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 PŘÍPRAVY A REALIZACE POLYFUNKČNÍHO DOMU

CONSTRUCTION PROJECT FOR IMPLEMENTATION OF MULTIFUNCTIONAL BUILDING

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová
AUTHOR

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

BRNO 2021

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Lívia Mičjaňová
Název	Stavebně technologický projekt přípravy a realizace polyfunkčního domu
Vedoucí práce	Ing. Ing. Barbora Nečasová, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

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

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ, Č.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3
JURÍČEK, I.:Technológia stavieb, Hrubá stavba, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80-89228-58-4
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J,.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
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. Ing. Barbora Nečasová, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

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

Příloha k zadání diplomové práce

Studijní obor Realizace staveb

Název práce: Stavebně technologický projekt přípravy a realizace polyfunkčního domu

Autor práce: Bc. Lívia Mičjaňová

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu;
2. Studie realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu;
3. Koordinační situace stavby;
4. Řešení širších dopravních vztahů – návrh zásobování stavby;
5. Časový a finanční plán stavby – objektový, časový plán vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu, propočet dle THU;
6. Projekt zařízení staveniště – technická zpráva, výkresová dokumentace;
7. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů pro vybrané technologické procesy;
8. Technologický předpis pro provádění vodorovných železobetonových monolitických konstrukcí;
9. Technologický předpis pro provádění vegetační střechy;
10. Plán zajištění materiálových zdrojů – bilance pracovníků
11. Kontrolní a zkušební plány pro provádění vodorovných železobetonových monolitických konstrukcí a pro provádění vegetační střechy;
12. Plán BOZP – definice hlavních rizik a návrh bezpečnostních opatření pro vybrané technologické procesy;
13. Jiné zadání:
    - Položkový rozpočet vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu;
    - Hluková studie staveniště pro vybrané technologické procesy;
    - Návrh a posouzení hlavních zvedacích mechanismů;
    - LEED 2009 CORE & SHELL vybrané kredity a návrh opatrení
14. Specializace:
    - Analýza přínosu zelených střech při snižování energetické náročnosti budov

Příloha: Podklady – část převzaté projektové dokumentace.

V Brně dne 31. 3. 2020

ABSTRAKT

Predmetom diplomovej práce je vypracovanie technologického projektu polyfunkčnej budovy DASS v Martine. Jedná sa o dvojpodlažnú budovu, ktorá bude slúžiť pre zázemie firmy DASS. Diplomová práca posudzuje stavbu ako celok a bližšie sa zameriava na vybrané technologické procesy. Práca rieši technickú správu, štúdiu realizácie hlavných technologických etáp hlavného stavebného objektu, technologické predpisy pre monolitické železobetónové vodorovné konštrukcie a pre vegetačnú plochú strechu, návrh hlavných stavebných strojov a mechanizmov, návrh a posúdenie zdvíhacieho mechanizmu a kontrolno-skúšobné plány pre konštrukcie z technologických predpisov. Ďalej je pre stavbu polyfunkčnej budovy vypracovaný časový a finančný plán, bilancie pracovníkov či časový plán vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu, projekt zariadenia staveniska, plán BOZP, hluková štúdia či LEED 2009 CORE & SHELL. Práca je ďalej doplnená o špecializáciu s názvom analýza prínosu zelených striech pri znižovaní energetickej náročnosti budov.

KĽÚČOVÉ SLOVÁ

Polyfunkčná budova, železobetónové monolitické konštrukcie, vegetačná plochá strecha, kontrolný a skúšobný plán, časový plán, rozpočet stavby, zdvíhací mechanizmus, debnenie, betonáž, hluková štúdia, zariadenie staveniska

ABSTRACT

The subject of the diploma thesis is the elaboration of the technological project of the multifunctional building DASS in Martin. It is a two-storey building that will serve for the needs of DASS company. The diploma thesis assesses the building as a whole and focuses on selected technological processes. The work consists of the technical report, study of the implementation of the main technological stages of the main building, technological regulations for monolithic reinforced concrete horizontal structures and for vegetation flat roof, design of main construction machines and mechanisms, design and assessment of lifting mechanism and control-test plans for structures from technological regulations. Furthermore, a time and financial plan is developed. Than staff balance and a schedule of selected technological processes of the main building is processed. At the same time a construction site project, a health and safety plan, a noise study and LEED 2009 CORE & SHELL are prepared for the construction of a multifunctional building. The work is further supplemented by a specialization focused on the analysis of the contribution of green roofs on energy efficiency of buildings.

KEYWORDS

Multifunctional building, reinforced concrete monolithic structures, vegetational flat roof, inspection and test plan, time plan, construction budget, lifting mechanism, formwork, concreting, noise study, construction site equipment

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

architekton s. r. o.
Komenského 19
Martin, 036 01

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

Polyfunkčná budova DASS

Studentovi,
Jméno a příjmení: Bc. Lívia Mičjaňová

Datum narození:

Bydliště:

který je studentem studijního oboru Realizace staveb

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2019 /2020 .

V Brně, dne 30.09.2020

.....

podpis oprávněné osoby

razítko

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Lívia Mičjaňová *Stavebně technologický projekt přípravy a realizace polyfunkčního domu.* Brno, 2021. 268 s., 111 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Ing. Barbora Nečasová, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavebně technologický projekt přípravy a realizace polyfunkčního domu* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 10. 1. 2021

Bc. Lívia Mičjaňová
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologický projekt přípravy a realizace polyfunkčního domu* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 10. 1. 2021

Bc. Lívia Mičjaňová
autor práce

POĎAKOVANIE

V prvom rade by som sa chcela veľmi pekne poďakovať vedúcej mojej diplomovej práce Ing. Ing. Barbore Nečasovej, Ph.D., za vedenie, cenné rady a konzultácie, v ktorých mi vždy ochotne poradila s riešenou problematikou mojej diplomovej práce. Ďalej by som sa chcela poďakovať firme architekton s. r. o. za poskytnutú projektovú dokumentáciu, ktorá mi slúžila ako podklad pre vypracovanie technologického projektu. Moja najväčšia vďaka patrí mojej rodine a priateľovi, ktorí ma podporovali pri písaní diplomovej práce ako aj počas celej doby môjho štúdia na vysokej škole.

Ďakujem!

ÚVOD

Diplomová práca sa zaoberá návrhom technologického projektu novostavby polyfunkčnej budovy firmy DASS v Martine. Diplomová práca rozoberá stavbu ako celok a v jednotlivých kapitolách práce sa zameriava na samostatné technologické procesy realizácie stavby. Na začiatku sa práca zaoberá technickou správou, štúdiou hlavných technologických etáp stavebného objektu a technologickými predpismi pre monolitické železobetónové vodorovné konštrukcie. Ďalej sa práca venuje špecializácii práce a to štúdiou zelených striech vo všeobecnosti s názvom analýza prínosu zelených striech pri znižovaní energetickej náročnosti budov. Neskôr sa práca orientuje na návrh hlavných stavebných strojov a mechanizmov, ktoré budú využité pri výstavbe objektu. Nadviazaním na návrh strojov a mechanizmov je posúdenie zdvíhacieho mechanizmu spolu s kontrolno-skúšobným plánom pre konštrukcie z technologických predpisov. V nasledujúcej časti sa práca zameriava na vypracovanie časového a finančného plánu, tiež bilanciám pracovníkov či časovým plánom vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu. Na záver sa v práci rieši projekt zariadenia staveniska ako aj plán BOZP spolu s hlukovou štúdiou a LEED 2009 CORE & SHELL.

Obsah

ÚVOD 13
1. TECHNICKÁ SPRÁVA K STAVEBNE TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU 15
2. ŠTÚDIA REALIZÁCIE HLAVNÝCH TECHNOLOGICKÝCH ETÁP HLAVNÉHO STAVEBNÉ OBJEKTU 32
3. KOORDINAČNÁ SITUÁCIA STAVBY 68
4. ČASOVÝ A FINANČNÝ PLÁN STAVBY 70
5. TECHNICKÁ SPRÁVA ZARIADENIA STAVENISKA 72
6. NÁVRH HLAVNÝCH STAVEBNÝCH STROJOV A MECHNIZMOV 94
7. NÁVRH A POSÚDENIE ZDVÍHACIEHO MECHANIZMU 123
8. POLOŽKOVÝ ROZPOČET VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESOV HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU 137
9. TECHNOLOGICKÝ PREDPIS PRE REALIZÁCIU VODOROVNÝCH ŽELEZOBETÓNOVÝCH MONOLITICKÝCH KONŠTRUKCIÍ 139
10. TECHNOLOGICKÝ PREDPIS PRE REALIZÁCIU VEGETAČNEJ PLOCHEJ STRECHY 167
11. KONTROLNÉ A SKÚŠOBNÉ PLÁNY 194
12. PLÁN BOZP – DEFINÍCIA HLAVNÝCH RIZÍK A NÁVRH BEZPEČNOSTNÝCH OPATRENÍ PRE VYBRANÉ TECHNOLOGICKÉ PROCESY 196
13. HLUKOVÁ ŠTÚDIA STAVENISKA PRE VYBRANÉ TECHNOLOGICKÉ PROCESY 209
14. LEED 2009 CORE & SHELL VYBRANÉ KREDITY A NÁVRH OPATRENÍ 220
15. ŠPECIALIZÁCIA – ANYLÝZA PRÍNOSU ZELENÝCH STRIECH PRI ZNIŽOVANÍ ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOV 220
ZÁVER 253
ZDROJE 254
ZOZNAM OBRÁZKOV 261
ZOZNAM TABULIEK 264
POUŽITÉ SKRATKY 266
ZOZNAM POUŽITÝCH SOFTWAROV 267
ZOZNAM PRÍLOH 268

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 SPRÁVA K STAVEBNE TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Obsah

1. ÚVOD 17
2. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE O STAVBE 18
2.1 Údaje o stavbe 18
1.2 Údaje o stavebníkovi 18
1.3 Údaje o spracovávateľovi projektovej dokumentácie 18
1.4 Zoznam stavebných parciel 18
2. ČLENENIE STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ZARIADENIA 19
3. CHARAKTER A FUNKČNÁ NÁPLŇ OBJEKTU 19
4. ZOZNAM VSTUPNÝCH PODKLADOV 20
5. POPIS ÚZEMIA 20
5.1 Charakteristika územia 20
5.2 Prieskumy a rozbory 21
5.3 Poloha vzhľadom k záplavovému územiu, poddolovanému územiu 22
5.4 Napojenie stavby na dopravnú a technickú infraštruktúru 22
6. CELKOVÝ POPIS STAVBY 22
6.1 Kapacitné údaje 22
6.2 Základné predpoklady výstavby 23
6.3 Urbanistické a architektonické riešenie 23
6.3.1. Urbanistické riešenie 23
6.3.2. Architektonické riešenie 23
6.4 Prevádzkové riešenie, technológia výroby 23
6.5 Konštrukčné a stavebne technické riešenie 24
6.6 Základná charakteristika hlavného stavebného objektu SO 01 24
6.6.1. Konštrukčné riešenie 24
6.6.2 Konštrukčné prvky 24
6.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení 28
6.7.1. Kanalizačná Prípojka (Splašková) 28
6.7.2. Vodovodná prípojka 29
6.7.3. NN elektrická prípojka 29
6.7.4. Prípojka Teplovodu 29
6.8 Hygienické požiadavky na stavby 30
6.8.1. Oslnenie 30
6.8.2. Vnútorné osvetlenie 30
6.8.3. Hluk a vibrácie 30
7. ZÁSADY ORGANIZÁCIE VÝSTAVBY 31

1. ÚVOD

Diplomová práca sa zaoberá technologickým riešením výstavy polyfunkčnej budovy DASS Martin. Predmetom projektovej dokumentácie je výstavba sídla spoločnosti DASS, s.r.o, ktorá pôsobí v oblasti automobilového priemyslu, všeobecného priemyslu a realizácie povrchových úprav. Stavba sa nachádza v meste v južnej časti mesta Martin.

Jedná sa o dvojposchodovú administratívnu budovu, ktorá tvorí hlavný stavebný objekt SO 01. Objekt je ďalej doplnený o inžinierske objekty, spevnené plochy, komunikácie a oplotenie, apod. Ide o novostavbu polyfunkčnej budovy, spevnených plôch a komunikácií, splaškovej kanalizačnej prípojky, vodovodnej prípojky, NN elektrickej prípojky, prípojky teplovodu, dažďovej kanalizácie a ORL, sadových úprav a drobnej architektúry a oplotenia. Objekt polyfunkčnej budovy DASS Martin je navrhnutý ako dvojpodlažná budova bez podpivničenia. Budova má takmer štvorcový pôdorysný tvar s rozmermi 25,4 x 25,6 m. Stavba bude zastrešená plochou vegetačnou strechou s atikou vo výške 9,8 m od úrovne prízemia 0,000. Budova má 4 vstupy. Hlavný vstup pre zákazníkov a vstup do predajne IDEA PRINT je navrhnutý zo severozápadnej strany pozemku. Vstup pre zamestnancov a vstup do skladu je zabezpečený zo severovýchodnej svetovej strany. Dispozične bude objekt z hľadiska prevádzky rozdelený horizontálne na dva funkčné celky. Na prízemí sa bude nachádzať obchodný priestor s kanceláriou a hygienickým zázemím, sklady tovaru, servisné dielne a technické zázemie objektu. Na 2.NP sa bude nachádzať administratívna časť pozostávajúca z kancelárií, sociálneho zázemia, zasadacej miestnosti, dennej miestnosti, kuchynky, archívu a serverovne, showroomu pre zákazníkov, príručného skladu a baliaceho priestoru a šatne pre zamestnancov - skladníkov. Administratívna časť bude napojená na zelené átrium s extenzívnou vegetačnou strechou, nad ktorým bude posuvne otváracia oblúková strecha.

Z konštrukčného hľadiska je objekt navrhnutý ako monolitický skelet so železobetónovými stropnými doskami a výplňovým murivom z keramických tvárnic hr. 300 mm. Objekt je založený na vŕtaných veľkopriemerových pilótach. Hlavy pilót budú prepojené stužujúcim železobetónovým základovým pásom, na ktorom budú vymurované 1-2 rady debniacich tvárnic š. 300 mm vyplnených betónom a vystužených betonárskou oceľou. Železobetónové steny lemujúce schodiská sú založené na základových pásoch. Materiálové riešenie fasády pozostáva z kombinácie bielej omietky, bondovo-kompozitnej prevetrávanej fasády v bielej a sivej farbe, presklených plôch a tieniacich horizontálnych lamiel.

Táto časť dokumentácie bola spracovaná na základe vyhlášky č.499/2006 Sb., v aktuálním znění vyhlášky 405/2017 Sb., o dokumentaci staveb, přílohy č.13., rozsah a obsah projektové dokumentace pro provádění stavby, konkrétne části D.1 – Dokumentace stavebního nebo inženýrskeho objektu.

Jednotlivé kapitoly tejto diplomovej práce boli spracované na základe podkladov poskytnutej projektovej dokumentácie stavby polyfunkčnej budovy DASS. [1]

2. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE O STAVBE

S ohľadom na ochranu osobných údajov nižšie v texte nie sú uvedené konkrétne mená. Pre účely tejto diplomovej práce bol udelený súhlas s poskytnutím projektovej dokumentácie, ktorý sa nachádza na strane č. 6.

2.1 Údaje o stavbe

Názov stavby:	Polyfunkčná budova DASS Martin
Mesto/kraj:	Martin/ Žilinský kraj
K.ú.:	Martin
Č. parcely:	KN-C 1352/1, 1352/4, 1352/5, 1352/8, 1352/53, 1324/29, 4429, [1]
Predmet stavby:	Novostavba polyfunkčnej budovy DASS Martin
Účel stavby:	Polyfunkčná budova s obchodnými a technickými priestormi a kanceláriami

1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	DASS, s.r.o., Robotnícka 1E/7030, 036 01 Martin

1.3 Údaje o spracovávateľovi projektovej dokumentácie

Firma:	architekton s.r.o., Komenského 19, 036 01 Martin
Zodpovedný projektant:	autorizovaný architekt 1828AA, Komenského 19, 036 01 Martin
Projektanti:	autorizovaný architekt 1828AA a zamestnanci firmy.

1.4 Zoznam stavebných parciel

Tabuľka 1 - Zoznam dotknutých stavebných parciel, [3]

PARCELNÉ ČÍSLO	VÝMERA [m^2]	ČÍSLO LV	DRUH POZEMKU
1352/1	895	8052	Zastavaná plocha a nádvorie
1325/4	1407	8033	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/5	1292	8059	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/8	825	8052	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/53	16	7976	Zastavaná plocha a nádvorie
1324/29	3734	8089	Zastavaná plocha a nádvorie
4429	3218		Zastavaná plocha a nádvorie

2. ČLENENIE STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ZARIADENIA

SO 01 – Polyfunkčná budova DASS Martin

SO 02 – Spevnené plochy a komunikácia

SO 03 – Kanalizačná prípojka

SO 04 – Vodovodná prípojka

SO 05 – NN elektrická prípojka

SO 06 – Prípojka teplovodu

SO 07 – Dažďová kanalizácia a ORL

SO 08 – Sadové úpravy a drobná architektúra

SO 09 – Oplotenie

3. CHARAKTER A FUNKČNÁ NÁPLŇ OBJEKTU

Jedná sa o výstavbu polyfunkčnej budovy vrátane spevnených plôch, inžinierskych sietí a oplotenia pozemku. Objekt je navrhnutý pre potreby podnikania firmy Dass s.r.o ako zázemie pre jeho podnikanie. Hlavným predmetom činnosti spoločnosti je návrh a konštruovanie manuálnych i automatických striekacích systémov, systémov pre transfer, dávkovanie a aplikáciu tekutých materiálov od nebezpečných a agresívnych žieravín cez farby až po vysokoviskózne tmely, lepidlá, suspenzie. Dispozične bude objekt z hľadiska prevádzky rozdelený horizontálne na dva funkčné celky. Na prízemí sa bude nachádzať obchodný priestor s kanceláriou a hygienickým zázemím, sklady tovaru, servisné dielne a technické zázemie objektu. Na 2.NP sa bude nachádzať administratívna časť pozostávajúca z kancelárií, sociálneho zázemia, zasadacej miestnosti, dennej miestnosti, kuchynky, archívu a serverovne, showroomu pre zákazníkov, príručného skladu a baliaceho priestoru a šatne pre zamestnancov - skladníkov. Administratívna časť bude napojená na zelené átrium s extenzívnou vegetačnou strechou, nad ktorým bude posuvne otváracia oblúková strecha. V objekte bude 14 zamestnancov. Prevádzka bude jednosmenná. Nebudú sa tu nachádzať hlučné prevádzky. Prevádzka nebude mať negatívny vplyv na životné prostredie a okolitú zástavbu.

4. ZOZNAM VSTUPNÝCH PODKLADOV

- obhliadka miesta stavby
- snímka z katastrálnej mapy
- konzultácie s investorom
- vyjadrenia dotknutých orgánov a inštitúcií
- geodetické výškopisné a polohopisné zameranie územia
- normy a zákonné predpisy potrebné pre návrh a realizáciu stavby
- platný územný plán mesta Martin
- údaje o území
- parcelné čísla dotknutých a susedných parciel
- stanovisko Stavebného úradu Martin
- projektová dokumentácia

5. POPIS ÚZEMIA

5.1 Charakteristika územia

Navrhovaná polyfunkčná budova sa nachádza v juhozápadnej okrajovej časti mesta Martin. Pozemky, na ktorých bude prebiehať výstavba objektu sú vo výlučnom vlastníctve investora viz. Obrázok č.1 - územný plán mesta Martin. Stavebný pozemok spadá do katastrálneho územia mesta Martin, ktoré sú v súčasnosti voľné pre novú výstavbu.

Obrázok 1 - Územný plán mesta Martin, [4]

Tabuľka 2 - Čísla dotknutých parciel, [3]

PARCELNÉ ČÍSLO DOTKNUTEJ PARCELY	OBJEKT NA PARCELE/ SUSEDIACA PARC.	DRUH POZEMKU
1352/1	Prípojka NN	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/2	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/4	Prípojka NN/stavba	
1352/6	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/8	Prípojka NN	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/23	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/53	Trafostanica	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/54	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/55	Prípojka NN	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/50	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/49	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/24	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/21	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1352/53	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1324/29	Cestná komunikácia	Zastavaná plocha a nádvorie
1343/4	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1353/1	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1353/3	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
1353/4	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
13535	Susediaca parcela	Zastavaná plocha a nádvorie
4429	Prípojka NN/cestná komunikácia	Zastavaná plocha a nádvorie

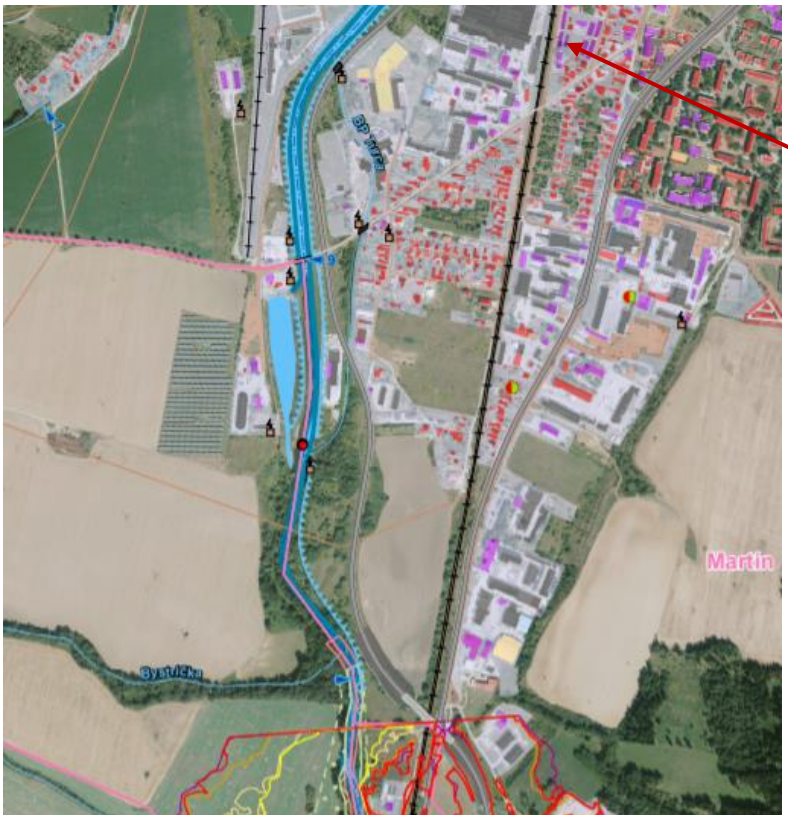
5.2 Prieskumy a rozbory

Pre stavbu bol spracovaný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum. Ním boli na mieste plánovanej stavby zistené nasledujúce pomery.

Na povrchu sa nachádza silná vrstva navážok, o mocnosti 1,6 - 2,4 m. Pod ňou sa nachádza vrstva štrkov, podľa rozborov zatriedená do triedy G3 – štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy. Pod vrstvou štrkov sa nachádza vrstva neogénnych ílov, od hĺbky 6,4 – 6,5 m po konečnú hĺbku vrtov (8 m). Podľa rozborov je íl zatriedený do triedy F8 – íl s vysokou plasticitou. Podľa tohto prieskumu bolo navrhnuté založenie objektu na vŕtaných veľkopriemerových pilótach. Nepriaznivý vplyv hladiny spodnej vody na stavbu sa nepredpokladá. Pred realizáciou je nutné odizolovať spodnú časť stavby proti zemnej vlhkosti podľa výsledkov hydrogeologického prieskumu.

5.3 Poloha vzhľadom k záplavovému územiu, poddolovanému územiu

Stavebný pozemok sa nenachádza v žiadnom záplavovom ani v poddolovanom území. Najbližšie záplavové územie je vzdialené od stavebného pozemku približne 2km.



Obrázok 2 – Mapa povodňového rizika, [5]

5.4 Napojenie stavby na dopravnú a technickú infraštruktúru

Pred zahájením výstavby objektu a staveniskovej komunikácie budú vybudované všetky prípojky technickej infraštruktúry. Bude zriadená prípojka vodovodu, plynovodu, kanalizácie, teplovodu a NN prípojka. Prípojka vodovodu, elektriny a kanalizácie bude využívaná aj pri výstavbe objektu polyfunkčnej budovy. Zo západnej strany parcela susedí po celej dĺžke s pozemnou komunikáciou, na ktorú bude napojená novovybudovaná stavenisková komunikácia. Príjazdové komunikácie, parkovacie plochy, vjazd a chodníky pre peších sú navrhnuté s betónovým krytom.

6. CELKOVÝ POPIS STAVBY

6.1 Kapacitné údaje

Plocha pozemku:	1407,00 m^2
Zastavaná plocha SO 01:	603,80 m2
Zastavaná plocha SO 02:	534,40m2

Obostavaný priestor SO 01:	6700m^3
Počet nadzemných podlaží:	2
Počet podzemných podlaží:	0
Kancelárske priestory:	160,48m^2
Komerčné priestory:	229,29 m^2
Skladovacie priestory:	169,69 m^2
Počet parkovacích miesta:	17 ks

6.2 Základné predpoklady výstavby

Lehota výstavby sa plánuje na 24 mesiacov, s tým, že je ju možné skrátiť po dohode s budúcim dodávateľom stavby, resp. ak by došlo k neskoršiemu začatiu výstavby, tak adekvátne sa posúva aj termín ukončenia.

- Predpokladaný začiatok výstavby: 03/2021
- Predpokladané ukončenie výstavby: 03/2023

6.3 Urbanistické a architektonické riešenie

6.3.1. Urbanistické riešenie

Dopravný prístup je riešený z existujúcej komunikácie ul. Bottova cez navrhovaný vjazd zo Severozápadnej strany pozemku. Vjazd bude sprístupňovať parkovacie miesta pre zákazníkov a pre zamestnancov. Parkovacie miesta pre zákazníkov a zamestnancov budú oddelené posuvnou bránou šírky 5,5m. Severná časť parcely, na ktorej sa nachádza parkovisko pre zamestnancov bude oplotená gabiónovým plotom výšky max.1,8m.

6.3.2. Architektonické riešenie

Objekt polyfunkčnej budovy DASS Martin je navrhnutý ako dvojpodlažná budova bez podpivničenia. Druhé nadzemné podlažie má v strede dispozície celoprestrešené átrium. Plochá extenzívna vegetačná strecha je nad posledným podlažím. Výška atiky strechy objektu bude 9,8 m od priľahlého terénu. Objekt je navrhnutý v duchu modernej architektúry s použitím plochých striech. Materiálové riešenie fasády pozostáva z kombinácie bielej omietky, bondovej-kompozitovej prevetrávanej fasády v bielej a sivej farbe, presklených plôch a tieniacich horizontálnych lamiel. Fasáda bude doplnená svetelným logom a nápismi.

6.4 Prevádzkové riešenie, technológia výroby

Dispozične bude objekt z hľadiska prevádzky rozdelený horizontálne na dva funkčné celky. Na prízemí sa bude nachádzať obchodný priestor s kanceláriou a hygienickým zázemím,

sklady tovaru, sklad náhradných dielov, servisná dielňa a technické zázemie objektu. Na 2.NP sa bude nachádzať administratívna časť pozostávajúca z troch kancelárií, zasadacej miestnosti, dennej miestnosti, kuchynky, archívu a serverovne, showroomu pre zákazníkov, príručného skladu a baliaceho priestoru, šatne pre zamestnancov (skladníkov) a sociálneho zázemia. Administratívna časť bude napojená na zelené átrium s extenzívnou vegetačnou strechou, nad ktorým bude posuvne otváravá oblúková strecha.

6.5 Konštrukčné a stavebne technické riešenie

Objekt polyfunkčnej budovy je dvojposchodový bez podpivničenia, zastrešený extenzívnou vegetačnou plochou strechou. Zvislý nosný systém objektu je monolitický skelet vyplnený v obvodových stenách keramickými tvárnicami hr. 300 mm. Vodorovné nosné konštrukcie objektu tvoria železobetónové monolitické stropné dosky hr. 200 a 250 mm. Zo západnej strany je navrhnutá v 2.NP presklená fasáda.

6.6 Základná charakteristika hlavného stavebného objektu SO 01

6.6.1. Konštrukčné riešenie

Z konštrukčného hľadiska je objekt navrhnutý ako monolitický skelet so železobetónovými stropnými doskami a výplňovým murivom z keramických tvárnic hr. 300 mm. Objekt je založený na základových pätkách pod ŽB stĺpmi a základových pásoch pod nosnými stenami. Obvodový plášť je zateplený kontaktným zatepľovacím systémom z minerálnej izolácie hrúbky 200mm. Všetky vonkajšie okná a dvere budú hliníkové z izolačného trojskla. Zo severozápadnej svetovej strany sa nachádza sekcionálna garážová brána pre zásobovanie skladu.

6.6.2 Konštrukčné prvky

Základové konštrukcie

Na základe inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu je objekt založený na vŕtaných veľkopriemerových pilótach priemeru 900 mm. Vyhotovené budú z betónu triedy ČSN EN 206-1 C25/30– XC2, XA1-CI 0,4–Dmax 16–S4. Pilóty pod vnútornými stĺpmi sú dĺžky 5,0 m, pod pilótami na obvode objektu dĺžky 4,5 m a pod rohmi objektu dĺžky 2,5 m. Hlavy pilót budú prepojené stužujúcim železobetónovým základovým roštom 1100/600 mm. Na základovom rošte je vymurovaný 1-2 rady (250 – 500 mm) debniacich tvárnic š. 300 mm vyplnených betónom a vystužených betonárskou oceľou B 500B (10 505(R)). Výstuž základových DT tvárnic je nutné previazať s výstužou podkladového betónu. Železobetónové steny lemujúce schodiská sú založené na základových pásoch šírky 600 mm. Podkladový betón hr. 150 mm bude vystužený sieťovinou 8x150x150 mm v 1/3 výšky dosky, trieda ocele B 500B (10 505(R)). Siete je pri stykovaní nutné prekladať min. cez 2 oká a previazať ich s výstužou

základových DT tvárnic. Vystuženie DT tvárnic realizovať zvislou výstužou 2x ϕ10 mm v osovej vzdialenosti 250 mm, doplnenou o vodorovnú výstuž 2x ϕ8 v každej ložnej škáre DT tvárnic. Pod podkladovým betónom je potrebné vytvoriť štrkopieskové lôžko fr. 0-63, zhutnené na minimálny stupeň hutnosti ID = 0,75. Hrúbka lôžka je minimálne 200 mm.

Zvislé nosné konštrukcie

Nosnú konštrukciu tvorí železobetónový skelet doplnený o nosné murované steny. Zvislé obvodové a vnútorné nosné steny sú murované z keramických tehál Porotherm 30 Profi šírky 300 mm na tenkovrstvovú lepiacu maltu Porotherm. Vnútorné steny lemujúce schodiská sú navrhnuté ako železobetónové monolitické, hrúbky 150 mm, z betónu triedy ČSN EN 206-1 C25/30 – XC2-Cl 0,4–Dmax 16–S3. Vystužené budú betonárskou oceľou B 500B (10 505 (R)). Vnútorné nenosné steny sú murované z pórobetónových tvárnic Ytong šírky 150 mm, prípadne budú realizované ako ľahké sadrokartónové. Stĺpy ako súčasť železobetónového skeletu sú navrhnuté dimenzie 300/300 mm, z monolitického betónu triedy ČSN EN 206-1 C25/30 – XC2–Cl 0,4–Dmax 16–S3. Vystužené budú betonárskou oceľou B 500B (10 505 (R)). Presné množstvo a spôsob vystuženia bude predmetom riešenia realizačného projektu.

Vodorovné nosné konštrukcie

Preklady, prievlaky a vence na nosných stenách budú vyhotovené ako železobetónové monolitické z betónu triedy ČSN EN 206-1 C25/30 – XC2–Cl 0,4–Dmax16–S3. Vystuženie bude betonárskou oceľou B 500B (10 505 (R)). Presné množstvo a spôsob vystuženia bude predmetom riešenia realizačného projektu. Nad dvernými otvormi vo vnútorných nenosných stenách budú použité nosné prefabrikované preklady Ytong, pri ich osádzaní je potrebné riadiť sa odporúčaniami výrobcu a konštrukčnými zásadami. Strop nad 1.NP aj 2.NP je navrhnutý betónový monolitický hrúbky 200 mm, resp. 250 mm. Stropná doska bude z betónu triedy ČSN EN 206-1 C25/30 – XC1–Cl 0,4–Dmax 16–S3. Vystužená bude betonárskou oceľou B 500B (10 505 (R)). Presné množstvo a typ výstuže bude riešené v realizačnej dokumentácii.

Schodiská

Hlavné schodisko je navrhnuté ako oceľová konštrukcia, nosným prvkom je oceľový rám z uzavretého oceľového profilu obdĺžnikového tvaru. Presná dimenzia bude riešená v realizačnej, resp. dodávateľskej dokumentácii. Šírka schodiskovej dosky je 1300 mm.

Vedľajšie schodisko je navrhnuté ako železobetónové, hrúbka ŽB dosky je 180 mm. Vystužené bude prútmi priemeru ϕ12 po 150 mm, doplnená o rozdeľovaciu výstuž ϕ8 ukladanú po 250 mm. Krytie výstuže je 25mm, pri vystužovaní schodiska musia byť dodržané všetky konštrukčné zásady. Šírka schodiskovej dosky je 900 mm.

Komín

Objekt bude mať jeden interiérový krb UMIESTNENÝ NA 2.NP. Odvod spalín bude riešený dymovodom v zmysle platnej legislatívy. Výška komínu bude 1,0 m nad atikou objektu a celková výška komína bude 5,9 m. Schiedel ABSOLUT ABS18 – dvojvrstvový komínový systém, jednoprieduchový, vnútorný priemer 180 mm, (vnútorný krb – tuhé palivo). V krbovej vložke sa bude spaľovať len palivo určené výrobcom (drevo) a dymovod bude ukončený lapačom iskier. Krbová vložka s výkonom 12kW bude zaústená do komínového systému na pevné palivo s priemerom dymovodu 180 mm. Komín musí byť od stavby oddilatovaný tak, aby stavba mohla bezpečne dotvarovať vplyvom zosychania.

Izolácie proti vode

Hydroizolácia spodnej stavby - hydroizolácia proti zemnej vlhkosti a radónu z nataviteľných SBS modifikovaných pasov - (fundament 4.0 speed profile), hr. 4 mm. Hydroizolácia strešnej konštrukcie a átria – hydroizolácia na baze mäkčeného PVC Fatrafol 810 s funkciou ochrany proti prerastaniu koreňov rastlín.

Tepelné izolácie

Podlaha na teréne bude zateplené expandovaným polystyrénom EPS 150 S STABIL celkovej hrúbky 100 mm v dvoch vrstvách 50 + 50mm vzájomne preplátovaných resp. celkovej hrúbky 150 mm (100 + 50). Obvodové steny budú zateplené kombináciou kontaktného zatepľovacieho systému a prevetrávanej fasády. Tepelnú izoláciu kontaktného zatepľovacieho systému tvoria fasádne izolačne dosky z čadičovej vlny hr. 200 mm. V prevetrávanej fasáde sú navrhnuté polotuhé tepelnoizolačne dosky na báze kamennej vlny hr. 200 mm (dop. Ropckwool Rocton). Pre zateplenie strešnej konštrukcie sa navrhla striekaná tepelná izolácia na báze polotvrdej dvojzložkovej polyuretánovej peny s uzavretou bunkovou štruktúrou, ktorá vyplní priestor medzi hranolmi. Zateplenie stropu pod átriom je navrhnutá tepelná izolácia z polystyrénových EPS 100 S Stabil dosiek hrubky 3 x 100 mm a spádova vrstva z EPS polystyrénu 100 S. Zateplenie sokla je z EPS soklových dosiek hrúbky 200 mm. Pre elimináciu tepelných mostov je použitý pri železobetónových konštrukciách extrudovaný polystyrén.

Klampiarske konštrukcie

Klampiarske konštrukcie sú riešené z poplastovaného plechu hr. 0,55 mm.

Zámočnícke konštrukcie

Doplnkové stavebno-zámočnícke výrobky – kotviaci materiál, vetracie mriežky, rohože a pod. budú typové.

Podlahové konštrukcie

Nášľapné vrstvy sú navrhnutú podľa účelu jednotlivých miestností – viz. legendu miestností vo výkresoch. V kotolni (miestnosť č. 1.02) bude zhotovená revízna šachta, ktorej podlaha bude na úrovni -1,080 od 0,000. Steny tejto šachty budú železobetónové hr. 150 mm s vodeodolným náterom. Podlaha revíznej šachty v úrovni 0,000 bude zhotovená z pozinkovaného pororoštu rozmerov 1200 x 1500 mm.

Úpravy povrchov

Povrch stien z muriva z interiéru bude omietnutý vápenocementovou omietkou. Nenosné deliace priečky budú sadrokartónové a priečky z pórobetónového muriva budú omietnuté vápennocementovou omietkou. V hygienických priestoroch a tam, kde je umiestnené umývadlo, bude použitý keramický obklad, alebo vodeodolná povrchová úprava. Vonkajšia fasádna omietka je navrhnutá ako tenkovrstvová, vysokoparopriepustná na minerálnej báze – systém Baumitnanoportop, farba biela 0019, hbw 89, RAL 9003 a fasádna farebná omietka na silikónovej báze – systém Baumitcreativtop - technika hrubý betón. Sadrokartónové obklady stropov v podhľadoch zrealizovať v zmysle technologických predpisov dodávateľa. V objekte je navrhnutý podhľad zo sadrokartónových kaziet a sadrokartónových dosiek. Prevedenie jednotlivých stropov je zrejmé z výkresovej časti PD - architektúra.

Nátery

Zámočnícke výrobky chrániť proti korózii 1x základným a 2x vrchným syntetickým náterom. Tesárske a stolárske výrobky natrieť lazúrovacím lakom. Farebné odtiene konečných náterov spresní investor pri realizácii.

Výplňové konštrukcie

Vonkajšie výplne otvorov – okná, dvere a stĺpikovo-priečniková fasáda - hliníkové Uw ≤ 1,0 W /(m2.K), farba sivá RAL 7024. Číre izolačné trojsklo okien, Ug = 0,5 W/m2.K. Garážová sekčná brána - priemyselná sekcionálna brána s integrovanými dverami, Hörmann typ SPU F42, kovanie ND, bočný doraz, vyhotovenie ThermoFrame, Lamely vypenené polyuretánom s hrúbkou 42 mm, umiestnenie integrovaných dverí vpravo, Hliníkový zasklievací rám.

Výťah

V objekte bude použitý výťah OTIS – V1 var. ISO MAX 500 kg – nákladný výťah so zakázanou prepravou osôb. Nosnosť max. 500 kg. Má elektrický reťazový pohon.

6.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení

Objekt bude napojený novými prípojkami na verejný rozvod elektrickej energie, teplovodu, vodovodu a verejnú splaškovú kanalizáciu. Dažďové zvody zo strechy objektu budú odvádzané samostatnými strešnými zvodmi cez lapače strešných naplavenín a dažďovú kanalizáciu do navrhovaného vsakovacieho systému VS1 a VS2 (2x vsakovacia šachta Ø1000 mm s výškou 6000mm) riešeného v rámci stavebného povolenia a realizačného projektu. Návrh dažďových vsakov bol naprojektovaný na základe geologického prieskumu a hladiny spodnej vody. Dažďové vody z parkoviska budú zachytávané cez líniový cestný žľab a uličný vpust UV. Uličný vpust bude vybavený odlučovačom ropných látok a vlastným vsakovacím zariadením (vsakovacia šachta Ø1000 mm s výškou 6000mm).

6.7.1. Kanalizačná Prípojka (Splašková)

Splašková kanalizácia bude zaústená do verejnej kanalizácie. Do jestvujúcej kanalizácie bude zaústená samospádom kanalizačnú prípojku splaškovú. Splašková kanalizačná prípojka je navrhnutá z rúr PVC U 160x4 SN4, vedená v minimálnom spáde 2%. Celková dĺžka navrhovanej prípojky je cca 15,3m, merané po revíznu šachtu. Dno potrubia sa vyspáduje do 3- percentného sklonu. Krytie potrubia (výška zeminy nad povrchom potrubia) musí byť minimálne 1 m. Kanalizačná prípojka bude ukončená revíznou plastovou kanalizačnou Šachtou DN400 s liatinovým poklopom. Potrubie PVC sa bude klásť v sklone 2-percentnom zo zhutnením pieskového lôžka, obsype sa pieskom a nakoniec sa prevedie zásyp. Povrch územia sa po ukončení zemných prác prevedie do pôvodného stavu. Hĺbka uloženia závisí od osadenia objektu a hĺbky kanalizácie. Zemné práce sa budú prevádzať v zmysle platnej legislatívy.

Dažďové zvody zo strechy objektu budú odvádzané samostatnými strešnými zvodmi cez lapače strešných naplavenín a dažďovú kanalizáciu PVC 125 v min, spáde 3% do navrhovaného vsakovacieho systému VS1 a riešeného v rámci stavebného povolenia a realizačného projektu. Návrh dažďových vsakov bol naprojektovaný na základe geologického prieskumu a hladiny spodnej vody.

Vsakovacie zariadenie

Odvedenie dažďových vôd zo spevnených plôch a striech navrhujeme vsakovacími šachtami. Vsakovací systém je navrhnutý v oblasti, ktoré sa nachádzajú vo vhodnej geológii pre zeminy zrnené štrky pre kf = $5x10^{-4}$ m/s. Dažďové vody zo striech odtekajú kanalizačným potrubím PVC svetlosti DN 150 do vsakovacích šácht. Dažďové šachty sú navrhnuté o rozmeroch Φ1000-6000mm v počte 2 ks. Dažďové vody zo spevnených plôch sú odvádzané cez uličnú vpusť do odlučovača ropných látok a následne do vsakovacej šachty (Φ1000-6000mm).

Odlučovač ropných látok

Pre celý objekt a spevnené plochy je navrhnutý 1ks ORL (Klartec KL10/1 sII.), hodnoty znečistenia po prečistení odvádzané z ORL do splaškovej kanalizácie, resp. dažďovej kanalizácie spĺňajú hodnoty podľa platnej legislatívy.

6.7.2. Vodovodná prípojka

Objekt bude zásobovaný pitnou vodou pripojením verejný rozvod vody DN90, ktorý je vedený v komunikácii, ul. Bottova v Martine. Pitná voda z vodovodnej prípojky bude slúžiť na pitné a sociálne účely pracovníkov ako i na požiarne účely. Vodovodná prípojka v celkovej dĺžke približne 6.2m , materiál HDPE PN12 50x3,7 bude ukončená vo vodomernej šachte, v ktorej bude osadený vodomer DN32) s príslušnými armatúrami. Vodomerná šachta s liatinovým poklopom 600x600mm bude osadená na pozemku investora, v chodníku zo zámkovej dlažby pri ľavom hornom rohu budovy. Od vodomernej šachty bude vedená vnútroareálová prípojka vody do objektu v celkovej dĺžke približne 7m, materiál HDPE PN12 50x3,7. Areálový rozvod bude vedený v zemi v hĺbke cca. 1,5m. Hlavný uzáver, vodomer a ostatné armatúry budú osadené vo vodomernej šachte o rozmeroch 1200x1500x1800mm na pozemku investora.

6.7.3. NN elektrická prípojka

Predmetom projektu je návrh prípojky NN v rozsahu - prípojka NN, elektromerový rozvádzač ER01160PZ, In = 160A preveriť a prívod do hlavného rozvádzača objektu HRO. El. prípojka NN bude kábelového – zemného vyhotovenia, napojená z voľného vývodu novovybudovanej kioskovej priebežnej trafostanice 630kVA. Kábel prípojky bude istený v trafostanici (poistky 200 A) osadenej na parcele KN/C 1352/53. Ďalej pokračujeme do elektromerového rozvádzača ER01160PZ káblom Wl01 (N)AYY-J 3x240+120SM/SMmm2 v dĺžke 10m. Elektromerový rozvádzač ER01160Z bude umiestnený na verejne prístupnom mieste v blízkosti trafostanice – meranie polopriame cez MTP 3xMTP200/5/10VA, 0,5%S. Prívod pre hlavný rozvádzač objektu je riešený káblom WL02 (N)AYY-J 3x240+120SM/SMmm2 a WS01 CYKY-J 3x2,5mm2. Ochranná prípojnica PEN (PE) rozvádzača ER01160PZ sa uzemní s použitím uzemňovacieho vodiča FeZn 30x4mm. Spôsob uloženia kábla v zemi vrátane uzemnenia je znázornený na situačnom výkrese . Elektrická prípojka bude vedená parcelami KN-C 1352/1,4,5,8,53, 1324/29, 4429. Elektroprípojka bude riešená v samostatnom projekte s názvom SO 05 - NN elektrická prípojka.

6.7.4. Prípojka Teplovodu

Projektová dokumentácia rieši napojenie prípojky teplovodu z existujúcej teplovodnej siete v dĺžke cca. 13,5m, ktorá je umiestnená v komunikácii pred objektom, na ul. Bottova v Martine. Zdroj tepla - centrálny zdroj tepla, Martinská Teplárenská a.s. cez horúcovod na

ulici Bottova p.č. 1324/29 cez odovzdávaciu výmenníkovú stanicu o výkone 56kW osadenú v technickej miestnosti. K jednotlivým vykurovacím telesám budú vedené rozvody podlahou. Teplá úžitková voda bude akumulovaná v zásobníku TÚV, ktorý bude napájaný z výmenníku. Rozvodné potrubia vykurovacej vody budú vedené v podlahe a pod stropom. Tieto rozvody budú opatrené izoláciou. Všetky montážne práce je potrebné prevádzať v súlade s platnými technologickými predpismi a ustanoveniami STN. Vykurovacie telesá sú navrhnuté oceľové panelové KORAD VK so spodným pripojením, termostatická regulácia telies respektíve podlahové vykurovanie objektu. Potrubie z rúr plastových PEX/Al/PEX, vedených v podlahe jednotlivých podlaží.

6.8 Hygienické požiadavky na stavby

6.8.1. Oslnenie

Všetky miestnosti budú dostatočne osvetlené a oslnené pomocou okien. Osvetlenie a oslnenie jednotlivých pobytových miestností je navrhnuté tak, aby spĺňalo požiadavky noriem a vyhlášok č. 268/2009 Sb., v aktuálním znění vyhláška č. 323/2017 Sb., o technických požadavcích na stavby. Odstupy tieniacich objektov sú navrhnuté tak, aby spĺňali požiadavky vyhlášky č. 501/2006 Sb., v aktuálním znění vyhláška č. 431/2012 Sb., o obecných požadavcích na využívaní území.

6.8.2. Vnútorné osvetlenie

Všetky miestnosti budú mať zabezpečené vyhovujúce denné a umelé osvetlenie. Osvetlenie všetkých priestorov (denné a umelé) je zabezpečné v súlade s platnou legislatívou. V stavbe je zabezpečené prirodzené osvetlenie oknami vo všetkých priestoroch. Umelé osvetlenie bude pozostávať z osvetlenia prevádzkového, núdzového a vonkajšieho osvetlenia. Prevádzkové osvetlenie bude navrhnuté v intenzitách zodpovedajúcich svetelno-technickým požiadavkám kladeným na jednotlivé priestory. Pri stanovení hodnôt osvetlenosti pracovnej plochy v jednotlivých miestnostiach je potrebné prihliadať na kontrast bezprostredného okolia ako aj zrakovej pohody. Núdzové osvetlenie bude zabezpečovať osvetlenie hlavných únikových ciest a označenie hlavných únikových východov. Pre núdzové osvetlenie sa použijú svietidlá s individuálnym akumulátorom, ktoré sa zapínajú automaticky pri výpadku el. siete príslušného obvodu.

6.8.3. Hluk a vibrácie

V projekte prevádzkového súboru vzduchotechniky je dôkladne prihliadané na ochranu proti šíreniu hluku a vibrácií. Do rozvodných trás potrubia sú navrhnuté tlmiče hluku, ktoré zabraňujú nadmernému šíreniu hluku od ventilátorov do vetraných priestorov. Všetky točivé stroje sú pružne uložené za účelom potlačenia vibrácií prenášajúcich do stavebných konštrukcií. Ventilátory v komorách VZT jednotiek sú uložené na gumových silenblokoch a

pružinách. Všetky vzduchovody sú napojené na VZT jednotky cez tlmiace vložky, ktoré zabraňujú prenosu vibrácií do potrubného rozvodu a tým do stavebnej konštrukcie, na ktoré sú rozvody zavesené. Potrubie je zavesené na závesoch s tlmiacou gumou. Všetky prestupy VZT potrubí cez stavebné konštrukcie budú obložené a tesnené izoláciou.

7. ZÁSADY ORGANIZÁCIE VÝSTAVBY

Stavenisko sa bude nachádzať na ul. Bottova v Martine na parcelách čísla 1352/1,4,5,8,53, 1324/29, 4429, 1352/50 a 1352/24 k.ú. Martin. Dopravný prístup je riešený z existujúcej komunikácie ul. Bottova. Na pozemku sa v súčasnosti nenachádza žiadny iný objekt a je voľný pre novú výstavbu.

Priestor staveniska bude oplotený po celej jeho dĺžke mobilným oplotením do výšky 2,0 m. Posuvná brána na stavenisko bude z mobilného oplotenia, zo severozápadnej strany bude brána, ktorá bude slúžiť pre vjazd mechanizmov a bude uzamykateľná. Vjazd bude zároveň slúžiť aj pre pracovníkov stavby. Pri vstupe na stavenisko bude umiestnená vrátnica s obsluhou a odpadkové koše, do ktorých sa bude zbierať a separovať podľa druhu akým sa budú spracovávať. V severovýchodnej časti staveniska budú umiestnené bunky pre stavbyvedúceho, bunka majstra, šatne a bunky s hygienickým zázemím (sprchy a WC). V zadnej časti staveniska budú umiestnené sklady na drobný materiál a pomôcky. Bunky a miesta na stavenisku v ktorých dochádza k nejakej príprave materiálu budú napojené na staveniskový rozvod elektrickej energie a vody. Všetky odpadové vody sa budú odvádzať do fekálnych tankov umiestnených pod bunkami.

Vnútrostavenisková komunikácia bude šírky 6,5 m, čiže obojsmerná a v juhovýchodnej časti staveniska bude plocha pre otáčanie vozidiel. Komunikácia bude v priestore staveniska tvorená vrstvou štrkopiesku prípadne recyklátu.

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. ŠTÚDIA REALIZÁCIE HLAVNÝCH TECHNOLOGICKÝCH ETÁP HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová
AUTHOR

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

BRNO 2020

Obsah

1. ÚVOD 34
2. STAVEBNO TECHNOLOGICKÁ ŠTÚDIA 34
2.1 Identifikačné údaje 34
2.1.2. Údaje o stavbe 34
2. 2 Členenie na stavebné, technologické a inžinierske objekty 35
2.3 Popis staveniska 35
2.4.1. SO 01 – Polyfunkčná budova DASS Martin 36
2.4.2. SO 02 – Spevnené plochy a komunikácie 37
2.4.3. SO 03 – Kanalizačná prípojka 37
2.4.4. SO 04 – Vodovodná prípojka 37
2.4.5 SO 05 – NN elektrická prípojka 37
2.4.6 SO 06 – Prípojka teplovodu 38
2.4.7. SO 07 – Dažďová kanalizácia a ORL 38
2.4.8. SO 08 – Sadové úpravy a drobná architektúra 38
2.4.9. SO 09 – Oplotenie 38
2.5 Štúdia realizácie hlavných technologických etáp stavebného objektu 38
2.5.1. Zemné práce 39
2.5.2. Základy 41
2.5.3. Vrchná stavba 45
2.5.4. Zastrešenie 50
2.5.5. Realizácia priečok a rozvodov inštalácií 52
2.5.6. Realizácia vnútorných omietok a podkladových vrstiev podláh 55
2.5.7. Realizácia podláh, kompletizácia povrchov a technológie 57
2.5.8. Kompletizácia rozvodov inštalácií a vnútorných prác 60
2.5.9. Vonkajšie úpravy 61
2.3 Ekológia 63
2.4 BOZP – Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci 66

1. ÚVOD

Premetom tejto kapitoly je spracovanie štúdie technologického projektu polyfunkčnej budovy v Martine. Ide o predbežnú štúdiu, ktorá bola spracovaná v rámci magisterského štúdia a slúžia ku spracovaní koncepcie a na zorientovanie sa v projektovej dokumentácií stavby. V tejto kapitole nie sú spracované navrhnuté riešenia, ktoré sú vypracované v ďalších kapitolách tejto diplomovej práce a môžu sa v niektorých veciach líšiť. Hlavne sa jedná o nasadenie pracovníkov či výber použitej mechanizácie. Tieto veci budú konkretizované v nasledujúcich kapitolách.

2. STAVEBNO TECHNOLOGICKÁ ŠTÚDIA

2.1 Identifikačné údaje

Identifikačné údaje – t.j. údaje o stavbe, stavebníkovi, údaje o zhotoviteľovi projektovej dokumentácie sú uvedené v technickej správe kapitole A. Identifikačné údaje.

2.1.2. Údaje o stavbe

Predmetom projektovej dokumentácie je výstavba sídla spoločnosti DASS, s.r.o, ktorá pôsobí v oblasti automobilového priemyslu, všeobecného priemyslu a realizácie povrchových úprav.

Stavba sa nachádza v meste v južnej časti mesta Martin. Jedná sa o dvojposchodovú administratívnu budovu, ktorá tvorí hlavný stavebný objekt SO 01. Objekt je ďalej doplnený o inžinierske objekty, spevnené plochy a komunikácie a oplotenie, apod.

Ide o novostavbu polyfunkčnej budovy, spevnených plôch a komunikácií, splaškovej kanalizačnej prípojky, vodovodnej prípojky, NN elektrickej prípojky, prípojky teplovodu, dažďovej kanalizácie a ORL, sadových úprav a drobnej architektúry a oplotenie. Objekt polyfunkčnej budovy DASS Martin je navrhnutý ako dvojpodlažná budova bez podpivničenia. Budova má takmer štvorcový pôdorysný tvar s rozmermi 25,4 x 25,6 m. Stavba bude zastrešená plochou vegetačnou strechou s atikou vo výške 9,8 m od úrovne prízemia 0,000. Budova má 4 vstupy. Hlavný vstup pre zákazníkov a vstup do predajne IDEA PRINT je navrhnutý zo severozápadnej strany pozemku. Vstup pre zamestnancov a vstup do skladu je zabezpečený zo severovýchodnej svetovej strany. Dispozične bude objekt z hľadiska prevádzky rozdelený horizontálne na dva funkčné celky. Na prízemí sa bude nachádzať obchodný priestor s kanceláriou a hygienickým zázemím, sklady tovaru a ND a servisné dielne a technické zázemie objektu. Na 2.NP sa bude nachádzať administratívna časť pozostávajúca z kancelárií, sociálneho zázemia, zasadacej miestnosti, dennej miestnosti, kuchynky, archívu a serverovne, showroomu pre zákazníkov, príručného skladu a baliaceho priestoru a šatne pre zamestnancov - skladníkov. Administratívna časť bude napojená na zelené átrium s extenzívnou vegetačnou strechou, nad ktorým bude posuvne otváravá oblúková strecha.

2. 2 Členenie na stavebné, technologické a inžinierske objekty

SO 01 – Polyfunkčná budova DASS Martin

- SO 01.1 – Stavebne architektonické riešenie
- SO 01.2 – Statika
- SO 01.3 – Požiarne bezpečnostné riešenie stavby
- SO 01.4 – Zdravotechnika
- SO 01.5 - Vykurovanie, chladenie a vetranie
- SO 01.6 – Vetranie a chladenie

SO 02 – Spevnené plochy a komunikácia

SO 03 – Kanalizačná prípojka

SO 04 – Vodovodná prípojka

SO 05 – NN elektrická prípojka

SO 06 – Prípojka teplovodu

SO 07 – Dažďová kanalizácia a ORL

SO 08 – Sadové úpravy a drobná architektúra

SO 09 – Oplotenie

2.3 Popis staveniska

Stavenisko sa bude nachádzať na ul. Bottova v Martine na parcelách čísla 1352/1,4,5,8,53, 1324/29, 4429, 1352/50 a 1352/24 k.ú. Martin. Dopravný prístup je riešený z existujúcej komunikácie ul. Bottova. Na pozemku sa v súčasnosti nenachádza žiadny iný objekt a je voľný pre novú výstavbu.

Priestor staveniska bude oplotený po celej jeho dĺžke mobilným oplotením do výšky 2,0 m. Posuvná brána na stavenisko bude z mobilného oplotenia, zo severozápadnej strany bude brána, ktorá bude slúžiť pre vjazd mechanizmov a bude uzamykateľná. Vjazd bude zároveň slúžiť aj pre pracovníkov stavby. Pri vstupe na stavenisko bude umiestnená vrátnica s obsluhou a odpadkové koše, do ktorých sa bude zbierať a separovať podľa druhu akým sa budú spracovávať. V severovýchodnej časti staveniska budú umiestnené bunky pre stavbyvedúceho, bunka majstra, šatne a bunky s hygienickým zázemím (sprchy a WC). V zadnej časti staveniska budú umiestnené sklady na drobný materiál a pomôcky. Bunky a miesta na stavenisku v ktorých dochádza k nejakej príprave materiálu budú napojené na staveniskový rozvod elektrickej energie a vody. Všetky odpadové vody sa budú odvádzať do

fekálnych tankov umiestnených pod bunkami. Pozemok je rovinatý a v súčasnej dobe nenachádza žiadny objekt a teda je voľný pre novú výstavbu.

Stavenisko sa bude geograficky nachádzať v ochrannom pásme železničnej dráhy Zvolen – Vrútky viď. Obrázok 1, t.j. od osy koľaje bude samotná stavba vzdialená 60,0 m. Stavba sa bude nachádzať mimo pozemku ŽSR.

Obrázok 3- Ochranné pásmo železničnej dráhy, [vlastný]

2.4 Popis hlavných stavebných a inžinierskych objektov

2.4.1. SO 01 – Polyfunkčná budova DASS Martin

Stavebný objekt bude mať dve nadzemné podlažia. Strecha je navrhnutá ako vegetačná extenzívna plochá s výškou atiky 9,8m od 0,000. Budova má takmer štvorcový pôdorysný tvar s rozmermi 25,4 x 25,6 m. Na druhom podlaží sa nachádza prestrešené átrium s posuvnou presklenou kupolovou konštrukciou.

Z konštrukčného hľadiska je objekt navrhnutý ako monolitický skelet so železobetónovými stropnými doskami a výplňovým murivom z keramických tvárnic hr. 300 mm. Objekt je založený na základových pätkách pod ŽB stĺpmi a základových pásoch pod nosnými stenami.

Obvodový plášť je zateplený kontaktným zatepľovacím systémom z minerálnej izolácie hrúbky 200mm. Všetky vonkajšie okná a dvere budú hliníkové z izolačného trojskla. Zo

severozápadnej svetovej strany sa nachádza sekcionálna garážová brána pre zásobovanie skladu.

2.4.2. SO 02 – Spevnené plochy a komunikácie

Spevnené plochy a komunikácie sú navrhnuté v okolí stavebného objektu SO 01 o celkovej výmere 534,40 m^2, ktoré budú využívané ako pojazdné plochy, plochy pre parkovanie a pohyb vozidiel.

Príjazdové komunikácie, parkovacie plochy, vjazd a chodníky pre peších sú navrhnuté s betónovým krytom. Objekt má navrhnutých spolu 17 parkovacích miest. Uličné vpuste budú vybavené odlučovačom ropných látok a vlastným vsakovacím systémom.

2.4.3. SO 03 – Kanalizačná prípojka

Splašková vody zo stavebného objektu budú odvádzané do verejnej kanalizácie. Do jestvujúcej kanalizácie odvádzať samospádom kanalizačnú prípojku splaškovú. Splašková kanalizačná prípojka je navrhnutá z rúr PVC U 160x4 SN4 dĺžky 15,3m. Kanalizačná prípojka bude ukončená revíznou plastovou kanalizačnou Šachtou DN400 s liatinovým poklopom. Potrubie PVC sa bude klásť v sklone 2-percentnom zo zhutnením pieskového lôžka, obsype sa pieskom a nakoniec sa prevedie zásyp.

2.4.4. SO 04 – Vodovodná prípojka

Stavebný objekt bude napojený na verejný rozvod vody DN90, ktorý je vedený v komunikácii, ul. Bottova v Martine.

Pitná voda z vodovodnej prípojky bude slúžiť na pitné a sociálne účely pracovníkov ako i na požiarne účely. Vodovodná prípojka v celkovej dĺžke 7,0m , materiál HDPE PN12 50x3,7 bude ukončená vo vodomernej šachte, v ktorej bude osadený vodomer s príslušnými armatúrami. Vodomerná šachta s liatinovým poklopom 600x600mm bude osadená na pozemku investora, v chodníku zo zámkovej dlažby pri ľavom hornom rohu budovy. Od vodomernej šachty bude vedená vnútroareálová prípojka vody do objektu v celkovej dĺžke 7m, materiál HDPE PN12 50x3,7. Areálový rozvod bude vedený v zemi v hĺbke približne 1,5m.

2.4.5 SO 05 – NN elektrická prípojka

Prípojka nízkeho napätia sa nachádza v západnej časti pozemku investor. Hlavné napojenie je realizované z novovybudovanej kioskovej priebežnej trafostanice 630kVA. Kábel prípojky bude istený v trafostanici osadenej na parcele KN/C 1352/53. Spôsob uloženia kábla v zemi vrátane uzemnenia je znázornený na situačnom výkrese . Elektrická prípojka bude vedená parcelami KN-C 1352/1,4,5,8,53, 1324/29, 4429.

2.4.6 SO 06 – Prípojka teplovodu

Prípojka teplovodu bude napojená na verejný teplovod, ktorý je umiestnený v pozemnej komunikácii pred objektom, na ul. Bottova v Martine. Teplá úžitková voda a cirkulačná voda budú privedené do objektu predizolovaným potrubným systémom – polypropylén PPR–3 dĺžky 13,5m. Obal potrubia je vyrobený z rúrky PE–HD. Potrubie teplovodnej prípojky sa uloží v ryhe šírky 750 mm na pieskové lôžko. Obsyp potrubia je 150 mm a je vykonaný jemným pieskom. Potrubie teplovodnej prípojky stúpa 1,00 ‰ od miesta napojenia. Vo výške 150 ~ 250 mm sa nad vodovodné potrubie umiestni výstražná zelená fólia. Ostatný zásyp ryhy sa prevedie z výkopového materiálu..

2.4.7. SO 07 – Dažďová kanalizácia a ORL

Dažďové zvody zo strechy objektu budú odvádzané samostatnými strešnými zvodmi cez lapače strešných naplavenín a dažďovú kanalizáciu PVC 125 v min, spáde 3% do navrhovaného vsakovacieho systému. Celková dĺžka dažďovej kanalizačnej prípojky je 7,0m.

Pre celý objekt a spevnené plochy je navrhnutý 1ks ORL (Klartec KL10/1 sII.) ropných látok, hodnoty znečistenia po prečistení odvádzané z ORL do dažďovej kanalizácie.

2.4.8. SO 08 – Sadové úpravy a drobná architektúra

V riešenom území sú medzi objektmi navrhnuté plochy zelene, ktoré budú mať charakter parku resp. oddychové zelené trávnaté plochy. Bude tu vysadená vzrastlá a kríková zeleň a trávnaté plochy. Jedná sa o plochy o celkovej výmere 102,70m^2. Pred hlavným vstupom budú osadený stojan pre bicykle a pred vstupom do predajne bude osadený odpadkový kôš, jedna lavička. Na zlepšenie mikroklimatických pomerov bude na pozemku investora realizovaná výsadba 5 stromov.

2.4.9. SO 09 – Oplotenie

Oplotenie stavby je navrhnuté ako gabiónový plot v celkovej dĺžke 152m. Ide o systém bodovo zváraných sietí s plechovými pozinkovanými stĺpmi. Výhodou celého systému je šírka sypaného gabiónového plotu a jeho jednoduchá montáž stĺpov, do ktorých sa následne vložia bodovo zvárané sitá a ručne vyplnia kamenivom.

2.5 Štúdia realizácie hlavných technologických etáp stavebného objektu

Členenie SO 01 – novostavba Polyfunkčnej budovy na čiastočné technologické etapy:

0. – zemné práce

1. – základy

2. – vrchná stavba

3. – zastrešenie

4. – realizácia priečok, rozvodov a inštalácií

5. – realizácia vnútorných omietok a podkladových vrstiev podláh

6. – realizácia podláh, kompletizácia povrchov a technológie

7. – kompletizácia rozvodov inštalácií a vnútorných prác

8. – vonkajšie úpravy

V tejto kapitole je stručne uvedený výkaz výmer pre jednotlivé technologické etapy. Podrobný výkaz výmer pre objekt polyfunkčnej budovy je uvedený v prílohe č. 06. Položkový rozpočet vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu. Návrh počtu nasadenia jednotlivých pracovníkov bude bližšie špecifikovaný v prílohe č. 11. Bilancia pracovníkov pre realizáciu hlavného stavebného objektu. V odstavcoch s názvom: *Základné body kontroly kvality prác,* budú uvedené vybrané kontroly týkajúce sa jednotlivých stavebných procesov.

2.5.1. Zemné práce

2.5.1.1 Popis

Bude zrealizovaná skrývka ornice z celej plochy pozemku o mocnosti 300 mm. Táto hrúbka zhrnutia bola určená geologickým prieskum, ktorý bol vykonaný na pozemku.

Stavebná jama bude mať pôdorysné rozmery 28,8x29,0 a hĺbku 1,18m. Výšková úroveň spodnej hrany stavebnej jamy voči výškovému usporiadaniu objektu bude v hĺbke -1,230m. Na povrchu sa nachádza silná vrstva navážok, o mocnosti 1,6 - 2,4 m. Pod ňou sa nachádza vrstva štrkov, podľa rozborov zatriedená do triedy G3 – štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy. Pod vrstvou štrkov sa nachádza vrstva neogénnych ílov, od hĺbky 6,4 – 6,5 m po konečnú hĺbku vrtov čiže 8m. Podľa rozborov je zatriedený do triedy F8 – íl s vysokou plasticitou. Povrchová zóna neogénneho ílu 0,80 - 1,0 mje pevnej konzistencie, hlbšie je pevnej až tvrdej konzistencie.

2.5.1.2 Výkaz výmer

Tabuľka 3 - Výkaz výmer - zemné práce

ČINNOSŤ	POPIS	MNOŽSTVO ZEMINY V RASTLOM STAVE [m^3]	MNOŽSTVO ZEMINY V NAKYPRENOM STAVE [m^3]
Zhrnutie ornice	hr. 300 mm, 1407x0,20	422	570
Uskladnenie	20%	84	113
Odvoz	80%	338	456
Výkop rýh pre stavebnú jamu	28,8x29,0x1,18	986	1331
Ručné dočistenie	hr. 100 mm	100	135

Pozn.: Pre výpočet množstva zeminy v nakyprenom stave bol uvažovaný koeficient nakyprenia podľa už neplatnej legislatívy ČSN 73 3050 Zemné práce [6] s hodnotou 1,35.

2.5.1.3 Technologický postup realizácie

- Vytýčenie hraníc staveniska a polohy inžinierskych sietí

V prvom rade dôjde k vytýčeniu a vyznačeniu hraníc staveniska, existujúcich inžinierskych sietí s ich ochrannými pásmami. Zamerané body budú vyznačené reflexným sprejom a osadia sa drevené kolíky. Jednotlivé body budú zamerané podľa nivelačného prístroja s autorizovanou osobou.

- Zhrnutie ornice

Zhrnutie ornice bude zrealizované dozerom o mocnosti 300 mm z celej plochy pozemku. Všetka ornice bude odvezené na skládku, ktorú určí Brantner Fatra s.r.o..

- Odvoz ornice

Odvoz ornice zabezpečí firma Brantner Fatra s.r.o. s nákladnými automobilmi na skládku mesta Martin.

- Výkopy stavebnej jamy

Bude vykonaný výkop stavebnej jamy strojne pre objekt SO 01. Výšková úroveň spodnej hrany stavebnej jamy stiahnutá k 0,00 objektu bude v hĺbke -1,230m. Pri strojnej ťažbe bude ponechaná vrstva zeminy hr. 100 mm po obvodových stenách stavebnej jamy, ktorá bude následne ručne dočistené. Časť výkopu bude uskladnená na pozemku a bude použitá na následné obsypy základových konštrukcií.

- Vytýčenie budúcich základových pásov

Dôjde k vytýčeniu a vyznačeniu jednotlivých základových pásov. Zamerané body budú vyznačené reflexným sprejom a osadia sa drevené kolíky. Jednotlivé body budú zamerané podľa nivelačného prístroja s autorizovanou osobou.

2.5.1.4 Personálne obsadenie

- 1x stavbyvedúci
- 1x geodet
- 1x asistent geodeta
- 1x strojník dozeru
- 1xstrojník troktorbágra

- 2x vodič nákladného automobilu
- 2x pomocný robotník

2.5.1.5 Mechanizácia

- 1x Dozer Caterpillar D6N
- 1x traktorbáger
- 2x nákladný automobil

- Bežné náradia a pomôcky: t.j. lopaty, krompáče, fúriky, kladivo, vruty, rezivo, špagát, spreje,..
- Meracie prístroje: t.j. zvinovacie metre, vodováhy, nivelačný prístroj, odrazný hranol, totálna stanica, olovnica, nivelačná lať

2.5.1.6 Základné body kontroly kvality prác

- Vstupné kontroly

- Kontrola projektovej dokumentácie a ostatných dokumentov
- Kontrola pripravenosti staveniska a pracoviska
- Kontrola vstupného materiálu
- Kontrola strojov

- Medzioperačné

- Kontrola klimatických podmienok
- Kontrola vytýčenia stavebnej jamy
- Kontrola vykonanie výkopových prác

- Výstupné kontroly

- Kontrola skutočného vyhotovenia rozmerov stavebnej jamy a hĺbky
- Kontrola geodetickým zameraním
- Zaťažovacia skúška zeminy
- Kontrola zabezpečenia BOZP stavebnej jamy

2.5.2. Základy

2.5.2.1 Popis

Objekt polyfunkčnej budovy bude založený na vŕtaných veľkopriemerových pilotách o priemere 900mm. Vyhotovené budú z betónu triedy C25/30– XC2, Dmax 16–S4. Pilóty pod budú v rozmedzí od 5 – 2,5m viď. technická správa. Hlavy pilót budú prepojené stužujúcim železobetónovým základovým roštom 1100/600 mm. Na základovom rošte je vymurovaný jedna až dve rady debniacich tvárnic š. 300 mm vyplnených betónom a vystužených

betonárskou oceľou B 500B. Základová doska nad debniacimi betónovými tvárnicami bude hr. 150 mm.

2.5.2.2 Výkaz výmer

Tabuľka 4 - Výkaz výmer – základy

ČINNOSŤ	POPIS	MNOŽSTVO
Realizácia pilot	C 25/30 - XC2	20 ks
Debnenie základových pásov	Výška 600 mm	175 m²
Betonáž základových pásov	C 25/30 - XC2, 10% stratné	100 m³
Oddebnenie základových pásov	Výška 600 mm	175 m²
Debniace tvárnice	DT tvárnice PREMAC	15 m³
Zhutnenie zeminy	5% stratné	400 m³
Podkladná vrstva	hr. 450 mm, fr. 0-63	250 m³
Debnenie základovej dosky		11 m²
Betonáž základovej dosky	hr. 150 mm, 3% stratné C 20/25	30 m³
Oddebnenie základovej dosky		11 m²

2.5.2.3 Technologický postup prác

- Realizácia pilot

Dôjde k vyvŕtaniu pilot na miestach predom vytýčených pomocou nivelačného prístroja. Do vyvŕtaných dier sa osadia jednotlivé armokoše, ktoré sa následne zabetónujú betónom triedy C25/30– XC2, Dmax 16–S4. Podľa inžinierskogeologického prieskumu sa nepredpokladá, že pracovníci by pri vŕtaní pilot narazili na hladinu podzemnej vody, avšak pri silných dažďoch ak by takáto situácia nastala musia pracovníci odčerpať všetku vodu kalovým čerpadlom.

- Prepojenie hláv pilot základovým roštom

Prepojenia všetkých pilot bude zrealizované a prepojené stužujúcim železobetónovým základovým roštom 1100/600 mm z betónu triedy C 25/30 – XC2, Dmax 16-S4. Pred začatím betonáže železobetónového základového roštu musia pracovníci zhotoviť obojstranné debnenie po celej dĺžke.

- Vymurovanie základových pásov (betonáž + vystuženie) z debniacich tvárnic

Nad vybetónovaným železobetónovým roštom bude jedna až dve rady debniacich betónových tvárnic (viď. projektová dokumentácia stavby) hr. 300 mm. Tvárnice budú vyplnené betónom a vystužené betonárkou oceľou B 500B.

Vystuženie DT tvárnic realizovať zvislou výstužou 2x ϕ10 mm v osovej vzdialenosti 250 mm, doplnenou o vodorovnú výstuž 2x ϕ8 v každej ložnej škáre debniacich tvárnic. Je potrebné aby výstuž z debniacich tvárnic bola previazaná s podkladovým betónom.

- Hutnenie zeminy v okolí základových pásov

Zemina v okolí základových pásov musí byť zhutnená na požadovanú hodnotu podľa normy.

- Vykonanie podkladovej (štrkopieskové lôžko) vrstvy pod základovú dosku

Pod podkladovým betónom je potrebné vytvoriť štrkopieskové lôžko fr. 0-63mm, zhutnené na minimálny stupeň hutnosti I_D = 0,75. Hrúbka lôžka je minimálne 200 mm.

- Betonáž základovej dosky

Základová doska hr. 150 mm bude vystužená sieťovinou 8x150x150 mm v 1/3 výšky dosky. Bude použitá trieda ocele B 500B. Siete je pri stykovaní nutné prekladať min. cez 2 oká a previazať ich s výstužou základových debniacich tvárnic.

- Oddebnenie základovej dosky

Po nadobudnutí 70% pevnosti betónu v základovej doske môže dôjsť k oddebnení debnenia po stranách základovej dosky.

2.5.2.4 Personálne obsadenie

- Pilotáž

- 1x stavbyvedúci
- 1x strojník pilotovacej súpravy
- 1x vodič náladného auta s hydraulickou rukou
- 2x vodič autodomiešavača
- 2x pomocný pracovník
- 2x viazač/železiar
- 1x geodet
- 1x asistent geodeta

- Plošné základy

- 1x vodič náladného auta s hydraulickou rukou
- 2x vodič autodomiešavača
- 6x viazač výstuže

- 1x tesár
- 2x pomocný pracovník
- 3x betonár

2.5.2.5 Mechanizácia

- 1x pilotovacia súprava
- 2x nákladný automobil s hydraulickou rukou
- 2x autodomiešavač s pumpou
- 1x vibračná lata
- 1x ponorný vybrátor

- Bežné náradia a pomôcky: t.j. lopaty, krompáče, píly, fúriky, kladivo, vruty, rezivo, špagát, spreje,..
- Meracie prístroje: t.j. zvinovacie metre, vodováhy, nivelačný prístroj, odrazný hranol, totálna stanica, olovnica, nivelačná lať

2.5.2.6 Základné body kontroly kvality prác

- Vstupné kontroly

- Kontrola projektovej dokumentácie a ostatných dokumentov
- Kontrola pripravenosti staveniska a pracoviska
- Kontrola vstupného materiálu
- Kontrola strojov

- Medzioperačné

- Kontrola klimatických podmienok
- Kontrola osadenia armokošu
- Kontrola osadenia debniacich tvárnic
- Kontrola čerstvého betónu
- Kontrola ošetrenia betónu

- Výstupné kontroly

- Kontrola skutočného vyhotovenia základových konštrukcií
- Kontrola úpravy hlavy jednotlivých pilot
- Kontrola geodetickým zameraním
- Kontrola sadnutia spodnej stavby
- Kontrola prevedenia izolácie a hydroizolácie
- Kontrola rovnosti základovej dosky
- Zaťažovacia skúška zeminy

2.5.3. Vrchná stavba

2.5.3.1 Popis

a) Zvislé nosné konštrukcie

Nosnú konštrukciu tvorí železobetónový skelet doplnený o nosné murované steny. Zvislé obvodové a vnútorné nosné steny sú murované z keramických tehál Porotherm 30 Profi šírky 300 mm. Vnútorné steny lemujúce schodiská sú navrhnuté ako železobetónové monolitické, hrúbky 150 mm, z betónu triedy C25/30 – XC2– Dmax 16–S3. Vystužené budú betonárskou oceľou B 500B.

Stĺpy ako súčasť železobetónového skeletu sú navrhnuté dimenzie 300/300 mm, z monolitického betónu triedy C25/30 – XC2–Dmax 16–S3. Vystužené budú betonárskou oceľou B 500B.

b) Vodorovné nosné konštrukcie

Preklady, prievlaky a vence na nosných stenách budú vyhotovené ako železobetónové monolitické z betónu triedy C25/30 – XC2-Dmax16–S3. Vystuženie bude betonárskou oceľou B 500B.

Nad dvernými otvormi vo vnútorných nenosných stenách budú použité nosné prefabrikované preklady Ytong, pri ich osádzaní je potrebné riadiť sa odporúčaniami výrobcu a konštrukčnými zásadami.

Strop nad 1.NP aj 2.NP je navrhnutý betónový monolitický hrúbky 200 mm, resp. 250 mm. Stropná doska bude z betónu triedy C25/30 – XC1–Dmax 16–S3. Vystužená bude betonárskou oceľou B 500B.

c) Vonkajšie výplne otvorov

Vonkajšie výplne otvorov – okná, dvere a stĺpikovo-priečniková fasáda budú hliníkové Uw ≤ 1,0 W /(m2.K), farba sivá RAL 7024.

2.5.3.2 Výkaz výmer

Tabuľka 5 - Výkaz výmer - vrchná stavba

ČINNOSŤ	POPIS	MNOŽSTVO
Asfaltová penetrácia		150 l
Hydroizolácia asf. Pásy	10% prekrytie	690 m²
Porotherm 30 Profi Betón - stĺpy	1.NP + 2.NP 1.NP + 2.NP	210 m³ 30 m³
Debnenie stĺpov	1.NP + 2.NP	160 m²
Betón - steny	1.NP + 2.NP	140 m³
Priečky - YTONG hr. 100 mm	1.NP + 2.NP	650 m²

Atika DT 20	200 mm	140 m²
Betonáž stropnej konštrukcie	1.NP + 2.NP	245 m³
Debnenie stropnej konštrukcie	1.NP + 2.NP	1190 m²
Schodisko	C 20/25	2 m³
Veniec	1.NP + 2.NP	4 m³
Prievlaky	C 25/30	30 m³
Okno O01	2000x750	13 ks
Okno O02	5000x2750	5 ks
Okno O03	4850x2750	1 ks
Okno O04	4850x2750	1 ks
Okno O05	2000x750	1 ks
Okno O06	800x2750	3 ks
Okno O07	1000x750	1 ks
Hliníková presklená stena Zse01	18 200x3650	1 ks
Hliníková presklená stena Zse02	18 200x4000	1 ks
Hliníková presklená stena Zse03	9900x3400	1 ks
Hliníková presklená stena Zse04	10000x3400	1 ks
Hliníková presklená stena Zse05	7600x3400	1 ks
Hliníková presklená stena Zse06	2180x3400	1 ks
Vstupné dvere De01	800x2100	1 ks
Priemyselná brána De02	4000x3000	1 ks

2.5.3.3 Technologický postup prác

- Vykonanie asfaltovej penetrácie

Nanesenie požadovaného množstva penetračného náteru na základovú dosku pod miesta následného natavovania SBS modifikovaných pásov.

- Vykonanie hydroizolácie s SBS modifikovanými asfaltovými pásmi

Natavenie hydroizolačného súvrstvia na základovú dosku podľa projektovej dokumentácie.

- Debnenie monolitických stĺpov a monolitických stien v 1.NP

Rozmiestnenie debniacich a podperných prvkov podľa návrhu a výkresov debnenia jednotlivých prvkov stĺpov a stien. Bude použité systémové debnenie od firmy Peri.

- Betonáž stĺpov a stien v 1.NP

Betonáž stĺpov a stien z betónu C25/30 – XC2-Dmax 16–S3.

- Založenie a murovanie stien v 1.NP

Vymurovanie a obvodových a vnútorných nosných stien v 1.NP. Obvodové murivo bude z keramických tvárnic Porotherm hr. 300 mm. Súčasne s murovaním sa budú pokladať aj prefabrikované preklady na vnútorné steny v objekte.

- Zameranie otvorov (okien a dverí)

Kontrola umiestnenie otvorov v obvodových stenách a kontrola jednotlivých rozmerov podľa projektovej dokumentácie.

- Debnenie monolitických prekladov, vencov a stropnej konštrukcie

Rozmiestnenie debniacich a podperných prvkov podľa návrhu a výkresov debnenia jednotlivých prvkov monolitických prekladov, vencov a stropnej konštrukcie. Bude použité systémové debnenie od firmy PERI.

- Betonáž monolitických prekladov, vencov a stropnej konštrukcie

Na betonáž monolitických prekladov, vencov a stropnej konštrukcie bude použitý betón triedy C25/30 – XC2-Dmax 16–S3.

- Čiastočné oddebnenie monolitických prekladov, vencov a stropnej konštrukcie

S oddebňovaním monolitických konštrukcií sa môže začať po nadobudnutí 70% pevnosti betónu v konštrukcií. Konkrétna doba oddebnenia stropnej konštrukcie bude vyrátaná v technologickom predpise pre realizáciu železobetónovej monolitickej stropnej konštrukcie.

- Osadenie schodiskových ramien

Hlavné schodisko bude tvorenené z oceľovej konštrukcie, nosným prvkom je oceľový rám z uzavretého oceľového profilu obdĺžnikového tvaru so šírkou schodiskovej dosky je 1300 mm.

Vedľajšie schodisko je navrhnuté ako železobetónové, hrúbka ŽB dosky je 180 mm. Vystužené bude prútmi priemeru ϕ12 po 150 mm, doplnená o rozdeľovaciu výstuž ϕ8 ukladanú po 250 mm. Krytie výstuže je 25mm, pri vystužovaní schodiska musia byť dodržané všetky konštrukčné zásady. Šírka schodiskovej dosky je 900 mm

- Debnenie monolitických stĺpov a monolitických stien v 2.NP

Rozmiestnenie debniacich a podperných prvkov podľa návrhu a výkresov debnenia jednotlivých prvkov stĺpov a stien. Zo začatím rozmiestňovania debniacich prvkov v 2.NP dôjde až po 28 dňoch. Bude použité systémové debnenie od firmy PERI.

- Betonáž stĺpov a stien v 2.NP

Betonáž stĺpov a stien z betónu C25/30 – XC2-Dmax 16–S3.

- Zameranie otvorov (okien a dverí)

Kontrola umiestnenie otvorov v obvodových stenách a kontrola jednotlivých rozmerov podľa projektovej dokumentácie.

- Debnenie monolitických prekladov, vencov a stropnej konštrukcie

Rozmiestnenie debniacich a podperných prvkov podľa návrhu a výkresov debnenia jednotlivých prvkov monolitických prekladov, vencov a stropnej konštrukcie. Bude použité systémové debnenie od firmy Peri.

- Betonáž monolitických prekladov, vencov a stropnej konštrukcie

Na betonáž monolitických prekladov, vencov a stropnej konštrukcie bude použitý betón triedy C25/30 – XC2-Dmax 16–S3.

- Čiastočné oddebnenie monolitických prekladov, vencov a stropnej konštrukcie

S oddebňovaním monolitických konštrukcií sa môže začať po nadobututí 70% pevnosti betónu v konštrukcií. Konkrétna doba oddebnenia stropnej konštrukcie bude vyrátaná v technologickom predpise pre realizáciu železobetónovej monolitickej stropnej konštrukcie.

- Vymurovanie atík

Po 28 dňoch od betonáže stropnej konštrukcie v 2.NP môže dôjsť k zameraniu, osadeniu prvej rady debniacich betónových tvárnic a murovaniu atík po obvode stropnej konštrukcie v 2.NP. Debniace tvárnice hr. 200 mm budú vystužené betonárskou oceľou B 500B a vyplnené betónom triedy C 20/25.

2.5.3.4 Personálne obsadenie

- 1x stavbyvedúci
- 1x strojník vežového žeriava
- 2x vodič nákladného automobilu s hydraulickou rukou
- 2x vodič autodomiešavača
- 2x montážny pracovník
- 2x zvárač
- 2x viazač bremien
- 4x pomocný pracovník

2.5.3.5 Mechanizácia

- 1x vežový žeriav
- 2x nákladné auto s hydraulickou rukou
- 2x autodomiešavač s pumpou

- Bežné náradia a pomôcky: t.j. lopaty, krompáče, píly, fúriky, kladivo, vruty, rezivo, špagát, spreje,..
- Meracie prístroje: t.j. zvinovacie metre, vodováhy, nivelačný prístroj, odrazný hranol, totálna stanica, olovnica, nivelačná lať

2.5.3.6 Základné body kontroly kvality prác

- Vstupné kontroly

- Kontrola projektovej dokumentácie a ostatných dokumentov
- Kontrola pripravenosti staveniska a pracoviska
- Kontrola vstupného materiálu
- Kontrola strojov
- Kontrola dokončenia hrubej spodnej stavby

- Medzioperačné

- Kontrola klimatických podmienok
- Kontrola debnenia
- Kontrola výstuže
- Kontrola čerstvého betónu
- Kontrola ošetrenia betónu
- Kontrola murovania
- Kontrola geodetickej presnosti

- Výstupné kontroly

- Kontrola skutočného vyhotovenia zvislých a vodorovných konštrukcií
- Kontrola geodetickým zameraním

- Kontrola rovnosti a zvislosti vodorovných a zvislých konštrukcií

2.5.4. Zastrešenie

2.5.4.1 Popis

Stavba bude zastrešená plochou extenzívnou plochou vegetačnou strechou s atikou vo výške 9,8 m od úrovne prízemia 0,000.

2.5.4.2 Výkaz výmer

Tabuľka 6 - Výkaz výmer – zastrešenie

ČINNOSŤ	POPIS	MNOŽSTVO
Vegetačná vsrtva, rozchodníky		571,10 m²
Extenzívny substrát typ E 80 mm	Hr. 80 mm	45,69 m^3
Polypropylénová filtračná textília	105 g/m^2	506,00 m²
Nopová fólia FKD 25 OPTIGRUN		506,00 m²
Vodoakumulačná tectília RMS 300 OPTIGRUN	300 g/m^2	506,00 m²
Mäkčené PVC FATRAFOL 810		506,00 m²
Geotextília		506,00 m²
Plnoplošný záklop z OSB 3 Dosiek	2500x1250x25	180 ks
Striekaná tep. izolácia na báze polotvrdej dvojzložkovej polyuretánovej peny		1145 m^3
Asf. pás FOALBIT AL S40	7,50 m²/balenie	65 bal.
Penetračný náter Siplast Primer Speed SBS		90 l
Strešný kupolovitý svetlík	8700x10650	1

2.5.4.3 Technologický postup prác

Strešný plášť vyhovie tepelne technickým požiadavkám ČSN 73 0540-2. Na strešnej konštrukcií budú umiestnené štyri strešné vpusti, ktoré budú zabezpečovať odvod prebytočnej vody zo strešnej konštrukcie. Jedná sa o extenzívnu vegetačnú plochú strechu so 2,8% spádom a s nasledovným poradím vrstiev. V prvom rade dôjde k penetračnému náteru Siplast Primer Speed SBS, ktorý bude nanesený v celej ploche. Na penetračnom nátere bude asfaltový pás FOALBIT AL S40, ktorý bude plniť funkciu parozábrany a bude plošne natavený. V ďalšej vrstve bude tepelná izolácia, ktorá bude striekaná na báze polotvrdej dvojzložkovej polyuratánovej peny s uzavretou bunkovou štruktúrou. Touto tepelnou izoláciou bude vyplnený aj priestor medzi hranolmi 80/200mm. Tieto hranoly budú uložené na pomúrniciach a stredovej väznici. Nad tepelnou izoláciou bude plnoplošný záklop z OSB 3 dosiek (perodrážka) hr. 25mm. Ďalej separačná geotextília a hydroizolácia na báze mäkčeného PVC FATRAFOL 810 s funkciou ochrany proti prerastaniu korienkov rastlín. Separačná a vodoakumuláčnú funkciu bude

zabezpečovať textília RMS 300 OPTIGUN s gramážou 300 g/m^2. Nad touto vrstvou bude drenážna vrstva , ktorú bude tvoriť nopová fólia FKD 25 OPTIGRUN a polypropylénová filtračná textília typ 105 OPTIGRUN, 105 g/m^2. Na filtračnej textílií bude extenzívny substrát E 80 mm a vegetačná vrstva – rozchodníky.

2.5.4.4 Personálne oddelenie

- 1x stavbyvedúci
- 1x strojník žeriavu
- 1x vodič nákladného automobilu s hydraulickou rukou
- 1x pomocný viazač bremien
- 1x murár
- 2x izolatér
- 2x klampiar

2.5.4.5 Mechanizácia

- 1x vežový žeriav
- 1x nákladné auto s hydraulickou rukou

- Bežné náradia a pomôcky: t.j. lopaty, zváračka, píly, fúriky, kladivo, vruty, rezivo, špagát, spreje,..
- Meracie prístroje: t.j. zvinovacie metre, vodováhy, nivelačný prístroj, odrazný hranol, totálna stanica, olovnica, nivelačná lať

2.5.4.6 Základné body kontroly kvality prác

- Vstupné kontroly

- Kontrola projektovej dokumentácie a ostatných dokumentov
- Kontrola pripravenosti staveniska a pracoviska
- Kontrola vstupného materiálu
- Kontrola strojov
- Kontrola dokončenia hrubej vrchnej stavby

- Medzioperačné

- Kontrola klimatických podmienok
- Kontrala prevedenia parozábrany, spádových vrstiev a zateplenia
- Kontrola dokladov a oprávnení pracovníkov
- Kontrola geodetickej presnosti

- Výstupné kontroly

- Kontrola skutočného vyhotovenia zastrešenia
- Skúška tesnosti hydroizolácie

2.5.5. Realizácia priečok a rozvodov inštalácií

2.5.5.1 Popis

- Priečky

V objekte polyfuknčnej budovy sú priečky navrhnuté z nenosného muriva z pórobetónových tvárnic hr. 150 mm na tenkovrstvú maltu, sádrokarónové priečky hr. 150mm, dvojito opláštené 2x12,5mm s jednoduchou podkonštrukciou, vyplnené akustickou izoláciou z kamennej vlny. Nenosné priečky sádrokartónové hr.300 mm dvojito opláštené 2x12,5 mm, priečka vyplnená akustickou izoláciou z kamennej vlny. V objekte sa taktiež budú nachádzať bezrámové presklenené steny, ktoré budú plniť funkciu deliacich priečok priestoru.

- Vykurovanie/chladenie

Ako zdroj chladu v kanceláriách bude použitá multisplitová klimatizačná jednotka Viessmann Vitoclima 300-S s celkovým chladiacim výkonom 13kW. V jednotlivých miestnostiach budú umiestnené vnútorné kazetové jednotky s chladiacim výkonom 3,5kW. Vonkajšie jednotky budú umiestnená na oceľovej konštrukcii uloženej na streche objektu. Vnútorné jednotky budú v kazetovom a nástennom prevedení. Vnútorná jednotka nasáva vzduch z miestnosti, ochladí ho a distribuuje ho pomocou ventilátora späť do miestnosti Systém pracuje s ekologickým chladivo R410a. Ovládanie bude navrhnuté pre každú miestnosť samostatne a bude umiestnené na stene miestnosti. Priestor serverovne bude mať samostatné chladenie, nakoľko je potrebné zabezpečiť prevádzku celoročne. Ako zdroj chladu je navrhnutá splitová klimatizačná jednotka Viessmann Vitoclima 200-S. V priestoroch serverovne bude umiestnená nástenná jednotka s chladiacim výkonom 2,5kW.

- Vzduchotechnika

Miestnosti budú mať prirodzené vetranie. Priestory, ktoré nemožno vetrať prirodzeným spôsobom, budú vybavené zariadením zabezpečujúcim dostatočnú nútenú výmenu vzduchu.

Tieto priestory budú vetrané nútene podtlakovo pomocou radiálnych potrubných a nástenných ventilátorov. Pomocou tanierových ventilov a ventilátorov bude znečistený vzduch odvádzaný na strechu objektu a cez výfukovú tvarovku so sitom rozptýlený do vonkajšieho prostredia. Náhrada vzduchu je prisávaním z okolitých priestorov cez podrezané dvere, príp. dverové mriežky. Priestory skladu budú vetrané nútene podtlakovo pomocou radiálneho potrubného ventilátoru . V interiéry bude potrubná sieť pozostávať z hranatého/kruhové potrubia a SPIRO potrubí, pomocou ktorého budú napájané koncové prvky. Pre dostatočné odstránenie nadmerného hluku sú navrhnuté tlmiče hluku umiestnené v potrubnej sieti.

- Osvetlenie

Všetky miestnosti budú mať zabezpečené vyhovujúce denné a umelé osvetlenie. Osvetlenie všetkých priestorov (denné a umelé) je zabezpečené v súlade s platnou legislatívou. V stavbe je zabezpečené prirodzené osvetlenie oknami vo všetkých priestoroch.

- Vnútorná kanalizácia

Vnútorná kanalizácia bude vyhotovené z plastových rúr PPHT, pripojovacie potrubia budú z rovnakých rúr, ktoré budú umiestnené do vopred vysekaných drážok v murive. Odvetranie kanalizácie bude nad strechou pomocou ventilačnej hlavice HL810. Na každej stupačke sa osadí čistiaca tvarovka. Pod podlahou a v zemi sa použijú rúry PVC-U/SN4 až po napojenie do vonkajšej kanalizácie – areálového rozvodu.

- Vnútorný vodovod

Prívodné vodovodné potrubie vstupuje do objektu na úrovni 1.NP. Z tohto miesta bude voda rozdelená na požiarny a pitný vodovod. Z požiarneho vodovodu budú napojené hadicové navijaky – potrubie oceľové pozinkované DN32. Pitný vodovodom budú napojené zriaďovacie predmety – potrubie Pe/Al/Pe. Všetky armatúry budú prístupné cez revízne otvory. Umiestnené potrubí bude v stenách, v strope a v podlahe, prípadne v predstenových priestoroch. Od zdroja bude rozvod teplej vody vedený súbežne s rozvodom studenej vody k jednotlivým zriaďovacím predmetom. Ohrev TUV bude prebiehať v samostatnom zásobníku TUV s objemom 200l umiestnenom v technickej miestnosti. Ako zdroj tepla pre ohrev TUV bude dodávaná výmenníková stanica tepla, v ktorej je umiestnená samostatná vetva pre ohrev TUV.

2.5.5.2 Výkaz výmer

Tabuľka 7 - Výkaz výmer – priečky

ČINNOSŤ	POPIS	MNOŽSTVO
Ytong 100, P3-550	hr. 150mm	13,39 m²
Ytong 150, P3-550	hr. 150mm	644,54 m²
SDK priečka KNAUF dvojitá	hr. 300 mm	9,60 m²
SDK priečka KNAUF jednoduchá	hr. 150 mm	10,0 m²
Bezrámová presklenná stena Zsi01	5350x3600	1 ks
Bezrámová presklenná stena Zsi02	1800x3600	2 ks
Bezrámová presklenná stena Zsi03	1800x3470	3 ks
Bezrámová presklenná stena Zsi04	5500x3400	1 ks
Bezrámová presklenná stena Zsi05	7600x3470	1 ks
Bezrámová presklenná stena Zsi06	7100x3400	1 ks

Pozn.: V poskytnutej projektovej dokumentácií sa nenachádzajú informácie o vnútorných inštaláciách, preto sa v tejto časti nenachádza výkaz výmer pre jednotlivé inštalácie. V tejto časti diplomovej práce sú uvedené len tie informácie, ktoré sa dali vyčítať z výkresovej a textovej časti projektovej dokumentácie.

2.5.5.3 Technologický postup prác

- Priečky

Murovanie priečok bude prebiehať na stavbe po dokončení hydroizolačnej vrstvy základovej dosky, kedy dôjde k zameraniu prvej rady tvárnic, ktoré budú uložené do maltovej lóže min. 10mm. Priečky medzi sebou budú spájané na väzbu a do nosných stien kotvené nerezovými kotvami. Nad dverné otvory v priečkach budú osadené prefabrikované preklady Ytong.

- Vnútorné rozvody inštalácií

Pre realizáciu vnútorných rozvodov jednotlivých inštalácií nie sú uvedené technické postupy, keďže k jednotlivé realizácie sa budú riešiť dodávateľským spôsobom.

2.5.5.4 Personálne obsadenie

- 1x Stavbyvedúci
- 1x vedúci čaty
- 4x odborný pracovník (inštalatér)
- 1x strojník nákladného automobilu s hydraulickou rukou
- 1x strojník žeriavu
- 2x pomocný pracovník

2.5.5.5 Mechanizácia

- Nákladný automobil s hydraulickou rukou
- Vežový žeriav
- Kotúčová píla
- Uhlová brúska
- Priamočiará píla

- Bežné náradia a pomôcky: t.j., píly, fúriky, kladivo, vruty, rezivo, špagát, spreje,..
- Meracie prístroje: t.j. zvinovacie metre, vodováhy, nivelačný prístroj, odrazný hranol, totálna stanica, olovnica, nivelačná lať

2.5.5.6 Základné body kontroly kvality prác

- Vstupné kontroly

- Kontrola projektovej dokumentácie a ostatných dokumentov
- Kontrola pripravenosti staveniska a pracoviska
- Kontrola vstupného materiálu
- Kontrola strojov

- Medzioperačné

- Kontrola dokladov a opávnení pracovníkov
- Kontrola geodetickej presnosti

- Výstupné kontroly

- Kontrola skutočného vyhotovenia inštálacií
- Skúška tesnosti

2.5.6. Realizácia vnútorných omietok a podkladových vrstiev podláh

2.5.6.1 Popis

- Vnútorné omietky

Povrch stien z muriva z interiéru bude omietnutý vápennocementovou omietkou. Nenosné deliace priečky budú sadrokartónové a priečky z pórobetónového muriva budú omietnuté vápennocementovou omietkou. V hygienických priestoroch a tam, kde je umiestnené umývadlo, bude použitý keramický obklad, alebo vodeodolná povrchová úprava.

- Podkladová vrstva podláh

Nášľapné vrstvy sú navrhnutú podľa účelu jednotlivých miestností a to gresová dlažba, pancierová nášľapná vrstva Densitop na spojovací mostík Densit primer, vpichovaný koberec alebo kompaktný homogénny vinyl. Podlaha na teréne bude zateplená expandovaným polystyrénom EPS 150 S STABIL celkovej hrúbky 100 mm v dvoch vrstvách 50 + 50mm vzájomne preplátovaných resp. celkovej hrúbky 150 mm.

2.5.6.2 Výkaz výmer

Tabuľka 8 - Výkaz výmer - Omietky a podlahy

ČINNOSŤ	POPIS	MNOŽSTVO
Prednástrek BAUMIT		2580 m²
Vnútorná omietka BAUMIT, vápenocementová	hr. 15 mm	2580 m²
Stierka stropov vyrovnávacia BAUMIT	hr. 3 mm	2580 m²
Sklotextílna mriežka		2200 m²
Betónová mazanina		90 m^3
Separačná PE fólia		1020 m²
Separačná FE fólia	1,3x100 m	1225 m²
Cementový poter	7100x3400	525 m²

2.5.6.3 Technologický postup prác

- Vnútorné omietky

Pred započatím realizácie omietok budú zakryté všetky výplne otvorov ochrannými fóliami. Povrch betónu a muriva bude zbavený akýchkoľvek nečistôt a prachu. Všetky drážky a otvory po inštaláciách budú zapravené vápenocementovou maltou. Na navlhčené murivo sa nastrieka prednástrek BAUMIT, potom budú všetky rohy vystužené omietkovými rohovými lištami a budú omietané. Na takto pripravený podklad sa nanesie jadrová omietka a vyrovná sa hladítkom. Po uplynutí technologickej pauzy potrebnej pre vyschnutie danej vrstvy sa následne nanesie štuková omietka, ktorá sa prebrúsi a vyhladí pomocou filcového hladítka.

- Podkladové vrstvy podláh

Na natavený hydroizolačný asfaltový pás na základovej doske v úrovni 1.NP a na železobetónovú stropnú konštrukciu v úrovni 2.NP budú položené jednotlivé dosky expandovaného polystyrénu EPS 150 S STABIL hr. 150mm. Po celom obvode podláh bude vykonané osadenie dilatačných pásikov, ktorá oddilatuje jednotlivé vrstvy podlahy a stien. Na túto izoláciu sa položí separačná fólia a ďalej sa vyleje cementový poter. Táto monolitická vrstva bude oddilatovaná v maximálnych plochách 5x5m. Táto vrstva bude po 6 hodinách prebrúsená hladičkou betónu.

2.5.6.4 Personálne obsadenie

- 1x Stavbyvedúci
- 1x vedúci čaty
- 2x odborný pracovník (omietkár)
- 3x odborný pracovník (betonár)

- 1x strojník nákladného automobilu s hydraulickou rukou
- 2x pomocný pracovník

2.5.6.5 Mechanizácia

- Nákladný automobil s hydraulickou rukou
- Čerpadlo s domiešavačom
- Ručné miešadlo
- Hladička betónu
- Uhlová brúska
- Kotúčová píla
- Vibračná lišta

- Bežné náradia a pomôcky: t.j., píly, fúriky, kladivo, vruty, rezivo, špagát, spreje,..
- Meracie prístroje: t.j. zvinovacie metre, vodováhy, nivelačný prístroj, odrazný hranol, totálna stanica, olovnica, nivelačná lať

2.5.6.6 Základné body kontroly kvality prác

- Vstupné kontroly

- Kontrola projektovej dokumentácie a ostatných dokumentov
- Kontrola pripravenosti staveniska a pracoviska
- Kontrola vstupného materiálu
- Kontrola strojov
- Kontrola čistoty podkladu

- Medzioperačné

- Kontrola dokladov a oprávnení pracovníkov
- Kontrola realizácie pohľadových vrstiev
- Kontrola škár

- Výstupné kontroly

- Kontrola skutočného vyhotovenia omietok a podláh
- Kontrola rovnosti
- Kontrola správneho vyhotovenia

2.5.7. Realizácia podláh, kompletizácia povrchov a technológie

2.5.7.1 Popis

- Keramické obklady

V hygienických priestoroch a tam, kde je umiestnené umývadlo, bude použitý keramický obklad.

- Sadrokartónové podhľady

V objekte je navrhnutý podhľad zo sadrokartónových kaziet a sadrokartónových dosiek. Prevedenie jednotlivých stropov je zrejmé z výkresovej časti projektovej dokumentácie.

- Podlahy

Nášľapné vrstvy sú navrhnutú podľa účelu jednotlivých miestností a to gresová dlažba, pancierová nášľapná vrstva Densitop na spojovací mostík Densit primer, vpichovaný koberec alebo kompaktný homogénny vinyl.

2.5.7.2 Výkaz výmer

Tabuľka 9 - Výkaz výmer - keramický obklad

MATERIÁL	POPIS	MNOŽSTVO
Obkladačky keramické glazované		144,92 m²
Rohová lišta		12,24 m
Škárovacia malta SPECIAL FUGE		142,12 m²

Tabuľka 10 - Výkaz výmer - SDK podhľad

MATERIÁL	POPIS	MNOŽSTVO
SDK podhľad KNAUF D112	hr. 12,5 mm	470,96 m²
Kazetový podhľad Rigips, konštrukcia poloskrytá	600x600 mm	12,24 m

Tabuľka 11 - Výkaz výmer – podlahy [1]

MATERIÁL	POPIS	MNOŽSTVO
Podlaha PVC heterogénna, LVT vinylové dielce		16,47 m²
Koberec všívaný OPTIMA	Trieda záťaže 32	346,20m²
Pancierová nášľapná vrstva Densitop		537,10 m²

2.5.7.3 Technologický postup prác

- Keramické obklady

Obklady sa budú lepiť na podklad s jadrovou omietkou, ktorý bude napenetrovaný. Lepidlo sa bude nanášať na podklad aj na jednotlivé obkladačky. Obkladačky budú vyrovnávané a bude sa do nich vkladať klinky. Po dvoch dňoch sa môžu začať vypĺňať škáry. Očistené škáry zbavené klinkov sa začnú vypĺňať tmelom.

- Sádrokartónové podhľady

Všetky inštalácie v objekte musia byť dokončené pred osadzovaním sadrokartónových podhľadov. Nosná konštrukcia podhľadov bude tvorená z obvodových systémových uholníkov, ktoré slúžia pre napojenie podhľadov na steny a budú prichytené pomocou plastových natlkávacích hmoždiniek a z nosného roštu z montážnych CD profilov. Pomocou oceľových hmoždiniek budú do stropnej konštrukcie budú do nosnej konštrukcie stropu upevnené kovové závesy, na ktoré sa následne prichytia nosné rošty z CD profilov. Po osadení a upevnení jednotlivých profilov sa v vopred vymeraných a vyznačených miestach vyvedú potrebné inštalácie.

- Podlahy

Nášľapné vrstvy sa budú lepiť na predom pripravený očistený povrch systémovým lepidlom. Typ podlahy v technickým miestnostiach so špeciálnym náterom, bude na očistený povrch nanesený náter v jednej vrstve.

2.5.7.4 Personálne obsadenie

- 1x Stavbyvedúci
- 1x vedúci čaty
- 3x odborný pracovník
- 2x maliar
- 1x strojník nákladného automobilu s hydraulickou rukou
- 2x pomocný pracovník

2.5.7.5 Mechanizácia

- Nákladný automobil s hydraulickou rukou
- Ručné miešadlo
- Uhlová brúska
- Kotúčová píla

- Bežné náradia a pomôcky: t.j., píly, fúriky, kladivo, vruty, rezivo, špagát, spreje,..
- Meracie prístroje: t.j. zvinovacie metre, vodováhy, nivelačný prístroj, odrazný hranol, totálna stanica, olovnica, nivelačná lať

2.5.7.6 Základné body kontroly kvality prác

- Vstupné kontroly

- Kontrola projektovej dokumentácie a ostatných dokumentov
- Kontrola pripravenosti staveniska a pracoviska
- Kontrola vstupného materiálu

- Kontrola strojov
- Kontrola čistoty podkladu

- Medzioperačné
- Kontrola dokladov a oprávnení pracovníkov
- Kontrola realizácie pohľadových vrstiev
- Kontrola škár

- Výstupné kontroly
- Kontrola skutočného vyhotovenia omietok, podláh a podhľadov
- Kontrola rovnosti
- Kontrola správneho vyhotovenia.

2.5.8. Kompletizácia rozvodov inštalácií a vnútorných prác

2.5.8.1 Popis

V objekte budú použité interiérové jedno a dvojkrídlové otočné dvere, s plnou výplňou, polodrážkou, bez prahu a so štandardným kovaním a s obložkovou zárubňou. Ako výplň jednotlivých dverí bude použitá DTD doska, farba – dub biely. Druhým typom interiérových dverí budú integrované dvere v interiérovej presklenej stene. Konštrukciu týchto dverí bude tvoriť hliníkový rám s výplňou z bezpečnostného skla. V interiéri technickej časti objektu bude aj vnútorná flexibilná rýchlobežná brána s dvojitými bočnými vodiacimi kladkami, farba modrá. V objekte je taktiež navrhnutá vnútorná skladacia stena so zvukovou izoláciou bez vodiacej drážky v podlahe, ktorá sa bude zhŕňať na jednu stranu. Ďalej budú v rámci vnútorných prác osádzané vnútorné okenné parapety, zariaďovacie predmety atď.

Kvôli tomu, že všetky tieto práce bude odborne realizovať dodávateľská firma s vlastnými technologickými postupmi, mechanizáciou, kontrolou prác tieto body by bolo potrebné konzultovať s odborníkmi a preto v tejto štúdií nebudú uvedené.

2.5.8.2 Výkaz výmer

Tabuľka 12 - Výkaz výmer - interiérové dvere

MATERIÁL	POPIS	MNOŽSTVO
Jednokrídlové dvere – 600x1970 - pravé	hr. steny 100 mm	1 ks
Jednokrídlové dvere – 600x1970 - pravé	hr. steny 150 mm	2 ks
Jednokrídlové dvere – 600x1970 - ľavé	hr. steny 150 mm	2 ks
Jednokrídlové dvere – 600x1970 - ľavé	hr. steny 300 mm	1 ks
Jednokrídlové dvere – 700x1970 - pravé	hr. steny 150 mm	2 ks
Jednokrídlové dvere – 700x1970 - ľavé	hr. steny 150 mm	1 ks

Jednokrídlové dvere – 800x1970 - pravé	hr. steny 150 mm	4 ks
Jednokrídlové dvere – 800x1970 - ľavé	hr. steny 150 mm	4 ks
Dvojkrídlové dvere – 1800x1970	hr. steny 300 mm	1 ks
Dvojkrídlové dvere – 2500x3000	hr. steny 300 mm	1 ks
Dvojkrídlové dvere – 1500x3000	hr. steny 150 mm	1 ks
Vnútorná flexibilná rýchlobežná brána – 3000x3000		3 ks
Vnútorná skladacia stena 5650x3400		1 ks
Sklenené dvere v ZSi01 – 800x2000		1 ks
Sklenené dvere v ZSi02 – 1800x2400		2 ks
Sklenené dvere v ZSi03 – 900x2400		3 ks
Sklenené dvere v ZSi04 – 1800x2400		1 ks
Sklenené dvere v ZSi05 – 1800x2400		1 ks
Sklenené dvere v ZSi06 – 1800x2400		1 ks

2.5.8.3 Personálne obsadenie

- 1x Stavbyvedúci
- 1x vedúci čaty
- 1x inštalatér
- 1x stolár

2.5.9. Vonkajšie úpravy

2.5.9.1 Popis

- **Fasáda**

Materiálové riešenie fasády pozostáva z kombinácie bielej omietky, bondovej-kompozitovej prevetrávanej fasády v bielej a sivej farbe, presklených plôch a tieniacich horizontálnych lamiel. Vonkajšia fasádna omietka je navrhnutá ako tenkovrstvová, vysokoparopriepustná na minerálnej báze – systém Baumitnanoportop, farba biela 0019, hbw 89, RAL 9003 a fasádna farebná omietka na silikónovej báze – systém Baumitcreativtop - technika hrubý betón. Obvodové steny budú zateplené kombináciou kontaktného zatepľovacieho systému a prevetrávanej fasády. Tepelnú izoláciu kontaktného zatepľovacieho systému tvoria fasádne izolačne dosky z čadičovej vlny hr. 200 mm. V prevetrávanej fasáde sú navrhnuté polotuhé tepelnoizolačne dosky na báze kamennej vlny hr. 200 mm (dop..RopckwoolRocton)

- **Klampiarske výrobky**

Klampiarske konštrukcie sú navrhnuté z poplastovaného plechu hr. 0,55 mm.

2.5.9.2 Výkaz výmer

Tabuľka 13 - Výkaz výmer – fasáda

MATERIÁL	POPIS	MNOŽSTVO
Kontaktný zatepľovací systém z min. vlny	hr. 200 mm	753 m^2
Kontaktný zatepľovací systém podzemných stien	hr. 100 mm	120 m^2
Doteplenie vonk. konštrukcie, XPS STYRODUR 2800 C	hr.50 mm	11 m^2
Difúzna fólia pre prevetrávané fasády		439 m^2
Doska XPS – zateplenia soklov	hr. steny 50 mm	248 m^2
Vonkajšia omietka stien tenkovrstvá BAUMIT STAR	hr.1,5mm	785 m^2
Vonkajšia omietka podhľadov tenkovrstvá BAUMIT	hr.1,5mm	85 m^2

Tabuľka 14 - Výkaz výmer - Klampiarske konštrukcie

MATERIÁL	POPIS	MNOŽSTVO
Oplechovanie parapetov PZF plech	š. 330 mm	28 m
Oplechovanie múrov Lindab	š. 300 mm	74 m
Oplechovanie atík	š. 330 mm	102 m
Oplechovanie rímsLindab	š. 500 mm	22 m

2.5.9.3 Personálne obsadenie

- 1x Stavbyvedúci
- 1x vedúci čaty
- 3x izolatér
- 2x maliar
- 2x pomocný pracovník

2.5.9.4 Mechanizácia

- Nákladný automobil s hydraulickou rukou
- Ručné miešadlo
- Uhlová brúska
- Priamočiará píl
- Vŕtacie a sekacie kladivo
- Kotúčová píla

- Bežné náradia a pomôcky: t.j., píly, fúriky, kladivo, vruty, rezivo, špagát, spreje,..
- Meracie prístroje: t.j. zvinovacie metre, vodováhy, nivelačný prístroj, odrazný hranol, totálna stanica, olovnica, nivelačná lať.

2.5.9.5 Základné body kontroly kvality prác

- Vstupné kontroly

- Kontrola projektovej dokumentácie a ostatných dokumentov
- Kontrola pripravenosti staveniska a pracoviska
- Kontrola vstupného materiálu
- Kontrola strojov
- Kontrola čistoty podkladu

- Medzioperačné

- Kontrola dokladov a oprávnení pracovníkov
- Kontrola realizácie pohľadových vrstiev
- Kontrola škár

- Výstupné kontroly

- Kontrola skutočného vyhotovenia omietok a klampiarskych výrobkov
- Kontrola rovnosti
- Kontrola správneho vyhotovenia

2.3 Ekológia

Pri realizácií stavebných prác sa nepredpokladá negatívny dopad na kvalitu životného prostredia. V priebehu realizácie je potrebné dodržiavať všeobecné pravidlá a zásady ochrany zdrojov vody a ochrany, ktoré zamedzujú poškodeniu pôdy v oblasti staveniska.

V rámci staveniska sa nenachádzajú žiadne kroviny a stromy, u ktorých by mohlo dôjsť k poškodeniu koreňového systému. Ukladanie stavebných materiálov sa predpokladá len na stavenisku. K ukladaniu stavebných materiálov mimo staveniska môže dôjsť pri realizácií prípojok sietí technickej infraštruktúry, pretože sa čiastočne nachádzajú aj mimo staveniska. Po zhotovení musí byť materiál a odpady odstránené.

V priebehu výstavby objektov aj po uvedení objektov do prevádzky budú vznikať rôzne druhy odpadov, pričom spôsob nakladania s týmito odpadmi musí byť zosúladený s platnými legislatívnymi ustanoveniami v oblasti odpadového hospodárstva.

Predpokladané druhy a množstvá odpadov - počas realizácie stavby

Predpoklad vzniku odpadov, s ktorými bude nakladané podľa zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, vě znění pozdějších predpisů. Zatriedenie odpadov bolo vytvorené podľa už dnes neexistujúcej vyhlášky, ktorá bola platná do 31.12.2020. K tomuto dátumu boli vypracované všetky kapitoly tejto DP a preto je to spracované podľa neplatnej vyhlášky. Od 1.1.2021 bol zákon č. 185/2001 nahradený zákonom

541/2020. Predpokladané druhy a množstvá odpadov počas realizácie objektov sú uvedené v tabuľke č.1

Tabuľka 15 -Predpokladaný vznik odpadov počas realizácie projektu

Kód odpadu	Názov odpadu	Kat.	Nakladanie s odpadom		Množstvo
			Spôsob	Odberateľ	
20 03 01	Zmiešaný komunálny odpad	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	1,9t
17 01 07	Zmesi betónu, tehál, obkladačiek, dlaždíc keramiky iné ako uvedené v 17 01 06	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	10,5t
17 02 01	Odpad z bitúmenu	N		Likvid. oprávnenou organizáciou	
17 03 01	Drevo	O	Zhromažďovanie, skladovanie	Palivové drevo	1,5m^3
17 04 05	Železo a oceľ	O	Zhodnocovanie, skladovanie	Zberné suroviny	1,0t
17 04 11	Káble iné ako uvedené v 17 04 10	O	Zhromažďovanie, skladovanie	na skládka TKO	0,3t
17 05 06	Zemina	O	-	Terénne úpravy	900m^3
17 06 04	Izolačné materiály iné ako uvedené v 17 06 01 a 17 06 03	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	0,8t
17 08 02	Stavebné materiály na báze sadry iné ako uvedené v 17 08 01	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	2,5t
17 09 04	Zmiešané odpady zo stavieb neobsahujúce nebezpečné látky	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	30t

O- ostatný odpad, N – nebezpečný odpad

Nakladanie s odpadmi - počas realizácie stavby

S odpadmi vzniknutými počas realizácie objektov musí byť nakladané v zmysle platného zákona *č. 223/2015 Sb*., ktorým sa mení zákon *č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.* Počas výstavby bude potrebné dbať na triedenie stavebného odpadu.

Všetky druhy odpadov, stavebnou sutinou a nespotrebovaného materiálu je nutné pravidelne v dostatočných intervaloch odvážať zo stavby.

Odpady zaradené do **kategórie ,,O“ - ostatné**, budú uložené v nádobách na to určených a vhodne rozmiestnených (napr. kontajneroch, smetných nádobách a pod.) vo vnútri

areálu staveniska a bude zabezpečené ich zhodnocovanie (železe, plech a pod.), alebo zneškodnenie vo vhodnom zariadení (skládka) v pravidelných intervaloch prostredníctvom oprávnenej organizácie, resp. vlastnými vozidlami.

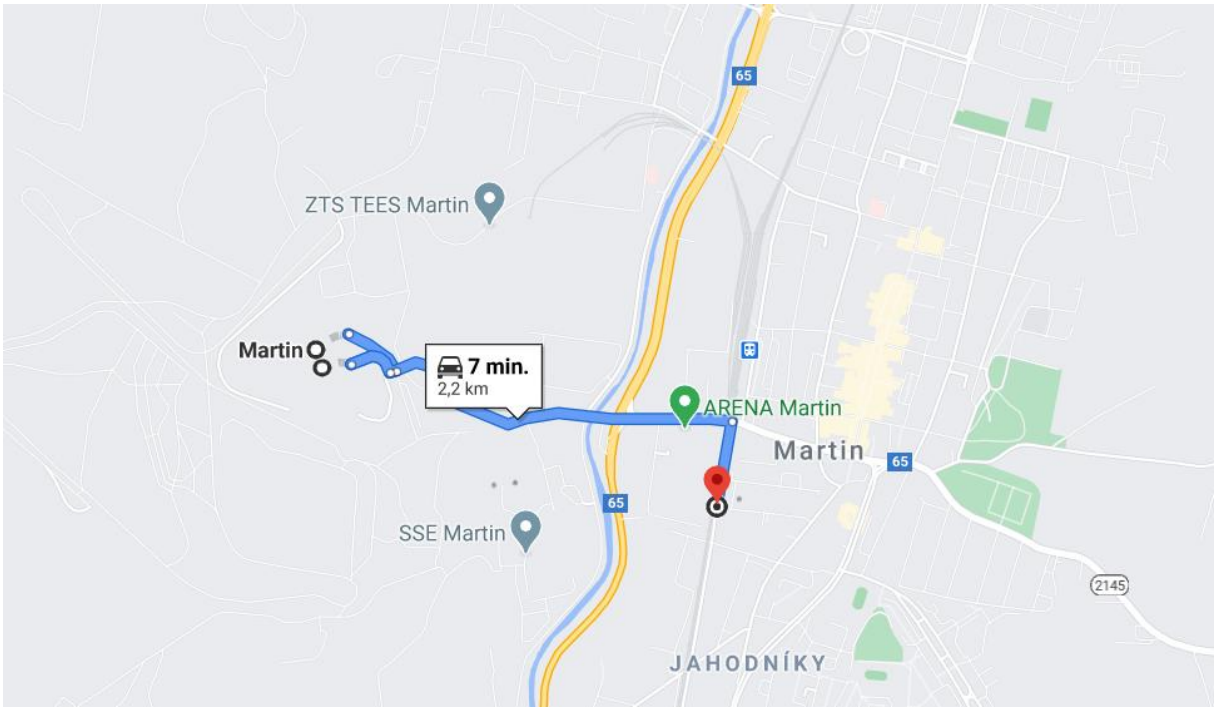
Nebezpečné odpady (odpady kategórie N) musia byť uložené v kontajneroch alebo v nádobách určených len na tieto účel. Kontajnery musia byť označené výstražnou značkou a identifikačným listom nebezpečného a infekčného odpadu. Odpady je potrebné zhromažďovať oddelene podľa jednotlivých kategórií tak. Aby nedošlo k ich zmiešaniu.

Nádoby určené na zhromažďovanie musia byť nepriepustné a musia byť umiestnené v prestrešenom uzamykateľnom sklade nebezpečného odpadu tak, aby nemohlo dôjsť k ich odcudzeniu alebo znehodnoteniu. V prípade kvapalných nebezpečných odpadov, musia byť obaly z kvapalných nebezpečných odpadov umiestené v záchytnej vani, ktorej rozmery musia zodpovedať príslušným predpisom.

Zneškodňovanie odpadov musí byť zabezpečené u oprávneného zneškodňovateľa príslušného druhu odpadu. Manipulovať s nebezpečným odpadom môžu len osoby oboznámené s havarijným plánom pre prípad úniku nebezpečných látok do životného prostredia a poučené o povinnostiach vyplývajúcich pre nakladanie s nebezpečným odpadom a platnej legislatívy.

Likvidáciu odpadu zabezpečí:

Brantner Fatra, Robotnícka 20, 036 01 Martin (skládka TKO)



Obrázok 4 - Trasa odvozu odpadu na skládku, [3]

Zemina, ktorá bude vyťažená na pozemku investora bude prevezená nákladnými automobilmi na dočasnú skládku mimo staveniska. Časť tejto zeminy bude opätovne použitá na terénne úpravy a obsypy.

V priebehu realizácie objektu budú prijaté vhodné opatrenia pre elimináciu prašnosti a hlukového dopadu na okolie:

- Plné oplotenie (*hlučnosť a prašnosť*)
- Obmedzenie prác strojov na potrebné minimum (*hlučnosť*)
- Pracovná doba od 7:00 do 16:30 (*hygienické limity*)

Všetky stroje podieľajúce sa na výstavbe musia byť pravidelne revidované a doklady o týchto revíziách musia byť archivované.

2.4 BOZP – Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Všetci pracovníci, ktorí sa budú vyskytovať na stavenisku musia byť oboznámení s rizikami, ktoré môžu vzniknúť pri realizácií prác.

Každý pracovník je povinný sa zúčastniť na školení o ochrane a bezpečnosti zdraví pri práci predtým, než začne so stavebnými prácami. Stavbyvedúci oboznámi všetkých pracovníkov s prípadnými rizikami, po absolvovaní školenia a poučenia je povinný každý pracovník podpísať, že bol oboznámený. Všetky podpísané protokoly musia byť zodpovedne uschované a archivované po celú dobu vykonávanie stavebných prác na objekte.

Osoby, ktoré nie sú pracovníkmi stavby musia byť pred vstupom na stavenisko riadne oboznámení s rizikami na pracovisku a vybavení ochrannými pomôckami.

OOPP pre všetky pracovné procesy:

Pracovný odev, reflexná vesta, ochranná prilba, pevná pracovná obuv, pracovné rukavice atď. Pri jednotlivých pracovných činnostiach môžu byť OOPP rozšírené napríklad o štuple do uší, ochranné okuliare, respirátor, zváračská prilba, ochranný postroj pre prácu vo výškach a pod. Všetci pracovníci sú povinný používať všetky OOPP určené pre ich pracovnú činnosť počas celej doby realizácie výstavby.

Po celú dobu realizácie stavby je nutné dodržiavať všetky platné právne predpisy zaoberajúce sa bezpečnosťou a ochranou zdravia osôb. Jedná sa prevažne o nasledujúce:

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.**, *kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti*,
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.***, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,*
- **Nařízení vlády 375/2017 Sb.**, *o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů,*

- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, *o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,*
- **Zákon č. 225/2012 Sb.***, kterým se mění 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), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů,*
- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.**, *kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády 32/2016 Sb.,*
- **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.**, *kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu, ve znění nařízení vlády č. 170/2014 Sb.,*
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.***, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,*
- **Vyhláška č. 192/2005 Sb.,** *kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,*
- **Nařízení vlády č.21/2003 Sb.,** *kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky,*
- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.***, kterým se stanoví bližší podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci,*
- **Vyhláška č. 20/2012 Sb.,** *kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích* na stavby,
- **Zákon č. 133/1985 Sb**., *o požární ochraně, v platném znění,*
- **Vyhláška č. 77/1965 Sb.,** *o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů.*

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. KOORDINAČNÁ SITUÁCIA STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Koordinačná situácia stavby je priložená v prílohovej časti tejto diplomovej práce ako príloha **č. 01 Koordinačná situácia stavby.**

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. ČASOVÝ A FINANČNÝ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ, ČASOVÝ PLÁN VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESOV HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU, PREPOČET PODĽA THU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Prepočet podľa THU je priložený v prílohovej časti tejto diplomovej práce ako príloha **č. 07. Prepočet nákladov stavby podľa technicko hospodárskych ukazovateľov.**

Časový finančný plán objektový je priložený v prílohovej časti tejto diplomovej práce ako príloha **č. 08. Časový a finančný plán objektový.**

Časový plán objektový je priložený v prílohovej časti tejto diplomovej práce ako príloha **č. 09. Časový plán objektový.**

Časový plán vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu je priložený v prílohovej časti tejto diplomovej práce ako príloha **č. 10. Časový plán vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu.**

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. TECHNICKÁ SPRÁVA ZARIADENIA STAVENISKA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Obsah

1. ÚVOD 74
2. CHARAKTERISTIKA LOKALITY A RIEŠENIE STAVBY 74
3. INFORMÁCIE O STAVENISKU 74
3.1 Predanie a prevzatie staveniska 75
3.2 Zaberanie pozemkov 75
4. ŠTRUKTUROVANIE PROJEKTU ZARIADENIA STAVENISKA 76
4.1 Fáza zemných prác a prípojok 76
4.2 Fáza hrubej spodnej a vrchnej stavby objektu 76
4.2 Zastrešenie 77
5. OBJEKTY ZARIADENIA STAVENISKA 78
5.1 Prevádzkové objekty zariadenia staveniska 78
5.1.1. Oplotenie staveniska 78
5.1.2. Požiarna bezpečnosť 78
5.1.3. Osvetlenie staveniska 79
5.1.4. Vnútrostavenisková komunikácia 79
5.1.5. Skladovacie plochy 79
5.1.6. Skladovacie kontajnery 80
5.1.7. Kontajnery na odpad 81
5.1.8. Kancelárie 81
5.1.10. Schodisko 83
5.1.11. Fasádne lešenie 83
5.1.12. Zásobovanie elektrickou energiou 84
5.1.13. Zásobovanie vodou 87
5.1.14 Odvedenie odpadových vôd 89
5.2 Výrobné objekty zariadenia staveniska 89
5.3 Sociálne a hygienické objekty zariadenia staveniska 89
5.3.1. Šatne 89
5.3.2. Sanitárny kontajner 90
6. DOPRAVNÉ A INFORMATÍVNE ZNAČKY INŠTALOVANÉ V OKOLÍ STAVENISKA 92
8. ODSTRÁNENIE ZARIADENIA STAVENISKA 92
9. ZÁVER 93

1. ÚVOD

Predmetom tejto kapitoly je návrh a posúdenie zariadenia staveniska, ďalej uvádzané ZS. Pri návrhu ZS bolo nutné zvážiť rôzne riešenia, nakoľko pozemok investora nestačí pre potreby zariadenia staveniska. V návrhu sa uvažuje s dočasným záberom susedného pozemku, ktorý je voľný a plánuje sa tam výstavba v budúcnosti. Zariadenie staveniska sa bude zmenšovať s postupným odstraňovaním skládok v južnej časti pozemku. Technická správa zariadenia staveniska obsahuje štrukturovanie projektu ZS do fáz, popis jednotlivých objektov ZS a výpočty ich potrebných dimenzií.

2. CHARAKTERISTIKA LOKALITY A RIEŠENIE STAVBY

Predmetom projektovej dokumentácie je výstavba sídla spoločnosti DASS, s. r. o., ktorá pôsobí v oblasti automobilového priemyslu, všeobecného priemyslu a realizácie povrchových úprav. Stavba sa nachádza v meste v južnej časti mesta Martin viz. výkres – Koordinačná situácia stavby. Jedná sa o dvojposchodovú administratívnu budovu, ktorá tvorí hlavný stavebný objekt SO 01. Objekt je ďalej doplnený o inžinierske objekty, spevnené plochy a komunikácie a oplotenie, apod. Objekt polyfunkčnej budovy DASS Martin je navrhnutý ako dvojpodlažná budova bez podpivničenia. Budova má takmer štvorcový pôdorysný tvar. Stavba bude zastrešená plochou vegetačnou strechou s atikou vo výške 9,8 m od úrovne prízemia 0,000. Budova má 4 vstupy. Z konštrukčného hľadiska je objekt navrhnutý ako monolitický skelet so železobetónovými stropnými doskami a výplňovým murivom z keramických tvárnic hr. 300 mm. Objekt je založený na vŕtaných veľkopriemerových pilótach.

3. INFORMÁCIE O STAVENISKU

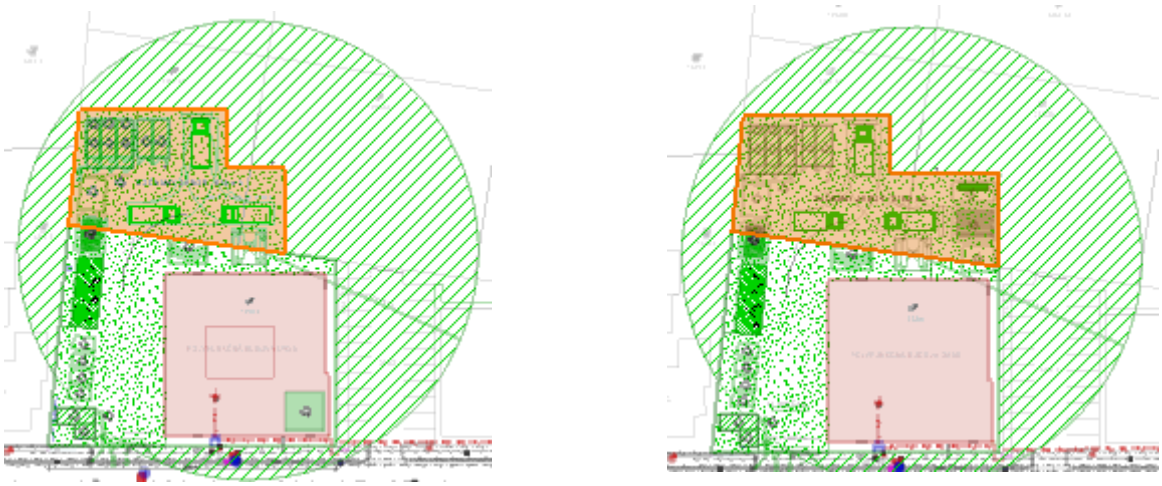
Areál zariadenia staveniska je prístupný cez navrhovaný vjazd zo západnej svetovej strany z Ulice Bottova. Tento vjazd bude slúžiť na vjazd a výjazd vozidiel zo staveniska. Existujúca komunikácia na Ulici Bottova je dostatočne únosná pre navrhované stavebné mechanizmy, ktoré po nej budú prichádzať. Na stavenisku sa nenachádzajú žiadne objekty, ktoré by bránili výstavbe. Stavenisko sa nachádza na parcele č. 1352/24, ktorá je vo vlastníctve investora stavby. Na vybudovanie zariadenia staveniska bude potrebný väčší priestor, a preto budú susedné parcely potrebné na dočasný zábor. Jedná sa o časť parciel 1352/24 a 1352/50. Spevnené plochy, ktoré vzniknú na susedných pozemkoch pri vybudovaní ZS využije vlastník daných parciel na plánovanú výstavbu bytovky a príslušných spevnených plôch.

3.1 Predanie a prevzatie staveniska

K prebratiu a prevzatiu staveniska dôjde dňa 5.3.2020. Stavenisko bude predané zhotoviteľovi stavby ako jeden celok, bude vytýčené a dostatočne vyznačené. Súčasťou vyznačených bodov budú vytýčené inžinierske site vrátane ochranných pásiem, hlavná polohová čiara (uličná čiara) a hlavné výškové body objektu. Súčasťou predania bude aj platná odsúhlasená projektová dokumentácia stavby, platné stavebné povolenie, rozhodnutie o umiestnení stavby a ďalšie potrebné dokumenty. Súčasne so stavebným povolením sa bude povoľovať aj schéma zariadenia staveniska. Výsledok o predaní a prevzatí staveniska bude prevedený zápis do stavebného denníka.

3.2 Zaberanie pozemkov

Pre vybudovanie zariadenia staveniska budú použité aj časti susedných parciel viz. obrázok - Dočasný zábor stavebných parciel (dočasný zábor vyznačený oranžovou farbou). Veľkosť častí susedných parciel bude upravovaná podľa etapy výstavby. Jedná sa o časť parciel 1352/24 a 1352/50. Pre hrubú stavbu objektu bude potrebný zábor o veľkosti 690 m^2 a pri etape zastrešenia stavby 579,5 m^2. Cena za dočasný prenájom týchto parciel bola určená spolu na 38000 Kč/mesiac. Tento dočasný zábor sa bude zmenšovať kvôli likvidácií skládok, ktoré sa budú postupom výstavby zmenšovať viz. obrázok – Dočasný zábor stavebných parciel (dočasný zábor vyznačený oranžovou farbou). Spevnené plochy, ktoré vzniknú na susedných pozemkoch pri vybudovaní ZS využije vlastník daných parciel na plánovanú výstavbu bytovky a príslušných spevnených plôch.



Obrázok 5 - Dočasný zábor stavebných, [vlastný]

4. ŠTRUKTUROVANIE PROJEKTU ZARIADENIA STAVENISKA

4.1 Fáza zemných prác a prípojok

Zahájenie fáze ZS pre hrubú stavbu objektu bude začínať na voľnom priestranstve nakoľko sa na parcele nenachádzajú žiadne objekty, ktoré by mohli byť využívané prípadne odstránené. Pred realizáciou zemných prác budú odstránené prípadne kroviny, ktoré sa nachádzajú na parcele. Následne bude prevedené skrývka ornice z parcely investora a z častí parciel na, ktorých bude dočasný zábor. Po obvode staveniska bude zriadené mobilné oplotenie a bude sa tam nachádzať dve mobilné WC a skladovací kontajner od začiatku. Zo západnej strany bude vjazd a výjazd zo staveniska a posuvná brána. Po zriadení prípojok budú vybudované spevnené plochy, stavenisková komunikácia a odvodňovací príkop. Následne bude vybudované spevnenie požadovaných plôch a zázemie staveniska.

Zázemie staveniska:

- Vrátnica – 1ks
- WC kontajner – 1ks
- Hygienický kontajner – 1 ks
- Kancelária pre stavbyvedúceho – 1ks
- Kancelária pre majstra – 1 ks
- Šatne – 3 ks
- Uzamykateľný sklad – 2 ks

4.2 Fáza hrubej spodnej a vrchnej stavby objektu

Zahájenie fáze ZS pre hrubú stavbu objektu bude začínať privezením a montážou vežového žeriavu na určené miesto, vybudovaním všetkých skládok materiálu, miešacieho centra, ostatných skladovacích plôch a privezením druhého hygienického kontajnera. Pri tejto fáze bude potrebný dočasný zábor o rozlohe 690 m^2. Viz – 03. Výkres zariadenia staveniska pre etapu hrubej vrchnej stavby.

Zázemie staveniska:

- Vrátnica – 1ks
- WC kontajner – 1ks
- Hygienický kontajner – 1 ks
- Kancelária pre stavbyvedúceho – 1ks
- Kancelária pre majstra – 1 ks
- Šatne – 3 ks
- Uzamykateľný sklad – 2 ks

Skladovacie plochy:

- Plocha pre skladovanie debnenia – 36,5 m^2
- Plocha pre skladovanie výstuže – 21,2 m^2
- Plocha pre skladovanie keramických a betónových tvárnic – 26,6 m^2
- Plocha pre výrobu doplnkového debnenia a rezania ker. tvárnic – 20 m^2
- Plocha pre čistenie a ošetrovanie debniacich prvkov vrátane sedimentačnej nádrže – 23,7 m^2

Skladovanie odpadu:

- Kontajner na zmiešaný odpad – 1 ks
- Kontajner na suť – 1 ks
- Kontajner na drevo – 1 ks
- Kontajner na kovy a oceľ – 1 ks

4.2 Zastrešenie

Zariadenie staveniska pre zastrešenie sa zmení po ukončení prác na hrubej stavbe objektu. Dočasný zábor sa zmenší odstránením niektorých skládok materiálu a debnenia, ktoré nebudú potrebné pre zastrešenie. Zariadenie staveniska sa zmenší o 110,5 m^2. Oplotenie zariadenia staveniska sa zemní podľa výkresovej dokumentácie o zmenšenú plochu skládok a zázemie ZS ostanú ponechané. Viz – 04. Výkres zariadenia staveniska pre etapu zastrešenia objektu.

Zázemie staveniska:

- Vrátnica – 1ks
- WC kontajner – 1ks
- Hygienický kontajner – ks
- Kancelária pre stavbyvedúceho – 1ks
- Kancelária pre majstra – 1 ks
- Šatne – 3 ks
- Uzamykateľný sklad – 2 ks

Skladovacie plochy:

- Plocha pre skladovanie keramických a betónových tvárnic – 26,6 m^2
- Plocha pre skladovanie výstuže – 21,2 m^2
- Plocha pre uskladnenie materiálu potrebného na zastrešenie - 20 m^2
- Plocha pre výrobu materiálu – 20 m^2

Skladovanie odpadu:

- Kontajner na zmiešaný odpad – 1 ks
- Kontajner na suť – 1 ks
- Kontajner na drevo – 1 ks
- Kontajner na kovy a oceľ – 1 ks

5. OBJEKTY ZARIADENIA STAVENISKA

5.1 Prevádzkové objekty zariadenia staveniska

5.1.1. Oplotenie staveniska

Priestor staveniska bude oplotený po celej jeho dĺžke mobilným oplotením do výšky 2,0 m. Brána na stavenisko bude z mobilného oplotenia, ktorá bude doplnená o kolieska kvôli ľahkej manipulácií, ktorá bude slúžiť pre vjazd mechanizmov a bude uzamykateľná a posuvná. Vjazd na stavenisko sa nachádza na severozápadnej strane pozemku z Ulice Bottova. Vjazd bude zároveň slúžiť aj pre pracovníkov stavby. Po určitých vzdialenostiach budú osadené tabule s nápisom **„Nepovolaným vstup zakázaný!“** na oplotení po celej dĺžke ako aj na vstupnej bráne. Celková dĺžka oplotenia je 109,5 m. Oplotenie je zo žiarovo pozinkovaného plechu a vo vnútri vystužené z profilovaných oceľových plechov. Rozmer jedného poľa je 2,16x2,0 m a hmotnosť 26 kg. [7]

Obrázok 6 - Plné mobilné oplotenie ZS, [7]

5.1.2. Požiarna bezpečnosť

Lekárničky budú umiestnené v zázemí pracovníkov, vo vrátnici, kde budú taktiež vyvesené dôležité telefónne čísla. Prenosné hasiace prístroje budú umiestnené v stavebnom objekte v blízkosti zváračských prác, vrátnice ako aj v zázemí pre zamestnancov a v objekte. Vodu určenú pre požiarne účely na hasenie požiaru bude možné odoberať zo staveniskového rozvodu vody. V prípade zásahu hasičov bude voda využívaná z hydrantu. Hlavný uzáver vody

bude umiestnený vo vodomernej šachte a hlavný vypínač elektriny bude umiestnený v hlavnom staveniskovom rozvádzači. Na stavenisku budú vystavené požiarne poplachové smernice.

5.1.3. Osvetlenie staveniska

Osvetlenie staveniska bude zabezpečené pomocou troch prenosných halogénových reflektorov na stojane, ktoré budú umiestnené v rámci zariadenia staveniska. Vonkajšie osvetlenie zariadenia staveniska sa neuvažuje, nakoľko na ulici sa nachádza verejné osvetlenie.

Obrázok 7 - Halogénový reflektor na statíve DUO, [8]

Tabuľka 16 - Technické parametre halogénového reflektora, [8]

Údaj	Parameter halogénového reflektora
Napájanie	230 V
Výkon	2x500 W
Typ svetelného zdroja	Halogén
Počet svetelných zdrojov	2
Výška stojana	850 – 1800 mm
Priestorový uhol	120°

5.1.4. Vnútrostavenisková komunikácia

Na stavenisku je navrhnutá stavenisková komunikácia obojsmerná šírky 6,0 m. Za objektom na západnej strane staveniska je navrhnutý priestor pre otáčanie vozidiel viz. – 03. VÝKRES ZARIADENIA STAVENISKA PRE ETAPU HRUBEJ VRCHNEJ STAVBY. Komunikácia bude zrealizovaná s jednosmerným sklonom 3% smerom do odvodňovacieho priekopu, ktorý zabezpečí odvod dažďových vôd zo staveniska. Vnútorný polomer zákruty staveniskovej komunikácie je 10 m, čo je postačujúci priemer pre nákladné vozidlá a ťažkú mechanizáciu. Na stavenisku bude maximálna povolená rýchlosť 10km/h v miestach, kde budú prebiehať akékoľvek práce 5 km/h.

5.1.5. Skladovacie plochy

Na stavenisku budú vybudované skládky materiálu či manipulácie s ním. Každá spevnená plocha skládky musí byť dostatočne spevnená, rovinatá a odvodnená aby nedochádzalo k degradácií uskladneného materiálu. V miestach kde sú navrhnuté skládky materiálu a v PD stavby je tam navrhnutá zeleň, bude pod každú skládku uložená geotextília a 100 mm štrku frakcie 4 -8 mm. Geotextília bude určená k ľahkému odstráneniu štrku. V miestach kde sú navrhnuté spevnené plochy (parkovisko a chodník) nie je potrebné dávať geotextíliu, naopak vrstva štrku ostane ponechaná ako podkladová vrstva, na ktorú príde

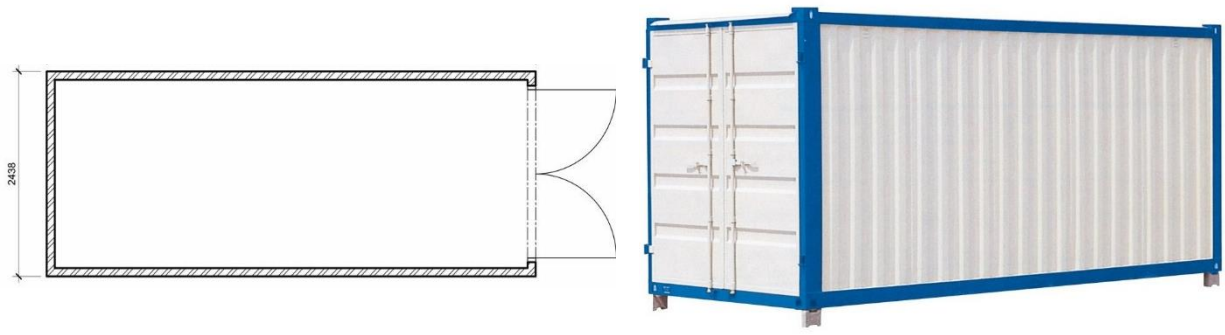
navrhovaná skladba podľa projektovej dokumentácie stavby. V mieste vedenia inžinierskych sietí cez vozovku musia byť tieto site uložené v chráničke, aby nedošlo k ich poškodeniu. Pred začatím realizácia staveniskovej komunikácie musí byť v celej jej výmere vykonaná skrývka ornice o mocnosti 300 mm. V miestach, kde sa pri komunikácií nachádzajú bunky (vrátnica. šatne a hygienické kontajnery) bude pred tieto bunky umiestnené ochranné zábradlie výšky 1m, aby nedošlo ku kolízií vozidla s pracovníkom.

Tabuľka 17 - Prehľad skladovacích plôch

Ozn.	Typ skládky	Plocha [m^2]	Potreba inžinierskych sietí
12	Plocha pre uskladnenie debnenia	36,5	NIE
13	Plocha pre uskladnenie výstuže	21,5	NIE
14	Plocha pre uskladnenie keramických a betónových tvárnic	26,6	NIE
15	Miešacie centrum	20,0	ÁNO
16	Plocha pre výrobu doplnkového debnenia a rezania ker. Tvárnic	20,0	NIE
17	Plocha pre čistenie a ošetrovanie debnenia	23,7	ÁNO

5.1.6. Skladovacie kontajnery

Skladovacie kontajnery s rozmermi 2591 x 2438 x 6058 mm s úžitkovou plochou 15 m2 budú umiestnené v severozápadnej časti staveniska v počte 2 ks. Kontajnery budú slúžiť pre skladovanie drobného materiálu a náradia, ktoré nesmie byť vystavené klimatickým vplyvom. Kontajnery budú napojené na NN vedenie a osadené na zhutnené podložie frakcie 0 – 36 mm hrúbky 300 mm. Povolená odchýlka pre podklad je ± 10 mm. Dopravu tejto bunky zabezpečí firma TOI TOI.



Obrázok 8 - Skladovacie kontajnery, [9]

5.1.7. Kontajnery na odpad

Na stavenisku sa budú nachádzať štyri oceľové vaňové kontajnery – na drevo, suť, zmiešaný odpad a výstuž. Tieto kontajnery budú umiestnené za vrátnicou a šatňou na ľavej bunke pozdĺž staveniskovej komunikácie. Vývoz a dopravu týchto kontajnerov zabezpečí firma Brantner, s.r.o.

Obrázok 9 - Kontajnery na odpad, [10]

5.1.8. Kancelárie

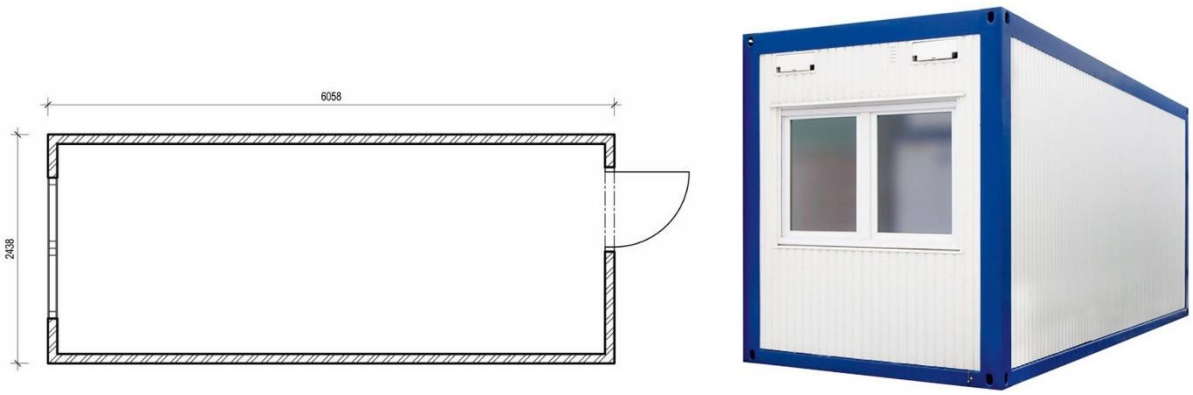
Samostatná obytná bunka pre stavbyvedúceho v počte 1 ks a majstra taktiež 1 ks od firmy TOI TOI. Bunky budú napojená na NN vedenie a osadené na zhutnené podložie frakcie 0 – 36 mm hrúbky 300 mm. Povolená odchýlka pre podklad je ± 10 mm.

Vnútorné vybavenie kontajnera: [11]

- 1x elektrický ohrievač
- Kancelárky nábytok pre jednu osobu
- Okná s plastovou žalúziou
- 3x elektrická zásuvka

Technické údaje: [11]

- elektrická prípojka 380 V/32 A
- Šírka – 2438 mm
- Dĺžka – 6058 mm
- Výška – 2800 mm



Obrázok 10 - Kancelária stavbyvedúci a majster, [11]

5.1.9. Vrátnica

Vrátnica bude z mobilného kontajneru od firmy TOI TOI a bude umiestnená priamo pri vjazde na ľavej strane. Vrátnica bude napojená na NN vedenie a bude osadená na zhutnené podložie frakcie 0 – 36 mm hrúbky 300 mm. Povolená odchýlka pre podklad je ± 10 mm. Dopravu tejto bunky zabezpečí firma TOI TOI.

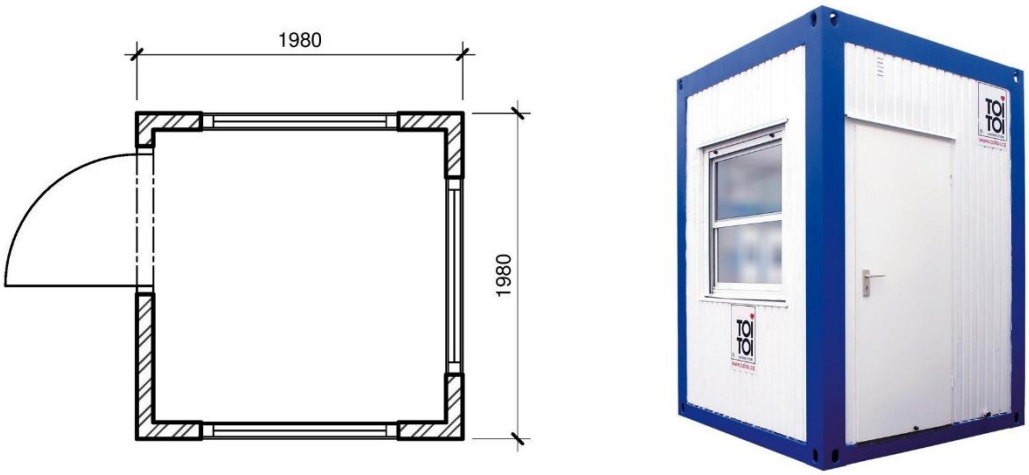
Vnútorné vybavenie kontajnera: [12]

- 1x elektrický ohrievač
- Kancelárky nábytok pre jednu osobu
- 3 okná, 1 vstupné dvere

Technické údaje: [12]

- elektrická prípojka 380 V/32 A
- Šírka – 1980 mm
- Dĺžka – 1980 mm

- Výška – 2600 mm



Obrázok 11 - Vrátnica, [12]

5.1.10. Schodisko

Mobilné schodisko bude umiestnené pri bunkách vo východnej časti pozemku aby bol umožnený prístup k bunkám, ktoré budú umiestnené v 2.NP a odsadené o jeden meter. Kvôli malému priestoru ZS bolo navrhnuté dva rady buniek na sebe. Tento prístup bude zabezpečený pomocou mobilného oceľového schodiska so šírkou ramena 1m. Celý priestor nad bunkami v prvom podlaží bude opatrený ochranným zábradlím výšky 1,1 m aby sa zamedzilo pádu z výšky.

5.1.11. Fasádne lešenie

Fasádne modulové lešenie bude zrealizované po celom obvode objektu polyfunkčnej budovy pred realizáciou strešnej konštrukcie a bude slúžiť pracovníkom pri zatepľovaní objektu a fasády. Bude použité fasádne lešenie od firmy PERI – UP Flex. Montáž lešenia aj zateplenie objektu bude realizovať subdodávateľ. Konštrukcia fasádneho modulového lešenia musí byť postavená a užívaná v súlade s požiadavkami nariadenia vlády č. 362/2005 Sb., bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Šírka lešenie je 1 m, podlaha bude protišmyková, horné madlo vy výške 1,1 m a na spodku bude opatrené okopovou lištou aby nedochádzalo k pádu predmetov.

Obrázok 12 - Fasádne lešenie - PERI UP Flex, [13]

5.1.12. Zásobovanie elektrickou energiou

Miesto pripojenia bude zo západnej strany objektu, kde bude osadený nový rozvádzač pre objekt polyfunkčnej budovy viz. – 01 Koordinačná situácia stavby. Po odstránení zariadenia staveniska bude tento rozvádzač slúžiť pre potreby polyfunkčnej budovy. Na nový rozvádzač elektrickej energie bude osadený hlavný staveniskový rozvádzač. Na hlavnom staveniskovom rozvádzači budú umiestnené podružné rozvádzače podľa potreby ZS.

- Hrubá spodná stavba – 4 ks
- Hrubá vrchná stavba – 4 ks
- Zastrešenie – 3 ks
- Dokončovacie práce – 2 ks

Obrázok 10 - Hlavný staveniskový rozvádzač, [14]

Obrázok 13 - Podružný rozvádzač, [15]

Výpočet potreby elektrickej energie pre stavenisko:

Výpočet bol vykonaný pre potrebu elektrickej energie pre celé stavenisko. Do výpočtu boli započítane všetky stroje, osvetlenie a elektrická energia v kontajneroch.

- Príkon pre mechanizáciu

Tabuľka 18 - Príkon mechanizácie

Bunka	Napájanie [V]	Počet [ks]	Celkový príkon [kW]
Ponorný mechanický vibrátor – FOX+TDX3m+AX40	230	1	2,30
Plávajúca vibračná lišta – Barikell 4480	230	1	1,10
Jednorotorová hladička betónu – LTM 900	230	1	4,00
Stavebná miešačka – HECHT 2185	230	1	0,85
Ručné elektrické miešadlo – Makita UT121	230	1	0,96
Elektrická reťazová píla - STIHL MSE 250 C-Q	230	1	2,50
Stolová píla - DeWALT DWE7492	230	1	1,20
Priamočiará píla – MAKITA 4351FCT	230	1	0,72
Kotúčová píla – MAKITA 5103R	230	1	2,1
Vŕtacie a sekacie kladivko – MAKITA HR4511C	230	1	1,35
Uhlová brúska – MAKITA GA9040R	230	1	2,60
Excentrická brúska – MAKITA B06050J	230	1	0,08
Čistič debnenia – Igel Clean ROKAMAT R696	230	1	1,00
Celkový príkon [kW]			20,8

- Príkon pre osvetlenie buniek a vonkajších priestorov staveniska

Tabuľka 19 - Príkon osvetlenia

Bunka	Napájanie [V]	Príkon [W]	Počet [ks]	Celkový príkon [kW]
Kancelária stavbyvedúci	380	0,12	1	0,12
Kancelária majster	380	2,12	1	2,12
Vrátnica	380	0,12	1	0,12
Šatňa	380	0,12	3	0,36
Sanitárny kontajner	380	0,12	2	0,24
Uzamykateľný sklad	380	0,12	2	0,24
Halogénový reflektor	230	0,50	3	1,50
Celkový príkon [kW]				4,7

V kancelárií majstra je uvažované aj s umiestnením rýchlovarnej kanvice s príkonom 2 kW.

- Potrebný príkon pre ohrievače

Tabuľka 20 - Príkon ohrievačov

Typ Bunky	Príkon [W]	Počet [ks]	Celkový príkon [kW]
Kancelária stavbyvedúci	2	1	2
Kancelária majster	2	1	2
Vrátnica	2	1	2
Šatňa	2	3	6
Sanitárny kontajner	3,5	2	7
Celkový príkon [kW]			19

Výpočet:

P1 – Príkon mechanizácie

P2 - Príkon osvetlenia

P3 - Príkon ohrievačov

β1 – Koeficient súčasnosti elektromotorov (β1 = 0,5; 0,7)

β2 – Koeficient súčasnosti vnútorného osvetlenia (β2 = 0,8)

β3 – Koeficient súčasnosti ohrievačov (β3 = 1,0)

$$S = 1{,}1\times [(\beta 1\times P1 + \beta 2 \times P2 + \beta 3 \times P3)^2 + (\beta 1 \times P1)^2]^{1/2}$$

$$S = 1{,}1\times [(0{,}5\times 20{,}8 + 0{,}8 \times 4{,}7 + 1{,}0 \times 19)^2 + (0{,}7 \times 20{,}8)^2]^{1/2}$$

S = 39,8 [kW]

5.1.13. Zásobovanie vodou

Odber vody na stavenisku pre hygienické kontajnery bude zabezpečený napojením na vodovodnú prípojku SO 04, ktorá bude vybudovaná v predstihu. Napojenie bude z vodomernej šachty umiestnenej pri vstupe na stavenisko na pravej strane. Z tejto šachty pôjde tlaková hadica, ktorá zabezpečí dostatočný prísun vody v bunkách a priestoroch staveniska. Vodovodné potrubie, ktoré bude križovať staveniskovú komunikáciu musí byť umiestnené v tuhej dvojplášťovej chráničke aby nedošlo k poškodeniu vplyvom ťažkej mechanizácie.

Obrázok 14 - Chránička, [16]

Tabuľka 21 - Technické parametre chráničky, [16]

Údaj	Parameter chráničky
Materiál	HDPE
Mechanická odolnoť	450 N/20 cm
Teplotná odolnosť - skladovanie	-45 až +60 °C
Teplotná odolnosť - montáž	-5 až +60 °C
Vonkajší priemer	50 mm
Vnútorný priemer	41 mm
Dĺžka	6m

Výpočet potreby vody pre stavenisko:

Výpočet je uvedený pre objekt SO 01 – Polyfunkčná budova DASS. S vodou je uvažované v situácií, kedy budú maximálne využívané hygienické kontajnery a bude prebiehať čistenie debnenia a ošetrovanie betónu. Ošetrovanie debnenia z vodorovných konštrukcií nad 1.NP (štvrtinu debnenia za deň) a ošetrovanie stĺpov a stien v 2.NP.

Výpočet:

A – Voda použitá pre stavebné účely

B – Voda pre sociálne účely

k_n – Súčiniteľ nerovnomernosti pre technické (k_n = 1,5) a hygienické potreby (k_n = 2,7)

t – Voda odberu vody, čiže pracovná smena

3600 - koeficient (sekundy v hodine)

$Q_n = (k_n \times A + k_n \times B)/(t \times 3600)$

$Q_n = (1,5 \times 4842 + 2,7 \times 3150)/(8 \times 3600)$

$Q_n = 0,55$ [l/s]

- Potreba vody pre sociálne a hygienické kontajnery

Tabuľka 22 - Potreba vody pre sociálne a hygienické kontajnery

Využitie vody	MJ	Počet MJ/deň	Norma spotreby	Celková potreba
Sprchy	os.	42	45 l/os.	1890
Hygiena	os.	42	30 l/os.	1260
	Spolu B			3150

- Potreba vody na výrobné účely

Tabuľka 23 - Potreba vody na výrobné účely

Využitie vody	MJ	Počet MJ/deň	Norma spotreby	Celková potreba
Ošetrovanie betónu	m^3	14,02	200	2804
Čistenie debnenia	m^2	203,76	60 m^2/h, 600 l/h	2038
	Spolu A			4842

Návrh:

Tabuľka 24 - Dimenzovanie vodovodného potrubia na stavenisku, [17]

Výpočtový prietok Q [$l.s^{-1}$]		0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7,0	11,5
Počet výtokových jednotiek		1	2	6	20	40	120	380	800	2110
Priemer potrubia	[mm]	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
	["(palcov)]	15	20	25	32	40	50	63	80	100

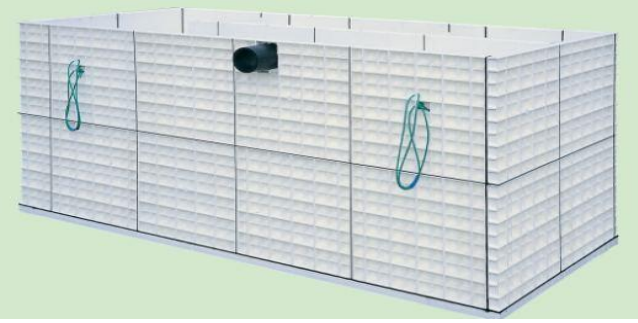
Na základe vypočtového prietoko Q = 0,55 [$l.s^{-1}$], volím najbližšiu vyššiu hodnotu čiže prietok Q = 0,65 [$l.s^{-1}$] priemer potrubia DN25.

5.1.14 Odvedenie odpadových vôd

Splaškové vody zo sanitárnych kontajnerov budú odvádzané do fekálnych tankov, ktoré budú umiestnené pod týmito kontajnermi. Fekálne tanky budú vyprázdňované jedenkrát do týždňa v prípade potreby dvakrát prenajímateľom. Prenajímateľom je spoločnosť TOI TOI s. r. o.

Ďaždová voda na stavenisku bude zvedená do priekopu pozdĺž staveniskovej komunikácie a do verejného rádu, ktorý sa nachádza na Ul. Bottova.

Na ploche pre čistenie a ošetrovanie debniacich prvkov bude umiestnená sedimentačná nádrž z plastu, kde bude stekať voda a oddebňovací prostriedok z čistenia debnenia. Po naplnení sa nádrž vyčistí a vyprázdni. Rozmery nádrže sú 1,0 x 4,5 x 2,1 m, hmotnosť 415 kg a objem 6 m^3.



Obrázok 15 - Sedimentačná nádrž SJ1, [18]

5.2 Výrobné objekty zariadenia staveniska

5.3 Sociálne a hygienické objekty zariadenia staveniska

5.3.1. Šatne

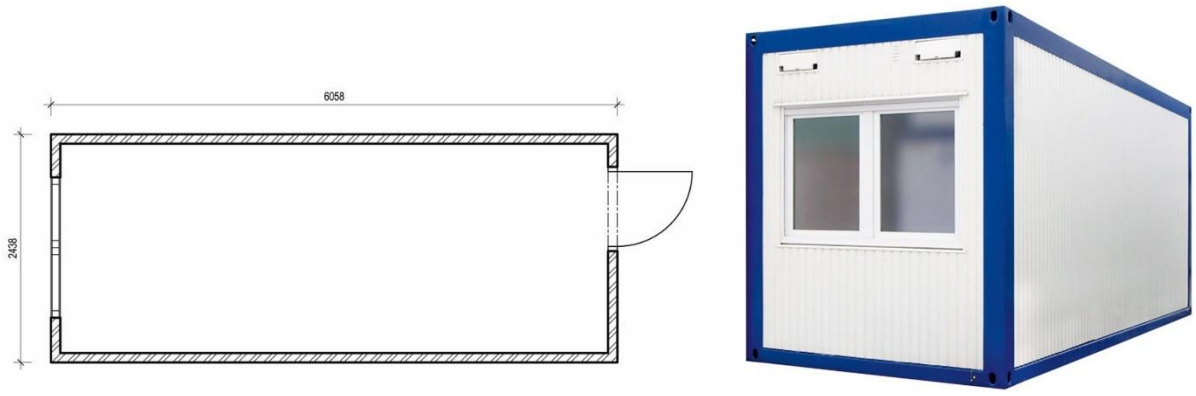
Samostatná bunka, ktorá bude slúžiť ako šatňa pre pracovníkov od firmy TOI TOI. Jedna bunka sa bude nachádzať priamo pri vrátnici a bude slúžiť na odloženie OOPP pracovníkov. Ďalšie dve bunky sa nachádzajú vo východnej časti staveniska. Bunky budú napojená na NN vedenie a osadené na osadená na zhutnené podložie frakcie 0 – 36 mm hrúbky 300 mm. Povolená odchýlka pre podklad je ± 10 mm.

<u>Vnútorné vybavenie kontajnera: [11]</u>

- 1x elektrický ohrievač
- Kancelárky nábytok pre jednu osobu
- Okná s plastovou žalúziou
- 3x elektrická zásuvka

Technické údaje: [11]

- elektrická prípojka 380 V/32 A
- Šírka – 2438 mm
- Dĺžka – 6058 mm
- Výška – 2800 mm



Obrázok 16 - Šatne, [11]

5.3.2. Sanitárny kontajner

Hygienické zázemie stavby bude zabezpečené sanitárnym kontajnerom SK1, v ktorom sa budú nachádzať sprchy a WC. Z týchto kontajnerov budú odvádzané splaškové odpadové vody do fekálnych tankov, ktoré sa nachádzajú pod kontajnermi a budú vyprázdňované jedenkrát do týždňa. V prípade potreby dvakrát. Návrh je vypočítany pre 42 ľudí, z toho 40 pracovníkov, jedného majstra a jedného stavbyvedúceho čo postačuje stavbe polyfunkčnej budovy.

Tabuľka 25 - Návrh počtu sanitárnych kontajnerov

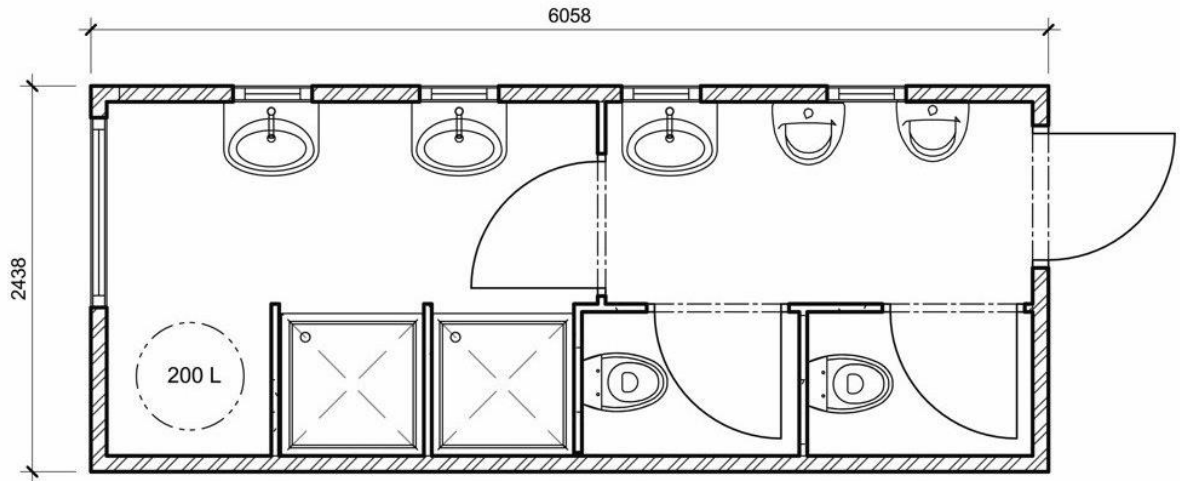
Údaj	Najväčší uvažovaný počet
Uvažovaný počet pracovníkov	42
1 Umývadlo pre 10 osôb	5
1 Sprcha na 15 osôb	4
2 WC potrebné na 11 – 50 osôb	2
Počet sanitárnych kontajnerov	2

Technické údaje: [19]

- Rozmer kontajnera – 2435 x 6055 x 2800 mm
- Elektrická prípojka – 380 V/32 A
- Prívod vody – 3/4“
- Odpad – potrubie DN 100

Vybavenie sanitárneho kontajnera: [19]

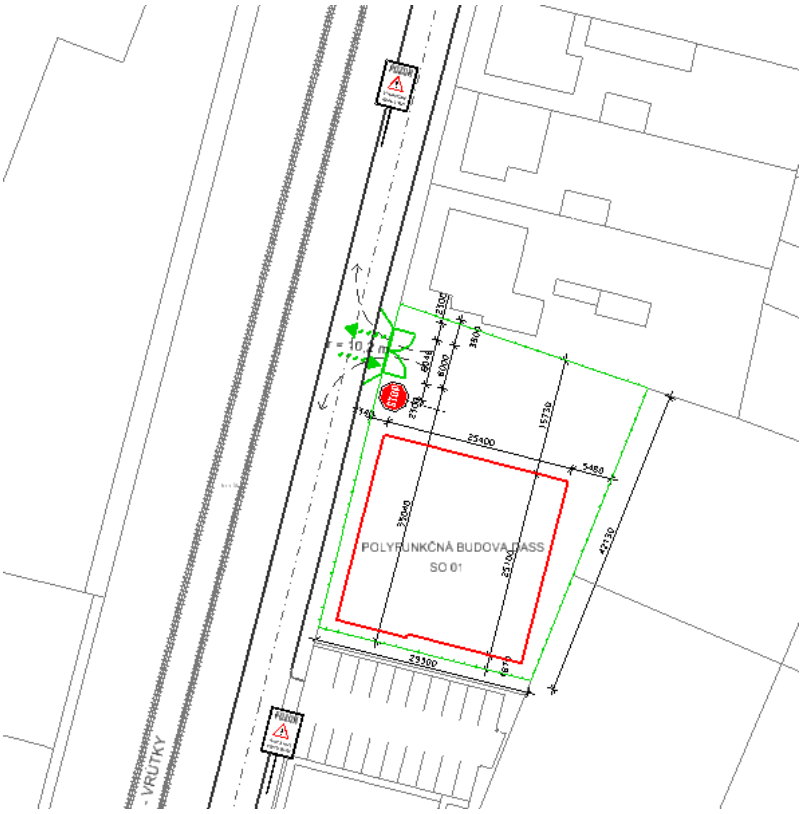
- 2 x elektrický ohrieva4
- 2x sprchová kabína
- 3x umývadlo
- 2x pisoár
- 2x toaleta
- 1x bojler – 200l



Obrázok 17 - Sanitárny kombinovaný kontajner, [19]

6. DOPRAVNÉ A INFORMATÍVNE ZNAČKY INŠTALOVANÉ V OKOLÍ STAVENISKA

Schéma dopravného značenia je uvedená v prílohe – 02. Situácia stavby so širšími dopravnými vzťahmi. Do Ulice Bottova budú umiestnené dopravné značky s názvom „POZOR! VJAZD A VÝJAZD VOZIDIEL STVBY“. Pri výjazde zo staveniska bude umiestnená značka „STOP“.



Obrázok 18 - Riešenie dopravných vzťahov v okolí staveniska, [vlastný]

8. ODSTRÁNENIE ZARIADENIA STAVENISKA

V čase ukončovania stavebných prác na objekte polyfunkčnej budovy dôjde k postupnej demontáži zariadenia staveniska. Vežový žeriav bude demontovaný v posledných krokoch aby bola zabezpečená plynulá doprava po stavenisku a nič tomu nebránilo. Spevnené plochy, ktoré sa navrhnuté v projektovej dokumentácií stavby budú realizované podľa navrhnutých skladieb a spevnené plochy z vybudovaného zariadenia staveniska budú ponechané ako podkladové vrstvy. Medzi prvými spevnenými plochami, ktoré ostanú na dokončovacie práce dôjde k odstráneniu miešacieho centra, skládok materiálu, staveniskových rozvodov a odpadu. V poslednom kroku dôjde k odstráneniu dopravného značenia v okolí staveniska.

9. ZÁVER

V tejto kapitole bol spracovaný návrh pre vybudovanie zariadenia staveniska polyfunkčnej budovy DASS. Špecifikovali sa jednotlivé objekty zariadenia staveniska pre prevádzkové, hygienické a sociálne či výrobné účely. Ďalej boli vypočítané dimenzie potreby vody a elektrickej energie na stavenisku.

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 HLAVNÝCH STAVEBNÝCH STROJOV A MECHNIZMOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Obsah

1. ÚVOD 96
2. POPIS HLAVNÝCH MECHANIZMOV 96
2.1 Stroje pre zemné práce 96
2.1.1. Pásový dozer - CAT D6N 96
2.1.2. Rypadlo – nakladač – JCB 4CX 97
2.1.3. Pásové minirýpadlo - CAT 301.6 98
2.1.4 Vibračný priekopový valec – WEBER TRC86 99
2.1.5. Vibračná pech – Scheppach VS 1000 100
2.2 Stroje pre základové konštrukcie 101
2.2.1 Pilotovacia súprava - DELMAG RH10 101
2.3 Stroje pre výrobu, dopravu a spracovávanie stavebných zmesí 101
2.3.1. Čerpadlo s domiešavačom betónu – MAN TGA 26.350 6x6BB 102
2.3.2. Ponorný mechanický vibrátor – FOX+TDX3m+AX40 103
2.3.3. Plávajúca vibračná lišta – Barikell 4480 104
2.3.4. Jednorotorová hladička betónu – LTM 900 105
2.3.5. Stavebná miešačka – HECHT 2185 106
2.3.6. Ručné elektrické miešadlo – Makita UT121 107
2.4 Stroje pre dopravu a manipuláciu s materiálom 108
2.4.1. Nákladný automobil - MAN TGS 35.440 – trojstranný sklápač 108
2.4.2. Nákladné auto s hydraulickou rukou – Volvo FM370 109
2.4.3. Dodávka - CITROËN JUMPER 110
2.5 Ostatné elektrické náradie 111
2.5.1. Elektrická reťazová píla - STIHL MSE 250 C-Q 111
2.5.2. Stolová píla - DeWALT DWE7492 111
2.5.3. Priamočiará píla – MAKITA 4351FCT 112
2.5.4. Kotúčová píla – MAKITA 5103R 113
2.5.5. Vŕtacie a sekacie kladivko – MAKITA HR4511C 113
2.5.6. Uhlová brúska – MAKITA GA9040R 114
2.5.7. Excentrická brúska – MAKITA B06050J 115
2.5.8. Čistič debnenia – Igel Clean ROKAMAT R696 115
2.6 Meracie prístroje 116
2.5.1. Nivelačný prístroj 116
3. POSÚDENIE DOPRAVNÝCH TRÁS 117
3.1 Stroje pre zemné práce 117
3.2 Stroje pre základové konštrukcie 119
3.2 Čerpadlo s domiešavačom 121
4. ZÁVER 122

1. ÚVOD

Táto kapitola diplomovej práce sa zaoberá návrhom strojnej zostavy pre výstavbu polyfunkčnej budova DASS. Jedná sa o výstavbu polyfunkčnej budovy vrátane spevnených plôch, inžinierskych sietí a oplotenia pozemku. Objekt polyfunkčnej budovy DASS Martin je navrhnutý ako dvojpodlažná budova bez podpivničenia. Stavba bude zastrešená plochou vegetačnou strechou s atikou vo výške 9,8 m od úrovne prízemia 0,000. Administratívna časť bude napojená na zelené átrium s extenzívnou vegetačnou strechou, nad ktorým bude posuvne otváravá oblúková strecha. Prevádzka bude jednosmenná. Nebudú sa tu nachádzať hlučné prevádzky. Z konštrukčného hľadiska je objekt navrhnutý ako monolitický skelet so železobetónovými stropnými doskami a výplňovým murivom z keramických tvárnic hr. 300 mm. Objekt je založený na vŕtaných veľkopriemerových pilótach priemeru 900 mm.

2. POPIS HLAVNÝCH MECHANIZMOV

2.1 Stroje pre zemné práce

2.1.1. Pásový dozer - CAT D6N

Pásový dozer D6N je ľahko prepravovateľný stroj na pásovom podvozku s radlicou šírky 3,27m a hmotnosťou 16507kg. Objem radlice 3,16 – 4,28 m^3. Pásovým dozerom sa prevedie skrývka ornice na stavenisku a zabezpečí sa presun v rámci staveniska. Stroj sa môže využiť aj pri sadových úpravách na dokončovacie práce.

Obrázok 19 - Pásový dozer CAT D6N, [20]

Bude zapožičaný z firmy TERACOM, so sídlom v Košťanoch nad Turcom. Firma zabezpečí aj dopravu stroja na stavenisko pomocou ťahača. V rámci tejto kapitoly v bode 3. Posúdenie dopravných trás – je overená dopravná trasa na stavenisko zo zázemia firmy TERACOM.

Tabuľka 26 - Technické parametre, [20]

Technické parametre	
Výkon motora	132 kW
Šírka radlice	3,27 m
Merný tlak	52,3 kPa
Hmotnosť - prevádzková	16507 kg
Hmotnosť - prepravná	16149 kg
Objem radlice	3,16 - 4,28 m3

2.1.2. Rypadlo – nakladač – JCB 4CX

Ide o cyklicky pracujúci multifunkčný stroj, ktorý je v prednej časti vybavený lopatou a v zadnej časti vybavený podkopovým zariadením. Stroja má kolesový podvozok a bude použitý na nakladanie výkopu a ornice, výkopy jám a rýh a pod. Rypadlo-nakladač bude rovnako ako pásový dozer zapožičaný od firmy TERACOM. Nakoľko má tento mechanizmus EČV, čo znamená, že môže byť svojpomocne dopravený na miesto stavby (nie je potreba valník na prepravu, nakoľko sa jedná o krátku vzdialenosť). V rámci tejto kapitoly v bode 3. Posúdenie dopravných trás – je overená dopravná trasa na stavenisko zo zázemia firmy TERACOM.

Obrázok 20 - Rypadlo-nakladač JCB 4CX, [21]

Tabuľka 27 - Technické parametre, [21]

Technické parametre	
Výkon motora	81 kW
Hmotnosť - prevádzková	8660 kg
Parametre rýpadla	
Max. hĺbka hĺbenia	5,88 m
Max. nakladacia výška	4,73 m
Max. pracovná výška	6,26 m
Vodorovný dosah od stredu kolies	7,88 m
Rypná sila lopaty	62,28 kN
Rypná sila násady	39,03 kN
Parametre nakladača	
Nakladacia výška	3,18 m
Výsypná výška	2,69 m
Nosnosť do max. výšky	4378 kg
Max. rýchlosť stroja	38,1 km/h

2.1.3. Pásové minirýpadlo - CAT 301.6

Jedná sa o cyklický stroj, ktorý ma vlastný pohon a pásový podvozok. Stroj vhodný pre terénne úpravy a výkopy. Minirýpadlo bude rovnako ako pásový dozer zapožičaný od firmy TERACOM a privezený na prívese dodávky. V rámci tejto kapitoly v bode 3. Posúdenie dopravných trás – je overená dopravná trasa na stavenisko zo zázemia firmy TERACOM.

Obrázok 21 - Minirýpadlo CAT 301.6, [22]

Tabuľka 28 - Technické parametre, [22]

Technické parametre	
Výkon motora	14,1 kW
Max. rypná hĺbka	2,54 m
Max. dosah	3,49 m
Hmotnosť	1960 kg

2.1.4 Vibračný priekopový valec – WEBER TRC86

Vibračný priekopový valec je vhodný pre hutnenie zásypov, podkladových vrstiev a výkopov. Valec priebežne meria hodnoty zhutnenia pomocou zabudovaného systému. Tento valec je ovládaný pomocou diaľkového ovládača a bude zapožičaný od firmy Technik a privezený na prívese dodávky na stavenisko.

Obrázok 22 - Vibračný priekopový valec - WEBER TRC86, [23]

Tabuľka 29- Technické parametre, [23]

Technické parametre	
Pracovná šírka	85 cm
Odstredivá sila	75 kN
Hmotnosť	1390 kg

2.1.5. Vibračná pech – Scheppach VS 1000

Vibračný pech vhodný pre utláčanie zemín, piesku, štrku a prevažne na hutnenia dna stavebných rýh. Vibračný pech bude zapožičaný od firmy Technik a privezený na prívese dodávky na stavenisko.

Obrázok 23 - Vibračná pech Scheppach VS 1000, [24]

Tabuľka 30- Technické parametre, [24]

Technické parametre	
Výkon motora	5,4 kW
Veľkosť stopy pechu	310x300 mm
Výška zdvihu	66 mm
Počet úderov	600 – 700 úderov/min
Hutniaca sila	10 kN
HĺbkA hutnenia	40 – 60 cm
Hmotnosť	78 kg

2.2 Stroje pre základové konštrukcie

2.2.1 Pilotovacia súprava - DELMAG RH10

Piloty budú zhotovené dodávateľskou firmou GEART s.r.o.. Firma zabezpečí dovoz mechanizácie aj pracovníkov potrebných pre realizáciu pilot. V rámci tejto kapitoly v bode 3. Posúdenie dopravných trás – je overená dopravná trasa na stavenisko zo zázemia firmy GEART.

Obrázok 24 - Pilotovacia sústava Delmag RH10, [25]

2.3 Stroje pre výrobu, dopravu a spracovávanie stavebných zmesí

Primárna a sekundárna doprava betónu bude rozložená do niekoľkých po sebe nasledujúcich dní podľa časového harmonogramu hrubej stavby. Dopravu betónovej zmesi aj mechanizmy zabezpečí betonárka CRH Slovensko.

2.3.1. Čerpadlo s domiešavačom betónu – MAN TGA 26.350 6x6BB

Stroj určený k primárnej a sekundárnej doprave betónu. Dopravu betónovej zmesi čerpadlom s domiešavačom zaistí betonárka CRH Slovensko.

Obrázok 25 - Čerpadlo betónu s domiešavačom - MAN TGA 26.350 6x6BB, [26]

Tabuľka 31 - Technické parametre, [26]

Technické parametre	
Čerpacia jednotka	
Výkon motora	300 kW
Výškový dosah	25,8 m
Hmotnosť	21225 kg
Čerpací výkon	61 m^3/h
Menovitý objem bubna	7 m^3
Priemer potrubia	DN100
Vertikálny dosah	40,5 m
Horizontálny dosah	38,5 m
Podpery	
Šírka vpredu	3,85 m
Šírka vzadu	1,05 m
Bubon domiešavača	
Menovitý objem bubna	7 m^3
Geometrický objem bubna	12,8 m^3
Nádrž na vod	650 l

2.3.2. Ponorný mechanický vibrátor – FOX+TDX3m+AX40

Ponorný mechanický vibrátor s motorom vo vnútri krytu určený na zhutňovanie betónu. Je možné ho používať aj vo zvislej polohe vďake držadlu umiestnenému zo zadnej strane. Ponorný mechanický vibrátor bude zapožičaný od firmy Technik a privezený na prívese dodávky na stavenisko.

Obrázok 26 - Ponorný mechanický vibrátor, [27]

Tabuľka 32 - Technické parametre, [27]

Technické parametre	
Hmotnosť	5,8 kg
Príkon	2300 W
Napätie	230 V
Otáčky	18 000 ot/min
Frekvencia	50 Hz
Rozmery	150x342x216 mm

2.3.3. Plávajúca vibračná lišta – Barikell 4480

Plávajúca vibračná lišta, ktorá je vhodná pre ľahké zavibrovanie a urovnanie betónovej zmesi. Ľahká konštrukcia umožňuje jednoduchú manipuláciu. Plávajúca vibračná lišta bude zapožičaný od firmy Technik a privezený na prívese dodávky na stavenisko.

Obrázok 27 - Plávajúca vibračná lišta, [28]

Tabuľka 33 - Technické parametre, [28]

Technické parametre	
Hmotnosť	18 kg
Dĺžka	2000 mm
Šírka	230 mm
Výška	300 mm
Výkon	1,1 kW

2.3.4. Jednorotorová hladička betónu – LTM 900

Jedná sa o stroj, ktorý je vhodný pre konečné úpravy betónových plôch. Jeho zariadením je krídlový kotúč, ktorý je poháňaný elektrickým motorom. Stroj je ručne posúvaný po povrchu konštrukcie pomocou rukoväti, na ktorej je umiestnené ovládanie stroja. Jednorotorová hladička betónu bude zapožičaná od firmy Technik a privezený na prívese dodávky na stavenisko.

Obrázok 28 - Jednorotorová hladička betónu, [29]

Tabuľka 34 - Technické parametre, [29]

Technické parametre	
Hmotnosť	96 kg
Rozmer	2100x950x1040 mm
Priemer hladičky	900 mm
Počet lopatiek	4 ks
Výkon	4 kW
Otáčky lopatiek	130 min

2.3.5. Stavebná miešačka – HECHT 2185

Jedná sa o obojstranne vyklápanú miešačku s elektrickým motorom, ktorá je vhodná pre zmiešavanie stavebných zmesí, mált a iných stavebných materiálov. Stavebná miešačka bude zapožičaná od firmy Technik a privezený na prívese dodávky na stavenisko.

Obrázok 29 - Stavebná miešačka HECHT 2185, [30]

Tabuľka 35 – Technické parametre, [30]

Technické parametre	
Hmotnosť	55,5 kg
Príkon	850 W
Objem nádoby	180 l
Hladina akustického tlaku L_{pA}	66,84 dB
Hladina akustického výkonu L_{wA}	77,84 dB

2.3.6. Ručné elektrické miešadlo – Makita UT121

Jedná sa o ručné elektrické miešadlo s plynulou reguláciou otáčok, ktoré je vhodné pre zmiešavanie suchej maltovej zmesi a vody. Toto zariadenie bude zapožičané od firmy Technik a bude privezené v dodávke na stavenisko.

Obrázok 30 - Ručné elektrické miešadlo Makita UT121, [31]

Tabuľka 36 - Technické parametre, [31]

Technické parametre	
Hmotnosť	3,1 kg
Príkon	960 W
Voľnobežné otáčky	0 – 600 min $^{-1}$
Max. priemer miešadla	120 mm
Upínanie/veľkosť vrtáka	M14
Miešadlá do priemeru	120 mm
Miešanie viskóznych materiálov	do 30 kg

2.4 Stroje pre dopravu a manipuláciu s materiálom

2.4.1. Nákladný automobil - MAN TGS 35.440 – trojstranný sklápač

Jedná sa o nákladné cestné motorové vozidlo trojstranný sklápač. Vozidlo má neodpojiteľnú trojstrannú sklopnú karosériu – do strán a dozadu. Vozidlo určené prevažne na prepravu sypkých materiálov, ako napr. odvoz ornice, výkopu zo staveniska, doprava štrku či piesku na stavenisko. Bude zapožičaný z firmy TERACOM, so sídlom v Košťanoch nad Turcom.

Obrázok 31 - Nákladný automobil - MAN TGS, [32]

Tabuľka 37 - Technické parametre, [32]

Technické parametre	
Hmotnosť	32 t
Výkon motora	328 kW
Konfigurácia náprav	8x4
Počet náprav	4-osý
Kapacita	18 000 kg
Palivo	Diesel
Objem nádrže	400 l
Objem motora	12 419 cm3
Ložná plocha	5,2*2,38*1,0 m
Celkové rozmery	8,63*2,55*3,35 m
Nadstavba	Trojstranný sklápač s bordmatikom

2.4.2. Nákladné auto s hydraulickou rukou – Volvo FM370

Nákladné auto Volvo FM370 – trojnápravový valník s hydraulickou rukou HR Fassi, ktorá pri maximálnom vysunutí ramena na 10,m zodvihne 2305 kg. Nákladné auto má nosnosť 12t a ložná plocha rozmerov 2,49x6,32 m má demontovateľné bočnice čo umožňuje prevážať aj väčšie predmety. Bude zapožičaný z firmy TERACOM, so sídlom v Košťanoch nad Turcom

Obrázok 32 - Nákladné auto s hydraulickou rukou - Volvo FM370, [33]

Tabuľka 38 - Technické parametre, [33]

Technické parametre	
Hmotnosť - celková	26000 kg
Hmotnosť - prevádzková	10600 kg
Nosnosť vozidla	12000 kg
Výkon motora	301 kW
Ložná plocha	6,32*2,49 m
Palivo	Diesel
Vysunutie ramena	10,2 m
Zdvihnutie	2305 kg

2.4.3. Dodávka - CITROËN JUMPER

Dodávka CITROËN JUMPER určená na prepravu pracovníkov, drobného materiálu či pracovných pomôcok na stavbu. Dodávka má zadné dvojkrídlové dvere, ktoré majú otvárací uhol až 270° čo umožňuje jednoduchšie nakladanie a vykladanie materiálu. Bude zapožičaná z firmy TERACOM, so sídlom v Košťanoch nad Turcom

Obrázok 33 - CITROËN JUMPER, [34]

Tabuľka 39 - Technické parametre, [34]

Technické parametre	
Výkon	121 kW
Spotreba	6,5 l/100 km
Motor	2.2 BlueHDi
Pohon	Predné kolesá
Počet dverí	4
Počet sedadiel	3
Bočné posúvne dvere - šírka	1,25 m
Objem nákladnej plochy	17 m^3
Celková hmotnosť	4 t
Užitočná dĺžka	3,12 m
Užitočná výška	1,662 m
Užitočná vnútorná šírka	1,87 m

2.5 Ostatné elektrické náradie

2.5.1. Elektrická reťazová píla - STIHL MSE 250 C-Q

Vhodná na rezanie dreva pri debnení konštrukcií. Toto zariadenie bude zapožičané od firmy Technik a bude privezené v dodávke na stavenisko.

Obrázok 34 - Elektrická reťazová píla - STIHL MSE 250C-Q, [35]

Tabuľka 40 - Tabuľka 15 - Technické parametre, [35]

Technické parametre	
Menovité napätie	230 V
Príkon	2,5 kW
Hmotnosť	5,8 kg
Hladina akustického tlaku L_{pA}	94 dB
Hladina akustického výkonu L_{wA}	105 dB
Hladina vibrácií ľavá/pravá rukoväť	3,1/4,1
Dĺžka kábla	4,0 m

2.5.2. Stolová píla - DeWALT DWE7492

Vhodná pre rezanie keramických tvárnic. Toto zariadenie bude zapožičané od firmy Technik a bude privezené v dodávke na stavenisko.

Obrázok 35 - Stolová píla DeWALT DWE7492 stolní pila 250mm, [36]

Tabuľka 41 - Technické parametre, [36]

Technické parametre	
Výkon	1200 W
Menovitý príkon	2000 W
Rozmer stola	680x650x330 mm
Max. hĺbka rezu (90°)	77 mm
Max. hĺbka rezu (45°)	55 mm
Voľnobežné otáčky	4800 ot/min
Hmotnosť	26,5 kg
Priemer kotúča	4,0 m

2.5.3. Priamočiará píla – MAKITA 4351FCT

Rezanie doplnkových časti debnenia konštrukcií. Toto zariadenie bude zapožičané od firmy Technik a bude privezené v dodávke na stavenisko.

Obrázok 36 - Priamočiará píla - MAKITA 4351FCTJ, [37]

Tabuľka 42 - Technické parametre, [37]

Technické parametre	
Príkon	720 W
Počet úderov za min.	800 – 2800 min^{-1}
Dĺžka kmitu	26 mm
Max. rezný výkon	135 mm
Max. vŕtací výkon	10 mm
Hmotnoť	2,5 kg
Rozmery	271x73x187 mm

2.5.4. Kotúčová píla – MAKITA 5103R

Rezanie doplnkových časti debnenia konštrukcií. Toto zariadenie bude zapožičané od firmy Technik a bude privezené v dodávke na stavenisko.

Obrázok 37 - Kotúčová píla Makita 5103R, [38]

Tabuľka 43 - Technické parametre, [38]

Technické parametre	
Príkon	2100 W
Voľnobežné otáčky	3800 min^{-1}
Hmotnosť	9,4 kg
Max. hĺbka rezu (45°)	77 mm
Priemer vŕtanie pilového listu	30 mm
Priemer pilového listu	270 mm
Max. hĺbka rezu (0°)	100 mm

2.5.5. Vŕtacie a sekacie kladivko – MAKITA HR4511C

Vŕtacie kladivo pre opracovanie muriva a betónu. Toto zariadenie bude zapožičané od firmy Technik a bude privezené v dodávke na stavenisko.

Obrázok 38 - Vŕtacie a sekacie kladivko MAKITA HR4511C, [39]

Tabuľka 44 - Technické parametre, [39]

Technické parametre	
Príkon	1350 W
Voľnobežné otáčky	1250-2750 min^{-1}
Hmotnosť	8,4 kg
Sila jednotlivého príklepu	2,7 – 13,0 J
Vŕtací výkon - vrták	45mm
Vŕtacia korunka priemer	125 mm

2.5.6. Uhlová brúska – MAKITA GA9040R

Úpravy dĺžok oceľových prútov, obrúsenie povrchu. Toto zariadenie bude zapožičané od firmy Technik a bude privezené v dodávke na stavenisko.

Obrázok 39 - Uhlová brúska - MAKITA GA9040R, [40]

Tabuľka 45 - Technické parametre, [40]

Technické parametre	
Príkon	2600 W
Voľnobežné otáčky	6600 min^{-1}
Hmotnosť	6,7 kg
Priemer brúsneho kotúča	230 mm
Závit vretena	M14x2

2.5.7. Excentrická brúska – MAKITA B06050J

Všestranná excentrická brúska vhodná pre hrubé, jemné brúsenie či leštenie kovových a drevených povrchov. Toto zariadenie bude zapožičané od firmy Technik a bude privezené v dodávke na stavenisko.

Obrázok 40 - Excentrická brúska MAKITA B06050J, [41]

Tabuľka 46 - Technické parametre, [41]

Technické parametre	
Príkon	75 W
Otáčky – excentrický pohyb	1600 - 6800 min^{-1}
Otáčky – rotačný pohyb	140 - 600 min^{-1}
Excentrický zdvih	5,5 mm
Priemer základne	150 mm
Hmotnosť	2,6 kg

2.5.8. Čistič debnenia – Igel Clean ROKAMAT R696

Čistič debnenia s pripojením na vodu, pomocou ktorého dôjde k rýchlemu odstráneniu zvyškov betónu z debnenia. Toto zariadenie bude zapožičané od firmy Technik a bude privezené v dodávke na stavenisko.

Obrázok 41 - Čistič debnenia Igel Clean, [42]

Tabuľka 47 - Technické parametre, [42]

Technické parametre	
Výkon	1000 W
Otáčky	480 - 1670 min^{-1}
Hmotnosť	3,4 kg
Dĺžka vysunutého stroja	155 mm
Dĺžka zasunutého stroja	105 mm

2.6 Meracie prístroje

2.5.1. Nivelačný prístroj

Geodetické merania pomocou nivelačného prístroja Leica NA720

Obrázok 42 - Nivelačný prístroj Leica NA720, [43]

Tabuľka 48 - Technické parametre, [43]

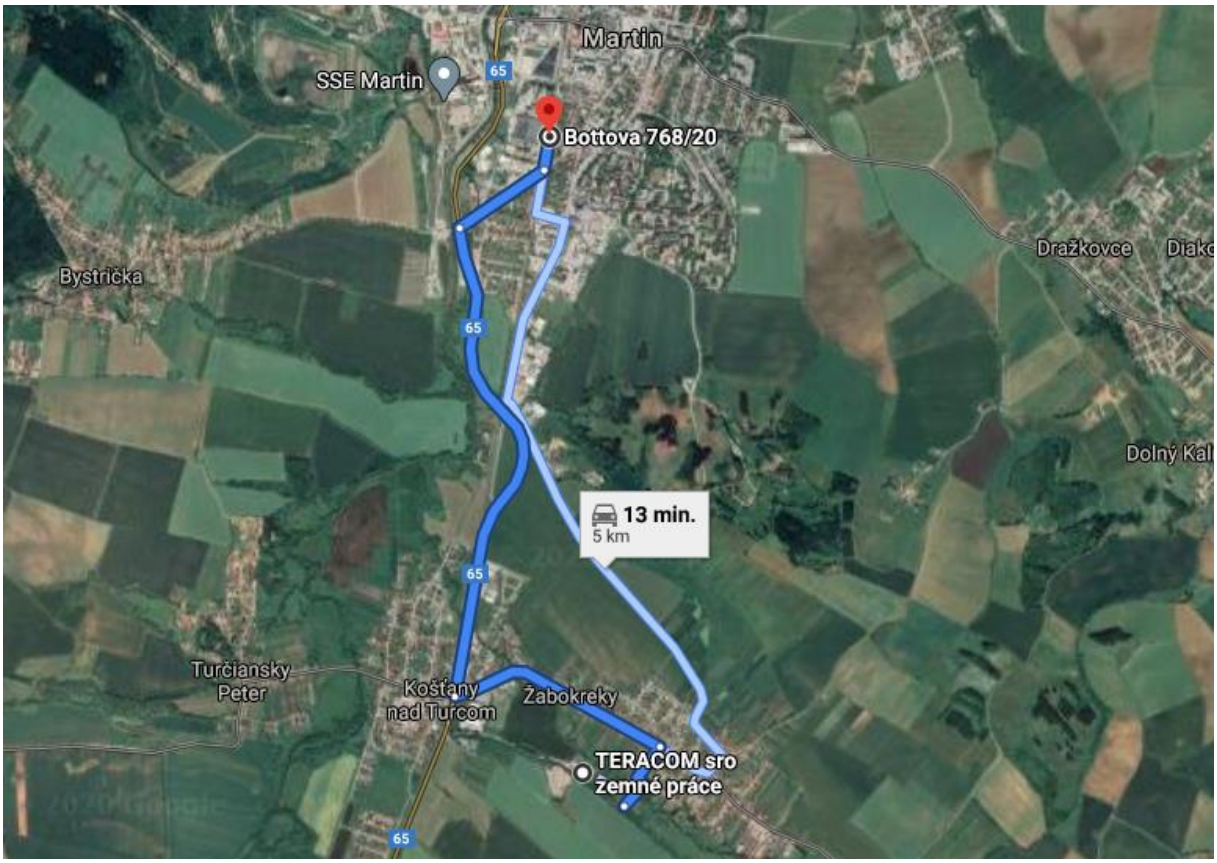
Technické parametre	
Hmotnosť	1,4 kg
Priemer objektívu	30 mm
Zväčšenie obrazu	20x
Pracovný dosah	100 m
Bočná zámera	1,5 mm
Stredná km chyba	2,5 mm

3. POSÚDENIE DOPRAVNÝCH TRÁS

V tejto kapitole posudzujem stavebné mechanizmy, ktoré by mohli z hľadiska dopravy vykazovať známky komplikácií. Preto je potrebné posúdiť rizikové miesta z požičovne na stavenisko. Pri strojoch, ktoré nie sú posúdené sa nepredpokladá vznik problémov počas prepravy.

3.1 Stroje pre zemné práce

Pásový dozer CAT D6N, rypadlo-nakladač JCB 4CX a Pásové minirýpadlo CAT 301.6 budú zapožičané od firmy TERACOM so sídlom v Košťanoch nad Turcom, vzdialeného od stavby 5,3 km. Východzím miestom riešenej trasy je sídlo firmy v obci Košťany nad Turcom, následne po prejdení obce sa vychádza na cestu prvej triedy a obchvat mesta Martin, následné odbočenie na Ul. Na Bystričku a Ul. Bottova, na ktorej sa nachádza stavenisko. Dopravu týchto strojov zabezpečí firma TERACOM pomocou ťahača s podvalníkom. Minirýpadlo bude dovezené na prívese dodávky, taktiež tento prevoz zabezpečí firma TERACOM.

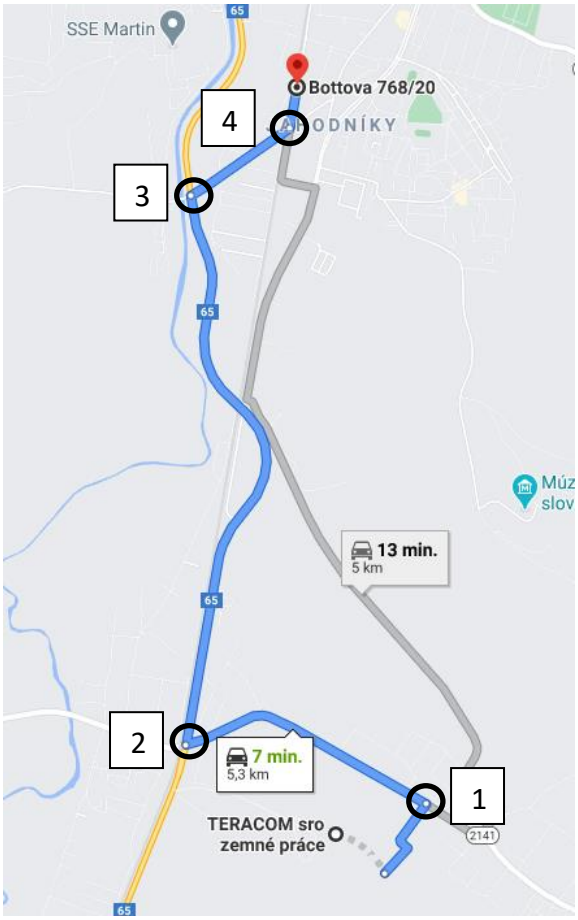


Obrázok 43 - Trasa strojov pre zemné práce, [2]

- Vozidlo: Ťahač s podvalníkom alebo dodávka s prívesom
- Východzie miesto: TERACOM Zemné práce
  Košťany nad Turcom 416
  038 41 Košťany nad Turcom

- Dĺžka trasy: 5,3 km
- Predpokladaná trasa: 13 minút

Posúdenie kritických miest na trase:



Obrázok 44 – Kritické body na trase – stroje pre zemné práce, [2]

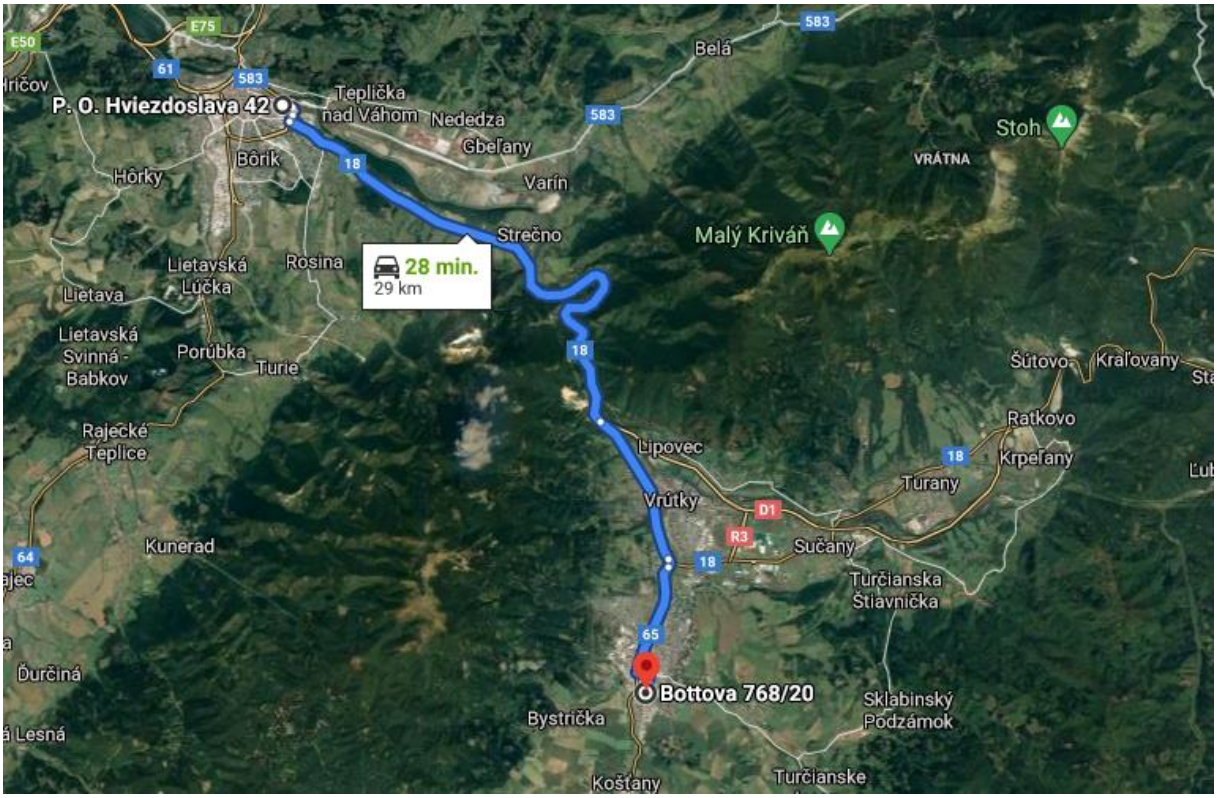
Tabuľka 49 - Kritické miesta na trase

Ozn.	Typ bodu	Názov križujúcich ulíc	Vnútorný polomer zákruty
1.	Križovatka	2141 - 2141	12,0
2.	Križovatka	2141 - 65	10,0
3.	Križovatka	65 - Na Bystričku	15,0
4.	Križovatka	Na Bystričku - Bottova	16,0

Najmenší polomer na trase požičovne strojov pre zemné práce a staveniska je 10,0m, bod č.2. Minimálny polomer zákruty, ktorý potrebuje ťahač s podvalníkom je 10,0 m, čiže aj najkritickejšie miesto na vyššie uvedenej trase vyhovuje.

3.2 Stroje pre základové konštrukcie

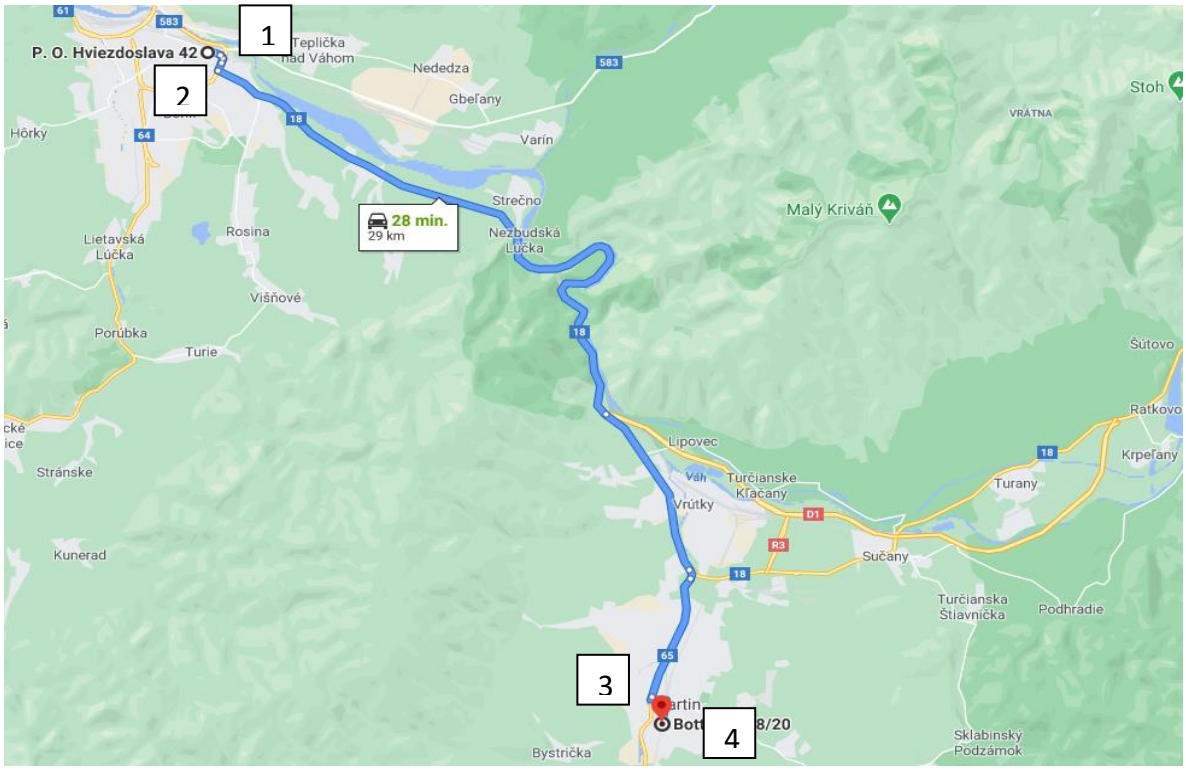
Pilotovacia sústava DELMAG RH10 bude privezená z firmy GEART so sídlom v Žiline, vzdialeného od stavby 29,0 km. Východzím miestom riešenej trasy je sídlo firmy v meste Žilina, následne po prejdení časti mesta obchvatu mesta Žilina, Strečna a Vrútok privezie do mesta Martin, kde sa nachádza stavenisko. Dopravu tohto stroja aj vykonanie prác zabezpečí firma GEART pomocou ťahača s podvalníkom.



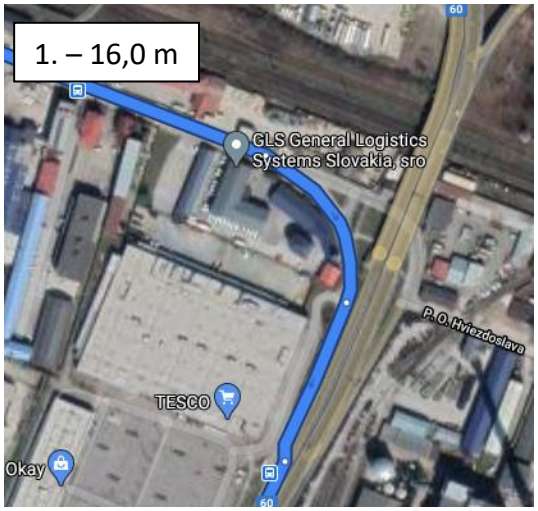
Obrázok 45 - Trasa strojov pre základové konštrukcie, [2]

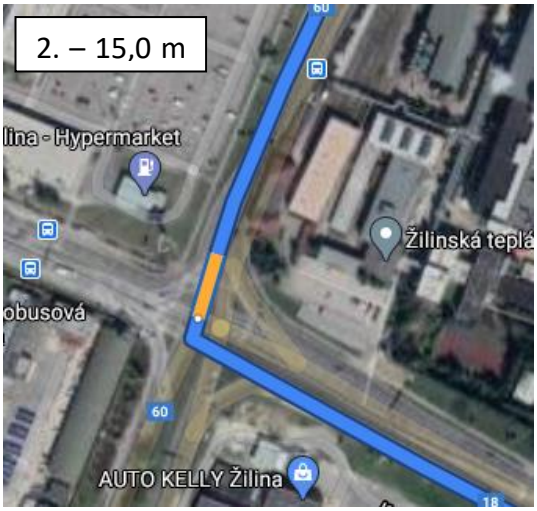
- Vozidlo: Ťahač s podvalníkom (Pilotovacia sústava)
- Východzie miesto: GEART s.r.o.
  P. O. Hviezdoslava 42
  010 01 Žilina

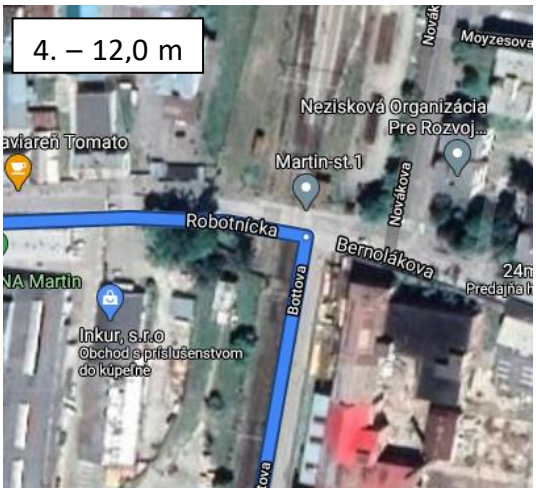
- Dĺžka trasy: 29,0 km
- Predpokladaná trasa: 28 minút



Obrázok 47 - Kritické body na trase – stroje pre základové konštrukcie, [2]





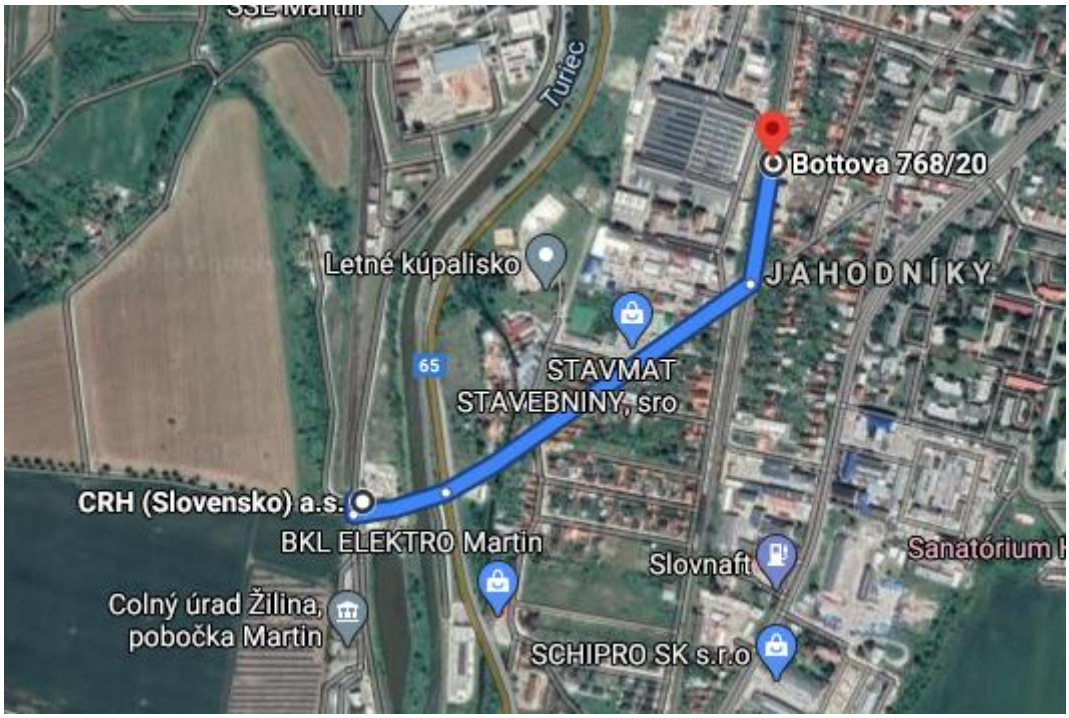


Obrázok 47 - Kritické body na trase – stroje pre základové konštrukcie, [2]

Najmenší polomer na trase firmy GEART s.r.o. a staveniskom je 12,0m, bod č.4. na Ul. Bottova. Minimálny polomer zákruty, ktorý potrebuje ťahač s podvalníkom je 10,0 m, čiže aj najkritickejšie miesto na vyššie uvedenej trase vyhovuje.

3.2 Čerpadlo s domiešavačom

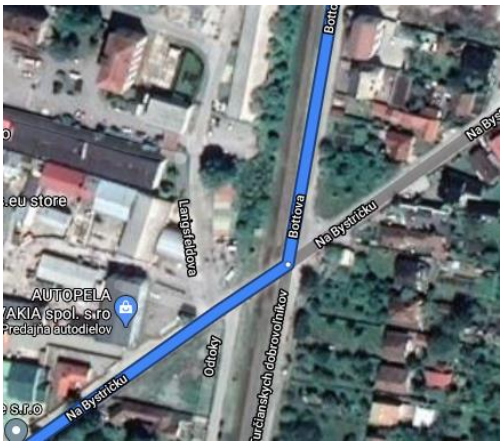
Betón bude na stavenisko privezený z betonárky CRH Slovensko vzdialenej od staveniska 1km. Východzím miestom riešenej trasy je sídlo betonárky CRH, následne po Ulici Na Bystričku a po Ulici Bottova, kde sa nachádza stavenisko. Dopravu tohto stroja aj betónu zabezpečuje betonárka CRH Slovensko pomocou auto-domiešavačov a čerpadla s domiešavačom.



Obrázok 48 - Trasa dodávky betónu, [2]

- Vozidlo: Autodomiešavač, čerpadlo s domiešavačom
- Východzie miesto: CRH Slovensko
  Na Bystričku 50
  036 01 Martin
- Dĺžka trasy: 1,0 km
- Predpokladaná trasa: 3 minúty

1. – 16,0 m



Obrázok 31 -- Kritický bod Ul. Na Bystričku a Ul. Bottova, [2]

Nakoľko sa betonárka nachádza v bezprostrednej blízkosti staveniska necelý kilometer od staveniska, na trasa sa nachádza len jedna križovatka avšak s dostatočným vnútorným polomerom zákruty 16,0 m.

4. ZÁVER

V tejto kapitole bol vypracovaný návrh strojnej zostavy pre výstavbu polyfunkčnej budovy DASS. Návrh bol spracovaný pre hrubú stavbu objektu. V návrhu sa nachádzajú ťažké stavebné mechanizmy ale aj drobné náradie. Pri strojoch sú uvedené základné parametre, ktoré sú potrebné pre výpočet potreby elektrickej energie na stavenisku. U väčších mechanizmov bolo vypracované posúdenie dopravných trás, aby počas prepravy v kritických úsekoch nenastali komplikácie.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. NÁVRH A POSÚDENIE ZDVÍHACIEHO MECHANIZMU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Obsah

1. ÚVOD 125
2. VSTUPNÉ ÚDAJE 125
3. NÁVRH A POSÚDENIE HLAVNÉHO ZVEDACIEHO MECHANIZMU 125
3.1 Orientačný časový plán nasadenia žeriavu 125
3.2 Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1 126
3.3 Autožeriav - LIEBHERR UTM 625 LTM 1030 127
4. POSÚDENIE ZDVÍHACÍCH MECHANIZMOV Z HĽADISKA ÚNOSNOSTI 128
4.1 Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1 128
4.2 Autožeriav - LIEBHERR UTM 625 LTM 1030 129
4.3 Záver posúdenia z hľadiska únosnosti 130
5. POSÚDENIE ZDVÍHACÍCH MECHANIZMOV Z HĽADISKA DOPRAVY 130
5.1 Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1 130
5.2 Autožeriav - LIEBHERR UTM 625 LTM 1030 132
5.2 Záver posúdenia z hľadiska dopravy 133
6. STANOVENIE FINANČNÝCH NÁKLADOV 134
6.1 Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1 134
6.2 Autožeriav - LIEBHERR UTM 625 LTM 1030 134
6.3 Záver posúdenia finančných nákladov 135
7. EKOLOGICKÉ VPLYVY ZDVÍHACICH MECHANIZMOV 135
7.1 Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1 135
7.2 Autožeriav - LIEBHERR UTM 625 LTM 1030 135
7.3 Záver posúdenia ekologických vplyvov 135
8. VÝBER ZDVÍHACIEHO MECHANIZMU 136
9. ZÁVER 136

1. ÚVOD

V tejto kapitole som spracovala návrh zdvíhacieho mechanizmu a porovnanie jednotlivých možných variant autožeriavu a vežového žeriavu, ktoré by mohli byť využité pri výstavbe polyfunkčnej budovy v Martine. Tieto dva typy budú porovnávané z hľadiska únosnosti, dopravy na stavenisko, finančných nákladov a vplyvov na životné prostredie. Najvhodnejší typ pre danú stavbu bude vybratý a použitý v ďalších kapitolách tejto diplomovej práce.

2. VSTUPNÉ ÚDAJE

Výber zdvíhacieho mechanizmu pre vrchnú stavbu polyfunkčnej budovy a zastrešenia s rozmermi 25,4x25,6x9,8 m. Stavebný objekt ma dve nadzemné podlažia a nie je podpivničený. Pre overenie únosnosti žeriavu, som zvolila paletu keramických tvárnic hr. 300mm, ktoré budú použité ako obvodové výplňové murivo objektu. Na palete rozmeru 1,18x1,0 m sa nachádza 80 ks keramických tvárnic, z čo hmotnosť jednej tvárnice je cca 15,3kg. Celková hmotnosť posudzovaného bremena je teda 1225 kg. Posudzované budú dve miesta. Prvým bude najvzdialenejšie miesto – 31,9m a druhým najbližšie miesto, ktoré je zároveň aj nekritickejšie – 3,8m. Posudzované miesto bude totožné pre mobilný žeriav aj pre vežový. Predpokladá sa, že na stavenisku budú dve skládky. Jedna pre uskladnenie keramických tvárnic a druhá pre uskladnenie debnenia a výstuže. Ostatné materiály budú v uzamykateľných skladoch alebo sa uskladnia v objekte po privezení (budú odobraté z dopravného prostriedku).

3. NÁVRH A POSÚDENIE HLAVNÉHO ZVEDACIEHO MECHANIZMU

3.1 Orientačný časový plán nasadenia žeriavu

Privezenie žeriavu respektíve jeho montáž bude započatá pred realizáciou základových konštrukcií:

- Montáž žeriavu: 15.03.2020
- Zahájenie prevádzky: 20.04.2020
- Ukončenie prevádzky: 24.11.2020
- Demontáž: 25.11.2020

Doba využitia žeriavu na stavbe sa predpokladá na 262 dní. Tieto dni sú uvedené v rámci víkendov a štátnych sviatkov.

3.2 Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1

Prvou posudzovanou variantou je LIEBHERR 42 K1. Jedná sa o rýchlo-staviteľný žeriav, ktorý sa prepraví na stavenisko ako jednotka pripravená ihneď pre montáž. Vežový žeriav bude zapožičaný a privezený z firmy KRANIMEX s.r.o. so sídlom na adrese Juraja Závodského 27, 010 04 Žilina.

Obrázok 49 - Vežový žeriav LIEBHERR 42 K.1, [44]

Tabuľka 50 - Technické parametre LIEBHERR 42 K.1, [45]

Technické parametre	
Nosnosť pri max. vyložení	1200 kg
Max. vyloženie	36,0 m
Max. nosnosť	4000 kg
Počet prameňov lana	2/4
Max. výška pod hákom	28,00 m
Náklon výložníka	30°
Náklon na manévrovanie	45°
Polomer otáčania	2,50 m
Zdvihová jednotka	11 kW FU
Otočná jednotka	3,0 kW FU
Jednotka posunu mačky	1,3 kW/2,3 kW

3.3 Autožeriav - LIEBHERR UTM 625 LTM 1030

Druhou posudzovanou variantou je LIEBHERR UTM 625 LTM 1030 moderný dvojnápravový autožeriav so zadnou natáčaciou nápravou. Autožeriav je vybavený počítačom, ktorý kontroluje manipuláciu s bremenom. Vežový žeriav bude zapožičaný od firmy TERACOM so sídlom firmy v Košťanoch nad Turcom.

Obrázok 50 - Autožeriav LIEBHERR UTM 625 LTM 1030, [46]

Tabuľka 51 - Technické parametre LIEBHERR UTM 625 LTM 1030, [47]

Technické parametre	
Max. nosnosť	35 t/3 m rádius
Teleskop	9,2 - 30 m
Nástavec (krakorec)	8,6 – 15 m
Dĺžka výložníka s nástavcom	45 m
Pohon	4x4x4
Hmotnosť žeriavu	24 t
Maximálna rýchlosť	80 km/hod
Protiváha	5,5 t
Stúpavosť	60 %

4. POSÚDENIE ZDVÍHACÍCH MECHANIZMOV Z HĽADISKA ÚNOSNOSTI

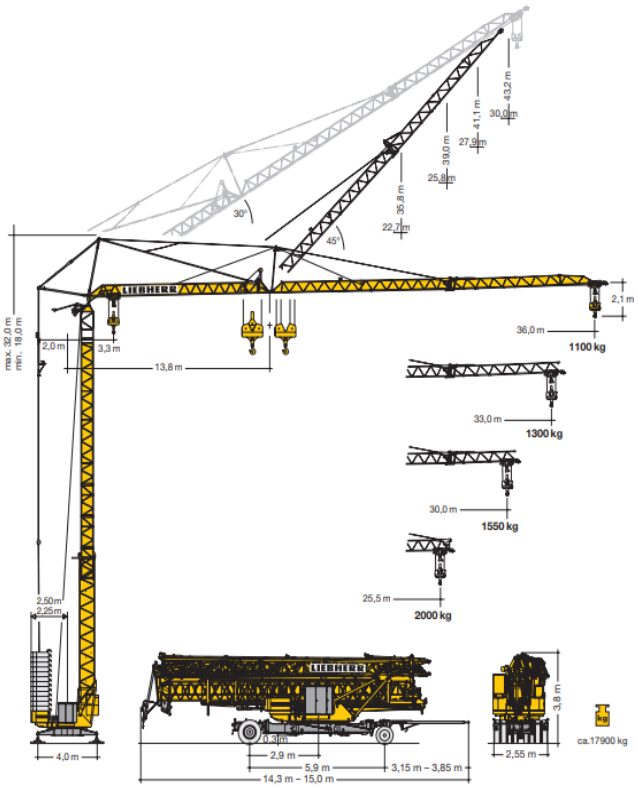
4.1 Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1

m	m/kg	m/kg																			
		13,0	14,0	16,0	18,0	20,0	23,0	24,0	25,0	**25,5**	26,0	27,0	28,0	29,0	**30,0**	31,0	32,0	**33,0**	34,0	35,0	**36,0**
36,0	3,3 – 12,77 **4000**	3910	3580	3040	2630	2320	1950	1850	1760	1710	1670	1600	1520	1460	1400	1340	1280	1230	1190	1140	**1100**
33,0	3,3 – 13,25 **4000**	4000	3740	3180	2760	2430	2050	1940	1850	1800	1760	1680	1600	1530	1470	1410	1350	**1300**			
30,0	3,3 – 13,79 **4000**	4000	3930	3340	2900	2550	2150	2050	1950	1900	1850	1770	1690	1620	**1550**						
25,5	3,3 – 14,36 **4000**	4000	4000	3510	3050	2690	2270	2150	2050	**2000**											

Obrázok 51 - Hodnoty únosnosti vežového žeriavu pri danom rozsahu,[48]

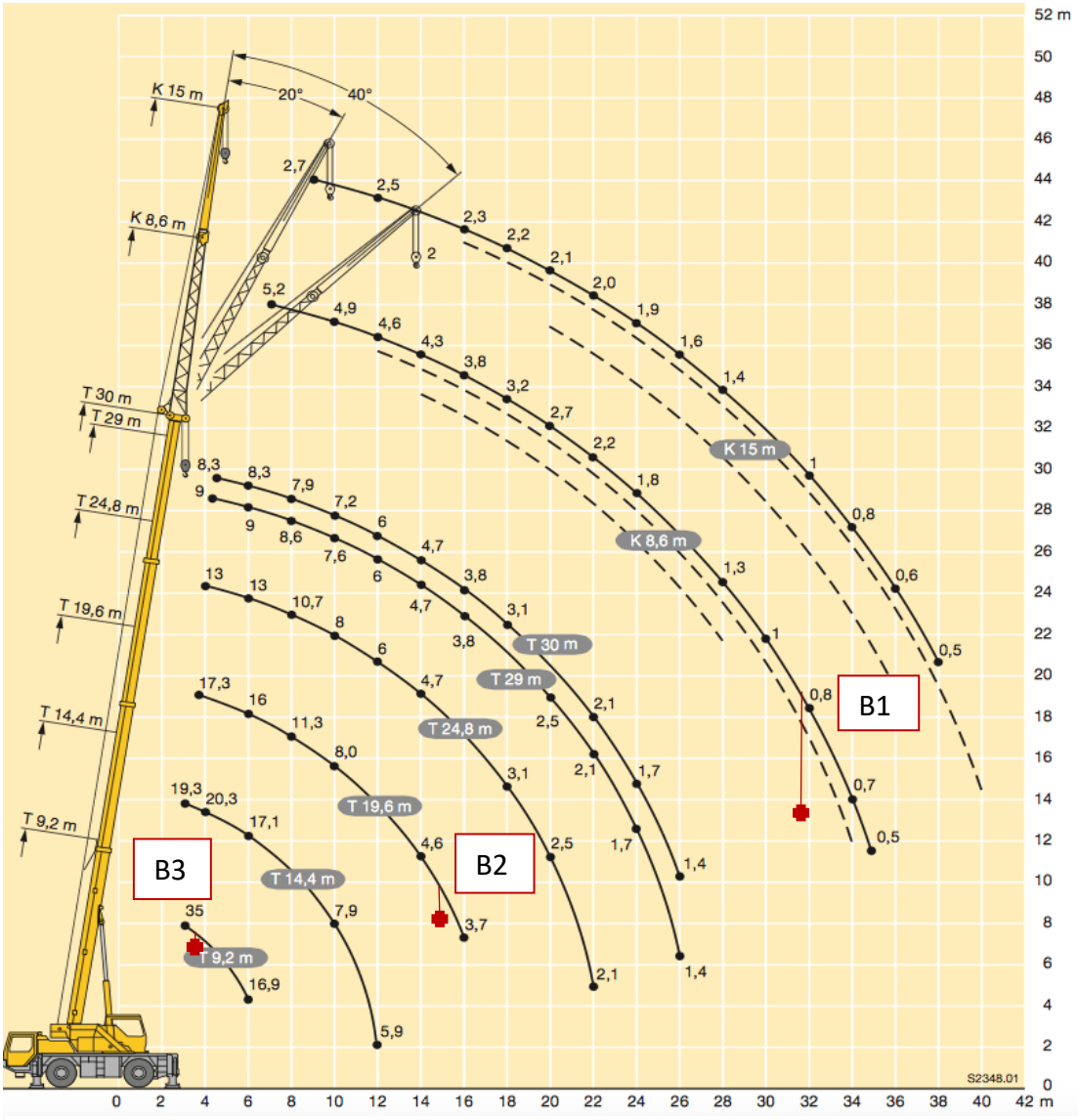
Tabuľka 52 - Posúdenie únosnosti vežového žeriavu

Bremeno	Ozn.	Typ bremena	Vzdialenosť [m]	Hmotnosť [kg]	Nosnosť žeriavu pri danom vyložení	Posúdenie
Najvzdialenejšie bremeno	A1	Paleta s keramickými tvárnicami	31,90	1225	1280	VYHOVUJE
Najťažšie bremeno	A2	Paleta s keramickými tvárnicami	15,80	1225	3040	VYHOVUJE
Najkritickejšie bremeno	A3	Paleta s keramickými tvárnicami	3,80	1225	4000	VYHOVUJE



Obrázok 52 - Vežový žeriav - LIEBHERR 42 K.1, [48]

4.2 Autožeriav - LIEBHERR UTM 625 LTM 1030



Obrázok 53 - Graf únosnosti autožeriavu, [47]

Tabuľka 54 - Posúdenie únosnosti autožeriavu

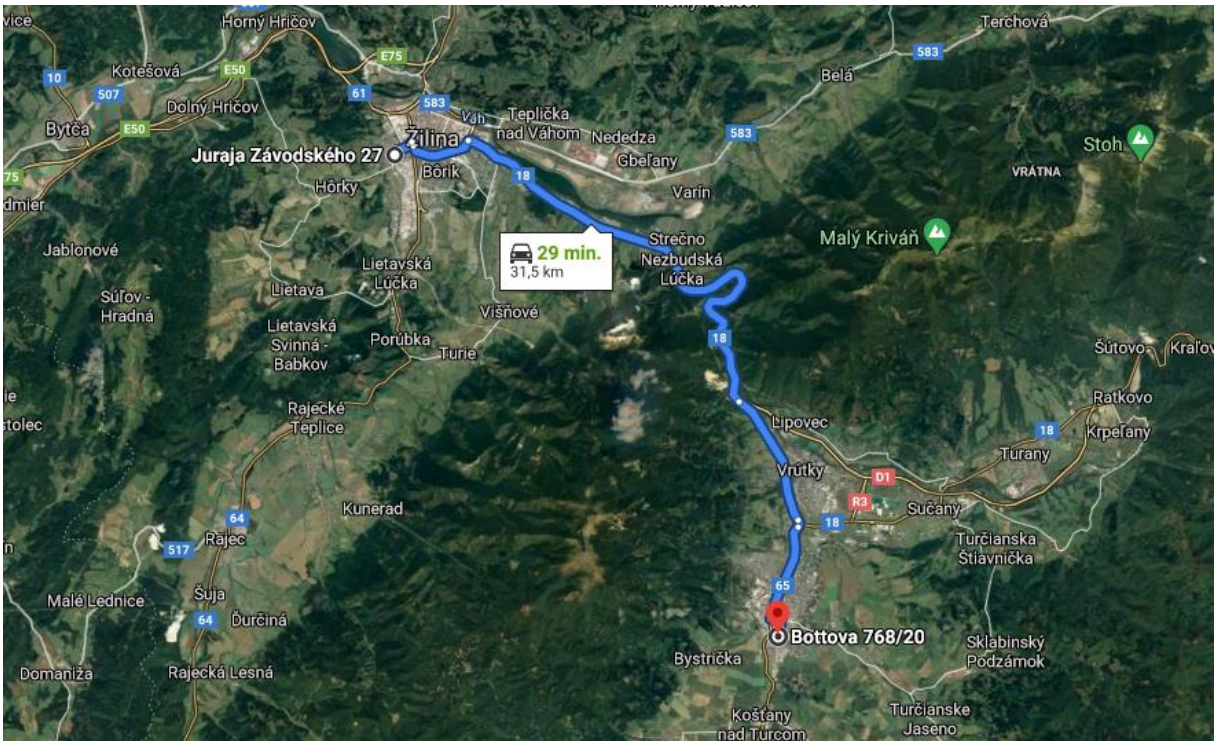
Bremeno	Ozn.	Typ bremena	Vzdialenosť [m]	Hmotnosť [kg]	Nosnosť žeriavu pri danom vyložení	Posúdenie
Najvzdialenejšie bremeno	B1	Paleta s keramickými tvárnicami	31,90	1225	720	NEVYHOVUJE
Najťažšie bremeno	B2	Paleta s keramickými tvárnicami	15,80	1225	3 900	VYHOVUJE
Najkritickejšie bremeno	B3	Paleta s keramickými tvárnicami	3,80	1225	30 000	VYHOVUJE

4.3 Záver posúdenia z hľadiska únosnosti

Vežový žeriav vyhovel z hľadiska únosnosti pre všetky tri posudzované bremená. Autožeriav nevyhovel na najvzdialenejšie bremeno z posudzovaného miesta, čiže pri použití autožeriavu by musel zmeniť pozíciu aby vyhovel aj pre naj vzdialenejšie bremeno. Z hľadiska únosnosti je pre výstavbu polyfunkčnej budovy vhodnejšie použitie vežového žeriavu.

5. POSÚDENIE ZDVÍHACÍCH MECHANIZMOV Z HĽADISKA DOPRAVY

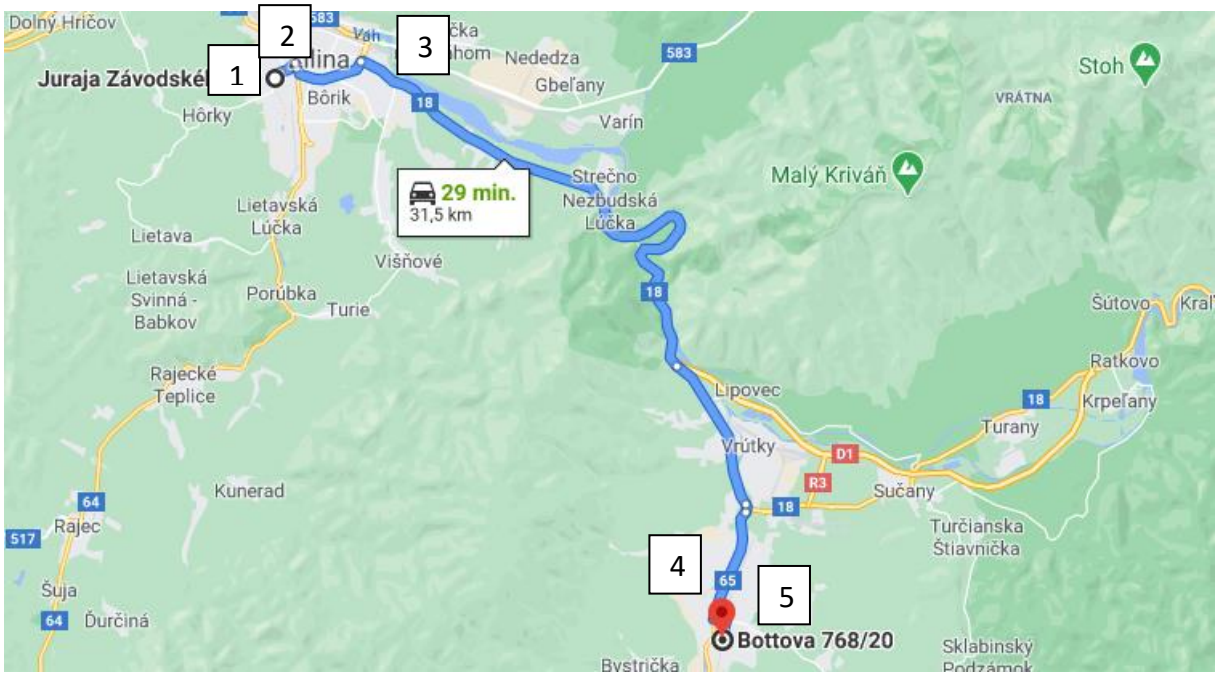
5.1 Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1



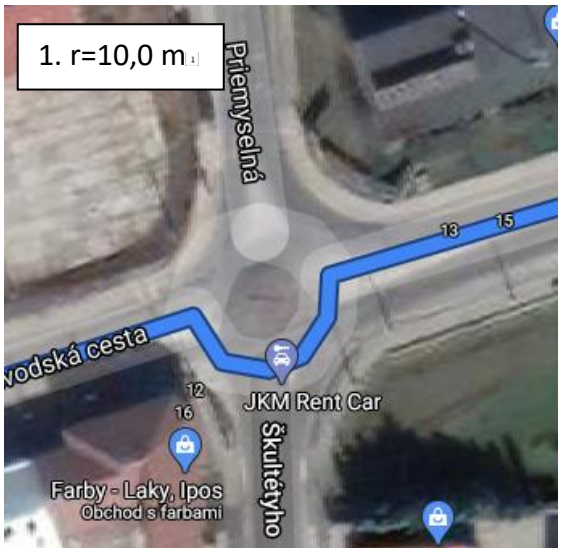
Obrázok 54 - Trasa vežového žeriavu, [2]

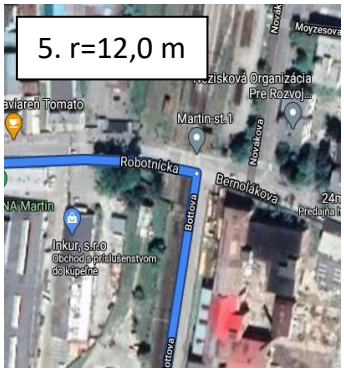
- Vozidlo: Nákladný automobilom s prívesom
- Východzie miesto: KRANIMEX s.r.o.
  Juraja Závodského 27
  010 04 Žilina

- Dĺžka trasy: 5,3 km
- Predpokladaná trasa: 13 minút



Obrázok 56 - Kritické body na trase vežového žeriavu, [2]

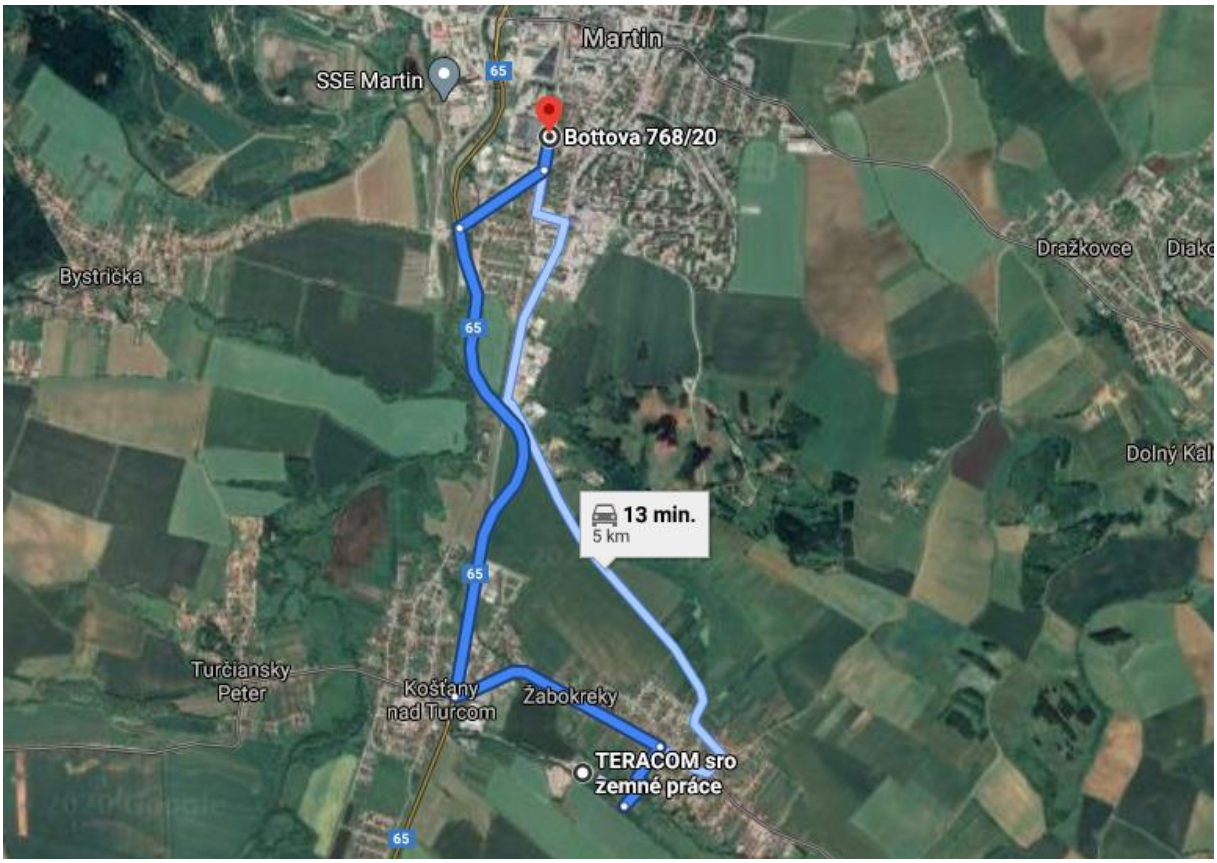




Obrázok 56 - Kritické úseky dopravy vežového žeriavu, [2]

5.2 Autožeriav - LIEBHERR UTM 625 LTM 1030

Autožeriav LIEBHERR UTM 625 LTM 1030 bude prenajatý od firmy TERACOM so sídlom v Košťanoch nad Turcom, vzdialeného od stavby 5,3 km. Východzím miestom riešenej trasy je sídlo firmy v obci Košťany nad Turcom, následne po prejdení obce sa vychádza na cestu prvej triedy a obchvat mesta Martin, následné odbočenie na Ul. Na Bystričku a Ul. Bottova, na ktorej sa nachádza stavenisko.



Obrázok 57 - Trasa autožeriavu, [2]

- Vozidlo: LIEBHERR UTM 625 LTM 1030
- Východzie miesto: TERACOM Zemné práce
  Košťany nad Turcom 416
  038 41 Košťany nad Turcom
- Dĺžka trasy: 5,3 km
- Predpokladaná trasa: 13 minút

Posúdenie kritických miest na trase:

Obrázok 58 – Kritické body na trase – autožeriav, [2]

Tabuľka 55 - Kritické miesta na trase

Ozn.	Typ bodu	Názov križujúcich ulíc	Vnútorný polomer zákruty
1.	Križovatka	2141 - 2141	12,0
2.	Križovatka	2141 - 65	10,0
3.	Križovatka	65 - Na Bystričku	15,0
4.	Križovatka	Na Bystričku - Bottova	16,0

5.2 Záver posúdenia z hľadiska dopravy

Z hľadiska prepravy žeriavov na stavenisko ani v jednom z vyššie uvedených nenastávajú kritické miesta, ktoré by žeriav či nákladné auto s prívesom nevedeli prekonať. Jedine na trase vežového žeriavu je kritické miesto č.1, ktoré ma polomer zatáčky 10 m, čo je aj minimálny polomer pre nákladné auto, čiže polomer zákruty v bode č.1 vyhovuje. Jednoznačne z hľadiska dopravy je vhodnejšia kratšia trasa autožeriavu vzdialeného približne 5 km od staveniska. Aj keď vežový žeriav bude na stavenisko prepravený jedenkrát a autožeriav by síce krátku vzdialenosť, ale musel by ju niekoľkokrát absolvovať (cca 60 krát).

6. STANOVENIE FINANČNÝCH NÁKLADOV

6.1 Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1

V tabuľke – Výpočet nákladu pri použití vežového žeriavu, som uvažovala s plným nasadením žeriavu počas celej doby výstavby hrubej vrchnej stavby a zastrešenia.

Tabuľka 56 - Výpočet nákladu pri použití vežového žeriavu

Náklad	Sadzba	Počet MJ	Cena [Kč]
Cena montáže	kpl		29 000,00
Cena prenájmu/mesiac	45000/mesiac	9	405 000,00
Cena demontáže	kpl		29 000,00
Cena prepravy na stavenisko	20000 Kč/50 km	30 km	12 000,00
Cena dopravy zo staveniska	20000 Kč/50 km	30 km	12 000,00
Mzda pre obsluhu žeriavu	220 Kč/hod	750 h	88 000,00
Celkom Kč			575 000,00

6.2 Autožeriav - LIEBHERR UTM 625 LTM 1030

V tabuľke – Výpočet nákladu pri použití autožeriavu, som uvažovala s časovým nasadením žeriavu, prenájmu a mzdy pre žeriavnika len orientačne nakoľko hodnoty sú uvedené len odhadom. Skutočné náklady sa môžu jemne líšiť od nižšie uvedených hodnôt. Ďalej nie je uvažované aby autožeriav bol na stavenisku prítomný po celú dobu výstavby ako by to bolo pri využití vežového žeriavu, preto je v tabuľke uvedených 400 hodín, čo by mohlo byť reálne. Táto doba by zodpovedala, že by bol autožeriav na stavenisku cca 60 krát.

Tabuľka 57 - Výpočet nákladu pri použití autožeriavu

Náklad	Sadzba	Počet MJ	Cena [Kč]
Cena prenájmu	1800 Kč/hod	400	720 000,00
Cena prepravy na stavenisko	50 Kč/km x 30 dní	5 km	15 000,00
Cena dopravy zo staveniska	50 Kč/km x 30 dní	5 km	15 000,00
Mzda pre obsluhu žeriavu	220 Kč/hod	400 h	88 000,00
Celkom Kč			838 000,00

6.3 Záver posúdenia finančných nákladov

Pre výstavbu polyfunkčnej budovy sa viac finančne oplatí použitie vežového žeriavu. Síce požičovňa autožeriavu je v blízkosti miesta výstavby (vzdialená len 5km), čo by umožňovalo krátky čas na prepravu z požičovne, avšak celková cena prenájmu je skoro dvojnásobne vyššia oproti vežovému žeriavu. Celkové náklady predstavujú rozdiel 263 000 Kč. Preto použitie vežového žeriavu je ekonomickejší variant.

7. EKOLOGICKÉ VPLYVY ZDVÍHACICH MECHANIZMOV

7.1 Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1

Vežový žeriav bude na stavenisko privezený jednorazovo zo Žiliny vzdialenej 31,5 km od staveniska pomocou prívesu za nákladným automobilom. Predpokladá sa, že vežový žeriav bude na stavenisku po dobu 9 mesiacov. Celkom teda vežový žeriav absolvuje trasu 63 km (cesta tam a späť) za 9 mesiac, čiže produkcia splodín z nákladného automobilu pri doprave 63 km za tak dlhú dobu je zanedbateľná. Počas prevádzky vežového žeriavu sa nepredpokladá vznik negatívnych vplyvov na ovzdušie, nakoľko je žeriav pripojený na elektrickú energiu. Za negatívny vplyv môžeme považovať hlučnosť pri prevádzke žeriavu na okolité objekty, ktorú spôsobuje pojazd mačky po výložníku.

7.2 Autožeriav - LIEBHERR UTM 625 LTM 1030

Autožeriav bude na stavenisko privezený 60 krát. Toto číslo je stanovené odhadom, čo by mohlo zodpovedať typu stavby a náročnosti stavby. Žeriav bude privezený na stavenisko z Koštian nad Turcom, ktoré sú vzdialené 5 km od stavby, čiže by žeriav musel za 9 mesiacov prekonať vzdialenosť 600 km. Automobilový podvozok ako aj vrchná časť sú na dieselový motor. Vďaka niekoľko násobným prepravám na stavenisko, pojazdom v rámci staveniska či manipulačným prácam sa predpokladá negatívny vplyv na ovzdušie kvôli produkcií spalín z dieselového motora. Pri využití autožeriavu však nevzniká nadmerná hlučnosť a teda nepredpokladá sa negatívny vplyv na susedné objekty v okolí staveniska.

7.3 Záver posúdenia ekologických vplyvov

Pre výstavbu polyfunkčnej budovy je vhodnejšia alternatíva použitia vežového žeriavu z hľadiska produkcií spalín vznikajúcich pri doprave na stavenisko. Avšak z hľadiska hlučnosti počas výstavby je vhodnejšia alternatíva použitia autožeriavu. Nakoľko produkcia spalín z motora je podľa môjho úsudku významnejší faktor ako hlučnosť, preto práve z tohto dôvodu sa mi zdá vežový žeriav ako vhodnejší ekologickejší variant.

8. VÝBER ZDVÍHACIEHO MECHANIZMU

Oba posudzované zdvíhacie mechanizmy vyhoveli z hľadiska dopravy aj ekologických vplyvov. Z finančného hľadiska, kedy lepšie vyhovel vežový žeriav. Náklady na prevádzku vežového žeriavu sú 575 000 Kč a na autožeriav 838 000 Kč. Z hľadiska nosnosti a potrebného vyloženia pri danej rovnakej polohe vyhovel len vežový žeriav. Autožeriav nevyhovel pri posudzovaní na najvzdialenejšie bremeno, čo znamená, že na stavbe by musel zmeniť pozíciu. Keďže sa jedná o autožeriav, ktorý je mobilný zmena polohy nie je problém.

Vzhľadom na to, že finančný rozdiel medzi týmito dvomi typmi je naozaj značný a to 263 000 Kč, myslím si, že pri stavbe sú práve finančné náklady veľmi podstatné, volím použitie vežového žeriavu LIEBHERR 42 K.1 pre výstavbu polyfunkčnej budovy.

9. ZÁVER

V tejto kapitole bol spracovaný výber a posúdenie zdvíhacieho mechanizmu pre výstavbu polyfunkčnej budovy DASS Martin. Tento návrh vychádza z posúdenia a porovnania vežového žeriavu a autožeriavu z nosnosti a dosahu bremena, finančného hľadiska, dopravy a ekologických vplyvov na životné prostredie. Na základe posúdenie bol vybratý vežový žeriav LIEBHERR 42 K.1, s ktorým sa bude uvažovať aj v ďalších kapitolách tejto diplomovej práce.

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. POLOŽKOVÝ ROZPOČET VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESOV HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Položkový rozpočet vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu je priložený v prílohovej časti tejto diplomovej práce ako príloha **č. 06. Položkový rozpočet vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu.**

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9. TECHNOLOGICKÝ PREDPIS PRE REALIZÁCIU VODOROVNÝCH ŽELEZOBETÓNOVÝCH MONOLITICKÝCH KONŠTRUKCIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Obsah

1. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE O STAVBE 142
1.1 Identifikačné údaje 142
1.2 Predmet dokumentácie 142
1.3 Všeobecné informácie o procese 142
2. PREVZATIE A PRIPRAVENOSŤ PRACOVISKA 142
2.1 Prevzatie pracoviska 142
2.2 Pripravenosť pracoviska 143
3. MATERIÁLY, DOPRAVA A SKLADOVANIE 143
3.1 Materiál 143
3.1.1. Hlavný materiál 144
3.1.2 Doplnkový materiál 145
3.2 Doprava 145
3.2.1 Primárna doprava 145
3.2.2. Sekundárna doprava 146
3.3 Skladovanie 146
4. PRACOVNÉ PODMIENKY 146
4.1 Poveternostné podmienky 146
4.1.1. Viditeľnosť 146
4.1.2. Teplota 146
4.1.2. Zrážky 147
4.1.2. Rýchlosť vetra 147
4.2 Vybavenie staveniska a pracoviska 147
4.3 Inštruktáž pracovníkov 148
5. PERSONÁLNE OBSADENIE 148
6. STROJE A PRACOVNÉ POMÔCKY 149
6.1 Veľké stroje 149
6.2 Elektrické stroje a náradie 149
6.3 Drobné náradie a pracovné pomôcky 149
6.4 Meracie pomôcky 149
6.5 Osobné ochranné pracovné pomôcky 149
7. TECHNOLOGICKÝ POSTUP REALIZÁCIE 150
7.1 Debnenie 150
7.2 Ochrana proti pádu z výšky 152
7.3 Vystužovanie 152
7.4 Betonáž 153
7.5 Ošetrovanie betónu 153

7.6 Oddebňovanie 154
8. AKOSŤ A KVALITA 155
8.1 Vstupná kontrola 155
8.2 Medzioperačná kontrola 156
8.3 Výstupná kontrola 157
9. BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI 157
9.1 Legislatíva 158
9.2 Zaistenie BOZP na stavenisku 159
9.2.1 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. [51] 159
9.2.2. Ďalšie vlastné opatrenia 162
10. EKOLÓGIA 162
10.1 Nakladanie s odpadmi 163
10.2 Prehľad dôležitej platnej legislatívy 165
11. VÝPOČET DOBY TVRDNUTIA BETÓNU 166

1. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE O STAVBE

1.1 Identifikačné údaje

Identifikačné údaje – t.j. údaje o stavbe, stavebníkovi, údaje o zhotoviteľovi projektovej dokumentácie sú uvedené v technickej správe kapitole A. Identifikačné údaje.

1.2 Predmet dokumentácie

Predmet dokumentácie – viz. bod 1.2 kapitoly - Technická správa

1.3 Všeobecné informácie o procese

Predmetom vypracovania technologické predpisu je realizácie stropnej železobetónovej monolitickej konštrukcie nad 1.NP a 2.NP polyfunkčnej budovy v Martine.

Stropná konštrukcia nad 1.NP aj 2.NP je navrhnutá ako železobetónová monolitická hrúbky 200 mm a 250 mm. V 1.NP miestnosti 1.10 – Manipulačný priestor je hrúbka stropnej dosky 250 mm v ostatným miestnostiach objektu ako aj stropná doska nad 2.NP je hrúbka 200 mm. Stropná doska bude z betónu triedy C25/30 – XC1–Cl 0,4–Dmax 16–S3. Vystužená bude betonárskou oceľou B 500B. Presné množstvo a typ výstuže viď. časť projektovej dokumentácie – statické posúdenie.

V prvej fázy bude realizovaná stropná konštrukcia nad 1.NP po technologickej prestávke a realizácia zvislých konštrukcií v 2.NP bude zrealizovaná stropná konštrukcia ja nad 2.NP.

Manipulácia s prvkami bude zaistená prevažne vežovým žeriavom, drobný materiál a náradie ručne. Montáž bude realizovaná z pomocnej plošiny osadenej v úrovni stropnej konštrukcie a pojazdného lešenia. Ak by to inak nebolo možné je potrebné využitie pri montáži lanových úväzov. Doprava betónovej zmesi do stropnej konštrukcie bude zabezpečená autodomiešavačom s čerpadlom.

2. PREVZATIE A PRIPRAVENOSŤ PRACOVISKA

2.1 Prevzatie pracoviska

Hlavný dodávateľ predá pracovisko subdodávateľovi, ktorý bude realizovať železobetónovú stropnú konštrukciu. Ďalej budú predané potrebné sklady, skládky pre uloženie potrebného materiálu. Musí byť zabezpečené aby ostatné práce nijako nebránili vo vykonávaní prác na vodorovnej konštrukcií (napr. prípojky ku zdrojom energie). Pri prevzatí pracoviska bude subdodávateľovi predaná projektová dokumentácia stavby.

Pred započatím prác musia byť vyhotovené všetky práce, ktoré predchádzajú prácam na vodorovnej konštrukcii Tieto práce sú bližšie špecifikované v odstavci – č. 2.3 Pripravenosť

pracoviska. V prípade, že by nedošlo k dokončeniu všetkých týchto prác nemohlo by dôjsť k začatiu realizácie prác na stropnej železobetónovej konštrukcii. O predaní pracoviska a objektoch zariadenia staveniska bude urobený zápis do stavebného denníku.

2.2 Pripravenosť pracoviska

V dobe kedy dôjde k realizácií stropnej konštrukcie bude na stavenisku zrealizované:

- kompletné základové konštrukcie objektu ako pilóty, základové pásy a základová doska a podkladový betón, kompletné zhutnené podsypy a systémy uzemnenia pod základovými konštrukciami
- výkopy pre prípojky, osadené prípojky vedúce do objektu, ktoré sú zasypané so zhutnenými vrstvami
- výkopy v okolí objektu sú zatiaľ ponechané v miestach, kde sa bude dodatočne dávať tepelnoizolačná vrstva
- kompletne vymurované a vybetónované zvislé konštrukcie 1.NP polyfunkčnej budovy
- zariadenie staveniska z etapy murovania obvodových stien a priečok ako aj z betónovania stĺpov a stien, ktoré bude uspôsobené pre realizáciu prác na stropnej konštrukcií

3. MATERIÁLY, DOPRAVA A SKLADOVANIE

3.1 Materiál

Podrobný výkaz výmer pre železobetónovú monolitickú stropnú konštrukciu bude uvedený v prílohe č. 06. Položkový rozpočet vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu. V technologickom predpisu sú uvedené len súhrnné množstvá jednotlivých materiálov.

- Dodávateľ debnenia: PERI spol. s r.o.
  Hviezdoslavova 122
  017 01 Považská Bystrica
- Dodávateľ betónu: CRH (Slovensko) a.s.
  Na Bystričku 50
  036 01 Martin
- Dodávateľ ocele: PREFABETÓN – DIVIAKY
  1. mája 33
  0391 Diviaky, Turčianske Teplice

3.1.1. Hlavný materiál

Tabuľka 58 - Množstvo betonárskej ocele B 500B

ŽB STROPNÁ KONŠTRUKCIA NAD 1.NP – OCEĽ B 500B (10 505 (R))	
PRVOK	**HMOTNOSŤ [t]**
Doska D1 a D2 – horná výstuž	8,175
Doska D1 a D2 – dolná výstuž	12,011
Výstuž ŽB prievlakov	2,658
CELKOM	22,840

Tabuľka 59 - Množstvo betónu triedy C 25/30

ŽB STROPNÁ KONŠTRUKCIA NAD 1.NP – BETÓN C 25/30 – XC2 0,4-D_{max}16-S3			
PRVOK	**OBJEM [m^3]**	**OBJEM SO STRATNÝM 15% [m^3]**	**OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ**
Doska D1	106,331	122,28	3 057
Doska D2	26,625	30,62	765,5
ŽB prievlak os 1	0,650	0,75	18,75
ŽB prievlak os 3	1,107	1,27	31,75
ŽB prievlak os B	1,884	2,17	54,25
ŽB prievlak os C	2,625	3,02	75,50
	CELKOM	**160,10**	**4 003**

Tabuľka 60 - Výpis debniacich prvkov

DEBNIACE PRVKY			
OZNAČENIE	**POPIS**	**ROZMER [mm]**	**MNOŽSTVO [ks]**
1500/500	PERI S3 DOSKA	21x1500x500	71
2000/500	PERI S3 DOSKA	21x2000x500	28
2500/500	PERI S3 DOSKA	21x2500x500	351
N1	NOSNÍK GT 24	80x240x600	5
N2	NOSNÍK GT 24	80x240x900	5
N3	NOSNÍK GT 24	80x240x1200	81
N4	NOSNÍK GT 24	80x240x1500	19
N5	NOSNÍK GT 24	80x240x1800	4

N6	NOSNÍK GT 24	80x240x2100	22
N7	NOSNÍK GT 24	80x240x2400	22
N8	NOSNÍK GT 24	80x240x3300	33
N9	NOSNÍK GT 24	80x240x3600	33
N10	NOSNÍK GT 24	80x240x4200	104
N11	NOSNÍK GT 24	80x240x4500	10
N12	NOSNÍK GT 24	80x240x5100	32
N13	NOSNÍK GT 24	80x240x5700	82
N14	NOSNÍK GT 24	80x240x6000	23
PERI MULTISPOR	STROPNÁ STOJKA	5000	264
	TROJNOŽKA	5000	257
	DOREZY OSB DOSKA	22x1250x2500	85,60 m^2

- Tepelná izolácia venca – Styrodur 2800C hr. 50mm

- TI vo venci – 18,44 m^2 ⟶ 7,50 m^2 v balení = 3 balenia

- Debnenie stropnej konštrukcie

- Debnenie od firmy PERI – podrobný výpis materiálu viď. výkres debnenia stropnej konštrukcie

3.1.2 Doplnkový materiál

- Rezné a brúsne kotúče
- stavebné klince, viazací drôt
- oddebňovací olej
- geotextília 200g/m^2 – 605m^2, PE fólia
- vruty
- rezivo pre debnenie prestupov v stropnej konštrukcií
- OSB dosky

3.2 Doprava

3.2.1 Primárna doprava

Dopravu debnenia na stavbu zabezpečí firma PERI. Čerstvý betón bude dodávaný na stavbu pomocou MAN TGA 26.350 6x6BB z betonárky vzdialenej zo staveniska 1,2km. Objem autodomiešavača je 7m^3. Výstuž bude dopravená na stavenisku dodávateľskou firmou, ktorá dovezie už narezané výstuže podľa projektovej dokumentácie výstuže. Staveniskové podmienky ako spevnené komunikácie na stavenisku umožňujú prístup mechanizmov.

3.2.2. Sekundárna doprava

Doprava materiálu po stavenisku bude zabezpečená vežovým žeriavom, prípadne pomocou fúrikov. Čerstvý betón bude ukladaný do debnenia pomocou autodomiešavača s čerpadlom. Overenie dosahu a pozície stroja viz. - 05. Schéma overenia realizácie monolitických konštrukcií . Na prepravu výstuže bude použitý Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1.

3.3 Skladovanie

Jednotlivé prvky debnenia ako nosníky a podpery budú dovezené na nákladnom aute od firmy PERI a budú uskladnené na spevnenej odvodnenej ploche ukladané na drevené prekladmi o rozmere prierezu 100x100 mm viz. - 03. Výkres zariadenia staveniska pre etapu hrubej vrchnej stavby – ozn. 13. plocha pre skladovanie debnenia. Prvky sa budú umiestňovať tak aby čo možno najbližšie boli prvky, ktoré budú použité ako prvé. Všetko rezivo a debniace dosky budú uložené na hranoloch na spevnenej odvodnenej ploche prikryté plachtou aby došlo k ochráneniu prvku pred dažďom. Pracovné pomôcky ako aj drobné náradie bude uložené v uzamykateľnej mobilnej pracovnej bunke viz. - 03. Výkres zariadenia staveniska pre etapu hrubej vrchnej stavby - ozn č.7 uzamykateľný sklad.

Oceľ budú uskladnená tak, aby nedochádzalo k hrdzaveniu, prehýbaniu, znečisteniu a bude podložená drevenými prekladmi viz. - 03. Výkres zariadenia staveniska pre etapu hrubej vrchnej stavby - ozn č.13 plocha pre skladovanie výstuže.

4. PRACOVNÉ PODMIENKY

4.1 Poveternostné podmienky

Pri realizácií prác je nutné brať ohľad na poveternostné podmienky:

4.1.1. Viditeľnosť

Pri zníženej viditeľnosti na menej ako 30 m je potrebné prerušiť všetky práce na stavbe. [49]

4.1.2. Teplota

Pri poklese teploty pod +5°C sa nedoporučuje vykonávať betonárske a zváračské práce. [49] Alternatívne je možné predhrievať zvárané prvky, debnenie a čerstvú betónovú zmes aby bola zaistená správna hydratácia cementu v betónovej zmesi. Vzhľadom na termín, v ktorom bude realizovaná činnosť sa nepočíta s vplyvom zahrievania.

V dobe realizácie sa počíta s minimálnou teplotou 10°C, nakoľko realizácia prác plánuje na mesiac júl, avšak ak by došlo k poklesu teploty pod 10°C musia všetky práce prerušené. Práce musia byť tiež prerušené pri teplotách nad 35°C. Počas betonáže nesmie teplota čerstvého betónu klesnúť pred uložením do debnenia pod +10 °C. Teplota musí mať najmenej +5°C na začiatku tuhnutia. Konštrukcia sa musí nevyhnutne po ukončení betonáže prikryť a ošetrovať tak, aby teplota povrchu betónu neklesla pod +5 °C po dobu 72 hodín. Konštrukcia taktiež nesmie byť vystavená pôsobeniu mrazu pokiaľ jej pevnosť nedosiahne 5 MPa, napr. zakrytím, pretepľovaním alebo ponechaním železobetónovej monolitickej stropnej konštrukcie v debnení na dlhšiu dobu. Betón je nutné chrániť aj pred stratou vlhkosti zakrytím pomocou vlhčenej textílie. Pokiaľ teplota vzduchu presiahne +35 °C, je nutné betón chrániť častým kropením textílie. [49]

4.1.2. Zrážky

K prerušeniu prác musí taktiež dôjsť pri silných a pretrvávajúcich dažďoch, snežení, krupobití či námraze. Výstuž nesmie byť vystavená vode pri zváraní aby sa v zvaroch nevyskytovala žiadna vlhkosť, ktorá by mohla nepriaznivo ovplyvniť vlastnosti materiálu.

4.1.2. Rýchlosť vetra

Pri rýchlosti vetra vyššej ako 8 m/s nie je možné vykonávať práce vo výškach. V prípade vetru silnejšieho ako 11 m/s je nutné pozastaviť všetky práce vykonávané v exteriéry stavby a taktiež nie je umožnená manipulácia s materiálom pomocou žeriavu. [49] V takomto prípade musí byť žeriav bezpečne zaistený, aby nedošlo k jeho poškodeniu a prípadnému ohrozeniu okolia. Rameno žeriavu musí byť uvoľnené.

4.2 Vybavenie staveniska a pracoviska

Z predchádzajúcej etapy realizácie zvislých konštrukcií sa na stavenisku nachádza kompletné zariadenie staveniska aj pre realizáciu stropnej konštrukcie. Ide o spevnené pojazdné plochy a skládky zo štrkodrti, bunky pre stavbyvedúceho, stavebného majstra, zázemie pre pracovníkov, hygienické a sociálne zázemie, vrátnicu umiestnenú pri vjazde na stavenisko a uzamykateľné sklady. Potrebné bunky sú napojené na staveniskový rozvod vody z vodomernej šachty a na staveniskový rozvod elektrickej energie z hlavného staveniskového rozvádzača. Na stavenisku je umiestnený vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1.

Na stavenisku sa nachádzajú aj spevnené plochy, určené pre pojazd stavebných mechanizmov. Pod týmito spevnenými plochami sa nachádzajú inžinierske siete, ktoré sú uložené v zemi podľa projektovej dokumentácie a zasypané tak, aby sa do týchto plôch nemuselo neskôr akokoľvek zasahovať. Podrobný popis sa zariadenia sa nachádza v kapitole č. 6 – Technická správa zariadenia staveniska a v prílohách tejto diplomovej práce viz. 03. Výkres zariadenia staveniska pre etapu hrubej vrchnej stavby

4.3 Inštruktáž pracovníkov

Pred zahájením akýchkoľvek prác musia byť všetci pracovníci preškolení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, o používaní osobných ochranných pracovných pomôcok a požiarnej ochrany. Zároveň musia byť informovaný kde sa nachádzajú prenosné hasiace prístroje, lekárničky a dôležité telefónne čísla. Všetci pracovní musia byť zoznámení so situáciou na stavenisku, s prípadnými rizikami a podmienkami vykonávaných prác. Všetci pracovníci musia svojim podpisom schváliť, že boli dostatočne poučení.

Školenie vykonáva hlavný stavbyvedúci. Pracovníci sú pri vykonávaní používať OOPP. Stavbyvedúci ma právo stanoviť isté sankcie za nedodržiavanie ich používania.

Všetky pracovníci musia byť pre vykonávanie špeciálnych prác osvedčenie ako napríklad strojným alebo vodičským oprávnením či osvedčením.

5. PERSONÁLNE OBSADENIE

Na každú pracovnú činnosť bude vždy dohliadať vedúci pracovnej čaty a všetci pracovníci budú vykonávať jednotlivé profesie podľa ich oprávnenia.

Montáž debnenia

- 4x tesár, vedúci čaty
- 4x pomocný pracovník

Armovanie

- 4x železiar, vedúci čaty
- 4x pomocný pracovník

Betonáž

- 4x betonár, vedúci čaty
- 4x pomocný pracovník

Strojníci

- 2x vodič autodomiešavača – s platným vodičským oprávnením
- 1x vodič nákladného automobilu – s platným vodičským oprávnením
- 1x obsluha žeriavu - s platným preukazom žeriavnika

6. STROJE A PRACOVNÉ POMÔCKY

Podrobný popis viz. kapitola č. 7. Návrh hlavných stavebných mechanizmov pre vybrané technologické procesy.

6.1 Veľké stroje

- 1x Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1.
- 1x Čerpadlo s domiešavačom betónu – MAN TGA 26.350 6x6BB
- 1x Nákladný automobil - MAN TGS 35.440 – trojstranný sklápač
- 1x Nákladné auto s hydraulickou rukou – Volvo FM370
- 1x dodávka Citroen Jumper

6.2 Elektrické stroje a náradie

- Ponorný mechanický vibrátor – FOX+TDX3m+AX40elektrická vŕtačka BOSH
- Elektrická reťazová píla - STIHL MSE 250 C-Q
- Uhlová brúska – MAKITA GA9040R
- Čistič debnenia – Igel Clean ROKAMAT R696
- Plávajúca vibračná lišta – Barikell 4480
- Jednorotorová hladička betónu – LTM 900

6.3 Drobné náradie a pracovné pomôcky

- Ručná píla na drevo
- Pákové nožnice na betonársku výstuž
- Oceľová špachtľa, kliešte
- Štiepacie kliešte
- Tesárske kladivo, kladivo
- Páčidlo, rebríky, lopaty, fúrik, metla

6.4 Meracie pomôcky

- Laserový nivelačný prístroj
- Hliníkový statív, hliníková teleskopická nivelačná lata 5m, olovnica
- Vodováha
- Oceľový uholník, ceruzka
- Navíjací meter 5m, pásmo 50m, meračské late, olovnica,
- Schmidtov tvrdomer

6.5 Osobné ochranné pracovné pomôcky

- prilba, obuv, pracovné rukavice a odev, reflexná vesta, slúchadlá, ochranné okuliare,

ochranný tvarový štít, zváračská kukla a zváračské rukavice, prípadné OOPP môžu byť rozšírené o ďalšie pomôcky podľa návodu (napr. respirátor a pod.)

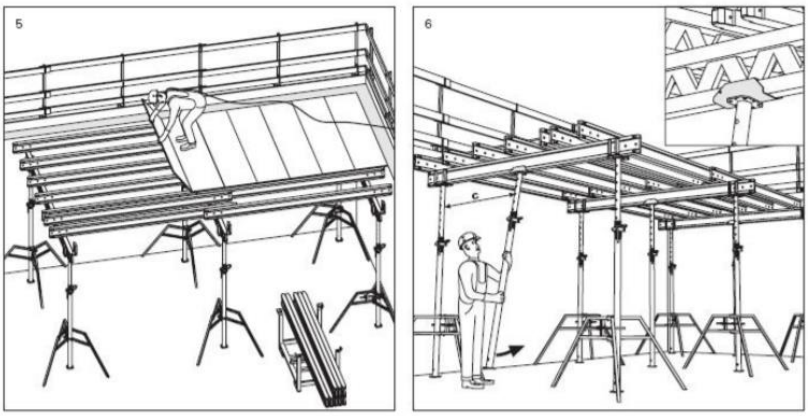
7. TECHNOLOGICKÝ POSTUP REALIZÁCIE

Všetky pracovné procesy sa budú týkať železobetónovej monolitickej stropnej doske nad 1.NP v objekte SO 01. Najprv bude prebiehať rozmiestnenie prvkov systémového debnenia PERI, armatúry stropných dosiek, betonáž, ošetrovanie betónovej konštrukcie a oddebnenie stropnej konštrukcie. Po oddebnení stropnej konštrukcie a následnom murovaní zvislých nosných konštrukcií v 2.NP dôjde k betonáži stropnej dosky rovnakým spôsobom ako betonáž stropnej dosky nad úrovňou 1.NP.

7.1 Debnenie

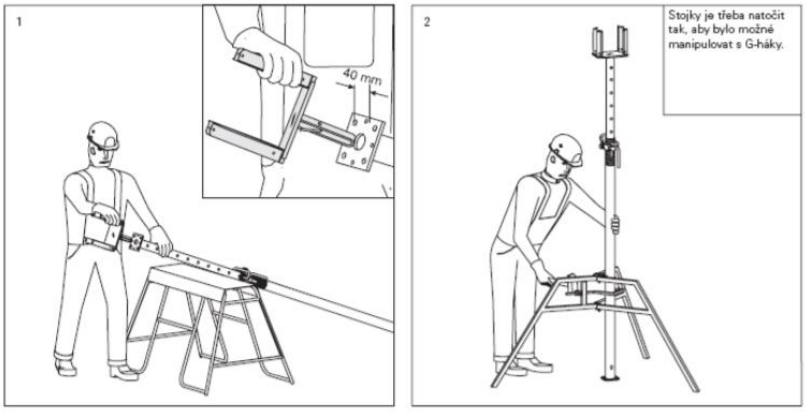
Montáž debnenia bude prebiehať podľa výkresu pôdorysu debnenia – viď č. 14 a 15. Pôdorys debnenia stropu nad 1.NP. Vo výkrese je podrobne rozčlenené rozmiestnenie jednotlivých nosníkov a dosiek systémového debnenia.

Pre debnenie stropnej konštrukcie bude použité systémové stropné debnenie PERI, zložené z viacúčelových priehradových nosníkov GT24 s vysokou únosnosťou a z tradičných trojvrstvových debniacich dosiek S3. Železobetónová doska D1 hr. 200 a D2 hr. 250 mm viď. projektová dokumentácia. Spodná hrana stropnej dosky D1 4520 mm a doska D2 4020 mm.



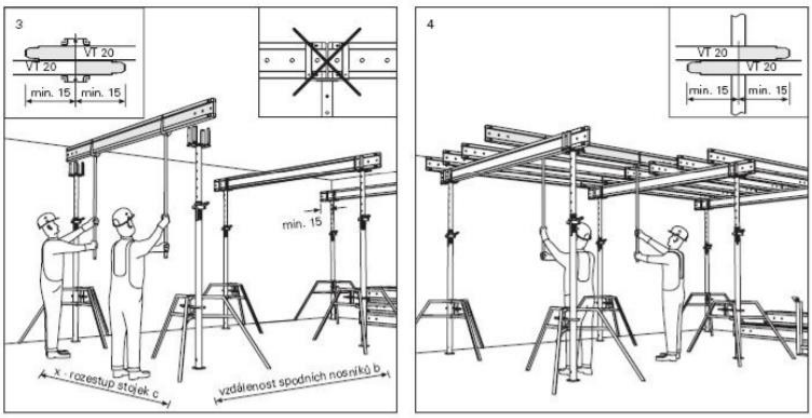
Obrázok 59 - Systémové debnenie stropnej konštrukcie, [50]

V postavení debnenia sa začne osadením krížovej alebo priamej hlavy na stojky, ktoré sa zaistia západkovým uzáverom. Stojky s krížovou hlavou umiestnime na potrebné miesto na základovej doske podľa výkresu debnenia, vytiahneme do potrebnej výšky a postavíme do trojnožiek.



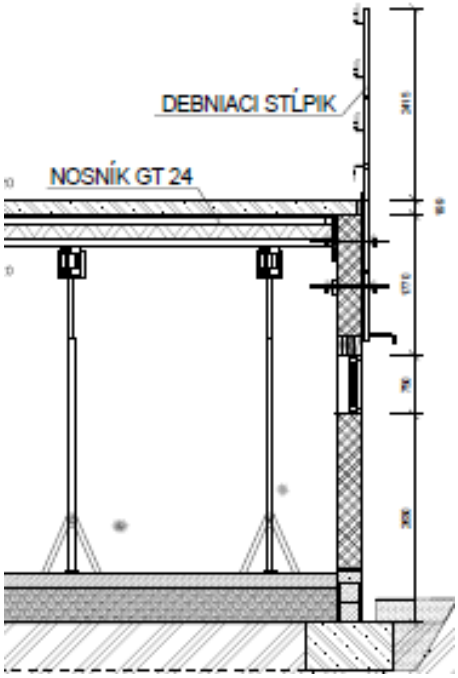
Obrázok 60 - Postavenie stojok, [50]

Na rozmiestnené stojky osadíme pomocou pracovnej vidlice spodné nosníky GT24, ktorých presah musí byť minimálne 150 mm od stredu krížovej hlavy. Všetky konce nosníkov budú podopreté stojkou s krížovou hlavou umiestnenou v trojnožke. Preloženie jednotlivých nosníkov bude vždy minimálne o 300 mm. Kolmo na tieto nosníky budú osadení vrchné nosníky GT24 v osovej vzdialenosti po 500 mm. Na tieto nosníky sa budú ukladať trojvrstvové drevené dosky v dĺžkach 1500, 2000, 2500mm a dorezy, ktoré budú pripevnené klincami k horným nosníkom. Tieto dosky budú pred betonážou ošetrené separačným prostriedkom, ktorí zabezpečí jednoduché oddebnenie. Po osadní jednotlivých nosníkov, dôjde k pripevneniu systémového zábradlia.



Obrázok 3 - Schematické osadenie nosníkov, [50]

Konštrukcia debnenia musí byť dostatočné pevná, únosná a tesná, aby nedochádzalo k vytekaniu betónu z debnenia. Zabezpečené musia byť aj všetky prestupy v stropnej konštrukcií a to montovaným zábradlím prípadne podbitím stropnej konštrukcie, drevenými doskami. Pred začatím debniacich prác je nutné celkové očistenie debnenia. Debnenie bude umiestnené na správne miesta a bude ukotvené podľa projektovej dokumentácie alebo podľa systémových návodov od výrobcu debnenia. Bližšia špecifikácia rozmiestnenia stropného debnenia a kusov sa nachádza vo výkrese debnenia.



Obrázok 4 – Debnenie čela stropnej dosky, [vlastný]

7.2 Ochrana proti pádu z výšky

Po zhotovení debnenia stropnej konštrukcie bude zrealizovaná montáž zábradlia. Zábradlie bude plniť ochrannú funkciu proti pádu fyzických osôb z výšky v priestore schodiska a na voľných okrajoch stropných dosiek. Zábradlie výšky 1 m bude zhotovené tak, že sa nasunie do držiakov zábradlia GT 24/ VT 20 stĺpiky zábradlia HSGP-2 a do vretien debniacich stĺpikov debniace stĺpiky. Tieto stĺpiky budú opatrené drevenými latami 40/60. Drevené dosky, ktoré budú slúžiť na debnenie vonkajších hrán dosiek, budú zároveň slúžiť ako odkvapové lišty.

7.3 Vystužovanie

Výstuž stropnej konštrukcie bude z ocele B 500B. Dovezené prúty betonárskej oceli musia byť skontrolované pred osadením do stropnej konštrukcie alebo pred zváraním. Kontrolovať sa musí čistota výstuže z dôvodu, že prípadné nečistoty by mohli spôsobiť horšiu súdržnosť medzi oceľou a betónom. Pri vystužovaní sa bude postupovať podľa projektovej dokumentácie. Najprv dôjde k osadeniu armatúr všetkých prievlakov v objekte a následne k armatúram v stropnej doske, ktoré budú spolu prepojené podľa statického návrhu v PD. Na zaistenie polohy krycej výstuže aj po betonáži budú použité distančné krúžky. Pre prepojenie jednotlivých prútov medzi sebou bude použitý viazací drôt. Na vytŕčajúce prúty výstuže v mieste schodiska budú osadené plastové bezpečnostné krytky aby nedošlo k zraneniu pracovníkov.

Pred uzatvorení konštrukcie debnenia musí prísť finálna kontrola výstuže, ktorá ma docieliť priľnavosť a súdržnosť betónu a oceli. Preto sa kontroluje povrch debnenia a výstuže, nečistoty, voda, prípadná korózia a čistota pracovnej škáry. Po splnení všetkých kontrol môžu pracovníci prejsť k betonáži stropnej konštrukcie.

7.4 Betonáž

Pred začatím betonáže stropnej konštrukcie je dôležité osadenie drevených betonárskych dosiek nad výstuž. Tieto dosky budú osadené aby sa pracovníci mohli pohybovať pri betonáži po konštrukcií, a pritom neznehodnocovali výstuž a debnenie. Následne dôjde ku kontrole únosnosti a tesnosti debnenia, správnemu rozmiestneniu a podporných prvkov. Pri výstuži bude kontrolované správne osadenie, typ, priemer, množstvo a celkovú zhodu s projektovou dokumentáciou. Na dopravu betónu C 2z betonárky na stavbu bude použitý autodomiešavač s čerpadlom.

Pri betonáži stropu sa bude postupovať z južnej na severnú stranu postupne. Prievlaky a dosky sa budú betónovať súčasne. Betón sa bude ukladať z maximálnej výšky 1,5m nad stropnou konštrukciou a hutniť v jednej vrstve pomocou vibrátora. Pri hutnení vrstvy betónu je dôležité aby bola dostatočne zhutnená avšak nesmie dôjsť k poškodeniu výstuže v konštrukcií. Zhutnený betón sa bude hladiť pomocou hladičky betónu. Je potrebné aby sa kontrolovala po celú dobu betonáže a aj po skončení konštrukcia debnenia či nevzniká priehyb alebo či nedochádza k vytekaniu betónu.

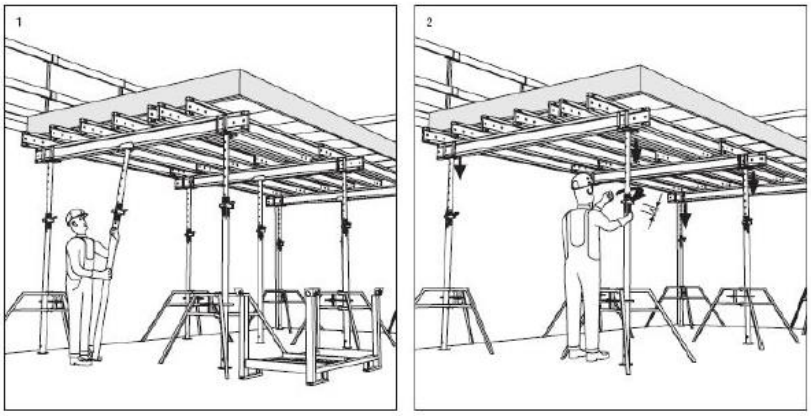
7.5 Ošetrovanie betónu

Vybetónovanú stropnú konštrukciu je potreba ošetrovať, aby nedošlo k plastickému zmršťovaniu betónu. Ošetrovanie betónovej konštrukcie sa bude praktizovať po ukončení betonáže približne po 12 hodinách, pretože po uplynutí tejto doby už nehrozí nebezpečné vyplavovanie cementu z povrchu betónu. Toto ošetrovanie môže najskôr skončiť, keď konštrukcia dosiahne 70% pevnosti betónu. Ošetrovať sa bude konštrukcia kvôli nepriaznivým vplyvom vetra a slnečného žiarenia, pred chemickým či mechanickým poškodením a pred vyplavovaním cementu z čerstvého betónu. Ošetrovanie bude prebiehať pravidelným kropením vody podľa potreby. Betónové plochy treba chrániť pred stratou vlhkosti tým, že plochy budú prekryté textíliou. V prípade silných dažďov je potrebné prekrytie konštrukcie PE fóliami. Tento proces nemusíme realizovať ak sú klimatické podmienky také, že nedochádza k rýchlemu vyparovaniu vody alebo je dostatočná vlhkosť alebo dážď.

7.6 Oddebňovanie

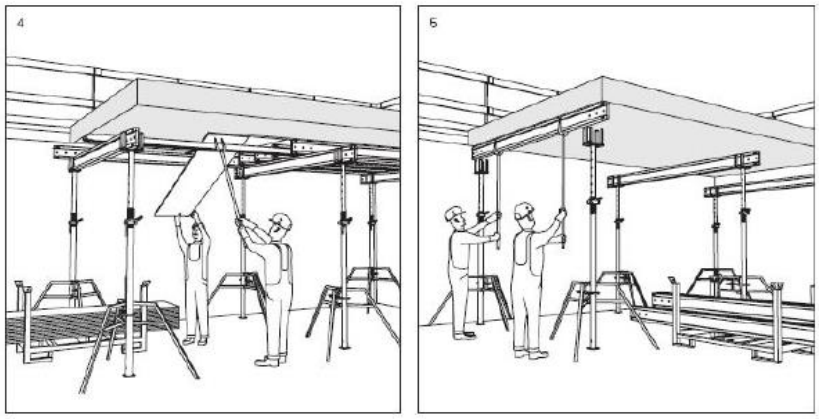
Oddebňovanie stropnej konštrukcie bude zrealizované až po dosiahnutí 70% pevnosti betónu. Výpočet doby tuhnutia je uvedený v bode č. 11 Výpočet doby tuhnutia betónu tohto technologického predpisu. Táto pevnosť betónu bude preverená na stavbe nedeštruktívnou skúškou pomocou Schmidtovho kladivka. S oddebňovaním sa začne až po pokyne technického pracovníka zhotoviteľa stavby. V priestore, kde bude dochádzať oddebňovaniu sa môžu nachádzať len pracovníci na to určení. Počas oddebňovanie je potrebné dodržiavať všetky pravidlá, opatrenia a požiadavky BOZP. Pri oddebňovaní je dôležité dávať pozor aby nedošlo k znehodnoteniu oddebňovacích plôch a hrán. Všetok debniaci materiál bude skladovaný na plochách na to určených a bude očistený a ošetrený podľa pokynov dodávateľa.

V prvom rade dôjde k čiastočnému oddebneniu stropnej konštrukcie, kedy sa odstránia debniace dosky, nosníky a stojky s priamymi hlavami. V druhom rade dôjde k zníženiu stojok s priamymi hlavami o približne 150 mm a odoberieme ich. Stojky aj s hlavami budú uskladnené na paletách. Následne sa spustia všetky stojky s krížovou hlavou približne o 40 mm, aby sa vytvoril priestor pre sklopenie a odobratie horných nosníkov viď. obrázok 5. Odstránenie a zníženie stojok.



Obrázok 6 - Odstránenie a zníženie stojok, [50]

Odoberieme všetky vrchné nosníky, okrem nosníkov, ktoré sa nachádzajú pod stykmi jednotlivých dosiek. Pracovnými vidlicami si odoberú betonárske dosky a ostatné vrchné nosníky. Tieto nosníky budú uskladnené na paletách. Palety s betonárskymi doskami bude žeriavom premiestnené na skládku. Všetky dosky budú dôkladne očistené a ošetrené prípravkom PERI BIO CLEAN. Následne budú odobraté spodné nosníky, ktoré budú taktiež uskladnené na paletách. U stojok, ktoré budú ponechané pod konštrukciou sa nahradia krížové hlavy priamymi, a budú vytiahnuté do takej výšky, aby podopierali stropnú konštrukciu. Všetky ponechané stojky budú pod stropnou konštrukciou až do doby, kedy betón dosiahne 100% pevnosti. Predpokladá sa, že betón dosiahne požadovanú pevnosť po 28 dňoch.



Obrázok 61 - Odstránenie debniacich dosiek, [50]

8. AKOSŤ A KVALITA

Podrobná špecifikácie prevádzaných kontrol bude popísané v kapitole č. 12 - Kontrolno-skúšobný pre realizáciu železobetónovej monolitickej stropnej konštrukcie.

8.1 Vstupná kontrola

- Kontrola vybavenia staveniska a vstupu na stavenisko – bude sa kontrolovať oplotenie, vstup, vjazd, zázemie stavby, stavenisková komunikácia, prípojné miesta inžinierskych sietí, kontrola priestoru buniek, kontrola pripravenosti miesta pre skladovanie jednotlivých materiálov.
- Kontrola projektovej dokumentácie a súvisiacich materiálov – kontroluje sa úplnosť a správnosť projektovej dokumentácie, ktorá musí byť navrhnutá podľa vyhlášky 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb stavebního zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánovaní a stavebním řádu. Kontrola prebieha vizuálne a jednorázovo, kedy sa jej zúčastní stavbyvedúci, projektant a technický dozor stavebníka. Na pracovisku sa musí nachádzať projektová dokumentácia stavby.
- Kontrola pripravenosti pracoviska – kontrola predchádzajúcich procesov, čiže kontrola zvislých nosných konštrukcií – a teda kontrola zvislosti, rovnosti a kontrola podľa projektovej dokumentácie.
- Kontrola dodávky materiálu – skontroluje sa každá jedna dodávka čerstvého betónu. Skontroluje dodacie listy, triedu betónu, stupeň konzistencie, stupeň vplyvu prostredia a prísady. Všetky spomenuté údaje musia byť totožné s danou projektovou dokumentáciou a normou ČSN EN 206+A1. Skúška konzistencie betónu sa prevedie podľa normy ČSN EN 12350-1.
- Kontrola skladovania materiálu – skontroluje sa či je výstuž uskladnená tak aby nedochádzalo k jej prehýbaniu, poškodeniu, znečisteniu, hrdzaveniu, podložená drevenými prekladmi. Kontroluje sa dodaný debniaci materiál, a to jeho technický stav, úplnosť, poškodenie a kompletnosť podľa projektovej dokumentácie. Ďalej sa

kontroluje jeho správne uskladnenie na troch hranoloch na spevnenej, odvodnenej ploche a prikrytie plachtou voči ochrane proti dažďu.

- Kontrola náradia a strojov - kontroluje sa spôsobilosť strojov, drobnej mechanizácie a náradia pre dané práce a ich technický stav podľa legislatívy, nařízení vlády č. 378/2001 Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Musia byť v požadovanej kvalite a s aktuálnymi technickými listami o prevedenej revízií a kontroly.

8.2 Medzioperačná kontrola

- Kontrola spôsobilosti pracovníkov – kontrola jednotlivých osvedčení pracovníkov, budú sa kontrolovať certifikáty, osvedčenia, preukazy (strojníka, zváračský, vodičský, atď.), zoznámenie s projektovou dokumentáciou, oboznámenie s BOZP, vybavenie OOPP a fyzický stav pracovníkov.
- Kontrola klimatických podmienok – bude sa kontrolovať teplota vzduchu, ktorá musí byť v rozmedzí +5°C až +30°C. rýchlosť vetru do 11 m/s a viditeľnosť na minimálne 30m. [49] V prípade klimatickým podmienok nad tieto limity musia byť prijaté vhodné opatrenia.
- Kontrola čistoty pracoviska
- Kontrola montáže debnenia - Pred montážou sa debnenie musí zbaviť nečistôt a opatriť sa oddebňovacím olejom. Ďalej sa kontroluje montáž debnenia, jeho tvar a poloha podľa výkresov debnenia stropu nad 1.NP. Debnenie musí byť zostavené tak, aby bolo dostatočne tesné, aby pri ukladaní a hutnení betónu neunikala vplyvom netesnosti škár jemná cementová malta (cementové mlieko), pevné, aby odolávalo všetkým účinkom, ktorým je vystavené počas postupu stavby a tuhé, aby neboli prekročené stanovené tolerancie konštrukcie a bola zaistená celistvosť konštrukčného prvku.
- Kontrola polohy výstuže – Kontroluje sa poloha, priemer, krytie, presahy a previazanie podľa návrhu od statika. Betonárska oceľ nesmie maž nečistoty, odlupujúce časti, mastnotu a bez viditeľnej korózie. Všetky spomenuté nedostatky znižujú súdržnosť ocele s betónom a preto by sa nemali nachádzať v konštrukcii pred betonážou.
- Kontrola vykonávania betonáže – Betonáž musí prebiehať v súlade s normou ČSN 13 670. Kontroluje sa ukladanie betónu, aby nedošlo k rozdeleniu pojiva a plniva. Kontroluje sa správne zhutňovanie betónu a správne uloženie výstuže po zhutňovaní. Ukladanie betónu musí byť dostatočne rýchle aby došlo k správnemu prepojeniu jednotlivých vrstiev.
- Kontrola ošetrovania betónu - Prebieha kontrola ochrany čerstvého betónu pred pôsobením slnečného žiarenia a škodlivého vplyvu vetra. Odkryté plochy tuhnúceho a tvrdnúceho betónu sa musia chrániť pred vyplavovaním cementu z čerstvého betónu a pred mechanickým alebo chemickým poškodením, uložený betón sa musí stále udržovať vo vlhkom stave najmenej po dobu 5-tich dní. Nežiaducemu odparovaniu z

povrchu betónu sa zabráni prekrytím betónu fóliou, geotextíliami alebo nástrekom. Pokiaľ teplota vzduchu prekročí +35°C, je nutné uložený betón chrániť častým kropením.

- Kontrola oddebnenia – Vodorovnú železobetónovú monolitickú konštrukciu možno čiastočne oddebniť, až v tom čase kedy betón dosiahol 70% hodnotu požadovanej pevnosti podľa projektovej dokumentácie a TP. V tomto čase by už mal mať betón požadované vlastnosti, aké boli navrhnuté projektantom tejto stavby. Pri oddebňovaní betónových konštrukcií pri nízkych teplotách treba overiť pevnosť betónu pomocou Schmidtovho tvrdomeru. Kontroluje sa postup prác oddebňovania konštrukcie podľa technologického postupu.

8.3 Výstupná kontrola

- Kontrola povrchu a geometrickej presnosti – Kontroluje sa geometrický tvar konštrukcie podľa projektovej dokumentácie, rovnosť s dovolenou odchýlkou to ±5mm na 2m late.
- Kontrola povrchu a pevnosti betónu – Kontroluje sa až po 28 dňovej technologickej pauze, a to vizuálna kontrola prasklín, trhlín či iných nezrovnalostí s následnou kontrolou pevnosti pomocou Schmidtovho kladivka.
- Kontrola upratanie pracoviska
- Kontrola likvidácie odpadu

9. BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI

Všetci pracovníci, ktorí sa budú vyskytovať na stavenisku musia byť oboznámení s rizikami, ktoré môžu vzniknúť pri realizácií prác.

Každý pracovník je povinný sa zúčastniť na školení o ochrane a bezpečnosti zdraví pri práci podľa nařízení vlády č. 591/2006 Sb., predtým než začne so stavebnými prácami. Stavbyvedúci oboznámi všetkých pracovníkov s prípadnými rizikami, po absolvovaní školenia a poučenia je povinný každý pracovník podpísať, že bol oboznámený. Všetky podpísané protokoly musia byť zodpovedne uschované a archivované po celú dobu vykonávanie stavebných prác na objekte. Preškolenie stavbyvedúcich a zápis do stavebného denníku vykoná stavbyvedúci.

Osoby, ktoré nie sú pracovníkmi stavby musia byť pred vstupom na stavenisko riadne oboznámení s rizikami na pracovisku a vybavení ochrannými pomôckami ako je ochranná prilba a reflexná vesta.

V tomto bode sa poukazuje na spôsoby zaistenia BOZP, ktoré sa týkajú realizácie železobetónovej monolitickej stropnej konštrukcie nad 1.NP. Jedná sa o zaistenie pri pracovných činnostiach akými sú: montáž debnenia, armovanie, betonáž a oddebnenie stropnej konštrukcie. Ďalej sa jedná o manipuláciu s čerpadla s autodomiešavačom

a ponorným vibrátorom. Všetky potrebné a dôležité legislatívy sú spomenuté v odstavci 9.1 Legislatíva.

9.1 Legislatíva

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

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., *kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti*,

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

Nařízení vlády 375/2017 Sb., *o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů,*

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., *o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,*

Zákon č. 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), ve znění pozdějších předpisů,*

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., *kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví*

zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády 32/2016 Sb.,

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., *kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu, ve znění nařízení vlády č. 170/2014 Sb.,*

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., *kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,*

Nařízení vlády č.21/2003 Sb., *kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky,*

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., *kterým se stanoví bližší podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci,*

Vyhláška č. 268/2009 Sb., *o technických požadavcích* na stavby, *ve znění pozdějších předpisů,*

Zákon č. 133/1985 Sb., *o požární ochraně, v platném znění,*

Vyhláška č. 77/1965 Sb., *o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů.*

9.2 Zaistenie BOZP na stavenisku

9.2.1 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. [51]

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., v aktuálním znění nařízení vlády č. 136/2016 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

A. Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

1. *Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.*

2. *Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.* – Návrh umiestnenia strojov pri ukladaní zmesi je uvedený v prílohe č. 05. Schéma overenia realizácie monolitických konštrukcií

VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

1. *Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsí musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.*

3. *Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.*

7. *Při provozu čerpadel není dovoleno*

a) přehýbat hadice,

b) manipulovat se spojkami a ručně přemisťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,

c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.

8. *Pojízdné čerpadlo (dále jen „autočerpadlo“) musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.* Návrh umiestnenia stroja posúdenie autočerpadla pri ukladaní zmesi je uvedený v prílohe č. 05. Schéma overenia realizácie monolitických konštrukcií

10. *V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.*

11. *Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.*

12. *Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.*

13. *Přemisťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.*

IX. Vibrátory

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

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

B. Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

IX. Betonářské práce a práce související

IX.1 Bednění

1. *Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Bednění musí být v každém stadiu montáže i demontáže zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při jeho montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní dokumentací výrobce a s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Podpěrné konstrukce bednění, jako jsou stojky a*

rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině.

2. *Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí.*

3. *Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem s výjimkou prvků bez konstrukčního rizika.*

4. *Před zahájením betonářských prací musí být bednění jako celek a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce bednění a její kontrole provede fyzická osoba pověřená zhotovitelem křížení betonářských prací písemný záznam.*

IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

1. *Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.*

2. *Pro přístup a pro ruční přepravu betonové směsi musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace[13])*, *například pracovní nebo přístupová lešení popřípadě podlahy tak, aby byla vyloučena chůze fyzických osob bezprostředně po uložené výztuži.*

3. *Zhotovitel zajistí provádění kontroly stavu podpěrné konstrukce bednění v průběhu betonáže. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraňovány.*

4. *Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.*

IX.3 Odbedňování

1. *Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, u nichž při předčasném odbednění hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem.*

2. *Hrozí-li při odbedňování konstrukcí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, dodržuje zhotovitel bližší požadavky zvláštního právního předpisu[13])*. *Žebřík lze při odbedňovacích pracích používat pouze do výšky 3 m odbedňované konstrukce nad pracovní*

podlahou a za předpokladu, že se neuvolňují ani neodstraňují nosné části bednění a stabilita žebříku není závislá na demontovaných částech bednění a podpěr.

3. *Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob.*

4. *Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.*

9.2.2. Ďalšie vlastné opatrenia

Pri osadení armokošov pred betonážou je potrebné zaistenie proti napichnutiu a zraneniu osôb na pracovisku. Na vyčnievajúce konce budú použité systémové ochranné profily prípadne plastovou ochrannou krytkou. Počas manipulácie s výstužou a KARI sieťami budú pracovníci prejavovať zvýšenú pozornosť a opatrnosť.

10. EKOLÓGIA, VPLYV STAVBY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE, NAKLADANIE S ODPADMI

Stavba nebude mať nijaký negatívny vplyv na životné prostredie. Počas výstavby polyfunkčnej budovy bude dodržiavaná platná legislatíva v oblasti životného prostredia. Podrobnejšie vypracované opatrenia pre ochránenie životného prostredia sú spracované v kapitole č. 14 Hluková štúdia a kapitola č. 15 LEED 2009 core & shell - vybrané kredity a návrh opatrení.

Počas realizácie stavebných prác sa nepredpokladá, že stavba by mala nejaký negatívny dopad na kvalitu životného prostredia. V celej dobe trvania výstavby je potrebné dodržiavať všetky potrebné všeobecne platné zásady ochrany zdrojov vody a ochrany pôdy v okolí staveniska.

V rámci staveniska sa nenachádzajú žiadne kroviny a stromy, u ktorých by mohlo dôjsť k poškodeniu koreňového systému. Ukladanie stavebných materiálov sa predpokladá len na stavenisku.

Pri realizácií stavebných prác sa nepredpokladá negatívny dopad na kvalitu životného prostredia. V priebehu realizácie je potrebné dodržiavať všeobecné pravidlá a zásady ochrany zdrojov vody a ochrany, ktoré zamedzujú poškodeniu pôdy v oblasti staveniska.

V priebehu realizácie železobetónovej monolitickej stropnej konštrukcie budú prijaté vhodné opatrenia pre elimináciu prašnosti a hlukového dopadu na okolie:

- Plné oplotenie (*hlučnosť a prašnosť*)
- Obmedzenie prác strojov na potrebné minimum (*hlučnosť*)
- Pracovná doba od 7:00 do 16:30 (*hygienické limity*)

Všetky stroje podieľajúce sa na výstavbe musia byť pravidelne revidované a doklady o týchto revíziách musia byť archivované.

10.1 Nakladanie s odpadmi

Počas výstavby budú vznikať odpady, s ktorými bude nakladané v súlade so zákonom č. 185/2001 Sb., v aktuálnom znení zákon č. 45/2019 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů a související platnou legislatívou. Zhotoviteľ stavby bude zodpovedný za všetky nakladania s odpadmi. Zhotoviteľ poverí spôsbilú osobu. Všetky odpady bude triedené, nakladané do kontajnerov umiestnených na stavenisku, odvážané a odstraňované u konečných príjemcov. O všetky vzniknuté odpady sa bude starať firma Brantner Fatra s.r.o..

Zatriedenie odpadov bolo vytvorené podľa už dnes neexistujúcej vyhlášky, ktorá bola platná do 31.12.2020. K tomuto dátumu boli vypracované všetky kapitoly tejto DP a preto je to spracované podľa neplatnej vyhlášky. Od 1.1.2021 bol zákon č. 185/2001 nahradený zákonom 541/2020.Predpokladané druhy a množstvá odpadov vzniknutých na stavbe sú zoradené podľa vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů a způsob jejich odstranení:

Tabuľka 61 - Vzniknutých odpadov

Kód odpadu	Názov odpadu	Kat.	Nakladanie s odpadom		Množstvo
			Spôsob	Odberateľ	
20 03 01	Zmiešaný komunálny odpad	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	1,5t
17 01 07	Zmesi betónu, tehál, obkladačiek, dlaždíc keramiky iné ako uvedené v 17 01 06	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	1,5t
17 03 01	Drevo	O	Zhromažďovanie, skladovanie	palivové drevo	1,5m^3
17 04 05	Železo a oceľ	O	Zhromažďovanie, skladovanie	Zberné suroviny	1,0t
17 01 01	Betón	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	5m^3
17 02 02	Plasty	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	0,1t
17 08 02	Stavebné materiály na báze sadry iné ako uvedené v 17 08 01	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	2,5t
17 09 04	Zmiešané odpady zo stavieb neobsahujúce nebezpečné látky	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	2,0t

O- ostatný odpad, N – nebezpečný odpad

Nakladanie s odpadmi - počas realizácie stavby

S odpadmi vzniknutými počas realizácie objektov musí byť nakladané v zmysle platného zákona *č. 223/2015 Sb*., ktorým sa mení zákon *č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.* Počas výstavby bude potrebné dbať na triedenie stavebného odpadu.

Všetky druhy odpadov, stavebnou sutinou a nespotrebovaného materiálu je nutné pravidelne v dostatočných intervaloch odvážať zo stavby.

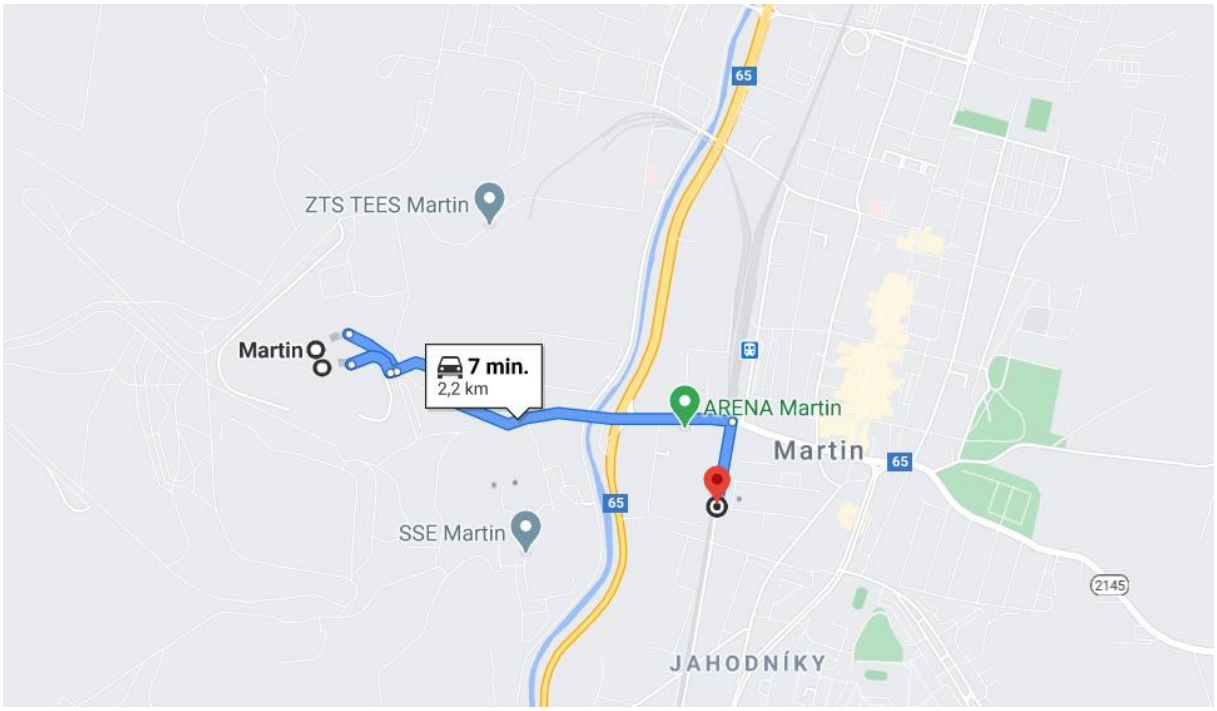
Odpady zaradené do **kategórie ,,O" - ostatné**, budú uložené v nádobách na to určených a vhodne rozmiestnených (napr. kontajneroch, smetných nádobách a pod.) vo vnútri areálu staveniska a bude zabezpečené ich zhodnocovanie (železo, plech a pod.), alebo zneškodnenie vo vhodnom zariadení (skládka) v pravidelných intervaloch prostredníctvom oprávnenej organizácie, resp. vlastnými vozidlami.

Nebezpečné odpady (odpady kategórie N) musia byť uložené v kontajneroch alebo v nádobách určených len na tieto účel. Kontajnery musia byť označené výstražnou značkou a identifikačným listom nebezpečného a infekčného odpadu. Odpady je potrebné zhromažďovať oddelene podľa jednotlivých kategórií tak. Aby nedošlo k ich zmiešaniu.

Nádoby určené na zhromažďovanie musia byť nepriepustné a musia byť umiestnené v prestrešenom uzamykateľnom sklade nebezpečného odpadu tak, aby nemohlo dôjsť k ich odcudzeniu alebo znehodnoteniu.

Zneškodňovanie odpadov musí byť zabezpečené u oprávneného zneškodňovateľa príslušného druhu odpadu. Manipulovať s nebezpečným odpadom môžu len osoby oboznámené s havarijným plánom pre prípad úniku nebezpečných látok do životného prostredia a poučené o povinnostiach vyplývajúcich pre nakladanie s nebezpečným odpadom a platnej legislatívy.

Likvidáciu odpadu zabezpečí:



Obrázok 62 - Vzdialenosť odvozu na skládku odpadu, [2]

Brantner Fatra, Robotnícka 20, 036 01 Martin (skládka TKO)

10.2 Prehľad dôležitej platnej legislatívy

- Zákon č. 185/2001 Sb., v aktuálním znění zákon č. 45/2019 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů;
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů;
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb., v aktuálním znění vyhláška č. 200/2019 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady;
- Zákon České národní rady č. 114/1992 Sb., v aktuálním znění zákon č. 183/2017 Sb., o ochraně přírody a krajiny;
- Zákon č. 17/1992 Sb., v aktuálním znění zákon č. 183/2017 Sb., o životním prostředí;
- Zákon č. 100/2001 Sb., v aktuálním znění zákon č. 225/2017 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí).
- Zákon č. 201/2012 Sb., v aktuálním znění zákon č. 172/2018 Sb., o ochraně ovzduší;
- Zákon č. 254/2001 Sb., v aktuálním znění zákon č. 113/2018 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon);

11. VÝPOČET DOBY TVRDNUTIA BETÓNU

Vo výpočte je uvažované s oddebňovaním monolitickej stropnej konštrukcie s vyššou triedou betónu ako v PD. Vo výpočte sú použité teploty získané z archívu teplôt v meste Martin pre 17.7.2020, kedy je plánovaná betonáž stropnej konštrukcie nad 1.NP.

- BETÓN.....C 25/30 – XC1, 0,4 – D_{max}16-S3
- R_{b28d} [Mpa]..... 30 MPa – Požadovaná pevnosť po 28 dňoch
- R_{bd} [Mpa]..... 21 MPa - Požadovaná pevnosť 70%
- d ..... Počet dní

$R_{bd} = R_{b28d}*(0,28+0,50*\log d)$

$21 = 30*(0,28+0,50*\log d)$

$8,4= 15*\log d$

$d = 3,63 \longrightarrow$ 4 dni

t_p [°C] – priemerná teplota v meste Martin v Júly – min teplota 10,0 °C

$t_p = (t_{8:00}+t_{13:00}+t_{21:00}+ t_{21:00})/4$

$t_p = (10,0+20,0+5,0+5,0)/4$

$t_p = 10,0$ °C

f [°C*dní] – faktor zrenia, t = 20 °C – teplota pre laboratórne meranie

$f = (t+10)*d$

$f = (20+10)*4$

$f = 120$ °C*dní

$120 = (10+10)*d$

$d = 6$ dní

Oddebnenie stropnej konštrukcie môže byť zrealizované po 6 dňoch.

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. TECHNOLOGICKÝ PREDPIS PRE REALIZÁCIU VEGETAČNEJ PLOCHEJ STRECHY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Obsah

1. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE O STAVBE 170
1.1 Identifikačné údaje 170
1.2 Predmet dokumentácie 170
1.3 Všeobecné informácie o procese 170
2. PREVZATIE A PRIPRAVENOSŤ PRACOVISKA 171
2.1 Prevzatie pracoviska 171
2.2 Pripravenosť pracoviska 171
3. MATERIÁLY, DOPRAVA A SKLADOVANIE 172
3.1 Materiál 172
3.1.1. Hlavný materiál 172
3.1.2. Doplnkový materiál 173
3.2 Doprava 173
3.2.1. Primárna doprava 173
3.2.2. Sekundárna doprava 173
3.3 Skladovanie 173
4. PRACOVNÉ PODMIENKY 174
4.1 Poveternostné podmienky 174
4.1.1. Viditeľnosť 174
4.1.2. Teplota 174
4.1.2. Zrážky 174
4.1.2. Rýchlosť vetra 174
4.2 Vybavenie staveniska 175
4.3 Inštruktáž pracovníkov 175
5. PERSONÁLNE OBSADENIE 175
6. STROJE A PRACOVNÉ POMÔCKY 176
6.1 Veľké stroje 176
6.2 Elektrické stroje a náradie 176
6.3 Drobné náradie a pracovné pomôcky 176
6.4 Meracie pomôcky 177
6.5 Osobné ochranné pracovné pomôcky 177
7. TECHNOLOGICKÝ POSTUP REALIZÁCIE 177
7.1 Príprava povrchu 177
7.2 Penetračný náter 178
7.4 Osadenie strešných vpustí 179
7.5 Osadenie drevenej konštrukcie strechy 180
7.6 Zateplenie soklovej časti 180
7.7 TI z Polyuretánovej peny 181
7.8 Plnoplošný záklop z OSB dosiek 182
7.9 Zateplenie vrchnej časti atiky 182
7.10 Separačná vrstva 183
7.11 Montáž obvodových úchytkových prvkov 183
7.12 Montáž hydroizolačnej fólie 183
7.13 Osadenie strešného stvetlíka 184

7.14 Separačná vodoakumulačná geotextília 184
7.15 Drenážna vrstva 185
7.16 Filtračná vrstva 185
7.17 Navezenie extenzívneho substrátu 185
7.18 Navezenie štrku 185
7.19 Vegetačná vrstva 185
8. AKOSŤ A KVALITA 186
8.1 Vstupná kontrola 186
8.2 Medzioperačná kontrola 187
8.3 Výstupná kontrola 187
9. BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI 187
9.1 Legislatíva 188
9.2 Zaistenie BOZP na stavenisku 189
10. EKOLÓGIA, VPLYV STAVBY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE 190
10.1 Nakladanie s odpadmi 190
10.2 Prehľad dôležitej platnej legislatívy 192

1. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE O STAVBE

1.1 Identifikačné údaje

Identifikačné údaje – t.j. údaje o stavbe, stavebníkovi, údaje o zhotoviteľovi projektovej dokumentácie sú uvedené v technickej správe kapitole A. Identifikačné údaje.

1.2 Predmet dokumentácie

Predmet dokumentácie – viz. bod 1.2 kapitoly - Technická správa

1.3 Všeobecné informácie o procese

Predmetom vypracovania technologické predpisu je realizácie vegetačnej plochej strechy so sklonom strešných rovín 2,8%. Vegetačná plochá strecha sa bude vykonávať na stropnú konštrukciu nad 2.NP, ktorá je železobetónová monolitická hr. 200 mm z betónu triedy C 20/25 a oceli B 500B.

V projektovej dokumentácii stavby sú navrhnuté dve skladby strešných konštrukcií. Hlavnú časť strešnej konštrukcie, ktorá sa nachádza nad objektom polyfunkčnej budovy je navrhnutá ako extenzívna vegetačná plocha strecha. Vykonzolované časti striech nad úrovňou 1.NP budú zrealizované ako extenzívne ploché strechy hr. 750mm. Predmetom vypracovania tohto technologického predpisu je presný popis, priebeh prác, všeobecné podmienky a návod na realizáciu extenzívnej plochej vegetačnej strechy, ktorá sa nachádza nad 2.NP polyfunkčnej budovy.

Na očistenú plochu stropnej konštrukcie 2.NP bude spravený penetračný náter po celej ploche rovnako ako v ďalšej vrstve bude plnoplošne natavený asfaltový pás. Spádová vrstva v strešnej konštrukcií bude zabezpečená zo drevených hranolov 80/200 mm uložených na pomúrniciach a stredovej väznici. Medzi tieto hranoly bude daná striekanej tepelná izolácia na báze polotvrdej dvojzložkovej peny s uzavretou bunkovou štruktúrou. Táto vrstva zabezpečí spád 2,8%. Na TI bude osadený plnoplošný záklop z OSB dosiek, nad ktorý bude osadená separačná geotextília. Dôležitou vrstvou je hydroizolácia na báze mäkčeného PVC FATRAFOL 810 s fukniou proti prerastaniu koreňov rastlín. Ďalšou vrstvou v strešnej konštrukcií bude separačná vodoakumulačná textília RMS 300 OPTIGRÜN, 300 g/m^2 a drenážna vrstva z nopovej fólie FKD 25 OPTIGRÜN. Posledné vrstvy strešného plášťa budú tvorené polypropylénovou filtračnou textíliou typ 105 OPTIGRÜN, 105 g/m^2, extenzívny substrát typu E hr. 80 mm a finálnou vrstvou extenzívnej vegetačnej plochej strechy bude vegetačná vrstva, ktorú budú tvoriť rozchodníky alternatívne sa môžu použiť predpestované hotové rohože. Výška strešného plášťa pri atike je +9,610 m a výška atiky je +9,800 m. Odvodnenie strešnej konštrukcie bude umožnené pomocou štyroch kusov dažďových strešných vpustí DN100 s integrovanou PVC manžetou (hydroizolačná fólia na báze PVC) a ochranným košom. Strecha bude ďalej opatrená štyrmi guľatými poistnými atikovými

prepadmi s integrovanými manžetami z hydroizolačnej fólie na báze PVC DN 110. Strešné vpuste ako aj poistné prepady sú navrhnuté od výrobcu TOPWET. V strede strešnej konštrukcie sa bude nachádzať pásový strešný svetlík, ktorý bude pojazdný a bude ho tvoriť 5x posuvne pole z hliníkovej konštrukcie s polykarbonátovým presklením.

2. PREVZATIE A PRIPRAVENOSŤ PRACOVISKA

2.1 Prevzatie pracoviska

Hlavný dodávateľ predá pracovisko subdodávateľovi, ktorý bude realizovať extenzívnu plochú vegetačnú strechu nad 2.NP. Ďalej budú predané potrebné sklady, skládky pre uloženie potrebného materiálu. Musí byť zabezpečené aby ostatné práce nijako nebránili vo vykonávaní prác na strešnej konštrukcií (napr. prípojky ku zdrojom energie). Pri prevzatí pracoviska bude subdodávateľovi predaná projektová dokumentácia stavby.

Pred započatím prác musia byť vyhotovené všetky práce, ktoré predchádzajú prácam na plochej streche. Tieto práce sú bližšie špecifikované v odstavci – č. 2.3 Pripravenosť pracoviska. V prípade, že by nedošlo k dokončeniu všetkých týchto prác nemohlo by dôjsť k začatiu realizácie prác na strešnej konštrukcií. O predaní pracoviska a objektoch zariadenia staveniska bude urobený zápis do stavebného denníku.

2.2 Pripravenosť pracoviska

V dobe kedy dôjde k realizácií stropnej konštrukcie bude na stavenisku zrealizované všetky nosné konštrukcie ako vymurovanie atík a konštrukcie, ktoré budú vystupovať nad úroveň strechy (odvetranie kanalizácie, výťahovej šachty a VZT). Všetky potrebné potrubia budú vyvedené do potrebnej výšky podľa projektovej dokumentácie a dostatočne označené. V stropnej konštrukcií budú vyhotovené všetky prestupy pre odvod dažďovej vody zo strešných vpustí. Musí byť vykonaná kontrola podkladovej konštrukcie. O tejto kontrole bude spísaný zápis do stavebného denníka. Železobetón musí byť vyzretý minimálne 14 dní a rovinatosť tohto povrchu musí byť 5mm pri meraní 2m latou. Povrch pred začatím realizácie extenzívnej plochej vegetačnej strechy musí byť vyprataný, suchý, dostatočne čistý, bez ostrých výčnelkov a súdržný. Prípadné nezrovnalosti treba odstrániť. V priebehu prác musia byť pravidelne vykonávané kontroly priebehu prác. V mieste pracoviska musí byť pred začatím realizácie prác na strešnej konštrukcií osadené zábradlie aby sa zamedzilo pádu z výšky.

3. MATERIÁLY, DOPRAVA A SKLADOVANIE

3.1 Materiál

Podrobný výkaz výmer pre vegetačnú plochú strechu bude uvedený v prílohe – 06. Položkový rozpočet vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu. V technologickom predpise sú uvedené len súhrnné množstvá jednotlivých materiálov.

3.1.1. Hlavný materiál

Materiál	M.J.	Celkom	Prerez	Celkom s prerezom
Zatrávnenie				
Rozchodníky	ks	6 873,15	15%	7 900,0
Strešný substrát	m3	45,82	5%	48,1
Triedené riečne kamenivo, fr. 16/32mm	m3	2,90	5%	3,0
Nopové, filtračné a hydroizolačné fólie				
OPTIGRÜN 105	m2	458,21	20%	549,9
FKD 25 OPTIGRÜ	m2	458,21	20%	549,9
OPTIGRÜN 300	m2	458,21	20%	549,9
FATRAFOL810	m2	669,97	20%	804,0
FOALBIT AL S40	m2	669,97	25%	837,5
Siplast Primer Speed SBS	m2	528,83	15%	608,2
Drevené prvky a OSB dosky				
Krokovy 80/160 mm	m3	8,45	15%	9,7
Pomúrnica 160/160 mm	m3	6,27	15%	7,2
Pomocný hranol 160/160 dl.1500 mm	m3	0,38	10%	0,4
OSB dosky 3, hr. 25mm	m2	1 374,63	15%	1 580,8
Tepelná izolácia				
Extrudovaný polystyrén v spáde 5%. Atika	m2	87,47	15%	100,6
Extrudovaný polystyrén - zateplenie atiky hr. 50 mm	m2	124,29	15%	142,9
Striekaná TI - polyuretánová pena s uzavretou bunkovou štruktúrou, hr. 400 mm	m2	458,21	5%	481,1
Doplnky				
Dažďová strešná vpusť DN100 s integrovanou PVC manžetou	ks	4,00	0%	4,0
Ochranný kôš pre dažďovú strešnú vpusť	ks	4,00	0%	4,0
Guľaty poistný atikový prepad s integrovanou PVC manžetou	ks	4,00	0%	4,0
Kačírková lišta	mb	136,80	20%	164,2

Samovrtný šrób 3,5/9,5 mm	ks	100,00	5%	105,0
Fasádna hmoždinka s kovovým trnom SPIT PTH-KZ 08 dl. 75 mm	ks	745,75	5%	783,0
Izolačná páska 15mmx10m	ks	102,00	5%	107,1
Presklenná kupola				
Pásový strešný svetlík 8,6x10,35m, 6x posúvne pole	ks	1,00	0%	1,0
Hliníková konštrukcia s polykrabonátovým presklenním	ks	1,00	100%	1,0
Posúvna technológia	ks	1,00	200%	1,0

3.1.2. Doplnkový materiál

- Rezné a brúsne kotúče
- stavebné klince, viazací drôt
- vruty

3.2 Doprava

3.2.1. Primárna doprava

Materiál bude na stavbu privezený na paletách v originálnom balení nákladným automobilom dodávateľa. Materiál bude poriadne zabalený v originálnom balení, ktoré nebude poškodené. Po dobre materiálu na stavbu, pred jeho skladovaním je nutná kontrola materiálu. Skontroluje sa počet, typ materiálu či zodpovedá položkám z dodacieho listu a či pri preprave nedošlo k jeho poškodeniu. V prípade nezrovnalostí dodávaného materiálu, treba dané položky označiť na dodacom liste a kontaktovať dodávateľa materiálu.

3.2.2. Sekundárna doprava

Doprava na stavenisku bude zabezpečená pomocou vežového žeriavu LIEBHERR 42 K.1 v prípadne menších ľahko premiestniteľných vecí manuálne. Pri použité vežového žeriavu sa bude materiál upevňovať pomocou textilných pásov, ktoré sa budú umiestňovať symetricky do ťažiska bremena. Tieto viazacie prostriedky je nutné použiť aby boli bremená dostatočne upevnené pri preprave.

3.3 Skladovanie

Dodaný materiál je nutné chrániť pred negatívnymi klimatickými vplyvmi, pred odcudzením a pred mechanickým poškodením. Predpokladá sa, že pri realizácii strešnej konštrukcie bude veľká časť materiálu dodaná v deň montáže alebo s denným predstihom, a uložená vo vnútri objektu prípadne na skládka viz. príloha - 04. Výkres zariadenia staveniska pre etapu zastrešenia objektu. Materiál bude skladovaný v originálnom neporušenom obale, aby doprava materiálu priamo na miesto montáže nespôsobila jeho poškodenie.

Drobný materiál, kusové prvky, penetračné nátery a pracovné pomôcky budú skladované v uzamykateľnom sklade viz. príloha – 04. Výkres zariadenia staveniska pre etapu zastrešenia objektu.

4. PRACOVNÉ PODMIENKY

4.1 Poveternostné podmienky

Pri realizácií prác je nutné brať ohľad na poveternostné podmienky:

4.1.1. Viditeľnosť

Podľa nariadenia vlády č. 362/2005 Sb. - IX. Přerušení práce ve výškách sa musí pri zníženej viditeľnosti na menej ako 30 m prerušiť všetky práce na stavbe. [49]

4.1.2. Teplota

Pri poklese povrchovej teploty podkladu pod +5°C sa nedoporučuje vykonávať práce na streche, daná teplota je uvedená ako všeobecná podmienka. Pre konkrétne vykonávané práce budú bližšie špecifikované podmienky na teplotu pri realizácii špecifikované nižšie.

V dobe realizácie sa počíta s teplotou od +5°C do +30°C, avšak ak by došlo k poklesu teploty pod 5°C musia všetky práce prerušené a konzultované s dodávateľmi jednotlivých materiálov. Práce musia byť tiež prerušené pri teplotách nad 30°C. [49]

4.1.2. Zrážky

K prerušeniu prác musí taktiež dôjsť pri silných a pretrvávajúcich dažďoch, snežení, krupobití či námraze. Výstuž nesmie byť vystavená vode pri zváraní aby sa v zvaroch nevyskytovala žiadna vlhkosť, ktorá by mohla nepriaznivo ovplyvniť vlastnosti materiálu.

4.1.2. Rýchlosť vetra

Podľa nariadenia vlády č. 362/2005 Sb. - IX. Přerušení práce ve výškách pri rýchlosti vetra vyššej ako 8 m/s nie je možné vykonávať práce vo výškach. V prípade vetru silnejšieho ako 11 m/s je nutné pozastaviť všetky práce vykonávané v exteriéry stavby a taktiež nie je umožnená manipulácia s materiálom pomocou žeriavu. V takomto prípade musí byť žeriav bezpečne zaistený, aby nedošlo k jeho poškodeniu a prípadnému ohrozeniu okolia. Rameno žeriavu musí byť uvoľnené. [49]

4.2 Vybavenie staveniska

Z predchádzajúcej etapového procesu vrchnej stavby sa na stavenisku nachádza kompletné zariadenie staveniska viz príloha - 03. Výkres zariadenia staveniska pre etapu hrubej vrchnej stavby, ktorý bude slúžiť aj pre nasledujúci etapový proces zastrešenia objektu. Ide o spevnené pojazdné plochy a skládky zo štrkodrte, bunky pre stavbyvedúceho, stavebného majstra, zázemie pre pracovníkov, hygienické a sociálne zázemie, vrátnicu umiestnenú pri vjazde na stavenisko a uzamykateľné sklady. Potrebné bunky sú napojené na staveniskový rozvod vody z vodomernej šachty a na staveniskový rozvod elektrickej energie z hlavného staveniskového rozvádzača. Na stavenisku je umiestnený aj vežový žeriav LIEBHERR 42 K.1. Na stavenisku sa nachádzajú aj spevnené plochy, určené pre pojazd stavebných mechanizmov. Pod týmito spevnenými plochami sa nachádzajú inžinierske siete, ktoré sú uložené v zemi podľa projektovej dokumentácie a zasypané tak, aby sa do týchto plôch nemuselo neskôr akokoľvek zasahovať. Podrobný popis zariadenie staveniska viz. príloha - 04. Výkres zariadenia staveniska pre etapu zastrešenia objektu.

4.3 Inštruktáž pracovníkov

Pred zahájením akýchkoľvek prác musia byť všetci pracovníci preškolení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, o používaní osobných ochranných pracovných pomôcok a požiarnej ochrany. Zároveň musia byť informovaný kde sa nachádzajú prenosné hasiace prístroje, lekárničky a dôležité telefónne čísla. Všetci pracovní musia byť zoznámení so situáciou na stavenisku, s prípadnými rizikami a podmienkami vykonávaných prác. Všetci pracovníci musia svojim podpisom schváliť, že boli dostatočne poučení.

Školenie vykonáva hlavný stavbyvedúci. Pracovníci sú pri vykonávaní používať OOPP. Stavbyvedúci ma právo stanoviť isté sankcie za nedodržiavanie ich používania.

Všetky pracovníci musia byť pre vykonávanie špeciálnych prác osvedčenie ako napríklad strojným alebo vodičským oprávnením či osvedčením.

5. PERSONÁLNE OBSADENIE

Na každú pracovnú činnosť bude vždy dohliadať vedúci pracovnej čaty a všetci pracovníci budú vykonávať jednotlivé profesie podľa ich oprávnenia.

Izolatéri

- 4x izolatér, vedúci čaty
- 3x pomocný pracovník

Murári

- 5x murár, vedúci čaty
- 2x pomocný pracovník

Klampiari

- 4x klampiar, vedúci čaty
- 1x pomocný pracovník

Zámočníci

- 2x zámočník, vedúci čaty
- 1x pomocný pracovník

Strojníci

- 1x vodič nákladného automobilu – s platným vodičským oprávnením
- 1x obsluha žeriavu - s platným preukazom žeriavnika

6. STROJE A PRACOVNÉ POMÔCKY

Podrobný popis viz. kapitola č. 7. Návrh hlavných stavebných mechanizmov pre vybrané technologické procesy.

6.1 Veľké stroje

- 1x Vežový žeriav – LIEBHERR 42 K.1.
- 1x Wintermann 350 - penový stroj pre penový systém polyuretánu
- 1x Nákladný automobil - MAN TGS 35.440 – trojstranný sklápač
- 1x Nákladné auto s hydraulickou rukou – Volvo FM370
- 1x dodávka Citroen Jumper

6.2 Elektrické stroje a náradie

- Teplovzdušný zvarovací prístroj s reguláciou
- Vŕtacie a sekacie kladivko – MAKITA HR4511C
- Elektrická reťazová píla - STIHL MSE 250 C-Q
- Uhlová brúska – MAKITA GA9040R
- Rezačka a ohýbačka TECMOR PFT32/26

6.3 Drobné náradie a pracovné pomôcky

- ručná píla na drevo
- pákové nožnice na betonársku výstuž
- oceľová špachtľa, kliešte
- štiepacie kliešte
- tesárske kladivo, kladivo
- páčidlo, rebríky, lopaty, fúrik, metla

6.4 Meracie pomôcky

- laserový nivelačný prístroj
- hliníkový statív, hliníková teleskopická nivelačná lata 5m, olovnica
- vodováha
- oceľový uholník, ceruzka
- navíjací meter 5m, pásmo 50m, meračské late, olovnica,
- Schmidtov tvrdomer

6.5 Osobné ochranné pracovné pomôcky

- prilba, obuv, pracovné rukavice a odev, reflexná vesta, slúchadlá, ochranné okuliare, ochranný tvarový štít, zváračská kukla a zváračské rukavice, ochranný oblek a ochranný štít, prípadné OOPP môžu byť rozšírené o ďalšie pomôcky podľa návodu (napr. respirátor a pod.)

7. TECHNOLOGICKÝ POSTUP REALIZÁCIE

Pred začatím prác na strešnej konštrukcií, musí byť dokončená železobetónová stropná doska nad úrovňou 2.NP. Stropná konštrukcia bude dosahovať požadovanú hodnotu pevnosti a únosnosti. Na stropné konštrukciu bude vymurovaná atika z betónových debniacich tvárnic hr. 200 mm, ktoré budú vystužené oceľou a vyplnené betónom. Atika sa bude murovať v troch radách debniacich tvárnic celkovej výšky 750 mm. Horná hrana od úrovne 0,000 bude +9,800 m. V stropnej konštrukcií ako aj v atike musia byť vyhotovené otvory pre prestupujúce inštalácie. V atike musia byť vyhotovené 4 otvory, v ktorých budú osadené guľové poistné atikové prepady s integrovanými manžetami z hydroizolačnej fólie na báze PVC. Otvory v železobetónovej stropnej konštrukcií, ktoré boli vyhotovené počas betonáže pre odvetranie hygienických zariadení a výťahovej šachty, vývod pre VZT a 4 otvory pre osadenie dažďových strešných vpustí DN100 s integrovanými PVC manžetami a ochrannými košmi.

Technologický postup je navrhnutý podľa poskytnutej projektovej dokumentácie. Neštandardné riešenie tepelnej izolácie a spádovania strešnej konštrukcie je navrhnuté kvôli firme investora stavby, ktorý sa týmto špecializuje.

7.1 Príprava povrchu

Podklad určený k nanesení penetračného náteru musí byť dostatočne čistý, suchý, súdržný a bez ostrých výčnelkov. Ak sa nachádzajú na povrchu železobetónovej stropnej konštrukcie výčnelky prípadne nesúdržné časti, dané nedostatky treba odstrániť pred nanesením penetračného náteru. Tuky, oleje či iné nečistoty musia byť taktiež odstránené z povrchu. Na zbavenie sa daných nečistôt z podkladu bude použitá metla s kovovými štetinami. Povrch stropnej konštrukcie bude očistený celoplošne a zvislé konštrukcie atík budú očistené do výšky 500 mm.

7.2 Penetračný náter

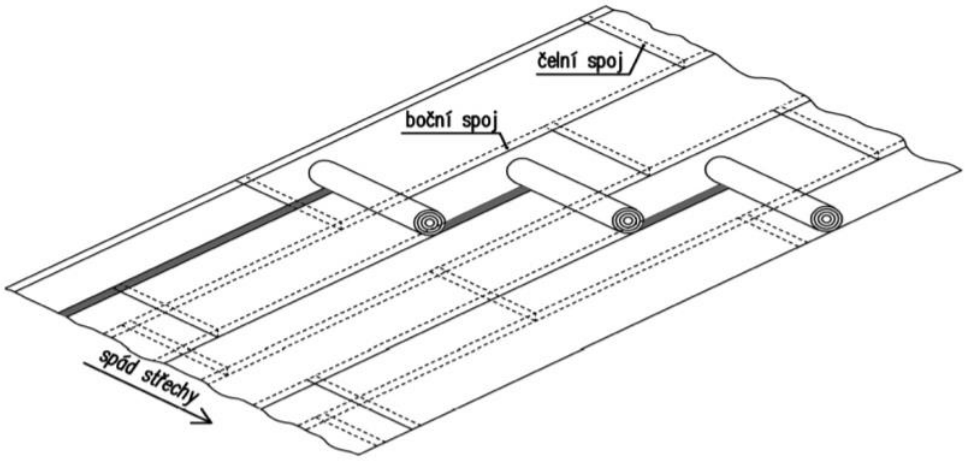
Penetrácia bude zabezpečená pomocou penetračného náteru Siplast Primer Speed SBS. Bude zrealizovaná v celej časti plochej strechy a v časti atík. Pred nanesením penetračného náteru je nutné overiť čistotu podkladového povrchu. Dôležité je dôkladné premiešanie celého obsahu nádoby. Penetračný náter sa používa v studenom nezriedenom stave v jednej vrstve len na suchý povrch a za dobrého počasia, ktoré nespôsobí vlhkosť podkladu alebo náteru a to minimálne pri +5°C. Nanášať sa môže metlou, kefou, valčekom alebo špeciálnym striekacím zariadením. Atiky budú napenetrované do výšky 500mm. Následné vrstvy asfaltových pásov budú zrealizované až po vyschnutí penetračného náteru. Po vyschnutí asfaltového pásu potrebné osadiť atikový nábehový klin EPS 100S, rozmerov 100x100 mm, aby nedošlo k prelomeniu parozábrany.

Obrázok 63 -Aplikácia penetračného náteru, [52]

7.3 Parozábrana

Funkciu parozábrany bude plniť asfaltový pas FOALBIT AL S40 s hliníkovou fóliou, ktorý bude celoplošne natavený. Asfaltový pás je z vrchnej strany opatrený minerálnym posypom a zo spodnej strany je opatrený PE fóliou. Pás bude celoplošne natavený pri teplotách od +5°C do +25°C, kedy ani teplota pásu a podkladu by nemala byť menej ako +5°C. Asfaltové pásy sa budú ukladať tak, aby čelné spoje boli vystriedané a styk čelného a bočného spoja mal tvar T viz. obrázok č. 2 - ukladanie asfaltových pásov. Asfaltový pás bude natavený aj na časti atík a to do výšky 500 mm v okolí celého objektu a v okolí átria umiestneného v strednej časti strešnej konštrukcie.

Kvôli zaisteniu vzduchotesnosti, musí dôjsť k prekrývaniu asfaltových pásov minimálne o 100 mm a následnému zataveniu. Natavovanie pásov bude prebiehať tak, že dôjde k vyrolovaniu celej dĺžke roli, ktorá ma 7,5 m^2. Táto rolka asfaltového pásu vyrovná a upraví podľa potreby. Na natavovanie bude použitý plynový horák na PBU a drevená tyč a na strešné detaily bude použitá špachtľa so zaoblenými hranami. Pokladanie asfaltových pásov budú vykonávať min. dvaja pracovníci, ktorí nesmú mať na sebe oblečenú reflexnú vestu kvôli vzplanutiu.



Obrázok 64 - Ukladanie asfaltových pásov, [53]

7.4 Osadenie strešných vpustí

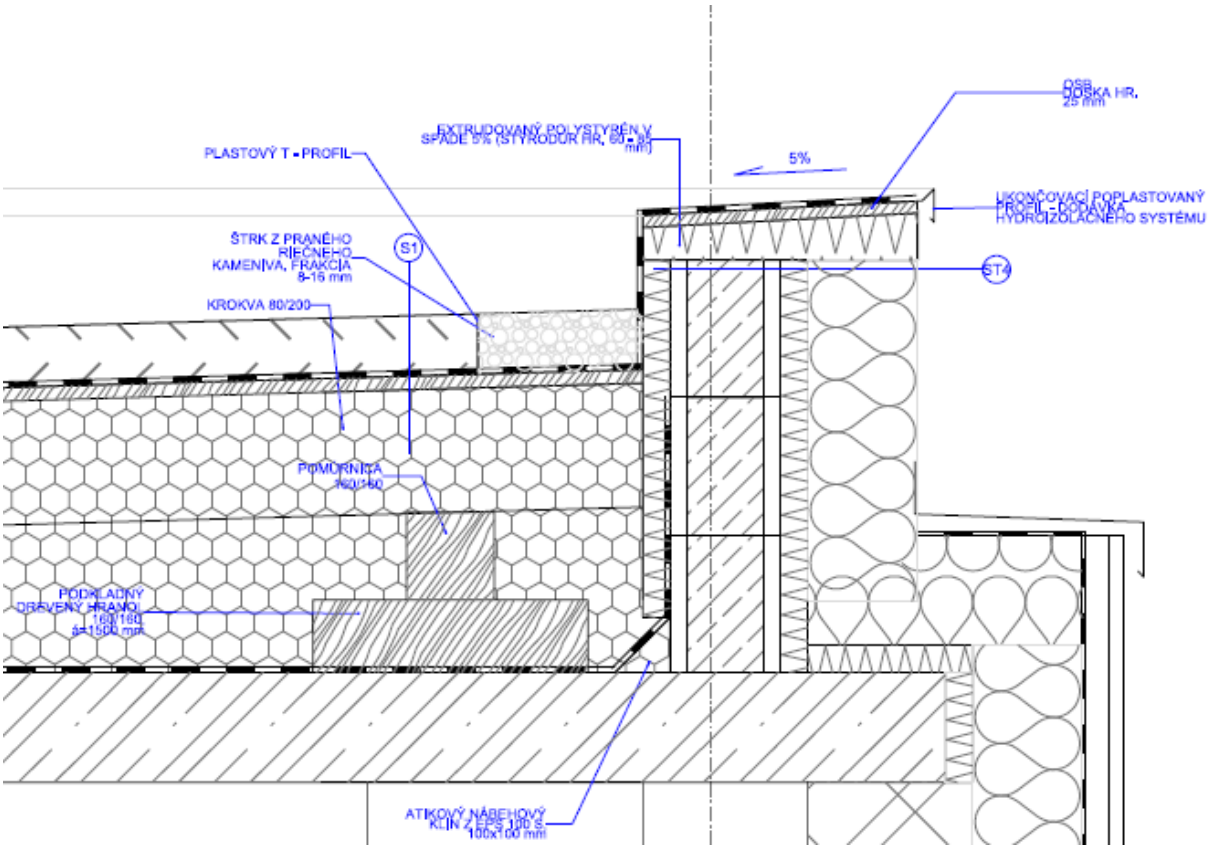
Dôjde k osadeniu guľových poistných atikových prepadov s integrovanými manžetami z hydroizolačnej fólie na báze PVC v celkovom počte 4 kusy a rovnako sa osadia dažďové strešné vpuste DN100 s integrovanými PVC manžetami a ochrannými košmi v rovnakom počte 4 kusov na miesta určené podľa projektovej dokumentácie. V nasledujúcom kroku sa osadia všetky odvetrávacie prvky. Všetky tieto prvky budú osadzované podľa pokynu výrobcu.

Obrázok 66 - Poistný atikový prepad, [54]

Obrázok 66 - Strešná vpusť s ochranným košom, [55]

7.5 Osadenie drevenej konštrukcie strechy

Pred zabudovaním do konštrukcie bude každý drevený prvok opatrený ochranným povrchovým náterom proti biotickým škodcom. Následne sa určia miesta osadenia podkladových hranolov a ukotvia sa do železobetónovej stropnej dosky pomocou kotviacich tyčí. Tieto podkladové hranoly budú rôznych dimenzií vďaka čomu bude dosiahnutý požadovaný sklon strešnej konštrukcie. Na podkladové hranoly sa osadia pomúrnice a stredová väznica dimenzie 160/160 mm a budú ukotvené v miestach uloženia na podkladových hranolov. Na pomúrnice a stredovú väznicu tesári osadia drevené hranoli dimenzie 80/200 mm.



Obrázok 67 - Detail atiky a umiestnenie drevených prvkov, [1] - upravený

7.6 Zateplenie soklovej časti

Atika bude z vnútornej strany zateplená pomocou dosiek z extrudovaného XPS polystyrénu hr. 50 mm, ktoré budú celoplošne nalepené a prichytené hmoždinkami. Najskôr sa určí horná hrana po akú sa bude atika zatepľovať z vnútornej časti a to výšky 750 mm. Po vytýčení roviny pomocou stavebného laseru sa začne s pokládkou extrudovaného polystyrénu

od rohu konštrukcie. Dosky budú ukladané na zraz. Na jednotlivé dosky XPS polystyrénu sa nanesie lepidlo pomocou stavebného hladítka. Následne sa tieto dosky ukotvia pomocou tanierových hmoždiniek do debniacich tvárnic. Hmoždinky budú rozmiestňované vo vzialenosti 100 mm od horného kraha XPS dosky a s rozostupmi 500 mm.

7.7 TI z Polyuretánovej peny

Ako tepelnoizolačná vrstva v skladbe strešnej konštrukcie bude použitá striekaná dvojzložková polyuretánová tepelnoizolačná pena s uzavretou bunkovou štruktúrou, ktorá má triedu požiarnej odolnosti E - F. Je navrhnutá na vytvorenie spojitej tepelnoizolačnej, akustickej vrstvy, ktorá zároveň plní aj hydroizolačnú funkciu. Pena bude aplikovaná priamo na povrch konštrukcie prostredníctvom metódy hydrodynamického striekania. Táto pena bude vytvorená priamo na mieste konštrukcie použitím špeciálnych vysokotlakových zariadení, ktoré uskutočnia zmiešanie a aplikovanie dvoch zložiek. Táto tepelná izolácia bola navrhnutá kvôli tomu, že neobsahuje žiadne medzery ani spoje, ktoré by sa mohli vplyvom času a degradácie materiálu rozširovať a tým znehodnotiť funkciu tepelnoizolačnej vrstvy.

Pred započatím realizácie striekanej izolácie je nutné overiť čistotu podkladového povrchu. Po overení čistoty povrchu pracovníci nanesú podkladový náter, ktorý zabezpečí priľnavosť tepelnej izolácie ku konštrukcií. Táto polyuretánová pena bude nanášaná pomocou strojného zariadenia, ktoré bude umiestnené v nákladnom vozidle. Samotná aplikácia bude vykonávaná izolatérom v niekoľkých vrstvách pomocou pištole, ktorá zabezpečí prístup aj do zložitejších častí strešnej konštrukcie. Aplikácia bude prebiehať nanesením tenkej vrstvy peny na podkladovú plochu, ktorá expanduje 1:100. Po aplikácií penou sa vytvorí kompaktná, vzduchotesná a tepelnoizolačná vrstva. Expanziou polyuretánovej peny sa zabezpečí

Obrázok 68 -Striekaná polyuretánová izolácia, [56]

vyplnenie celého požadovaného objemu priestory. Penu po vytvrdnutí môže izolatér zrezať na požadovanú hr. 400mm.

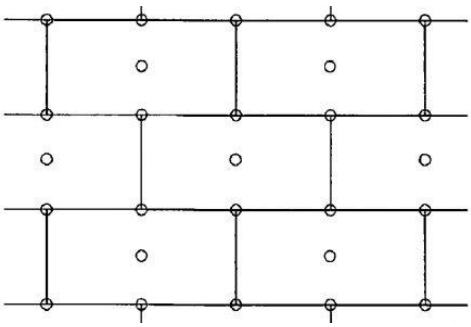
7.8 Plnoplošný záklop z OSB dosiek

Záklop z OSB dosiek na perodrážku sa bude ukladať po celej ploche strešnej konštrukcie. Pri ukladaní OSB dosiek P + D hr. 25 mm bude dilatačná škára automaticky vytvorená perom a drážkou. Pre spevnenie tohto plošného záklopu je vhodné pero a drážku zlepiť lepidlom na drevo.Pri OSB dosky sa budú ukladať tzv. na väzbu a teda hrany kolmé na hlavný (pozdĺžny) smer OSB dosiek budú podopierané krokvami.

Obrázok 69 - Ukladanie OSB dosiek P + D, [57]

7.9 Zateplenie vrchnej časti atiky

Atika bude z vonkajšej strany zateplená tepelnoizolačnými doskami s pozdĺžnou orientáciou vlákien ROCKWOOLFRONTROCK MAX E hr. 200 mm. Tieto dosky budú do atiky kotvené tradičným spôsobom ETICS – pomocou lepiacej malty a hmoždiniek s oceľovým trnom. Odhad spotreby kotiev je 6ks/m^2. Následne bude vodorovná časť atiky zateplená extrudovaným polystyrénom STYRODUR v spáde hr. 60 – 85 mm. bude zabezpečený spád 5% smerom do strešnej konštrukcie. Následne bude pomocou šrobou do debniacich tvárnic ukotvená OSB doska hr. 25 mm. Tieto šróby budú umiestnené v dvoch radách. Maximálna vzdialenosť medzi dvoma šróbami v jednej rade je 250 mm. Hlavy šróbov budú v OSB doske zapustené.



Obrázok 70 - Schéma spotreby kotiev, [58]

7.10 Separačná vrstva

Separačnú vrstvu tvorí netkaná geotextília OPTIGRÜN, ktorá je spevnená vpichovaním s gramážou 300 g/m^2. Táto geotextília sa nebude nijako kotviť len sa zaťaží pri montáži. Pokladanie geotextílie bude celoplošné. Jednotlivé pásy sa budú prekladať o minimálne 100 mm a budú prelepené izolačnou páskou aby nedošlo k ich posunutiu.

7.11 Montáž obvodových úchytkových prvkov

Kotevné lišty z poplastovaných plechov budú rozmiestnené v rohoch, kúroch a záveterná lišta bude ukotvená na atike. Tieto lišty budú na strešnej konštrukcií upevnené pomocou vrutou alebo šróbov. Šróby budú použité pre kotvenie na atike do betónu a vruty budú použité pre ukotvenie kotevných prvkov do OSB dosiek. Hlavy vrutov a šróbov budú zatmelené bytunelovým tmelom tak, aby nedošlo k pretrhnutiu následne montovaných konštrukcií.

7.12 Montáž hydroizolačnej fólie

Hydroizolačnú vrstvu bude tvoriť hydroizolácia na báze mäkčeného PVC FATRAFOL810 s funkciou proti prerastaniu korienkov. Fólia sa bude ukladať na povrch pokrytý separačnou textíliou a po osadení obvodových úchytných prvkov. Fólia základnej šírky 2050 mm a 1300 mm. Pásy sa budú ukladať so vzájomnými pozdĺžnymi a priečnymi presahmi. Šírka pozdĺžnych presahov môže byť rôzna podľa typov použitých kotiev avšak minimálne 100 mm. Montáž bude začínať od okraja atiky tak, že sa celá rolka vyroluje, narovná a skontroluje. Pásy musia byť rovné bez viditeľných známok porušenia materiálu. Dĺžka a šírka pásov sa môže regulovať podľa potreby nožnicami prípadne odlamovacím nožom s rovnou latou, vodováhou alebo pravítkom, dlhým minimálne 2m. Rezať je možné len na pevnom podklade (napr. OSB doska), aby nedošlo k porušeniu už zabudovaných vrstiev prerezaním. Hydroizolácia v miestach detailov bude riešená podľa platných konštrukčných detailov od výrobcu. Po uložení pásov podľa kotviaceho plánu dôjde k mechanickému kotveniu príslušným množstvom kotviacich prvkov.

Presahy budú spájané tradičným spôsobom, pomocou zváracieho automatu za pomoci teplého vzduchu. Na automate sa pred použitím nastaví vhodná teplota v tomto prípade 480°C. Bude použitá tryska šírky 40 mm. Pre opracovanie detailov bude použitý ručný zvárací prístroj s tryskou šírky 20 mm. Na pokladanie hydroizolácie musí mať pracovník certifikát pre vykonávanie tejto činnosti. V mieste detailov alebo zložitejších napojení (kúty, rohy. spoje, prestupy T hrany atď.) je nutné dbať na zvýšenú opatrnosť pokladania. Pri montáži je potrebné použie doplnkových materiálov akými sú kútové a rohové tvarovky.

Hydroizolačná fólia musí byť na všetkých zvislých konštrukciách vyvedená do minimálnej výšky 150 mm nad úroveň hydroizolácie. Opracovanie zvislých častí sa rieši samostatným prírezom fólie aby sa minimalizovalo množstvo zvarov a zjednodušila sa

realizácia detailov. Prechod hydroizolácie z plochy na zvislú časť sa vykoná pomocou atikových nábehových klinov. V prípade ak sú zvislé plochy izolované vo výške viac ako 500 mm je potrebné aj mechanické ukotvenie po 0,5m. Prírezy fólie budú upevnené na profily z poplastovaného plechu a potom dôjde k navareniu fólie v celej dĺžke. V prípade navarenia fólie na vnútornú fólie v mieste ohybu a potom sa navarí fólia na plochu profilu.

Po dokončení hydroizolácie na zvislých konštrukciách dôjde k opracovaniu rohov a kútov. Pre opracovanie týchto miest búdu použité prefabrikované tvarovky. Tvarovka bude zatlačená do priesečníku zbiehajúcich sa hrán úzkou tryskou sa v strede nahreje a privarí. Následne sa vykoná privarenie hrán tvarovky s fóliou, pritlačenie bude pomocou mosadzného valčeka pre detaily. V poslednom rade sa privarí ostávajúce časti tvarovky s fóliou, k stlačeniu sa použije mosadzný alebo silikónový valček. Rovnakým spôsobom bude vkladaný aj T profil, ktorý bude v vzdialenosti 300 mm od atiky a zabezpečí rozdelenie medzi štrkom a vegetačnou skladbou strechy.

V neposlednom rade dôjde k opracovaniu prestupov, ktoré sa nachádzajú ako na vodorovnej časti strechy tak na zvislých stranách atiky. Jedná sa o kruhové prestupy, kedy sa hydroizolácia položí tak, aby čo najtesnejšie prechádzala okolo prestupu. Zvislá časť prestupu sa obalí do fólie do minimálnej výšky 150 mm a zvarí sa so zvislým zvarom. Pripraví sa manžeta, do ktorej sa vystrihne otvor o priemere 2/3 prestupu. Táto manžeta bude nahrievaná teplovzdušným zvarovacím prístrojom pokiaľ nedôjde k zmäknutiu natoľko, že bude možné ju navliecť na prestup. Po vychladnutí manžety dôjde k pevnému obopnutiu manžety okolo prestupu. Manžeta sa následne privarí k položenej hydroizolácií. Styk medzi manžetou a zvislou časťou sa privarí.

7.13 Osadenie strešného stvetlíka

Nad átrium bude v strede strešnej konštrukcie osadený strešný svetlík – posuvná strecha s hliníkovou konštrukciou s polykarbonátovým presklením. Táto konštrukcia bude vyrobená na mieru a privezená dodávateľskou firmou. Na strešnú konštrukciu bude tento strešný svetlík osadený pomocou žeriavu a prikotvený k atike podľa pokynov výrobcu.

7.14 Separačná vodoakumulačná geotextília

Separačnú a vodoakumulačnú vrstvu tvorí netkaná geotextília OPTIGRÜN 300, ktorá je spevnená vpichovaním s gramážou 300 g/m^2. Táto geotextília sa nebude nijako kotviť len sa zaťaží pri montáži. Pokladanie geotextílie bude celoplošné. Jednotlivé pásy sa budú prekladať o minimálne 100 mm a budú prelepené izolačnou páskou aby nedošlo k ich posunutiu.

7.15 Drenážna vrstva

Drenážnu vrstvu bude tvoriť profilovaná fólia s perforáciou FKD 25 OPTIGRÜN. Pri pokládke nopovej fólie sa dbať na prekladanie spojov minimálne cez dva rady nopov. Táto fólia sa nijako mechanicky kotviť nebude ale pri pokládaní sa zaťaží aby nedošlo k jej posunutiu.

7.16 Filtračná vrstva

Filtračnú vrstvu tvorí polypropylénová filtračná textília OPTIGRÜN 105, ktorá je spevnená vpichovaním s gramážou 105g/m^2. Táto geotextília sa nebude nijako kotviť len sa zaťaží pri montáži. Pokladanie geotextílie bude celoplošné. Jednotlivé pásy sa budú prekladať o minimálne 100 mm a budú prelepené izolačnou páskou aby nedošlo k ich posunutiu.

7.17 Navezenie extenzívneho substrátu

Substrát bude dopravený na strešnú konštrukciu pomocou vežového žeriavu. Extenzívny substrát OPTIGRÜN typ E bude dopravovaný vo veľkoobjemových vakoch v objeme 1,5 m^3 s objemovou hmotnosťou 475 kg/m^3. Substrát bude rozprestieraný v hr. 80 mm v ploche podľa projektovej dokumentácie. Bude sa počítať aj so sadnutím substrátu o 10%. Pre upravovanie tejto vrstvy budú použité hrable a lopaty.

Obrázok 71 - Veľkoobjemové vaky naplnené substrátom, [58]

7.18 Navezenie štrku

Štrk z praného riečneho kameniva frakcie 8 – 16 mm bude dopravený na strešnú konštrukciu mocou vežového žeriavu. Tento štrk bude umiestnený vo veľkoobjemových vakoch. Štrk bude rozprestieraný v hr. približne 100mm. Pri vyprázdňovaní vaku nesmie byť žeriavom s vakom nižšie ako 150 mm nad vrchnou vrstvou skladby strechy. Štrk bude rozprestieraný pomocou hrablí.00

7.19 Vegetačná vrstva

Vegetačnú vrstvu budú tvoriť rozchodníky. Sú to rastliny, ktoré sú vhodné pre extenzívne vegetačné strechy a budú zasadené do extenzívneho substrátu, nevyžadujú starostlivosť a nevadí im suchá pôda. Spotreba týchto rozchodníkov by mala byť 10 – 15 ks/m^2. Táto hustota sadenia zabezpečí úplne prerastenie vegetačnej vrstvy do 3 – 5 rokov. Tieto rastliny sa budú sadiť do hĺbky 50 mm záhradkárskou lopatkou.

Druhou možnosťou sú rozchodníkové koberce, ktoré sú pokryté minimálne z 95% a ihneď po položení sú sebestačné. Koberce sú predpestované na rohoži z kokosového vlákna čo zabezpečí súdržnosť pri manipulácií, ktoré sa časom rozloží a splynie s touto vrstvou. Táto alternatíva je finančne náročnejšia. Tieto rozchodníkové koberce budú dopravené na strešnú konštrukciu pomocou žeriava a ukladané a prerezávané podľa potreby konštrukcie.

8. AKOSŤ A KVALITA

Podrobná špecifikácie prevádzaných kontrol bude popísané v kapitole č. 13 - Kontrolno-skúšobný pre realizáciu vegetačnej plochej strechy.

8.1 Vstupná kontrola

- Kontrola vybavenia staveniska a vstupu na stavenisko – bude sa kontrolovať oplotenie, vstup, vjazd, zázemie stavby, stavenisková komunikácia, prípojné miesta inžinierskych sietí, kontrola priestoru bunkoviska, kontrola pripravenosti miesta pre skladovanie jednotlivých materiálov.
- Kontrola projektovej dokumentácie a súvisiacich materiálov – kontroluje sa úplnosť a správnosť projektovej dokumentácie, ktorá musí byť navrhnutá podľa vyhlášky 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb stavebního zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánovaní a stavebním řádu. Kontrola prebieha vizuálne a jednorázovo, kedy sa jej zúčastní stavbyvedúci, projektant a tecnický dozor stavebníka. Na pracovisku sa musí nachádzať projektová dokumentácia stavby.
- Kontrola pripravenosti pracoviska – kontrola predchádzajúcich procesov, čiže kontrola vodorovných nosných konštrukcií – a teda kontrola rovinatosti 5mm na 2m late a kontrola podľa projektovej dokumentácie.
- Kontrola komplexnosť osadení všetkých konštrukcií vystupujúcich nad rovinou strešného plášťa (VZT, osadenie strešných vpustí, odvetranie hygienických zariadení a výťahovej šachty).
- Kontrola dodávky materiálu – skontroluje sa každá jedna dodávka materiálu. Skontroluje dodacie listy, typ, množstvo a či nedošlo v priebehu dodávky k prípadnému porušeniu materiálu.
- Kontrola skladovania materiálu – skontroluje sa či je materiál uskladnený v uzamykateľných skladoch, v originálnom balení bez poškodenia. Prípadne kontrola materiálu uskladneného v objektu.
- Kontrola náradia a strojov - kontroluje sa spôsobilosť strojov, drobnej mechanizácie a náradia pre dané práce a ich technický stav podľa legislatívy, nařízení vlády č. 378/2001 Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Musia byť v požadovanej kvalite a s aktuálnymi technickými listami o prevedenej revízií a kontroly.

8.2 Medzioperačná kontrola

- Kontrola spôsobilosti pracovníkov – kontrola jednotlivých osvedčení pracovníkov, budú sa kontrolovať certifikáty, osvedčenia, preukazy (strojníka, zváračský, vodičský, atď.), zoznámenie s projektovou dokumentáciou, oboznámenie s BOZP, vybavenie OOPP a fyzický stav pracovníkov.
- Kontrola klimatických podmienok – bude sa kontrolovať teplota vzduchu, ktorá musí byť v rozmedzí +5°C až +30°C. rýchlosť vetru do 11 m/s a viditeľnosť na minimálne 30m. V prípade klimatickým podmienok nad tieto limity musia byť prijaté vhodné opatrenia.
- Kontrola čistoty pracoviska
- Kontrola kvality vykonania spádovej vrstvy, čiže kontrola sklonu, výšky, celistvosti a povrchu.
- Kontrola celistvosti vykonaných súvrství.
- Kontrola kvality osadenia prvkov do konštrukcie, kvalita prevedenia detailov strechy predovšetkým dôraz na viditeľné vady a celistvosť.

8.3 Výstupná kontrola

- Kontrola povrchu a geometrickej presnosti – Kontroluje sa geometrický tvar konštrukcie podľa projektovej dokumentácie, smery a sklony vyspádovaných vrstiev smerom k vpustiam, poloha prestupov a rovinnosť povrchu by mala byť do +-5mm/2m late.
- Kontrola upratanie pracoviska
- Kontrola likvidácie odpadu

9. BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI

Všetci pracovníci, ktorí sa budú vyskytovať na stavenisku musia byť oboznámení s rizikami, ktoré môžu vzniknúť pri realizácií prác.

Každý pracovník je povinný sa zúčastniť na školení o ochrane a bezpečnosti zdraví pri práci podľa nařízení vlády č. 591/2006 Sb.,predtým než začne so stavebnými prácami. Stavbyvedúci oboznámi všetkých pracovníkov s prípadnými rizikami, po absolvovaní školenia a poučenia je povinný každý pracovník podpísať, že bol oboznámený. Všetky podpísané protokoly musia byť zodpovedne uschované a archivované po celú dobu vykonávanie stavebných prác na objekte. Preškolenie stavbyvedúcich a zápis do stavebného denníku vykoná stavbyvedúci.

Osoby, ktoré nie sú pracovníkmi stavby musia byť pred vstupom na stavenisko riadne oboznámení s rizikami na pracovisku a vybavení ochrannými pomôckami ako je ochranná prilba a reflexná vesta.

V tomto bode sa poukazuje na spôsoby zaistenia BOZP, ktoré sa týkajú realizácie strešnej konštrukcie. Bezpečnosť na strešnom plášti v okolí atiky bude zabezpečená pomocou trubkového lešenia, ktoré bude nainštalovaná v okolí celého objektu, aj v časti átria. Toto

lešenie bude zároveň umožňovať aj vstup na strešnú konštrukciu. Pre zvýšenie tuhosti bude lešenie kotvené do obvodových stien objektu. Založenie musí byť na dostatočne únosnom a stabilnom podloží. Podložky musia mať zrážku 150 mm vysokú, ktorá zabráni pádu predmetov z lešenia. Všetky potrebné a dôležité legislatívy sú spomenuté v odstavci 9.1 Legislatíva.

9.1 Legislatíva

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

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., *kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti*,

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

Nařízení vlády 375/2017 Sb., *o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů,*

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., *o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,*

Zákon č. 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), ve znění pozdějších předpisů,*

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., *kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví*

zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády 32/2016 Sb.,

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., *kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu, ve znění nařízení vlády č. 170/2014 Sb.,*

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., *kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,*

Nařízení vlády č.21/2003 Sb., *kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky,*

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.*, kterým se stanoví bližší podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci,*

Vyhláška č. 268/2009 Sb*., o technických požadavcích* na stavby, *ve znění pozdějších předpisů,*

Zákon č. 133/1985 Sb., *o požární ochraně, v platném znění,*

Vyhláška č. 77/1965 Sb., *o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů.*

9.2 Zaistenie BOZP na stavenisku

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., v aktuálním znění nařízení vlády č. 136/2016 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. [51]

A. Bezpečnostné opatrenia proti pádu z výšky podľa n.v. 362/2005 Sb. [49]:

Všetky konštrukcie, ktoré by mohli zapríčiniť pád z výšky alebo do hĺbky viac ako 1,5m, musia byť opatrené provizornou konštrukciou napr. zábradlím. V prípade, že nemožno konštrukciu opatriť provizorným opatrením hromadného zabezpečenia BOZP, je nutné použiť osobné ochranné pomôcky ako napr. laná, uväzy a sedáky.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- II. Zajištění proti pádu ochrannými pracovními prostředky
- III. Používání žebříků
- IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- VI. Práce na střeše
- VII. Dočasné stavební konstrukce
- VIII. Shazování předmětů a materiálu
- IX. Přerušení práce ve výškách
- XI. Školení zaměstnanců

10. EKOLÓGIA, VPLYV STAVBY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE, NAKLADANIE S ODPADMI

Stavba nebude mať nijaký negatívny vplyv na životné prostredie. Počas výstavby polyfunkčnej budovy bude dodržiavaná platná legislatíva v oblasti životného prostredia. Podrobnejšie vypracované opatrenia pre ochránenie životného prostredia sú spracované v kapitole č. 14 Hluková štúdia a kapitola č. 15 LEED 2009 core & shell - vybrané kredity a návrh opatrení.

Počas realizácie stavebných prác sa nepredpokladá, že stavba by mala nejaký negatívny dopad na kvalitu životného prostredia. V celej dobe trvania výstavby je potrebné dodržiavať všetky potrebné všeobecne platné zásady ochrany zdrojov vody a ochrany pôdy v okolí staveniska.

V rámci staveniska sa nenachádzajú žiadne kroviny a stromy, u ktorých by mohlo dôjsť k poškodeniu koreňového systému. Ukladanie stavebných materiálov sa predpokladá len na stavenisku.

Pri realizácií stavebných prác sa nepredpokladá negatívny dopad na kvalitu životného prostredia. V priebehu realizácie je potrebné dodržiavať všeobecné pravidlá a zásady ochrany zdrojov vody a ochrany, ktoré zamedzujú poškodeniu pôdy v oblasti staveniska.

V priebehu realizácie strešnej konštrukcie budú prijaté vhodné opatrenia pre elimináciu prašnosti a hlukového dopadu na okolie:

- Plné oplotenie (*hlučnosť a prašnosť*)
- Obmedzenie prác strojov na potrebné minimum (*hlučnosť*)
- Pracovná doba od 7:00 do 16:30 (*hygienické limity*)

Všetky stroje podieľajúce sa na výstavbe musia byť pravidelne revidované a doklady o týchto revíziách musia byť archivované.

10.1 Nakladanie s odpadmi

Počas výstavby budú vznikať odpady, s ktorými bude nakladané v súlade so zákonom č. 185/2001 Sb., v aktuálnom znení zákon č. 45/2019 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů a související platnou legislatívou. Zhotoviteľ stavby bude zodpovedný za všetky nakladania s odpadmi. Zhotoviteľ poverí spôsobilú osobu. Všetky odpady bude triedené, nakladané do kontajnerov umiestnených na stavenisku, odvážané a odstraňované u konečných príjemcov. O všetky vzniknuté odpady sa bude starať firma Brantner Fatra s.r.o..

Zatriedenie odpadov bolo vytvorené podľa už dnes neexistujúcej vyhlášky, ktorá bola platná do 31.12.2020. K tomuto dátumu boli vypracované všetky kapitoly tejto DP a preto je to spracované podľa neplatnej vyhlášky. Od 1.1.2021 bol zákon č. 185/2001 nahradený zákonom 541/2020.Predpokladané druhy a množstvá odpadov vzniknutých na stavbe sú zoradené podľa vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů a způsob jejich odstranení:

Tabuľka 62 - Vzniknutých odpadov

Kód odpadu	Názov odpadu	Kat.	Nakladanie s odpadom		Množstvo
			Spôsob	Odberateľ	
20 03 01	Zmiešaný komunálny odpad	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	1,5t
17 01 07	Zmesi betónu, tehál, obkladačiek, dlaždíc keramiky iné ako uvedené v 17 01 06	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	1,0t
17 03 01	Drevo	O	Zhodnocovanie skladovanie	palivové drevo	1,5m^3
17 04 05	Železo a oceľ	O	Zhodnocovanie skladovanie	zberné suroviny	0,5t
17 01 01	Betón	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	2m^3
17 02 02	Plasty	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	0,1t
17 08 02	Stavebné materiály na báze sadry iné ako uvedené v 17 08 01	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	2,5t
17 09 04	Zmiešané odpady zo stavieb neobsahujúce nebezpečné látky	O	Zhromažďovanie, skladovanie	skládka TKO	2,0t

O- ostatný odpad, N – nebezpečný odpad

Nakladanie s odpadmi - počas realizácie stavby

S odpadmi vzniknutými počas realizácie objektov musí byť nakladané v zmysle platného zákona *č. 223/2015 Sb*., ktorým sa mení zákon *č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.* Počas výstavby bude potrebné dbať na triedenie stavebného odpadu.

Všetky druhy odpadov, stavebnou sutinou a nespotrebovaného materiálu je nutné pravidelne v dostatočných intervaloch odvážať zo stavby.

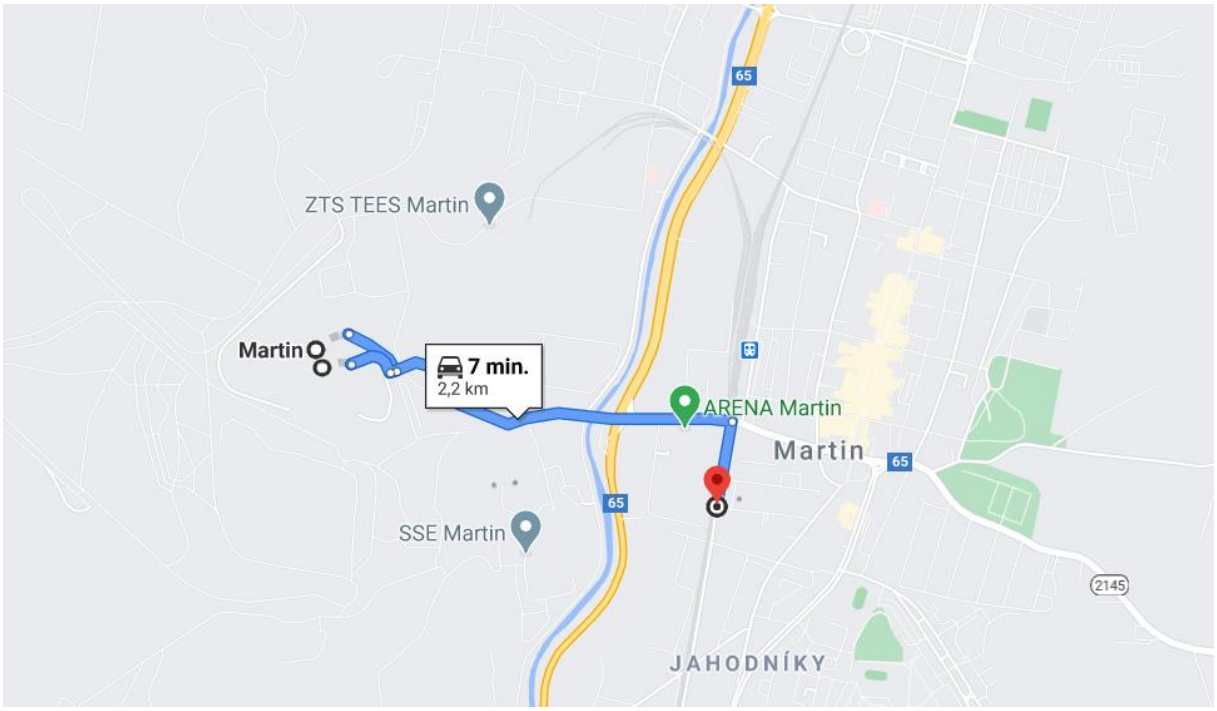
Odpady zaradené do **kategórie ,,O“ - ostatné**, budú uložené v nádobách na to určených a vhodne rozmiestnených (napr. kontajneroch, smetných nádobách a pod.) vo vnútri areálu staveniska a bude zabezpečené ich zhodnocovanie (železe, plech a pod.), alebo zneškodnenie vo vhodnom zariadení (skládka) v pravidelných intervaloch prostredníctvom oprávnenej organizácie, resp. vlastnými vozidlami.

Nebezpečné odpady (odpady kategórie N) musia byť uložené v kontajneroch alebo v nádobách určených len na tieto účel. Kontajnery musia byť označené výstražnou značkou a identifikačným listom nebezpečného a infekčného odpadu. Odpady je potrebné zhromažďovať oddelene podľa jednotlivých kategórií tak. Aby nedošlo k ich zmiešaniu.

Nádoby určené na zhromažďovanie musia byť nepriepustné a musia byť umiestnené v prestrešenom uzamykateľnom sklade nebezpečného odpadu tak, aby nemohlo dôjsť k ich odcudzeniu alebo znehodnoteniu.

Zneškodňovanie odpadov musí byť zabezpečené u oprávneného zneškodňovateľa príslušného druhu odpadu. Manipulovať s nebezpečným odpadom môžu len osoby oboznámené s havarijným plánom pre prípad úniku nebezpečných látok do životného prostredia a poučené o povinnostiach vyplývajúcich pre nakladanie s nebezpečným odpadom a platnej legislatívy.

Likvidáciu odpadu zabezpečí:



Obrázok 72 - Vzdialenosť odvozu na skládku odpadu

Brantner Fatra, Robotnícka 20, 036 01 Martin (skládka TKO)

10.2 Prehľad dôležitej platnej legislatívy

- Zákon č. 185/2001 Sb., v aktuálním znění zákon č. 45/2019 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů;
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů;
- Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb., v aktuálním znění vyhláška č. 200/2019 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady;
- Zákon České národní rady č. 114/1992 Sb., v aktuálním znění zákon č. 183/2017 Sb., o ochraně přírody a krajiny;
- Zákon č. 17/1992 Sb., v aktuálním znění zákon č. 183/2017 Sb., o životním prostředí;

- Zákon č. 100/2001 Sb., v aktuálním znění zákon č. 225/2017 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí).
- Zákon č. 201/2012 Sb., v aktuálním znění zákon č. 172/2018 Sb., o ochraně ovzduší;
- Zákon č. 254/2001 Sb., v aktuálním znění zákon č. 113/2018 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon);

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. KONTROLNÉ A SKÚŠOBNÉ PLÁNY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Kontrolno-skúšobný plán pre realizáciu vodorovných železobetónových monolitických konštrukcií je priložený v prílohovej časti tejto diplomovej práce ako príloha **č. 12. Kontrolno-skúšobný plán pre realizáciu vodorovných železobetónových nosných konštrukcií.**

Kontrolno-skúšobný plán pre realizáciu plochej vegetačnej strechy je priložený v prílohovej časti tejto diplomovej práce ako príloha **č. 13. Kontrolno-skúšobný plán pre realizáciu plochej vegetačnej strechy.**

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. PLÁN BOZP – DEFINÍCIA HLAVNÝCH RIZÍK A NÁVRH BEZPEČNOSTNÝCH OPATRENÍ PRE VYBRANÉ TECHNOLOGICKÉ PROCESY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Obsah

1. ÚVOD 198
2. HLAVNÁ LEGISLATÍVA 199
3. KOORDINÁCIA BOZP NA STAVENISKU 200
4. RIEŠENIE HLAVNÝCH RIZÍK A OPATRENÍ V PRIEBEHU REALIZÁCIE STAVBY 201
5. ZÁVER 208

1. ÚVOD

V tejto kapitole som spracovala základné body plánu BOZP. Povinnosť spracovanie plánu BOZP vzniká pri výskyte konkrétnych realizovaných prác, ktoré môžeme evidovať ako rizikové. Podľa prílohy č.5 k nariadeniu vlády 591/2006 Sb., prílohy č.5 musí byť pre predmetnú stavbu spracovaný plán BOZP v prípade, že počas realizácie stavby budú na stavbe rizikové prace – práce, pri ktorých hrozí pád z výšky viac ako 10m.

Tabuľka 63 - Príloha č. 5 k nariadeniu vlády 591/2006, [51]

Príloha č. 5 č. bodu	**Práce a činnosti**	**Vykonávanie**
1.	Práca vystavujúca zamestnanca riziku poškodenia zdravia alebo úmrtia zosuvom uvoľnenej zeminy vo výkope o hĺbke väčšej ako 5 m.	NIE
2.	Práce súvisiace s používaním nebezpečných chemických látok a zmesí klasifikovaných podľa priamo použiteľného predpisu Európskej únie ako akútna kategória 1 a 2 alebo pri výskyte biologických činiteľov podľa osobitných právnych predpisov.	NIE
3.	Práca so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, na ktoré sa nevzťahujú osobitné právne predpisy.	NIE
4.	Práce nad vodou alebo v jej tesnej blízkosti spojené s bezprostredným nebezpečenstvo utopenia.	NIE
5.	Práce, pri ktorých hrozí pád z výšky alebo do voľnej hĺbky viac ako 10 m.	ÁNO
6.	Práca vykonávaná v ochranných pásmach energetických vedení prípadne zariadenie technického vybavenia.	ÁNO
7.	Studniarske práce, zemné práce vykonávané pretláčaním alebo mikrotunelovaním z podzemného diela, práce pri stavbe tunelov, pokiaľ nepodliehajú dozoru orgánov štátnej banskej správy.	NIE
8.	Potápačské práce.	NIE
9.	Práce vykonávané vo zvýšenom tlaku vzduchu (v kesóne).	NIE
10.	Práca s použitím výbušnín podľa osobitných právnych predpisov.	NIE
11.	Práce spojené s montážou a demontážou ťažkých konštrukčných stavebných dielov kovových, betónových, a drevených určených pre trvalé zabudovanie do stavieb.	ÁNO

Povinnosť ustanovenia koordinátora BOZP vyplýva z požiadaviek zákona 309/2006 Sb., v aktuálnom znení. V situácií, že na stavbe budú pôsobiť pracovníci viac ako jedného zhotoviteľa, je investor povinný určiť minimálne jedného koordinátora bezpečnosti podľa druhu a rozsiahlosti stavby. Kritéria vymenovania koordinátora bezpečnosti pre objekt polyfunkčnej budovy DASS Martin podľa zák. 309/2006 Sb.:

Keďže predpokladaný čas výstavby objektu je viac ako 30 pracovných dní, v ktorých budú vykonávané práce a činnosti a bude na nich súčasne pracovať viac ako 20 fyzických osôb po dobu dlhšiu ako jeden pracovný deň.

Celkový plánovaný čas stavebných prác a činností presiahne 500 pracovných dní na jednu fyzickú osobu.

Pri splnení aspoň jedného vyššie uvedeného požiadavku musí byť vymenovaný koordinátor BOZP. Keďže výstavba polyfunkčnej budovy je plánovaná na 24 mesiacov, čo znamená že výstavba objektu presiahne zákonný limit 500 dní v prepočte na jedného pracovníka, je nutné aby investor zabezpečil koordinátora BOZP.

2. Hlavná legislatíva

- **Nařízení vlády č. 591/2006 Sb**., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ve znění nařízení vlády č. 136/2016
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,
- **Nařízení vlády 375/2017 Sb.**, o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů,
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,
- **Zákon č. 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), ve znění pozdějších předpisů,
- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.**, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády 32/2016 Sb.,
- **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.**, kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu, ve znění nařízení vlády č. 170/2014 Sb.,
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,

- **Nařízení vlády č.21/2003 Sb.,** kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky,
- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.**, kterým se stanoví bližší podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci,
- **Vyhláška č. 268/2009 Sb**., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů,
- **Zákon č. 133/1985 Sb**., o požární ochraně, v platném znění,
- **Vyhláška č. 77/1965 Sb.,** o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů.

3. KOORDINÁCIA BOZP NA STAVENISKU

3.1 Povinnosť koordinátora BOZP

- Koordinátor BOZP je povinný informovať o všetkých rizikách (bezpečnostných či zdravotných), ktoré môžu vzniknúť na stavenisku počas pracovnej činnosti všetkých dotknutých dodávateľov stavby.
- Povinnosť kontrolovať a následne upozorniť zhotoviteľov na nedostatky, ktoré zistil v priebehu kontroly. Medzi nedostatky patrí uplatňovanie pravidiel BOZP na pracovisku, ktoré bolo prevzaté zhotoviteľom stavby a musí vyžadovať okamžitú nápravu, návrh a prijatie primeraných opatrení.
- Povinnosť informovať zadávateľa stavby o neprijatých opatreniach, ktoré mali zabezpečiť nápravu opatrení BOZP.
- Povinnosť koordinovať všetkých zhotoviteľov alebo im zverených osôb pre prijímanie opatrení BOZP s dôrazom na typ a povahu stavby, na všeobecné zásady prevencie rizík či činnosti, ktoré sú vykonávané na stavenisku. Cieľom tejto koordinácie všetkým pracovníkov je ochrana zdravia fyzických osôb, predchádzanie vzniku chorôb či zabránenie pracovným úrazom.
- Kontroluje oplotenia zabezpečenie zariadenia staveniska, vstupy a vjazdy a prijaté opatrenia, ktoré zamedzia vstup nepovolaným osobám na stavenisko.
- Kontroluje sled prác a činnosti s plánom BOZP.
- Koordinátor BOZP spisuje zápisy o zistených nedostatkoch v bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku, na ktoré však upozornil zhotoviteľa stavby, ďalej sa spíše aj postup akým spôsobom má byť vykonaná náhrada.

3.2 Povinnosť zadávateľa stavby

- Zadávateľ stavby je povinný zabezpečiť predanie všetkých potrebných dokumentov koordinátorovi BOZP aby mohol vykonávať svoju funkciu.
- Zadávateľ stavby je povinný najneskôr osem dní pred predaním staveniska zhotoviteľovi doručiť oznámenie o zahájení prác na oblastný inšpektorát. Rovnaké

oznámenie musí byť vystavené aj pri vstupe na stavenisko na viditeľnom mieste po celú dobu výstavby.

- Zadávateľ musí postupovať pri výbere zhotoviteľa stavby v súlade s požiadavkami na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci.

3.3 Povinnosť zhotoviteľa stavby

- Každý zhotoviteľ stavby je povinný informovať koordinátora BOZP najneskôr osem dní pred zahájením prác na stavenisku o nebezpečenstve a rizikách, ktoré vznikajú pri vykonávaní prác.
- Zhotoviteľ je povinný poskytovať súčinnosť, ktorá je potrebná pre vykonávanie jeho práce po celu dobu realizácie stavby. Ďalej je povinný predávať všetky informácie v súlade so zákonom č. 309/2006 Sb., v znení neskorších prepisov, dodržiavať opatrenia a pokyny, ktoré zaviedol koordinátor.
- Zhotoviteľ je povinný povoliť vykonávanie funkcie koordinátorovi BOZP na stavenisku (kontroly) a rešpektovať pripomienky a návrhy BOZP.
- Zhotoviteľ je povinný zaistiť, aby sa jeho všetci zamestnanci zoznámili a dodržiavali plán BOZP, zúčastňovali sa všetkých kontrolných dní na stavbe, ktoré určí koordinátor BOZP, pracovali v súlade s predpismi, ktoré sa vzťahujú k BOZP a v súlade s technickými a pracovnými postupmi.

4. RIEŠENIE HLAVNÝCH RIZÍK A OPATRENÍ V PRIEBEHU REALIZÁCIE STAVBY

Všetci pracovníci, ktorí sa budú vyskytovať na stavenisku musia byť oboznámení s rizikami, ktoré môžu vzniknúť pri realizácií prác.

Každý pracovník je povinný sa zúčastniť na školení o ochrane a bezpečnosti zdraví pri práci predtým, než začne so stavebnými prácami. Stavbyvedúci oboznámi všetkých pracovníkov s prípadnými rizikami, po absolvovaní školenia a poučenia je povinný každý pracovník podpísať, že bol oboznámený. Všetky podpísané protokoly musia byť zodpovedne uschované a archivované po celú dobu vykonávanie stavebných prác na objekte.

Osoby, ktoré nie sú pracovníkmi stavby musia byť pred vstupom na stavenisko riadne oboznámení s rizikami na pracovisku a vybavení ochrannými pomôckami ako je ochranná prilba a reflexná vesta.

Po celú dobu realizácie stavby je nutné dodržiavať všetky platné právne predpisy zaoberajúce sa bezpečnosťou a ochranou zdravia osôb.

Nasledujúci dokument sa zaoberá vytipovaním najzávažnejších rizík, ktoré môžu nastať pri realizácií polyfunkčnej budovy. Ku každému opatreniu sú navrhnuté konkrétne opatrenia, ktoré majú dospieť k eliminácií vzniku rizík alebo aspoň viesť k zníženiu rizika.

4.1 Zaistenie oplotenie, ohradenia stavby, vstupov a vjazdov na stavenisko, priestor pre skladovanie a manipuláciu s materiálom

Priestor staveniska bude oplotený po celej jeho dĺžke mobilným oplotením do výšky 2,0m. Brána na stavenisko bude z mobilného oplotenia, ktorá bude doplnená o kolieska kvôli ľahkej manipulácií, ktorá bude slúžiť pre vjazd mechanizmov a bude uzamykateľná a posuvná. Vjazd na stavenisko sa nachádza na severozápadnej strane pozemku z Ulice Bottova. Vjazd bude zároveň slúžiť aj pre pracovníkov stavby. Po určitých vzdialenostiach budú osadené tabule s nápisom **„Nepovolaným vstup zakázaný!“** na oplotení po celej dĺžke ako aj na vstupnej bráne.

Pri vstupe na stavenisko bude umiestnená vrátnica s obsluhou, ktorá bude evidovať osoby, vjazdy a výjazdy stavebných mechanizmov zo staveniska pre lepšiu evidenciu.
Skladovanie hlavných materiálov potrebných na výstavbu objektu sa uvažuje na spevnených plochách, ktoré sú vyznačené vo výkrese staveniska. Tieto plochy musia byť odvodnené, rovne a dostatočne únosné. Drobný materiál bude uskladnený v uzamykateľných kontajneroch. Skladovanie paliet s murivom bude umožnené len dve na seba a skladovanie stavebných dielcov do výšky 2,0 m. Manipulácia s materiálom bude počas celej výstavby zabezpečená pomocou vežového žeriavu LIEBHERR 42 K.1.

4.2 Zaistenie osvetlenia staveniska a pracoviska

Nutnosť zabezpečenia osvetlenia staveniska, hlavne bunkového priestoru staveniska vo večernej, nočnej a skorej rannej dobe, kvôli bezpečnejšej prevádzke, pohodlí zamestnancov s dôrazom na ich bezpečnosť.

Priestor staveniska bude osvetlený prenosnými halogénovými reflektormi, ktorých montáž je veľmi jednoduchá a dokážu osvetliť priestor podľa požiadaviek.

4.3 Stanovenie ochranných a kontrolovaných pásiem a opatrení proti ich poškodeniu

Výstavbou objektu nebude dotknuté žiadne ochranné pásmo nadzemných a ani podzemných inžinierskych sietí. Objekt sa nachádza v ochrannom pásme železnice, viz. koordinačná situácia stavby. K objektu polyfunkčnej budovy budú pritiahnuté len prípojky z verejných rozvodov umiestnených pred hranicou staveniska.

Kontrolované pásma nebudú na stavbe zrealizované.

4.4 Riešenie opatrenia pri nebezpečenstve výbuchu alebo požiaru

Všetci pracovníci na stavbe musia byť riadne preškolení a informovaní s pravidlami pre zaistenie bezpečnosti z hľadiska nebezpečenstva výbuchu či požiaru. Ďalej musia byť informovaní o umiestnení prostriedkov pre zamedzenie vzniku požiaru či výbuchu. Ide o umiestnenie všetkých dôležitých čísiel, prenosných hasiacich prístrojov, lekárničiek, hydrantov a hlavného uzáveru vody. Lekárničky budú umiestnené v zázemí pracovníkov, vo vrátnici, kde budú taktiež vyvesené dôležité telefónne čísla. Prenosné hasiace prístroje budú umiestnené v stavebnom objekte v blízkosti zváračských prác, vrátnice ako aj v zázemí pre zamestnancov a v objekte. Vodu určenú pre požiarne účely na hasenie požiaru bude možné odoberať zo staveniskového rozvodu vody. V prípade zásahu hasičov bude voda využívaná z hydrantu. Hlavný uzáver vody bude umiestnený vo vodomernej šachte a hlavný vypínač elektriny bude umiestnený v hlavnom staveniskovom rozvádzači. Na stavenisku budú vystavené požiarne poplachové smernice.

V prípade vzniku nebezpečenstva sa všetci pracovníci zhromaždia pred vstupom na stavenisku, kde stavbyvedúci zhodnotí stav a počet pracovníkov, ktorí opustili objekt. Ďalej musí vyhodnotiť zvládnutie situácie svojpomocne prípadne nutnosť volať hasičov.

4.5 Zaistenie komunikácie na stavenisku, vrátane podjazdu elektrického vedenia a ďalších médií (para, voda aj.), dočasné rozvody elektriny po stavenisku, čerpanie vody a nočné osvetlenie

Vjazd na stavenisko bude z severozápadnej strany z Ulice Bottova a žiadne mechanizmy nebudú podchádzať žiadne vedenia. Vnútrostavenisková komunikácia bude šírky 6,5 m, čiže obojsmerná a v juhovýchodnej časti staveniska bude plocha pre otáčanie vozidiel. Komunikácia bude v priestore staveniska tvorená vrstvou štrkopiesku prípadne recyklátu.

Priestor buniek staveniska bude osvetlený halogénových reflektorov vo večernej a skorej rannej dobe v nočnej dobe bude priestor staveniska osvetľovaný z verejného osvetlenia, ktoré sa nachádza v blízkosti staveniska. Nepredpokladá sa čerpanie vody na stavenisku.

Rozvody elektrickej energie pre potreby stavby zaistí zhotoviteľ stavby podľa požiadaviek ČSN 33 2000-7-704 ed.2 a ČSN 34 1090 ed.2. Pred uvedením do prevádzky teda pripojením pod napätie, musí byť podrobený revízii podľa ČSN 33 2000-6 a revidovaný v pravidelných intervaloch. Pri zistení prípadných porúch, musia byť odstránené pred zahájením používania neodkladne po prvej revízií. Rozvody elektrickej energie po stavenisku budú riešené podzemným rozvodom.

4.6 Posúdenie vonkajších vplyvov na stavbu, hlavne otrasov od dopravy, nebezpečenstvo povodne, zosuvu zeminy, a konkretizácia opatrenia pre prípad krízovej situácie

Pri realizácií stavby nijako nepredpokladáme pôsobenie vonkajších vplyvov. Pod mimoriadnu situácia na stavbe spadá živelná pohroma, požiar, výbuch, poškodenie alebo zrútenie stavby alebo jej časti, poškodenie stavebných mechanizmov, poškodenie verejnej kanalizácie, vodovodu, plynu, elektriny a pod. Osoba, ktorá sa zapríčiní o vznik takejto mimoriadnej situácie je povinná neodkladne informovať stavbyvedúceho, ďalších pracovníkov stavby a príslušné orgány pre elimináciu prípadnej škody, ktorá touto vzniknutou situáciou môže nastať. Opatrenia pre prvotný zásah pracovníkov stavby, ktorí musia byť informovaní o umiestnení prostriedkov. Ide o umiestnenie všetkých dôležitých čísiel, prenosných hasiacich prístrojov, lekárničiek, hydrantov a hlavného vypínača plynu a hlavného uzáveru vody. Lekárničky budú umiestnené v zázemí pracovníkov, vo vrátnici, kde budú taktiež vyvesené dôležité telefónne čísla. Prenosné hasiace prístroje budú umiestnené v stavebnom objekte v blízkosti zváračských prác, vrátnice ako aj v zázemí pre zamestnancov.

4.7 Opatrenie vzťahujúce sa k umiestneniu riešeniu zariadenia staveniska, vrátane situačného výkresu širších vzťahov staveniska, riešenie zvislej a vodorovnej dopravy osôb a materiálu

Stavenisko sa bude nachádzať na ul. Bottova v Martine na parcelách čísla 1352/1,4,5,8,53, 1324/29, 4429, 1352/50 a 1352/24 k.ú. Martin. Dopravný prístup je riešený z existujúcej komunikácie ul. Bottova. Na pozemku sa v súčasnosti nenachádza žiadny iný objekt a je voľný pre novú výstavbu.

Priestor staveniska bude oplotený po celej jeho dĺžke mobilným oplotením do výšky 2,0 m. Posuvná brána na stavenisko bude z mobilného oplotenia, zo severozápadnej strany bude brána, ktorá bude slúžiť pre vjazd mechanizmov a bude uzamykateľná. Vjazd bude zároveň slúžiť aj pre pracovníkov stavby. Pri vstupe na stavenisko bude umiestnená vrátnica s obsluhou a odpadkové koše, do ktorých sa bude zbierať a separovať podľa druhu akým sa budú spracovávať. V severovýchodnej časti staveniska budú umiestnené bunky pre stavbyvedúceho, bunka majstra, šatne a bunky s hygienickým zázemím (sprchy a WC). V zadnej časti staveniska budú umiestnené sklady na drobný materiál a pomôcky. Bunky a miesta na stavenisku v ktorých dochádza k nejakej príprave materiálu budú napojené na staveniskový rozvod elektrickej energie a vody. Všetky odpadové vody sa budú odvádzať do fekálnych tankov umiestnených pod bunkami.

Zvislá a vodorovná doprava na stavenisku bude zabezpečená vežovým žeriavom LIEBHERR 42 K.1 umiestneným v strede staveniska na spevnenej ploche v blízkosti skládky a stavby. Vežový žeriav nesmie s bremenom zasahovať nad okolitú zástavbu, cestnú komunikáciu, ani nad priestory, v ktorých by sa mohli zdržovať osoby (bunky). Na stavenisku

bude vybudovaná spevnená komunikácie, ktorá bude slúžiť pre pojazd stavebných mechanizmov po stavenisku. Pre zvislú komunikáciu pracovníkov do jednotlivých podlaží budú k dispozícií rebríky alebo umožnený prístup po vybudovanom schodisku.

Vnútrostavenisková komunikácia bude šírky 6,5 m, čiže obojsmerná a v juhovýchodnej časti staveniska bude plocha pre otáčanie vozidiel. Komunikácia bude v priestore staveniska tvorená vrstvou štrkopiesku prípadne recyklátu.

4.8 Postupy pre betonárske práce riešenie spôsobu dopravy betónovej zmesi, zaistenie všetkých fyzických osôb združujúcich sa na stavenisku proti pádu do zmesi, pohyb po výstuži, prístup k miestu betonáže, predpokladané prevedenie betonáže.

Prevedené debnenie stropnej monolitickej konštrukcie musí byť dostatočne pevné, únosné a priestorovo tuhé. Pri jeho montáži alebo demontáži sa musí skontrolovať správne ukotvenie k okolitým konštrukciám a musí sa postupovať podľa dokumentácie od výrobcu. Počas celej doby využívania debnenia ako aj demontáže musí byť v každom mieste konštrukcie zaistenie proti pádu jeho prvkov ale aj iných častí. Pred zahájením betonáže stropnej konštrukcie musí dôjsť k dôkladnej kontrole debnenia ako celku ale aj jednotlivých častí ako napríklad podper a ich vzdialenosti medzi sebou podľa projektovej dokumentácie. Prípadné zistené vady musia byť odstránené pred betonážou. Všetky práce s debnením musia byť vykonávané s ohľadom na bezpečný prístup a zaistenie proti pádu materiálu a fyzických osôb. S debnením sa bude manipulovať pomocou vežového žeriavu prípadne môže dôjsť k ručnej manipulácií niektorých častí.

Väčšina armokošov bude zhotovená na mieste vyhradenom na stavenisku, kde bude vykonávané zväzovanie výstuže. V prípade doplnkového strihania alebo rezanie na stavenisku je potrebné aby čiastočné prúty výstuže boli zaistené v pevnej polohe. Pre delenie výstuže budú použité nožnice aj to len do priemeru 18mm na väčšie priemery bude použitá uhlová brúska s rezným kotúčom a ochranným krytom. Pri osadení armokošov pred betonážou je potrebné zaistenie proti napichnutiu a zraneniu osôb na pracovisku. Na vyčnievajúce konce budú použité systémové ochranné profily prípadne plastovou ochrannou krytkou. Pri zváraní je potrebné dbať na riziko vzniku požiaru a teda na požiarnu bezpečnosť. Zváranie môže vykonávať len osoba oprávnená vykonávať zváračské práce, ktorá je povinná používať osobné ochranné pomôcky, t.j. zváračská prilba, zváračská kukla, zváračské rukavice a nehorľavé oblečenie prípadne ďalšie. Pracovisko, v ktorom sa budú vykonávať zváračské práce musí byť vybavené prenosným hasiacim prístrojom.

Pri doprave a ukladaní betónovej zmesi do konštrukcie je potrebné aby pracovníci mali zabezpečené pracovné plošiny, prístupového lešenia alebo podlahy, z ktorých budú túto činnosť vykonávať a aby bola zaistená ochrana fyzických osôb. Tieto opatrenia sú potrebné hlavne kvôli tomu, aby sa pracovníci nepohybovali priamo po konštrukcii debnenia. Tento pohyb nie je dovolený. Pri doprave čerstvého betónu do stropnej konštrukcie pomocou

autočerpadla, je potrebné aby osoby, ktoré vykonávajú túto činnosť neboli ohrozované vplyvom manipulácie s výložníkom. Pri betonáži nie je dovolený pohyb po konštrukcií armovania, preto pre ručnú prepravu zmesi budú pre pracovníkov použité fošne a dosky.

Oddebňovanie stropnej konštrukcie je možné začať realizovať až v dobe povoleného oddebnení podľa technologického predpisu a podľa súhlasu zodpovedného statika. Oddebňovanie musí byť vykonávané z miest, ktoré sú stabilné a nijako neohrozia pád osôb z výšky do hĺbky. V prípade potreby pracovníkov môže byť použitý rebrík avšak len do 3m nad pevnou podlahou. Po oddebnení je nutné ukladať všetky prvky na miesto na to určené alebo na miesto následnej montáže.

4.9 Postupy pre murárske práce riešiace základnú technológiu murovania vo vnútri objektu, hlavne ochranné zábradlie vonku, z obvodového lešenia, zaisťovanie otvorov vo zvislom murive, doprava materiálu pre murovanie, zaistenie pod miestom práce vo výške v jeho okolí

V objekte budú murované len vnútorné nenosné konštrukcie a výplňové obvodové murivo, keďže sa jedná o železobetónový monolitický skelet. Všetky murované konštrukcie budú od výšky 1,5 m nad podlahou murované z pojazdného lešenia. V prípade veľkých rozmerov okenných otvorov v 2.NP na západnej strane bude zriadené provizórne ochranné zábradlie aby nedošlo k pádu. Obvodové lešenie nebude v tejto etape výstavby zriadené okolo budovy.

4.10 Postupy pre montážne práce riešiace bezpečnostné opatrenia pri jednotlivých montážnych operáciách, a s tým spojených opatreniach na zabezpečenie pomocných stavebných konštrukcií, prístupy na miesto montáže, spôsob zabezpečovania otvorov vzniknutých s postupom montáže, doprava stavebných dielov a ich upevňovanie a stabilizácia

Pri montážnych prácach, ktoré budú realizované pri novostavbe objektu pomocou žeriavu, bude vznikať veľké riziko a preto musia danú činnosť vykonávať len spôsobilé osoby. Pri manipulácii s bremenami nesmie dôjsť k preťaženiu žeriavu (musí byť spracované overenie žeriavu pre dané bremená), rôznym trhavým pohybom či rozkolísaniu bremena. Taktiež nesmie dôjsť k pádu bremena či povoleniu úväzov. Práve pre tieto riziká môžu bremená viazať len osoby, ktoré majú platný viazačský preukaz.

Všetci pracovníci pri manipulácii s bremenom musia byť vybavení osobnými ochrannými pracovnými pomôckami, aby nedošlo k úrazu. Pri manipulácií s bremenom musia pracovníci dbať na zvýšenú pozornosť pri práci, opatrnosť a na komunikáciu so žeriavnikom. Manipulácia s bremenom môže prebiehať len pri priaznivých klimatických podmienkach.

4. 11 Postupy pre búracie a rekonštrukčné práce riešiace základné technológie búrania, najmä ručné, strojné, kombinované, a za využitie výbušnín, zaistenie pracovísk s búracími prácami, podchytenie búraných konštrukcií, odvoz sutín, zabezpečenie všetkých fyzických osôb zdržujúcich sa na stavenisku vo výške, zabezpečenia inžinierskych sietí, ich náhradné vedenie, zabezpečenie okolitých objektov a priestorov

Keďže sa jedná o novostavbu objektu polyfunkčnej budovy aj stavebná parcela je voľná pre výstavbu, nebude pri výstavbe dochádzať k búracím či rekonštrukčným prácam.

4.12 Riešenie montáže stropov, vrátane pomocných konštrukcií, opatrenia zabezpečujúce bezpečné a zdravie neohrozujúce práce vo výške po obvode a v mieste montáže, doprava materiálu, zabezpečenie pod prácou vo výške

Je riešené podobne ako je napísane v bode 4.8. V objekte sú navrhnuté monolitické železobetónové stropné konštrukcie, pod ktorými bude zriadené systémové debnenie. Na pripravené a skontrolované debnenie bude osadená výstuž a následná betonáž pomocou autočerpadla. Pri betonáži budú osadené pochôdzne lavičky, ktoré budú slúžiť pracovníkom na pohyb po výstuži, aby nedošlo k znečisteniu či poškodeniu výstuže.

Po osadení debnenia a pred uložením debnenia bude v okolí celého objektu zriadená kolektívna ochrana v podobe zábradlia. Touto ochranou sa docieli zabezpečenie hrany pádu. Všetky prestupy budú musieť byť zabezpečené rovnakým spôsobom alebo poddebnené. Malé prestupy budú poddebnené doskou pri väčších ako napr. priestor schodiska bude použitá kolektívna ochrana v podobe zábradlia. Všetky zábradlia, ktoré budú použité počas výstavby musia byť opatrené okopovou lištou, aby nedošlo k pádu predmetov.

4.12 Postupy pre prácu vo výškach riešiaca spôsob zaistenia proti pádu na voľnom okraji, proti skĺznutiu, proti prepadnutiu cez strešnú konštrukciu, dopravu materiálu, konkrétny spôsob zaistenia prác vo výške; pri navrhovaní osobného zaistenie osôb určiť systém zachytenie proti pádu, vrátane určenia spôsobu kotvenie pre zaistenie osôb proti pádu osobnými ochrannými pracovnými prostriedky, ak nebolo možné prednostne užiť prostriedkov kolektívnej ochrany pred prostriedky osobnej ochrany

Hrana pádu bude zaistená pomocou zábradlia. Toto zábradlie bude kotvené k zhotoveným konštrukciám, prípadne k nosnej časti debnenia stropnej konštrukcie. Miesto pod pracovnou plochou bude zabezpečené na zábradlí pomocou okopovej lišty, ktorá bude súčasťou kolektívnej ochrany – zábradlia.

Na strešnej konštrukcií bude hrana pádu zabezpečená atikou, ktorá bude z debniacich betónových tvárnic vyplnená betónom a vystužená oceľou. V prípade, že by atika nespĺňala požadovanú výšku zábradlia, pripevní sa k nej dočasné zábradlie aby bola zabezpečená dostatočná výška zábradlia.

4.13 Zaistenie ďalších požiadaviek na bezpečnosť práce, najmä dopravu materiálu, jeho skladovanie na pracovisku, zabezpečenie pracoviska z hľadiska požiadaviek pri práci vo výške, opatrenia vzťahujúce sa k pomocným stavebným konštrukciám použitým pre jednotlivé práce, použitia strojov

Dopravu materiálu na stavenisko zaistí stavbyvedúci priebežne podľa potreby. Pre uskladnenie potrebného množstva materiálu budú na stavenisku zriadené uzamykateľné kontajnery a skládky. Skládky materiálu musia byť spevnené a odvodnené aby nedochádzalo k poškodeniu materiálu.

4.14 Postupy riešiace jednotlivé práce a činnosti a upravuje opatrenia pre prelínanie a súbeh jednotlivých prác, najmä využitie viac žeriavov na jednom stavenisku a práce za súčasného prevádzky verejných dopravných prostriedkov

Postup prác na objekte bude prebiehať v súlade s vypracovaným časovým harmonogramom stavby a preto by nemalo dochádzať ku kolíziám pracovných čiat . Každá pracovná čata, ktorá sa bude nachádzať na stavenisku bude mať určené svoje pracovisko a pracovnú náplň, aby nedochádzalo k prekrývaniu. Nikdy pri výstavbe objektu nesmie dôjsť k súbežnému nasadeniu dvoch pracovných čiat nad sebou!

5. ZÁVER

V tejto kapitole som spracovala vybrané riešenia hlavných rizík a opatrení, ktoré by sa mohli vyskytnúť v priebehu realizácie stavby. Tie opatrenia sú veľmi prínosné počas výstavby, nakoľko môžu zabrániť rôznym pracovným úrazom, alebo ich aspoň zmierniť.

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

13. HLUKOVÁ ŠTÚDIA STAVENISKA PRE VYBRANÉ TECHNOLOGICKÉ PROCESY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová
AUTHOR

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

BRNO 2020

Obsah

1. ÚVOD 211
2. POSUDZOVANIE AKUSTICKÉ TLAKU PRE REALIZÁCIÍ ZEMNÝCH PRÁC 211
2.1 Strojná zostava 211
2.2 Okolitá zástavba staveniska 212
2.3 Postup posúdenia 212
2.3.1. Vloženie podkladu 212
2.3.2. Vloženie pohltivých plôch 213
2.3.3. Definovanie bodových zdrojov hluku 213
2.3.3. Definovanie línie merania, t.j. chránenej fasády 214
2.4 Výpočet a posúdenie 214
2.4.1. Prvá kombinácia – stavebné stroje P2, P3, P4 a P5 215
2.4.2. Druhá kombinácia – stavebné stroje P1, P3 a P4 217
3. ZÁVER 219

1. ÚVOD

Hluková štúdia sa zaoberá posudzovaním miery hluku zo stavebnej činnosti počas realizácie polyfunkčnej budovy DASS Martin v Martine. Navrhovaná polyfunkčná budova sa nachádza v juhozápadnej okrajovej časti mesta Martin. Pozemky, na ktorých bude prebiehať výstavba objektu sú vo výlučnom vlastníctve investora. Stavebný pozemok spadá do katastrálneho územia mesta Martin, ktoré sú v súčasnosti voľné pre novú výstavbu. Parcely sú určené predovšetkým pre individuálnu bytovú zástavbu a občiansku vybavenosť, v ktorej sa v súčasnosti nachádza niekoľko malým podnikateľských objektov. V blízkosti sa nachádza veterinárna klinika, polikliniky, pohrebníctvo a priemyselná zóna. Z južnej strany pozemku sa nachádza novovybudovaná poliklinika, zo západnej strany pozemná komunikácia a zo severnej strany pohrebné služby.

Pri posúdení hluku zo staveniskových zdrojov som vychádzala z nariadenia vlády č. 272/2011 Sb., **.,** v aktuálním znění nařízení vlády č. 241/2018 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. V priebehu výstavby polyfunkčnej budovy dôjde k zvýšenej hlučnosti. Nakoľko pri výstavbe nového objektu sa jedná len o časovo obmedzenú činnosť tak aj povolené hodnoty hygienických limitov sú vyššie. Pri posúdení hluku zo staveniskových zdrojov bude k hodnote LAeq,T = 50 dB pripočítaná korekcia k = 15 dB. Posudzovaný bude chránený vonkajší priestor a to v dobe od 7:00 h do 21:00 h. Posudzovaná hodnota pre chránený vonkajší priestor pre hluk zo stavebnej činnosti je vypočítaná podľa vzťahu: LAeq,S= LAeq,T+ k LAeq,S= 50 + 15 = 65 dB [75].

Posúdenie bolo spracované v špecializovanom programe s názvom HLUK+- Výstupom tohto posúdenia sú vypočítané hodnoty LAeq, ktoré sú posudzované v tejto kapitole. Ako podklad v programe bola použitá prvotná schéma zariadenia staveniska. V schéme budú pomocou grafického znázornenia izofónnych pásiem znázornené hladiny akustického tlaku. Vykreslenie izofónnych pásiem bude vo výške 1m od terénu.

2. POSUDZOVANIE AKUSTICKÉ TLAKU PRE REALIZÁCIÍ ZEMNÝCH PRÁC

2.1 Strojná zostava

Tento návrh ako aj strojná zostava vyplýva z kapitoly č. 7 Návrh hlavných stavebných strojov a mechanizmov pre vybrané technologické procesy. Jedná sa o stroje používané pre základové konštrukcie ako aj pre hrubú vrchnú stavbu polyfunkčnej budovy DASS Martin. Aj keď v prílohe v prílohe č. 5 Časový a finančný plán stavby nie je uvažované s nejakým prelínaním, je toto posúdenie navrhnuté pre súčasné vykonávanie prác.

Tento návrh bol spracovávaný pre najhoršie možné dva prípady, v ktorých by mohli fungovať všetky strojné mechanizmy v tú istú dobu. Prvý prípad, ktorý by mohol vzniknúť pri realizácií pilot, kedy by mohlo dôjsť k práci stavebného mechanizmu č. P2, P3, P4 a P5 a druhý prípad počas realizácie vrchnej hrubej stavby pomocou mechanizmov č. P1, P3 a P4. Označenie stavebných mechanizmov je podľa tabuľky č. 1 – Zdroje hluku na stavenisku.

Tabuľka 64 - Zdroje hluku na stavenisku, [75]

OZN.	STROJ	HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU L_{WA}
1	Žeriav - Turmadrekran 50K	97,4
2	Pilotovacia súprava - DELMAG RH10	114,0
3	Nákladný automobil - MAN TGS 35.440	101,0
4	Čerpadlo - MAN TGA 26.350 6x6BB	119,0
5	Rypadlo nakladač - JCB 4CX	106,0

2.2 Okolitá zástavba staveniska

V tabuľke č. 2 – Okolitá zástavba staveniska sú vypísane najbližšie objekty v okolí polyfunkčnej budovy. Keďže v okolí objektu sa nachádza poliklinika, priemyselná zóna, rôzne podnikateľské objekty a pohrebníctvo, tak meranie bolo vykonané pre objekt polikliniky v úrovni každého podlažia.

Tabuľka 65 - Okolitá zástavba staveniska

OZN.	ÚČEL OBJEKTU	VÝŠKA [m]
1	Objekt Polikliniky	13,5
2	Pohrebníctvo	5,5
3	Garáž	5,5
4	Rodinný dom	5,5

2.3 Postup posúdenia

Je založený na základe zdrojov [75, 76], výsledkom čoho sú grafické znázornenie izofónnych schém.

2.3.1. Vloženie podkladu

- Podklad pre hlukovú štúdiu 1:350
- Kontrola vloženého podkladu v mierke – meranie známej vzdialenosti (dĺžky polyfunkčnej budovy DASS Martin)
- Vloženie existujúcich objektov v okolí staveniska – susedné objekty rodinných domov, pohrebníctva a polikliniky, na ktorej boli umiestnené body merania t.j. objekt s chránenou fasádou. Okolité objekty boli vložené do výpočtovej schémy podľa ich výšky s umiestnenia.
- Vloženie pohltivých plôch – zeleň, stromy a pole.
- Kontrola nastavenia v reze.

2.3.2. Vloženie pohltivých plôch

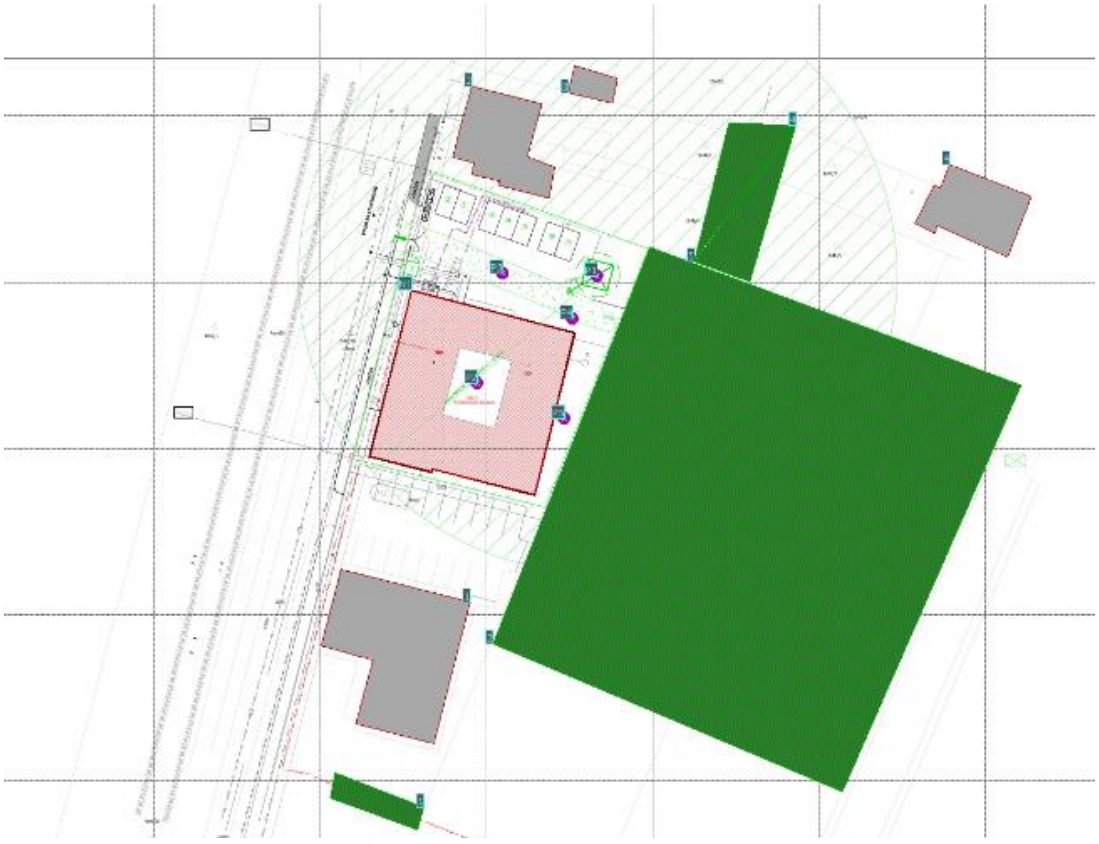
Pohltivé plochy viz. Obrázok pohltivé plochy:

- 1 - existujúca zeleň za budovou polikliniky
- – výška 4,2 m
- 2 – pole na východnej strane od staveniska
- polyfunkčnej budovy
- 3 – existujúca zeleň (stromy) – výška 3,5 m

Obrázok 73 – Pohltivé plochy, [vlastný]

2.3.3. Definovanie bodových zdrojov hluku

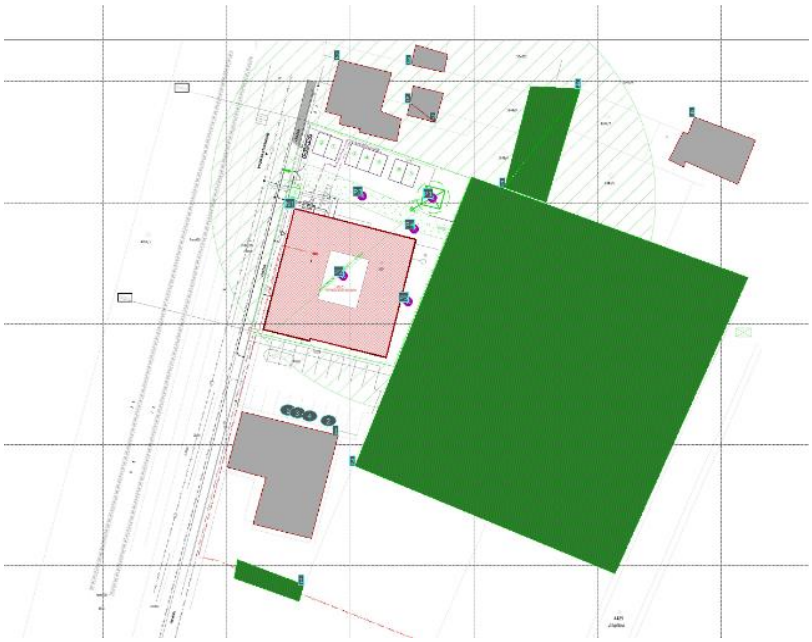
- Vloženie priemyslových zdrojov hluku do podkladu – označené fialovými krížikmi (označenie P1 – P5)
- Zadanie hladín akustického výkonu L_{WA} jednotlivých zdrojov na stavenisku



Obrázok 74 - Definovanie bodových zdrojov hluku, [vlastný]

2.3.3. Definovanie línie merania, t.j. chránenej fasády

- Línia merania bola na susednom objekte Polikliniky
- Meranie prebiehalo štyroch výškach podľa výšky a to vo výške 3, 6, 9 a 12 m



Obrázok 75 - Definovanie línie merania, [vlastný]

2.4 Výpočet a posúdenie

Pri výpočte ekvivalentných hladín hluku L_{Aeq} [dB] a posúdenie týchto hladín s limitnými pre jednotlivé výšky chránenej fasády. Bolo uvažované s jednou polohou zdrojov hluku ale s dvomi rôznymi kombináciami. V tejto kapitole sú graficky znázornené päť decibelové izofonné pásma pre stav bez použitia akustických prekážok ale aj s nimi. Ako akustické prekážky sú navrhnuté lokálne rozmiestnené protihlukové clony výšky 2m. Pre všetky kombinácie zdrojov hluku sú v tabuľke uvedené hodnoty L_{Aeq} [dB] pre štyri úrovne na fasáde, ktoré nespĺňajú hygienický limit 65 dB. Grafické znázornenie izofónnych pásiem bolo vyhotovené pomocou softwaru HLUK+.

Obrázok 76 - Grafické znázornenie decibelových izofónnych pásiem, [vlastný]

2.4.1. Prvá kombinácia – stavebné stroje P2, P3, P4 a P5

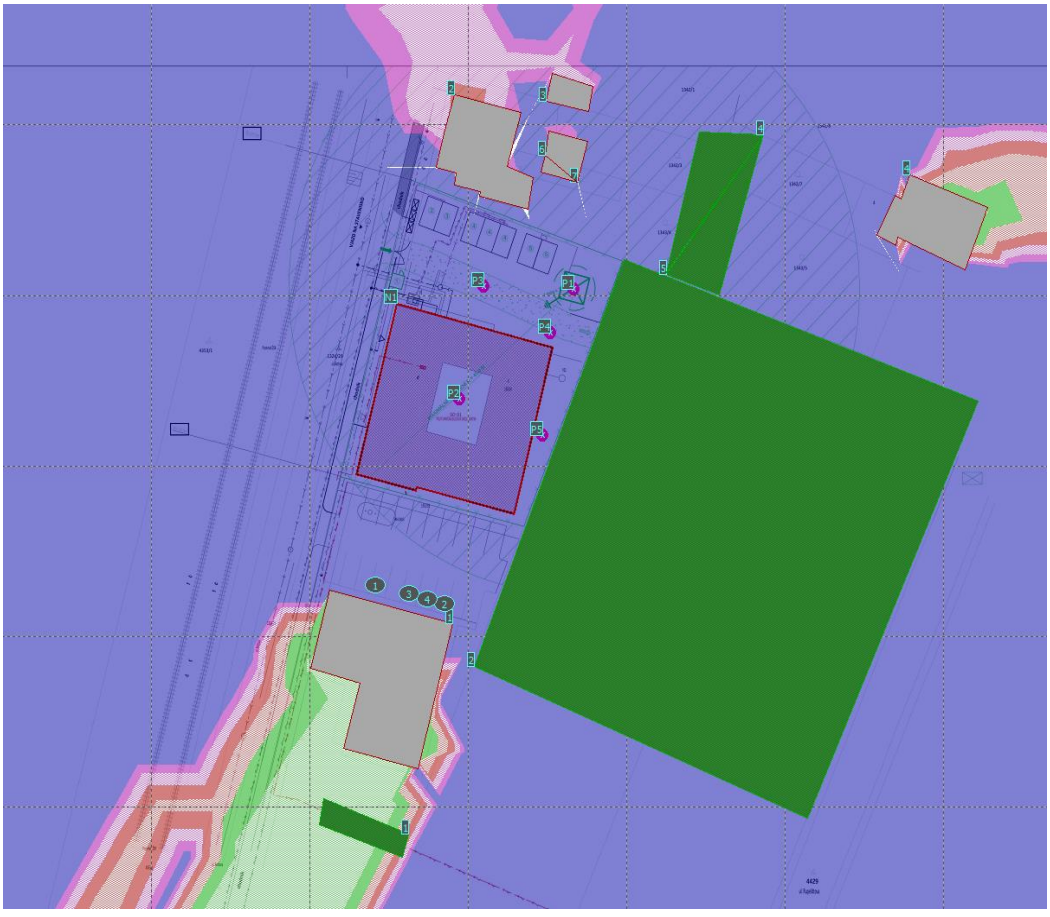
Prvá kombinácia, ktorá by mohla vzniknúť pri realizácií objektu, kde strojná zostava pozostávala zo stavebných mechanizmov P2 (Pilotovacia sústava – DELMAG RH10), P3 (Nákladný automobil – MAN TGS L.20007.46.006), P4 (Čerpadlo – MAN TGS L.2007.46.006) a P5 (Rypadlo nakladač – CAT 336E LN).

- **bez použitia protihlukovej clony**

V prvej kombinácií bez použitia protihlukovej clony došlo k prekročeniu hygienického limitu L_{Aeq} 2m pred fasádou susedného objektu polikliniky v priemere o 16,6 dB.

Tabuľka 66 - Bodové výpočty LAeq z programu HLUK+

Bodové výpočty L_{Aeq}		
č. bodu	výška	L_{Aeq} [dB]
1	3	81,6
2	6	82,1
3	9	81,3
4	12	81,3



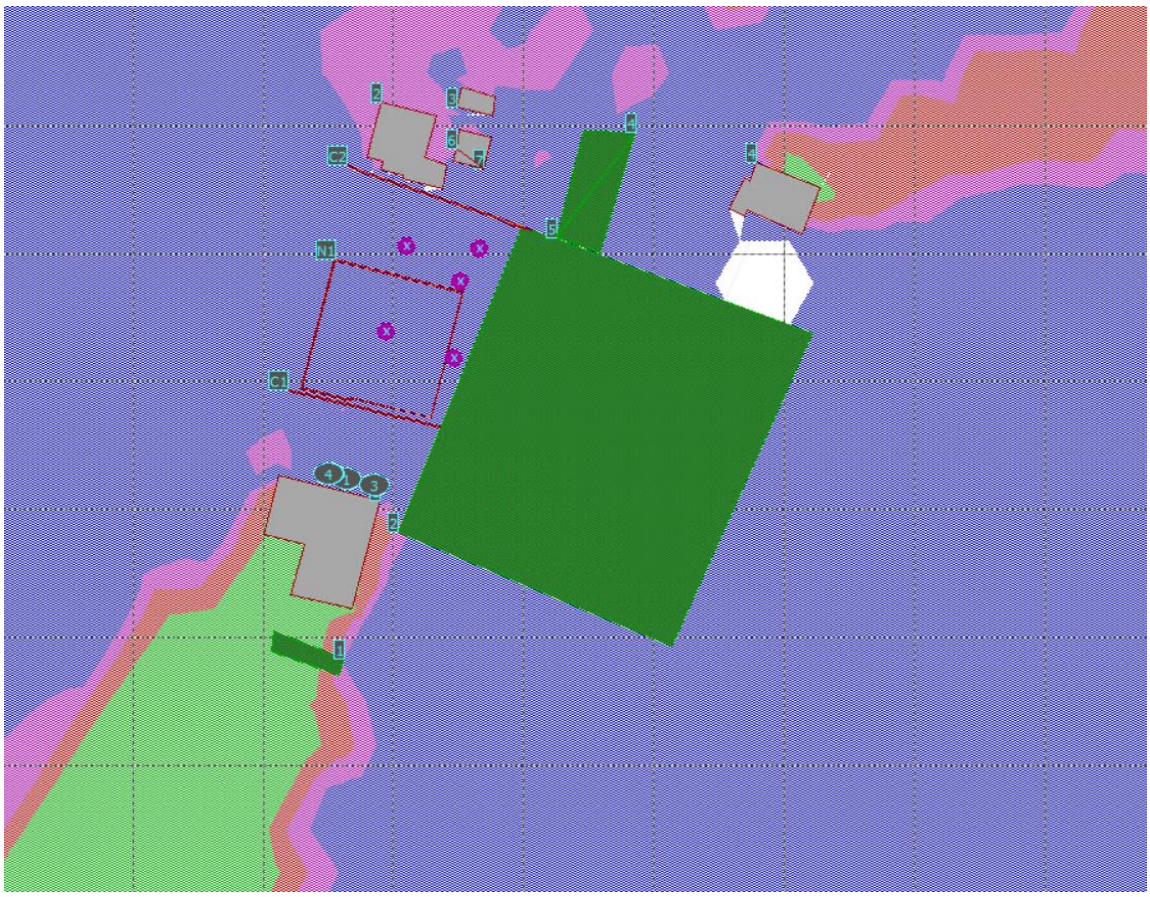
Obrázok 77 - Grafické znázornenie izofónnych pásiem pre prvú kombináciu bez použitia protihlukovej steny, [vlastný]

- **s použitím protihlukovej clony**

V prvej kombinácií s použitím protihlukovej clony, ktorá bola umiestnená zo severnej a južnej svetovej strany. Výška protihlukovej clony je 2m. Aj v tomto prípade došlo k prekročeniu hygienického limitu L_{Aeq} 2m pred fasádou susedného objektu polikliniky v priemere o 15,1 dB. Použitie protihlukovej clony znížilo prekročenie hygienického limitu len o 1,5 dB.

Tabuľka 67 - Bodové výpočty LAeq z programu HLUK+

Bodové výpočty L_{Aeq}		
č. bodu	výška	L_{Aeq} [dB]
1	3	79,8
2	6	82.2
3	9	78,9
4	12	79.3



Obrázok 78 – Grafické znázornenie izofónnych pásiem pre prvú kombináciu s použitím protihlukovej clony, [vlastný]

2.4.2. Druhá kombinácia – stavebné stroje P1, P3 a P4

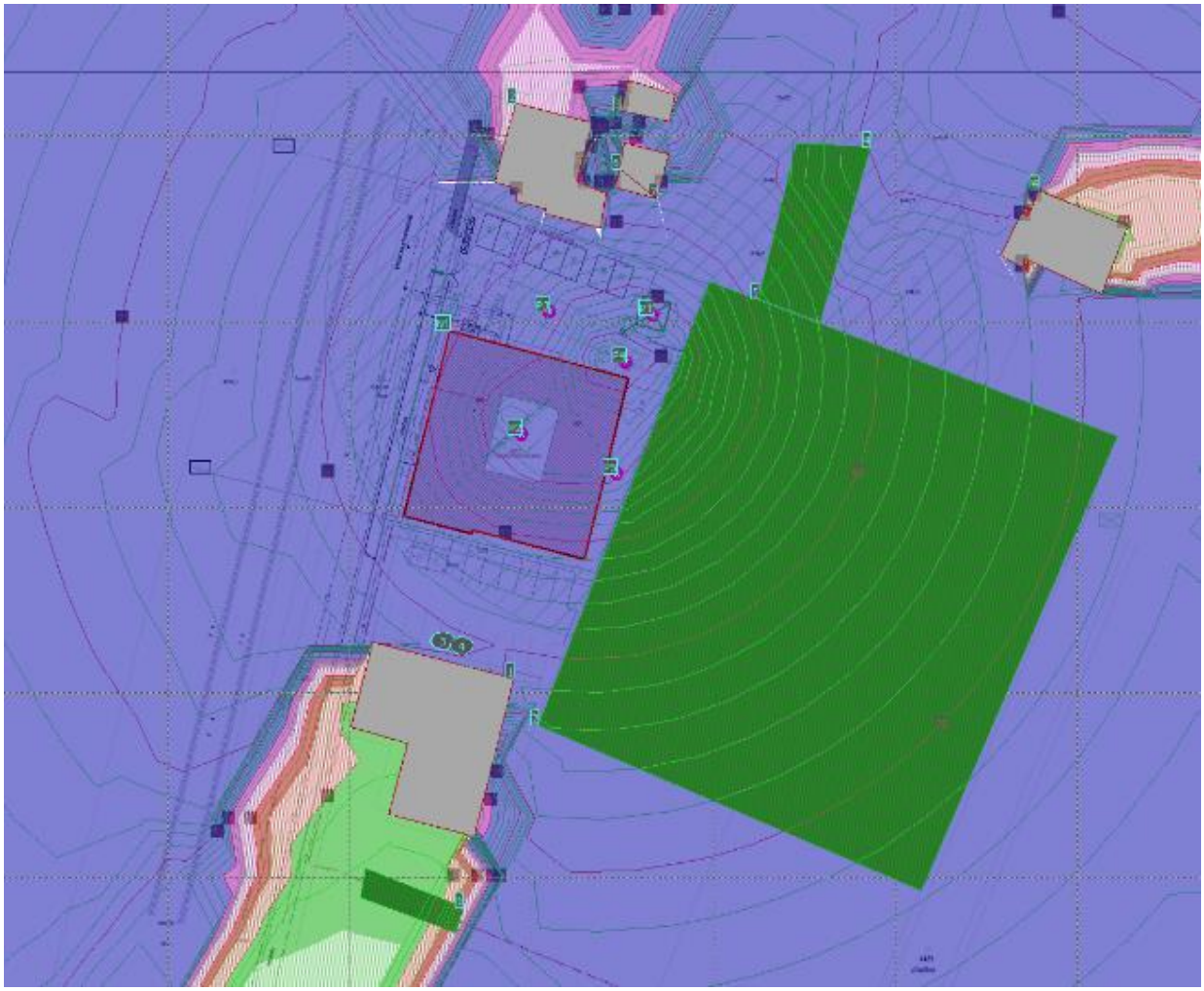
Druhá kombinácia, ktorá by mohla vzniknúť pri realizácií objektu, kde strojná zostava pozostávala zo stavebných mechanizmov P1 (Vežový žeriav – Turmadrekran 50K), P3 (Nákladný automobil – MAN TGS L.20007.46.006) a P4 (Čerpadlo – MAN TGS L.2007.46.006).

- **bez použitia protihlukovej clony**

V prvej kombinácií bez použitia protihlukovej clony došlo k prekročeniu hygienického limitu L_{Aeq} 2m pred fasádou susedného objektu polikliniky v priemere o 18,9 dB.

Tabuľka 68 - Bodové výpočty LAeq z programu HLUK+

Bodové výpočty L_{Aeq}		
č. bodu	výška	L_{Aeq} [dB]
1	3	84,2
2	6	84,3
3	9	83,7
4	12	83,5



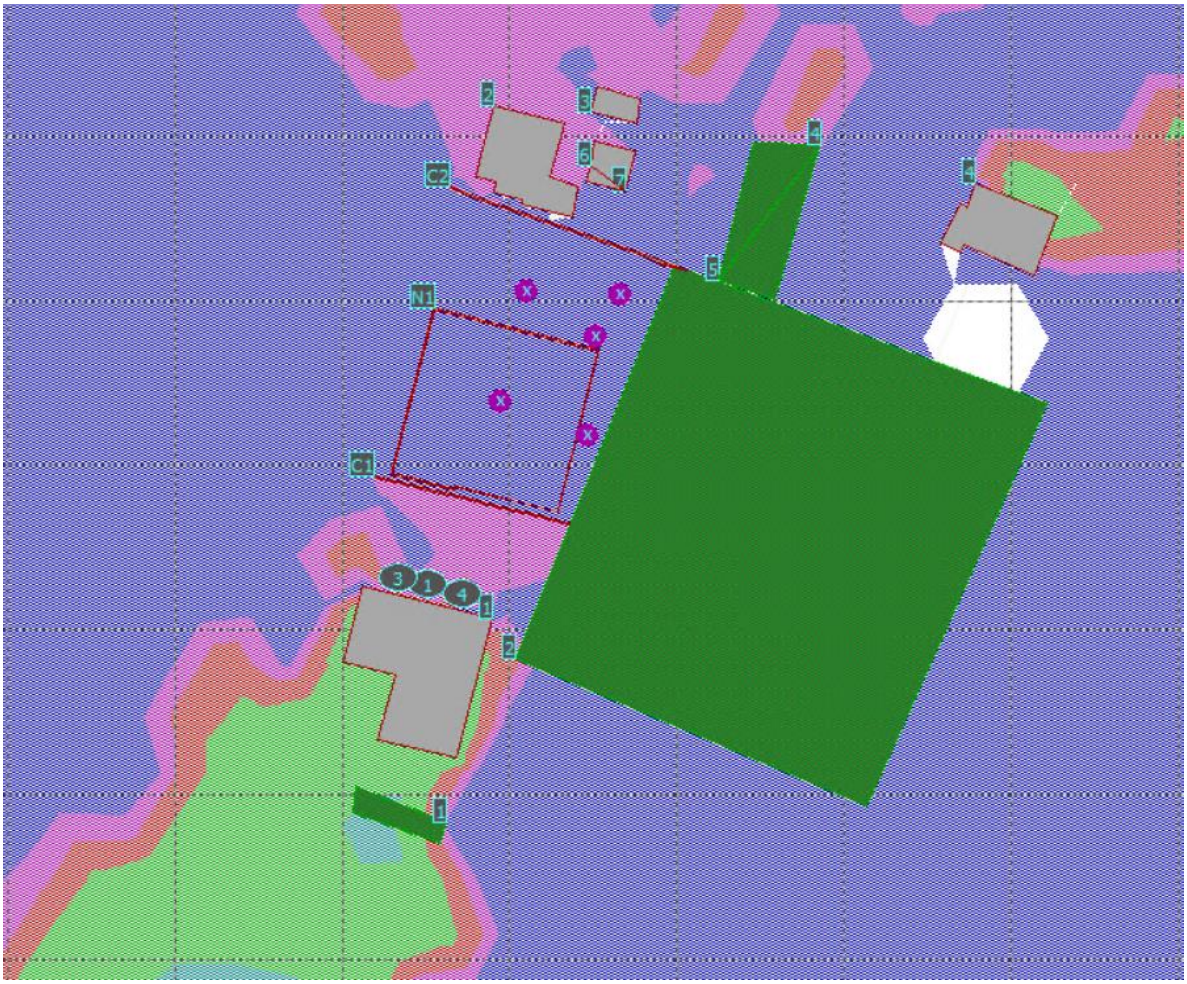
Obrázok 79 - Grafické znázornenie izofónnych pásiem pre druhú kombináciu bez použitia protihlukovej steny, [vlastný]

- **s použitím protihlukovej clony**

V druhej kombinácií s použitím protihlukovej clony, ktorá bola umiestnená zo severnej a južnej svetovej strany. Výška protihlukovej clony je 2m. Aj v tomto prípade došlo k prekročeniu hygienického limitu L_{Aeq} 2m pred fasádou susedného objektu polikliniky v priemere o 16,15 dB. Použitie protihlukovej clony znížilo prekročenie hygienického limitu len o 2,75 dB.

Tabuľka 69 - Bodové výpočty LAeq z programu HLUK+

Bodové výpočty L_{Aeq}		
č. bodu	výška	L_{Aeq} [dB]
1	3	80,3
2	6	82,1
3	9	80,9
4	12	81,3



Obrázok 80 - Grafické znázornenie izofónnych pásiem pre druhú kombináciu s použitím protihlukovej clony, [vlastný]

3. ZÁVER

Z hlukovej štúdie vyplýva, že pri umiestnení zdrojov hluku P1 – P5 podľa vyššie uvedenej schémy dôjde takmer všade v okolí staveniska k prekročeniu povoleného hygienického limitu staveniskového hluku, teda $L_{Aeq,S}$ = 65 dB. Avšak ani pri lokálnom rozmiestnení protihlukových clon nedôjde k splneniu hygienických limitov v okolí staveniska a teda ani v línií merania, ktorá bola umiestnená 2 m pred fasádou objektu polikliniky.

Keďže bolo v hlukovej štúdií uvažované s najnepriaznivejšími dvoma kombináciami, v ktorých by došlo k nepretržitej prevádzke stavebných mechanizmov, pri ktorých nebol splnený hygienický limit, tak počas výstavby polyfunkčnej budovy bude musieť dôjsť k opatreniam. V rámci zachovania hygienických limitov bude nutné jednotlivé práce vykonávať len počas pracovnej doby a to od 7:00 – 16:30. Najhlučnejšie práce sa budú vykonávať od 14:00 do 16:30, kedy v budove polikliniky bude po pracovnej dobe a zvýšený hygienický limit nebude prekážať doktorom či pacientom pri vykonávaní práce. Vzhľadom na to, že výsledok merania bez použitia protihlukovej steny bol napr. 84,2 dB a s použitím protihlukovej steny v tej istej línií merania 80,3 dB je podľa môjho názoru navrhnúť rozmiestnenie stien neefektívne a zbytočne ekonomicky náročné.

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

14. LEED 2009 CORE & SHELL
VYBRANÉ KREDITY A NÁVRH OPATRENÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová
AUTHOR

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

BRNO 2020

Obsah

1. ÚVOD 222
2. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE O STAVBE 223
3. SS P_1 UMIESTNENIE STAVBY A JEJ VPLYV NA OKOLIE 223
3.1 Zabránenie erózií pôdy počas výstavby 223
3.2 Ochrana ornice 224
3.3 Prevencia proti znečisteniu dažďovej kanalizácie a vodných tokov 224
3.4 Prevencia proti znečisteniu ovzdušia 225
4. MR C_2 MANAGEMENT STAVEBNÉHO ODPADU 225
5. IEQ C_3 KVALITA VNÚTORNÉHO PROSTREDIA 227
5.1 Ochrana systému vzduchotechniky preto znečisteniu 227
5.2 Kontrola zdrojov znečistenia 227
5.3 Zamedzenie šírenia nečistôt v okolí stavby 228
5.4 Zamedzenie znečistenia dokončených konštrukcií 228
6. ZÁVER 228

1. ÚVOD

V tejto dobe sa budovy posudzujú z niekoľkých hľadísk, kde už každá budova musí byť posúdená aj z hľadiska energetickej náročnosti budov, ktoré sa zaoberá z hľadiska prestupov tepla práve kvalitou obálky budovy. Pri pasívnych domoch sa kladie dôraz na posúdenie z hľadiska využitia primárnych energií. Ďalej sa kladie dôraz na znižovanie emisií škodlivých látok don ovzdušia a práve preto aj na hodnotenie budov pri produkcii takýchto látok. [77]

V deväťdesiatych rokoch dvadsiateho storočia sa začínal vo svete klásť dôraz práve na udržateľný rozvoj. V Českej republiky rieši udržateľný rozvoj zákon č. 17/1992 Sb., v aktuálnom znení zákon č. 183/2017 Sb., o životnom prostredí. Trvalo udržateľný rozvoj je taký, ktorý súčasným i budúcim generáciám zachováva možnosť uspokojovať ich základné životné potreby a pritom neznižuje rozmanitosť prírody a zachováva prirodzené funkcie ekosystémov. Zákon zdôrazňuje tiež právo človeka na priaznivé životné prostredie. Pri hodnotení budov z hľadiska trvalo udržateľného rozvoja sa budovy hodnotia z pohľadu celého životného cyklu, teda od získavania surovín pre jej výrobu až po likvidáciu budovy. Trvalo udržateľný rozvoj sleduje kritériá ako spotreba vody v celom životnom cykle, či sú použité materiály šetrné k životnému prostrediu, ako je nakladané s odpadom, aké vytvára budova podmienky pre zdravé vnútorné prostredie v interiéri, ako budova uspokojuje životné potreby užívateľov atď. [77]

Pre posudzovanie budov z hľadiska udržateľného rozvoja existuje mnoho metód. Celosvetovo najrozšírenejším je americký LEED, britský BREEAM, kanadský GBTool a nemecký DGNB. Tieto metódy sú založené na bodovacom systéme, ktorým sa hodnotí súbor jednotlivých kritérií udržateľného rozvoja. [77]

Kapitola LEED 2009 CORE & SHELL - vybrané kredity a návrh opatrení, sa zaoberá posúdením z hľadiska certifikačného systému LEED (energetické a environmentálne navrhovanie a riadenie) pri výstavbe. Certifikácie je udelené na základe hodnotenia budovy, ktorá sa vzťahuje na nasledujúce oblasti – kredity:

- Umiestnenie stavby a jej vplyv na okolie (SS)
- Zníženie spotreby vody a jej efektívne využitie (WE)
- Redukcia emisií CO_2 (EA)
- Spôsob získavania materiálov a ich vplyv na ŽP (MR)
- Kvalita vnútorného prostredia (IEQ)
- Využitie postupov a technológií, ktoré presahujú požiadavky LEED (ID)
- Bonusové body pripísané na získanie vybraných kreditov v závislosti na klimatickej oblasti (RP)

Pre každú oblasť je možné získať určitý počet bodov. Bodové hodnotenie sa môže líšiť napríklad podľa typu budovy. Podľa dosiahnutého počtu bodov je budove pridelený certifikát. Minimálny počet bodov pre udelenie certifikátu je 40 bodov. Ďalej sa certifikáty podľa počtu dosiahnutých bodov delia do 4 týchto skupín:

Tabuľka 70 - Certifikáty LEED na základe bodového hodnotenia, [77]

Dosiahnutý počet bodov	Certifikát
≥ 40	Certified (Certifikovaný)
≥ 50	Silver (Strieborný)
≥ 60	Gold (Zlatý)
≥ 80	Platinum (Platinový)

2. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE O STAVBE

Jedná sa o výstavbu polyfunkčnej budovy vrátane spevnených plôch, inžinierskych sietí a oplotenia pozemku. Objekt polyfunkčnej budovy DASS Martin je navrhnutý ako dvojpodlažná budova bez podpivničenia. Budova má takmer štvorcový pôdorysný tvar s rozmermi 25,4 x 25,6 m. Stavba bude zastrešená plochou vegetačnou strechou s atikou vo výške 9,8 m od úrovne prízemia 0,000. Dispozične bude objekt z hľadiska prevádzky rozdelený horizontálne na dva funkčné celky. Na prízemí sa bude nachádzať obchodný priestor s kanceláriou a hygienickým zázemím, sklady tovaru a ND a servisné dielne a technické zázemie objektu. Na 2.np sa bude nachádzať administratívna časť pozostávajúca z kancelárií, sociálneho zázemia, zasadacej miestnosti, dennej miestnosti, kuchynky, archívu a serverovne, showroomu pre zákazníkov, príručného skladu a baliaceho priestoru a šatne pre zamestnancov - skladníkov. Administratívna časť bude napojená na zelené átrium s extenzívnou vegetačnou strechou, nad ktorým bude posuvne otváravá oblúková strecha. V objekte bude 14 zamestnancov. Prevádzka bude jednosmenná. Nebudú sa tu nachádzať hlučné prevádzky. Prevádzka nebude mať negatívny vplyv na životné prostredie a okolitú zástavbu. Z konštrukčného hľadiska je objekt navrhnutý ako monolitický skelet so železobetónovými stropnými doskami a výplňovým murivom z keramických tvárnic hr. 300 mm. Objekt je založený na vŕtaných veľkopriemerových pilótach priemeru 900 mm.

3. SS P_1 UMIESTNENIE STAVBY A JEJ VPLYV NA OKOLIE

3.1 Zabránenie erózii pôdy počas výstavby

Pri silných dažďoch môže dôjsť k splavovaní zeminy a preto stavebná jama pre budúci objekt polyfunkčnej budovy musí byť svahovaná do pripravenej nádrže . Voda musí byť prečerpávaná alebo svahovaním odvádzaná zo staveniska. V prípade odvádzania vody do voľného priestoru musí byť zabezpečená zemina aby nedochádzalo k jej odplaveniu. Toto opatrenie môže byť vybudované napríklad geotextíliou, ktorá vytvorí hrádzu a zamedzí

odplaveniu zeminy. Ochrana pôdy pred veternou eróziou bude zabezpečená kropením úžitkovou vodou.

3.2 Ochrana ornice

Z celkovej plochy pozemku bude zhrnutá ornice o ploche 2087,67 m^2 a celkovej mocnosti 0,3m. Celkový objem zhrnutej ornice činí 626,30 m^3.

Ornica nebude skladovaná v priestoroch staveniska, nakoľko to plocha zariadenia staveniska neumožňuje. Ornica bude odvezená na skládku určenú stavebným úradom v Martine. Z hľadiska veternej a dažďovej erózií je nutné chrániť ornicu prikrytí geotextíliou prípadne PE fóliou, ktoré budú po obvode zaťažené aby nedošlo k odkrytiu. V miestach kde bude dochádzať k betonáži teda pod mechanizáciou, musí byť uložená geotextília o minimálnej gramáži 300 kg/m^2, pre jednoduché odstránenie reziduálneho betónu.

3.3 Prevencia proti znečisteniu dažďovej kanalizácie a vodných tokov

Ako prevencia proti znečisteniu dažďovej kanalizácie a vodných tokov bude vybudované na stavenisku miesto, ktoré bude slúžiť na čistenie všetkých vozidiel od nánosov zeminy. Jedná sa o miesto, pod ktorým bude plachta s geotextíliou na podklade so železobetónových paneloch, ktorá bude slúžiť na preventívne opatrenie aby nedošlo k úniku pohonných hmôt a olejov z jednotlivých mechanizmov do pôdy. V prípade keby došlo na stavenisku k úniku pohonných hmôt alebo olejov musí byť na stavenisku Sorbent.

Voda, ktorá bude slúžiť na očistenie autodomiešavačov, autočerpadiel, miešačiek a pod. bude odvádzaná do výplachovej vane z preglejok a PE fólií aby nedošlo k presiaknutí týchto látok do pôdy a podzemných vôd.

Kanalizačné vpuste budú opatrené geotextíliou 200g/m^2, ktorá bude slúžiť na filtrovanie látok proti nečistotám. Jednotlivé geotextílie budú vymieňané každých 5 dní. Vo frekventovaných miestach môžu byť jednotlivé geotextílie menená aj po kratšej dobe aby nedošlo k ich zanesení alebo prípadnému upchatiu.

Všetky chemické látky, mazivá a pohonné látky budú skladované v uzamykateľnom ale vetranom kontajneri na paletách, pod ktorými budú umiestnené odkvapkávajúce podložky. Na stavenisku sa budú nachádzať nádoby určené na chemikálie a použitý olej. Dopĺňanie pohonných hmôt do jednotlivých stavebných mechanizmov, by mali pracovníci vykonávať na spevnenej ploche, ktorá bude opatrená geotextíliou.

3.4 Prevencia proti znečisteniu ovzdušia

Stavba musí brať ohľad na okolitú zástavbu, kvôli zvýšenej prašnosti v okolí staveniska. Pri realizácií spodnej časti stavby, teda zemných a základových prác bude stavby ovplyvňovať okolitú zástavbu len stavebnými mechanizmami, ktoré sa tam budú nachádzať. Všetky stavebné mechanizmu, ktoré budú nasadené na stavenisku budú spĺňať emisné limity a budú opatrené filtrami pevných častíc. Realizáciou hrubej vrchnej stavby bude dochádzať k prašnosti pri rezaní, keďže zvislé nosné konštrukcie objektu tvoria prevažne keramické tvárnice. V prípade všetkých prác realizovaných z lešenia, aby došlo k zamedzeniu znečistenia ovzdušia bude toto lešenie opatrené ochrannou plachtou. Vhodné je realizovať všetky práce za bezvetria alebo ak je to možné pri miestach, kde vzniká nadmerné množstvo využiť kropenie vodou.

Obrázok 81 - Ochranná plachta lešenia [78]

4. MR C_2 MANAGEMENT STAVEBNÉHO ODPADU

Na stavenisku budú vznikať rôzne druhy odpadov. Nádoby určené na jednotlivý druh odpadu budú umiestnené pri vjazde na stavenisko na spevnenej skladovacej ploche , kvôli dobrej manipulácií pri odvoze. Papier, plasty, zmesový komunálny odpad a sklo budú umiestnené do klasických kontajnerov na to určených.

Stavebná suť bude skladovaná vo vaňovom kontajneri o objeme 4 m^3. Vaňový kontajner musí byť vhodne umiestnený pri vjazde tak, aby pri vyzdvihovaní vozidla s hydraulickou rukou bola zabezpečená jednoduchá manipulácia. Likvidáciu odpadu zabezpečí miestna firma BRANTNER FATRA s.r.o.

Obrázok 83 - Nádoby na triedenie odpadu [79]

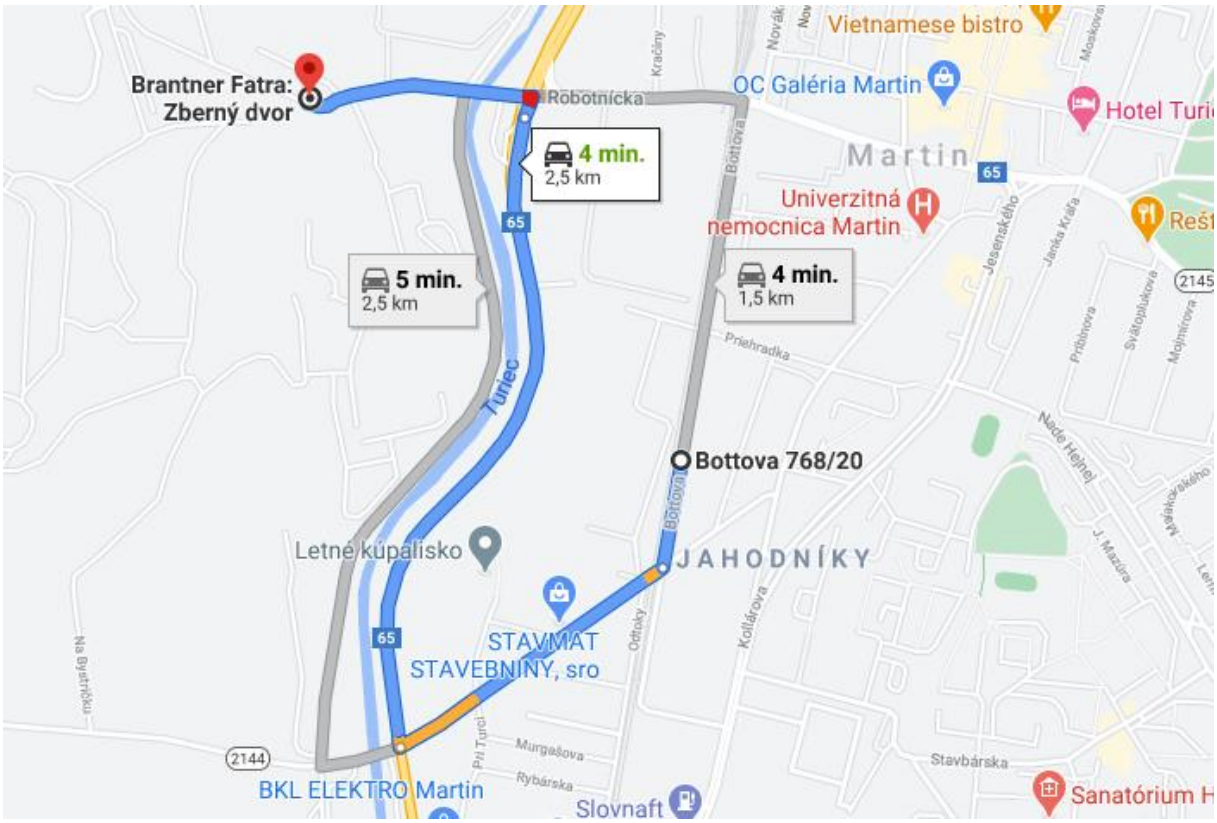
Obrázok 82 - Vaňový kontajner [80]

Zatriedenie odpadov bolo vytvorené podľa už dnes neexistujúcej vyhlášky, ktorá bola platná do 31.12.2020. K tomuto dátumu boli vypracované všetky kapitoly tejto DP a preto je to spracované podľa neplatnej vyhlášky. Od 1.1.2021 bol zákon č. 185/2001 nahradený zákonom 541/2020.Predpokladané druhy a množstvá odpadov vzniknutých na stavbe sú zoradené podľa vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů a způsob jejich odstranení:

Tabuľka 71 - Katalóg odpadov

MATERIÁL	ZATRIEDENIE	KLAS.	LIKVIDÁCIA		RECYKLÁCIA		SKLÁDKA		ENERG. VYUŽ. SPAĽOVNE	
			Spoločnosť	t	Spoločnosť	t	Spoločnosť	t	Spoločnosť	t
BETÓN	17 01 01	O	Brantner Fatra s.r.o	10,5	Brantner Fatra s.r.o	10,5				
DREVO	17 02 01	O	Brantner Fatra s.r.o	0,2	Brantner Fatra s.r.o	0,2				
PLASTY	17 02 03	O	Brantner Fatra s.r.o	0,5	Brantner Fatra s.r.o	0,5				
ZEMINA	17 05 04	O	Brantner Fatra s.r.o	15,4			Brantner Fatra s.r.o	15,4		
ŽELEZO A OCEĽ	17 04 05	O	Brantner Fatra s.r.o	1,0	Brantner Fatra s.r.o	1,0				
PAPIEROVÉ A LEPENKOVÉ OBALY	15 01 01	O	Brantner Fatra s.r.o	0,1	Brantner Fatra s.r.o	0,1				
ZMIEŠANÝ KOMUNÁLNY ODPAD	20 03 01	O	Brantner Fatra s.r.o	1,9		1,9				

O- ostatný odpad, N – nebezpečný odpad



Obrázok 84 - Odvážanie odpadov - Brantner Fatra, [2]

5. IEQ C_3 KVALITA VNÚTORNÉHO PROSTREDIA

5.1 Ochrana systému vzduchotechniky preto znečisteniu

Všetky časti dodanej vzduchotechniky budú chránené. Chrániť sa budú jednotlivými kartónmi aby nedošlo k mechanickému poškodeniu. Vstupy do vzduchotechnických jednotiek budú opatrené PE fóliami hr. 0,2 mm proti vniknutiu nečistôt. Ak by došlo k nejakému poškodeniu vzduchotechniky je potrebné kompletné čistenie jednotlivých zariadení pred pustením do prevádzky a prípadná konzultácia s odborníkom či dodávateľskou firmou. Počas výstavby je zakázané akékoľvek používanie vzduchotechniky!

5.2 Kontrola zdrojov znečistenia

Pri materiáloch, u ktorých by mohlo dôjsť k znečisteniu ovzdušia či okolia je potreba zriadiť prísne opatrenia pre manipuláciu a skladovanie a pravidelne ich kontrolovať. Taktiež je nutné kontrolovať kvalitu obalu, v ktorom sú tieto výrobky uskladnené. Ide prevažne o materiály, ktoré sú uzavreté v zvláštnych kontajneroch, hermaticky uzatvorené materiály, u ktorých by mohlo dôjsť k ich degradácií. Ak dôjde k nejakému znečisteniu je potrebné aby došlo k okamžitej náprave a nahláseniu kompetentnej osobe. Po každom ukončení činnosti s nebezpečnými materiálmi je potrebné vykonať kontrolu pracoviska.

5.3 Zamedzenie šírenia nečistôt v okolí stavby

Prašnosť, ktorá bude produkovaná z interiéru stavby bude eliminovaná otvormi v konštrukciách. Pokiaľ by dochádzalo k prenikaniu veľkého množstva prachu do nežiadúcich priestorov, potom tieto priestory musia byť opatrené geotextíliou o gramáži 300 g/m^2. Nežiadúce priestory sú napríklad, také v ktorých dochádza k schnutiu nejakej vrstvy, čerstvo nanesený náter stien a pod.

Vďaka správnemu uskladneniu a manipulácií s materiálom môže taktiež dôjsť eliminácií šírenia nečistôt v okolí stavby, ktoré by mohol spôsobiť silný vietor. Všetky ľahké obalové materiály musia byť uskladnené v kontajneroch prípadne uzatvárateľných nádobách. Na stavbe každodenne prebieha upratovanie a triedenie jednotlivých materiáloch.

5.4 Zamedzenie znečistenia dokončených konštrukcií

Jednotlivé dokončené konštrukcie treba chrániť pred ich poškodením. Pokiaľ treba vykonávať nejaké činnosti pri už dokončených konštrukciách je potreba ochrániť tieto konštrukcie geotextíliou 300 g/m2, prípadne inou vhodnou fóliou. Okná, balkónové dvere a dvere je potreba počas celej doby výstavby prelepené fóliami aby sme ich ochránili proti poškrabaniu prípadne inému mechanickému poškodeniu. Eliminácia prašnosti pri práci sa dá obmedziť priamo odsávaním prachu pri jednotlivých činnostiach alebo kropením vodou jednotlivých povrchov, ktorých voda neovplyvní ich životnosť. Akékoľvek vzniknuté znečistenie je potrebné okamžite odstrániť. V celom priestore bude platiť prísny zákaz spaľovať akékoľvek materiály a zákaz fajčenia.

6. ZÁVER

V tejto kapitole som spracovala len vybrané kredity certifikácie LEED 2009 core & shell. Konkrétne sa jednalo o SS P_1 Umiestnenie stavby a jej vplyv na okolie, MR C_2 Management stavebného odpadu a IEQ C_3 Kvalita vnútorného prostredia. Pri spracovaní tejto kapitoly som sa oboznámila s ďalšími metódami posudzovania budov z hľadiska udržateľného rozvoja. Táto certifikácie je určite veľmi prínosná pre kvalitu životného prostredia a rozhodne sa s vyššie uvedenými opatreniami dá zabrániť rôznym ekologickým problémom, ktoré by pri výstavbe takejto polyfunkčnej budovy mohli vzniknúť.

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

15. ŠPECIALIZÁCIA – ANYLÝZA PRÍNOSU ZELENÝCH STRIECH PRI ZNIŽOVANÍ ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Lívia Mičjaňová

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2020

Obsah

1. ÚVOD 231
2. LEGISLATÍVA A VŠEOBECNÉ PREDPISY 231
2.1 Normy a štandardy zelených striech 231
2.2 Zelené strechy a česká legislatíva 232
3. ZELENÉ STRECHY 233
3.1 Intenzívne zelené strechy 234
3.2 Extenzívne zelené strechy 235
3.3 Zelené strechy podľa sklonu strechy 235
3.3.1. Ploché strechy 235
3.3.2. Strechy s miernym sklonom 235
3.3.3 Strechy s veľkým sklonom 236
3.3.4. Strmé strechy 236
4. SKLADBA ZELENEJ STRECHY 236
4.1 Charakteristika jednotlivých vrstiev 237
4.2 Skladba s klasickým poradím vrstiev 238
4.3 Skladba s obráteným poradím vrstiev 238
5. KLIMATICKÉ ZMENY NA SLOVENSKU 239
5.1 Vplyv zelených striech na energetickú hospodárnosť budov 240
5.2 Porovnanie zelených a klasických striech 240
5.2.1 Štúdia - Mníchov 240
5.2.2 Štúdia - Toronto 241
5.2.3 Štúdia - USA 242
5.2.4 Štúdia – Európa 244
5.2.5 Záver štúdií 244
6. EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE 245
6.1 Zelená strecha s plochou 100 m^2 245
6.2 Klasická plochá strecha s plochou 100 m^2 246
6.3 Cenové porovnanie 247
7. ENERGETICKÝ ŠTÍTOK OBÁLKY BUDOVY 247
7.1 Extenzívna zelená strecha 248
7.2 Intenzívna zelená strecha 249
7.3 Klasická plochá strecha 250
8. ZHODNOTENIE ZELENÝCH STRIECH 251
8.1 Výhody zelenej strechy 251
8.2 Nevýhody zelenej strechy 251
9. ZÁVER 252

1. ÚVOD

V rámci kapitoly špecializácie diplomovej práce som sa rozhodla zoberať problematikou zelených striech vo vzťahu k energetickej hospodárnosti budov a porovnaniu s klasickou plochou strechou. Jedná sa o všeobecnú špecializáciu so zameraním na problematiku zelených striech, nakoľko v poskytnutej projektovej dokumentácií sa uvažuje práve s extenzívnou vegetačnou strechou. V projektovej dokumentácií je navrhnutá neštandardná skladba zelenej strechy, keďže sa jedná o podnikateľský zámer investora stavby. Na základe tejto špecifickosti skladby strešnej konštrukcie som v ekonomickom porovnaní zamenila skladbu strešnej konštrukcie za bežne používanú extenzívnu vegetačnú plochú strechu aby sa ukázal relevantný výsledok v porovnaní s klasickou plochou strechou.

Zelené strechy nie sú žiadnou novinkou v stavebníctve. Ich výhodou nie je len estetické hľadisko ale aj rôzne ďalšie benefity, ktoré získa investor pri užívaní stavby so zelenou strechou. V úvode tejto špecializácie som rozobrala typy zelených striech, ktoré poznáme a typ strešných konštrukcií, pre ktoré sú vhodné tieto strechy. Ďalej boli rozobraté merania a skúsenosti, z konkrétnych stavieb, energetické štítky ako aj ekonomické zhodnotenie a porovnanie zelených a klasických plochých striech.

2. LEGISLATÍVA A VŠEOBECNÉ PREDPISY

Návrh, realizácia a užívanie zelených striech podliehajú predovšetkým nasledujúcim právnym predpisom a normám:

2.1 Normy a štandardy zelených striech

Okrem legislatívy je pre zelené strechy veľmi dôležité normatívne prostredie. Technické normy definujú pojmy, kvalitatívne požiadavky pre jednotlivé materiály a výrobky a taktiež stanovujú postupy pre výpočet vlastností materiálov použitých v zelených strechách.

Nižšie spomenuté technické normy sa dotýkajú problematiky zelených striech len okrajovo, pretože dodnes žiaľ v Českej republike nie je vlastná norma pre zelené strechy. Preto kvalitatívne ukotvenie pre zelené strechy zatiaľ poskytujú české „Standardy pro navrhování, provádění a údržbu – Vegetační souvrství zelených střech“, ktoré boli vydané odbornou sekciou „Zelené střechy při Svazu zakládání a údržby zeleně“. Tieto štandardy čerpajú zo zahraničných noriem podobného zamerania a teda v súčasnosti predstavujú prvý ucelený štandardizujúci dokument pre zelené strechy v Českej republike, na ktorom spolupracovalo 16 odborníkov z rôznych oblastí.

- **ČSN 73 1901 - Navrhování střech** – základní ustanovení (sklon strechy, prevedenie hydroizolácie, výstup na strešnú konštrukciu, bezpečnostné požiadavky atď.)
- **TNV 95 9011 - Hospodaření se srážkovými vodami** (dopĺňa ČSN 73 1910 o spôsobe nakladania so zrážkovou vodou)
- **ČSN 75 6760 - Vnitřní kanalizace** (súčiniteľ odtoku dažďovej vody)
- **ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov** (tepelno-technické vlastnosti, difúzia vodných pár atď.)
- **ČSN EN 13948 - Hydroizolační pásy a fólie** – asfaltové, plastové a pryžové pásy a fólie pro hydroizolaci střech – stanovenie odolnosti proti prerastaniu korienkov rastlín použitých v zelených strechách
- **ČSN EN 1991-1-1** (eurokód 1). Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – objemové tiaže, vlastní tiaž a užitkové zaťaženie pozemných stavieb atď.

2.2 Zelené strechy a česká legislatíva

Jedným z dôležitých impulzov pre podporu zelených striech je legislatívne a normatívne prostredie. V Českej republike sú zelené strechy spomínané len okrajovo oproti iným európskym krajinám, ale české zákony umožňujú otvorené prostredie pre ich uplatnenie. Nasledujúce zákony sú uvedené ako prehľad jednotlivých zákonov, ktoré môžu byť pre zelené strechy legislatívnou oporou.

- **Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu** (stavebný zákon),
- **Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny**
- **Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů** (vodný zákon)
- **Vyhláška č. 269/2009 Sb.,** kterou sa mení vyhláška **č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území**
- **Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích, a vyhláška č. 428/2001 Sb., která je jeho prováděcím předpisem**

3. ZELENÉ STRECHY

Zatrávnené strechy vo svete nie sú žiadnou novinkou. Tento typ strešnej konštrukcie môžeme poznať napríklad z Islandu, Kanady či USA. Avšak pôvod takéhoto typu strešnej konštrukcie pochádza zo severnej Európy. Pôvodná škandinávska strešná konštrukcia mala sklon strešných rovín od 30° do 45° s trávnatým kobercom, ktorý mal hrúbku približne 200mm a bol uložený na brezovej kôre. [64] Táto kôra bola lepená aby vznikla nepriepustná a vodotesná vrstva pod trávnatým kobercom.

Hlavné faktory	Extenzívna strecha	Intenzívna strecha
Vegetácia	rozchodník, trávnik, bylinky	trávnik, ozdobné kríky, stromy
Výška substrátu	< 15 cm	25 – 100 cm
Zavlažovanie	zvyčajne nie je potrebné	je vždy potrebné
Hmotnosť	50 – 150 kg/m^2	250 – 1 000 kg/m^2
Pochôdznosť	nie je pochôdzna, resp. pochôdznosť je obmedzená	strecha je pochôdzna
Akumulačno-drenážna vrstva	4 – 12 mm	18 – 39 mm
Nosnosť konštrukcie	postačuje bežná konštrukcia	vyžaduje sa konštrukcia so zvýšenou nosnosťou
Údržba	nenáročná	ako v bežnej záhrade
Sklon strechy	do 45 °	plochá alebo terasová

Obrázok 85 - Charakteristika extenzívnej a intenzívnej zelenej strechy, [64]

Podľa typu vegetácie sa zelené strechy delia na strechy extenzívne a intenzívne viď. obrázok – Charakteristika extenzívnej a intenzívnej zelenej strechy. S tým súvisí aj rozdielne možnosti funkčného využitia strešnej konštrukcie, potreba umelého zavlažovania, nutná hrúbka substrátu a mnoho ďalších parametrov.

Za najdôležitejšie prínosy zelenej strechy v mestskom prostredí sú napr. podľa [64]:

- absorpcia oxidu uhličitého a vplyv na miestnu klímu odparovaním vlhkosti, viazaním prachu a škodlivín z ovzdušia
- zadržiavanie zrážkovej vody (30 až 90% podľa typu vegetačnej strechy)
- zníženie poplatkov za odvod zrážkovej vody do kanalizácie
- zníženie nákladov na vykurovanie a klimatizáciu
- predĺženie životnosti strechy
- zvýšenie akustického komfortu
- zvýšenie hodnoty nehnuteľnosti

3.1 Intenzívne zelené strechy

Tento typ zelenej strechy je vhodný ak chceme strechu využívať a tráviť na nej svoj voľný čas. Čiže je ideálna, ak je na ňu umožnený vstup napríklad z vyššieho podlažia alebo je prepojená s terénom. Intenzívne zelené strechy umožňujú využívať rastliny s rozsiahlym koreňovým systémom, je však potrebné uložiť väčšiu vrstvu substrátu. Škála rastlín je podstatne pestrejšia ako u extenzívnych zelených striech a to od kvetín, trávnikov, trvaliek, krovín až po menšie stromy viz. obrázok – Intenzívna zelená strecha. Vyššie uvedené rastliny sú náročnejšie na skladbu vrstiev, zavlažovanie a vyžadujú častejšiu starostlivosť, preto je vhodné aby boli realizované ako pochôdzne. Hrúbka substrátu musí byť podstatne väčšia ako u extenzívnych striech a to 25 – 100 cm, kvôli koreňovej sústave vyššie uvedených rastlín. Intenzívne zelené strechy sú navrhované na strešných konštrukciách s únosnosťou 250 – 1000 kg/m^2 [64]. Takáto konštrukcia umožňuje zabudovať nadpovrchový alebo podpovrchový zavlažovací systém. Odporúča sa používať intenzívne zelené strechy prevažne na ploché strechy, kde je lepšie umožnený prístup a pravidelná starostlivosť nebude taká náročná.

Obrázok 86 - Intenzívna zelená strecha, [68]

3.2 Extenzívne zelené strechy

Extenzívne zelené strechy sú pokryté vegetáciou, ktorá sa vyvíja a regeneruje sama a potrebuje len malú vrstvu substrátu do 15 cm oproti intenzívnej zelenej streche. Tieto strechy sa dajú realizovať s relatívne nízkymi nákladmi. Vhodnými rastlinami sú napríklad machy, trávnaté koberce, suchomilné skalničky či plazivé dreviny [68]. Jedná sa prevažne o rastliny, ktoré sú nenáročné na starostlivosť, sú schopné prežiť aj obdobie sucha, tepla, priameho slnka, mrazu, s nízkou koreňovou sústavou a rozrastajú sa do plochy. Tieto rastliny sú nenáročné a pri dostatku vlahy sa dokážu rýchlo regenerovať. Dôležitým bodom návrhu je vybratie správneho druhu substrátu, ktorý bude vhodný pre zasadené rastliny avšak zamedzí rastu nežiadúcich burín. Únosnosť strechy sa pohybuje približne od 50 – 150 kg/m^2 [64]. Údržba tohto typu zelenej strechy je naozaj minimálna, kedy sa odporúča jeden až dvakrát v priebehu roka.

Obrázok 87 - Extenzívna zelená strecha, [69]

3.3 Zelené strechy podľa sklonu strechy

3.3.1. Ploché strechy

Strechy so sklonom do 5°, ktoré sú náchylné na poškodenie. Zatrávnenie poskytuje konštrukcií ochranu pred poveternostnými vplyvmi, čím jej predlžuje dobu životnosti. Zastrešenie je vystavované veľkým zmenám vlhkosti čo ma za následok nedostatok kyslíka v pôde. Dôležitým bodom je zabudovanie drenážnej vrstvy, ktorá zabezpečí odvod vody. [70]

3.3.2. Strechy s miernym sklonom

Strechy so sklonom od 3°do 20°, ktoré sú hospodárnejšie ako ploché strechy. Substrát, ktorý obsahuje hrubozrnné častice pracuje ako akumulátor vody a odvádza prebytočnú vodu

zo strechy. Nie je potrebné zabezpečovať na streche s miernym sklonom substrát proti zosuvu. [70]

3.3.3 Strechy s veľkým sklonom

Strechy so sklonom od 20° do 40°, pri ktorých musí byť substrát zabezpečený proti zosuvu. Konštrukcia je rovnaká ako pri streche s miernym sklonom. [70]

3.3.4. Strmé strechy

Strechy so sklonom viac ako 40°, pre ktoré sa neodporúča realizácia zelenej strechy z dôvodu problémov so zaistením substrátu. Pri taktom to veľkom sklone musí byť osadená konštrukcia proti zosuvu, ktorá je ešte horizontálne upevnená lanami pre zavetrenie. [70]

4. SKLADBA ZELENEJ STRECHY

Existuje veľmi veľa možných variant realizácie zelenej strechy podľa výrobcu, použitého materiálu, klimatických podmienok, únosnosti konštrukcie či ďalších faktorov. Extenzívna a intenzívna zelená strecha sa líši len hrúbkou použitého substrátu a typom rastlín. Môžu byť použité rôzne typy vrstiev a materiálov, no najdôležitejšie je aby došlo k dokonalej ochrane nosnej konštrukcie v styku s vodou z exteriéru. Takže jedným z najdôležitejším bodom pri realizácií zelenej strechy je práve dostatočné a správne vyspádovanie vrstiev. Zrážková voda by mala odtekať do strešných vpustí a to v minimálnom sklone 1° (odporúča sa 2°). Kedysi boli strechy realizované aj so sklonom 0°, lenže stojatá voda na rôznych miestach konštrukcie spôsobovala problémy s hydroizoláciou, čo malo za následok nižšiu životnosť strešnej konštrukcie. [71] Dôležitou vecou je aj povlaková krytina, ktorá sa nesmie počas doby výstavby porušiť, či už stavebnými strojmi alebo ľudským zavinením. V neposlednom rade je to správne fungovanie hydroizolačného systému, ktorý môže byť jedno alebo dvojvrstvový. Samozrejme jednovrstvový systém je ekonomicky menej náročný, avšak počas celej doby realizácie je nutné dávať pozor na pretrhnutie alebo iné poškodenie fóliovej hydroizolácie (tieto vrstvy sú veľmi tenké). Finančne náročnejšou variantov je jednoznačne dvojvrstvový hydroizolačný systém, ktorý je omnoho bezpečnejší, keďže pri položení prvej strechy sa zabezpečí vodotesnosť konštrukcie. Potom sa pokladajú ďalšie vrstvy a následne sa to prekryje druhou vrstvou povlakovej izolácie. Aj pri tomto druhom riešení treba dbať na opatrnosť, avšak tu hrozí menšie riziko poškodenia. Hľadať chyby na už zrealizovanej zelenej streche je veľmi náročne či už s finančného alebo časového hľadiska.

Preto treba dbať na viaceré kritéria už pri návrhu zelenej strechy. Medzi tie najdôležitejšie kritéria pri výbere zelenej strechy patrí [68]:

- nízka objemová hmotnosť zelenej strechy
- tepelnoizolačné vlastnosti zelenej strechy

- množstvo absorpcie a retencie vody
- bezúdržbovosť

4.1 Charakteristika jednotlivých vrstiev

Spádová vrstva, ktorej úlohou je vytvoriť v konštrukcií potrebný spád aby dochádzalo k odtekaniu vody zo strechy.

Parozábrana, je vrstva ktorej úlohou je zabránenie vzniku vlhkosti v strešnej konštrukcií. Súčasne slúži ako náhrada, keby došlo k poškodeniu hydroizolačnej vrstvy.

Tepelná izolácia je nevyhnutnou súčasťou každej strechy. Pri realizácií zelených striech sa odporúča použitie tepelných izolácií z materiálov, ktoré nemenia svoj objem.

Hydroizolačná vrstva, ktorá musí byť odolná voči vode a pri zelených strechách aj proti prerastaniu korienkov rastlín z vegetačného súvrstvia.

Drenážna vrstva ma za úlohu v strešnej konštrukcií zadržiavať a odvádzať prebytočnú vodu. Je tvorená prevažne pórovitými materiálmi hrubšej zrnitosti napr. štrk, keramzit, umelé kamenivo alebo plastové rohože či perforované kupolkové fólie. Nutné je aby tento materiál bol odolný voči biologickej korózií.

Hydroakumulačná vrstva slúži na zadržiavanie potrebného množstva v konštrukcií, ktoré zabezpečuje rast zelene. Napríklad sypké materiály s dobrou nasákavou schopnosťou ako textílie, profilované plastové fólie či dosky z minerálnych vlákien.

Filtračná vrstva je neoddeliteľnou súčasťou zelenej strechy, pretože zabraňuje jemným časticiam pri prúdení vody upchať drenáž čo by malo za následok chybné fungovanie celej konštrukcie. Používajú sa tkané alebo netkané textílie, ktoré však nesmú zabrániť rastu zelene.

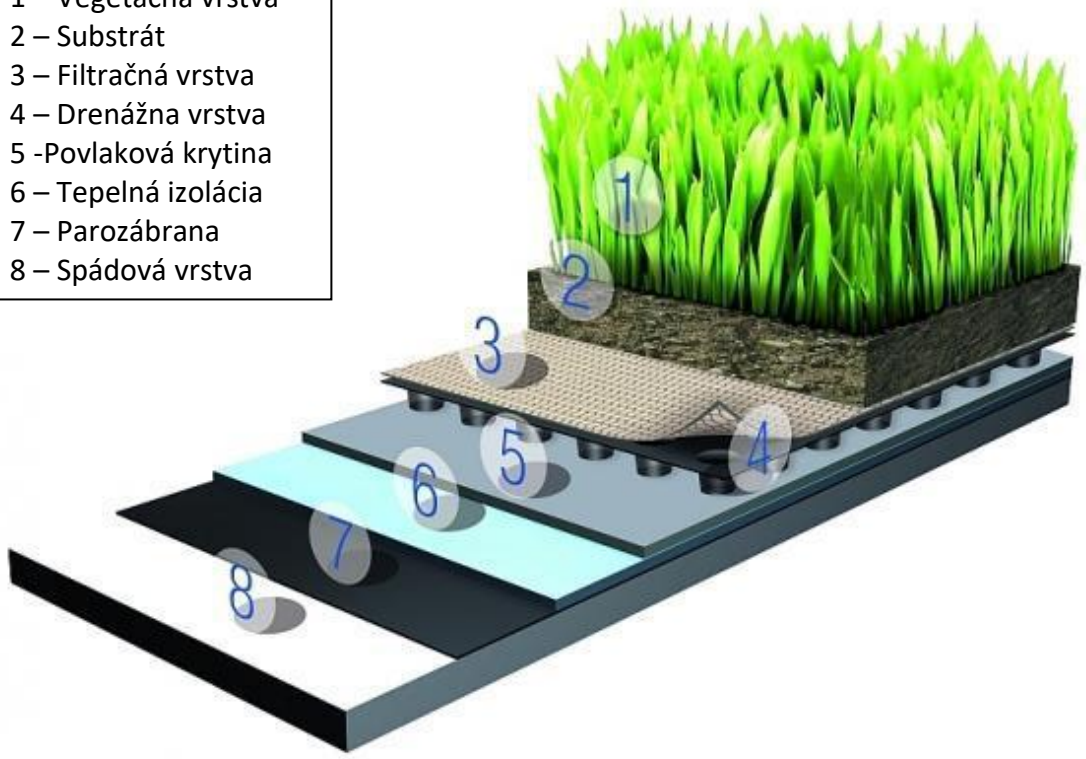
Vegetačný substrát nesmie obsahovať zložky na báze hliny či ornice, ktoré by boli nevhodné pre použitie na zelenú strechu. Odporúčané sú substráty na báze drvenej tehly či lávy a doplnkových komponentov

Rastlinstvo, teda vhodné tipy pre intenzívne strechy sú uvedené v odstavci 3.1 Intenzívne zelené strechy a pre extenzívne strechy v odstavci 3.2 Extenzívne zelené strechy.

4.2 Skladba s klasickým poradím vrstiev

Jedným z možného prevedenia zelenej strechy je aj skladba s klasickým poradím vrstiev, čo znamená že nad nosnou konštrukciou posledného poschodia je spádová vrstva, parozábrana, tepelná izolácia, povlaková krytina, drenážna a filtračná vrstva a vegetačné súvrstvie.

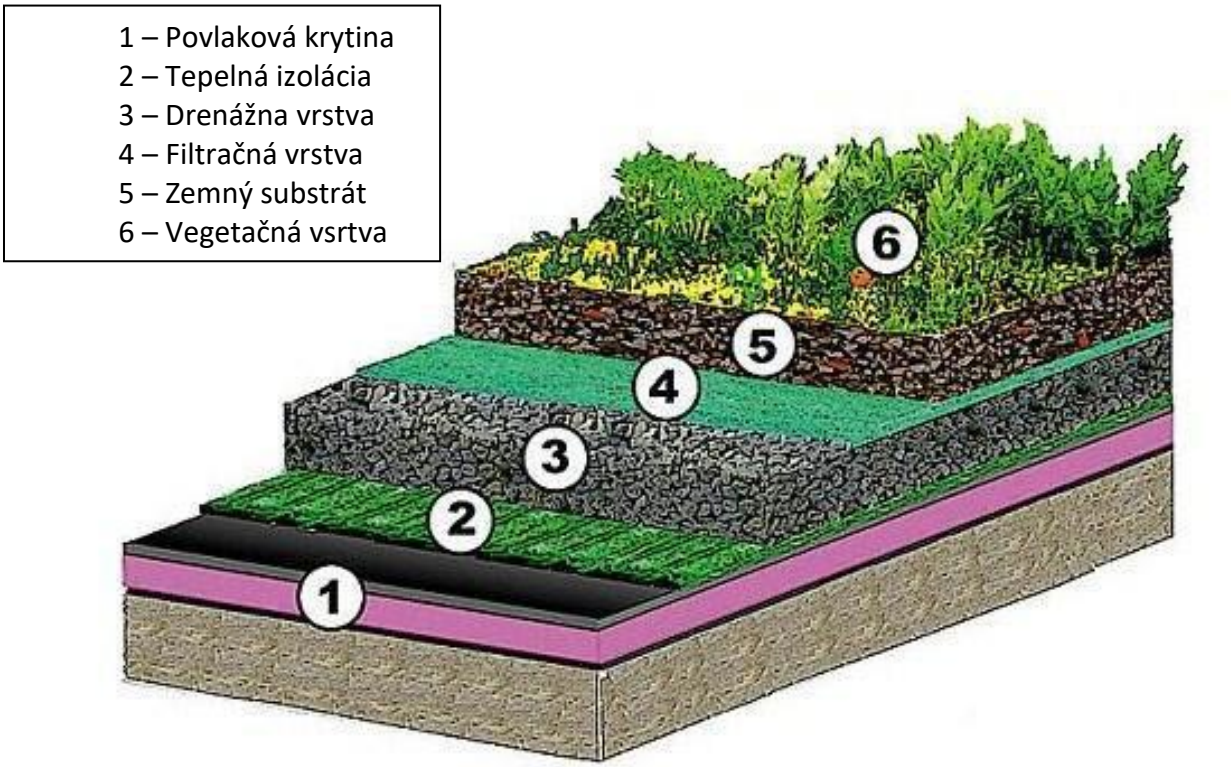
1 – Vegetačná vrstva
2 – Substrát
3 – Filtračná vrstva
4 – Drenážna vrstva
5 -Povlaková krytina
6 – Tepelná izolácia
7 – Parozábrana
8 – Spádová vrstva



Obrázok 88 - Skladba strechy s klasickým poradím vrstiev, [71]

4.3 Skladba s obráteným poradím vrstiev

Ďalšou možnosťou je skladba s obráteným poradím vrstiev, kde sa nad nosnou konštrukciou posledného poschodia nachádza spádová vrstva, povlaková krytina, ktoré je chránená tepelnou izoláciou, drenážna a filtračná vrstva, vegetačné súvrstvie.



Obrázok 89 - Skladba strechy s obráteným poradím vrstiev, [71]

5. KLIMATICKÉ VPLYVY

Polyfunkčná budova sa bude nachádzať na Slovensku, kde Slovensku stúpla merná teplota od roku 1961 do roku 2010 o 1°C a predpokladá sa, že sa v tom bude pokračovať aj naďalej avšak s oteplením o 2°C až 4°C do roku 2100. [72] Tieto zmeny teplôt sa budú prejavovať prevažne v teplejších obdobiach počas roka. Zároveň so zvyšujúcou sa teplotou, žiaľ klesá aj úhrn zrážok. Preto si v budúcnosti budeme musieť zvyknúť na dlhšie obdobia bez zrážok a na extrémne zrážky v krátkych obdobiach. Práve pre tieto zmeny klímy je potrebné uvažovať o adaptácií budov na klimatické zmeny, ako stavať budovy a ako obnovovať budovy aby poskytovali svojim užívateľom poskytovali potrebný komfort, ochranu a efektívnosť.

5.1 Vplyv zelených striech na energetickú hospodárnosť budov

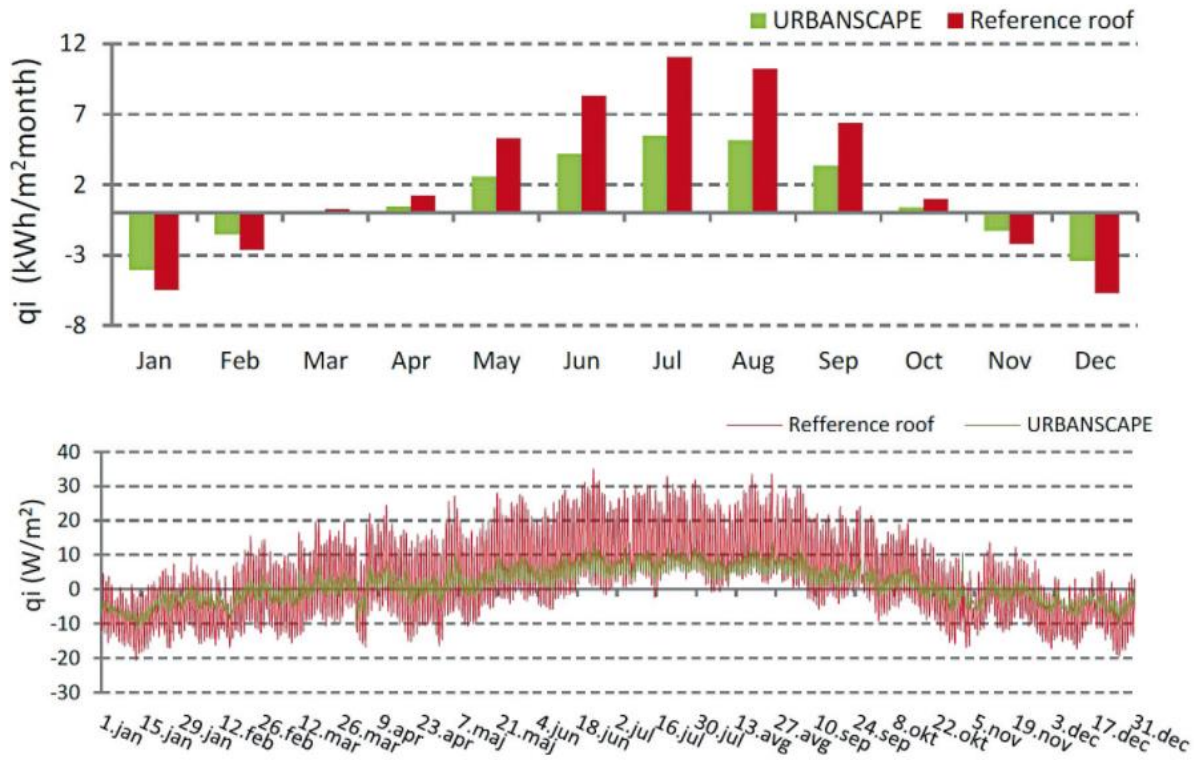
Vedecké štúdie [65, 66, 67] sa zaoberajú otázkou zníženia nákladov na vykurovanie a klimatizáciu na objektoch, kde je navrhnutá zelená strecha. Keď sa na to pozrieme zo všeobecnosti, tak zelená strecha môže dopomôcť k energetickej hospodárnosti budovy dvomi spôsobmi. Prvým je zlepšenie tepelno-technických vlastností strechy a tým sa docieli zmiernenie teplotných miním a maxím vzduchu v bezprostrednom okolí budovy. Druhým spôsobom je príspevok zelenej strechy k energetickej bilancií budovy čo ovplyvňuje mnoho jej parametrov ako napríklad:

- tepelnoizolačné vlastnosti strechy ako celku
- odparovanie vody, ktorá sa zadržiava v skladbe zelenej strechy
- odrazivosť slnečného žiarenia, t.j. hodnota nazývaná albedo, povrchu strechy a index listovej plochy (LAI) – čo je pomer plochy listov jednotlivých rastlín k ploche strechy
- tepelná zotrvačnosť, ktorá závisí od objemovej hmotnosti zelenej strechy a jej schopnosti absorbovať vodu

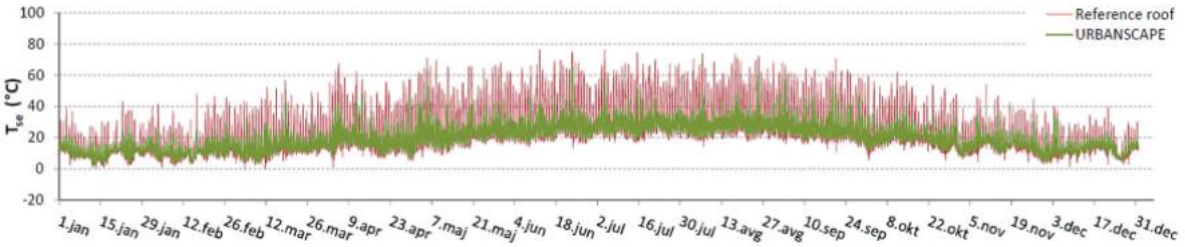
5.2 Porovnanie zelených a klasických plochých striech

5.2.1 Štúdia – Mníchov, [73]

Z jednotlivých štúdií, ktoré porovnávajú vplyvy zelených a klasických striech môžeme zistiť ako jednotlivé typy vplývajú na energetickú hospodárnosť budov. Prvá štúdia, ktorá vychádzala z merania na vzorke troch vyhotovení zelenej strechy, ktorá vychádzala zo systému Urbanspace (jedná sa o zelené strechy, ktoré nevyužívajú zeminu ako substrát ale alternatívu, pri ktorej minerálna vlna plní funkciu zadržiavania vody) a jednej klasickej plochej skladby strešnej konštrukcie. Tieto vzorky boli umiestnené v meste Mníchov na jeden rok. Výsledky z tohto merania sú uvedené na obrázku – Porovnanie tepelného toku na zelenej a klasickej streche. Z tohto grafu vyplýva, že zelená strecha počas celého meraného obdobia významne znižovala tepelný tok cez strešnú konštrukciu a bola dosiahnutá priaznivejšia teplota povrchu viz. obrázok - Porovnanie teploty povrchu zelenej a klasickej strechy. Najväčšia zmena bola jednoznačne v porovnaní dosiahnutých maximálnych teplôt. Vďaka tomu v porovnaní s klasickou strešnou konštrukciou účinne znižovala ochladzovanie interiéru počas zimného obdobia a naopak zabraňovala prehrievaniu interiéru počas letných mesiacov.



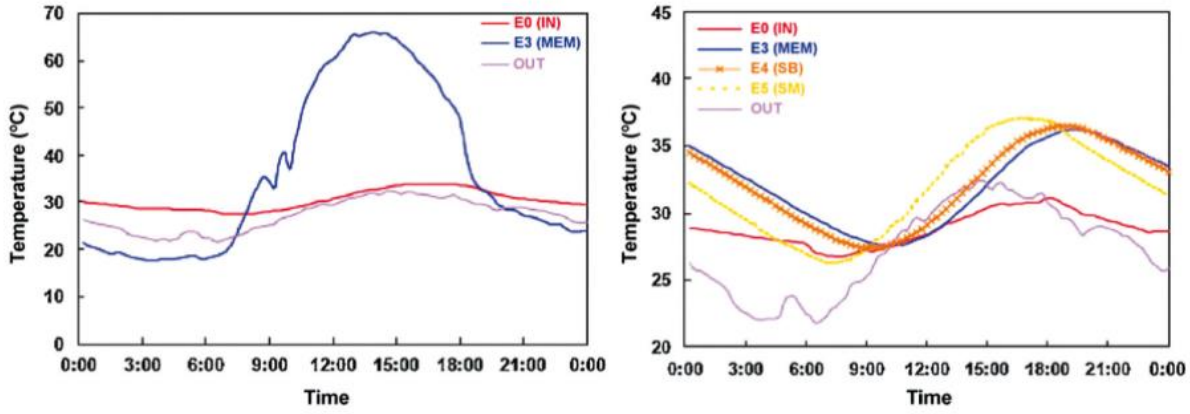
Obrázok 91 - Porovnanie tepelného toku zelenej a klasickej strechy, [73]



Obrázok 90 - Porovnanie teploty povrchu zelenej a klasickej strechy, [73]

5.2.2 Štúdia – Toronto, [65]

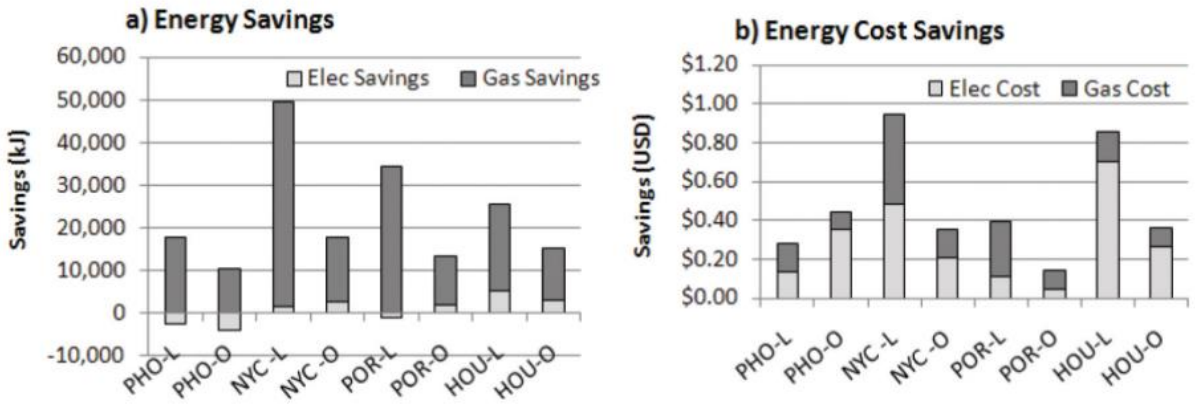
Ďalšou štúdiou je meranie z Toronta, ktorá sa najviac zamerala na sledovanie teploty vonkajšieho vzduchu (OUT), teploty v strešnej konštrukcií (MEM) a v interiéri (IN). Výsledky poukazujú na fakt, že vďaka vyššej tepelnej zotrvačnosti zelenej strechy sa oneskoruje dosiahnutie teplotného vrcholu vo vnútri strechy (MEM) a hodnota teplotného maxima dosahuje len polovicu oproti klasickej strešnej konštrukcií viz. obrázok – Priebeh teplôt (OUT, MEM, IN) pri meraní na klasickej strechy (vľavo) a na zelenej streche (vpravo). Vďaka tomu, zelená strecha zabraňuje prehrievaniu interiéru v letných mesiacoch, čo má za následok ušetrené finančné prostriedky za energie potreby chladenia.



Obrázok 92 - Priebeh teplôt (OUT, MEM, IN) pri meraní na klasickej strechy (vľavo) a na zelenej streche (vpravo), [65]

5.2.3 Štúdia – USA, [66]

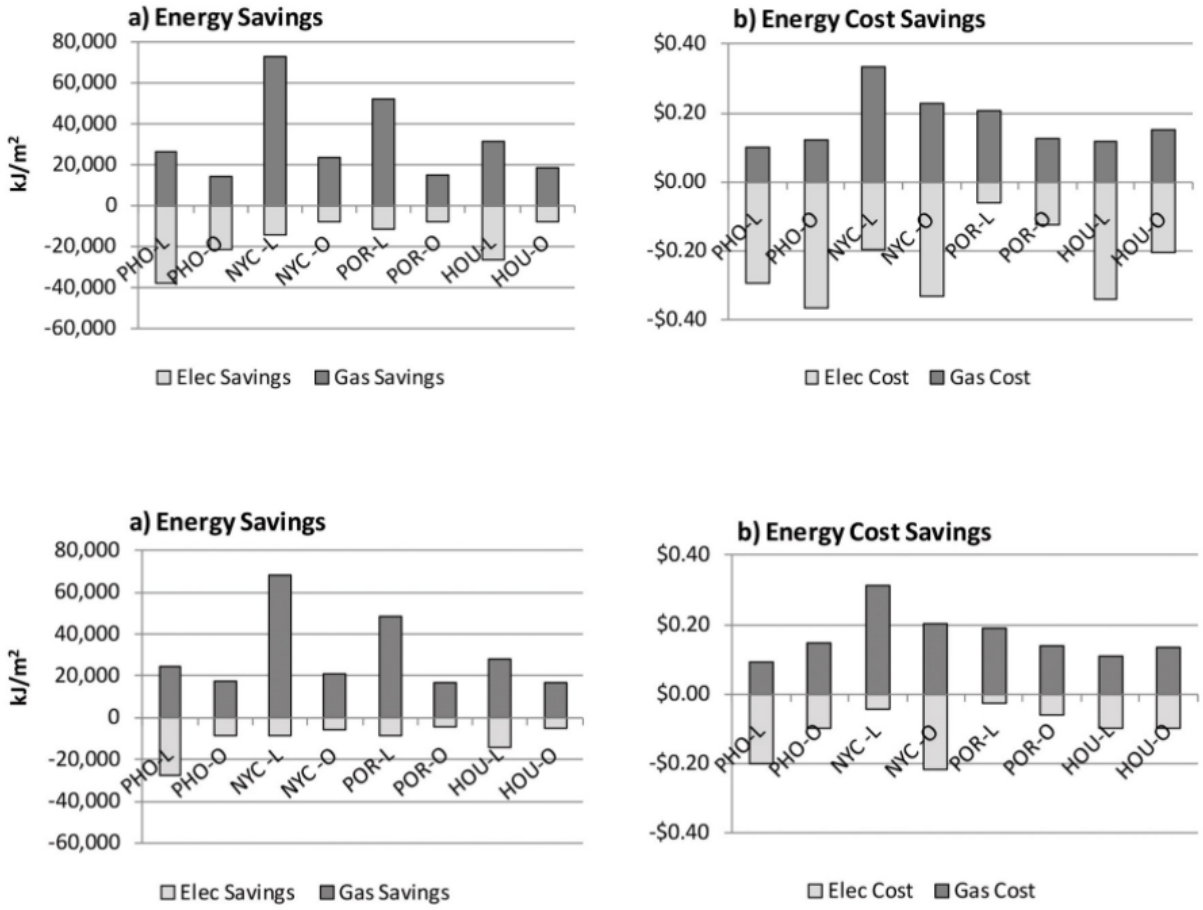
Treťou štúdiou je štúdia, ktorá prezentuje výsledky na základe počítačovej simulácie spotreby zemného plynu na vykurovanie a spotreby elektrickej energie na chladenie v budovách pre bývanie a administratívu pre štyri rôzne klimatické oblasti v USA v závislosti od použitej skladby strešnej konštrukcie. Došlo k porovnávaniu zelenej strechy a klasickej strechy s hodnotou albedo = 0,3, kde vďaka lepším tepelno-izolačným vlastnostiam strechy a vyššej tepelnej zotrvačnosti dochádza k finančnej úspore na spotrebe energie na vykurovanie aj chladenie objektu. Odchýlkou je meranie obidvoch budov v Phoenixe, kde v horúcom a suchom podnebí dochádza k nárastu energie za vykurovanie a chladenie práve pre tepelnú zotrvačnosť. viz. obrázok – Spotreba energie v budove, kde zelená strecha nehradila klasickú s albedo = 0,3. To je však nahradené posunom potreby chladenia do neskorších častí dňa, čím dochádza k zníženiu odberu elektrickej energie v špičke a teda k celkovému zníženiu energetických nákladov v sledovanom objekte. V tejto štúdií sa tiež poukazuje, že prínos zelenej strechy rastie s hrúbkou substrátu, čiže so zvyšujúcimi sa tepelnoizolačnými vlastnosťami strešnej konštrukcie a telenou zotrvačnosťou, a je takmer nezávislý od indexu zelenej plochy.



Obrázok 93 - Spotreba energie v budove, kde zelená strecha nehradila klasickú s albedo = 0,3, [66]

Druhou alternatívou, kedy zelená strecha nahrádza klasickú strešnú konštrukciu s veľmi svetlým povrchom obr. Spotreba energie v budove, zelená strecha nahrádza klasickú s albedo = 0,65, index listovej plochy zelenej strechy je 2,0 hore a 5,0 dole. V takomto prípade dochádza pri použitý zelenej strechy s indexom listovej plochy 2,0 k zníženiu spotreby energie v piatich prípadoch z ôsmych sledovaných. Zníženie nákladov na elektrickú energiu sa preukázalo len v prípade bytových domov v chladnejších oblastiach s väčším množstvom zrážok, keďže bytové domy majú vyššiu potrebu vykurovania ako chladenia (NYC a Portland). Pri zvýšení indexu listovej plochy na 5,0 vzniká spotreba energie na väčšine sledovaných budovách.

Autori tejto štúdie dospeli k záveru, že najvhodnejšie sú zelené plochy vzhľadom k spotrebe energie umiestnené v chladnejších oblastiach, pretože dochádza k vykurovaniu týchto objektov aj počas noci. Index listovej plochy je dôležitý u budov, v ktorých dochádza k predovšetkým k chladeniu. Tepelná zotrvačnosť je dôležitá v prípade ak je v objekte diferencovaná energia podľa času odberu.



Obrázok 94 - Spotreba energie v budove, kde zelená strecha nehradila klasickú s albedo = 0,65, [66]

5.2.4 Štúdia – Európa [67]

Poslednou štúdiou je štúdia, ktorá skúmala vykurovanie a chladenie pri použitý zelenej strechy v rôznych oblastiach Európy viz. obrázok – Vplyv použitia zelenej strechy na potrebu energie v budovách v rôznych klimatických oblastiach Európy. Na objekte v La Rochelle, ktorý sa nachádza na francúzskom pobreží sa vďaka zelenej streche prehrievanie interiéru znížilo o 6%. V Aténach sa pri zelenej streche zvyšuje potreba elektrickej energie na vykurovanie, avšak zároveň dochádza k výraznej úspore energie na chladení. V Štokholme vďaka zelenej strecha dochádza k výraznej úspore na vykurovaní až 8,5%. Spomenuté faktory závisia predovšetkým od umiestnenia objektu v klimatickom pásme.

Mesto	Priemerná vnútorná teplota (°C)		Maximálna vnútorná teplota (°C)		Potreba energie na vykurovanie (kWh/(m². rok))		Potreba energie na chladenie (kWh/(m². rok))		Celková potreba energie (kWh/(m². rok))	
	Bežná strecha	Zelená strecha	Bežná strecha	Zelená strecha	Bežná strecha	Zelená strecha	Bežná strecha	Zelená strecha	Bežná strecha	Zelená strecha
Atény	33,9	31,3	35,4	32,7	14,1	15,2	26,4	12,5	40,5	27,7
La Rochelle	28,4	26,4	30,1	28,0	36,0	36,1	2,5	0,1	38,5	36,2
Štokholm	25,6	24,2	27,2	25,8	131,0	120,3	0,0	0,0	131,0	120,3

Obrázok 95 - Vplyv použitia zelenej strechy na potrebu energie v budovách v rôznych klimatických oblastiach Európy, [67]

5.2.5 Záver štúdií

Najdôležitejším aspektom je pri výbere zelenej strechy práve nízka objemová hmotnosť celého systému, ktorá je dôležitá kvôli statike objektu. Najdôležitejším aspektom pri prevádzke objektu sú práve nízke nároky na údržbu, čiže na umelé zavlažovanie či inú starostlivosť o vegetáciu na zelenej streche. Práve kvôli nízkym nárokom na údržbu je preferovaná práve extenzívna zelená strecha. Ak chce majiteľ objektu maximálny efekt v podobe zníženia energetických potrieb pri prevádzke, je dôležité dbať na tepelnoizolačné vlastnosti danej konštrukcie. Práve tepelnoizolačné vlastnosti, schopnosť absorpcie a retencie vody sú kľúčové parametre, ktoré zaistia funkciu tepelnej zotrvačnosti. Na trhu sú už rôzne systémy zelených striech, ktorých hrúbka celej strešnej skladby je menej ako 120 mm a hmotnosť 15 až 20 kg/m^2 a zároveň sú schopné zadržať 17 až 60l vody na m^2 svojej plochy. Takéto riešenia sú vhodné aplikovať aj na existujúce stavby, či novostavby a to bez neprimeraného zvyšovania nárokov na statiku objektu.

6. EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE

Cieľom tejto kapitoly je ekonomické zhodnotenie a cenový rozdiel zelenej a jednoplášťovej plochej strechy. Uvádzané ceny jednotlivých materiálov vychádzajú z internetovej stránky IMREX s. r. o. [74] a sú použité pre často používané skladby strešných konštrukcií. Nakoľko v projektovej dokumentácií pre moju diplomovú prácu je navrhnutá špecifická skladba zelenej strechy (požiadavka investora), ktorá bude pravdepodobne kvôli striekanej izolácií finančne náročnejšia, tak som sa rozhodla, že ekonomické zhodnotenie spracujem pre bežne používané skladby strešných konštrukcií. Všetky ceny nižšie uvedených materiálov sú orientačné a nezahŕňajú strešné vpuste či vyspádovanie konštrukcie. Výsledná cena navrhovanej konštrukcie býva vypočítaná až na základe osobnej konzultácie s klientami.

6.1 Zelená strecha s plochou 100 m^2

V tabuľke materiálových nákladov popisujem rozpočet nákladov potrebných na materiál zelenej strechy s rozlohou 100 m2. Uvedené ceny v tabuľke okrem nižšie uvedených položiek zahŕňajú aj parotesniacu, filtračnú či separačnú vrstvu, ochranné rohože a substrát vhodný pre zelené strechy hr. 100 mm. [74] Z výpočtu ďalej vyplýva, že cena sa nemení v súvislosti či je použitý asfaltový modifikovaný pás alebo PVC fólia, ale k cenovému rozdielu dochádza pri použitý rôznych hrúbok a typu tepelných izolácií.

Tabuľka 72 - Materiálové náklady pre zelenú strechu

Materiálové náklady - ZELENÁ STRECHA 100 [m²]					
ZATEPLENIE STRECHY	HYDROIZOLAČNÝ MATERIÁL	PLOCHA STRECHY [m²]	ATIKOVÝ PLECH [m]	CENA [m²]	CELKOVÁ CENA bez DPH
Polystyrén hr. 100 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	1 655,41	165 540,69 Kč
Polystyrén hr. 90 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	1 629,00	162 900,36 Kč
Polystyrén hr. 80 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	1 602,33	160 233,36 Kč
Minerálna vlna hr. 100 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	1 788,22	178 822,35 Kč
Minerálna vlna hr. 90 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	1 748,49	174 848,52 Kč
inerálna vlna hr. 80 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	1 708,48	170 848,02 Kč
Polystyrén hr. 100 mm	PVC fólia	100	40	1 655,41	165 540,69 Kč
Polystyrén hr. 90 mm	PVC fólia	100	40	1 629,00	162 900,36 Kč
Polystyrén hr. 80 mm	PVC fólia	100	40	1 602,33	160 233,36 Kč
Minerálna vlna hr. 100 mm	PVC fólia	100	40	1 788,22	178 822,35 Kč
Minerálna vlna hr. 90 mm	PVC fólia	100	40	1 748,49	174 848,52 Kč
Minerálna vlna hr. 80 mm	PVC fólia	100	40	1 708,48	170 848,02 Kč

6.2 Jednoplášťová plochá strecha s plochou 100 m^2

V materiálových nákladoch sú uvedené náklady pre realizáciu jednoplášťovej plochej strechy. Aj v tomto prípade sa zvyšuje cena na základe zvyšujúcej sa hrúbky a typu tepelnej izolácie. [74] Pri klasickej plochej streche je cenový rozdiel aj pri povlakovej krytine

Tabuľka 73 - Materiálové náklady pre klasickú plochú strechu

Materiálové náklady - KLASICKÁ PLOCHÁ STRECHA 100 [m²]					
ZATEPLENIE STRECHY	HYDROIZOLAČNÝ MATERIÁL	PLOCHA STRECHY [m²]	ATIKOVÝ PLECH [m]	CENA [m²]	CELKOVÁ CENA bez DPH
Polystyrén hr. 100 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	752,36	75 236,07 Kč
Polystyrén hr. 90 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	725,96	72 595,74 Kč
Polystyrén hr. 80 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	699,29	69 928,74 Kč
Minerálna vlna hr. 100 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	885,18	88 517,73 Kč
Minerálna vlna hr. 90 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	845,44	84 543,90 Kč
Minerálna vlna hr. 80 mm	Modifikované asf. pásy	100	40	805,70	80 570,07 Kč
Polystyrén hr. 100 mm	PVC fólia	100	40	796,63	79 663,29 Kč
Polystyrén hr. 90 mm	PVC fólia	100	40	770,23	77 022,96 Kč
Polystyrén hr. 80 mm	PVC fólia	100	40	743,56	74 355,96 Kč
Minerálna vlna hr. 100 mm	PVC fólia	100	40	929,45	92 944,95 Kč
Minerálna vlna hr. 90 mm	PVC fólia	100	40	889,71	88 971,12 Kč
Minerálna vlna hr. 80 mm	PVC fólia	100	40	849,97	84 997,29 Kč

6.3 Cenové porovnanie

Z cenového porovnania vyplýva, že realizácia zelenej strechy vychádza v priemere o 50,3% drahšie oproti klasickej plochej streche viz. tabuľka – Porovnanie cenových nákladov – zelenej (extenzívnej) a klasickej plochej strechy. Samozrejme všetko vyplýva z návrhu a žiadosti investora, druhu použitých materiálov, množstva a druhu vegetácie, zavlažovania či rôznych špecifikácií či noviniek v danej oblasti. Preto bolo toto posúdenie spracované pre základné skladby strešných konštrukcií.

Tabuľka 74 - Porovnanie materiálových nákladov strešných konštrukcií

Porovnanie cenových nákladov - ZELENEJ A KLASICKEJ PLOCHEJ STRECHY - 100 [m²]					
ZATEPLENIE STRECHY	HYDROIZOLAČNÝ MATERIÁL	ZELENÁ PLOCHA STRECHA [m²]	KLASICKÁ PLOCHA STRECHA [m²]	CENOVÝ ROZDIEL [Kč]	CENOVÝ ROZDIEL [%]
Zateplenie	Polystyrén hr. 100 mm	165 540,69	75 236,07	90 304,62	54,55
Hydroizolačný materiál	Modifikované asf. pásy				
Zateplenie	Minerálna vlna hr. 100 mm	178 822,35	88 517,73	90 304,62	50,50
Hydroizolačný materiál	Modifikované asf. pásy				
Zateplenie	Polystyrén hr. 100 mm	165 540,69	79 663,29	79 663,29	48,12
Hydroizolačný materiál	PVC fólia				
Zateplenie	Minerálna vlna hr. 100 mm	178 822,35	92 944,95	85 877,40	48,02
Hydroizolačný materiál	PVC fólia				
PRIEMERNÝ CENOVÝ ROZDIEL				**86537,48**	**50,30**

7. ENERGETICKÝ ŠTÍTOK OBÁLKY BUDOVY

V energetickom štítku obálky budovy boli spracované tri štítky pre tri rôzne skladby strešných konštrukcií. Vždy bolo uvažované s konštrukciami polyfunkčnej budovy DASS a menili sa len skladby strešnej konštrukcie. V prvom prípade je uvedené extenzívna vegetačná strechy, potom intenzívna a nakoniec vegetačná strecha. Najlepšie hodnoty má jednoznačne intenzívna vegetačná strecha nakoľko som uvažovala s hrúbkou substrátu 1m. Extenzívna aj klasická plochá strecha majú rovnaký priemerný súčiniteľ tepla obálky budovy. Tento rovnaký výsledok, je práve kvôli špecifickej skladbe strešnej konštrukcie polyfunkčnej budovy DASS, v ktorej sa nachádza značná hrúbka striekanej polyuretánovej tepelnej izolácie, ktorá má na súčiniteľ prestupu tepla obálkou budovy dominantný vplyv.

7.1 Extenzívna zelená strecha

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Polyfunkčná budova DASS Martin **Martin - SR**	**Hodnotenie obálky budovy**	
Celková podlahová plocha A_c = 199,51 m²	**stávajúci**	**doporučení**
CI **Veľmi úsporná** **0,5** A **0,75** B **1,0** C **1,5** D **2,0** E **2,5** F G **Mimoriadne nehospodárna**	**0,44**	
Klasifikácia		
Priemerný súčiniteľ prestupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m².K) **$U_{em} = H_T/A$**	**0,440**	**-**
Požadovaná hodnota priemerného súčiniteľa tepla obálky budovy podľa ČSN 730540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m2.K)	**0,5**	**-**

Klasifikačný ukazovateľ CI a im odpovedajúce hodnoty **U_{em}**

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,0	2,50
U_{em}	**0,30**	**0,45**	**0,60**	**0,89**	**1,19**	**1,49**

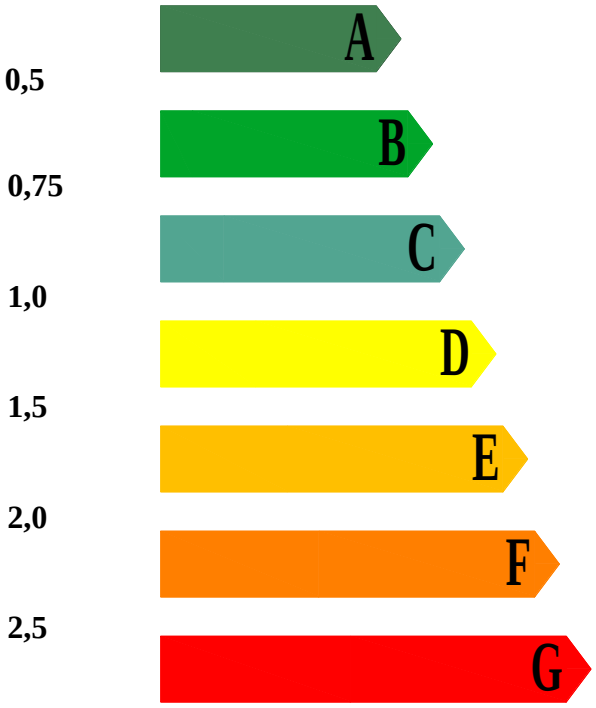
Platnosť štítku do	
Štítok vypracovala : Bc. Mičjaňová Lívia	

7.2 Intenzívna zelená strecha

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Polyfunkčná budova DASS Martin **Martin - SR**	**Hodnotenie obálky budovy**	
Celková podlahová plocha A_c = 199,51 m²	**stávajúci**	**doporučení**

CI **Veľmi úsporná**



Mimoriadne nehospodárna

Klasifikácia		
Priemerný súčiniteľ prestupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m².K) **$U_{em} = H_T/A$**	**0,430**	**-**
Požadovaná hodnota priemerného súčiniteľa tepla obálky budovy podľa ČSN 730540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m2.K)	**0,5**	**-**

Klasifikačný ukazovateľ CI a im odpovedajúce hodnoty **U_{em}**

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,0	2,50
U_{em}	**0,30**	**0,45**	**0,60**	**0,89**	**1,19**	**1,49**

Platnosť štítku do	
Štítok vypracovala : Bc. Mičjaňová Lívia	

7.3 Klasická plochá strecha

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Polyfunkčná budova DASS Martin **Martin - SR**	**Hodnotenie obálky budovy**	
Celková podlahová plocha A_c = 199,51 m²	**stávajúci**	**doporučení**
CI **Veľmi úsporná** **0,5** A **0,75** B **1,0** C **1,5** D **2,0** E **2,5** F G **Mimoriadne nehospodárna**	**0,44**	
Klasifikácia		
Priemerný súčiniteľ prestupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m².K) **$U_{em} = H_T/A$**	**0,440**	**-**
Požadovaná hodnota priemerného súčiniteľa tepla obálky budovy podľa ČSN 730540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m2.K)	**0,5**	**-**

Klasifikačný ukazovateľ CI a im odpovedajúce hodnoty **U_{em}**

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,0	2,50
U_{em}	**0,30**	**0,45**	**0,60**	**0,89**	**1,19**	**1,49**

Platnosť štítku do	
Štítok vypracovala : Bc. Mičjaňová Lívia	

8. ZHODNOTENIE ZELENÝCH STRIECH

8.1 Výhody zelenej strechy

- Ochrana budovy – pomáhajú zmierňovať tepelné výkyvy v interiéri vplyvom vonkajšieho podnebia. Povrch zelených striech chráni budovy pred ultrafialovými lúčmi a kyslými dažďami.
- Regulácia zrážkovej vody – vplyvom substrátu a ďalších vrstiev zelenej strechy dochádza spomaleniu prúdenia dažďovej vody a bezpečnému odvádzaniu tejto vody zo strechy.
- Zníženie teploty v mestách – zlepšujú mikroklímu v centrách miest.
- Šetrenie energie – túto výhodu je veľmi ťažké popísať, keďže ju ovplyvňuje veľmi veľa faktorov. Jednoznačne s hrúbkou vegetácie sa zlepšujú tepelnoizolačné vlastnosti konštrukcie, kedy dochádza k úsporám energie v zime na vykurovaní a v lete na chladení.
- Zdravie a pohoda – prírodná zeleň, ktorá sa týmto dostane do miest prinesie užívateľovi duševnú harmóniu a spojenie s prírodou.
- Čistý vzduch a spotreba oxidu uhličitého – v procese fotosyntézy vegetácie dochádza k spotrebe oxidu uhličitého CO_2 a k následnej produkcii kyslíka O_2. Napríklad plocha 10 m^2 extenzívnej zelene zelenej strechy skonzumuje rovnaké množstvo oxidu uhličitého ako 4m strom za rok..
- Zvuková izolácia – zelené strechy fungujú ako bariéra pred hlukom z mesta a okolitých vplyvov, čím prispieva k zvukovej pohode vo vnútri objektu.
- Zníženie vysokofrekvenčného elektromagnetického žiarenia – zelená strecha, ktorá ma hrúbku substrátu minimálne 16 cm a je pokrytá trávou, by mala znižovať žiarenie o 2 GHz, v ktorom pracuje väčšina mobilných telefónov.

8.2 Nevýhody zelenej strechy

- Finančná náročnosť – každopádne realizácia zelenej strechy je o niečo vyššia oproti klasickej plochej strechy.
- Statická záťaž – zelená strecha sa nemôže vybudovať na hocijakom type budovy, keďže jej realizácia vyžaduje vyššiu nosnosť strešnej konštrukcie oproti klasickým typom striech. Tento problém zväčša nebýva pri realizácií novostavieb, keďže s tým projektant ráta od počiatku návrhu a teda sú tomu prispôsobené statické požiadavky. Väčším problémom je dodatočná realizácia zelenej strechy na exitujúci objekt, kedy naozaj treba odbornú konzultáciu so statikom, aby posúdil či je táto zmena vhodná.

- Nutná starostlivosť – sa týka prevažne intenzívnych zelených striech, kedy sa musí robiť údržba naozaj pravidelne aby bolo zachované estetické ale aj funkčné hľadisko. Pri extenzívnych strechách stačí údržba 1 – 2 krát ročne.
- Pretekanie – pri nedostatočnom utesnení, nekvalitných materiáloch alebo chybách počas realizácie sa objavia problémy s pretekaním strešnej konštrukcie. Následne musí dôjsť k vyriešeniu problémy čo sú ďalšie finančné náklady pre investora stavby alebo realizačnú firmu.
- Zriedkavá realizácia na území Slovenska – čo znamená, že stále sú zelené strechy u nás skôr výnimkou. Samozrejme z toho vyplýva aj menší výber realizačných firiem na trhu či menšie skúsenosti s výstavbou.

9. ZÁVER

Kapitola uvedená vyššie obsahuje špeciálne zameranie mojej diplomovej práce a to posúdenie a porovnanie zelenej strechy voči klasickej plochej streche. Z technického hľadiska sú zaujímavejšie extenzívne, preto pri nich nie je podstatné estetické hľadisko. Ich účel je čisto zameraný na úspory a celú škálu iných benefitov spomenutých vyššie. Ich inštalácia je spojená s celou škálou špeciálnych požiadaviek. Azda najväčším je dokonalá hydroizolácia daných striech, čo bol predovšetkým ich problém v minulosti. Dôležitým poznatkom z tejto kapitoly je to, že zelené strechy sa dajú zrealizovať aj na existujúce budovy. Samozrejme, konštrukcia zelenej strechy závisí od geometrie danej strechy. Limitujúcim faktorom môže byť sklon strechy, čo môže vyvolať pri extrémnych prípadoch až zosuv substrátu. Ku koncu kapitoly sa práca zameriava na priame benefity inštalácie zelenej strechy na budovách a na skúsenostiach zo sveta. Skúsenosti sú samozrejme pozitívne, kedy inštalácia zelenej strechy priniesla prevádzkovateľovi budovy značné úspory na energiách, ktoré sú vyvolané tepelnými vlastnosťami strechy, ako aj jej tepelne-akumulačnou schopnosťou, kedy strecha efektívne odvracia maximálne tepelné odchýlky v priebehu dňa. Koniec koncov by mal byť prínos takejto inštalácie vždy ekonomický. Výnimku medzi konkrétnymi realizáciami tvoria budovy postavené v extrémne teplých a suchých oblastiach, kedy sa stavba zelenej strechy z tepelného a teda aj ekonomického hľadiska neosvedčila. Zelená strecha má však aj niekoľko iných environmentálnych výhod, ktoré môžu byť viac alebo menej dôležité pre prevádzkovateľa budovy. Na záver kapitoly sa práca venuje ekonomickému zhodnoteniu, kedy je jasne dokázané, že počiatočná investícia je oproti klasickej streche značne zvýšená. Ekonomickú efektívnosť teda prevádzkovateľ dosiahne až po dlhšom čase. Takéto strechy sú teda realizované, pre dlhodobo užívané a environmentálne zamerané budovy.

ZÁVER

Cieľom mojej diplomovej práce bolo vypracovanie technologického projektu polyfunkčnej budovy v Martine. Podkladom pre vypracovanie technologického projektu bola projektová dokumentácia poskytnutá firmou architekton s. r. o.. V kapitole špecializácia diplomovej práce som sa zamerala na analýzu prínosu zelených striech pri znižovaní energetickej náročnosti budov. V niektorých posúdeniach boli isté ovplyvnenia výsledkov, ktoré vychádzali zo špecifických materiálov a postupov navrhnutých v podkladovej projektovej dokumentácií stavby. Diplomová práca posudzovala stavbu ako celok a bližšie sa zameriavala na vybrané technologické procesy. Práca riešila technickú správu, štúdiu realizácie hlavných technologických etáp hlavného stavebného objektu, technologické predpisy pre monolitické železobetónové vodorovné konštrukcie a pre vegetačnú plochú strechu, návrh hlavných stavebných strojov a mechanizmov, návrh a posúdenie zdvíhacieho mechanizmu a kontrolno-skúšobné plány pre konštrukcie z technologických predpisov. Ďalej bol pre stavbu polyfunkčnej budovy vypracovaný časový a finančný plán, bilancie pracovníkov či časový plán vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu, projekt zariadenia staveniska, plán BOZP, hluková štúdia či LEED 2009 CORE & SHELL.

Pre spracovanie časového plánu vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu bol využitý program Microsoft Project a pre položkový rozpočet vybraných technologických procesov hlavného stavebného objektu program BUILpower S. Pre vypracovanie výkresovej časti tejto diplomovej práce bol použitý AutoCAD 2019 a hluková štúdia bola spracovaná v programe HLUK+.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

[1] architekton s. r. o., 2020. Realizačná projektová dokumentácia: POLYFUNKČNÁ BUDOVA DASS MARTIN.

[2] Mapy Google [online], [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: https://www.google.cz/maps

[3] Mapový klient ZGBIS. *Geoportál* [online], [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster?bm=zbgis&z=8&c=19.530000,48.800000&sc=n#

[4] Územný plán mesta Martin. *Mesto Martin.* [online], [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: https://www.martin.sk/assets/File.ashx?id_org=700031&id_dokumenty=5351

[5] Mapy povodňového ohrozenia a mapy povodňového rizika vodných tokov Slovenska. *Slovenský vodohospodársky podnik, š.p.* [online]. [cit. 2021-01-09]. Dostupné z: https://mpompr.svp.sk/okres.php?id=37

[6] ČSN 73 3050, ZEMNI PRACE, 1965.

[7] Dielec M800. *JF FENCE – mobilné oplotenie* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: https://jffence.sk/produkty/plne-oplotenie/

[8] Halogénový reflektor na statíve DUO. *B2B PARTNER* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: https://www.b2bpartner.sk/halogenovy-reflektor-na-stative-duo/?gclid=Cj0KCQiA3NX_BRDQARIsALA3fIJn_Cl27EiX4DnXX5ZLUar56CUXrmewLb3WNXmI5p-TmHl9EqRSe1IaAog7EALw_wcB

[9] Skladový kontajner LK1. *TOI TOI s. r. o.* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1

[10] Kontajner ÁVIA. *MEVA – SK .* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: https://www.meva.sk/Kontajner-AVIA-4-m3-d2501.htm

[11] Stavebná bunka BK1. *TOI TOI s. r. o.* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar-satna-bk1

[12] Vrátnica. *TOI TOI s. r. o.* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/11-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-pokladna-vratnice-komentatorska-stanice

[13] PERI UP Flex lešenie. *PERI* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: https://www.peri.sk/produkty/lesenia/pracovne-lesenia-zostavy/peri-up-flex-reinforcement-scaffold.html#&gid=1&pid=1

[14] Staveniskový rozvádzač. *i – center* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: https://www.i-center.sk/rozvadzac-staveniskovy-dst4-2012-5-hl-spinac-5p-2x32a-1x16a-2x230v-ip44-ist-chr-so-stojanom-scame

[15] Rozvodová skriňa s istením. *B2B PARTNER* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: *https://www.b2bpartner.sk/rozvodova-skrina-s-istenim-2/?gclid=CjwKCAiAxeX_BRASEiwAc1QdkQxrT3tn_QFh6yhcE7kFB_7AnykLK5JDE2pbmrR7f6ib43E90x9c-xoC3v0QAvD_BwE*

[16] KD 09050 CC chránička 50 tuhá KOPODUR. *ELEKTRO FRIEBERT* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: https://www.friebert.sk/plastove-tuhe/13453-kd-09050-cc-rurka-50-tuha-kopodur-bezhalogenova-modra-8595057650459.html

[17] Ing. JANA NOVÁKOVÁ, Ing. MILOŠ WALDHANS a Ing. MARTIN NOVÝ, CSc., 2006. Projektové
řízení staveb II: modul 01 [online]. Brno: FAKULTA STAVEBNÍ VUT V BRNĚ [cit. 2020-12-10].

[18] Plastová sedimentačná nádrž SJ1. *MSI Servis* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: https://msiservis.sk/plastove-sedimentacne-nadrze/

[19] Kúpelňa, EC – SK1. *TOI TOI s. r. o.* [online], [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: *https://www.toitoi.cz/12-detailstavebni-bunky-a-kontejnery-koupelna-wc-sk1*

[20] Pásový dozer CATERPILLAR D6N. *ZEPPELIN We create solutions* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://zeppelin.sk/produkt/pasovy-dozer-caterpillar-d6n

[21] Rýpadlo - nakladač JCB - 4CX. *REGENSTAV s. r. o.* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: http://www.zemneprace-regen.sk/stroje.html

[22] Pásové minirýpadlo - CAT 301.6. *CAT* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.cat.com/en_GB/products/new/equipment/excavators/mini-excavators/730743084459228.html

[23] PRIEKOPOVÝ A VIBRAČNÝ VALEC WEBER TRC86. *ZEPPELIN We create solutions* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: *https://zeppelin.sk/produkt/priekopovy-a-vibracny-valec-weber-trc86*

[24] Scheppach VS 1000 - vibračný pech. *MALL.SK* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: *https://www.mall.sk/vibracna-a-utkacia-technika/scheppach-vs-1000-vibracni-pech*

[25] DELMAG RH 10 / CAT 320. *JAWEED* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: http://www.jaweed.eu/verkauf/bohr-rammtechnik/delmag-rh-10-cat-320

[26] MAN TGA 26.350 6x6BB. *TERACOM s. r. o.* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.google.com/maps/place/TERACOM+s.r.o.+zemn%C3%A9+pr%C3%A1ce/@49.0243629,18.916015,3a,79y/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipMXz-EAhfZx6MCTZ_FEwvY9rVPmUvt2XOyWAWdk!2e10!3e12!6shttps:%2F%2Flh5.goo

[27] Fox Enar mechanický ponorný vibrátor na betón. *PROFIMA* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://naradiestroje.sk/mechanicke-ponorne-vibratory/1779-fox-enar-pohonna-jednotka-230v-pre-mechanicky-ponorny-vibrator-na-beton.html

[28] Vibračná lišta 2m – Barikell 4480. *TF POŽIČOVŇA NÁRADIA* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: http://www.tf-pozicovnanaradia.sk/?product=plavajuca-vibracna-lista-barikell

[29] TIFON 900 HF Enar hladička betónu jednorotorová. *PROFIMA* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://naradiestroje.sk/hladicky-betonu/344-tifon-900-hf-enar-hladicka-betonu-jednorotorova.html

[30] HECHT 2185 - stavebná miešačka. *HECHT PROFIMA* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.hecht.sk/hecht-2185-stavebna-miesacka?gclid=CjwKCAiAxKv_BRBdEiwAyd40N1LqomdD5grHApI0096FvO36PCgohoFbpsxAz_lHZ2iy_P0AZBXFHhoChuYQAvD_BwE

[31] MIEŠAČKA UT121. *MAKITA* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.makita.sk/produkty/84_miesadla/523_ut121-miesack

[32] SKLÁPAČ MAN TGS 35.440 Kipper 8x4**.** *TRUCK1.EU* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.truck1.sk/nakladne-auta/sklapace/man-tgs-35-440-kipper-8x4-topzustand-a3845092.html

[33] VOLVO FM370. *assyx stavebná spoločnosť* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.assyx.sk/prenajom-strojov/volvo-fm370-auto-s-hydraulickou-rukou/

[34] Citroën Jumper 2.2 BlueHDi Furgon 35 + L4H2. *FINAL-CD* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.finalcd.sk/ponuka/7327-citroen_jumper_2_2_bluehdi_furgon_35_plus_l4h2/

[35] STIHL MSE 230 C-BQ. *VOZAKO.SK* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://vozako.sk/elektricke-retazove-pily/721-stihl-mse-230-c-bq.html?gclid=CjwKCAiA57D_BRAZEiwAZcfCxYdpsE5IjSxzonBwLgcTVg0iE-uefKgpaF5O60E5fJRSJB0t5tK1pxoCPYsQAvD_BwE%C5%88

[36] DeWALT DWE7492. *Rucne-Naradie.sk* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.rucne-naradie.sk/dewalt-dwe7492-stolni-okruzni-pila?gclid=CjwKCAiA57D_BRAZEiwAZcfCxfV3KzchdrInhR10ETAdEPcjFGoygAmzKEFRw3nohQdEiIjfeyCbdBoCczsQAvD

[37] MAKITA 4351FCTJ priamočiará píla. *MADER* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.mader.sk/makita-4351fctj-priamociara-pila?gclid=CjwKCAiA57D_BRAZEiwAZcfCxY8KEgwRZvwH2FkmuGRnliYuerkBXkMBNO8Ur6JjxYcG3FCN2y3RqBoCItEQAvD_BwE

[38] MAKITA 5103R kotúčová píla. *HARTES SK* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.hartes.sk/obchod/5103r-kotucova-pila-vysokym-vykonom-makita/?gclid=CjwKCAiA57D_BRAZEiwAZcfCxehfmeyZt_vNpIs2vj8TGh91uBKwDu9o2dRagMKrnBG5Gz9sJ672SBoC8rYQAvD_BwE

[39] MAKITA VŔTACIE A SEKACIE KLADIVO HR4511C. *ZVÁRAČKY-OBCHOD.SK* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.zvaracky-obchod.sk/49714-makita-vrtacie-a-sekacie-kladivo-hr4511c

[40] MAKITA GA9040R Uhlová brúska. *HARTES SK* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.hartes.sk/obchod/ga9040r-uhlova-bruska-obmedzovacom-rozbehoveho-prudu-makita/?gclid=CjwKCAiA57D_BRAZEiwAZcfCxZ3DjT-uPELmpXPkF_fYcbGkGBAh03q1lcbzCn0sXEPdaQUOQek12RoCzG8QAvD_BwE

[41] MAKITA EXCENTRICKÁ BRÚSKA BO6050J**.** *ZVÁRAČKY-OBCHOD.SK* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.zvaracky-obchod.sk/49714-makita-vrtacie-a-sekacie-kladivo-hr4511c

[42] ROKAMAT R696 IGEL CLEAN ČISTIČ BEDNĚNÍ**.** *TONSTAV SERVICE* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.tonstav-shop.cz/rokamat-r696-igel-clean-cistic-bedneni-g36844.html

[43] Nivelák Leica NA720**.** *GEOSHOP* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.geoshop.sk/leica-na720/

[44] 42 KR.1. *LIEBHERR* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.liebherr.com/en/int/products/construction-machines/tower-cranes/fast-erecting-cranes/r-cranes/details/71645.html

[45] RÝCHLO-STAVITEĽNÉ ŽERIAVY LIEBHERR K. *Kranimex- z ťažkých vecí ľahké.* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.kranimex.sk/rychlostavitelne-zeriavy-k/

[46] LIEBHERR UTM 625 LTM 1030. *TERACOM s. r. o.* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.google.com/maps/place/TERACOM+s.r.o.+zemn%C3%A9+pr%C3%A1ce/@49.0243629,18.916015,3a,79y/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipMXz-EAhfZx6MCTZ_FEwvY9rVPmUvt2XOyWAWdk!2e10!3e12!6shttps:%2F%2Flh5.goo

[47] Liebherr LTM 1030 2.1. *Autožeriavy Podlesný* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.autozeriavypodlesny.sk/portfolio-item/liebherr-ltm-1030-2-1

[48] 42K.1. *Kranimex- z ťažkých vecí ľahké* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.kranimex.sk/wp-content/uploads/2012/12/42-K-1.pdf

[49] 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,* 2005, [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362?text=362%2F2005

[50] prof. Ing. František Musil, CSc. a spol, 2009. Systémová bednění: Učebnice pro výuku současných postupů bednění základních prvků betonových konstrukcí [online]. Brno: Peri [cit. 2020-09-22]. Dostupné z: https://docplayer.cz/5137539-Systemova-bedneni-ucebnice-pro-vyuku-soucasnych-postupu-bedneni-zakladnich-prvku-betonovych-konstrukci.html

[51] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., v aktuálním znění nařízení vlády č. 136/2016 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, 2006. In: Dostupné také z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591/zneni-20160501

[52] Nesprávny výber a zlá aplikácia asfaltového penetračného laku. *SLOSMAT STAVEBNINY* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://slosmat.sk/nespravny-vyber-a-zla-aplikacia-asfaltoveho-penetracneho-laku-moze-mat-fatalne-nasledky-predidte-to/#

[53] Montážny návod- asfaltované pásy.*STAVEBNINY DEK – HYDROIZOLÁCIE*[online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://cdn1.idek.cz/dek_sk/document/1614589018

[54] Guľatý poistný prepad na asfaltový pás. *promaenergo* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://eshop.promaenergo.sk/stresne-doplnky/pre-asfaltove-pasy/gu-aty-poistny-prepad-na-asfaltovy-pas-topwet-dn-100-mm.html?limit=100

[55] Strešná vpusť. *ACO Stavebné prvky* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: http://www.aco.sk/129-stresne-odvodnenie.html

[56] Striekaná izolácia. *Moja Nitra.sk* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: http://www.mojanitra.sk/subportals2/viki-nitra-striekana-izolacia-hydroizolacia-sanacia-muriva-nitra.phtml?id_temy=826&action=clanky&id_clanku=137493

[57] OSB 3 P+D KRONOSPAN. *BAUSHOP* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.baushop.cz/osb-3-superfinish-p-d-kronospan

[58] Extenzívny substrát český. *ekrost* [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: http://www.ekrost.cz/substraty.html

[59] *BYTOVÝ DŮM AB - JAVOROVÁ ČTVRŤ II PRAHA - STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT [online]. Brno, 2020 [cit. 2021-10-10]. Diplomová práca. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Ing. Pavel Liška.*

[60] *Skúška sadnutím - Materiálové inžinierstvo*. [online]. Dostupné z: https://sites.google.com/site/svfmaterialoveinzinierstvo/stavebnematerialy/ucebne-texty/skky-erstvho-betnu/konzistencia-erstvho-betnu/skka-sadnutm

[61] *Zkoušení betonu / eBeton - Specialista na beton. eBeton / eBeton - Specialista na beton [online],* [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: http://www.ebeton.cz/pojmy/zkouseni-betonu

[62] *Skúška rozliatím - Materiálové inžinierstvo.* [online] [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://sites.google.com/site/svfmaterialoveinzinierstvo/stavebnematerialy/ucebne-texty/skky-erstvho-betnu/konzistencia-erstvho-betnu/skka-rozliatm

[63] *Skúška VeBe - Materiálové inžinierstvo.* [online] [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://sites.google.com/site/svfmaterialoveinzinierstvo/stavebnematerialy/ucebne-texty/skky-erstvho-betnu/konzistencia-erstvho-betnu/skka-vebe

[64] ROBL, Peter. Zelené strechy ako súčasť energetickej efektívnosti budov. *ASB.sk odborný portál* [online]. 12.4.2017 [cit. 2020-09-09]. Dostupné z: https://www.asb.sk/stavebnictvo/technicke-zariadenia-budov/energie/zelene-strechy-ako-sucast-energetickej-efektivnosti-budov

[65] H.F. Castleton, V. Stovin, S.B.M. Beck, J.B. Davison, Green roofs; building energy savings and the potential for retrofit, Energy and Buildings, Volume 42, Issue 10, 2010, Pages 1582-1591, ISSN 0378-7788, https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2010.05.004. (http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778810001453)

[66] Sailor DJ, Elley TB, Gibson M. Exploring the building energy impacts of green roof design decisions – a modeling study of buildings in four distinct climates. *Journal of Building Physics*. 2012;35(4):372-391. https://doi.org/10.1177/1744259111420076

[67] JAFFAL, Issa; OULDBOUKHITINE, Salah-Eddine; BELARBI, Rafik. A comprehensive study of the impact of green roofs on building energy performance. *Renewable energy*, 2012, 43: 157-164. doi: 10.1016/j.renene.2011.12.004.

[68] Zelené strechy. *Lamina Váš odborník na strechy a fasády* [online], [cit. 2020-09-09]. Dostupné z: https://lamina.sk/zelene-strechy.html

[69] Extenzívna zelená strecha, Záhorská Bystrica. *Sky Gardens* [online], [cit. 2020-09-09]. Dostupné z: https://www.zelena-strecha.sk/extenzivna-zelena-strecha-zahorska-bystrica-3

[70] Zelená strecha, *WIKIPÉDIA Slobodná encyklopédía* [online], [cit. 2020-09-09]. Dostupné z: https://sk.wikipedia.org/wiki/Zelen%C3%A1_strecha

[71] Konštrukcia zelených striech, *ASB.sk* [online], [cit. 2020-09-09]. Dostupné z: https://www.asb.sk/stavebnictvo/konstrukcie-a-prvky/strechy/zelene-strechy-ekologicky-ekonomicky-esteticky-3653.html

[72] PECHO, J., AČ, A. Vplyv klimatických zmien na bývanie a užívanie budov na Slovensku. Slovenská rada pre zelené budovy, 2016.

[73] SAMPLE PET REPORT PREVIEW. *urbanscape* [online], [cit. 2020-09-09]. Dostupné z: https://info.urbanscape-architecture.com/en/download-free-greenroof-performance-evaluation-report?fbclid=IwAR3EUcwCqnyMtKb7Lx-Qn3_3U7KZupk6nv-PLuOoVPtsKfgF4q-KqDlpHG8

[74] Cenník, *imrex s.r.o.* [online], [cit. 2020-09-09]. Dostupné z: https://www.imrex.sk/zar-100-27/Cennik

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

[76] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., *o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,* 2011, [online], [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272

[77] Ing. Daniela Danešová a spol., [online]. 2012 [cit. 2019-12-25]. Dostupné z: https://atelierdek.cz/certifikacni-systemy-budov-v-ceske-republice-526

[78] ZATEPLOVACÍ PLACHTY NA LEŠENÍ PK-PROTECT FOL WINTER. *PKTT technické textílie* [online]. 2012 [cit. 2019-12-25]. Dostupné z: http://www.pktt.cz/index.php?content=bp-leseni-pk-protect-fol-winter

[79] Triedenie odpadu. Čo patrí do ktorého kontajnera? *Pravda* [online]. 2012 [cit. 2019-12-25]. Dostupné z: https://uzitocna.pravda.sk/dom-a-byt/clanok/427203-triedenie-odpadu-co-patri-do-ktoreho-kontajnera/

[80] Naťahovací kontajner COBRA. *Požiadavka- pomohla mnohým, môže pomôcť aj vám* [online]. 2012 [cit. 2019-12-25]. Dostupné z: https://www.poziadavka.sk/ponuky/ponuka-213936/Natahovaci-kontajner-COBRA

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 - Územný plán mesta Martin, [4] 20
Obrázok 2 – Mapa povodňového rizika, [5] 22
Obrázok 3- Ochranné pásmo železničnej dráhy, [vlastný] 36
Obrázok 4 - Trasa odvozu odpadu na skládku, [3] 65
Obrázok 5 - Dočasný zábor stavebných, [vlastný] 75
Obrázok 6 - Plné mobilné oplotenie ZS, [7] 78
Obrázok 7 - Halogénový reflektor na statíve DUO, [8] 79
Obrázok 8 - Skladovacie kontajnery, [9] 80
Obrázok 9 - Kontajnery na odpad, [10] 81
Obrázok 10 - Kancelária stavbyvedúci a majster, [11] 82
Obrázok 11 - Vrátnica, [12] 83
Obrázok 12 - Fasádne lešenie - PERI UP Flex, [13] 84
Obrázok 13 - Podružný rozvádzač, [15] 84
Obrázok 14 - Chránička, [16] 87
Obrázok 15 - Sedimentačná nádrž SJ1, [18] 89
Obrázok 16 - Šatne, [11] 90
Obrázok 17 - Sanitárny kombinovaný kontajner, [19] 91
Obrázok 18 - Riešenie dopravných vzťahov v okolí staveniska, [vlastný] 92
Obrázok 19 - Pásový dozer CAT D6N, [20] 96
Obrázok 20 - Rypadlo-nakladač JCB 4CX, [21] 97
Obrázok 21 - Minirýpadlo CAT 301.6, [22] 98
Obrázok 22 - Vibračný priekopový valec - WEBER TRC86, [23] 99
Obrázok 23 - Vibračná pech Scheppach VS 1000, [24] 100
Obrázok 24 - Pilotovacia sústava Delmag RH10, [25] 101
Obrázok 25 - Čerpadlo betónu s domiešavačom - MAN TGA 26.350 6x6BB, [26] 102
Obrázok 26 - Ponorný mechanický vibrátor, [27] 103
Obrázok 27 - Plávajúca vibračná lišta, [28] 104
Obrázok 28 - Jednorotorová hladička betónu, [29] 105
Obrázok 29 - Stavebná miešačka HECHT 2185, [30] 106
Obrázok 30 - Ručné elektrické miešadlo Makita UT121, [31] 107
Obrázok 31 - Nákladný automobil - MAN TGS, [32] 108
Obrázok 32 - Nákladné auto s hydraulickou rukou - Volvo FM370, [33] 109
Obrázok 33 - CITROËN JUMPER, [34] 110

Obrázok 34 - Elektrická reťazová píla - STIHL MSE 250C-Q, [35] 111
Obrázok 35 - Stolová píla DeWALT DWE7492 stolní pila 250mm, [36] 111
Obrázok 36 - Priamočiará píla - MAKITA 4351FCTJ, [37] 112
Obrázok 37 - Kotúčová píla Makita 5103R, [38] 113
Obrázok 38 - Vŕtacie a sekacie kladivko MAKITA HR4511C, [39] 113
Obrázok 39 - Uhlová brúska - MAKITA GA9040R, [40] 114
Obrázok 40 - Excentrická brúska MAKITA B06050J, [41] 115
Obrázok 41 - Čistič debnenia Igel Clean, [42] 115
Obrázok 42 - Nivelačný prístroj Leica NA720, [43] 116
Obrázok 43 - Trasa strojov pre zemné práce, [2] 117
Obrázok 44 – Kritické body na trase – stroje pre zemné práce, [2] 118
Obrázok 45 - Trasa strojov pre základové konštrukcie, [2] 119
Obrázok 47 - Kritické body na trase – stroje pre základové konštrukcie, [2] 120
Obrázok 47 - Kritické body na trase – stroje pre základové konštrukcie, [2] 120
Obrázok 48 - Trasa dodávky betónu, [2] 121
Obrázok 49 - Vežový žeriav LIEBHERR 42 K.1, [44] 126
Obrázok 50 - Autožeriav LIEBHERR UTM 625 LTM 1030, [46] 127
Obrázok 51 - Hodnoty únosnosti vežového žeriavu pri danom rozsahu,[48] 128
Obrázok 52 - Vežový žeriav - LIEBHERR 42 K.1, [48] 128
Obrázok 53 - Graf únosnosti autožeriavu, [47] 129
Obrázok 54 - Trasa vežového žeriavu, [2] 130
Obrázok 56 - Kritické body na trase vežového žeriavu, [2] 131
Obrázok 56 - Kritické úseky dopravy vežového žeriavu, [2] 131
Obrázok 57 - Trasa autožeriavu, [2] 132
Obrázok 58 – Kritické body na trase – autožeriav, [2] 133
Obrázok 59 - Systémové debnenie stropnej konštrukcie, [50] 150
Obrázok 60 - Postavenie stojok, [50] 151
Obrázok 61 - Odstránenie debniacich dosiek, [50] 155
Obrázok 62 - Vzdialenosť odvozu na skládku odpadu, [2] 165
Obrázok 63 -Aplikácia penetračného náteru, [52] 178
Obrázok 64 - Ukladanie asfaltových pásov, [53] 179
Obrázok 66 - Poistný atikový prepad, [54] 179
Obrázok 66 - Strešná vpusť s ochranným košom, [55] 179
Obrázok 67 - Detail atiky a umiestnenie drevených prvkov, [1] - upravený 180
Obrázok 68 -Striekaná polyuretánová izolácia, [56] 181

Obrázok 69 - Ukladanie OSB dosiek P + D, [57] 182
Obrázok 70 - Schéma spotreby kotiev, [58] 182
Obrázok 71 - Veľkoobjemové vaky naplnené substrátom, [58] 185
Obrázok 72 - Vzdialenosť odvozu na skládku odpadu 192
Obrázok 73 – Pohltivé plochy, [vlastný] 213
Obrázok 74 - Definovanie bodových zdrojov hluku, [vlastný] 213
Obrázok 75 - Definovanie línie merania, [vlastný] 214
Obrázok 76 - Grafické znázornenie decibelových izofónnych pásiem, [vlastný] 214
Obrázok 77 - Grafické znázornenie izofónnych pásiem pre prvú kombináciu bez použitia protihlukovej steny, [vlastný] 215
Obrázok 78 – Grafické znázornenie izofónnych pásiem pre prvú kombináciu s použitím protihlukovej clony, [vlastný] 216
Obrázok 79 - Grafické znázornenie izofónnych pásiem pre druhú kombináciu bez použitia protihlukovej steny, [vlastný] 217
Obrázok 80 - Grafické znázornenie izofónnych pásiem pre druhú kombináciu s použitím protihlukovej clony, [vlastný] 218
Obrázok 81 - Ochranná plachta lešenia [78] 225
Obrázok 82 - Vaňový kontajner [80] 225
Obrázok 83 - Nádoby na triedenie odpadu [79] 225
Obrázok 84 - Odvážanie odpadov - Brantner Fatra, [2] 227
Obrázok 85 - Charakteristika extenzívnej a intenzívnej zelenej strechy, [64] 233
Obrázok 86 - Intenzívna zelená strecha, [68] 234
Obrázok 87 - Extenzívna zelená strecha, [69] 235
Obrázok 88 - Skladba strechy s klasickým poradím vrstiev, [71] 238
Obrázok 89 - Skladba strechy s obráteným poradím vrstiev, [71] 239
Obrázok 90 - Porovnanie teploty povrchu zelenej a klasickej strechy, [73] 241
Obrázok 91 - Porovnanie tepelného toku zelenej a klasickej strechy, [73] 241
Obrázok 92 - Priebeh teplôt (OUT, MEM, IN) pri meraní na klasickej strechy (vľavo) a na zelenej streche (vpravo), [65] 242
Obrázok 93 - Spotreba energie v budove, kde zelená strecha nehradila klasickú s albedo = 0,3, [66] 242
Obrázok 94 - Spotreba energie v budove, kde zelená strecha nehradila klasickú s albedo = 0,65, [66] 243
Obrázok 95 - Vplyv použitia zelenej strechy na potrebu energie v budovách v rôznych klimatických oblastiach Európy, [67] 244

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 - Zoznam dotknutých stavebných parciel, [3] 18
Tabuľka 2 - Čísla dotknutých parciel, [3] 21
Tabuľka 3 - Výkaz výmer - zemné práce 39
Tabuľka 4 - Výkaz výmer – základy 42
Tabuľka 5 - Výkaz výmer - vrchná stavba 45
Tabuľka 6 - Výkaz výmer – zastrešenie 50
Tabuľka 7 - Výkaz výmer – priečky 53
Tabuľka 8 - Výkaz výmer - Omietky a podlahy 56
Tabuľka 9 - Výkaz výmer - keramický obklad 58
Tabuľka 10 - Výkaz výmer - SDK podhľad 58
Tabuľka 11 - Výkaz výmer – podlahy [1] 58
Tabuľka 12 - Výkaz výmer - interiérové dvere 60
Tabuľka 13 - Výkaz výmer – fasáda 62
Tabuľka 14 - Výkaz výmer - Klampiarske konštrukcie 62
Tabuľka 15 -Predpokladaný vznik odpadov počas realizácie projektu 64
Tabuľka 16 - Technické parametre halogénového reflektora, [8] 79
Tabuľka 17 - Prehľad skladovacích plôch 80
Tabuľka 18 - Príkon mechanizácie 85
Tabuľka 19 - Príkon osvetlenia 85
Tabuľka 20 - Príkon ohrievačov 86
Tabuľka 21 - Technické parametre chráničky, [16] 87
Tabuľka 22 - Potreba vody pre sociálne a hygienické kontajnery 88
Tabuľka 23 - Potreba vody na výrobné účely 88
Tabuľka 24 - Dimenzovanie vodovodného potrubia na stavenisku, [17] 88
Tabuľka 25 - Návrh počtu sanitárnych kontajnerov 90
Tabuľka 26 - Technické parametre, [20] 97
Tabuľka 27 - Technické parametre, [21] 98
Tabuľka 28 - Technické parametre, [22] 99
Tabuľka 29- Technické parametre, [23] 99
Tabuľka 30- Technické parametre, [24] 100
Tabuľka 31 - Technické parametre, [26] 102
Tabuľka 32 - Technické parametre, [27] 103
Tabuľka 33 - Technické parametre, [28] 104

Tabuľka 34 - Technické parametre, [29] 105
Tabuľka 35 – Technické parametre, [30] 106
Tabuľka 36 - Technické parametre, [31] 107
Tabuľka 37 - Technické parametre, [32] 108
Tabuľka 38 - Technické parametre, [33] 109
Tabuľka 39 - Technické parametre, [34] 110
Tabuľka 40 - Tabuľka 15 - Technické parametre, [35] 111
Tabuľka 41 - Technické parametre, [36] 112
Tabuľka 42 - Technické parametre, [37] 112
Tabuľka 43 - Technické parametre, [38] 113
Tabuľka 44 - Technické parametre, [39] 114
Tabuľka 45 - Technické parametre, [40] 114
Tabuľka 46 - Technické parametre, [41] 115
Tabuľka 47 - Technické parametre, [42] 116
Tabuľka 48 - Technické parametre, [43] 116
Tabuľka 49 - Kritické miesta na trase 118
Tabuľka 50 - Technické parametre LIEBHERR 42 K.1, [45] 126
Tabuľka 51 - Technické parametre LIEBHERR UTM 625 LTM 1030, [47] 127
Tabuľka 52 - Posúdenie únosnosti vežového žeriavu 128
Tabuľka 53 - Posúdenie únosnosti autožeriavu 129
Tabuľka 54 - Posúdenie únosnosti autožeriavu 129
Tabuľka 55 - Kritické miesta na trase 133
Tabuľka 56 - Výpočet nákladu pri použití vežového žeriavu 134
Tabuľka 57 - Výpočet nákladu pri použití autožeriavu 134
Tabuľka 58 - Množstvo betonárskej ocele B 500B 144
Tabuľka 59 - Množstvo betónu triedy C 25/30 144
Tabuľka 60 - Výpis debniacich prvkov 144
Tabuľka 61 - Vzniknutých odpadov 163
Tabuľka 62 - Vzniknutých odpadov 191
Tabuľka 63 - Príloha č. 5 k nariadeniu vlády 591/2006, [51] 198
Tabuľka 64 - Zdroje hluku na stavenisku, [75] 212
Tabuľka 65 - Okolitá zástavba staveniska 212
Tabuľka 66 - Bodové výpočty LAeq z programu HLUK+ 215
Tabuľka 67 - Bodové výpočty LAeq z programu HLUK+ 216
Tabuľka 68 - Bodové výpočty LAeq z programu HLUK+ 217

Tabuľka 69 - Bodové výpočty LAeq z programu HLUK+ 218
Tabuľka 70 - Certifikáty LEED na základe bodového hodnotenia, [77] 223
Tabuľka 71 - Katalóg odpadov 226
Tabuľka 72 - Materiálové náklady pre zelenú strechu 245
Tabuľka 73 - Materiálové náklady pre klasickú plochú strechu 246
Tabuľka 74 - Porovnanie materiálových nákladov strešných konštrukcií 247

ZOZNAM SKRATIEK

apod.	a podobne
cca	približne
tzv.	takzvaný
atď.	a tak ďalej
pozn.	poznámka
t. j.	to jesť
č.	číslo
Sb.	zbierka
V	vyhláška
ČSN	Česká technická norma
SP	stavebné povolenie
PD	projektová dokumentácia
s. r. o.	spoločnosť s ručeným obmedzeným
IČ	identifikačné číslo
BPV	Balt po vyrovnaní
BOZP	bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
OOPP	osobné ochranné pracovné pomôcky
PBR	požiarno-bezpečnostné riešenie
DP	diplomová práca
k. ú.	katastrálne územie
p. č.	parcelné číslo
hr.	hrúbka
mm	milimeter
m	meter
km	kilometer
km/hod	kilometrov v hodine
n. m.	nad morom
K	Kelvin
W	Watt
V	Volt
Ing.	inžinier

LV	list vlastníctva
KZP	K
SO	stavebný objekt
NP	nadzemné poschodie
PB	polyfunkčná budova
RD	rodinný dom
NV	nariadenie vlády
NN	nízke napätie
PP	polypropylén
PE	polyetylén
PVC	polyvinylchlorid
R. Š.	rozvinutá šírka
TP	technologický predpis
ZS	zariadenie staveniska
ZP	spevnená plocha
ŽB	železobetón
ZM	zdvíhací mechanizmus
ZTI	zdravotechnika
VO	verejné osvetlenie
TI	tepelná izolácia
TL	technický list
%	percento
°C	stupeň Celzia
[ ]	zdroj
ø	priemer
λ_D	deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti

ZOZNAM POUŽITÝCH SOFTWAROV

Microsoft Project

Microsoft Excel

Microsoft Word

BUILDpowe S

AutoCAD 2019

HLUK+

ZOZNAM PRÍLOH

01. KOORDINAČNÁ SITUÁCIA STAVBY

02. SITUÁCIA STAVBY SO ŠIRŠÍMI DOPRAVNÝMI VZŤAHMI

03. VÝKRES ZARIADENIA STAVENISKA PRE ETAPU HRUBEJ VRCHNEJ STAVBY

04. VÝKRES ZARIADENIA STAVENISKA PRE ETAPU ZASTREŠENIA OBJEKTU

05. SCHÉMA OVERENIA REALIZÁCIE MONOLITICKÝCH KONŠTRUKCIÍ

06. POLOŽKOVÝ ROZPOČET VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESOV HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU

07. PREPOČET NÁKLADOV STAVBY PODĽA TECHNICKO HOSPODÁRSKYCH UKAZOVATEĽOV

08. ČASOVÝ A FINANČNÝ PLÁN OBJEKTOVÝ

09. ČASOVÝ PLÁN OBJEKTOVÝ

10. ČASOVÝ PLÁN VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROCESOV HLAVNÉHO STAVEBNÉHO OBJEKTU

11. BILANCIA PRACOVNÍKOV

12. KONTROLNOSKÚŠOBNÝ PLÁN PRE REALIZÁCIU VODOROVNÝCH ŽELEZOBETÓNOVÝCH NOSNÝCH KONŠTRUKCIÍ

13. KONTROLNOSKÚŠOBNÝ PLÁN PRE REALIZÁCIU PLOCHEJ VEGETAČNEJ STRECHY

14. PÔDORYS DEBNENIA STROPU 1.NP

15. PÔDORYS DEBNENIA STROPU 2.NP