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 VÝSTAVBY SPORTOVNÍ HALY
CONSTRUCTION TECHNOLOGICAL PROJECT OF SPORTS HALL CONSTRUCTION

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — **Bc. Jiří Tkáč**
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR

BRNO 2022

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Jiří Tkáč
Název	Stavebně technologický projekt výstavby sportovní haly
Vedoucí práce	Ing. Yvetta Diaz
Datum zadání	31. 3. 2021
Datum odevzdání	14. 1. 2022

V Brně dne 31. 3. 2021

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc. Vedoucí ústavu	prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc. Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ, Č.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3
JURÍČEK, I.:Technológia stavieb, Hrubá stavba, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80-89228-58-4
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J,:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R. ,VLČKOVÁ,J,: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016
ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.
Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).
Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:
1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Yvetta Diaz
Vedoucí diplomové práce

VUT v Brně, Fakulta stavební
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

1. PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Jiří Tkáč

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt výstavby sportovní haly

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - časový harmonogram.
8. Plán zajištění zdrojů pro hlavní stavební objekt (položkový rozpočet pro hrubou vrchní a hrubou spodní stavbu, graf potřeby pracovníků)
9. Technologický předpis pro provádění ŽB monolitických sloupů a stěn 1. NP SO01
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro provádění ŽB monolitických sloupů a stěn 1. NP SO01 (podrobný popis operací prováděných kontrol)
11. Jiné zadání: Pomocné výpočty k rozpočtu a časovému plánu hlavního stavebního objektu; Studie staveniště; Pracovní spáry sloupů tělocvičny; Výkres objemů a násypů; Složka s obrázky modelu SO01 z programu Revit
12. Specializace z oblasti: Položkový rozpočet SO03a; Položkový rozpočet SO06; Položkový rozpočet SO09

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

V Brně dne 31. 3. 2021 Vedoucí práce: Ing. Yvetta Diaz

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

JIKA - CZ, s.r.o.
Dlouhá 103/17
Hradec Králové
500 03

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

Sportovní hala Lysá nad Labem

Studentovi,
Jméno a příjmení: Bc. Jiří Tkáč

Datum narození:

Bydliště:

který je studentem studijního oboru Stavební inženýrství – realizace staveb

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

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

V Hradci Králové, dne ----------

Podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Vypracovaná diplomová práce řeší realizaci stavby sportovní haly v ulici Komenského v Lysé nad Labem. Částečně se zabývá všemi stavební objekty jako celku a podrobněji se zaměřuje na hlavní stavební objekt tělocvičny, kde řeší technologii provádění, časové plánování a zdroje pro jeho realizaci.
Obsah práce je rozdělen na výkresovou a textovou část. Výkresová část obsahuje projekt zařízení staveniště a situaci stavby. Textovou část tvoří studie realizace hlavního stavebního objektu, položkový rozpočet hlavního stavebního objektu, časový plán hlavního stavebního objektu, technologický předpis a kontrolní a zkušební plán pro provádění železobetonových sloupů a stěn 1.NP hlavního stavebního objektu, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů a v neposlední řadě také objektový časový a finanční plán.

KLÍČOVÁ SLOVA

hrubá vrchní stavba, hrubá spodní stavba, staveniště, návrh, ornice, zemina, výkop, násyp, obsyp, hutnění, podkladní betonová mazanina, základová deska, přizdívka, sloup, stěna, stropní konstrukce, železobeton, betonářská výztuž, čerstvá betonová směs, bednění, betonáž, zdivo, objem, plocha

ABSTRACT

The thesis deals with Komenského Street sports hall construction in Lysá nad Labem. Although partially dealing with construction of all parts, in detail it studies gym construction, focusing on time management, technology and resources of implementation.
The thesis is divided into the drawing and text parts. The former includes site facilities design and building situation. The latter consists of the main part construction project implementation study, itemized budget, time schedule, technological regulations, inspection and testing plan for the implementation of the main construction part 1st floor reinforced concrete columns and walls, construction machines and mechanisms design as well as time and financial schedule.

KEYWORDS

rough top structure, rough bottom structure, site, design, topsoil, soil, excavation, embankment, backfill, compaction, concrete screed, foundation, slab, footing, column, wall, floor structure, reinforced concrete, reinforcement, fresh concrete mix, formwork, concreting, masonry, volume, area

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Jiří Tkáč *Stavebně technologický projekt výstavby sportovní haly.* Brno, 2022. 191 s., 280 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Yvetta Diaz

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavebně technologický projekt výstavby sportovní haly* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 13. 1. 2022

Bc. Jiří Tkáč
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologický projekt výstavby sportovní haly* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 13. 1. 2022

Bc. Jiří Tkáč
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Poděkovat bych chtěl především své vedoucí práce paní Ing. Yvettě Diaz za odborné vedení, rady a především za čas, který mi věnovala. Dále bych chtěl poděkovat projekční kanceláři JIKA - CZ, s.r.o., za poskytnutí projektové dokumentace. Na závěr bych chtěl poděkovat svým rodičům za podporu jak při psaní této práce, tak v celém průběhu studia.

OBSAH

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu 14

1.1 Identifikační údaje o stavbě 15
1.2 Dodavatelský systém 18
1.3 Přehled provedených průzkumů 18
1.4 Členění stavby na stavební objekty 22
1.5 Popis stavebních objektů 23
1.6 Technické řešení stavby 33
1.7 Zařízení staveniště 36
1.8 Environmentální aspekty výstavby 44

2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras 50

2.1 Trasa A 51
2.2 Trasa B 51

3. Časový a finanční plán stavby – objektový 52

3.1 Finanční plán stavby 53
3.2 Časový plán stavby 53

4. Studie realizace hlavních technologických etap hl. stavebního objektu 54

4.1 Identifikační údaje o stavbě 55
4.2 Členění stavby na stavební objekty 55
4.3 Studie realizace hlavních technologických etap 56
4.4 Způsob řešení bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků 75

5. Projekt zařízení staveniště 89

6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů 91

6.1 Stroje pro sejmutí ornice 92
6.2 Stroje pro hloubení stavební jámy 106
6.3 Stroje pro betonáž základové desky 122
6.4 Primární zdvihací mechanismus 127
6.5 Sekundární zdvihací mechanismus 134

7. Časový plán hlavního stavebního objektu _____142

8. Plán zajištění zdrojů pro hlavní stavební objekt
(položkový rozpočet SO01, histogram pracovníků) _____ 144

9. Technologický předpis pro provádění ŽB monolitických sloupů a stěn
1.NP SO01 _____ 146

9.1 Obecné informace o stavbě _____147
9.2 Materiály_____149
9.3 Převzetí a připravenost pracoviště _____154
9.4 Pracovní podmínky _____156
9.5 Personální obsazení_____159
9.6 Stroje a pracovní pomůcky_____160
9.7 Pracovní postup_____164
9.8 Kontrola kvality _____173
9.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci_____176
9.10 Ochrana životního prostředí _____178

10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro provádění ŽB monolitických sloupů
a stěn 1.NP SO01_____ 183

11. Jiné zadání_____185

11.1 Pomocné výpočty k rozpočtu a časovému plánu SO01 _____186
11.2 Pracovní spáry sloupů tělocvičny_____186
11.3 Studie staveniště_____186
11.4 Výkres objemů a násypů _____186
11.5 Složka s obrázky modelu SO01 z programu Revit _____186

12. Specializace z oblasti _____ 187

12.1 Položkový rozpočet SO03a _____188
12.2 Položkový rozpočet SO06 _____188
12.3 Položkový rozpočet SO09 _____188

ÚVOD

Předmětem této diplomové práce je stavebně technologický projekt realizace stavby sportovní haly v Lysé nad Labem se zaměřením na hlavní stavební objekt tělocvičny. Konkrétně na jeho hrubou spodní a hrubou vrchní stavbu včetně nosné konstrukce zastřešení.

Cílem práce je vytvořit časový plán výstavby, položkový rozpočet, technologický předpis a kontrolní a zkušební plán pro provádění železobetonových monolitických sloupů a stěn 1.NP, navrhnout zařízení staveniště, navrhnout hlavní stavební stroje a mechanismy a stanovit zdroje pro výstavbu. Nedílnou součástí je i řešení bezpečnosti a ochrany zdraví při prováděných pracích.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Jiří Tkáč
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. YVETTA DIAZ
SUPERVISOR

BRNO 2022

1. Identifikační údaje o stavbě

Objednatel

Město Lysá nad Labem, IČO / DIČ: 00239402 / CZ00239402

Husovo náměstí 23

289 22 Lysá nad Labem

Stavebník (investor)

Město Lysá nad Labem, IČO / DIČ: 00239402 / CZ00239402

Husovo náměstí 23

289 22 Lysá nad Labem

Město zastupuje: Ing. Karel Otava - starosta města

PaedDr. Jan Štěpánek - vedoucí odboru městského investora

Zhotovitel

POHL cz, a.s., IČO / DIČ: 25606468 / CZ25606468

Na Pomezí 2483

252 63 Roztoky

Projektant

JIKA-CZ s.r.o., IČO / DIČ: 25917234 / CZ25917234

Dlouhá 103/17

500 03 Hradec Králové

Firmu zastupuje:	Ing. Jiří Slánský - jednatel firmy
HIP:	Ing. Jiří Slánský
Architektonicko-stavební řešení:	Ing. Jiří Slánský
	Ing. arch. Radek Polívka
Stavebně konstrukční řešení:	Ing. Pavel Tesař
Technika prostředí staveb:	
- Zdravotně technické instalace:	Bc. Martin Lánský, Dis.
- Vzduchotechnika:	Ing. Martin Šturm
- Vytápění:	Ing. Vladimír Koutník
- Plynovod:	Jan Šafář
- Elektroinstalace:	Jaroslav Pištora
- Slaboproud:	Zdeněk Jeřábek
- Dopravní řešení:	Lukáš Kodeš
- Sadové úpravy:	Ing. arch. Pavel Doležal
- Výpočet osvětlení:	Tomáš Jindra

Název a místo stavby

Sportovní hala Lysá nad Labem

Komenského, 289 22 Lysá nad Labem

katastrální území: Lysá nad Labem (689505)

p. č. pozemku: 2646/1, 2646/2, 2652/2, 2566/1, 3458/2,3580/3, 2652/3

Charakter a účel stavby

Stavba má charakter novostavby, bude plnit funkci tělocvičny pro blízké školy a sportovní vyžití široké veřejnosti.

Popis objektu

Jedná se o halový jednopodlažní částečně podsklepený objekt, ke kterému na severovýchodní a jihovýchodní straně přiléhá objekt zázemí. Vlastní tělocvična, která tvoří největší část celého objektu, má tvar obdélníku o vnějších rozměrech 47,80 x 29,31 m s výškou atiky 10,75 m a je zastřešena sedlovou střechou s minimální sklonem (cca 2 %).

Objekt zázemí, který je přístavbou k objektu tělocvičny, má na severovýchodní straně délku 54,65 m, na jihovýchodní straně pak 32,71 m a šířku cca 8,5 m. Výška atiky u tohoto objektu je 8,00 m mimo prostor, kde se nachází VZT jednotky, tam je výška atiky 4,98 m.

Kapacita objektu

Předpokládá se jednoho trvalé pracovní místo správce objektu. Při pořádání významnějších akcí bude kapacita osob rozšířena o cca 3 osoby v rámci občerstvení, a 1 maséra. Příležitostně se v objektu bude pohybovat jedna osoba zajišťující úklid.

V tělocvičně je uvažováno s max. počtem 40 dospělých sportujících / 60 sportujících žáků a 50 diváků.

Ve víceúčelovém sálu se počítá s 20 dospělými / 30 žáky.

Kapacita šaten:	75 – 120 osob
Zastavěná plocha objektu:	2 033 m^2
Zastavěná plocha zpevněných ploch:	3 086 m^2
Obestavěný prostor objektu:	22 277 m^3
Užitná plocha:	2 304 m^2

Předpokládané zahájení a dokončení stavby

Zahájení:	03 / 2022
Dokončení:	12 / 2023

2. Dodavatelský systém

Seznam všech účastníků výstavby a jejich předmět činnosti je obsahem přílohy P1 této DP „Dodavatelský systém – sportovní hala lysá nad Labem“.

3. Přehled provedených průzkumů

Byly převzaty průzkumy lokality, které byly původně prováděny za účelem získání podkladů pro jiný investiční záměr, od kterého bylo nakonec upuštěno. Momentálně řešený projekt využívá těchto provedených průzkumu, ale jejich popis se týká již zmíněného investorem zamítnutého návrhu.

3.1. IG průzkum

Zhotovitel průzkumu: Geodrilling s.r.o.
Radlická 103
150 00 Praha 5

Datum průzkumu: 20. 9. 2018

Souhrn závěrů průzkumu a doporučení pro realizaci:

Zájmové území je tvořeno svrchu ve východní – nejnižší části navážkami. Do hloubky 1,2 v západní části (nad nesníženým terénem) a do hloubky 3,1 ve východní části se nachází kvartérními sedimenty charakteru písků jílovitých a písků špatně zrněných. Pod těmito sedimenty se nacházejí předkvartérní skalní podklad charakteru zcela až velmi zvětralých prachovců a pískovců. Tyto předkvartérní horniny se nacházejí od průměrné hloubky 1,2 - 3,1 m pod stávajícím povrchem.

Základové poměry v prostoru areálu hodnotíme, s ohledem na výše uvedené skutečnosti, jako složité. Důvodem je nestejnorodost a nerovnoměrnost uložení geologických vrstev. Podzemní voda nebyla do hloubky 6 m zastižena, nebude tak ovlivňovat základové poměry v zájmovém území.

V závislosti na únosnosti těchto sedimentů (GT2, GT3 a GT4) v základové spáře je možné uvažovat s plošným zakládáním objektů. Při realizaci polopodsklepené sportovní haly je možno uvažovat maximální dovolené namáhání v základové spáře pro navážky (Rd) 150 kPa, pro prostředí zcela až velmi zvětralých prachovců (GT3.1) Rd = 200 kPa, a pro velmi až mírně zvětralé prachovce (GT3.2) Rd = 200 – 300 kPa, pro prostředí zcela zvětralých pískovců (GT4.1) Rd = 200 – 250 kPa. Vzhledem k nestejnorodým geologickým podmínkám v předpokládané základové spáře doporučujeme přebírku základové spáry geologem.

O způsobu založení budov musí rozhodnout projektant, na základě statického výpočtu. Geotechnické vlastnosti hornin jsou přehledně rozepsány v tabulce č. 2. Lze doporučit založení plošné, kdy hloubka a šířka založení bude stanovena na základě statického výpočtu.

Průzkumné práce mají bodový charakter a nemohou proto zastihnout geologické prostředí v celém rozsahu.

[1, s. 18]

3.2. Hydrogeologický průzkum

Zhotovitel průzkumu: Geodrilling s.r.o.
Radlická 103
150 00 Praha 5

Datum průzkumu: 20. 9. 2018

Souhrn závěrů průzkumu a doporučení pro realizaci:

Podmínky pro likvidaci dešťových vod do vrstev horninového prostředí jsou obecně příznivé. Lze doporučit běžné srážkové úhrny likvidovat formou vybudování drenážního systému – vsakovacích rýh, ze kterých bude probíhat aktivní vsak či realizaci podzemní vsakovací nádrže či galerie o dostatečném objemu. Umístění těchto vsakovacích prvků je nejvhodnější do prostředí písků špatně zrněných či jílovitých kde je vsakovací schopnost prostředí nejvyšší. Pokud bude vsakovací prostor realizován vyplněním kamenivem / štěrkem bude okolní prostředí odděleno geotextilií.

Na základě vsakovací zkoušky se v prostoru pohybuje koeficient vsaku v hodnotách $x10^{-5}$ – $x10^{-4}$, je to dáno charakterem kvartérního podkladu jako písků jílovitých a písků špatně zrněných, i skalní podloží je vysoce rozpukané a dobře propustné.

Provedené hydrogeologické posouzení je vyjádřením osoby s odbornou způsobilostí ve smyslu § 9 odst. (1) zák. č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Tato zpráva není projektovou dokumentací stavby vodního hospodářství ani ji nenahrazuje.

[1, s. 20]

3.3. Radonový průzkum

Zhotovitel průzkumu: RADON STAV s. r. o.
Moravská 1228/19
360 01 Karlovy Vary

Datum průzkumu: 25. 9. 2018

Souhrn závěrů průzkumu a doporučení pro realizaci:

Hodnoty objemové aktivity radonu (OAR) se pohybují v rozsahu 6,2 až 22,4 kBq/m^3.

Výsledná hodnota objemové aktivity radonu hodnoceného pozemku je dána hodnotou třetího kvartilu souboru 45 dat, která zohledňuje statistickou spolehlivost měřící metody. Hodnota třetího kvartilu naměřených hodnot OAR je rovna 13,1 kBq/m^3.

Při měření plynopropustnosti se vyskytují hodnoty odpovídající pozemku se střední až s vysokou plynopropustností. Třetí kvartil koeficientu plynopropustnosti měřeného souboru je roven $4,6 \times 10^{-12}$ m^2.

Hodnota radonového potenciálu měřeného pozemku je rovna 9, z čehož plyne, že se jedná o pozemek s **nízkým radonovým indexem**.

[2, s. 4]

3.4. Dendrologický průzkum

Zhotovitel průzkumu: Zahrada a park s.r.o.
Všestary 1
503 12 Hradec Králové

Datum průzkumu: 11 / 2019

Souhrn závěrů průzkumu a doporučení pro realizaci:

U všech posuzovaných stromů a keřů (25 ks) je dendrologem schválen návrh k jejich kácení z důvodu výstavby. Celková společenská cena těchto stromů a keřů je 296 183 Kč.

3.5. Hluková studie

Zhotovitel studie: Zahrada a park s.r.o.
Všestary 1
503 12 Hradec Králové

Datum studie: 01 / 2020

Souhrn závěrů průzkumu a doporučení pro realizaci:

Architektonické řešení plně vychází z funkčních potřeb hodnoceného objektu. Ovlivnění rezidenčních objektů se v řešené oblasti neočekává. Podle izofon je dostatečně patrné, že škola je mimo vliv hlukových zdrojů tělocvičny, vyhodnocení chráněného prostoru kolem školy není zdroji tělocvičny dotčeno.

Z výsledků výpočtů hluku stacionárních zdrojů vyplývá, že hygienický limit dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, pro hluk ze 20 stacionárních zdrojů (tj. LAeq,T = 50 dB den, 40 dB noc), bude v dotčené lokalitě dodržen s protihlukovou stěnou na střeše objektu. Protihluková stěna bude pohlcovat hluk stacionárních zdrojů vzhledem k chráněným venkovním prostorám staveb současných i plánovaným.

V případě uvažované protihlukové stěny z provozu záměru dosahuje akustická zátěž nejvyšších hodnot v bodě č. 1 40,8 (denní doba), resp. v bodě č. 4 34,4 dB (noční doba). [3, s. 19]

4. Členění stavby na stavební objekty

SO01 - Tělocvična

SO02 - HTÚ a zpevněné plochy

SO03 - Vodovod a kanalizace

- SO03a - Vodovod
- SO03b - Splašková kanalizace
- SO03c - Dešťová kanalizace
- SO03d - Automatická zálivka

SO04 - Elektrická vedení

SO05 - Trafostanice

SO06 - Vedení plynu

SO07 - Vedení slaboproudu

SO08 - Sadové úpravy a mobiliář

- SO08a - Kácení
- SO08b - Náhradní výsadba
- SO08c - Mobiliář

SO09 - Demolice

SO10 - Veřejné osvětlení

SO11 - Přípojka VN

5. Popis stavebních objektů

1.1. SO01 – Tělocvična

Jedná se o halový jednopodlažní částečně podsklepený objekt tvaru obdélníku o vnějších rozměrech 47,80 x 29,31 m s výškou atiky 10,75 m. K samotnému objektu tělocvičny na severovýchodní a jihovýchodní straně přiléhá objekt zázemí, který má délku severovýchodní strany 54,65 m, jihovýchodní pak 32,71 m a šířku cca 8,5 m. Výška atiky u tohoto objektu je 8,00 m mimo prostor, kde se nachází VZT jednotky, tam je výška atiky 4,98 m.

Tělocvična je navržena jako multifunkční sportovní hala pro různé kolektivní sporty nebo kulturní a společenské akce ve městě.

5.1. SO02 – HTÚ a zpevněné plochy

Příjezdová cesta je navržena jako obousměrná dvoupruhová účelová komunikace s povrchem z asfaltového betonu. Je rozdělena do dvou částí, přičemž první je široká 6,5 m a její délka je 33,7 m, druhá část je široká 6,0 m a má délku 57,2 m. Na druhou část komunikace budou kolmo napojeny parkovací stání pro 36 osobních automobilů z toho dvě vyhrazené pro osoby se sníženou schopností pohybu. Poté jsou zde navrženy ještě parkovací stání před halou sloužící jako nástupní plocha pro jednotky HZS a 2 parkovací stání pro autobusy v ulici Škrétova.

Trasy i rozměry zpevněných ploch pro pěší jsou zřejmé z PD, části SO02.02 – Situace pozemní komunikace. Povrch parkovacích stání a chodníků (mimo stání pro autobusy) je navržen z betonové dlažby s přírodním šedým odstínem.

Stavba zajistí pro objekt SO01 dopravní obslužnost z ulice Komenského a upraví stávající terén do nového vyhovujícího stavu. Nově navržené zpevněné plochy a komunikace navazují na ty stávající a další stavební objekty, které jsou součástí tohoto projektu.

5.2. SO03 – Vodovod a kanalizace

a. SO03a – Vodovod

V současnosti v dotčené lokalitě nevede žádný vodovodní řad. Město Lysá nad Labem ale v dohledné době uvažuje o vybudování nového vodovodního řadu v ulici Komenského, což je poblíž navrhované sportovní haly. Návrh vodovodní přípojky tedy vychází z předpokladu, že nový vodovodní řad bude realizován dříve nebo nejpozději současně se sportovní halou.

Nová vodovodní přípojka vody DN63 bude tedy provedena na nově uvažovaný veřejný vodovodní řad DN100 v ulici Komenského pomocí přírubového T-kusu DN100/65 a dvou přírubových spojek DN100 pro PE potrubí. Přípojka o délce 9,00 m bude končit v nové prefabrikované betonové VŠ, ze které bude veden areálový rozvod vody DN63 o délce cca 17,10 m a ten bude v místnosti č. 127 napojen na vnitřní rozvod objektu. Co se týče materiálového provedení, tak v celém rozsahu bude použito potrubí PE100 RC SDR 11 příslušných dimenzí. Minimální krytí vodovodní přípojky musí být 1,5 m a jako chránička bude taktéž použito potrubí PE100 RC SDR 11.

Vnitřní rozvod vody řeší stavební objekt SO01.

b. SO03b – Splašková kanalizace

Nová přípojka splaškové kanalizace délky 12,0 m z korugovaného potrubí PP–DN250 SN10 bude napojena ve stávající revizní šachtě (SŠstáv.) v ulici Komenského, která je součástí jednotné veřejné kanalizační sítě z PVC–DN 300, a následně bude ukončena v nové revizní šachtě (Š1). Do šachty Š1 bude dále napojen areálový rozvod splaškové kanalizace (Stoka „A“) potrubím z korugovaného PP–DN 250 SN10 o celkové délce 57,0 m.

Vnitřní instalace splaškové kanalizace řeší stavební objekt SO01.

c. SO03c – Dešťová kanalizace

Odvodnění dešťových vod z plochy parkoviště a okolních zpevněných ploch:

Dešťové vody z parkovacích ploch a okolních zpevněných ploch budou zachyceny uličními vpustěmi (UV1 – 4) a liniovým odvodňovacím žlabem (Ž1).

Z vpustí a žlabu budou dešťové vody pomocí přípojek z PP–DN200 SN10 přivedeny do stoky „A“, tou budou dešťové vody vedeny do ORL a odtud odváděny do vsakovacího objektu č. 1, kde dojde k jejich postupné infiltraci do okolní zeminy.

Materiál a délka stoky „A“:

Žebrované potrubí PP–DN250-300 SN10 o celkové délce cca 43,0 m.

Odvodnění dešťových vod ze střech sportovní haly:

Dešťové vody ze střešního pláště sportovní haly budou odvedeny střešními vtoky a potrubím do nových areálových stok „B“ a „C“.

Stokou „B“ budou ze zmíněného objektu dešťové vody odvedeny nejprve do požární nádrže (PN), kde v případě potřeby doplní min. požadovaný objem požární vody, a následně budou odvedeny přes akumulační nádrž (AN) bezpečnostním přelivem do vsakovacího objektu č. 2. Zde dojde k jejich postupné infiltraci do okolní zeminy.

Materiál a délka stoky „B“:

Hladké potrubí PVC-KG–DN250 SN8 o celkové délce cca 7,8 m.

Stoka „B-1“ bude pouze propojovat požární nádrž (PN) s odběrným místem požární vody (Š6).

Materiál a délka stoky „B-1“:

Hladké potrubí PVC-KG–DN250 SN8 o celkové délce cca 5,1 m.

Stoka „C“ bude sloužit pro odvedení dešťových vod z dešťové kanalizace č. D9, z bezpečnostního přelivu ze vsakovacích rýh č. 1 a č. 2. a z liniového odvodňovacího žlabu (Ž2) do vsakovacího objektu č. 2, kde dojde k jejich postupné infiltraci do zeminy.

Materiál a délka stoky „C“:

Hladké potrubí PVC-KG–DN200 SN8 o celkové délce cca 29,0 m.

Vnitřní instalace dešťové kanalizace řeší stavební objekt SO01.

d. SO03d – Automatická zálivka

Systém bude zajišťovat automatickou závlahu zeleně v okolí objektu. Zahrnuje výsuvné postřikovače určené pro závlahu travnatých parkových ploch, kapkovací potrubí určené pro závlahu výsadeb a zavlažovací tubusy navržené pro závlahu stromů. Závlaha bude doplněna o šachtice pro ruční odběr hadicí.

Celý systém bude ovládán pomocí elektronické modulární ovládací jednotky (4-22 sekcí) 230V/24V a bude doplněn čidlem srážek. Primárním zdrojem vody bude sestava akumulačních nádrží s dešťovou vodou získávanou ze střech navrhovaného objektu sportovní haly. V případě nedostatečného úhrnu srážek je uvažováno se závozem technických služeb města Lysá nad Labem, dopouštění z vodovodního řadu se nepředpokládá, jelikož vodovodní přípojka není na tuto zátěž dimenzována.

5.3. SO04 – Elektrická vedení

Stávající rozvody NN v dotčeném území ve správě ČEZ Distribuce nebudou stavbou výrazně dotčeny. Celý areál sportovní bude připojen na hladinu VN (viz samostatný SO11). Nové rozvody NN v rámci areálu jsou řešeny v samostatných SO.

Bližší informace nejsou dosud známy a budou řešeny před zahájením realizace stavby.

Vnitřní rozvody NN řeší stavební objekt SO01.

5.4. SO05 – Trafostanice

Napěťová soustava

3 x 22 000 V, 50Hz, IT	napájení objektu z distribuční smyčky VN
3PEN ~ 50Hz, 230/400V TN-C	hlavní přívod z trafostanice

V objektu sportovní haly bude umístěna nová vestavná trafostanice (TS), která bude rozdělena

na dvě části a to na část distribuční (rozvodna VN) a na část zařízení odběratele (trafokobka). V rámci projektu je uvažováno s montáží suchého transformátoru o kapacitě 250 kVA s tím, že bude počítáno s výměnou za jiný o kapacitě 630 kVA a to zejména z důvodu budoucího rozvoje sportovního areálu.

Bližší informace v TZ „SO05.01 - Technická zpráva – trafostanice“.

5.5. SO06 – Vedení plynu

Napojovacím bodem pro novou STL přípojku bude stávající STL plynovod PE d 40 u křižovatky ulic Komenského a Šmeralova. Od místa napojení povede trasa nové přípojky nejprve kousek chodníkem, poté překříží místní komunikaci v ulici Komenského, dále bude pokračovat trávníkem podél sportovního areálu, a v posledních dvou částech povede pod nově navrženými zpevněnými plochami komunikace a chodníku v areálu sportovní haly až do nového montovaného betonového pilíře u zdi objektu zázemí, kde bude přípojka ukončena. V pilíři o rozměru 1000 x 600 x 1500 mm bude osazen montážní rám, v něm hlavní uzávěr plynu DN 25, regulátor tlaku B10, plynoměr G16 a KK za plynoměrem DN 32.

Samotné napojení nové STL plynovodní přípojky na stávající STL plynovod bude provedeno pomocí elektrotvarovkového navrtávacího T-kusu umožňující připojení pod tlakem. Před zásypem trasy přípojky bude v celé její délce samovulkanizační páskou připevněn na vrchní část potrubí signalizační vodič CYY 2,5 mm^2 spojovaný letováním.

V místech křížení přípojky s ostatními sítěmi, nově navrženou silniční komunikací v areálu a silniční komunikací v ulici Komenského bude přípojka vedena v ochranném potrubí PE d 63 s celkovou délkou 42,0 m.

Na stavbu STL plynovodní přípojky bude navazovat dopojení OPZ objektu sportovní haly.

Materiál a délka přípojky:

Potrubí PE100 RC-DUALTEC SDR 11 PN16 d 32 x 3 mm o celkové délce 95,0 m.

Vnitřní rozvod plynu řeší stavební objekt SO01.

5.6. SO07 – Vedení slaboproudu

Přípojka slaboproudých rozvodů zahrnuje dva metalické páry pro telefonní linky a dva metalické páry pro případné odečty dodaných energií. Přípojným bodem bude stávající vedení provozovatele sítě CETIN v křižovatce ulic Ke Skále a Komenského. Z přípojného bodu tedy povede zemní kabel typu TCEPKPFLE 10x4x0,6 a chránička pro optický kabel typu HDPE průměr 50 mm, do které bude po uzavření smlouvy o připojení elektronické sítě do objektu zafouknut optický kabel dle nabídky správce sítě. Trasa kabelu a chráničky bude realizována ze dvou částí ve výkopu šířky 50 cm a v hloubce dle terénu. Pod chodníkem – 40 cm, pod vozovkou – 90 cm a ve volném terénu – 60 cm. V místě vjezdu na pozemky rodinných domů budou kabel a chránička vloženy do společné chráničky KOPODUR 160 a uloženy v hloubce 90 cm pod stávající terén. První část trasy bude od přípojného bodu ke zlomu trasy před navrhovaným objektem, kde bude umístěna protahovací komora a druhá část bude od zmíněné protahovací komory k rozvaděčům uvnitř objektu.

Uvnitř objektu budou na zdi místnosti 123 (Rozvodna SLP) zřízeny dva rozváděče. Jeden typu MIS 1A pro ukončení zemního kabelu a druhý optický datový rozváděč pro ukončení optického kabelu.

Vnitřní rozvody slaboproudé instalace řeší stavební objekt SO01.

5.7. SO08 – Sadové úpravy a mobiliář

a. SO08a – Kácení

Kácení bude provedeno dle provedeného dendrologického průzkumu.

b. SO08b – Náhradní výsadba

Koncepce návrhu je druhově spjata se stromořadím v ulici Komenského. Návrh umísťuje totožné stromy v prostoru před sportovní halou a další skupiny jiných druhů stromů po severní a západní straně haly. Doplňujícími prvky jsou tu keře před halou a v prostoru parkoviště.

Stromy:

Javor mléč – 7 ks

Lípa velkolistá – 18 ks

Lyriovník tulipánokvětý – 28 ks

Keře:

Celková plocha – 763 m^2

Celkem keřů – 2 258 ks (18 druhů)

Trávníkové plochy:

Parkový trávník kat. 2

Plocha – 4 015 m^2

5.8. SO08c – Mobiliář

Prvky městského mobiliáře:

MOB01 – Sestava odpadkových košů na tříděný odpad 3x50 l (1 ks)

MOB02 – Odpadkový koš s popelníkem 50 l (4 ks)

MOB03 – Plastová popelnice 240 l (6 ks)

MOB04 – Stojan na kolo (12 ks)

MOB05 – Parková lavička (11 ks)

MOB06 – Zásobník na sáčky pro sběr psích exkrementů (2 ks)

MOB07 – Ukazatel se směrovkami (1 ks)

MOB08 – Informační nosič / tabule (1 ks)

MOB09 – Turistické značky (4 ks)

MOB10 – Kombinovaný truhlík s lavičkovou sestavou a košem (1 ks)

MOB10.1 – Truhlík (6 ks)

MOB10.2 – Lavička (4 ks)

MOB10.3 – Koš (1 ks)

MOB12 – Venkovní světlo zabudované (20 ks)

MOB13 – Venkovní světlo sloupkové (6 ks)

5.9. SO09 – Demolice

Vyčištění území od stávající zeleně

V rámci vyčištění území bude na základě dendrologického průzkumu pokáceno 19 stromů a odstraněno 1 948 m^2 náletové zeleně. Výška tohoto porostu je od 3 do 6 m výšky.

Dále dojde ke kácení a odstranění aleje v ulici Komenského. V tomto případě se jedná o 14 stromů a 10 pařezů, které budou odstraněny před zahájením stavebních prací na navrhované sportovní hale.

Demolice oplocení

Stávající areál s dvěma skateparkovými hřišti a atletickým oválem je oplocen pletivovým plotem do výšky 2 m. V rámci demolic z důvodu plánované stavební činnosti bude toto oplocení areálu částečně zrušeno. Odstraněno bude cca 100 m plotu, doplněno bude cca 130 m, včetně dvou branek.

Dále se v současné době v zájmovém území nachází deponie technických služeb. Ta je oplocena pletivovým plotem s výškou 2 m. Oplocení bude kompletně a bez náhrady odstraněno, a to v celkové délce cca 160 m včetně vjezdové brány.

Sejmutí humózní vrstvy

Sejmutí ornice bude provedeno dle požadavků zařízení staveniště na ploše cca 8 994 m^2 v mocnosti 250 mm. 60 % objemu sejmuté ornice bude uloženo na mezideponii na staveništi, kde bude zajištěna proti jejímu znehodnocení a v rámci dokončovacích prací bude využita jako finální vrstva pro sadové úpravy. Zbylých 40 % objemu bude odvezeno a darováno pro zemědělské účely.

Odstranění zpevněných ploch

V prostoru navrhované stavby sportovní haly a jeho nejbližším okolí se nachází několik zpevněných ploch určené k demolici. Patří mezi ně asfaltová cesta o výměře cca 77 m^2, plocha skládky technických služeb města Lysá nad Labem pokrytá betonovými silničními panely o výměře 482 m^2, chodník z betonové zámkové dlažby o výměře cca 153 m^2, plocha dvou skateparků s převahou asfaltového povrchu a celkové výměře 1 151 m^2, těleso asfaltové komunikace v křižovatce ulic Komenského a Šmeralova o výměře 600 m^2 a ostatní zpevněné plochy s různým povrchem a využitím a výměře 660 m^2.

Viz výkresová dokumentace SO09.02 Odstraňované objekty.

Ostatní konstrukce a prvky určené k demolici

V rámci zlepšení umělého světlení v ulici Komenského dojde k odstranění 8 stožárů VO včetně jejich základů a elektrorozvodů. Jejich nahrazení je uvažováno novým objektem SO10.

Nejobsáhlejší demolicí je odstranění dvou hřišť včetně jejich oplocení a opěrné stěny.

Viz výkresová dokumentace SO09.03 Demolice stávajících hřišť.

5.10. SO10 – Veřejné osvětlení

Veřejné osvětlení v okolí nové sportovní haly je navrženo dle výpočtu osvětlení pomocí LED svítidel s výkonem 27 W montovaných na samostatné stožáry. Umístění stožárů vyplívá z výkresové dokumentace SO10.3 Veřejné osvětlení – návrh řešení.

Celkový počet stožárů: 12 + 2 u nově navrženého přechodu pro chodce.

Rozvodný napájecí kabel: AYKY J4x16 mm^2

Uzemnění: FeZn Ø 10 mm

VO v řešené lokalitě bude napojeno ze stávajícího rozvaděče RVO, který se nachází v nice oplocení zámeckého parku u křižovatky ulic Komenského a Ke Skále.

5.11. SO11 – Přípojka VN

Trasa přípojky VN je samostatným projektem podle smlouvy o připojení s ČEZ Distribuce a.s.

Bližší informace viz SO11.01 Technická zpráva - přípojka VN.

6. Technické řešení stavby

6.1. Založení

Celý objekt je založen na základové desce z betonu třídy C25/30 – XC1. Deska bude při obou površích vyztužena vázanou výztuží B500. Ve více namáhaných místech jsou k základnímu vyztužení navrženy příložky. V částech, kde se podlaha 1.NP nachází pod úrovní UT, budou do základové desky po obvodě vetknuty železobetonové opěrné stěny. Do základové desky budou vetknuty také ŽB sloupy, vynášející střešní konstrukci nad prostorem tělocvičny a další ŽB stěny a pilíře. Základová deska bude lokálně snížena z důvodu navržené zdvojené podlahy pod prostory trafostanice a rozvodny.

Hydroizolaci objektu bude tvořit povlaková izolace z asfaltových pásů, nejsou tedy kladeny zvýšené nároky na vodonepropustnost zmíněných základových konstrukcí.

6.2. Svislé nosné konstrukce

a. Halový objekt tělocvičny

Svislé nosné konstrukce tělocvičny tvoří ŽB monolitické sloupy o rozměrech 400 x 400 mm resp. 400 x 500 mm z betonu třídy C25/30 – XC1 vyztužené vázanou výztuží B500. V patě budou tyto sloupy vetknuty do základové desky a v části, kde je objekt zapuštěn do terénu, budou provázány ŽB stěnami jednotné tl. 300 mm, které budou taktéž vetknuty do základové desky. Rozsah a poloha těchto stěn je jasně zřetelný z výkresu PD. Ve zhlaví budou sloupy doplněny ŽB ztužidly v podélném směru o rozměru 200 x 300 mm a v příčném směru o rozměru 400 x 300 mm. Ztužidla budou na sloupy ukládány na ozub a to vždy dle PD. U sloupů přiléhajících k objektu zázemí přebírá funkci ztužidel ŽB monolitická stropní deska nad 2.NP, která je na tyto sloupy uložena.

b. Objekt zázemí

V 1.NP objektu zázemí jsou svislé nosné konstrukce tvořeny z části prvky železobetonovými a z části prvky zděnými.

Mezi prvky železobetonové patří ŽB stěny tl. 300 mm vystupující ze základové desky nebo vnitřní ŽB pilíře průřezu 300 x 1000 mm v ose 1.2, které jsou provázány s přilehlými štítovými sloupy a pomáhají vynášet stropní desku

nad 1.NP. Dále ŽB stěny s tl. 300 mm, resp. 240 mm, které jsou nevrženy v ose 2.7 a tři ŽB pilíře o průřezu 240 x 500 mm, resp. 300 x 500 mm, které vynáší ŽB stěnu v 2.NP oddělující VZT halu od technické místnosti. Veškeré ŽB stěny a pilíře v 1.NP jsou navrženy z betonu C25/30 – XC1 a budou vyztuženy vázanou výztuží B 500.

Převažujícími prvky v 1.NP zázemí jsou však konstrukce zděné z keramických tvárnic. Obvodové stěny mají tl. 380 mm, vnitřní nosné zdivo je zde tl. 240 – 300 mm, pouze stěny po obvodě místností 125 a 126 mají tl. 380 mm.

Ve 2.NP zázemí budou nosné stěny téměř v celém rozsahu zděné. Pouze u technické místnosti VZT jsou z akustických důvodů navrženy dvě ŽB stěny tl. 240 mm. Tyto ŽB stěny jsou jako všechny ostatní prvky navrženy z betonu C25/30 - XC1 a budou vyztuženy vázanou výztuží B 500.

Nosné obvodové stěny budou v rámci 2.NP zděné a jednotné tl. 380 mm, vnitřní nosné zdivo je navrženo tl. 240 - 300 mm.

Vnitřní příčky jsou v téměř v celém rozsahu 2.NP navrženy jako lehké sádrokartonové, v 1.NP naopak jako zděné z keramických tvárnic.

6.3. Konstrukce schodiště

Vnitřní hl. schodiště spojující 1NP. a 2.NP je navrženo jako pravotočivé tříramenné železobetonové s šířkou ramene 1500 mm. Konstrukčně se jedná o vícekrát zalomenou železobetonovou monolitickou desku tl. 160 mm, resp. 200 mm s nadbetonovanými stupni, které jsou betonovány současně s deskou. Schodišťová ramena jsou uložena do přilehlých schodišťových stěn, na základové desce a hlavní podestě. Schodiště bude provedeno z betonu C25/30 – XC1 a bude vyztuženo vázanou výztuží B500.

Dále je v rámci objektu uvažováno i vnější únikové schodiště. To je navrženo jako lehké ocelové jednoramenné schodiště s hlavní podestou, ze které se vstupuje do 2.NP na ochoz tělocvičny. Schodišťové rameno je široké 1,5 m.

6.4. Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce nad 1.NP i 2.NP jsou navrženy jako monolitické obousměrně pnuté ŽB desky prostě podepřené zděnými stěnami nebo vetknuté do ŽB pilířů a stěn.

Stropní deska nad 1.NP má tl. 250 mm, pouze v části nad víceúčelovým sálem je zesílena na tl. 300 mm. Deska je navržena z betonu C25/30 – XC1 vyztuženého vázanou výztuží B 500.

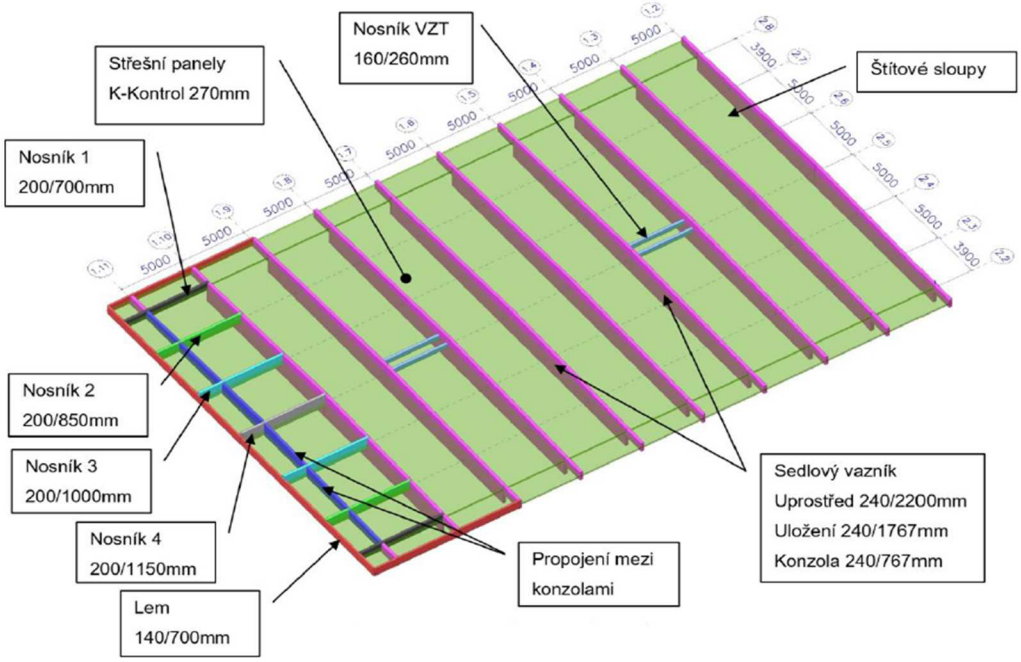
Stropní deska nad 2.NP má jednotnou tl. 250 mm a je navržena taktéž z betonu C25/30 – XC1 vyztuženého vázanou výztuží B 500.

6.5. Zastřešení

Hala bude zastřešena dřevěnou konstrukcí s rozponem 27,8 m a to sedlovými vazníky o rozměru uprostřed rozpětí 240 x 2200 mm a v místě uložení 240/1767mm.

Střešním pláštěm budou sendvičové panely tloušťky 270 mm, které budou ukládány na tyto dřevěné vazníky. Přesný návrh panelů bude proveden zhotovitelem, neboť se jedná o ucelený systém. Pro vytvoření přesahu střešní konstrukce jsou vazníky v příčném směru vykonzolované přes obvod sloupů s max. přesahem 1,7 m.

Veškeré prvky dřevěné konstrukce střechy jsou navrženy z lepeného lamelového dřeva GL28h.



[4, s. 29]

7. Zařízení staveniště

7.1. Stručný popis staveniště

Prostor staveniště o celkové ploše 13 909 m^2 se bude nacházet na pozemcích parc. č. 2646/1, 2646/2, 2652/2, 2652/3, 2566/1, 3580/3 a z části na pozemku parc. č. 3458/2. Pozemky jsou ve spádu směrem k ulici Komenského s celkovým převýšením po rozloze staveniště přibližně 10 m. Za stávajícího stavu na pozemcích, které budou využity pro staveniště, není žádné oplocení. Celý prostor bude tedy dočasně oplocen plnoplošným mobilním oplocením výšky cca 2 m a bude navazovat na stávající oplocení zahrad v soukromém vlastnictví v severní části staveniště.

Hlavní vjezd na staveniště bude zřízen v křižovatce ulic Šmeralova - Komenského a bude zde pouze jeden. Jedná se tedy a staveniště neprůjezdné a proto bylo při jeho návrhu uvažováno s prostorem pro obracení. Na pravé straně od vjezdu bude situováno buňkoviště a parkoviště pro podzhotovitele a vedení stavby. Naproti vjezdu bude na mezedeponii uložena část sejmuté ornice a část vykopané zeminy. Skladovací plochy pro potřebný materiál budou situovány v dosahové vzdálenosti stacionárního věžového jeřábu na severovýchodní a jihovýchodní straně hlavního stavebního objektu. Pro manipulaci se stavebním materiálem je navržen stacionární jeřáb s délkou výložníku 45 m, který bude založen na dokončené ŽB základové desce.

Zákaz vstupu nepovolaných osob do prostoru staveniště bude zajištěn již zmíněným mobilním oplocením se vstupem přes branku s elektrickým zámkem, která bude pouštět pouze pracovníky stavby po přiložení čipové karty. Vstup i vjezd na staveniště bude nepřetržitě hlídán kamerovým systémem a během pracovní doby i přítomností vrátného, který bude na vše dohlížet.

Přípojky inženýrských sítí pro zařízení staveniště jsou patrné z výkresové části kapitoly „Projekt zařízení staveniště“. Stále světlení staveniště není uvažováno. Předpokládá se, že práce skončí vždy před setměním nebo bude osvětlení instalováno pouze dočasně.

Prostor staveniště bude dočasně rozšířen i mimo plochu oplocenou na výkresech, a to např. před hlavním vjezdem na pozemku parc. č. 3458/2, kde bude nutné provést přípojky inženýrských sítí. Tyto dočasné pracovní prostory budou vždy oploceny mobilním oplocením výšky alespoň 1,1 m.

Na staveništi bude rozmístěn stanovený počet hasicích přístrojů se stanovenou hasicí schopností dle samostatné požární dokumentace k zařízení staveniště. Ta ale není součástí této DP. Předpokládá se dočasné umístění hasicího přístroje v blízkosti pracoviště vždy při provádění rizikových prací a také umístění jednoho hasicího přístroje v buňce stavbyvedoucího.

7.2. Základní koncepce zařízení staveniště

Zařízení staveniště je navrženo zvlášť pro zhotovení hrubé vrchní a hrubé spodní stavby SO01. Při pracích na těchto dvou etapách je na staveništi uvažováno s maximálním počtem 16 pracovníků a dvou osob z řad odborného vedení stavby.

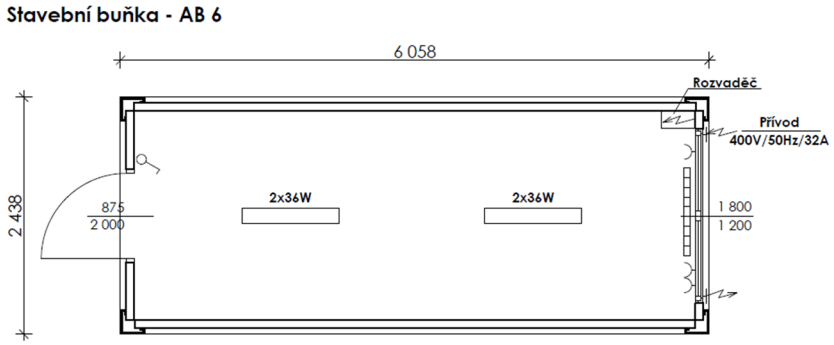
7.3. Objekty zařízení staveniště

a. Plocha pro mytí pracovního nářadí

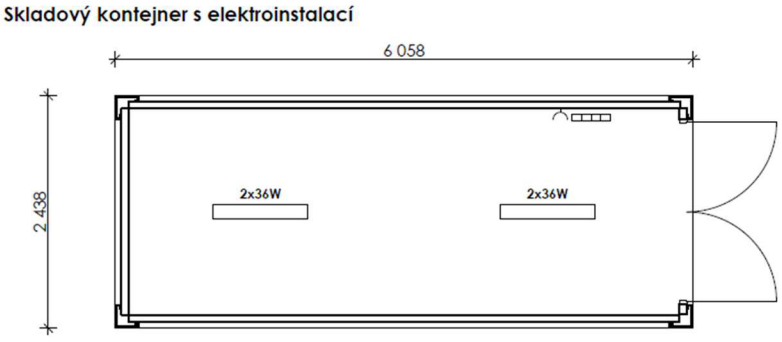
Prostor vymezený pro mytí použitého pracovního nářadí je umístěn v prostoru buňkoviště na samostatné zpevněné ploše. K místu bude doveden staveništní rozvod vody. Samotné mytí nářadí bude probíhat pomocí stříkací pistole na zahradní hadici nad zednickým maltovníkem velkého objemu, jehož obsah se, ve fázi zařízení staveniště pro hrubou spodní stavbu, vylije do výplachové vany a později do dvorní vpusti, která zde bude zřízena. Dvorní vpusť bude opatřena filtrační geotextilií, která se bude pravidelně vyměňovat. Odtok z dvorní vpusti bude veden přeš filtrační šachtu s vyjímatelným košíkem do hlavní kanalizační šachty, která již bude napojena na jednotnou kanalizaci v ulici Komenského.

b. Stavební buňky

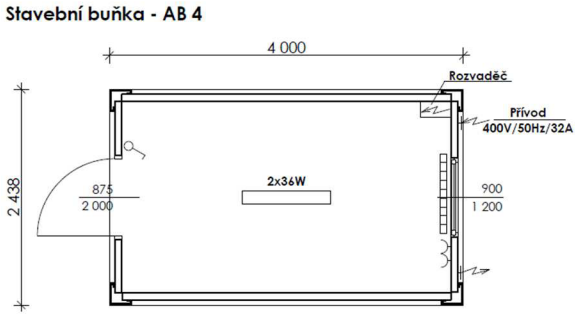
Veškeré stavební buňky budou umístěny na upraveném terénu v blízkosti vjezdu na staveniště. Jako kancelář stavbyvedoucího bude sloužit buňka vybavená kompletní elektroinstalací včetně možnosti zapojení elektrického vytápění. Stejné stavební buňky budou sloužit i jako šatny pro pracovníky. Zasedací místnost bude sestava ze dvou stavebních buněk obdobně vybavených jako kancelář stavbyvedoucího. Pro skladování drobného materiálu bude využit uzamykatelný skladový kontejner, který bude taktéž vybaven kompletní elektroinstalací. Pro vrátného bude na staveništi umístěna těsně u vjezdu stavební buňka kratší délky. Hygienické zázemí pro všechny pracovníky stavby bude zajišťovat buňka s WC, pisoáry, umyvadly, sprchovými kouty a el. ohřívačem vody. V první fázi staveniště, kdy ještě nebude provedena přípojka kanalizace, budou pro hygienické účely přistaveny mobilní WC, mobilní pisoár a mobilní umývárna.



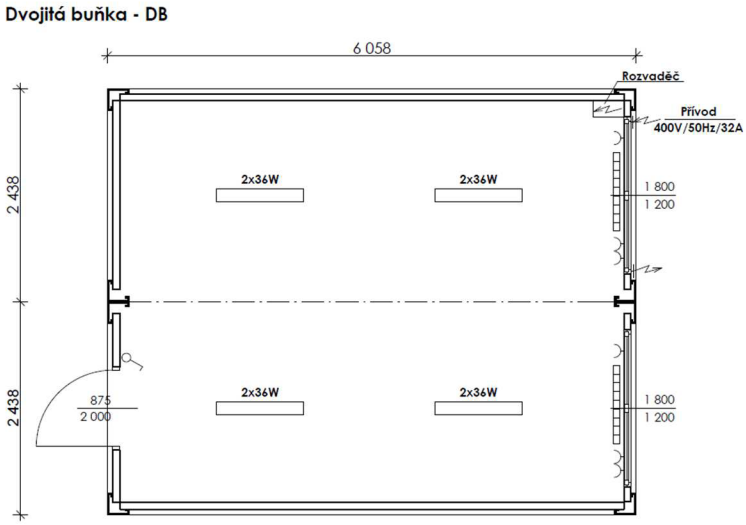
Obrázek 1 - kancelář stavbyvedoucího, šatna pracovníků [5]



Obrázek 2 - skladový kontejner [6]



Obrázek 3 - buňka vrátného [7]



Obrázek 4 - zasedací místnost [8]

Obrázek 5 - mobilní WC [9]

Obrázek 6 - mobilní pisoár [10]

Obrázek 7 - mobilní umývárna [11]

c. Parkoviště

Parkovací stání budou umístěny na zpevněné ploše staveniště v těsné blízkosti staveních buněk. Budou zde stání k parkování 6 osobních automobilů a 3 dodávkových automobilů. Parkoviště bude využíváno i návštěvami při kontrolních dnech.

d. Oplocení

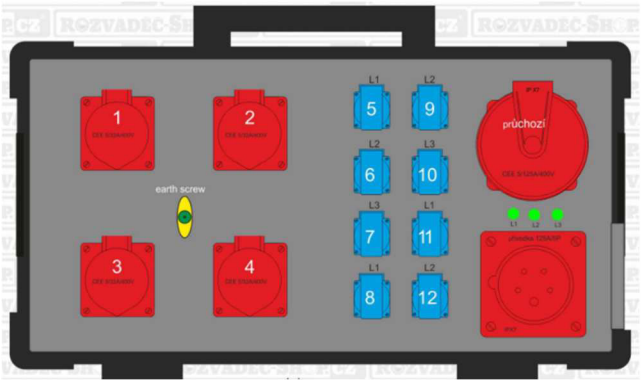
Celý prostor staveniště bude po jeho obvodu ohraničen dílcovým mobilním plnoplošným oplocením s šířkou panelu 2,4 m a výškou 2 m. Celková délka oplocení bude přibližně 414 m. V prostoru vjezdu bude z důvodu snazší manipulace využito průhledné oplocení s šířkou panelu 3,5 m a výškou 2 m. Jednotlivé plotové dílce budou ve spodní části zastrčeny do patky, mezi sebou spojeny pomocí svorek a podle potřeby vzepřeny na vnitřní straně vzpěrou délky 2m. Na oplocení bude na viditelných místech po cca 3 polích umístěna výstražná tabulka „Nepovolaným vstup zakázán“.

e. Rozvody inženýrských sítí a místa pro jejich napojení

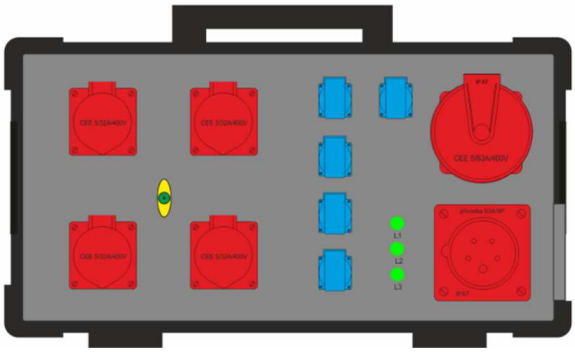
Trasy rozvodů inženýrských sítí pro účely staveniště jsou podrobně zakresleny ve výkresové části.

Napojení na vodovod, bude zřízeno v nově vybudované vodoměrné šachtě. Ve vodoměrné šachtě bude osazen vodoměr pro odečet spotřeby vody. V zimním období musí být zabezpečen proti zamrznutí.

Elektřina pro účely staveniště bude zajištěna nově vybudovanou přípojkou vysokého napětí napojenou do staveništní trafostanice s elektroměrem. Od této trafostanice budou přes proudové chrániče zapojeny rozvaděče, které budou na staveništi dva. Specifikace viz výkresy zařízení staveniště.



Obrázek 8 - jeřábový rozvaděč 125A [9]



Obrázek 9 - staveništní rozvaděč 63A [10]

Vybudování staveniště, správné umístění objektů, napojení objektů, strojů a zařízení na inženýrské sítě, udržování všech zařízení v bezvadném stavu a pozdější odstranění všech objektů zařízení staveniště má za odpovědnost hlavní zhotovitel stavby.

7.4. Zdroje pro provoz staveniště

a. Potřeba vody

Vteřinová spotřeba vody

Qn = ∑ (Pn * kn) / (t * 3600) = (400 * 1,8 + 500 * 1,6 + 200 * 1,7) / (8 * 3600) =
= 0,065 l/s

=> DN 32 – napojení ve vodoměrné šachtě

Pn – spotřeba vody za směnu (l)

- ošetřování čerstvého betonu, využívání sanitární buňky, mytí nářadí

kn – koeficient nerovnoměrnosti (1,6 – 2,7)

t – doba odběru

b. Potřeba elektrické energie

Potřebný příkon

$$S = 1{,}1 * \sqrt{((\beta_1 * P_1 + \beta_2 * P_2 + \beta_3 * P_3)^2} + \\ + \sqrt{(\beta_1 * P_1 * \tan\varphi_1 + \beta_2 * P_2 * \tan\varphi_2 + \beta_3 * P_3 * \tan\varphi_3)^2)}$$

$$S = 1{,}1 * \sqrt{(0{,}25 * 9{,}98 + 0{,}8 * 0{,}38)^2 + (0{,}25 * 9{,}98 * 0{,}75 + 0{,}8 * 0{,}38 * 0{,}48)^2}$$

$= \underline{3{,}8\ kW}$

$P_1 = 1{,}6 + (0{,}8 + 1{,}6) + (2 * 2{,}2) + 3{,}5 = 9{,}98$ kW

Okružní pila, vrtací kladiva, úhlové brusky, invertor

$P_2 = 21 * 0{,}018 = 0{,}38$ kW

$P_3 = 0$ kW

S – zdánlivý příkon (kW)

1,1 – součinitel rezervy pro nepředvídané zvýšení příkonu (10 %)

$\Phi_{1\text{-}3}$ – fázový posun

$\beta_{1\text{-}3}$ – součinitel náročnosti

P_1 – instalovaný výkon elektromotorů (kW)

P_2 – instalovaný výkon osvětlení vnitřních prostor (kW)

P_3 – instalovaný výkon venkovního osvětlení (kW)

7.5. Nasazení montážních strojů

Pro práce pro zhotovení hrubé vrchní a hrubé spodní stavby objektu tělocvičny budou nasazeny navržené stroje pro zemní práce, stroje a zařízení pro dopravu a zpracování čerstvé betonové směsi, zdvihací mechanismy a další menší zařízení jako je například ručně vedený vibrační válec. Pro dopravu lepených lamelových střešních vazníků bude využita speciální souprava pro nadměrný náklad. Sestavu bude tvořit tahač a speciální oplenový návěs pro břemena délky alespoň 33 m. Bližší specifikace strojů viz samostatná kapitola této DP - Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

7.6. Řešení dopravních tras na staveniště

Řeší samostatná kapitola této DP – Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

7.7. Likvidace

Zařízení staveniště bude odstraněno až po skončení veškerých stavebních a montážních prací. Provede tak hlavní zhotovitel stavby a to v plném rozsahu a v dohodnutém čase před kolaudací stavby. Současně s odstraněním zařízení staveniště budou provedeny i úpravy terénu a zpevněných ploch kolem dokončeného objektu.

8. Environmentální aspekty výstavby

Mezi hlavní environmentální rizika spojená s výstavbou sportovní haly se řadí možné znečištění půdy či dokonce podzemních vod únikem tzv. lehkých kapalin (pohonných hmot a motorových olejů) ze strojů nasazených zhotovitelem, únik chemicky znečištěných látek a také nevhodný způsob nakládání s odpady ze stavebního procesu. V neposlední řadě znečistí životní prostředí i emise z již zmíněných pracovních strojů.

Pro minimalizaci všech těchto rizik bude při výstavbě postupováno dle následující legislativy:

- Zák. č. 541/2020 Sb., o odpadech, v aktuálním znění
- Vyhl. č. 8/2021 Sb., o katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů, v aktuálním znění.
- Zák. č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, v aktuálním znění
- Zák. č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, v aktuálním znění
- Zák. č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v aktuálním znění

Předpokládané významné odpady

Název odpadu	Zatřídění odpadu	Typ	Nakládání s odpadem
Plastové obaly	15 01 02	O	Spálení
Dřevěné obaly	15 01 03	O	Spálení
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	15 01 10	N	Ekologická likvidace
Beton	17 01 01	O	Recyklace
Cihly	17 01 02	O	Recyklace
Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	17 01 07	O	Recyklace
Dřevo	17 02 01	O	Recyklace
Plasty	17 02 03	O	Spálení / recyklace
Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné	17 02 04	N	Ekologická likvidace
Asfaltové směsi obsahující dehet	17 03 01	N	Recyklace, ekologická likvidace
Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	17 03 02	O	Recyklace
Měď, bronz, mosaz	17 04 01	O	Recyklace
Hliník	17 04 02	O	Recyklace
Železo a ocel	17 04 05	O	Recyklace

Kabely obsahující ropné látky, dehet a jiné nebezpečné látky	17 04 10	N	Recyklace, ekologická likvidace
Kabely neuvedené pod číslem 17 04 10	17 04 11	O	Recyklace, skládkování
Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	17 05 04	O	Recyklace
Jiné izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky	17 06 03	N	Ekologická likvidace
Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	17 06 04	O	Skládkování, spálení
Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01	17 08 02	O	Skládkování / recyklace
Jiné stavební a demoliční odpady obsahující nebezpečné látky	17 09 03	N	Ekologická likvidace
Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	17 09 04	O	Skládka / recyklace
Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	20 01 38	O	Recyklace
Plasty	20 01 39	O	Recyklace / spálení
Směsný komunální odpad	20 03 01	O	Spálení

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - kancelář stavbyvedoucího, šatna pracovníků [5] _____ 38
Obrázek 2 - skladový kontejner [6] _____ 38
Obrázek 3 - buňka vrátného [7] _____ 39
Obrázek 4 - zasedací místnost [8] _____ 39
Obrázek 5 - mobilní WC [9] _____ 39
Obrázek 6 - mobilní pisoár [10]_____ 40
Obrázek 7 - mobilní umývárna [11]_____ 40
Obrázek 8 - jeřábový rozvaděč 125A [9]_____ 41
Obrázek 9 - staveništní rozvaděč 63A [10] _____ 42

SEZNAM ZDROJŮ

[1] GEODRILLING S.R.O. Závěrečná zpráva podrobného inženýrskogeologického, hydrogeologického a radonového průzkumu pro akci Sportovní hala Lysá nad Labem. 76-08-2018. Radlická 103, 150 00, Praha 5, 2019, 39 s.

[2] RADON STAV S.R.O. Stanovení radonového indexu stavebního pozemku. 20181019. Moravská 1228/19, 360 01, Karlovy Vary, 2018, 8 s.

[3] SLABÝ, Leoš. Hluková studie - Novostavba tělocvičny Lysá nad Labem. Ostřetín 211, 534 01, Holice, 2020, 25 s.

[4] TESAŘ, Pavel, Dominik JAREŠ, ed. STATIKA 3. SO01.D.1.2.00A Technická zpráva. Rooseveltova 836/6, 669 02 Znojmo, 2020, 32 s.

[5] Obytná buňka – AB 6. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Kladská 465/4, 500 03 Hradec Králové: AB-Cont, 2021 [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: http://www.ab-cont.cz/prodej/obytne-stavebni-bunky/obytna-bunka-ab-6.html

[6] Skladový kontejner 20" s elektroinstalací. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Kladská 465/4, 500 03 Hradec Králové: AB-Cont, 2021 [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: http://www.ab-cont.cz/prodej/skladove-kontejnery/skladovy-kontejner-20-s-elektroinstalaci.html

[7] Obytná buňka – AB 4. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Kladská 465/4, 500 03 Hradec Králové: AB-Cont, 2021 [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: http://www.ab-cont.cz/prodej/obytne-stavebni-bunky/obytna-bunka-ab-4.html

[8] Dvojitá buňka - DB. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Kladská 465/4, 500 03 Hradec Králové: AB-Cont, 2021 [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: https://www.ab-cont.cz/prodej/montovane-sestavy/dvojita-bunka-db.html

[9] Mobilní WC - mobilní toaleta - TOI TOI FRESH. Mobilní toalety a mobilní zábrany TOI TOI [online]. Bílichov 278, 273 74 Bílichov: CZECH FREE MEDIA, 2021 [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/1-detail-mobilni-wc-mobilni-toalety-mobilni-wc-mobilni-toaleta-toi-toi-fresh

[10] Mobilní pisoár - mobilní toaleta a mobilní WC KROS. Mobilní toalety a mobilní zábrany TOI TOI [online]. Bílichov 278, 273 74 Bílichov: CZECH FREE MEDIA, 2021 [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/6-detail-mobilni-wc-mobilni-toalety-mobilni-pisoar-mobilni-toaleta-a-mobilni-wc-kros

[11] Mobilní umývárna VOŠBOULE. Mobilní toalety a mobilní zábrany TOI TOI [online]. Bílichov 278, 273 74 Bílichov: CZECH FREE MEDIA, 2021 [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/33-detail-umyvarny-a-zasobniky-na-vodu-mobilni-umyvarna-vosboule

[12] Staveništní rozvaděč CSS-756-P125ST - Rozvaděč-shop.cz. Výroba rozvaděčů - Rozvaděč-shop.cz [online]. Plzeňská 353, 266 01 Beroun: Rozvadeč-shop.cz, 2021 [cit. 2022-01-10]. Dostupné z: https://www.rozvadec-shop.cz/rozvadece/stavenistni-rozvadec-css-756-p125st/

[13] Staveništní rozvaděč CSS-884-P63ST | rozvadec-shop.cz. Výroba rozvaděčů - Rozvaděč-shop.cz [online]. Plzeňská 353, 266 01 Beroun: Rozvadeč-shop.cz, 2021 [cit. 2022-01-10]. Dostupné z: https://www.rozvadec-shop.cz/rozvadece/stavenistni-rozvadec-css-884-p63st/

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Jiří Tkáč
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. YVETTA DIAZ
SUPERVISOR

BRNO 2022

1. Trasa A

Dopravní trasa spojuje výjezd ze staveniště v ulici Komenského v Lysé nad Labem s vjezdem na pozemek společnosti SKL RECYKLOSTAV, s.r.o. v obci Milovice – Mladá. Navržená trasa je určena pro jízdu sklápěčů, které budou dopravovat vykopanou zeminu ze stavební jámy. Celková hmotnost nákladního automobilu je 32 t.

Nakládku zeminy na staveništi bude provádět navržené pásové rypadlo Liebherr R 926 s objeme lžíce 1,2 m^3.

Blíže je tato trasa specifikována na výkresu V5, který je přílohou této DP.

2. Trasa B

Dopravní trasa začíná u výjezdu ze staveniště v ulici Komenského v Lysé nad Labem a končí u vjezdu do areálu společnosti Českomoravský beton, a.s., v obci Milovice. Navržená trasa je určena pro jízdu autodomíchávačů, které budou dopravovat čerstvou betonovou směs pro betonáž veškerých železobetonových monolitických konstrukcí. Celková hmotnost autodomíchávače je 32 t.

Dopravená čerstvá betonová směs bude na staveništi ukládána buď přistaveným autočerpadlem, nebo pomocí věžového jeřábu a badie o objemu 1 m^3.

Blíže je tato trasa specifikována na výkresu V5, který je přílohou této DP.

Další náležitosti

V rámci této kapitoly byla zpracována ještě příloha V4, která zobrazuje situaci stavby a její nejbližší okolí.

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
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Jiří Tkáč
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. YVETTA DIAZ
SUPERVISOR

BRNO 2022

1. Finanční plán stavby

Finanční plán byl zpracován pro celou stavbu rozdělenou na jednotlivé objekty. Základním podkladem pro stanovení celkové ceny byl propočet dle technickohospodářských ukazatelů pro první pololetí roku 2021. Propočet byl proveden v programu BUILDpowerS a poté byla zpracována příloha P3 s názvem „Plán nákladů stavby“.

V programu MS Project byla návazně na předchozí přílohu zpracována příloha P4, která nese název „Analýza nákladů stavby“. Z ní je zřejmé jaké množství finančních prostředků bude během průběhu realizace potřeba v každém měsíci.

Na základě analýzy nákladů byly zpracovány ještě dvě přílohy této kapitoly a těmi jsou přílohy P5 a P6 – Finanční plán stavby.

2. Časový plán stavby

Stejně jako finanční plán, byl pro celou stavbu zpracován i plán časový, který je přílohou P2 této DP.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP HL. STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — **Bc. Jiří Tkáč**
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR

BRNO 2022

1. Identifikační údaje o stavbě

Viz kapitola 1 – Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.

2. Členění stavby na stavební objekty

SO01 - Tělocvična

SO02 - HTÚ a zpevněné plochy

SO03 - Vodovod a kanalizace

- SO03a - Vodovod
- SO03b - Splašková kanalizace
- SO03c - Dešťová kanalizace
- SO03d - Automatická zálivka

SO04 - Elektrická vedení

SO05 - Trafostanice

SO06 - Vedení plynu

SO07 - Vedení slaboproudu

SO08 - Sadové úpravy a mobiliář

- SO08a - Kácení
- SO08b - Náhradní výsadba
- SO08c - Mobiliář

SO09 - Demolice

SO10 - Veřejné osvětlení

SO11 - Přípojka VN

3. Studie realizace hlavních technologických etap

3.1. Přípravné a zemní práce

a. Přípravné práce

V rámci přípravných prací dojde k vyčištění území od stávající zeleně a kácení stromů dle dendrologického průzkumu, k odstranění stávajících objektů určených k demolici, k odstranění stávajících zpevněných ploch v území a k sejmutí ornice v celé ploše staveniště.

Po dokončení těchto prací budou vybudovány přípojky inženýrských sítí v rozsahu nezbytně nutném pro první fázi zařízení staveniště – voda, elektřina.

Výkaz výměr

Název položky	Množství	MJ
Kácení stromů	33	ks
Odstranění pařezů	10	ks
Odstranění náletové zeleně	1 984	m^2
Odstranění stávajícího oplocení	260	m
Odstranění zpevněných ploch	3 123	m^2
Odstranění stožárů VO	8	ks
Sejmutí ornice	8 994	m^2
Vodovodní přípojka	9	m
Přípojka elektro VN	210	m

Podrobněji viz položkový rozpočet SO01 a SO09.

Připravenost staveniště

Dočasné připojení elektřiny ze stávajícího el. pilíře, pitná voda v přistavené cisterně, deponie pro sejmutou ornici.

Stroje, mechanismy, nástroje

Rypadlo (pásové), dozer, nakladač, rypadlo-nakladač, sklápěče, nákladní automobil s hydraulickou rukou, hydraulické kladivo, benzínová řetězová pila, velkoobjemový kontejner na odpad, kontejnery na suť.

Pracovní postup

Vyčištění území od stávající zeleně → kácení stromů → odstranění stávajících zpevněných ploch a objektů určených k demolici → sejmutí ornice → vybudování přípojek inženýrských sítí.

Složení pracovních čet

Bagristé, řidiči nákladních automobilů, dřevorubci, instalatéři, pomocní pracovníci.

Kontrola kvality

Kontrola kácení pouze stromů určených dendrologickým průzkumem, kontrola rozsahu skrývky ornice, kontrola vytyčení stávajících sítí technické infrastruktury a jejich ochrana při provádění nových přípojek. Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

b. Výkopové práce

Před započetím výkopových prací musí být vytyčeny veškeré podzemní sítě technické infrastruktury včetně jejich ochranných pásem a provedeno sejmutí ornice tl. 250 mm. Ornice bude skladována na samostatné mezideponii v prostoru staveniště a později bude zpětně využita pro finální terénní úpravy.

Stavební jáma pro objekt sportovní haly bude provedena výkopy a zářezy do stávajícího terénu až na finální úroveň 194,54 m n. m. Jáma nebude nijak pažená, stěny budou pouze svahované (viz zajištění výkopů). Po provedení výkopů bude v případě potřeby nutné zřídit odvodnění jámy po celém jejím obvodu.

Při realizaci výkopových prací musí být brán ohled na ochranu základové spáry z hlediska rozmáčení. Posledních 200 mm zeminy bude na dně jámy ponecháno, odebrání se provede až za příznivého počasí, kdy se ihned zakryje podkladním hutněným štěrkovým zásypem fr. 32/63.

Společně s výkopem stavební jámy budou provedeny i rýhy pro uložení potrubí kanalizace a perforovaného potrubí, které bude sloužit k odvětrání radonu z podloží.

Výkaz výměr

Název položky	Množství	MJ
Výkopy	7 315	m^3
Násypy	3 792	ks

Podrobněji viz položkový rozpočet SO01.

Připravenost staveniště

Přípojka elektřiny, přípojka vody, WC, buňkoviště, zpevněná staveništní komunikace, deponie pro sejmutou ornici, deponie pro vytěženou zeminu, mobilní myčka kol nákladních automobilů, oplocení staveniště.

Stroje, mechanismy, nástroje

Rypadla, rypadlo-nakladač, sklápěče, nákladní automobil s hydraulickou rukou, vibrační desky/válce/pěchy, ponorné čerpadla.

Pracovní postup

Vytyčení budoucí stavby → postupný výkop stavební jámy a svahování okolní zeminy → vybudování odvodnění stavební jámy → výkop rýh pro uložení ležaté kanalizace a potrubí sloužící k odvětrání podloží.

Složení pracovních čet

Bagristi, geodeti, řidiči nákladních automobilů, stavební dělníci, pomocní pracovníci.

Kontrola kvality

Kontrola sejmutí ornice, kontrola zaměření objektu, kontrola vytyčení inženýrských sítí, průběžná kontrola těžení zeminy, kontrola rozměrů a hloubky výkopu, kontrola odvodnění stavební jámy. Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

c. Zajištění výkopů

Zajištění stěn výkopů bude provedeno svahováním a to v předpokládaném sklonu 1:1 až 1:2 na základě skutečně zastižených zemin dle ohlídky geologa. Jelikož se budou provádět výkopy hloubky i větší než 3 m, bude nutné svahování rozdělit lavičkami s šířkou 0,5 m.

Připravenost staveniště

Přípojka elektřiny, přípojka vody, WC, buňkoviště, zpevněná staveništní komunikace, deponie pro sejmutou ornici, deponie pro vytěženou zeminu, mobilní myčka kol nákladních automobilů, oplocení staveniště.

Stroje, mechanismy, nástroje

Rypadlo (pásové/kolové), rypadlo-nakladač, sklápěče, nákladní automobil s hydraulickou rukou, vibrační desky/válce/pěchy, ponorné čerpadla.

Pracovní postup

Svahování stěn stavební jámy bude probíhat během výkopových prací.

Kontrola kvality

Kontrola zastižených zemin, kontrola sklonu svahování a provedení laviček, kontrola odvodnění stavební jámy. Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

3.2. Hrubá spodní stavba

a. Základové konstrukce

Před prováděním základových konstrukcí musí být uloženo perforované potrubí pro odvětrání radonu z podloží a také potrubí splaškové kanalizace. Po uložení veškerého potrubí bude proveden hutněný štěrkový podsyp.

Základové konstrukce tvoří ŽB základová deska tl. 300 mm, která bude provedena na podkladní betonovou mazaninu tl. 100 mm. Před provedením základové desky musí být vyzděny přizdívky ze ZB pro natavení svislé části hydroizolace a provedena samotná pokládka hydroizolace (viz níže).

Dále jsou zde navrženy základové patky z PB pod konstrukcí vnějšího ocelového schodiště, základové pasy ze ZB pod zděnou obvodovou stěnou v severovýchodní části zázemí, základové pasy z PB začátku a na konci terénního schodiště u hl. vstupu do objektu a také pod schodišťovou stěnou téhož schodiště.

Před provedením

Výkaz výměr

Název položky	Množství	MJ
Perforované potrubí pro odvětrání radonu	605	m
Potrubí splaškové kanalizace a odvětrání radonu	302	m
Hutněný štěrkový podsyp	3 347	t
Obsyp perforovaného potrubí odvětrání radonu	183	t
Podkladní betonová mazanina	193	m^3
Přizdívky ze ZB tl. 15 cm	246	m^2
Ochranný cementový potěr HI tl. 30 mm	1 994	m^2
ŽB základová deska	601	m^3

Podrobněji viz položkový rozpočet SO01.

Připravenost staveniště

Přípojka elektřiny, přípojka vody, přípojka kanalizace, WC, buňkoviště, zpevněná staveništní komunikace, sklady materiálu, skladovací plochy, deponie pro sejmutou ornici, deponie pro vytěženou zeminu, oplocení staveniště.

Stroje, mechanismy, nástroje

Rypadlo-nakladač, ohýbačka betonářské výztuže, nákladní automobil s hydraulickou rukou, autodomíchávače, autočerpadlo, ponorné vibrátory, vibrační desky / válce, bednění.

Pracovní postup

Zřízení ležaté kanalizace → uložení potrubí pro odvětrání radonu z podloží → zásyp veškerých rýh a obsyp potrubí → hutnění zemní pláně → zhotovení základových pásů pod zděnou částí stěn 1.NP → provedení hutněného podsypu → betonáž podkladní betonové mazaniny → zhotovení přizdívek ze ZB → natavení hydroizolačního souvrství → betonáž ochranného cementového potěru → armování → betonáž ŽB základové desky → betonáž patek z PB → → → betonáž základů pro terénní schodiště u vstupu.

Složení pracovních čet

Betonáři, vazači výztuže, instalatéři, geodeti, zedníci, pomocní pracovníci.

Kontrola kvality

Kontrola provedení ležaté kanalizace + zkouška těsnosti, kontrola položení potrubí pro odvětrání radonu z podloží, kontrola obsypání potrubí, kontrola zajištění výkopů, kontrola základové spáry, kontrola armování, kontrola bednění, kontrola dodávky betonové směsi, kontrola hutnění betonu, kontrola ošetřování betonu, kontrola mezních odchylek provedení. Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

b. Izolace spodní stavby

Izolace spodní stavby jen navržena s ohledem na možné pronikání radonu z podloží a zasazení stavby do terénu. Stavba bude izolována hydroizolačním souvrstvím ze dvou asfaltových pásů z SBS modifikovaného asfaltu. Spodní pás bude s vložkou ze skelné tkaniny a horní pás bude s vložkou hliníkovou. Oba pásy budou celoplošně nataveny, spojení vodorovné a svislé části bude z důvodu možného výskytu tlakové vody provedeno pomocí koutového spoje. Pouze v JV části objektu, kde se tlaková voda nemůže vyskytnout, bude proveden spoj zpětný.

Pro zhotovení hydroizolace bude nutné předem provést přizdívky ze ZB.

Po natavení obou vrstev asfaltových pásů bude navrch provedena ochranný cementový potěr tl. 30 mm.

Výkaz výměr

Název položky	Množství	MJ
Asfaltový penetrační nátěr	750	kg
Asfaltový pás s vložkou ze skelné tkaniny	2 450	m^2
Asfaltový pás s hliníkovou vložkou	2 450	m^2

Podrobněji viz položkový rozpočet SO01.

Připravenost staveniště

Přípojka elektřiny, přípojka vody, přípojka kanalizace, WC, buňkoviště, zpevněná staveništní komunikace, sklady materiálu, skladovací plochy, deponie pro sejmutou ornici, deponie pro vytěženou zeminu, oplocení staveniště, hasicí přístroj.

Stroje, mechanismy, nástroje

PB lahve s plynovým hořákem, přítlačné válce, izolatérské špachtle, izolatérské nože, malířské válečky s teleskopickou násadou.

Pracovní postup

Příprava podkladu → nanesení asfaltové penetrace → provedení první vrstvy hydroizolace → provedení druhé vrstvy hydroizolace → betonáž ochranného cementového potěru.

Složení pracovních čet

Izolatéři, betonáři, pomocní pracovníci.

Kontrola kvality

Kontrola přizdívek, kontrola podkladu, kontrola nanesení asfaltové penetrace, kontrola natavení, kontrola spojů, kontrola provedení detailů. Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

3.3. Hrubá vrchní stavba

a. Svislé nosné a kompletní konstrukce

U halového objektu tělocvičny budou svislými nosnými konstrukcemi ŽB sloupy, které budou vetknuty do základové desky. Doplněny budou pouze základovými ŽB stěnami z důvodu zasazení objektu do terénu.

Objekt zázemí je převážně navržen jako zděný stěnový systém, pouze v částech zasazení objektu do terénu a v částech s vysokým zatížením od stropní konstrukce budou tyto zděné stěny nahrazeny ŽB stěnami a ŽB pilíři. Přesné umístění těchto ŽB prvků je patrné z obrázků v příloze této DP.

Výkaz výměr

Název položky	Množství	MJ
Cihelné zdivo tl. 240 mm	402	m^2
Cihelné zdivo tl. 300 mm	239	m^2
Cihelné zdivo tl. 380 mm	380	m^2
Železobeton sloupů	46	m^3
Železobeton stěn	161	m^3

Železobeton překladů	15	m^3
Cihelné překlady	134	ks
Prefabrikované ŽB ztužidla tělocvičny Z1 – Z4	22	ks

Podrobněji viz položkový rozpočet SO01.

Připravenost staveniště

Přípojka elektřiny, přípojka vody, přípojka kanalizace, WC, buňkoviště, zpevněná staveništní komunikace, sklady materiálu, skladovací plochy, deponie pro sejmutou ornici, deponie pro vytěženou zeminu, oplocení staveniště.

Stroje, mechanismy, nástroje

Stacionární jeřáb, badie, ohýbačka betonářské výztuže, nákladní automobil s hydraulickou rukou, tahač s návěsem, autodomíchávače, ponorné a příložné vibrátory, bednění pro stěny a sloupy, pomocné lešení.

Pracovní postup

Zdění stěn a armování ŽB prvků → provedení bednění → betonáž → odbednění → ošetřování betonu → překlady → dozdění stěn.

Složení pracovních čet

Montéři bednění/tesaři, železáři, betonáři, zedníci, geodeti, pomocní pracovníci.

Kontrola kvality

Kontrola zajištění výkopů, kontrola armování, kontrola bednění, kontrola dodávky betonové směsi, kontrola hutnění betonu, kontrola ošetřování betonu, kontrola mezních odchylek provedení, kontrola zdění (založení, spáry, svislost, uložení překladů). Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

b. Vodorovné nosné konstrukce

Tyto konstrukce jsou v celém rozsahu stavby navrženy jako ŽB monolitické s tl. 250 mm. Výjimkou je strop nad víceúčelovým sálem, kde bude tloušťka stropní konstrukce kvůli většímu zatížení 300 mm.

Výkaz výměr

Název položky	Množství	MJ
Železobeton stropních konstrukcí	317	m^3
Prvek Isokorb	8	ks

Podrobněji viz položkový rozpočet SO01.

Připravenost staveniště

Přípojka elektřiny, přípojka vody, přípojka kanalizace, WC, buňkoviště, zpevněná staveništní komunikace, sklady materiálu, skladovací plochy, deponie pro sejmutou ornici, deponie pro vytěženou zeminu, oplocení staveniště.

Stroje, mechanismy, nástroje

Ohýbačka betonářské výztuže, nákladní automobil s hydraulickou rukou, autodomíchávače, autočerpadlo, ponorné vibrátory, vibrační lišty, bednění pro stropní konstrukce, stavební výtah.

Pracovní postup

Montáž bednění → armování a montáž prvků Isokorb → betonáž → odbednění → ošetřování betonu.

Složení pracovních čet

Montéři bednění/tesaři, železáři, betonáři, geodeti, pomocní pracovníci.

Kontrola kvality

Kontrola bednění, kontrola armování, kontrola dodávky betonové směsi, kontrola hutnění betonu, kontrola ošetřování betonu, kontrola mezních odchylek provedení. Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

c. Nosná konstrukce zastřešení

Nad prostorem zázemí bude nosnou konstrukcí střechy stropní ŽB konstrukce. Nad prostorem tělocvičny budou tvořit nosnou konstrukci střechy lepené sedlové vazníky průřezu až 240 x 2200 mm doplněné o další prvky. Těmi jsou podélná ztužidla, zavětrování v rovině střechy z ocel. tyčí Ø 20 mm, lepený obvodový lem a lepené pultové a přímopásové vazníky v severozápadní části konstrukce.

Výkaz výměr

Název položky	Množství	MJ
Lepený vazník V1	9	ks
Lepený vazník V2 – V5	7	ks
Lepený vazník V6	1	ks
Lepený vazník V7	2	ks
Lepený vazník V8 – V10	6	ks
Lepený obvodový lem	2 (6)	ks
Ztužidlo T2	41	ks
Zavětrovací ocelové tyče	36	ks

Podrobněji viz položkový rozpočet SO01.

Připravenost staveniště

Přípojka elektřiny, přípojka vody, přípojka kanalizace, WC, buňkoviště, zpevněná staveništní komunikace, sklady materiálu, skladovací plochy, deponie pro sejmutou ornici, deponie pro vytěženou zeminu, oplocení staveniště.

Stroje, mechanismy, nástroje

Stacionární jeřáb, autojeřáb, invertor, vysokozdvižné plošiny, speciální souprava pro nadměrný náklad, nákladní automobil s hydraulickou rukou.

Pracovní postup

Viz kapitola 7 - Časový plán hlavního stavebního objektu.

Složení pracovních čet

Tesaři, montážníci prefa, stavební dělníci, svářeči, pomocní pracovníci.

Kontrola kvality

Kontrola uložení prvků, kontrola svislosti vazníků, kontrola spojů jednotlivých prvků střešní konstrukce, kontrola svarů, kontrola zavětrování po dokončení celé střešní konstrukce ale i v průběhu montáže. Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

d. Schodiště a výtahové šachty

Projekt sportovní haly zahrnuje celkem 5 schodišť. Pouze jedno z nich je ale vnitřní, zbylé čtyři jsou venkovní. Venkovní schodiště mají různé opodstatnění. Ocelové schodiště v severní části objektu je navrženo jako únikové, zatímco ty ostatní tři jsou pouze schodiště terénní a PD je nijak detailně neřeší. Vnitřní schodiště je navrženo jako monolitické pravotočivé a spojuje vstupní halu v 2. NP se komunikačním prostorem u šaten v 1. NP.

V objektu tělocvičny se dále ještě nachází výtahová šachta pro bezstrojovnový výtah. Šachta je tvořena ŽB stěnami tl. 200 mm a její dno je poměrně hluboko pod základovou deskou.

Výkaz výměr

Název položky	Množství	MJ
Železobeton vnitřního ŽB schodiště	3,5	m^3
Železobeton stěn výtahové šachty	viz svislé kce.	m^3
Ocel pro venkovní únikové schodiště	702	kg

Podrobněji viz položkový rozpočet SO01.

Připravenost staveniště

Přípojka elektřiny, přípojka vody, přípojka kanalizace, WC, buňkoviště, zpevněná staveništní komunikace, sklady materiálu, skladovací plochy, deponie pro sejmutou ornici, deponie pro vytěženou zeminu, oplocení staveniště.

Stroje, mechanismy, nástroje

Stacionární jeřáb, badie, ohýbačka betonářské výztuže, nákladní automobil s hydraulikou rukou, autodomíchávače , ponorné vibrátory, bednění, svářečka.

Pracovní postup

Vnější ocelové schodiště

Výkop jam pro základy → betonáž základů → vyzdění stěn ze ZB → montáž svislých prvků → montáž ramene a podesty → montáž zábradlí.

Vnitřní ŽB monolitické schodiště

Provedení bednění desky → armování → provedení bednění jednotlivých stupňů → betonáž → odbednění → ošetřování betonu.

ŽB šachta výtahu

Armování → provedení bednění → betonáž → odbednění → ošetřování betonu.

Složení pracovních čet

Zámečníci, zedníci, montéři bednění/tesaři, železáři, betonáři, pomocní pracovníci.

Kontrola kvality

Kontrola zdění, kontrola spojů jednotlivých prvků konstrukce ocelového schodiště, kontrola bednění, kontrola armování, kontrola osazení akusticky izolačních prvků v místě uložení ramen vnitřního ŽB schodiště, kontrola dodávky betonové směsi, kontrola hutnění betonu, kontrola ošetřování betonu, kontrola mezních odchylek provedení. Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

e. Nenosné konstrukce

Konstrukcemi, které jsou v projektu navrženy a patří do této kapitoly, jsou především vnitřní nenosné příčky, skladby podlah, podhledy a obvodový plášť halového objektu tělocvičny. Příčky jsou zde řešeny jako zděné v tloušťkách 80 resp. 115 mm a jako montované sádrokartonové tlouštěk 125 resp. 205 mm. Skladby podlah se na základě provozu v jednotlivých místnostech dosti různí. Ve většině případů je navrženo podlahové vytápění. Vnitřní podhledy jsou v celém rozsahu řešeny jako zavěšené rastrové s panely na bázi minerálních vláken tl. 20, 35 a 40 mm. Obvodový plášť tělocvičny bude tvořen sendvičovými panely typu OSB-EPS-OSB, které budou kotveny pomocí ocelového roštu k nosným sloupům. Na tento plášť bude následně proveden kontaktní systém zateplení ETICS.

Výkaz výměr

Není předmětem této DP.

Připravenost staveniště

Přípojka elektřiny, přípojka vody, přípojka kanalizace, WC, buňkoviště, zpevněná staveništní komunikace, sklady materiálu, skladovací plochy, deponie pro sejmutou ornici, deponie pro vytěženou zeminu, oplocení staveniště.

Stroje, mechanismy, nástroje

Stacionární jeřáb, nákladní automobil s hydraulickou rukou, tahač s návěsem, staveništní výtah, mobilní čerpadlo litých podlahových směsí, mobilní hliníkové lešení, vysokozdvižné plošiny.

Pracovní postup

Nenosné příčky zděné

Vyznačení poloh příček a otvorů → zdění příček.

Nenosné příčky SDK

Vyznačení poloh příček a otvorů → montáž UW profilů → montáž CW profilů → opláštění deskami z jedná strany → vedení instalací → opláštění deskami z druhé strany → tmelení spojů → celoplošné tmelení.

Skladby podlah

Příprava podkladu → pokládka TI → (instalace potrubí podlahového vytápění) → betonáž/lití anhydritové směsi.

Podhledy

Vyznačení spodní hrany podhledu po obvodu místnosti → montáž táhel pro zavěšení nosné konstrukce podhledu → montáž nosného rastru → osazení jednotlivých panelů podhledu.

Obvodový plášť

Montážní postup dle technologického předpisu, který bude samostatnou dokumentací dodavatele těchto prací.

Složení pracovních čet

Zedníci, sádrokartonáři, podlaháři, instalatéři, montéři kazetových podhledů, montéři obvodového pláště, pomocní pracovníci.

Kontrola kvality

Kontrola zdění (založení, spáry, svislost, dilatace), kontrola provádění SDK příček (rozteč svislých profilů, montáž jednotlivých desek, tmelení, akustické pásky), kontrola rovinnosti podlah, kontrola světlé výšky místností po podhledy, kontrola kotvení obvodového pláště. Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

3.4. Zastřešení

a. Střešní pláště:

Střešní pláště na objektu sportovní haly jsou v podstatě navrženy dvojího druhu. Jedním je skladba na střeše tělocvičny, kde na sendvičový panel budou skládány jen spádové klíny z tepelná izolace a souvrství hydroizolace z asfaltových pásů. Druhý typ charakterizuje parotěsnící vrstva na stropní ŽB konstrukci, poté vrstvy tepelné izolace, hydroizolace a jako poslední různé vrstvy provozních střech. Hydroizolační souvrství vždy tvoří spodní pás samolepící a vrchní pás celoplošně natavený.

Výkaz výměr

Není předmětem této DP.

Připravenost staveniště

Přípojka elektřiny, přípojka vody, přípojka kanalizace, WC, buňkoviště, zpevněná staveništní komunikace, sklady materiálu, skladovací plochy, deponie pro sejmutou ornici, deponie pro vytěženou zeminu, oplocení staveniště, hasicí přístroj.

Stroje, mechanismy, nástroje

Stacionární jeřáb, stavební výtah, PB lahve s plynovým hořákem, přítlačné válce, izolatérské špachtle, izolatérské nože, malířské válečky s teleskopickou násadou.

Pracovní postup

Střešní plášť tělocvičny

Montáž sendvičových panelů → nanesení asfaltové penetrace → aplikace lepících asfaltových pásů → natavení druhého asfaltového pásu.

Ostatní střešní pláště

Nanesení asfaltové penetrace → natavení parotěsnícího asfaltového pásu → pokládka desek tepelné izolace → aplikace lepících asfaltových pásů → natavení druhého asfaltového pásu → provedení dalších vrstev konkrétní skladby.

Složení pracovních čet

Montéři obvodového pláště, izolatéři, pomocní pracovníci.

Kontrola kvality

Kontrola montáže střešních panelů, kontrola přípravy podkladu, kontrola nanesení asfaltové penetrace, kontrola natavení, kontrola spojů, kontrola provedení detailů. Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

3.5. Dokončovací práce

a. Výplně otvorů

Veškeré vnější výplně otvorů jsou navrženy jako hliníkové a zahrnují celkem 19 typů oken a 7 typů dveří. Barevnost oken bude šedá a to jak na straně interiéru, tak na straně exteriéru. Co se týče barevnosti interiérových dveřních křídel, tak ta bude vybrána na základě požadavků investora. Montáž všech vnějších výplní bude provedena jako předsazená pomocí kotevních profilů pro předsazenou montáž. Konkrétní technologii zvolí zhotovitel. Na straně interiéru bude instalována parotěsnící páska, na straně exteriéru paropropustná páska.

Výkaz výměr

Není předmětem této DP.

Připravenost staveniště

Přípojka elektřiny, přípojka vody, přípojka kanalizace, WC, buňkoviště, zpevněná staveništní komunikace, sklady materiálu, skladovací plochy, deponie pro sejmutou ornici, deponie pro vytěženou zeminu, oplocení staveniště.

Stroje, mechanismy, nástroje

Stacionární jeřáb, nákladní automobil s hydraulickou rukou (tahač s návěsem), přepravní stojan na okna a dveře, pojízdné hliníkové lešení.

Pracovní postup

Oddělení křídel od rámu → nalepení parotěsnící a paropropustné pásky na rám → zabudování rámu pomocí zvolených kotevních prvků → zapěnění prostoru mezi kotevním prvkem pro předsazenou montáž a rámem výplně otvoru → osazení křídel na rám. V případě montáže hliníkových výplní otvorů bude montováno zasklení po dokončení montáže rámu a křídel.

Složení pracovních čet

Montéři výplní otvorů, pomocní pracovníci.

Kontrola kvality

Kontrola nalepení parotěsnící resp. paropropustné pásky, kontrola způsobu kotvení rámu do ostění, kontrola vodorovnosti a svislosti rámu, kontrola osazení okna vzhledem k tepelné izolaci. Dodržování BOZP, hlukových limitů a ekologie.

Další dokončovací práce, jako jsou např. rozvody instalací, provádění omítky a malby nebo montáž zařizovacích předmětů, nejsou předmětem této DP.

4. Způsob řešení bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků

K zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků na staveništi bude vzhledem k rozsahu stavby a druhu zhotovitelského systému zpracován plán BOZP a na stavbu bude přizván její koordinátor. Dále bude přítomen bezpečnostní technik, který bude během celého výstavbového procesu na plnění povinností spojené s BOZP dohlížet.

Pro každou etapu výstavby dle předchozí kapitoly této studie uvádím 5 vybraných rizik a opatření k jejich zamezení. Výjimkou je poslední etapa „Dokončovací práce“, kde uvádím pouze rizika spojená s výplněmi otvorů.

4.1. Přípravné a zemní práce

a. Stroje pro zemní práce

(NV č. 591/2006 Sb., v aktuálním znění)

Riziko:

Zřícení stroje do výkopu, zasypání stroje, ztráta stability stroje, samovolný pohyb stroje, úraz fyzických osob.

Opatření:

Kontrola technického stavu strojů před započetím prací a seznámení obsluhy stroje s místními podmínkami (únosnost půdy, sklon terénu,…). Stroje pojíždí v dostatečné vzdálenosti od okraje výkopů a stěn svahů. Při současném nasazení více strojů musí být mezi stroji dodržena bezpečná vzdálenost. Při nakládání materiálu na přepravní prostředek musí obsluha stroje manipulovat s pracovní zařízením stroje tak, aby nedošlo ke zranění osob nebo poškození dopravního prostředku. Obsluha stroje nesmí opustit stroj, aniž by nebyl pracovní nástroj stroje spuštěn na zem. [5]

b. Přeprava strojů

Riziko:

Poškození stroje, újma na cizím hmotném majetku nebo na zdraví fyzických osob – nevhodný způsob přepravy, nakládání nebo skládání.

Opatření:

Při nakládání, skládání a upevnění stroje včetně jeho pracovního zařízení při jeho přepravě je nutné postupovat dle návodu k používání. Dále je potřeba postavit dopravní prostředek na pevný podklad, zabrzdit ho a mechanicky zajistit proti nenadálému pohybu. Při najíždění přepravovaného stroje na dopravní prostředek a sjíždění z něj se musí všechny osoby vzdálit z prostoru, do kterého by se mohl stroj převrátit nebo zřítit. Osoba, navádějící stroj na dopravní prostředek, vždy stojí v zorném poli obsluhy stroje a zároveň mimo již zmíněný nebezpečný prostor. [5]

c. Příprava před zahájením zemních prací

Riziko:

Poškození podzemních sítí technické infrastruktury.

Opatření:

Před zahájením zemních prací je nejdůležitější vyznačit polohu, případně i výškové vedení podzemních sítí technické infrastruktury včetně jejich ochranných pásem. Dále je nutné stanovit rozmístění výkopů, jejich rozměry a způsob těžení zeminy. [5]

d. Zajištění výkopových prací

Riziko:

Úraz fyzických osob – pád do výkopu.

Opatření:

Na staveniště bude zamezen vstup nepovolaným osobám. Pro ochranu zdraví pracovníků budou zajištěny okraje výkopů a to ve vzdálenosti 1,5 m od okraje. Přes výkopy hlubší než 0,5 m musí být zřízeny přechody přes výkop o min. šířce 0,75 m a opatřeny zábradlím na jedné straně při hloubce výkopu do 1,5 m, v případě hlubšího výkopu musí být zábradlí po obou stranách přechodu.

Okraje výkopů nesmí být zatěžovány blíže než ve vzdálenosti 0,5 m od jeho hrany. Zároveň nesmí být povrch zeminy zatěžován stavebním provozem, stavbami zařízením staveniště, stroji nebo skládkou materiálu ve smykovém pásu zeminy stanoveným PD.

Pro bezpečný sestup a výstup osob pracujících ve výkopu musí být použity žebříky, schody nebo rampy s bezpečným sklonem. V případě sklonu rampy větší než 1 : 5 musí být její povrch upraven příčnými zarážkami. [5]

e. Provádění výkopových prací

Riziko:

Poškození podzemních sítí technické infrastruktury, úraz fyzických osob – sesuvem zeminy, otrava náhodným plynem v zemině, nebezpečné přenášení vibrací.

Opatření:

Před prvním vstupem osob do zrovna provedeného výkopu nebo po přerušení prací na více než 24 hodin zkontroluje odpovědná osoba stav přístupových konstrukcí, stěn výkopu, případně i pažení. Nutná je i kontrola výskytu možných nebezpečných par nebo plynů, případně i měření jejich koncentrace.

Provádění výkopových prací v ochranných pásmech inženýrských sítí, staveb nebo zařízení technického vybavení je možné pouze po předchozí domluvě s jejich vlastníky nebo provozovateli. Obnažené sítě technické infrastruktury je nutné náležitě zajistit proti nadměrnému průhybu, vybočení nebo rozpojení.

Dělníci se nesmí zdržovat v nebezpečném prostoru stroje a to zejména při souběžném strojním a ručním provádění výkopových prací nebo při ručním začišťováním výkopů. Pokud není stanoveno jinak, tak je nebezpečný prostor stroje vymezen max. dosahem pracovního zařízení stroje zvětšený o 2 m.

Strojní zhutňování zeminy pomocí musí být prováděno s ohledem na okolní stavby a stabilitu stěn výkopů. [5]

f. Svahování výkopů

Riziko:

Úraz fyzických osob – sesuvem zeminy.

Opatření:

Určení sklonu svahů výkopů určuje zhotovitel s ohledem zejména na geologické a provozní podmínky tak, aby fyzické osoby ve výkopu nebyli ohrožení sesuvem stěn výkopů.

Za nepříznivého počasí nebo při vzniku pochybností o stabilitě svahu se nesmí nikdo zdržovat na svahu ani pod ním. [5]

4.2. Hrubá spodní stavba

a. Dopravní prostředky pro přepravu betonových směsí

Riziko:

Poškození stroje, újma na cizím hmotném majetku, úraz fyzických osob.

Opatření:

Výsypné zařízení dopravního prostředku musí být před jízdou v souladu s návodem k používání zajištěno v přepravní poloze.

Při předávání nebo při ukládání betonové směsi musí být přepravní prostředek umístěn na přehledném a dostatečně únosném místě. [5]

b. Čerpadla směsi

Riziko:

Poškození stroje, ztráta stability stroje, újma na cizím hmotném majetku, úraz fyzických osob.

Opatření:

Zařízení pro dopravu čerstvé betonové směsi, jako jsou např. potrubí, hadice, dopravníky nebo žlaby, musí být vedeny tak, aby nezpůsobily přetížení např. lešení, bednění nebo stěn výkopů.

Doprava betonové směsi k autočerpadlu musí být co nejjednodušší. Autočerpadlo musí být umístěno na přehledném místě a zároveň tak, aby v manipulačním prostoru ramene výložníku nebyli žádné překážky stěžující manipulaci. V pracovním prostoru autočerpadla by se neměl nikdo zbytečně zdržovat. Výložník autočerpadla v žádném případě nelze využít ke zdvihání a přemísťování jakýchkoliv břemen. Manipulace s výložníkem lze provádět pouze při řádném rozpatkování stroje v souladu s návodem k používání. Změna polohy celého autočerpadla lze až po složení celého děleného výložníku do přepravní polohy. [5]

c. Bednění

Riziko:

Úraz fyzických osob – provalení bednění, ztráta únosnosti / tuhosti bednění, finanční ztráty.

Opatření:

Při montáži bednění se postupuje dle průvodní dokumentace výrobce tak, aby bylo dokončené bednění dostatečně těsné, únosné a prostorově tuhé. Před zahájením betonáže musí být celé bednění i jeho součásti zkontrolovány odpovědnou osobou a proveden písemný záznam. [5]

d. Přeprava a ukládání betonové směsi

Riziko:

Úraz fyzických osob – provalení bednění, ztráta únosnosti / tuhosti bednění, finanční ztráty.

Opatření:

Při přečerpávání betonové směsi do přepravního zařízení (např. badie) a při ukládání betonové směsi do konstrukce je nutné, aby dělníci pracovali na bezpečných pracovních podlahách nebo z plošin. Tím bude zajištěna ochrana osob před pádem z výšky nebo do hloubky a před zalitím betonovou směsí. Nelze-li takové pracovní podlahy nebo plošiny zřídit, zajistí zhotovitel ochranu osob jiným vodným způsobem stanoveným v technologickém postupu. Nikdy nesmí být dovolena chůze dělníků po provedeném armování.

Je-li zvolen způsob dopravy betonové směsi do místa ukládání pomocí autočerpadla, musí být stanoven způsob dorozumívání mezi osobou ukládající betonovou směs a obsluhou čerpadla. [5]

e. Práce železářské

Riziko:

Úraz fyzických osob – poranění při přepravě materiálu, poškození stroje / nástroje.

Opatření:

Veškerá zařízení pro zhotovení armování musí být uspořádány tak, aby bylo minimalizováno riziko zranění fyzických osob. To může být způsobeno např. dopravou materiálu.

Při stříhání a ohýbání prutů betonářské výztuže nesmí být stroj / nástroj přetěžován a všechny pruty musí být řádně upevněny. [5]

4.3. Hrubá vrchní stavba

a. Zednické práce

Riziko:

Úraz fyzických osob – pád, poranění očí.

Opatření:

Veškeré součásti strojů a samotné stroje pro výrobu, zpracování a dopravu malty se umísťují tak, aby na staveništi při jejich provozu nedošlo k ohrožení k ohrožení zdraví fyzických osob. Při nanášení malty na hotové zdi je nutné, aby dělníci používali OOPP. Případné hašení vápna se nesmí provádět v úzkých a vysokých nádobách.

Materiál připravený pro zdění musí být umístěn v takové vzdálenosti, aby byl zachován pracovní prostor o šířce nejméně 0,6 m.

Na pracovištích, kde zedníci vykonávají práce a jsou vystaveny nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky zajistí zhotovitel jejich ochranu dle bližších požadavků NV č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. [5]

b. Montážní práce

Riziko:

Úraz fyzických osob – pád z výšky nebo do hloubky, zásah přepravovaným břemenem.

Opatření:

Zhotovitel musí zajistit bezpečné provádění montážních prací.

Dělníci musí používat montážní a bezpečnostní pomůcky dle technologického postupu provádění konkrétních montážních prací. Zvolené bezpečnostní pomůcky musí umožnit bezpečné provádění prací.

Při odebírání jednotlivých dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku se musí postupovat tak, aby nedošlo ke ztrátě stability nebo poškození ostatních dílců. Zdvihání nebo přemisťování břemen, které jsou zasypané, upevněné, přilnuté nebo přimrzlé je zakázáno.

Během zdvihání a přemisťování dílce se dělníci nesmí zdržovat v nebezpečném prostoru, tj. v blízkosti dílce nebo pod ním. Teprve až po jeho ustálení nad místem montáže mohou z bezpečné pracovní plochy provádět osazení dílce a zajištění proti vychýlení. Dílce se odvěšují ze závěsu až po zajištění jeho stability. Nástroje nebo přípravky pro dočasné zajištění dílců nesmí být odstraňovány před upevněním a prostorovém ztužením konstrukce dle projektové dokumentace. [5]

c. Práce železářské

Riziko:

Úraz fyzických osob – poranění při přepravě materiálu, poškození stroje / nástroje.

Opatření:

Veškerá zařízení pro zhotovení armování musí být uspořádány tak, aby bylo minimalizováno riziko zranění fyzických osob. To může být způsobeno např. dopravou materiálu.

Při stříhání a ohýbání prutů betonářské výztuže nesmí být stroj / nástroj přetěžován a všechny pruty musí být řádně upevněny. [5]

d. Bednění

Riziko:

Úraz fyzických osob – ztráta únosnosti bednění, finanční ztráty.

Opatření:

Při montáži bednění se postupuje dle průvodní dokumentace výrobce tak, aby bylo dokončené bednění dostatečně těsné, únosné a prostorově tuhé. Veškeré podpěrné konstrukce, např. stojky nebo rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a musí být úhlopříčně ztuženy. Jejich montáž musí být provedena tak, aby bylo možné provést i její bezpečnou demontáž.

Před zahájením betonáže musí být celé bednění i jeho součásti zkontrolovány odpovědnou osobou a proveden písemný záznam.

Únosnost opěrných a podpěrných součástí bednění bude doložena statickým výpočtem. [5]

e. Odbedňování

Riziko:

Úraz fyzických osob – pád z výšky nebo do hloubky, zřícení bedněné konstrukce.

Opatření:

Odbedňování může být započato na základě pokynu odpovědné osoby. Jestliže hrozí při odbedňování nebezpečí pádu osob z výšky nebo do hloubky musí zhotovitel dodržovat požadavky NV č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Žebříky se při demontáži bednění smí používat pouze do výšky 3 m a zároveň když není žebřík opřen o demontované části bednění.

Demontované části bednění se musí ukládat na místa, kde nebudou zdrojem nebezpečí úrazu a nebyli nadměrnou zátěží pro zhotovené konstrukce. [5]

4.4. Zastřešení

a. Montážní práce

Riziko:

Úraz fyzických osob – pád z výšky nebo do hloubky, zásah přepravovaným břemenem.

Opatření:

Viz předchozí kapitola „Hrubá vrchní stavba“.

b. Svařování a nahřívání živic v tavných nádobách

Riziko:

Úraz fyzických osob – pád z výšky nebo do hloubky, popálení.

Opatření:

Dodržování podmínek PB stanovených vyhl. č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živic v tavných nádobách. U pracoviště včetně jeho ochranného pásma, na kterém probíhá svařování, musí být zamezeno vstupu nepovolaných osob.

Při natavování hydroizolačních materiálů, kdy pracovník postupuje směrem vzad, je nutné dbát zvýšené opatrnosti a 1,5 m od volného okraje provádět práce směrem vpřed.

Ochrana proti popálení bude stanovena technologickým postupem zhotovitele. Zhotovitel dále zajistí, aby práce byli prováděny odborně způsobilými osobami, které budou seznámeny s technologickým postupem a s návodem k používání tavného zařízení. [5]

c. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

Riziko:

Úraz fyzických osob – pád z výšky nebo do hloubky.

Opatření:

Zaměstnavatel zvolí OOPP tak, aby odpovídaly povaze prováděné práce, rizikům a povětrnostní situaci na stavbě. OOPP musí zamezit zaměstnanci vstup do prostoru, který je blíže než 1,5 m od volného okraje, musí udržovat zaměstnance v pracovní poloze tak, aby nehrozil pád z výšky nebo do hloubky nebo musí být pád zaměstnance zachycen vhodnou pomocnou konstrukcí. Zaměstnanec má povinnost si zkontrolovat kompletnost a provozuschopnost všech prvků OOPP. [6]

d. Práce na střeše

Riziko:

Úraz fyzických osob – pád z výšky nebo do hloubky.

Opatření:

Osoby pracující na střeše musí být chráněni proti pádu na volném okraji, proti sklouznutí z plochy střechy (pouze při sklonu nad 25 °) a proti propadnutím střešní konstrukcí. Zajištění proti propadnutí se musí použít při vzdálenosti nosných prvků větší než 0,25 m a také tam, kde není zaručená nosnost těchto jednotlivých střešních prvků. [6]

e. Přerušení práce ve výškách

Riziko:

Úraz fyzických osob – pád z výšky nebo do hloubky.

Opatření:

Při nepříznivých povětrnostních situací je nezbytné práce ve výškách přerušit. Za tyto situace se považuje:

a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,

b) čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m/s při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m/s,

c) dohlednost v místě práce menší než 30 m,

d) teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C. [6]

4.5. Dokončovací práce

a. Montážní práce

Riziko:

Úraz fyzických osob – pád z výšky nebo do hloubky, zásah přepravovaným břemenem.

Opatření:

Viz kapitola „Hrubá vrchní stavba“.

SEZNAM ZDROJŮ

[1] GEODRILLING S.R.O. Závěrečná zpráva podrobného inženýrskogeologického, hydrogeologického a radonového průzkumu pro akci Sportovní hala Lysá nad Labem. 76-08-2018. Radlická 103, 150 00, Praha 5, 2019, 39 s.

[2] RADON STAV S.R.O. Stanovení radonového indexu stavebního pozemku. 20181019. Moravská 1228/19, 360 01, Karlovy Vary, 2018, 8 s.

[3] SLABÝ, Leoš. Hluková studie - Novostavba tělocvičny Lysá nad Labem. Ostřetín 211, 534 01, Holice, 2020, 25 s.

[4] TESAŘ, Pavel, Dominik JAREŠ, ed. STATIKA 3. SO01.D.1.2.00A Technická zpráva. Rooseveltova 836/6, 669 02 Znojmo, 2020, 32 s.

[5] ING. TOPOLÁNEK V. R. a RNDR. NEČAS V. R. Nařízení vlády č. 591/2006, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. [online]. Aktuální znění 01. 05. 2016 (verze 2). Praha: Úřad vlády České republiky, 2006 [cit. 21. 2. 2021]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591/zneni-20160501

[6] ING. PAROUBEK V. R. a ING. ŠKROMACH V. R. Nařízení vlády č. 362/2005, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [online]. Aktuální znění 04. 10. 2005 (verze 1). Praha: Úřad vlády České republiky, 2005 [cit. 10. 3. 2021]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — **Bc. Jiří Tkáč**
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. YVETTA DIAZ**
SUPERVISOR

BRNO 2022

Zařízení staveniště popisuje kapitola 1 – Technická zpráva a řeší jej výkresové přílohy V2 a V3.

Před budování zařízení staveniště bude muset být sejmuta ornice v mocnosti 25 cm a plochy dle přílohy V1.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Jiří Tkáč
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. YVETTA DIAZ
SUPERVISOR

BRNO 2022

1. Stroje pro sejmutí ornice

Plocha skrývky: **8 994 m^2**

Objem zeminy: **2 250 m^3**

Mocnost sejmutí ornice: **25 cm**

60 % objemu bude ponecháno na mezideponii na staveništi k opětovnému využití při finální úpravě terénu.

40 % bude odvezeno a darováno pro zemědělské účely.

Místo uložení není známo. Uvažovaná vzdálenost odvozu: **10 km.**

Strojní sestava 1: kolový rypadlo-nakladač + kolové sklápěče

Rypadlo-nakladač

Název stroje: Komatsu WB97 S

Obrázek 1 – rypadlo-nakladač Komatsu WB97 S [1]

Objem přední lopaty: 1,1 m^3

Šířka přední lžíce: 2,44 m

Rypná síla přední lopaty: 6 500 kg

Rypná síla podkopové lžíce: 4 000 kg

Provozní hmotnost: 9,1 t

Průměrná rychlost při pohybu po silnici: 30 km/h

Náklady: 900 Kč/h (bez DPH)

Výpočet hodinového výkonu navrhovaného rypadlo-nakladače:

Při nakládání na sklápěč

$Q_1 = (3600/t_c) * O * k_o * k_v * k_č * k_i = (3600/26)*1,1*0,85*0,7*0,8*0,9 = \underline{\underline{65,2\ m^3/h}}$

- O ….. objem přední lopaty rypadla: 1,1 m^3
- k_o ….. koeficient pro přepočet na kompaktní stav povrchu: 0,85
  (dle tř. rozpojitelnosti – tř. 3)
- k_v ….. koeficient výkonového využití: 0,7
- $k_č$ ….. koeficient zohledňující časové, pracovní a organizační překážky: 0,8
- k_i ….. vliv člověka: 0,9 (zručná obsluha stroje)
- t_c ….. teoretická doba trvání jednoho cyklu:

  $t_c = t_{těž} + 2 * t_{přes} + t_{vys} = 2 + 2 * 10 + 4 = 26$ s

  - $t_{těž}$ ….. doba odtěžování povrchu do naplnění lopaty:
    $s / v_1 = 1,5 / 0,83 = 2$ s
    - s … dráha
      $s = (O * k_o) / (š_{rad} * v_{těž}) = (1,1 * 0,85) / (2,44 * 0,25) = 1,5$ m
    - v_1 … rychlost pojezdu vpřed 3 km/h = 0,83 m/s
      - $š_{rad}$ … šířka lžíce: 2,44 m
      - $v_{těž}$ … výška těžení: 0,25 m
  - $t_{přes}$ ….. doba přesunu rypadlo-nakladače ke sklápěči: 10 s
  - t_{vys} ….. doba vysypání do odvozního prostředku: 4 s

Při odvozu ponechávané části ornice na mezideponii na staveništi

$Q_2 = (3600/t_c) * O * k_o * k_v * k_č * k_i = (3600/84)*1,1*0,85*0,6*0,7*0,9 = \underline{15,1\ m^3/h}$

- O ….. objem přední lopaty rypadla: 1,1 m^3
- k_o ….. koeficient pro přepočet na kompaktní stav povrchu: 0,85
  (dle tř. rozpojitelnosti – tř. 3)
- k_v ….. koeficient výkonového využití: 0,6
- $k_č$ ….. koeficient zohledňující časové, pracovní a organizační překážky: 0,7
- k_i ….. vliv člověka: 0,9 (zručná obsluha stroje)
- t_c ….. teoretická doba trvání jednoho cyklu:

  $t_c = t_{těž} + 2 * t_{přes} + t_{vys} = 2 + 2 * 40 + 2 = 84$ s

  - $t_{těž}$ ….. doba odtěžování povrchu do naplnění lopaty:
    $s / v_1 = 1,5 / 0,83 = 2$ s
    - s … dráha
      $s = (O * k_o) / (š_{rad} * v_{těž}) = (1,1 * 0,85) / (2,44 * 0,25) = 1,5$ m
    - v_1 … rychlost pojezdu vpřed 3 km/h = 0,83 m/s
      - $š_{rad}$ … šířka lžíce: 2,44 m
      - $v_{těž}$ … výška těžení: 0,25 m
  - $t_{přes}$ ….. doba přesunu rypadlo-nakladače na mezideponii: 40 s
  - t_{vys} ….. doba vysypání na mezideponii: 2 s

Sklápěč

Název stroje: MAN TGS 35 8x6

Obrázek 2 – sklápěč MAN TGS 35 8x6 (ilustrativní foto) [3]

Průměrná rychlost sklápěče: 40 km/h

Celkové rozměry (d x š x v): 9 130 x 2 550 x 3 600 mm

Ložná plocha (d x š x v): 6 200 x 2 380 x 900 mm

Objem korby: 13 m^3

Nosnost: 16,1 t

Celková hmotnost: 32 t

Náklady: 800 Kč/h; 32 Kč/km (bez DPH)

Výpočet

Objem zeminy, který je schopný sklápěč převézt:

16,1 t ÷ 1,8 t/m^3 = 8,9 m^3

Doba naložení sklápěče rypadlem:

8,9 m^3 ÷ 65,2 m^3/h = 0,137 h = 8,19 min

Doba dopravy zeminy na skládku:

jízda: (10 km ÷ 40 km/h) * 2 jízdy = 0,5 h = 30 min

vykládka: 0,1 h (odhadem)

Celkový čas 1 cyklu:

nakládka + jízda + vykládka = 0,137 + 0,5 + 0,1 = 0,737 h

Výkon sklápěče:

8,9 m^3 ÷ 0,737 h = 12,1 m^3/h

Návrh počtu sklápěčů:

65,2 m^3/h ÷ 12,1 m^3/h = 5,4 => 3 sklápěče

Celková doba těžení zeminy touto strojní sestavou:

40 %: 900 m^3 ÷ (12,1 * 3) m^3/h = 24.8 h

60 %: 1 350 m^3 ÷ 15,1 m^3/h = 89,4 h

Počet jízd sklápěčů:

900 m^3 ÷ 8,9 m^3 = 101 jízd ÷ 3 = 33 resp. 34 jízd jednoho sklápěče

Dostupnost

Pavel Švestka, s.r.o.

U Zastávky 182, 252 16 Nučice u Rudné

Strojní sestava 2: pásový dozer + kolový nakladač + kolové sklápěče + doprava dozeru: tahač s podvalníkem

Dozer

Název stroje: Caterpillar D6R XL

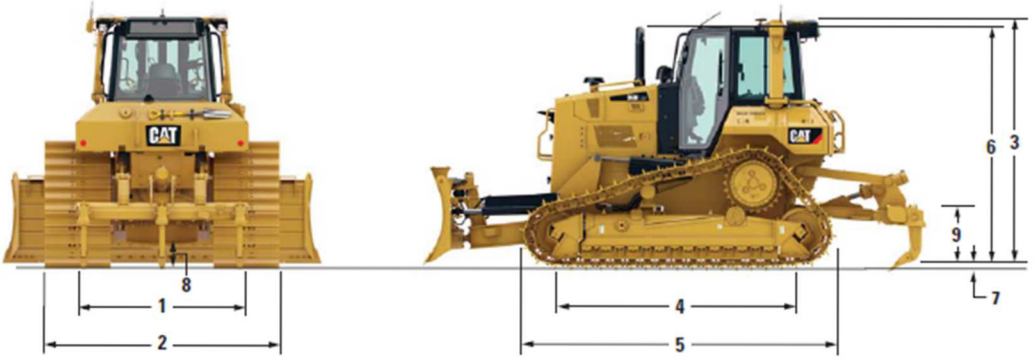
Obrázek 3 – dozer Caterpillar D6R XL [4]

Objem přední radlice: 5,7 m^3

Šířka přední radlice: 3,9 m

Provozní hmotnost: 19,2 t

Náklady: 1 600 Kč/h (bez DPH)



Obrázek 4 – dozer Caterpillar D6R XL – rozměry (ilustrativní foto) [5]

1 – 1 880 mm; 2 – 2 440 mm; 3 – 3 190 mm; 4 – 2 610 mm; 5 – 3 860 mm;

6 – 3 150 mm; 7 – 65 mm; 8 – 375 mm; 9 – 576 mm

Výpočet hodinového výkonu navrhovaného dozeru:

Při hromadění na kupu a následné nakládaní na sklápěč

$Q_1 = (3600/t_c) * O * k_o * k_v * k_č * k_i = (3600/12)*5,7*0,85*0,85*0,7*0,85 = \underline{735,1\ m^3/h}$

- O ….. objem radlice dozeru: 5,7 m^3
- k_o ….. koeficient pro přepočet na kompaktní stav povrchu: 0,85
  (dle tř. rozpojitelnosti – tř. 3)
- k_v ….. koeficient výkonového využití: 0,85
- $k_č$ ….. koeficient zohledňující časové, pracovní a organizační překážky: 0,7
- k_i ….. vliv člověka: 0,85 (zručná obsluha stroje)
- t_c ….. teoretická doba trvání jednoho cyklu:

  $t_c = t_{těž} + t_{přes} + t_{řaz} = 5 + 4 + 3 = 12$ s

  - $t_{těž}$ ….. doba odtěžování povrchu do naplnění radlice:
    $s / v_1 = 4,97 / 1,08 = 5$ s
    - s … dráha
      $s = (O * k_o) / (š_{rad} * v_{těž}) = (5,7 * 0,85) / (3,9 * 0,25) = 4,97$ m
    - v_1 … rychlost pojezdu vpřed 3,9 km/h = 1,08 m/s
      - $š_{rad}$ … šířka radlice: 3,9 m
      - $v_{těž}$ … výška těžení: 0,25 m
  - $t_{přes}$ ….. doba přesunu dozeru na další úsek:
    $s / v_2 = 4,97 / 1,3 = 4$ s
    - v_2 … rychlost pojezdu vzad: 4,8 km/h = 1,3 m/s
  - $t_{řaz}$ ….. doba řazení: 3 s

Při hromadění na mezideponii na staveništi

$Q_2 = (3600/t_c) * O * k_o * k_v * k_č * k_i = (3600/80)*5,7*0,85*0,9*0,5*0,8 = \underline{78,5\ m^3/h}$

- O ….. objem radlice dozeru: 5,7 m^3
- k_o ….. koeficient pro přepočet na kompaktní stav povrchu: 0,85
  (dle tř. rozpojitelnosti – tř. 3)
- k_v ….. koeficient výkonového využití: 0,9
- $k_č$ ….. koeficient zohledňující časové, pracovní a organizační překážky: 0,5
- k_i ….. vliv člověka: 0,8 (zručná obsluha stroje)
- t_c ….. teoretická doba trvání jednoho cyklu:

$t_c = t_{těž} + t_{přes} + t_{řaz} = 42 + 35 + 3 = 80$ s

- $t_{těž}$ ….. doba odtěžování povrchu do naplnění radlice:
  $s / v_1 = 45 / 1,08 = 42$ s
  - s … dráha
    s = 45 m
  - v_1 … rychlost pojezdu vpřed 3,9 km/h = 1,08 m/s
    - $š_{rad}$ … šířka radlice: 3,9 m
    - $v_{těž}$ … výška těžení: 0,25 m
- $t_{přes}$ ….. doba přesunu dozeru na další úsek:
  $s / v_2 = 45 / 1,3 = 35$ s
  - v_2 … rychlost pojezdu vzad: 4,8 km/h = 1,3 m/s
- $t_{řaz}$ ….. doba řazení: 3 s

Nakladač

Název stroje: Komatsu WB93R

Obrázek 5 – rypadlo-nakladač Komatsu WB93R [6]

Objem lžíce: 1 m^3

Šířka přední lžíce: 2,34 m

Rypná síla přední lopaty: 6 500 kg

Rypná síla podkopové lžíce: 4 000 kg

Provozní hmotnost: 8,1 t

Průměrná rychlost při pohybu po silnici: 30 km/h

Náklady: 750 Kč/h (bez DPH)

Výpočet hodinového výkonu navrhovaného nakladače:

$Q = (3600/t_c) * O * k_v * k_č * k_i = (3600/33)*1*0,9*0,9*0,95 = \underline{83,9\ m^3/h}$

- O ….. objem lopaty nakladače: 1 m^3
- k_v ….. koeficient výkonového využití: 0,9
- $k_č$ ….. koeficient zohledňující časové, pracovní a organizační překážky: 0,9
- k_i ….. vliv člověka: 0,95 (zručná obsluha stroje)
- t_c ….. teoretická doba trvání jednoho cyklu:

$t_c = t_n + 2 * t_p + t_v = 6 + 2 * 12 + 3 = 33$ s

  - t_n ….. doba nabírání lopaty a zdvihu do přepravní polohy: 6 s
  - t_p ….. doba otáčení a přesunu k odvoznímu prostředku: 12 s
  - t_v ….. doba vysypání: 3 s

Sklápěč

Název stroje: MAN TGS 35 8x6

Obrázek 6 – sklápěč MAN TGS 35 8x6 (ilustrativní foto) [3]

Průměrná rychlost sklápěče: 40 km/h

Celkové rozměry (d x š x v): 9 130 x 2 550 x 3 600 mm

Ložná plocha (d x š x v): 6 200 x 2 380 x 900 mm

Objem korby: 13 m^3

Nosnost: 16,1 t

Celková hmotnost: 32 t

Náklady: 800 Kč/h; 32 Kč/km (bez DPH)

Tahač + podvalník

Název stroje: MAN TGA 26 + Goldhofer STN L3

Obrázek 7 – tahač MAN TGA 26 [6]

Obrázek 8 – podvalník Goldhofer STN L3A [7]

Ložná plocha podvalníku (d x š): max. 8 500 x 3 000 mm

Nosnost podvalníku: 40 t

Průměrná rychlost: 35 km/h

Náklady: 1 000 Kč/h; 45 Kč/km (bez DPH)

Výpočet

Objem zeminy, který je schopný sklápěč převézt:

16,1 t ÷ 1,8 t/m^3 = 8,9 m^3

Doba naložení sklápěče rypadlem:

8,9 m^3 ÷ 83,9 m^3/h = 0,106 h = 6,36 min

Doba dopravy zeminy na skládku:

jízda: (10 km ÷ 40 km/h) * 2 jízdy = 0,5 h = 15 min

vykládka: 0,1 h (odhadem)

Celkový čas 1 cyklu:

nakládka + jízda + vykládka = 0,106 + 0,5 + 0,1 = 0,706 h

Výkon sklápěče:

8,9 m^3 ÷ 0,706 h = 12,6 m^3/h

Návrh počtu sklápěčů:

83,9 m^3/h ÷ 12,6 m^3/h = 6,7 => 3 sklápěče

Celková doba těžení zeminy touto strojní sestavou:

40 %: 900 m^3 ÷ (12,6 * 3) m^3/h = 23,8 h

60 %: 1 350 m^3 ÷ 78,5 m^3/h = 17,2 h

Dozer: 900 m^3 ÷ 735,1 m^3/h = 1,2 h

Počet jízd sklápěčů:

900 m^3 ÷ 8,9 m^3 = 101 jízd ÷ 3 = 33 resp. 34 jízd jednoho sklápěče

Dostupnost

Pavel Švestka, s.r.o.

U Zastávky 182, 252 16 Nučice u Rudné

Posouzení strojních sestav pro sejmutí ornice

Doba jízdy rypadlo-nakladače mezi sídlem a staveništěm:

délka trasy = 66 km

rychlost jízdy: 30 km/h

66 ÷ 30 = 2,2 h

Doba jízdy sklápěče mezi sídlem a staveništěm:

délka trasy = 66 km

rychlost jízdy: 45 km/h

66 ÷ 45 = 1,5 h

Doba jízdy tahače s naloženým dozerem mezi sídlem a staveništěm:

délka trasy = 66 km

rychlost jízdy: 35 km/h

66 ÷ 35 = 1,9 h

Strojní sestava 1							
Č.	Název položky	Počet strojů	MJ	Množství		Cena / MJ [Kč]	Cena celkem [Kč]
1	Rypadlo-nakladač	1	hod	114,2		900	102 780
2	Sklápěč	3	hod	24,8		800	59 520
			km	33*10*2	660	32	63 360
3	Doprava (sklápěč)	3	hod	1,5*2	3	800	7 200
			km	66*2	132	32	12 672
4	Doprava (rypadlo-nakladač)	1	hod	2,2*2	4,4	900	3 960
						bez DPH	**249 492**

Strojní sestava 2							
Č.	Název položky	Počet strojů	MJ	Množství		Cena / MJ [Kč]	Cena celkem [Kč]
1	Dozer	1	hod	18,4		1600	29 440
2	Nakladač	1	hod	23,8		750	17 850
3	Sklápěč	3	hod	23,8		800	57 120
			km	33*10*2	660	32	63 360
4	Doprava (nakladač)	1	hod	2,2*2	4,4	750	3 300
5	Doprava (sklápěč)	3	hod	1,5*2	3	800	7 200
			km	66*2	132	32	12 672
6	Doprava dozeru tahačem s podvalníkem	1	hod	1,9*4+0,5*2	8,6	1 000	8 600
			km	4*66	264	45	11 880
7	Vykládka dozeru	1	kpl	2		400	800
8	Nakládka dozeru	1	kpl	2		400	800
						bez DHP	**213 022**

Vyhodnocení

Vybírám strojní sestavu 2 z důvodu nižších nákladů za provedení prací a také z důvodu složitosti terénu, na kterém se sejmutí ornice provádí. Samostatný rypadlo-nakladač by se hodil spíše pro práce menšího rozsahu.

2. Stroje pro hloubení stavební jámy

Objemy těžené zeminy:

- celkem výkopy = **7 315 m^3**
- jáma = **6 528 m^3**
- ostatní úpravy stávajícího terénu = **787 m^3**

3 792 m^3 vytěžené zeminy bude ponecháno na mezideponii na staveništi a později využito k hutněným násypům.

Plocha pro skládkování vytěžené zeminy je vzdálena **6,4 km** od staveniště.

Třída těžitelnosti: **3. tř.**

Strojní sestava 1: 2x kolový rypadlo-nakladač + kolové sklápěče + kolové dumpery + smykem řízený kolový nakladač

Rypadlo-nakladač

Název stroje: Komatsu WB97 S

Obrázek 9 – rypadlo-nakladač Komatsu WB97 S [1]

Objem podkopové lžíce: 0,35 m^3

Rypná síla přední lopaty: 6 500 kg

Rypná síla podkopové lžíce: 4 000 kg

Provozní hmotnost: 9,1 t

Průměrná rychlost při pohybu po silnici: 30 km/h

Náklady: 900 Kč/h (bez DPH)

Výpočet hodinového výkonu navrhovaného rypadlo-nakladače:

$Q = (3600/t_c) * O * k_o * k_v * k_č * k_i = (3600/24)*0,35*0,85*0,95*0,85*0,9 = \underline{32,4\ m^3/h}$

- O ….. objem podkopové lžíce rypadla: 0,35 m^3
- k_o ….. koeficient pro přepočet na rostlý stav zeminy: 0,85
  (dle třídy rozpojitelnosti – tř. 3)
- k_v ….. koeficient výkonového využití: 0,95
- $k_č$ ….. koeficient zohledňující časové, pracovní a organizační překážky: 0,85
- k_i ….. vliv člověka: 0,9 (zručná obsluha stroje)
- t_c ….. teoretická doba trvání jednoho cyklu:

$t_c = t_{rýp} + 2 * t_{ot} + t_{vys} = 8 + 2 * 7 + 2 = 24$ s

  - $t_{rýp}$ ….. doba rýpání a nabírání lžíce: 8 s
  - t_{ot} ….. doba otočení ramena rypadla: 7 s
  - t_{vys} ….. doba vysypání do odvozního prostředku: 2 s

Sklápěč

Název stroje: MAN TGS 35 8x6

Obrázek 10 – sklápěč MAN TGS 35 8x6 (ilustrativní foto) [3]

Průměrná rychlost sklápěče: 40 km/h

Celkové rozměry (d x š x v): 9 130 x 2 550 x 3 600 mm

Ložná plocha (d x š x v): 6 200 x 2 380 x 900 mm

Objem korby: 13 m^3

Nosnost: 16,1 t

Celková hmotnost: 32 t

Náklady: 800 Kč/h; 32 Kč/km (bez DPH)

Kolový dumper

Název stroje: Wacker Neuson DW60

Obrázek 11 – dumper Wacker Neuson DW60 (ilustrativní foto) [8]

Průměrná rychlost pohybu po staveništi: 5 km/h

Celkové rozměry (d x š x v): 4 500 x 2 330 x 3 210 mm

Objem korby: 3,6 m^3

Nosnost: 6 t

Provozní hmotnost: 3,9 t

Náklady: 2 700 Kč/d ; doprava - 25 Kč/km (bez DPH)

Smykem řízený nakladač

Název stroje: Locust 903

Obrázek 12 – smykem řízený nakladač Locust 903 [9]

Průměrná rychlost pohybu po silnici: 15 km/h

Průměrná rychlost pohybu po staveništi: 4 km/h

Celkové rozměry (d x š x v): 3 400 x 1 880 x 2 090 mm

Objem lopaty: 0,45 m^3

Provozní hmotnost: 3,4 t

Náklady: 1 900 Kč/d ; doprava - 25 Kč/km (bez DPH)

Výpočet hodinového výkonu navrhovaného nakladače:

$Q = (3600/t_c) * O * k_o * k_v * k_č * k_i = (3600/21)*0,45*0,85*0,9*0,75*0,9 = \underline{39,8\ m^3/h}$

- O ….. objem lopaty: 0,45 m^3
- k_o ….. koeficient pro přepočet na rostlý stav zeminy: 0,85
  (dle třídy rozpojitelnosti – tř. 3)
- k_v ….. koeficient výkonového využití: 0,9
- $k_č$ ….. koeficient zohledňující časové, pracovní a organizační překážky: 0,75
- k_i ….. vliv člověka: 0,9 (zručná obsluha stroje)
- t_c ….. teoretická doba trvání jednoho cyklu:

$t_c = t_{nab} + 2 * t_{pře} + t_{vys} = 3 + 2 * 8 + 2 = 21$ s

- t_{nab} ….. doba nabírání do lopaty: 3 s
- $t_{pře}$ ….. doba přesunu: 8 s
- t_{vys} ….. doba vysypání: 2 s

Výpočet

Odvoz zeminy na skládku

Objem zeminy, který je schopný sklápěč převézt:

16,1 t ÷ 1,8 t/m^3 = 8,9 m^3

Doba naložení sklápěče rypadlem:

8,9 m^3 ÷ 32,4 m^3/h = 0,275 h = 16,5 min

Doba dopravy zeminy na skládku:

jízda: (6,4 km ÷ 40 km/h) * 2 jízdy = 0,32 h = 19,2 min

vykládka: 0,1 h (odhadem)

Celkový čas 1 cyklu:

nakládka + jízda + vykládka = 0,275 + 0,32 + 0,1 = 0,695 h

Výkon sklápěče:

8,9 m^3 ÷ 0,695 h = 12,8 m^3/h

Určení počtu sklápěčů:

32,4 m^3/h ÷ 12,8 m^3/h = 2,53 => 2 sklápěče => zbývá 6,8 m^3/h (1 rypadlo-nakladač)

Odvoz zeminy na mezideponii na staveništi

Objem zeminy, který je schopný dumper převézt:

6 t ÷ 1,8 t/m^3 = 3,3 m^3

Doba naložení dumperu rypadlem:

3,3 m^3 ÷ 32,4 m^3/h = 0,102 h = 6,1 min

Doba dopravy zeminy na mezideponii:

jízda: (0,1 km ÷ 5 km/h) * 2 jízdy = 0,004 h = 2,4 min

vykládka: 0,085 h (odhadem)

Celkový čas 1 cyklu:

nakládka + jízda + vykládka = 0,102 + 0,04 + 0,085 = 0,227 h

Výkon dumperu:

3 m^3 ÷ 0,227 h = 13,2 m^3/h

Určení počtu dumperů:

(6,8 * 2) m^3/h ÷ 13,2 m^3/h = 1,03 => 1 dumper

Celková doba těžení zeminy touto strojní sestavou:

6 528 - (3 792 - 787) m^3 ÷ (12,8 * 4) m^3/h = 68,8 h

(3 792 - 787) m^3 ÷ (13,2) m^3/h = 227 h => 2 dumpery (druhý až po 68,8 h)

*68,8*13,2 = 908 m^3*

(3 792 - 787 - 908) m^3 ÷ (13,2 * 2) m^3/h = 79,4 h => 68,8 + 79,4 = 148,2 h

Počet jízd sklápěčů:

3 523 m^3 ÷ 8,9 m^3 = 396 jízd ÷ 4 = 99 jízd jednoho sklápěče

Dostupnost

Pavel Švestka, s.r.o.

U Zastávky 182, 252 16 Nučice u Rudné

KOHÚT A SPOL. spol. s r. o.

Smilovice 3, 294 42 Luštěnice u Mladé Boleslavi

<u>Strojní sestava 2</u>: pásové rypadlo + kolové sklápěče + kolové dumpery + smykem řízený nakladač + doprava rypadla: tahač s podvalníkem

<u>Rypadlo</u>

Název stroje: Liebherr R 926

Obrázek 13 – pásové rypadlo Liebherr R 926 [10]

Objem lžíce: 1,2 m^3

Provozní hmotnost: 26,5 t

Přepravní rozměry (d x š x v): 10 400 x 2 970 x 3 080 m (délka na pásů 4,63 m)

Náklady: 1 500 Kč/h (bez DPH)

Výpočet hodinového výkonu navrhovaného rypadla:

$Q = (3600/t_c) * O * k_o * k_v * k_č * k_i = (3600/25)*1,2*0,85*0,95*0,8*0,85 = \underline{94,9\ m^3/h}$

- O ….. objem lžíce rypadla: 1,2 m^3
- k_o ….. koeficient pro přepočet na rostlý stav zeminy: 0,85
  (dle třídy rozpojitelnosti – tř. 3)
- k_v ….. koeficient výkonového využití: 0,95
- $k_č$ ….. koeficient zohledňující časové, pracovní a organizační překážky: 0,8
- k_i ….. vliv člověka: 0,85 (méně zručná obsluha stroje)
- t_c ….. teoretická doba trvání jednoho cyklu:

$t_c = t_{rýp} + 2 * t_{ot} + t_{vys} = 6 + 2 * 8 + 3 = 25$ s

  - $t_{rýp}$ ….. doba rýpání a nabírání lžíce: 6 s
  - t_{ot} ….. doba otočení ramena rypadla: 8 s
  - t_{vys} ….. doba vysypání do odvozního prostředku: 3 s

Sklápěč

Název stroje: MAN TGS 35 8x6

Obrázek 14 – sklápěč MAN TGS 35 8x6 (ilustrativní foto) [3]

Průměrná rychlost sklápěče: 40 km/h

Celkové rozměry (d x š x v): 9 130 x 2 550 x 3 600 mm

Ložná plocha (d x š x v): 6 200 x 2 380 x 900 mm

Objem korby: 13 m^3

Nosnost: 16,1 t

Celková hmotnost: 32 t

Náklady: 800 Kč/h; 32 Kč/km (bez DPH)

Kolový dumper

Název stroje: Wacker Neuson DW60

Obrázek 15 – dumper Wacker Neuson DW60 (ilustrativní foto) [8]

Průměrná rychlost pohybu po staveništi: 5 km/h

Celkové rozměry (d x š x v): 4 500 x 2 330 x 3 210 mm

Objem korby: 3,6 m^3

Nosnost: 6 t

Provozní hmotnost: 3,9 t

Náklady: 2 700 Kč/d ; doprava - 25 Kč/km (bez DPH)

Smykem řízený nakladač

Název stroje: Locust 903

Obrázek 16 – smykem řízený nakladač Locust 903 [9]

Průměrná rychlost pohybu po silnici: 15 km/h

Průměrná rychlost pohybu po staveništi: 4 km/h

Celkové rozměry (d x š x v): 3 400 x 1 880 x 2 090 mm

Objem lopaty: 0,45 m^3

Provozní hmotnost: 3,4 t

Náklady: 1 900 Kč/d ; doprava - 25 Kč/km (bez DPH)

Výpočet hodinového výkonu navrhovaného nakladače:

$Q = (3600/t_c) * O * k_o * k_v * k_č * k_i = (3600/21)*0,45*0,85*0,9*0,75*0,9 = \underline{39,8\ m^3/h}$

- O ….. objem lopaty: 0,45 m^3
- k_o ….. koeficient pro přepočet na rostlý stav zeminy: 0,85
  (dle třídy rozpojitelnosti – tř. 3)
- k_v ….. koeficient výkonového využití: 0,9
- $k_č$ ….. koeficient zohledňující časové, pracovní a organizační překážky: 0,75
- k_i ….. vliv člověka: 0,9 (zručná obsluha stroje)
- t_c ….. teoretická doba trvání jednoho cyklu:

$t_c = t_{nab} + 2 * t_{pře} + t_{vys} = 3 + 2 * 8 + 2 = 21$ s

- t_{nab} ….. doba nabírání do lopaty: 3 s
- $t_{pře}$ ….. doba přesunu: 8 s
- t_{vys} ….. doba vysypání: 2 s

Tahač + podvalník

Název stroje: MAN TGA 26 + Goldhofer STN L3

Obrázek 17 – tahač MAN TGA 26 [6]

Obrázek 18 – podvalník Goldhofer STN L3A [7]

Ložná plocha podvalníku (d x š): max. 8 500 x 3 000 mm

Nosnost podvalníku: 40 t

Průměrná rychlost: 35 km/h

Náklady: 1 000 Kč/h; 45 Kč/km (bez DPH)

Výpočet

Odvoz zeminy na skládku

Objem zeminy, který je schopný sklápěč převézt:

16,1 t ÷ 1,8 t/m^3 = 8,9 m^3

Doba naložení sklápěče rypadlem:

8,9 m^3 ÷ 94,9 m^3/h = 0,094 h = 5,6 min

Doba dopravy zeminy na skládku:

jízda: (6,4 km ÷ 40 km/h) * 2 jízdy = 0,32 h = 19,2 min

vykládka: 0,1 h (odhadem)

Celkový čas 1 cyklu:

nakládka + jízda + vykládka = 0,094 + 0,32 + 0,1 = 0,514 h

Výkon sklápěče:

8,9 m^3 ÷ 0,514 h = 17,3 m^3/h

Určení počtu sklápěčů:

94,9 m^3/h ÷ 17,3 m^3/h = 5,5 => 3 sklápěče => zbývá 43 m^3/h

Odvoz zeminy na mezideponii na staveništi

Objem zeminy, který je schopný dumper převézt:

6 t ÷ 1,8 t/m^3 = 3,3 m^3

Doba naložení dumperu rypadlem:

3,3 m^3 ÷ 94,9 m^3/h = 0,035 h = 2,1 min

Doba dopravy zeminy na mezideponii:

jízda: (0,1 km ÷ 5 km/h) * 2 jízdy = 0,04 h = 2,4 min

vykládka: 0,085 h (odhadem)

Celkový čas 1 cyklu:

nakládka + jízda + vykládka = 0,035 + 0,04 + 0,085 = 0,16 h

Výkon dumperu:

3 m^3 ÷ 0,16 h = 18,8 m^3/h

Určení počtu dumperů:

43 m^3/h ÷ 18,8 m^3/h = 2,3 => 2 dumpery

Celková doba těžení zeminy touto strojní sestavou:

6 528 - (3 792 - 787) m^3 ÷ (17,3 * 3) m^3/h = 67,9 h

(3 792 - 787) m^3 ÷ (18,8 * 2) m^3/h = 79,9 h → rozhoduje delší

Počet jízd sklápěčů:

3 523 m^3 ÷ 8,9 m^3 = 396 jízd ÷ 3 = 132 jízd jednoho sklápěče

Dostupnost

Pavel Švestka, s.r.o.

U Zastávky 182, 252 16 Nučice u Rudné

KOHÚT A SPOL. spol. s r. o.

Smilovice 3, 294 42 Luštěnice u Mladé Boleslavi

Posouzení strojních sestav pro hloubení jámy

Doba jízdy rypadlo-nakladače mezi sídlem a staveništěm:

délka trasy = 66 km

rychlost jízdy: 30 km/h

66 ÷ 30 = 2,2 h

Doba jízdy sklápěče mezi sídlem a staveništěm:

délka trasy = 66 km

rychlost jízdy: 45 km/h

66 ÷ 45 = 1,5 h

Doba jízdy tahače s naloženým rypadlem mezi sídlem a staveništěm:

délka trasy = 66 km

rychlost jízdy: 35 km/h

66 ÷ 35 = 1,9 h

Délka trasy dopravy smykového nakladače a dumperu mezi sídlem a staveništěm:

délka trasy = 22 km

Strojní sestava 1							
Č.	Název položky	Počet strojů	MJ	Množství		Cena / MJ [Kč]	Cena celkem [Kč]
1	Rypadlo-nakladač	2	hod	148,2		900	266 760
2	Sklápěč	4	hod	68,8		800	220 160
			km	99*6,4*2	1 267	32	162 240
3	Dumper	2	dny	10 resp. 19		2 700	78 300
4	Smykem řízený nakladač	1	dny	19		1 900	36 100
5	Doprava (dumper)	2	km	22*2	44	25	2 200
6	Doprava (nakladač)	1	km	22*2	44	25	1 100
7	Doprava (sklápěč)	4	hod	1,5*2	3	800	9 600
			km	66*2	132	32	16 896
8	Doprava (rypadlo-nakladač)	2	hod	2*2,2	4,4	900	7 920
						bez DHP	**801 276**

Strojní sestava 2							
Č.	Název položky	Počet strojů	MJ	Množství		Cena / MJ [Kč]	Cena celkem [Kč]
1	Pásové rypadlo	1	hod	79,9		1 500	119 850
2	Sklápěč	3	hod	67,9		800	162 960
			km	132*6,4*2	1 690	32	162 240
3	Dumper	2	dny	10		2 700	54 000
4	Smykem řízený nakladač	1	dny	10		1 900	19 000
5	Doprava (dumper)	2	km	22*2	44	25	2 200
6	Doprava (nakladač)	1	km	22*2	44	25	1 100
7	Doprava (sklápěč)	3	hod	1,5*2	3	800	7 200
			km	66*2	132	32	12 672
8	Doprava rypadla tahačem s podvalníkem	1	hod	1,9*4+0,5*2	8,6	1 000	8 600
			km	4*66	264	45	11 880
9	Vykládka rypadla	1	kpl	2		400	800
10	Nakládka rypadla	1	kpl	2		400	800
						bez DHP	**563 302**

Vyhodnocení

Vybírám strojní sestavu 2 z důvodu výrazně nižších nákladů za provedení prací a také z důvodu kratší doby provádění. Pro výkopy těchto objemů je jasně výhodnější výkonné rypadlo, které práci provede v kratším časovém úseku.

3. Stroje pro betonáž základové desky

Objem dopravovaného betonu: **599,4 m^3**

Betonáž rozdělena na tři části do třech pracovních dnů s 12h pracovní směnou.

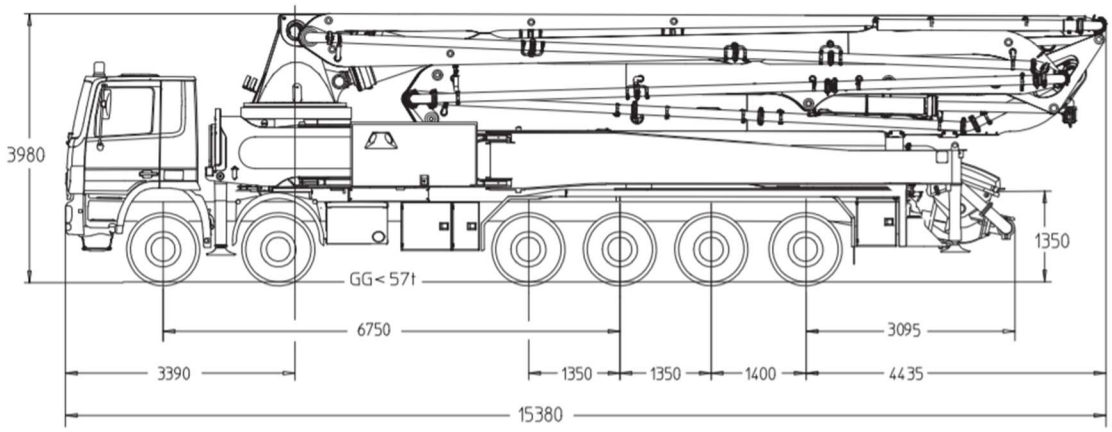
Třída betonu: **C 25/30 XC1, Dmax 16, S3**

Strojní sestava: autočerpadlo + autodomíchávače

Autočerpadlo

Název stroje: Automobil: MB Actros 5554

Čerpadlo: Putzmeister BSF M58-5



Obrázek 19 – autočerpadlo MB Actros 5554 s čerpadlem Putzmeister BSF M58-5 [11]

Dodávka betonové směsi: 20 – 160 m^3/h

Celkové rozměry (d x š x v): 15 380 x 2 550 x 3 980 mm

Celková hmotnost: 57 t

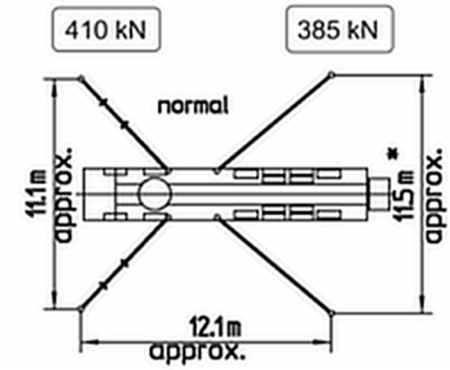
Další informace o stroji: průměr trubice: 125 mm; tlak čerpadla: 85 bar,

5 ramen výložníku

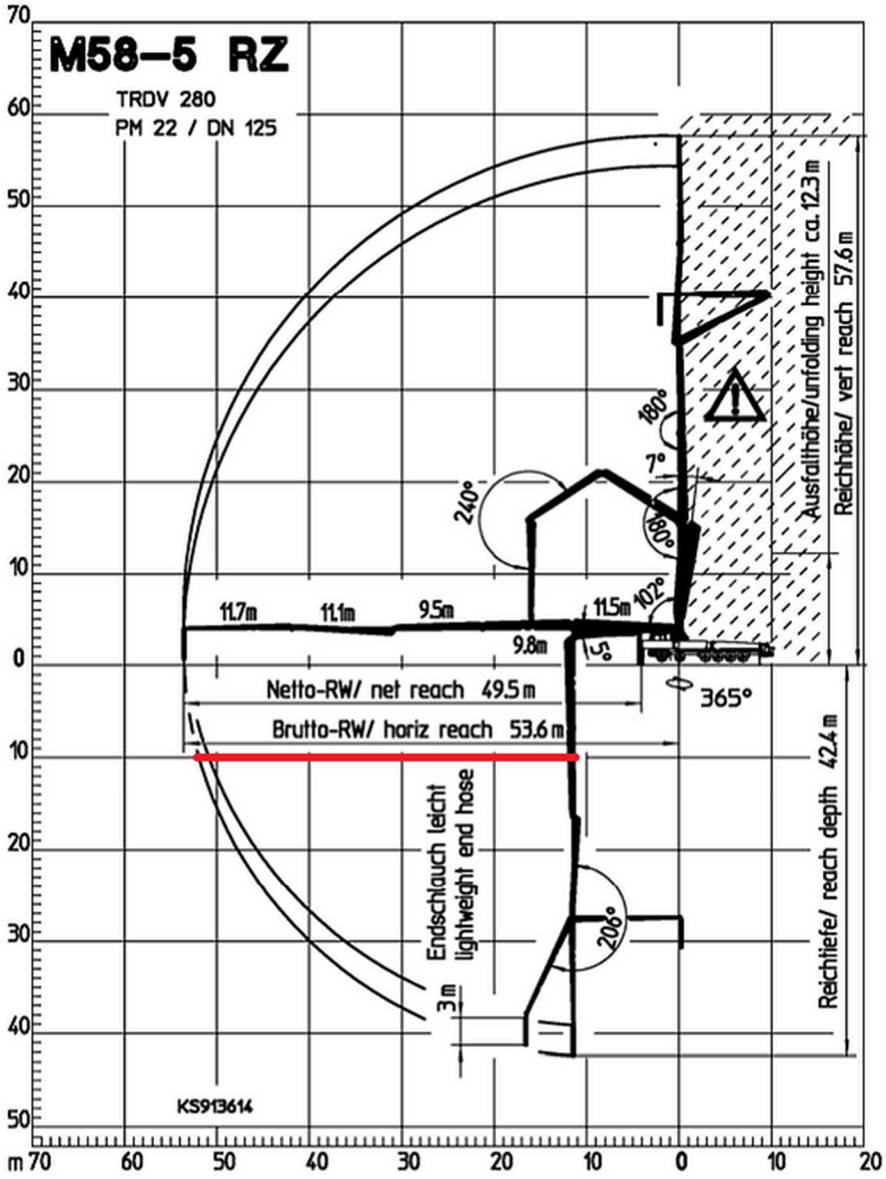
Náklady: přistavení na stavbu a zpět – 2 700 Kč; 4 280 Kč/h; 60 Kč/m^3 (bez DPH)

(hodinová sazba lze dělit na 1/4 hodiny)

(30 min – mytí)



Obrázek 20 - autočerpadlo MB Actros 5554 s čerpadlem Putzmeister BSF M58-5 – rozpatkování [11]



Obrázek 21 - autočerpadlo MB Actros 5554 s čerpadlem Putzmeister BSF M58-5 – prac. dosahy [11]

Autodomíchávač

Název stroje: MB Arocs 8x4

Obrázek 22 - autodomíchávač MB Arocs 8x4 (ilustrativní foto) [12]

Objem bubnu: 9 m^3

Celkové rozměry (d x š x v): 8 760 x 2 550 x 4 000 mm

Celková hmotnost: 32 t

Čas vyprázdnění 1 m^3: 1,5 min (40 m^3/h)

Prům. rychlost se směsí: 30 km/hod

Prům. rychlost bez směsi: 45 km/hod

Náklady: pásmo 1 – 215 Kč/m^3;

prostoj při vykládce nad 30 min. – započatá 1/4 hodina = 250 Kč (bez DPH)

(V cenách pásem je započten čas vykládky na staveništi do 30 minut)

Výpočet

Hodinový výkon betonárny: **60 m^3**

Vzdálenost betonárny od místa stavby: **5 km**

Objem betonu, který je schopný domíchávač převézt:

max. 9 m^3

Doba plnění autodomíchávače:

9 m^3 ÷ 60 m^3/h = 0,15 h = 9 min

Doba jízdy autodomíchávače z betonárny na stavbu:

4,4 km ÷ 30 km/h = 0,147 h = 8,8 min

Doba vyprázdnění autodomíchávače:

1 m^3 = 3,6 min (16,7 m^3/h) [16,7 = (601,4/3)/12]

9 m^3 = 32,4 min = 0,54 h

Doba jízdy autodomíchávače ze stavby do betonárny:

4,4 km ÷ 45 km/h = 0,098 h = 5,9 min

Celkový čas 1 cyklu:

plnění AD + jízda na stavbu + vyprázdnění AD + jízda do betonárny = 0,935 h

Výkon autodomíchávače:

9 m^3 ÷ 0,935 h = 9,6 m^3/h

Určení počtu autodomíchávačů:

16,7 m^3/h ÷ 9,6 m^3/h = 1,7 = 2 autodomíchávače [16,7 m^3/h = (601,4/3)/12]

Celková doba betonáže touto strojní sestavou:

599,4 m^3/h ÷ 16,7 m^3/h = 36 h

Počet jízd autodomíchávačů:

599,4 m^3 ÷ 9 m^3 = 67 jízd ÷ 2 = 33 resp. 34 jízd jednoho autodomíchávače

Dostupnost

Českomoravský beton, a. s.

Provozovna: Betonárna Milovice

Topolová, 289 24 Milovice

Stanovení nákladů při využití této strojní sestavy

Strojní sestava							
Č.	Název položky	Počet strojů	MJ	Množství		Cena / MJ [Kč]	Cena celkem [Kč]
1	Přistavení autočerpadla	1	kpl	3		2 700	8 100
2	Autočerpadlo	1	hod	36+(0,5*3)	37,5	4 280	160 500
			m^3	599,4		60	35 964
3	Autodomíchávač	2	m^3	599,4/2	299,7	250	149 850
			1/4 hod	33 resp. 34		250	16 750
						bez DHP	**371 164**

(cena je pouze za dodávku prací bez materiálu)

Vyhodnocení

Tuto strojní sestavu jsem zvolit z důvodu rychlosti provedení prací, bezpečnosti při provádění a především kvůli snazší vnitrostaveništní dopravě čerstvé betonové směsi přímo do místa betonáže.

Do úvahy připadá ještě varianta se stabilním čerpadlem a nataženými hadicemi k místu betonáže. Tuto variantu jsem, vzhledem k potřebě provést betonáž v co nejkratším časovém úseku a obtížné manipulaci s nataženými hadicemi, zavrhnul.

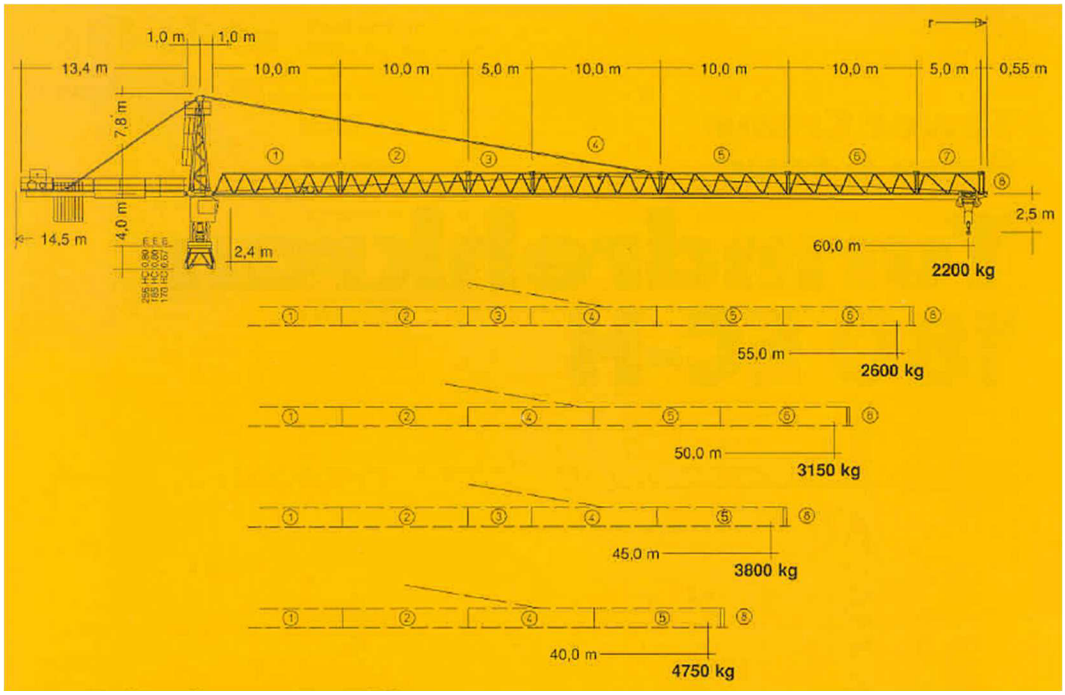
4. Primární zdvihací mechanismus

Týká se návrhu a posouzení dvou variant stacionárního věžového jeřábu.

Varianta 1: Věžový jeřáb umístěn na zpevněné ploše mimo SO01

Věžový jeřáb

Název stroje: Liebherr 180 EC-H



Obrázek 23 – věžový jeřáb Liebherr 180 EC-H [13]

Max. dosah: 60 m

Potřebný dosah: 55 m

Max. výška věže: 65,7 m

Potřebná výška věže: 26,3 m (patka, 1. základní díl, 3 nastavující díly)

Rozměr patky: 4,5 x 4,5 m

Rozměr věže: 1,9 x 1,9 m

Potřebný počet dílů výložníku: 6

Max. nosnost při potřebném dosahu: 2,4 m – 10 t; 55 m – 2,6 t

Posouzení

Jak dlouho budu jeřáb potřebovat?

10 + 3 = 13 měsíců

Jaké jsou náklady na dopravu?

Vzdálenost: 35 km

Doprava na staveniště:	72 000 Kč
Doprava ze staveniště:	72 000 Kč

Jaké jsou náklady na provoz?

Pracovních dní celkem:	250 dní
Pracovní doba:	8 h/den => 2 000 h
Příkon jeřábu:	60,5 kW
Spotřeba energie:	60,5 kW * 2 000 h = 121 000 kWh
Cena energie:	1 kWh = 6 Kč
	6 Kč * 121 000 kWh = 726 000 Kč
Cena pronájmu:	98 500 Kč/měsíc
	98 500 * 13 = 1 280 500 Kč
Cena za pojištění:	2 322 Kč/měsíc
	2 322 * 13 = 30 186 Kč
Revize elektro:	6 900/rok
	6 900 * 1 = 6 900 Kč

Jaké jsou náklady na obsluhu?

Pracovních dní celkem:	250 dní
Pracovní doba:	8 h/den => 2 000 h
Cena za obsluhu:	310 Kč/h
	310 * 2 000 = 620 000 Kč
Ubytování jeřábníka:	9 500/měsíc
	9 500 * 13 = 123 500 Kč

Jaké jsou náklady na montáž a demontáž?

Montáž jeřábu:	146 000 Kč
Demontáž jeřábu:	146 000 Kč

Jaké břemena budu zvedat?

- Palety s materiálem → hmotnost: max. 2 t

  Betonářská výztuž (pruty, kari sítě)

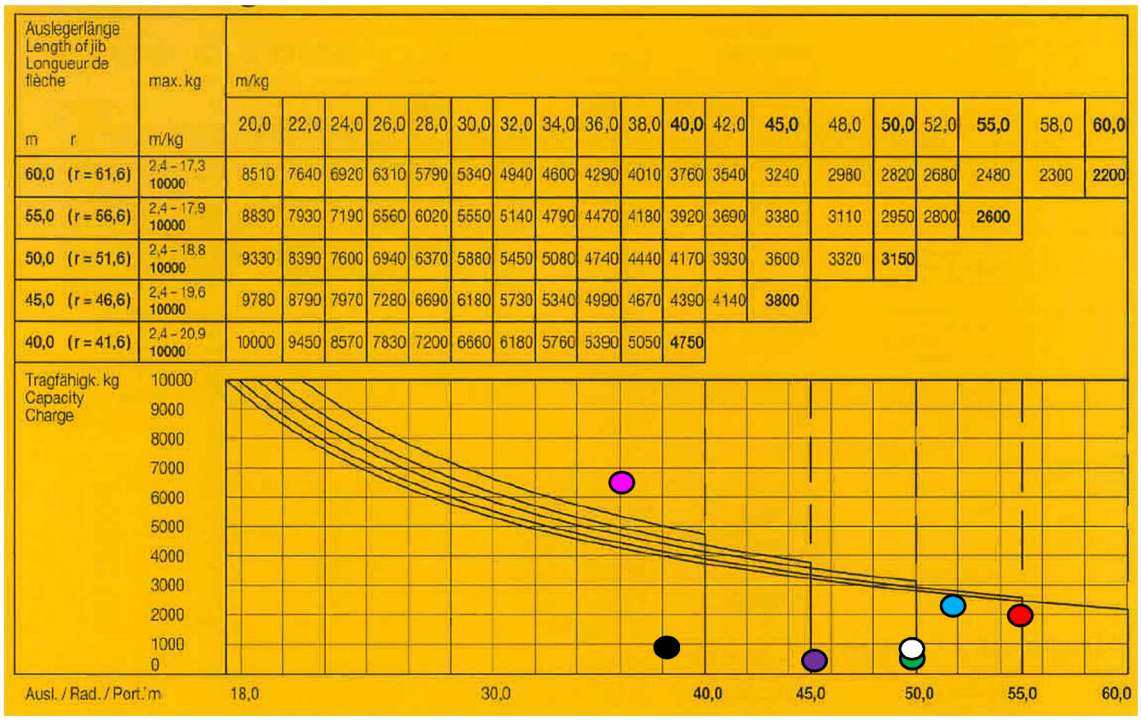
  Bednění pro ŽB monolitické konstrukce

- Badie s čerstvou betonovou směsí → hmotnost: 2,49 t; vzdálenost: 51,6 m

  Objem badie: 1 000 l (1 m^3 * 2,2 t = 2,2 t)

  Hmotnost samotné badie: badie bez obslužné plošiny = 0,29 t

- Vazník V1 → hmotnost: 6,55 t; vzdálenost: 36,2 m
- Vazník V2 → hmotnost: 0,42 t; vzdálenost: 49,8 m
- Vazník V5 → hmotnost: 0,63 t; vzdálenost: 38,3 m
- Vazník V9 → hmotnost: 0,39 t; vzdálenost: 45,2 m
- Část obvod. lemu střešní konstrukce → hmotnost: 0,69 t; vzdálenost: 49,7 m



Obrázek 24 - zátěžový diagram Liebherr 180 EC-H [13]

Dostupnost

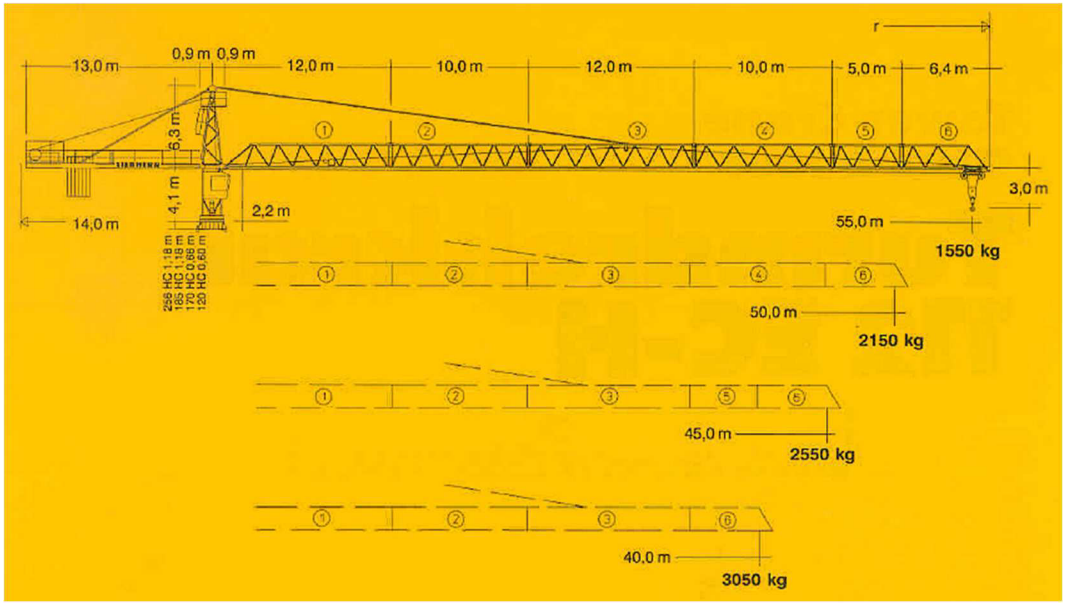
KRANIMEX spol. s r.o.

Nedokončená 1638, 198 00 Praha 9 - Kyje

Varianta 2: Věžový jeřáb umístěn na základové desce SO01

Věžový jeřáb

Název stroje: Liebherr 112 EC-H



Obrázek 25 – věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H [13]

Max. dosah: 55 m

Potřebný dosah: 45 m

Max. výška věže: 65,7 m

Potřebná výška věže: 24,5 m (patka, 1. základní díl, 4 nastavující díly)

Rozměr patky: 4,5 x 4,5 m

Rozměr věže: 1,8 x 1,8 m

Potřebný počet dílů výložníku: 5

Max. nosnost při potřebném dosahu: 2,2 m – 8 t; 45 m – 2,55 t

Posouzení

Jak dlouho budu jeřáb potřebovat?

10 + 3 = 13 měsíců

Jaké jsou náklady na dopravu?

Vzdálenost: 35 km

Doprava na staveniště:	56 000 Kč
Doprava ze staveniště:	56 000 Kč

Jaké jsou náklady na provoz?

Pracovních dní celkem:	250 dní
Pracovní doba:	8 h/den => 2 000 h
Příkon jeřábu:	48 kW
Spotřeba energie:	48 kW * 2 000 h = 96 000 kWh
Cena energie:	1 kWh = 6 Kč
	6 Kč * 96 000 kWh = 576 000 Kč
Cena pronájmu:	75 500 Kč/měsíc
	75 500 * 13 = 981 500 Kč
Cena za pojištění:	1 705 Kč/měsíc
	1 705 * 13 = 22 165 Kč
Revize elektro:	6 900/rok
	6 900 * 1 = 6 900 Kč

Jaké jsou náklady na obsluhu?

Pracovních dní celkem:	250 dní
Pracovní doba:	8 h/den => 2 000 h
Cena za obsluhu:	310 Kč/h
	310 * 2 000 = 620 000 Kč
Ubytování jeřábníka:	9 500/měsíc
	9 500 * 13 = 123 500 Kč

Jaké jsou náklady na montáž a demontáž?

Montáž jeřábu:	118 500 Kč
Demontáž jeřábu:	118 500 Kč

Jaké břemena budu zvedat?

- Palety s materiálem → hmotnost: max. 2 t

  Betonářská výztuž (pruty, kari sítě)

  Bednění pro ŽB monolitické konstrukce

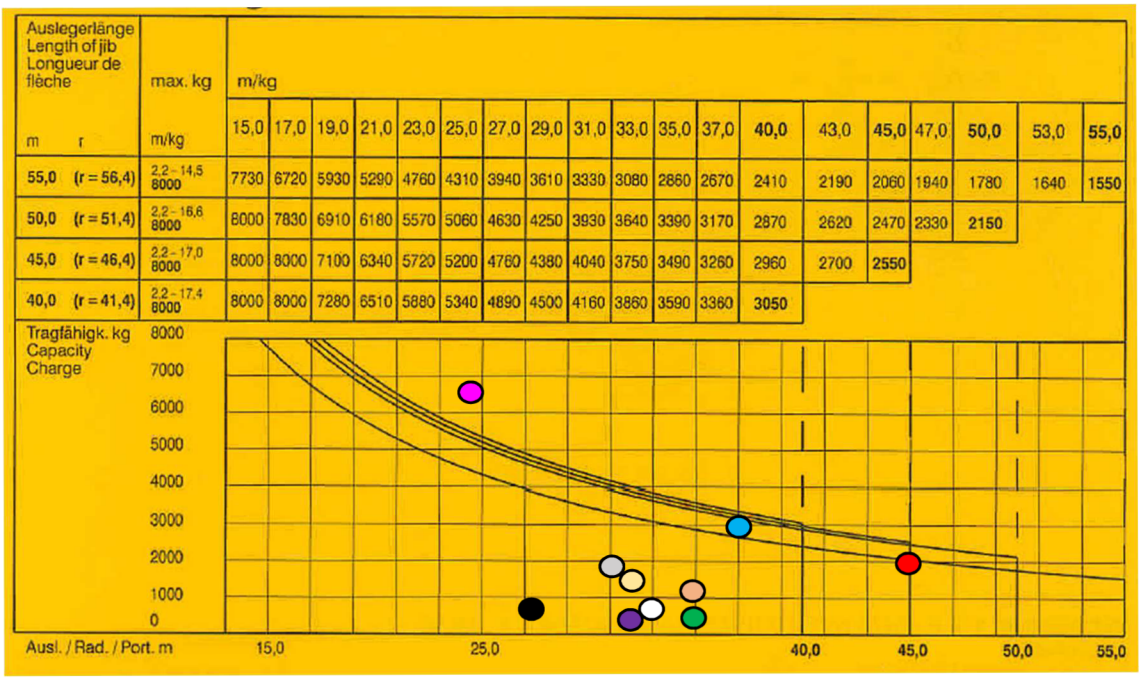
- Badie s čerstvou betonovou směsí → hmotnost: 2,93 t; vzdálenost: 37,1 m

  Objem badie: 1 000 l (1 m^3 * 2,2 t = 2,2 t)

  Hmotnost samotné badie: badie s obslužnou plošinou = 0,61 t

  Hmotnost obsluhy: 1 pracovník = max. 120 kg

- Vazník V1 → hmotnost: 6,55 t; vzdálenost: 24,4 m
- Vazník V2 → hmotnost: 0,42 t; vzdálenost: 35,0 m
- Vazník V5 → hmotnost: 0,63 t; vzdálenost: 27,7 m
- Vazník V6 → hmotnost: 1,86 t; vzdálenost: 31,1 m
- Vazník V9 → hmotnost: 0,39 t; vzdálenost: 32,3 m
- Ztužidlo Z3 → hmotnost: 1,03 t; vzdálenost: 34,9 m
- Ztužidlo Z4 → hmotnost: 1,37 t; vzdálenost: 32,3 m
- Část obvod. lemu střešní konstrukce → hmotnost: 0,69 t; vzdálenost: 33,6 m



Obrázek 26 - zátěžový diagram Liebherr 112 EC-H [13]

Dostupnost

KRANIMEX spol. s r.o.

Nedokončená 1638, 198 00 Praha 9 - Kyje

Srovnání variant návrhů

Varianta 1					
Č.	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ [Kč]	Cena celkem [Kč]
1	Doprava na staveniště	kpl	1	72 000	72 000
2	Doprava ze staveniště	kpl	1	72 000	72 000
3	Montáž	kpl	1	146 000	146 000
4	Demontáž	kpl	1	146 000	146 000
5	Provoz (elektřina)	kWh	121 000	6	726 000
6	Pronájem	měsíc	13	98 500	1 280 500
7	Pojištění	měsíc	13	2 322	30 186
8	Revize elektro	rok	1	6 900	6 900
9	Obsluha	hod	2 000	310	620 000
10	Obsluha ubytování	měsíc	13	9 500	123 500
				bez DHP	**3 223 086**

Varianta 2					
Č.	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ [Kč]	Cena celkem [Kč]
1	Doprava na staveniště	kpl	1	56 000	56 000
2	Doprava ze staveniště	kpl	1	56 000	56 000
3	Montáž	kpl	1	118 500	118 500
4	Demontáž	kpl	1	118 500	118 500
5	Provoz (elektřina)	kWh	96 000	6	576 000
6	Pronájem	měsíc	13	75 500	981 500
7	Pojištění	měsíc	13	1 705	22 165
8	Revize elektro	rok	1	6 900	6 900
9	Obsluha	hod	2 000	310	620 000
10	Obsluha ubytování	měsíc	13	9 500	123 500
				bez DHP	**2 679 065**

Vyhodnocení

Volím druhou variantu řešení, při níž vznikají výrazně nižší náklady na pronájem i provoz jeřábu. Jeřáb tedy bude založen na dokončené základové desce SO01. S touto skutečností je uvažováno v časovém plánu SO01.

Pro montáž lepených střešních vazníků V1 není vhodný ani jeden ze zvolených stacionárních jeřábů. Dále tedy navrhuji sekundární zdvihací mechanismus (viz níže).

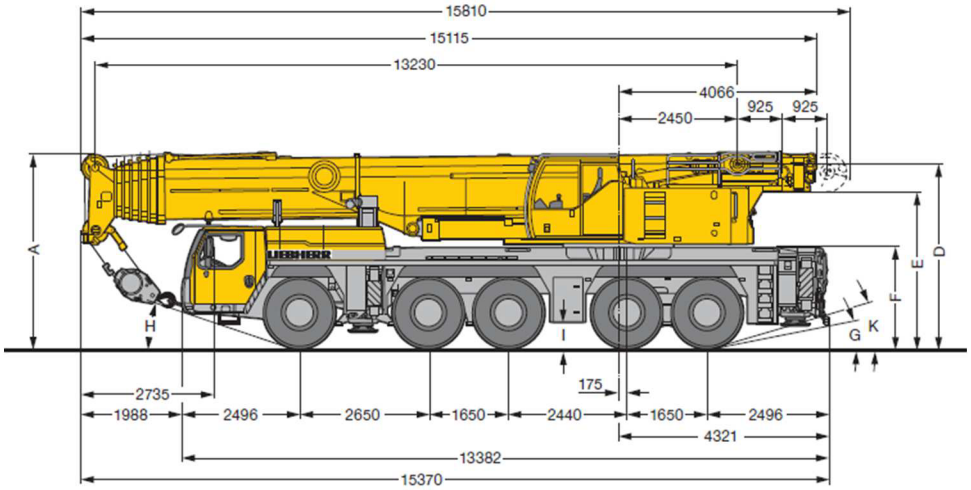
5. Sekundární zdvihací mechanismus

Týká se návrhu a posouzení autojeřábu pro montáž střešních lepených vazníků V1.

Stroj: Autojeřáb

Autojeřáb

Název stroje: Liebherr LTM 1200 – 5.1



Obrázek 27 - autojeřáb Liebherr LTM 1200 - 5.1 [13]

Max. výškový dosah bez nástavce: 70 m

Max. délkový dosah bez nástavce: 66 m

Potřebný délkový dosah: max. 40 m (výsun ramene 53,8 m)

Max. protizávaží: 72 t (odpovídá zátěžovému diagramu); potřebné: 52 t

Celkové rozměry (d x š x v): 15 370 x 3 000 x 4 000 mm

Hmotnost jeřábu: 60 t

Náklady: 8 600 Kč/h; 150 Kč/km; doprava protizávaží: 3 * (35 Kč/km);

montáž/demontáž protizávaží: 15 000 Kč

Posouzení

Jak dlouho budu jeřáb potřebovat?

2,5 dne => 20 h

Jaké jsou náklady na dopravu?

Vzdálenost: 25 km

(25 * 2) km * 160 Kč/km = 8 000 Kč (autojeřáb)

(25 * 2) km * 35 Kč/km = 1 750 Kč * 3 kamiony = 5 250 Kč (protizávaží)

Jaké jsou náklady na provoz?

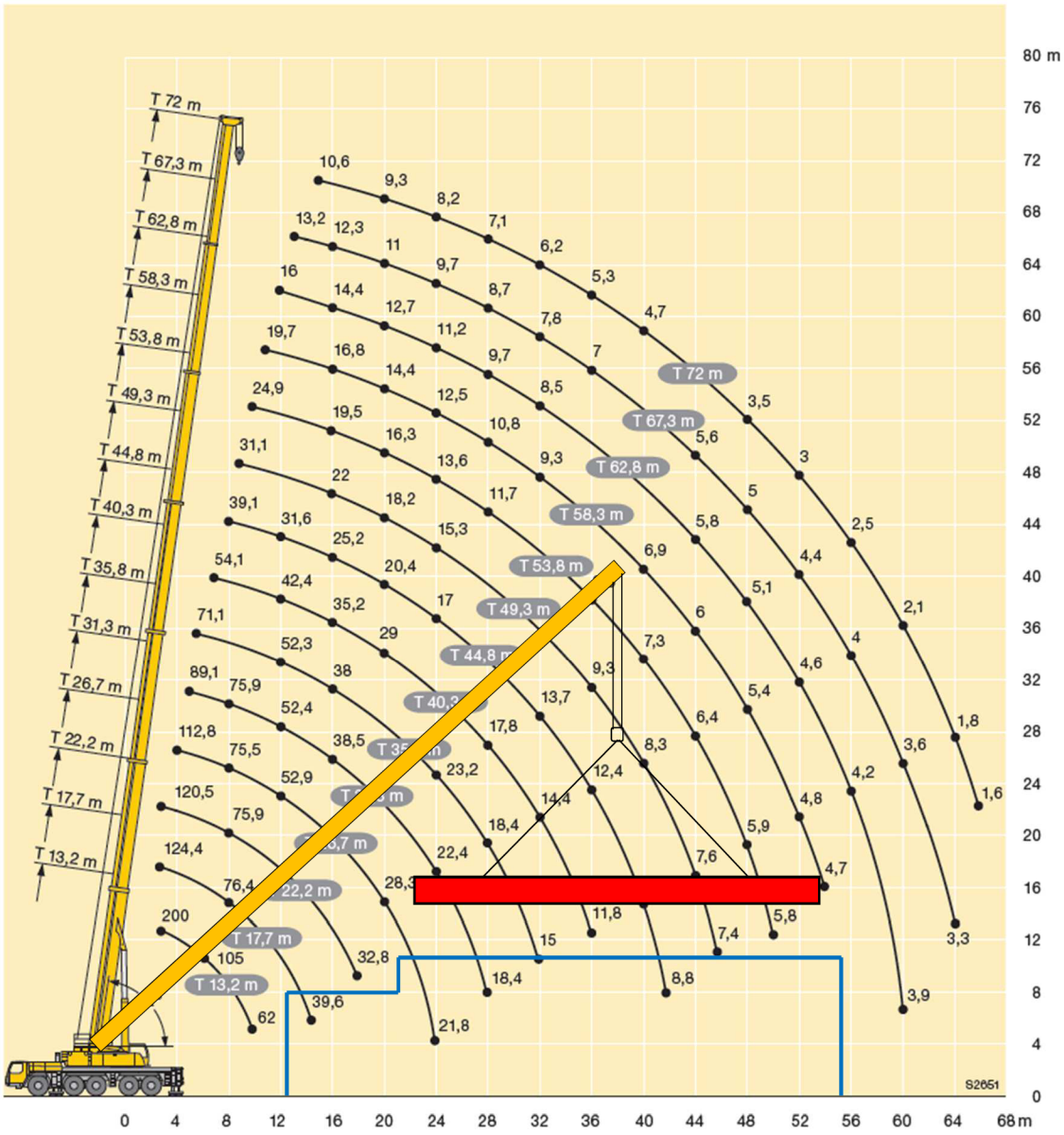
9 100 Kč/h * 20 h = 182 000 Kč

Jaké jsou náklady na montáž a demontáž?

Montáž protizávaží jeřábu:	16 500 Kč
Demontáž protizávaží jeřábu:	16 500 Kč

Jaké břemena budu zvedat?

Vazník V1 → hmotnost: 6,55 t; vzdálenost: max. 40,0 m



Obrázek 28 - zátěžový diagram Liebherr LTM 1200 – 5.1 [13]

m	13,2 m	17,7 m	22,2 m	26,7 m	31,3 m	35,8 m	40,3 m	44,8 m	49,3 m	53,8 m	58,3 m	62,8 m	67,3 m	72 m	m
3	133,8	124,4	120,5												3
3,5	131,3	125,5	120,7												3,5
4	123,1	123,1	119	112,8											4
4,5	114,4	114,4	114,2	111											4,5
5	106,9	106,9	106,7	106,3	89,1										5
6	93,9	94,5	93,8	93,4	87,1	71,1									6
7	83,4	84	83,3	82,9	82,5	69,5	54,1								7
8	74,6	75,2	74,6	75,1	74,6	66,5	52	39,1							8
9	66,7	67,4	66,7	67,4	66,9	62,5	49,7	37,3	31,1						9
10	59,6	60,3	60,4	60,2	59,7	58,6	47,3	35,4	29,7	24,9					10
11		53,9	54,1	53,9	53,4	53,5	44,8	33,5	28,4	24	19,7				11
12		48,4	48,7	48,3	48,8	48	42,4	31,6	27,1	23,2	19,1	16			12
13		44,2	43,9	43,6	44,5	43,3	40,4	29,7	25,8	22,3	18,5	15,6	13,2		13
14		39,9	39,6	39,3	40,2	39,3	38,5	27,8	24,5	21,4	18	15,2	12,9		14
15		35,7	35,5	36,5	36,1	35,5	35,8	26,5	23,2	20,5	17,4	14,8	12,6	10,6	15
16			32	33	32,6	33,1	32,8	25,2	22	19,5	16,8	14,4	12,3	10,4	16
18			27,5	27,5	27,7	28	27,4	22,5	20,1	17,8	15,5	13,6	11,7	9,8	18
20				23,3	24,2	23,8	23,1	20,4	18,2	16,3	14,4	12,7	11	9,3	20
22				20,2	20,9	20,6	19,9	18,7	16,5	15	13,4	11,9	10,4	8,7	22
24				18,5	18,3	17,9	17,3	17	15,3	13,6	12,5	11,2	9,7	8,2	24
26					16,2	15,8	15,1	15,8	14,1	12,7	11,6	10,5	9,2	7,6	26
28					14,5	14	13,4	14	12,7	11,7	10,8	9,7	8,7	7,1	28
30						12,5	11,9	12,5	11,5	10,8	10	9,1	8,2	6,6	30
32						12	10,6	11,2	10,5	9,9	9,3	8,5	7,8	6,2	32
34							9,4	10,1	9,6	8,8	8,5	8	7,4	5,7	34
36							8,4	9	9,1	8,2	7,9	7,4	7	5,3	36
38								8,1	8,5	7,5	7,1	6,9	6,6	5	38
40								7,7	7,7	6,8	6,6	6,5	6,2	4,7	40
42								7,5	6,9	6,6	6,2	5,9	5,9	4,3	42
44									6,3	6,3	5,7	5,5	5,5	4	44
46									5,8	5,8	5,1	5,2	5	3,7	46
48										5,3	4,6	4,9	4,4	3,5	48
50										4,8	4,4	4,4	3,9	3,2	50
52											4,2	4	3,4	3	52
54											3,9	3,5	3	2,7	54
56												3,1	2,6	2,5	56
58												2,8	2,3	2,3	58
60												2,5	2	1,9	60
62													1,7	1,6	62

Obrázek 29 - zátěžová tabulka Liebherr LTM 1200 – 5.1 [13]

Dostupnost

Hanyš, s.r.o.

Počernická 425, 250 73 Radonice

Stanovení nákladů při využití tohoto stroje

Liebherr LTM 1200 – 5.1						
Č.	Název položky	MJ	Množství		Cena / MJ [Kč]	Cena celkem [Kč]
1	Doprava na staveniště (jeřáb)	km	25		160	4 000
2	Doprava ze staveniště (jeřáb)	km	25		160	4 000
3	Doprava na staveniště (protizávaží)	km	3 * 25	75	35	2 625
	Doprava ze staveniště (protizávaží)	km	3 * 25	75	35	2 625
3	Montáž/demontáž protizávaží	kpl	2		16 500	33 000
6	Pronájem	h	20		9 100	182 000
					bez DHP	**228 250**

Vyhodnocení

Pro montáž střešních lepených vazníků V1 jsem z důvodu nedostatečné únosnosti navrženého stacionárního věžového jeřábu navrhnul tento autojeřáb.

Variantním řešením by mohlo být využití únosnějšího stacionárního věžového jeřábu i pro montáž vazníků V1. Tuto variantu jsem zavrhnul, z důvodu navýšení měsíčních nákladů za provoz a pronájem věžového jeřábu.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – rypadlo-nakladač Komatsu WB97 S [1] 92
Obrázek 2 – sklápěč MAN TGS 35 8x6 (ilustrativní foto) [3] 95
Obrázek 3 – dozer Caterpillar D6R XL [4] 97
Obrázek 4 – dozer Caterpillar D6R XL – rozměry (ilustrativní foto) [5] 97
Obrázek 5 – rypadlo-nakladač Komatsu WB93R [6] 100
Obrázek 6 – sklápěč MAN TGS 35 8x6 (ilustrativní foto) [3] 101
Obrázek 7 – tahač MAN TGA 26 [6] 102
Obrázek 8 – podvalník Goldhofer STN L3A [7] 102
Obrázek 9 – rypadlo-nakladač Komatsu WB97 S [1] 106
Obrázek 10 – sklápěč MAN TGS 35 8x6 (ilustrativní foto) [3] 108
Obrázek 11 – dumper Wacker Neuson DW60 (ilustrativní foto) [8] 109
Obrázek 12 – smykem řízený nakladač Locust 903 [9] 110
Obrázek 13 – pásové rypadlo Liebherr R 926 [10] 113
Obrázek 14 – sklápěč MAN TGS 35 8x6 (ilustrativní foto) [3] 115
Obrázek 15 – dumper Wacker Neuson DW60 (ilustrativní foto) [8] 116
Obrázek 16 – smykem řízený nakladač Locust 903 [9] 117
Obrázek 17 – tahač MAN TGA 26 [6] 118
Obrázek 18 – podvalník Goldhofer STN L3A [7] 118
Obrázek 19 – autočerpadlo MB Actros 5554 s čerpadlem Putzmeister BSF M58-5 [11] 122
Obrázek 20 - autočerpadlo MB Actros 5554 s čerpadlem Putzmeister BSF M58-5 – rozpatkování [11] 123
Obrázek 21 - autočerpadlo MB Actros 5554 s čerpadlem Putzmeister BSF M58-5 – prac. dosahy [11] 123
Obrázek 22 - autodomíchávač MB Arocs 8x4 (ilustrativní foto) [12] 124
Obrázek 23 – věžový jeřáb Liebherr 180 EC-H [13] 127
Obrázek 24 - zátěžový diagram Liebherr 180 EC-H [13] 129
Obrázek 25 – věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H [13] 130
Obrázek 26 - zátěžový diagram Liebherr 112 EC-H [13] 132
Obrázek 27 - autojeřáb Liebherr LTM 1200 - 5.1 [13] 134
Obrázek 28 - zátěžový diagram Liebherr LTM 1200 – 5.1 [13] 136
Obrázek 29 - zátěžová tabulka Liebherr LTM 1200 – 5.1 [13] 137

SEZNAM ZDROJŮ

[1] Komatsu WB 97 S-2 | Pavel Švestka, s.r.o. Pavel Švestka, s.r.o. [online]. U Zastávky 182, 252 16 Nučice u Rudné: Pavel Švestka, s.r.o., 2021 [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: http://www.demolice.cz/stroje/komatsu-wb-97-s-2/

[2] ŠTENGL, Michal. MAN TGS: vyvinut pro těžkou práci | Autosalon TV. Autosalon TV [online]. Vinohradská 3217/167, 100 00 Strašnice - Praha 10: FTV Prima, 2020 [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: https://www.autosalon.tv/novinky/bonusy-k-tv-poradu/man-tgs-vyvinut-pro-tezkou-praci-ce53ca25cb13dc0837f365ff9e72d5c8

[3] Catepillar D6R XL | Pavel Švestka, s.r.o. Pavel Švestka, s.r.o. [online]. U Zastávky 182, 252 16 Nučice u Rudné: Pavel Švestka, 2021 [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: http://www.demolice.cz/stroje/caterpillar-d6r-xl/

[4] Cat D6N - Stroje Caterpillar - Dozery - Pásové dozery | Zeppelin CZ s.r.o. Home - Zeppelin CZ [online]. Lipová 72, 251 70 Modletice: Zeppelin CZ, 2021 [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/dozery/pasove-dozery/pasove-dozery-11-az-100-tun/cat-d6n

[5] Komatsu WB 93 R-2 | Pavel Švestka, s.r.o. Pavel Švestka, s.r.o. [online]. U Zastávky 182, 252 16 Nučice u Rudné: Pavel Švestka, 2021 [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: http://www.demolice.cz/stroje/komatsu-wb-93-r-2/

[6] MAN TGA 26.480 | Pavel Švestka, s.r.o. Pavel Švestka, s.r.o. [online]. U Zastávky 182, 252 16 Nučice u Rudné: Pavel Švestka, 2021 [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: http://www.demolice.cz/stroje/man-tga-26-480/

[7] Goldhofer STN L3-39/80 F2 | Pavel Švestka, s.r.o. Pavel Švestka, s.r.o. [online]. U Zastávky 182, 252 16 Nučice u Rudné: Pavel Švestka, 2021 [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: http://www.demolice.cz/stroje/goldhofer-stn-l3-3980-f2/

[8] Kolový dumper DW60: výkonný, agilní, kompaktní a perfektní v terénu. | Wacker Neuson. Https://www.wackerneuson.eu/cs/home/ [online]. Georg-Maurer-Straße 6, 81249 Mnichov: Wacker Neuson, 2021 [cit. 2021-12-12]. Dostupné z: https://www.wackerneuson.eu/cs/vyrobky/dumpery/kolove-dumpery/model/dw60/

[9] Locust L903 nakladač smykem řízený (motor Perkins) | kohut.cz. Kolové nakladače Locust a Wacker Neuson | kohut.cz [online]. Smilovice 3, 294 42 Luštěnice u Mladé Boleslavi: KOHÚT A SPOL., 2021 [cit. 2021-12-12]. Dostupné z: https://nakladac.cz/smykovy-nakladac-locust-l-903/

[10] Liebherr R 926 | Pavel Švestka, s.r.o. Pavel Švestka, s.r.o. [online]. U Zastávky 182, 252 16 Nučice u Rudné: Pavel Švestka, 2021 [cit. 2021-12-12]. Dostupné z: http://www.demolice.cz/stroje/liebherr-r-926/

[11] Autočerpadlá-modely | KOLEX. KOLEX [online]. Janka Krála 27, 949 01 Nitra: KOLEX, 2021 [cit. 2021-12-13]. Dostupné z: http://www.kolex.sk/uploads/files/beton_pumpa_bsf58_tl.pdf

[12] AM 9 | SCHWING Stetter Ostrava s.r.o. SCHWING Stetter Ostrava s.r.o. | Betonárny, domíchávače, čerpadla na beton - výroba, prodej, servis. [online]. Moravská 1215/6, Vítkovice 703 00 Ostrava: SCHWING Stetter Ostrava, 2021 [cit. 2021-12-13]. Dostupné z: https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/am-9/

[13] Pronájem věžových jeřábů Liebherr. Jeřáby Liebherr, mísící zařízení, pracovní plošiny - Kranimex [online]. Nedokončená 1638, 198 00 Praha 9 - Kyje: KRANIMEX spol., 2021 [cit. 2021-12-14]. Dostupné z: https://www.kranimex.cz/pronajem-vezovych-jerabu-liebherr

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Jiří Tkáč
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. YVETTA DIAZ
SUPERVISOR

BRNO 2022

Časový plán hlavního stavebního objektu vychází z položek prací rozpočtu tohoto objektu. Pro vytvoření časového plánu musela být zpracována příloha P13 – Časové rozdělení provádění prací na SO01. Samotný časový plán je přílohou P7.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ ZDROJŮ PRO HLAVNÍ STAVEBNÍ OBJEKT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Jiří Tkáč
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. YVETTA DIAZ
SUPERVISOR

BRNO 2022

Tato kapitola je řešena přílohami P8 a P9. Položkový rozpočet byl zpracován pro hlavní stavební objekt v rozsahu hrubé spodní a hrubé vrchní stavby včetně nosné konstrukce zastřešení. Graf potřeby pracovníků byl zpracován v rozsahu časového plánu pro hlavní stavební objekt ve formě histogramu.

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 ŽB MONOLITICKÝCH SLOUPŮ A STĚN 1.NP SO01

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Jiří Tkáč
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. YVETTA DIAZ
SUPERVISOR

BRNO 2022

1. Obecné informace o stavbě

1.1. Obecné informace o stavbě

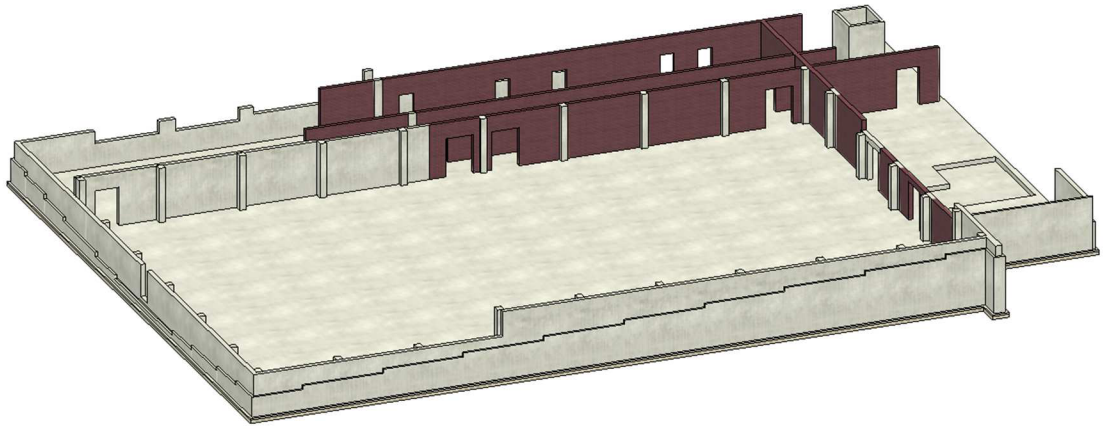
Uvedeno v kapitole 1 – Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.

1.2. Obecné informace o procesu

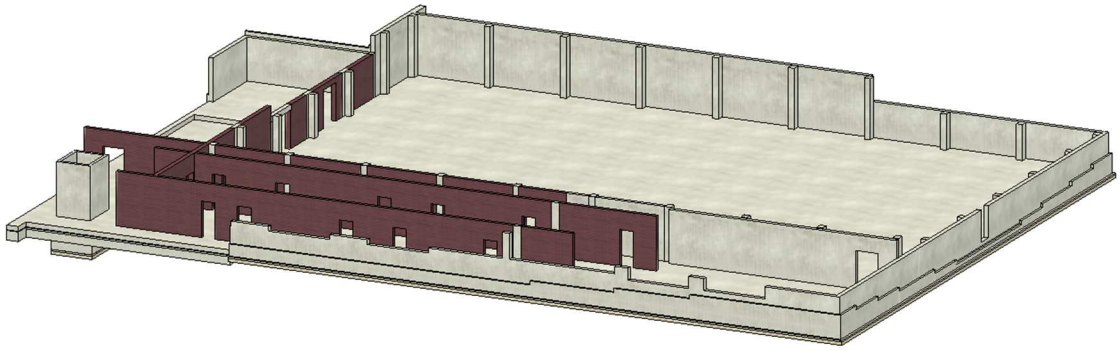
Technologický předpis je určen pro provádění železobetonových monolitických sloupů a stěn 1.NP. Jedná se celkem o třicet ŽB sloupů o půdorysném rozměru 400/500 resp. 400/400 mm, obvodové ŽB stěny odolávající zemnímu tlaku tl. 300 mm, vnitřní nosné stěny v ose 2.7 tl. 240 mm, stěny výtahové šachty tl. 200 mm, ŽB pilíře v ose 1.2 o rozměru 300/1000 mm a tři ŽB pilíře v části zázemí v blízkosti osy 1.7 o rozměru 240/500 resp. 300/500 mm. ŽB konstrukce 1.NP budou u paty vetknuty do základové desky. ŽB sloupy budou navíc provázány se všemi přilehlými ŽB stěnami.

Veškeré železobetonové konstrukce jsou navrženy z betonu pevnostní třídy C25/30 s vyztužením vázanou betonářskou výztuží B500B s krytím třmínků 25 mm.

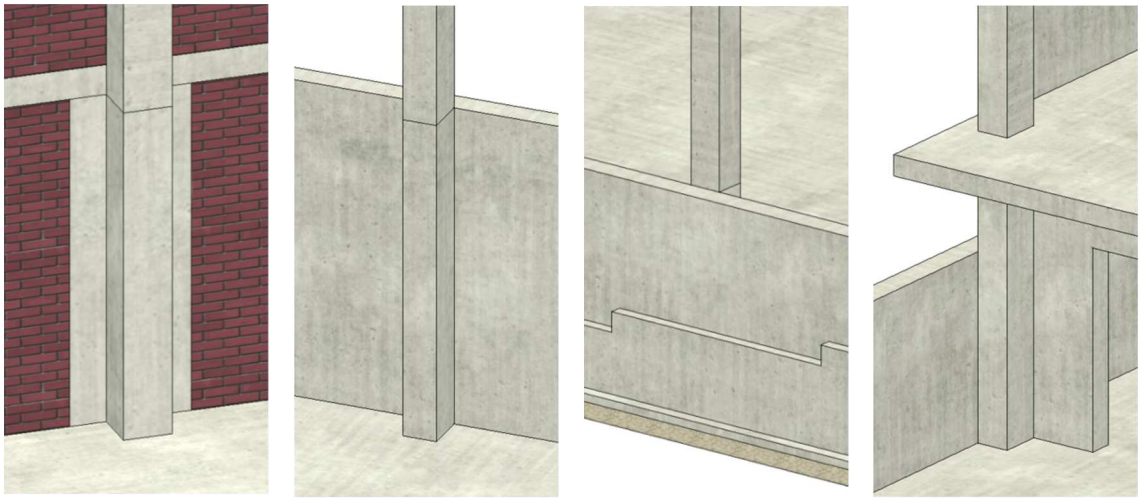
Obrázky ŽB monolitických sloupů a stěn 1.NP z programu Revit



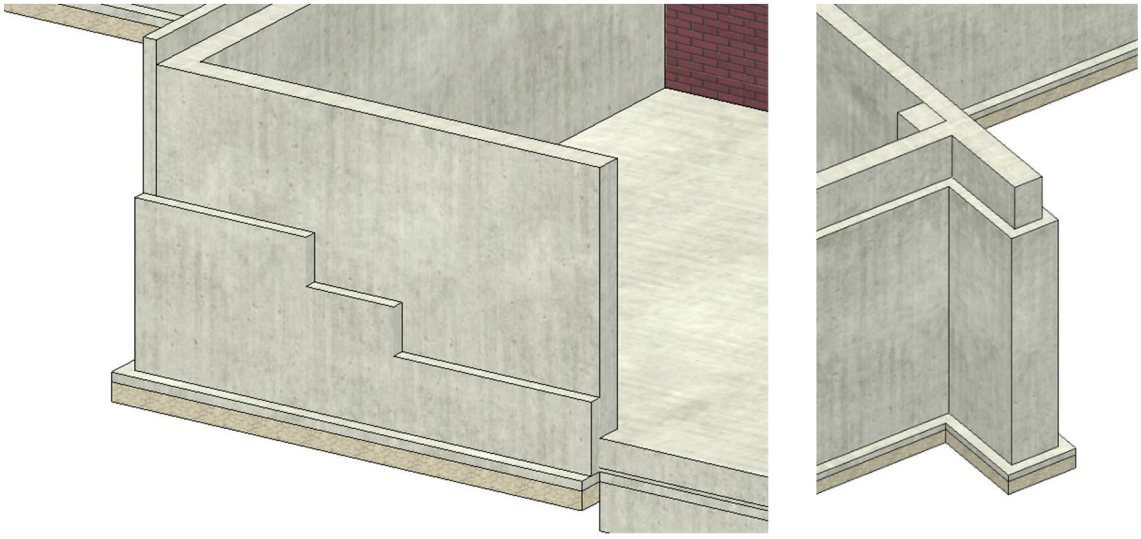
Obrázek 1 - obrázek ŽB konstrukcí 1.NP_1



Obrázek 2 - obrázek ŽB konstrukcí 1.NP_2



Obrázek 3 - obrázky ŽB sloupů a stěn 1.NP



Obrázek 4 - obrázky ŽB stěn 1.NP

2. Materiály

2.1. Výpis materiálu

a. Bednění

Využito bude rámové systémové bednění Doka Framax Xlife. Přesný návrh s výpisem a počtem všech prvků bednění není obsahem této DP.

Výpis jednotlivých prvků

Rámové prvky s deskou	Hlavy opěr EB
Univerzální prvky s deskou	Expreskotvy
Vnitřní rohy	Betonářské plošiny Framax U
Vnější rohy	Sloupky zábradlí XP 1,2 m
Rychloupínače RU Framax	Botky se svorkou XP 40 cm
Uni upínače Framax	Držák zarážky u podlahy XP
Univerzální svorka Framax	Adaptéry Framax XP
Upínací kolejnice Framax	Připojení XS na stěnové bednění
Napínací svorky Framax	Žebřík systému XS 4,4 m
Kotevní tyče 15 mm	Prodloužení žebříku XS 2,3 m
Kotevní matka s podložkou 15 mm	Ochranná závora XS
Křídlové matice	Ochranný koš XS
Vrchní kotvy Framax	Ochranný koš – výstup XS
Podlahové držáky	Plastové distanční trubky 2226
Zátky kotevního otvoru	Uni konusy
Opěry bednění 340 IB	Vodovzdorná překližka tl. 12 mm
Opěry bednění 540 IB	Dřevěné hranoly
Opěrné kozy univerzál F	Třístranné lišty
Opěrné kozy variábel 3,3 m	Jeřábové oka Framax
Víceúčelové paždíky WS10 Top 50	Víceúčelový kontejner 1,2 x 0,8 m

b. Beton C25/30 – XC1, Dmax 16, S3

Převzato z položkového rozpočtu SO01 a přílohy této PD „Časové rozdělení provádění prací na SO01“.

ŽB stěny (1. část)	47,29 m^3
ŽB stěny (2. část)	91,32 m^3
ŽB sloupy (1. část)	3,41 m^3
ŽB sloupy (2. část)	14,35 m^3
Celkem	**156,37 m^3**

c. Betonářská výztuž

Z PD není zřejmé jaké množství výztuže podle průměru prutu je pro vyztužení ŽB stěn a ŽB sloupů 1.NP potřeba. Z tohoto důvodu je zde uvedeno pouze celkové množství výztuže pro všechny ŽB konstrukce 1.NP i 2.NP. Množství převzato z položkového rozpočtu SO01.

Ø 6	0,252 t
Ø 8	0,621 t
Ø 10	37,801 t
Ø 12	11,913 t
Ø 14	1,776 t
Ø 16	4,104 t
Ø 20	6,413 t
Celkem	**62,88 t**

d. Doplňkový materiál

Vázací drát

Hřebíky 3,1/80

Stavební smrkové prkna 25 x 3 000 mm

Betonové distanční motýli s drátem 20 x 25 x 30 mm

Plastové distanční lišty s bočními výřezy DL 1025

Plastové distanční kolečka 2125

Odbedňovací přípravek

Montážní pěna

2.2. Doprava

a. Mimostaveništní doprava

Bednění

Všechny součásti bednění budou dovezeny nákladním automobilem s valníkovou nástavbou z Pražské pobočky společnosti Česká Doka bednicí technika s.r.o.. Konkrétní nákladní automobil zvolí zhotovitel z vlastního vozového parku. Příkladem může být nákladní automobil MAN TGS 26.440 s hydraulickou rukou Palfinger PKK 15500.

Beton

Čerstvá betonová směs bude dovážena autodomíchávači z pobočky společnosti Českomoravský beton a.s. v Milovicích. Konkrétní autodomíchávač zvolí dodavatel z vlastního vozového parku. Příkladem může být autodomíchávač Mercedes Benz Arocs 8x4 s užitným objemem bubnu 9 m^3.

Betonářská výztuž

Veškerá betonářská výztuž, která bude použita na armování ŽB sloupů a stěn 1.NP, bude na staveniště dovezena nákladním automobilem s valníkovou nástavbou ze stavebnin Stavebniny Nikol v Lysé nad Labem, popřípadě ze stavebnin STAVMAT STAVEBNINY a.s. v Milovicích. Konkrétní nákladní automobil zvolí zhotovitel z vlastního vozového parku. Příkladem může být nákladní automobil MAN TGS 26.440 s hydraulickou rukou Palfinger PKK 15500.

Doplňkový materiál

Bude dovážen dodávkovým automobilem. Konkrétní dodávkový automobil zvolí zhotovitel z vlastního vozového parku. Příkladem může být Volkswagen Crafter.

b. Vnitrostaveništní doprava

Bednění

Jednotlivé prvky bednění nebo předem smontované celky budou v rámci staveniště přepravovány pomocí věžového jeřábu. V případě drobných prvků jako jsou například kotevní matky, bude využito přepravní ocelové klece.

Beton

Pro betonáž ŽB sloupů i stěn bude využita badie o objemu 1 m^3 s obslužnou plošinou a gumovým rukávem délky 3,0 m. Plnění badie bude probíhat na stanoveném místě na staveništi přímo z autodomíchávače. Pro manipulaci s badií bude využit věžový jeřáb.

Betonářská výztuž

Ke skládání a přemístění betonářské výztuže ze skládky k místu pracoviště bude využit věžový jeřáb.

Doplňkový materiál

Manipulaci s drobnějším doplňkovým materiálem si budou pracovníci zajišťovat svépomocí. V případě těžších břemen bude opět využit věžový jeřáb.

2.3. Skladování

Bednění

Jelikož bude snaha využívat bednění co nejkratší dobu, bude skladováno pouze dočasně a to buď na ploše ŽB základové desky nebo na venkovní skládce materiálu. V případě nepříznivého počasí může být chráněno např. zakrývací plachtou. Jednotlivé druhy prvků bednění je nutno skladovat odděleně a uložit je např. na dřevěné hranoly tak, aby bylo možné je následně uvázat a přepravit pomocí věžového jeřábu.

Betonářská výztuž

Betonářská výztuž bude skladována na venkovní ploše skládky materiálu odděleně a s označením podle průměru prutů. Výztuž není možné skladovat přímo na podkladu, je nutné, aby byla uložena např. na dřevěné hranoly nebo palety.

Doplňkový materiál

Stavební smrkové prkna budou skladovány na ploše venkovní skládky materiálu. Z důvodu jejich ochrany před působením povětrnostních vlivů budou přikryté zakrývací plachtou a uloženy na podkladcích. Odbedňovací přípravek bude skladován v uzamykatelném skladu na plastových záchytných podlahách.

Ostatní drobný materiál bude skladován v uzamykatelném skladu v blízkosti buňkoviště.

3. Převzetí a připravenost pracoviště

3.1. Převzetí pracoviště

Předmětem převzetí pracoviště je dokončená ŽB základová deska na úrovni -0,242 m. Dále dokončené přizdívky ze ztraceného bednění tl. 150 mm a na nich natavené HI souvrství z asfaltových pásů.

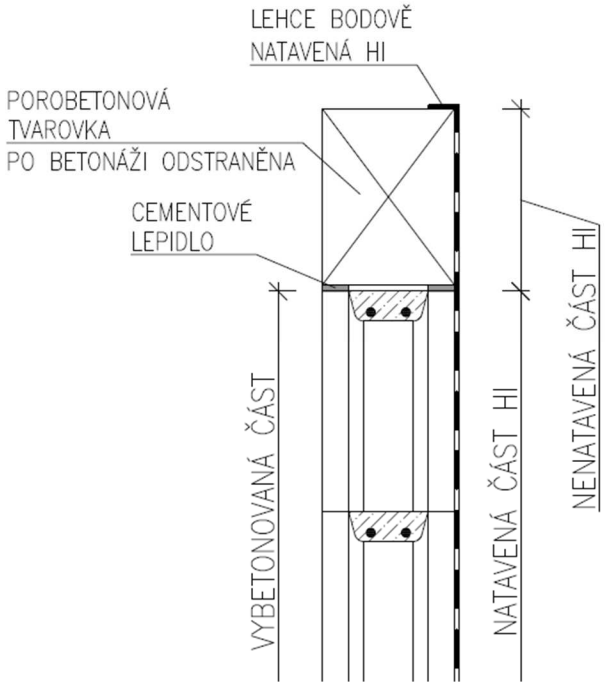
Součástí převzetí pracoviště bude předání projektové dokumentace, kde budou zakresleny rozměry, výšky a přesné polohy všech sloupů a stěn včetně případných prostupů. Z PD musí být zjistitelná poloha a průměr všech prutů betonářské výztuže.

Dále budou předány také dokumenty obsahující podrobnou specifikaci a množství potřebného materiálu.

Přejímky se účastní technický dozor stavebníka, stavbyvedoucí, statik a zástupci podzhotovitelů, kteří jsou prováděním ŽB monolitických sloupů a stěn 1.NP dotčeny. O převzetí pracoviště bude proveden zápis do stavebního deníku.

3.2. Připravenost pracoviště

Před započetím prací pro zhotovení ŽB sloupů a stěn 1.NP musí být dokončeny všechny předchozí procesy. Musí být dokončena a dostatečně vyzrálá ŽB základová deska, musí být dokončeny přizdívky ze ZB a na nich natavené asfaltové pásy tvořící hydroizolaci stěn. Pro napojení svislé hydroizolace budou asfaltové pásy vytaženy o cca 300 mm výš nad dokončené přizdívky a ohnuty přes hranu 1 řady pórobetonových tvarovek navíc. Tato řada tvarovek navíc zde bude pouze z důvodu technologie provádění a bude po dokončení ŽB monolitických stěn odstraněna. Způsob provedení viz obrázek níže.



Obrázek 5 - ukončení HI před betonáží ŽB stěn

V místech, kde budou následně zhotoveny ŽB sloupy a stěny musí ze základové desky vystupovat svislá kotevní výztuž o přesahové délce a průměru dle PD. Na tuto výztuž bude napojena výztuž prováděných sloupů a stěn 1.NP. Kromě kotevní výztuže musí u obvodových stěn ze základové desky vystupovat navíc dvojice šikmých vlnových tahových kotev pro ukotvení opěrné kozy. Jednotlivé dvojice budou od sebe osově vzdáleny na šíři rámového bednícího prvku. Ve dvojici budou pak kotvy od sebe vzdáleny 250 mm.

V blízkosti pracoviště se musí nacházet staveništní rozvaděč elektřiny.

4. Pracovní podmínky

Standartní pracovní doba je stanovena od 7:00 do 15:30 hod. Přestávka na oběd se uvažuje v čase od 12:00 do 12:30 hod.

4.1. Povětrnostní podmínky

Při tesařských, železářských i betonářských pracích se budou pracovníci pohybovat v exteriéru. Je tedy nutno respektovat povětrnostní podmínky, tzn. neprovádět práce za vydatného deště, hustého sněžení, námrazy, husté mlhy nebo při silném větru.

Veškeré práce budou probíhat pouze při teplotě rovno nebo vyšší -10 °C, přičemž je nutné uvažovat s tím, že práce jednoho zaměstnance při teplotě od 4 do -10 °C nemůže být nepřetržitě vykonávána déle než 2 hodiny.

Kontrola povětrnostních podmínek bude prováděna alespoň 3x denně a to ráno, kolem poledne a k večeru.

Případy přerušení práce na dobu nezbytně nutnou:

- silný nebo dlouho trvající déšť,
- husté sněžení nebo tvorba námrazy,
- silný vítr nad 11 m/s,
- hustá mlha, kdy je viditelnost menší než 30 m,
- pokles teploty pod -10 °C.

Opatření pro betonáž při nízkých teplotách pod +5 °C:

Vždy je nutné udržet teplotu betonu min. na +5 °C! Nikdy nelze ukládat beton na povrchy s teplotou nižší než 0 °C.

1. Průměrná teplota 0 – 4 °C, přičemž v noci není méně než -2 °C.
   - Zakrytí betonu např. fólií. Pokud vane silný vítr, je nutné postupovat podle bodu 2.
2. Průměrná teplota 0 – 4 °C, přičemž v noci je od -2 °C do -5 °C.
   - Betonáž je vhodné provádět přes teplejší část dne.
   - Použití předehřáté záměsové vody.
   - Ohřívat prostor pod zakrývací plachtou (fólií).
   - Přidání přísady pro urychlení počátku tuhnutí a tvrdnutí.
   - Použít beton vyšší pevnostní třídy než je uveden v PD.
   - Zateplit bednění nebo povrch betonu polystyrenem.
3. Průměrná teplota nižší než 0 °C, přičemž v noci je méně než -5 °C.
   - Postup podle bodu 2 s tím, že se provádí kontrola teploty betonu.
4. Průměrná teplota nižší než 0 °C, přičemž v noci je od -5 °C do -10 °C.
   - Postup podle bodu 3 s ohříváním betonu např. horkým vzduchem nebo potrubím s teplou vodou uvnitř betonové konstrukce.
5. Průměrná teplota nižší než 0 °C, přičemž v noci je méně než -10 °C.
   - Postup podle bodu 4 a s betonáží nelze začít, pokud prostor pracoviště není uzavřen např. v plachtovém stanu, kde vnitřní teplota neklesá pod +8 °C.

Opatření pro betonáž při vysokých teplotách nad +25 °C

- Použití betonu s nízkým vývinem hydratačního tepla.
- Ochlazování čerstvého betonu.
- Přidání přísady pro zpomalení počátku tuhnutí a tvrdnutí.
- Použití ošetřovacího nástřiku.
- Delší proces ošetřování mladého betonu.
- Chránění betonu před přímým slunečním svitem.

4.2. Připravenost staveniště

Základní hygienické podmínky na staveništi budou v době těchto prací zajištěny buňkou s několika toaletami, pisoáry a umyvadly.

Staveniště musí být vybaveno skladovacími kontejnery a obytnými buňkami pro pracovníky a vedení stavby. Dále zde musí být vybudována staveništní komunikace, připraven věžový jeřáb, umístěna vana pro výplach autodomíchávačů, vymezeny venkovní plochy pro skladování materiálu a plocha pro plnění badie přímo z autodomíchávače.

Pro vyprodukované odpady se musí na staveništi nacházet kontejner na směsný komunální odpad a nádoba na nebezpečný odpad.

Z důvodu potřeby vody a elektřiny pro provedení prací a možnost plnohodnotného využití buňkoviště musí být dokončeny také přípojky vody, elektřiny a splaškové kanalizace.

Pro zvýšení bezpečnosti a opatření proti vniku neoprávněných osob na staveniště bude kolem celého prostoru staveniště instalováno oplocení. U hlavního vjezdu bude v buňce přítomen vrátný, který bude kontrolovat vstup každé osoby do prostoru staveniště.

V neposlední řadě by na staveništi měl být umístěn teploměr pro kontrolu venkovní teploty vzduchu.

4.3. Instruktáž pracovníků

Instruktáž pracovníků zajistí a sám provede hlavní zhotovitel stavby před započetím prací. Všichni pracovníci budou prokazatelně seznámeni s PD, plánem BOZP, požární ochranou na staveništi a technologickými postupy. Dále budou seznámeni s povinností používat OOPP a s možnými riziky, které mohou na staveništi vzniknout.

Na provádění monolitických ŽB sloupů a stěn 1.NP bude dohlížet stavbyvedoucí nebo jím pověřená dostatečně kvalifikovaná osoba, koordinátor BOZP a bezpečnostní technik.

5. Personální obsazení

Všech prací v rámci zhotovení ŽB sloupů a stěn 1.NP se zúčastní pouze osoby k této činnosti pověřené, dostatečně kvalifikované a vybavené předepsanými OOPP.

Bednění

1 vedoucí čety – tesař

Odpovědný za kvalitu odvedené práce, prakticky zaškolen pro montáž systémového bednění, kontrola provádění ve srovnání s PD a TP.

2 tesaři

Zkušenosti s montáží systémového bednění.

1-2 pomocní pracovníci

Příprava jednotlivých prvků bednění, natírání bednění odbedňovacím přípravkem.

Armování

1 vedoucí čety – železář

Odpovědný za kvalitu odvedené práce, vázání výztuže, kontrola provádění ve srovnání s PD a TP.

2 železáři

Vázání výztuže.

1-2 pomocní pracovníci

Ohýbání a krácení výztuže, umístění distančních prvků.

Betonáž

1 vedoucí čety – betonář

Odpovědný za kvalitu odvedené práce, kontrola provádění ve srovnání s PD a TP.

1 betonář

Ukládání betonové směsi do bednění, vibrování betonu po jeho uložení do bednění.

1 pomocný pracovník

Odbednění

1 vedoucí čety – tesař

Odpovědný za kvalitu odvedené práce, prakticky zaškolen pro demontáž systémového bednění.

2 tesaři

Zkušenosti s demontáží systémového bednění.

1-2 pomocní pracovníci

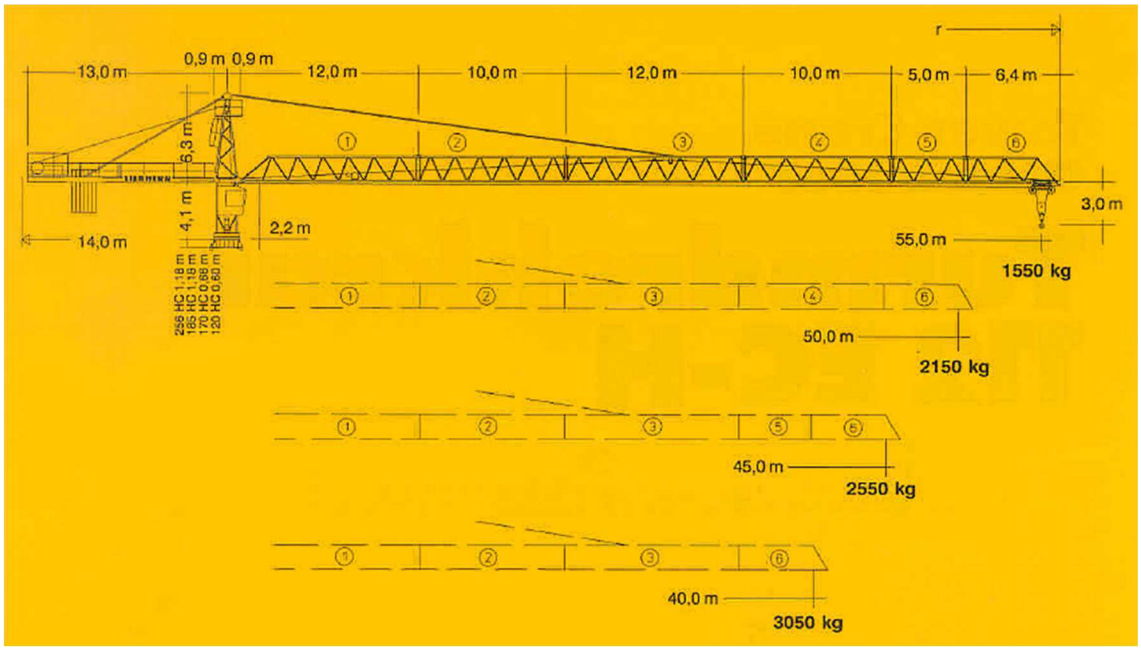
Rozebírání a očištění jednotlivých prvků bednění.

6. Stroje a pracovní pomůcky

6.1. Velké stroje a mechanismy

Typ stroje	Název stroje	Technické parametry stroje
Věžový jeřáb s horní otočí	Liebherr 112 EC-H	dosah: max. 45 m nosnost: 2,2 m – 8 t 45 m – 2,55 t příkon: max. 48 kW
Badie s obslužnou plošinou	1016.H12	hmotnost: 610 kg nosnost: 2400 kg objem: 1 m^3
Nákladní automobil s valníkovou nástavbou a s hydraulickou rukou	NA: MAN TGS 26.440 6x4 HR: Palfinger PKK 15500	provozní hmotnost NA: 12,5 t užitečná hmotnost NA: 13,5 t ložná plocha NA: 6 220 x 2 520 x 770 mm nosnost HR: 3,5 m – 6,0 t 5,5 m – 2,53 t 9,4 m – 1,42 t max. hmotnost soupravy: 44 t

Autodomíchávač	Mercedes Benz Arocs 8x4	celková hmotnost: 32 t objem bubnu: 9 m^3
Dodávkový automobil	Volkswagen Crafter	provozní hmotnost: 2,35 t užitečná hmotnost: 1,15 t rozměry (d x š x v): 6836 x 2040 x 2590 mm



Obrázek 6 - věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H [1]

Obrázek 7 - badie na beton typ 1016.H12 [2]

Obrázek 8 - NA MAN TGS 26.440 s hydraulickou rukou Palfinger PKK 15500 [3]

Obrázek 9 - autodomíchávač Mercedes Benz Arocs 8x4; 9 m3 [4]

Obrázek 10- dodávkový automobil VW Crafter [5]

Veškeré obrázky strojů a pomocných mechanizmů jsou pouze ilustrativní.

6.2. Stroje a nářadí na elektrický / dieselový pohon

Okružní kotoučová pila, přímočará pila, úhlová bruska, vrtací kladivo, AKU vrtací šroubovák, příložný vibrátor, ponorný vibrátor – Ø 45 mm, vysokotlaký čistič.

6.3. Ruční nářadí a pomůcky

Tesařské kladivo, kladivo, vazač drátěných úvazků, betonářské štípací kleště, nůžky na plech, zednická lžíce, tlaková nádoba na postřik, barevný značkovací sprej, pistole na montážní pěnu, ohýbačka betonářské výztuže, žebřík, prodlužovací kabel.

6.4. Měřící pomůcky

Vodováha, svinovací metr, rotační laser, totální stanice, (nivelační přístroj).

6.5. OOPP

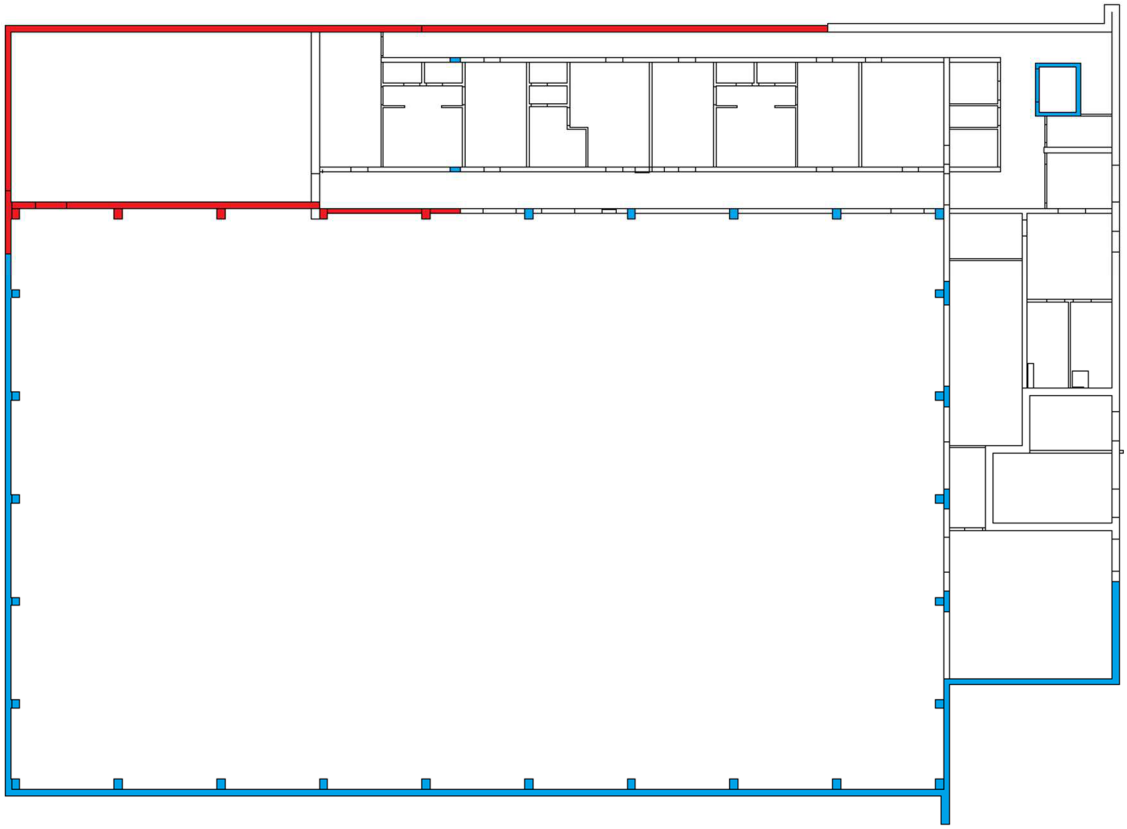
Pracovní kotníková obuv s pevnou špičkou, pracovní oděv, pracovní rukavice, pracovní ochranné brýle, ochranná pracovní přilba, reflexní vesta.

7. Pracovní postup

Provádění ŽB konstrukcí 1.NP bude z důvodu návaznosti na ostatní práce rozděleno na dvě hlavní části, viz obrázek níže.

1. část

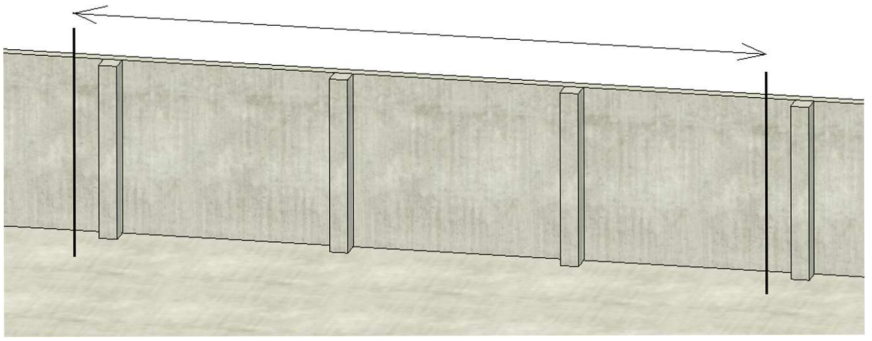
2. část



Obrázek 11 - schéma rozdělení provádění ŽB konstrukcí 1.NP

Tyto dvě části se budou, z důvodu technologie provádění, dále dělit na jednotlivé pracovní záběry s max. délkou 15 m. Pro rozdělení betonáže na pracovní záběry budou využity křížové plechy pro řízené pracovní spáry.

V částech, kde ke stěnám přiléhají sloupy tělocvičny, bude prováděn vždy určitý úsek ŽB stěn s ŽB sloupy dohromady (příklad viz obrázek níže).



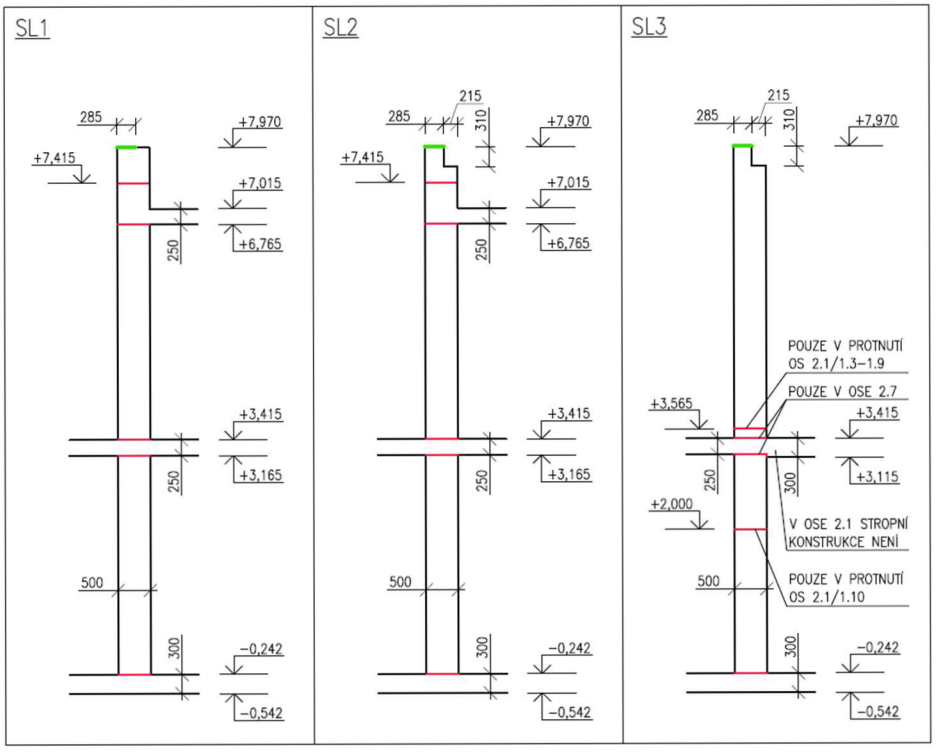
Obrázek 12 - příklad provádění části stěn se sloupy dohromady

Pracovní spáry ŽB sloupů

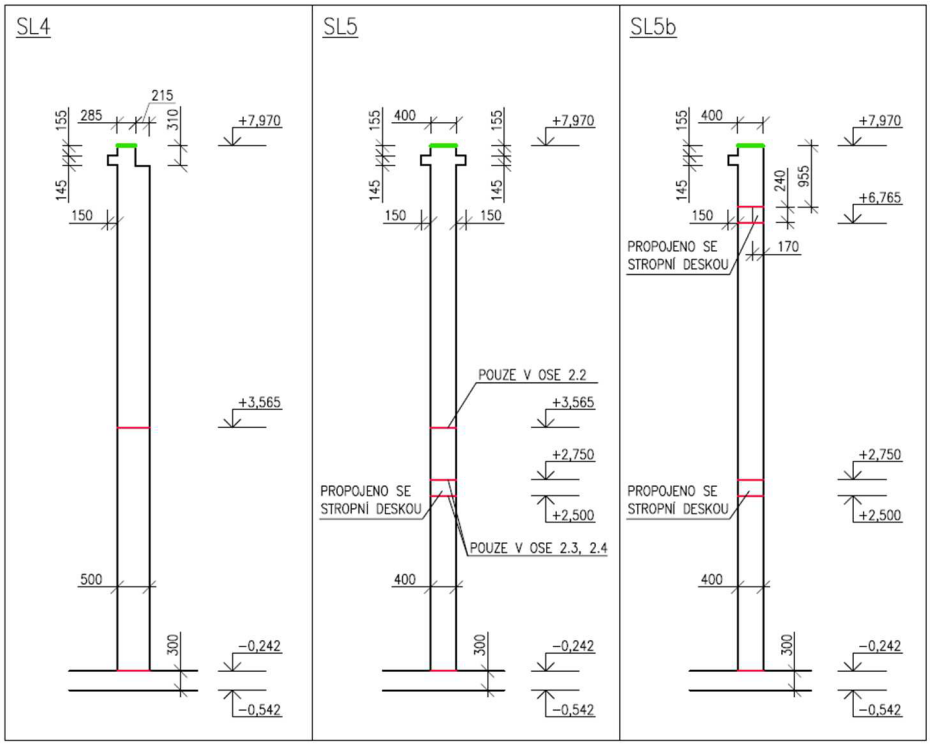
Prováděná část ŽB sloupů v rámci tohoto technologického předpisu bude vždy od úrovně -0,242 po první pracovní spáru. Pracovní spáry jednotlivých sloupů budou provedeny na různých výškových úrovních, viz obrázky níže.

Pracovní spára

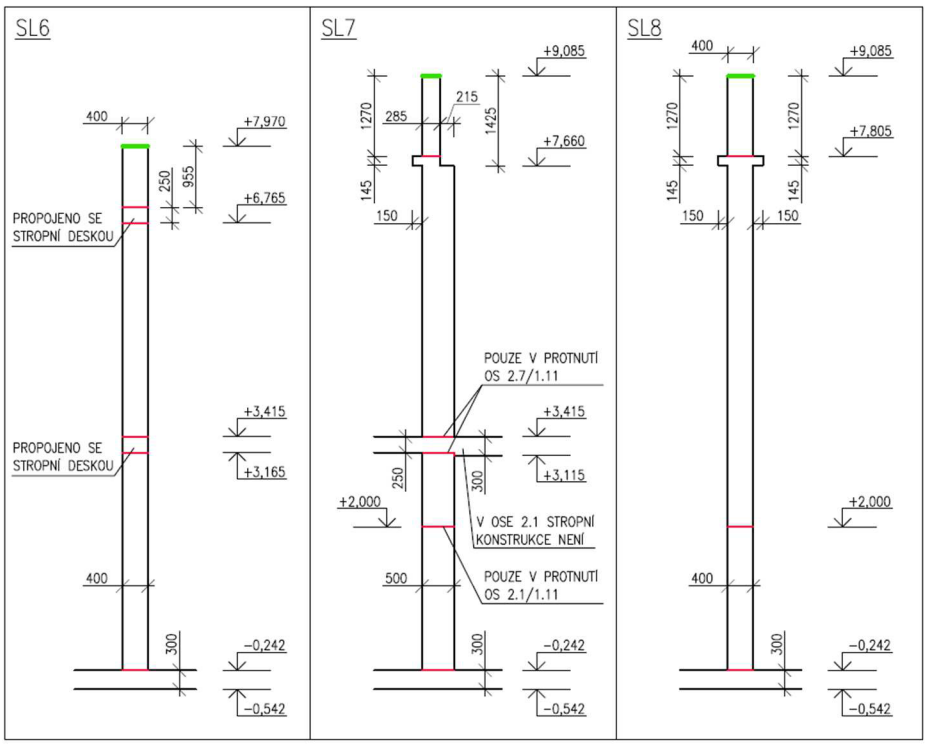
Kotevní plech



Obrázek 13 - pracovní spáry sloupů SL1 - SL3



Obrázek 14 - pracovní spáry sloupů SL4 - SL5b



Obrázek 15 - pracovní spáry sloupů SL6 - SL8

7.1. Přípravné práce

Před započetím prací je potřeba přesně zaměřit a vyznačit budoucí polohu prováděných ŽB sloupů a stěn. Zaměření se provede za přítomnosti geodeta, který pomocí totální stanice určí polohu všech rohů a koutů. Jejich polohu vyznačí zatlučením malého měřičského hřebíčku a jeho hlavičku zvýrazní značkovacím sprejem. Na tyto body se později budou usazovat vnitřní hrany systémového bednění.

7.2. Armování

Stěny

ŽB stěny budou armovány po jednotlivých prutech přímo na místě provádění. Nejdříve hlavní svislé pruty, které budou svázány s kotevní výztuží vystupující ze základové desky, poté hlavní vodorovné pruty a jako poslední různé příložky, závlače, lemovací výztuž a spony.

Hotové armování stěn musí být před montáží bednění opatřeno distančními prvky.

V případě potřeby může být před armováním některých částí stěn montována jedna strana bednění.

Sloupy

Pro urychlení prací, bude pro každý sloup z hlavní výztuže a třmínků zhotoven tzv. armokoš. Jeho zhotovení bude probíhat na přípravném pracovišti, které bude zřízeno např. v rámci skladovací plochy betonářské výztuže nebo na ploše dokončené základové desky. K vázání výztuže budou železáři využívat tzv. vázací stůl.

Obrázek 16 – vázací stůl s výztuží ŽB sloupů (ilustrativní foto) [6]

Dokončený armokoš bude z místa přípravy přemístěn věžovým jeřábem do místa provádění. Zde se usadí do správné polohy vůči hranám bednění tak, aby bylo zajištěno dostatečné krytí výztuže dle PD, urovná se a sváže s kotevní výztuží vystupující ze základové desky. V místech, kde sloupy přiléhají k obvodovým stěnám, se pomocí třmínků provede jejich vzájemné provázání.

Hotové armování sloupů musí být před montáží bednění opatřeno distančními prvky.

V případě složitějších míst může být výztuž sloupů armována po jednotlivých prutech přímo na místě provádění.

7.3. Bednění

Zároveň s tímto technologickým předpisem se pracovníci při montáži systémového bednění řídí i návodem výrobce.

Systémové bednění bude doplněno nesystémovými prvky tradičního bednění. Těmi mohou být například dřevěné hranoly nebo pomocné bednící prvky z překližky či smrkových prken.

Stěny

Na přípravném pracovišti se dopředu smontují vždy takové rámové prvky, aby tvořily části jedné strany bednění stěny na celou výšku betonáže. Vzniknou tedy větší sestavy, na které bude nenesen odbedňovací přípravek a připevněno i případné příslušenství (opěry, výztuhy, žebříky, atd). Takto připravené sestavy budou poté jeřábem přepraveny k místu provádění, kde se budou níže popsaným postupem montovat kolem již dokončené armatury stěn.

Oboustranné bednění

Přistavení → usazení a urovnání → ukotvení bednění u jeho paty → ukotvení opěr → přistavení další sestavy → usazení a urovnání → vzájemné spojení sestav → obdobný postup s ukotvením bednění → montáž případného dalšího příslušenství (betonářská plošina + čelní ochrany proti pádu) → přistavení protilehlého bednění s protilehlým zábradlím → montáž kotevních tyčí → usazení a urovnání protilehlého bednění → dotažení kotevních tyčí → případné ukotvení protilehlého bednění.

Jednostranné bednění

Přistavení → usazení a urovnání → ukotvení opěrné kozy do šikmých tahových kotev → další ukotvení opěrné kozy → přistavení další sestavy → usazení a urovnání → vzájemné spojení sestav → obdobný postup s ukotvením opěrné kozy → montáž případného dalšího příslušenství (betonářská plošina + čelní ochrany proti pádu)

Sloupy

Stejně jako u bednění stěn se na přípravném pracovišti smontují sestavy z rámových prvků na celou výšku betonáže. Obdobně na ně bude nanesen odbedňovací přípravek a připevněno i případné příslušenství (opěry, výztuhy, žebříky, atd). Takto připravené sestavy budou poté jeřábem přepraveny k místu provádění, kde se budou níže popsaným postupem montovat kolem již dokončené armatury jednotlivých sloupů.

Rozdíl oproti bednění stěn bude především v tom, že bednění sloupů bude složeno maximálně ze dvou předpřipravených sestav. V případě samostatně stojícího sloupu to budou dvě sestavy ve tvaru „L“. V případě sloupu přilehlého ke stěně to bude jedna sestava ve tvaru „U“.

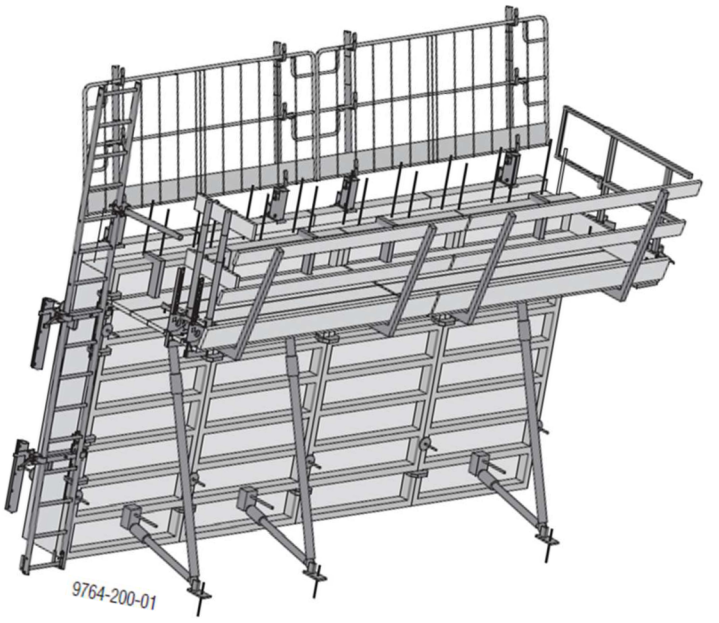
Samostatně stojící

Přistavení → usazení a urovnání → ukotvení bednění u jeho paty → ukotvení opěr → přistavení druhé sestavy → usazení a urovnání → vzájemné spojení sestav → obdobný postup s ukotvením bednění → montáž případného dalšího příslušenství (betonářská plošina + čelní ochrany proti pádu)

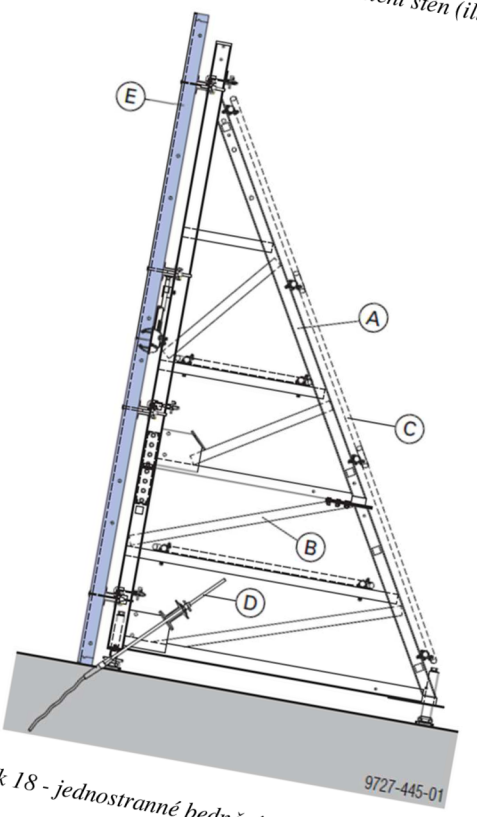
Přilehlý ke stěně

Přistavení → usazení a urovnání → vzájemné spojení sestavy sloupu se sestavami stěn → ukotvení bednění u jeho paty → ukotvení opěr → montáž případného dalšího příslušenství (betonářská plošina + čelní ochrany proti pádu)

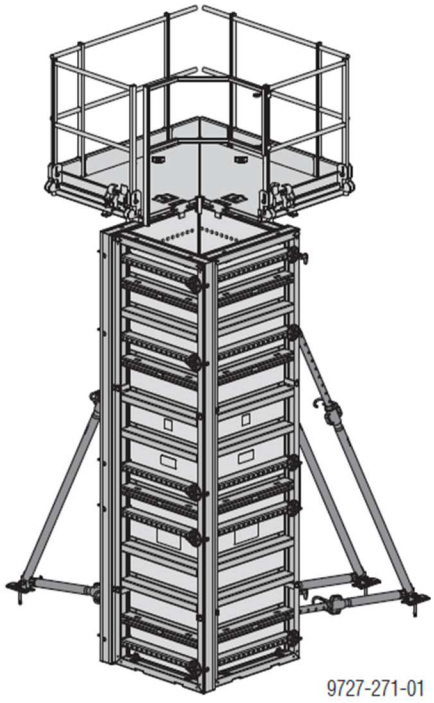
Ilustrativní obrázky dokončeného bednění stěn a sloupů.



Obrázek 17 - oboustranné bednění stěn (ilustrativní foto) [7]



Obrázek 18 - jednostranné bednění stěn (ilustrativní foto) [7]



Obrázek 19 - bednění sloupů (ilustrativní foto) [7]

7.4. Betonáž

Betonáž sloupů i stěn bude prováděna pomocí věžového jeřábu a badie o užitném objemu 1 m^3 s obslužnou plošinou a gumovým rukávem délky 3 m. Plnění badie bude probíhat na stanoveném místě na staveništi přímo z autodomíchávače.

Ukládání betonové směsi do bednění bude provádět betonář stojící na obslužné plošině badie. Rychlost ukládání může regulovat kolem u spodního výstupu. Maximální výška, z které lze beton ukládat je 1,5 m.

Hutnění, uložené čerstvé betonové směsi, bude u sloupů prováděno nepřímo příložnými vibrátory upevněnými na rámu systémového bednění. U stěn budou betonáři hutnit čerstvou betonovou směs ponorným vibrátorem vpichy po cca 30 cm a vždy až do hloubky předchozí uložené vrstvy.

Hutnění bude prováděno od počátku betonáže a v celém jejím průběhu tak, aby vzduch obsažený v čerstvé betonové směsi ihned mohl stoupat směrem k povrchu.

Během celého průběhu betonáže je vhodné kontrolovat stav bednění!

Obrázek 20 - příložný vibrátor [8]

Obrázek 21 - ponorný vibrátor [9]

7.5. Ošetřování mladého betonu

U sloupů i stěn je nejlepším ošetřováním betonu ponechání bednění co nejdelší dobu. Po odstranění bednění je vhodné sloupy zkropit vodou. Počet opakování kropení se odvíjí od povětrnostních podmínek, především teploty vzduchu.

Při ošetřování mladého betonu je nutné zohlednit opatření pro betonáž při nízkých teplotách pod +5 °C a opatření pro betonáž při vysokých teplotách nad +25 °C, viz kapitola 4.1 tohoto TP.

7.6. Odbednění

Před odbedňováním sloupů a stěn je nutné dodržet stanovenou minimální dobu pro odbednění dané konstrukce. Ta vychází z povětrnostních podmínek, pevnostní třídy betonu a potřebné pevnosti pro odbednění. Pro stěny a sloupy by měla pevnost pro odbednění přesáhnout hranici alespoň 8 MPa (možnost konzultace s technologem).

Odbednění se provádí shora dolů a s přiměřenou opatrností, aby nedošlo k poškození dokončené konstrukce.

8. Kontrola kvality

Stavbyvedoucí a další oprávněné osoby provádí zápisy do stavebního deníku o všech provedených pracích. Veškeré zápisy ve stavebním deníku musí být schválené a podepsané od všech zúčastněných stran.

Stavbyvedoucí má dále také povinnost archivovat veškeré dodací listy, certifikáty a další doklady o všech dodaných materiálech.

Veškeré kontroly pro tento proces detailněji popsány v kontrolním a zkušebním plánu, který je součástí této DP.

8.1. Vstupní kontrola

Kontrola dokončenosti a správnosti provedení veškerých konstrukcí, které předchází provádění ŽB sloupů a stěn 1.NP. Jedná se především o ŽB základovou desku, přizdívky ze ztraceného bednění a na nich natavené HI souvrství, které musí být z důvodu technologie vytažené až na pórobetonové tvárnice (viz kapitola 3.2 tohoto TP).

Před započetím provádění ŽB sloupů a stěn musí dojít ke kontrole povrchu základové desky. Povrch musí být pevný, nevydrolený, bez výrazných trhlin a zbaven všech hrubých nečistot. Na základové desce nesmí být v místě provádění sloupů a stěn žádné kaluže.

U dokončených přizdívek, ke kterým budou přiléhat ŽB stěny, musí být zkontrolována jejich správná výška a poloha dle PD, svislost a kvalita na nich provedeného HI souvrství.

Pokud bude před zahájením dodán jakýkoliv materiál pro tento proces, bude provedena jeho kontrola. Tu provede zástupce zhotovitele dle dodacího listu, zda souhlasí jeho množství, typ a také se vizuálně zkontroluje jeho stav, zda nedošlo k jeho poškození při přepravě.

V neposlední řadě je vhodné zkontrolovat projektovou dokumentaci, připravenost pracoviště a staveniště a také technický stav strojů, mechanismů, nářadí a pomůcek používaných v tomto procesu.

Před samotným zahájením prací se zorganizuje kontrola kvalifikace všech pracovníků opravňující je k výkonu dané činnosti.

Všechny provedené kontroly a jejich výsledky se zaznamenají do stavebního deníku.

8.2. Mezioperační kontrola

Sem patří především kontrola teploty venkovního prostředí, která je při provádění betonáže nezbytná. Bude se kontrolovat nejméně 3x denně (ráno, v poledne a na večer), přičemž večerní teplota se do průměrné denní teploty započítá dvakrát.

Dále se budou kontrolovat jednotlivé dílčí procesy při provádění prací.

Po provedení armování se zkontroluje správný počet a průměr všech použitých prutů, jejich správná osová vzdálenost a poloha dle PD. U armování se bude kontrolovat také dodržení minimálního přesahu při napojení prutů a jejich dostatečně pevné svázání. Výztuž musí být systematicky opatřena distančními prvky zajišťující požadované min. krytí dle PD.

U montáže bednění je velmi důležité neustále kontrolovat jeho svislost a opatření všech ploch ve styku s betonem odbedňovacím přípravkem. Po montáži systémového bednění se bude kontrolovat použití všech jeho prvků, aby bylo dostatečně pevné, těsné a stabilní. Musí být opatřeno doplňkovými prvky zajišťující bezpečný přístup a pohyb pracovníků při betonáži. V místech využití nesystémových prvků bude provedena kontrola, zda jsou tyto prvky pevně spojeny s těmi systémovými, zdali na ně přesně navazují a bude po betonáži možná jejich demontáž. Bednění nesmí na budoucí konstrukci tvořit žádné výrazné nerovnosti.

Těsně před betonáží se znovu zkontroluje pevnost a celistvost dokončeného bednění, teplota podkladu, teplota bednění a teplota přiléhajících konstrukcí. V průběhu betonáže se průběžně kontroluje kvalita dodané čerstvé betonové směsi, způsob jejího ukládání, správné hutnění a dosažená výšková úroveň povrchu betonu v bednění. Kontrolu kvality provede způsobilý pracovník zkouškou sednutí kužele z odebraného vzorku každé dodávky.

Průběžně se bude kontrolovat také technický stav strojů, nářadí a pomůcek. Tato kontrola by se měla provádět před každou pracovní směnou.

Nutností je také kontrola způsobilosti dělníků, dodržování BOZP a používání OOPP.

Všechny provedené kontroly a zkoušky se zaznamenají do stavebního deníku.

8.3. Výstupní kontrola

Kontrola skutečného provedení ŽB sloupů a stěn 1.NP po jejich odbednění. Kontroluje se zejména geometrie dokončených konstrukcí. Konkrétně svislost, kolmost stěn, místní rovinnost, návaznost na ostatní konstrukce a správný rozměr dle PD.

Veškeré ŽB konstrukce 1.NP nejsou navrženy jako pohledové, budou omítnuty. Nároky na kvalitu povrchu budou tedy minimální. Přesto by se na něm neměli vyskytovat velká štěrková hnízda, kaverny a obnažená nebo prokreslená výztuž.

Pro ověření krychelné pevnosti betonu v tlaku bude po 28 dnech provedena zkouška Schmidtovým tvrdoměrem.

Všechny provedené kontroly se pečlivě zaznamenají do stavebního deníku.

K přejímce dokončených sloupů a stěn 1.NP je nutné doložit:

- osvědčení o kvalitě použitých materiálů,
- prohlášení o shodě použitých materiálů,
- doklady o kontrolních zkouškách použitého betonu,
- stavební deník obsahující údaje o postupu prací.

9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Během provádění ŽB monolitických sloupů a stěn 1.NP bude nutné dodržovat veškeré platné právní předpisy a vyhlášky z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Všichni pracovníci budou povinně absolvovat školení BOZP, kde budou seznámeni s možnými riziky, která mohou vzniknout v průběhu prací na tomto procesu. Školení bude provedeno ještě před první pracovní směnou. Pracovníci stvrdí svojí účast na tomto školení podpisem do SD nebo protokolu o provedení školení.

Nejdůležitější předpisy a s nimi spojená vybraná bezpečnostní opatření vztahující se k tomuto technologickému předpisu

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

Bezpečnostní opatření dle:

- přílohy č. 2; odstavce I, V, VI, IX,
- přílohy č. 3; odstavce I, IX.1, IX.2, IX.3, IX.5.

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

Bezpečnostní opatření dle:

- přílohy; odstavce I, III, IV, V, IX, XI.

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

Bezpečnostní opatření dle:

- přílohy č. 1,
- přílohy č. 2.

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

Požadavky dle:

- části první, hlavy I; § 3, 4, 5, 6,
- části první, hlavy III; § 9, 10, 10a, 10b, 11
- části třetí; § 14, 15, 16, 17, 18

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v aktuálním znění.

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, v aktuálním znění.

Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).

Nařízení vlády č. 390/2021 Sb., o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků.

10. Ochrana životního prostředí

Při provádění ŽB monolitických sloupů a stěn 1.NP bude nutno dodržovat stanovené hygienické limity na prašnost a hladinu hluku. Maximální povolené hladiny hluku stanovuje v NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v aktuálním znění. Pro stavební činnost v čase od 7:00 do 21:00 je přípustná hladina hluku, v chráněném venkovním prostoru staveb, max. 65 dB.

Dále musí být přijaty taková opatření, aby byla minimalizována rizika znečištění ovzduší, znečištění dešťové kanalizace v okolí staveniště, eroze půdy nebo kontaminování zeminy a podzemních vod.

Seznam opatření

- Snaha využívat moderní stavební stroje s nízkým akustickým výkonem.
- Snaha omezit činnost stavebních strojů, nářadí a jiné technologie na minimum.
- Nenechávat stroje v činnosti v době stavební přestávky.
- Zkrápění prašných ploch vodou.
- Oplachování znečištěných kol autodomíchávače před výjezdem ze staveniště (v případě nepříznivého počasí a rozmáčené staveništní komunikace).
- Zřízení filtrační hráze srážkových vod na hranici staveniště.
- Ochrana okolních uličních vpustí geotextilií.
- Pokládka geotextilie na svažitých terénních plochách v rámci staveniště.
- Skladování nebezpečných tekutin ve skladu na záchytných vanách.
- Zřízení vany pro výplach bubnu autodomíchávače.
- Zřízení bezpečného místa pro předávání čerstvé betonové směsi z autodomíchávače do badie.

Předpokládaná produkce odpadů při provádění ŽB monolitických sloupů a stěn 1.NP dle vyhlášky č. 8/2021 Sb., o katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů, v aktuálním znění.

Název odpadu	Zatřídění odpadu	Typ	Nakládání s odpadem
Upotřebené brusné nástroje a brusné materiály neuvedené pod číslem 12 01 20	12 01 21	O	Recyklace
Jiné motorové, převodové a mazací oleje	13 02 08	N	Ekologická likvidace
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	O	Recyklace / spálení
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	15 01 10	N	Ekologická likvidace
Odpadní vody obsahující nebezpečné látky	16 10 01	N	Ekologická likvidace
Beton	17 01 01	O	Recyklace
Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	17 01 07	O	Recyklace / využití na staveništi
Dřevo	17 02 01	O	Recyklace / spálení
Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné	17 02 04	N	Ekologická likvidace
Železo a ocel	17 04 05	O	Recyklace
Směsný komunální odpad	20 03 01	O	Spálení

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - obrázek ŽB konstrukcí 1.NP_1 147
Obrázek 2 - obrázek ŽB konstrukcí 1.NP_2 148
Obrázek 3 - obrázky ŽB sloupů a stěn 1.NP 148
Obrázek 4 - obrázky ŽB stěn 1.NP 148
Obrázek 5 - ukončení HI před betonáží ŽB stěn 155
Obrázek 6 - věžový jeřáb Liebherr 112 EC-H [1] 161
Obrázek 7 - badie na beton typ 1016.H12 [2] 161
Obrázek 8 - NA MAN TGS 26.440 s hydraulickou rukou Palfinger PKK 15500 [3] 162
Obrázek 9 - autodomíchávač Mercedes Benz Arocs 8x4; 9 m3 [4] 162
Obrázek 10- dodávkový automobil VW Crafter [5] 162
Obrázek 11 - schéma rozdělení provádění ŽB konstrukcí 1.NP 164
Obrázek 12 - příklad provádění části stěn se sloupy dohromady 165
Obrázek 13 - pracovní spáry sloupů SL1 - SL3 165
Obrázek 14 - pracovní spáry sloupů SL4 - SL5b 166
Obrázek 15 - pracovní spáry sloupů SL6 - SL8 166
Obrázek 16 – vázací stůl s výztuží ŽB sloupů (ilustrativní foto) [6] 167
Obrázek 17 - oboustranné bednění stěn (ilustrativní foto) [7] 170
Obrázek 18 - jednostranné bednění stěn (ilustrativní foto) [7] 170
Obrázek 19 - bednění sloupů (ilustrativní foto) [7] 171
Obrázek 20 - příložný vibrátor [8] 172
Obrázek 21 - ponorný vibrátor [9] 172

SEZNAM ZDROJŮ

[1] Pronájem věžových jeřábů Liebherr. Jeřáby Liebherr, mísící zařízení, pracovní plošiny - Kranimex [online]. Nedokončená 1638, 198 00 Praha 9 - Kyje: KRANIMEX spol., 2021 [cit. 2021-12-14]. Dostupné z: https://www.kranimex.cz/pronajem-vezovych-jerabu-liebherr

[2] Badie na beton typ 1016H PAM - s plošinou | Příslušenství pro jeřáby. Příslušenství pro jeřáby - bádie na beton, paletové vidle | Příslušenství pro jeřáby [online]. Průmyslová 7, 537 01 Chrudim: AGENCE.cz, 2021 [cit. 2022-01-04]. Dostupné z: http://www.profiprace.cz/produkty/badie-na-beton/9-badie-na-beton-typ-1016h-pam-s-plosinou.html

[3] AUTOMARKET TRUCKS S.R.O. Automarket. AUTOMARKET TRUCKS S.R.O. Automarket [online]. Brno, 2018 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: https://www.automarket.cz/man-tgs-26-440-bl-6x2-4-21022

[4] AM 9 | SCHWING Stetter Ostrava s.r.o. SCHWING Stetter Ostrava s.r.o. | Betonárny, domíchávače, čerpadla na beton - výroba, prodej, servis. [online]. Moravská 1215/6, Vítkovice 703 00 Ostrava: SCHWING Stetter Ostrava, 2021 [cit. 2021-12-13]. Dostupné z: https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/am-9/

[5] Volkswagen Crafter 4Motion, le couteau suisse du fourgon - AgoraNews-Mobility. AgoraNews-Mobility - Média - Web-TV 100 % Mobilités ! [online]. Paříž: Agora Medias, 2018 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: https://www.agoranews-mobility.fr/volkswagen-crafter-4motion-le-couteau-suisse-du-fourgon/

[6] ENGINEER BOY. Rebar installation for column / Fixing of reinforcement on site. CHEN, Steve, Chad HURLEY a Jawed KARIM. Youtube [online]. [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=-Tp2mY4Gj0c&list=RDCMUCakfZnVT1-mmzpMMmFR1tPw&index=2. Videozáznam.

[7] Rámové bednění Framax Xlife - Informace pro uživatele: Návod k montáži a použití [online]. Josef Umdasch Platz 1, 3300 Amstetten: Doka GmbH, 2018, , 128 s. [cit. 5.1.2022]. Dostupné z: https://direct.doka.com/_ext/downloads/downloadcenter/999764015_2018_05_online.pdf

[8] Wacker Neuson Perfektní pro výrobu kvalitního pohledového betonu: Příložný vibrátor AR 26 | Wacker Neuson. Stavební stroje a přístroje | Wacker Neuson [online]. Preussenstrasse 41, 80809 Mnichov: Wacker Neuson SE, 2021 [cit. 2022-01-05]. Dostupné z: https://www.wackerneuson.cz/cs/vyrobky/technologie-na-beton/prilozne-vibratory/hutneni-betonu-in-situ/model/ar26-in-situ/

[9] Wacker Neuson Větší flexibilita: Ponorný vibrátor řady IEC s integrovaným měničem frekvence | Wacker Neuson. Stavební stroje a přístroje | Wacker Neuson [online]. Preussenstrasse 41, 80809 Mnichov: Wacker Neuson SE, 2021 [cit. 2022-01-05]. Dostupné z: https://www.wackerneuson.cz/cs/vyrobky/technologie-na-beton/ponorne-vibratory/ponorne-vibratory-advanced-line/ponorny-vibrator-advanced-line/model/iec-series/

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO PROVÁDĚNÍ ŽB MONOLITICKÝCH SLOUPŮ A STĚN 1.NP SO01

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR
Bc. Jiří Tkáč

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR
Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2022

Kontrolní a zkušební plán kvality pro provádění ŽB monolitických sloupů a stěn 1.NP hlavního stavebního objektu je přílohou P10 této DP.

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. JINÉ ZADÁNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Jiří Tkáč
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. YVETTA DIAZ
SUPERVISOR

BRNO 2022

1. Pomocné výpočty k rozpočtu a časovému plánu hlavního stavebního objektu

Pro snazší a detailnější zpracování položkového rozpočtu a časového plánu hlavního stavebního objektu byly v rámci jiného zadání zpracovány přílohy P11, P12 a P13.

2. Pracovní spáry sloupů tělocvičny

V příloze V7 této DP je zobrazen návrh pracovních spár při betonáži ŽB monolitických sloupů tělocvičny. Z důvodu úprav zhlaví jednotlivých sloupů se jedná o poměrně složité prvky.

3. Studie staveniště

Příloha P14 zobrazuje původní koncept staveniště, který byl uvažován při zpracovávání této DP v říjnu roku 2020.

4. Výkres objemů a násypů

Jelikož není součástí PD, která byla podkladem k vypracování této DP, žádný výkres řešící výkopové práce, byla pro ujasnění a lepší představu o objemech výkopů a násypů zpracována příloha V6. Příloha slouží částečně i jako průkazný dokument výkazu výměr rozpočtu hlavního stavebního objektu.

5. Složka s obrázky modelu SO01 z programu Revit

Objekt tělocvičny byl z důvodu kontroly výkazu výměr pro položkový rozpočet a snazší představy o tvaru konstrukcí, napojení ŽB prvků nebo např. technologie provádění modelován v rámci vyučovaného povinného předmětu. Výstupem této práce je příloha P15 této DP.

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. SPECIALIZACE Z OBLASTI

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Jiří Tkáč
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. YVETTA DIAZ
SUPERVISOR

BRNO 2022

1. Položkový rozpočet SO03a – vodovodní přípojka a venkovní část domovního rozvodu

Zpracován v příloze P16.

2. Položkový rozpočet SO06 – plynovodní STL přípojka

Zpracován v příloze P17.

3. Položkový rozpočet SO09 – demolice

Zpracován v příloze P18.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo navrhnout správný chronologický postup prací, technologii provádění a zajištění zdrojů pro realizaci hlavního stavebního objektu v rozsahu hrubé spodní a hrubé vrchní stavby. V průběhu zpracování této práce jsem se snažil pracovat pečlivě, svědomitě a tak, aby práce byla v souladu se zadáním.

Zpracování diplomové práce je pro mě přínosem. Pod odborným vedením jsem samostatně vypracoval podstatné části stavebně technologického projektu, čímž jsem si rozšířil vědomosti a naučil se novým věcem. Příkladem může být například práce v programu MS Project nebo v programu Revit. Všechny tyto zkušenosti budu moci využít v budoucí praxi.

SEZNAM ZKRATEK

DP	Diplomová práce
ŽB	Železobeton
PB	Prostý beton / požární bezpečnost / propan-butan
ZB	Ztracené bednění
PD	Projektová dokumentace
TP	Technologický předpis
SD	Stavební deník
NV	Nařízení vlády
Vyhl.	Vyhláška
Zák.	Zákon
SO	Stavební objekt
Tl.	Tloušťka
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
HI	Hydroilozace
TI	Tepelná izolace
SOD	Smlouva o dílo
MJ	Měrná jednotka
VO	Veřejné osvětlení
VN	Vysoké napětí
NN	Nízké napětí
el.	Elektrický
SDK	Sádrokarton
BP	BuildpowerS
HTÚ	Hrubé terénní úpravy
UT	Upravený terén
PT	Původní terén
TZ	Technická zpráva
Parc. č.	Parcelní číslo
Např.	Například

SEZNAM PŘÍLOH

Výkresy

V1 – Výpočet plochy sejmutí ornice

V2 – Zařízení staveniště - Hrubá spodní stavba

V3 – Zařízení staveniště - Hrubá vrchní stavba

V4 – Situace stavby s nejbližším okolím

V5 – Situace stavby - Dopravní trasy

V6 – Objemy výkopů a násypů

V7 – Pracovní spáry sloupů tělocvičny

Ostatní

P1 – Dodavatelský systém – Sportovní hala Lysá nad Labem

P2 – Časový plán stavby

P3 – Plán nákladů stavby

P4 – Analýza nákladů stavby

P5 – Finanční plán stavby_tabulka

P6 – Finanční plán stavby_grafy

P7 – Časový plán hlavního stavebního objektu

P8 – Položkový rozpočet_SO01_Tělocvična

P9 – Histogram pracovníků – hlavní stavební objekt

P10 – Kontrolní a zkušební plán kvality pro provádění ŽB mon. sloupů a stěn 1.NP

P11 – Stanovení hustoty vyztužení ŽB monolitických konstrukcí 1.NP

P12 – Množství betonářské výztuže podle typu ŽB monolitických konstrukcí

P13 – Časové rozdělení provádění prací na SO01

P14 – Studie staveniště

P15 – Složka s obrázky modelu SO01 z programu Revit

P16 – Položkový rozpočet_SO03a_Vodovod

P17 – Položkový rozpočet_SO06_Plynovod

P18 – Položkový rozpočet_SO09_Demolice