vytápěním. V podlažích vrchní stavby je součástí skladby podlah kročejová izolace Isover N v tloušťce 30 mm zlepšující akustickou, ale i tepelně-technickou vlastnost podlahové konstrukce. Ve vytápěných podlahách se součástí skladby systémová deska VAR. COMBITOP ND 30 N z expandovaného polystyrénu s nopovou folií. V podlahách s podlahovým vytápěním je součástí roznášecí vrstva z anhydritového potěru, v ostatních případech z cementového potěru. V konstrukci podlah na zemině jak v 1.S tak v 1.NP je navržena tepelná izolace Isover EPS 150 v tloušťkách 190 mm a 200 mm. V suterénu tvoří nášlapnou vrstvu epoxidová stěrka v barevném nátěrem. V obytných prostorech hotelu vrchní stavby tvoří nášlapnou vrstvu vinylová podlaha. V ostatních prostorách objektu jako na chodbách, hygienických zařízeních, provozovně restaurace je podlaha s keramickou dlažbou.

1.2.10 Podhledy

Podhledy jsou v hlavním objektu navrženy takřka ve všech prostorech hotelu jako sádrokartonové tl. 12,5 mm s výjimkou recepce, restaurace a společné chodby, kde je navržený kazetový akustický podhled. Kazetový sádrokartonový podhled je navržen jako podhled složený z akustické sádrokartonové perforované desky Rigibs Gyptone point 11 tloušťky 10 mm rozměru 600 x 600 mm. Tyto desky jsou připevněny na nosné profily Rigibs z pozinkovaného plechu tloušťky 0,55 mm, obvodové L profily 19/24, hlavní a příčné profily T15 15/38 a pérovém rychlozávěsu pro hlavní T profil. Tato konstrukce bude připevněna do stropní železobetonové konstrukce pomocí stropních hřebů DN6. Součástí konstrukce podhledu bude 50 mm vrstva akustické izolace Isover Piano s váženým činitelem zvukové pohltivosti $a_w = 0,85$ mH. Další specifikace jsou uvedeny v projektové dokumentaci v příloze č. 13 – *VÝPIS SKLADEB*.

V prostorech hotelu jako pokojích, šatnách a denních místnostech je navržen sádrokartonový podhled Rigibs RB (A) tloušťky 12,5 mm. Tyto desky musí být připevněny rychlošrouby R-CD do nosných profilů. Estetická vrstva podhledu je tvořena paropropustnou vnitřní silikátovou bílou malbou Baumit KlimaColor. Nosná konstrukce podhledu je tvořena profily Rigibs z pozinkovaného plechu tloušťky 0,55 mm, obvodovými profily UD 27/28, nosnými montážními profily R-CD 27/60 a pérovým rychlozávěsem. Součástí konstrukce podhledu bude 50 mm vrstva akustické izolace Isover Piano s váženým činitelem zvukové pohltivosti $a_w = 0,85$ mH. Další specifikace jsou uvedeny v příloze č. 13 – *VÝPIS SKLADEB*.

V prostorech hygienického zařízení a jiných vlhkých prostorech je navržen sádrokartonový podhled z desek Rigibs RBI (H2). Nosná konstrukce podhledu je totožná s konstrukcí podhledu v pokojích, šatnách. Estetická a penetrační vrstva musí být tvořena vnitřní paropropustnou silikátovou bílou barvou Baumit KlimaColor nanesenou na regulátor nasákavosti Rikombi Grund z umělých živíc. Tento regulátor musí být naředěn v poměru 1:5. Další specifikace jsou uvedeny v projektové dokumentaci v příloze č. 13 – *VÝPIS SKLADEB*.

1.2.11 Výplně otvorů

Okna jsou navržena jako hliníkové Exclusiv HI 77 s tříkomorovým profilem pro přerušení tepelného mostu, zasklené izolačním trojsklem, vhodné do energeticky úsporných staveb. Stavební hloubka těchto oken je 77 mm, rozměry zasklení trojsklem 4-18-4-18-4 mm s $U_g = 0,5 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$. Součástí oken je meziskelní rámeček SWISSPACER U s $\Psi = 0,031 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$. Rozměry, typy otevírání, osazení dle 14 – *VÝPIS KONSTRUKCÍ*.

Vstupní dveře tvoří automatický dveřní systém Frame Telescopic sestavený ze dvou křídlových dveří, bočních panelů, nadsvětlíku, pohonu, pohybového zdroje a elektromagnetického uzamykání. Jsou osazeny 40 mm čirým termickém sklem. Vybaveny bezpečnostním integrovaným systémem aktivace a detekce přítomnosti. Hliníkové profily jsou z eloxovaného hliníku Frame Thermo RAL 7016 v matném

provedení. Průchozí rozměry hlavních vstupních dveří jsou šířka 1300 mm a výška 2100 mm.

Výplně otvorů dveří jsou rozděleny na dveře do exteriéru s ocelovou zárubní a interiérové dveře s obložkovou zárubní. Exteriérové dveře jsou navrženy typu EXCLUSIV D92 s hliníkovou sendvičovou dveřní výplní s vypěňovaným jádrem a dvojitým středovým těsněním s trojkomorovým profilem. Interiérové dveře jsou navrženy dřevěné s dřevěnou obložkovou polodrážkovou zárubní, křídlo dveří tvoří odlehčená dřevotřísková deska s klasickými nerezovými panty, nerezové otvírácí kliky se zámkem. Rozměry, typy otevírácí, dle projektové dokumentace *14 – VÝPIS KONSTRUKCÍ*.

1.2.12 Povrchové úpravy

Vnitřní povrchové úpravy

Vnitřní omítky pro železobetonové konstrukce budou nanášeny na penetrační nástřík Baumit, jsou navrženy jako dvouvrstvé z jádrové vápenocementové omítky tloušťky 10 mm s velikostí zrna 1 mm a z jemné vápenocementové štukové omítky Baumit VivaMaxima tloušťky 3 mm s maximální velikostí zrna 0,6 mm. Povrchová úprava na zdivu z vápenopískových tvárníc Ytong bude nanášena na penetrační nátěr Baumit Grund. Jádrová omítka je z cementové lepicí směsi Baumit BauKleber třídy C1T s maximální velikostí zrna 0,6 mm a s armovací sítí. Všechny vnitřní povrchy budou dále opatřeny vnitřní paropropustnou silikátovou bílou barvou Baumit KlimaColor, která musí být stříkána ve dvou vrstvách s minimální přestávkou 12 hodin.

Povrchové úpravy v místnostech hygienických zařízení a v místnostech kde vzniká vlhkost jsou navrženy s keramickým obkladem. Na nosnou konstrukci Ytong musí být nanesen penetrační nátěr Baumit Grund a následně jednosložková izolační hmota proti netlakové vodě Baumit Baumacol Proof nanášena ve dvou vrstvách s rozestupy 2 hodin. Jádrová omítka je z cementové lepicí směsi Baumit BauKleber třídy C1T s maximální velikostí zrna 0,6 mm a s armovací sítí. Finální estetická a ochranná vrstva je navržena jako neglazovaná keramická dlažba s rozměry 292 x 597 mm s odolností proti opotřebení PEI4.

Vnější povrchové úpravy

Vnější obvodový plášť 1.NP hlavního objektu je tvořen zateplovacím systémem ETICS z minerálních desek Isover TF profi. Na nosnou železobetonovou konstrukci je navržen základní penetrační nátěr na zlepšení přilnavosti a vyrovnání nasákavosti. Tepelně izolační vrstva je navržena z fasádních tepelněizolačních desek z čedičové minerální vlny Isover TF profi $\lambda = 0,036 \text{ Wm}^{-1}\text{k}^{-1}$ lepená na podklad lepicí cementovou maltou Isover. Na tento podklad je dále nanášena sěrka Baumit SrafTex v tloušťce 5 mm a penetrační nátěr Baumit Universal Grund. Omítka je navržena silikonová tenkovrstvá Baumit SilikonTop s maximální velikostí zrna 1,5 mm. V podlažích 2.NP a 3. NP je

finální povrchová úprava z přírodního kamene 360 x 110 mm, která je lepená na podklad lepidlem Stone S1.

Prostupy

Prostupy konstrukcemi budou řečeny jako protipožární s protipožárními ucpávkami. Těsnící konstrukce budou prokazovat minimálně stejnou protipožární odolnost jako mají okolní protipožární dělicí konstrukce. Požární řešení je součástí PD a řídí se platnou legislativou.

1.3 Údaje o dosavadním využití území

Stavební pozemek se nachází v katastrálním území Kunov v obci Senica. V současné době je parcela vedena jako plocha s travním porostem, na této parcele se nenacházejí žádné objekty. Jediná stávající inženýrská, jež se nachází na parcele je vedení NN, které je vedeno na západním okraji parcely. Toto vedení bude po dobu hrubé stavby ochráněno chráničkami. Stavební parcela patří investorovy celé stavby Panu JUDR. Ľubomíru Polákovi. V místě staveniště je terén rovinný, mírné svahování je z východní směrem k západní straně parcely, převýšení na celkové délce parcely 60 m je 1,2 m, jedná se o stavbu tzv. „na zelené louce“. Sklon pozemku jsou 2 %. Staveniště se nenachází v žádném ochranném pásmu. Příjezdovou cestou na staveniště je silnice III. třídy, která jede podél Kunovské přehrady, tato silnice je jinak běžně využívána pouze rezidenty tamní oblasti.

1.4 Údaje o provedených průzkumech

1.4.1 Inženýrsko-geologický průzkum

Před zahájením výstavby bude proveden inženýrsko-geologický průzkum, budou provedeny minimálně 3 vrtané sondy, které budou rovnoměrně rozmístěny po staveništi. Tento průzkum bude proveden z důvodu zjištění vlastností podloží a následného geotechnického návrhu v rámci zemních prací. Ve slovenské geologické mapě se nenacházejí žádné informace o okolních vrtech. Jsou známy pouze obecné informace podloží v místě staveniště. Zařazení mladší pleistocén s eolickými sedimenty jako spraše jemnopísčité spraše, vápnité a sprašovitě hlíny.

1.4.2 Radonový průzkum

Měření provedla společnost Radonstav s.r.o., měřením bylo zjištěno, že radonový index je nízký. Podle zákona č.263/2016 Sb. a vyhlášky SÚJB č. 422/2016. stavba nemusí být preventivně chráněna proti pronikání radonu z geologického podloží.

1.4.3 Archeologický průzkum

Na stavební parcele byl proveden archeologický průzkum, dle Archeologického ústavu SAV, Akademická 2, 949 21, Nitra, na parcele nebyly nalezeny stopy po archeologických nálezech

1.4.4 Průzkum terénu

Před zahájením projekčních prací byla pořízena fotodokumentace pozemku, přilehlé komunikace a okolního porostu v okolí stavby. Tato fotodokumentace slouží pro pasportizaci, podle které v případě potřeby bude zhotovitel náležitosti do původního stavu. Dále bude realizace projednána a zkonzultována se zástupcem Stavebního úřadu Senica, Štefánikova 1408/56, 905 01 Senica, Slovensko.

1.4.5 Geodetické měření

Polohopisné a výškopisné zaměření bude vypracováno firmou GEOTIME s.r.o., Holého 749, 905 01, Senica, Slovensko. Stavba bude zaměřena Výškovým systémem Bpv – Balt po vyrovnání, Souřadnicovým systémem JTSK – jednotné trigonometrické sítě katastrální, s třídou přesnosti 3.

1.5 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

1.5.1 Doprava

Budovaný objekt se nachází na území Slovenské republiky na severním okraji obce Senica na východním břehu Kunovské přehrady. Příjezdovou trasou na staveniště je silnice III. třídy široká 5,5 m, která jede podél Kunovské přehrady, tato silnice je jinak běžně využívána pouze residenty tamní oblasti, proto bude požádáno o výjimku ze strany města pro povolení vjezdu na staveniště. Jelikož se staveniště nachází až na samém okraji obytné oblasti, nepředpokládáme žádné další komplikace. Před začátkem stavebních prací bude okolí stavby doplněno o příslušné dopravní značení VIZ příloha B.2.5 Situace dopravního řešení v blízkosti staveniště.

1.5.2 Napojení na inženýrské sítě

Napojení na inženýrské sítě dle PD 01 – *SITUACE 1:250*.

1.5.3 SO.04 Kanalizace

Jednotná kanalizační přípojka je navržena z potrubí PVC DN 200, která se napojuje na veřejný kanalizační řád DN 300. Na nově vybudované přípojce bude umístěna revizní šachta. Celková délka nově budované kanalizační přípojky je 93,5 m. Na stejnou přípojku bude napojeno venkovní hygienické zařízení. Na přípojce kanalizace bude v každém místě odbočení a maximálně každých 50 metrů umístěn čistící kus.

1.5.4 SO.05 Vodovod

Pro hlavní objekt SO.01 je navržena nová domovní přípojka vodovodu HDPE DN 63, která se napojuje na veřejný řád. Nově navrhovaná přípojka má délku 91,7 m. Na pozemku investora se bude nacházet betonová vodoměrná šachta s rozměry 900 x 1200 x 1800 mm. a poklopem 600 x 600 mm. Dům bude na přípojku vodovodu napojen ve 3 místech, pro zásobování restaurace, hygienických zařízení a uživatele a správu hotelu. Na stejnou přípojku bude napojeno venkovní hygienické zařízení.

1.5.5 SO.06 Napojení NN

Napojení NN objektu je navrženo zemním kabelem 1-AYKY 4B-16, na hranici pozemku je umístěna elektroměrná skříň. Přípojka NN je dlouhá 25 m.

1.5.6 SO.07 Dešťová kanalizace

Dešťová voda bude z plochy objektu a přilehlého parkovacího stání odváděna pomocí dešťové kanalizace PVC DN 200 do akumulární nádrže LI-LO 7,5 m³ a dále do vsakovacích bloků Garanta Rainblock s celkovým objemem 9,3 m³.

1.5.7 Vzduchotechnika

Celý objekt je napojen na systém vzduchotechniky, strojovna vzduchotechniky se nachází v I.S. Rozvody vzduchotechniky jsou vedeny v podhledu pod stropní konstrukcí. Napojení na vzduchotechniku využívá jak provoz restaurace, tak provoz a zázemí hotelu. Součástí projektové dokumentace stavebního objektu převzatého pro účel diplomové práce není projekt vzduchotechniky.

1.6 Základní popis ostatních stavebních objektů

1.6.1 SO.02 Venkovní hygienické zařízení

Tento objekt slouží pro ubytované residenty a správu hotelu, je přilehlý stavebnímu objektu bazénu sloužícímu pro rekreaci. Ve venkovním hygienickém zařízení se nachází zvláště WC pro ženy a muže, dále se zde nachází venkovní sprchy a součástí tohoto objektu je i sklad zahradních potřeb. Objekt s hygienickým zařízením je založen na základových pasech, je jednopodlažní, samostatně stojící, s pultovou střechou. Jedná se v celém rozsahu o zděnou stavbu v systému Ytong s povrchovou úpravou z lomového kamene totožnou s hlavním stavebním objektem SO01. Krytina střechy je provedena z asfaltových šindelů.

Dále dle PD 06 – PŮDORYS VENKOVNÍHO HYGIENICKÉHO ZAŘÍZENÍ 1:50, 10 – STŘECHA VENKOVNÍHO HYGIENICKÉHO ZAŘÍZENÍ 1:50, 12 – POHLAD VENKOVNÍ HYGIENICKÉ ZAŘÍZENÍ 1:100, 16 – ZÁKLADY VENKOVNÍ HYGIENICKÉ ZAŘÍZENÍ 1:50

1.6.2 SO.03 Příjezdová cesta a odstavné plochy

Příjezdová cesta k objektu je zároveň s odstavnými plochami pro parkování provedena jak asfaltobetonová.

Skladba souvrství:

- asfaltový beton 40 mm
- obalované kamenivo 80 mm
- Stabilizace cementem 150 mm
- štěrkodrt' zhutněná 200 mm

1.6.3 SO.08 Zpevněná plocha chodníků

Pochozí chodníkové plochy kolem hotelu sloužící k propojení odstavných ploch s hotelem a rekreační plochy ve východní části objektu jsou navrženy s pochozí vrstvou se zámkové dlažby.

Skladba souvrství:

- betonová zámková dlažba 60 mm
- kamenná drt' frakce 4/8 40 mm
- kamenná drt' frakce 16/32 mm

1.6.4 SO.09 Zatravněná plocha

Přílehlé plochy hlavního objektu budou po dokončení terénních prací zatravněny osivem Agro travní směsí. Hmotnost výsevku na 1 m² je 40 g.

1.6.5 SO.10 Plocha pro komunální odpad

Plocha pro komunální odpad se nachází na severní hranici pozemku a slouží k uložení kontejnerů pro tříděný odpad. Celková plocha pro komunální odpad je 19 m².

Skladba souvrství:

- Zatravněovací dlažba 40 mm
- drcené kamenivo frakce 0/4 mm 40 mm
- Geotextilie 200 g/m²
- štěrkodrt' zhutněná 200 mm

1.6.6 SO.11 Bazén

Součástí rekreace je bazén nepravidelného oválného tvaru. Bazén stojí na podkladním betonu C20/25 tloušťky 150 mm. Svislé stěny bazénu jsou navrženy z dutých betonových tvárnic tloušťky 200 mm, zality betonem C20/25 a vyvázané betonářskou

výztuží B500. Z vnitřní strany bazénu je nalepena vrstva XPS 20 mm. Stěna bazénu je ocelová s vnitřní mPVC folií tloušťky 1,5 mm.

1.6.7 SO.12 Fontána

Fontána je architektonický prvek, který se nachází na západní straně objektu. Fontána má nepravidelný tvar. Fontána stojí na podkladním betonu B20/25 tloušťky 150 mm a výškově je svisle tvarována betonovými dutými tvárnicemi zality betonem C20/25 a vyvázané betonářskou výztuží B500. Povrchová úprava fontány je z přírodního kamene.



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

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

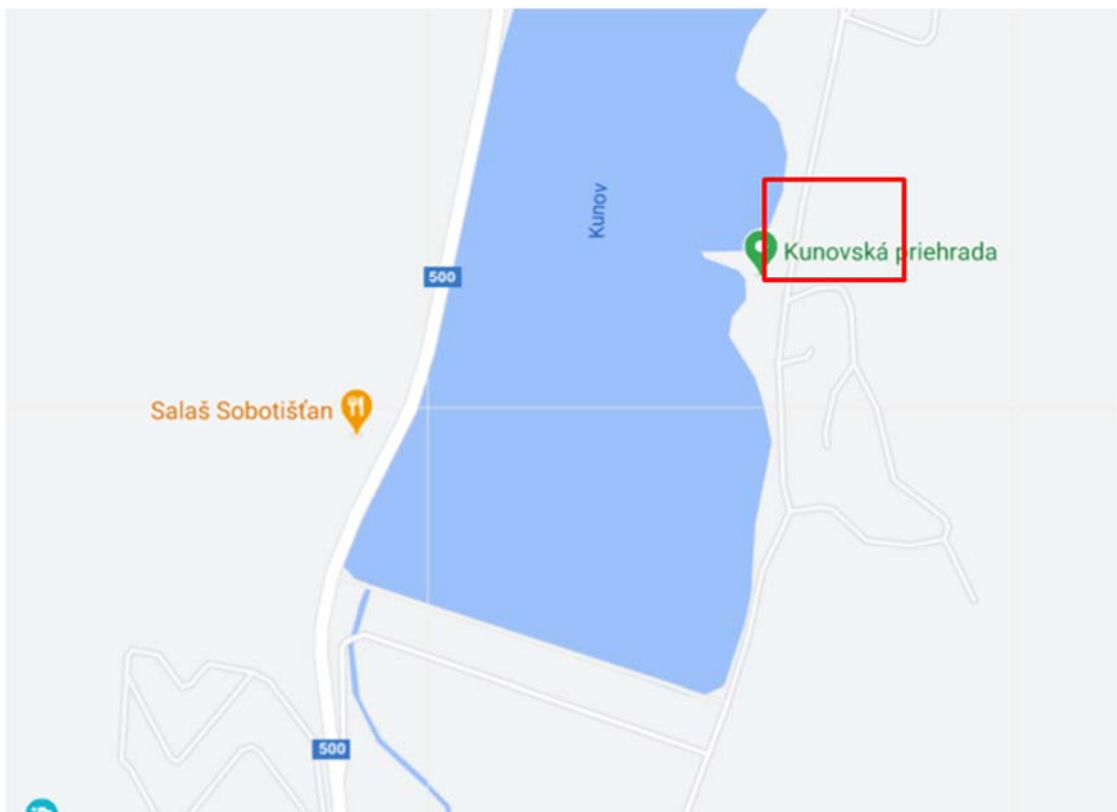
BRNO 2020

2.1 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras a dopravním značením

Výkres znázorňující dočasné umístění dopravního značení v okolí staveniště je přílohou B.2.5 Situace dopravního značení v blízkosti staveniště této diplomové práce.

2.2 Obecné informace o lokalitě stavby

Budovaný objekt se nachází na území Slovenské republiky na severním okraji obce Senica na východním břehu Kunovské přehrady. Příjezdovou trasou na staveniště je silnice III. třídy, která jede podél Kunovské přehrady, tato silnice je jinak běžně využívána pouze residenty tamní oblasti, proto bude požádáno o výjimku ze strany města pro povolení vjezdu na staveniště. Jelikož se staveniště nachází až na samém okraji obytné oblasti, nepředpokládáme žádné další komplikace.



Obr. 2.2.1 Umístění stavby [2]

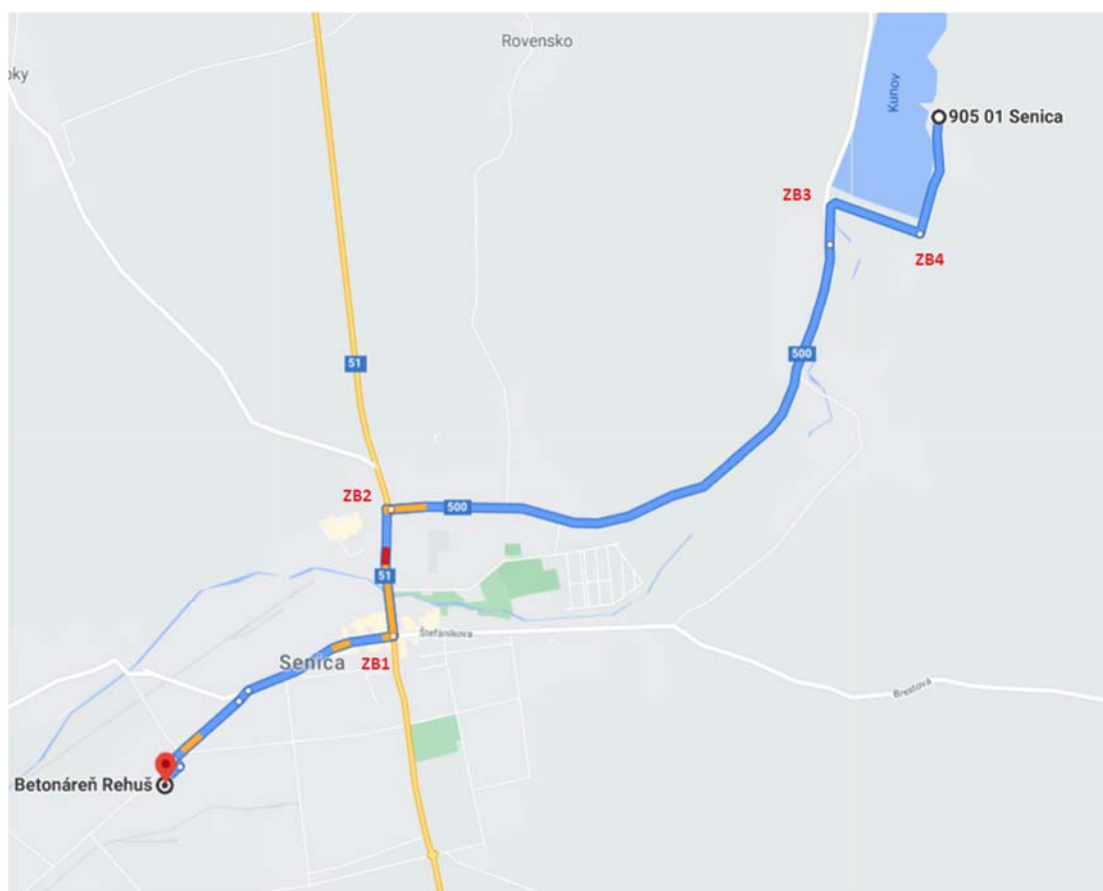
2.3 Trasa dopravy čerstvého betonu

Čerstvý beton bude na stavbu dopravován betonárnou Rehuš beton z adresy Železničná 1524, Senica 905 01. Tato betonárna je jediná z blízkém okolí vzdálená pouze 7 km od staveniště a je schopna doručit všechny námi požadované směsi, proto je ideální variantou. Jak autodomíchávač, tak autočerpadlo budou na stavbu jezdit stejnou trasou. Vozidla začnou svou trasu na ulici Železničná a po 700 metrech se napojí na silnici II. třídy 500. Po 1,4 km následuje odbočení na silnici I. třídy 51, kde vozidlo pojedje 1 km

a sjede opět na silnici II. třídy 500 po níž pokračuje 3,5 km směr Kunovská přehrada. Poté sjede na místní komunikaci III. třídy, po které se dostane přímo ke staveništi.

Tab. 2.3.1 Posouzení maximální hmotnosti a rozměrů vozidla pro přepravu čerstvého betonu

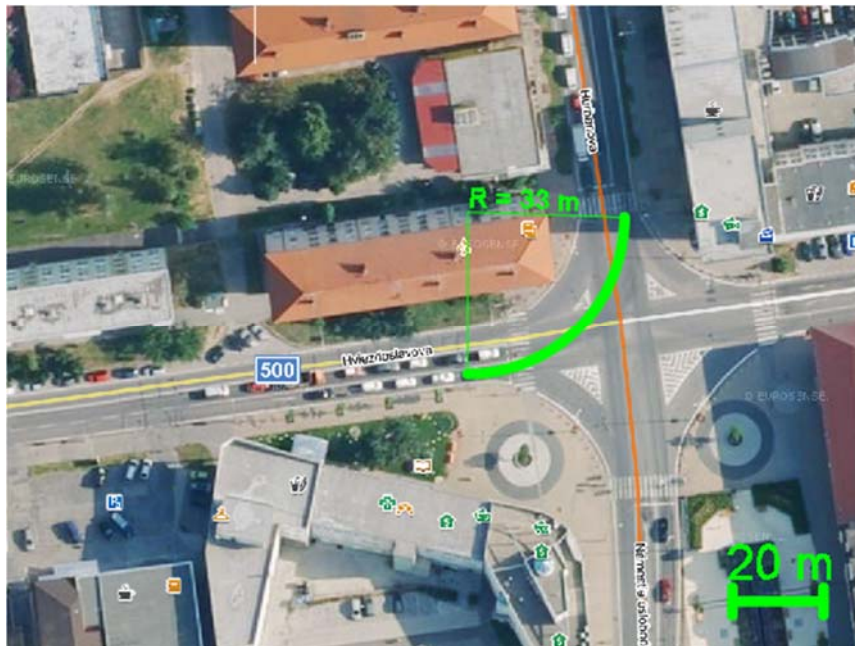
Nejvyšší povolené hmotnosti a rozměry dle vyhlášky č. 209/2018 Sb. (SK)		Hmotnost a rozměry přepravovací soupravy	
Hmotnost	32,00 t	Hmotnost	26,00 t
Šířka	2,55 m	Šířka	2,55 m
Výška	4,00 m	Výška	3,8 m
Délka	12,00 m	Délka	8,76 m



Obr. 2.3.1 Trasa dopravy čerstvého betonu [3]

Zájmový bod 1 – Poloměr směrového oblouku

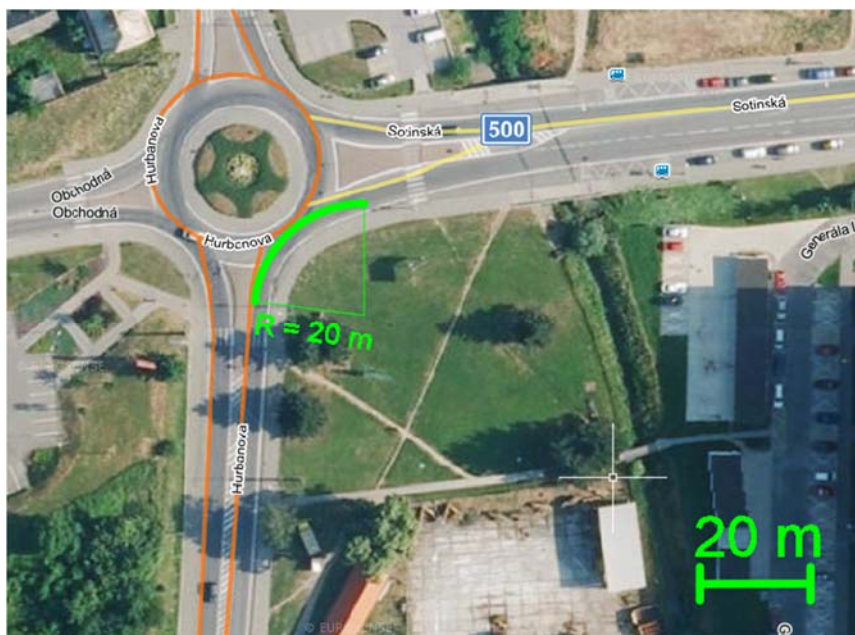
$R = 33 \text{ m} > 9 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.3.2 Trasa dopravy čerstvého betonu – zájmový bod 1 – 1,5km [3]

Zájmový bod 2 – Poloměr směrového oblouku

$R = 20 \text{ m} > 9 \text{ m}$ – Vyhovuje

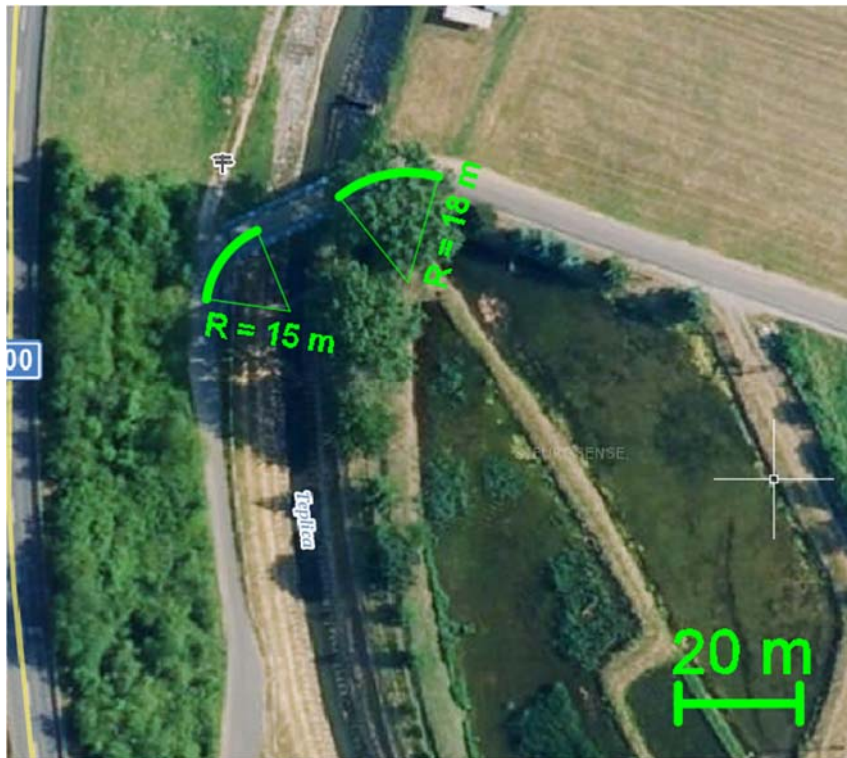


Obr. 2.3.3 Trasa dopravy čerstvého betonu – zájmový bod 2 - 2,1 km [3]

Zájmový bod 3 – Poloměr směrového oblouku

$R = 15 \text{ m} > 9 \text{ m}$ - Vyhovuje

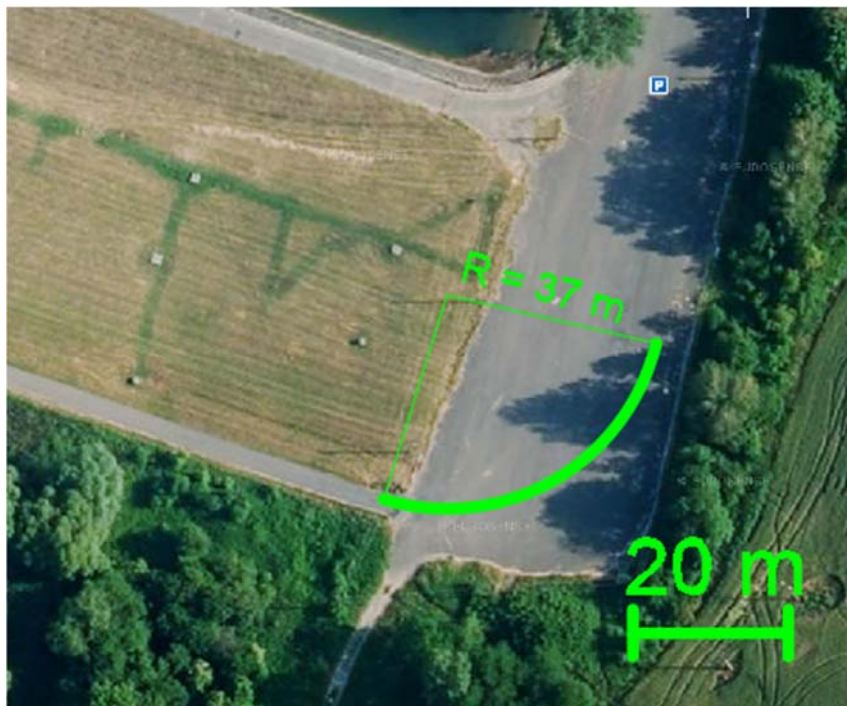
$R = 18 \text{ m} > 9 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.3.4 Trasa dopravy čerstvého betonu – zájmový bod 3 - 5,8 km [3]

Zájmový bod 4 – Poloměr směrového oblouku

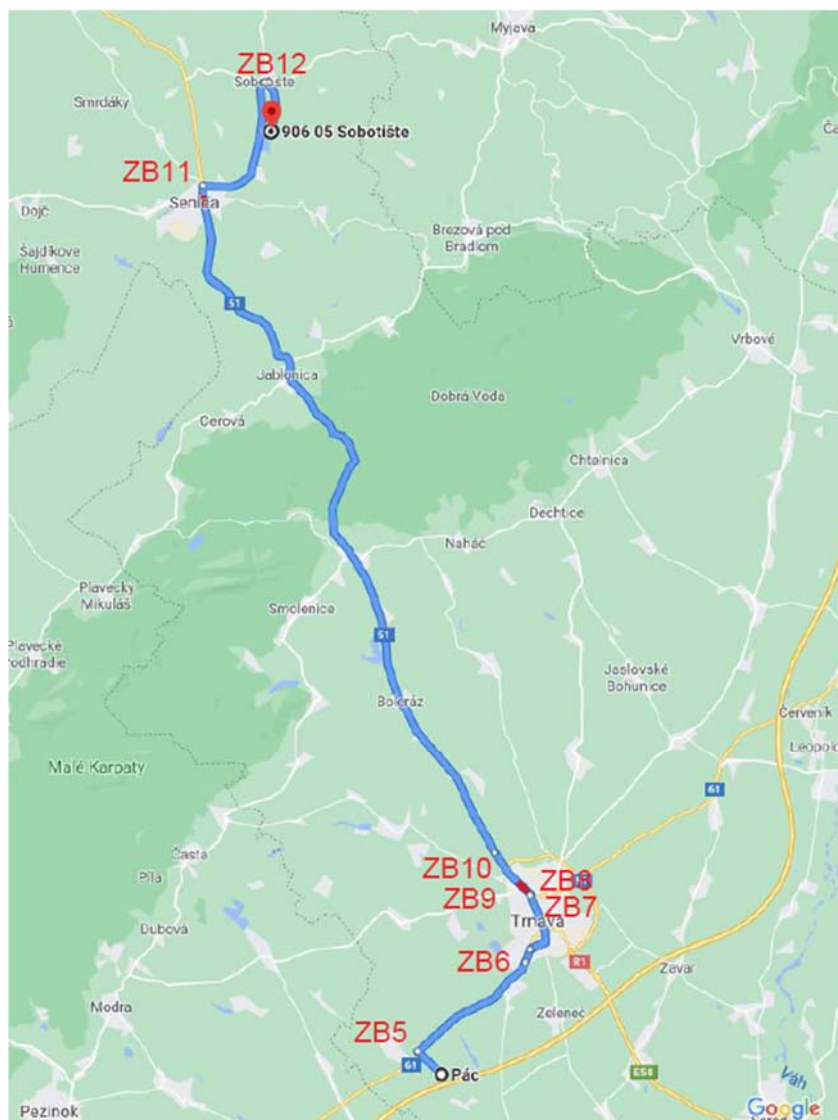
$R = 37 \text{ m} > 9 \text{ m}$ – Vyhovuje



Obr. 2.3.5 Trasa dopravy čerstvého betonu – zájmový bod 4 – 6,3 km [3]

2.4 Trasa dopravy betonářské oceli

Betonářská ocel bude na stavbu dopravena ze společnosti KOVOSTAV Trnava s.r.o. z adresy Pác 131, Cífer 919 43. Celková délka trasy je 63 km a doba trasy je odhadnuta na 1 h 15 minut. Ocel bude naložena a přepravena na staveniště valníkem s poloměrem otáčení 10 m. Valník vyjede z obce Pác a napojí se na silnici I. třídy, po které dojde do obce Senica a následně odbočí na silnici II. třídy. V obci Sobotiště valník najede na silnici III. třídy a dojde přímo ke staveništi. Zájmový bod 11 je stejný jako zájmový bod 4.

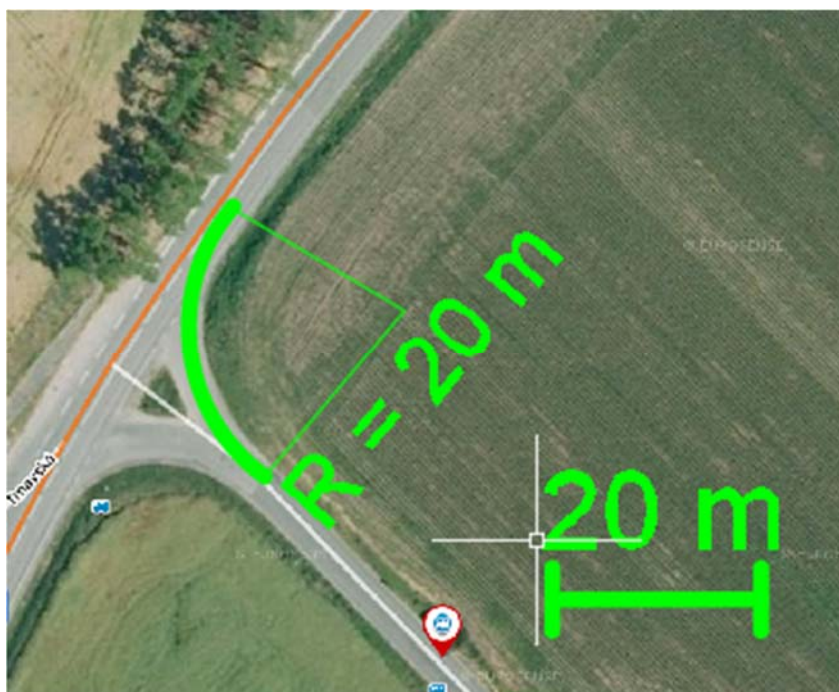


Obr. 2.4.1 Trasa dopravy oceli [2]

Tab. 2.4.1 Posouzení maximální hmotnosti a rozměrů vozidla pro přepravu betonářské oceli

Nejvyšší povolené hmotnosti a rozměry dle vyhlášky č. 209/2018 Sb. (SK)		Hmotnost a rozměry přepravovací soupravy	
Hmotnost	48.00 t	Hmotnost	40 t
Šířka	2,55 m	Šířka	2,55 m
Výška	4,00 m	Výška	3,3 m
Délka	16,50 m	Délka	16,46 m

Zájmový bod 5 – Poloměr směrového oblouku $R = 20 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.4.2 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 5 – 1,7 km [3]

Zájmový bod 6 – Poloměr směrového oblouku

$R = 22 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje

$R = 22 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje

$R = 18 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



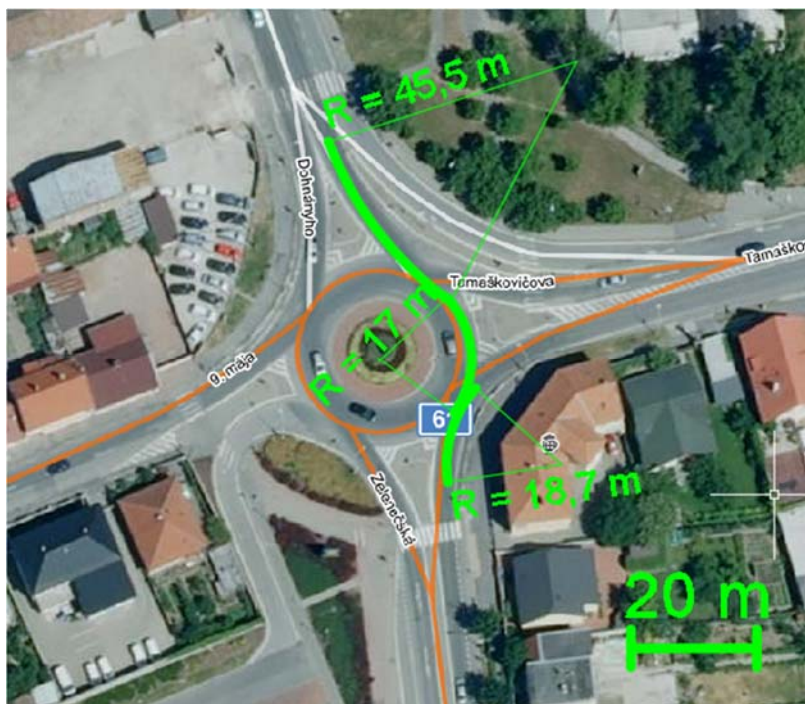
Obr. 2.4.3 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 6 – 8,5 km [3]

Zájmový bod 7 – Poloměr směrového oblouku

$R = 18,7 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje

$R = 17 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje

$R = 45,5 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.4.4 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 7 – 10,5 km [3]

Zájmový bod 8 – Výška podjezdu

$H = 4,5 \text{ m} > 4 \text{ m}$ - Vyhovuje



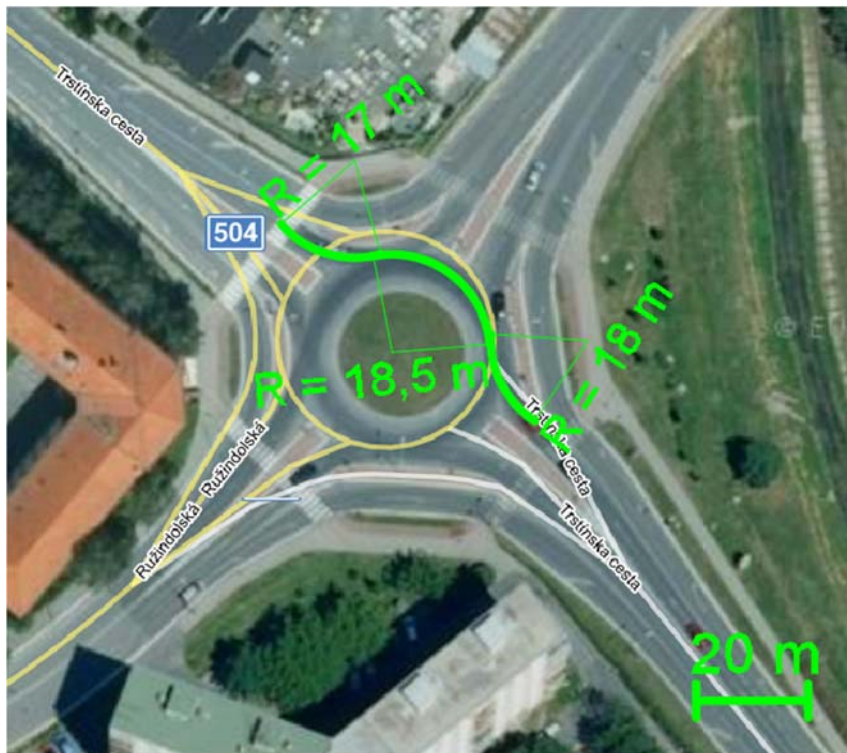
Obr. 2.4.5 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 8 – 10,9 km [3]

Zájmový bod 9 – Poloměr směrového oblouku

$R = 18 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje

$R = 18,5 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje

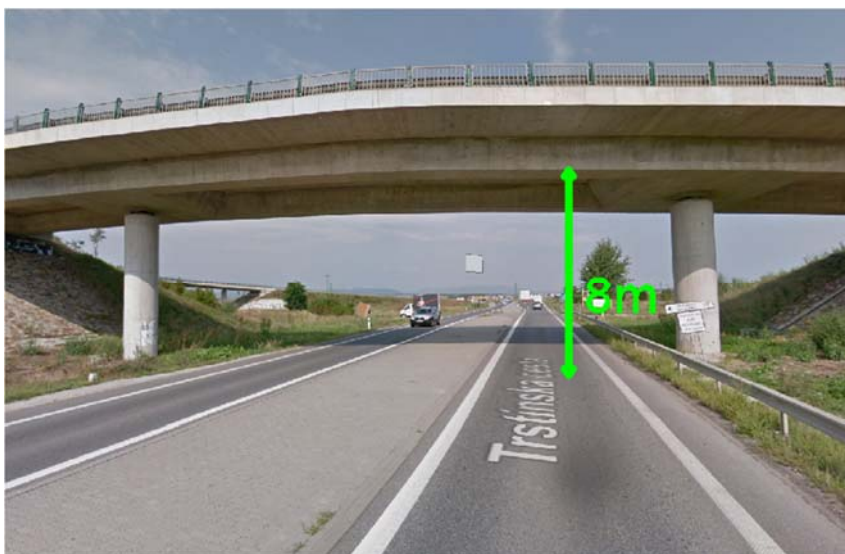
$R = 17 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.4.6 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 9 – 12,9 km [3]

Zájemový bod 10 – Výška podjezdu

$H = 8 \text{ m} > 4 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.4.7 Trasa dopravy oceli – zájemový bod 10 – 14,3 km [3]

Zájemový bod 12 – Poloměr směrového oblouku $R = 15 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje



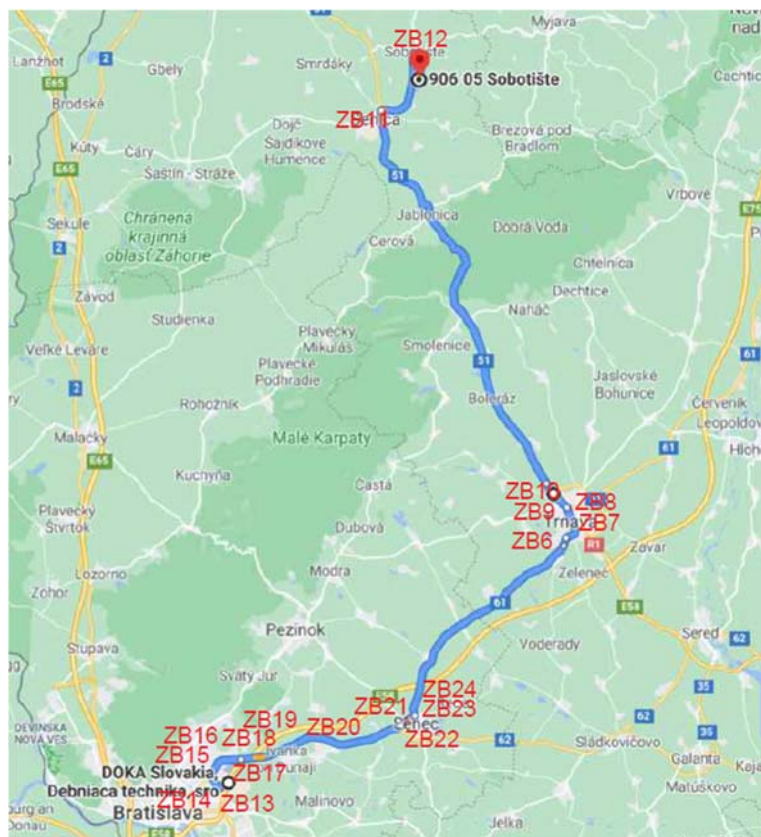
Obr. 2.4.8 Trasa dopravy oceli – zájemový bod 12 – 67,5 km [3]

2.5 Trasa dopravy systémového bednění Doka

Systémové bednění bude pronajato a dopraveno na staveniště společností DOKA Slovakia, Debniaca technika, s. r. o. z adresy Ivanská cesta 5425/28, 824 04 Ružinov, Slovensko. Celková délka trasy dopravy bednění je 96,7 km a doba trasy je odhadnuta na jednu hodinu a 56 minut. Systémové bednění bude naloženo a přepravováno na staveniště dop. prostředkem MAN TGS s valníkem PANA V PV 18 L OK s poloměrem otáčení 12,5 m. Valník vyjede z Bratislavské centrály Doka po Ivanské cestě, dále po ulici Galvaniho a napojí se na silnici I. třídy 61 směr Trnava. Valník dále pokračuje stejnou trasou jako u dopravy oceli a jelikož se jedná o valník se stejným poloměrem otáčení všechny následující zájmové body ZB6 – ZB12 na trase z Trnavy na staveniště se shodují a jsou plně vyhovující.

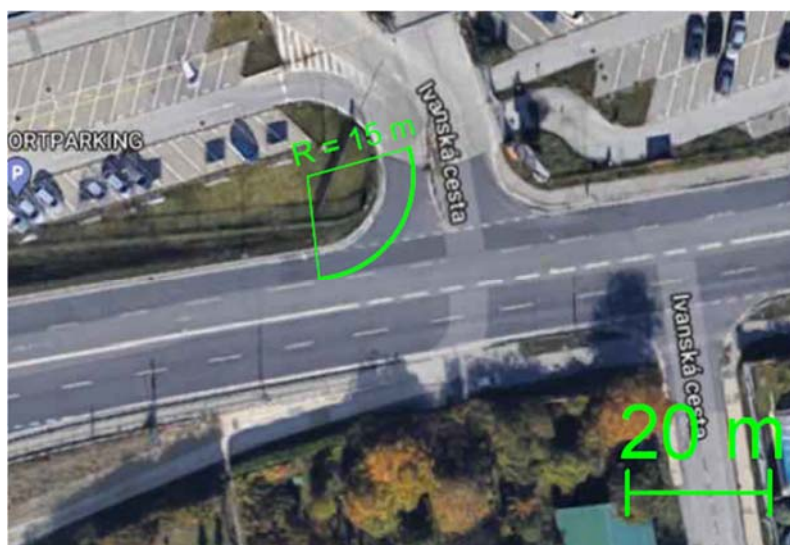
Tab. 2.5.1 Posouzení maximální hmotnosti a rozměrů vozidla pro přepravu systém. bednění

Nejvyšší povolené hmotnosti a rozměry dle vyhlášky č. 209/2018 Sb. (SK)		Hmotnost a rozměry přepravovací soupravy	
Hmotnost	48.00 t	Hmotnost	39 t
Šířka	2,55 m	Šířka	2,55 m
Výška	4,00 m	Výška	3,3 m
Délka	16,50 m	Délka	16,46 m



Obr. 2.5.1 Trasa dopravy systémového bednění [2]

Zájmový bod 13 – Poloměr směrového oblouku $R = 15 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



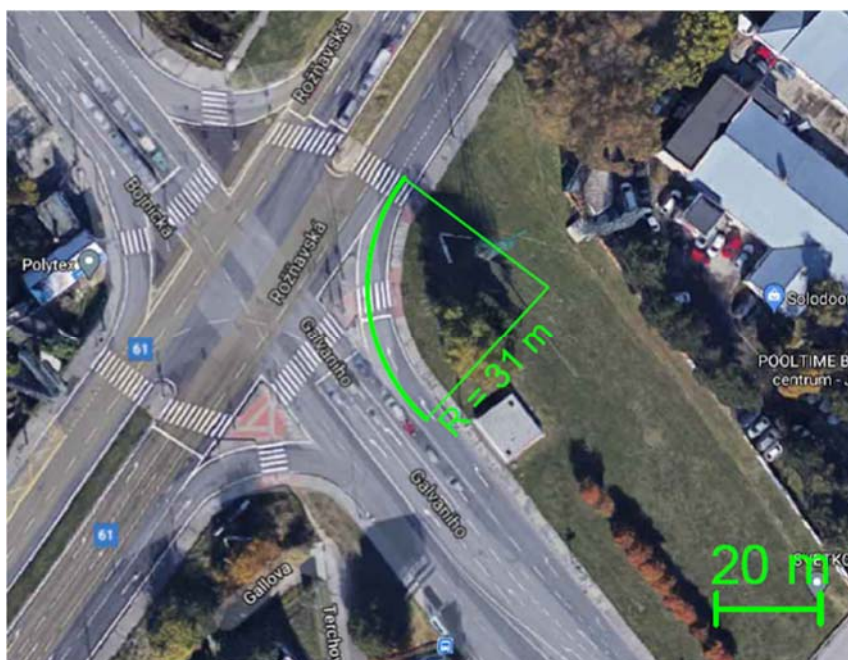
Obr. 2.5.2 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 13 – 0,2 km [3]

Zájmový bod 14 – Poloměr směrového oblouku $R = 16 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje



Obr. 2.5.3 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 14 – 0,9 km [3]

Zájmový bod 15 – Poloměr směrového oblouku $R = 31 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.5.4 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 15 – 2,4 km [3]

Zájmový bod 16 – Výška podjezdu

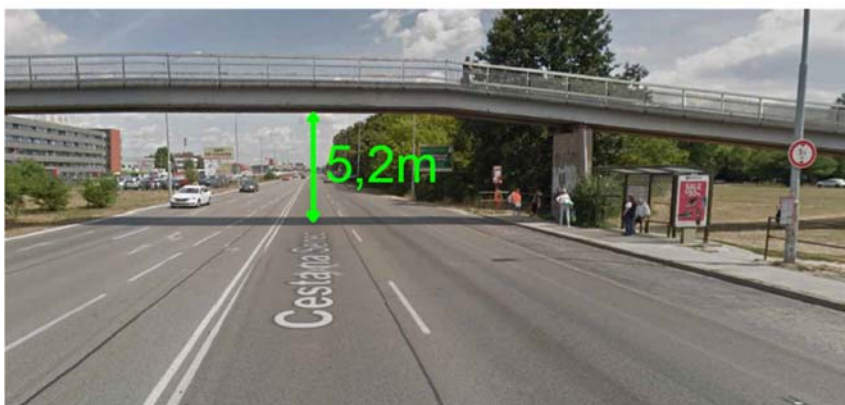
$H = 6,5 \text{ m} > 4 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.5.5 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 16 – 3,7 km [3]

Zájmový bod 17 – Výška podjezdu

$H = 5,2 \text{ m} > 4 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.5.6 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 17 – 5,5 km [3]

Zájmový bod 18 – Výška podjezdu

$H = 5,6 \text{ m} > 4 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.5.7 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 18 – 6,6 km [3]

Zájmový bod 19 – Výška podjezdu

$H = 4,7 \text{ m} > 4 \text{ m}$ – Vyhovuje

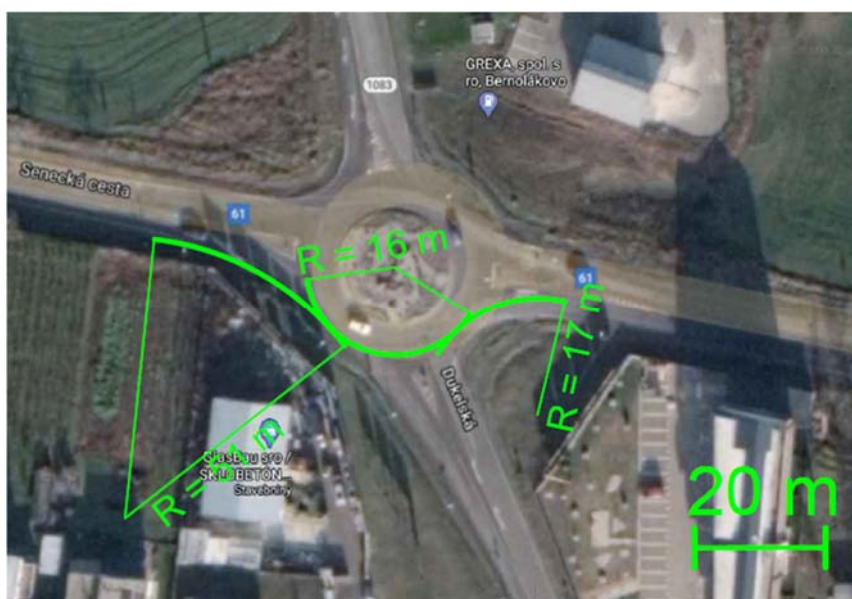


Obr. 2.5.8 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 19 [3]

Zájmový bod 20 – Poloměr směrového oblouku $R = 51 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje

$R = 16 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje

$R = 17 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.5.9 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 20 – 12,9 km [3]

Zájmový bod 21 – Výška podjezdu

$H = 4,6 \text{ m} > 4 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.5.10 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 21 – 20,0 km [3]

Zájmový bod 22 – Poloměr směrového oblouku $R = 20 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje

$R = 19 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje

$R = 17 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.5.11 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 22 – 20,2 km [3]

Zájmový bod 23 – Poloměr směrového oblouku $R = 19 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje
 $R = 16 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje
 $R = 21 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.5.12 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 23 – 20,7 km [3]

Zájmový bod 24 – Poloměr směrového oblouku $R = 17,5 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje
 $R = 18 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje
 $R = 27 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.5.13 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 24 – 21,7 km [3]

2.6 Trasa dopravy zdících materiálů

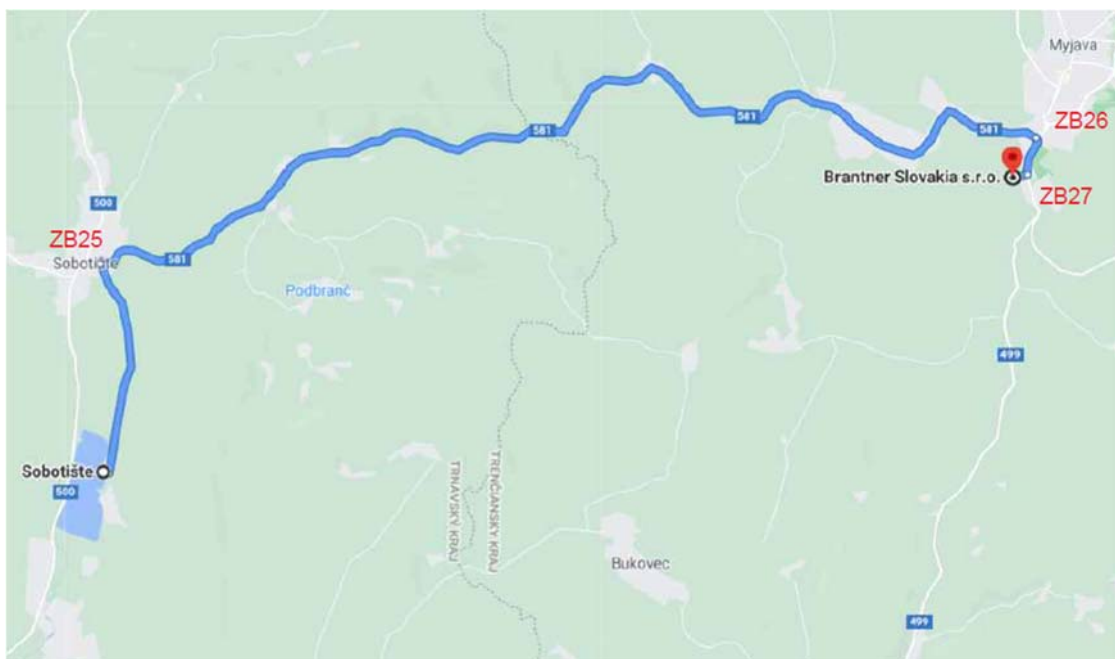
Zdíci prvky budou na staveništi dováženy ze stavebnin STAVMAT STAVEBNINY, s.r.o., Priemysel'ná 283, 905 01 Senica, Slovensko. K dopravě bude sloužit nákladní automobil TATRA T 158 6x6 třístranný sklápěč s objemem korby 10 m³ a bude jezdit totožnou trasu jaká je určena k dopravě čerstvého betonu, tudíž začátek trasy se nachází na ulici Priemysel'ná a po 500 metrech se napojí na silnici II. třídy 500. Po 1,2 km následuje odbočení na silnici I. třídy 51, kde vozidlo pojedje 1 km a sjede opět na silnici II. třídy 500 po níž pokračuje 3,5 km směr Kunovská přehrada. Poté sjede na místní komunikaci III. třídy, po které se dostane přímo ke staveništi. Zájmové body této trasy se shodují s trasou dopravy čerstvého betonu, tato trasa bude znázorněna v příloze B.2.1 Situace širších dopravních tras I.

Tab. 2.6.1 Posouzení maximální hmotnosti a rozměrů vozidla pro přepravu zdících materiálů

Nejvyšší povolené hmotnosti a rozměry dle vyhlášky č. 209/2018 Sb. (SK)		Hmotnost a rozměry přepravovací soupravy	
Hmotnost	32,00 t	Hmotnost	14,50 t
Šířka	2,55 m	Šířka	2,55 m
Výška	4,00 m	Výška	3,38 m
Délka	12,00 m	Délka	7,36 m

2.7 Trasa dopravy zeminy na deponii a mezideponii

Jak ornice, tak vytěžená zemina se budou odvážet ze staveništi, a to na předem určená místa. Ornice a část výkopku, jenž se bude používat k pozdějším zásypům a terénním úpravám, bude skladována a nedaleké ploše 500 m od staveništi. Tato plocha se skládá ze silničních panelů a je k tomuto účelu vhodná, celkový objem ornice a výkopku uskladněný na mezideponii nepřekročí 1250 m³. Druhá část výkopku cca 1950 m³ bude odvezena na skládku zeminy společnosti Brantner Slovakia s.r.o. na adrese Brezovská 10, 907 01 Myjava, Slovensko. Skládku je vzdálená 16,5 km a předpokládaná doba trasy je 22 minut. K odvozu zeminy budou sloužit nákladní automobily typu TATRA 158 T 6x6 třístranný sklápěč s objemem korby 10 m³ a poloměrem otáčení 9 m. Tyto nákladní automobily pojedou trasu 2,5 km ze staveništi směrem na obec Sobotište, kde se napojí na silnici II. třídy 581 a pokračují trasu dlouhou 13 km směr obec Myjava, kde na začátku obce sjedou po silnici II. třídy 499 k deponii Brantner.



Obr. 2.7.1 Trasa dopravy zeminy [2]

Tab. 2.7.1 Posouzení maximální hmotnosti a rozměrů vozidla pro přepravu zeminy

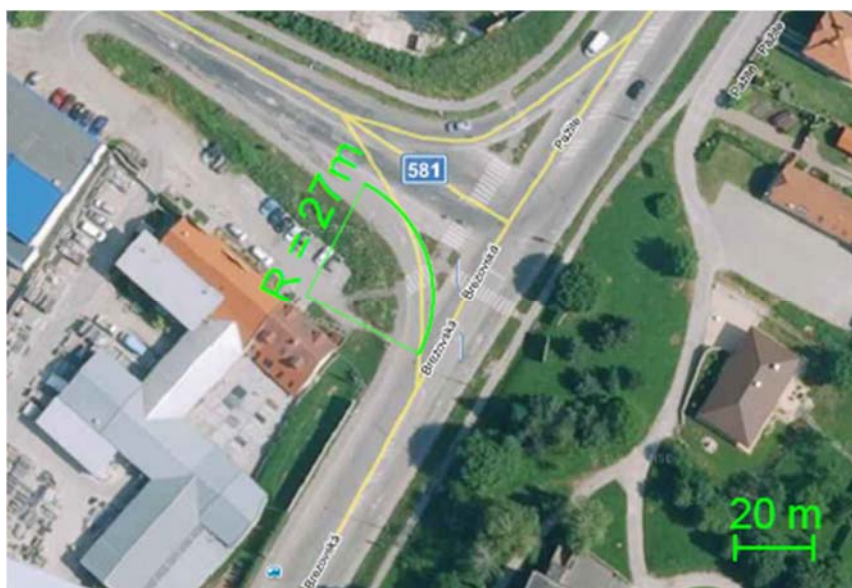
Nejvyšší povolené hmotnosti a rozměry dle vyhlášky č. 209/2018 Sb. (SK)		Hmotnost a rozměry přepravovací soupravy	
Hmotnost	32,00 t	Hmotnost	24,38 t
Šířka	2,55 m	Šířka	2,55 m
Výška	4,00 m	Výška	3,38 m
Délka	12,00 m	Délka	7,36 m

Zájemový bod 25 – Poloměr směrového oblouku $R = 14 \text{ m} > 9 \text{ m}$ – Vyhovuje



Obr. 2.7.2 Trasa dopravy zeminy – zájemový bod 25 – 2,3 km [3]

Zájmový bod 26 – Poloměr směrového oblouku $R = 27\text{ m} > 9\text{ m}$ – Vyhovuje



Obr. 2.7.3 Trasa dopravy zeminy – zájmový bod 26 – 15,8 km [3]

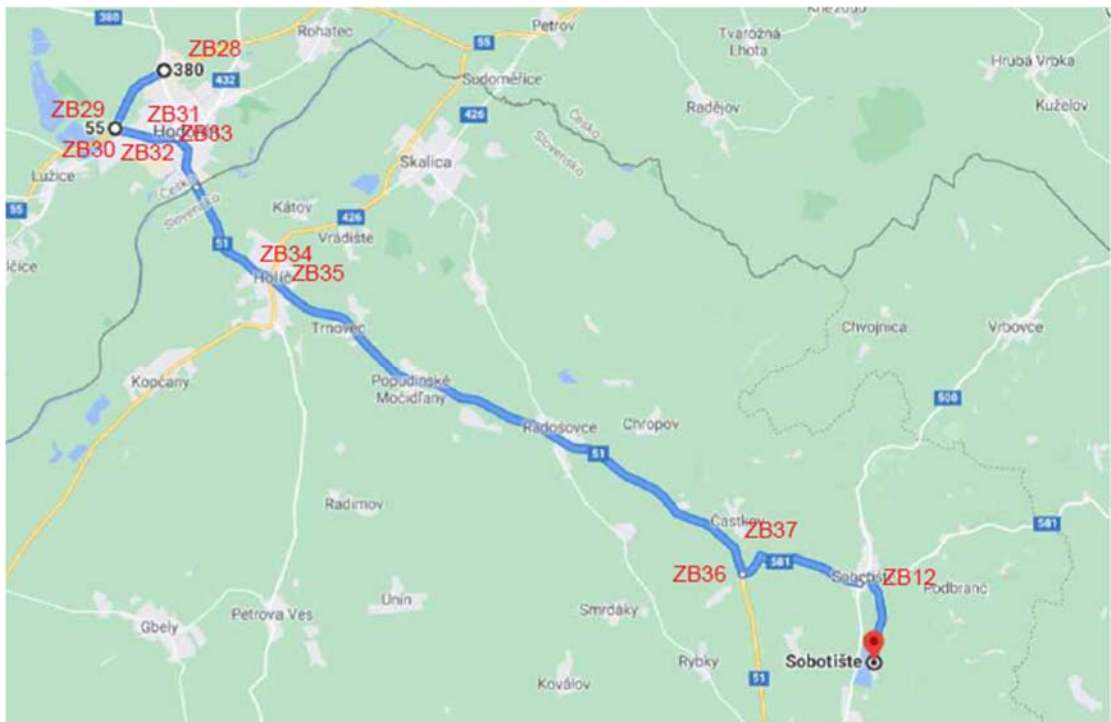
Zájmový bod 27 – Poloměr směrového oblouku $R = 23\text{ m} > 9\text{ m}$ – Vyhovuje



Obr. 2.7.4 Trasa dopravy zeminy – zájmový bod 27 – 16,2 km [3]

2.8 Trasa dopravy věžového jeřábu

Věžový jeřáb Liebherr 63 LC bude pronajat a dopraven ze Stavebnin DEK Hodonín z adresy Brněnská 4499/65, 695 01 Hodonín. Věžový jeřáb bude po jednotlivých částech dopraven na podvalníku a na místě sestaven autojeřábem, jež bude pronajat stejnou společností. Trasa dopravy je dlouhá 35 km a odhadovaný čas jízdy je 37 minut. Doprava začíná ve Stavebninách DEK po silnici II. třídy 431 na ulici Brněnská a najede na silnici I. třídy 55 a po 2 km odbočí na silnici I. třídy směr Senica, po které pokračuje 25 km, dále trasa pokračuje 7 km po silnici II. třídy 581 směr Sobotiště a následně sjede na místní komunikaci III. třídy přímo ke staveništi. Zájmový bod ZB12 je totožný jako u dopravy betonářské oceli a vyhovuje.



Obr. 2.8.1 Trasa dopravy věžového jeřábu [2]

Tab. 2.8.1 Posouzení maximální hmotnosti a rozměrů vozidla pro přepravu betonářské oceli

Nejvyšší povolené hmotnosti a rozměry dle vyhlášky č. 209/2018 Sb. (SK)		Hmotnost a rozměry přepravovací soupravy	
Hmotnost	48,00 t	Hmotnost	26 t
Šířka	2,55 m	Šířka	2,55 m
Výška	4,00 m	Výška	4,0 m
Délka	16,50 m	Délka	16,46 m

Zájmový bod 28 – Poloměr směrového oblouku $R = 17 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje



Obr. 2.8.2 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 28 – 0,1 km [3]

Zájmový bod 29 – Poloměr směrového oblouku $R = 35 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje



Obr. 2.8.3 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 29 – 2,9 km [3]

Zájmový bod 30 – Výška podjezdu

$H = 4,7 \text{ m} > 4 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.8.4 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 30 – 4,1 km [3]

Zájmový bod 31 – Výška podjezdu

$H = 4,8 \text{ m} > 4 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.8.5 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 31 – 4,2 km [3]

Zájmový bod 32 – Poloměr směrového oblouku $R = 16 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje
 $R = 17 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje
 $R = 22 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.8.6 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 32 – 4,7 km [3]

Zájmový bod 33 – Poloměr směrového oblouku $R = 24 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje
 $R = 18 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje
 $R = 26 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.8.7 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 33 – 4,9 km [3]

Zájmový bod 34 – Poloměr směrového oblouku $R = 21 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje
 $R = 17 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje
 $R = 15 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.8.8 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 34 – 10,0 km [3]

Zájmový bod 35 – Poloměr směrového oblouku $R = 21 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje
 $R = 17 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje
 $R = 15 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ - Vyhovuje



Obr. 2.8.9 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 35 – 10,5 km [3]

Zájmový bod 36 – Poloměr směrového oblouku $R = 24 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje



Obr. 2.8.10 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 36 – 28,1 km [3]

Zájmový bod 37 – Poloměr směrového oblouku $R = 20 \text{ m} > 12,5 \text{ m}$ – Vyhovuje



Obr. 2.8.11 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 37 – 28,9 km [3]

2.9 Závěr

Pro stavbu hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady byly posouzeny a navrženy trasy dopravy hlavních materiálů a věžového jeřábu. Pro všechny výše zmíněné trasy byly vypracovány koordinační situace širších dopravních tras, které jsou přílohou této práce. Trasy byly navrženy optimálně co důrazem na vzdálenost dopravy, aby autodoprava vyhověla na maximální hmotnost a průjezdnost ve všech zájmových bodech, ve kterých nebyl shledán žádný problém.



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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

3.1 Časový a finanční plán stavby

Časový a finanční plán stavby je přílohou B.3.1 této diplomové práce. Tento plán byl vypracován na základě THU v počítačovém softwaru BUILDpowerS. Tento propočet THU B.11.2 Propočet stavby dle THU je taktéž přiložen k této práci. Dále byly použity podklady cenových ukazatelů ve stavebnictví pro rok 2019. V Časovém a finančním plánu je znázorněn harmonogram výstavby jednotlivých objektů s návazností na spotřebu financí v čase po měsících, kvartálech a letech. Dále jsou součástí přílohy grafy finančních toků měsíčních a celkových. Časový a finanční byl vypracován na celkovou dobu výstavby hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady.



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. SOUPIS PRACÍ DODÁVEK A SLUŽEB S VÝKAZEM VÝMĚR PRO OBJEKT SO 01 – HOTEL NÁBŘEŽÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

4.1 Položkový rozpočet hrubé stavby

Položkový rozpočet pro hrubou stavbu hlavního stavebního objektu SO 01 – hotel Nábřeží u Kunovské přehrady byl vypracován v počítačovém softwaru BUILDpowerS od společnosti RTS a.s. a je přílohou B.4.1 této práce. Položkový rozpočet se řídí podle dostupné projektové dokumentace, ze které byl vypracován výkaz výměr, který je součástí výpočtu každé položky. U některých položek došlo v individuální kalkulaci s cílem zpřesnění jejich cen vůči lokálním podmínkám. Položka zařízení staveniště je blíže specifikována v kapitole č. 6. Projekt zařízení staveniště, včetně rozpisu jednotlivých položek a jejich výkazu výměr. K rozpočtu se dále pojí přílohy B.11.4 Limitka materiálů, B.11.5 Limitka strojů, B.11.6 Limitka pracovníků jenž byly taktéž vypracovány v softwaru BUILDpowerS.



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. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU – TECHNOLOGIVKÝ NORMÁL A ČASOVÝ GRAF

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

5.1 Časový plán hrubé stavby hlavního stavebního objektu

Časový plán hrubé stavby hlavního stavebního objektu SO 01 – hotel Nábřeží u Kunovské přehrady byl vypracován v softwaru MS Project a je přílohou B.5.1 této diplomové práce. Výkazy výměr byli převzaty z položkového rozpočtu hrubé stavby z programu BUILDpowerS. Časový plán uvažuje 5 pracovních dní v týdnu a osmihodinovou denní pracovní směnu. V grafické části je znázorněna kritická cesta, a to červenou barvou. Znázorněné doby technologických přestávek počítají jak s pracovními dny, tak se sny o víkendu. Dle časovému a finančnímu plánu stavby je dále vypracována příloha B.5.2 Bilance pracovníků měsíční, týdenní.



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. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ PRO HRUBOU STAVBU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

6.1 Základní informace o stavbě

Název stavby:	Hotel nábřeží u Kunovské přehrady
Charakteristika stavby:	Stavba pro rodinnou rekreaci
Stát:	Slovensko
Kraj:	Trnava
Okres:	Senica
Katastrální území:	Kunov
Místo:	Kunovská přehrada
Sněhová oblast:	I. charakteristická hodnota zatížení sněhem 0,69 kN/m ²
Větrná oblast:	II. základní rychlost větru $V_{b,0} = 26,0$ m/s
Parcely pro výstavbu:	638/4
Sousední parcely:	727/1, 636/1, 1067/80, 851/2, 1067/69
Souřadnice stavby:	48.7078131N, 17.4095308E

Investor: JUDR: Ľubomír Polák
Hurbanová 18
905 01 Senica

Projektant: Ing. Ladislava Dananiaiová
Sotinska 1474/13
905 01 Senica

Dodavatel: Stavav s.r.o.
Masarykova 580
768 05 Koryčany

6.1.1 Obecné informace o lokalitě stavby

Budovaný objekt se nachází na území Slovenské republiky na severním okraji obce Senica u Kunovské přehrady sloužící pro rekreaci. Stavební parcela patří investorovy celé stavby Panu JUDR. Ľubomíru Polákovi. Majitelé okolních parcel byli s výstavbou seznámeni a nevznesli žádné připomínky. Celková plocha staveniště je 2 730 m². V místě staveniště je terén rovinný, mírné svahování je z východní směrem k západní straně parcely, převýšení na celkové

délce parcely 60 m je 1,2 m, jedná se o stavbu tzv. „na zelené louce“. Sklon pozemku jsou 2 %. Je nutno podotknout, že přílehlá přehrada neslouží jako zdroj pitné vody. Staveniště se nenachází v žádném ochranném pásmu. Místo výstavby se nenachází na území s radonovým rizikem. Příjezdovou trasou na staveniště je silnice III. třídy, která jede podél Kunovské přehrady, tato silnice je jinak běžně využívána pouze residenty tamní oblasti, proto bude požádáno o výjimku ze strany města pro povolení vjezdu na staveniště. Jelikož se staveniště nachází až na samém okraji obytné oblasti, nepředpokládáme žádné další komplikace. Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením výšky 2 m.



Obr. 6.1.1 Zájmová oblast stavby [3]

6.1.2 Doprava ke staveništi

Veškerá doprava ke staveništi bude probíhat po místní komunikaci III: třídy šířky 5,5 m jenž bez prostředně náleží staveništi. Komunikace bude po dobu stavby opatřena zákazovou tabulí zakazující průjezd. Tato komunikace slouží pouze okolním rezidentům, nepředpokládá se tedy zvýšený provoz. Veškeré dopravní značení je součástí přílohy B.2.5 *Situace dopravního řešení v blízkosti staveniště*. Zejména značení upozorňující na vjezd a výjezd vozidel stavby a snížení maximální povolení rychlosti na 20 km/h. Dále bude dbáno na údržbu komunikace dle zákona č. 13/1997 Sb., v případě potřeby zejména za nepříznivého počasí bude probíhat úklid.



Obr. 6.1.2 Dopravní značení stavby [3]

6.1.3 Odvodnění staveniště

Dešťová voda bude volně vsakována na pozemku a volně stékat po svahu. Voda ze skládek, místa výkopu spodní stavby bude svedena pomocí drenážních kanálků do staveništní přípojky a dále do veřejné kanalizace. V případě, kdy nebude vodu možno vést do staveništní přípojky, budou zapojena kalová čerpadla.

6.1.4 Záměr návrhu ZS

Staveniště je navrženo tak, aby vytvořilo co nejlepší podmínky pro provádění stavebních prací, řízení prací, skladování materiálů, mechanizaci, technickou a dopravní infrastrukturu. Při návrhu zařízení staveniště bylo dbáno na bezpečnost a v co největší míře na vyvarování se havárií v důsledku křížení mechanizace, dopravy či jiných prací. Zázemí zařízení staveniště je navrženo na jižní straně pozemku, nebude tedy ve střetu s mechanizací ani dopravou na staveništi. Kompletní zařízení staveniště bude realizováno po části zemních prací, zhotovení inženýrských sítí, před začátkem realizace hlavního stavebního objektu SO 01.

Fáze návrhu ZS

Pro účel diplomové práce jsou vypracovány tři přílohy zařízení staveniště:

Příloha B.6.1 Zařízení staveniště pro zemní práce

Příloha B.6.2 Zařízení staveniště pro hrubou stavbu

Příloha B.6.3 Zařízení staveniště pro dokončovací práce

Zařízení staveniště pro zemní práce

V časovém rozhraní zařízení staveniště pro zemní práce bude nejprve realizovaná staveništní komunikace, zpevněné plochy, zřízení přípojek pro zařízení staveniště. Následovat budou hlavní výkopové práce na stavebním objektu SO.01 - Hotel Nábřeží u Kunovské přehrady. stavební jáma bude hluboká 4,17 metru s výjimkou dojezdu výtahu hloubky 5,45 m. Následně budou probíhat výkopové práce pro základové pasy. Stavební jáma bude vyspádovaná a odvodněna pomocí drenážních rýh s drenážní vrstvou stěrkodeřti frakce 32/63.

Zařízení staveniště pro hrubou stavbu

V časovém rozhraní zařízení staveniště pro zemní práce bude probíhat založení stavby pomocí základových pasů včetně položení zemního pásu a prostupů pro nově budované inženýrské sítě. Bude následovat lití podkladního betonu a izolování spodní stavby proti vodě, následovat budou další svislé a vodorovné nosné monolitické konstrukce 1. S. Od prvního nadzemního podlaží bude postupovat stěnový systém kombinovaný monolitický a zděný. Hrubá stavba bude uzavřena plochou střechou.

Zařízení staveniště pro dokončovací práce

V časovém rozhraní zařízení staveniště pro zemní práce budou práce zahrnovat instalaci oken, dveří, rozvody elektřiny, pitné vody a odpadů. Zhotovení všech podlah, vnitřní omítky, zateplovací systém následně fasádu včetně bleskosvodu. Současně budou probíhat venkovní terénní a sadové úpravy.

6.2 Provozní objekty ZS

6.2.1 Zabezpečení staveniště

Staveniště je oploceno mobilním oplocením ze všech světových stran kopírující hranici pozemku. Umístění oplocení je zakresleno ve výkresech zařízení staveniště v přílohách B.6.1, B.6.2, B.6.3. Toto oplocení má výšku 2 m a skládá se z jednotlivých dílců spojených spojkami zasazených do betonových patek. Na oplocení nebudou umístěny bannery velkých rozměrů, aby nenastalo riziko převržení oplocení větrem. Komunikace v okolí staveniště bude opatřeno dopravním značením upozorňující na vjezd a výjezd vozidel stavby, maximální povolená rychlost jízdy je v celé lokalitě 20 km/h. Vstup na staveniště je orientovaný na západní straně uzamykatelnou bránou. Při vstupu na staveniště budou umístěny bezpečnostní tabule zakazující vstup nepovolaným osobám a varující před nebezpečím úrazu. Všechny buňky a sklady uvnitř staveniště budou uzamykatelné z rizika vniknutí cizích osob a krádeže. Zásobování je zajištěno zejména nákladními automobily a skládáno pomocí hydraulické ruky, autojeřábu, později stacionárního jeřábu. Na staveniště bude od etapy hrubé spodní stavby instalována bezpečnostní kamera Dahua IPC-HFW2231, která bude nepřetržitě monitorovat staveniště a je schopná odhalit případné zloděje, či jiné podezřelé situace. Kamera má detekci pohybu a režim nočního vidění, bude nasměrována na vstup na staveniště a na sociálně správně zařízení staveniště.



Obr. 6.2.1 Značení upozorňující na rizika na staveništi [4]



Obr. 6.2.2 Bezpečnostní kamera Dahua [5]

Staveniště bude po celém obvodu oploceno mobilním oplocením Johnny servis s.r.o. z panelů, trubek a pletiva, usazených do betonových patek. Na jižní straně staveniště je navrženo plnoplošné oplocení z důvodu redukce šíření zvuku, které bude mít zakrytou vzduchovou mezeru na spodní straně dílce netkanou geotextilií s minimální gramáží 300 g/m VIZ kapitola č. 12 Hluková studie stavebního objektu. Oplocení bude výšky 2 m, Vjezd a výjezd na staveniště bude opatřen dvoukřídlou bránou o celkové šířce 7 m, která bude uzamykatelná a opatřena výstražnou cedulí „nepovolaným vstup zakázán“. Mobilní oplocení bude instalováno s celkové délce 260 m, z toho bude 50 m plnoplošného oplocení z trapézového plotu.



Obr. 6.2.3 Oplocení plnoplošné a průhledné Johnny servis [6]

Technické parametry plnoplošného oplocení:

Rozměr:	2 160 mm x 2 000 mm
Pozinkované U-profilý:	40 x 40 x 40 mm horiz.
Síla trubky:	42 mm vert.
Hmotnost:	38,5 kg
Geotextilie (hluk):	300 g/m ²

Technické parametry průhledného oplocení:

Rozměr:	3 500 x 2 000 mm
Spon oka:	35 x 150 mm
Síla drátu:	4 mm horiz. 3 mm vert.
Síla trubky:	30 mm horiz. 42 mm vert.
Hmotnost:	26 kg

Příslušenství oplocení:

Zavětrovací tyč ZT3, délka 1 950, ocel/pozink

Ocelový kolík KK2 600 mm

Betonová patka PAB36

Univerzální ocelová spojka pro spojení plotových polí Sv1

Plastové kolečko pro branku



Obr. 6.2.4 Příslušenství mobilního oplocení I. [7]



Obr. 6.2.5 Příslušenství mobilního oplocení II. [7]

6.2.2 Staveništní komunikace a skladovací plochy

Přístup na staveniště je ze západní strany, a to vždy dvoukřídlovou mobilní otvíravou bránou celkové šířky 7 m. U vjezdové brány je umístěna dopravní cedule Vjezd „povolen pouze vozidlům stavby“ a dopravní značka omezující rychlost na 10 km/h. Ze strany staveniště je dopravní značka „Stůj, dej přednost v jízdě“. Vnitřní komunikační a skladovací plochy zajišťují stabilitu podloží jak při zatěžování provozními objekty staveniště, uskladněným materiálem a převážně stavebními stroji. Zpevněné plochy jsou navrženy ze směsného recyklátu frakce 32/63 mm, v tloušťce 200 mm, který budou zhutněny vibračním válcem. Trasa staveništní komunikace je znázorněna v přílohách B.6.1, B.6.2, B.6.3. V etapě hrubé spodní stavby bude komunikace provedena tak, že pod zhutněný stavební recyklát frakce 32/63 mm bude položena pro vyztužení geotextilie 200 g/m². Celková plocha staveništní komunikace je 335 m². Skladovací plochy zejména pro betonářskou ocel, bednění, a zdící prvky budou také tvořeny zhutněným silničním recyklátem tl. 200 mm frakce 32/63 mm uloženým na geotextilii 200 g/m². Pro skladování sypkých maltových hmot pro zdící malty bude na stavbě transportní silo M-tec s objemem 22,5 m³.



Obr. 6.2.6 Geotextilie [8]



Obr. 6.2.7 Směsný stavební recyklát [9]

6.2.3 Parkoviště

Parkování uvnitř staveniště je situováno na jižní straně, aby bylo co nejbližší sociálnímu a technickému vybavení staveniště. Jsou navrženy celkem 4 parkovací místa. Parkovací plocha je upravená zpevněná plocha ze silničního recyklátu tloušťky 200 mm, pod níž je natažena geotextilie 300 g/m² pro minimalizaci úniku toxických látek z parkoviště do podloží. Parkoviště je označeno písmenem P v přílohách B.6.1, B.6.2, B.6.3.

6.2.4 Sklady

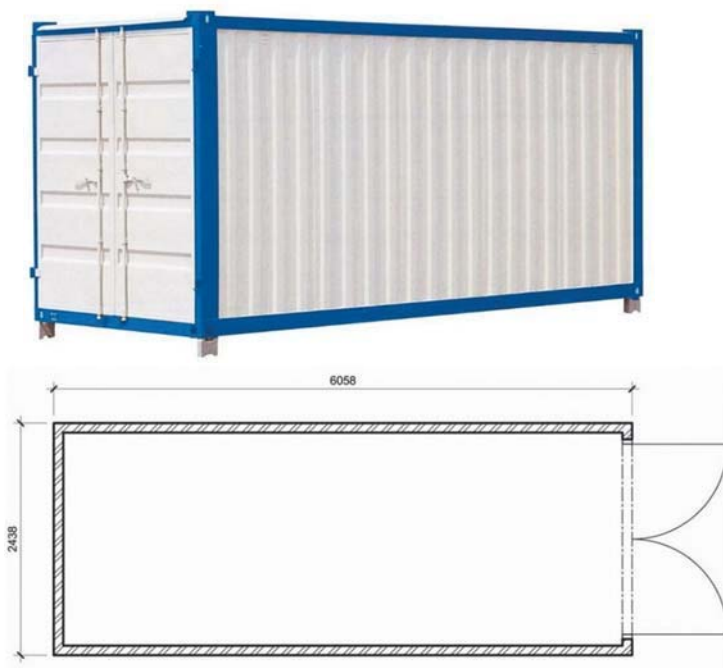
Na staveništi budou k dispozici 2 uzamykatelné skladové kontejnery TOI TOI LK1 na drobné elektrické a ruční nástroje a stavební materiál jako geotextilie, nopové folie či sypký pytlovaný materiál. Všechny nástroje a materiály jenž je potřeba chránit před povětrnostními vlivy či krádeží budou na konci pracovního dne uloženy zpět do kontejnerů. Klíče od skladů bude mít vždy u sebe stavbyvedoucí a bude je na konci každého pracovního dne zamykat. Každý z kontejnerů bude obsahovat skladový regál. Sklady budou uloženy na zpevněné ploše ze zhutněného smíšeného recyklátu frakce 32/63 tloušťky 100 mm.

Tab. 6.2.1 Odpadní kontejnery

Počet	Typ	Velikost	Uzavření	Barva
1	plastový kontejner na tříděný papírový odpad	1 100 litrů	ano	modrý
1	plastový kontejner na tříděný plastový odpad	1 100 litrů	ano	žlutý
1	plastový kontejner na tříděný skelný odpad	1 100 litrů	ano	zelený
1	plastový kontejner na směsný odpad	1 100 litrů	ano	černý
1	plastový kontejner na nebezpečný odpad	240 litrů	ano	červená
1	železný kontejner na kov	5 m ³	ne	modrý
1	železný kontejner na dřevo	5 m ³	ne	modrý

Technické parametry TOI TOI LK1:

Šířka:	2 438 mm
Délka:	6 058 mm
Výška:	2 591 mm
vybavení buňky (volitelné, obsaženo v jednom skladu):	1x elektrická zásuvka 230 V 2x zářivková svítidla (58 W)



Obr. 6.2.8 Skladovací kontejner TOI TOI LK1 [10]

6.2.5 Ukládání odpadu

Prostor pro umístění odpadních nádob a kontejnerů bude označen písmenem „O“ v příloze B.6.1, B.6.2, B.6.3. Vyvážení kontejnerů bude probíhat 1x týdně vždy v úterý a bude zajištěno společností Brantner Slovakia s.r.o. Brezovská 10, 90701, Slovensko.



Obr. 6.2.9 Kontejnery na odpad [11]

6.2.6 Staveništní rozvaděč

Hlavní staveništní rozvaděč bude s elektroměrem NGS 53 40 103.01 bude umístěn při vstupu na staveniště u kanceláře stavbyvedoucího. Na tomto rozvaděči bude probíhat měření spotřeby elektrické energie. Dále bude k dispozici staveništní rozvaděč HP 311/FI/P PICCOLO, použití bude podle potřeby.

Technické parametry NGS 53 40 103.01:

- 1 x zásuvka 32 A, 400V 5p
- 1 x zásuvka 16 A, 400V 5p
- 4 x zásuvka s ochranným kolíkem 16 A,
230V
- 1 x hlavní vypínač 63 A 3p
- 1 x hlavní vypínač 40 A 3p
- 1 x proudový chránič 40 A/0,03/4p
- 1 x jistič char. C 32 A 3p
- 1 x jistič char. C 16 A 3p
- 2 x jistič char. B 16 A 1p



Obr. 6.2.10 Hlavní jistič [12]

Technické parametry HP 311/FI/P PICCOLO:

3 x zásuvka s ochranným kolíkem 16 A, 230V 5p
1 x zásuvka s ochranným kolíkem 16 A, 400V 5p
1 x zásuvka s ochranným kolíkem 32 A, 230V
1 x hlavní vypínač 63 A 3p 1 x hlavní vypínač 40 A 3p
1 x proudový chránič 40 A/0,03/4p
1x jistič char. C 32 A 3p 1x jistič char. C 16 A 3p
1x jistič char. B 16 A 1p
1x jistič char. B 16 A 1p



Obr. 6.2.11 Jistič PICCOLO [13]

6.2.7 Osvětlení

Stavba bude osvětlena halogenovými reflektory LOMA 1000 W, a to zejména v zimních měsících při práci a také přes noc z důvodu odrazení vstupu cizích osob do prostoru staveniště. Takto osvětlen bude hlavní vstup, kanceláře a buňky, skládka materiálu a samotné staveniště. Jsou navrženy 4 stacionární a 3 přenosná svítidla, dle aktuální potřeby.

Technické parametry:

Třída ochrany:	I
Objímka:	R7S
Pohybové čidlo:	ano
Vhodné pro zdroj	1 000 W
Materiál:	hliník
Jmenovité napětí:	240 V
Stupeň krytí:	IP54



Obr. 6.2.12 Reflektor LOMA [14]

6.2.8 Dočasné stavební konstrukce

Pro provádění hrubé vrchní stavby bude zkonstruována schodišťová věž DOKA, pro přesun osob, dále pro provádění odvodových monolitických stěn bude realizována dočasná stavební konstrukce z armovacího lešení DOKA. Lešení bude realizováno na ztuhnutém pevném podkladu dle návodu výrobce. Lešení bude obsahovat všechny bezpečnostní prvky jako okopovou lištu, zavětrování, zábradlí. Provádění lešení může montovat a demontovat pouze osoba jenž je řádně seznámena s návodem, je proškolená a je odborně způsobilá.



Obr. 6.2.13 Dočasné stavební konstrukce DOKA [15]

6.3 Výrobní ZS

6.3.1 Montážní plocha

Montážní plocha staveniště bude sloužit zejména pro přípravu složitých dílců bednění, úpravy prvků výztuže jako je příprava armokošů a dalších příležitostných prací. Tato plocha je zpevněna hutněným stavebním recyklátem frakce 32/63 tloušťky 200 mm, silničními panely a je vyznačena v přílohách B.6.1, B.6.2, B.6.3. Po dokončení všech monolitických konstrukcí bude tato plocha zrušena. Celková plocha činí 45 m².

6.4 Sociálně správní ZS

Pro stavbyvedoucího a další technicko-hospodářské pracovníky bude zřízeno sociálně správní zařízení staveniště v podobě typizovaných buněk. Sociálně správní ZS zahrnuje kanceláře, hygienická zařízení, šatny pro pracovníky. Nachází se na jižní straně pozemku co nejblíže od vstupu na staveniště viz přílohy B.6.1, B.6.2, B.6.3. Objekty jsou uzpůsobeny pro celoroční provoz. Jednotlivé buňky jsou usazeny na podklad z recyklovaného smíšeného recyklátu frakce 32/63 tloušťky 200 mm jenž je zhuštěn vibračním válcem. V prostoru buněk budou nádoby na tříděný a směsný odpad jenž budou pravidelně vynášeny do příslušných kontejnerů na staveništi, které jsou vyváženy pravidelně jedenkrát týdně. Sociálně správní ZS je napojeno na rozvody vody, elektřiny a kanalizace dočasně navržených přípojek, které jsou napojeny na nově vybudované přípojky objektu, na kterých jsou osazeny měřicí zařízení. Tyto dočasné přípojky budou po ukončení stavby zaslepeny, nebo dle možnosti demontovány. Sociálně správní ZS se skládá celkem z 10 buněk, které jsou pronajaty a dopraveny společností TOI TOI sanitary systems, Ltd. Na stavbu budou dopravovány na valníku a na místo určení budou osazeny autojeřábem Terex Demag AC 40 city. Po ukončení výstavby budou buňky demontovány a odvezeny jejich dodavatelem. Počet buněk je navrhován na plný stav pro výstavbu, což činí 25 pracovníků.

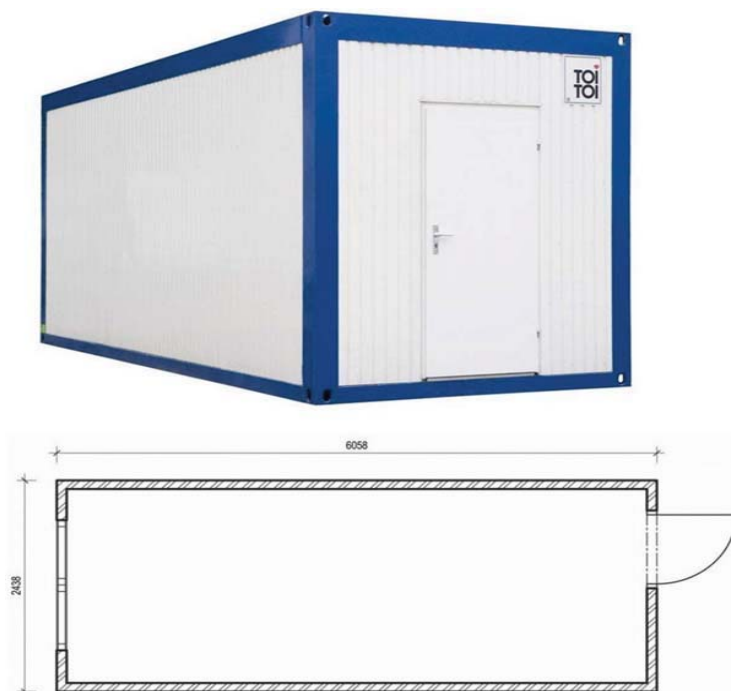
Sanitární buňka SK1	1x
Sanitární buňka SMK	1x
Šatnová buňka BK1	3x
Kancelářská buňka BK1	2x
Skladová buňka LK1	2x
Vrátnice/ostraha BK2	1x

6.4.1 Zázemí vedení stavby

Vnitřní plocha staveništního kontejneru TOI TOI je 15 m². Na staveništi budou dvě buňky BK1, které budou sdílet stavbyvedoucí a mistr stavby. Tyto kancelářské buňky budou vybaveny stoly, židlemi, věšákem a kancelářskými skříněmi pro uložení projektové dokumentace a jiných potřeb. Plocha potřebná pro stavbyvedoucího je min. 15 m² a pro mistra 8 m². Tím pádem dvě kanceláře o celkové ploše 30 m² budou pro mistra a stavbyvedoucího dostačující.

Technické parametry TOI TOI BK1:

Šířka:	2 438 mm
Délka:	6 058 mm
Výška:	2 800 mm
Elektrická přípojka	380 V/32 A
Elektrická zásuvka 230 V	3x
Elektrická přípojka	380 V/32 A
Elektrická zásuvka 230 V	3x
Elektrické topidlo	1x
Okna s plastovou žaluzií	1x

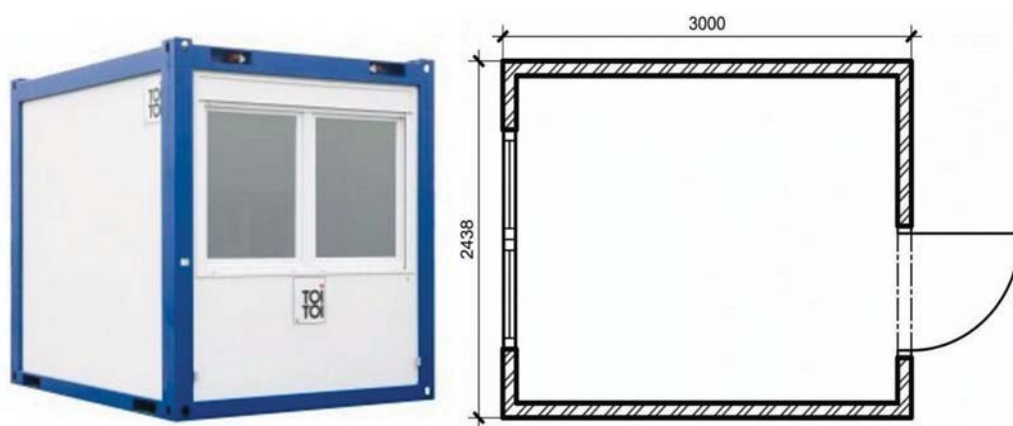


Obr. 6.4.1 TOI TOI BK1 [16]

Zároveň bude na staveništi kancelář pro ostrahu, jenž bude přítomna na staveništi ve fázi spodní a vrchní horní stavby vždy po skončení pracovní doby. Tato kancelář bude vybavena stolem, židlí a jednou kancelářskou skříní, věšákem. Plocha kancelářské buňky BK2 je 7,5 m

Technické parametry TOI TOI BK2:

Šířka:	2 438 mm
Délka:	3 000 mm
Výška:	2 800 mm
Elektrická přípojka	380 V/32 A
Elektrická zásuvka 230 V	3x
Elektrické topidlo	1x
Okna s plastovou žaluzií	1x

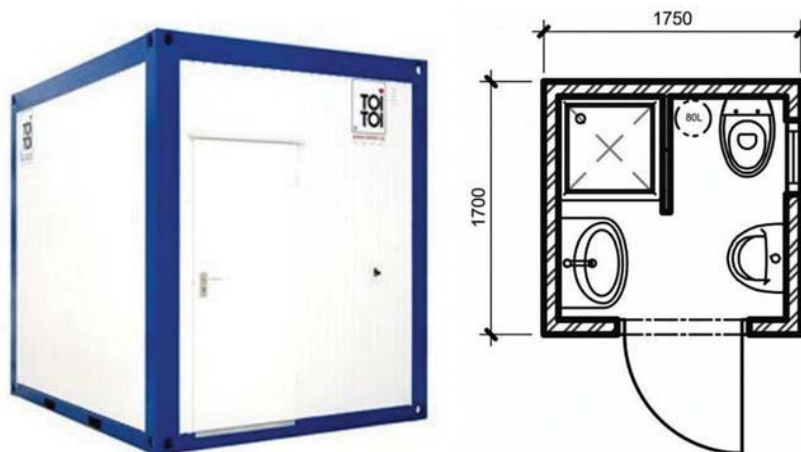


Obr. 6.4.2 TOI TOI BK2 [17]

Dále bude pro vedení stavby k dispozici sanitární minikontejner TOI TOI SMK jež bude sloužit stavbyvedoucímu, mistrovi a dále případně při kontrolních dnech zúčastněným.

Technické parametry TOI TOI SMK:

Šířka:	1 750 mm
Délka:	1 700 mm
Výška:	2 800 mm
Elektrická přípojka	380 V/32 A
Odpad:	DN 100
Sprchová kabina	1x
Umývadlo	1x
Toaleta	1x
Přívod vody:	3/4“
Pisoár	1x
Průtokový ohřívač	1x
Okno s plastovou žaluzií	1x
Elektrické topidlo	1x



Obr. 6.4.3 TOI TOI SMK [18]

6.4.2 Zázemí pro pracovníky

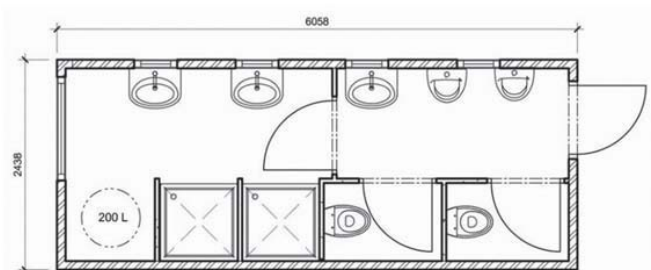
Pracovníci budou mít zázemí ve třech stavebních buňkách BK1, které budou uspořádány jako šatny. Každý pracovník bude mít v šatně svoji uzamykatelnou šatní skříň pro ukládání oděvu, obuvi a OOPP. V buňce bude také k dispozici lavice. Pro každého pracovníka je dán minimální prostor 1,25 m² a 1,5 m², pokud se předpokládá se stravováním uvnitř, tato podmínka bude dodržena. Předpokládaný maximální počet pracovníků v etapě hrubé stavby je 26, ne však všechny buňky budou vždy plně využity. Počítáme že 13 pracovníků se bude stravovat mimo pracoviště a 13 pracovníků se bude stravovat přímo na staveništi. Potřebná plocha je tedy $(13 * 1,25 \text{ m}^2) + (10 * 1,5 \text{ m}^2) = 35,75 \text{ m}^2 < 45 \text{ m}^2$. Tím pádem je návrh tří buněk pro pracovníky vyhovující. Dvě stavební buňky budou propojeny a vybaveny mikrovlnou troubou, elektrickým ohříváčem, konvicí a lednicí. Pracovníci bydlí v dojezdové vzdálenosti stavby, není tedy potřeba jim zajišťovat jiné ubytování. Možnost stravovat se mají buď v obci Senice, nebo ve vlastní režii na staveništi.

Pro hygienické potřeby pracovníků bude sloužit stavební sanitární kontejner TOI TOI SK1. Který obsahuje 2 pisoáry, 2 toalety, 2 sprchy a 3 umyvadla. Na každé umyvadlo může být maximálně 15 pracovníků, na jednu toaletu 10 pracovníků a k tomu musí být stejný počet pisoárů. Na 20 osob musí být minimálně jedna sprchová kabina. Veškeré zázemí pro pracovníky je zaznačeno v přílohách B.6.1, B.6.2, B.6.3.

Potřebný počet umyvadel	$\frac{26}{15} = 2 \text{ ks} < 3 \text{ ks}$
Navržený počet toalet	$2 \Rightarrow 26 < 50 \text{ pracovníků}$
Potřebný počet sprchových kabin	$\frac{26}{20} = 2 \text{ ks} \Rightarrow 2 \text{ ks}$

Technické parametry TOI TOI SK1:

Šířka:	2 438 mm
Délka:	6 058 mm
Výška:	2 800 mm
Elektrická přípojka	380 V/32 A
Odpad:	DN 100
Sprchová kabina	2x
Umývadlo	3x
Toaleta	2x
Přívod vody:	3/4“
Pisoár	2x
Boiler	200 l
Okno s plastovou žaluzií	1x
Okno bez žaluzií	4x
Elektrické topidlo	2x



Obr. 6.4.4 TOI TOI SK1 [19]

6.5 Zajištění energetických zdrojů

Jako zdroj elektrické energie bude sloužit nově zbudovaná přípojka NN pro budovaný objekt SO 01. Na ni bude napojen hlavní rozvaděč staveniště. Hlavní staveništní rozvaděč bude s elektroměrem NGS 53 40 103.01 bude umístěn při vstupu na staveniště u kanceláře stavbyvedoucího. Na tomto rozvaděči bude probíhat měření spotřeby elektrické energie. Dále bude k dispozici podružný staveništní rozvaděč HP 311/FI/P PICCOLO, použití bude

podle potřeby. V místě křížení staveništní přípojky s těžkou mechanizací budou kabely uloženy v chrániče KOPOFLEX dále uložené v betonových tvarovkách, a to minimálně 1000 pod povrchem. Chránička je znázorněna v přílohách B.6.1, B.6.2, B.6.3.

6.5.1 Stanovení celkového příkonu

Tab. 6.5.1 Výpočet příkonu staveniště

Stroj/přístroj – P1	Štítkový příkon	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Věžový jeřáb Liebherr 63 LC	22	1	22
Ponorný vibrátor PERLES CMB	2,0	2	4
Svářecí invertor KITin 170	4,3	1	4,3
Kalové čerpadlo KSB 301 SE	0,43	3	1,29
Vysokotlaký čistič WAP	3,3	1	3,3
Úhlová bruska DeWALT DWE494	2,2	2	4,4
Kombinované kladivo DeWALT D25481 K	1,05	2	2,1
Okružní pila DeWALT	1,6	2	3,2
Míchadlo EXTOL MX 1200 P	1,2	2	2,4
Vibrační lišta ENAR QXH	0,8	1	0,8
Míchačka Lescha SM 145 S	0,5	1	0,5
P1			Σ 48,29
Vnitřní osvětlení a topení – P2a	Štítkový příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
BK1 - kancelář, šatny	2	5	10
BK2 - Vrátnice, ostraha	1,0	1	1
SK1 - hygiena	1,5	1	1,5
SMK - hygiena	1,5	1	1,5
Sklad	2	2	4
P2			Σ 18 kW
Vnější osvětlení P3	Štítkový příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Halogenový reflektor LOMA	1	3	3
P3			Σ 3 kW

Celkový příkon elektrické energie

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * P1 + 0,8 * P2 + P3)^2 + (0,7 * P1)^2}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * 48,29 + 0,8 * 18 + 3)^2 + (0,7 * 48,29)^2}$$

$$S = 60 \text{ kW}$$

Předpokládaný maximální výkon je 60 kW

Soudobý příkon

$$P_s = S * 0,8$$

$$P_s = 48 \text{ kW}$$

Použité koeficienty: 1,1 - koeficient ztráty vedení
 0,5 – koeficient současnosti elektromotorů
 0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení
 0,7 – koeficient současnosti vnitřního vedení

Předpokládaný příkon elektrické energie při zapojení všech mechanismů a strojů pro etapu vrchní stavby je 48 kW.

6.5.2 Staveništní příkon vody

Výpočet maximální spotřeby vody se skládá z vody pro provozní účely, technologické a hygienické účely. Největší množství vody bude spotřebováno na provozní účely, konkrétně na účel ošetřování betonových konstrukcí. Podle výpočtu potřeby vody bude naddimenzována staveništní přípojka. V místě křížení staveništní přípojky vodovodu s těžkou mechanizací bude přípojka uložena v chrániče KOPOFLEX dále uložena v betonových tvarovkách, a to minimálně 1000 pod povrchem. Chránička je znázorněna v přílohách B.6.1, B.6.2, B.6.3.

Tab. 6.5.2 Výpočet spotřeby vody

Potřeba vody pro	Měrná jednotk	Množství m.j./den	Střední hodnota	Potřeba vody [l]
A – voda pro provozní účely				
Ošetřování betonu	m ²	380	10	3 800
Čištění bednění	m ²	110	30	3 300
Výroba malty a ošetř. zařízení	m ³	1	200	200
A – voda pro provozní účely				Σ7 300
B – voda pro hygienické účely				
Hygienické potřeby	1 prac.	26	40	1 040
Sprchování	1 prac.	26	45	1 170
B – voda pro hygienické účely				Σ2 210
C- voda pro technolog. účely				
Čištění strojů	1 stroj	3	1 250	
C- voda pro technolog. účely				Σ3 750

Sekundová spotřeba vody:

$$Q_n = \frac{\sum P_n \cdot k_n}{t \cdot 3600} = \frac{A \cdot 1,5 + B \cdot 2,7 + C \cdot 2,0}{8 \cdot 3600}$$

$$Q_n = \frac{7300 \cdot 1,5 + 2210 \cdot 2,7 + 3750 \cdot 2,0}{8 \cdot 3600}$$

$$Q_n = 0,85 \text{ l/s}$$

Q_n – sekundová spotřeba vody

P_n – spotřeba vody za časovou jednotku

K_n – koeficient nerovnoměrnosti

1,5 – Vlastní stavební práce

2,7 – Potřeby hygieny a životních potřeb

2,0 – Dopravní hospodářství

t – doba odběru v časových jednotkách

Tab. 6.5.3 Dimenzování potrubí [Zdroj: přednáška z předmětu CW022]

Výpočtový průtok Q (l/s)	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7	11,5	
Počet výtokových jednotek N	1	2	6	20	40	120	380	800	2 110	
D	palec (")	1/2	3/4	1	1 ^{1/4}	1 ^{1/2}	2	2 ^{1/2}	3	4
	mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100

Potřebný průtok vody je 0,85 l/s. Navrhují jmenovitou přípojku vody 32 mm, která je schopna dodávat 1,1 l/s a je pro staveniště vyhovující.

6.5.3 Zdroj požární vody

Staveniště se nachází 50 metrů od kraje Kunovské přehrady, a tak bude využívat víceúčelový zdroj požární vody. Pokud dojde k závažné havárii a potřeby hasičského záchranného sboru je možno a předpokládá se čerpání povrchové požární vody přímo z přehradní nádrže.



Obr. 6.5.1 Zdroj požární vody [3]

6.5.4 Staveništní rozvod kanalizace

Nově realizovaný projekt je napojen na novou domovní kanalizační přípojku PVC DN 200, na přípojce bude před každým dalším napojením, nebo nejvíce po 50 metrech revizní šachta. Celkem jsou navrženy 3 revizní šachty. Domovní přípojka je dále svedena do jednotné

stokové kanalizační sítě. Pro zařízení staveniště bude k dispozici fekální tank TOI TOI o objemu 10 m³ a bude pravidelně vyvážen každých 10 dní, nebo dle potřeby.

6.6 Vybudování zařízení staveniště a s ním spojené náklady

6.6.1 Vybudování zařízení staveniště

Realizace staveniště bude zahájena provedením zpevněných ploch pro jednotlivé objekty zařízení staveniště, odstaviště strojů, skládky, předmontážní prostor a míchací centrum. Zpevněné plochy budou ze stavebního recyklátu frakce 32/63 mm tl. 200 mm. Tento recyklát dodává na staveniště firma STAVMAT Stavebniny s.r.o. nákladním automobilem tatra T 158 6x6. Dále bude tento recyklát zhutněn vibračním válcem Caterpillar CS44. Stavební buňky jsou pronajaty a dodány firmou TOI TOI sanitary systems Ltd. Přípojky budou budovány zároveň s přípojkami pro hlavní stavební objekt SO 01 a v místě přejezdu těžké mechanizace budou ochráněny chráničkou. Předpokládaný čas pro vybudování zařízení staveniště je 14 dní a bude probíhat se zajištěním stavební jámy.

6.6.2 Náklady na vybudování a odstranění staveniště

Náklady na provoz, zřízení a odstranění zařízení stanoviště se řídí dle kapitoly č. 3 časového a finančního plánu stavby. Stroje jako jeřáb se řídí harmonogramem nasazení strojů pro hrubou stavbu a jeho dalším předpokladem využití při pracích dokončovacích.

Tab. 6.6.1 Náklady na zřízení a provoz zařízení staveniště

Prvek	Cena/MJ	Počet	Dní	Cena [Kč]
Montáž oplocení	100 Kč/m	250		25 000
Pronájem oplocení (majetek zhotovitele)	0 Kč/m/den	250	364	0
Vjezdové brány (majetek zhotovitele)	12 Kč/ks/den	2	364	0
Smíšený recyklát 1,6t/m ³	100 Kč/t	400		40 000
Smíšený recyklát zhutnění	100 Kč/m ³	400		40 000
Pronájem stavebních buněk	125 Kč/ks/den	10	364	455 000
Odpadní kontejnery včetně vývozu	2500Kč/ks/m	2ks/9m ³	18m	90 000
Montáž lešení	40 Kč/m ²	kpl	108	31 000
Lešení	2 Kč/m ² /den	kpl	108	217 000
Ostraha	21 000/měs.	1	13	273 000
Jeřáb doprava	10 000/cesta	1		10 000
Jeřáb pronájem	47 000/měs		8m	376 000
Jeřáb montáž	25 000	2		25 000
Celkem				1 582 000

Tab. 6.6.2 Náklady na odstranění zařízení staveniště

Prvek	Cena/MJ	Počet	Dní	Cena [Kč]
Demontáž oplocení	100 Kč/m	250		25 000
Demontáž lešení	40 Kč/m ²	kpl	108	31 000
Jeřáb doprava zpět	10 000/cesta	1		10 000
Jeřáb demontáž	25 000	1		25 000
Rezerva – ostatní práce 10 % ze zřízení ZS				158 000
Celkem				249 200

6.6.3 Povinnosti při převzetí staveniště (pracoviště)

Musí být dodrženy vzájemné závazky a povinnosti v oblasti BOZP jenž byli stanoveny mezi všemi účastníky výstavby. Bude vyhotoven zápis o převzetí a odevzdání staveniště, kde budou dohodnuty všechny tyto požadavky ze stran účastníků a tyto osoby budou o tomto zápisu seznámeny. V zápise o předání staveniště bude mimo jiné požadavek uvedení používaných prostor využívaných na staveništi do předem sjednaného stavu. Pokud nedojde k naplnění tohoto požadavku nebude možné staveniště předat.

6.6.4 Likvidace zařízení staveniště

Dle smlouvy o dílo má dodavatel stavby vyklidit staveniště, a to nejpozději do 30 dnů po ukončení zakázky, pokud tomu dále nebrání nedokončené práce jiných přímých dodavatelů. Plochy využívané pro zařízení staveniště je povinen zhotovitel uvést do původního nebo předem sjednaného stavu dle smlouvy o dílo. Pokud na staveništi vzniknou vady či nedodělky má zhotovitel právo ponechat na staveništi materiály, nebo stroje spojeny s jejím odstraněním.

6.7 BOZP

Realizovaný projekt bude budován podle schválené projektové dokumentace a technologických předpisů. Na tuto stavbu bude vypracován plán BOZP, který blíže specifikuje všechny požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Přílohou plánu BOZP bude seznam všech pracovníků, včetně pracovníků vedení stavby obsahující jména, firmu, a podpis o provedení školení BOZP. Při stavebních pracích je nutné dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy vyplývající z platných vyhlášek. Tyto předpisy představí stavbyvedoucí pracovníků a provede jim školení BOZP. Bude kladen důraz na používání OOPP, zejména na nutnost nosit ochrannou obuv S3, ochrannou přilbu m reflexní vestu a brýle na ochranu očí, dále budou pracovníci poučeni o zákazu konzumace alkoholických nápojů a psychotropních látek. Pracovníci budou seznámeni s umístěním hlavních uzávěrů na staveništi. Na konci tohoto školení strdí pracovníci podpisem, že jsou srozuměni s plánem BOZP a že jej budou dodržovat. Pracovníci, jenž nebudou řádně proškoleni nebudou mít přístup na staveniště a bude nutno toto školení doplnit. Pracovníci, jenž budou pracovat s technikou vyžadující

strojní průkaz, musí tento průkaz předložit stavbyvedoucímu, kter  si jej okopíruje a založí do složky BOZP. Vešker  technika bude pravidelně kontrolována a po pot ebn  době kalibrována.

6.7.1 Stanoven  podmínek a postupů pro provádění stavby z hlediska BOZP

Legislativní podmínky pro provádění stavby z hlediska BOZP

Během výstavby musí být dbáno vřech platných výnosů a předpisů o bezpečnosti při p aci. V zásadě platí nařízení vlády č. 591/2006 ze dne 12. prosince 2006“ v platn m znění NV  . 136/2016 Sb. o bližřich minimálních požadavcích o bezpečnost a ochranu při pracích na staveniřti v návaznosti na zákon č. 309 ze dne 23. května 2006 v platn m znění doplněného zákonem č. 88/2016 Sb., kterým se upravují dalři požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při p aci v pracovněprávních vztazích a o zajiřtění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti, nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy. V návaznosti k zákonu č. 309/2006 Sb. se postupuje také podle prováděcích právních předpisů:

- nařízení vlády k zákonu č.309/2206 Sb. o bližřich požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na pracoviřt ch s nebezpe n m p adu z v řky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobněřich požadavcích na pracoviřtě a pracovní prostředí
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví na bezpe n  provoz a pouřz v n  strojů
- nařízení vlády č. 406/2004 Sb. o bližřich požadavcích o zajiřtění bezpečnosti a ochrany zdraví při p aci v prostředí nebezpe n  výbuchu
- nařízení vlády 168/2002 S., kterým se stanoví způsob a organizace p ace a pracovních postupů, kter  je zaměřtnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky
- nařízení vlády č. 757/2017 Sb. Kter m se stanoví vzhled a um řtění bezpečnostních značek a zaveden  signálů
- nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hl řen  a zasílání záznamu o úrazu
- nařízení vlády č. 495/2001, kterým se stanoví bližři rozsah poskytování OOPP, mycích, dezinfekčních a čistících prostředků
- nařízení vlády č. 21/2003, kterým se stanoví technick  požadavky na OOPP Dalři vřeobecn  předpisy, jeř je potřeba respektovat při výstavbě:
 - zákon č. 262/2006 Sb. zákoník p ace
 - zákon č. 251/2005 o inspekci p ace v platn m znění
 - zákon č. 183/2006 o územním plánování a stavebním řádu
 - vyhl řka  . 398/2009 o technických požadavcích na stavby
 - směrnice rady 92/57/EHS o minimálních bezpečnostních a zdravotních požadavcích, kter  se musejí dodrřovat na dočasných nebo mobilních staveniřt ch

6.8 Environment

Stavba je navržena tak, aby výrazně neovlivnila, či neměla zásadní vliv na životní prostředí a je navržena v souladu s právními předpisy chránící veřejné zájmy a rozvoj území. Stavba se nachází tzv. na „zelené louce“, bez prací demolice. V plánu výstavby není kácení dřevin, či vzrostlých stromů. Naopak ve finální fázi výstavby bude nová zeleň včetně listnatých stromů osazena. Při výstavbě nebude docházet k omezení průjezdu pohotovostních vozidel a bezpečnostních složek. Přílehlá komunikace nebude výrazně znečišťována a bude v pravidelných intervalech čištěna. Další podrobný popis je součástí kapitoly č. 8 Ekologická rizika a plán jejich řešení.

6.8.1 Nakládání s odpady

Odvoz ornice a výkopku bude probíhat pomocí nákladních automobilů Tatra 158 T na předem určenou mezideponii a zemina, jež se nebude vracen pro následná zásypové práce bude odvezena na deponii viz příloha B.2.3 Situace širších dopravních tras III. Stavební odpad bude odvážen na totožné místo vzdálené 16,5 km společností Brantner Slovakia s.r.o., kde budou stavební odpady skladovány a dále recyklovány. Dodavatel obdrží od likvidační firmy písemné potvrzení o uložení odpadů ze stavení činnosti. Na staveništi bude po celou dobu výstavby udržován klid a pořádek. Nakládání s odpady se dále věnuje kapitola č. 8 Ekologická rizika a plán jejich řešení této práce.

Zařídění dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů VIZ příloha č. 8 Ekologická rizika stavby a návrh jejich konkrétních řešení.

Tab. 6.8.1 Třídění odpadů

Materiál	Zařídění	Klasifikace	Likvidace		Recyklace	
			Společnosti	t	Společnosti	t
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	Tříděný odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,5	Brantner Slovakia s.r.o.	0,5
Plasty	16 01 19	Tříděný odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,42	Brantner Slovakia s.r.o.	0,42
Sklo	16 01 20	Tříděný odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,35	Brantner Slovakia s.r.o.	0,35
Beton	17 01 01	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	3,8	Brantner Slovakia s.r.o.	3,8
Železo a ocel	17 04 05	Stavební odpad	Brantner Slovakia	1,12	Brantner Slovakia s.r.o.	1,12
Cihly	17 01 02	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,75	Brantner Slovakia s.r.o.	0,75
Tašky a keramické výrobky	17 01 03	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,35	Brantner Slovakia s.r.o.	0,35
Dřevo	17 02 01	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,78	Brantner Slovakia s.r.o.	0,78
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	15 01 10	Nebezpečný odpad	Marius Pedersen, a.s.	0,28	Marius Pedersen, a.s.	0,28
Asfaltové směsi obsahující dehet	17 03 01	Nebezpečný odpad	Marius Pedersen, a.s.	0,2	Marius Pedersen, a.s.	0,2
Směsný komunální odpad	20 03 01	Směsný komunální odpad	SBD Senica	1		

6.9 Hlučnost a vibrace

VIZ hluková studie kapitola č. 12 hluková studie hlavního stavebního objektu.

Z hlukové studie vyplívá, že s námi navržené staveniště a stavební práce nepřekročí hygienický limit $L_{Aeq,S} = 65$ dB a to na všech měřených bodech okolních budov. Výsledná hodnota splňuje NV. č. 272/2011.



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. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

Návrh strojní sestavy

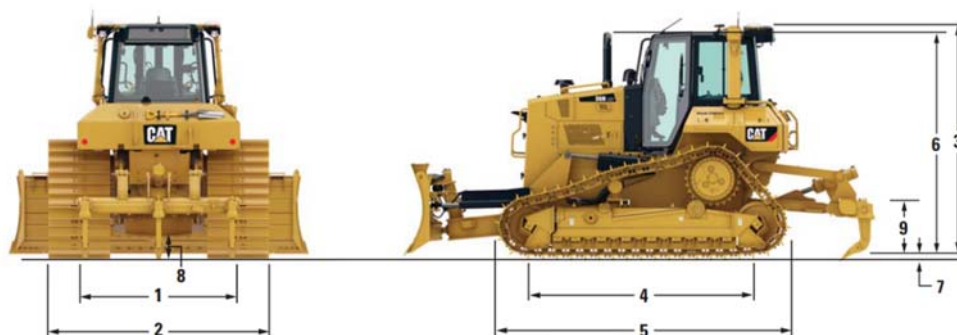
Strojní sestava v této kapitole je navržena pro realizaci celé výstavby. Je kladen důraz na dostupnost strojů v blízkém okolí, aby dopravní vzdálenost byla co nejkratší a doprava co nejjednodušší. V další řadě na stránku ekonomickou a ochranu a bezpečnost zdraví při práci. Při provádění budou využity stroje těžké mechanizace jako dozer, vrtná souprava, rypadlo, nákladní automobil, válec, autodomíhávač, pumpa. Dále je použita mechanizace drobná v podobě vibrátorů, vibračních lišt, svářečského agregátu, vrtačky, kotoučové pily a jiné. Je posouzeno základní kritérium, a to vhodnost konkrétního typu stroje pro daný účel v co nejlepší kvalitě a času, za vynaložení přiměřených finančních prostředků.

7.1 Těžká mechanizace

7.1.1 Pásový dozer Caterpillar D6N

Pásový dozer bude sloužit pro sejmutí ornice v tloušťce 200 mm v celkové kubatuře 721 m³ a přepravě výkopku v rámci staveniště. Dozer bude používat radlici SU blade s šířkou 3154 mm a přepravní hmotností 16 399 kg je vyhodnocen jako nadměrný náklad. Na staveniště bude dopraven pomocí tahače s podvalníkem za přítomnosti doprovodného vozidla se signalizací.

Doba nasazení: 1. 3. 2021 – 5. 3. 2021



Obr. 7.1.1 Pásový dozer Caterpillar D6N – rozměry [20]

Technické parametry:

Výkon motoru:	136 kW
Max rychlost pojezdu (vpřed/vzad):	9,8/12.2 km/h
Provozní hmotnost:	16 757 kg
Přepravní hmotnost:	16 399 kg
Šířka radlice:	3 154 mm
Objem radlice:	4,3 m ³

Rozměry:

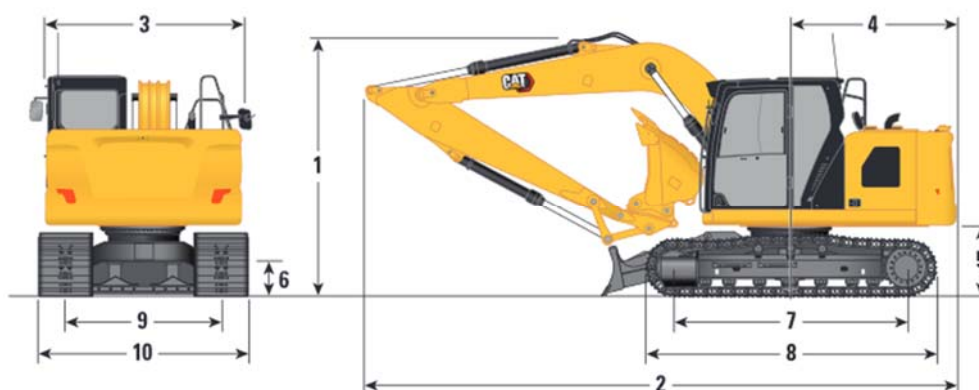
Rozchod pásů:	1 890 mm
Šířka dozeru:	2 500 mm

Výška dozeru:	3 108 mm
Délka pásu ve styku s terénem:	3 995 mm
Délka radlice:	1 145 mm
Délka rozrývače:	1 000 mm
Celková délka dozeru:	6 140 mm

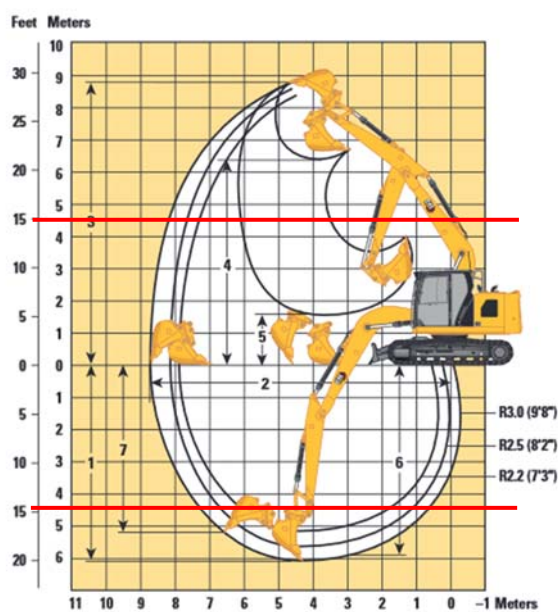
7.1.2 Pásové rypadlo CAT 313

Pro hlavní výkopové práce, manipulaci s výkopkem na území staveniště a pro nakládání výkopku bude použito pásové rypadlo Caterpillar 313. Rypadlo bude opatřeno rozhrnovací radlicí a rameno s lopatou o dosahu 9 690 mm. Vzhledem k jeho rozměrům bude stroj na staveniště dopraven tahačem s podvalníkem jako nadměrný náklad, který bude doprovázet doprovodné vozidlo se signalizací.

Doba nasazení: 15. 3. 2021 – 2. 4. 2021



Obr. 7.1.2 Pásové rypadlo Caterpillar 313 – rozměry [20]



Obr. 7.1.3 Pásové rypadlo Caterpillar 313 – pracovní dosahy [20]

Technické parametry:

Výkon motoru:	55 kW
Max rychlost pojezdu:	5,4 km/h
Provozní hmotnost:	13 900 kg
Přepravní výška:	2 950 mm
Přepravní délka:	7 680 mm
Šířka radlice:	2 760 mm
Objem lopaty:	0,68 m ³

Rozměry:

Rozchod pásů:	1 990 mm
Šířka rýpadla:	2 500 mm
Výška rýpadla:	2 950 mm
Délka pásu ve styku s terénem:	3 750 mm

Pracovní dosahy:

Výška hloubení:	1 990 mm
Výklopná výška:	5 960 mm
Hloubkový dosah:	2 950 mm
Dosah v úrovni s terénem:	7 910 mm
Síla lopaty:	98.5 kN
Síla násady:	72,8 kN

Na obrázku je červenou čarou zaznačena maximální hloubka mezi pracovními úrovněmi, a to 4,5 m. Zvolený typ rozrývače na tuto podmínku vyhoví. Dosah v úrovni terénu není třeba ověřovat, rýpadlo je pásové a je mobilní, bude se pohybovat po celém půdoryse.

7.1.3 Vrtná souprava Casagrande C6 XP

Vrtná souprava bude provádět záporové pažení stavební jámy pomocí profilů HEB 160. Souprava je schopná, jak vyvrtat vrty pro jednotlivé profily, tak tyto profily zvednout a uložit do vrtů. Vzhledem k jeho rozměrům bude stroj na stavenišťe dopraven tahačem s podvalníkem jako nadměrný náklad, který bude doprovázet doprovodné vozidlo se signalizací.

Doba nasazení: 1. 4. 2021 – 9. 4. 2021



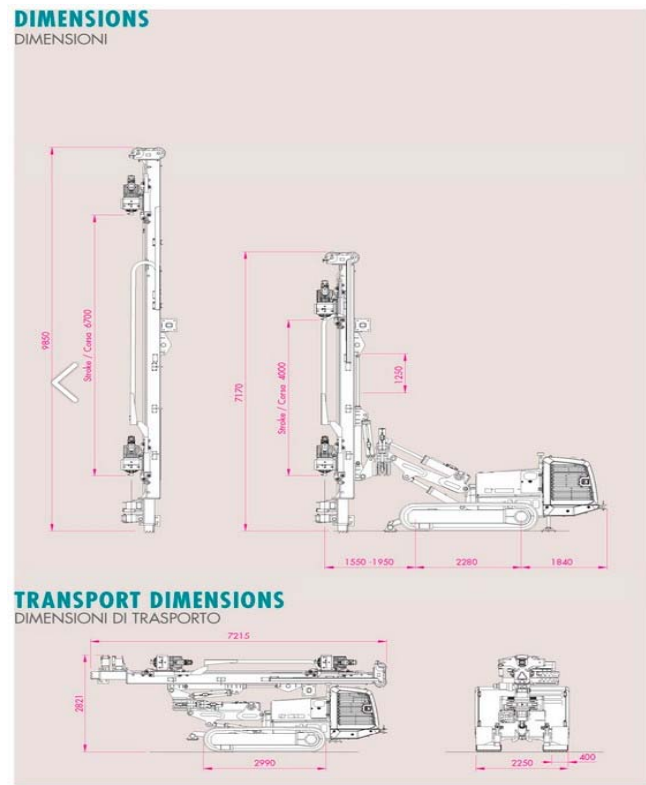
Obr. 7.1.4 Vrtná souprava Casagrande C6 XP [21]

Technické parametry:

Výkon motoru:	95 kW
Provozní hmotnost:	14 000 kg
Profil vrtné hlavy	40 – 254 mm
Výtažná/přitažná síla	95 kN

Rozměry:

Délka:	7 200 mm
Šířka	2 250 mm
Transportní délka	7 215 mm
Pracovní výška	7 170 – 9 850 mm



Obr. 7.1.5 Vrtná souprava Casagrande C6 XP – rozměry [22]

7.1.4 Nákladní automobil Tatra T 158 6x6

Nákladní automobil bude sloužit pro veškerý odvoz zeminy ze staveniště, buďto na deponii, nebo na mezideponii. Stejně tak pro dovoz všech potřebných frakcí kameniva a ostatních potřebných materiálů pro výstavbu.

Doba nasazení: 1. 3. 2021 – 29. 10. 2021



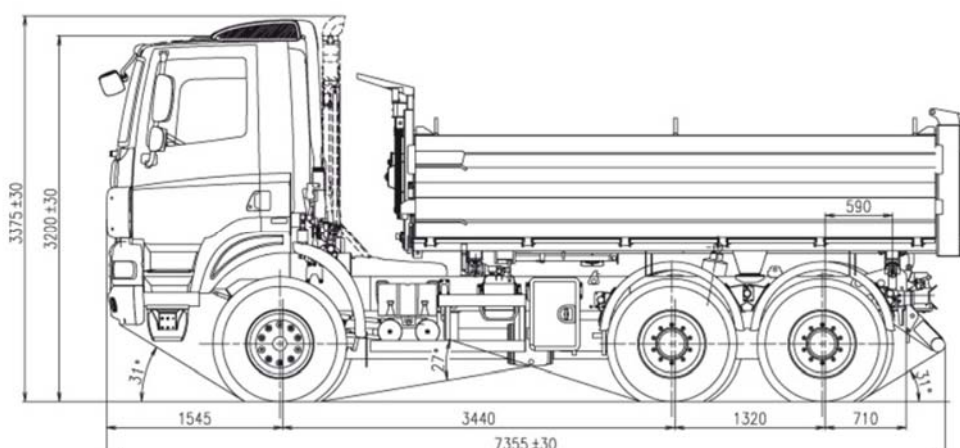
Obr. 7.1.6 Nákladní automobil Tatra T 158 6x6 [23]

Technické parametry:

Výkon motoru:	300 kW
Max rychlost:	85 km/h
Pohotovostní hmotnost:	9 800 kg
Celková hmotnost:	30 000 kg
Max. zatížení zadních náprav:	2 x 11 500 kg
Užitečné zatížení:	25 500 kg
Objem korby:	10 m ³
Typ korby:	třístranný sklápěč
Výška bočnic korby:	1 100 mm

Rozměry:

Výška automobilu:	3 375 mm
Délka automobilu:	7 355 mm
Šířka automobilu:	2 550 mm
Rozvod kol:	3 340 + 1320 mm



Obr. 7.1.7 Nákladní automobil Tatra T 158 6x6 – rozměry [24]

7.1.5 Návrh strojní sestavy pro výkop jámy

Pro výkop jámy bude použito pásové rypadlo CAT 313. Pro odvoz zeminy budou zajišťovat sklápěče Tatra T 158 6x6.

Vstupní parametry

Objem výkopu	2078 m ³ +297 m ³ +250 m ³
Koeficient nakypření	1,2
Objemová hmotnost rostlé/nakypřené zeminy	1750/1458 kg/m ³
Objem nakypřené zeminy	3150 m ³
Rypadlo objem lopaty	0,68 m ³

Rypadlo časové využití	50 min
Sklápěč užitečné zatížení	25 500 kg
Sklápěč vzdálenost skládky	16,7 km
Sklápěč rychlost prázdný/naložený	50 km/h (v rámci širší výstavby)
Sklápěč manipulace na staveništi	50 m
<i>Sklápěč rychlost na staveništi</i>	<i>10 km/h</i>

Rypadlo:

Výkonnost rypadla teoretická: $Q = 3600 \times (V/T) = 3600 \times (0,68/19,4) = 126,2 \text{ m}^3$

Výkonnost rypadla provozní: $Q_p = Q \times t = 126,2 \times 0,84 = 106 \text{ m}^3/\text{h}$

Opravný koeficient t:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 = 0,83 \times 1,1 \times 0,96 \times 1,0 \times 0,96 = 0,84$$

$t_1 = 0,83$ koeficient časového využití, pro 50 min

$t_2 = 1,1$ koeficient klasifikace obsluhy – výborná

$t_3 = 0,96$ koeficient rozpojitelnosti zeminy – středně rozpojitelná

$t_4 = 1,0$ koeficient viditelnosti – dobrá

$t_5 = 0,96$ součinitel poměru a obsahu

Sklápěč:

Posouzení nosnosti max: 25,5 t

Objem nalož. zeminy jednoho cyklu: $10 \text{ m}^3 = 14,58 \text{ t}$

Objem lopaty po nakypření: $0,68 \times 1,2 = 0,816 \text{ m}^3$

Naložená zemina: $10 \times 1,458 = 14,58 \text{ t} < 25,5 \text{ t}$

Doba naložení jednoho cyklu: $19,4 \text{ s} = 0,323 \text{ min}$

Počet cyklů: $10 / 0,816 = 12,3 \rightarrow 12$ cyklů

Doba naložení: $T_n = 12 \times 0,323 = 3,88 \text{ min} \rightarrow 4 \text{ min}$

Doba manipulace na staveništi: $T_1 = (0,05/10) \times 60 = 0,3 \text{ min} \rightarrow 1 \text{ min}$

Doba cesty odvozu na skládku: $T_2 = (16,7/50) \times 60 = 20 \text{ min}$

Doba vykládání na skládce: $T_3 = 3 \text{ min}$

Doba cesty ze skládky: $T_4 = (16,7/50) \times 60 = 20 \text{ min}$

Doba manipulace na staveništi: $T_5 = (0,05/10) \times 60 = 0,3 \text{ min} \rightarrow 1 \text{ min}$

Doba cyklu sklápěče: $T = T_n + T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5$

$$T = 4 + 1 + 20 + 3 + 20 + 1 = 49 \text{ min}$$

Výkonnost sklápěče $Q_{ps} = 60 \times (V/T_s) = 60 \times (10 / 49) = 12,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Výpočet potřebného množství sklápěčů:

Potřebný počet sklápěčů: $P_s = Q_{pn} / Q_{ps} = 106 / 23 = 8,6 \Rightarrow 9$ sklápěčů

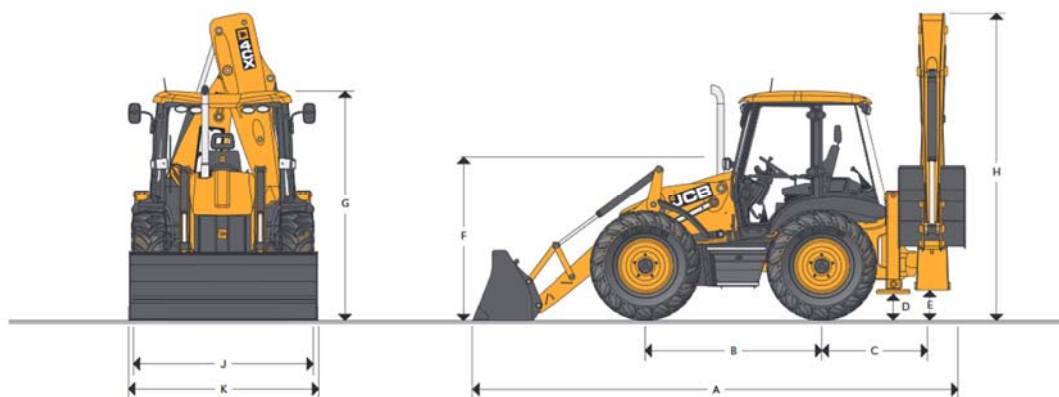
Závěr:

Pro nepřetržitý provoz rypadla CAT 313 a tedy pro jeho ideální maximální využití z ekonomického hlediska a hlediska rychlosti hloubení je třeba 9 sklápěčů Tatra T 158 6x6. Z ekonomického hlediska finančních nákladů na jednotlivé sklápěče budou využity 3 nákladní automobily Tatra T 158 6x6, které jsou ve vlastnictví hlavního dodavatele stavby a tímto dojde k významné finanční úspoře na úkor délky trvání výkopu.

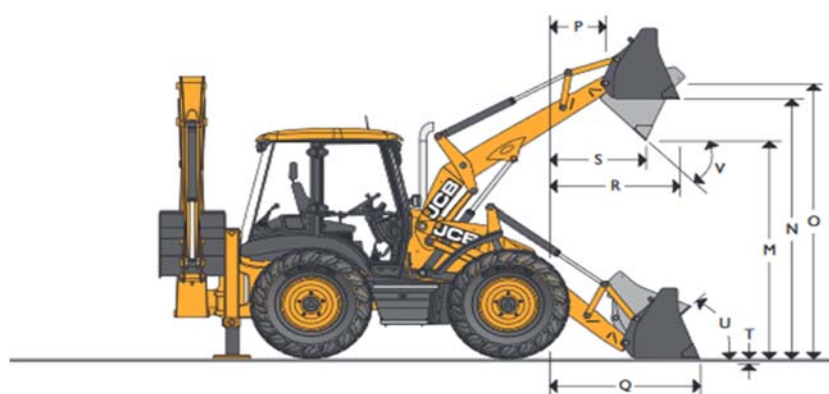
7.1.6 Rypadlo nakladač JCB 4CX ECO SITEMASTER

Pro vedlejší výkopové práce, manipulaci s výkopkem na území staveniště a pro nakládání výkopku bude použit rypadlo nakladač JCB 4CX. Rypadlo nakladač bude opatřeno přední lžící šířky 2 350 mm s objemem 1,3 m³ a zadním ramenem s rýpadlem s objemem až 0,48 m³. Tento stroj bude dopraven na staveniště svépomocí.

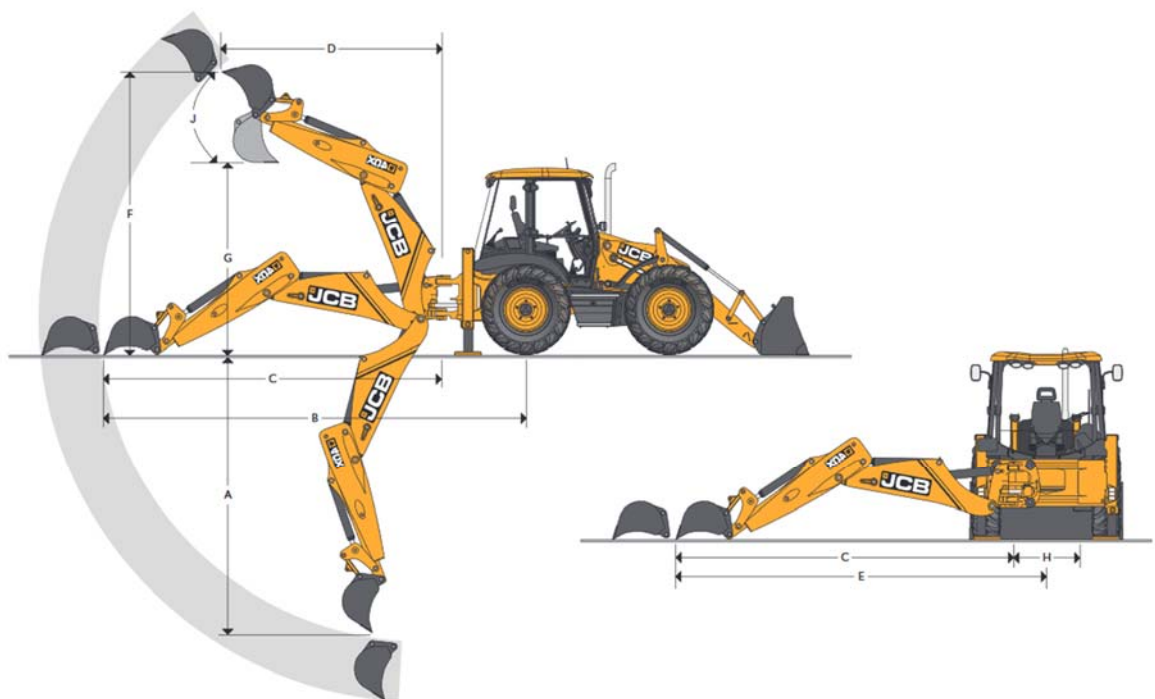
Doba nasazení: 15. 3. 2021 – 16. 4. 2021



Obr. 7.1.8 Rypadlo nakladač JCB 4CX – rozměry [25]



Obr. 7.1.9 Rypadlo nakladač JCB 4CX – rozměry [25]



Obr. 7.1.9 Rypadlo nakladač JCB 4CX – pracovní dosah rýpadla [25]

Technické parametry:

Výkon motoru:	81 kW
Max rychlost pojezdu:	38,1 km/h
Provozní hmotnost:	8 586 kg
Přepravní výška:	3 620 mm
Přepravní délka:	5 910 mm
Šířka přední lopaty:	2 330 mm
Objem přední lopaty:	0,48 m ³

Rozměry:

Rozvor kol:	2 220 mm
Šířka rypadlo bagru:	2 350 mm
Výška rypadlo bagru:	3 620 mm
Celková délka s lopatou:	5 910 mm

Pracovní dosahy:

Dosah při max. výklopné výšce:	1 990 mm
Výsypná výška:	2 690 mm
Nakládací výška:	3 210 mm
Hloubka skrývky:	140 mm
Síla lopaty:	62,3 kN

Síla násady:	59,3 kN
Hloubka výkopu rýpadla:	5 530 mm
Dosah rýpadla v úrovni s terénem:	7 880 mm
Nakládací výška rýpadla:	6 260 mm

7.1.7 Smykem řízený nakladač Caterpillar S530

Smykem řízený nakladač bude na staveništi takřka po celou dobu etapy hrubé stavby a bude zařazen při vedlejších zemních pracích, kdy nebudou na stavbě přítomny objemnější stroje, dále pro přemísťování výkopku, kameniva, dále pro přesun drobného stavebního materiálu po staveništi. Součástí výbavy smykového nakladače bude také násada na čištění komunikace, kterou bude při případném znečištění komunikace dle potřeby čistit.

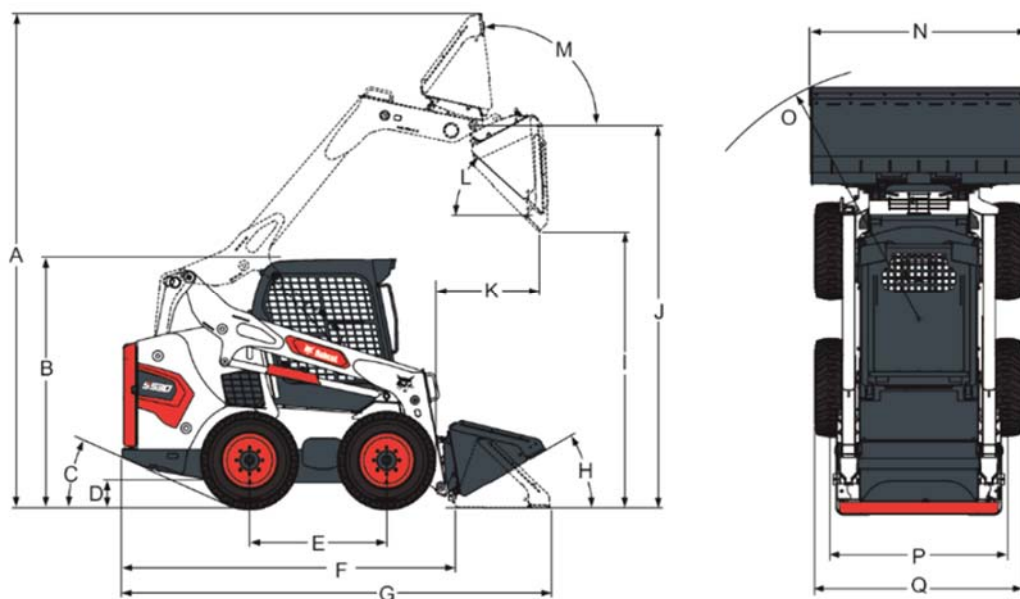
Doba nasazení: 1. 3. 2021 – 29. 10. 2021



Obr. 7.1.10 Smykem řízený nakladač Caterpillar S530 – rozměry [26]

Technické parametry:

Výkon motoru:	36,4 kW
Šířka přední lopaty:	1 727 mm
Objem lopaty:	0,4 m ³
Provozní hmotnost:	2 952 kg
Jmenovitá nosnost:	869 kg



Obr. 7.1.11 Smykem řízený nakladač Caterpillar S530 – pracovní dosah lopaty [27]

Rozměry:

Výška:	1 972 mm
Délka s lopatou na zemi:	3 378 mm
Rozvor kol:	1 374 mm
Rozsah při max. zdvihu a vyklopení:	3 901 mm
Maximální úhel vyklopení:	42 °
Šířka stroje:	1 643 mm
Výška čepu lopaty při max. zdvihu:	3 023 mm

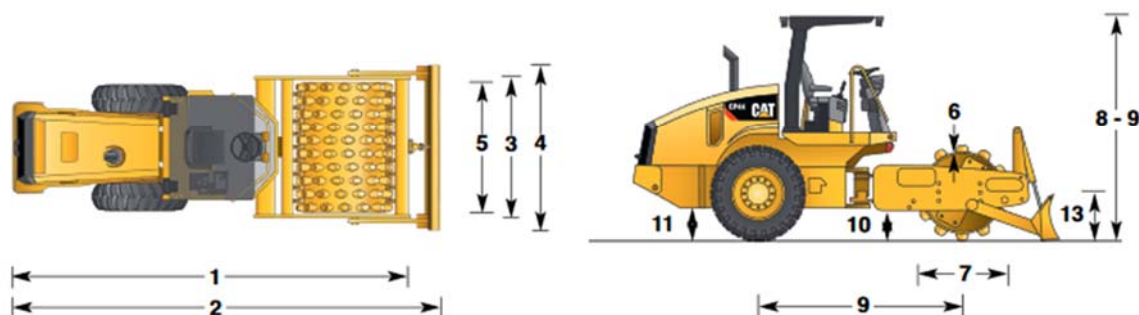
7.1.8 Vibrační válec Caterpillar CS44

Vibrační válec bude sloužit pro zhutňování všech potřebných vrstev při zemních pracích jako jsou násypy ze štěrku a štěrku a písku v prostoru staveniště. Stroj bude dovezen na tahači s návěsem.

Doba nasazení: 8. 3. 2021 – 9. 4. 2021



Obr. 7.1.12 Vibrační válec Caterpillar CS44 [28]



Obr. 7.1.13 Vibrační válec Caterpillar CS44 – rozměry [29]

Technické parametry:

Výška:	2 930 mm
Šířka:	1 800 mm
Délka:	5 080 mm
Provozní hmotnost:	7 240 kg
Pracovní šířka:	1 676 mm
Odstředivá síla:	67 – 134 kN
Frekvence:	31,9 Hz
Výkon motoru:	72 kW
Válec:	hladký

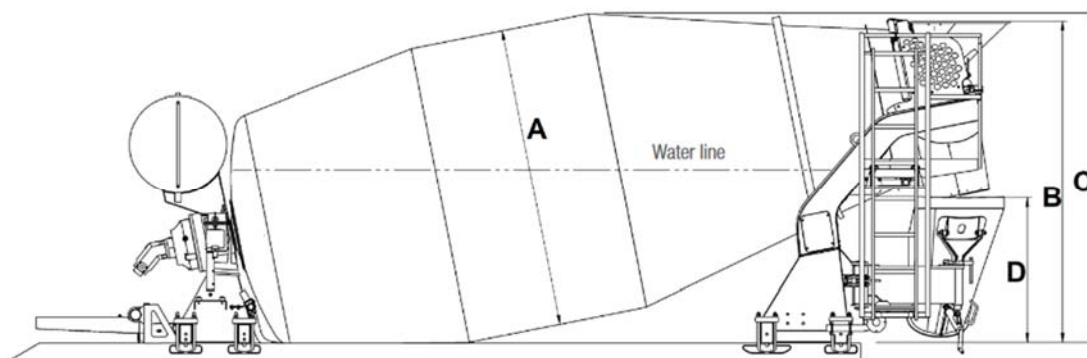
7.1.9 Autodomíchávač Schwing Stetter AM 9 Basic Line

Autodomíchávače budou sloužit pro dopravu čerstvého betonu z betonárny Rehuš situované v obci Senica, celková délka trasy z betonárny na staveniště je 7 km a předpokládaný čas trasy je cca 13 minut. Objem bubny domíchávače je 9 m³ a bude sloužit jak pro samotnou betonáž, tak pro plnění čerpadla betonu Schwing Stetter S 46 SX.

Doba nasazení: 26. 3. 2021 – 29. 10. 2021



Obr. 7.1.14 Autodomíchávač Schwing Stetter AM 9 Basil Line [30]



Obr. 7.1.15 Autodomíchávač Schwing Stetter AM 9 Basil Line – rozměry

Technické parametry:

Jmenovitý objem bubnu:	9 m ³
Geometrický objem:	15 810 l
Vodorys:	10 390 l
Stupeň plnění:	56,9 %
Otáčky bubnu/min:	0 - 12 / 14 ot/min
Výška násypky:	2 474 mm
Průjezdná výška:	2 535 mm
Výsypná výška:	1 089 mm
Průměr bubnu:	2300 mm

7.1.10 Autočerpadlo Schwing Stetter S 46 SX

Autočerpadlo bude dojíždět spolu s autodomíchávačem z betonárny Rehuš vzdálené 7 km od staveniště a bude sloužit pro transport čerstvého betonu na požadované místo při betonáži. Bude využito pro čerpání čerstvého betonu do připraveného bednění ve všech podlažích. Před samotným čerpáním se vozidlo na pozici, ze které bude čerpat stabilizuje pomocí bočních opěr. Toto autočerpadlo je poměrně předimenzované pro řešenou stavbu, avšak je součástí vozového parku betonárny a z ekonomického hlediska je to výhodné řešení.

Doba nasazení: 26. 4. 2021 – 29. 10. 2021



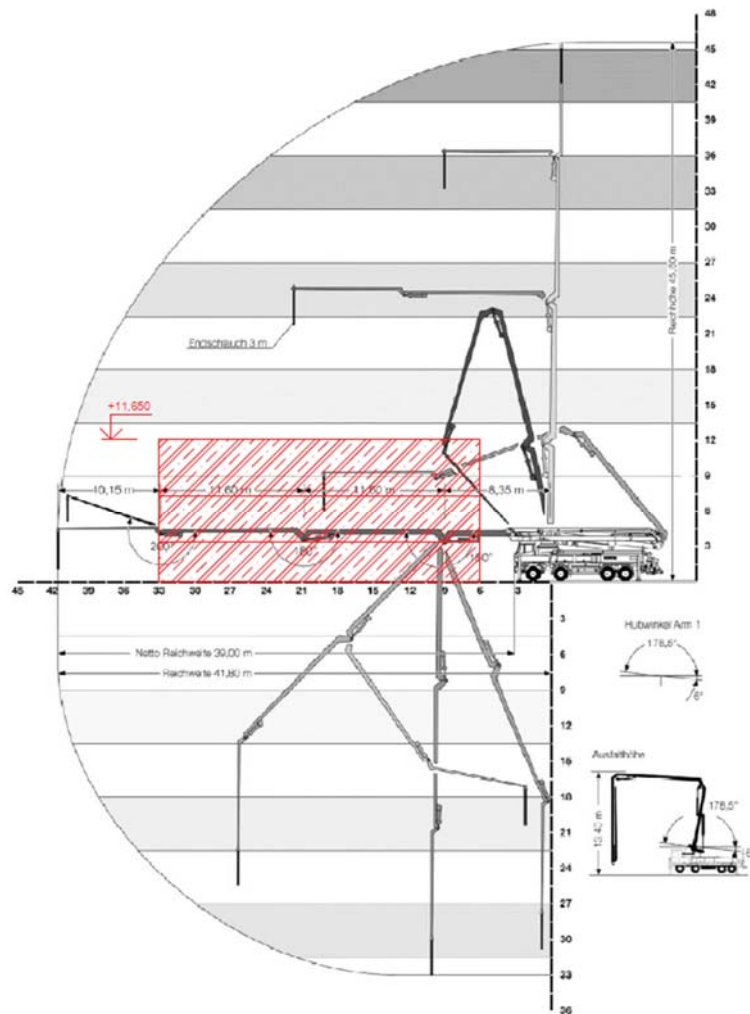
Obr. 7.1.16 Autočerpadlo Swing Stetter S 46 SX [31]

Technické parametry:

Vertikální dosah:	45,6 m
Horizontální dosah:	41,8 m
Počet ramen:	4
Dopravní potrubí:	DN 125
Délka koncové hadice:	3 m
Zaparkování podpěr šířka:	8,3m
Max. tlak betonu:	85 bar
Max. dopravované množství:	136 m ³ /h
Dopravní válec:	230 x 2000 mm
Pohon čerpací jednotky:	535 l/min
Typ čerpací jednotky:	P2023

Posouzení dosahu:

Navržené autočerpadlo s výše navrženými dosahy vyhoví všem podmínkám pro čerpání čerstvého betonu na kteroukoli část realizovaného objektu. Maximální výška objektu je 11,6 metru a maximální hloubka objektu 5,0 metru. Šířka objektu není podstatná, autodomíchávač bude čerpat ze dvou pozic, ze západní tak severní strany objektu a nebude mít problém takto pokrýt celou budovu.



Obr. 7.1.17 Autočerpadlo Swing Stetter S 46 SX – posouzení dosahu [31]

7.1.11 Autojeřáb Terex Demag AC 40 city

Autojeřáb Terex Demag AC 40 city bude na stavbě bude pronajat na každou potřebnou akci z obce Senica ze stejné společnosti jako autodomíchávače a pumpa vzdálené pouze 7 km od staveniště. Autojeřáb bude sloužit od počátku výstavby pro vytvoření zázemí staveniště a pro horizontální přepravu do té doby, než bude na staveništi instalován věžový jeřáb Liebherr 63 LC.

Doba nasazení: 8. 3. 2021 – 9. 4. 2021



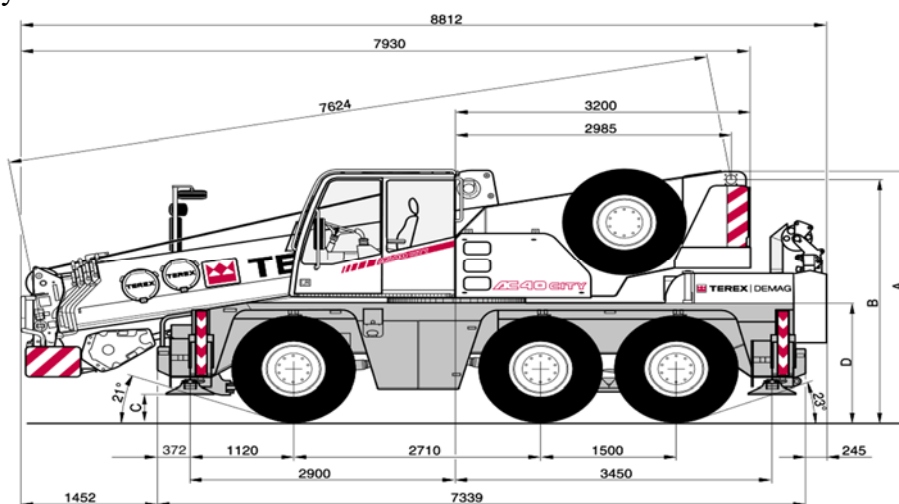
Obr. 7.1.18 Autojeřáb Terex Demag AC 40 city [32]

Technické parametry:

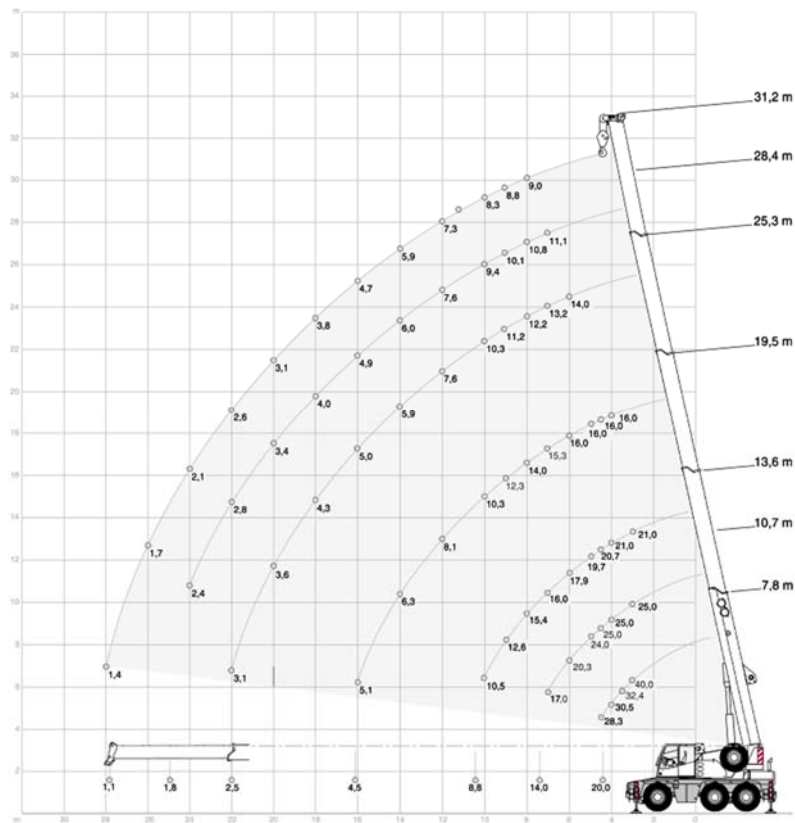
Výkon:	444
Provozní hmotnost:	32 900 m
Maximální nosnost:	40 000 kg
Výložník:	DN 125

Rozměry:

Délka:	8 812 mm
Šířka s vysunutými opěrami:	6 200 mm
Výška:	3 195 mm



Obr. 7.1.19 Autojeřáb Terex Demag AC 40 city – rozměry [32]



Obr. 7.1.20 Autojeřáb Terex Demag AC 40 city – graf únosnosti [33]

		6,35 m x 6,20 m		360°		DIN/ISO				0°*		DIN/ISO	
Radius - Ausladung		Main boom - Hauptausleger - Flèche principale - Braccio base - Pluma principal								Main boom - Hauptausleger - Flèche principale - Braccio base - Pluma principal			
Portée													
Sbraccio													
Radio	m	7,8	10,7	13,6	19,5	25,3	28,4	31,2	7,8*	10,7*	13,6*		
m	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	m	
3	40,0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
3	34,3	25,0	21,0	-	-	-	-	-	14,5	14,0	15,1	3	
3,5	32,4	25,0	21,0	-	-	-	-	-	12,9	12,4	13,4	3,5	
4	30,5	25,0	21,0	16,0	-	-	-	-	11,5	11,1	12,1	4	
4,5	28,3	25,0	20,7	16,0	-	-	-	-	10,4	10,0	11,0	4,5	
5	-	24,0	19,7	16,0	-	-	-	-	-	9,0	10,0	5	
6	-	20,3	17,9	16,0	14,0	-	-	-	-	7,5	8,4	6	
7	-	17,0	16,0	15,3	13,2	11,1	-	-	-	6,1	7,2	7	
8	-	-	15,4	14,0	12,2	10,8	9,0	-	-	-	5,9	8	
9	-	-	12,6	12,3	11,2	10,1	8,8	-	-	-	4,8	9	
10	-	-	10,5	10,3	10,3	9,4	8,3	-	-	-	4,1	10	
12	-	-	-	8,1	7,6	7,6	7,3	-	-	-	-	12	
14	-	-	-	6,3	5,9	6,0	5,9	-	-	-	-	14	
16	-	-	-	5,1	5,0	4,9	4,7	-	-	-	-	16	
18	-	-	-	-	4,3	4,0	3,8	-	-	-	-	18	
20	-	-	-	-	3,5	3,4	3,1	-	-	-	-	20	
22	-	-	-	-	3,0	2,8	2,6	-	-	-	-	22	
24	-	-	-	-	-	2,3	2,1	-	-	-	-	24	
26	-	-	-	-	-	-	1,7	-	-	-	-	26	
28	-	-	-	-	-	-	1,4	-	-	-	-	28	
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	
Capacities										Capacities			
Traglast - Charges		20,0	14,0	8,8	4,5	2,5	1,8	1,1	8,0	4,0	3,0	Traglast - Charges	
Portate - Cargas (t)										Portate - Cargas (t)			

Obr. 7.1.21 Autojeřáb Terex Demag AC 40 city – tabulka únosnosti [33]

7.1.12 Transportní silo M-Tec

Toto silo bude soužit pro uskladnění suchých matových hmot pro míchání zdící malty. Kovová nádoba je vybavena transportní podstavou a není třeba je kotvit v podkladu. Na místo bude silo dopraveno na valníku a uloženo na místo určení Věžovým jeřábem Liebherr 63 LC.

Technické parametry:

Objem sila:	6 m ³
Vnější průměr:	1,75 m
Materiál:	konstrukční ocel

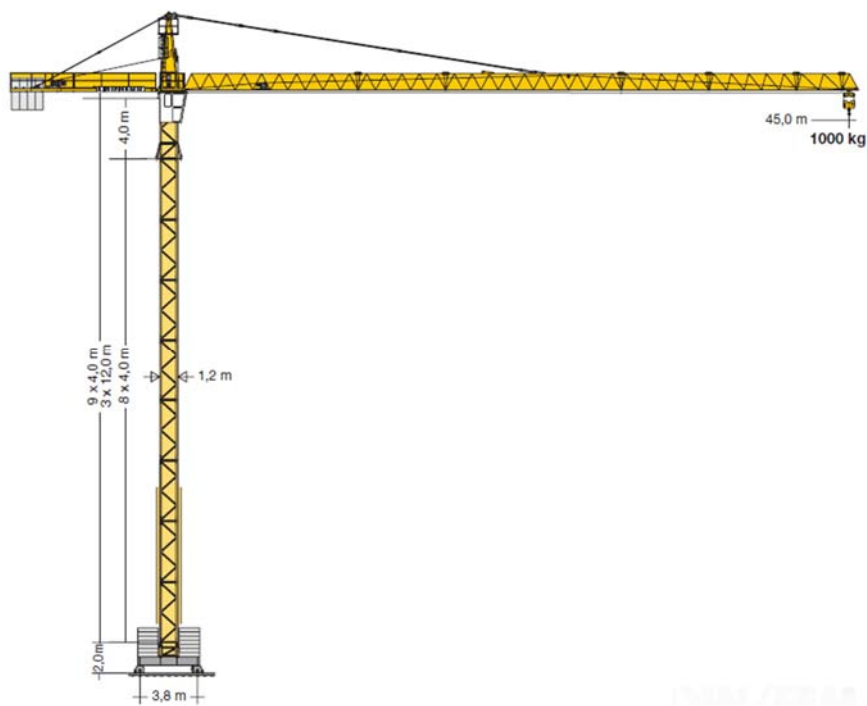


Obr. 7.1.22 Transportní silo M-Tec [34]

7.1.13 Věžový jeřáb Liebherr 63 LC

Věžový jeřáb bude k dispozici během etapy hrubé stavby k dispozici jako hlavní zvedací mechanismus. Montáž věžového jeřábu proběhne po dokončení zemních výkopových prací. Jeřáb bude primárně sloužit ke svislému přemístění břemen jako palet zdících prvků, ocelářské výztuže a systémového bednění. Součástí příslušenství jeřábu budou závěsy na palety a další vázací prostředky. Pozice jeřábu je na západní straně staveniště, viz příloha B.6.2 Zařízení staveniště pro hrubou stavbu. Jeřáb je umístěn tak, aby měl dosah po celém půdorysu stavby a přilehlých skládek materiálů. Varianta délky výložníku je zvolena 36,2 m s maximální únosností na jeho konci 1700 kg. Založení jeřábu je předmětem samotného návrhu statika dle geotechnických podmínek.

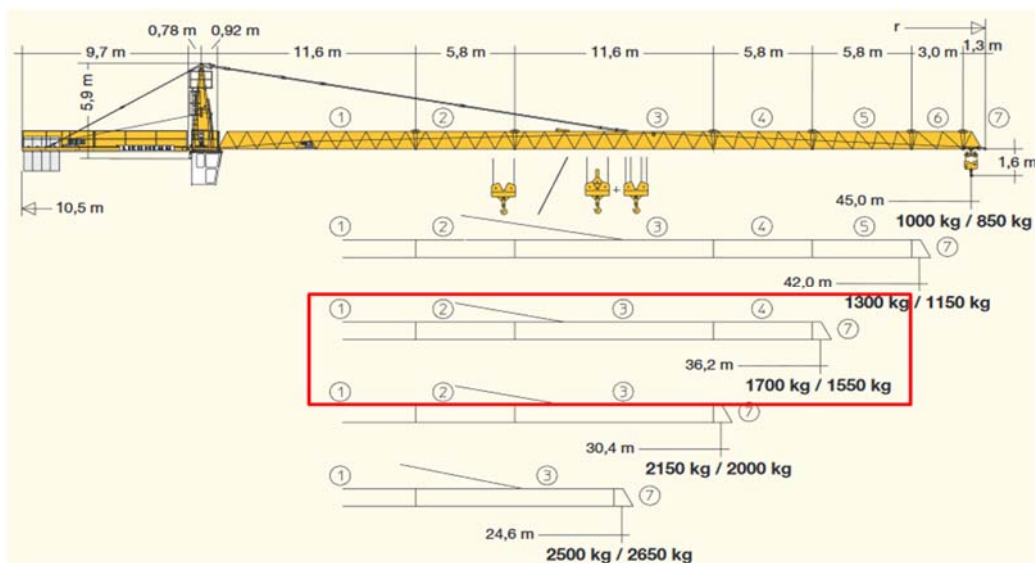
Doba nasazení: 12. 4. 2021 – 28. 10. 2021



Obr. 7.1.23 Věžový jeřáb Liebherr LC 63 [35]

Technické parametry:

Délka výložníku:	36,2 m
Základna:	3,8 x 3,8 m
Výška:	37 m
Max. nosnost:	2500 kg/2,1 m
Typ závěsu kočky:	jednonosníková kočka



Obr. 7.1.24 Výložník věžový jeřáb Liebherr LC 63 [36]

m	r	m/kg	m/kg													
			12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,6	28,0	30,4	34,0	36,2	40,0	42,0	45,0
45,0 (r = 45,9)		2,1-20,6 2500					2500	2330	2050	1770	1610	1410	1310	1160	1090	1000
42,0 (r = 42,9)		2,1-23,8 2500					2500	2500	2410	2080	1900	1670	1550	1380	1300	
36,2 (r = 37,1)		2,1-25,7 2500					2500	2500	2500	2280	2080	1830	1700			
30,4 (r = 31,3)		2,1-26,0 2500					2500	2500	2500	2360	2150					
24,6 (r = 25,5)		2,1-24,6 2500					2500	2500	2500							

Obr. 7.1.25 Únosnost jeřábu Liebherr LC 63 [37]

Posouzení únosnosti:

Základem posouzení jsou tři typy břemene: Nejtěžší břemeno
 Nejvzdálenější břemeno
 Nejbližší břemeno

A – Nejtěžší břemeno – paleta tvárcin Ytong Silka S20-2000

- vzdálenost: 28,0 m

- hmotnost: 1 900 kg < 2 280 kg Vyhovuje

B – Nejvzdálenější břemeno – svazek betonářské výztuže

- vzdálenost: 32,0 m

- hmotnost: 1 000 kg < 1 970 kg Vyhovuje

C – Nejbližší břemeno – systémové bednění

- vzdálenost: 6,5 m

- hmotnost: 500 kg < 2 500 kg Vyhovuje

7.2 Menší stroje a nářadí

7.2.1 Stavební míchačka LESCHA SM 145 S

Technické parametry:

Hmotnost: 56 kg
 Max objem suché směsi: 85 l
 Max objem mokré směsi: 105 l
 Rozměry: 1,3 x 0,7 x 1,3 m
 Elektrické napětí: 400 V
 Elektrický příkon: 500 W



Obr. 7.2.1 Stavební míchačka LESCHA SM 145 S [38]

7.2.2 Míchadlo EXTOL MX 1200 P

Technické parametry:

Hmotnost:	3,4 kg
Otáčky:	600 ot./min.
Elektrické napětí:	230 V
Elektrický příkon:	1 200 W



Obr. 7.2.2 Míchadlo EXTOL MX 1200P [39]

7.2.3 Ponorný vibrátor PERLES CMB

Technické parametry:

Hmotnost:	6 kg
Otáčky:	16 000 ot./min.
Elektrické napětí:	230 V
Elektrický příkon:	2 000 W



Obr. 7.2.3 Ponorný vibrátor PERLES CMB [40]

7.2.4 Svářecí invertor KITin 170

Technické parametry:

Hmotnost:	5,9 kg
Rozměry:	0,31 x 143 x 0,22 m
Elektrické napětí:	230 V
Elektrický příkon:	4 300 W



Obr. 7.2.4 Svářecí invertor KITin 170 [41]

7.2.5 Kalové čerpadlo KSB AMA – drainer N 301 SE

Technické parametry:

Hmotnost:	3,4 kg
Průtok:	167 l/min
Elektrické napětí:	230 V
Elektrický příkon:	430 W



Obr. 7.2.5 Kalové čerpadlo kSB AMA N 301 SE [42]

7.2.6 Vysokotlaký čistič WAP Nilfisk MC 2C-150/650 XT

Technické parametry:

Hmotnost:	28,1 kg
Průtok:	600 l/min
Maximální tlak	150 bar
Elektrické napětí:	230 V
Elektrický příkon:	3 300 W



Obr. 7.2.6 Vysokotlaký čistič WAP Nilfisk MC 2C-150/650 [43]

7.2.7 Kombinované kladivo DeWALT D25481 K

Technické parametry:

Hmotnost:	5,9 kg
Otáčky:	540 ot/min
Údery:	3 150 ú/min
Elektrické napětí:	230 V
Elektrický příkon:	1 050 W



Obr. 7.2.7 Kombinované kladivo DeWALT D25481 K [44]

7.2.8 Úhlová bruska DeWALT DWE494

Technické parametry:

Hmotnost:	5,2 kg
Otáčky:	6 600 ot/min
Elektrické napětí:	230 V
Elektrický příkon:	2 200 W



Obr. 7.2.8 Úhlová bruska DeWALT DWE494 [45]

7.2.9 Okružní pila DeWALT DWE 575K

Technické parametry:

Hmotnost:	4,0 kg
Otáčky:	5 200 ot/min
Elektrické napětí:	230 V
Elektrický příkon:	1 600 W



Obr. 7.2.9 Okružní pila DeWALT DWE 575K [46]

7.2.10 Stahovací lišta ENAR QXH

Technické parametry:

Hmotnost:	22,0 kg
Délka	1,5 - 4 m
Otáčky:	9 000 ot/min
Objem:	25 cm ³



Obr. 7.2.10 Stahovací lišta ENAR QXR [47]

7.2.11 Příklepová AKU vrtačka DeWALT DCD796NT

Technické parametry:

Hmotnost:	1,3 kg
Otáčky:	2 000 ot/min
Elektrické napětí:	18 V
Elektrický příkon:	0,46 W



Obr. 7.2.11 Aku vrtačka DeWALT DCD796NT [48]

7.2.12 Další potřebné nářadí

Tesařská kladiva



Tesařská dláta



Stavební kolečka



Svinovací metr 5 m



Vodováha 1,8 m



Vylamovací nůž



Uvazovací popruhy



Kleště



Spirálový vazač



Ocelové páčidlo



Elektrické prodlužovací kabely



Obr. 7.2.12 Další potřebné nářadí [49]



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. EKOLOGICKÁ RIZIKA A PLÁN JEJICH ŘEŠENÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

8.1 Základní informace o stavbě

Název stavby:	Hotel Nábřeží u Kunovské přehrady
Katastrální území:	Kunov
Parcelní číslo:	parcela 638/4
Charakteristika:	novostavba
Investor:	JUDR. Lubomír Polák
Adresa:	Hurbanová 18, 905 01 Senica
Vedoucí projektant:	Ing. Ladislava Dananaiová
Souřadnice stavby	48°42'24.4"N 17°24'33.2"E
Zastavěná plocha:	727,250 m ²
Obestavěný prostor:	6681,066 m ²
Počet obytných jednotek:	22
Venkovní parkovací stání:	48



Obr. 8.1.1 Vizualizace Hotelu

8.1.1 SS P1 umístění stavby a její vliv na okolí

Zabránění erozi půdy (větrné, dešťové) během výstavby

Budovaný objekt se nachází na území Slovenské republiky na severním okraji obce Senica u Kunovské přehrady sloužící pro rekreaci, nejedná se o zdroj pitné vody. Jde se o rovinný terén, svahování je z východní směrem k západní straně parcely, převýšení na celkové délce parcely 60 m je 1,2 m. Sklon pozemku jsou 2 %.

Během výstavby dojde při zemních pracích ke skrývce ornice v tloušťce 200 mm a následovné provedení výkopků pro spodní stavbu. Jedná se převážně o svahovaný výkop směrem do stavební jámy s výjimkou malé pažené části. Aby se zamezilo erozi půdy s místě svahování, bude od okraje stavební jámy až k patě natažena po celé ploše geotextilie s minimální gramáží 300 g/m². Geotextilie bude přitížena na okraji i patě jámy výkopkem, aby se zabránilo jejímu posunu vlivem větru. Výkopek skladovaný na staveništi bude uložen v lichoběžníkovém tvaru se sklonem 45° v maximální výšce 1,5m. S výkopkem bude dále nakládáno, proto jej není nutno speciálně zajišťovat, s výjimkou dlouhotrvajícího sucha. Pro ochranění vátí větrem bude v tomto případě výkopek přetažen geotextílií 300 g/m². Po dokončení hrubé spodní stavby dojde ke zpětným zásypům. Na tyto zhutněné zásypy budou naskládány silniční panely a v místa komunikace budou vysypány betonovým recyklátem pro ochranění zeminy před erozí. Ve zbytku míst, kde byla provedena skrývka ornice a zůstane zde volná zemina, dojde k potažení geotextílií, která je odebrána před zpětnými zásypy z boků stavební jámy. Díky čemuž dojde k jejímu maximálnímu využití.

Ochrana ornice

Ornice bude sejmuta z celé plochy pozemku v tloušťce 200 mm. Plocha ornice 2730 m² a celková kubatura činí 546 m³. Ornice bude naložena na nákladní automobily a odvezena na deponii, kterou stanovenou úřadem města Senica. Uložení ornice nesmí být umístěna tak, aby zadržovala vodu, voda by měla kolem této deponie obtékat. Ornice bude uložena v lichoběžníkovém tvaru se sklonem 45° o maximální výšce 1,5 m. Na rozdíl od běžného výkopku je nutno deponii chránit překrytím geotextílií 300 g/m², která bude po obvodu zatížena cihlou plnou pálenou po celém obvodu a ve vzdálenosti 500 mm od sebe. Takto skladovaná deponie zůstane na svém místě maximálně jeden rok.

Prevence proti znečištění dešťové kanalizace a vodních toků

Díky použití silničních panelů, které budou uloženy na geotextílii 300 g/m² by se mělo maximálně zamezit znečištění nákladních aut a automobilů působících na staveništi. Protože toto opatření nemusí být dostačující bude u vjezdu připraven vysokotlaký čistič, každé vozidlo bude kontrolováno a případně očištěno před tím, než opustí staveništní prostor. Aby nedošlo k úniku nečistot do kanalizačního systému bude kanalizační vpust chráněna geotextílií 100 g/m² a bude obměňována každých 5 pracovních dní, nebo dle potřeby okamžitě. Protože se v blízkosti staveniště nachází rekreační nádrž je absolutně nepřipustné, aby docházelo k jakémukoli nechráněnému úniku škodlivých látek

z pracovních strojů a automobilů. Proto je nutné u všech pracovních strojů provádět každodenní vizuální kontrolu před zahájením prací. Pro ochranění v případě úniku škodlivých látek mimo pracovní dobu budou pod stroji v možných místech úniku umístěny nádoby na odchyt kapalin. Pro případ úniku těchto látek bude na staveništi v kontejneru připraven sorbent – Vapex sypký pórovitý materiál, který na sebe dokáže vázat a absorbovat ropné produkty. Zachycené kapaliny budou skladovány v nádobách tak, aby nedošlo k jejich dalšímu šíření.

Prevence proti znečištění ovzduší

Pro zabránění znečištění ovzduší, bude stavba minimalizovat prašné procesy na co nejmenší míru. Stavba má kombinovaný monolitický a zděný nosný systém s pórobetonových tvárnic. Při této etapě předpokládáme, že nebude vznikat prašné znečištění.

Naopak při řezání drážek např. pro elektroinstalace bude na rezačku napojen vysavač, který bude jímat přebytečný prachový odpad. Stejně tak u řezání sádrokartonů bude pracováno s pilou se zabudovaným vysavačem. V exteriéru je nutné pozastavit práce se sypkým materiálem při silném větru pro zabránění víření malých částic a roznášení do okolní výstavby.

8.2 MR C2 – management stavebního odpadu

Zatřídění dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů

Tab. 8.2.1 Tabulka odpadů

Materiál	Zatřídění	Klasifikace	Likvidace		Recyklace		Skládka		Energetické využití	
			Společnosti	t	Společnosti	t	Společnosti	t	Společnosti	t
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	Tříděný odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,5	Brantner Slovakia s.r.o.	0,5				
Plasty	16 01 19	Tříděný odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,42	Brantner Slovakia s.r.o.	0,42				
Sklo	16 01 20	Tříděný odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,35	Brantner Slovakia s.r.o.	0,35				
Beton	17 01 01	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	3,8	Brantner Slovakia s.r.o.	3,8				
Železo a ocel	17 04 05	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	1,12	Brantner Slovakia s.r.o.	1,12				
Cihly	17 01 02	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,75	Brantner Slovakia s.r.o.	0,75				
Tašky a keramické výrobky	17 01 03	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,35	Brantner Slovakia s.r.o.	0,35				
Dřevo	17 02 01	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	0,78	Brantner Slovakia s.r.o.	0,78				
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	15 01 10	Nebezpečný odpad	Marius Pedersen, a.s.	0,28	Marius Pedersen, a.s.	0,28				
Asfaltové směsi obsahující dehet	17 03 01	Nebezpečný odpad	Marius Pedersen, a.s.	0,2	Marius Pedersen, a.s.	0,2				
Směsný komunální odpad	20 03 01	Směsný komunální odpad	SBD Senica	1			SBD Senica	1		

Staveniště bude vybaveno těmito odpadními kontejnery:

Tab. 8.2.2 Množství kontejnerů na odpad

t	Typ	Velikost	Uzavření
1	plastový kontejner na tříděný papírový odpad	1 100 litrů	Ano
1	plastový kontejner na tříděný plastový odpad	1 100 litrů	Ano
1	plastový kontejner na tříděný skelný odpad	1 100 litrů	Ano
1	železný kontejner na beton	12 m ³	Ne
1	železný kontejner na ocel	12 m ³	Ne
1	železný kontejner na stavební odpad	12 m ³	Ne
1	železný kontejner na dřevo	12 m ³	Ne
1	železný Kontejner na keramický odpad	12 m ³	Ne
5	plastový kontejner na nebezpečný odpad	240 l	Ano
1	plastový kontejner na směsný odpad	1 100 litrů	Ano



Obr. 8.2.1 Použitý kontejner velikosti 12 m³ [50]



Obr. 8.2.2 Použité kontejnery velikosti 1 000 l / 240 l [51]

8.3 IEQ C3 Kvalita vnitřního prostředí

8.3.1 Ochrana systému vzduchotechniky proti znečištění

V prostorách, kde bude vznikat prašnost od řezání materiálů a zároveň zde budou otevřené přístupy do vzduchotechniky, instalací, kanalizace, bude nutno tyto otvory chránit. Tyto otvory budou zaslepeny proti vniknutí prachových částic geotextilií min 200 g/m² přetaženy PE folií tl. 0,2 mm a utaženy instalatérskou, nebo UV páskou.

8.3.2 Kontrola zdrojů znečištění

Při provádění prašných pracovních procesů jako například drážkování, nebo řezání sádkartonu budou pracovní nástroje napojeny na odsávací systémy, které budou zadržovat prachové částice v prachových filtrech. Takto zadržené částice se budou následně likvidovat jako odpad. Vysavač bude na pracovní nástroj přímo napojený, zabudovaný, nebo bude u pracovníka provádějící činnost další pracovních, který bude prach odsávat. V prostorech, kde nebude možnost prach odsávat bude konstrukce průběžně odsávána, aby nedocházelo k prašnosti.

8.3.3 Zamezení šíření nečistot do okolí

Prašnost, která bude unikat do exteriéru otevřenými dveřními a okenními otvory, je ochrannými opatřeními eliminována na nejmenší možnou úroveň, aby co nejméně docházelo k znečištění okolního vzduchu. Prostory jako například dokončené místnosti koupelen, ve kterých je prašnost nežádoucí budou chráněny geotextilií min 300 g/m² zalepenou UV páskou tak, aby z místnosti mohla unikat vlhkost, ale došlo k zabránění vniknutí prachu. Materiál uložený v prostoru vniku prachu musí být chráněn PE folií min 0,1 mm, aby nedošlo k jeho znečištění.

8.3.4 Zamezení znečištění dokončených konstrukcí

Zásadním řešením, jak zamezit znečištění dokončených konstrukci je provádět práce při, kterých dochází ke znečišťování jako řezání a podobně mimo místa, kde se tyto konstrukce nachází. Pokud to není možné jsou součástí řezacích strojů vysavače, které vznikající prach odsávají. Při práci v exteriéru budou práce nasměrovány tak, aby vlivem větru nedocházelo ke znečištění již hotové konstrukce. V celém prostoru staveniště je výslovně zakázáno kouřit s výjimkou shromažďovací plochy, která bude vybavena popelníkem, kýblem s vodou pro uhašení nedopalků a cedulí „zde kouření povoleno“. Toto místo bude vyznačeno v plánu organizace výstavby.



Obr. 8.3.1 Tabulka kouření povoleno [52]

8.4 IEQ C4.2 – těkavé látky dle LEED 2009 core & shell

Pro požadavky LEED 2009 core & shell je nutné splnit požadavky na maximální hodnotu emise VOC – Volatile organic compounds – těkavých organických sloučenin. Tato hodnota se měří a udává ve gramech na litr bez přidané vody. V našem případě jde o vnitřní finální nátěr.

Typ produktu dle LEED 2009 core & shell	Interiérové nátěry
Referovaný standart dle LEED 2009 core & shell	Green seal GS-11, 1993
Limit VOC (g/l) bez vody dle LEED 2009 core & shell	< 50 g/l

Posuzovaný malířský nátěr HET – klasik v bílé barvě splňuje toto kritérium s hodnotou VOC – 30 g/l viz bezpečnostní list.

V bezpečnostním listu vidíme, že výrobek splňuje maximální možnou hodnotu VOC dle Green Seal GS-11, 1993 pro požadavky LEED 2009 core & shell.

 BEZPEČNOSTNÍ LIST podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 (REACH), v platném znění	
KLASIK	
Datum vytvoření	21. srpna 2019
Datum revize	Číslo verze 0.0
ODDÍL 9: Fyzikální a chemické vlastnosti	
9.1 Informace o základních fyzikálních a chemických vlastnostech	
9.2 Další informace	
hustota	cca 1,65 g/cm ³ při 20 °C
teplota vznícení	údaj není k dispozici
obsah organických rozpouštědel (VOC)	≤ 0,3 hm. %
Mezní hodnota VOC	kat. A (a) VRNH: 30 g/l
Max. obsah VOC ve výrobku ve stavu připravenem k použití	≤ 4 g/l

Obr. 8.4.1 Bezpečnostní list – barva HET KLASIK

8.5 Závěr

Pro provádění stavby hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady bylo vytypováno několik ekologických rizik na, které bylo navrženo optimální opatření. Jedná se zejména zabránění eroze půdy, ochrana ornice, prevence proti znečištění dešťové kanalizace a ochrana ovzduší. Dále byl podrobně popsán management stavebního odpadu a návrh odpadních kontejnerů. V poslední řadě byl kladen důraz na ochranu vnitřního prostředí při provádění dokončovacích prací.



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 MONOLOTICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

9.1 Obecné informace

9.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Hotel Nábřeží u Kunovské přehrady
Charakteristika stavby:	Stavba pro rodinnou rekreaci
Stát:	Slovensko
Kraj:	Trnava
Okres:	Senica
Katastrální území:	Kunov
Místo:	Kunovská přehrada
Sněhová oblast:	I. charakteristická hodnota zatížení sněhem 0,69 kN/m ²
Větrná oblast:	II. základní rychlost větru $V_{b,0} = 26,0$ m/s
Parcely pro výstavbu:	638/4
Sousední parcely:	727/1, 636/1, 1067/80, 851/2, 1067/69
Investor:	JUDR. Ľubomír Polák Hurbanová 18 90501 Senica
Projektant:	Ing. Ladislava Dananaiová Sotinska 1474/13 905 01 Senica
Dodavatel:	Stavav s.r.o. Masarykova 580 768 05 Koryčany

9.1.2 Obecné informace o stavbě

Budovaný objekt se nachází na území Slovenské republiky na severním okraji obce Senica u Kunovské přehrady sloužící pro rekreaci. Stavební parcela patří investorovy celé stavby. Celková plocha staveniště je 2 730 m². V místě staveniště je terén rovinný, mírné svahování je z východní směrem k západní straně parcely, převýšení na celkové délce parcely 60 m je 1,2 m, jedná se o stavbu tzv. „na zelené louce“. Sklon pozemku jsou 2 %. Příjezdovou cestou na staveniště je silnice III. třídy, která jede podél Kunovské přehrady, tato silnice je jinak běžně využívána pouze rezidenty tamní oblasti, proto bude požádáno o výjimku ze strany města pro povolení vjezdu na staveniště. Jelikož se staveniště nachází až na samém okraji obytné oblasti, nepředpokládáme

žádné další komplikace. Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením výšky 2 m. Staveništní komunikace bude jednosměrná a bude mít jeden vjezd a jeden výjezd.

Novostavba hlavního stavebního objektu SO.01 Hotel nábreží u Kunovské přehradě je třípodlažní objekt částečným podsklepením. V prostorách hotelu se nachází provozovna restaurace. Objekt bude užíván převážně k dočasnému ubytování osob a ke stravování ubytovaných i neubytovaných hostů. Kapacita hotelu je navržena pro 50 ubytovaných osob. Kapacita restaurace je navržena pro 65 strážníků. Část prostoru tvořící okolí stavby bude vyhrazené pro rekreaci a zábavu.

Založení objektu hotelu i hygienického zařízení je převážně na základových pásech z prostého betonu C20 / 25. Vodorovná a svislá hydroizolace spodní stavby je současně plní funkci ochrany proti radonu.

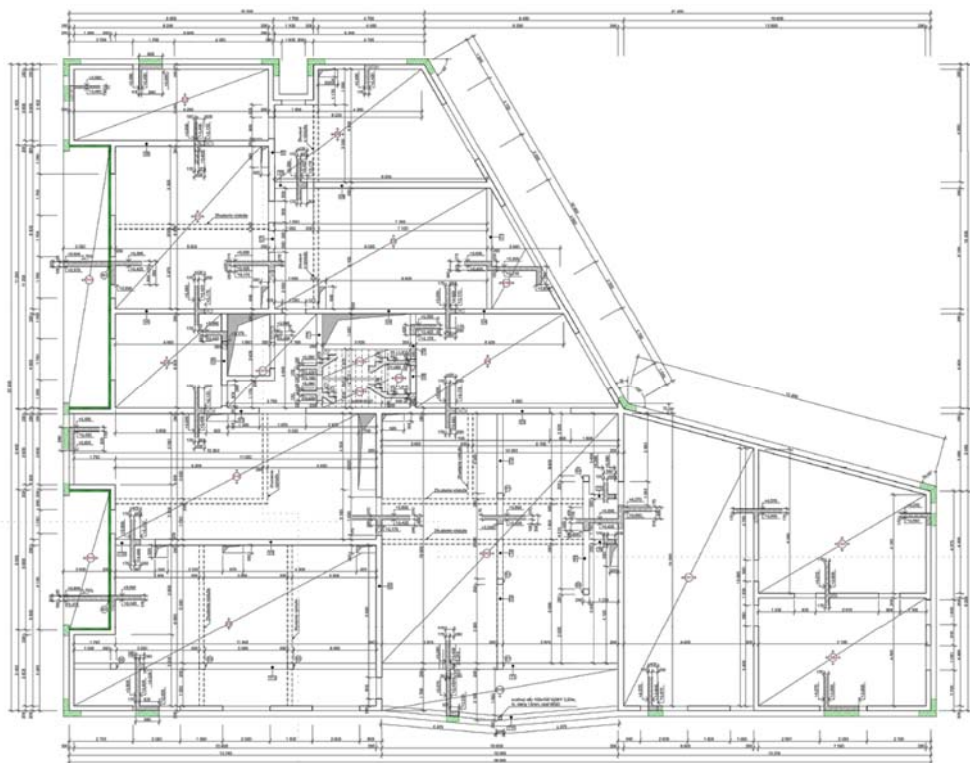
Konstrukční systém je stěnový. Vnitřní svislé nosné konstrukce budou vyhotoveny v kompletním systému Ytong Silka v tl. 250 mm spojované na maltu Silka. Akustické stěny mezi obytnými buňkami a stěny oddělující hlučné prostory jsou navrženy ze Silka tl. 200 mm. Vnitřní sloupy jsou železobetonové monolitické rozměru 250 x 250 mm. Obvodové stěny jsou železobetonové monolitické tl. 200 mm + 250 mm zateplovací systém ETICS z minerálních desek. Příčky jsou navrženy z Ytongu v tl. 100 mm a 150 mm spojovány tenkovrstvou maltou Ytong.

Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové tloušťky 170 mm. Všechny tři úrovně střešní konstrukce jsou navrženy jako jednoplašťové ploché se spádováním vytvořeným z tepelněizolačních desek a s krytinou z asfaltových pásů.

Výplně otvoru jsou hliníkové EXCLUSIVE HI 77 s izolačním trojsklem a osazeny v úrovni tepelné izolace obvodových stěn.

9.1.3 Obecné informace o procesu

Předmětem technologického předpisu je provedení monolitické železobetonové stropní konstrukce na hlavním stavebním objektu SO.01 – Hotel Nábreží u Kunovské přehradě. Zahájení prací je znázorněno v příloze B.5.1 Časový plán hrubé stavby SO 01. Časový plán. Práce na provádění monolitické železobetonové stropní konstrukce nemohou začít, dokud nedojde ke kontrole a předání zhotovených konstrukcí obvodových monolitických stěn, vnitřních monolitických sloupů a vnitřních nosných zděných konstrukcí. Řešený objekt je třípodlažní a vzhledem ke složitosti tvaru, pro účely diplomové práce je řečena část stropní konstrukce nad 1 NP, která je zároveň největší a tvarově nejsložitější konstrukcí. Objekt je navržena jako terasovitý ustupující. Stropní konstrukce je tvořena deskami tloušťky 170 mm, desky jsou navrženy jako jednosměrně vyztužené, tak obousměrně vyztužené. Dále se jedná o konzolové konstrukce lodžii s proměnnou tloušťkou 180 – 215 mm. Celkem se stropní konstrukce nad 1 NP skládá ze 17 vyztužených železobetonových desek D1 – D17. Tyto desky jsou podepřeny nosnými konstrukcemi stěn, ŽB průvlaků a ŽB trámů. Z hlediska materiálové charakteristiky je stropní konstrukce navržena z betonu C30/37 - CX1 – C10,2 - D_{max} = 22mm S3 s betonářskou výztuží B 500B.



Obr. 9.1.1 Schéma stropní konstrukce 1.NP

Výztuž bude na staveništi dopravována v předepsaném stavu, bude v požadovaných délkách a tvarech dle projektové dokumentace. Bednění stropní konstrukce bude provedeno ze systémového bednění DOKA a doplňkové asymetrické konstrukce budou bedněny z trojvrstevných OSB desek.

Z hlediska postupu bude začátek prací na východní straně objektu (horní polovina viz Obr. 9.1.1). Nejdříve bude provedeno bednění stropní konstrukce včetně věnců a trámů. Toto bednění bude zřízeno včetně ochranných prvků, zejména po odvodu budovy, pro zajištění bezpečnosti při provádění kladení výztuže a samotné betonáže stropu. Následně bude uložena betonářská výztuž do bednění, poté následuje samotná betonáž stropní konstrukce. Po betonáži je nutné dodržet požadovanou dobu technologické přestávky. Výpočet technologické přestávky je součástí technologického předpisu. Po nabytí požadované pevnosti betonu určené statikem, bude provedeno částečné odbednění tohoto podlaží. Celkové odstranění všech prvků systémového bednění bude provedeno po 28 dnech ode dne betonáže.

9.2 Převzetí a připravenost pracoviště

9.2.1 Převzetí pracoviště

Před zahájením prací na monolitické železobetonové stropní konstrukci musí dojít ke kontrole předcházejících prací. Předcházejícími pracemi se myslí svíslé železobetonové konstrukce stěn a sloupů, vnitřní nosné zděné svíslé konstrukce. Musí být prokazatelné,

že tyto konstrukce byly provedeny dle projektové dokumentace a příslušných norem. Dále musí mít tyto konstrukce předepsanou pevnost, aby na ní realizovaná konstrukce nemohla poškodit její funkci a tvar. Pevnost monolitických prvků bude zjištěna nedestruktivní zkouškou pomocí schmidtového tvrdoměru. Předání staveniště bude probíhat mezi četami provádějícími svislé konstrukce a hlavním stavbyvedoucím za přítomnosti stavbyvedoucího vodorovných konstrukcí a stavebního dozoru. Tito účastníci provedou kontrolu předchozích prací. Pokud nedojde k nalezení vad, které by byly ve sporu v projektovou dokumentací, nebo platnou normou, dojde k předání staveniště. Součástí předání staveniště bude předání schválené projektové dokumentace týkající se realizace vodorovných nosných konstrukcí, platného stavebního povolení a povolení pro odběr vody a elektrického proudu na staveništi subdodavatelem (zhotovitelem vodorovných konstrukcí). Dojde k vyhotovení předávacího protokolu a zápisu do stavebního deníku.

9.3 Přípravenost pracoviště

Staveniště chráněno systémovým oplocením výšky 2 m, je průjezdné a přístupné ze západní strany vjezdovou bránou. Vnitřní komunikační a skladovací plochy zajišťují stabilitu podloží jak při zatěžování provozními objekty staveniště, uskladněným materiálem a převážně stavebními stroji. Zpevněné plochy jsou navrženy ze směsného recyklátu frakce 32/63 mm, v tloušťce 200 mm, který budou zhutněny vibračním válcem. Trasa staveništní komunikace je znázorněna v přílohách B.6.1, B.6.2, B.6.3. Komunikace je provedena tak, že pod zhutněný stavební recyklát frakce 32/63 mm je položena pro vyztužení geotextilie 200 g/m². Celková plocha staveništní komunikace je 335 m². Předmontážní a skladovací plochy zejména pro betonářskou ocel a bednění budou také tvořeny zhutněným silničním recyklátem tl. 32/63 mm uloženým na geotextilii 200 g/m². Dále se na staveništi nachází 2 skladovací kontejnery na nástroje a materiál náchylní na povětrnostní vlivy. Poloha skládek a předmontážního prostoru je znázorněná v přílohách B.6.1, B.6.2, B.6.3. Již ve fázi hrubé spodní stavby bude provedeno ochránění vedení NN vedené vzduchem proti mechanickému poškození pomocí chrániček.

Pracoviště musí být čisté a vyklizené a musí být připraveno k bezpečnému provádění prací. Všichni pracovníci budou seznámeni s prostorem staveniště a budou proškoleni o BOZP s důrazem na používání OOPP. Pracovníci, jenž nebudou řádně proškoleni nebudou mít přístup na staveniště a bude nutno toto školení doplnit.

9.4 Materiál, doprava a skladování

9.4.1 Materiál

Čerstvý beton

Jako hlavní materiál se jedná o čerstvém betonu C30/37 - CX1 - C10,2 - Dmax = 22mm S3, navržený pro betonáž stropní monolitické železobetonové desky. Dalšími materiály je betonářská výztuž B 500B, systémové bednění DOKA a bednění z OSB desek.

Tab. 9.4.1 Znárodnění výpočtu množství čerstvého betonu

Řešení oblast strop nad 1 NP	Plocha	Celková plocha (m ²)	Tloušťka konstrukce	Množství betonu (m ³)	Celkem (m ³)
Stropní desky ze železobetonu C 30/37	deska D1 VIZ D.1.2.04 deska D2 VIZ D.1.2.04 deska D3 VIZ D.1.2.04 deska D4 VIZ D.1.2.04 ... deska D17 VIZ D.1.2.04	784,217	0,17	133,317	146,166
	- otvory v deskách D1 VIZ D.1.2.04 D2 VIZ D.1.2.04 ... D12 VIZ D.1.2.04	5,300	0,17	-0,901	
Nosníky z betonu železového C 30/37	Trámy a průvlaky 1 NP T1 VIZ D.1.2.04 T2 VIZ D.1.2.04 ... T12 VIZ D.1.2.04			4,200	
Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 30/37	V1 VIZ D.1.2.04 V2 VIZ D.1.2.04 ... V9 VIZ D.1.2.04			9,550	

Tabulka znázorňující výpočet množství čerstvého betonu je pouze ilustrativní ukázka výpočtu uvedeného v příloze B.4.1 Položkový rozpočet s výkazem výměr pro hrubou stavbu SO 01. Položky uvedené v řešené oblasti v tabulce 9.3.1 jsou v položkovém rozpočtu uvedeny pod čísly 411321515R00, 413321515R00, 417321415R00. Z tabulky je patrné, že celkové množství čerstvého betonu pro řešenou konstrukci je 146, 166 m³.

Betonářská ocel

Tab. 9.4.2 Znárodnění výpočtu množství betonářské výztuže

Množství betonu (m ³)	Množství výztuže (kg/m ³)	Množství výztuže (kg)	Množství výztuže celkem (t)
146,166	120	17,540	17,540

Tabulka znázorňující výpočet množství betonářské výztuže je pouze ilustrativní ukázka výpočtu uvedeného v příloze B.4.1 Položkový rozpočet s výkazem výměr pro hrubou stavbu SO 01. Položky uvedené v řešené oblasti v tabulce 9.3.2 jsou v položkovém rozpočtu uvedeny pod čísly 411361821R00, 413361821R00, 417361821R00. Z tabulky je patrné, že celkové množství betonářské výztuže pro řešenou konstrukci je 17,540 tun.

Systémové bednění DOKA

Tab. 9.4.3 Kusovník řešené části systémového bednění DOKA

Číslo produktu	Název produktu	Počet kusů
186009000	Bednicí deska Doka 3-SO 21mm 200/50c	803
996000106	Dřevěný hranol 8x20cm 1,00m	18
996000107	Dřevěný hranol 8x20cm 1,25m	18
996000108	Dřevěný hranol 8x20cm 1,50m	26
996000109	Dřevěný hranol 8x20cm 1,75m	68
996000110	Dřevěný hranol 8x20cm 2,00m	84
189703000	Nosník Doka H20 top P 2,65m	678
189707000	Nosník Doka H20 top P 3,90m	81
586155500	Opěrná trojnožka top 0	309
586179000	Přidržovací hlavice H20 DF 0	179
586174000	Spouštěcí hlavice H20	316
586086400	Stropní podpěra Doka Eurex 20 top 250	495
582528000	Svorník s perem 16 mm	316

Další potřebný materiál:

- rádlovací drát 1,4 mm
- odbedňovací olej DOKA
- distanční plastové podložky pod výztuž
- distanční žebříky pod výztuž kovové
- prvky bezpečnostních ochranných prvků
- stropní stojky po částečném odbednění

9.5 Doprava

9.5.1 Primární doprava

Primární doprava je řešena pro stavební materiály při provádění monolitické železobetonové stropní konstrukce, a to pro systémové bednění, čerstvý beton, betonářskou ocel, doplňkový stavební materiál. Všechny tyto materiály a jejich doprava je podrobně popsána v kapitole č. 2 Koordinační situace stavby s dočasným dopravním značením, širší vztahy dopravních tras a přílohách B.2.1, B.2.2, včetně znázornění trasy a veškerých zájmových bodů na trase.

Systémové bednění DOKA

Systémové bednění bude pronajato a dopraveno na staveniště společností DOKA Slovakia, Debniaca technika, s. r. o. z adresy Ivanská cesta 5425/28, 824 04 Ružinov, Slovensko. Celková délka trasy dopravy bednění je 96,7 km a doba trasy je odhadnuta na jednu hodinu a 56 minut. Systémové bednění bude naloženo a přepraveno na staveniště dop. prostředkem MAN TGS s valníkem PANAV PV 18 L OK s poloměrem otáčení 12,5 m. Valník vyjede z Bratislavské centrály Doka po Ivanské cestě, dále po ulici Galvaniho a napojí se na silnici I. třídy 61 směr Trnava. Valník dále pokračuje stejnou trasou jako u dopravy oceli a jelikož se jedná o valník se stejným poloměrem otáčení všechny následující zájmové body ZB6 – ZB12 na trase z Trnavy na staveniště se shodují a jsou plně vyhovující.

Čerstvý beton

Čerstvý beton bude na stavbu dopravován betonárnou Rehuš beton z adresy Železničná 1524, Senica 905 01. Tato betonárna je jediná z blízkém okolí vzdálená pouze 7 km od staveniště a je schopna doručit všechny námi požadované směsi, proto je ideální variantou. Jak autodomíchávač, tak autočerpadlo budou na stavbu jezdit stejnou trasou. Vozidla začnou svou trasu na ulici Železničná a po 700 metrech se napojí na silnici II. třídy 500. Po 1,4 km následuje odbočení na silnici I. třídy 51, kde vozidlo pojedí 1 km a sjede opět na silnici II. třídy 500 po níž pokračuje 3,5 km směr Kunovská přehrada. Poté sjede na místní komunikaci III. třídy, po které se dostane přímo ke staveništi.

Betonářská ocel

Betonářská ocel bude na stavbu dopravena ze společnosti KOVOSTAV Trnava s.r.o. z adresy Pác 131, Cífer 919 43. Celková délka trasy je 63 km a doba trasy je odhadnuta na 1 h 15 minut. Ocel bude naložena a přepravena na staveniště valníkem s poloměrem otáčení 10 m. Valník vyjede z obce Pác a napojí se na silnici I. třídy, po které dojedí do obce Senica a následně odbočí na silnici II. třídy. V obci Sobotišť valník najede na silnici III. třídy a dojedí přímo ke staveništi.

Doplňkový stavební materiál

Doplňkové materiály budou na staveništi dováženy ze stavebnin STAVMAT STAVEBNINY, s.r.o., Priemyselná 283, 905 01 Senica, Slovensko. K dopravě bude sloužit nákladní automobil TATRA T 158 6x6 třístranný sklápěč s objemem korby 10 m³ a bude jezdit totožnou trasu jaká je určena k dopravě čerstvého betonu, tudíž začátek trasy se nachází na ulici Priemyselná a po 500 metrech se napojí na silnici II. třídy 500. Po 1,2 km následuje odbočení na silnici I. třídy 51, kde vozidlo pojedě 1 km a sjede opět na silnici II. třídy 500 po níž pokračuje 3,5 km směrem Kunovská přehrada. Poté sjede na místní komunikaci III. třídy, po které se dostane přímo ke staveništi.

9.5.2 Sekundární doprava

Veškeré potřebné materiály budou až na výjimky dopravovány v rámci staveniště pomocí věžového jeřábu Liebherr 63 LC s maximálním vyložení 36,2 metru a s únosností na jeho konci 1,7 tuny, takto navržený jeřáb je schopný pokrýt takřka celé staveniště. Tento jeřáb bude schopen uskladňovat materiál jež bude dopraven na staveniště dopravními prostředky MAN TGS s valníkem PANAV PV 18 L OK na příslušné skladovací plochy. Dále tento materiál bude schopen ze skládek přemístit na předmontážní plochu, nebo přímo na místo určení na objektu.

Sekundární doprava čerstvého betonu bude řešena pomocí autočerpadla Schwing Stetter S 46 SX. Autočerpadlo má vertikální dosah 45,6 m a horizontální dosah 41.8 m. Toto čerpadlo bylo zvoleno pro využití z důvodu, že je k dispozici ve vozovém parku dodavatele čerstvého betonu. Součástí kapitoly č. 7 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů je posouzení dosahu čerpadla.

9.5.3 Skladování

Na staveništi jsou skladovací plochy tvořeny zhutněným silničním recyklátem v tloušťce 200 mm frakce 32/63 uloženým na geotextilii 200 g/m². Jedná se o skladovací plochy pro betonářskou ocel a systémové bednění a doplňkové bednění z OSB. Skladovací plocha pro ocel a bednění jsou označeny čísly 17, 18, uzamykatelné skladové kontejnery jsou označeny číslem 10 a znázorněny v příloze B.6.2, B.6.3. Obě tyto skládky jsou přístupné jak pro skládku materiálu, tak pro přemístění na místo uložení pomocí věžového jeřábu. Veškerý takto skladovaný materiál bude uložen na dřevěné hranoly tak, aby se zamezilo znečištění materiálu, a naopak umožnilo vázání materiálu pro přemístění. Prostor pro umožnění průchodu pracovníka mezi skladovaný materiálem musí být široký minimálně 0,75 metru. Drobný materiál a materiál náchylný k odcizení bude uložen v uzamykatelném skladu TOI TOI BK 2, to platí i pro odbedňovací přípravek, který bude skladován v uzavřených nádobách a s otvorem směrem nahoru. Ukládání materiálu se snažíme plánovat a minimalizovat, zejména u výztuže provádíme objednávky tak, aby se daná výztuž ihned zpracovávala.



Obr. 9.5.1 Znárodnění umístění skladovacích ploch

9.6 Pracovní podmínky

9.6.1 Obecné pracovní podmínky

Doba práce na stavbě je stanovena od 7:00 do 15:30 hod, v této době je započítaná půlhodinová pracovní přestávka na oběd. Pro realizaci železobetonové monolitické konstrukce nepředpokládáme práce v pozdních odpoledních hodinách ani v noci. Pokud budou zhoršeny podmínky viditelnosti musí být využito elektrické LED osvětlení. Z důvodu bezpečnosti budou na stavbě stacionární LED reflektory, a to u vjezdu na staveniště, na věžovém jeřábu a poslední na buňce stavbyvedoucího. Bude kladen důraz na používání OOPP, zejména na nutnost nosit ochrannou obuv S3, ochrannou přilbu m reflexní vestu a brýle na ochranu očí, dále budou pracovníci poučeni o zákazu konzumace alkoholických nápojů a psychotropních látek. Pracovníci budou seznámeni s umístěním hlavních uzávěrů na staveništi. Na konci tohoto školení strdí pracovníci podpisem, že jsou srozuměni s plánem BOZP a že jej budou dodržovat. Pracovníci, jenž budou pracovat s technikou vyžadující strojní průkaz, musí tento průkaz předložit stavbyvedoucímu, který si jej okopíruje a založí do složky BOZP. Veškerá technika bude pravidelně kontrolována a po potřebné době kalibrována.

9.6.2 Povětrnostní podmínky

Stavební práce budou probíhat pouze za příznivých klimatických podmínek. Nepředpokládá se realizace v zimních měsících. Rozhodující pro provádění monolitické stropní konstrukce se venkovní teplota při betonáži i ošetřování betonu. Součástí technologického předpisu je výpočet doby zrání betonu s přihlédnutím na datum provádění a danou lokalitu. Mistr musí kontrolovat stav klimatických podmínek,

pokud se stane, že tyto podmínky nebudou splněny musí neprodleně práce pozastavit, nebo učinit adekvátní opatření. Za tyto podmínky se považuje bouře, vytrvalý déšť (5 mm/m²/h), sněžení, nebo tvoření námrazy. Čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m/s při práci na plošinách, lešeních a žebřících nad 5 m výšky práce, v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m/s. Dohlednost v místě práce nesmí být menší než 30 metrů a průměrná denní teplota nesmí klesnout pod 10 °C. Všechny skutečnosti týkající se stavby musí být zapsány do stavebního deníku.

9.6.3 Pracovní podmínky procesu

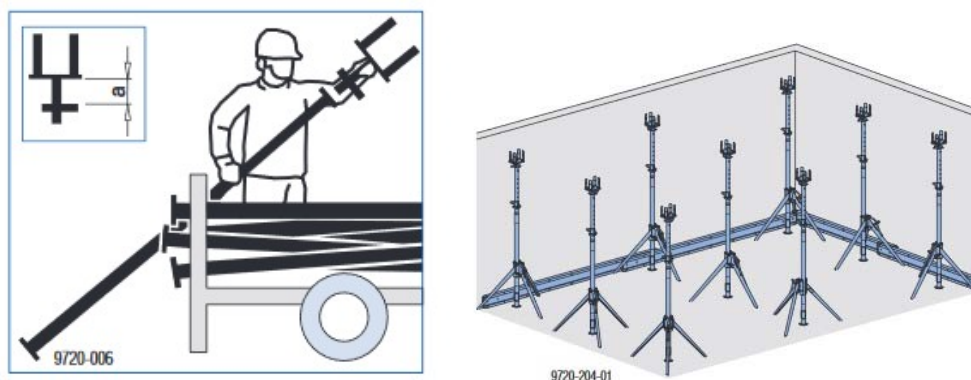
Pro betonářské práce je nutné dodržení předepsané venkovní teploty, a to v rozmezí +5 až +30 °C. V případě snížení teploty pod 5 °C je nutno provést opatření pro zastavení procesu hydratace. přerušit práce, nebo provést další opatření. Dalším opatřením se rozumí například předehřáté kamenivo, či záměsovou vodu, které zvýší teplotu čerstvého betonu. Dále je možné přímé, nebo nepřímé ohřívání konstrukce. Jako další opatření je možno ohřívát konstrukci nepřímo teplým vzduchem, nebo přímo pomocí bednění. Úprava složení čerstvého betonu pro případ betonáže při nízkých teplotách spočívá v použití cementu s rychlým nárůstem hydratačního tepla, nebo použití přísad pro betonáž za nízkých teplot. V každém případě platí, že čerstvý beton nesmí být kladem do promrznutého bednění a pokud teplota klesne pod 10 °C budou práce zastaveny. Pokud naopak teplota stoupne nad 30 °C je nutno beton chránit a pravidelně zajišťovat kropení betonu, aby nedošlo vlivem vysychání k jeho popraskání. Čas pro odbedňování záleží přímo na teplotě okolního prostředí a jeho výpočet je součástí technologického předpisu. Konkrétní čas odbednění musí být vždy konzultován se statikem, nebo stavbyvedoucím.

9.7 Pracovní postup

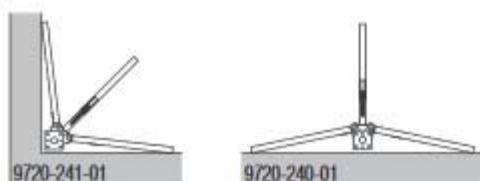
9.7.1 Zřízení bednění

Před zahájením prací zřizování bednění musí proběhnout kontrola celého pracoviště po předchozích činnostech.

Bednění stropní konstrukce je navrženo v systému DOKA – DOKAFLEX 1-2-4. Zahájení prací proběhne rozložením příčných a podélných nosníků po obvodu stropní konstrukce. Jako podélné nosníky jsou použity nosníky DOKA H20 top s délkou 3,90 m, příčné DOKA H20 2,65m. Jako další dojde k hrubému výškovému seřízení stropních podpěr, do kterých se zasadí spouštěcí hlavice H20. Spouštěcí hlavice H20 musí být zajištěny proti vypadnutí svorníky s pérem 16 mm. Na místo zřízení stropního bednění se rozloží do navrženého rastru opěrné podložky trojnožky, do kterých se postaví stropní podpěry. Tyto podpěry musí být upevněny upínací pákou. Pokud nelze podpěrné trojnožky zcela rozevřít například na hranách budov, budou trojnožky rozevřeny alespoň částečně. Je nutné, aby spouštěcí hlavice především u hrany se svislou konstrukcí byly srovnány tak, aby šel při odbedňování vyrazit klín.

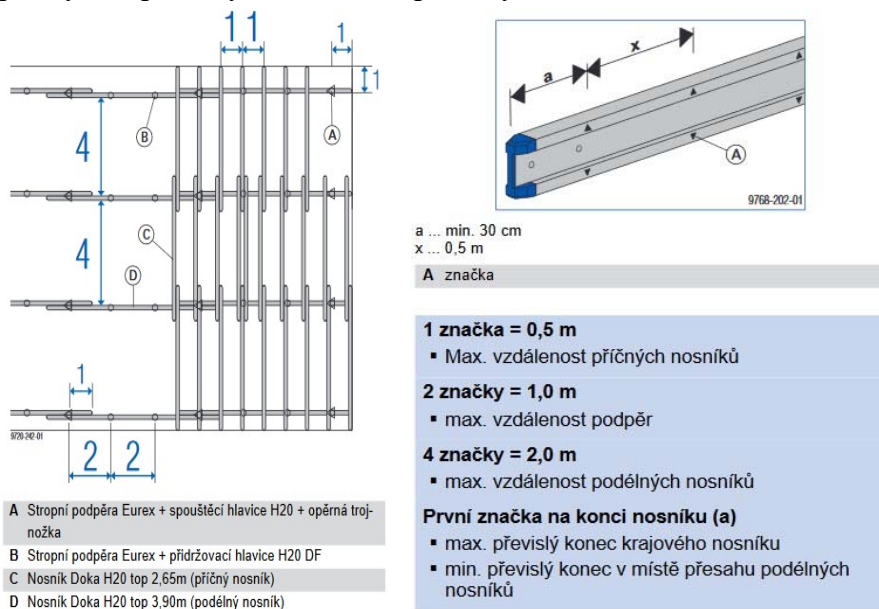


Obr. 9.7.1 Nastavení stropních podpěr



Obr. 9.7.2 Nastavení stropních podpěr u hrany svislé konstrukce [53]

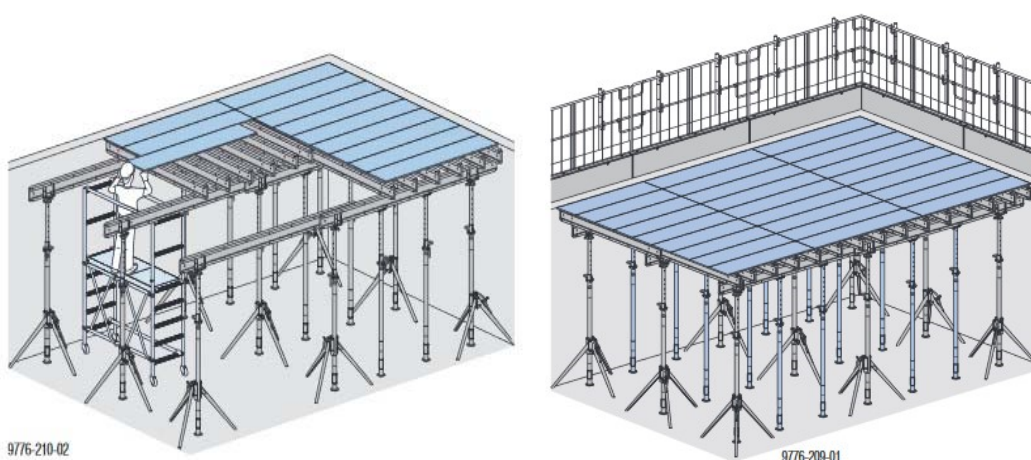
Do takto sestaveného rastru stropních podpěr se spouštěcích hlavic umístí pomocí montážních vidlic podélné nosníky H20. Do hlavic můžou být uloženy nosníky jednotlivě, nebo dvojité. Dbáme na dodržení maximální dovolenou vzdálenost podpěr, příčných a podélných nosníku a převislých konců viz Obr 6.1.3.



Obr. 9.7.3 Maximální dovolené vzdálenosti prvků [53]

Po uložení podélných nosníků do spouštěcích hlavic dojde k výškové korekci na podpěře do požadované výšky. Pomocí montážních vidlic se uloží na podélné nosníky řada nosníků příčných. Příčné nosníky musí být kladeny s přesahem viz Obr. 9.6.3 a

maximální roztečí 0,5 m. Po uložení příčných nosníků dojde opět ke kontrole, případně korekci výšky dle projektové dokumentace. Mezi podpěry s trojnožkami musí být umístěny podpěry s přidržovací hlavicí tak, aby osová vzdálenost podpěr byla maximálně 2 značky, což je 1 m. Je nutné se řídit plánem BOZP a dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy při práci ve výškách s dodržováním OOPP. Před zahájením ukládání bednicích desek je nutné zřízení bednění čel stropní desky společně s ochranným zábradlím proti pádu, následně dojde k uložení bednicích desek 3-SO tloušťky 21 mm kolmo na příčné nosníky. Pokud je nutné, musí dojít k zajištění stropních desek na okraji konstrukce hřebíky. Kvůli atypickému tvaru půdorysu objektu budou v místě styku stropní konstrukce a nosné svislé konstrukce řešeny dořezy. Na takto připravené bednění stropní konstrukce se nanese odbedňovací olej DOKA.



Obr. 9.7.4 Kladení bednicích desek, ochrana proti pádu [53]

Obednění čel desky uložené na obvodových stěnách bude provedeno pomocí svorky pro obednění čel. Kotva svorky se protáhne do otvorů, jež sloužili pro kotvení bednění stěn a utáhne se. Na takto připravenou kotvu se nasadí svorka a odbedňovací patka. Mezi patky vložíme části bednění čel strojní desky. Toto bednění stropní desky musí přesahovat betonovanou část, a to minimálně o 150 mm. Pro bednění čel stropních desek bude použito systémové bednění Frami Xlife. Pro zabránění vytečení cementového mléka je doporučeno vložit mezi bednění a podporovou stěnu pás Mirelonu. Následně se z pomocné dočasné konstrukce lešení při montáži z vnější strany umístí sloupky pro zábradlí a následně se osadí a zajistí systémová výplň zábradlí viz Obr. 9.6.4.

9.7.2 Výztuž stropní konstrukce

Před započítím kladení výztuže dojde k zaměření a vyznačení všech okrajů a prostupů konstrukce. Betonářská ocel bude na stavbu dopravena nákladním automobilem s valníkem ze společnosti KOVOSTAV Trnava s.r.o. Dodávky budou probíhat tak, aby byla následně výztuž co nejdříve zpracována. Ohýbání výztužných prutů se přímo na stavbě provádět nebude, budou dováženy již hotové v předepsané délce a tvaru. Na bednění opatřené odbedňovacím prostředkem bude zahájeno kladení výztuže. Výztuž bude kladena na betonové distanční podložky výšky 30 mm. Rozteč distančních prvků je předepsána na 1 m, tak aby nedocházelo k prohnutí prutů výztuže a zmenšování krycí tloušťky. Výztuž bude kladena na distanční podložky a navázána přímo do bednění podle výkresu statika a dodržением požadovaných přesahů, krytí a dalších požadavků. Po uložení první vrstvy výztuže dojde kolmo k ukládání výztuže druhé vrstvy. Po obvodu stropní konstrukce se vyarmuje lemující U výztuž, která se převážně sevislou výztuží stěn. V místech, kde se v PD nachází třetí a čtvrtá vrstva výztuže dojde k umístění distančních žebříků, distanční žebříky budou maximálně 1,5m od sebe. Následuje uložení třetí vrstvy výztuže a kolmo na ni se uloží vrstva čtvrtá, případně další navrhnutá zesílení dle statika. V rámci ochrany materiálu, zdraví a lepší komunikaci se na uložené výztuži zřídí manipulační pochozí lávky. Výztuž se vázána a napojována pomocí vázacího drátu, při výjimečných případech svařením. Sváry v místě vývodů, či místa napojení budou označeny barvou, tak aby bylo zřetelné jejich umístění. Umístění a způsob provedení pracovních spár ve stropních deskách není podkladem projektu diplomové práce a bude následně konzultováno a navrženo odpovědným statikem. Kompletní výztuž daného podlaží betonáže stropní desky je nutno v rámci kontrolního a zkušební plánu přebrat technickým dozorem stavebníka.

9.7.3 Betonáž stropních konstrukcí

Po kontrole a převzetí výztuže technickým dozorem stavebníka bude zahájen proces betonáže. Čerstvý beton bude na stavbu dopravován betonárnou Rehuš beton z adresy Železničná 1524, Senica 905 01. Čerstvý beton bude dopraven na staveniště autodomíhávačem Schwing Stetter AM 9 Basic Line a následně na místo uložení autočerpádlem Schwing Stetter S 46 SX. Posouzení autočerpádlu je součástí kapitoly č. 7 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů. Při betonáži bude kladen důraz především na dodržení maximální výšky betonáže 1,5 m. Pracovník betonářské čety, jež drží hadici autočerpádlu rozmístí čerstvý beton tak, aby minimalizoval jeho ruční rozhrnování hráběmi. Další pracovník čety průběžně ověřuje požadovanou výšku rotačním laserem s latí. Čerstvý beton bude postupně hutněn ponornými vibrátory PERLES CMB. Při betonáži ani hutnění nesmí dojít k proslápnutí, nebo jinému posunutí výztuže stropní konstrukce. Beton vibrujeme do požadované výšky a do projevu vyloučení cementového mléka na povrchu konstrukce. Po dokončení hutnění betonu se povrch stáhne stahovací lištou ENAR QXH.

9.7.4 Technologická přestávka a ošetřování betonu

Mezi betonáží navazujících konstrukcí musí dojít k dodržení technologické přestávky, doby, kdy může dojít k odbednění konstrukce tak, aby dokázala přenést svoji vlastní váhu, případně další užité zatížení. Během technologické přestávky je nutno ošetřovat beton úměrně klimatickým podmínkám, především kropit vodou. Vodou ošetřujeme beton, abychom zabránili jeho vysychání a praskání povrchu. Betonáž stropních konstrukcí se dne časového plánu realizuje v letních měsících, není tedy potřeba počítat s ošetřováním betonu proti mrazu. Výpočet technologické pauzy stanovují na datum dle časového plánu stavby 9. 7. 2021. Statický posudek není podkladem diplomové práce, proto uvažuji s částečným odbedněním při 70 % pevnosti betonu. Průměrná teplota je stanovena teplotami naměřenými v loňském roce na místě stavby. Zdroj teplot <https://www.meteoblue.com/>

Výpočet minimální doby pro odbednění stropní konstrukce při laboratorní teplotě 20 °C

Třída použitého betonu pro stropní konstrukci

$$R_{b28d} = 37 \text{ MPa}$$

$$R_{bd} = R_{b28d} (0,28 + 0,5 \log^* d)$$

$$R_{bd} = 25,9 \text{ MPa}$$

$$15 = 25 (0,28 + 0,5 \log^* d)$$

$$d = 9 \text{ dní}$$

$$d = 6,91 \rightarrow 7 \text{ dní}$$

$$f = 210 \text{ °C}$$

$$f = (t + 10) * d = (20 + 10) * 7 = 210 \text{ °C dní}$$

Výpočet pro 1. NP

Průměrná teplota v místě stavby Senica 9. 7. 2020 $t_{prům}$

Použité průměrné teploty odvozeny z grafu průměrných teplot:

$$7:00 \quad 13 \text{ °C}$$

$$13:00 \quad 20 \text{ °C}$$

$$21:00 \quad 16 \text{ °C}$$

Zdroj: <https://www.meteoblue.com/>

$$t_{prům} = (t_7 + t_{13} + t_{21} + t_{21}) / 4$$

$$t_7 = 13 \text{ °C}$$

$$t_{13} = 20 \text{ °C}$$

$$t_{21} = 16 \text{ °C}$$

$$t_{prům} = 16,25 \text{ °C}$$

Doba potřebná pro dosažení požadované pevnosti pro odbednění při skutečných podmínkách

$$f = (t + 10) * d_{skut}$$

$$d_{skut} = f / (t_{prům} + 10)$$

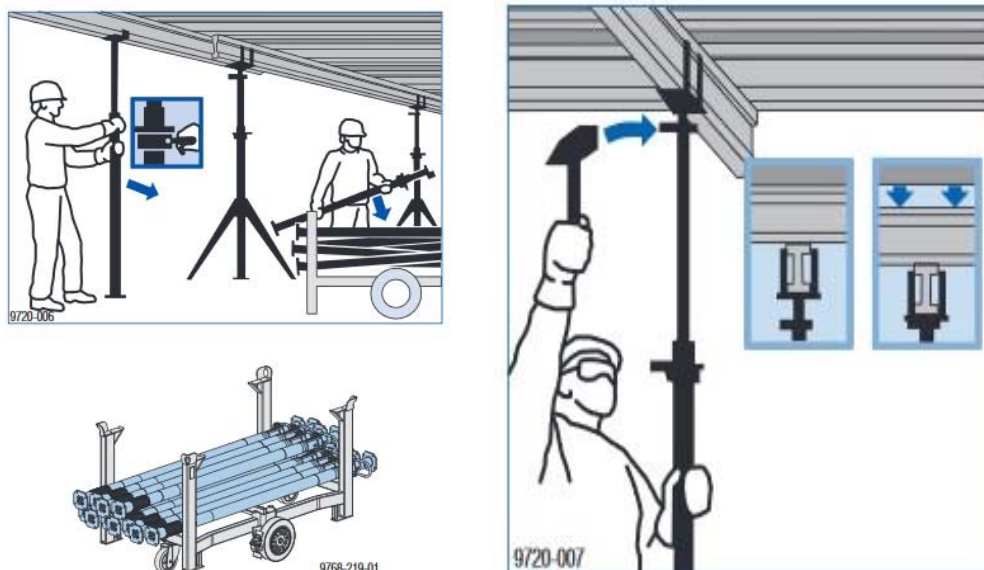
$$d_{skut} = 7,9 \text{ dní}$$

$$d_{skut} = 8 \text{ dní}$$

9.7.5 Odbednění stropních konstrukcí

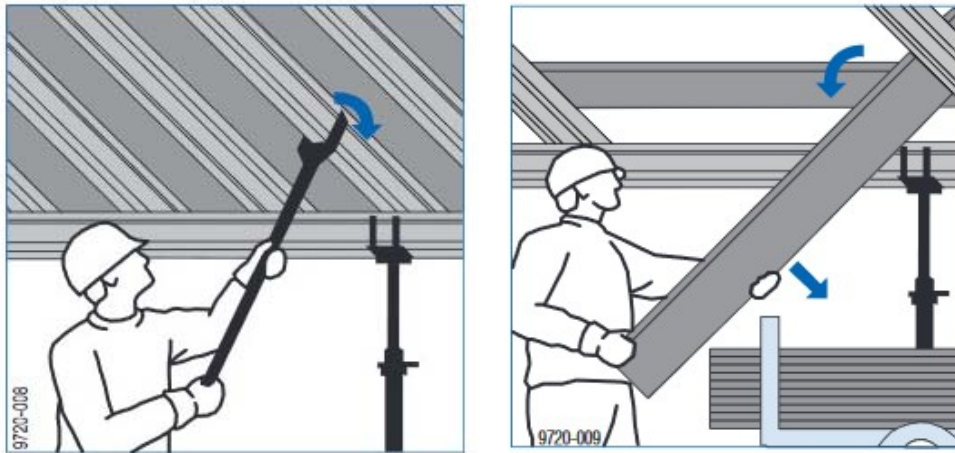
Viz předchozí výpočet je možné stropní konstrukce v 1 NP částečně odbednit po 7 dnech. Toto řešení je zvoleno z hlediska finančních úspor za půjčované bednicích dílů. Je navrženo demontování poloviny stojek po 7 dnech od uplynutí betonáže. Ponechané stojky zůstanou na svých místech po celou dobu 28 dní, aby nedošlo k dotvarování konstrukce.

Proces odbedňování bude zahájena demontáž mezi-podpěr. Stropní podpěry musí být uvolňovány v postupně v řadách, nejlépe z jedné strany na druhou, případně od středu ke krajům stropní konstrukce. Demontování podpěry ukládáme do transportního boxu a přemísťujeme na skládku. Úderem kladiva na klín spouštěcí hlavice spustíme bednění stropu a stejným způsobem pokračujeme při uvolňování dalších řad.



Obr. 9.7.5 Demontáž mezi podpěr, uvolňování bednění [53]

Následuje demontáž příčných nosníků, pomocí montážních tyčí se sklopí uvolněné příčné nosníky a jsou ukládány na skládku bednění. Je nutné ponechat dostatečné množství příčných nosníků, aby bylo mezi nimi možné odstranit bednicí desky. Dále proběhne odstranění veškerých bednicích desek na nosnících, tak že je sklopíme a vysuneme ven.



Obr. 9.7.6 Demontáž příčných nosníků a bednicích desek [53]

Následuje stejný proces při demontáži zbylých příčných nosníků, dále demontáž podélných nosníků a jako poslední demontáž stojek. Stojky je oddělí od trojnožek a vysunou se spouštěcí hlavice. Všechny materiály se ukládají na skladovací plochu pro bednění.

9.8 Personální obsazení

Všechny osoby podílející se na pracích zřízení vodorovné nosné konstrukce na objektu budou řádně seznámeny s technologickým předpisem a proškoleny o BOZP dle nařízení vlády č. 591/2006 ze dne 12. prosince 2006“ v platném znění NV č. 136/2016 Sb.

Celá stavba je řízena osobami THP, kteří jsou součástí výstavby od počátku stavby, až po její dokončení. Jedná se o jednoho stavby vedoucího a mistra stavby, kteří mají SŠ, nebo VŠ vzdělání a minimálně 5 let praxe v daném oboru. Tito pracovníci zajišťují organizaci práce na stavbě, Zajišťují technické a ekonomické parametry a dohlíží na ně, řídí a usměrňují technologické postupy výstavby.

Tabulky personálního obsazení pro práce monolitické stropní konstrukce pro jednotlivé činnosti

Tab. 9.8.1 Tabulka pracovníků pro zřízení bednění

Profese	počet	požadavky	Úkoly
Tesař – vedoucí čtyři	1	SŠ, praxe	vedení pracovní čtyři
Tesař	6-8	SŠ	zřízení bednění
Geodet	1	SŠ, VŠ, praxe	zaměření hlavních polohových a výškových bodů

Vazač	1	vazačský průkaz	vázání/odvázání břemene na jeřáb
Pomocný pracovník	4	SŠ	pomocné práce při provádění bednění

Tab. 9.8.2 Tabulka pracovníků pro vyvázání výztuže stropní konstrukce

Profese	počet	požadavky	Úkoly
Železář – vedoucí čety	1	SŠ, praxe	vedení pracovní čety
Železář	5	SŠ	příprava, provázání výztuže
Vazač	1	vazačský průkaz	vázání/odvázání břemene na jeřáb
Pomocný pracovník	4	SŠ	pomocné práce při provádění bednění

Tab. 9.8.3 Tabulka pracovníků pro betonáž stropní konstrukce

Profese	počet	požadavky	Úkoly
Betonář – vedoucí čety	1	SŠ, praxe	vedení pracovní čety
Betonář	6	SŠ	obsluha čerpadla, zpracování, hutnění čerstvého betonu
Řidič autočerpadla Schwing Stetter S 46 SX	1	SŠ, VŠ, praxe	zaměření hlavních polohových a výškových bodů
Řidič autodomíhávače Stetter AM 9 Basic Line	3	vazačský průkaz	vázání/odvázání břemene na jeřáb
Pomocný pracovník	4	SŠ	pomocné práce při provádění bednění

Tab. 9.8.4 Tabulka pracovníků pro odstranění bednění

Profese	počet	požadavky	Úkoly
Tesař – vedoucí čety	1	SŠ, praxe	vedení pracovní čety
Tesař	6	SŠ	zřízení bednění
Vazač	1	vazačský průkaz	vázání/odvázání břemene na jeřáb
Pomocný pracovník	4	SŠ	pomocné práce při provádění bednění

9.9 troje, nářadí a pracovní pomůcky

Veškeré stroje a pracovní pomůcky jsou blíže specifikovány v kapitole č. 7 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

9.9.1 Stroje a elektrické nářadí

Věžový jeřáb Liebherr 63 LC	1
Autočerpadlo Schwing Stetter S 46 SX	1
Autodomíhávač Schwing Stetter AM 9 Basic Line	3
Nákladní automobil MAN GTS	1
Valník PANA V PV 18 L OK	1
Nivelační přístroj DeWALT DW096PK	1
Ponorný vibrátor PERLES CMB	2
Svářecí inventar KITin 170	1
Vysokotlaký čistič WAP Nilfisk MC 2C-150/650	1
Úhlová bruska DeWALT DWE 494	2
Okružní pila DeWALT DWE 575K	2
Příklepová AKU vrtačka DeWALT DCD796NT	2
Stahovací lišta ENAR QXH	2

9.9.2 Ostatní nářadí a pracovní pomůcky

Ostatní nářadí

Spirálový vazač	2
Vázací kleště	2
Pákové nůžky pro úpravu výztuže	1
Tesařské kladivo	6
Prodlužovací kabel	3
Hadice na vodu	2

Lopata	2
Stavební kolečka	2
Svinovací metr	6
Pásmo	1
Vodováha	2
Ocelová páčidlo	4
Rozhrnovací hrábě	4
Lajnovací šňůra	2
Čistič povrchu bednění (škrabka)	4
Úhelník	2
Ruční pila	1

Pracovní pomůcky pracovníků

- Oděv s dlouhými rukávy a nohavicemi
- Reflexní vesta
- Ochranná nadkotníková obuv s ocelovou špičkou S3
- Ochranná přilba
- Ochranné bezpečnostní brýle
- Ochranné rukavice
- Chrániče sluchu

Pracovní pomůcky pro specifické činnosti

- Svářečská kulka
- Brodící kalhoty
- Bezpečnostní holínky S3
- Uvazovací popruhy

9.10 Jakost a kontrola kvality

Podrobný popis všech prováděných kontrol je blíže specifikován v kapitole č. 10 Kontrolní a zkušební plán kvality pro provádění monolitické stropní konstrukce.

9.10.1 Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace, smlouvy o dílo a dalších dokumentů
- kontrola připravenosti pracoviště a převzetí pracoviště
- kontrola dokončení předchozích procesů
- kontrola strojů a elektrického nářadí
- kontrola pracovníků
- kontrola dodávky a skladování bednění
- kontrola dodávky a skladování výztuže
- kontrola dodávky betonu

9.10.2 Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola provedení bednění stropních desek včetně ochranného zábradlí
- kontrola ošetření bednění
- kontrola uložení výztuže
- kontrola betonáže
- kontrola stability bednění v průběhu betonáže
- kontrola ošetřování betonu
- kontrola odbednění

9.10.3 Výstupní kontrola

- kontrola geometrie provedené stropní konstrukce
- kontrola povrchu stropní desky
- kontrola vyvedení navazující výztuže do svislých monolitických konstrukcí
- kontrola pevnosti betonu

9.11 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

9.11.1 Obecné informace o BOZP

Realizovaná stropní konstrukce bude budována podle schválené projektové dokumentace a technologických předpisů. Na tuto stavbu bude vypracován plán BOZP, který blíže specifikuje všechny požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Přílohou plánu BOZP bude seznam všech pracovníků, včetně pracovníků vedení stavby obsahující jména, firmu, a podpis o provedení školení BOZP. Při stavebních pracích je nutné dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy vyplývající z platných vyhlášek. Tyto předpisy představí stavbyvedoucí pracovníků a provede jim školení BOZP. Bude kladen důraz na používání OOPP, zejména na nutnost nosit ochrannou obuv S3, ochrannou přilbu m reflexní vestu a brýle na ochranu očí, dále budou pracovníci poučeni o zákazu konzumace alkoholických nápojů a psychotropních látek. Pracovníci budou seznámeni s umístěním hlavních uzávěrů na staveništi. Na konci tohoto školení strdí pracovníci podpisem, že jsou srozuměni s plánem BOZP a že jej budou dodržovat. Pracovníci, jenž nebudou řádně proškoleni nebudou mít přístup na staveniště a bude nutno toto školení doplnit. Pracovníci, jenž budou pracovat s technikou vyžadující strojní průkaz, musí tento průkaz předložit stavbyvedoucímu, který si jej okopíruje a založí do složky BOZP. Veškerá technika bude pravidelně kontrolována a po potřebné době kalibrována.

9.11.2 Legislativní podmínky pro provádění stavby z hlediska BOZP

Během výstavby musí být dbáno všech platných výnosů a předpisů o bezpečnosti při práci. V zásadě platí nařízení vlády č. 591/2006 ze dne 12. prosince 2006“ v platném znění NV č. 136/2016 Sb. o bližších minimálních požadavcích o bezpečnost a ochranu

při pracích na staveništi v návaznosti na zákon č. 309 ze dne 23. května 2006 v platném znění doplněného zákonem č. 88/2016 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti, nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy. V návaznosti k zákonu č. 309/2006 Sb. se postupuje také podle prováděcích právních předpisů:

- nařízení vlády k zákonu č.309/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví na bezpečný provoz a používání strojů
- nařízení vlády 168/2002 S., kterým se stanoví způsob a organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky
- nařízení vlády č. 757/2017 Sb. Kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- nařízení vlády č. 495/2001, kterým se stanoví bližší rozsah poskytování OOPP, mycích, dezinfekčních a čistících prostředků
- nařízení vlády č. 21/2003, kterým se stanoví technické požadavky na OOPP Další všeobecné předpisy, jež je potřeba respektovat při výstavbě:
- zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce
- zákon č. 251/2005 o inspekci práce v platném znění
- zákon č. 183/2006 o územním plánování a stavebním řádu
- vyhláška č. 398/2009 o technických požadavcích na stavby
- směrnice rady 92/57/EHS o minimálních bezpečnostních a zdravotních požadavcích, které se musejí dodržovat na dočasných nebo mobilních staveništích

9.11.3 Pracovní rizika a jejich opatření

1) Riziko:

- Vniknutí neoprávněné osoby na staveniště

Opatření:

- Zajištění celého obvodu staveniště oplocením vysokým minimálně 1,8 metru.
- brány pro vjezd a výjezd ze staveniště budou po vjezdu, či výjezdu vozidla ze stavby neprodleně uzavřeny
- u vstupu na staveniště budou výstražné cedule zakazující vstup neoprávněných osob

- 2) **Riziko:**
- kolize vozidel při výjezdu ze staveniště
- Opatření:**
- dopravního značení v okolí stavby upozorňující na vjezd a výjezd vozidel stavby
- 3) **Riziko:**
- pád pracovníka nebo materiálu z okraje stavby, nebo do prostupů
- Opatření:**
- zajištění zábradelní konstrukce na všech rizikových hranách konstrukcí tzv. po obvodu prováděného podlaží a prostupů
 - pokud dojde ke „skoro nehodě“ tzn. ohrožení zdraví osob vlivem nedokonalých opatření, provede se zápis do stavebního deníku a dojde k nápravným opatřením
 - dodržování všech technologických postupů
 - použití patní zarážky u konstrukce zábradlí proti pádu materiálu
 - plochy pod rizikovou hranou s nebezpečím pádu osob či materiálu budou označeny a opatřeny výstražnou tabulkou
- 4) **Riziko:**
- ztráta únosnosti bednicí konstrukce a podpůrné konstrukce bednění
- Opatření:**
- postup prací zřízení bednění dle technologického předpisu
 - pověření odpovědné osoby vedoucího pracovní čtyř tesařů pro kontrolu provádění bednicí konstrukce
 - ověření bednicí konstrukce statickým výpočtem
- 5) **Riziko:**
- pád zavěšeného břemene jeřábu
- Opatření:**
- vazačské práce smí provádět pouze oprávněná osoba s platným vazačským průkazem
 - jeřábník s vazačem budou spolupracovat v největší možné míře dorozumívajícími signály a vysílačkou
 - manipulace s břemenem pouze v povolené oblasti
 - zákaz výskytu osob pod břemenem po celou dobu manipulace

- 6) **Riziko:**
- zakopnutí, pád osoby na rovině
- Opatření:**
- odstranění jakýchkoliv komunikačních překážek o které lze zakopnout, vodorovných prvků, o které jde zakopnout vystupující nad povrch komunikačního prostoru
 - Zdrsnění pochůzných ploch v případě vyhlazení jejich přirozeným použitím
 - Udržování komunikací a průchodů volně průchodných a volných, bez překážek, jejich nezastavováním materiálem a provozním zařízením
 - čištění pochůzných ploch, včasné odstranění nečistot
 - vhodná obuv, používání mycího boxu na obuv v případě potřeby
- 7) **Riziko:**
- zranění ručním nářadím (kladivo, lopata)
- Opatření:**
- použití certifikovaného nářadí, správné zaklínování
 - pravidelná kontrola nářadí
 - použití OOPP, ochrana končetin, zraku, sluchu
 - zaškolení pracovníků, zácvik
 - ukládání nářadí na místo k tomu určené
- 8) **Riziko:**
- zranění při ukládání čerstvého betonu
- Opatření:**
- dodržování technologického postupu
 - plynulost zhutňování
 - použití OOPP, ochrana končetin, zraku, sluchu
 - kontrola odpovědným pracovníkem
 - seznámení obsluhy autočerpádky s návody pro obsluhu, školení
 - betonář s obsluhou autočerpádky budou spolupracovat v největší možné míře dorozumívajícími signály

9) **Riziko:**

- zranění bodnutí, propíchnutí končetin, nebo jiné části těla betonářskou výztuží

Opatření:

- použití OOPP, ochrana končetin, zraku, sluchu
- ukládání materiálu na místo k tomu určené
- udržování volných komunikačních prostorů

10) **Riziko:**

- úraz elektrickým proudem při práci s vibrátorem

Opatření:

- použití OOPP, ochrana končetin, zraku, sluchu
- pravidelná revize prodlužovacích kabelů a samotného vibrátoru
- při přerušení elektrické energie je vibrátor vypínán

9.12 Environment

Provádění monolitické stropní konstrukce je navrženo tak, aby negativně neovlivnilo, či nemělo zásadní vliv na životní prostředí a je navrženo v souladu s právními předpisy chránící veřejné zájmy a rozvoj území. Je kladen důraz na minimalizaci prašnosti, hluku a vibrací. Pro výplach stavebních strojů a automobilů od čerstvého betonu bude na staveništi k dispozici výplachová vana. Přilehlá komunikace nebude výrazně znečišťována a bude v pravidelných intervalech čištěna. Protože toto opatření nemusí být dostačující bude u vjezdu připraven vysokotlaký čistič, každé vozidlo bude kontrolováno a případně očištěno před tím, než opustí staveništní prostor. Aby nedošlo k úniku nečistot do kanalizačního systému bude kanalizační vpust chráněna geotextílií 100 g/m² a bude obměňována každých 5 pracovních dní, nebo dle potřeby okamžitě. Protože se v blízkosti staveniště nachází rekreační nádrž je absolutně nepřijatelné, aby docházelo k jakémukoli nechráněnému úniku škodlivých látek z pracovních strojů a automobilů. Proto je nutné u všech pracovních strojů provádět každodenní vizuální kontrolu před zahájením prací. Pro ochranění v případě úniku škodlivých látek mimo pracovní dobu budou pod stroji v možných místech úniku umístěny nádoby na odchyt kapalin. Pro případ úniku těchto látek bude na staveništi v kontejneru připraven sorbent – Vapex sypký pórovitý materiál, který na sebe dokáže vázat a absorbovat ropné produkty. Zachycené kapaliny budou skladovány v nádobách tak, aby nedošlo k jejich dalšímu šíření.

9.12.1 Nakládání s odpady

Stavební odpad bude odvážen na totožné místo vzdálené 16,5 km společnosti Brantner Slovakia s.r.o., kde budou stavební odpady skladovány a dále recyklovány. Dodavatel obdrží od likvidační firmy písemné potvrzení o uložení odpadů ze stavení činnosti. Na staveništi bude po celou dobu výstavby udržován klid a pořádek.

Zatřídění dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů

Tab. 9.12.1 Třídění odpadů

Materiál	Zatřídění	Klasifikace	Likvidace	Recyklace
			Společnosti	Společnosti
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	Tříděný odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	Brantner Slovakia s.r.o.
Plasty	16 01 19	Tříděný odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	Brantner Slovakia s.r.o.
Sklo	16 01 20	Tříděný odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	Brantner Slovakia s.r.o.
Beton	17 01 01	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	Brantner Slovakia s.r.o.
Železo a ocel	17 04 05	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	Brantner Slovakia s.r.o.
Tašky a keramické výrobky	17 01 03	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	Brantner Slovakia s.r.o.
Dřevo	17 02 01	Stavební odpad	Brantner Slovakia s.r.o.	Brantner Slovakia s.r.o.
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	15 01 10	Nebezpečný odpad	Marius Pedersen, a.s.	Marius Pedersen, a.s.
Směsný komunální odpad	20 03 01	Směsný komunální odpad	SBD Senica	

9.12.2 Hlučnost a vibrace

Viz. hluková studie kapitola č.12 Hluková studie hlavního stavebního objektu.

Z hlukové studie vyplývá, že s námi navržené staveniště a stavební práce nepřekročí hygienický limit $L_{Aeq,S} = 65$ dB a to na všech měřených bodech okolních budov. Výsledná hodnota splňuje NV. č. 272/2011.



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. KONTROLÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

Obecný úvod

Kontrolní a zkušební plán monolitické železobetonové stropní konstrukce je rozdělen na tři části, kontrolu vstupní, mezioperační a kontrolu výstupní. Všechny provedené kontroly budou prováděny podle platných norem. Odchytky na konstrukci nesmí překračovat meze dovolených odchylek. Pro kontrolní a zkušební plán je stanoven předmět a způsob kontrol, osoby pověřené prováděním, prověřením a převzetím kontrol, způsob zápisu a legislativa provádění kontrol. Všechny výsledky kontrol musí být uvedeny v kontrolním a zkušebním plánu, popřípadě stavebním deníku a musí být stvrzeny podpisy odpovědných osob. Tabulka kontrolního a zkušebního plánu je přílohou B.10.1 této práce.

10.1 Kontroly vstupní

10.1.1 Kontrola projektové dokumentace, smlouvy o dílo a dalších dokumentů

Před započítím prací na etapě vodorovných monolitických železobetonových stropních konstrukcích stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka provedou kontrolu platné schválené projektové dokumentace. Kontroluje se rozsah projektové dokumentace, správnost, úplnost a platnost. Musí být odsouhlasena autorizovaným inženýrem pozemních staveb a musí zajišťovat ekonomické a bezpečné provedení. Musí být v souladu s vyhláškou č. 499/2006 Sb. Ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb, vyhláškou 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby a zákonem č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu, ve znění novely 403/2020 Sb. Zároveň proběhne kontrola stavebního povolení a technologického předpisu pro provádění stropní monolitické železobetonové stropní konstrukce.

10.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště

Kontrola přístupových cest, jejich označení a osvětlení

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně technickým dozorem stavebníka. Je provedena kontrola přístupové cesty na pracoviště tak, aby všechny stroje a mechanismy měly volný přístup na stavenišť bez komplikací. S tím souvisí kontrola dočasného dopravního značení přístupové cesty na stavenišť. Touto problematikou se zabývá kapitola č. Koordinační situace stavby s dočasným dopravním značením, širší vztahy dopravních tras včetně příloh, jež jsou součástí této práce. Dále je provedena kontrola bezpečnostních značek při vstupu na stavenišť. Bude provedena kontrola umělého osvětlení, jeho umístění a funkčnosti, i když není uvažováno s prováděním prací ve večerních hodinách. Kontrola bude provedena jednorázově vizuálně a bude o ní proveden zápis do stavebního deníku.

Kontrola ohraničení a označení staveniště

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně technickým dozorem stavebníka. Kontrolují zřízené oplocení kolem staveniště, jeho souvislost a minimální výšku 1,8 m. Souvislostí se myslí to, že v oplocení nevznikají mezery a všechny vstupy a vstupní brány na staveniště jsou uzamykatelné. U každého takového vstupu musí být výstražné značení zákazu vstupu nepovolaným osobám. O kontrole musí být proveden zápis do stavebního deníku.

10.1.3 Kontrola dokončení předchozích procesů

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně technickým dozorem stavebníka a geodetem. Pracoviště je převzato od čtyř provádějících svislé monolitické konstrukce a svislé nosné zděné konstrukce. Pracoviště musí být uklizené a bezpečně přístupné. Kontrola pevnosti svislých stěn a sloupů bude provedena orientačně pomocí nedestruktivní zkoušky tvrdosti pomocí odrazového tvrdoměru. Zkouška bude prováděna dle normy ČSN EN 12504-2 (731303). Zkoušky budou probíhat v pravidelné síti bodu vzdálených 25 mm od sebe při celkem deseti měřeních. Pevnost zkoušených konstrukcí musí být minimálně 70 % krychelné pevnosti betonu, pokud statik neurčí jinak. Kontrola geometrické přesnosti bude provedena dle znění normy ČSN 73 0205 pomocí dvou metrové latě s maximální odchylkou ± 5 mm na 2 m. Pro svislé zděné konstrukce bude provedena kontrola odchylek dle ČSN EN 1996-2 (731101) – svislost v rámci jednoho podlaží ± 20 mm, rovinnost v délce kteréhokoliv 1 metru ± 10 mm. Dále bude provedena kontrola provedení dle projektové dokumentace. Výsledky kontroly budou zapsány do stavebního deníku.

10.1.4 Kontrola strojů a elektrického nářadí

Před zahájením prací dojde ke kontrole strojů a elektrických přístrojů, kontroluje se platnost revize, technický stav, funkčnost a kompletnost. Tuto kontrolu bude provádět strojník z pravidla každý pracovní den. Musí být provedena kontrola, zda ze strojů neunikají žádné kapaliny a příslušenství musí být v souladu s podkladem od výrobce. Po konci musí být stroje a elektrické nářadí uskladněno ve stabilizované poloze a chráněno záchytnými vanami proti úniku kapalin zejména olejů. Dále bude prováděna kontrola věžového jeřábu, a to jednou týdně dle ČSN ISO 12480-1.

10.1.5 Kontrola pracovníků

Kontrolu provádí stavbyvedoucí, nebo mistr a kontroluje odbornou způsobilost pracovníků, jejich seznámení s technologickým předpisem a BOZP. Všichni pracovníci účastníci se prací na staveništi musí tuto způsobilost ztvrdit podpisem. Pokud tak neučiní, nebude jim umožněn přístup na staveniště. Dále bude provedena kontrola platnosti strojních průkazů strojníků, bude provedena kopie průkazů, která bude pro případ nutnosti uložena v buňce stavbyvedoucího. Bude provedena namátková kontrola

proti alkoholu a návykovým látkám, tato kontrola probíhat minimálně jednou týdně. O kontrole pracovníků bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.1.6 Kontrola dodávky a skladování bednění

Kontrola dodávky bednění spočívá v ověření dodaného bednicího materiálu s dodacím listem dle objednávky. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí, nebo mistr stavby. Materiál musí být dodán v požadovaném termínu a kvalitě, to znamená čistý, bez nečistot, mastnoty a zbytků betonu. Skladování materiálu musí být na předem k tomu určeném místě na zpevněnou vyspádanou plochu. Bednění bude na skládce uloženo systematicky tak, aby bylo usnadněna následná manipulace dle postupu prací. Bednění nesmí být uloženo přímo na povrchu skládky, bude uloženo na dřevěných hranolech. Při skladování bude dodržen minimální manipulační prostor mezi prvky na skládce. Bednění nesmí být skladováno ve větší výšce jak 1,8 m. O kontrole dodávky bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.1.7 Kontrola dodávky a skladování výztuže

Kontrolu provádí stavbyvedoucí, nebo mistr stavby při dodávce materiálu. Ověřuje dodaný materiál dle dodacího listu. Ocel je dodávána ve svazcích a oštitkována. Štítek a popis musí být odolný vůči povětrnostním podmínkám, podle kterého je ověřen druh a pevnost oceli, počet kusů, tvar prutů. Tyto svazky budou uloženy na zpevněnou odvodněnou skladovací plochu k tomu určenou. Ukládání bude probíhat systematicky dle postupu prací. Svazky oceli musí být uloženy na dřevěné hranoly, pro ochranu materiálu znečištěním. Tyto hranoly mohou být ve vzdálenosti maximálně 1 m od sebe.

10.1.8 Kontrola dodávky betonu

Při dodávce betonu bude stavbyvedoucí, mistr kontrolovat dodací listy čerstvého betonu. Uvedené vlastnosti musí být totožné s objednacím listem a vlastnostmi projektové dokumentace. Kontroluje se, zda byl beton vyroben dle ČSN EN 206-A1 (732403), množství dodávky čerstvého betonu, druh použitého cementu, maximální velikost zrna, stupeň vlivu prostředí, vodní součinitel, stupeň konzistence. Dále kontroluje uvedenou dobu od času výroby čerstvého betonu a dobu doručení na stavbu. Tato doba při splněných podmínkách teploty 0-25 °C nesmí překročit 90 minut. Pro zvolenou konstrukci byla zvolena kontrolní zkouška betonu sednutím kužele dle ČSN EN 12350-2 (731301) platná od 5. 2020.

Zkouška sednutím kužele dle ČSN EN 12350-2

Zkušební zařízení: dutý kužel, propichovací tyč, násypka, pravítko, podkladní deska, nádoba, lopata, vlhký hadřík, lopatka

Zkušební vzorek

“Vzorek betonu se získá postupem uvedeným v EN 12350-1.

Vzorek se musí před prováděním zkoušky znovu promíchat s použitím nádoby na promíchání a lopaty. Pokud budete vzorek používat i ke měření udržení konzistence sednutím v určeném čase, je nutno před prováděním zkoušky beton vylít z uzavřené nádoby na promíchání a zamíchat lopatou.” (ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.)

Zkušební pokus

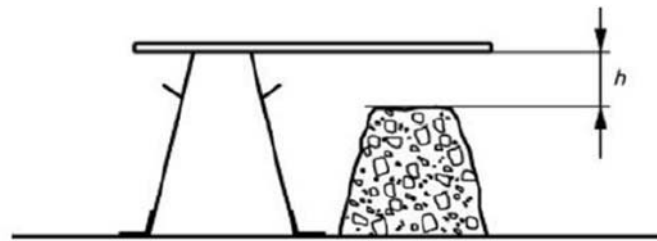
“Kužel i podkladní deska se navlhčí, přebytečná vlhkost se otře vlhkým hadříkem a kužel se položí na vodorovnou podkladní desku/povrch. Během plnění kužele musí být tento kužel plně přichycen k podkladní desce/povrchu buď svěrkami, nebo přišlápnutím dvou podložek.

Kužel se plní ve třech vrstvách, každá přibližně jedné třetiny výšky kužele po zhutnění. Každá vrstva se zhutňuje 25 vpichy propichovací tyčí. Vpichy jsou rovnoměrně rozloženy po průřezu každé vrstvy. Pro zhutňování spodní vrstvy je nutno propichovací tyč mírně naklonit a asi polovinu vpichů rozložit spirálovitě ke středu. První vrstva se zhutňuje přes celou svou výšku, aniž by tyč narážela na dno. Druhá a vrchní vrstva se hutní přes celou svou výšku tak, aby vpichy jen mírně zasahovaly do předešlé vrstvy. Při plnění a zhutňování vrchní vrstvy se před zhutňováním přeplní beton nad horní okraj kužele.

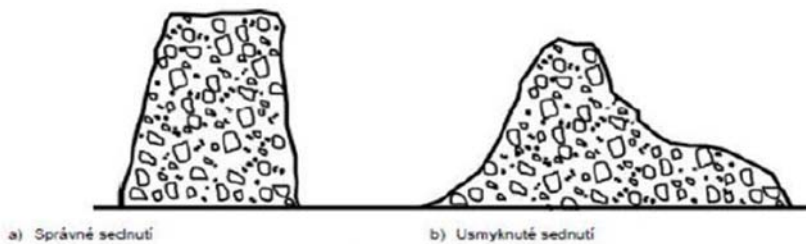
Jestliže by po zhutnění vrchní vrstvy vznikl nedostatek betonu, je nutno přidat beton, aby vždy byl nad horním okrajem kužele přebytek betonu. Po zhutnění vrchní vrstvy se přebytečný beton odstraní zednickou lžící, nebo pomocí příčného pohybu propichovací tyče za jejího současného otáčení.

Z podkladní desky/povrchu se odstraní spadlý beton. Kužel se opatrně odstraní svislým pohybem nahoru. Zvedání formy se musí provést během dvou 2 sekund až 5 sekund rovnoměrně bez otáčení, které by mohlo působit na beton.

Celé zkouška od počátku plnění až po zvednutí formy musí probíhat plynule, bez přerušení a musí být ukončena během 150 s. Ihned po zvednutí formy se změří a zaznamená sehnutí h zjištění rozdílu mezi výškou formy a nejvyšším bodem sednutého zkušební vzorku podle obrázku 1. Konzistence betonu se mění v čase v důsledku hydratace cementu a možné ztráty vlhkosti. Pokud se mají docílit přesně srovnatelné výsledky zkoušek, musí být zkoušky prováděny na různých vzorcích ve stejném čase pro zamíchání.” [63]



Obrázek 1 – Měření sednutí



Obr. 10.1.1 Zkouška sednutí kužele [63]

Zkouška sednutím, bude provedena proškolenou, pověřenou osobou za přítomnosti stavbyvedoucího a stavebního dozoru stavebníka. O provedené zkoušce bude vypracován protokol a výsledek zkoušky bude zapsán do stavebního deníku.

10.2 Kontroly mezioperační

10.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Kontrolu klimatických podmínek provádí stavbyvedoucí, nebo mistr stavby a to minimálně 3 x denně, nebo dle potřeby. Kontroluje se venkovní teplota, a to měřením v časech v 7:00, 13:00 a 21:00. Práce musí být pozastaveny, nebo přerušeny, pokud nastane bouře, vytrvalý déšť (5 mm/m²/h), sněžení, nebo tvoření námrazy, čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m/s při práci na plošinách, lešení a žebřících nad 5 m výšky práce, v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m/s. Dohlednost v místě práce nesmí být menší než 30 metrů. Všechny skutečnosti týkající se stavby musí být zapsány do stavebního deníku.

10.2.2 Kontrola provedení bednění stropních desek včetně ochranného zábradlí

Kontrolu provádí stavbyvedoucí, mistr a technický dozor stavitele. Kontrola spočívá v kontrolování čistoty systémových bednicích dílců DOKA, provedení bednění bude provedeno dle výkresu bednění a dle technó

logického předpisu tak, aby jim nemohli proniknout drobné částice při ukládání betonu. Dále se kontroluje podpěrný systém stropního bednění, vzdálenosti a výška podpěr, příčných a podélných nosníků dle návrhu. Bednění jako celek musí zajišťovat celkovou únosnost a tuhost konstrukce, aby nedošlo k havárii z důsledků přetížení a

zřízení bednění. Při provádění ukládání stropních bednicích desek bude zřízeno ochranné zábradlí proti pádu dle technologického předpisu po celém obvodu prováděné konstrukce, toto zábradlí bude mít výšku min. 1 100 mm a jeho součástí bude okopová lišta výšky 150 mm. Geodet musí ověřit správnost výšky spodní hrany stropní konstrukce. Po samotné montáži bude bednění dle normy ČSN 73 0210-1 vykazovat odchylky maximálně ± 10 mm pro horní líc pomocné výškové úrovně, ± 5 mm stejnohlé svislé hrany ve spáře, $\pm h/200$ pro svislost (maximálně 30 mm). Po všech výše zmíněných kontrolách bednění bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.2.3 Kontrola ošetření bednění

Před zahájením samotné betonáže bude povrch systémového bednění zbaven prachu a jiných drobných částic, vody, či mastnoty. Po kontrole čistoty bude povrch bednění dostatečně zvlhčen a dále na něj bude řádně nanesen odbedňovací prostředek DOKA. Tento prostředek musí být nanesen tak, aby dále nepoškodil čerstvý beton, či výztuž konstrukce. Po provedení kontrole ošetření bednění dojde k zápisu do stavebního deníku.

10.2.4 Kontrola uložení výztuže

Kontrolu provádí stavbyvedoucí, mistr za přítomnosti technického dozoru stavebníka a statika. Kontroluje se samotná výztuž, zda je čistá zbavená nečistot a mastnoty. Zda je řádně uložena a provázána dle návrhu statika. Zda mají dané pruty odpovídající průměry, odpovídající počet prutů, správný tvar a vzdálenost mezi sebou. Pruty je zakázáno jakkoli ohýbat, či upravovat bez pověření statikem. Mezní odchylky uložení výztuže oproti předepsané poloze mohou dosáhnout maximálně ± 20 %, nejvýše však ± 30 mm, odchylka os prutů o průměru menším než 40 mm může dosahovat maximálně ± 5 mm. Předepsané krytí spodní výztuže je 30 mm, to bude docíleno uložení plastových distančních podložek v rastru, dle návrhu statika. V deskách, které jsou obousměrně vyztužené bude daná výška mezi spodní a vrchní výztuží zajištěna ocelovými žebříky, tyto žebříky musí být v maximálních vzdálenostech 1,5 metru od sebe, tak aby byla zajištěna prostorová tuhost výztuže jako celku. O kontrole uložení výztuže bude sepsán protokol s technickým dozorem stavebníka a za přítomnosti statika, který svým podpisem potvrdí, že je zhotovená výztuž řádně uložena a souhlasí s návrhem projektové dokumentace.

10.2.5 Kontrola betonáže

Betonáž probíhá za přítomnosti stavbyvedoucího, který kontroluje průběh ukládání čerstvého betonu a jeho hutnění. Bude kladen důraz na maximální výšku ukládání betonové směsi, která je 1,5 m. Tato výška nesmí být za žádných okolností překročena z důvodu rozdělení jednotlivých složek čerstvého betonu. Čerstvý beton bude ukládán v maximální tloušťce jedné vrstvy 0,25 m, po které musí proběhnout zhutnění. Hutnění probíhá ponorným vibrátorem a vibrační latí. Tloušťka vibrované vrstvy nesmí

překročit 1,25 násobek pracovní délky hlavice vibrátoru. Při vibrování více vrstev musí vibrátor pronikat do předchozí vrstvy a to minimálně 50 mm, a ne více než 100 mm. Bude kladen důraz, aby nedocházelo ke styku vibrátoru s výztuží a systémovým bedněním. Vibrování čerstvého betonu probíhá do té doby, než je z čerstvého betonu vytlačen všechen vzduch a na povrch vystoupí cementové mléko. Na celý tento proces dohlíží stavbyvedoucí, který pověří pracovníka, co za pomoci rotačního laseru a latě hlídá výšku horního lícu betonu stropní konstrukce. O výsledku kontroly bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.2.6 Kontrola stability bednění v průběhu betonáže

Kontrolu stability podpěrné konstrukce provádí vizuálně stavbyvedoucí, či mistr stavby přímo v průběhu ukládání betonové směsi. V průběhu betonáže nesmí doházet k žádnému pohybu podpěrné konstrukce ani jejímu dotvarování. V průběhu ukládání betonové směsi se pod prováděnými pracemi nesmí pohybovat žádné osoby.

10.2.7 Kontrola ošetřování betonu

Po uložení a řádném zhutnění betonu bude stavbyvedoucí, nebo mistr stavby kontrolovat ošetřování nové betonové konstrukce. Vzhledem k časovému nasazení betonářských psací vodorovných monolitických konstrukcí předpokládáme ošetřování betonu pouze v podobě kropení vodou. Beton je možné ošetřit kropením po uplynutí doby 24 h, po době, kdy nedochází k vyplavování cementových částic z betonu. Kropení vodou musí být vykonáváno tak, aby bylo zajištěno stálé odpařování vody z povrchu betonu, z důvodu limitování smršťování betonu a zajištění jeho pevnosti. Kontrola ošetřování betonu bude probíhat do doby nabití pevností stanovené výpočtem v technologickém předpisu pro provádění monolitické stropní konstrukce, jež je součástí této práce. Pokud se stane že teplota klesne pod 5 °C, bude tuhoucí beton zahříván, pokud naopak teplota vystoupá nad 30 °C bude beton intenzivně kropen a bude chráněn přikrytím plachtami. Pokud klesne teplota pod 10 °C beton již nekropíme, další specifikace ošetřování betonu viz ČSN EN 13 670. O výsledku kontroly bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.2.8 Kontrola odbednění

Na kontrolu odbednění dohlíží stavbyvedoucí, či mistr stavby tak, aby práce postupovaly dle technologického předpisu pro provádění monolitické stropní konstrukce. Částečné odbednění je možné po době stanovené výpočtem v technologickém předpisu pro provádění monolitické stropní konstrukce, v ostatním případě po uplynutí doby 28 dní. Bednění musí být po rozebrání očištěno a uloženo na místo k tomu určené. Výstup kontroly bude zapsán do stavebního deníku.

10.3 Kontroly výstupní

10.3.1 Kontrola geometrie provedené stropní konstrukce

Kontroluje stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka. Kontroluje se přesnost provedení stropní monolitické železobetonové stropní konstrukce dle projektové dokumentace. Maximální dovolená odchylka pro rovinnost monolitické stropní desky je ± 10 mm na kterémkoliv 1 metru a ± 50 m v délce 10 m. Maximální průhyb konstrukce je určen výpočtem statika. Tato kontrola je provedena jak vizuálně, tak měřením. O výsledku kontroly bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.3.2 Kontrola povrchu stropní desky

Kontrolu provádí stavbyvedoucí nebo mistr stavby, kontroluje povrch monolitické stropní konstrukce, zda je nepoškozená, nejsou na ní viditelné praskliny, výstupky nebo dutiny. V případě výskytu dutin, či šterkových hnízd tato plocha nesmí překračovat 5 % z celkové plochy betonu. Nesmí být obnažena žádná část výztuže. Při výskytu lokálních hnízd se kontroluje, zda nezasahují do více než 5 % plochy příčného průřezu dané konstrukce. Dále se vizuálně kontroluje výskyt nečistot, prachu, bláta, či jiného znečištění. O výsledku této kontroly bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.3.3 Kontrola vyvedení navazující výztuže do svislých nosných monolitických konstrukcí

Tuto kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka. Kontrolují provedení vyvedení výztuží navazujících konstrukcí dle projektové dokumentace. Z hlediska BOZP musí být tato výztuž zahnutá, či opatřená plastovou krytkou, pro zabránění napíchnutí, či probodnutí.

10.3.4 Kontrola pevnosti betonu

Nedestruktivní zkouška pevnosti betonu v tlaku

Tuto kontrolu provádí stavbyvedoucí, nebo mistr pracovní čtyř monolit. Zkouška pevnosti bude provedena odrazovým tvrdoměrem (Schmidovým kladivem) dle ČSN EN 12504-2 (731303). Touto zkouškou zjišťujeme pevnost v tlaku betonu zjištěnou velikostí odrazu beranu přístroje od zkoušeného povrchu. Pro zkoušku je zapotřebí následující: odrazový tvrdoměr, kalibrační kovadlina, brusný kámen, brusný kámen. Beton se testuje na vybraném odbedněném místě na konstrukci, tato konstrukce musí mít tloušťku minimálně 100 mm. Takto vybrané místo se upraví předepsaným způsobem. Kontrolovaná místa musí být minimálně 25 mm od hrany konstrukce a 25 mm od jiných testovaných bodů. Měření provádíme přiložením odrazového tvrdoměru kolmo na konstrukci. Celkem bude pro spolehlivost zkoušky provedeno 9 platných čtení. Po každém měření se odečte hodnota pevnosti. Tyto hodnoty se od sebe nesmí lišit o více než 20 %, následně se ze všech devíti měření vypočte aritmetický průměr.

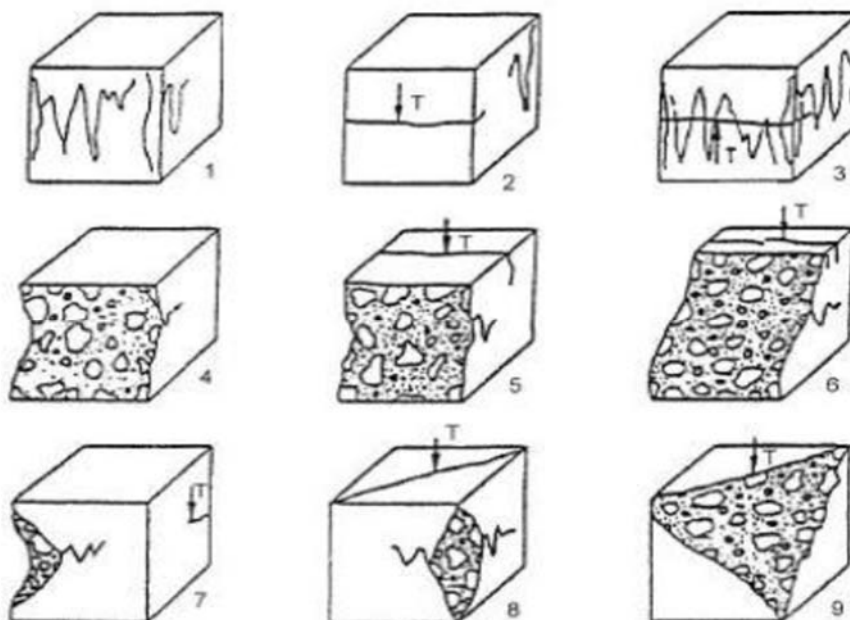
Tato hodnota je stanovená pevnost betonu v tlaku. O provedeném měření se vypracuje protokol a výsledek se zapíše do stavebního deníku.

Zkouška pevnosti betonu v tlaku dle ČSN EN 12390-3 (731302)

Pro provedení zkoušky pevnosti betonu v tlaku dle ČSN EN 12390-3 (731302) bude z každého domíchače, jež dodává čerstvý beton do monolitické stropní konstrukce odebrán zkušební vzorek a to cca 0,3 m³ čerstvého betonu, což činí 1,5 násobek potřebného množství pro provedení zkoušky. Takto odebraným betonem se naplní formy a tvaru krychle s velikostí vnitřní hrany 150 mm. Tyto krychle se řádně zhutní a opatří štítkem s podrobným popisem vlastností betonu. Tyto zkušební betonové krychle jsou po nejméně 16 hod. Nejvíce 3 dnech odbedněny a uloženy do vody nebo do prostředí s relativní vlhkostí nejméně 95 %, pro toto prostředí je předepsána teplota 20 °C ± 2 °C. Na těchto vzorcích se po 28 dnech provede za použití lisu laboratorní zkouška pevnosti v tlaku. Naměřené hodnoty se zaokrouhlí na nejbližších 0,1 MPa. O takto provedené kontrole pevnosti betonu v tlaku je vypracován protokol a výsledek je zapsán do stavebního deníku.



Obr. 10.3.1 Vyhovující tvar betonového vzorku po zkoušce pevnosti v lisu



Obr. 10.3.2 Nevyhovující tvar betonového vzorku po zkoušce pevnosti v lisu [69]

10.4 Tabulka KZP

Tabulka KZP je obsažena v přílohách této práce, jedná se o přílohu B.10.1 této práce.

10.5 Použité legislativní zdroje

- vyhláška č. 499/2006 Sb. (NV č. 62/2013 Sb.) O dokumentaci Staveb
- zákon č. 183/2006 Sb. (NV č. (403/2020 Sb.) Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- nařízení vlády č. 136/2016 Sb. O bližších min. požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci
- ČSN EN 12504-2 (731303) Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem
- ČSN 73 0205 (730205) Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
- ČSN EN 1996-2 (731101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- ČSN ISO 12480-1 Jeřáby – Bezpečné používání. Část 1: Všeobecně
- ČSN EN 206+A1 (732403) Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba, shoda
- ČSN EN 12350-2 (731301) Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
- ČSN EN 13670 (731400) Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 10080 (421039) Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně
- ČSN 730212-3 (730212) Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- ČSN 730202 (730202) Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
- ČSN EN 1992-1-1 (731201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 12390-3 (731302) Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles



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. POROVNÁNÍ FINANČNÍ NÁROČNOSTI A PARAMETRŮ DVOU VARIANT SVISLÉHO NOSNÉHO SYSTÉMU A JEHO ZATEPLENÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

11.1 Úvod

Účelem této kapitoly je stanovení vhodnější varianty řešení svislých nosných konstrukcí s návazností na zateplovací systém budovaného objektu hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady. V této studii bude posouzena stávající svislá nosná konstrukce, která je navržena jako železobetonová monolitická konstrukce s vnitřním nosným zděným pórobetonovým systémem. Alternativním návrhem je změna monolitické železobetonové konstrukce na zděný systém s docílením sjednocení stěnového systému. S oběma variantami souvisí posouzení zateplovacího systému jak stávajícího, tak nově navrženého. V této kapitole budou konstrukce posuzovat podle několika parametrů. Obě konstrukce budou posouzeny na vhodnost technologického postupu dle jejich výhod a nevýhod, vhodnosti použití pro daný objekt, a především na finanční náročnost. Tato analýza se nezabývá izolací proti vodě a změnou zateplovacího systému střešní konstrukce, kdy se počítá se stávajícím návrhem, který nepodléhá změnám.

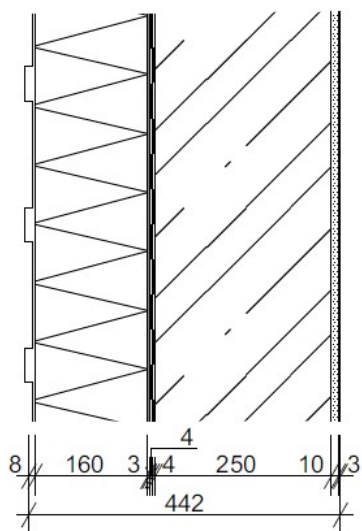
11.2 Základní informace o stavbě

11.2.1 Stávající návrh – popis konstrukce

Realizovaný objekt je navržen ve stěnovém obousměrném systému. Svislé konstrukce objektu jsou tvořeny železobetonovými monolitickými sloupy a železobetonovými monolitickými stěnami, které jsou navrženy v 1PP, a dále po obvodu objektu ve všech nadzemních podlažích. Výjimkou je vnitřní železobetonová monolitická stěna v 1NP a výtahová šachta. Svislé obvodové i vnitřní nosné monolitické železobetonové konstrukce jsou z betonu C25/30, $D_{max} = 16$ mm, F4, oceli B500. Konstrukce budou ověřeny statickým posudkem statika subdodavatele, které dodá hlavnímu dodavateli včetně výkresů tvarů. Tloušťka monolitických obvodových i vnitřních stěn je 200 mm. Veškeré pracovní a dilatační spáry budou opatřeny těsnícími prvky a pásy zabraňujícími vytečení čerstvého betonu. Před betonáží musí být provedeno veškeré trubkování stěn a elektroinstalace pro zabudování svítidla a další elektroprvky. Níže přikládám schéma skladem stávajícího návrhu VIZ projektová dokumentace.

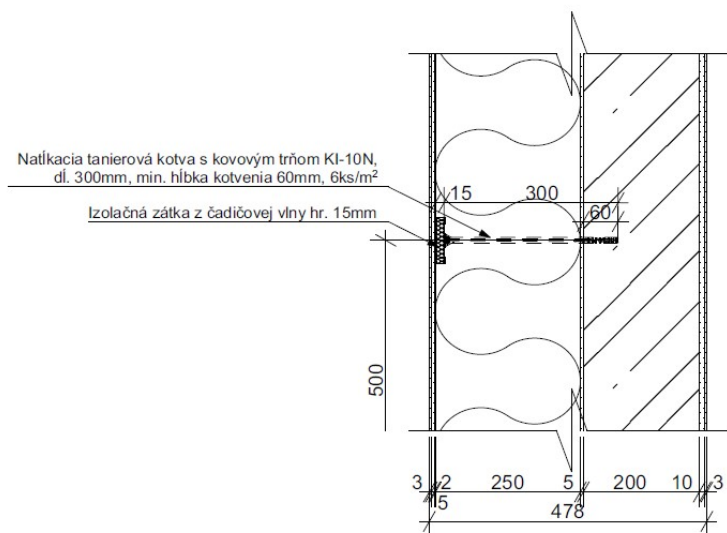
Vnější obvodový plášť 1.NP hlavního objektu je tvořen zateplovacím systémem ETICS z minerálních desek Isover TF profi tloušťky 250. Na nosnou železobetonovou konstrukci je navržen základní penetrační nátěr na zlepšení přilnavosti a vyrovnání nasákavosti. Tepelně izolační vrstva je navržena z fasádních tepelněizolačních desek z čedičové minerální vlny Isover TF profi $\lambda = 0,036$ $Wm^{-1}k^{-1}$ lepená na podklad lepicí cementovou maltou Isover.

S3 Obvodová stena suterénu
hr. 250+TI 160mm



Obr. 11.2.1 Schéma skladby obvodové stěny suterénu

S5 Obvodová stena



Obr. 11.2.2 Schéma skladby stěny vrchní stavby

11.2.2 Posouzení stávajícího návrhu z hlediska šíření tepla

Na stávající návrh skladby konstrukcí je vypracováno komplexní posouzení z hlediska šíření tepla VIZ projektová dokumentace.

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Jemná štuková	0,0030	0,5000	850,0	1400,0	12,0	0.0000
2	Baumit jádrová	0,0100	0,5000	790,0	1500,0	25,0	0.0000
3	Železobeton	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
4	lepiaca malta	0,0050	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
5	Isover TF Prof	0,2500	0,0350	800,0	140,0	1,0	0.0000
6	vyrovnávacía a	0,0070	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
7	Baumit silikon	0,0030	0,7000	920,0	1800,0	70,0	0.0000

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.331 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.154 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírůzkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Obr. 11.2.3 Výpočet součinitele prostupu tepla stávající konstrukce 1

Výpočet byl proveden s pomocí počítačového softwaru TEPL0, výsledný tepelný odpor obvodové konstrukce vrchní stavby R = 6,331 m²K/W, součinitel prostupu tepla konstrukce U = 0,154 W/m²K.

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Jemná štuková	0,0030	0,5000	850,0	1400,0	12,0	0.0000
2	Baumit jádrová	0,0100	0,5000	790,0	1500,0	25,0	0.0000
3	Železobeton	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
4	spodný Glatek	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
5	vrchný Elastek	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	BASF Styrodur	0,1600	0,0360	1270,0	30,0	140,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.235 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.220 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Obr. 11.2.4 Výpočet součinitele prostupu tepla stávající konstrukce 2

Výpočet byl proveden s pomocí počítačového softwaru TEPL0, výsledný tepelný odpor obvodové konstrukce suterénu $R = 4,235 \text{ m}^2\text{K/W}$, součinitel prostupu tepla konstrukce $U = 0,220 \text{ W/m}^2\text{K}$.

11.2.3 Alternativní návrh

Alternativní návrh nové konstrukce je navržen jako nosný zděný systém z tvárnic Ytong. Původní monolitické železobetonové svislé konstrukce jsou zaměněny nosným zděným systémem z tvárnic Ytong Statik plus 250 P6-650 na tenkovrstvou zdící maltu Ytong. Tloušťka nově navržených svislých konstrukcí je 250 mm. Pevnostní třída tvarovek P6 je 6 N/mm^2 a objemová hmotnost 650 kg/m^3 . Nový návrh je navržen dle technologického podkladu výrobce tak, aby pevnostně vyhovoval pro použití do dané konstrukce, návrh bude dále ověřen statickým posudkem statika subdodavatele. Tento materiál byl zvolen pro sjednocení zděného systému, jakožto většina vnitřních nosných svislých konstrukcí původního návrhu je již navržena ve zděném systému Ytong.

Dále byl proveden nový návrh zateplení obvodového pláště vrchní stavby objektu, oproti původnímu návrhu zateplení fasádními deskami Isover TF profi. Navržená alternativa je tvořena zateplovacím systémem stejného výrobce při použití fasádních izolačních desek Isover Twinner tloušťky 180 mm. Jedná se o sendvičové desky s grafitovým jádrem Isover EPS GreyWall $\lambda = 0,032 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$, které mají na povrchu vrstvu 30 mm Isover TF Profi $\lambda = 0,036 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$. Tato varianta byla zvolena nejlepší z hlediska ceny, tepelných vlastností a vyhovující požární bezpečnosti. Zateplení splňuje zkoušky dle ISO 13785-1 a ISO 13785-2 a vyhovuje požadavkům ČSN 730810:2016 bez dělicích pásů z minerální vlny.

11.2.4 Posouzení alternativního návrhu z hlediska šíření tepla

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Jemná štuková	0,0030	0,5000	850,0	1400,0	12,0	0.0000
2	Baumit jádrová	0,0100	0,5000	790,0	1500,0	25,0	0.0000
3	Ytong statik plus	0,2500	0,1470	1020,0	650,0	32,0	0.0000
4	lepiaca malta	0,0050	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
5	Isover TWINNER	0,1800	0,0360	800,0	140,0	1,0	0.0000
6	vyrovnávací a	0,0070	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
7	Baumit silikon	0,0030	0,7000	920,0	1800,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6,748 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.145 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Obr. 11.2.5 Výpočet šíření tepla alternativního návrhu konstrukce 1

Výpočet byl proveden s pomocí počítačového softwaru TEPLO, výsledný tepelný odpor nově nadřazené konstrukce obvodové konstrukce vrchní stavby R = 6,748 m²K/W, součinitel prostupu tepla konstrukce U = 0,145 W/m²K.

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Jemná štuková	0,0030	0,5000	850,0	1400,0	12,0	0.0000
2	Baumit jádrová	0,0100	0,5000	790,0	1500,0	25,0	0.0000
3	Ytong statik plus	0,2500	0,1470	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
4	spodný Glatek	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
5	vrchný Elastek	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	BASF Styrodur	0,1200	0,0360	1270,0	30,0	140,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5,098 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,191 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0,25 / 0,28 / 0,33 / 0,43 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Obr. 11.2.6 Výpočet šíření tepla alternativního návrhu konstrukce 2

Výpočet byl proveden s pomocí počítačového softwaru TEPLO, výsledný tepelný odpor nově navržené obvodové konstrukce suterénu $R = 5,098 \text{ m}^2\text{K/W}$, součinitel prostupu tepla konstrukce $U = 0,191 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Po posouzení stávajícího návrhu železobetonové obvodové konstrukce se zateplovacím systémem z fasádních desek Isover TF profi s alternativním návrhem zděného svíslého systému se zateplovacím systémem TWINNER je patrné, že nový návrh neovlivní negativně objekt z hlediska šíření tepla, naopak je výhodnější. Proto doporučuji volbu alternativního návrhu svíslé nosné se zateplovacím systémem TWINNER z hlediska šíření tepla.

11.3 Obecné výhody a nevýhody

11.3.1 Výhody a nevýhody monolitické svíslé konstrukce

Výhody:

- Vysoká únosnost
- Tvarová stabilita, ztužuje objekt
- Tvarová variabilita

Nevýhody:

- Mokrý proces, pracnost
- Doba nabití pevnosti konstrukce
- Nutnost bednění
- Vysoká hmotnost
- Technologické přestávky
- Mechanizace
- Cena

11.3.2 Výhody a nevýhody zděné nosné svíslé konstrukce

Výhody:

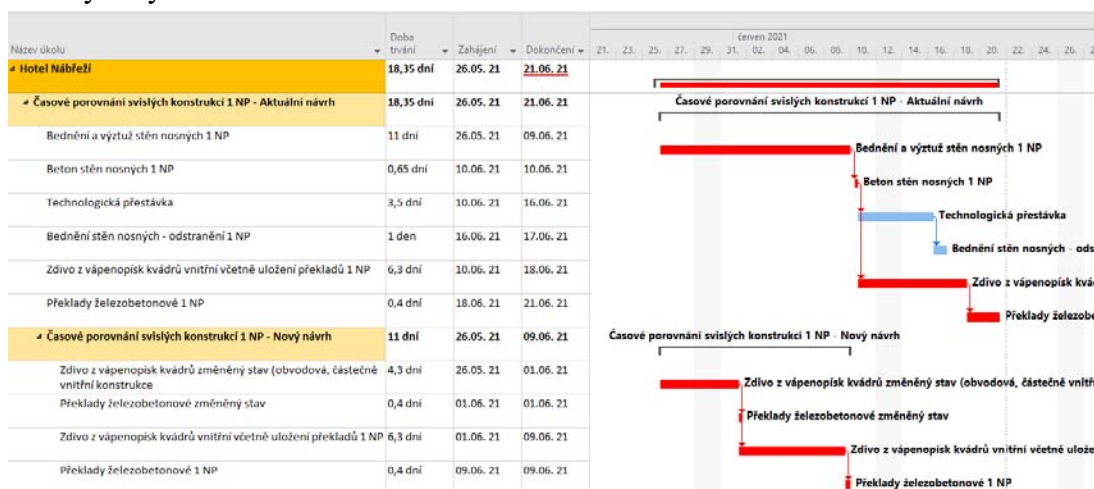
- Tepelné a difuzní vlastnosti
- Požární odolnost
- Okamžitá únosnost
- Snadná montáž
- Cena

Nevýhody:

- Nasákavost
- Absorpce vzdušné vlhkosti
- Menší statická pevnost

11.4 Časová náročnost

Z hlediska časové náročnosti bylo provedeno posouzení stávajícího návrhu převážně železobetonové monolitické svíslé nosné konstrukce s novým alternativním návrhem konstrukce z cihelných bloků. Časové posouzení provádění zateplovacího systému nebylo provedeno, protože se nepředpokládá změna jeho časové náročnosti. Pro posouzení svíslých nosných konstrukcí byl zpracován názorný harmonogram dotčených položek 1 NP. První varianta má pro 1 NP vypočítané trvání 18 pracovních dní, délka provádění této konstrukce závisí na dlouhé přípravě bednění a výztuže s následnou technologickou přestávkou s trváním 7 dní (10. 6. – 16. 6.), Kdy čekáme na nabití 70 % pevnosti betonu, z hlediska, že se tato konstrukce provádí v letních měsících můžeme předpokládat zkrácení této doby. Dále můžeme vidět, že během technologické přestávky započalo zdění vnitřních nosných konstrukcí, včetně překladů. U druhé alternativní varianty vidíme dobu trvání 11 pracovních dní, při návaznosti provádění zdíva obvodové a vnitřní konstrukce. Dále zle odpadá nutnost technologické přestávky za výhody okamžité únosnosti.



Obr. 11.4.1 Harmonogram dotčených položek 1.NP

Dle časového porovnání obou variant posuzujeme alternativní návrh jako úsporný, a to při ušetření celého týdne při provádění těchto prací na 1.NP, při úvaze všech podlaží se tato časová úspora výrazně projeví. Proto doporučuji volbu alternativního návrhu svíslé nosné konstrukce z hlediska časové náročnosti.

11.5 Finanční náročnost

Pro obě varianty byl vytvořen rozpočet v programu BUILDpower S, původní návrh byl vyjmut z položkového rozpočtu hrubé stavby, na kterou byla jako další vypracována odpovídající alternativa. Jedná se o vyjmuté položky svislých a kompletních nosných konstrukcí a jejich zateplovacích systémů. Oba tyto rozpočty budou s výkazem výměr přiloženy jako příloha diplomové práce.

11.5.1 Původní návrh, alternativní návrh – rozpočet BUILDpower S

Vyjmutá část stávajícího rozpočtu, položky, které podléhají porovnání jsou podtrženy červeně Celková cena Dílu 3: Svislých nosných konstrukci na objektu SO01 je 6 586 338 Kč, dílu 62: Úpravy povrchů vnější je 2 780 182 Kč, celkem tedy původní varianta stojí 9 366 520 Kč bez DPH.

Rozpočet dotčených položek stávající návrh

Stavba:	01	Hotel Senice				List č. 4
Objekt:	S0.01	Hlavní budova hotelu				
Rozpočet:	011	Jiné zadání - porovnání finanční náročnosti				
Poř. Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	
Díl: 3		Svislé a kompletní konstrukce				
1	311271664R00	Zdivo z vápenopísk.kvadrů Silka S20-2000, tl.240mm	m2	739,89422	1 928,00	1 426 516,06
2	311271673R00	Zdivo z vápenopísk.kvadrů Silka S15-1800, tl.200mm	m2	244,93225	1 672,00	409 526,72
3	311361821R00	Výztuž nadzáklad. zdi z betonářské oceli 10505 (R)	t	1,95620	41 720,00	81 612,66
4	317121047RT2	Překlad nenosný pórobeton, světlost ortv. do 105 cm, překlad nenosný NEP 10 P4,4 124 x 24,9 x 10 cm	kus	47,00000	555,00	26 085,00
5	317121049R00	Překlad nenosný pórobeton, světlost ortv. do 375 cm	kus	1,00000	1 145,00	1 145,00
6	317145317R00	Překlad pórobet. plochý PSF III/2000 125x124x2500	kus	2,00000	982,00	1 964,00
7	317145337R00	Překlad pórobeton. plochý PSF IV/2000 150x124x2500	kus	1,00000	1 132,00	1 132,00
8	317121043R00	Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 105 cm	kus	16,00000	1 507,00	24 112,00
9	317121043RT3	Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 105 cm, překlad nosný NOP II / 2 / 23 129 x 24,9 x 20 cm	kus	10,00000	1 239,00	12 390,00
10	317121044R00	Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 180 cm	kus	5,00000	1 793,00	8 965,00
11	317121044RT3	Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 180 cm, překlad nosný NOP V / 3 / 17 199 x 24,9 x 25 cm	kus	1,00000	2 270,00	2 270,00
12	317121044RT7	Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 180 cm, překlad nosný NOP III / 2 / 21 149 x 24,9 x 20 cm	kus	2,00000	1 443,00	2 886,00
13	317121044RT8	Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 180 cm, překlad nosný NOP IV / 2 / 15 174 x 24,9 x 20 cm	kus	1,00000	1 649,00	1 649,00
14	317321411R00	Beton překladů železový C 25/30	m3	0,28744	2 945,00	846,51
15	317351107R00	Bednění překladů - zřízení	m2	5,24738	640,00	3 358,32
16	317351108R00	Bednění překladů - odstranění	m2	5,24738	189,00	991,75
17	317361821R00	Výztuž překladů a říms z betonářské oceli 10505(R)	t	0,05475	40 880,00	2 238,18
18	330321411R00	Beton sloupů a pilířů železový C 30/37	m3	4,03922	3 815,00	15 409,62
19	331351101R00	Bednění sloupů čtyřúhelníkového průřezu - zřízení	m2	62,09000	540,00	33 528,60
20	331351102R00	Bednění sloupů čtyřúhelníkového průřezu-odstranění	m2	62,09000	110,00	6 829,90
21	331361821R00	Výztuž sloupů hranatých z betonář. oceli 10505 (R)	t	0,46163	43 860,00	20 247,09
22	341321410R00	Beton nosných stěn železový C 25/30	m3	300,23257	2 995,00	899 196,55
23	341351105R00	Bednění stěn nosných oboustranné - zřízení	m2	1 409,15392	478,50	674 280,15
24	341351106R00	Bednění stěn nosných oboustranné - odstranění	m2	1 409,15392	216,00	304 377,25
25	341351902R00	Bednění otvoru stěn plochy do 1,0 m2	kus	1,00000	1 823,00	1 823,00
26	341351903R00	Bednění otvoru stěn plochy do 2,25 m2	kus	19,00000	2 810,00	53 390,00
27	341351904R00	Bednění otvoru stěn plochy do 3,6 m2	kus	31,00000	3 720,00	115 320,00
28	341351905R00	Bednění otvoru stěn plochy do 9,0 m2	kus	7,00000	5 850,00	40 950,00
29	341361821R00	Výztuž stěn a příček z betonářské oceli 10 505(R)	t	57,18716	42 200,00	2 413 298,15
Celkem za: 3		Svislé a kompletní konstrukce				6 586 338,51
Díl: 62		Úpravy povrchů vnější				
30	622311525R00	Zateplovací systém Baumit, sokl, XPS tl. 160 mm	m2	266,56800	1 484,62	395 752,18
	Popis:	Zateplení XPS spodní stavby, bez soklu				
31	622311525R00	Zateplovací systém Baumit, sokl, XPS tl. 160 mm	m2	35,87850	1 509,00	54 140,66
	Popis:	SOKL				
32	622311837RX1	Zatepl.syst. Baumit, fasáda, miner Isover TF profi 240 mm, s omítkou SilikonTop FK2, lepidlo ProContact	m2	989,74691	2 354,43	2 330 289,82
Celkem za: 62		Úpravy povrchů vnější				2 780 182,66

Obr. 11.5.1 Rozpočet – stávající stav

Vytvořený rozpočet alternativního návrhu, položky, které podléhají porovnání jsou podtrženy zeleně. Celková cena Dílu 3: Svislých nosných konstrukcí na objektu SO01 je 4 332 285 Kč, dílu 62: Úpravy povrchů vnější činí 2 244 529 Kč, celkem tedy původní varianta stojí 6 576 815 Kč bez DPH.

Rozpočet dotčených položek alternativní návrh

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
Stavba: 01 Hotel Senice Objekt: S0.01 Hlavní budova hotelu Rozpočet: 012 Jiné zadání - porovnání finanční náročnosti alternativní návrh		List č. 6			
Díl: 3 Svislé a kompletní konstrukce					
1	<u>311271176RT6</u> Zdivo z tvárnice Ytong hladkých tl. 25 cm, tvárnice Ytong Statik Plus, 499 x 249 x 250 mm	m2	1 409,60829	1 512,00	2 131 327,73
2	311271664R00 Zdivo z vápenopísk kvádrů Silka S20-2000, tl.240mm	m2	739,89422	1 928,00	1 426 516,06
3	311271673R00 Zdivo z vápenopísk kvádrů Silka S15-1800, tl.200mm	m2	244,93225	1 672,00	409 526,72
4	311361821R00 Výztuž nadzáklad. zdí z betonářské oceli 10505 (R)	t	1,95620	41 720,00	81 612,66
5	317121047RT2 Překlad nenosný pórobeton, světlost ortv. do 105 cm, překlad nenosný NEP 10 P4,4 124 x 24,9 x 10 cm	kus	47,00000	555,00	26 085,00
6	317121049R00 Překlad nenosný pórobeton, světlost ortv. do 375 cm	kus	1,00000	1 145,00	1 145,00
7	317145317R00 Překlad pórobet. plochý PSF III/2000 125x124x2500	kus	2,00000	982,00	1 964,00
8	317145337R00 Překlad pórobeton. plochý PSF IV/2000 150x124x2500	kus	1,00000	1 132,00	1 132,00
9	317121043R00 Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 105 cm	kus	16,00000	1 507,00	24 112,00
10	317121043RT3 Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 105 cm, překlad nosný NOP II / 2 / 23 129 x 24,9 x 20 cm	kus	10,00000	1 239,00	12 390,00
11	<u>317121044R00</u> Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 180 cm	kus	24,00000	1 793,00	43 032,00
12	317121044RT3 Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 180 cm, překlad nosný NOP V / 3 / 17 199 x 24,9 x 25 cm	kus	1,00000	2 270,00	2 270,00
13	317121044RT7 Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 180 cm, překlad nosný NOP III / 2 / 21 149 x 24,9 x 20 cm	kus	2,00000	1 443,00	2 886,00
14	317121044RT8 Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 180 cm, překlad nosný NOP IV / 2 / 15 174 x 24,9 x 20 cm	kus	1,00000	1 649,00	1 649,00
15	<u>317121045RT1</u> Překlad nosný pórobeton, světlost ortv. do 375 cm, překlad nosný NOP VI / 3 / 14 224 x 24,9 x 25 cm	kus	8,00000	2 590,00	20 720,00
16	<u>317321411R00</u> Beton překladů železový C 25/30	m3	3,16869	2 945,00	9 331,79
17	<u>317351107R00</u> Bednění překladů - zřízení	m2	41,81349	640,00	26 760,63
18	<u>317351108R00</u> Bednění překladů - odstranění	m2	41,81349	189,00	7 902,75
19	<u>317361821R00</u> Výztuž překladů a říms z betonářské oceli 10505(R)	t	0,63374	40 880,00	25 907,29
20	330321411R00 Beton sloupů a pilířů železový C 30/37	m3	4,03922	3 815,00	15 409,62
21	331351101R00 Bednění sloupů čtyřúhelníkového průřezu - zřízení	m2	62,09000	540,00	33 528,60
22	331351102R00 Bednění sloupů čtyřúhelníkového průřezu-odstranění	m2	62,09000	110,00	6 829,90
23	331361821R00 Výztuž sloupů hranatých z betonář. oceli 10505 (R)	t	0,46163	43 860,00	20 247,09
Celkem za: 3	Svislé a kompletní konstrukce				4 332 285,84
Díl: 62 Úpravy povrchů vnější					
24	<u>622311523R00</u> Zateplovací systém Baumit, sokl, XPS tl. 120 mm Popis: Zateplení XPS spodní stavby	m2	266,56800	1 305,00	347 871,24
25	<u>622311523R00</u> Zateplovací systém Baumit, sokl, XPS tl. 120 mm Popis: Zateplení soklu 1 NP (kotveno)	m2	35,87850	1 305,00	46 821,44
26	<u>622318936RT1</u> Zatepl. syst. Webertherm, fasáda, Twinner tl.180 mm, s omítkou weberpas silikon, zmo 2 mm	m2	989,74692	1 869,00	1 849 836,99
Celkem za: 62	Úpravy povrchů vnější				2 244 529,67

Obr. 11.5.2 Rozpočet – alternativní návrh

11.5.2 Limitka strojů

Pro obě varianty je počítáno s věžovým jeřábem, jeřáb bude využit především pro přesun materiálu, v původním návrhu se jedná především o přesun systémového bednění a výztuže pro obvodové konstrukce a palet zdiva pro vnitřní nosné konstrukce. V alternativním návrhu bude jeřáb přemísťovat z většiny pro svislé nosné konstrukce pouze zdící materiál.

Limitka strojů stávající návrh

Limitka strojů

Stavba: 01	Hotel Senice				
Objekt: S0.01	Hlavní budova hotelu				
Rozpočet: 011	Jiné zadání - porovnání finanční náročnosti				
				Mě...	CZK
Číslo Stroj		MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
1701 56460...	Jeřáb stavební věžový	Sh	140,91540	1 001,00	141 056,32
4214 73300...	Pojízdná křemiková svářečka KS 200/01	Sh	765,95630	61,60	47 182,91
0801 65191...	Čerpadlo betonářské kolové SCHWING	Sh	5,97282	2 595,00	15 499,47
0481 75280...	Ponorný vibrátor .03 M WAC IREFM 03Y/42	Sh	35,06440	50,40	1 767,25
1802 56190...	Výtah stavební osob.- nákladní NOV 500	Sh	0,12418	92,30	11,46
Celkem:			949,88		207 282,25

Obr. 11.5.3 Limitka strojů – stávající stav

Limitka strojů alternativní návrh

Limitka strojů

Stavba: 01	Hotel Senice				
Objekt: S0.01	Hlavní budova hotelu				
Rozpočet: 012	Jiné zadání - porovnání finanční náročnosti alternativní návrh				
				Mě...	CZK
Číslo Stroj		MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
1701 56460...	Jeřáb stavební věžový MB 10 30	Sh	3,25161	958,00	3 115,04
4214 73300...	Pojízdná křemiková svářečka KS 200/01	Sh	35,24487	61,60	2 171,08
0801 65191...	Čerpadlo betonářské kolové SCHWING	Sh	0,14704	2 595,00	381,57
0481 75280...	Ponorný vibrátor .03 M WAC IREFM 03Y/42	Sh	1,06833	50,40	53,84
1802 56190...	Výtah stavební osob.- nákladní NOV 500	Sh	0,12418	92,30	11,46
Celkem:			39,84		5 732,99

Obr. 11.5.4 Limitka strojů – alternativní návrh

11.5.3 Limitka profesí

Cena profesí je vytvořena v programu BUILDpower S, V porovnání obou variant vidíme velký cenový rozdíl, a to především z hlediska náročnosti provádění obou konstrukcí, alternativní varianta je jednodušší na provedení a vychází jako levnější.

Limitka profesí stávající návrh

Limitka prof...

Číslo	Přefese	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
411 406.R	ŽELEZÁŘ - třída 6	Nh	1 433,68446	200,00	286 736,89
413 100.R	TESAŘ, LEŠENÁŘ	Nh	897,27737	180,00	161 509,93
419 004.R	STAVEBNÍ DÉLNÍK - třída 4	Nh	926,05585	161,00	149 094,99
422 206.R	IZOLATÉR - třída 6	Nh	681,83804	210,00	143 185,99
412 306.R	OMÍTKÁŘ - třída 6	Nh	535,70802	200,00	107 141,60
412 307.R	OMÍTKÁŘ - třída 7	Nh	437,79513	220,00	96 314,93
412 106.R	ZEDNÍK - třída 6	Nh	411,96356	200,00	82 392,71
419 000.R	STAVEBNÍ DÉLNÍK	Nh	453,60340	180,00	81 648,61
413 116.R	TESAŘ - třída 6	Nh	252,82240	228,00	57 643,51
441 007.R	ŘIDIČ STROJŮ - třída 7	Nh	142,70340	220,00	31 394,75
411 506.R	BETONÁŘ - třída 6	Nh	75,47364	200,00	15 094,73
412 108.R	ZEDNÍK - třída 8	Nh	56,64026	236,00	13 367,10
411 400.R	ŽELEZÁŘ	Nh	34,06331	180,00	6 131,40
412 146.R	ZEDNÍK OSAZOVAČ - třída 6	Nh	13,03190	200,00	2 606,38
412 206.R	MONTÁŽNÍK PREFA, VAZAČ BŘEMEN - třída 6	Nh	7,00486	200,00	1 400,97
412 200.R	MONTÁŽNÍK PREFA, VAZAČ BŘEMEN	Nh	5,42500	180,00	976,50
413 106.R	TESAŘ, LEŠENÁŘ - třída 6	Nh	4,53898	200,00	907,80
419 130.R	STAVEBNÍ DÉLNÍK bourací práce	Nh	1,24180	180,00	223,52
413 104.R	TESAŘ, LEŠENÁŘ - třída 4	Nh	0,16267	161,00	26,19
419 003.R	STAVEBNÍ DÉLNÍK - třída 3	Nh	0,13643	145,00	19,78
419 110.R	SAMOSTATNÝ STAVEBNÍ DÉLNÍK	Nh	0,21750	180,00	39,15
Celkem:			6 371,39		1 237 857,43

Obr. 11.5.5 Limitka profesí – stávající stav

Limitka profesí alternativní návrh

Limitka prof...

Stavba: 01		Hotel Senice			
Objekt: S0.01		Hlavní budova hotelu			
Rozpočet: 012		Jiné zadání - porovnání finanční náročnosti alternativní návrh		Mě...	CZK
Číslo	Profese	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
422 206.R	IZOLATÉR - třída 6	Nh	671,94058	210,00	141 107,52
412 116.R	ZEDNÍK - třída 6	Nh	576,52979	200,00	115 305,96
412 307.R	OMÍTKÁŘ - třída 7	Nh	437,79514	220,00	96 314,93
412 106.R	ZEDNÍK - třída 6	Nh	411,96356	200,00	82 392,71
412 306.R	OMÍTKÁŘ - třída 6	Nh	407,04093	200,00	81 408,19
419 000.R	STAVEBNÍ DÉLNÍK	Nh	435,67647	180,00	78 421,76
413 100.R	TESAŘ, LEŠENÁŘ	Nh	386,00396	180,00	69 480,71
412 128.R	ZEDNÍK ZAKLADAČ - třída 8	Nh	84,57650	236,00	19 960,05
412 110.R	ZEDNÍK	Nh	86,26803	180,00	15 528,25
411 406.R	ŽELEZÁŘ - třída 6	Nh	76,75009	200,00	15 350,02
412 108.R	ZEDNÍK - třída 8	Nh	56,64026	236,00	13 367,10
413 106.R	TESAŘ, LEŠENÁŘ - třída 6	Nh	36,16867	200,00	7 233,73
419 004.R	STAVEBNÍ DÉLNÍK - třída 4	Nh	39,82122	161,00	6 411,22
412 146.R	ZEDNÍK OSAZOVAČ - třída 6	Nh	13,03190	200,00	2 606,38
412 200.R	MONTÁŽNÍK PREFA, VAZAČ BŘEMEN	Nh	11,05600	180,00	1 990,08
441 007.R	ŘIDIČ STROJŮ - třída 7	Nh	3,65600	220,00	804,32
411 506.R	BETONÁŘ - třída 6	Nh	2,71707	200,00	543,41
411 400.R	ŽELEZÁŘ	Nh	1,31155	180,00	236,08
413 104.R	TESAŘ, LEŠENÁŘ - třída 4	Nh	1,29622	161,00	208,69
419 130.R	STAVEBNÍ DÉLNÍK bourací práce	Nh	1,24180	180,00	223,52
419 003.R	STAVEBNÍ DÉLNÍK - třída 3	Nh	1,08715	145,00	157,64
419 110.R	SAMOSTATNÝ STAVEBNÍ DÉLNÍK	Nh	0,21750	180,00	39,15
412 206.R	MONTÁŽNÍK PREFA, VAZAČ BŘEMEN - třída 6	Nh	0,16578	200,00	33,16
Celkem:			3 742,96		749 124,58

Obr. 11.5.6 Limitka profesí – alternativní návrh

11.5.4 Limitka materiálů

Limitka materiálů stávající návrh

Limitka materiálu v nákupních ce...

Stavba: 01 Hotel Senice
 Objekt: S0.01 Hlavní budova hotelu
 Rozpočet: 011 Jiné zadání - porovnání finanční náročnosti

Číslo	Materiál	MJ	Množství	Cena/MJ	Mé... CZK Cena
589 53480.R	Význuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm	t	58,85303	27 200,00	1 600 802,42
631 515492...	Deska minerální ISOVER TF PROFI 1000x600x240 mm	m2	1 068,92666	1 015,00	1 084 960,56
595 310220...	Tvárnice SILKA 240 PD S20-2000	kus	12 075,07367	74,70	902 008,00
589 22232.R	Beton tř.C 25/30 z PC fr.do 22 mm velmi měkký S3	m3	303,52521	1 953,00	592 784,74
595 310221...	Tvárnice SILKA 200 PDK S15-1800	kus	3 857,68294	67,60	260 779,37
533 01710....	Bednění stěnové NOE SL 2000 sestava	m2	1 409,15392	140,00	197 281,55
585 566674...	Baumit SilikonTop K 2 škrábaná	kg	3 013,77934	59,90	180 525,38
283 75467.R	Deska polystyrenová XPS Austrotherm TOP P GK 160mm	m2	308,49543	520,00	160 417,62
585 56671....	Baumit ProContact lepicí a stěrková hmota	kg	12 990,42819	10,50	136 399,50
312 10919.R	Elektroda E- B 121 055027 d 4 mm délka 450 mm	1000 ks	15,84021	7 960,00	126 088,07
311 73532.R	Talířová hmoždinka Koelner KI-10N	kus	5 938,48146	16,10	95 609,55
605 95010.R	Materiál lešeňový v používání	m3	5,78054	10 363,00	59 903,74
605 96005.R	Řezivo na výrobu bednění	m3	9,61568	5 071,00	48 761,11
585 566691...	Baumit GranoporTop K 2 škrábaná	kg	920,94656	49,40	45 494,76
631 80011.R	Sířovina sklotextilní Baumit StarTex 4x4 mm, 1x50m	m2	1 484,62037	25,90	38 451,67
585 56675...	Baumit StarContact	kg	2 222,98178	17,00	37 790,69
585 941580...	Silka zdíci malta M10	kg	3 542,61885	7,90	27 986,69
606 23352.R	Překlička vodovzd. bříza multi tl. 12 mm j. BB/CP	m2	72,16000	324,00	23 379,84
593 21871.R	Překlad nosný Ytong NOP 250-1300	kus	16,16000	1 274,00	20 587,84
593 21898.R	Překlad nenosný Ytong NEP 100-1250	kus	47,47000	423,50	20 103,55
283 502542...	Zátka minerální STR Mineral d=65 mm, tl=15 mm	kus	5 938,48146	3,30	19 596,99
589 53485.R	Význuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm	t	0,66822	26 400,00	17 641,01

246 61040.R	Nátěr základní Baumit UniPrimer á 25 kg	kg	247,43673	63,50	15 712,23
156 96001.R	Drát vázací stavební měkký pozinkovaný	kg	381,34124	33,70	12 851,20
533 01100....	Bednění ISD - NOE stěn SL 2000	m2	62,09000	175,00	10 865,75
593 21870.R	Překlad nosný Ytong NOP 200-1300	kus	10,10000	1 020,00	10 302,00
631 80012.R	Síťovina sklotextilní Baumit StarTex 4x4 mm, 1x10m	m2	347,81348	28,90	10 051,81
562 81160.R	Podložka distanční 2130	kus	4 985,05869	1,80	8 973,11
589 222500...	Beton C 30/37 z PC fr. do 22 mm velmi měkký S3	m3	4,07961	2 095,00	8 546,78
593 21878.R	Překlad nosný Ytong NOP 250-1500	kus	5,05000	1 471,00	7 428,55
246 61044.R	Nátěr základní Baumit GranoporPrimer á 25 kg	kg	90,73395	56,00	5 081,10
082 11320.R	Voda pitná - vodné	m3	105,47272	40,00	4 218,91
314 96001.R	Hřebíky stavební 02 2810 1x20	kg	70,28138	55,00	3 865,48
553 92740....	Profil rohový ETICS ALU se síťovinou	m	180,90708	19,00	3 437,23
589 53489.R	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 20 mm	t	0,13849	26 300,00	3 642,29
245 51823....	SEPAREN prostředek odformovací kanystr po 20 l	l	93,82455	27,00	2 533,26
593 21877.R	Překlad nosný Ytong NOP 200-1500	kus	2,02000	1 176,00	2 375,52
593 21894.R	Překlad nosný Ytong NOP 250-2000	kus	1,01000	1 961,00	1 980,61
595 31067.R	Překlad plochý Ytong PSF 125-2500	kus	2,04000	715,00	1 458,60
593 21885.R	Překlad nosný Ytong NOP 200-1750	kus	1,01000	1 372,00	1 385,72
595 31077.R	Překlad plochý Ytong PSF 150-2500	kus	1,02000	859,00	876,18
533 01750....	Trubka distanční z plastu d 22/26mm zdrsňená l=2m	m	74,50800	11,50	856,84
533 01755....	Ucpávka těsnicí flexibilní d 22 mm gumová	kus	248,36000	2,08	516,59
585 94150....	Malta zdíci šedá tenkovrstvá Ytong	kg	63,59400	6,30	400,64
593 21902.R	Překlad nenosný Ytong NEP 100-2500	kus	1,01000	847,00	855,47
052 13010.R	Výřez pilařský SM/JD do 19 cm, jakost III.A	m3	0,00892	2 002,00	17,86
548 72850....	Svora lešení (kramle)	kus	1,83658	17,50	32,14
553 00120.R	Podložka distanční kovová Dista 9131 l = 2 m	kus	0,21900	27,16	5,95

562 81140.R.	Lišta distanční plast DL - 1025 l = 2 m	kus	22,85547	6,90	157,70
592 13246.R.	Podložka distanční betonová Motyl bez drátu	kus	0,65700	1,92	1,26
605 12540.R.	Prkno SM/JD II. jak. tl. 2,4 dl. 200-350 š. 8-16	m3	0,00240	5 095,00	12,23
605 15200.R.	Hranol SM/JD I 10x12 délka 300-600 cm	m3	0,01440	6 210,00	89,42
605 96001.R.	Řezivo - prkna	m3	0,04513	5 885,00	265,59
605 96002.R.	Řezivo - hranoly	m3	0,00766	6 305,00	48,30
693 660193...	Textilie netkaná GETEX šíře 200 cm, 400 g/m2	m2	5,25635	13,30	69,91
Celkem:					5 816 270,88

Obr. 11.5.7 Limitka materiálů – Původní stav

Limitka materiálů alternativní návrh

Limitka materiálu v nákupních ce...

Stavba: **01** Hotel Senice
 Objekt: **S0.01** Hlavní budova hotelu
 Rozpočet: **012** Jiné zadání - porovnání finanční náročnosti alternativní návrh

Číslo	Materiál	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
595 310532...	Ytong Statik Plus 250 hladká 250x249x499 mm	m2	1 480,08870	999,00	1 478 608,61
595 310220...	Tvárnice SILKA 240 PD S20-2000	kus	12 075,07367	74,70	902 008,00
631 51645.R	Deska izolační sendvič. základní TWINNER tl. 180mm	m2	621,07609	662,00	411 152,37
595 310221...	Tvárnice SILKA 200 PDK S15-1800	kus	3 857,68294	67,60	260 779,37
631 51655.R	Deska sendvičová základací TWINNER 1000x530x180 mm	kus	543,94511	402,50	218 937,91
585 56567.R	weberpas silikon zrnitý 2 mm tenkovrstvá omítka	kg	3 429,47308	55,60	190 678,70
631 516675...	Deska sendvičová rohová TWINNER 1030x500x180 mm	kus	386,69412	402,50	155 644,38
311 73515.R	Hmoždinka zapoušt. STR 8/60U 2G x 215 mm se zátkou	kus	5 938,48152	21,40	127 083,50
283 75465.R	Deska polystyrenová XPS Austrotherm TOP P GK 120mm	m2	308,49543	336,00	103 654,46
605 95010.R	Materiál lešeňový v používání	m3	8,42407	10 363,00	87 298,64
585 56620.R	webertherm klasik lepicí a stěrkový tmel	kg	7 274,63986	9,70	70 564,01
589 53480.R	Význuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm	t	2,24486	27 200,00	61 060,19
585 566691...	Baumit GranoporTop K 2 škrábaná	kg	920,94656	49,40	45 494,76
585 56675...	Baumit StarContact	kg	2 222,98178	17,00	37 790,69
585 94150....	Malta zdící šedá tenkovrstvá Ytong	kg	5 819,64108	6,30	36 663,74
593 21878.R	Překlad nosný Ytong NOP 250-1500	kus	24,24000	1 471,00	35 657,04
585 941580...	Silka zdící malta M10	kg	3 542,61885	7,90	27 986,69
631 27202.R	Tkanina skleněná Weber WT 117 145g/m2 šířka 110 cm	m2	1 138,20896	22,50	25 609,70
593 21871.R	Překlad nosný Ytong NOP 250-1300	kus	16,16000	1 274,00	20 587,84
593 21898.R	Překlad nenosný Ytong NEP 100-1250	kus	47,47000	423,50	20 103,55
589 53485.R	Význuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm	t	0,66822	26 400,00	17 641,01
593 21866....	Překlad nosný Ytong NOP 250-2250	kus	8,08000	2 205,00	17 816,40

Zpracováno programem BUILDpower S

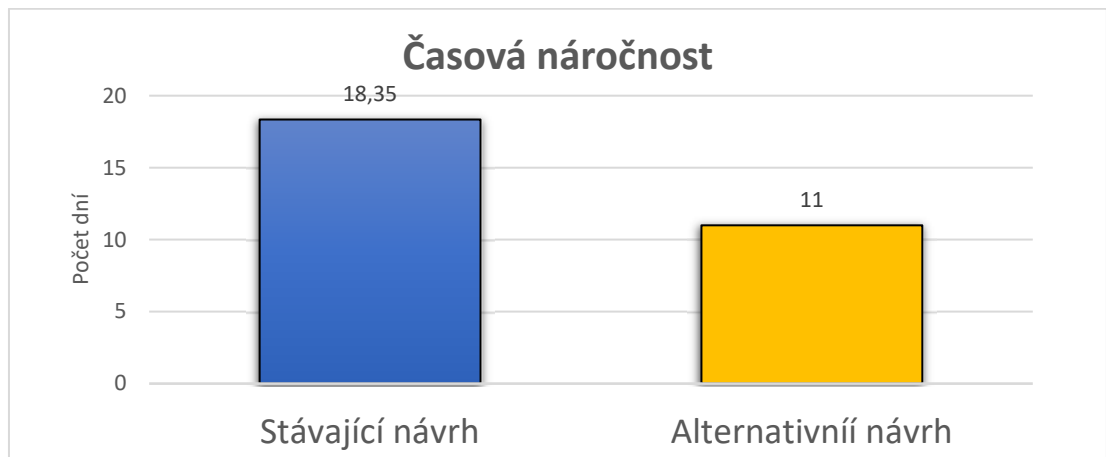
585 56573.R	weberpas podklad UNI podkladní nátěr	kg	187,06217	68,40	12 795,05
562 84075....	Hmoždinka talíř zatluok plast. TID-T 8/60x175 EJOT	kus	1 814,67900	6,22	11 287,30
533 01100....	Bednění ISD - NOE stěn SL 2000	m2	62,09000	175,00	10 865,75
593 21870.R	Překlad nosný Ytong NOP 200-1300	kus	10,10000	1 020,00	10 302,00
631 80012.R	Sířovina sklotextilní Baumit StarTex 4x4 mm, 1x10m	m2	347,81348	28,90	10 051,81
589 222500...	Beton C 30/37 z PC fr. do 22 mm velmi měkký S3	m3	4,07961	2 095,00	8 546,78
589 22232.R	Beton tř.C 25/30 z PC fr. do 22 mm velmi měkký S3	m3	3,20038	1 953,00	6 250,34
246 61044.R	Nátěr základní Baumit GranoporPrimer á 25 kg	kg	90,73395	56,00	5 081,10
312 10919.R	Elektroda E- B 121 055027 d 4 mm délka 450 mm	1000 ks	0,57253	7 960,00	4 557,34
589 53489.R	Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 20 mm	t	0,13849	26 300,00	3 642,29
593 21877.R	Překlad nosný Ytong NOP 200-1500	kus	2,02000	1 176,00	2 375,52
605 96001.R	Řezivo - prkna	m3	0,35960	5 885,00	2 116,25
593 21894.R	Překlad nosný Ytong NOP 250-2000	kus	1,01000	1 961,00	1 980,61
593 21885.R	Překlad nosný Ytong NOP 200-1750	kus	1,01000	1 372,00	1 385,72
595 31067.R	Překlad plochý Ytong PSF 125-2500	kus	2,04000	715,00	1 458,60
156 96001.R	Drát vázací stavební měkký pozinkovaný	kg	20,42764	33,70	688,41
533 01750....	Trubka distanční z plastu d 22/26mm zdrcněná l=2m	m	74,50800	11,50	856,84
553 92548.R	weberroh s prolisem Al 2 m	m	138,56457	7,20	997,66
553 92740....	Profil rohový ETICS ALU se sířovinou	m	42,34251	19,00	804,51
593 21902.R	Překlad nenosný Ytong NEP 100-2500	kus	1,01000	847,00	855,47
595 31077.R	Překlad plochý Ytong PSF 150-2500	kus	1,02000	859,00	876,18
082 11320.R	Voda pitná - vodné	m3	7,73852	40,00	309,54
245 51823....	SEPAREN prostředek odformovací kanystr po 20 l	l	15,06316	27,00	406,71
314 96001.R	Hřebíky stavební 02 2810 1x20	kg	6,36465	55,00	350,06
533 01755....	Ucpávka těsnicí flexibilní d 22 mm gumová	kus	248,36000	2,08	516,59
548 72850....	Svora lešení (kramle)	kus	14,63472	17,50	256,11

562 81140.R	Lišta distanční plast DL - 1025 l = 2 m	kus	34,43527	6,90	237,60
562 81160.R	Podložka distanční 2130	kus	181,33725	1,80	326,41
605 96002.R	Řezivo - hranoly	m3	0,06105	6 305,00	384,92
052 13010.R	Výřez pilařský SM/JD do 19 cm, jakost III.A	m3	0,07108	2 002,00	142,30
553 00120.R	Podložka distanční kovová Dista 9131 l = 2 m	kus	2,53496	27,16	68,85
592 13246.R	Podložka distanční betonová Morýl bez drátu	kus	7,60488	1,92	14,60
605 12540.R	Prkno SM/JD II. jak. tl. 2,4 dl. 200-350 š. 8-16	m3	0,00240	5 095,00	12,23
605 15200.R	Hranol SM/JD l 10x12 délka 300-600 cm	m3	0,01440	6 210,00	89,42
693 660193...	Textilie netkaná GETEX šíře 200 cm, 400 g/m2	m2	0,05824	13,30	0,77
Celkem:					4 453 713,20

Obr. 11.5.8 Limitka materiálů – alternativní návrh

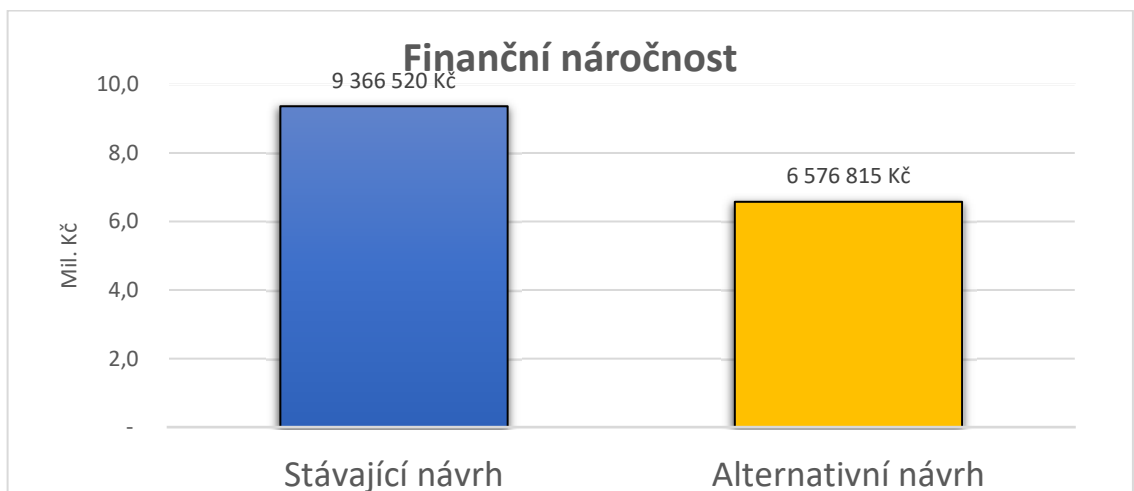
11.6 Výsledné grafické srovnání

Graf časové náročnosti



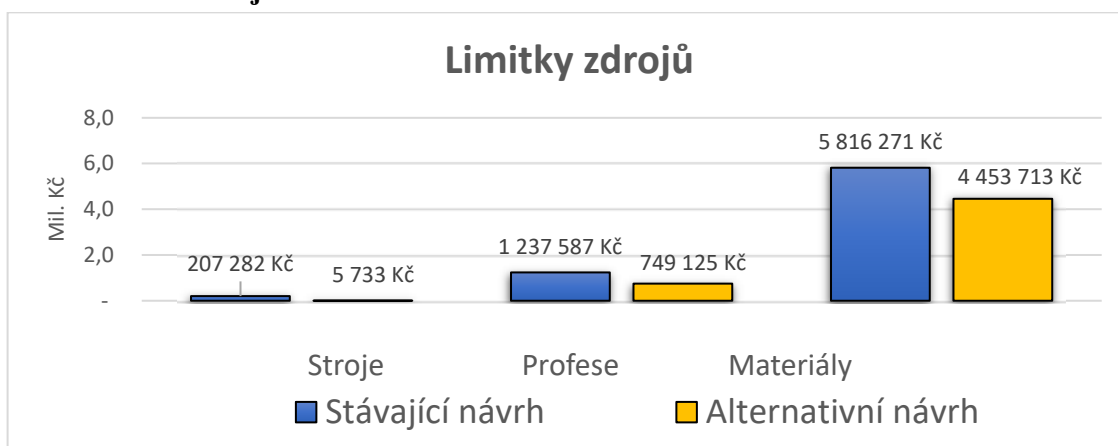
Obr. 11.6.1 Graf časové náročnosti

Graf finanční náročnosti



Obr. 11.6.2 Graf finanční náročnosti

Graf limitek zdrojů



Obr. 11.6.3 Graf limitek zdrojů

11.7 Závěr

Z výše porovnaných parametrů jako je posouzení konstrukcí a jejich obecných výhod a nevýhod, dále z posouzení hlediska šíření tepla, jejich časové náročnosti a finančního posouzení můžeme udělat závěr výhodnosti provedení změny stávajícího stavu na alternativní návrh konstrukce. Dojde ke sjednocení technologií provádění svislých nosných konstrukcí. Nová konstrukce nese lepší tepelně technické vlastnosti, je jednodušší na provedení a vytváří časovou úsporu v harmonogramu stavby. Největší rozdíl je ovšem ve finančním porovnání obou variant, kdy při alternativním návrhu dojde k finanční úspoře na hlavním stavebním objektu o 2 789 705 Kč, což odpovídá více než 10 % nákladů na hrubou stavbu hlavního objektu hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady. Tímto zhodnocuji alternativní návrh změny monolitického svislého systému na zděný nosný svislý systém za více než vhodný.



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 STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DOMINIK VAVŘÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE

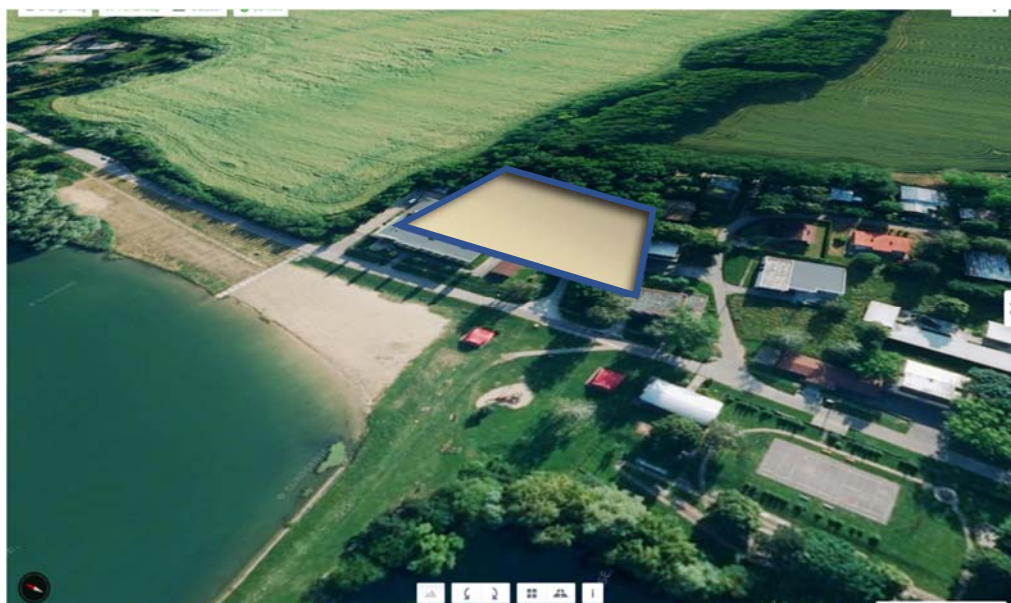
SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2020

12.1 Informace o stavbě

Hluková studie se zabývá posouzením míry hluku ze stavební činnosti, zejména při mechanizaci při dopadu na okolní zástavbu. Stavba se nachází na území Slovenské republiky, a to na okraji města Senica, katastrální území Kunov, parcela č. 638/4. Novostavba je navržena jako čtyř podlažní objekt atypického tvaru, při kombinaci zděného a monolitického ŽB systému. Staveniště v současné době vypadá jako holá stavební pláň obklopena ze tří světových stran pásy zeleně a ze zbylé západní strany otevřenou plochou a následně vodní plochou. Kritické pro tuto studii bude posouzení na jižní straně, kde se za pásem zeleně nachází několik rodinných domů. Posuzována bude nejhlučnější etapa z hlediska staveništního hluku, a to zemních prací.



Obr. 12.1.1 Pohled na staveniště [3]

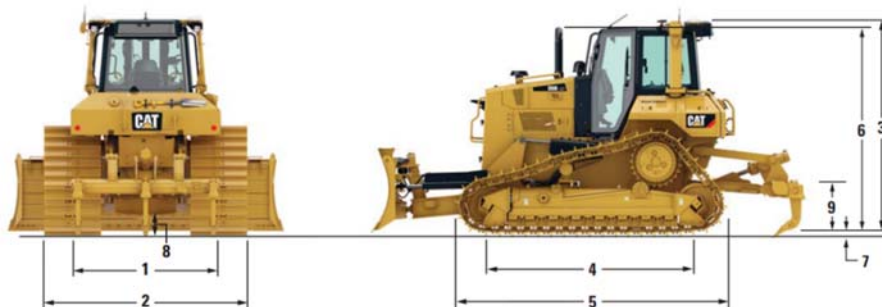
Při stavební činnosti bude díky mechanizaci při stavebních pracích zvýšená hladina hluku. NV č. 272/2011 stanovuje hladinu $LA_{eq,T} = 50$ dB plus její korekci. Pro posouzení na chráněný venkovní prostor v pracovní době 7 hod – 21 hod, kdy pracovní doba nepřekračuje dobu trvání 14 hodin, přičítáme korekci 15 dB. Výsledná posuzovaná hodnota pro chráněný venkovní prostor bude následující $LA_{eq,S} = LA_{eq,T} + \text{korekce}$, $LA_{eq,S} = 50 + 15 = 65$ dB. Hygienický limit, který musí naše stavba splnit je tedy $LA_{eq,S} = 65$ dB. Pro výpočet použijeme výpočtový software Hluk+, do kterého nahrajeme podklad staveniště a definujeme jak okolní zástavbu, tak okolní zeleň, zdroje hluku a případné zvukové clony. Výsledkem bude vykreslení izofon v měřené výšce 2 m nad terénem. Pro výpočet byly použity dva typy sestav strojů, obě varianty výpočtu počítají s nejnevýhodnější polohou strojů při provádění zemních prací na objektu. Tyto polohy jsou konkrétně znázorněny na obrázcích Obr. 12.4.3 Pásma izofon, Obr. 12.4.4 Pásma izofon návrh opatření, Obr. 12.5.3 Pásma izofon druhé sestavy, Obr. 12.5.4 Pásma izofon druhé sestavy návrh opatření.

12.2 Strojní sestava – zdroje hluku

Sestava č. 1 Pásový dozer Caterpillar D6N
Rypadlo nakladač JCB 4CX ECO SITEMASTER
Nákladní automobil Tatra T 158 6x6

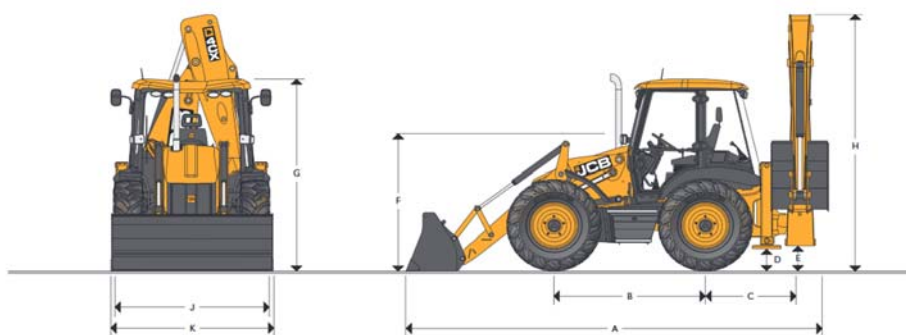
Sestava č. 2 Pásové rypadlo CAT 313
Rypadlo nakladač JCB 4CX ECO SITEMASTER
Nákladní automobil Tatra T 158 6x6

Pásový dozer Caterpillar D6N - 110 dB



Obr. 12.2.1 Caterpillar D6N

Rypadlo nakladač JCB 4CX ECO SITEMASTER - 101 dB [54]



Obr. 12.2.2 JCB 4CX ECO SITEMASTER

Pásové rypadlo CAT 313 - 101 dB



Obr. 12.2.3 Pásové rypadlo CAT 313 [55]

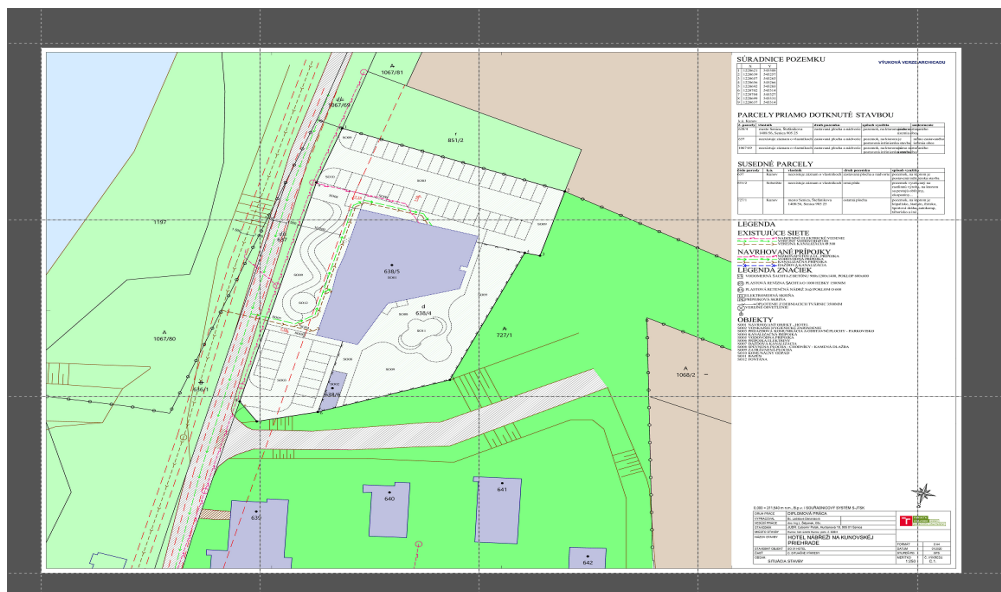
Nákladní automobil Tatra T 158 6x6 - 101 dB



Obr. 12.2.4 Tatra T 158 6x6 [56]

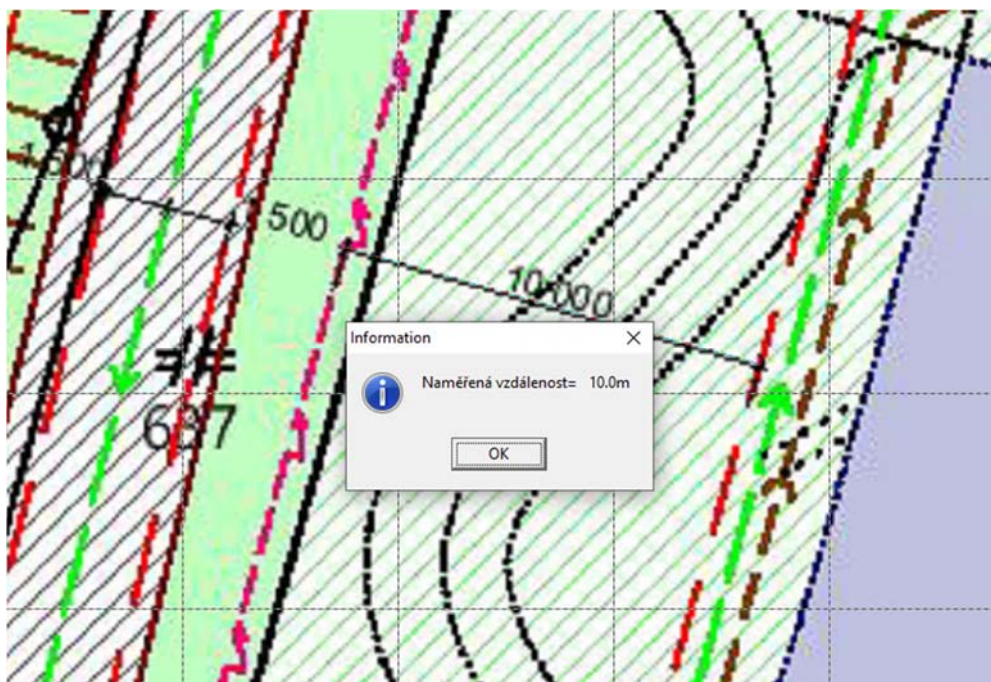
12.3 Vložení podkladu do softwaru HLUK+

Situace v měřítku 1:250



Obr. 12.3.1 Situace

Kontrola měřítka 1:250 – souhlasí



Obr. 12.3.2 Kontrola měřítka

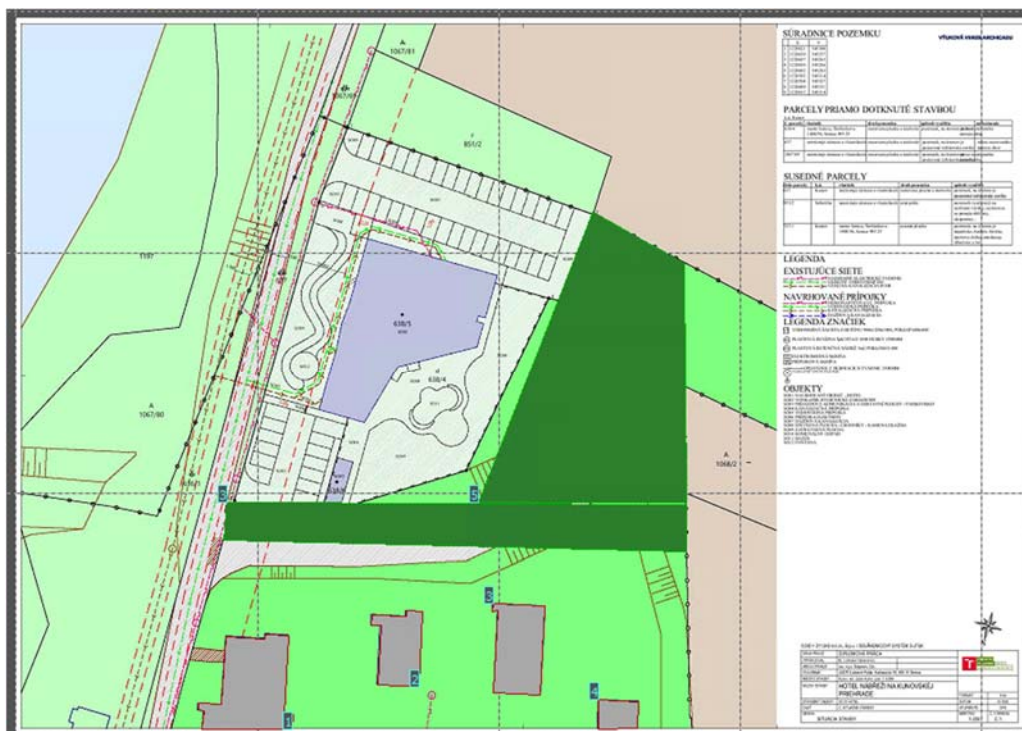
Vložení objektů okolní zástavby včetně umístění a jejich výšky

Hluková studie je prováděna na okraji zástavbové oblasti, ve které jsou znázorněny stavby pro bydlení a rodinnou rekreaci. Jedná se o kombinaci rodinných domů a chat s čísly popisnými 578, 579, 580, 580.



Obr. 12.3.3 Vložení okolních objektů

Vložení pásů zeleně včetně výšky, staveniště je obklopeno pásy vzrostlých stromů výšky 15 – 20 m.



Obr. 12.3.4 Vložení pásů zeleně

12.4 Výpočet a vykreslení izofon pro první sestavu dozer + rypadlo nakladač + nákladní automobil.

Tabulka výpočtu bodů měření – u fasády jednotlivých okolních budov

TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN)							
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			
				doprava	průmysl	celkem	předch.
1	3.0	82.8;	27.6			(69.5)	
2	3.0	47.4;	22.1			(65.8)	
3	3.0	104.3;	28.9			(65.0)	
4	3.0	124.8;	9.2			(53.8)	

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)
 Enter F2-přečís1 F3-přepoč ^F3-nul F4-detail ^F4-PřepniFreq F5-úhly F6 F7
 F8-spec F10-ImisDiag Del-zruš Ins-měř ^N-nový ^I-ImisSpektrum ^F8/|F8-Res

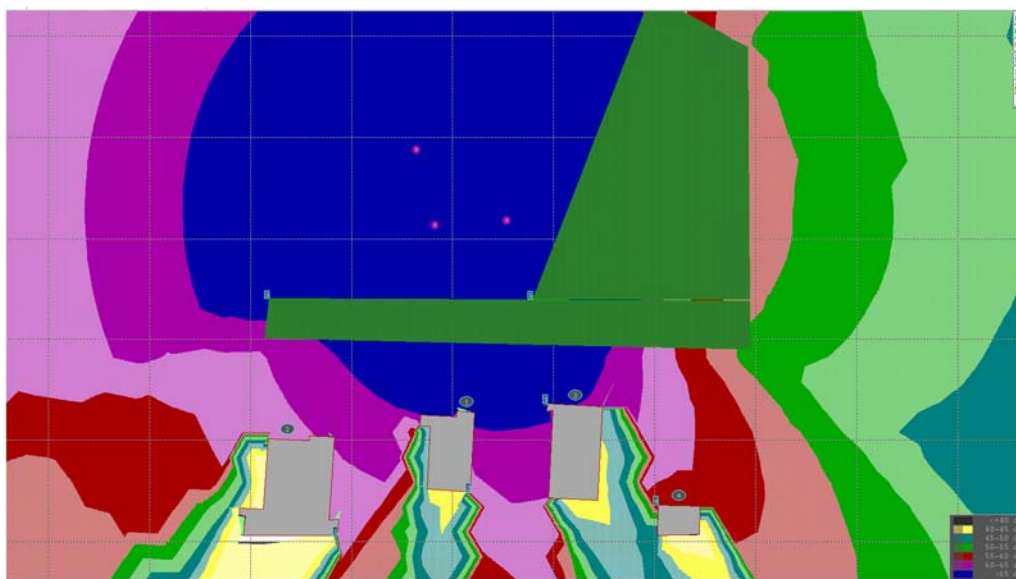
Obr. 12.4.1 Body měření

Tabulky zdrojů hluku první sestavy

Dozer	Rypadlo nakladač	Nákladní automobil
Průmyslový zdroj [86.4;59.4]	Průmyslový zdroj [68.1;58.1]	Průmyslový zdroj [72.8;77.6]
Číslo zdroje : 1	Číslo zdroje : 2	Číslo zdroje : 3
Číslo objektu : 0	Číslo objektu : 0	Číslo objektu : 0
Výška zdroje : 1,40 m	Výška zdroje : 1,80 m	Výška zdroje : 1,60 m
Q - činitel směrovosti : 1,0	Q - činitel směrovosti : 1,0	Q - činitel směrovosti : 1,0
Lw - hladina akust. výkonu: 110,0 dB	Lw - hladina akust. výkonu: 104,0 dB	Lw - hladina akust. výkonu: 101,0 dB
Kritická vzdálenost Rmin : 0,28 m	Kritická vzdálenost Rmin : 0,28 m	Kritická vzdálenost Rmin : 0,28 m
OK Storno	OK Storno	OK Storno
Zadávání akustického výkonu/tlaku: F3_Lw F4_L2 F5_Lr F8-kalkulačka	Zadávání akustického výkonu/tlaku: F3_Lw F4_L2 F5_Lr F8-kalkulačka	Zadávání akustického výkonu/tlaku: F3_Lw F4_L2 F5_Lr F8-kalkulačka

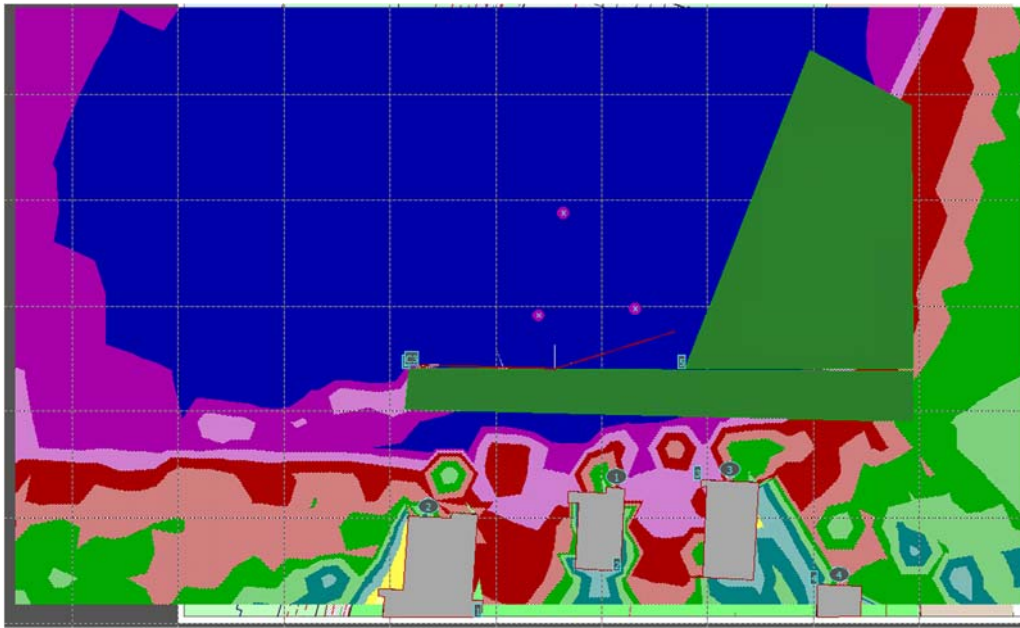
Obr. 12.4.2 Zdroje hluku

Zobrazení pásem a vykreslení izofon první strojní sestavy – vidíme že u dvou budov nesplňujeme hygienický limit 65 dB



Obr. 12.4.3 Pásma izofon

Návrh plnoplošného oplocení po celé jižní straně staveniště – výška 2 m. Vidíme, že nyní je již hygienický limit splněn.



Obr. 12.4.4 Pásma izofon návrh opatření

12.5 Výpočet a vykreslení izofon pro druhou sestavu dozer + rypadlo nakladač + nákladní automobil.

Tabulka výpočtu bodů měření – u fasády jednotlivých okolních budov

Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)				měření
			doprava	průmysl	celkem	předch.	
1	3.0	82.8; 27.6				(68.5)	
2	3.0	47.4; 22.1				(65.8)	
3	3.0	104.3; 28.9				(65.0)	
4	3.0	124.8; 9.2				(53.8)	

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)
 Enter F2-přečís1 F3-přepoč ^F3-nul F4-detail ^F4-PřepniFreq F5-úhly F6 F7
 F8-spec F10-ImisDiag Del-zruš Ins-měř ^N-nový ^I-ImisSpektrum ^F8/F8-Rez

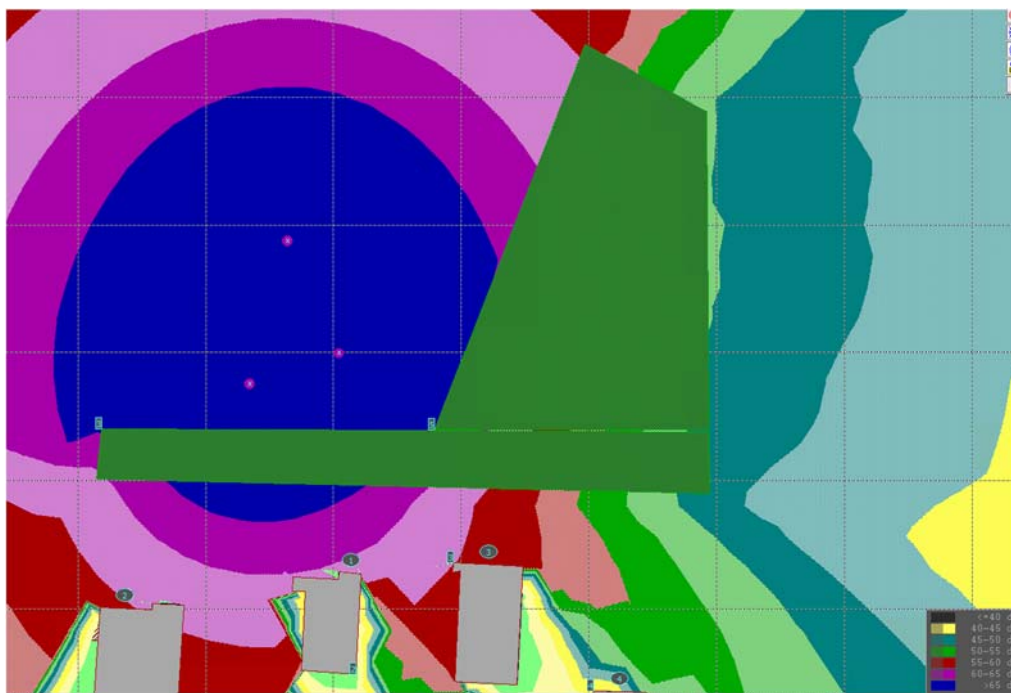
Obr. 12.5.1 Výpočty bodů měření

Tabulky zdrojů hluku první sestavy

Dozer	Rypadlo nakladač	Nákladní automobi
Průmyslový zdroj [86.4;59.4]	Průmyslový zdroj [68.1;58.1]	Průmyslový zdroj [72.8;77.6]
Číslo zdroje : 1	Číslo zdroje : 2	Číslo zdroje : 3
Číslo objektu : 0	Číslo objektu : 0	Číslo objektu : 0
Výška zdroje : 1.40 m	Výška zdroje : 1.80 m	Výška zdroje : 1.60 m
Q - činitel směrovosti : 1.0	Q - činitel směrovosti : 1.0	Q - činitel směrovosti : 1.0
Lw - hladina akust. výkonu: 101,0 dB	Lw - hladina akust. výkonu: 104,0 dB	Lw - hladina akust. výkonu: 101,0 dB
Kritická vzdálenost Rmin : 0,28 m	Kritická vzdálenost Rmin : 0,28 m	Kritická vzdálenost Rmin : 0,28 m
OK Storno	OK Storno	OK Storno
Zadávání akustického výkonu/tlaku: F3_Lw F4_L2 F5_Lr F8-kalkulačka	Zadávání akustického výkonu/tlaku: F3_Lw F4_L2 F5_Lr F8-kalkulačka	Zadávání akustického výkonu/tlaku: F3_Lw F4_L2 F5_Lr F8-kalkulačka

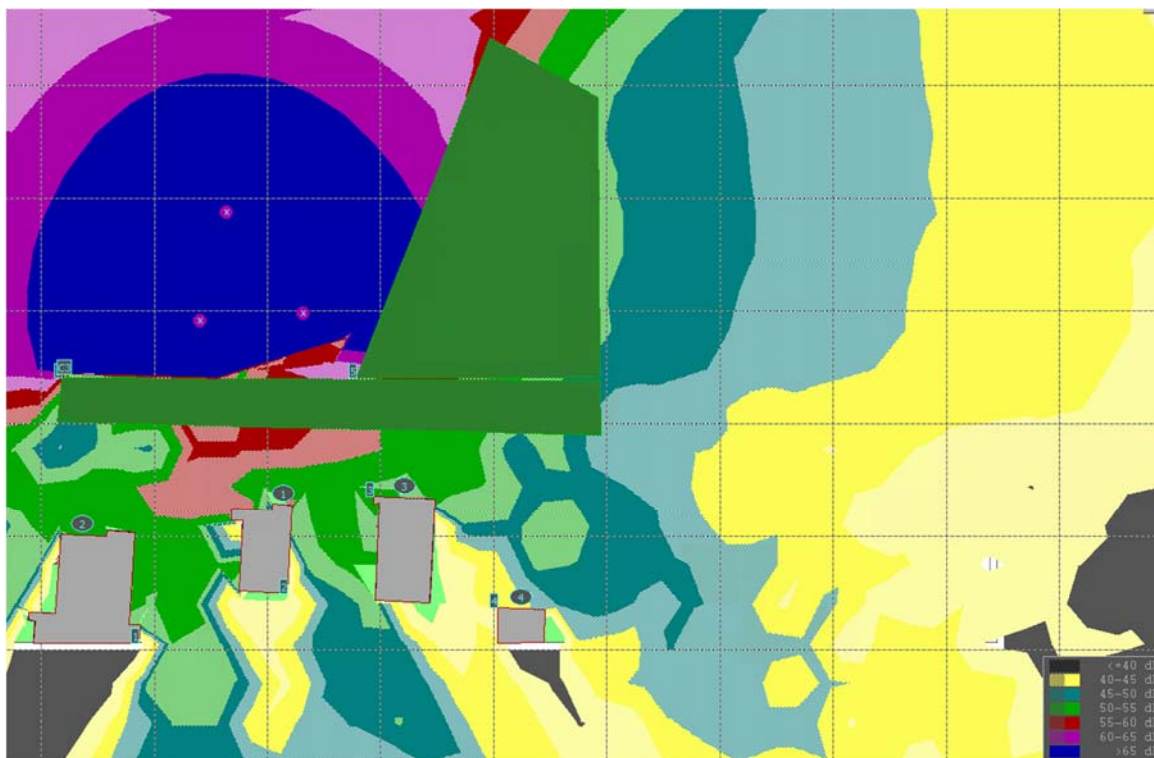
Obr. 12.5.2 Zdroje zvuků druhé sestavy

Zobrazení pásem a vykreslení izofon druhé strojní sestavy – vidíme že, hygienický limit 65 dB je splněn.



Obr. 12.5.3 Pásma izofon druhé sestavy

Výpočet a vykreslení izofon u druhé strojní sestavy s výše navrhnutým plnoplošným oplocením jižní strany ve výšce 2 m.



Obr. 12.5.4 Pásma izofon druhé sestavy návrh opatření

12.6 Závěr

Z hlukové studie vyplívá, že s prvotním návrhem staveniště hygienický limit $L_{Aeq,S} = 65$ dB nesplňujeme v případě strojní sestavy ve fázi zemních prací u objektů 2. a 3. Proto jsem navrhl zvukovou clonu ve formě celoplošného oplocení Johnny servis ve výšce 2 metry po celé jižní straně staveniště, která bude opatřena zakrytím spodního průduchu netkanou geotextilií s minimální gramáží 300 g/m^2 , která nám zmírní šíření hluku do okolní zástavby. Toto oplocení je blíže specifikováno v kapitole č.6 Projekt zařízení staveniště. Po zavedení opatření je hygienický limit splněn a to na všech měřených bodech okolních budov. Výsledná hodnota splňuje NV. č. 272/2011, kdy $L_{Aeq,S} < 65$ dB.

12.7 Použité zdroje

[89] KANTOVÁ, R. Snižování hodnoty staveništního hluku pomocí modelování výrobního prostoru stavby a úprav technologických postupů při výstavbě. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Brno, 2018, 199s., 63.s. příl.

[88] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.: Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, 2011. In: . ročník 2011, číslo 272.

ZÁVĚR

Ve své diplomové práci jsem se zabýval stavebně technickou přípravou hotelu Nábřeží u Kunovské přehrady. Pokusil jsem se daný projekt řešit komplexně s ohledem na co nejlepší kvalitu, časovou a finanční náročnost díla.

Díky této práci jsem získal zkušenost zabývat se procesem výstavby jako obsáhlým celkem. Dále jsem se zdokonalil v práci s počítačovými softwary jak BUILDpower S a MS Project, ve kterých jsem se naučil tvořit rozpočty a časové plány. Zajímavé pro mě bylo i řešení návrhu zařízení staveniště, kde jsem se pokusil o co nejefektivnější návrh všech jeho prvků, včetně návrhu energetických zdrojů. Dále jsem se podrobně zabýval návrhem provádění stropní monolitické konstrukce, kde jsem se zdokonalil při navrhování bednicího systému DOKA 1-2-4, výpočtu technologických přestávek, procesu ukládání výztuže a samotné betonáže. Tuto skutečnost dále prohloubila osobní zkušenost při dohledu nad zmíněnými procesy během odborné praxe, jež byla součástí mého magisterského studia. Dále jsem vypracoval hlukovou studii na hlavní stavební objekt, která po návrhu dodatečných opatření vyhověla všem požadavkům. Jako poslední jsem vypracoval porovnání finanční náročnosti zateplení původního a alternativního návrhu se zjištěním, že při změně materiálu svislého nosného systému a jeho zateplení dojde k významné časové a finanční úspoře, při zachování navrhovaných vlastností.

Na závěr musím říct, že mi vypracování této práce dalo obecný rozhled, a to pojmout stavební proces jako celek. Obohatil jsem se o cenné informace a zkušenosti, které pevně věřím, že využiji dále v profesním životě.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Projektová dokumentace

[1] Bc. Ladislava Dananaiová Hotel Nábřeží u Kunovské přehrady. Brno, 2019. 52 s., 560s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí práce doc. Ing. Ladislav Štěpánek, CSc.

Webové stránky

[2] Mapy Google [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>

[3] Obr. 1-3.1 Trasa dopravy čerstvého betonu <https://www.google.cz/maps/>

[4] Pozor stavba - plachta 800x600mm, 120262. Angatra Trade s.r.o. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.angatra.cz/Pozor-stavba-plachta-800x600mm-120262-d30693.htm>

[5] Chytrá bezpečnostní IP kamera na stavbu. Tzbinfo [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/bezpecnost-budov/125656-chytra-bezpecnostni-ip-kamera-na-stavbu>

[6] PRODUKTY - OPLOCENÍ. JOHNNY SERVIS s.r.o. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <http://www.johnnyservis.cz/cs/produkty/mobilni-oploceni>

[7] PRODUKTY - PŘÍSLUŠENSTVÍ. JOHNNY SERVIS s.r.o. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <http://www.johnnyservis.cz/cs/produkty/mobilni-oploceni/2014-09-12-19-02-21>

[8] GEOTEXTILIE šedá 200g recyklovaná Den Braven. NONSTOPSTAVEBNINY [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.nonstopstavebniny.cz/4035-geotextilie-seda-200g-recyklovana-den-braven.html>

[9] Prodej sypkých stavebních hmot: Směsný recyklát. ENVISAN-GEM,a.s. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.envisan.cz/prodej-sypkych-stavebnich-hmot/s3263>

[10] Skladový kontejner LK1. TOI TOI, sanitární systémy, s r.o. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.toitoi.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1>

- [11] Kontejnery na odpad. DOPNER [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.dopner.cz>
- [12] Staveništní rozvaděč NGS 53 40 105.01 40A ČEZ, EON. K & V ELEKTRO a.s. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.e1.cz/produkt/1164161-stavenistni-rozvadec-ngs-53-40-105-01-40a-cez-eon?t=popis>
- [13] Staveništní rozvaděč HP 311/FI/P PICOLLO. K & V ELEKTRO a.s. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.e1.cz/produkt/1208377-stavenistni-rozvadec-hp-311-fi-p-picollo?t=popis>
- [14] LOMA 1000-B Halogenový reflektor 1000W. ELIMA [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.elima.cz/obchod/loma-1000-b-halogenovy-reflektor-1000w-p-17768.html>
- [15] Armovací lešení Modul. Doka.com [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: https://www.doka.com/_ext/xmlproducts/mars-img/364px-width/08-Doka-Sicherheits-Systeme/00698996.jpg
- [16] Kancelář, koupelna, WC - BK1. TOI TOI, sanitární systémy, s r.o. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/178-detail-skryte-kancelar-koupelna-wc-bk1>
- [17] Stavební buňka - Kancelář, šatna - BK2. TOI TOI, sanitární systémy, s r.o. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/10-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar>
- [18] Koupelna, WC - SMK. TOI TOI, sanitární systémy, s r.o. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/16-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-koupelna-wc-smk>
- [19] Koupelna, WC - SK1. TOI TOI, sanitární systémy, s r.o. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/12-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-koupelna-wc-sk1>
- [20] CAT D6N. Zeppelin.cz [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/dozery/pasove-dozery/pasove-dozery-11-az-100-tun/cat-d6n>

- [21] C6 XP. Casagrande group [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: https://app.casagrandegroup.com/fondazioni/lang_it/prodotti_scheda.php?idfamiglia=9&idprodotto=85&val=US
- [22]C6 XP. Casagrande group [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: https://app.casagrandegroup.com/fondazioni/lang_it/prodotti_scheda.php?idfamiglia=9&idprodotto=85&val=US
- [23] TATRA PHOENIX T158-SKLÁPĚČ 6x6. TATRA [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <http://www.tatra-nevagroup.cz/nabidka/detail?id=484>
- [24]6x6 TŘÍSTRANNÝ SKLÁPĚČ: T158-8P5R33.343. TATRA [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-1/>
- [25] Rýpadlo nakladač JCB 4CX. JCB [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: https://www.terra-world.com/fileadmin/storage/terra/images/Czech_Republic/brozura-3CX-4CX_CZ.pdf
- [26]S530 Stage V. BOBCAT CZ [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.bobcat.cz/smykem-rizene-nakladace/s530-stage-v#technicke-specifikace>
- [27]S530. BOBCAT CZ [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: https://www.bobcat.cz/sites/default/files/downloads/s530_new.pdf
- [28] CAT CS44. Zeppelin.cz [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/blob.php?idFile=267306&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>
- [29] CAT CS44. Zeppelin.cz [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/blob.php?idFile=267306&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>
- [30] Autodomíhávač Schwing Stetter AM 9 Basil Line. SCHWING Stetter [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/basic-line/>
- [31] Autodomíhávač Schwing Stetter AM 9 Basil Line. SCHWING Stetter [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/basic-line/>
- [32] Autočerpadlo Swing Stetter S 46 SX. SCHWING Stetter [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autocerpadla/s-46-sx/>

- [33] TEREX DEMAG AC40 City mobile crane. Autoline [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://autoline.ng/-/sale/mobile-cranes/TEREX-DEMAG-AC40-City--19060413345331200500>
- [34]M-tec. Autoline [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.m-tec.cz/vyrobky/skladovaci-systemy/transportni-silo/>
- [35] Věžový jeřáb Liebherr LC 63. Crane market [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://cranemarket.com/specification-11599>
- [36] Výložník věžový jeřáb Liebherr LC 63. Crane market [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://cranemarket.com/specification-11599>
- [37] Únosnost jeřábu Liebherr LC 63. Crane market [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://cranemarket.com/specification-11599>
- [38] Míchačka LESCHA SM 145 S 140 l 400 V. DEK [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/4592331808-michacka-sm145s-140l-400-v-3402202?tab_id=popis
- [39] Extol 8890600. Náradí Doležalova s.r.o. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.narex-makita.cz/michadla/extol-8890600>
- [40] Ponorný vibrátor do betonu 35mm x 3m. HR systém [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <http://www.hrsystem.cz/uprava-betonu/ponorny-vibrator-do-betonu-35mm-x-3m>
- [41] KITin 150 TIG LA Svařovací invertor Kuhlreiber. Filko [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.filko-opava.cz/zbozi/svarovaci-technika/tig-inventory/kitin-150-tig-la-svarovaci-invertor-kuhlreiber/>
- [42] Kalové čerpadlo KSB Ama-Drainer N 301 SE, 230 V, plovák. E-cerpadla.cz [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.e-cerpadla.cz/kalove-cerpadlo-ksb-ama-drainer-n-301-se-230-v-plovak-d-7892.html>
- [43] Nilfisk MC 2C-150/650 XT. Nilfisk [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.nilfisk-eshop.cz/nilfisk-mc-2c/nilfisk-mc-2c-150-650-xt-vysokotlakycistic/>

- [44] Kombinované kladivo kladivo DeWalt D25481 K. DeWALT [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.dewaltnaradi.cz/dewalt/eshop/19-1-Kladiva/-4-/5/1719-Kombinovane-kladivo-kladivo-DeWalt-D25481-K>
- [45] Úhlová bruska Dewalt DWE494 - 230 mm. DeWALT [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.dewaltnaradi.cz/dewalt/eshop/10-1-Uhlove-brusky/-4-/5/914-Uhlova-bruska-Dewalt-DWE494-230-mm>
- [46] Kotoučová pila DeWalt DWE575 K. DeWALT [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.dewaltnaradi.cz/dewalt/eshop/0/3/5/357-Kotoucova-pila-DeWalt-DWE575-K>
- [47] Lišta vibrační stahovací Enar QXH. DEK [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3290967066-stahovaci-vibracni-listaqxh?tab_id=parametry
- [48] Bezuhlíková aku příklepová vrtačka DeWalt DCD796 NT. DeWALT [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.dewaltnaradi.cz/dewalt/eshop/0/3/5/1236-Bezuhlikova-aku-priklepova-vrtacka-DeWalt-DCD796-NT>
- [49] Další potřebné nářadí. DeWALT [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.dewaltnaradi.cz/dewalt/eshop/>
- [50] Velkoobjemový kontejner AVIA - 12 m3. MEVA-TEC [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.mevatec.cz/Velkoobjemovy-kontejner-AVIA-12-m3-d2509.htm?tab=description>
- [51] Kontejnery na odpad. DOPNER [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.dopner.cz>
- [52] Tabulka Kouření povoleno. OBI [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://www.obic.cz/stitky/tabulka-koureni-povoleno/p/5541933>
- [53] Dokaflex. Doka.com [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: https://direct.doka.com/_ext/downloads/downloadcenter/999776015_2019_12_online.pdf
- [54] CAT D6N. Zeppelin.cz [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/dozery/pasove-dozery/pasove-dozery-11-az-100-tun/cat-d6n>

[55] JCB 4CX ECO SITEMASTER. JCB [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: https://www.terra-world.com/fileadmin/storage/terra/images/Czech_Republic/brozura-3CX-4CX_CZ.pdf

[56] TATRA PHOENIX T158-SKLÁPĚČ 6x6 Napište nám. TATRA [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: <http://www.tatra-nevagroup.cz/nabidka/detail?id=484>

NORMY

[57] ČSN 73 0540-2 (730540): Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky, 2012. PRAHA: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

[58] ČSN EN 12504-2 (73103): Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem, 2013. PRAHA: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

[59] ČSN 73 0205 (730205): Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti, 1995. PRAHA: Český normalizační institut.

[60] ČSN EN 1996-2: Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva, 2011. PRAHA: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

[61] ČSN ISO 12480-1: Jeřáby - Bezpečné používání - Část 1: Všeobecně, 1999. PRAHA: Český normalizační institut.

[62] ČSN EN 206+A1 (732403): Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, 2018. PRAHA: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

[63] ČSN EN 12350-2 (731301): Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím, 2020. PRAHA: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

[64] ČSN 73 0210-1 (730210): Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení, 1992. PRAHA: Český normalizační institut.

[65] ČSN 73 0212-3 (730212): Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty, 1997. PRAHA: Český normalizační institut.

[66] ČSN EN 13670 (732400): Provádění betonových konstrukcí, 2011. PRAHA: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

[66] ČSN EN 10080 (421039): Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně, 2005. PRAHA: Český normalizační institut.

[67] ČSN 73 0202 (730202): Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení, 1995. PRAHA: Český normalizační institut.

[68] ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2019. PRAHA: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

[69] ČSN EN 12390-3 (731302): Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles, 2020. PRAHA: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

[70] ČSN 73 0810 (730810): Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení, 2020. PRAHA: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ZÁKONY, VYHLÁŠKY A NAŘÍZENÍ VLÁDY

[71] Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. In: . Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2013, ročník 2013, číslo 62.

[72] Vyhláška o technických požadavcích na stavby. In: . Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009, ročník 2009, číslo 268.

[73] Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb, 2009. In: . Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, ročník 2009, číslo 398.

[74] Vyhláška o Katalogu odpadů. In: . Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2016, ročník 2016, číslo 93.

[75] Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: . Praha, 2006, ročník 2006, číslo 183.

[76] Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)kacích. In: . Praha, 2006, ročník 2006, číslo 309.

[77] Zákon zákoník práce, 2009. In: . Praha, ročník 2006, číslo 262.

[78] Zákon o inspekci práce, 2005. In: . Praha, ročník 2005, číslo 262.

[79] Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: . Praha, 2006, ročník 2006, číslo 183.

[80] Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti, 2016. In: . Praha, ročník 2016, číslo 251.

[81] Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: . Praha, 2006, ročník 2006, číslo 591.

[82] Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, 2005. In: . Praha, ročník 2005, číslo 136.

[83] Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí. In: . Praha, 2001, ročník 2001, číslo 378.

[84] Nařízení vlády o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu, 2004. In: . Praha, ročník 2004, číslo 406.

[85] Nařízení vlády, kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky, 2002. In: . Praha, ročník 2002, číslo 168.

[86] Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, 2010. In: . Praha, ročník 2010, číslo 201.

[87] Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků, 2001. In: . Praha, ročník 2001, číslo 495.

[88] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.: Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, 2011. In: . ročník 2011, číslo 272.

LITERATURA

[89] KANTOVÁ, R. Snižování hodnoty staveništního hluku pomocí modelování výrobního prostoru stavby a úprav technologických postupů při výstavbě. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Brno, 2018, 199s., 63.s. příl.

Přednášky z předmětu CW022 Stavebně technologické projektování

Přednášky z předmětu CW015 Realizace a rekonstrukce ŽB konstrukcí

Přednášky z předmětu CW016 Ekologie a bezpečnost práce

Podklady do cvičení z předmětu BW56 Stavební stroje

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2.2.1 Umístění stavby [2]	38
Obr. 2.3.1 Trasa dopravy čerstvého betonu [3]	39
Obr. 2.3.2 Trasa dopravy čerstvého betonu – zájmový bod 1 – 1,5km [3]	40
Obr. 2.3.3 Trasa dopravy čerstvého betonu – zájmový bod 2 - 2,1 km [3]	40
Obr. 2.3.4 Trasa dopravy čerstvého betonu – zájmový bod 3 - 5,8 km [3]	41
Obr. 2.3.5 Trasa dopravy čerstvého betonu – zájmový bod 4 – 6,3 km [3]	41
Obr. 2.4.1 Trasa dopravy oceli [2]	42
Obr. 2.4.2 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 5 – 1,7 km [3]	43
Obr. 2.4.3 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 6 – 8,5 km [3]	44
Obr. 2.4.4 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 7 – 10,5 km [3]	44
Obr. 2.4.5 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 8 – 10,9 km [3]	45
Obr. 2.4.6 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 9 – 12,9 km [3]	45
Obr. 2.4.7 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 10 – 14,3 km [3]	46
Obr. 2.4.8 Trasa dopravy oceli – zájmový bod 12 – 67,5 km [3]	46
Obr. 2.5.1 Trasa dopravy systémového bednění [2]	47
Obr. 2.5.2 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 13 – 0,2 km [3]	48
Obr. 2.5.3 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 14 – 0,9 km [3]	48
Obr. 2.5.4 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 15 – 2,4 km [3]	49
Obr. 2.5.5 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 16 – 3,7 km [3]	49
Obr. 2.5.6 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 17 – 5,5 km [3]	50
Obr. 2.5.7 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 18 – 6,6 km [3]	50
Obr. 2.5.8 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 19 [3]	51
Obr. 2.5.9 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 20 – 12,9 km [3]	51
Obr. 2.5.10 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 21 – 20,0 km [3]	52
Obr. 2.5.11 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 22 – 20,2 km [3]	52
Obr. 2.5.12 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 23 – 20,7 km [3]	53
Obr. 2.5.13 Trasa dopravy systémového bednění – zájmový bod 24 – 21,7 km [3]	53
Obr. 2.7.1 Trasa dopravy zeminy [2]	55
Obr. 2.7.2 Trasa dopravy zeminy – zájmový bod 25 – 2,3 km [3]	55
Obr. 2.7.3 Trasa dopravy zeminy – zájmový bod 26 – 15,8 km [3]	56
Obr. 2.7.4 Trasa dopravy zeminy – zájmový bod 27 – 16,2 km [3]	56
Obr. 2.8.1 Trasa dopravy věžového jeřábu [2]	57
Obr. 2.8.2 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 28 – 0,1 km [3]	58
Obr. 2.8.3 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 29 – 2,9 km [3]	58
Obr. 2.8.4 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 30 – 4,1 km [3]	59
Obr. 2.8.5 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 31 – 4,2 km [3]	59
Obr. 2.8.6 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 32 – 4,7 km [3]	60
Obr. 2.8.7 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 33 – 4,9 km [3]	60
Obr. 2.8.8 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 34 – 10,0 km [3]	61
Obr. 2.8.9 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 35 – 10,5 km [3]	61
Obr. 2.8.10 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 36 – 28,1 km [3]	62
Obr. 2.8.11 Trasa dopravy věžového jeřábu – zájmový bod 37 – 28,9 km [3]	62
Obr. 6.1.1 Zájmová oblast stavby [3]	71
Obr. 6.1.2 Dopravní značení stavby [3]	72
Obr. 6.2.1 Značení upozorňující na rizika na staveništi [4]	74

Obr. 6.2.2 Bezpečnostní kamera Dahua [5]	74
Obr. 6.2.3 Oplocení plnoplošné a průhledné Johnny servis [6]	74
Obr. 6.2.4 Příslušenství mobilního oplocení I. [7]	75
Obr. 6.2.5 Příslušenství mobilního oplocení II. [7]	75
Obr. 6.2.6 Geotextilie [8] Obr. 6.2.7 Směsný stavební recyklát [9]	76
Obr. 6.2.8 Skladovací kontejner TOI TOI LK1 [10]	77
Obr. 6.2.9 Kontejnery na odpad [11]	78
Obr. 6.2.10 Hlavní jistič [12]	78
Obr. 6.2.11 Jistič PICCOLO [13]	79
Obr. 6.2.12 Reflektor LOMA [14]	79
Obr. 6.2.13 Dočasné stavební konstrukce DOKA [15]	80
Obr. 6.4.1 TOI TOI BK1 [16]	81
Obr. 6.4.2 TOI TOI BK2 [17]	82
Obr. 6.4.3 TOI TOI SMK [18]	83
Obr. 6.4.4 TOI TOI SK1 [19]	84
Obr. 6.5.1 Zdroj požární vody [3]	87
Obr. 7.1.1 Pásový dozer Caterpillar D6N – rozměry [20]	94
Obr. 7.1.2 Pásové rypadlo Caterpillar 313 – rozměry [20]	95
Obr. 7.1.3 Pásové rypadlo Caterpillar 313 – pracovní dosahy [20]	95
Obr. 7.1.4 Vrtná souprava Casagrande C6 XP [21]	97
Obr. 7.1.5 Vrtná souprava Casagrande C6 XP – rozměry [22]	98
Obr. 7.1.6 Nákladní automobil Tatra T 158 6x6 [23]	98
Obr. 7.1.7 Nákladní automobil Tatra T 158 6x6 – rozměry [24]	99
Obr. 7.1.8 Rypadlo nakladač JCB 4CX – rozměry [25]	101
Obr. 7.1.9 Rypadlo nakladač JCB 4CX – pracovní dosah rýpadla [25]	102
Obr. 7.1.10 Smykem řízený nakladač Caterpillar S530 – rozměry [26]	103
Obr. 7.1.11 Smykem řízený nakladač Caterpillar S530 – pracovní dosah lopaty [27]	104
Obr. 7.1.12 Vibrační válec Caterpillar CS44 [28]	105
Obr. 7.1.13 Vibrační válec Caterpillar CS44 – rozměry [29]	105
Obr. 7.1.14 Autodomíhávač Schwing Stetter AM 9 Basil Line [30]	106
Obr. 7.1.15 Autodomíhávač Schwing Stetter AM 9 Basil Line – rozměry	106
Obr. 7.1.16 Autočerpadlo Swing Stetter S 46 SX [31]	107
Obr. 7.1.17 Autočerpadlo Swing Stetter S 46 SX – posouzení dosahu [31]	108
Obr. 7.1.18 Autojeřáb Terex Demag AC 40 city [32]	109
Obr. 7.1.19 Autojeřáb Terex Demag AC 40 city – rozměry [32]	109
Obr. 7.1.20 Autojeřáb Terex Demag AC 40 city – graf únosnosti [33]	110
Obr. 7.1.21 Autojeřáb Terex Demag AC 40 city – tabulka únosnosti [33]	110
Obr. 7.1.22 Transportní silo M-Tec [34]	111
Obr. 7.1.23 Věžový jeřáb Liebherr LC 63 [35]	112
Obr. 7.1.24 Výložník věžový jeřáb Liebherr LC 63 [36]	112
Obr. 7.1.25 Únosnost jeřábu Liebherr LC 63 [37]	113
Obr. 7.2.1 Stavební míchačka LESCHA SM 145 S [38]	113
Obr. 7.2.2 Míchadlo EXTOL MX 1200P [39]	114
Obr. 7.2.3 Ponorný vibrátor PERLES CMB [40]	114
Obr. 7.2.4 Svářecí invertor KITin 170 [41]	114
Obr. 7.2.5 Kalové čerpadlo kSB AMA N 301 SE [42]	114
Obr. 7.2.6 Vysokotlaký čistič WAP Nilfisk MC 2C-150/650 [43]	115

Obr. 7.2.7 Kombinované kladivo DeWALT D25481 K [44]	115
Obr. 7.2.8 Úhlová bruska DeWALT DWE494 [45]	115
Obr. 7.2.9 Okružní pila DeWALT DWE 575K [46]	115
Obr. 7.2.10 Stahovací lišta ENAR QXR [47]	116
Obr. 7.2.11 Aku vrtačka DeWALT DCD796NT [48]	116
Obr. 7.2.12 Další potřebné nářadí [49]	117
Obr. 8.1.1 Vizualizace Hotelu	119
Obr. 8.2.1 Použitý kontejner velikosti 12 m ³ [50]	123
Obr. 8.2.2 Použité kontejnery velikosti 1 000 l / 240 l [51]	123
Obr. 8.3.1 Tabulka kouření povoleno [52]	125
Obr. 8.4.1 Bezpečnostní list – barva HET KLASIK	125
Obr. 9.1.1 Schéma stropní konstrukce 1.NP	130
Obr. 9.5.1 Znázornění umístění skladovacích ploch	136
Obr. 9.7.1 Nastavení stropních podpěr.....	138
Obr. 9.7.2 Nastavení stropních podpěr u hrany svislé konstrukce [53].....	138
Obr. 9.7.3 Maximální dovolené vzdálenosti prvků [53].....	138
Obr. 9.7.4 Kladení bednicích desek, ochrana proti pádu [53]	139
Obr. 9.7.5 Demontáž mezi podpěr, uvolňování bednění [53]	142
Obr. 9.7.6 Demontáž příčných nosníků a bednicích desek [53].....	143
Obr. 10.1.1 Zkouška sednutí kužele [63].....	158
Obr. 10.3.1 Vyhovující tvar betonového vzorku po zkoušce pevnosti v lisu.....	162
Obr. 10.3.2 Nevyhovující tvar betonového vzorku po zkoušce pevnosti v lisu [69]	162
Obr. 11.2.1 Schéma skladby obvodové stěny suterénu.....	166
Obr. 11.2.2 Schéma skladby stěny vrchní stavby.....	166
Obr. 11.2.3 Výpočet součinitele prostupu tepla stávající konstrukce 1	167
Obr. 11.2.4 Výpočet součinitele prostupu tepla stávající konstrukce 2	168
Obr. 11.2.5 Výpočet šíření tepla alternativního návrhu konstrukce 1.....	169
Obr. 11.2.6 Výpočet šíření tepla alternativního návrhu konstrukce 2.....	170
Obr. 11.4.1 Harmonogram dotčených položek 1.NP	171
Obr. 11.5.1 Rozpočet – stávající stav	173
Obr. 11.5.2 Rozpočet – alternativní návrh.....	174
Obr. 11.5.3 Limitka strojů – stávající stav	175
Obr. 11.5.4 Limitka strojů – alternativní návrh.....	175
Obr. 11.5.5 Limitka profesí – stávající stav	176
Obr. 11.5.6 Limitka profesí – alternativní návrh.....	177
Obr. 11.5.7 Limitka materiálů – Původní stav.....	180
Obr. 11.5.8 Limitka materiálů – alternativní návrh.....	183
Obr. 11.6.1 Graf časové náročnosti	183
Obr. 11.6.2 Graf finanční náročnosti	183
Obr. 11.6.3 Graf limitek zdrojů	184
Obr. 12.1.1 Pohled na staveniště [3].....	186
Obr. 12.2.1 Caterpillar D6N.....	187
Obr. 12.2.2 JCB 4CX ECO SITEMASTER	187
Obr. 12.2.3 Pásové rypadlo CAT 313 [55]	187
Obr. 12.2.4 Tatra T 158 6x6 [56]	188
Obr. 12.3.1 Situace.....	188
Obr. 12.3.2 Kontrola měřítka	189

Obr. 12.3.3 Vložení okolních objektů.....	189
Obr. 12.3.4 Vložení pásů zeleně.....	190
Obr. 12.4.1 Body měření.....	190
Obr. 12.4.2 Zdroje hluku	191
Obr. 12.4.3 Pásma izofon.....	191
Obr. 12.4.4 Pásma izofon návrh opatření.....	192
Obr. 12.5.1 Výpočty bodů měření.....	192
Obr. 12.5.2 Zdroje zvuků druhé sestavy	193
Obr. 12.5.3 Pásma izofon druhé sestavy	193
Obr. 12.5.4 Pásma izofon druhé sestavy návrh opatření.....	194

SEZNAM TABULEK

Tab. 1.1.1 Dotčené parcely	19
Tab. 2.3.1 Posouzení max. hmot. a rozměrů vozidla pro přepravu čerstvého betonu	39
Tab. 2.4.1 Posouzení max. hmot. a rozměrů vozidla pro přepravu betonářské oceli	43
Tab. 2.5.1 Posouzení max. hmot. a rozměrů vozidla pro přepravu systém. bednění.....	47
Tab. 2.6.1 Posouzení max. hmot. a rozměrů vozidla pro přepravu zdících mat.	54
Tab. 2.7.1 Posouzení maximální hmotnosti a rozměrů vozidla pro přepravu zeminy....	55
Tab. 2.8.1 Posouzení max. hmot. a rozměrů vozidla pro přepravu betonářské oceli	57
Tab. 6.2.1 Odpadní kontejnery.....	77
Tab. 6.5.1 Výpočet příkonu staveniště.....	85
Tab. 6.5.2 Výpočet spotřeby vody	86
Tab. 6.5.3 Dimenzování potrubí [Zdroj: přednáška z předmětu CW022]	87
Tab. 6.6.1 Náklady na zřízení a provoz zařízení staveniště.....	88
Tab. 6.6.2 Náklady na odstranění zařízení staveniště	89
Tab. 6.8.1 Třídění odpadů.....	92
Tab. 8.2.1 Tabulka odpadů.....	122
Tab. 8.2.2 Množství kontejnerů na odpad.....	123
Tab. 9.3.1 Znázornění výpočtu množství čerstvého betonu.....	132
Tab. 9.3.2 Znázornění výpočtu množství betonářské výztuže.....	133
Tab. 9.3.3 Kusovník řešené části systémového bednění DOKA	133
Tab. 9.7.1 Tabulka pracovníků pro zřízení bednění.....	143
Tab. 9.7.2 Tabulka pracovníků pro vyvázání výztuže stropní konstrukce.....	144
Tab. 9.7.3 Tabulka pracovníků pro betonáž stropní konstrukce.....	144
Tab. 9.7.4 Tabulka pracovníků pro odstranění bednění.....	145
Tab. 9.11.1 Třídění odpadů.....	152

SEZNAM POUŽITÝCH PROGRAMŮ

AutoCad
BUILDpowerS
Hluk+
Teplo
Microsoft Project
Microsoft Word
Microsoft Excel

POUŽITÉ ZKRATKY

PD	projektová dokumentace
SOD	smlouva o dílo
TP	technologický předpis
TL	technický list
DL	dodací list
KZP	kontrolní zkušební plán
SD	stavební deník
SV	stavbyvedoucí
TDS	technický dozor stavebníka
S	statik
M	stavební mistr
GEO	geodet
LAB	laboratoř
ZS	zařízení staveniště
OOPP	osobní ochranné pracovní prostředky
ČSN	česká technická norma
DN	jmenovitý průměr světlost potrubí
EN	evropská norma
NP	nadzemní podlaží
PP	podzemní podlaží
k.ú.	katastrální úřad
DPH	daň z přidané hodnoty
THU	technicko–hospodářské ukazatele
ZB	zájmový bod
EL	elektro
ZTI	zdravotně technické instalace
PB	prostý beton
ŽB	železobeton
EPS	expandovaný polystyren
°C	stupeň celsia

s.r.o.	společnost s ručením omezeným
Bpv	Balt po vyrovnání
č.	číslo
ot.	otáčky
NV	nařízení vlády
sb.	sbírka zákona
max.	maximálně
min.	minimálně

SEZNAM PŘÍLOH

PODKLADY

Výkresová dokumentace pro stavbu hotel Nábřeží u Kunovské přehrady od paní Ing. Ladislavy Dananaiové.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

- B.2.1 Situace širších dopravních tras I
- B.2.2 Situace širších dopravních tras II
- B.2.3 Situace širších dopravních tras III
- B.2.4 Situace širších dopravních tras IV
- B.2.5 Situace dopravního řešení v blízkosti staveniště
- B.3.1 Časový a finanční plán stavby.
- B.4.1 Položkový rozpočet s výkazem výměr pro hrubou stavbu SO 01
- B.5.1 Časový plán hrubé stavby SO 01
- B.5.2 Bilance pracovníků měsíční, týdenní
- B.6.1 Zařízení staveniště zemní práce
- B.6.2 Zařízení staveniště hrubá stavba
- B.6.3 Zařízení staveniště dokončovací práce
- B.10.1 Kontrolní zkušební plán monolitická stropní konstrukce
- B.11.1 Porovnání finanční náročnosti – rozpočet stávajícího a alternativního návrhu
- B.11.2 Propočet stavby dle THU
- B.11.3 Harmonogram hlavních strojů pro hrubou stavbu
- B.11.4 Limitka materiálů
- B.11.5 Limitka strojů
- B.11.6 Limitka pracovníků