



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 BYTOVÉHO DOMU VE VELKÉ BÍTEŠI

CONSTRUCTION TECHNOLOGY PROJECT OF THE APARTMENT BUILDING IN VELKÁ
BÍTEŠ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

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. Václav Sotolář
Název	Stavebně technologický projekt bytového domu ve Velké Bíteši
Vedoucí práce	Ing. Václav Venkrbec
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. Václav Venkrbec
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: **Bc. Václav Sotolář**

Název diplomové práce: **Stavebně technologický projekt bytového domu ve Velké Bíteši**

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový časový plán vybraných technologických procesů hlavního stavebního objektu, propočet dle THU.
4. Studie realizace vybraných technologických etap hlavního stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, technická zpráva zařízení staveniště, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, včetně návrhu a posouzení zvedacího mechanismu.
7. Plán zajištění materiálových zdrojů – bilance pracovníků, bilance nasazení strojů.
8. Technologický předpis provětrávané fasády s fotovoltaickými panely.
9. Kontrolní a zkušební plán pro provádění provětrávané fasády s fotovoltaickými panely.
10. Plán BOZP pro hrubou vrchní stavbu.
11. Jiné zadání:
 - Položkový rozpočet hrubé stavby s výkazem výměr.
 - Variantní řešení realizace monolitické stropní konstrukce a skládaného stropu z hlediska času a nákladů na stavbu.
 - Certifikace udržitelnosti – systém LEED 2009.
12. Specializace:
 - Posouzení finanční návratnosti fotovoltaické fasády na bytovém domě.

Příloha: Podklady – část převzaté projektové dokumentace

V Brně dne 31.3.2020

Vedoucí práce: Ing. Václav Venkrbec

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE – FAST VUT, ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ
Vysoké učení technické v Brně
Veveří 331/95, 602 00 Brno**

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

BYTOVÝ DŮM VE VELKÉ BÍTEŠI

Studentovi,

Jméno a příjmení: Bc. Václav Sotolář

Datum narození: 1.5.1995

Bydliště: Krásensko 34, 683 04 p. Drnovice

který je studentem studijního oboru Realizace staveb

na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 3391/95, Brno 602 00.

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2020/2021.

V Brně, dne25.10.2019.....

.....
podpis oprávněné osoby

ABSTRAKT

Předmětem této diplomové práce je stavebně technologický projekt objektu bytového domu ve Velké Bíteši. Práce obsahuje technické zprávy, stavebně technologickou studii, koordinační situaci, časový a finanční plán stavby objektový, časový harmonogram hlavního stavebního objektu, řešení dopravních tras, technologický předpis na provětrávanou fasádu, kontrolní a zkušební plán provětrávané fasády.

Dále je vypracován návrh zařízení staveniště včetně technické zprávy, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi pro hrubou stavbu, položkový rozpočet hrubé stavby a srovnání variant stropní konstrukce.

Na závěr je zpracováno porovnání zvedacích mechanismů, certifikace LEED a posouzení fotovoltaické fasády.

KLÍČOVÁ SLOVA

Bytový dům, stavebně technologický projekt, hrubá stavba, zvedací mechanismus, stropní konstrukce, provětrávaná fasáda, kontrolní a zkušební plán, fotovoltaické panely, časový plán, zařízení staveniště.

ABSTRACT

The subject of this final thesis is the construction technology project of an apartment building in Velká Bíteš. The thesis contains a technical reports, construction technology study, coordination situation, time schedule and financial plan of the building in the structure of individual construction object, time schedule of the main building, solution of transport routes, technological regulation for the ventilated facade, control and test plan of the ventilated facade.

Furthermore, a design of the construction site equipment is prepared, including a technical report, Occupational Health and Safety on the construction site for the superstructure construction phase, budget for the superstructure construction phase and a comparison of variants of the ceiling structure.

Finally, a comparison of lifting mechanisms, LEED certification and assessment of photovoltaic facades is processed.

KEYWORDS

Apartment building, construction technological project, superstructure phase, lifting mechanism, ceiling structure, ventilated facade, control and test plan, photovoltaic panels, time shedule, site equipment.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Václav Sotolář *Stavebně technologický projekt bytového domu ve Velké Bíteši*.
Brno, 2020. 183 s., 117 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing.
Václav Venkrbec

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavebně technologický projekt bytového domu ve Velké Bíteši* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 1. 1. 2021

Bc. Václav Sotolář
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologický projekt bytového domu ve Velké Bíteši* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 1. 1. 2020

Bc. Václav Sotolář
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

V první řadě bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce panu Ing. Václavu Venkrbcovi za jeho odbornou pomoc, předané informace a cenné rady během magisterského studia a v průběhu zpracování mé diplomové práce.

Dále bych rád poděkoval i celé své rodině, která mi v průběhu studia byla vždy velkou oporou. Poděkovat jim chci také za to, že mi umožnili studium na vysoké škole.

Na závěr bych chtěl poděkovat i svým kamarádům, známým a spolužákům, kteří mi byli během studia nápomocni.

Děkuji.

OBSAH

ÚVOD	11
STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ STUDIE	12
PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	47
SITUAČNÍ VÝKRESY STAVBY	71
ŘEŠENÍ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ.....	73
ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY	81
PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	83
NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ	104
POSOUZENÍ ZVEDACÍHO MECHANISMU	118
TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVĚTRÁVANÉ FASÁDY S FOTOVOLTAICKÝMI PANELE	131
KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVEDENÍ PROVĚTRÁVANÉ FASÁDY	140
PLÁN BOZP	142
POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBÉ STAVBY OBJEKTU S001 – BYTOVÝ DŮM	148
CERTIFIKACE UDRŽITELNOSTI – SYSTÉM LEED 2009.....	150
ČASOVÉ A FINANČNÍ POROVNÁNÍ STROPNÍCH KONSTRUKCÍ	155
SPECIALIZACE – FOTOVOLTAICKÉ FASÁDY.....	159
ZÁVĚR.....	172
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	173
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	177
SEZNAM TABULEK	179
SEZNAM ZKRATEK	180
SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE.....	182
SEZNAM PŘÍLOH	183

ÚVOD

Diplomová práce se zabývá výstavbou nového bytového domu ve Velké Bíteši. Jedná se o třípodlažní bytový dům s podsklepením. Bytový dům je tvořen podélným stěnovým nosným systémem. Cílem práce je nalezení optimálního postupu prací ve vybraných etapách výstavby, jak z hlediska časového, tak i finančního.

Hlavní náplní diplomové práce je technologická studie realizace výstavby objektu, průvodní a souhrnná technická zpráva, situační výkresy, řešení širších dopravních vztahů, návrh hlavních strojů a mechanismů, časový plán, rozpočet zpracovaný v programu BUILDPOWER S, plán BOZP a další textová a výkresová dokumentace dle zadání diplomové práce. Textovou část doplňuje část s přílohami.

Diplomová práce se detailněji zabývá tepelným opláštěním objektu provětrávanou fasádou pomocí fotovoltaických panelů, které vyrábí elektrickou energii pro vlastní potřeby bytového domu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ STUDIE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2021

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ STUDIE

Stavebně technologickou studii jsem zpracoval již na podzim roku 2019 v rámci předmětu Stavebně technologické projektování. Jelikož se jedná pouze o technologickou studii, nebyla dále aktualizována dle nových vzniklých skutečností při detailním řešení v rámci diplomové práce.

1. Identifikace stavby

Název stavby:	Bytový dům		
Místo stavby:	Velká Bíteš, Kpt. Jaroše k. ú. 778214 Velká Bíteš, č. p. 2051		
Účel:	budova pro bydlení		
Stavebník (předpokládaný):	Město Velká Bíteš, Masarykovo náměstí 87, 595 01 Velká Bíteš IČO: 00295647		
Projektant:	Sotolář Václav, Krásensko 34, 683 04 p. Drnovice Student VUT fakulty stavební		
Základní parametry:	Plocha pozemku:	14 492 m ²	
	Zastavěná/užitná plocha:	312,95 m ²	
	Obestavěný prostor:	4265,9 m ³	
	Počet podlaží:	1S, 1NP – 3NP	
Zahájení stavby:	3/2020		
Dokončení stavby:	3/2021		

2. Přehled provedených průzkumů a zkoušek

Stavební pozemek se nachází na jižní části města Velká Bíteš a to vedle ulice Kpt. Jaroše. Vlastníkem pozemku je investor a to město Velká Bíteš. Stavba bude realizována na pozemku určeném ke stavbě. V prostoru plánované výstavby se nenachází žádný objekt. Druh pozemku na stavební parcele je orná půda.

Budou provedeny zkoušky proti radonu a hladině podzemní vody a to v říjnu v roce 2019 firmou Geomin s.r.o...

Radonovým průzkumem byl stanoven střední radonový index. Hladina podzemní vody se nachází bezpečně pod úrovní základové spáry a nedojde k ohrožení objektu.

Před zahájením stavby, bude provedena vizuální kontrola místa určené pro stavbu a bude pořízena fotodokumentace.

3. Členění stavby na stavební objekty

- SO01 - Bytový dům
- SO02 - Zpevněná pěší komunikace
- SO03 - Zpevněná silniční komunikace
- SO04 - Okapový chodník
- SO05 - Retenční nádrž
- IO01 - Přípojka pitné vody
- IO02 - Přípojka splaškové kanalizace
- IO03 - Přípojka dešťové vody
- IO04 - Přípojka elektrické energie
- IO05 - Přípojka plynovodního potrubí

4. Popis stavebních objektů

SO 01 – BYTOVÝ DŮM

Jedná se o plánovanou stavbu bytového domu s jedním podzemním a třemi nadzemními podlažími. Objekt je založen na základových pasech z prostého betonu. Konstruktivní nosný systém je stěnový podélný. V suterénu je vyzděn ze ztraceného bednění a v nadzemních podlažích je vyzděn z broušených keramických pálených bloků. Stropní konstrukce jsou skládané z nosníků a cihelných vložek s nadbetonávkou a z části monolitické. Objekt je zastřešen jednoplášťovou plochou zelenou střechou (změna v projektu). Projektová úroveň $\pm 0,000 = 488,200$ m n.m.. Tvar objektu je obdélníkový s výčnělkem. Po urbanistické stránce objekt bude začleněn do okolní zástavby vzdálených rodinných domů

SO 02 – ZPEVNĚNÁ PĚŠÍ KOMUNIKACE

Pěší komunikace bude provedena kolem silniční komunikace. Bude vybudována o šířce 1500 mm a povede jak do bytového domu, tak k příslušnému parkovacímu stání, které je navrženo pro bydlící v bytovém domě. Zpevněná pěší komunikace bude vybudována z betonové dlažby (zámková) ve šterkovém podloží. Pěší komunikace je navržena 120 mm nad pozemní komunikací. V místě přechodu pro chodce bude použit snížený obrubník, který bude ve stejné úrovni jako pozemní komunikace.

SO 03 – ZPEVNĚNÁ SILNIČNÍ KOMUNIKACE

Nová silniční komunikace bude vést z vedlejší ulice Kapitána Jaroše. Jedná se o jednoproudovou komunikaci, která bude napojena na pozemní komunikaci třídy I/37. Napojení bude provedeno po odřezání stávající asfaltové (obrusné) vrstvy přes spojovací asfaltový pás.

SO 04 – OKAPOVÝ CHODNÍK

Kolem objektu bude vybudován okapový chodník o šířce 500 mm, který bude sloužit k ochraně působení vlhkosti na obvodové zdivo. Okapový chodník budou tvořit kamenné oblázky a jeho obvod bude lemován zahradními betonovými obrubníky.

SO 05 – RETENČNÍ NÁDRŽ

Jako využití dešťové vody bude sloužit retenční nádrž (změna v projektu). Tato voda se bude užívat jako užitková voda. Retenční nádrž bude na východní straně od objektu vybudována ze ztraceného bednění tloušťky 200 mm a patřičně odizolována proti prosakování vody. Předpokládaný objem retenční nádrže je 30 m³ vody.

IO 01 – PŘÍPOJKA PITNÉ VODY

Přípojka pitné vody bude napojena na stávající vodovodní řád pitné vody. Vodovodní přípojka má délku 95,5 m. Před bytovým domem bude usazená revizní šachta s vodoměrem. Přípojka pitné vody bude provedena z PE trubek hladkých pro pitnou vodu a průměru DN dle výpočtu dimenzí.

IO 02 – PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE

Přípojka splaškové kanalizace bude napojena na stávající splaškovou kanalizaci na ulici Kap. Jaroše. Přípojka bude 25,7 m dlouhá o průměru DN 200 z materiálu KG trubek. V místě napojení na stávající kanalizaci bude zřízena revizní šachta DN800 s litinovým poklopem.

IO 03 – PŘÍPOJKA DEŠŤOVÉ KANALIZACE

Přípojka dešťové kanalizace bude sloužit jako bezpečnostní přepad pro přebývajícím vodu v retenční nádrži. Délka přípojky je 14,5 m a ústí do stávající dešťové kanalizace. Průměr přípojky je DN 125 mm z KG trubek. V místě napojení na stávající kanalizaci bude zřízena revizní šachta DN800 s litinovým poklopem.

IO 04 – PŘÍPOJKA ELEKTRICKÉ EENRGIE

Přípojka elektrické energie nízkého napětí povede v zemi o délce 32,5 m a bude napojena taktéž na stávající elektrické vedení NN. Výkop rýhy bude proveden v souladu s normou ČSN 736133. V místě křížení a souběhu s podzemními vedeními je nutno provádět výkop ručně na vzdálenost stanovenou správcem vedení min. však 1,0 m od stávajícího vedení.

IO 05 – PŘÍPOJKA PLYNOVODNÍHO POTRUBÍ

Přípojka plynovodního potrubí o délce 40,3 m bude napojena na stávající plynovodní nízkotlaký řad. Průměr přípojky je DN 32 mm z SDR11. Přípojka bude přes hlavní uzavěr plynu. V místě křížení a souběhu s podzemními vedeními je nutno provádět výkop ručně na vzdálenost stanovenou správcem vedení.

5. Technické řešení stavby

Bytový dům je navržen z moderních přístupných materiálů, které zajišťují rychlou výstavbu a jednoduché technologické předpisy. Objekt se skládá ze suterénu, který je pod celým objektem a třemi nadzemními podlažími. V suterénu se nachází technické zázemí objektu a skladovací sklepní koje pro každou bytovou jednotku. V každém nadzemním podlaží se nachází 3 bytové jednotky. Z toho dvě jsou 3+KK s balkónem a 1+KK bez balkónu. Ve 3 NP se v hlavní chodbě nachází výlez na střešní konstrukci. Dále specifikovaný popis je uveden v samostatných odstavcích níže.

Základy

Bytový dům je založen na základových pasech 900/600 a 1200/900 mm. Základ pod schodiště má rozměry 500/500/1200 mm. V základové spáře se před betonáží provede zřízení ochrany proti blesku z plochého zemního pásu šířky 40 mm o tloušťce 3,5 mm. Betonové základy jsou vylity z prostého betonu C20/25 XC1. Podkladní deska tloušťky 150 mm je vylita taktéž z prostého betonu třídy C20/25 XC1 a vyztužena kari sítí o průměru 6 mm s oky 150/150 mm. Objem základových pasů je přibližně 110 m³. Pro podkladní betonovou desku je potřeba cca 50 m³ betonu. Přesné hodnoty budou uvedeny ve výkazu výměr v rozpočtu nebo výkazu výměr dle projektové dokumentace.

Obvodové a vnitřní nosné konstrukce v 1S

Obvodové a vnitřní nosné konstrukce jsou vyžděny z betonových prefabrikovaných bloků (300/250/500) tvořící ztracené bednění, které je vyztuženo betonářskou výztuží – ocel B500B \varnothing 10 mm a zalito betonem C20/25 XC1. Zdivo je vyžděno do výšky 3000 mm od podkladní desky. Nosného a obvodového zdiva v 1S bude kolem 100 m³. Přesné hodnoty budou vypočteny ve výkazu výměr a rozpočtu stavby.

Obvodové nosné konstrukce

Obvodová nosná konstrukce je vytvořena z broušených keramických cihelných bloků tloušťky 300 mm (247/300/249) zděno celoplošně na maltu vápenocementovou pro tenké spáry. Obvodové zdivo je vyžděno do výšky 3000 mm od stropní konstrukce. Obvodového zdiva bude po hrubém výpočtu potřeba přibližně 150 m³. Přesné hodnoty budou vypočteny ve výkazu výměr a rozpočtu stavby.

Vnitřní nosné zdivo

Vnitřní nosné zdivo je vytvořeno s ohledem na požadavky stavební akustiky z keramických akustických bloků (238/300/249) tloušťky 300 mm zděno celoplošně na maltu vápenocementovou taktéž do výšky 3000 mm. Vnitřního nosného zdiva bude potřeba cca 140 m³. Přesné hodnoty budou vypočteny ve výkazu výměr a rozpočtu stavby.

Vnitřní nenosné zdivo

Vnitřní nenosné zdivo a instalační předstěny tvoří pórobetonové a vápenopískové tvárnice, které splňují jak požární požadavky, tak akustické požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost. Zdivo je zděno na tenkovrstvé lepidlo do výšky 3000 mm, předstěny budou vyzděny dle projektové dokumentace do určitých výšek, přičemž je nutno dodržet dilataci a ukotvení k svislým nosným konstrukcím. Nenosné zdivo je v tloušťkách 150, 100 a 50 mm. Vnitřního nenosného zdiva bude potřeba cca 85 m³. Přesné hodnoty budou vypočteny ve výkazu výměr a rozpočtu stavby.

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce je navržena ze skládaného stropu z kerambetonových nosníků a keramických stropních vložek s nadbetonávkou, zmonolitněná betonem C25/30 XC1 tloušťky 60 mm. Jednotlivé stropní nosníky jsou uloženy v potřebných osových vzdálenostech, viz projektová dokumentace výkresy stropních konstrukcí a v požadovaném uložení min. 125mm na nosném zdivu. Nosníky jsou uloženy na těžký asfaltový pás z důvodu omezení akustických mostů. Pro vyložení balkónů bude použito ISO nosníků, které přeruší tepelný most. Balkóny budou ze ŽB vylity zároveň se stropní konstrukcí. Na nosníky budou kladeny keramické stropní vložky podle příslušných osových vzdáleností nosníků a podle výkresů stropní konstrukce nízké a vysoké vložky. Pro ztužení jednotlivých podlaží budou v úrovni stropní konstrukce po celém obvodu nosných konstrukcí, vytvořeny železobetonové ztužující věnce. Pro potřeby prostupů budou vynechány stropní vložky a vytvořeny výměny, tvořené nízkými tvarovkami a ŽB věncem. Pro vynesení těžkých nenosných příček bude využito ztrojení nosíků dle statických požadavků výrobce. Pro betonáž stropu a balkónů je potřeba přibližně 120 m³ betonu. Přesné hodnoty budou vypočteny ve výkazu výměr a rozpočtu stavby.

Vodorovné překlady

Vodorovné překlady v nosném zdivu budou zhotoveny z keramických překladů (238/70/ délka dle výkazu výměry z výkresu projektové dokumentace). Na nenosném zdivu budou použity překlady z pórobetonu (249/75/ délka dle výkresu). Dalším nosným vodorovným prvkem v bytovém domě jsou průvlaky z ocelových válcovaných nosníků I 220 (220/98/ délka dle výkazu výměry z výkresu projektové dokumentace).

Schodiště

Schodiště je železobetonové monolitické z železobetonu C 25/30 XC1 a betonářskou výztuží B500B \varnothing 10 mm. Z důvodu zamezení šíření kročejového zvuku a nežádoucích vibrací je schodiště dilatováno pružnými pásy v místě základu schodiště, v místě mezipodesty a napojení na hlavní podestu, a podél stěn.

Plochá střecha

Bytový dům bude zastřešen pomocí zelené ploché střechy (změna původního projektu). Hlavní hydroizolační vrstvu bude tvořit PVC fólie horkovzdušně natavená. Střecha je navržena jako nepochozí. Osoby se zde budou pohybovat jen výjimečně a to z revizních důvodů. Na ploché střeše je navrhnutý bezpečnostní kotvicí systém proti možnému pádu. Odvodnění střechy je vyřešeno pomocí střešních vpustí 2xDN100 mm a bezpečnostních odtokových chrličů.

Zateplení obvodového pláště

Zateplení objektu je navrženo z izolační fasádní minerální vaty. Zateplení bytového domu bude v provedení ETICS. Jižní strana bude z provětrávané fasády (změna oproti původnímu projektu). Pro zateplení bude použita taktéž izolační fasádní minerální vata. Opláštění větrané fasády budou tvořit fotovoltaické panely, které v rámci úspor a ekologie vyrobí částečně potřebnou energii pro uživatele bytového domu.

Výplně vnějších otvorů

Výplně vnějších otvorů jsou dřevěné s izolačním trojsklem. Detailní výpis truhlářských výrobků je v projektové dokumentaci. Nad vstupním vchodem bude přes celou výšku objektu prosklená stěna s ocelovým rámem a izolačním trojsklem (změna původního projektu).

6. Koncepce zařízení staveniště

Prostor pro zařízení staveniště je v daných podmínkách bezproblémový a nachází se na pozemku stavebníka. Pozemek odpovídá přibližně ¼ plánované ploše staveniště. Má podlouhlý obdélníkový tvar. Budoucí objekt se bude nacházet přímo uprostřed plánovaného staveniště. Pozemek je mírně svažité a staveniště bude souvisle oploceno mobilním oplocením do výšky 2,0 m. Na daném místě se bude nacházet uzamykatelná otevírací brána. Sousední parcely jsou evidovány jako orná půda a ostatní plocha. Část pozemku je zarostlá křovinami. Nenachází se zde jiné objekty.

Vzhledem k velké ploše okolo budoucího objektu je ideální místo pro zbudování staveniště. Vzhledem k umístění pozemku bude nutností zajistit příjezd z vedlejší silnice na ulici Kapitána Jaroše. Plocha staveniště je pro úsporu nákladů tvořena hutněným recyklátem v celé ploše. Nedojde tak k rozbahnění staveniště a znečištění místních komunikací. Zároveň bude tato plocha v míře využita jako skladovací. Celé staveniště a posléze budoucí stavba bude po celou dobu výstavby řádně odvodněna komplexním drenážním systémem do dešťové kanalizace, dále bude opatřena nočním osvětlením pro případné odcizení a poničení materiálů, stavebních strojů a podobného vybavení.

Staveniště bude opatřeno několika buňkami pro zázemí stavbyvedoucího, šatny pro dělníky, hygienickými kontejnery a kontejnery pro skladování. Budou určeny místa pro deponii vykopané půdy a pro stavební materiál. U vjezdové vstupní brány a na oplocení staveniště budou vyvěšeny cedulky „zákazu vstupu nepovolaným osobám“.

7. Studie realizace hlavních technologických etap

7.1. Přípravné a zemní práce

Tato etapa souvisí s realizací objektu SO 01 - Bytový dům, SO 03 - Zpevněná silniční plocha, IO 01 – Přípojka pitné vody, IO 02 – Přípojka splaškové kanalizace a IO 03 – Přípojka dešťové vody. Nejprve bude po celé ploše staveniště sejmuta ornice ve výšce 0,3 m a uložena na deponii v zadní části zařízení staveniště do výšky max. 1,5 m. Dle projektu bude shrnutá část pozemku a vyrovná se pozemek. Provede se vykopání rýh pro dočasné přípojky pitné vody, splaškové kanalizace, dešťové kanalizace pro odvodnění staveniště a přípojky elektrické energie. Po zřízení a vybudování těchto dočasných přípojek se provedou další přípravné práce. Bude následovat vytyčení stavební jámy, vylavičkování objektu. Stavební jáma bude vysvahována dle projektové dokumentace. Provede se výkop rýh základových pasů do požadované hloubky dle projektu stavby. Pro přípravné a zemní práce budou potřeba rypadlo-nakladače a nákladní automobily s korbou.

Technologický postup prací

- vytyčení staveniště a jeho oplocení
- vytyčení jednotlivých odkopu ornice a svahu s vytvořením stavební jámy a její vysvahování
- vykopání dočasných přípojek (pitná voda, splašková a dešťová kanalizace, elektrické energie)
- zřízení komunikace a zpevněných ploch na staveništi
- usazení staveništních kontejnerů a jejich napojení pro zázemí pracovníků a uložení potřebného nářadí a materiálu
- zřízení staveništní osvětlení
- vylavičkování objektu
- vytyčení základových pasů

- výkopy rýh pro základové pasy, jejich ruční dočištění a odvoz hlíny
- výkop rýh pro kanalizaci a osazení prostupů v základech

Personální obsazení

- 1 geodet + pomocný pracovník
- 1 strojník rypadlonakladače
- 1 řidiči nákladního automobilu Tatra
- 2 pomocní pracovníci

Sestava mechanizace

- geodetická souprava s nivelačním přístrojem a teodolitem
- rypadlonakladač JCB 3CX
- nákladní automobil TATRA T815
- lopata, pásma, metr, kladivo, aku vrtačka, kleště, olovnice, stavební kolečka, plastové kbelíky

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola vytyčení objektu a dočasných inženýrských sítí

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola strojní sestavy
- kontrola zhotovení stavební jámy

Výstupní kontrola

- kontrola provedení rýh pro základové pasy
- kontrola prostupů základovými konstrukcemi
- kontrola zjištění připravenosti pro základové práce

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- II. Stroje pro zemní práce

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- II. Příprava před zahájením zemních prací
- III. Zajištění výkopových prací
- IV. Provádění výkopových prací
- V. Zajištění stability stěn výkopů
- VI. Svahování výkopů

Vstup nepovolaných osob na staveniště.

>>> Staveniště bude na jeho hranici souvisle oploceno do výšky min. 1,8 m, na několika místech oplocení budou umístěny značky zakazující vstup nepovolaných osob na staveniště. Vjezd bude opatřen uzamykatelnou bránou, na které bude značka se zákazem vjezdu mimo vozidel s povolením stavby a vyznačen zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám.

Úraz elektrickým proudem, popřípadě vznik požáru nebo výbuchu.

>>> Rozvody energie existující před zřízením staveniště musí být identifikovány a vyznačeny. Dočasné zařízení pro rozvod energie musí být schopno rozvádět energii odpovídajícího druhu a výkonu. Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím. Hlavní vypínač elektrické energie musí být snadno přístupný a zajištěn proti neoprávněné manipulaci zámkem. Po ukončení prací musí být vždy elektrická zařízení, která nemusí být zapnuta z provozních důvodů, odpojena a uklizena do uzamykatelného kontejneru, aby byla chráněna proti neoprávněné manipulaci.

Pád z pevných pracovišť nacházející se ve výšce nebo hloubce.

>>> Zhotovitel musí provádět kontrolu takovýchto pracovišť v pravidelných intervalech a vždy po změně polohy nebo mimořádných událostech, jako jsou nepříznivé povětrnostní vlivy. Pokud nejsou podpěry pracovišť nebo jiné části stabilní dostatečně samy o sobě, musí se stabilita zajistit ukotvením např. do zdiva.

Vznik úrazu v důsledku neznalosti místních pracovních podmínek.

>>> Zhotovitel musí před použitím stroje seznámit obsluhu s únosností půdy, se sklony pojezdových rovin, uložením podzemních vedení technického vybavení a zejména s umístěním nadzemních vedení a překážek. Pokud je stroj vybaven stabilizátory, musí být zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.

Zasypání zeminou

>>> Převisy, které při rýpaní případně vzniknou, je potřeba neprodleně odstranit.

7.2. Hrubá spodní stavba

Objekt je založen na základových pasech v patřičných hloubkách dle projektu, ve kterých jsou připraveny všechny prostupy inženýrských sítí. Pod základovými pasy je položen ocelový zemnicí pás šířky 40 mm a tloušťkou 3,5 mm, který bude napojen do hlavní elektrické skříně. Pod podkladní deskou je zhutněný štěrk patřičné frakce 16 - 32 mm v tloušťce 150 mm. Pro zhutnění štěrku bude sloužit vibrační deska obousměrná. Podkladní deska je vyztužena kari sítí \emptyset 6/150/150. Beton bude dovezen na staveniště pomocí autodomíchávačů a dále přepravován čerpadlem schwing. Při betonáži se dodrží přesná specifikace dle projektové dokumentace.

Technologický postup prací

- dočištění rýh základových pasů
- pokládka ocelového zemnicího pásu
- vyměření výšek základových pasů
- betonáž základových pasů a jejich hutnění
- zásyp a zhutnění pláň štěrkových vrstev
- poklad kari sítí a jejich připevnění, bednění podkladní desky
- betonování podkladní desky a její hutnění
- technologická přestávka

Personální obsazení

- 1 geodet
- 3 zedníci

- 3 pomocníci na zednické práce
- 1 elektrikář
- 1 pomocník elektrikářských prací
- 2 železáři
- 2 pomocníci na železářské práce
- 1 tesař
- 2 pomocníci na tesařské práce
- 1 jeřábník
- 1 strojník rypadlonakladače
- 1 řidič nákladního automobilu TATRA
- 1 řidič tahače MAN s návěsem
- 2 řidiči autodomíchávače
- 1 strojník autočerpadla

Sestava mechanizace

- geodetická souprava s nivelačním přístrojem a teodolitem
- věžový jeřáb Liebherr 63K
- autodomíchávač na podvozku MAN s užitečným objemem bubnu do 9 m³
- autočerpadlo na beton Schwing
- ponorný vibrátor a vibrační lišta
- rypadlonakladač JCB 3CX
- nákladní automobil TATRA T815
- lopata, pásmo, metr, kladivo, Aku vrtačka, úhlová bruska, kleště, olovnice, spirálový vázací stroj, stahovací latě, zednická lžíce, šufan, váleček, stavební kolečka, plastové kbelíky

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací, včetně vytyčení stavby
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola strojní sestavy
- kontrola správnosti provedení napojení zemnicího pásu
- kontrola uložení prostupů
- kontrola betonové směsi
- kontrola vibrování
- kontrola výšek základových pasů
- kontrola podsypu podkladní seký a její zhutnění
- kontrola výztuže a spojů
- kontrola bednění podkladní desky

Výstupní kontrola

- kontrola rovinnosti povrchu podkladní desky
- kontrola pevnosti betonu v tlaku
- kontrola ošetřování

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- II. Stroje pro zemní práce
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky
- IX. Vibrátory
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- II. Příprava před zahájením zemních prací
- III. Zajištění výkopových prací
- IV. Provádění výkopových prací
- V. Zajištění stability stěn výkopů
- VI. Svahování výkopů
- IX. Betonářské práce a práce související
 - IX.1 Bednění
 - IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi
 - IX.3 Odbedňování
 - IX.5 Práce železářské

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky
- XI. Školení zaměstnanců

Ohrožení fyzických osob ocelovou výztuží, vystřelení materiálu při stříhání, popřípadě poranění nebo nabodnutí na volné konce výztuže.

>>> Při stříhání a ohýbání prutů musí být pruty upevněny nebo zajištěny tak, aby nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob. Aby nedošlo k pořezání o ostré konce, je potřeba mít pracovní oděv a rukavice. Aby nedošlo k nabodnutí na volný konec výztuže, musí být tyto konce opatřeny krytkou.

Vznik úrazu v důsledku nesprávné manipulace s autodomíchačem.

>>> Před jízdou a zejména po ukončení vyprazdňování autodomíchače, zkontroluje řidič vozidla zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze. Při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.

Vznik úrazu při nesprávném používání ponorného vibrátoru.

>>> Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce, musí být nejméně 10 m. Při používání ponorného vibrátoru musí být dodržována doporučení daná výrobcem.

Úraz způsobený samovolným pohybem stroje.

>>> Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy.

Nebezpečí vzniklé v důsledku nesprávné manipulace se stroji při jejich přepravě.

>>> Přeprava, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje se provádí podle pokynů a postupů uvedených v návodu k používání. Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině přepravovaného stroje, na stroji nebo na ložné ploše dopravního prostředku nezdržují žádné fyzické osoby a stroj musí být řádně zajištěn proti posunutí.

Vznik úrazu v důsledku nesprávného skladování materiálu.

>>> Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození.

7.3. Hrubá vrchní stavba

Pod obvodovými zdi bude nataven modifikovaný hydroizolační pás s hliníkovou fólií na napenetrovaném podkladě. V rámci hrubé vrchní stavby budou zbudovány železobetonové stěny ze ztraceného bednění tloušťky 300 mm do výšky 3 m. Kolem základů se provede drenážní odvodnění pro možný výskyt podzemní hladiny vody. Obvodové zdi v suterénu budou izolovány tepelnou izolací z extrudovaného polystyrénu a asfaltovými modifikačními pásy s hliníkovou fólií. Mezi konstrukci a zásep bude umístěna nopová fólie s geotextilií.

Stropní konstrukce v suterénu bude z kerambetonových nosníků a stropních vložek miako s nadbetonávkou a kari sítí dle návrhu statika. Budou dodrženy všechny prostupy pro technické zařízení dle projektu. Stropní nosníky budou uloženy na pružnou podložku. V rámci stropní konstrukce se vyřeší i železobetonový věnec, který je ve stejné výškové úrovni. Schodiště je monolitické uložené ve schodišťových boxech, které jsou odolné vůči otřesům. Beton do ztraceného bednění a na stropní konstrukci bude také dovezen auto domíchávači a dále přepravován čerpadlem schwing. Betonáž ztraceného bednění bude vibrován ponorným vibrátorem, po technologické přestávce lze pokračovat s realizací stropní konstrukce. Monolitické schodiště bude betonováno současně se stropní konstrukcí. Budou dodrženy přesné specifikace betonů.

Nosné obvodové stěny v nadzemních podlažích jsou z keramických broušených tvárnic Porotherm 30Profi P+D. Vnitřní nosné zdivo je z keramických tvárnic Porotherm 30AKU SYM. Keramické tvárnice jsou založené na základovou maltu.

Překlady jsou buď kerambetonové Heluz 23,8 nebo z válcovaných nosníků tvaru I. Stropní konstrukce v nadzemních podlažích bude z kerambetonových nosníků a stropních vložek MIAKO s nadbetonávkou tloušťky 60 mm a kari sítí $\phi 6/150/150$. Budou dodrženy všechny prostupy pro technické zařízení dle projektu. Stropní nosníky budou uloženy na pružnou podložku. V rámci stropní konstrukce se vyřeší i železobetonový věnec, který je ve stejné výškové úrovni. Balkónová deska bude monolitická vyztužená pomocí ISO nosníků a tím zabráněno tepelným mostům.

Schodiště je monolitické uložené ve schodišťových boxech, které jsou odolné vůči přenášení otřesů konstrukcemi. Beton pro stropní konstrukce, schodiště a ztužující železobetonové větce bude dopravován auto domíchávači a dále pak čerpadlem schwing. Během betonáže se betonová směs bude vibrovat a hutnit ponorným vibrátorem. Veškerý materiál do jednotlivých pater bude přemísťovat věžový jeřáb.

Technologický postup prací

- vyměření obvodových a vnitřních nosných zdí
- založení prvního šáru ztraceného bednění

- navrtávání betonářské výztuže do podkladní desky
- zdění a armování zdí do ½ výšky zdi
- betonáž ½ výšky zdi
- technologická přestávka
- zdění a armování druhé poloviny výšky zdi
- betonáž druhé poloviny výšky zdi
- technologická přestávka na vytvrnutí betonových svislých zdí v 1S
- zřízení ochrany volných okrajů pomocí zábradlí
- přemístění materiálu pro zdění příček
- pokládka kerambetonových nosníků dle projektu
- podepření kerambetonových nosníků systémovými prvky
- kladení keramických stropních vložek MIAKO
- bednění prostupů pro technické potřeby
- bednění a armování schodiště, balkónů a stropního věnce
- pokládka a ukotvení kari sítí nad stropními vložkami k věnci
- betonáž stropní konstrukce
- technologická přestávka
- odbednění schodiště až po dosažení požadované pevnosti
- penetrování asfaltovým penetračním lakem obvodové zdi
- provedení svislé hydroizolace natavením asfaltových pásů
- lepení tepelné izolace XPS na obvodové zdi
- provedení hydroizolace a separační vrstvy – nopová fólie a geotextílie
- provedení drenážního odvodnění základové spáry
- zasypání zeminy kolem obvodových zdí
- vyměření obvodového a nosného zdiva
- očištění podkladu od nečistot
- provedení základové malty pod zdivo pomocí zakládací sady
- technologická pauza pro vytvrnutí malty
- kontrola geometrie a zakládání rohů z keramických tvárnic
- vyzdívání zdí dle projektové dokumentace a osazení překladů a jejich fixace
- zřízení ochrany volných okrajů pomocí zábradlí
- přemístění materiálu pro vyzdívání příček do 1 NP
- pokládka kerambetonových nosníků dle projektu
- podepření kerambetonových nosníků systémovými prvky
- kladení keramických stropních vložek MIAKO
- bednění prostupů pro technické potřeby
- bednění a armování schodiště, balkónů a stropního věnce
- pokládka a ukotvení kari sítí nad stropními vložkami k věnci
- betonáž stropní konstrukce
- technologická přestávka
- odbednění schodiště až po dosažení požadované pevnosti
- > provádíme následně v podlaží 2NP a 3NP

Personální obsazení

- 3 zedníci
- 3 pomocníci na zednické práce
- 2 železáři
- 2 pomocníci na železářské práce
- 1 tesař
- 2 pomocníci na tesařské práce
- 2 izolatéři
- 2 pomocníci na izolačnické práce

- 1 jeřábník
- 1 strojník rypadlonakladače
- 1 řidič nákladního automobilu TATRA
- 1 řidič tahače MAN s návěsem
- 2 řidiči autodomíchávače
- 1 strojník autočerpadla

Sestava mechanizace

geodetická souprava s nivelačním přístrojem a teodolitem

jeřáb Liebherr 63K

autodomíchávač na podvozku MAN s užitečným objemem bubnu do 9 m³

autočerpadlo na beton Schwing

typové bednění stropů a zábradlí DOKA

ponorný vibrátor a vibrační lišta

rypadlonakladač JCB 3CX

nákladní automobil TATRA T815

ruční míchadlo malty

lopata, pásmo, metr, kladivo, aku vrtačka, elektrická příklepová vrtačka, úhlová bruska, kleště, olovnice, spirálový vázací stroj, stahovací latě, zednická lžíce, šufan, váleček, plynová bomba s hořákem, stavební kolečka, plastové kbelíky

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací, včetně vytyčení stavby
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola strojní sestavy
- kontrola výšek základových pasů
- kontrola vyměření a založení nosných zdí
- kontrola výztuže a její krytí v bednění
- kontrola převazby zdících prvků
- kontrola svislosti a rovinnosti zdí
- kontrola usazení překladů
- kontrola rozměrů okenních a dveřních otvorů
- kontrola dodávky materiálů
- kontrola betonové směsi
- kontrola ošetřování
- kontrola bednění
- kontrola hydroizolace

Výstupní kontrola

- kontrola rovinnosti povrchu podkladní desky
- kontrola svislosti nosných zdí
- kontrola rovinnosti povrchu stropu
- kontrola pevnosti betonu v tlaku

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- II. Stroje pro zemní práce
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky
- IX. Vibrátory
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- II. Příprava před zahájením zemních prací
- IX. Betonářské práce a práce související
 - IX.1 Bednění
 - IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi
 - IX.3 Odbedňování
 - IX.5 Práce železářské
- X. Zednické práce
- XIII. Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
- XIV. Lepení krytin na podlahy, stěny, stropy a jiné konstrukce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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

Platí stejná opatření jako při výstavbě hrubé spodní stavby. Viz kapitola výše.

Technologický postup prací, personální obsazení, strojní mechanizace, kontrola kvalit a BOZP jsou totožné i při výstavbě dalších nadzemních podlaží 2 NP a 3 NP.

7.4. Zastřešení

Bytový dům bude zastřešen plochou jednoplášťovou zelenou střechou. Atika bude vyzděna z keramických broušených tvárnic Porotherm 30Profi P+D. Vyzděnou atiku bude ztužovat ŽB věnec. Atika bude vyspádována na střešní konstrukci dle projektové dokumentace. Dešťová voda bude svedena do střešních vtoků s ochranným košem proti ucpávání střešních splavenin (listů a jiný nepořádek) a dále svedena do retenční nádrže. Střešní konstrukce bude mít i bezpečnostní střešní chrliče vody pro případné ucpání střešních vtoků. Bezpečnostní přepad retenční nádrže bude sveden do stávající dešťové kanalizace. Přístřešek nad hlavním vstupem do objektu bude

z tvrzeného skla (změna proti původnímu projektu). Odvod vody bude také sveden do retenční nádrže.

Skladba ploché zelené střechy

- vegetační rohož (výsadba)	
- extenzivní substrát	250 mm
- filtrační a separační geotextílie	1 mm
- drenážní násyp	120 mm
- nopový drenážní násyp	
- separační geotextílie	1 mm
- hydroizolace PVC	3 mm
- tepelná izolace se spádovou úpravou	150 mm
- tepelná izolace základní (rovné desky)	150 mm
- modifikovaný asfaltový pás s hliníkovou fólií	3 mm
- asfaltová penetrace	
- nosná konstrukce	250 mm
	<hr/>
	928 mm

Kolem atiky bude ochranný pás z kamenných oblázků o šířce 300 mm. Bezpečnostní chrliče vody jsou navrženy v nejvyšším místě ploché střechy.

Technologický postup prací

- kontrola kvality předchozích prací, tedy stropní desky nad 3 NP
- vyměření obvodového a nosného zdiva
- očištění podkladu od nečistot
- provedení základové malty pod zdivo pomocí zakládací sady
- technologická pauza pro vytvrdnutí malty
- kontrola geometrie a zakládání rohů z keramických tvárnic
- vyzdívání atiky dle projektové dokumentace
- kontrola rovinnosti a svislosti
- bednění a armování ŽB věnce
- betonování věnce nad atikou
- technologická pauza
- demontáž ochranného zábradlí
- osazení střešních chrličů do výšky dle projektu
- osazení střešního výlezu a prostupů nad střešní konstrukci
- očištění stropní konstrukce nad 3 NP a atiky od prašnosti
- penetrace stropní konstrukce nad 3 NP a atiky penetračním asfaltovým lakem
- technologická pauza
- natavení modifikovaných asfaltových pásů na stropní konstrukci a atiky + přetavení spojů pásů
- nainstalování stropních vtoků do požadované výšky dle projektové dokumentace
- zhotovení bezpečnostního kotevního systému
- kontrola spojů asfaltových pásů
- zateplení vnitřní strany atiky polystyrénem EPS a poklad rovinných polystyrénových desek EPS na stropní konstrukci
- poklad spádové vrstvy z polystyrénu EPS
- poklad hlavní hydroizolační vrstvy – horkovzdušné natavení PVC fólie na poplastované destičky
- pokládka separační geotextílie
- pokládka nopových desek a zasypaní drenážní vrstvou
- pokládka filtrační a separační geotextílie
- urovnání intenzivního substrátu po střešní konstrukci a výsadba vegetační vrstvy
- provedení klempířských prací

Personální obsazení

- 3 zedníci
- 3 pomocníci na zednické práce
- 2 železáři
- 2 pomocníci na železářské práce
- 4 izolatéři
- 4 pomocníci na izolačnické práce
- 2 klempíři
- 1 jeřábník
- 1 řidič tahače MAN s návěsem
- 2 řidiči autodomývače
- 1 strojník autočerpadla

Sestava mechanizace

- geodetická souprava s nivelačním přístrojem a teodolitem
- jeřáb Liebherr 63K
- autodomývač na podvozku MAN s užitečným objemem bubnu do 9 m³
- autočerpadlo na beton Schwing
- typové bednění stropů a zábradlí DOKA
- ruční míchadlo malty
- ponorný vibrátor
- natavovací pistole PVC izolace

lopata, pásno, metr, kladivo, aku vrtačka, elektrická příklepová vrtačka, úhlová bruska, kleště, olovnice, spirálový vázací stroj, zednická lžíce, šufan, váleček, plynová bomba s hořákem, stavební kolečka, plastové kbelíky, klempířské vybavení

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola strojní sestavy
- kontrola provedení a výšky zakládací malty
- kontrola vyměření a založení atiky
- kontrola rovinnosti a svislosti atiky
- kontrola převazby zdících prvků
- kontrola dodávky materiálů
- kontrola bednění a armování věnce
- kontrola betonové směsi
- kontrola ošetřování
- kontrola natavených asfaltových pásů
- kontrola upevnění kotvicího bezpečnostního zařízení střešní konstrukce
- kontrola výšek bezpečnostních střešních chrličů
- kontrola provedení střešních vpustí
- kontrola vyspárování tepelně izolačními deskami EPS a jejich převazba
- kontrola provedení hlavní hydroizolační vrstvy
- kontrola zhotovení střešní konstrukce

- kontrola provedení klempířských prvků atiky a prostupů střešní konstrukcí

Výstupní kontrola

- kontrola provedení střešní konstrukce
- kontrola svislosti a rovinnosti atiky a její oplechování
- vakuové zkoušky

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky
- IX. Vibrátory
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- IX. Betonářské práce a práce související
 - IX.1 Bednění
 - IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi
 - IX.5 Práce železářské
- X. Zednické práce
- XIII. Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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

Zranění v důsledku shazování materiálů.

>>> Shazovat předměty nebo materiál je zakázáno.

Nepříznivá povětrnostní situace, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí a ztěžuje manipulaci s břemenem.

>>> Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušení prací, za nepříznivou povětrnostní situaci se při práci ve výškách považuje: bouře, déšť, sněžení nebo

tvoření námrazy, čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m.s-1, dohlednost v místě práce menší než 30 m, teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C.

Zranění v důsledku pádu předmětů a materiálu.

>>> Materiál, nářadí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození, a to jak během práce, tak po jejím dokončení. Pro upevnění nářadí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv. Zábradlí kolem konstrukce musí být opatřeno zarážkou u podlahy.

Pád zaměstnanců z výšky.

>>> Ochranu proti pádu zajišťuje zaměstnavatel přednostně pomocí prostředků kolektivní ochrany, kterými jsou zejména technické konstrukce, například ochranná zábradlí a ohrazení. Výška zábradlí minimálně 1,1 m. Zábradlí musí být vybudováno i kolem prostupů a otvorů v konstrukci, případně musí být tyto otvory zajištěny jinak proti pádu.

Popálení od horkovzdušných hořáků.

>>> Je potřeba dbát zvýšeného rizika při manipulaci s těmito hořáky. Pracovníci musí být s těmito přístroji seznámeni a musí používat ochranné rukavice i brýle.

7.5. Dokončovací práce

Příčky, šachty, předstěny

Bytové příčky samostatně stojící budou provedeny z tvarovek vápenopískových tloušťky 150 mm. Příčky mezi místnostmi jsou navrženy tak aby splňovaly akustické požadavky. Šachty a předstěny jsou vyzděny z pórobetonových tvárnic tloušťky 100 mm a 50 mm. Jejich hlavní funkce je zakrýt všechny instalační rozvody. Příčky, šachty a předstěny budou vyzděny jednotlivě po patrech, budou založeny na zakládací maltě, která bude vyrovnána pomocí zakládací sady. Zdění bude prováděno na lepící směs dodanou výrobcem tvarovek. Vyzdívání šachet a předstěn bude provedeno až po napojení domácích inženýrských sítí (vodovod, kanalizace, elektro instalace...).

Technologický postup prací

- kontrola kvality předchozích prací, rovinnost podkladní desky a stropních konstrukcí
- vyměření příček, šachet a předstěn
- očištění podkladu od nečistot
- v 1S se provede hydroizolace natavením asfaltových pásů pod příčkami
- provedení základové malty pod zdivo pomocí zakládací sady
- technologická pauza pro vytvrnutí malty
- vyzdívání příček dle projektové dokumentace
- v 1S se provede osazení ocelových zárubní
- uložení překladů a dozdvívání příček
- kontrola rovinnosti a svislosti

Personální obsazení

- 3 zedníci
- 3 pomocníci na zednické práce
- 2 izolatéři
- 2 pomocníci na izolačnické práce

Sestava mechanizace

- geodetická souprava s nivelačním přístrojem a teodolitem
- ruční míchadlo malty
- lopata, pásmo, metr, kladivo, aku vrtačka, elektrická příklepová vrtačka, úhlová bruska, kleště, olovnice, zednická lžíce, šufan, váleček, plynová bomba s hořákem, stavební kolečka, plastové kbelíky

Kontrola kvality

- vstupní kontrola
- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola strojní sestavy
- kontrola natavených asfaltových pásů
- kontrola provedení a výšky zakládací malty
- kontrola vyměření a založení příček
- kontrola vyměření dveřních otvorů
- kontrola převazby a ukotvení zdících prvků
- kontrola dodávky materiálů
- kontrola usazení překladů
- kontrola dilatace příček u stropní konstrukce

Výstupní kontrola

- kontrola geometrie otvorů
- kontrola svislosti a rovinnosti příček

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- III. Míchačky
- VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky
- IX. Vibrátory
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- X. Zednické práce
- XI. Montážní práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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

Výplně otvorů

Vstupní dveře, okna a balkónové dveře do domu i bytů budou dřevěná s izolačním trojsklem. Součástí oken jsou i venkovní žaluzie tvořené hliníkovými lamelami. Okna a balkónové dveře budou otvíravá a vyklápěcí. Přesná specifikace dle projektové dokumentace. Okna s parapety budou opatřeny plastovou parapetní deskou s nosem. Skleněná stěna nad hlavním vchodem bude z izolačního trojskla v ocelovém rámu. Střešní okno je termoizolační a bude sloužit, jako výlez na plochou střechu pro revizní účely. Veškeré výplně budou kotveny pomocí ocelových pásků a turbošroubů. Vstupní dveře do samotných bytů budou protipožární, stejně tak jako dveře do technické místnosti, které budou mít navíc samozavírač. Hlavní vstupní dveře do objektu budou opatřeny panikovým kováním a samozavíračem, jelikož slouží jako úniková cesta. Ostatní dveře v bytovém domě jsou dřevěné standardních rozměrů. Design dveří a jejich kováání bude vybrán dle investora. Osazení dveřních výplní a dřevěných zárubní bude prováděno až po dokončení vnitřních omítek a hrubých podlah.

Technologický postup prací

- osazení vnitřních výplní otvorů musí být provedeno před zahájením prací na omítkách, případně vnějším zateplovacím systému
- kotvení vnějších okenních výplní do nosné konstrukce pomocí ocelových kotev
- umístění výplní otvorů na vnější hranu zdi k hraně tepelné izolace – zamezení tepelných ztrát
- vyplnění mezer mezi výplní otvorů a konstrukcí ostění, parapetu a nadpraží

Personální obsazení

- 1 řidič nákladního automobilu
- 4 okenáři
- 4 pomocní pracovníci – okenáři

Sestava mechanizace

- nákladní automobil
- nářadí a pomůcky pro montážnické práce
- ruční okružní pila
- příklepová vrtačka
- vodováhy: 2 m; 1,2 m; 1 m; 0,6 m
- kotevní prvky

Kontrola kvality

- vstupní kontrola
- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola dodaného materiálu pro zabudování
- kontrola ukotvení

Výstupní kontrola

- kontrola geometrie, rozměrů
- kontrola povrchu vizuálně
- kontrola správnosti funkčnosti

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- XII. Jednoduché kladky pro ruční zvedání břemene
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- XI. Montážní práce
- XVI. Sklenářské práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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

Domovní rozvody inženýrských sítí

V objektu povedou rozvody do jednotlivých bytů z hlavních přípojek. Jedná se o silnoproud, slaboproud, vnitřní kanalizace, vodovod, ústřední vytápění a odvětrávání. Pro výrobu elektrické energie je v technické místnosti navržena jednotka s akumulátory, do kterých bude vyráběn elektrický proud z fotovoltaických panelů na jižní straně větrané fasády. Provedou se rozvody elektrické sítě po celém objektu dle návrhu specializovaných a autorizačních projektantů. Každá bytová jednotka bude mít vlastní domácí elektrickou skříň. Hlavní centrální elektrická skříň bude umístěna v hlavní chodbě vedle schodiště. Elektroinstalace bude zasekávaná v drážkách ve zdivu.

Ve stropních konstrukcích budou v elektrikářských koších. Elektroinstalace bude vedena v elektrikářských chráničkách.

V hlavní chodbě bude zřízen protipožární systém v provedení vodovodního hydrantu. Hydranty se budou nacházet v 1 NP a 3 NP. Vodovodní a kanalizační potrubí bude provedeno dle návrhu dimenzí z projektové dokumentace. Kanalizační a vodovodní potrubí bude vedeno v předstěnách,

šachtách, popřípadě zasekáno do zdi. Potrubí bude obaleno izolační vrstvou. Potrubí pro vytápění bude provedeno v měděných trubkách dle dimenzí podle projektové dokumentace zprostředkované specializovaným autorizačním projektantem.

Technologický postup prací

- vyměřování drážek dle projektové dokumentace
- vysekání drážek pro domovní inženýrské sítě
- instalace domovních inženýrských sítí
- zapravení drážek maltovou směsí, sádrovou směsí

Personální obsazení

- 3 řidiči nákladního automobilu
- 2 elektrikáři
- 2 pomocníci na elektrikářské práce
- 2 instalatéri
- 2 pomocníci na instalatérské práce
- 2 topenáři
- 2 pomocníci na topenářské práce

Sestava mechanizace

- nákladní automobil
- příklepová vrtačka
- bourací kladivo
- instalatérská svářečka
- montážní nářadí
- vodováhy: 2 m; 1,2 m; 1 m; 0,6 m
- kotevní prvky

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola dodaného materiálu pro instalatérské práce
- kontrola vysekaných drážek
- kontrola ukotvení elektrikářských košů
- kontrola těsnosti vodovodního a odpadního potrubí
- kontrola těsnosti topné soustavy
- kontrola zapravení drážek

Výstupní kontrola

- kontrola povrchu vizuálně
- kontrola správnosti funkčnosti

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

I. Požadavky na zajištění staveniště

- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- XI. Montážní práce
- XII. Bourací práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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

Omítky vnitřní a vnější fasáda

Omítky vnitřní jsou vápenocementové se základním penetračním nátěrem pro dobré přilnutí a přesychání omítky. Vnitřní omítky jsou provedeny až po stropní konstrukci. Omítky na keramických zdech budou provedeny strojně. V místě rohů otvorů (okna, dveře, rohy místností) bude omítka vyztužená kovovými rohovými omítkovými profily v návaznosti, na výplně otvorů pak budou opatřeny APUeco lištami. Na příčkách a předstěnách z vápenopískových a pórobetonových tvárníc bude omítka tvořena pomocí flexibilního lepidla se sklovláknitou tkaninou s penetračním nátěrem proti přesychání. Tato omítka bude vyztužena síťovinou proto, aby nedocházelo k tahovým trhlinám. V místech rohu otvorů (okna, dveře, rohy místností) budou vyztuženy pomocí plastových rohových profilů se síťovinou. Omítka na vápenopískovém a pórobetonovém zdivu bude provedena ručně.

Fasádní úprava bude v systému ETICS. Na jižní straně objektu bude provětrávaná fasáda tvořená fotovoltaickými panely, které budou vytvářet energickou energii pro bytový dům. Dům bude zateplen pomocí minerální vaty tloušťky 160 mm a ukotvena plastovými hmoždinkami dodávané výrobcem přesně určené k zateplovacímu systému. Fotovoltaické panely budou kotveny k nosnému ocelovému roštu vytvořený z profilů. Vnější fasáda se dokončí až po provedení klempířských prací.

Technologický postup prací

- vnitřní omítky – keramické zdi
- kontrola kvality předchozích prací, rovinnost a svislost zdí
- očištění malty z ložných a svislých spar
- penetrace podkladu pro lepší přilnutí a přesychání
- zřízení omítníků a rohovníků na stěny, nanášení vrstev hrubé omítky na stěny strojně
- stahování omítky a dočištění
- penetrace podkladu pro lepší přilnutí a přesychání
- nanesení finální vrstvy štukové omítky

- vnitřní omítky – vápenopískové a pórobetonové zdi
 - kontrola kvality předchozích prací, rovinnost a svislost zdí
 - očištění malty z ložných a svislých spar
 - penetrace podkladu pro lepší přilnutí a přesychání
 - nanesení první vrstvy lepící stěrkové hmoty se sklovláknitou výztuží, a výztuhy v rozích
 - technologická přestávka
 - oškrábání vroubků po hladítkách
 - penetrace podkladu pro lepší přilnutí a přesychání
 - nanesení druhé vrstvy lepící stěrkové hmoty
 - technologická přestávka
 - oškrábání vroubků po hladítkách
 - penetrace podkladu pro lepší přilnutí a přesychání
 - nanesení finální vrstvy štukové omítky
-
- vnější omítka – systém ETICS
 - kontrola kvality předchozích prací, rovinnost a svislost zdí
 - očištění malty z ložných a svislých spar
 - penetrace podkladu pro lepší přilnutí a přesychání
 - lepení tepelneizolačních desek
 - kotvení minerální vaty
 - nanesení první vrstvy lepící stěrkové hmoty se sklovláknitou výztuží, a výztuhy v rozích a u oken
 - technologická přestávka
 - oškrábání vroubků po hladítkách
 - penetrace podkladu pro lepší přilnutí a přesychání
 - nanesení druhé vrstvy lepící stěrkové hmoty
 - technologická přestávka
 - oškrábání vroubků po hladítkách
 - penetrace podkladu pro lepší přilnutí a přesychání
 - nanesení finální vrstvy omítky

Personální obsazení

- 1 řidiči nákladního automobilu
- 4 omítkáři
- 4 pomocníci na omítkářské práce
- 15 fasádníků

Sestava mechanizace

- nákladní automobil
- elektrický stavební vrátek
- ruční míchadlo
- příklepová vrtačka
- Aku vrtačka
- laser se stativem
- zednické, fasádní a omítkářské nářadí (zednické lžíce, hladítka, vodováhy, škrabáky, plastové kýble...)

Kontrola kvality

- Vstupní kontrola
- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola dodaného materiálu pro omítkářské a fasádní práce
- kontrola provádění dle technologických předpisů
- kontrola svislosti a rovinnosti

Výstupní kontrola

- kontrola povrchu vizuálně

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- III. Míchačky
- VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky
- VII. Převravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot
- XI. Stavební elektrické vrátky
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- X. Zednické práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

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

Konstrukce ze sádrokartonu

V celém bytovém domě bude vytvořen sádrokartonový podhled snížen o 250 mm od stropní konstrukce. Sádrokartonové desky budou upevněny na hliníkový nosný rošt. V technické místnosti bude sádrokartonový podhled z protipožárních desek z důvodu požární bezpečnosti. V podzemním podlaží, koupelnách a toaletách z důvodu vlhkosti budou použity sádrokartonové desky odolné vůči vlhkosti. V ostatních místnostech budou klasické sádrokartonové desky. V sádrokartonových podhledech bude zabudováno osvětlení.

Technologický postup prací

- vyměření světlých výšek v místnostech
- realizace nosného roštu z hliníkových profilů
- kotvení SDK desek k roštu
- vyvrtání otvorů pro osvětlení a jiné technické zařízení
- přelepení spojů a rožků páskou na spoje SDK
- přetmelování spojů SDK tmelem
- vybroušení spojů
- zatmelení silikonem spoje mezi SDK a omítkami

Personální obsazení

- 1 řidiči nákladního automobilu
- 3 sádrokartonáři
- 3 pomocní pracovníci pro sádrokartonové práce

Sestava mechanizace

- nákladní automobil
- ruční míchadlo
- příklepová vrtačka
- Aku vrtačka
- laser se stativem
- sádrokartonářské nářadí

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola dodaného materiálu pro sádrokartonářské práce
- kontrola provádění dle technologických předpisů
- kontrola rovinnosti

Výstupní kontrola

- kontrola povrchu vizuálně

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- III. Míchačky
- VII. Převravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot
- XI. Stavební elektrické vrátky

- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- XI. Montážní práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky
- III. Používání žebříků
- IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálů
- V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- VII. Dočasné stavební konstrukce
- VIII. Shazování předmětů a materiálů
- XI. Školení zaměstnanců

Podlahy

V podzemním podlaží bude podlaha s keramickou úpravou. V technické místnosti bude navíc vyspárována do odvodňovacího kanálku uprostřed místnosti.

V nadzemních podlažích jsou skladby podlah dle umístění dispozice domu. Viz následující skladby místností. Podlahy budou provedeny dle technologických předpisů. Finální vrstvy podlah budou zrealizovány po osazení vnitřních dřevěných zárubní.

Skladba podlahy v podzemním podlaží

- keramická dlažba	8 mm
- lepicí tmel	5 mm
- penetrační nátěr	
- flexibilní samonivelační stěrka	7 mm
- vyztužená betonová mazanina	55 mm
- PE separační fólie	
- tepelná izolace XPS desky	70 mm
- modifikovaný asfaltový pás	5 mm
- asfaltový penetrační lak	

Skladba podlahy v nadzemních podlažích 1

- keramická dlažba	8 mm
- lepicí tmel	5 mm
- penetrační nátěr	
- flexibilní samonivelační stěrka	7 mm
- vyztužená betonová mazanina	50 mm
- PE separační fólie	
- kročejová izolace EPS desky	80 mm
- asfaltový penetrační lak	

Skladba podlahy v nadzemních podlaží 2	
- koberec	10 mm
- flexibilní samonivelační stěrka	7 mm
- vyztužená betonová mazanina	53 mm
- PE separační fólie	
- kročejová izolace EPS desky	80 mm

Skladba podlahy v nadzemních podlaží 3	
- vinylová podlaha	7 mm
- pružná podložka	3 mm
- flexibilní samonivelační stěrka	7 mm
- vyztužená betonová mazanina	53 mm
- PE separační fólie	
- kročejová izolace EPS desky	80 mm

Skladba podlahy na balkónech a u hlavního vstupu	
- kamenný koberec	15 mm
- mrazuvzdorná a penetrační vrstva	3 mm
- samonivelační flexibilní stěrka	20 mm

Technologický postup prací

- očištění podkladu pro realizaci podlah
- v 1S se provede celoplošná hydroizolace podkladní desky natavením asfaltových pásů na napenetrovaný podklad penetračním lakem
- vyměření výšek podlah pomocí laseru
- realizace jednotlivých vrstev podlahy (separační, hydroizolační, tepelně izolační...)
- betonování hrubé podlahy dle výšek dle skladeb podlah
- technologická přestávka

Personální obsazení

- 2 izolatéři
- 2 pomocní pracovníci izolačských prací
- 3 podlaháři
- 3 pomocní pracovníci podlahářských prací
- 3 betonáři podlah
- 4 pomocní pracovníci pro betonářské práce

Sestava mechanizace

- nákladní automobil
- stroj pro betonáž podlah
- příklepová vrtačka
- laser se stativem
- zednické nářadí (stahovací latě, hladítka, zednické lžíce, lopaty, plynový hořák s propanbutanovou lahví...)

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací

- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola dodaného materiálu pro podlahářské práce
- kontrola natavení asfaltových pásů v 1S
- kontrola vyměření výšek podlah
- kontrola provádění dle technologických předpisů
- kontrola rovinnosti

Výstupní kontrola

- kontrola povrchu vizuálně
- kontrola výšek podlah

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- III. Míchačky
- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
- VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky
- VII. Přepravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- IX. 2 Přeprava a ukládání betonové směsi
- XI. Montážní práce
- XIV. Lepení krytin na podlahy, stěny, stropy a jiné konstrukce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky
- IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- VII. Dočasné stavební konstrukce
- VIII. Shazování předmětů a materiálu
- XI. Školení zaměstnanců

Nášlapné vrstvy podlah, obklady

Nášlapné vrstvy podlah jsou již ve skladbách podlahy (viz. Podlahy). Na schodišťové stupně budou lepeny kamenné vyleštěné nášlapy a to i na mezipodestu. Stěny podél schodišť budou opatřeny soklem taktéž z leštěného kamene do výšky 50 mm. Veškeré spoje kamenných leštěných desek budou zatmeleny pružným omyvatelným tmelem podobné barvy, jako jsou kamenné desky.

V hlavní bytové chodbě, chodbách bytů, koupelnách a toaletách jsou navrženy keramické podlahy. V hlavních místnostech bytů (obývací pokoj, jídelna a kuchyň) jsou navrženy vytápěné vinylové podlahy. V pokojích a ložnicích budou nášlapnou vrstvu tvořit textilní koberce. Obklady v koupelnách a toaletách jsou až do výšky sádkartonového podhledu. V kuchyních jsou výšky obkladů dány dle projektu. Veškeré keramické obklady jsou lepeny na speciální lepidlo pro obklady.

V místech napojení odlišných nášlapných vrstev bude použita přechodová lišta. Keramické dlažby a obklady budou opatřeny v rozích systémovými kovovými lištami a v koutech pak silikonovým tmelem, dobře čistitelným a odolným vůči čisticím prostředkům.

Nášlapné vrstvy podlah budou zrealizovány po obkladačských pracích a osazení dřevěných zárubní v objektu.

Technologický postup prací

- vyměření a geometrie obkladů
- realizace obkladů
- vyměření a geometrie finálních vrstev podlah
- realizace finální nášlapné vrstvy podlah s keramickým soklem nebo okrasné podlahářské lišty

Personální obsazení

- 3 obkladači
- 2 podlaháři
- 3 pomocní pracovníci podlahářských prací

Sestava mechanizace

- nákladní automobil
- ruční míchadlo
- laser se stativem
- řezačka na keramickou dlažbu a obklady
- úhlová bruska
- zednické nářadí (vodováha, hladítka, zednické lžíce, klínky, kleště...)
- podlahářské nářadí

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola dodaného materiálu pro podlahářské a obkladačské práce
- kontrola vyměření výšek obkladů
- kontrola provádění dle technologických předpisů
- kontrola rovinnosti a svislosti

Výstupní kontrola

- kontrola povrchu vizuálně

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- III. Míchačky
- VII. Přepravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- X. Zednické práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky
- IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- VII. Dočasné stavební konstrukce
- VIII. Shazování předmětů a materiálu
- XI. Školení zaměstnanců

Malby a nátěry

Všechny stěny budou vymalovány bílou barvou, pouze na žádost a po dohodě zákazníka lze provést barevné změny. Tyto stěny budou opatřeny kvalitním disperzním nátěrem otěruvzdorným a prodyšným. Sádrokartonové podhledy budou natřeny pouze bílou barvou se stejnými vlastnostmi jako stěny. Malby a nátěry budou provedeny v jedné vrstvě s lepším krytí pigmentů. Malby a nátěry budou prováděny válečkem nebo malířským štětcem.

Technologický postup prací

- zakrytí podlah, oken a dveří PE fólií
- nanášení barvy válečkem/štětcem
- technologická přestávka
- odkrytí zakrytých ploch a věcí

Personální obsazení

- 3 malíři

Sestava mechanizace

- malířské potřeby (váleček, štětec, kýbl, malířský žebřík...)

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola dodaného materiálu pro malířské práce
- kontrola krytí pigmentů

Výstupní kontrola

- kontrola povrchu vizuálně

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- XV. Malířské a natěračské práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky
- IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- VII. Dočasné stavební konstrukce
- VIII. Shazování předmětů a materiálu
- XI. Školení zaměstnanců

Zámečnické a klempířské práce

Na balkónech a schodišti bude nerezové zábradlí s tvrzenými skleněnými výplněmi, z důvodu odolnosti vůči povětrnostním vlivům a dlouholeté životnosti materiálů. Zábradlí bude mít patřičnou bezpečnostní výšku min 1000 mm. Jednotlivé kování dveří a oken bude vybráno dle investora. Budou však dodrženy požadavky např. požární zavírače, kliky a podobně (viz. projektová dokumentace).

Klempířské práce jako jsou oplechování balkónů, atiky, parapetů, různé detaily na ploché střeše budou provedeny z pozinkového plechu. Rozměry budou dodrženy výpisu prvků klempířských výrobků v projektové dokumentaci.

Technologický postup prací

- vyměření geometrie klempířských výrobků
- montáž klempířských výrobků
- vyměření geometrie zábradlí
- montáž ochranného zábradlí
- osazení zámečnického kování do dveří

Personální obsazení

- 1 zámečník
- 2 pomocní pracovníci zámečnických prací
- 3 klempíři

Sestava mechanizace

- příklepová vrtačka
- Aku vrtačka
- zámečnické nářadí
- klempířské nářadí

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola dodaného materiálu pro zámečnické a klempířské práce
- kontrola výšek zábradlí
- kontrola správnosti zámečnických prvků ve dveřích
- kontrola provedení klempířských prací

Výstupní kontrola

- kontrola povrchu vizuálně
- kontrola funkčnosti a bezpečnosti prvků

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

- I. Skladování a manipulace s materiálem
- XI. Montážní práce
- XVI. Sklenářské práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí
- II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky
- IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- VII. Dočasné stavební konstrukce
- VIII. Shazování předmětů a materiálu
- XI. Školení zaměstnanců

Kompletace dílčích prvků

Poslední technologickou etapou v bytovém domě bude kompletace dílčích prvků. Mezi ně patří elektrické prvky (zásuvky, vypínače, osvětlení) a hygienické vybavení. Elektrické prvky budou vybrány dle investora. Byty jsou zařízeny standardním hygienickým vybavením, jako je WC, umyvadla, sprchové kouty.

Technologický postup prací

- vyměření osazení hygienických komponentů
- montáž hygienických komponentů
- montáž elektrických komponentů

Personální obsazení

- 3 elektrikáři
- 4 instalatéri

Sestava mechanizace

- příklepová vrtačka
- Aku vrtačka
- montážní nářadí
- elektrikářské nářadí

Kontrola kvality

Vstupní kontrola

- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předchozích prací
- kontrola BOZP

Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola způsobilosti pracovníků
- kontrola dodaného materiálu pro zámečnické a klempířské práce
- kontrola výšek zábradlí
- kontrola správnosti zámečnických prvků ve dveřích
- kontrola provedení klempířských prací

Výstupní kontrola

- kontrola povrchu vizuálně
- kontrola funkčnosti a bezpečnosti prvků

BOZP

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Příloha č. 1

- I. Požadavky na zajištění staveniště
- II. Zařízení pro rozvod energie
- III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2

- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
- XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
- XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3

I. Skladování a manipulace s materiálem

XI. Montážní práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

III. Používání žebříků

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

VII. Dočasné stavební konstrukce

VIII. Shazování předmětů a materiálu

XI. Školení zaměstnanců

8. Enviromentální aspekty výstavby

V průběhu výstavby je předpokládána zvýšená hlučnost a prašnost. Stavební práce budou probíhat mezi 7:00 – 18:00. Při pracích budou dodrženy limity hluku dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Veškeré práce budou prováděny tak, aby byla minimalizována prašnost. Případná zvýšená prašnost bude redukována jemným kropením. Pracovní stroje budou v provozu jen za účelem práce po dobu nezbytně nutnou, aby nebyl zbytečně vytvářen hluk. Před vjezdem na pozemní komunikaci budou pracovní stroje nejprve očištěny mechanicky a následně vysokotlakým čističem. Pod ostavené pracovní stroje bude mimo jejich pracovní dobu umístěna úkapová vana, aby se zabránilo případnému znečištění půdy. Pracovní stroje budou pravidelně kontrolovány o způsobilosti technického stavu. Na stavbě budou umístěny požární hasící přístroje. Na staveništi bude zhotoven požární hydrant jak pro zásobování vody pro výstavbu bytového domu, tak pro možné hašení požáru.

Znečištění pozemní komunikace bude minimalizováno mechanickým a tlakovým čištěním strojů na kraji staveniště. Proti úniku olejů a pohonných hmot se budou provádět pravidelné technické kontroly všech strojů užívaných na staveništi. Nakládání s odpady bude prováděno v souladu s vyhláškou 383/2001 Sb., se zákonem o odpadech 185/2001 Sb. a vyhláškou 93/2016 Sb.

Tabulka č. 1 – Vzniklé odpady na staveništi

Kód odpadu	Kategorie	Název druhu odpadu	Likvidace/uložení
15 01 06	O	Směs obalových materiálů	Skládka
17 01 01	O	Beton	Spalovna
17 01 02	O	Cihly	Recyklace
17 02 01	O	Dřevo	Spalovna/Recyklace
17 02 03	O	Plasty	Recyklace
17 04 07	O	Směs kovů	Recyklace
17 06 04	O	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	Skládka
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	Skládka

Pozn.: Náklady s odpady se řídí zákonem č. 541/2020, který nahradil zákon č. 93/2016, ačkoliv nová vyhláška ještě nevstoupila v platnost, a zatím není známo, kdy se tak stane, proto k tomuto účelu byla použita stará vyhláška.



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

PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2021

Úvod k průvodní a souhrnné technické zprávě

Záměrem investora je výstavba komplexu nových bytových domů v nezastavěné části města Velká Bíteš. Místo určené pro výstavbu bytového domu je určeno uzemním plánem města Velká Bíteš a to na jižní straně města. Bude řešen pouze jeden bytový dům.

Hlavní příjezdová cesta k bytovému domu bude z ulice Kapitána Jaroše. Bytový dům je orientovaný pobytovými místnostmi na jižní stranu z důvodu oslunění a nízké energetické náročnosti objektu. Hlavní vstup do objektu je orientovaný na severní stranu. Kolem hlavní budovy bude zbudována silniční komunikace (SO03) s přílehlou pěší komunikací (SO02). V blízkosti bytového domu se bude nacházet i parkovací stání pro uživatele bytového domu.

Součástí výstavby bytového domu jsou i další objekty. SO04 okapový chodník, SO05 retenční nádrž a IO01-IO05 přípojky inženýrských sítí.

Uvedené informace jsem čerpal ze své projektové dokumentace v rámci méjí bakalářské práce a upravil podle změn v projektové dokumentaci.

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1. Identifikační údaje

1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Bytový dům ve Velké Bíteši		
Místo stavby:	Velká Bíteš, Kapitána Jaroše, 595 01 Velká Bíteš k. ú. 778214 Velká Bíteš, č. p. 2051 a 2038/1		
Základní parametry:	Plocha pozemku č. 2051:	14 492 m ²	
	Plocha pozemku č. 2038/1:	2 424 m ²	
	Zastavěná plocha:	312,95 m ²	
	Obestavěný prostor:	4265,9 m ³	
	Počet podlaží:	1S, 1NP – 3NP	

1.2. Údaje o stavebníkovi

Město Velká Bíteš - Masarykovo náměstí 87, 595 01 Velká Bíteš
IČO: 00295647

1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Student VUT fakulty stavební v Brně – Sotolář Václav, Krásensko 34, 683 04 p. Drnovice

2. Členění stavby na objekty a technická a technologická řízení

Stavba bude členěna na následující objekty:

- SO01 - Bytový dům
- SO02 - Zpevněná pěší komunikace
- SO03 - Zpevněná silniční komunikace
- SO04 - Okapový chodník
- SO05 - Retenční nádrž
- IO01 - Přípojka pitné vody

IO02 - Přípojka splaškové kanalizace
IO03 - Přípojka dešťové vody
IO04 - Přípojka elektrické energie
IO05 - Přípojka plynovodního potrubí

3. Seznam vstupních podkladů

Tato dokumentace je řešena pro provádění stavby.

Mapy

Kopie katastrální mapy 1:1000, mapový list KM-D, okres Žďár nad Sázavou, obec Velká Bíteš, katastrální území Velká Bíteš, zpracoval Katastrální úřad pro Kraj Vysočina, Katastrální pracoviště Velká Bíteš

Výpis z katastru nemovitostí - zdroj www.cuzk.cz

Mapy a letecké snímky – zdroj www.mapy.cz

Geodetické vytyčení

Geodetické zaměření části pozemku provede Ing. Miroslav Mádr, Geodetická kancelář, Komenského náměstí 99, 665 01 Rosice.

Inženýrsky- geologický průzkum staveniště

Doplňkový inženýrsko-geologický průzkum staveniště provede firma GeoTec-GS a.s., Franzova 922/70, 614 00 Brno – Maloměřice.

Hydrogeologický průzkum

Hydrogeologický průzkum bude proveden firmou Drilling wals s.r.o, Znojemská 2716/78, 586 01 Jihlava.

Ostatní

Projektová dokumentace byla vytvořena v rámci bakalářské práce studentem VUT fakulty stavební v Brně Václavem Sotolářem. Další podklady obsahují hlukovou mapu dané oblasti, posudek na radonové riziko a únosnost zeminy v dané lokalitě a požárně bezpečnostní řešení bytového domu. Informace o energetické náročnosti objektu bytového domu obsahuje soubor stavební fyzika.

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Popis území stavby

a) Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území.

Uvažovaný pozemek se nachází na jižní straně města Velká Bíteš na volném prostranství, je mírně svažité na severní světovou stranu. Nadmořská výška objektu je navržena v rozmezí 488,200 m n. m. k čisté podlaze 1 NP. Pozemek je v dostupnosti všech základních inženýrských sítí. Inženýrské sítě jsou na východní straně pozemku v místě, kde povede nová pozemní komunikace. Dotčené pozemky jsou vedeny v katastru nemovitostí jako orná půda a zatravněná plocha.

b) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem.

Navrhovaná novostavba je v souladu s územně plánovací dokumentací města Velká Bíteš vydané v roce 2015. Navrhovaná novostavba je v souladu s regulačním plánem města Velká Bíteš.

c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu užívání stavby.

Navrhovaná novostavba je v souladu s územně plánovací dokumentací města Velká Bíteš vydané v roce 2015. Navrhovaná novostavba je v souladu s regulačním plánem města Velká Bíteš.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území.

Na stavbu nejsou evidovány žádné výjimky ani úlevové řešení.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

Stavba splňuje požadavky dotčených orgánů, vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury a vyjádření účastníků řízení.

f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

Geodetické vytyčení

Geodetické zaměření části pozemku provede Ing. Miroslav Mádr, Geodetická kancelář, Komenského náměstí 99, 665 01 Rosice.

Inženýrsko-geologický průzkum staveniště

Doplňkový inženýrsko-geologický průzkum staveniště provede firma GeoTec-GS a.s., Franzova 922/70, 614 00 Brno – Maloměřice.

Hydrogeologický průzkum

Hydrogeologický průzkum bude proveden firmou Drilling wals s.r.o, Znojemská 2716/78, 586 01 Jihlava.

Předběžný statický posudek

Byl proveden předběžný statický výpočet na základě změřených údajů, jehož výsledkem je, že stavbu lze realizovat.

Stavebně technický průzkum

Provede firma GeoTec-GS a.s., Franzova 922/70, 614 00 Brno – Maloměřice.

Průzkumy nebyly prováděny

Průzkum kontaminace, Korozní průzkum, Atmogeochemický průzkum, Inventarizace zeleně.

Zaměření stavby

Bude provedeno zaměření budoucího objektu v nejnútnejším rozsahu. Zaměření provede Ing. Miroslav Mádr, Geodetická kancelář, Komenského náměstí 99, 665 01 Rosice.

g) Ochrana území podle jiných právních předpisů.

Netýká se stavby.

h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavební pozemky nezasahují do záplavového území 100leté vody.

Dané území není poddolováno.

Stavba se nachází převážně v mírném svahovém až rovném území.

Staveniště se nenachází na území se seizmicitní činností.

i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území.

Při realizaci stavby je uvažováno s těmito technickými opatřeními v ochraně životního prostředí:

Po dobu provádění stavby nesmí být okolní prostor ovlivňován nadměrným hlukem, vibracemi a otřesy nad mez stanovenou v nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Při stavbě budou dodržovány vydané požadavky Odboru životního prostředí – Krajský úřad Kraje Vysočina.

Při nakládání s odpady budou dodržena ustanovení zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů a jeho prováděcích předpisů. Odpady budou prostřednictvím oprávněné osoby předány k využití nebo odstranění v souladu s platnou legislativou. Bude zajištěno přednostní využití odpadů před jejich odstraněním dle §11 zákona č.185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Odpady vznikající při výstavbě a provozu jsou odpady známé. Se všemi odpady bude nakládáno v souladu s platnou legislativou a nebudou mít negativní vliv na půdu a území. Součástí stavby není žádné zařízení na odstraňování odpadů. Budou stanoveny přepravní trasy pro dopravu materiálu včetně příjezdu na staveniště. Budou stanoveny opatření ke snížení hluku a prašnosti na staveništi i podél přepravních tras.

Zhotovitel stavby je povinen během realizace stavby zajišťovat pořádek na staveništi a neznečišťovat veřejná prostranství, a v co největší míře šetřit okolní zeleň. Dále musí dbát na neznečištění přílehlé silniční komunikace I/37 ulice Kapitána Jaroše. Pokud dojde ke znečištění, musí komunikaci vyčistit do původního stavu před znečištěním.

Všechna použitá stavební mechanizace bude v dobrém technickém stavu, bude průběžně kontrolována tak, aby bylo zamezeno případným úkapům ropných látek či nadměrným emisím výfukových plynů. Nebude prováděna s výjimkou denní údržby údržba mechanismů (např. výměny mazacích náplní), nebudou doplňovány PHM na nezabezpečených plochách.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.

Na základě požadavku rozsahu výstavby bude odstraněna vzrostlá zeleň, která svým umístěním brání výstavbě. Kácení zeleně bude provedeno v souladu s vyhláškou MŽP ČR č. 267/2007 Sb., v platném znění, kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

Pozemek je veden jako orná půda, proto bude podaná žádost o vyjmutí ze zemědělského půdního fondu (ZPF).

l) Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě.

Napojení stavby na dopravní infrastrukturu:

K objektu bude vybudována nová příjezdová komunikace s parkovacím stáním pro uživatele bytového domu. Bytový dům nemá žádný bezbariérový byt. Tato nová příjezdová komunikace bude sloužit nejprve jako staveništní komunikace.

Napojení stavby na dopravní infrastrukturu:

Novostavba bude napojena na infrastrukturu. Především stavební objekt SO01 pomocí inženýrských přípojek.

m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.

Netýká se stavby.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí.

Stavební pozemek

Č.p. 2051	orná půda	Ing. Rauš Miloš	14 492 m ²
Č.p. 2038/1	ostatní plocha	Město Velká Bíteš	2 424 m ²
Celkem			16 916 m ²

o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo.

Netýká se stavby.

2. Celkový popis stavby

2.1. Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby, u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí.

Projektová dokumentace řeší novou stavbu bytového domu.

b) Účel užívání stavby

Stavba bytového domu bude využívána k bydlení převážně nových začínajících rodin nebo mladých studentů.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Projektová dokumentace navrhuje stavbu trvalou.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby.

Bez požadavků.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

Stavba splňuje požadavky dotčených orgánů, vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury a vyjádření účastníků řízení, jejichž stanoviska a posudky jsou přiloženy v dokladové části projektové dokumentace.

f) Ochrana stavby podle jiných předpisů.

Netýká se stavby.

g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Délka objektu:	20,55 m
Šířka objektu:	17,00 m
Zastavěná plocha:	312,95 m ²
Obestavěný prostor:	4265,90 m ³
Parkovací plocha:	210,00 m ²

Vstup do objektu je orientován ze severu. V bytovém domě se nachází celkem 9 bytových jednotek, přičemž v každém patře 1NP - 3NP jsou dva byty o podlahové ploše 89,39 m² včetně balkónu a jeden byt o podlahové ploše 51,38 m².

h) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budovy apod.

Třída energetické náročnosti budovy je podle výpočtů projektové dokumentace v kategorii B – Úsporná s hodnotou 0,31 W/m²K.

Dešťová voda ze střechy bude odváděna do retenční nádrže s objemem 30 m³ s bezpečnostním přepadem do dešťové kanalizace. Dešťové odpadní vody z plochy parkoviště jsou svedeny samostatnou větví DN200 do dešťové kanalizace a před napojením do přípojky dešťové kanalizace DN250 jsou předčištěny v odlučovači ropných látek.

Odpad bude vznikat pouze od osob bydlících v bytovém domě a bude skladován v popelnících umístěných nedaleko bytového domu. S odpadem bude nakládáno dle příslušných vyhlášek a norem. Množství odpadu a způsob nakládání s odpadem bude upřesněn před zahájením provozu.

i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění stavby na etapy.

Dokumentace pro stavební povolení	05/ 2019
Vydání stavebního povolení v právní moci	08/ 2019
Dokumentace provádění stavby	09/ 2019
Výběr dodavatele	11/ 2019
Zahájení výstavby	03/ 2020
Ukončení výstavby a předání stavby investorovi	12/ 2020
Kolaudace	12/ 2020

j) Orientační náklady stavby.

ORIENTAČNÍ NÁKLAD STAVBY S DPH

26 250 000 Kč

2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení.

Plánovaná výstavba bytového domu bude umístěna na mírně svažité až rovinné ploše v jižní části města Velká Bíteš. Tato plocha je vedena jako orná půda a ostatní půda. Na ploše se nachází jen drobné dřeviny v podobě keřů, které budou odstraněny.

Projektovaná úroveň čisté podlahy 1 NP je projektována $\pm 0,000 = 488,200$ mn.m.

Po urbanistické stránce zůstává začlenění dotčeného prostoru bytového domu do území zásadně nezměněno. Jedná se o rozšíření obytné části v jižním okraji města Velká Bíteš. Součástí výstavby bytového domu jsou i jiné stavební objekty. Jedná se o SO02 zpevněnou pěší komunikaci, SO03 zpevněnou silniční komunikaci, SO04 okapový chodník, SO05 retenční nádrž na dešťovou vodu, IO01 přípojka pitné vody, IO02 přípojka splaškové kanalizace, IO03 přípojka dešťové kanalizace, IO04 přípojka elektrické energie a IO05 přípojka plynovodního potrubí.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.

Objekt působí moderně s klasickými a jednoduchými prvky. Půdorysně se jedná o obdélníkový bytový dům s výčnělkem. Objekt bude postaven v keramických tvárnici, a v suterénu budou použity betonové bloky jako ztracené bednění, které bude zalito betonem. Objekt bude dostatečně osvětlen a osluněn, aby splňovala minimální požadavky na oslunění a osvětlení bytového domu. Výplně otvorů budou dřevěné s izolačním trojsklem. Bytovým dům bude mít plochou jednoplášťovou zelenou střechu se spádem min. 2%. Svody ze střechy povedou v instalačních šachtách, které jsou v chodbě. Barva objektu bude červenošedá, s barevně odlišenými částmi, aby moderně zapadala do budoucí výstavby bytových domů. Na jižní straně fasády bude zřízena větraná fotovoltaická fasáda, která bude vytvářet elektrickou energii pro záložní zdroj. V případě plného nabití akumulátorového zdroje se bude vyrobená elektřina využívat pro potřeby bytového domu (osvětlení, vaření a jiné elektrické zdroje). V každém patře domu budou mít dvě bytové jednotky balkon s orientací na jih. Ústřední topení bytového domu bude zřízeno plynovými kondenzačními kotli.

2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Objekt bude sloužit pro trvalé bydlení lidí. V objektu se bude nacházet 9 bytů ve třech podlažích. Hlavní vstup je orientovaný na severní stranu. Při vstupu do objektu se vejde na mezipodestu, odkud se dostaneme do suterénu 1S a nebo 1.NP. V suterénu 1S se nachází technická místnost a 10 sklepních kójí. V každém nadzemním podlaží jsou dva byty 3+kk s balkonem a jeden byt 1+kk

bez balkónu. Společensky obývací místnosti bytů jsou orientovány na jižní stranu. Prostory jsou navrhovány dle ČSN 73 4301. Dle ČSN § 25 vyhlášky č. 501/2006 Sb.

2.4. Bezbariérové užívání stavby

Bytový dům nebude řešen jako bezbariérový.

2.5. Bezpečnost při užívání stavby

A. – TECHNICKÉ PŘEDPISY – zásadní

- Zákon č. 309/2006 Sb.; o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (dále jen „BOZP“), zde zejména ustanovení § 2, dále §§ 4 až 6, ve znění pozdějších předpisů.
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.; řešící obecné požadavky na provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, zde především ustanovení § 2 a § 3, popř. vybrané statě z příloh č. 4 či 5 k tomuto NV, ve znění pozdějších předpisů.
- NV č. 101/2005 Sb.; řešící obecné požadavky na pracoviště a pracovní prostředí, zde zejména ustanovení § 3, popř. vybrané články z přílohy k tomuto NV, v platném znění.
- NV č. 362/2005 Sb.; řešící požadavky BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, zde např. část III. přílohy k tomuto NV, která stanoví zásady při používání žebříků, v platném znění.
- NV č. 591/2006 Sb.; řešící požadavky BOZP na staveništích, která stanoví zásady při údržbě a opravách staveb a jejich technického vybavení, v platném znění.
- Výňatky z významných technických norem potřebných k zajištění bezpečného provozu TZ aj.

B. – ORGANIZAČNÍ PŘEDPISY

Při provádění stavby a užívání stavby nesmí být ohrožena bezpečnost provozu. K jednotlivým zařízením, instalacím a rozvodům, u nichž je to požadováno, budou vystaveny revizní zprávy a protokoly o způsobilosti k bezpečnému provozu. K veškerým technologickým zařízením v objektu budou doloženy doklady o způsobu bezpečného užívání.

PŘEHLED ZÁKLADNÍCH PRÁVNÍCH A OSTATNÍCH PŘEDPISŮ

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) (vydán na základě ustanovení § 107 nového zákona č. 262/2006 Sb. – ZP)

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů + vyhláška MZD č. 432/2003 Sb., která stanoví podmínky při zařazování prací do kategorií - oba předpisy byly použity v minimální míře, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, v platném znění.

Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění pozdějších předpisů, ve znění NV č. 405/2004 Sb.

Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu

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

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších minimálních požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích, v platném znění.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci – předpis není v textu použit, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhl.č. 192/2005 Sb.

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 85/1978 Sb., o kontrolách, revizích a zkouškách plynových

ČSN 13 00 72 - Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny

ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

ČSN 38 6405 - Plynová zařízení. Zásady provozu

ČSN EN 50110-1 ed. 2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení

ČSN 73 8101 - Lešení. Společná ustanovení

ČSN 73 8106 - Ochranné a záchytné konstrukce

ČSN 74 3305 - Ochranná zábradlí

Soubor dalších technických norem uváděných v textu souhrnné technické zprávy nebo technických zprávách k dílčím projektům

2.6. Základní charakteristika objektu

a) Stavební řešení

Jedná se o celopodsklepenou budovu pro bydlení lidí ve třech podlažích o 9 bytech. V suterénu 1S se nachází sklepní kóje a technická místnost. V nadzemních podlažích 1 NP – 3 NP jsou byty pro bydlení. Objekt je půdorysného obdélníkového tvaru s výčnělkem. Hlavní vstup do objektu je orientován na sever. Nad hlavním vstupem bude prosklená fasáda až do 3 NP, tím dojde k pocitovému odlehčení budovy. Objekt je zastřešen plochou zelenou střechou se střešními vpustěmi, které vedou instalačními šachtami do retenční nádrže na dešťovou vodu. Na jižní straně objektu bude zrealizována větraná fasáda s fotovoltaickými panely. Celý objekt bude jinak zateplen systémem ETICS. Celkový návrh objektu je navrhnutý pro pohodlné užívání objektu.

Dispoziční řešení objektu SO 01

Hlavní vstup je orientovaný na severní světovou stranu. Při vstupu do objektu se budeme nacházet na mezipodestě hlavního schodiště, odkud lze sejít do suterénu, kde se nachází sklepní kóje pro bytové jednotky a technická místnost. Při výstupu po schodišti dojdeme do 1 NP a dále pak do 2 NP a 3 NP. V každém patře se nachází 3 byty. Dva z nich jsou 3+kk s balkónem a jeden je 1+kk bez balkónu. V každé bytové jednotce se nachází samostatné hygienické zázemí rozdělené na WC a koupelnu. Bytové jednotky 3+kk mají ložnici a dětský pokoj orientovaný na sever. Společné obytné prostory jsou orientovány na jižní stranu objektu. Ve 3 NP se v hlavní chodbě nachází výlez na střešní konstrukci.

Základová konstrukce

Základovou konstrukci pod objektem tvoří pasy z prostého betonu. Šířky pasů jsou dle statického výpočtu v projektové dokumentaci 900 mm a 1200 mm s výškou 600 mm. Základová konstrukce je i pod hlavním schodištěm o rozměrech 500/500/1200 mm. V základových konstrukcích jsou zbudovány i prostupy pro kanalizační, vodovodní, plynové a elektrické napojení. Podkladní deska má výšku 150 mm a je vyztužená kari sítí $\phi 6/150/150$. Pod pokladní deskou je zhuťněný šterkový podsyp ve výšce 150 mm. Viz projektová dokumentace.

Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce v suterénu jsou navrhnuty ze ztraceného bednění šířky 300 mm. Tyto betonové bloky budou vyzděny do výšky 3000 mm. Výztuž bude tvořit betonářská výztuž $\phi 10$ mm

B500B jak podélná tak svíslá. Počet a rozmístění bude upřesněno statikem. Betonové tvárnice se budou zalívat betonem na dvě etapy. Po vyzdění jedné poloviny a po vyzdění druhé poloviny svíslé konstrukce.

Svíslé obvodové nosné konstrukce v 1 NP – 3 NP tvoří keramické bloky tloušťky 300 mm. Mezibytové nosné konstrukce jsou vyzděny z keramických akustických cihel, aby byly splněny hygienické limity hluku v bytových prostorech. Keramické bloky obvodových stěn jsou vyzděny na tenkovrstvé lepidlo od dodavatele keramických bloků. Vnitřní nosné zdivo z akustických bloků bude vyzdíváno na zdící maltu dle dodavatele keramických bloků.

Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce jsou navrženy z keramických vložek MIAKO s dobetonávkou tloušťky 60 mm a výztužnou kari sítí $\varnothing 6/150/150$. Musí být dodrženy veškeré instalační prostupy dle projektové dokumentace. Celková tloušťka stropní konstrukce je 250 mm.

Překlady v otvorech zdiva jsou kerambetonové od výrobce keramického zdiva. Výška nosných překladu je 238 mm v délkách dle projektové dokumentace. Počty kusu jsou taktéž uvedeny v projektové dokumentaci.

Průvlaky přenářející zatížení nosných zdí jsou navrženy z ocelových válcovaných profilu I220 v délce dle projektové dokumentace.

Po zhotovení nosné vodorovné konstrukce a po zřízení veškerých technických instalací bude stropní konstrukce snížena SDK podhledem o 200 mm. V hygienických místnostech budou použity SDK desky s odolností proti navlhnutí.

Konstrukce spojující podlaží – schodiště

Schodiště objektu spojující podlaží 1S, 1 NP, 2 NP a 3 NP. Schodiště bude železobetonové monolitické uloženo na podestovém nosníku a v obvodových zdí. Schodišťová železobetonová monolitická deska je v tloušťce 100 mm. Železobetonové monolitické schodiště bude odizolováno proti přenášení vibrací do nosných konstrukcí objektu. Zábradlí po celém schodišti je navrženo z nerezových systémových prvků s prosklenou výplní z bezpečnostního tvrzeného skla.

Střešní konstrukce

Bytový dům bude zastřešen jednoplášťovou plochou zelenou střechou, která bude pochozí jen v případě revizí. Střešní nosná konstrukce objektu bude z keramických vložek MIAKO s dobetonávkou tloušťky 60 mm a výztužnou kari sítí $\varnothing 6/150/150$. Musí být dodrženy veškeré instalační prostupy dle projektové dokumentace. Celková tloušťka stropní konstrukce je 250 mm. Na nosné konstrukci bude provedena parozábrana a tepelná izolace pomocí rovných a spádových desek z EPS polystyrénu. Spádová vrstva bude vyspádována do dvou střešních vpustí s ochranným košem proti splaveninám a jiným nečistotám. Hlavní hydroizolace střešní konstrukce bude tvořit PVC fólie horkovzdušně natavená. Dále bude provedena vegetační vrstva dle návrhu skladby stropní konstrukce. Pro případné revizní prohlídky bude sloužit kotvicí systém s kotvicím ocelovým lanem. Atika bude vyspádována na střešní konstrukci. Veškeré vnější klempířské prvky budou provedeny z poplastovaného plechu a barvy dle investora.

Nad hlavním vstupem bude provedena stříška z tvrzeného bezpečnostního skla zavěšená na ocelových lankách s gumovou podložkou. Barva střešního tvrzeného skla bude upřesněna investorem.

Svíslé nenosné konstrukce

Nenosné svíslé konstrukce – příčky budou z pórobetonového zdiva. Jedná se o zdivo mezi pokoji, instalačními předstěnami a stěny instalačních šachet. Veškeré tyto příčky budou v tloušťkách 150 mm, 100 mm a 50 mm vyzděny až po stropní konstrukci. Šachty budou vyhovovat protipožárním opatřením, je nutné provést protipožární těsnost tmelem v napojení na jiné konstrukce.

Otvory, výplně otvorů

Veškerá okna a výplně otvorů jsou navržena moderním řešením. Vstupní dřevěné dveře, okna a balkónové dveře musí splňovat normové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_n = 1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Některá okna budou mít otevíratelná a vyklápěcí křídla. Přesná kombinace otevírání bude dle investora konzultována s výrobcem okenních a dveřních otvorů.

Nad hlavním vstupem bude prosklená fasáda přes podlaží 1 NP – 3 NP. Skleněná stěna bude usazena do hliníkového rámu. Stěna bude splňovat normové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_n = 1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Vstupní dřevěné dveře do objektu budou protipožární s panikovým kováním a samozavíračem. Vedle vstupních dveří v křídle místo světlíku bude upevněn poštovní box se schránkami.

Do technické místnosti budou speciální protipožární dveře se samozavíračem.

Do bytových jednotek budou také protipožární dřevěné dveře bez výplní. V bytových jednotkách jsou navrženy dveře interiérové s proskleněnou výplní do 2/3 plochy dveří. V hygienických zázemích jsou projektovány dveře bez výplně. Interiérové dveře jsou osazeny v obložkových zárubních. Veškeré dveře jsou standardních rozměrů výšky 1970 mm nebo 2100 mm.

Ve sklepních kójiích jsou ocelové zárubně se dřevěnými dveřmi standardních rozměrů bez prosklených výplní.

Na střešní konstrukci je otvor, který slouží jako revizní výlez na střešní konstrukci. Tento výlez musí taktéž splňovat normové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_n = 1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Úpravy povrchů a podlahy

Veškeré skladby podlah a nášlapné vrstvy jsou patrné z výkresové části projektové dokumentace. Nášlapné vrstvy budou provedeny dle účelu místností. V obytných prostorech (ložnice a dětské pokoje) budou podlahy s kobercovou úpravou, ve společenských místnostech (obývací pokoj, jídelna a kuchyň) budou podlahy vinylové a v sociálních zázemích keramická dlažba. Podlahy budou po obvodě dilatovány od svislých konstrukcí páskem z pěnového polystyrénu tloušťky 15 mm, aby nedošlo k přenášení vibrací. Skladby podlah jsou patrné z výkresu řezů. V sociálních místnostech jsou podlahy opatřeny hydroizolačním nátěrem.

Schodiště bude obloženo kamennými leštěnými deskami v imitaci mramoru v tloušťce 15 mm. V suterénu bude jednotná podlaha s keramickou dlažbou. Veškeré podlahy s keramickou dlažbou budou opatřeny keramickým soklem do výšky 100 mm. Podlahy s PVC vinylovou podlahou budou po obvodu opatřeny ukončovací lištou.

Povrch balkónu bude proveden z kamenného koberce v tloušťce 15 mm. Podklad bude odizolován hydroizolační vrstvou.

V koupelnách, WC a kolem kuchyně bude dle projektové dokumentace povrch stěn opatřen keramickými obklady dle výběru investora. Výška v koupelně a WC je do výšky stropní konstrukce (viz. projektové dokumentace).

Vrstvy omítek na keramickém povrchu zdí budou vápenocementové, tloušťky 15 mm se štukovou úpravou. Na pórovitých příčkách a předstěnách jsou omítky s cementovým lepidlem opatřeny sklovláknitou výztužnou tkaninou. Po dvou vrstvách lepidla se nanese štuková vrstva 2-3 mm. Veškeré stěny budou opatřeny bílou výmalbou.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Konstrukce a nosný systém

Projektovaný objekt je navržen jako nový bytový dům s podélným nosným systémem. Objekt je řešen jako podsklepený samostatně stojící bytový dům. Objekt má jedno podzemní podlaží a tři nadzemní podlaží s konstrukčními výškami 3200 mm. Hlavním nosným systémem jsou zděné konstrukce. V suterénu jsou to betonové bloky tvořící ztracené bednění a v nadzemních podlažích jsou keramické nosné tvárnice. Uvedený nosný konstrukční systém objektu zajišťuje vlastní statické ztužení a stabilitu navrhovaného objektu jako celku.

Základové konstrukce

Navržený objekt bude stát na nových základových pasech šířky 900 mm a 1200 mm dle statického výpočtu. Pod základovými pasy bude zřízeno uzemnění pro bleskosvod pomocí ocelových pásů tl. 3,5 mm a šířce 50 mm. Základové konstrukce budou vylity z betonu C 20/25 XC1. V základových konstrukcích budou zřízeny v patřičných výškách prostupy pro jednotlivé instalace (kanalizace, elektrika, plyn, voda). Při betonování základových pasů je nutno dodržet výšky betonování.

Pod podkladní deskou je zhutněný štěrkový podsyp z frakce 8-16 mm. Podkladní deska je vyztužena kari sítí \emptyset 6/150/150 mm. Podkladní deska je taktéž vylita betonem třídy C 20/25 XC1. Během betonáže bude beton hutněn ponorným vibrátorem.

Svislé nosné konstrukce

Vzhledem k použitému nosnému systému jsou svislé nosné konstrukce tvořeny betonovými tvárnici ze ztraceného bednění ve spodní části objektu (1S). Tyto tvárnice jsou vyztuženy podélnou a svislou betonářskou výztuží \emptyset 10 mm B500B. V nadzemních podlažích jsou svislé obvodové nosné konstrukce tvořeny keramickými broušenými cihlami Porotherm 30PROFI zděné na maltu pro tenké spáry Porotherm PROFI. vnitřní nosné stěny mezi byty jsou z keramických cihel Porotherm 30AKUSYM zděny na maltu vápennou Porotherm TM.

Veškeré nosné svislé stěny jsou všechny v tloušťkách 300 mm.

Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce budou v celém objektu tvořeny keramickými vložkami MIAKO a kerambetonovými nosnými POT. Tloušťka vodorovné konstrukce je navržena 250 mm. MIAKO výšky 190 mm bude zalito betonovou nadbetonávkou z betonu C25/30 XC1. Veškeré stropy budou vyztuženy kari sítí \emptyset 6/150/150 mm z ocele B500B. V místech příčky budou dle projektové dokumentace místa stropní konstrukce vyztuženy ztrojením POT nosníků. Musí být dodrženy veškeré instalační prostupy dle projektové dokumentace.

Překlady v otvorech zdiva jsou kerambetonové od výrobce keramického zdiva. Výška nosných překladu je 238 mm v délkách dle projektové dokumentace. Počty kusu jsou taktéž uvedeny v projektové dokumentaci.

Průvlaky přenářející zatížení nosných zdí jsou navrhnuty z ocelových válcovaných profilu I220 v délce dle projektové dokumentace.

Konstrukce spojující podlaží – schodiště

Konstrukce dvouramenného schodiště je navržena jako monolitická dvakrát zalomená železobetonová deska v tloušťce 100 mm. Hlavní výztuž desky tvoří betonářská výztuž \emptyset 10 mm po vzdálenostech dle statického výpočtu. Schodiště je osazeno ve schodišťových boxech, aby bylo zabráněno k šířením vibrací přes nosné konstrukce. Kolem obvodu stupnic a podstupnic bude taktéž pružná podložka k zabránění vibracím. Systém proti vibracím bude zabezpečen výrobky Schöck. Schodiště bude vylito betonem C25/30 XC1 a dostatečně zhutněno ponorným vibrátorem.

Střešní konstrukce

Konstrukce zastřešení je navrhnutá stejným způsobem jako stropní konstrukce. Hlavní nosná část je tvořená nosnými kerambetonovými nosníky POT s keramickými vložky MIAKO. Celková tloušťka nosné části je 250 mm, z toho 60 mm je nadbetonávka s betonářskou výztuží kari sítí \emptyset 6/150/150 mm z ocele B500B. Beton pro nadbetonávka je C 25/30 XC1. Před betonáží je nutno provést veškeré instalační prostupy.

Na nosné části střešní konstrukce bude proveden kotvicí systém a odvodnění do určité výšky dle projektové dokumentace. Střešní vrstvy budou provedeny dle skladby střešní konstrukce. Hlavní hydroizolační vrstvu tvoří PVC fólie s tloušťkou 3,5 mm nad tepelnou izolací z EPS polystyrénu a spádovými klíny. Klempířské výrobky na atice jsou z poplastovaného plechu, ke kterému se bude fólie natavovat. Dále se pak provedou ostatní vrstvy zelené střechy dle projektové dokumentace.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Stavba je navržena tak, aby byla při splnění příslušných ČSN a příslušných obecně platných technologických postupů zajištěna její mechanická odolnost a stabilita. Nejsou navrženy neobvyklé stavební postupy a rizikové konstrukce. Stavba je navržena dle technických listů jednotlivých výrobců a nejsou použita nestandardní konstrukční řešení. Statické posouzení nosných konstrukcí bude ověřeno autorizačním statikem.

2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE

Vodovod

Objekt bytového domu je napojen na novou přípojku pitné vody ze stávajícího vodovodního řadu na ulici Kapitána Jaroše. U hlavního vchodu se nachází revizní vodovodní šachta, kde bude osazen první kontrolní vodoměr pitné vody. Do objektu povede potrubí PE100 DN50 SDR11. Přípojka pitné vody bude po hlavní požární hydrant v DN 100 mm PE100 SDR11.

Pitná voda povede v instalačních šachtách, odkud bude do každého bytu rozvedeno potrubí pitné vody. V každém bytě bude další kontrolní vodoměr.

Ohřev teplé vody bude mít každý byt samostatný pomocí elektrického zásobníku na teplou vodu o objemu 200 litrů, které budou nainstalovány v koupelně.

Z retenční nádrže se provede přípojka užitkové vody, která bude sloužit pro splachování. V případě, že dojde užitková voda, se přepne systém napuštění na vodovodní řád pitné vody. Potrubí bude opatřeno zpětnými klapkami, aby nedošlo ke znečištění pitné vody. Potrubí užitkové vody bude PE100 DN40 SDR11.

Rozvod požární vody

Objekt bude vybaven požárním rozvodem vody. V 1 NP a 3 NP budou vedle schodiště nástěnné požární hydranty s hasičskou požární hadicí D25 délky 30 m a proudnicí. Za rozdělením požární vody bude na potrubí osazen oddělovač pro zamezení zpětného nasátí vody z požárního rozvodu. Přesné umístění požárních nástěnných hydrantů je upřesněno v PBR.

Kanalizace

Navrhovaný kanalizační systém je v objektu oddílný. Je rozdělena na splaškovou a dešťovou kanalizaci. V objektu budou produkovány splaškové odpadní vody z jednotlivých sociálních zařízení objektu a dešťové odpadní vody jako srážkové vody ze střechy objektu a přístřešku nad hlavním vstupem. Splaškové vody z objektu budou svedeny samostatnými větvemi v instalačních šachtách v průměru DN100 mm. Minimální spád splaškové kanalizace bude 2%. Kanalizační větve budou zrealizovány podle výpočtu dimenzí potrubí a projektové dokumentace kanalizačního potrubí. Každé stoupačí potrubí bude mít revizní čistící kus. Vyprodukovaný splaškový odpad bude sveden do splaškové kanalizační přípojky DN200, která ústí na hlavní splaškovou kanalizaci na ulici Kapitána Jaroše. Přípojka splaškové kanalizace bude mít revizní šachtu DN800 s ocelovým poklopem.

Dešťové odpadní vody jsou svedeny ze střešní konstrukce a přístřešku vnitřními a vnějšími dešťosvody DN100 mm. Střešní vpusti na ploché zelené střeše jsou opatřeny ochranným košem proti splaveninám nečistot. Dešťová voda z přístřešku nad hlavním vstupem bude svedena do lapače splavenin Gaiger DN100. Veškerá dešťová kanalizace je svedena do retenční nádrže o objemu 75 m³ vody. Dešťová voda bude sloužit jako užitková voda pro splachování. Retenční nádrž bude mít bezpečnostní přepad, který povede do dešťové kanalizace na ulici Kapitána Jaroše. Tato přípojka bude mít průměr DN125 mm.

Veškeré potrubí bude provedeno z kanalizačních trub PVC- KG. V instalačních šachtách budou trubky obaleny miralonem tl. 10 mm, aby bylo zabráněno hlučnosti.

Rozvody NN

Součástí objektu je inženýrská elektrická přípojka nízkého napětí. Přípojka bude napojena na stávající elektrickou síť NN na ulici Kapitána Jaroše, odkud povede do elektroměrné skříně, která bude u hlavního vchodu před bytovým domem. Přípojka elektrické energie bude dlouhá 82,5 m. Hlavní přívod elektrické energie je kabeláží 2x CYKY 5x16 mm². Kabeláž povede do elektrické rozvodné skříně (500/300/210 mm).

Z elektrického rozvaděče povede kabeláž NN do hlavní pojistkové skříně, která se bude nacházet v chodbě vedle schodiště v 1S. Hlavní pojistková skříň bude zabudována ve zdivu. Odtud povedou kabeláže NN CYKY 3x6 mm² do jednotlivých pojistkových elektrických skříní s elektroměrem pro jednotlivé bytové jednotky.

Plynovod

Plynovodní přípojka se bude taktéž napojovat na hlavní plynovodní řad na ulici Kapitána Jaroše. Plynovodní přípojka vede do technické místnosti, je zbudována v patřičném minimálním sklonu 0,4% z trubek PE-HD v délce 92,5 m. Průměr trubek PE-HD je DN 40/3,7 SDR11.

Plynovodní potrubí bude napojeno na plynoměr, který bude ve skříní v HUP na jižní straně fasády.

Retenční nádrž

Do retenční nádrže bude svedena dešťová kanalizace z objektu (přístřešek nad hlavním vstupem a střešní konstrukce). Objem retenční nádrže bude 30 m³. Retenční nádrž bude vybudována dle projektové dokumentace. Obvodové stěny budou z betonových bloků ze ztraceného bednění šířky 200 mm. Stěny budou vyztuženy podélnou a svislou betonářskou výztuží \varnothing 10 mm z ocele B500B. Stěny budou opatřeny hydroizolační fólií z PVC. Základové pasy budou z prostého betonu C20/25 XC1v šířkách 600 mm a výšce 500 mm. Stropní konstrukce bude tvořena monolitickou stropní deskou z betonu C25/30 XC1. V nejvyšším místě stěny bude zřízen bezpečnostní přepad v DN 125 mm. Tento přepad bude napojen na dešťovou kanalizaci na ulici Kapitána Jaroše. Dešťová voda bude využívána jako užitková voda pro bytový dům.

Okapový chodník

Kolem objektu bude zrealizován okapový chodník v šířce 500 mm. Okapový chodník bude lemován betonovými obrubníky (50/200/1000). Tyto obrubníky budou uloženy v betonové loži C16/20. Okapový chodník je tvořen kamennými oblázky frakce 16 – 32 mm ve výšce násypu 100 mm.

Pěší a silniční komunikace

Objekt SO 02 a SO 03 řeší dopravní napojení k bytovému domu z ulice Kapitána Jaroše. Na pozemku bude nově zřízená silniční a pěší komunikace. Obousměrná komunikace bude tvořena asfaltovým povrchem v tloušťce 60 mm a zhutněným podsypem 500 mm. Silniční komunikace bude lemována betonovými silničními obrubníky 150/250/1000. V místě přechodu pěší komunikace bude použit snížený silniční obrubník, který bude 20 mm nad povrch silniční komunikace. Komunikace bude odvodněna do kanalizačních vpustí, které budou opatřeny olejovými a ropnými filtry.

Parkovací plocha bude provedena ve stejných vrstvách jako silniční komunikace. V místě napojení silniční komunikace na pěší komunikaci budou silniční obrubníky provedeny plynulým náběhem na délku 1 m.

Pěší komunikace je z betonové zámkové dlažby tloušťky 50 mm. Dlažba bude pokládána na štěrkové podloží z frakce 8 – 16 mm v tloušťce 100 mm. Pod touto štěrkovou vrstvou se nachází zhutněný štěrkový podsyp frakce 16 – 32 mm v tloušťce 150 mm.

Veškeré dopravní značení komunikací bude provedeno dle konzultací s dopravním inspektorátem Žďár nad Sázavou a policií České republiky.

2.8. Zásady požárně bezpečnostního řešení

Podrobně řešeno v samostatné části projektové dokumentace D. 1.3. Požárně bezpečnostní řešení.

2.9. Úspory energie a tepelná ochrana

Tepelně technické vlastnosti použitých konstrukcí a tepelné charakteristiky budovy, jakož i navržená tepelně energetická zařízení respektují příslušná ustanovení zákona č. 406/2000 o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. Dokumentace odpovídá vyhlášce č.193/2007 Sb., kterou jsou stanoveny podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu, v platném znění.

Třída energetické náročnosti budovy je podle výpočtů projektové dokumentace v kategorii B – Úsporná s hodnotou 0,31 W/m²K.

2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky pracovní a komunální prostředí

Osvětlení

Objekt je osvětlen zřízením silnoproudé elektřiny.

Prostorové požadavky na pracoviště

Světlá výška kancelářské pracoviště a denní místnosti 2,35m (nejnižší).

Světlá výška hygienického zázemí je 2,35 m.

Dispozice a vybavení zařizovacími předměty

Zařizovací předměty budou napojeny na zdroj pitné vody pro potřeby pití zaměstnanců a teplou tekoucí vodu pro zajištění osobní hygieny zaměstnanců. Dále budou hygienické kontejnery napojeny na splaškovou kanalizaci. Viz výkresová část zařízení staveniště.

Ochrana zdraví

Ochrana proti prachu

Vlastní objekt ani jeho provoz není zdrojem prachu. Zvýšená prašnost bude vznikat pouze při výstavbě. Tato prašnost bude omezoována důsledným dodržováním všech platných předpisů a norem. Pro přepravu sypkých hmot musí být vždy použity vhodné dopravní prostředky. Veškeré dopravní a mechanizační prostředky musí splňovat všechna ustanovení platných právních předpisů.

Ochrana proti hluku, vibracím a záření

Při výstavbě budou používány mechanizační prostředky se zvýšenou hlukovou zátěží. Tyto vlivy však budou působit pouze po omezeně krátkou dobu výstavby a lze je hodnotit jako nepodstatné. Nejvyšší přípustné hodnoty hluku a vibrací jsou určeny Nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění. Tímto nařízením se stanoví nejvyšší hygienické limity hluku a vibrací pro pracoviště, pro chráněný venkovní prostor, chráněné vnitřní prostory staveb a chráněné venkovní prostory staveb a způsob měření a hodnocení těchto hodnot.

Vytápění

Bytový objekt bude vytápěn 3 ks plynovými kondenzačními kotli, které budou modulárně zapojeny. Třetí kondenzační kotel bude zapnut pouze v poruchovém stavu jednoho z ostatních kotlů. Jsou navrženy kondenzační plynové kotle Vitodens 200-W s jednotným tepelným výkonem 49 kW – 60 kW.

Větrání

Veškeré místnosti jsou navrženy tak, aby je šlo přirozeně vyvětrat. Pobytové místnosti jsou přirozeně větratelné otvíravými okny do venkovního prostředí. V bytové jednotce 1+KK jsou hygienické místnosti, spíše větrány nuceným způsobem se zpětnou klapkou. Ventilátory Cata e100 GT o sacím výkonu 200 m³/h budou zabudovány v podhledové konstrukci ze SDK.

Osvětlení

Dotčené prostory budou osvětleny umělým osvětlením. Umělé osvětlení bude provedeno zářivkovými svítidly na hodnotu intenzity dle ČSN EN 12464-2. ovládání svítidel bude spínači při vstupu do místností.

Ochrana životního prostředí

Půda

Vlastní stavbou ani jejím provozem nebudou vznikat emise či odpady, které by zapříčinily přímé znečištění půdy, či změnu místní topografie, stabilitu a erozi půdy. Stavba nebude mít umístěním ani provozem žádný vliv na horninové prostředí a nerostné zdroje. K erozi půdy větrem ani vodou nedochází. Stavba nezpůsobí ani změny hydrogeologických charakteristik území. V tomto smyslu je možné vlivy záměru hodnotit ve vztahu k půdě pozitivně.

Vliv na ovzduší

Posuzovaná stavba není zdrojem takových účinků, jež by vedly k narušení faktoru pohody obyvatelstva v blízkém či vzdálenějším okolí. Stavba nebude mít negativní vliv na ovzduší.

Vliv na vody

Objekt ani provoz objektu nemá dopad na stávající vodní zdroje. Stavba nezpůsobí změny hydrogeologických charakteristik území.

Odpady

Odpady vzniklé při stavbě budou tříděny a ukládány na místo určené. Během užívání objektu budou odpady tříděny a odváženy městskou službou na patřičné místo, kde dojde k jejich likvidaci, popřípadě recyklaci.

Hluk, vibrace a záření

Navrženou stavbou nedojde k trvalému zhoršení životního prostředí. Dojde pouze k dílčímu zhoršení životního prostředí zejména z důvodů vyšší prašnosti a hluku v době realizace stavby. Při stavební činnosti budou splněny požadavky dané zákonem c. 258/2000 Sb. O ochranně veřejného zdraví v platném znění, v souladu s nařízením vlády c. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění.

Ostatní

Stavba nebude mít negativní vliv na flóru a faunu.

2.11. Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Objekt SO 01 Bytový dům bude dostatečně chráněn dokonalou izolací spodní stavby modifikovaným asfaltovým pásem s hliníkovou folií o celkové tloušťce 3,5 mm.

b) Ochrana před bludnými proudy

Není řešeno.

c) Ochrana před seizmicitou

Staveniště se nenachází na území se seizmicitní činností.

d) Ochrana před hlukem

Při výstavbě budou používány mechanizační prostředky a zařízení (nákladní vozidla apod.) se zvýšenou hlukovou zátěží. Tyto vlivy však budou působit pouze po omezenou krátkou dobu výstavby a lze je hodnotit jako nepodstatné.

e) Protipovodňová opatření

Stavební pozemky nezasahují do záplavového území 100leté vody a ani nezasahuje do aktivní zóny Q100.

f) Ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod.

Dané území není poddolováno.

3. Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Stavba bude napojena na inženýrské sítě níže uvedenými přípojkami:

- přípojka elektro NN - viz. samostatná část dokumentace
- přípojka vody - viz. samostatná část dokumentace
- přípojka splaškové kanalizace – viz. samostatná část dokumentace
- přípojka dešťové kanalizace – viz. samostatná část dokumentace
- přípojka plynovodního potrubí – viz. samostatná část dokumentace

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Připojovací rozměry, výkonové kapacity, délky jsou popsány v jednotlivých částech dokumentace:

- Přípojka elektro NN, vnitřní rozvody elektro, hromosvod
- Přípojka vody
- Přípojka splaškové kanalizace
- Přípojka dešťové kanalizace
- Přípojka plynovodního potrubí
- Zdravotechnické rozvody v BD
- Systém vytápění

4. Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Příjezd k bytovému domu je řešen napojením silniční komunikace s asfaltovým povrchem na stávající silnici I/37. Tato silnice vede v ulici Kapitána Jaroše, na kterou se bude napojovat nově zřízená komunikace. Vedle silniční komunikace bude zřízená pěší komunikace. Veškerá silniční komunikace je navrhnutá pro rychlý a účinný zásah integrovaných záchranných složek IZS (hasiči, záchranná služba, policie).

Objekt není řešen jako bezbariérový.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Stavba bude napojena novým vjezdem na východní straně na místní komunikaci silnici I/37 (ulice Kapitána Jaroše).

c) Doprava v klidu

Odstavná a parkovací stání jsou dimenzována dle požadavků vyhl. 501/2006 Sb. u staveb určených k užívání bytových domů. Odstavování vozidel bude řešeno na zpevněných plochách na vlastním pozemku. Povrch odstavných parkovacích míst bude taktéž asfaltový.

d) Pěší a cyklistické stezky

Pěší stezky (komunikace) je řešena v rámci výstavby silniční komunikace. Dojde k novému zbudování pěší stezky.

5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Na základě požadavku rozsahu výstavby bude odstraněna vzrostlá zeleň, která svým umístěním brání výstavbě. Kácení zeleně bude provedeno v souladu s vyhláškou MŽP ČR č. 267/2007 Sb., v platném znění, kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

V prostoru demolované zpevněné plochy se nacházejí pouze keře, které budou odstraněny. Nové zatravněné plochy budou zrealizovány dle projektové dokumentace jako dokončovací práce.

b) Použité vegetační prvky

Zatravnění a výsadba nových keřů bude provedeno v kvalitě dle ČSN 83 9011 Práce s půdou a ČSN 83 9031 Zakládání trávníků a keřů.

c) Biotechnická opatření

Není předmětem dokumentace.

6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Viz. kapitola B.2.10 – Hygienické požadavky na stavby, požadavky pracovní a komunální prostředí.

b) Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Vliv na krajinu se nepředpokládá.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Lokalita, kde je objekt umístěn se nenachází v chráněném území NATURA 2000. Není řešeno.

d) Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Žádné podmínky nebyly podkladem.

e) V případě záměru spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno

Projekt neřeší.

f) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Ochranná pásma přípojek vyplývají z příslušných právních předpisů. Nová OP a BP se nenavrhují.

7. Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva: Nejsou navrhovány. Objekt není určen pro ochranu obyvatelstva. Obyvatelé v případě ohrožení budou využívat místní systém ochrany obyvatelstva.

8. Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Množství rozhodujících médií a hmot a jejich zajištění bude upřesněn generálním dodavatelem před zahájením prací.

b) Odvodnění staveniště

Vzhledem k charakteru a rozsahu navrhovaných stavebních úprav je staveniště odvodněno pomocí stávajících dešťových vpustí.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Napojení stavby na dopravní infrastrukturu

Pro účely napojení staveniště na dopravní infrastrukturu bude vybudován nový vjezd, jenž bude součástí nově zbudované silniční komunikace. Vjezd je napojen na veřejnou asfaltovou komunikaci napojující se na ulici Kapitána Jaroše. Trasa příjezdu a odjezdu vozidel je vyznačena v koordinační situaci stavby.

Napojení stavby na technickou infrastrukturu

Veškerá odběrná místa budou vybavena měřením a odebrané energie budou vyúčtovány. Veškerá místa napojení předá investor při předávání staveniště. Napojení bude realizováno uvnitř staveniště.

Napojení staveniště na zdroj vody

Staveniště bude napojeno na nově zřízenou vodovodní přípojku. Hlavní odběrné místo bude opatřeno vodoměrem. Z hlavního odběrového místa budou rozvody vody napojeny na jednotlivá potřebná místa (hygienické kontejnery, čistící zóna apod.). Napojení bude realizováno uvnitř staveniště a za úhradu.

Napojení staveniště na elektřinu

Zdroj elektrické energie 220/380V je možný z hlavního staveništního rozvaděče elektrické energie, který bude dočasně napojen na novou přípojku elektrické energie. Hlavní staveništní rozvaděč bude vybaven měřicím přístrojem. Tato odebraná energie bude vyúčtována. Napojení bude umožněno na základě uzavřené smlouvy a za úhradu.

Napojení staveniště na telefon

Pevná linka nebude zřizována, předpokládá se použití mobilních telefonů.

Oplocení staveniště

Areál v místě stavby bude provizorně oplocen, aby bylo zamezeno zcizení materiálu. Výška plotu bude minimálně 1,8 m. Vjezd na staveniště bude dvoukřídlá otvíravá brána v celkové šířce 7 m. Viz. Výkres Zařízení staveniště

Vybavení zařízení staveniště

Počty a vybavení dočasného sociálního a hygienického zařízení musí vždy vycházet z požadavků dle Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., § 54 a § 55, ve znění pozdějších předpisů, s přihlédnutím k dočasnosti budovaných objektů.

Polohu a umístění buněk na staveništi je upřesněno ve výkresu zařízení staveniště.

Kryté skladování se předpokládá pro sypké materiály. Kryté skladování bude zřízeno jen pomocí foliových PE plachet. V případě, že vznikne potřeba krytého skladování, bude realizováno dodatečně a to z nákladů na ZS.

Ubytování pracovníků stavby si budou řešit jednotlivé firmy samostatně dle svých možností.

Hygienické a sociální buňky budou upřesněny v Technické zprávě zařízení staveniště nebo viz. výkres Zařízení staveniště.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Vlastní stavební činnost, která bude probíhat v areálu investora, nemůže způsobit únik škodlivých látek do ovzduší ani do podzemních či povrchových vod. Prašnost bude omezována na minimum důsledným čištěním mechanizačních prostředků dodavatelů před výjezdem na veřejnou komunikaci. Zhotovitel je povinen udržovat své mechanizační prostředky v takovém technickém stavu, aby nemohlo dojít k úniku ropných produktů a to i při jejich skladování. Dále je zhotovitel

povinen na své náklady provést odstranění odpadů vyprodukovaných v průběhu výstavby na staveništi. Staveniště po skončení výstavby musí být uvedeno do původního, nebo dohodnutého stavu.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

V rámci navrhovaných prací bude odkopaná zemina v tomto prostoru dle projektové dokumentace. Zároveň budou odstraněny keře a porosty. Tyto odpady budou odvezeny na místní sběrný dvůr a recyklační skládku. Na základě požadavku rozsahu výstavby bude odstraněna vzrostlá zeleň, která svým umístěním brání výstavbě. Kácení zeleně bude provedeno v souladu s vyhláškou MŽP ČR č. 267/2007 Sb., v platném znění, kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Přebytečná zemina, která nebude počítána s uložením na deponii a stavební odpad budou ihned odváženy na nejbližší skládku komunálního odpadu (vzdálenost do 10 km).

Pro účely staveniště se počítá s instalací buňkoviště, které bude zabírat plochu cca 140 m². Dále se provede zpevněná plocha pro skladování těžkého materiálu na staveništi.

g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Bez požadavku

h) Maximální produkovaná množství a druh odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Odpady vznikající při výstavbě, jsou odpady známé. Se všemi odpady bude nakládáno v souladu s platnou legislativou a nebudou mít negativní vliv na půdu a území. Součástí stavby není žádné zařízení na odstraňování odpadů.

Tabulka č. 2 – Odpady vzniklé při výstavbě

Materiál	Zatřídění	Klasifikace	Likvidace		Recyklace		Skládka		Ener. Využ. spalovny	
			Společnost	t	Společnost	t	Spol.	t	Společnost	t
Plastové obaly	15 01 02	O	Tech. Služby VB s r.o.	1,3	Tech. Služby VB s r.o.	1,3				
Dřevěné obaly	15 01 03	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,8	Tech. Služby VB s r.o.	0,8				
Směsné obaly	15 01 06	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,6	Tech. Služby VB s r.o.	0,6				
Beton	17 01 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,7	Tech. Služby VB s r.o.	0,7				
Cihly	17 01 02	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,8	Tech. Služby VB s r.o.	0,8				
Dřevo	17 02 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	1,0	Tech. Služby VB s r.o.	1,0				
Plasty	17 02 03	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,9	Tech. Služby VB s r.o.	0,9				
Železo a ocel	17 04 05	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,9	Tech. Služby VB s r.o.	0,9				
Papír a lepenka	20 01 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,4	Tech. Služby VB s r.o.	0,4				
Směsný komunální odpad	20 03 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	1,8					Tech. Služby VB s r.o.	1,8

Stavební suť a materiál ze stavby vzniklý po dobu výstavby bude tříděn, část bude odvezena na předem určené skládky. Odstraňování odpadů ze stavby zajistí firma Technické služby Velká Bíteš s.r.o., např. jejich dalším využitím nebo odvozem na skládku.

Pro odstranění odpadů musí mít dodavatel stavby uzavřenou smlouvu s firmou oprávněnou k odstraňování odpadů. Pro výstavbu nesmí být použity materiály, u kterých není znám způsob odstraňování po jejich použití. Není předpokládána možnost výskytu azbestu.

Náklady s odpady se řídí zákonem č. 541/2020, který nahradil zákon č. 93/2016, ačkoliv nová vyhláška ještě nevstoupila v platnost, a zatím není známo, kdy se tak stane, proto k tomuto účelu byla použita stará vyhláška.

i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemín

Při zahájení stavby bude sejmutá ornice v tloušťce 0,3 m dopravena na deponii určená na staveništi. Při výkopových pracích bude vykopaná zemina taktéž ukládána na deponii na staveništi. Tyto deponie nebudou nijak zasahovat a zabraňovat ve výstavbě objektu. Výška deponií bude max. 1,5 m. Deponie s ornou půdou se bude pravidelně každé dva měsíce překypřovat a otáčet, aby nedošlo ke znehodnocení orné půdy. Vykopaná zemina poslouží k vyrovnání terénu okolo budovy a sejmutá ornice poslouží v zahumusování travnatých porostů.

j) Ochrana životního prostředí

Viz. bod d)

k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při na staveništi

Všechny podmínky pro provádění stavby musí vycházet z požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci ve smyslu §101 - §108 zákona č. 262/2006 Sb. (Zákoník práce), ve znění pozdějších předpisů, §3 Zákona č. 309/2006 Sb. (Zákon o BOZP), ve znění pozdějších předpisů, Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., v platném znění, případně dalších platných předpisů s ohledem na charakter prováděných prací. Zhotovitel je povinen, a to nejpozději do předání staveniště zajistit v jeho prostoru vytyčení všech podzemních a nadzemních vedení. V místech křížení s jinými podzemními sítěmi budou výkopy prováděny ručně. V prostorech ochranných pásem nadzemních vedení není dovoleno používat lanových mechanismů. Všichni pracovníci podílející se na výstavbě musí být prokazatelně poučeni o dodržování bezpečnostních předpisů a jiných zákonných opatřeních zajišťujících bezpečnost a ochranu zdraví pracovníků a musí být přezkoušeni z těchto bezpečnostních předpisů. Koncepce seznámení se s předpisy BOZP a kontrola jejich dodržování všemi pracovníky, podílejícími se na přípravě a realizaci stavby se řídí ustanoveními §14 - §18 zákona 309/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, §7 a §8 Nařízení vlády č. 591/2006Sb.m, v platném znění, a to návazně na povinnosti zadavatele stavby a koordinátora BOZP. Rovněž je nutno dodržovat interní předpisy BOZP zhotovitele (zhotovitelů) stavby, především při provádění speciálních stavebních či montážních prací.

Je potřeba zabránit přístupu nepovolaných osob na staveniště. Vyznačit hranice obvodu staveniště (např. fólií, zábranami apod.) a označit tabulkami „Zákaz vstupu nepovolaných osob“.

Při montážních pracích pomocí autojeřábů, pohyblivých pracovních plošin, případně dalších zdvihacích zařízení z cizích firem je nutno zajistit písemné informace o rizicích možného ohrožení a spolupráci v oblasti BOZP mezi jednotlivými zaměstnavateli podle § 132 odst.4 Zákoníku práce. I pro cizí autojeřáby musí být vypracovány „Systémy bezpečné práce“ dle ČSN ISO 12480-1, které musí být dodržovány i při montážních pracích.

Realizační firma musí připravit podrobný postup práce výstavby, včetně montáže jednotlivých stavebních a technologických celků. Při výstavbě musí být dodržen postup práce v souvislosti s bezpečnostními předpisy a ochranou zdraví pracovníků.

Bude provedeno zařízení staveniště. Prováděny budou vnitroareálové rozvody, bourací práce, drobné základové konstrukce včetně výkopových prací a následné svislé konstrukce. Výkopy se budou provádět kolmé a po dobu jejich provádění musí být zabráněno pádu osob do otevřeného výkopu (dřevěné zábradlí, přenosné ocelové zábrany).

Pro výstavbu nosných konstrukcí dostavby bude použit k dopravě a manipulaci s materiálem mobilní jeřáb. V případě použití věžového jeřábu, je nutno ho umístit tak, aby nedošlo k poškození těch stávajících zpevněných ploch, které nebudou stavbou dotčeny. V celkových nákladech stavby jsou pro zajištění bezpečnosti práce vyčleněny finanční prostředky. Tyto finanční náklady jsou zahrnuty v ceníkových položkách stavebních prací, které obsahují způsob provádění jednotlivých prací a úkonů včetně nákladů na potřebná lešení a stavební mechanismy. Rovněž je nutno jak v objektech zařízení staveniště, tak v budovaných objektech zabezpečit protipožární opatření a staveniště vybavit protipožární technikou.

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Vzhledem k tomu, že na staveništi budou vykonávány práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví (splněny body 6 a 11 přílohy č. 5 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb., v platném znění), zadavatel stavby zajistí, aby před zahájením prací na staveništi byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.

l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno.

m) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Přístupnost pozemku je dobrá, leží v blízkosti hlavní silnice I/37 na ulici Kapitána Jaroše. Na tuto silnici bude zřízena napojovací cesta ze staveniště. Na stejném místě bude finálně upravena v podobě silniční komunikace k bytovému domu. Během realizace stavby je nutno zajistit řádné označení dopravními značkami „Vjezd a výjezd vozidel ze stavby“. Musí být dodržena bezpečnost na silnici I/37.

n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno.

o) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Dokumentace pro stavební povolení	05/ 2019
Vydání stavebního povolení v právní moci	08/ 2019
Dokumentace provádění stavby	09/ 2019
Výběr dodavatele	11/ 2019
Zahájení výstavby	03/ 2020
Ukončení výstavby a předání stavby investorovi	12/ 2020
Kolaudace	12/ 2020

Předpokládaná lhůta výstavby 9 měsíců.

9. Celkové vodohospodářské řešení

Projekt neřeší.



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

SITUAČNÍ VÝKRESY STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEČ

BRNO 2021

1. Obecné informace

V této části diplomové práce jsou uvedeny přílohy formou jednotlivých výkresů, které jsou v přílohové části.

Studie – Celkový situační výkres je v příloze pod č. P1. Znárodnuje zakomponování bytového komplexu do okrajové části města Velká Bíteš. Pouze řešený objekt BD3

Koordinační situace obsahuje pozemkové vztahy mezi řešenými parcelami a sousedními pozemky a dále pak inženýrské objekty. Koordinační situace je uvedena v příloze č. P2.

Situace širších dopravních vztahů je uvedena v příloze pod č. P3, řeší především umístění stavby v ohledu na zástavbu a dopravu na stavenišť. Ve výkrese jsou různé výřezy odlišných měřítek, pro lepší přiblížení řešené stavby.

Situace dopravního značení, která je doložena v příloze č. P10, jsou na ní vyznačeny veškeré dopravní řešení během výstavby, dále vjezd a výjezd ze staveniště a dočasné umístění značek upozorňující na probíhající stavební činnost



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

SITUACE ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2021

SITUACE ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

V této části diplomové práce se zabývám řešením dopravy materiálů a strojů na stavbu. Jsou zde uvedeny jednotlivé trasy zásobování a jejich posouzení.

1. Obecné informace

Název stavby:	Bytový dům ve Velké Bíteši
Místo stavby:	Velká Bíteš, Kapitána Jaroše, 595 01 Velká Bíteš k. ú. 778214 Velká Bíteš, č. p. 2051 a 2038/1
Účel:	budova pro bydlení
Stavebník (předpokládaný):	Město Velká Bíteš, Masarykovo náměstí 87, 595 01 Velká Bíteš IČO: 00295647
Investor:	Město Velká Bíteš, Masarykovo náměstí 87, 595 01 Velká Bíteš IČO: 00295647

2. Poloha staveniště

Staveniště se nachází v jižní části města Velká Bíteš. Pozemek stavby, na kterém bude stavba provedena je vedena jako orná půda a zatravněná plocha. Místo stavby je mírně svažité až rovinaté. Vjezd na staveniště je navrhnout ze silnice I/37 ulice Kapitána Jaroše. Příjezd na staveniště bude ze severovýchodní strany pozemku.

Staveništní a příjezdové komunikace bude zrealizována z recyklovaného kameniva v tloušťce 150 mm frakce 16 – 32 mm a bude zhutněn na pevnost 52 MPa. Šířka staveništní a příjezdové komunikace bude 6,0 m. Staveništní a příjezdová komunikace je navržena v místě, kde se bude nacházet příjezdová komunikace k bytovému domu a parkovací místa pro osobní vozy uživatelů objektu.

3. Informace o hlavních nákladních vozidlech

Nákladní automobil TATRA Phoenix 6x6 bude sloužit pro převoz orné půdy, vykopané zeminy a pro přívoz recyklovaného kameniva. Také bude využit pro dovoz asfaltové směsi na staveniště během výstavby pozemní komunikace.

Nákladní automobil MAN 26.414 s HIAB 200 C-4 bude sloužit pro převoz systémového bednění, zdících bloků a materiálů, výztuže, tepelné izolace a podobně objemných materiálů ze stavebnin. Drobnější materiál ze stavebnin bude dopravován na staveniště pomocí automobilu IVECO EuroCargo ML 120E.

Pro transport čerstvé betonové směsi bude sloužit autodomíchávač MAN TGS 32.420 BB mix Stetter 8x4 a automobil Mercedes-Benz Putzmeister BSF 42-5.16H 2015.

Věžový jeřáb Liebherr 63K a nůžková plošina SNORKEL S4390RT bude dopravena z půjčovny pomocí nákladního automobilu TATRA Phoenix 6x6, který je k tomu určen dle technických listů.

3.1. Nákladní automobil TATRA Phoenix 6x6

Základní technické parametry:

- Rozměry (d x š x v): 7385 x 2370 x 4005 mm
- Provozní hmotnost: 11,3 t

- Pohon: 6x6
- Objem korby: 12,0 m³

3.2. Nákladní automobil MAN 26.414 s HIAB 200 C-4

Základní technické parametry:

- Rozměry (d x š x v): 9550 x 2550 x 3200 mm
- Provozní hmotnost: 15,4 t
- Pohon: 6x6
- Ložná plocha: 15,19 m²
- Objem korby: 10,6 m³
- Nosnost korby: 12,0 t

3.3. Automobil IVECO EuroCargo ML 120E

Základní technické parametry:

- Rozměry (d x š x v): 6800 x 2400 x 2800 mm
- Provozní hmotnost: 11,99 t
- Pohon: 4x4
- Ložná plocha: 6,0 m²
- Objem korby: dle objemu kontejneru max. 12 m³
- Nosnost korby: 6,0 t

3.4. Autodomíchač MAN TGS 32.420 BB mix Stetter 8x4

Základní technické parametry:

- Rozměry (d x š x v): 8740 x 2550 x 4000 mm
- Provozní hmotnost: 13,53 t
- Pohon: 8x4
- Objem bubny: 9 m³

3.5. Autočerpadlo Mercedes-Benz Putzmeister BSF 42-5.16H 2015

Základní technické parametry:

- Rozměry (d x š x v): 13000 x 2750 x 4430 mm
- Provozní hmotnost: 13,85 t
- Pohon: 8x4
- Horizontální dosah: 38,0 m
- Vertikální dosah: 42,0 m

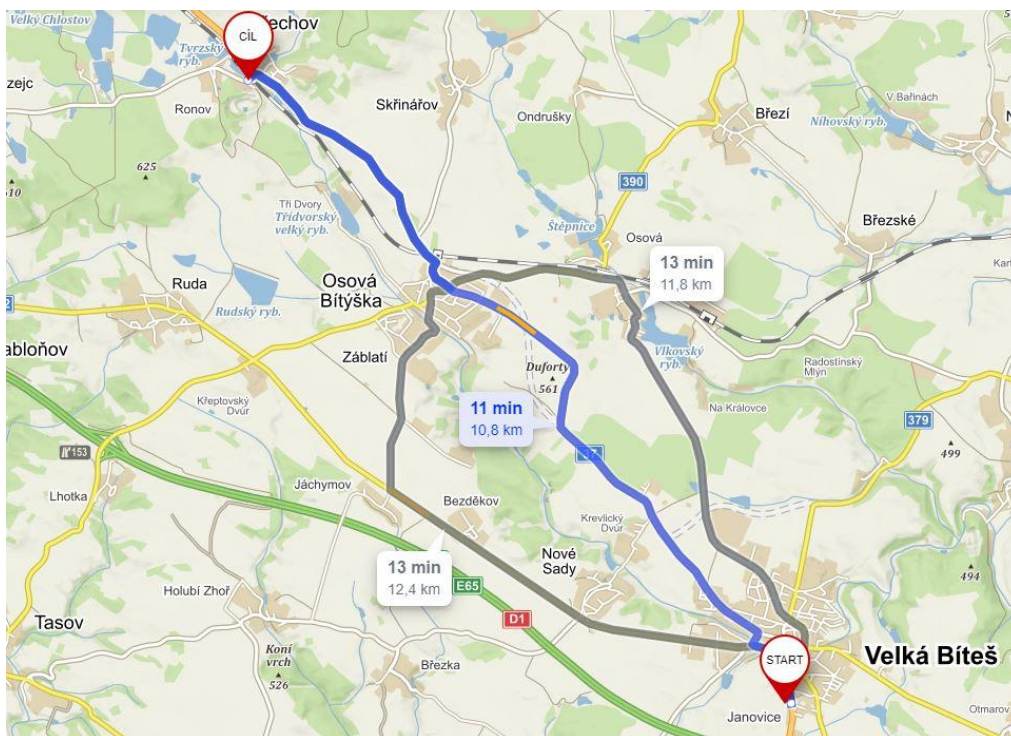
4. Dopravní trasy

V této části kapitoly je blíže specifikovaná doprava a předpokládané trasy dovozu materiálu, objektů zařízení staveniště a mechanizace na staveniště. Je zde také uveden předpokládaný čas a vzdálenost mezi staveništěm a místem odběru.

4.1. Doprava kameniva - recyklátu

Nákladní automobil TATRA Phoenix 6x6 bude dopravovat kamenivo a betonový recyklát frakce 16 - 32 mm z nedalekého kamenolomu, který se nachází v Ořechově. Vzdálenost od staveniště je 11,0 km a doba trasy nákladního automobilu potrvá přibližně 20 minut.

Jedná se o trasu bez kritických míst. Trasa je zcela bezpečná pro zásobování navrženým dopravním prostředkem.

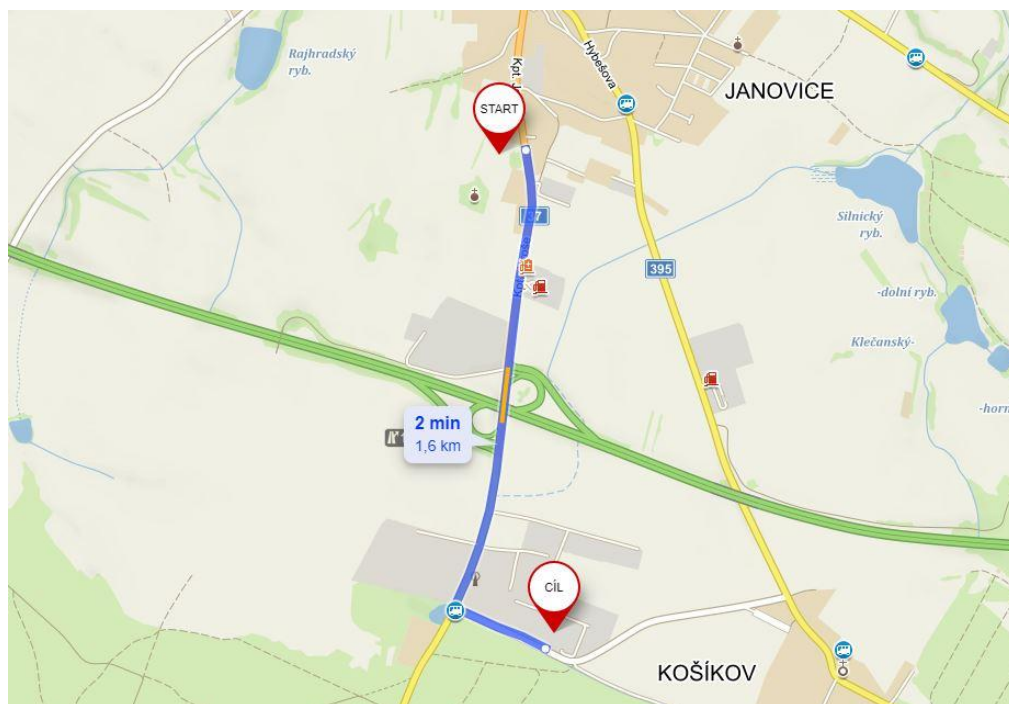


Obr. č. 1 – Doprava kameniva – recyklátu (zdroj: [1])

4.2. Doprava betonové směsi

Veškerá čerstvá betonová směs bude dopravována autodomíchávačem MAN TGS 32.420 BB mix Stetter 8x4 z blízké betonárny TBG PKS s.r.o. v obci Košíkov. Betonárna sídlí ve vzdálenosti 2,0 km od místa staveniště. Cesta autodomíchávače potrvá 5 minut.

Jedná se o trasu bez kritických míst. Trasa je zcela bezpečná pro zásobování navrženým dopravním prostředkem.

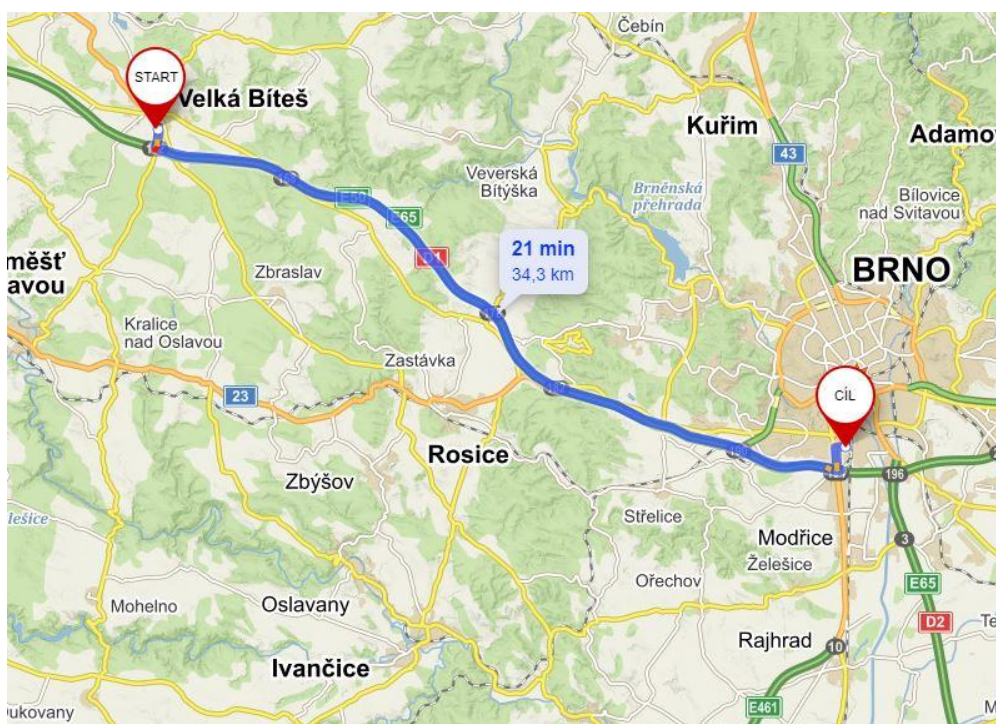


Obr. č. 2 – Doprava betonové směsi (zdroj: [1])

4.3. Doprava zdících prvků, běžného stavebního materiálu a drobné mechanizace

Doprava bude zajištěna pomocí nákladního automobilu MAN 26.414 s HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou. V případě nízké využitelnosti nákladního automobilu MAN bude k možnosti využít nákladní automobil IVECO EuroCargo ML 120E s hydraulickou rukou. Stavebniny DEK sídlí v Brně Heršpicích, Pražákova 757/52b. Vzdálenost stavebnin od místa staveniště je 34,5 km. Trasa nákladním automobilem potrvá necelých 30 minut.

Jedná se o trasu bez kritických míst. Trasa je zcela bezpečná pro zásobování navrženým dopravním prostředkem.



Obr. č. 3 – Doprava zdících prvků, materiálu a drobné mechanizace (zdroj: [1])

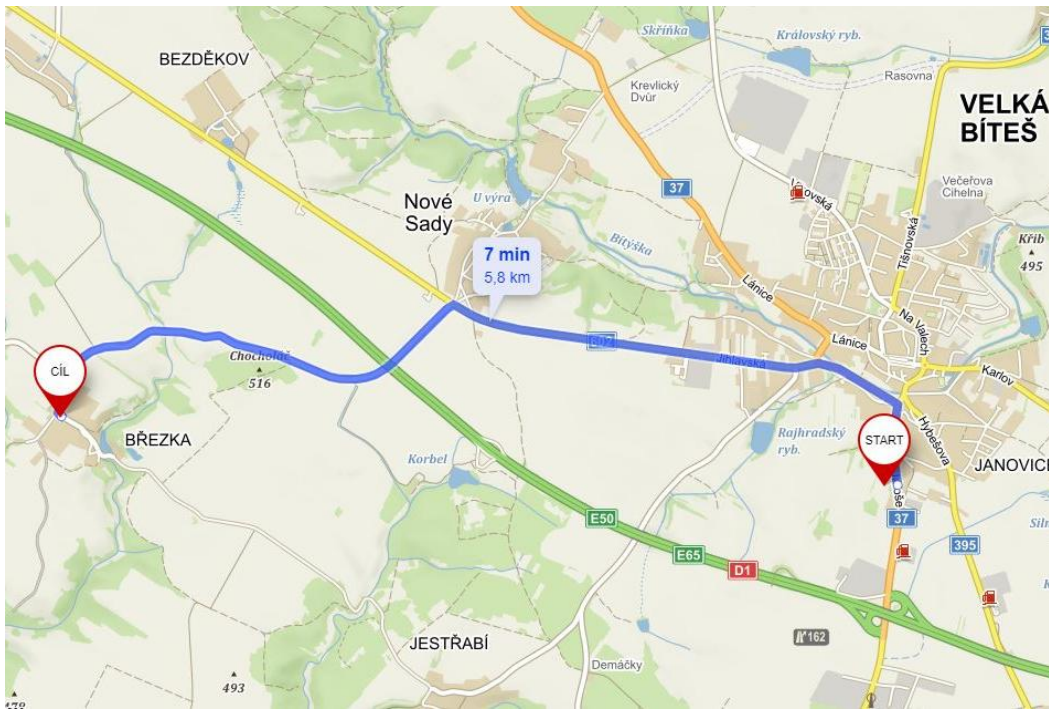
4.4. Doprava systémového bednění PERI

Systémové bednění PERI, které bude použito hlavně na bednění stropní konstrukce a věnce s bezpečnostním zábradlím bude dopravováno nákladním automobilem MAN 26.414 s HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou. Sídlo půjčovny bednění sídlí na stejném místě jako stavebniny DEK, které pronajímají systémové bednění PERI. Posouzení dopravní trasy je v odstavci 4.3. Doprava zdících prvků, běžného stavebního materiálu a drobné mechanizace.

4.5. Doprava výplní otvorů

Doprava oken a dveří bude zajištěna pomocí nákladního automobilu MAN 26.414 s HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou. Jednotlivé výplně otvorů budou vyrobeny přímo na míru firmou MOIRY s.r.o., která sídlí v obci Březka. Vzdálenost firmy od místa staveniště je 6,0 km. Trasa nákladním automobilem potrvá necelých 15 minut.

Jedná se o trasu bez kritických míst. Trasa je zcela bezpečná pro zásobování navrženým dopravním prostředkem.

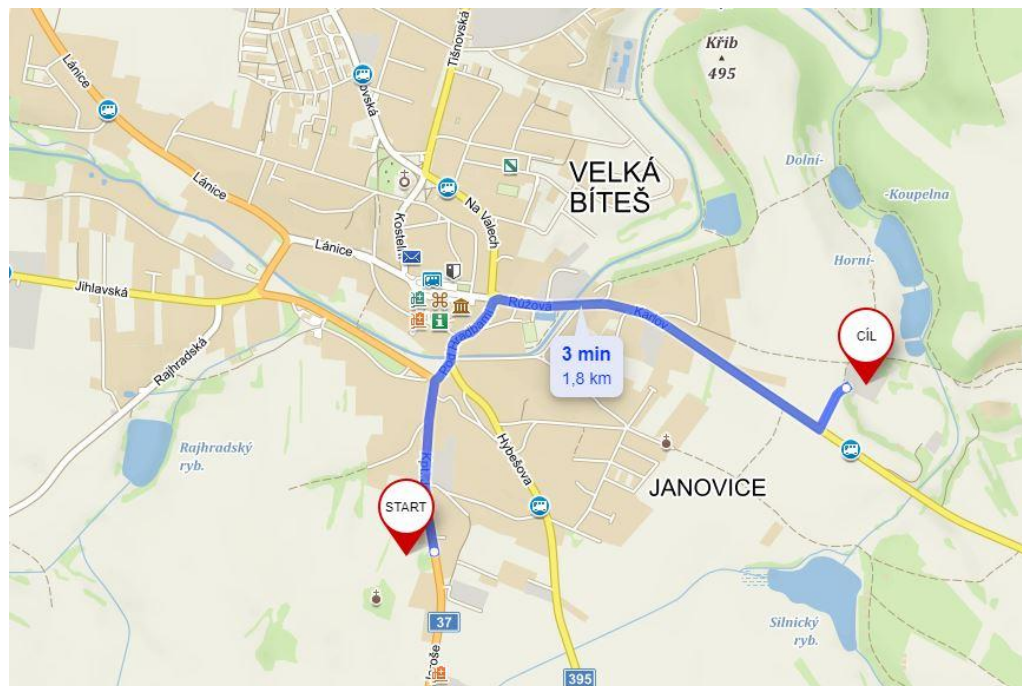


Obr. č. 4 – Doprava výplní otvorů (zdroj: [1])

4.6. Doprava odpadních kontejnerů, likvidace odpadů

Odpady vzniklé během výstavby budou likvidovány společností Technické Služby Velké Bíteše s r.o. sídlící na adrese Velká Bíteš 77. Odpad bude odvážen nákladním automobilem IVECO EuroCargo ML 120E s hydraulickou rukou a objemným kontejnerem. Sběrný dvůr se nachází na východní straně města Velká Bíteš a je vzdálený 2,0 km od místa stavby. Předpokládaná cesta potrvá automobilu přibližně 5 minut.

Jedná se o trasu bez kritických míst. Trasa je zcela bezpečná pro zásobování navrženým dopravním prostředkem.

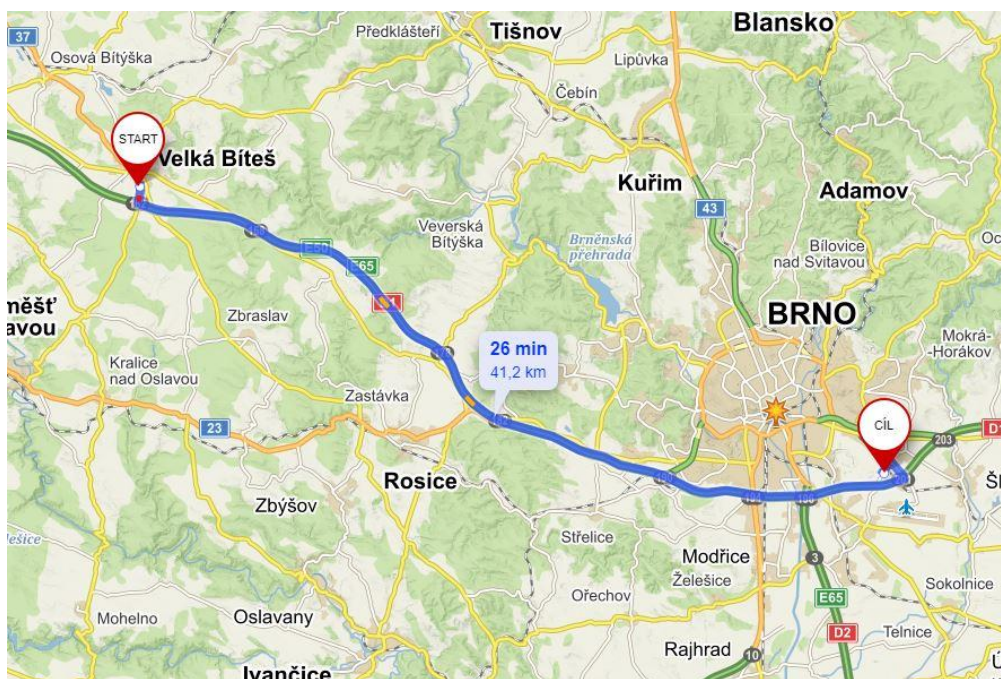


Obr. č. 5 – Doprava odpadních kontejnerů, likvidace odpadů (zdroj: [1])

4.7. Doprava objektů pro zařízení staveniště

Objekty pro zařízení staveniště budou zajištěny firmou TOI TOI s.r.o., která sídlí v Brně – Areál Slatina, Tuřanka 1222/115. Mobilní oplocení, kontejnery a ostatní zařízení staveniště bude dopravováno nákladním automobilem MAN 26.414 s HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou. Půjčovna je vzdálena od místa stavby 42,5 km. Trasa potvrzuje nákladnímu automobilu 35 minut.

Jedná se o trasu bez kritických míst. Trasa je zcela bezpečná pro zásobování navrženým dopravním prostředkem.



Obr. č. 6 – Doprava objektů pro zařízení staveniště (zdroj: [1])

4.8. Doprava věžového jeřábu

Věžový jeřáb bude dopravován pomocí nákladního automobilu TATRA Phoenix 6x6. Půjčovna LIEBHERR – STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o. sídlí na adrese Brno ulice Vintrova 216/17 (Popůvky) a je vzdálena od místa stavby 25,0 km. Jelikož nákladní souprava přesahuje délku 21,0 m, musí mít doprovodné vozidlo. Doba transportu věžového jeřábu bude trvat přibližně 45 minut.

Celková délka soupravy bude 23,3 m je proto nutné posoudit kritické místa dopravy, která jsou:

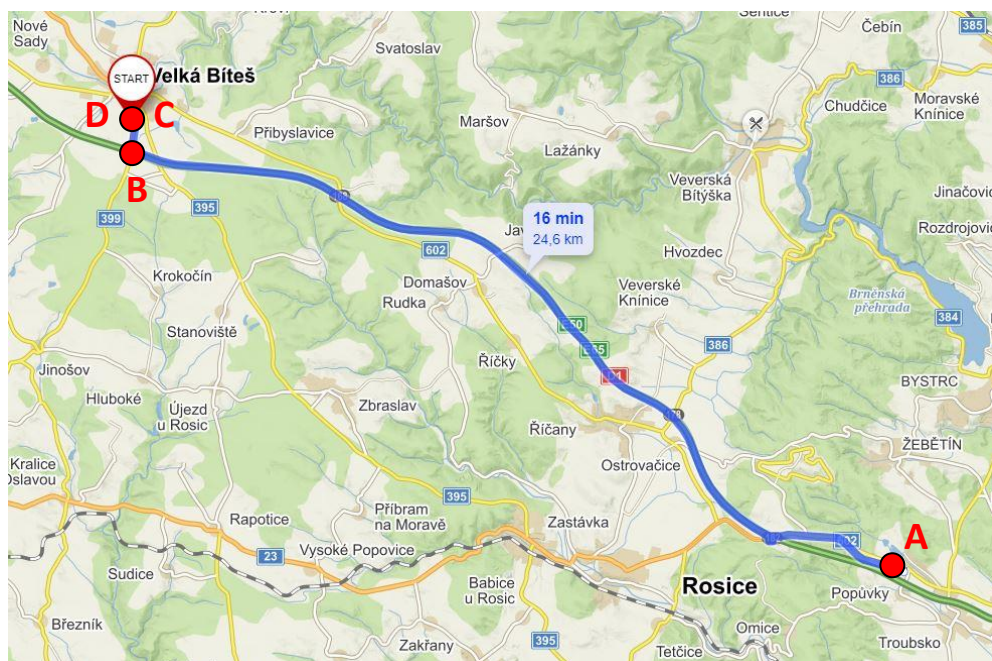
- ve výjezdu z půjčovny
- při výjezdu z dálnice D1 na exitu 162
- při vjíždění na staveniště

Posouzení kritických míst

Půjčovna věžového jeřábu se nachází v průmyslové zóně, kde běžně jezdí větší mechanizace a nákladní doprava. Nemělo by se tedy jednat o kritické místo dopravy.

Dálnice slouží ve většině případů k přepravě nadměrných nákladů. Nemělo by tedy dojít k ohrožení dopravy věžového jeřábu na staveniště při transportu po dálnici D1 a sjíždění na exitu 162.

Při návrhu staveništní komunikace byly navrhovány poloměry vnitřních zatáček o délce min. 5,0 m. Staveništní komunikace je navržena šířky 6,0 m. Při návrhu staveništní komunikace bylo počítáno s nadměrnou dopravou. Nemělo by tedy dojít ani zde ke kritickému místu dopravy.



Obr. č. 7 – Doprava věžového jeřábu (zdroj: [1])

● - kritická místa A, B, C



Obr. č. 8 – Kritické místo A (zdroj: [1])



Obr. č. 9 – Kritické místo B (zdroj: [1])



Obr. č. 10 – Kritické místo C (zdroj: [1])

Porovnání dopravní trasy je podrobněji posouzeno v kapitole POSOUZENÍ ZVEDACÍHO MECHANISMU (str.118) i s kritickým místem D, které se nachází na staveništní komunikaci.



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

ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEČ

BRNO 2021

1. Obecné informace

V této části diplomové práce je zpracován časový plán objektu SO01 – Bytový dům, příloha P4. Jedná se o časový plán pro zemní práce, hrubou stavbu objektu a dokončovací práce. Normohodiny stavebních prací jsou převzaty z programu BUILDpowerS a časový plán je vytvořen v programu Microsoft Project. V harmonogramu jsou uvažováni pracovníci, kteří přímo provádí vybranou činnost.

Dále tato práce zahrnuje bilanci nasazení pracovníků a strojů, příloha č P5.

Současně k diplomové práci byl zpracován i objektový časový a finanční plán dle THU, který znázorňuje orientační dobu a cenu realizace jednotlivých objektů. Objektový a časový plán je uveden v příloze č. P6.

Položkový rozpočet s výkazem výměr pro hrubou stavbu je v příloze č. P7 – Položkový rozpočet hrubé stavby objektu SO01 – Bytový dům.



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

PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEČ

BRNO 2021

PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Kapitola projekt zařízení staveniště zahrnuje technickou zprávu zařízení staveniště, ve které je popsáno staveniště, všechny objekty zařízení staveniště a jejich uspořádání. Součástí projektu zařízení staveniště je výkresová dokumentace. Výkresy zařízení staveniště jsou obsaženy v příloze č. P8 – Výkres zařízení staveniště – hrubá stavba. V příloze č.P9 – Výkres zařízení staveniště – dokončovací práce a v příloze č. P10 - Výkres zařízení staveniště s širšími dopravními vztahy. Další součástí této kapitoly je ekonomické vyhodnocení nákladů na zařízení staveniště pro hrubou stavbu objektu bytového domu.

TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

1. Obecné informace

Název stavby:	Bytový dům ve Velké Bíteši
Místo stavby:	Velká Bíteš, Kapitána Jaroše 595 01 Velká Bíteš
Katastrální území:	778214 Velká Bíteš, č. p. 2038/1 a 2051
Charakter stavby:	novostavba
Stavebník:	Město Velká Bíteš Masarykovo náměstí 87, 595 01 Velká Bíteš, Česká republika
Projektant:	student VUT fakulty stavební Václav Sotolář
Zhotovitel:	VAŠSTAV s.r.o., Staňkova 18, 602 00 Brno, Česká republika

Účel stavby:

Stavba bytového domu je koncipována pro nové začínající rodiny, mladé studenty. Bytový dům je navržen pro pohodlné a komfortní bydlení.

Termín zahájení stavby: 03/2020

Předpokládaný termín ukončení stavby: 12/2020

2. Popis staveniště

Podle katastrálního území a mapy města Velké Bíteše je pozemek s parcelním číslem 2051 určen k výstavbě bytových domů. Plocha pozemku č. 2051. Je 14 492 m². Pozemek se nachází v jižní části města Velká Bíteš. Jedná se o mírně svažité svah na severní stranu.

Území na kterém po výstavbě bytového domu bude příjezdová komunikace (p.č.2038/1) je z části osazen nálety křovin. Tyto dřeviny budou před zahájením stavby odstraněny, aby bylo možno zrealizovat příjezdovou komunikaci na staveniště. Cesta na staveniště bude na stejném místě jako finální příjezdová cesta k bytovému domu. Parcela č. 2051 slouží jako orná půda, a parcela č. 2038/1 je vedena jako ostatní plocha. Území nezasahuje do žádné památkové oblasti.

Na pozemcích se nenachází žádné stávající oplocení. Před zahájením stavby bude vytvořeno pomocí mobilního oplocení hranice staveniště. Návrh staveniště bude koncipován na parcele č. 2051 a příjezdová cesta na staveniště na parcele č. 2038/1.

Plocha parcely č. 2051:	14 492 m ²
Plocha parcely č. 2038/1:	2424 m ²

Celková plocha parcely:	16 916 m ²
Zastavěná plocha SO01:	312,95 m ²

3. Napojení na dopravní infrastrukturu

Přístup k pozemku je zajištěn z jižní a severní strany pozemku. Příjezdová komunikace se napojí na stávající jednoproudou pozemní komunikaci I/37 šířky 3,5 m. Jedná se o jedinou možnou příjezdovou komunikaci na stavbu. Vzhledem k místu a lokalitě města v blízkosti dálnice D1 se jedná o frekventovanou vozovku.

Od místa napojení pozemní komunikace silnice I/37 a staveništní komunikaci bude ve vzdálenosti 15 m doplněna o značku „POZOR, výjezd vozidel ze stavby“ s dopravní značkou omezující maximální rychlost na 30 km/h. Tyto dopravní značky budou nainstalovány v obou směrech komunikace I/37.

U vjezdu na staveniště bude osazena svíslá dopravní značka s maximální povolenou rychlostí po staveništi 10 km/h. U příjezdu na napojení staveništní silnici a silnici I/37 (na ulici Kapitána Jaroše) bude dopravní značka „STOP“. Viz příloha č. P10 – Výkres zařízení staveniště s širšími dopravními vztahy.

4. Napojení na technickou infrastrukturu

Nově budovaný objekt bytového domu bude napojen na stávající inženýrské sítě města Velká Bíteš. Na pozemku parcely č. 2051 vedou inženýrské sítě typu vodovodní řád, dešťová a splašková kanalizace, rozvod nízkého napětí a plynovodní nízkotlaký řád. K napojení na tyto inženýrské sítě dojde v etapě hrubé spodní stavby. Odvodnění ze střešní konstrukce bude svedeno do retenční nádrže o objemu 30 m³, která bude sloužit jako nádrž pro užitkovou vodu pro bytový dům.

Dočasná staveništní přípojka vody bude napojena na vodoměrnou šachtu, která posléze bude sloužit jako revizní šachta. Tato šachta bude vybudována jako přípojný místo při předání a převzetí staveniště napojením na veřejný vodovodní řád vedoucí na parcele č. 2051. Šachta bude betonová s rozměry ø800mm s litinovým poklopem. Ve výkresech ZS bude označeno jako MOV (místo odběru vody). Vodovodní potrubí bude vedeno v nezámrazné hloubce min. 1,0 m pod povrchem a přibližně ve výšce 0,3 m nad potrubím bude uložena bezpečnostní ochranná fólie.

Zdroj elektrické energie pro potřeby staveniště bude zřízeno pomocí hlavního rozvaděče, který bude umístěn téměř na začátku staveniště. Hlavní rozvaděč bude napojen na nízké napětí a bude označen MOE (místo odběru elektřiny). Hlavní rozvaděč bude zřízen při předání a převzetí staveniště. Podzemní vedení bude v hloubce 0,7 m. V místech staveništní komunikaci bude kabeláž NN opatřen ocelovou chráničkou, aby bylo zabráněno jejich poškození v průběhu prací a pojezdu strojů na staveniště. Vedení NN bude opatřeno elektrikařskou kopoflexovou chráničkou.

Jelikož na staveništi dochází ke křížení sítí NN a přípojky vody, musí být v místě křížení dodržena nejmenší dovolená svíslá vzdálenost 0,4 m. V případě souběhu těchto sítí bude dodržena minimální vodorovná vzdálenost, která je také 0,4 m.

Napojení na splaškovou kanalizaci bude dočasnou přípojkou splaškové kanalizace, která bude napojena na revizní šachtu stávající splaškové kanalizace. Šachta bude betonová s rozměry ø800mm s litinovým poklopem. Do této šachty bude ústit dočasné připojení splaškové kanalizace z hygienických buněk, které budou sloužit pro hygienické zázemí všech účastníků a pracovníků výstavby. Dočasné napojení bude v hloubce 0,7 m pod povrchem se spádem min. 3% do splaškové

kanalizace. Splaškové potrubí bude řádně obsypáno pískem, aby nedošlo k poškození potrubí vlivem sedání půdy.

5. Uspořádání staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Celý prostor staveniště bude zajištěn pevným mobilním oplocením výšky 2,0 m s vjezdovou uzamykatelnou bránou 7,5 m ze severní strany pozemku. Zamykány budou také veškeré sklady, buňky i stroje nacházející se přímo na staveništi. Na vjezdové bráně bude připevněna kopie s platného stavebního povolení. Dále pak budou umístěny bezpečnostní značky upozorňující na zákaz vstupu nepovoleným osobám na staveniště.

U vjezdu na staveniště bude osazena svislá dopravní značka „Maximální povolenou rychlostí 10 km/h“. U výjezdu ze staveništní komunikace na ulici Kapitána Jaroše bude svislá dopravní značka „STOP“ a na silnici I/37 ve vzdálenosti 15 m doplněna o značku „POZOR, výjezd vozidel ze stavby“ s dopravní značkou omezující maximální rychlost na 30 km/h. Tyto dopravní značky budou nainstalovány v obou směrech komunikace I/37.

Příjezdová komunikace ke staveništi bude po celou dobu výstavby udržována v čistém stavu. Během zemních prací, kdy je zvýšena možnost znečištění okolních komunikací zeminou opadávající ze stavebních strojů, bude na staveništi umístěna vysokotlaková vodní myčka pro očištění všech strojů před výjezdem na komunikaci.

Při práci s jeřábem bude dodržována vymezená oblast zákazu manipulace se zavěšenými břemeny nad veřejným prostranstvím a okolní zástavbou. Okolí bude chráněno před nadměrným hlukem a vibracemi. Stroje se zvýšeným hlukem při své činnosti budou nasazovány pouze v denní době, díky čemuž nebude narušena doba nočního klidu od 22:00 do 6:00.

6. Budování zařízení staveniště

Po předání a převzetí staveniště proběhne příprava území. Budou odstraněny křoviny, které budou zavazet pro vytvoření staveništní komunikace. Tyto křoviny budou odvezeny na skládku určenou pro likvidaci v místě městě Velká Bíteš. Následovat bude sejmutí ornice na vytyčeném území a srovnání staveniště do pracovní roviny. Veškerá zemina bude ukládána na předem domluvené místo na parcele č. 2051 dle projektu ZS.

Po provedení těchto činností bude následovat realizace budování zařízení staveniště. Nejdříve bude zřízeno mobilní oplocení ve výšce 2,0m a uzamykatelná vjezdová brána šířky 7,5 m. Následovat bude vytyčení poloh objektů zařízení staveniště a poloha budoucího objektu bytového domu. Tyto objekty budou vytyčeny geodetem. V rámci hrubých terénních úprav pro stavbu se vybudují staveništní přípojky pitné vody, elektrické energie a napojení na splaškovou kanalizaci. Tyto přípojná místa se v místě napojení obnaží a provede se napojení. Vodovodní dočasná přípojka bude rozvedena do hygienických a sociálních kontejnerů, dále pak k vysokotlaké myčce. Přípojka elektrické energie bude svedena do hlavního stavebního rozvaděče, odkud následně bude rozvedena po staveništi do dalších staveništních rozvaděčů. Do jednotlivých rozvaděčů elektrické energie bude napojeno noční osvětlení, hygienické a sociální zázemí a věžový jeřáb.

Následovat bude vybudování zpevněné staveništní komunikace o šířce 6,0 m z betonového recyklátu tloušťky 150 mm. Stejně tak budou vybudovány i zpevněné plochy pro uskladnění materiálu, zaparkování strojů a podobně. Veškeré zpevněné plochy budou ztuhněny na únosnost 52 MPa.

7. Etapy výstavby zařízení staveniště

7.1. Zemní práce

Etapa zemních prací trvá 7 dní a zahrnuje práce sejmутí ornice až po vyhloubení rýh základových pasů včetně odvozu zeminy na blízkou deponii určenou k ukládání zeminy a orné půdy. V etapě zemních prací bude osazeno několik staveništních kontejnerů a buněk na předem určené místo. Bude osazena Vrátnice (TOI TOI), jedna buňka pro stavbyvedoucího AB5 (TOI TOI) a jedna buňka pro ukládání strojů AB5 (TOI TOI). Dále bude osazen jeden sociální kontejner, který bude sloužit jako šatna pro pracovníky. Jedná se o buňku DB (TOI TOI). Bude osazena i buňka pro hygienické zázemí SK2 (TOI TOI). Veškeré buňky a kontejnery budou osazeny pomocí automobilu s hydraulickou rukou. Po osazení buněk dojde k instalaci staveništního rozvaděče a připojení sestavy buněk ke zdroji elektrické energie a vody. Hygienický kontejner bude napojen i na splaškovou kanalizaci. Přívod vody bude doveden i k vysokotlaké myčce pro umývání aut, aby nedošlo k zašpinění pozemních komunikací. V etapě zemních prací bude na stavbě vybudována deponie pro vykopanou zeminu a ornou půdu.

Orná půda po sejmутí tvoří objem 1476,7 m³ včetně nakypření a vykopaná zemina 983,6 m³ včetně nakypření (koeficient nakypření = 1,18). Deponie pro ornou půdu bude určena na jižní straně pozemku a deponie pro vykopanou zeminu na severní straně pozemku parcely č. 2051. Ornice a vykopaná zemina bude uložena na deponii maximálně do výšky 1,5 m. Ornice bude pravidelně prokypřována.

7.2. Hrubá stavba

Do této fáze výstavby se zahrnuje hrubá spodní stavba a hrubá vrchní stavba. Jedná se o realizaci základové desky, svislých a vodorovných nosných konstrukcí v patrech 1S – 3NP. Dále se patří zastřešení objektu a hydroizolace stěn v 1S včetně zateplení extrudovaným polystyrénem. Tato etapa je naplánovaná na výstavbu od 11.3.2020 do 30.7.2020. V rámci této fáze výstavby dojde především k montáži hlavního zvedacího mechanismu – věžového jeřábu Liebherr 63K, který bude především sloužit k vodorovnému a svislému přemístění materiálu a bednicích prvků. Věžový jeřáb bude umístěn na severní straně zařízení staveniště. Bude ukotven k železobetonovému základu o rozměrech 5,0 x 5,0 m. V souvislosti zřízením věžového jeřábu bude vedle něj zřízen i další stavební rozvaděč elektrické energie, který bude zásobovat jeřáb elektrickou energií a odtud bude možno rozvedení elektrické energie v jednotlivých podlažích objektu SO01 – Bytového domu.

Z důvodu většího počtu pracovníků na prováděné práce, budou na staveništi umístěny další staveništní buňky. Bude přidělena jedna buňka pro sociální zázemí BK1 (šatna), jedna hygienická buňka SK2 (WC) a hygienická buňka SK5 (sprcha). Dále bude dovezen jeden kontejner LK1 (TOI TOI), který bude sloužit pro uskladnění pracovních pomůcek a menších strojů. Pomocný stavbyvedoucí se přestěhuje do své buňky AB5 (TOI TOI), která sloužila při zemních pracích k ukládání menších strojů a pracovních pomůcek. Všechny buňky a skladovací kontejnery budou usazeny pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou.

Buňky pro sociální a hygienické zázemí budou napojeny na dočasné staveništní přípojky pitné vody, splaškové kanalizace a elektrické energie.

Před realizací základových konstrukcí bude na staveništi přivezen kontejner na stavební odpad. Tento kontejner bude vyvážen dle potřeby automobilem IVECO EuroCargo ML 120E na nedalekou městskou skládku města Velká Bíteš.

V etapě hrubé stavby bude zřízená zpevněná skladovací plocha 63 m² pro systémové bednění PERI stropních konstrukcí. V pozdější etapě bude tato zpevněná plocha sloužit k zaparkování autočerpadla Mercedes-Benz Putzmeister BSF 42-5. Dále bude zbudována skladovací plocha pro betonářskou výztuž o ploše 16,25 m², plocha 15 m² pro očišťování bednění. K tomuto místu bude přivedena z místa odběru vody (MOV) hadice. Schéma rozmístění všech objektů zařízení staveniště je zakresleno v příloze č. P8 – Výkres zařízení staveniště – hrubá stavba.

7.3. Práce vnitřní a dokončovací

Práce vnitřní a dokončovací zahrnují práce spojené s montáží vnějších otvorů, vyzdívání příček, veškeré instalace ZTI, VZT a elektrické kabeláže, realizace hrubých podlah, omítek, osazení vnitřních otvorů včetně montáže zárubní, zateplení fasády a další práce související s dokončením stavby včetně úklidu. Tato etapa je naplánovaná na 3.8.2020 až do 18.11. 2020.

V této etapě dojde k demontáži věžového jeřábu Liebherr 63K. Z důvodu malého navýšení počtu osob pracovníků na staveništi v rámci dokončovacích prací, kteří budou tvořeni hlavně subdodavateli, bude na staveništi dovezena jedna buňka BK1 (TOI TOI). Tato buňka bude umístěna vedle stávajících buněk pro hygienické zázemí.

Místo skladovací plochy pro stropní bednění PERI, čistící zóny bednění a plochy pro ukládání výztuže bude sloužit pro uskladnění zateplovacího systému. Dále bude určena plocha (míchací centrum) pro strojní čerpadlo na omítky, které bude vlastnit subdodavatelská firma na omítkářské práce. Veškerý sypký materiál, který by mohl vlivem vlhka nebo nepříznivého počasí (děšť) ztratit potřebné kvality pro dané práce bude ukládán v uzamykatelném kontejneru. Během výstavby dokončovacích prací bude tento potřebný materiál pravidelně kontrolován a zásobován dle potřeby. Schéma rozmístění všech objektů zařízení staveniště je zakresleno v příloze č. P9 – Výkres zařízení staveniště – dokončovací práce.

8. Likvidace zařízení staveniště

Likvidace zařízení staveniště bude probíhat postupně po dokončení vnitřních a dokončovacích prací. V první fázi budou odvezeny nepotřebné staveništní buňky jak pro uskladnění tak sociální a hygienické zázemí. Budou zrušeny nepotřebné staveništní rozvaděče elektrické energie, hadice na umývání bednicích desek. Zpevněné plochy pro skladování budou zrušeny. Zhutněný recyklát se převeze na místo, kde bude zrealizována silniční komunikace. Ostatní zhutněná plocha bude ponechána, tvoří již podloží pod budoucí silniční komunikaci. Poté bude proveden SO04 – okapový chodník a SO05 – pěší komunikace. Staveništní oplocení včetně osvětlení bude zrušeno. Nepotřebná vykopaná zemina se použije pro vyrovnání terénu, na kterou přijde rozhrnout orná půda pro osázení okrasných dřevin a travních porostů v tloušťce 100 mm. Následně budou zrušeny buňky, které se přemístí na místo, kde nebude probíhat realizace silniční komunikace. Zruší se veškeré staveništní přípojky splaškové kanalizace a vodovodní přípojky. Kompletní likvidace bude probíhat pomocí nákladního automobilu s rukou až po předání a převzetí díla objednatelem včetně odstranění všech vad a nedodělků. Následně budou zrušeny rozvody elektřiny ke stavebním buňkám včetně odvozu rozvaděčů.

9. Objekty zařízení staveniště

9.1. Sociální zařízení staveniště

9.1.1. Vrátnice - Vrátnice

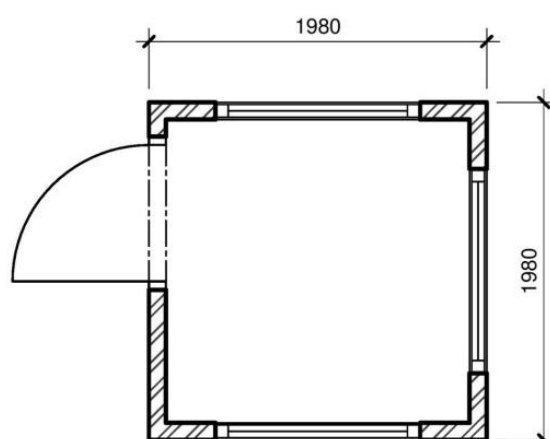
Vrátnice, která bude sloužit k evidenci materiálu, mechanismů a příchozích a odchozích pracovníků ze staveniště.

Popis buňky – Vrátnice

Rozměry (délka/šířka/výška): 1980/1980/2600 mm

Elektrická přípojka: 380 V/32A

Vybavení: 1x osvětlení 2x36W
3x plastové okno 1200/1200 s roletami



Obr. č. 11 – Buňka - Vrátnice (zdroj: [2])

9.1.2. Kanceláře – AB5

Buňky AB5 budou sloužit jako kanceláře pro hlavního stavbyvedoucího a pomocného stavbyvedoucího. Počty buněk byly dimenzovány následovně:

Vedoucí stavby – stavbyvedoucí	1 stavbyvedoucí	15 m ² /osoba
Technický personál	1 pomocný stavbyvedoucí	8m ² /osobu

Tabulka č. 3 – Dimenze buňky AB5

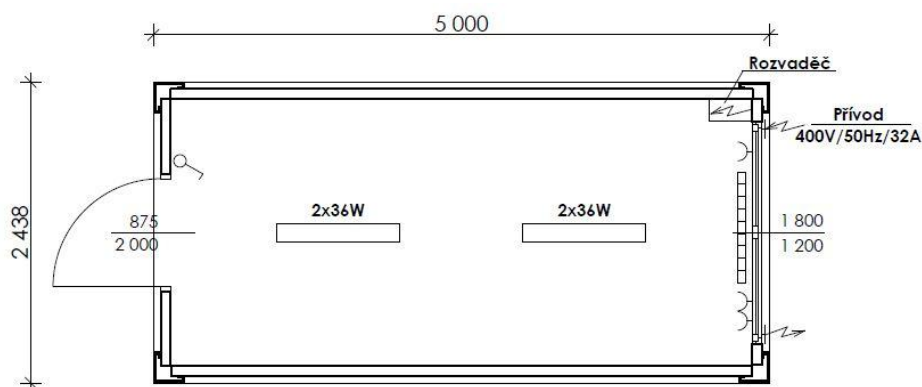
Účel buňky	Typ buňky	Podlahová plocha (m ²)	Počet
Kancelář stavbyvedoucího	AB5	12,5	1
Kancelář pomocného stavbyvedoucího	AB5	12,5	1

Popis buňky – AB5

Rozměry (délka/šířka/výška): 5000/2438/2600 mm

Elektrická přípojka: 400 V/32A

Vybavení: 1x venkovní ocelové dveře 875/2000
1x plastové okno 1800/1200 s roletami
2x osvětlení 2x36W



Obr. č. 12 – Buňka – AB5 (zdroj: [3])

9.1.3. Šatna - DB

Buňka DB je kombinace dvou buněk spojených v jednu. Je určena pro sociální zázemí pracovníků na stavbě. Tato buňka bude osazena již ve fázi zemních prací a může být využívána i ke konzumaci jídla.

Počty buněk byly dimenzovány následovně: počty osob jsou stanoveny v příloze č. P5 – Bilance nasazení pracovníků a strojů.

Pracovníci Max. počet – 49 1,25 m² + 0,5 m²/osoba
 - 1,25 m² podlahové plochy na jednoho pracovníka
 - zvětšení o 0,5 m² – buňka sloužící ke konzumaci jídla
 - celková plocha na 1 pracovníka: 1,75 m²

Tabulka č. 4 – Dimenze buňky DB

Účel buňky/etapa	Pracovníci	Typ buňky	Podlahová plocha (m ²)	Počet
Šatna / zemní práce	5	DB	29,54	1
Šatna / hrubá stavba	46	DB	29,54	3
Šatna / dokon. práce	49	DB	29,54	3

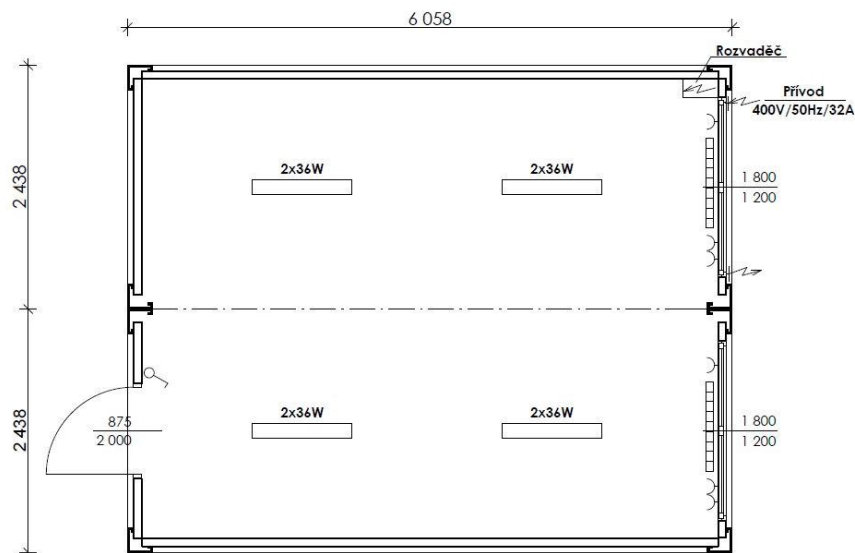
Protože nejsou požadavky na vlastní sociální zázemí ze strany některých subdodavatelských firem, není nutné dimenzovat sociální zařízení na maximální počet pracovníků. V měsících červenec, říjen a listopad bude sociální zařízení dimenzováno na 25 pracovníků (maximální týdenní nasazení pracovníků).

Popis buňky – DB

Rozměry (délka/šířka/výška): 6058/2438/2600 mm

Elektrická přípojka: 400 V/32A

Vybavení: 1x venkovní ocelové dveře 875/2000
 2x plastové okno 1800/1200 s roletami
 4x osvětlení 2x36W



Obr. č. 13 – Buňka – DB (zdroj: [3])

9.1.4. Šatna – BK1

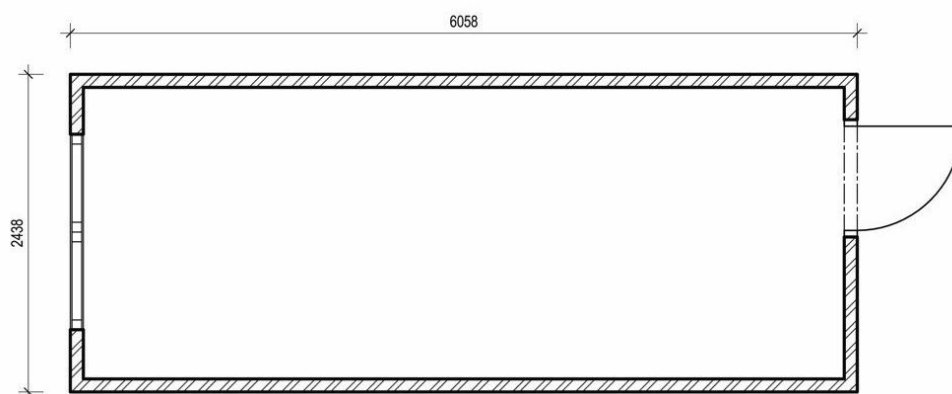
Buňka BK1 bude sloužit jako rozšíření plochy šaten pro pracovníky v měsíci červenec, říjen a začátek listopadu. Z důvodů navýšení počtu pracovníků v rámci urychlení výstavby dojde i k navýšení plochy šaten. V měsících červenec, říjen a listopad bude sociální zařízení dimenzováno na 25 pracovníků (maximální týdenní nasazení pracovníků).

Popis buňky – BK1

Rozměry (délka/šířka/výška): 6058/2438/2800 mm

Elektrická přípojka: 380 V/32A

Vybavení: 1x venkovní ocelové dveře 875/2000
1x plastové okno 1800/1200 s roletami
1x elektrické topidlo



Obr. č. 14 – Buňka – BK1 (zdroj: [2])

9.1.5. WC – SK2

Mezi hygienické zázemí patří buňka SK2, která bude využívána jako WC. Hygienické buňky budou napojeny na vodovodní řád, elektrickou energii a splaškovou kanalizaci. Jedna hygienická buňka SK2 bude napojená už od etapy zemních prací. Druhá buňka bude osazena až v měsíci červenec, říjen a listopad. Počty buněk byly dimenzovány následovně: počty osob jsou stanoveny v příloze č. P5 – Bilance nasazení pracovníků a strojů.

Umyvadlo	Max. 49 osob	1ks/10 osob
Toaleta	Max. 49 osob	1sedadlo na 10 mužů nebo žen 2 sedadla na 11 – 50 mužů

Etapa zemní práce:

Max. 5 pracovníků -> 1xumyvadlo, 1x toaleta -> 1x buňka SK2

Etapa hrubá stavba:

Pracovníků 29 -> 2xumyvadlo, 2xtoaleta -> 1x buňka SK2
 Max. pracovníků 46 -> 4xumyvadlo, 2xtoaleta -> 2x buňka SK2 (červenec)

Etapa dokončovací práce:

Max. pracovníků 49 -> 4xumyvadlo, 2xtoaleta -> 2x buňka SK2 (říjen, listopad)

Popis buňky – SK2

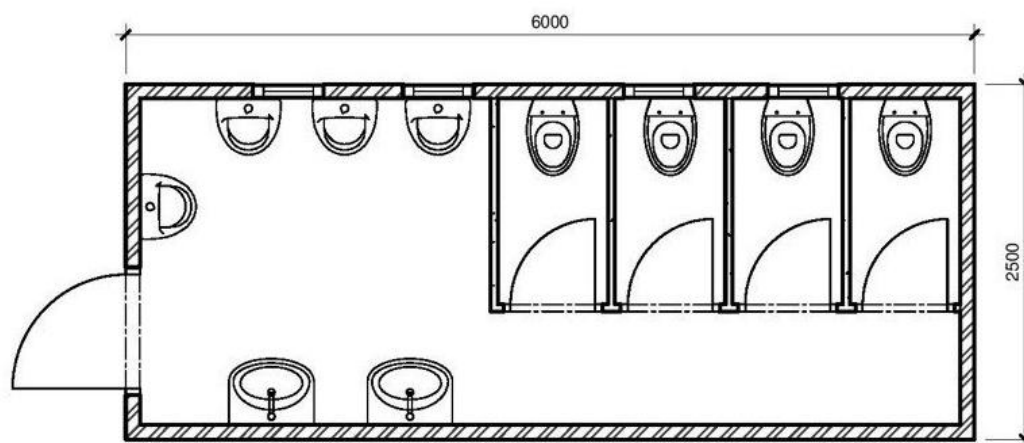
Rozměry (délka/šířka/výška): 6058/2438/2800 mm

Elektrická přípojka: 380 V/32A

Vodovodní přípojka: ¾“

Splašková přípojka: DN100

Vybavení: 1x venkovní ocelové dveře 875/2000
 4x plastové okno 500/500 s roletami
 2x osvětlení 2x36W
 4x toaleta
 4x pisoár
 2x umyvadlo
 1x el. topidlo



Obr. č. 15 – Buňka – SK2 (zdroj: [2])

9.1.6. Sprcha - SK5

Pro pracovníky bude zřízená hygienická buňka SK5. Tato buňka je určená pro umývání pracovníků. Dimenze počtu sprchových kabin bude určena pro všechny pracovníky bez výjimky na sociální požadavky subdodavatelských firem. Počty sprchových koutů byly dimenzovány následovně: počty osob jsou stanoveny v příloze č. P5 – Bilance nasazení pracovníků a strojů.

Sprchový kout	Max. 49 osob	1ks/15 osob
---------------	--------------	-------------

Etapu zemní práce:

Max. 5 pracovníků -> 1x sprchová kabina

-> 1x buňka SK5

Etapu hrubé stavby:

Max. pracovníků 46 -> 4x sprchový kout

-> 1x buňka SK5 (červenec)

Etapu dokončovací práce:

Max. pracovníků 49 -> 4x umyvadlo

-> 2x buňka SK5 (říjen, listopad)

Hygienická buňka SK5 bude usazena v etapě zemních prací, řádně napojená na přívod vody, elektrické energie a splaškovou kanalizaci.

Popis buňky – SK5

Rozměry (délka/šířka/výška): 6058/2438/2800 mm

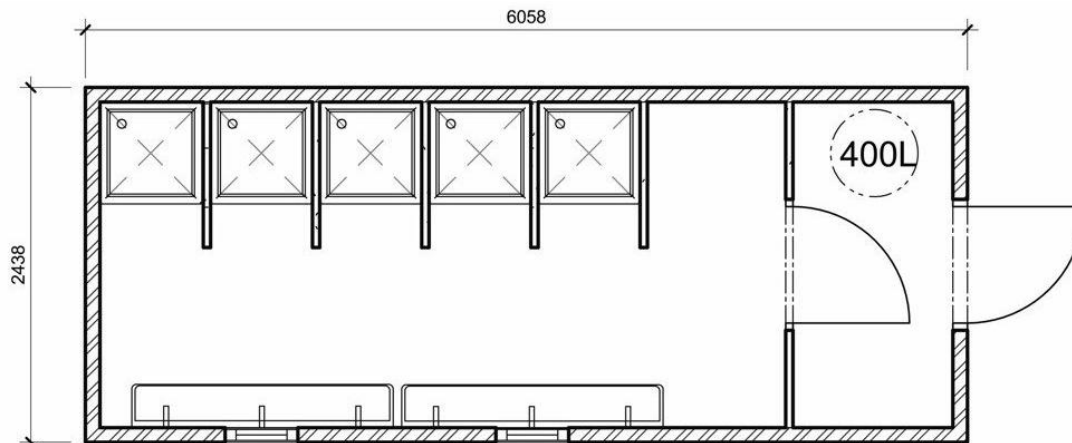
Elektrická přípojka: 380 V/32A

Vodovodní přípojka: 3/4"

Splašková přípojka: DN100

Vybavení:

- 1x venkovní ocelové dveře 875/2000
- 1x vnitřní dřevěné dveře 800/1970
- 2x plastové okno 500/500 s roletami
- 2x osvětlení 2x36W
- 5x sprchový kout
- 6x umyvadlo
- 1x el. topidlo
- 1x el. ohřívač vody 400 l



Obr. č. 16 – Buňka – SK5 (zdroj: [2])

9.2. Provozní zařízení staveniště**9.2.1. Skladový kontejner – LK1**

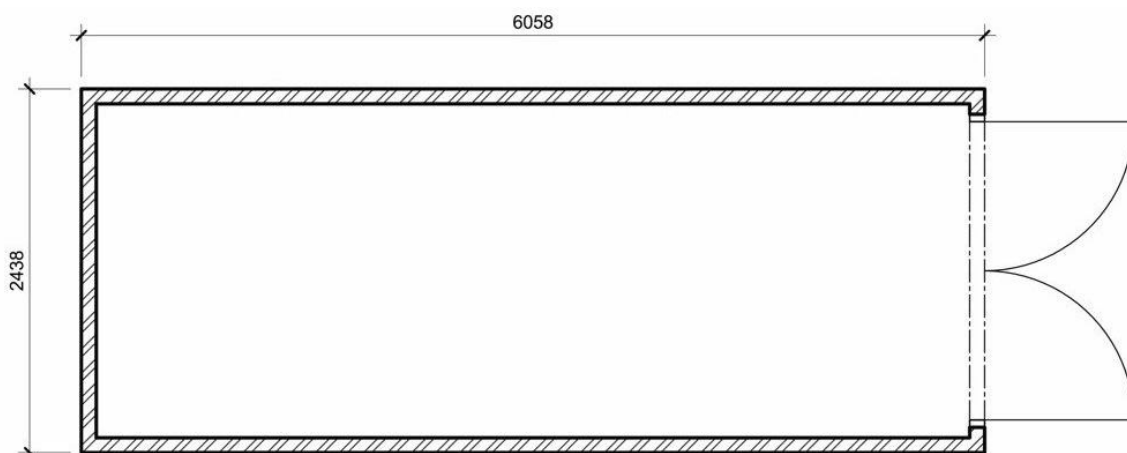
Skladový kontejner SK1 bude využíván převážně ke skladování pytlovaných sypkých materiálů a pracovního nářadí. Bude osazen v etapě hrubé stavby na zpevněnou plochu z recyklovaného štěrku. Buňka bude usazena v severní straně ZS u staveništní komunikace. Kontejner LK1 je vybaven zamykatelnými dveřmi, které chrání před odcizením věcí třetích osob. Při etapě dokončovací práce bude osazen druhý skladový kontejner LK1 na místě pro betonářskou výztuž, které již nebude dále využíváno.

Popis buňky – LK1

Rozměry (délka/šířka/výška): 6058/2438/2600 mm

Vybavení: 1x venkovní ocelové dveře 2000/2000

Za příplatek lze doplnit o otvírací podélnou stranu buňky



Obr. č. 17 – Buňka – LK1 (zdroj: [2])

9.2.2. Mobilní oplocení

Celý obvod staveniště bude při zahájení výstavby oplocen mobilním oplocením, které je vysoké 2,0 m. Z dvou kusů mobilního oplocení bude také určen vjezd a výjezd ze staveniště zřízením uzamykatelné brány šířky 7,5 m. Jednotlivé dílce oplocení jsou vyplněné drátěnou výplní ze zinkového drátu, který je přivařením připevněn do obvodového rámu dílce. Dílce budou osazeny v betonových podstavcích a vzájemně k sobě pevně přišroubovány, aby nedošlo k vniknutí nepovolaných osob.

Popis mobilního oplocení

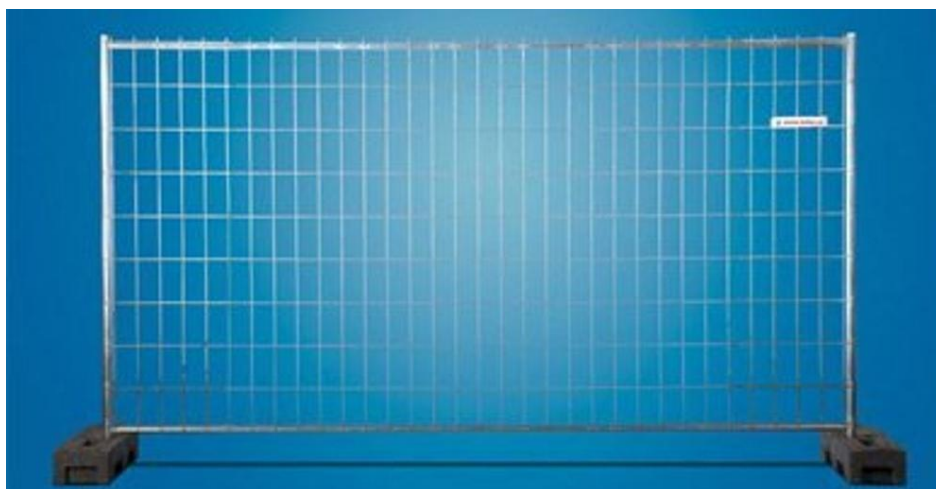
Rozměry pole: 3472/2000 mm

Průměr rámu: 30 mm horizontálně, 42 mm vertikálně

Počet kusů:

obvod staveniště – 266,5 m -> počet mobilního oplocení včetně brány – 77 ks

počet patek -> počet zatěžkavacích patek – 78 ks



Obr. č. 18 – Mobilní oplocení (zdroj: [2])

10. Zpevněné plochy, skládky

Zpevněné plochy budou vybudovány v blízkosti objektu S001 – bytový dům z důvodu co nejbližšího možného umístění materiálu v rámci potřeby při stavění. Veškeré zpevněné plochy budou z recyklovaného kameniva frakce 16-32 mm zhutněny na pevnost 52 MPa pomocí vibračního válce. Skladovací plochy a veškerá staveništní komunikace bude vypsádována 2% na severní stranu ZS, aby došlo k odvodnění gravitačních srážkových vod.

Materiály jako je betonářská výztuž a systémové bednění PERI bude ukládáno na dřevěné hranoly, aby nedošlo k jeho poškození. Zdicí materiál (ztracené bednění, keramické tvarovky POROTHERM, příčkové tvarovky, pytlované směsi atd.) budou skladovány na paletách 1200/750 na kterých budou přivezeny nákladním automobilem.

U skládek pro materiál budou dodrženy minimální odstupy pro manipulaci. Průchozí šířka 600 mm a průjezdná šířka určená typem mechanismu dovážející materiál. Průjezdná šířka je stejná jako šířka hlavní staveništní komunikace, tedy 6 m.

Stanovení potřebné plochy skládek

Z důvodů pravidelného zásobování materiálu pro výstavbu bytového domu jsou navrženy následovně.

Plocha pro skladování zdících prvků (betonové tvárnice ztraceného bednění, keramické bloky POROTHERM, příčkové zdivo) je navržena 57,75 m². Stejná plocha bude využívána pro uskladnění bednění stropní konstrukce.

Plocha pro čištění bednění stropní konstrukce o rozloze 15,75 m² bude vypsádována na severní stranu a to ve spádu 2%. Podklad bude tvořit taktéž recyklát kameniva frakce 16 - 32 mm, která bude zhutněná na požadovanou pevnost. K místu bude přivedena hadice s vodou.

Plocha pro uskladnění betonářské výztuže je 16,25 m². Tato plocha bude využívána pro uskladnění betonářských prutů a kari sítě.

Pro skladování sypkých materiálů bude sloužit skladovací kontejner LK1 s otevírací podélnou stěnou. Tato skladovací plocha činní 14,77 m².

V etapě zemních prací dojde k vytvoření dvou deponií. Jedna bude určena pro ornou půdu a bude zřízená na jižní straně pozemku. Plocha pro ornou půdu bude o rozloze 494,6 m². Druhá deponie pro vykopanou zeminu bude mít plochu 180,5 m². Vykopaná zemina a ornice bude skladována do maximální výšky 1,5 m. Ornice bude pravidelně prokypřována, aby nedošlo k jejímu znehodnocení.

Při výstavbě dojde ke vzniku odpadu. Stavební suť (odpad) bude ukládán na přistavěný kontejner. Na každém kontejneru bude cedule označující druh odpadu. Odpad bude pravidelně vyvážen 1x týdně na skládku města Velká Bíteš.

Pro stavební suť bude sloužit objemový kontejner o rozměrech (4100/2100/700 mm) a objemu 4 m³. Maximální přepravní hmotnost suti je 5 tun.



Obr. č. 19 – Objemový kontejner (zdroj: [4])

V rámci výstavby se bude odpad třídit na komunální odpad, papír, plast. K tomu budou sloužit kontejnery na odpad, které budou dle potřeby vyváženy.



Obr. č. 20 – Objemový kontejner na odpad (zdroj: [5])

11. Zdroje pro stavbu

11.1. Elektrická energie pro stavební provoz

Elektrická energie se na staveništi využívá zejména pro pohon stavebních strojů a jiných mechanismů, pro vytápění kanceláří, šaten či sociálního a hygienického zázemí pro pracovníky a pro osvětlení pracoviště i objektů ZS. Pro dimenzování přípojky elektrické energie musí být známa nejvyšší součtová potřeba elektrické energie. Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro stavební provoz byl proveden pro etapu hrubé vrchní stavby, kde je zejména díky nasazení věžového jeřábu Liebherr 63K předpokládán nejvyšší součtový příkon elektrické energie. Výpočet jednotlivých příkonů je uvažován pro součtovou hodnotu příkonů elektromotorů, příkonu osvětlení vnitřních prostor a příkon venkovního osvětlení. Jelikož výstavba hrubé vrchní stavby probíhá v letním období, nejsou započítány součtové příkony topidel v mobilních buňkách.

11.1.1. Výpočet jednotlivých příkonů (P1, P2, P3)

Tabulka č. 5 – Příkon všech elektromotorů při jejich současném užití

P1 – INSTALOVANÝ PŘÍKON ELEKTROMOTORŮ NA STAVENIŠTI (kW)			
Druh	Příkon (kW)	(ks)	(kW)
Stavební stroje			
Věžový jeřáb Liebherr 63K	20,0	1	20,0
Vibrátor do betonu ponorný H35	1,0	1	1,0
Elektrodová svářečka	5,0	1	5,0
Úhlová bruska	1,8	2	3,2
Příklepová vrtačka	2,0	2	4,0
Ruční míchadlo	1,8	1	1,8
Stolová pila NorWit SPK 400	2,2	1	2,2
Vysokotlaký čistič Gardenius GE7W160	1,6	1	1,6
P1 - CELKEM			38,8

Tabulka č. 6 – Příkon všech osvětlení vnitřních prostorů

P2 – INSTALOVANÝ PŘÍKON OSVĚTLENÍ VNITŘNÍCH PROSTORŮ (kW)			
Druh	Příkon (kW)	(ks)	(kW)
Prostor			
Vrátnice	0,036	2	0,072
Kancelář AB5	0,036	8	0,288
Šatna DB	0,036	8	0,288
Šatna BK1	0,036	2	0,072
WC – SK2	0,036	8	0,288
Sprchy – SK5	0,036	2	0,072
P2 - CELKEM			1,08

Tabulka č. 7 – Příkon vnějšího osvětlení

P3 – INSTALOVANÝ PŘÍKON OSVĚTLENÍ VNĚJŠÍCH PROSTORŮ (kW)			
Druh	Příkon (kW)	(ks)	(kW)
Prostor			
LED reflektory	0,060	7	0,420
P3 - CELKEM			0,420

Maximální možný součtový příkon elektrické energie byl stanoven pomocí vzorce:

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

S – Maximální teoretický současný elektrický příkon

K – Koeficient rezervy na nepředvídané zvýšení výkonu (K = 1,1)

0,5 a 0,7 – koeficient současnosti elektromotorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 – koeficient současnosti vnějšího osvětlení

P1 – Instalovaný příkon elektromotorů (kW)

P2 – Instalovaný příkon osvětlení vnitřních prostorů (kW)

P3 – Instalovaný příkon vnějšího osvětlení (kW)

$$S = 1,1 \times \sqrt{[(0,5 \times 38,80 + 0,8 \times 1,08 + 1,0 \times 0,42)^2 + (0,7 \times 38,80)^2]}$$

$$S = 37,553 \text{ kW}$$

Maximální příkon elektrické energie pro provoz staveniště bude 37,553 kW.

11.1.2. Dimenzování hlavního staveništního rozvaděče

Dle výpočtu maximálního příkonu elektrické energie byl navržen hlavní staveništní rozvaděč elektrické energie typ: CSS-898-P63ST

Technické parametry hlavního rozvaděče:

Rozměry (výška/šířka/délka): 300/500/370 mm – na kovovém stojanu

2x 230V/16A + 2x jistič 16 A B 1P

1x CEE 16A 400V 5P + jistič 16 A B 3P

1x CEE 32A 400V 5P + jistič 32 A B 3P

1x CEE 63A 400V 5P + jistič 63 A B 3P

1x RCD 63A 4P 30mA

1x elektroměr DTS

1x hlavní otočný vypínač

Kontrolní fáze L1, L2, L3



Obr. č. 21 – Hlavní staveništní rozvaděč (zdroj: [6])

11.1.3. Dimenzování vedlejšího staveništního rozvaděče

Jako vedlejší staveništní rozvaděč byl navržen rozvaděč typu FSR/DCA/324165-4.

Jeden vedlejší rozvaděč el. energie bude umístěn vedle věžového jeřábu, a druhý vedle buňky AB5 (buňka hlavního stavbyvedoucího). Na tyto vedlejší rozvaděče se budou napojovat veškeré elektrické přístroje, buňky a osvětlení.

Technické parametry vedlejšího rozvaděče:

Rozměry (výška/šířka/délka): 320/120/240 mm

1x CEE 16A 400V 5P + jistič 16 A B 3P

1x CEE 32A 400V 5P + jistič 32 A B 3P

4x 230V/16A + 2x jistič 16 A B 1P



Obr. č. 22 – Vedlejší staveništní rozvaděč (zdroj: [7])

11.2. Potřeba vody pro staveništní provoz

Voda, která je důležitým zdrojem pro provoz zařízení staveniště, bude použita zejména pro účely výrobní a sociálně hygienické. Napojení na dočasnou vodovodní přípojku budou hygienické buňky SK2 a SK5. Pro výrobní účely bude sloužit napojení na vysokotlaký čistič u výjezdu ze staveniště a u plochy pro čištění bednění. Voda bude taktéž využívána pro ošetřování všech realizovaných betonových konstrukcí.

Během výstavby bude uvažováno s možnou spotřebou vody za jeden den. Napojení na zdroj vody bude provedeno v místě připravené vodoměrné šachtě, která se nachází na východní straně ZS. Z vodoměrné šachty budou zřízeny dvě větve dočasných staveništních přípojek vody. Jedna větev povede k hygienickému zázemí staveniště a druhá větev bude instalována směrem k bytovému

domu. Na první větev bude napojen i vysokotlaký čistič u výjezdu ze staveniště, který bude sloužit k očištění vozidel při výjezdu ze staveniště.

11.2.1. Dimenzování potrubí pro větev V1 – provozní účely

$$Q_a = (S_v \times k_n) / (t \times 3600)$$

Q_a – Množství vody (l/s)

S_v – Spotřeba vody za den (l)

k_n – Koeficient nerovnoměrnosti odběru (pro stavební práce 1,5)

t – Čas, po který je voda odebírána

Tabulka č. 8 – Potřeba vody pro provozní účely – větev V1

Q_a – VODA PRO PROVOZNÍ ÚČELY				
Potřeba vody	MJ	Spotřeba/MJ	Počet MJ/den	Potřebné množství vody/den (l)
Mytí nákladních aut	vozidlo	100	2	200
CELKEM S_v				200

$$Q_a (V1) = (200 \times 1,5) / (8 \times 3600)$$

$$Q_a (V1) = 0,0104 \text{ l/s}$$

11.2.2. Dimenzování potrubí pro větev V1 – sociálně hygienické účely

$$Q_b = (P_b \times N_s \times k_n) / (t \times 3600)$$

Q_b – Množství vody (l/s)

P_b – počet pracovníků (maximální počet 49 osob)

N_s – Norma spotřeby vody na osobu a den

k_n – Koeficient nerovnoměrnosti odběru (pro hygienické účely 2,7)

t – Čas, po který je voda odebírána

Tabulka č. 9 – Potřeba vody pro sociálně hygienické účely – větev V1

Q_b – VODA PRO SOCIÁLNĚ HYGIENICKÉ ÚČELY				
Potřeba vody	MJ	Spotřeba/MJ	Počet MJ/den	Potřebné množství vody/den (l)
Hygienické účely	osoba	85	49	4165
CELKEM N_s				4165

$$Q_b (V1) = (49 \times 85 \times 2,7) / (8 \times 3600)$$

$$Q_b (V1) = 0,3905 \text{ l/s}$$

Návrh světlosti potrubí větve V1

$$Q_a + Q_b = 0,0104 + 0,3905 = 0,4009 \text{ l/s}$$

Tabulka č. 10 – Dimenze potrubí pro větev V1

Výpočtový průtok Q (l/s)		0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7,0	11,5
DN	palec (")	1/2	3/4	1	1 ^{1/4}	1 ^{1/2}	2	2 ^{1/2}	3	4
	mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100

-> Pro větev vodovodního potrubí V1 volím **DN25 – PE SDR11**

11.2.3. Dimenzování potrubí pro větve V2 – provozní účely

$$Q_a = (S_v \times k_n) / (t \times 3600)$$

Q_a – Množství vody (l/s)

S_v – Spotřeba vody za den (l)

k_n – Koeficient nerovnoměrnosti odběru (pro stavební práce 1,5)

t – Čas, po který je voda odebírána

Tabulka č. 11 – Potřeba vody pro provozní účely – větve V2

Q _a – VODA PRO PROVOZNÍ ÚČELY				
Potřeba vody	MJ	Spotřeba/MJ	Počet MJ/den	Potřebné množství vody/den (l)
Mytí pracovních pomůcek	ks	200	1	200
Ošetřování betonu	m ²	10	3* 280,5	841,5
CELKEM S_v				1041,5

Ošetřování betonu

Plocha jedné monolitické stropní konstrukce – 280,5 m²

Předpokládané kropení povrchu betonové desky – 3 x denně v přibližné tloušťce 1cm/m²

$$Q_a (V2) = (1041,5 \times 1,5) / (8 \times 3600)$$

$$Q_a (V2) = 0,0542 \text{ l/s}$$

Návrh světlosti potrubí větve V2

$$Q_a = 0,0542 \text{ l/s}$$

Tabulka č. 12 – Dimenze potrubí pro větve V2

Výpočtový průtok Q (l/s)	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7,0	11,5	
DN	palec (")	1/2	3/4	1	1 ^{1/4}	1 ^{1/2}	2	2 ^{1/2}	3	4
	mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100

-> Pro větve vodovodního potrubí V2 volím z důvodu malé spotřeby průtoku vody gumovou vysokotlakou hadicí DN15 mm. Délka hadice bude 75 m.

11.2.4. Voda pro protipožární účely Q_c

Odběr vody pro požární účely není dimenzován, jelikož bude zajištěn z hydrantu nacházejícího se na vodovodním řadu, který je ve vzdálenosti menší než 200 m od nejvzdálenějšího místa staveniště.

12. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všechny práce budou prováděny pouze osobami, které mají k výkonu činnosti příslušnou kvalifikaci či oprávnění. Všichni pracovníci pohybující se po staveništi budou řádně proškoleni o BOZP dle nařízení vlády č. 136/2016 Sb. Pracovníci budou vybaveni ochrannými pracovními pomůckami, které zajistí pro své zaměstnance jednotliví dodavatelé. Proběhne proškolení pracovníků o nošení ochranných pracovních pomůcek. Dále budou všichni pracovníci seznámeni se základními informacemi o provozu na staveništi, odběrných místech vody a elektřiny, o pracovní době, přestávkách apod. Pracovníci zajišťující dopravu na staveništi musí být seznámeni s podmínkami provozu. Během výstavby je nutno respektovat ochranná pásma inženýrských sítí. Musí být viditelně vyvěšen seznam důležitých telefonních stanic (lékařská služba, požárníci,

plynárna, vodárna, E-ON a Policie ČR). Je zakázáno všem osobám dovážet a požívat alkoholické nápoje na staveništi.

Po přeškolení pracovníků provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku a vyhotoví protokol, na který každý pracovník potvrdí svým podpisem, že byl řádně proškolen o BOZP a seznámen se všemi možnými riziky na pracovišti.

Na vstupní bráně bude vyvěšená značka „PŘÍSNÝ ZÁKAZ VSTUPU OSOB MIMO PRACOVNÍKŮ“. Na oplocení bude po 50 m vyvěšena značka „ NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN“

Důležitá telefonní čísla

Jednotné evropské číslo tísňového volání	112
Záchranná služba	155
Městská policie	156
Policie ČR	158
Hasiči	150
Voda	+420 549 410 203
Elektrika	+420 800 225 577
Kanalizace	+420 549 410 223
Plyn	+420 566 688 430

13. Ochrana životního prostředí

Stavba svým provozem a užíváním nebude mít negativní vliv na okolní pozemky a stavby. Při výstavbě objektu nesmí docházet k negativnímu rušení sousedních obydlí. V případě výskytu větší hladiny akustického hluku v pracovní době, bude omezena pracovní doba činností, které jsou zdrojem nadměrného hluku. Z hlediska péče o životní prostředí se musí účastníci stavby zaměřit na ochranu proti hluku a vibracím, zabránit nadměrnému znečištění ovzduší a komunikací, znečišťování povrchových a podzemních vod a respektování hygienických předpisů a opatření v objektech zařízení staveniště. V případě znečištění ovzduší prašností z probíhajících činností bude prostor staveniště kropen vodou či dojde k omezení prašných činností.

Při výstavbě budou vznikat odpady běžné ze stavební výroby (stavební suť, zbytky betonu, keramické střeby, dřevo, obalový materiál, papír, lepenka, zbytky izolačních materiálů a podobně). Na staveništi bude probíhat třídění materiálu. V prostoru staveniště bude zřízen kontejner na stavební suť, komunální odpad, papír, plast a ocel. Vzniklý odpad bude odvezen na městský sběrný dvůr, kde proběhne jeho likvidace dle ekologických předpisů. Sběrný dvůr (Technické služby Velká Bíteš s r.o.) je vzdálen 1,9 km od místa stavby.

Vozidla pohybující se na staveništi musí být v řádném technickém stavu. V případě znečištění a kontaminaci půdy na staveništi, musí se použít navržená havarijní souprava, která bude umístěna v buňce pomocného stavbyvedoucího.

Havarijní souprava – olejová – HSP 1204-O

Z důvodu ochrany životního prostředí bude navržena po dobu výstavby havarijní souprava, která bude sloužit v případě kontaminace půdy. Souprava v případě úniku a kontaminace půdy oddělí nebezpečné látky (oleje, ropné látky) od vody a zabrání tím možnému vzniku rizika nebezpečí pro životní prostředí. Souprava bude pro případ havárie umístěna v buňce pomocného stavbyvedoucího.

Obsah soupravy:

- 50 ks – Olejová sorpční rohož
 - 8 ks – Olejový sorpční had
 - 4 ks – Olejový sorpční polštář
 - 1 balení (30 ks) – Speciální sorpční utěrka PROTEXT Premium
 - 2 ks – Nálepka nebezpečný odpad
 - 1 ks – Výstražná páska
 - 2 ks – Chemické světlo (červené a žluté)
 - 1 ks – Ochranné brýle
 - 1 balení – Ochranné rukavice
- 1 ks – Ochranný respirátor
 - 1 ks – Těsnící kanalizační deska
 - 1 ks – PE sáčky samouzavírací
 - 1 ks – Havarijní těsnící tmel
 - 1 ks – Sypký sorbent
 - 1 ks – Nálepka na HS – velká
 - 2 ks – Pytel na použité sorbenty
 - 1 ks – Lopatka a smetáček
 - 1 ks – Plastová nádoba s kolečky modrá
 - 1 ks – Příkladový řetízkový zámek



Obr. č. 23 – Havarijní souprava (zdroj: [8])

Odpady

Odpady vznikající při realizaci hrubé stavby objektu knihovny jsou zařazeny do následující tabulky dle katalogu odpadů (dle předpisu č. 93/2016 Sb.), jelikož podle z. č. 541/2020 ještě není v platnosti.

Tabulka č. 13 – Tabulka odpadů vzniklých při stavbě

Klasifikace	Kategorie	Název odpadu	Likvidace/uložení
12 01 13	O	Odpady ze svařování	Skládka
15 01 06	O	Směsné obaly	Spalovna
17 01 01	O	Beton	Recyklace
17 02 01	O	Dřevo	Spalovna/Recyklace
17 02 03	O	Plasty	Recyklace
17 04 05	O	Železo a ocel	Recyklace
17 06 04	O	Izolační materiály neobsahující nebezpečné látky	Skládka
17 05 04	O	Stavební odpad – zemina kamení	Skládka
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	Skládka

14. Ekonomické vyhodnocení nákladů na Zařízení staveniště

Tabulka č. 14 – Ekonomické vyhodnocení nákladů na zařízení staveniště – hrubá stavba

Ekonomické vyhodnocení nákladů na ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – hrubá stavba				
Oplocení staveniště				
Název	Délka (m)	Cena (Kč/bm/měsíc)	Počet měsíců na staveništi	Cena (Kč)
Mobilní oplocení	266,5	80	5	106 600
Celková cena za oplocení staveniště				106 600
Zpevněné plochy				
Název	Plocha (m ²)	Množství (t/m ²)	Cena (Kč/m ²)	Cena (Kč)
Betonový recyklát tl. 150 mm se zhuťněním (52 Mpa)	1210,7	0,325	135,5	164 050
Pozn.: nebude započteno - součástí pozemní komunikace SO03				
Celková cena za zpevněné plochy				164 050
Staveništní mobilní buňky a kontejnery (TOI TOI)				
Název	Počet (ks)	Cena (Kč/měsíc)	Počet měsíců na staveništi	Cena (Kč)
Vrátnice	1	4000	5	20 000
Buňka AB5 - kancelář	2	4200	5	42 000
Buňka DB - šatna	1	7000	5	35 000
Buňka SK2 - WC	1	6500	5	32 500
	1	6500	1	6 500
Buňka SK5 - sprcha	1	6500	5	32 500
Buňka BK1 - šatna	1	4000	1	4 000
Buňka LK1 - skladový kontejner	1	3500	5	17 500
Celková cena za staveništní mobilní buňky a kontejnery				190 000
Staveništní přípojky				
Název	Množství (m)/(ks)	Cena (Kč/M.J.)	Cena (Kč)	
Staveništní přípojka pitné vody	9,5	920	8 740	
Staveništní přípojka elektrické energie	71,5	510	36 465	
Hlavní staveništní rozvaděč elektrické energie	1	17000	17 000	
Vedlejší staveništní rozvaděč elektrické energie	2	3500	7 000	
Staveništní přípojka splaškové kanalizace	3,5	660	2 310	
Celková cena za staveništní přípojky				71 515
CENA CELKEM				368 115 Kč

Cena nákladů na zařízení staveniště je vyčíslena přibližně na 368 115 Kč, což je asi 2,23% z celkových rozpočtových nákladů pro hrubou stavbu objektu bytového domu.

Položkový rozpočet s výkazem výměr pro hrubou stavbu je v příloze č. P10 – Položkový rozpočet hrubé stavby objektu SO01 – Bytový dům.



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

NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2021

1. Obecné informace

Uvedené stroje a mechanismy byly zvoleny ve stavebně technologické studii. Některé z nich jsou taktéž uvedeny v technologických předpisech. V této kapitole budu uvádět bližší informace všech důležitých strojů pro různé technologické etapy, jako jsou výkopové práce, hrubá spodní stavba a hrubá vrchní stavba. Stojní mechanismy pro dokončovací práce budou zajištěny subdodavatelskými firmami. Všechny mechanizace jsou navrženy v důsledku minimalizace nákladů stavby.

Název stavby: Bytový dům ve Velké Bíteši
Místo stavby: město Velká Bíteš, 595 01 Velká Bíteš
Předmět PD: Předmětem předkládané projektové dokumentace je výstavba nového bytového domu ve městě Velká Bíteš.

Okres: 3714 Žďár nad Sázavou
Obec: 596973 Velká Bíteš
Katastrální území: 778214 Velká Bíteš
Mapový list: DKM

Předmětem této dokumentace je výstavba bytového domu ve městě Velká Bíteš. Místo pro zástavbu se nachází v jižní části města Velká Bíteš. K bytovému domu bude zřízená nová příjezdová komunikace, která se bude napojovat na stávající pozemní komunikaci I/37. Tato silnice je taktéž součástí ulice Kapitána Jaroše. Lokalita pro výstavbu je mírně svažité až rovinatá.

Bytový dům je navržen a orientován hlavním vstupem na severní světovou stranu. Společný hlavní prostor bytového domu je hlavní chodba se schodištěm, který je taktéž orientovaný na severní stranu. Objekt je tvořen celkem 4 podlažními, z toho 1S a 1 NP – 3NP. V 1S se nachází sklepní kóje pro bytové jednotky a technické zázemí bytového domu. V nadzemních podlažích se nachází bytové jednotky. Tyto bytové jednotky jsou navrženy pro příjemné užívání a bydlení v bytovém domě. Součástí dvou bytových jednotek na každém patře je balkón orientovaný na jižní světovou stranu.

Konstrukční systém objektu je zděný podélný nosný systém. Objekt založen na základových pasech je vylitých z prostého betonu. Stropní konstrukce jsou skládané z keramických bloků Miako a z monolitně betonem. Střešní konstrukce je navržena po změně v projektové dokumentaci na zelenou plochou střechu. Objekt je zateplen zateplovacím systémem ETICS a na jižní straně objektu je navržena provětrávací fasáda ze solárních panelů, které budou vyrábět elektrickou energii pro svoji potřebu elektrické energie v bytovém domě.

Součástí výstavby jsou i další objekty. SO02 a SO04 zpevněné, pěší a silniční komunikace, SO05 – retenční nádrž, IO01 – IO04 souvisejí s inženýrskými sítěmi.

2. Nářadí a pomůcky

Po celou dobu výstavby bude zapotřebí velké množství nářadí a pomůcek, které jsou specifické pro jednotlivé druhy činností. Drobnější nářadí a pomůcky bude uskladněno v kanceláři pomocného stavbyvedoucího (AB5) nebo v uzamykatelném skladu (LK1).

3. Osobní ochranné pracovní pomůcky

Během celé výstavby jsou pracovníci povinni používat OOPP, které se budou lišit podle zrovna prováděné činnosti. Mezi základní ochranné pomůcky patří především pracovní oděv, pevná pracovní obuv, ochranná helma, ochranné rukavice, reflexní prvky (vesta, šle) či ochranné brýle.

Dále pak během svařování použití svářečské kukly, svářečské zástěry a rukavice. Při práci ve výškách je nutností používat bezpečnostní postroje.

4. Hlavní stavební stroje a mechanismy

4.1. Rypadlo-nakladač JCB 3CX

Rypadlo-nakladač JCB 3CX je určen pro skrývku ornice, vyrovnání terénu, výkop stavební jámy pro bytový dům a výkop základových pasů. Dále bude sloužit pro nakládání vytěžené zeminy na autonakladač, kypření ornice na deponii a zasypávání štěrkového podloží.



Obr. č. 24 – Rypadlo-nakladač JCB 3CX (zdroj: [9])

Tabulka č. 15 – Parametry rypadlo-nakladače JCB 3CX

Technické parametry stroje	
Výkon motoru	81 kW
Přepravní délka	5620 mm
Přepravní výška	3610 mm
Přepravní šířka	2350 mm
Provozní hmotnost	8070 kg
Parametry rypadla	
Maximální hloubka výkopu	5970 mm
Maximální nakládací výška	4720 mm
Maximální pracovní výška	6350 mm
Vodorovný dosah od středu kol	7870 mm
Rypná síla lopaty	62,28 kN
Parametry nakladače	
Maximální výsypná výška	2740 mm
Maximální výška čepu ve vodorovné poloze	3450 mm
Nosnost vidlí	2000 kg

4.2. Nákladní automobil TATRA Phoenix 6x6

Tento nákladní automobil TATRA Phoenix 6x6 bude určen pro přemísťování zeminy a jiných sypkých stavebních materiálů jako je např. písek, štěrk apod.. Dále bude tímto dopravním automobilem přepravován věžový jeřáb Liebherr 63K.



Obr. č. 25 – Nákladní automobil TATRA Phoenix 6x6 (zdroj: [10])

Tabulka č. 16 – Parametry nákladního automobilu TATRA Phoenix 6x6

Technické parametry stroje	
Výkon motoru	330 kW
Přepravní délka	7385 mm
Přepravní výška	4005 mm
Přepravní šířka	2370 mm
Provozní hmotnost	11 300 kg
Maximální rychlost automobilu	85 km/h
Pohon	6x6
Parametry nakladače	
Objem korby	12 m ³
Maximální hmotnost přidaného přívěsu	18 000 kg
Maximální hmotnost přepravního materiálu	10 700 kg
Počet možností sklápění	3 - hydraulické

4.3. Smykem řízený nakladač Cat 246D

Smykem řízený nakladač slouží k nakládání zeminy a jiných sypkých materiálů (šterk, písek, recyklát). Nakladač bude převážně určen k rozvážení šterku pro vytvoření komunikace na staveništi a pro rozvážení sypkých materiálů při vytváření podkladní desky. Dále bude využit při zasypání výkopů a úpravy terénu.



Obr. č. 26 – Smykem řízený nakladač Cat 246D (zdroj: [11])

Tabulka č. 17 – Parametry smykem řízeného nakladače Cat 246D

Technické parametry stroje	
Výkon motoru	55,1 kW
Přepravní délka	3708 mm
Přepravní výška	4030 mm
Přepravní šířka	1676 mm
Provozní hmotnost	3166 kg
Úhel nájezdu zadní části stroje	26°
Dosah při maximálním zdvihu a vyklopení nakladače	600 mm
Parametry nakladače	
Objem lopaty	0,4 m ³
Statické klopné zatížení	1950 kg

4.4. Vibrační obousměrná deska Wacker-Neuson DPU 100-70LES

Pomocí obousměrné vibrační desky budou hutněny sypké materiály, převážně štěrk v podkladní desce a případně nasypané zemině, aby byla dodržena potřebná únosnost materiálu.



Obr. č. 27 – Vibrační deska Wacker-Neuson DPU 100-70LES (zdroj: [12])

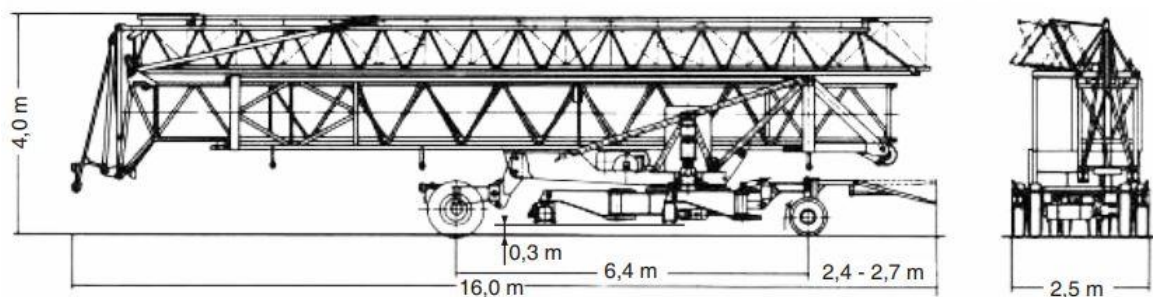
Tabulka č. 18 – Parametry vibrační obousměrné desky Wacker-Neuson DPU 100-70LES

Technické parametry stroje	
Výkon motoru	14,8 kW
Přepravní délka	1931 mm
Přepravní výška	1270 mm
Přepravní šířka	870 mm
Provozní hmotnost	768 kg
Frekvence vibrování	56 Hz
Hladina hluku	109 dbA
Průměr základní desky	14 mm
Hutnicí síla	20 kN

4.5. Věžový jeřáb LIEBHERR 63K

Věžový jeřáb Liebherr 63 K s dolní otočí, pro hrubou stavbu bude dopraven z půjčovny LIEBHERR – STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o. sídlí na adrese Brno ulice Vintrova 216/17 (Popůvky). Bude dopraven pomocí autonakladače TATRA Phoenix 6x6. Věžový jeřáb bude sloužit po celou dobu realizace hrubé spodní a vrchní stavby, k přepravě betonové směsi v bádii a k jakýmkoliv dalším materiálům, jako jsou kari sítě, palety s materiálem pro zdění, dílce bednění apod.

Posouzení věžového jeřábu je provedeno v následující samostatné kapitole Posouzení zvedacího mechanismu.



Obr. č. 28 – Věžový jeřáb LIEBHERR 63K (zdroj: [13])

Tabulka č. 19 – Parametry věžového jeřábu Liebherr 63K

Technické parametry stroje	
Přepravní délka	16 000 mm
Přepravní výška	4000 mm
Přepravní šířka	2500 mm
Poloměr otáčení	3,6 m nebo 2,9 m
Příkon	28 kVA
Maximální nosnost břemene na 30 m	2250 kg

4.6. Bádíe na betonovou směs 1034C.14

Pomocí bádíe budou betonovány stropní konstrukce. K bádii bude připevněn i gumový rukáv pro případné prodloužení dosahu jeřábu.



Obr. č. 29 – Bádíe na betonovou směs 1034C.14 (zdroj: [14])

Tabulka č. 20 – Parametry bádíe na betonovou směs 1034.C14

Technické parametry stroje	
Objem	1500 l
Nosnost	3600 kg
Přepravní výška	1030 mm
Provozní hmotnost	495 kg
Výpust	dolní s gumovým rukávem

4.7. Autodomíchávač MAN TGS 32.420 BB mix Stetter 8x4

Autodomíchávač bude sloužit k přepravě čerstvé betonové směsi z nedaleké betonárky v obci Košíkov. Vzdálenost na staveniště jsou necelé 2,0 km.



Obr. č. 30 – Autodomíchávač MAN TGS 32.420 BB mix Stetter 8x4 (zdroj: [15])

Tabulka č. 21 – Parametry autodomíchávače MAN TGS 32.420 BB mix Stetter 8x4

Technické parametry stroje	
Výkon motoru	309 kW
Přepravní délka	8764 mm
Přepravní výška	4000 mm
Přepravní šířka	2550 mm
Provozní hmotnost	13525 kg
Celková hmotnost	32000 kg
Objem cisterny (bubnu)	9 m ³
Objem nádrže na vodu	300 l
Sklon bubnu	11,2 °

4.8. Autočerpadlo Mercedes s-Benz Putzmeister BSF 42-5.16H 2015

Autočerpadlo bude sloužit k přemístění čerstvé betonové směsi z autodomíchávače přímo na konkrétní místo na stavbě. Autočerpadlo bude na staveništi pro betonáž základových a stěn v 1S. Dále bude využito při betonáži věnce na atice.



Obr. č. 31 – Autočerpadlo Mercedes-Benz Putzmeister BSF 42-5.16 2015 (zdroj: [16])

Tabulka č. 22 – Parametry autočerpadla Mercedes-Benz Putzmeister BSF 42-5.16 2015

Technické parametry stroje	
Vertikální dosah	42,0 m
Horizontální dosah	38,0 m
Šířka vpředu po ustavení stroje	8,0 m
Šířka vzadu po ustavení stroje	8,0 m
Délka po ustavení stroje	13,0 m
Hloubka	29,1 m
Dopravní potrubí	DN 125
Délka koncové hadice	4,0 m
Počet ramen	5
Dopravní množství	50,0 -150 m ³ /hod

4.9. Vibrátor ponorný do betonu H35

Ponorný vibrátor do betonu bude nápomocen k hutnění čerstvé betonové směsi převážně při betonáži svislých obvodových a nosných vnitřních zdí v 1S. Dále bude využit při betonování základových konstrukcí.



Obr. č. 32 – Vibrátor ponorný do betonu (zdroj: [17])

Tabulka č. 23 – Parametry ponorného vibrátoru H35

Technické parametry stroje	
Výkon	1000 W
Frekvence vibrací	13500vib/min
Přepravní šířka	2550 mm
Velikost hlavy vibrátoru	ø35 x 314 mm
Velikost hlavice	ø30 mm x 6 m
Ochrana	IP X7
Délka napájecího kabelu	15 m
Čistá hmotnost	7,4 kg

4.10. Plovoucí vibrační lišta Hervisa Perles RVH200

Plovoucí vibrační lišta bude sloužit k finálnímu zavibrování betonové směsi na povrchu a jeho zahlazení. Tento stroj se bude používat při betonáži podkladní desky a betonáži stropních konstrukcí.



Obr. č. 33 – Plovoucí vibrační lišta Hervisa Perles RVH200 (zdroj: [18])

Tabulka č. 24 – Parametry plovoucí vibrační lišty Hervisa Perles RVH200

Technické parametry stroje	
Typ motoru	Honda GX25
Zdvihový objem	25 cm ³
Délka	2,0 m
Čistá hmotnost	18,0 kg

4.11. Nákladní automobil MAN 26.414 s hydraulickou rukou HIAB 200 C-4

Tento nákladní automobil bude sloužit k dopravě materiálu na stavbu po celou dobu výstavby zařízení staveniště, hrubé spodní stavby, hrubé vrchní stavby a dokončovacích prací. Dále pak pro dopravu malých strojů a zařízení.



Obr. č. 34 – Nákladní automobil MAN 26.414 s hydraulickou rukou HIAB 200 C-4 (zdroj: [19])

Tabulka č. 25 – Parametry nákladního automobilu MAN 26.414 s hydraulickou rukou HIAB 200 C-4

Technické parametry stroje	
Výkon	301 kW
Nosnost vozidla	12 000 kg
Délka	9550 mm
Šířka	2550 mm
Výška	3200 mm
Ložná plocha	6,2 m x 2,45 m
Užitková nosnost	15 400 kg
Celková hmotnost	26 000 kg
Maximální dosah hydraulické ruky	11,8 m
Plachta na ložnou plochu	NE

4.12. Nákladní automobil IVECO EuroCargo ML 120E s hydraulickou rukou

Tento nákladní automobil bude sloužit k dovozu a odvozu kontejneru pro stavební odpad a přemístění na staveniště smykem řízený nakladač BobCat 246D. V případě nutnosti bude zásobovat drobný materiál nebo menší pracovní stroje.



Obr. č. 35 – Nákladní automobil IVECO EuroCargo ML 120E (zdroj: [20])

Tabulka č. 26 – Parametry nákladního automobilu IVECO EuroCargo ML 120E

Technické parametry stroje	
Výkon	134 kW
Provozní nosnost vozidla	6000 kg
Celková hmotnost	11 990 kg
Délka	6800 mm
Šířka	2400 mm
Výška	2800 mm
Ložná plocha	3,0 m x 2,0 m
Maximální dosah hydraulické ruky	7,25 m
Maximální nosnost břemena při plném výsuvu hyd. ruky	1010 kg

4.13. Dodávka Ford Transit 2,2 L2H2

Tato dodávka bude sloužit k přepravě osob na staveniště. Možná bude převážet tímto automobilem i menší pracovní stroje či drobný materiál.



Obr. č. 36 – Dodávka Ford Transit 2,2 L2H2 (zdroj: [21])

Tabulka č. 27 – Parametry dodávky Ford Transit 2,2 L2H2

Technické parametry stroje	
Výkon	85 kW
Celková hmotnost	3000 kg
Délka	5780 mm
Šířka	2350 mm
Výška	2330 mm
Posádka (počet osob)	1+8

4.14. Samohybná pracovní nůžková plošina SNORKEL S4390RT

Samohybná nůžková plošina SNORKEL bude využívána při bednění věnců a montáži bezpečnostního zábradlí. Dále bude využita při montáži FTV fasády na jižní straně objektu.



Obr. č. 37 – Nůžková plošina SNORKEL S4390RT (zdroj: [22])

Tabulka č. 28 – Parametry nůžkové plošiny SNORKEL S4390RT

Technické parametry stroje	
Výkon	38 kW
Celková hmotnost	7800 kg
Délka	4880 mm
Šířka	2270 mm
Výška	2980 mm
Maximální výška zdvihu plošiny	13 000 mm
Rozšíření pracovního koše na každou stranu	1300 mm
Nosnost koše	680 kg
Čas zdvihu/složení	94 sekund/ 77 sekund

4.15. Stolová pila NorWit SPK 400

Stolová pila se použije při řezání betonových a keramických bloků při výstavbě. Dále bude používána při zdění příček, šachet a instalačních předstěn.



Obr. č. 38 – Stolová pila NorWit SPK 400 (zdroj: [23])

Tabulka č. 29 – Parametry stolové pily NorWit SPK 400

Technické parametry stroje	
Výkon - elektromotor	2,2 kW / 230 V
Celková hmotnost	90 kg
Délka	1250 mm
Šířka	680 mm
Výška	1300 mm
Maximální průměr kotouče	400 mm
Upínací otvor	25,4 mm
Rozměry řezného stolu	450 x 500 mm
Maximální délka řezu	520 mm
Maximální hloubka řezu	2 x 150 mm

4.16. Ruční míchadlo DeWALT DWG241-GB

Ruční míchadlo DeWALT bude používáno pro míchání maltové zakládací směsi a vody.



Obr. č. 39 – Ruční míchadlo DeWALT DWG241-GB (zdroj: [24])

Tabulka č. 30 – Parametry ručního míchadla DeWALT DWG241-GB

Technické parametry stroje	
Výkon - elektromotor	1,8 kW / 240 V
Celková hmotnost	6,3 kg
Upínací otvor	M 14
Maximální velikost průměru pádla	180 mm
Rychlosti	3
Maximální otáčky	720 ot. / minutu

4.17. Vysokotlaký čistič Gardenius GE7W160

Vysokotlaký čistič bude připraven u výjezdové brány. Sloužit bude především k očištění vozů, aby nedocházelo k zašpinění pozemní komunikace a ulice Kapitána Jaroše. Dále bude používáno pro očištění stropního bednění.



Obr. č. 40 – Vysokotlaký čistič Gardenius GE7W160 (zdroj: [25])

Tabulka č. 31 – Parametry vysokotlakého čističe Gardenius GE7W160

Technické parametry stroje	
Výkon - elektromotor	1,6 kW / 230 V
Celková hmotnost	4,5 kg
Maximální tlak	130 barů
Maximální průtok vody	420 l/hod
Délka tlakové hadice	5,0 m

4.18. Nivelační přístroj BOSCH GOL 20D

Nivelační přístroj se stativem a měřící latí bude sloužit k výškovému vyrovnání a kontrole konstrukcí.



Obr. č. 41 – Nivelační přístroj BOSCH GOL 20D (zdroj: [26])

Tabulka č. 32 – Parametry nivelačního přístroje BOSCH GOL 20D

Technické parametry stroje	
Jednotka	360°
Zvětšení	20 x
Přesnost	3 mm na 30 m
Pracovní dosah	do 60 m
Provozní teplota	-10°C až +50°C
Hmotnost	1,5 kg

4.19. Křížový laser BOSCH GLL 3-80 Professional

Samonivelační laser se stativem bude využit při zhotovení svislých konstrukcí. Přístroj má funkci pro vytvoření svislé i vodorovné roviny.



Obr. č. 42 – Křížový laser BOSCH GLL 3-80 Professional (zdroj: [26])

Tabulka č. 33 – Parametry křížového laseru BOSCH GLL 3-80 Professional

Technické parametry stroje	
Rozsah samonivelace	$\pm 4^\circ$
Stativový závit	1/4"
Laserová dioda	650 Nm
Přesnost nivelace	$\pm 0,2 \text{ mm/m}$
Hmotnost	0,82 kg
Pracovní dosah	40 m



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

POSOUZENÍ ZVEDACÍHO MECHANISMU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEČ

BRNO 2021

1. Obecné informace

Název stavby: Bytový dům ve Velké Bíteši
Charakteristika stavby: Budova určená pro bydlení
Místo stavby: Velká Bíteš, ulice Kapitána Jaroše
Dotčené parcely: p.č. 2038/1 a 2051

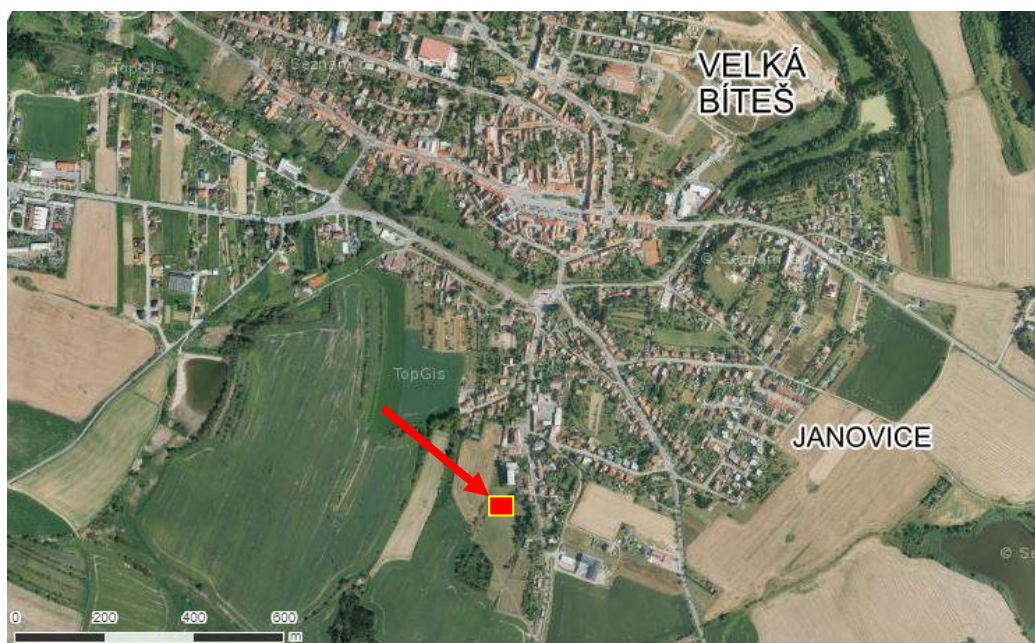
Investor: město Velká Bíteš
Masarykovo náměstí 87
595 01 Velká Bíteš

SO 01 – Bytový dům

Jedná se o čtyřpodlažní bytový dům o půdorysných rozměrech 20,550 m x 17,000 m a výšce 10,650 m. Nosnou konstrukci tvoří zděný nosný podélný systém. Bytový dům je založen na základových pasech a je zastřešen zelenou plochou střechou.

2. Umístění stavby

Stavba se nachází v poklidném místě jižní části města Velká Bíteš. Lokalita umístění se nachází přibližně 1,0 km od centra města. Pozemek je mírně svažité až rovinatý. Parcela č. 2051 je vedena jako orná půda a parcela č. 2038/1 jako zatravněná plocha.



Obr. č. 43 – Mapa umístění stavby bytového domu (zdroj: [1])

3. Technické údaje zvedacího mechanismu

V rámci návrhu a posouzení jsem vybral pro svoji stavbu věžový jeřáb Liebherr 63K a automobilní jeřáb Liebherr LTM 1070/4,2. Tyto zvedací mechanismy budou porovnány ekonomicky, aby nedošlo k prodražování nákladů na stavbu.

Oba jeřáby zajišťuje půjčovna LIEBHERR – STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o., která sídlí v Brně v ulici Vintrova 216/17, 664 41 Popůvky. Věžový jeřáb bude dopraven automobilem TATRA Phoenix 6x6.

Nejvzdálenější břemeno je bádíe, o hmotnosti s betonovou směsí 2500 kg. Bádii je potřeba dopravit do vzdálenosti maximálně 26 m pro betonáž.

Nejtěžší břemeno bude taktéž bádíe o maximální hmotnosti 2500kg. Toto břemeno bude dopravováno do vzdálenosti maximálně 26 m.

Nejbližší břemeno jsem zvolil paletu cihel o hmotnosti 1250 kg. Paleta cihel bude vždy složena na nejbližší určené místo pro skladování materiálu.

3.1. Věžový jeřáb LIEBHERR 63K s dolní otočí

Tabulka č. 34 – Technické parametry věžového jeřábu Liebherr 63K

Technické parametry stroje	
Rozpětí na základně	4,4 m x 4,2 m
Maximální délka vyložení	30,0 m
Maximální nosnost při 30 m vyložení	2250 kg
Výška jeřábu	23,1 m
Přeprava jeřábu na jednorázovém podvozku	TATRA Phoenix 6x6
Kotvení jeřábu	do vybetonované patky

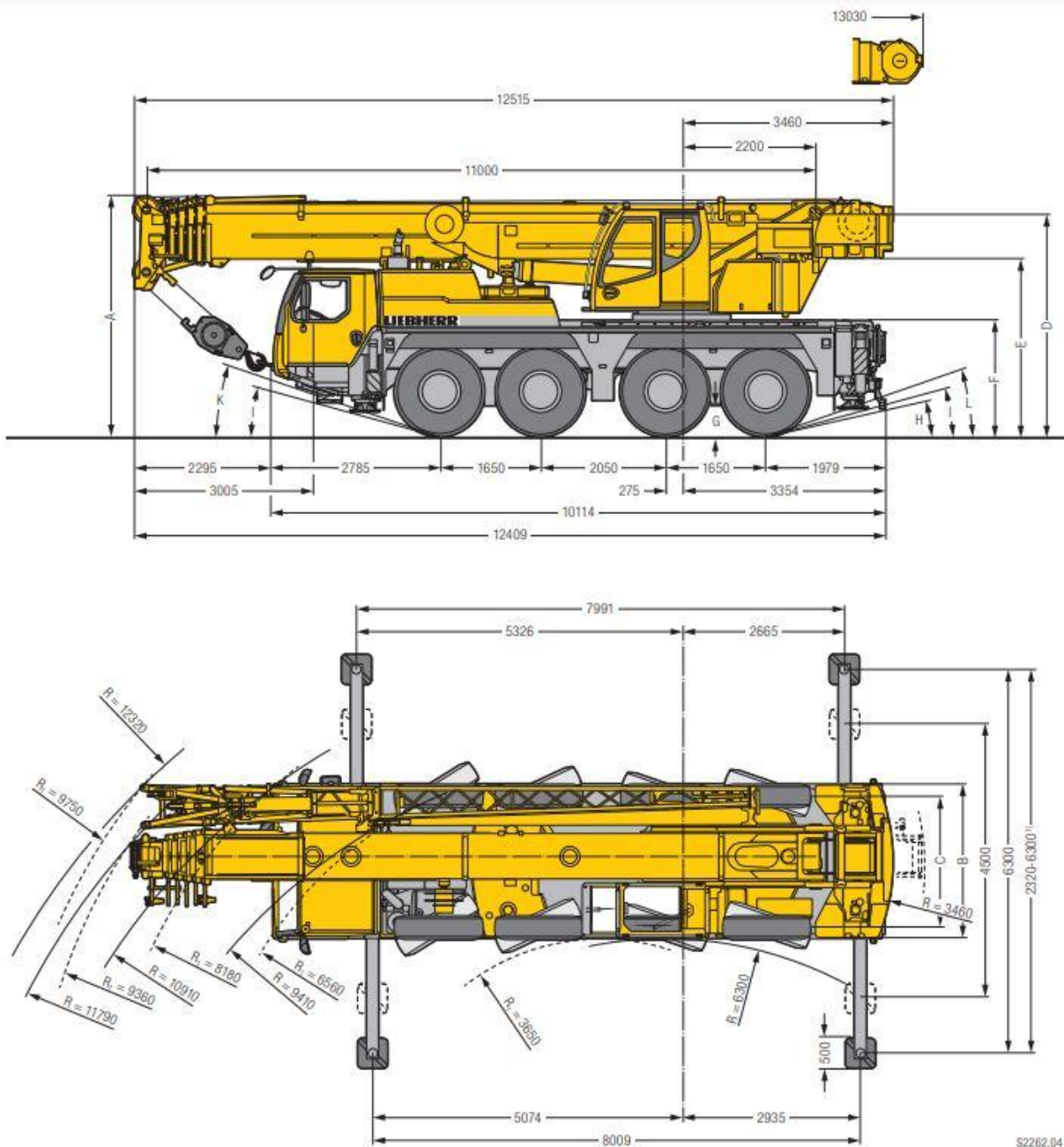


Obr. č. 44 – Věžový jeřáb Liebherr 63K (zdroj: [27])

3.2. Autojeřáb LIEBHERR LTM 1070/4,2

Tabulka č. 35 – Technické parametry autojeřábu Liebherr LTM 1070/4,2

Technické parametry stroje	
Výkon	330 kW
Maximální rychlost	85 km/hod
Maximální nosnost	70,0 tun
Maximální nosnost při plném vyložení	0,9 tun
Teleskopický výložník	11,0 - 50,0 m
Maximální výška zvedáku	65,0 m
Poloměr otáčení	8,2 m
Počet náprav	4
Protizátěž	14,5 tun



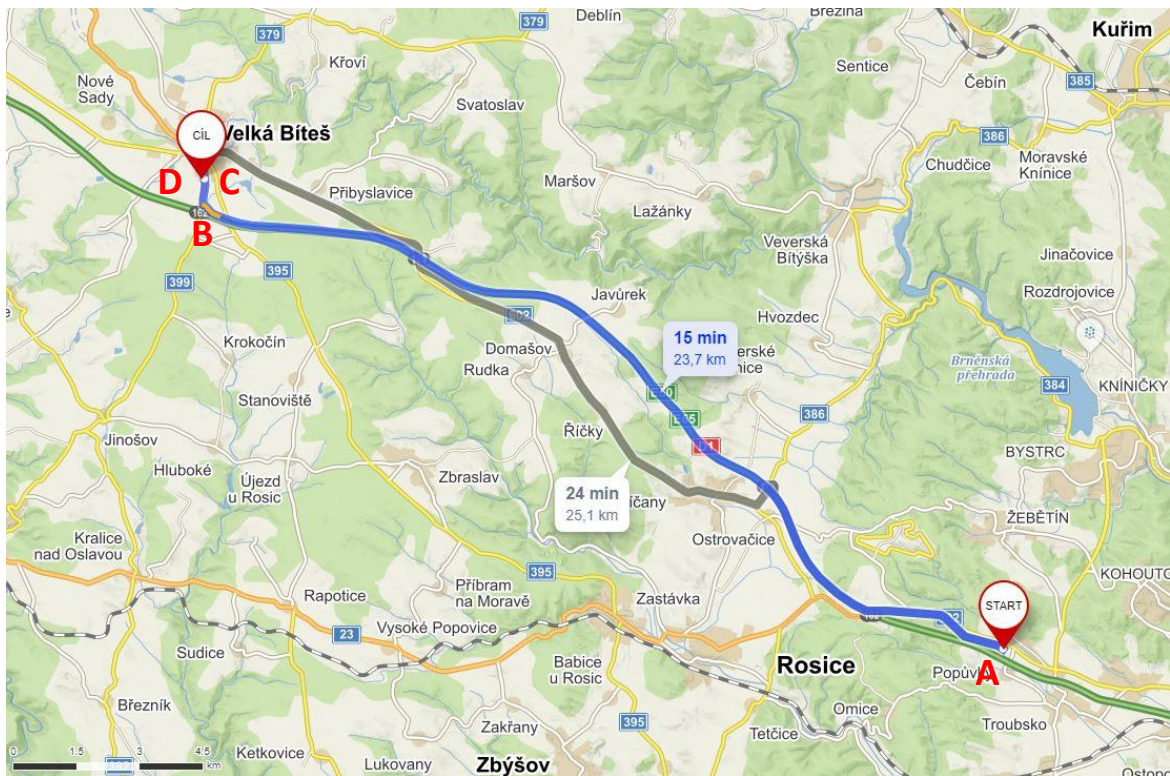
Obr. č. 45 – Autojeřáb Liebherr LTM 1070/4,2 (zdroj: [28])

4. Doprava zvedacího mechanismu

Oba dva zvedací mechanismy jsou předpokládány, že by byly zapůjčeny z půjčovny LIEBHERR – STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o., která sídlí v Brně v ulici Vintrova 216/17, 664 41 Popůvky. Trasa je vzdálená 25 km.

Jelikož dle vyhlášky č. 209/2018 Sb. o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel je nutné během transportu věžového jeřábu s přepravním autem TATRA Phoenix 6x6 mít doprovodné vozidlo s označením „Těžká a nadrozměrná doprava“.

4.1. Doprava zvedacích mechanismů na stavenišť



Obr. č. 46 – Mapa dopravy zvedacího mechanismu na stavenišť (zdroj: [1])

Při dopravě zvedacího mechanismu na stavenišť dojde ke kritickým místům a to při výjezdu z půjčovny STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o. (A), při sjíždění z dálnice na exitu 162 (B) a při vjíždění z ulice Kapitána Jaroše na staveništní komunikaci (C). Dalším kritickým místem je vjezd na stavenišť (D).

Kritické místo A

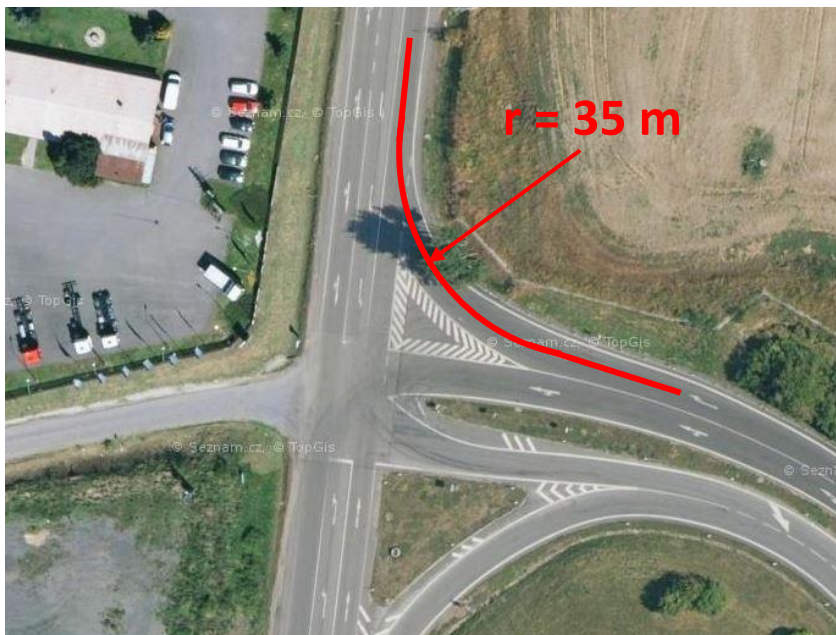
Při výjezdu z půjčovny STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o. je poloměr $r = 19$ m.



Obr. č. 47 – Kritické místo A (zdroj: [1])

Kritické místo B

Kritické místo B se nachází na sjíždění z dálnice D1 na exitu 162. Poloměr $r = 35$ m.



Obr. č. 48 – Kritické místo B (zdroj: [1])

Kritické místo C

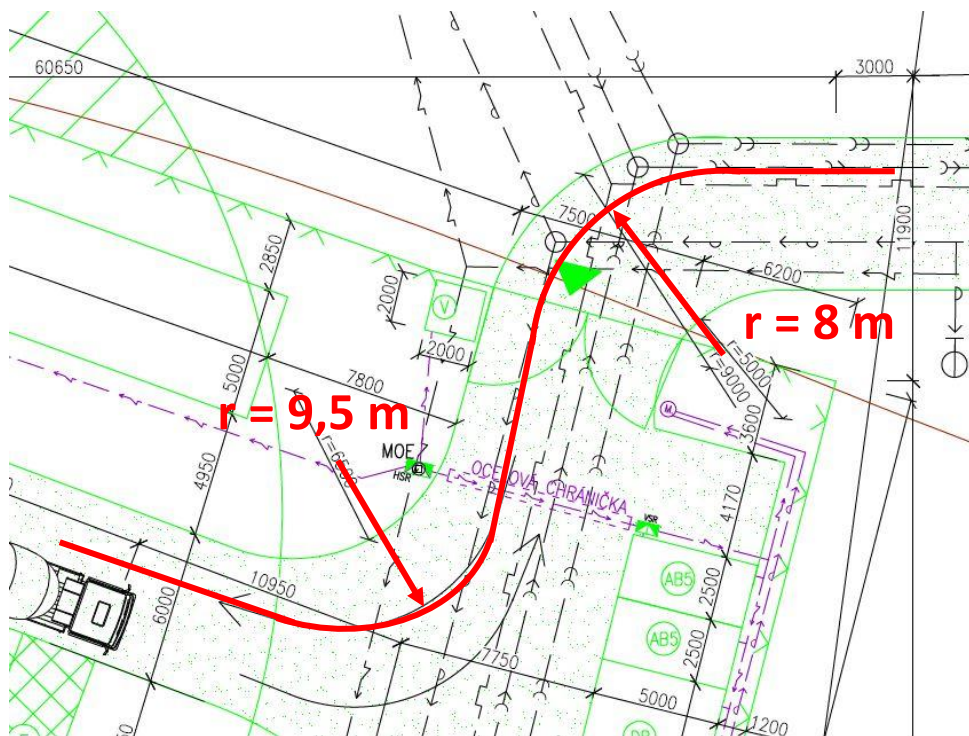
Kritické místo C bude na vjíždění z ulice Kapitána Jaroše na staveništní komunikaci. Poloměr $r = 15$ m.



Obr. č. 49 – Kritické místo C (zdroj: [1])

Kritické místo D

Kritické místo D se nachází ve vjezdu na stavenišť, kde bude nutno posoudit poloměry zatáček. Poloměr první zatáčky je $r = 8 \text{ m}$ a poloměr druhé zatáčky na staveništi je $r = 9,5 \text{ m}$.



Obr. č. 50 – Kritické místo D (zdroj: [příloha č. P8 – Výkres zařízení staveniště – hrubá stavba])

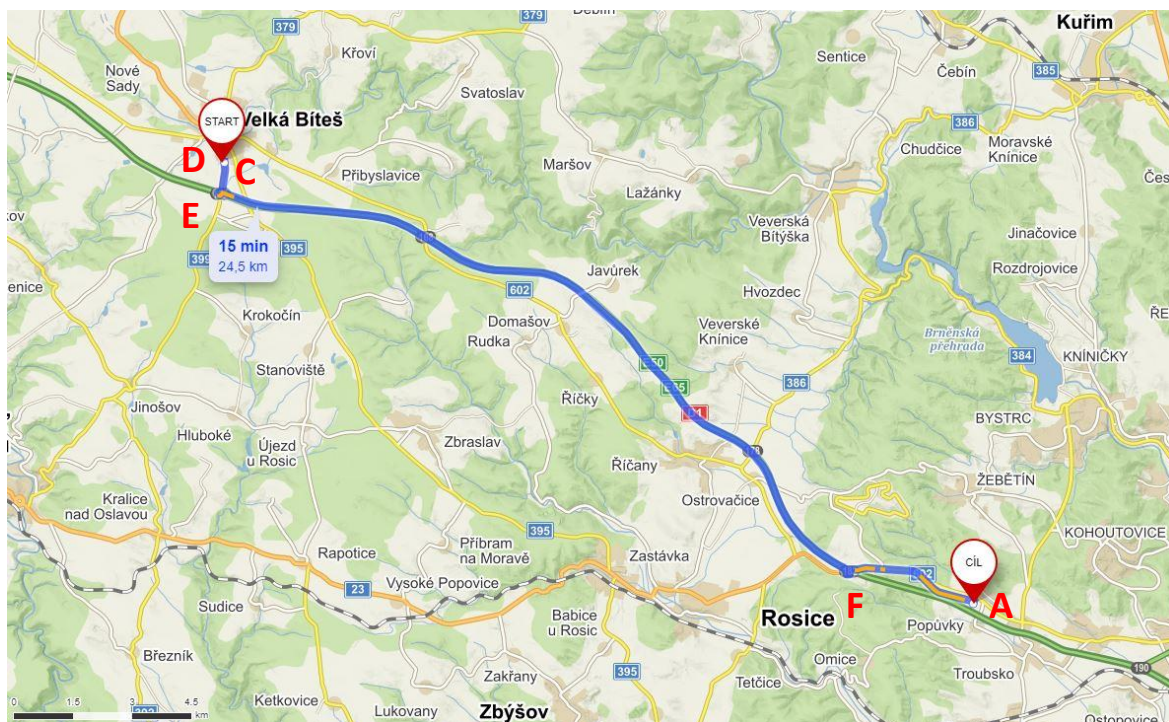
Posouzení kritických míst na stavenišť

Tabulka č. 36 – Posouzení kritických míst na stavenišť

Bod	Typ bodu	Auto	Poloměr zatáčení auta	Poloměr zatáčky	Posouzení
A	Výjezd na ulici	TATRA Phoenix 6x6 s návěsem věžového jeřábu	8,0	19 m	Vyhovuje
B	Sjezd z dálnice			35 m	Vyhovuje
C	Vjezd na staveništní komunikaci			15 m	Vyhovuje
D	Vjezd na stavenišť			8 m	Vyhovuje
	Zatáčka na staveništi	9,5 m	Vyhovuje		
A	Výjezd na ulici	Autojeřáb Liebherr LTM 1070/4,2	6,5	19 m	Vyhovuje
B	Sjezd z dálnice			35 m	Vyhovuje
C	Vjezd na staveništní komunikaci			15 m	Vyhovuje
D	Vjezd na stavenišť			8 m	Vyhovuje
	Zatáčka na staveništi			9,5 m	Vyhovuje

Během transportu zvedacího mechanismu věžového jeřábu Liebherr 63K a autojeřábu Liebherr LTM1070/4,2 nedojde k problémům z půjčovny LIEBHERR – STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o., která sídlí v Brně v ulici Vintrova 216/17, 664 41 Popůvky.

4.2. Doprava zvedacích mechanismů ze stavenišť



Obr. č. 51 – Mapa dopravy zvedacího mechanismu ze stavenišť (zdroj: [1])

Kritická místa A, C a D jsou již posouzeny při cestě zvedacích mechanismů na stavenišť. Jedná se o výjezd z půjčovny strojů a vjezd na staveništní komunikaci z ulice Kapitána Jaroše a vjezd na stavenišť. Další kritické místo cesty ze stavenišť je E. Jedná se o vjezd na dálnici D1. Kritické místo F je výjezd z dálnice D1 na exitu 182.

Kritické místo E

Kritické místo E bude na vjíždění ze silnice I/37 na dálnici D1 směr Brno. Poloměr $r = 50$ m.



Obr. č. 52 – Kritické místo E (zdroj: [1])

Kritické místo F

Kritické místo F je na sjezdu z dálnice D1 na exitu 182. Poloměr $r = 50$ m.



Obr. č. 53 – Kritické místo F (zdroj: [1])

Posouzení kritických míst ze stavenišť

Tabulka č. 37 – Posouzení kritických míst ze stavenišť

Bod	Typ bodu	Auto	Poloměr zatáčení auta	Poloměr zatáčky	Posouzení
D	Zatáčka na staveništi	TATRA Phoenix 6x6 s návěsem věžového jeřábu	8,0	9,5 m	Vyhovuje
	Výjezd ze staveniště			8 m	Vyhovuje
C	Výjezd na ulici Kap. J.			15 m	Vyhovuje
E	Vjezd na dálnici D1 směr Brno			50 m	Vyhovuje
F	Sjezd z dálnice D1 exit 182			50 m	Vyhovuje
A	Vjezd do půjčovny mechanismů			19 m	Vyhovuje
D	Zatáčka na staveništi	Autojeřáb Liebherr LTM 1070/4,2	6,5	9,5 m	Vyhovuje
	Výjezd ze staveniště			8 m	Vyhovuje
C	Výjezd na ulici Kap. J.			15 m	Vyhovuje
E	Vjezd na dálnici D1 směr Brno			50 m	Vyhovuje
F	Sjezd z dálnice D1 exit 182			50 m	Vyhovuje
A	Vjezd do půjčovny mechanismů			19 m	Vyhovuje

Během transportu zvedacího mechanismu věžového jeřábu Liebherr 63K a autojeřábu Liebherr LTM1070/4,2 nedojde k problémům ze staveniště do půjčovny LIEBHERR – STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o., která sídlí v Brně v ulici Vintrova 216/17, 664 41 Popůvky.


5. Posouzení únosnosti zvedacího mechanismu

Nejvzdálenější břemeno je bádie, o hmotnosti s betonovou směsí 2500 kg. Bádii je potřeba dopravit do vzdálenosti maximálně 26 m pro betonáž.

Nejtěžší břemeno bude taktéž bádie o maximální hmotnosti 2500kg. Toto břemeno bude dopravováno do vzdálenosti maximálně 26 m.

Nejbližší břemeno jsem zvolil paletu cihel o hmotnosti 1250 kg. Paleta cihel bude vždy složena na nejbližší určené místo pro skladování materiálu.

5.1. Posouzení věžového jeřábu LIEBHERR 63K s dolní otočí

Vyložení (m)		Nosnost (m/kg)																				
		11	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	35	37	38	39	40	41	42	43
43	3,3-19,5 3000 -11,6 6000	6000	5730	4700	3960	3410	3000	2650	2370	2140	1950	1750	1640	1510	1460	1350	1300	1260	1220	1170	1140	1100
40	3,3-20,6 3000 -11,6 6000	6000	6000	4970	4190	3620	3170	2810	2520	2280	2070	1900	1750	1610	1550	1440	1390	1340	1300			
35	3,3-21,7 3000 -11,6 6000	6000	6000	5370	4540	3920	3440	3050	2740	2480	2260	2070	1910	1760	1700							
30	3,3-23,3 3000 -11,6 6000	6000	6000	5800	4900	4240	3720	3310	2950	2690	2350	2250										

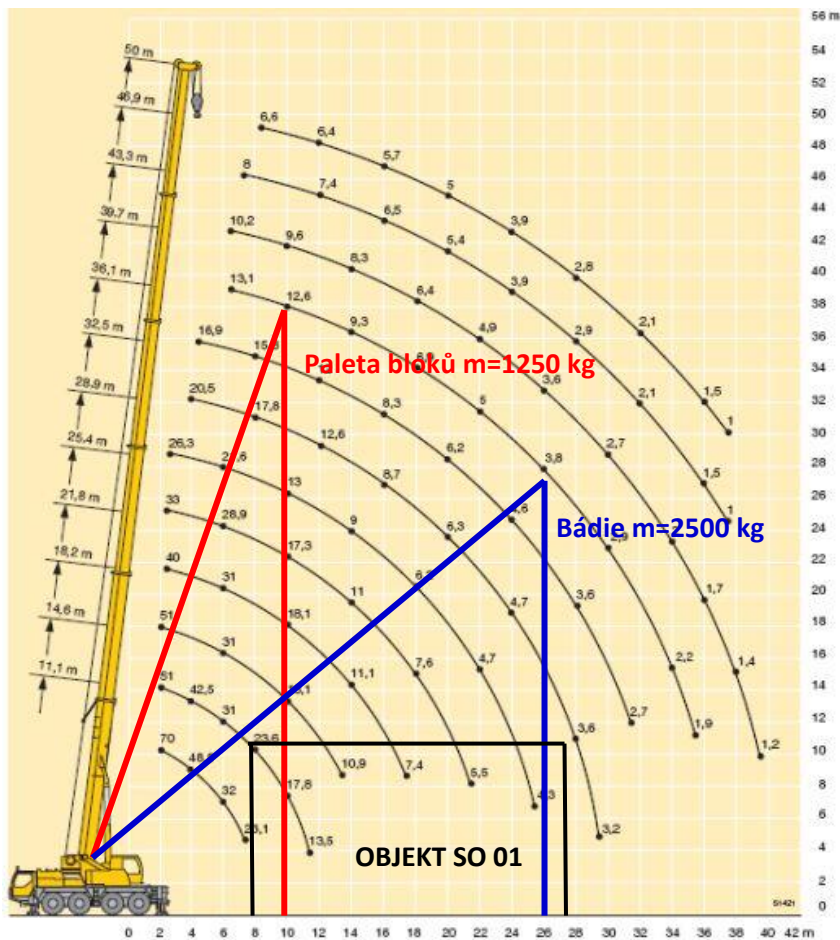
Obr. č. 54 – Tabulka únosnosti věžového jeřábu LIEBHERR 63K (zdroj: [29])

 Nejvzdálenější a nejtěžší břemeno

 Nejbližší břemeno

Posuzovaný prvek o hmotnosti 2500 kg ve vzdálenosti 26,0 m **VYHOVUJE**.

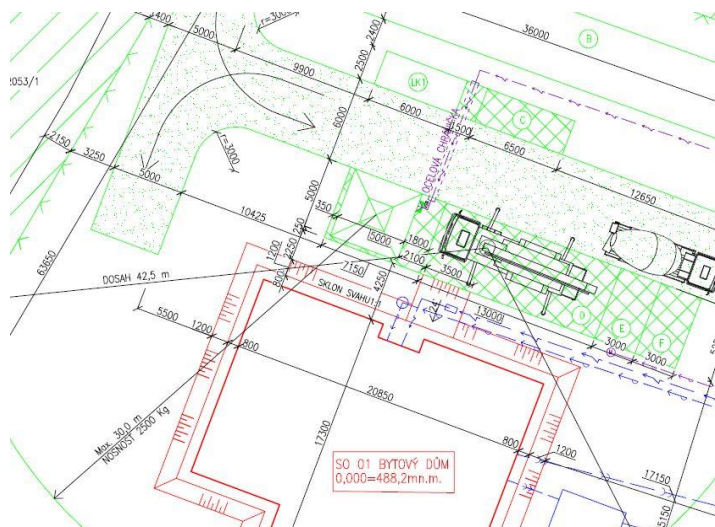
5.2. Posouzení autojeřábu LIEBHERR LTM 1070/4,2



Obr. č. 55 – Graf únosnosti autojeřábu LIEBHERR LTM 1070/4,2 (zdroj: [28])

- Nejvzdálenější a nejtěžší břemeno
- Nejbližší břemeno

6. Umístění zvedacího mechanismu na staveništi



Obr. č. 56 – Umístění jeřábu na staveništi (zdroj: [P8 – Výkres zařízení staveniště – hrubá stavba])

7. Časový plán využití zvedacího mechanismu na stavbě

Využití zvedacího mechanismu dle přílohy č. P5 – Bilance nasazení pracovníků a strojů vychází na 5 měsíců.

8. Ekonomické srovnání zvedacího mechanismu

Tabulka č. 38 – Výpočet ekonomického srovnání zvedacích mechanismů

Věžový jeřáb LIEBHERR 63K			
	Počet MJ	Cena za MJ	Cena
Doprava z Brna do Velké Bíteše (tam a zpět)	50	1350	67 500,00 Kč
Základ - ŽB deska	1	35000	35 000,00 Kč
Montáž		30000	30 000,00 Kč
Pronájem včetně jeřábníka (5 měsíců)	5	53000	265 000,00 Kč
Demontáž		30000	30 000,00 Kč
CELKEM			427 500,00 Kč
Autojeřáb LIEBHERR LTM 1070/4,2			
Doprava z Brna do Velké Bíteše (tam a zpět) 10x	50*10	120	60 000,00 Kč
Pronájem včetně jeřábníka (10 týdnů - 40 hod)	400	2150	860 000,00 Kč
CELKEM			920 000,00 Kč

Cenový rozdíl během 5 měsíců	920 000,00 Kč
-------------------------------------	----------------------

Z ekonomického hlediska je výhodnější varianta použití věžového jeřábu LIEBHERR 63K.

9. Ekologické srovnání zvedacího mechanismu

Věžový jeřáb LIEBHERR 63K

- Spotřeba elektrické energie, která vznikla v jaderné elektrárně.
- Doprava na staveniště pomocí nákladní dopravy -> spotřeba fosilních paliv a znečištění ovzduší.

Autojeřáb LIEBHERR LTM 1070/4,2

- Produkce výfukových plynů po celou dobu práce stavby.
- Možný únik ropných látek.
- Možný únik maziva.
- Nadměrný hlub během práce výstavby.
- Během přemístění na staveništi možná prašnost.
- Čištění autojeřábu před vjezdem na staveniště

Z ekologického hlediska je výhodnější varianta použití věžového jeřábu LIEBHERR 63K.

10. Závěr

Z hlediska dopravy zvedacích mechanismů na staveniště a zpět do půjčovny strojů je nevhodnější varianta autojeřáb LIEBHERR LTM 1070/4,2.

Z hlediska únosnosti zvedacích mechanismů aba dva jeřáby vyhovují podmínkám a jsou bezpečně navrhnuté.

Z hlediska ekonomického vychází jednoznačně v porovnání nejlépe věžový jeřáb LIEBHERR 63K viz. odstavec - Ekonomické srovnání zdvihacího mechanismu.

Z hlediska ekologického je nejpříznivější volbou užití věžového jeřábu, z důvodu neznečištění ovzduší výfukovými plyny, vytváření menšího hluku a bezprašnosti ovzduší.

Z těchto srovnání vyplývá, že nejlepší variantou je použití věžového jeřábu LIEBHERR 63K , který vyšel lépe jak v ekonomickém tak ekologickém srovnání.

Proto pro svoji stavbu bytového domu volím věžový jeřáb LIEBHERR 63K.



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

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVĚTRÁVANÉ FASÁDY S FOTOVOLTAICKÝMI PANELE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2021

1. Obecné informace

1.1. Údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům
Účel stavby: Novostavba
Místo stavby: Velká Bíteš, Kpt. Jaroše, k.ú. 778214 Velká Bíteš č.p. 2038/1 a 2051
Projektant: Student VUT fakulty stavební Václav Sotolář
Investor: Město Velká Bíteš, Masarykovo náměstí 87, 595 01 Velká Bíteš
IČO: 00295647

Záměrem investora (stavebníka) je výstavba bytového domu ve Velké Bíteši. Bytový dům má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží a je zastřešen zelenou plochou nepochozí střechou.

Jedná se o čtyřpodlažní celopodsklepenou novostavbu bytového domu (1S, 1.NP, 2.NP,3.NP). V bytovém domě je celkem 9 bytových jednotek. V suterénu se nachází technická místnost se samostatnými kójemi. V každém podlaží se nachází dva byty 3+kk a jeden byt 1+kk. Byty 3+kk mají samostatný zastřešený balkón.

Objekt je v suterénu vyzděn z betonových bloků, které tvoří ztracené bednění. Stěny v suterénu jsou vyztuženy betonářskou výztuží \varnothing 10 mm B500B a zality betonovou směsí C20/25 XC1. V nadzemních podlažích jsou nosné zdi navrhnuté z keramických bloků Porotherm 30 Profi a Porotherm 30 AKU SYM. Nosný systém objektu bytového domu je podélný.

Schodiště je dvojramenné, monolitické schodiště uložené na obvodové stěně ve schodišťových boxech, které zabraňují šíření hluku.

Stropní konstrukce nad všemi podlažními je tvořena z keramických vložek Miako. Celková tloušťka stropní konstrukce je 250 mm. Balkóny jsou vykonzolené pomocí ISO nosníků a monoliticky zalité betonem.

Situační řešení umožňuje napojení na veřejnou komunikaci a přípojky, na okolních pozemcích se nacházejí taky rodinné domy, architektonicky dům zapadá do krajiny. Navržené řešení je v souladu s regulačními podmínkami stanovenými v územním plánu.

1.2. Informace o procesu

Tento technologický předpis řeší provedení montovaného obvodového pláště pro realizaci a provedení provětrávané fasády objektu bytového domu.

Konkrétně se jedná o provedení provětrávané jižní fasády se zateplením a opláštěním fotovoltaických panelů, které budou vyrábět elektrickou energii. Tato vyrobená elektrická energie bude částečně uložena do akumulátorů, které jsou umístěny v technické místnosti v suterénu objektu.

2. Materiál, doprava a skladování

2.1. Materiál

Tabulka č. 39 – Výkaz výměr materiálu pro jižní stranu provětrávané fasády

Název	Obsah balení	Výkaz výměr	Spotřeba	Objem spotřeby	+ztracené	Počet ks (balení)
XPS polystyrén	3 m ²	2,3 m ²	2 ks/m ²	5 ks	7 ks	2 balíky
Minerální vata ISOVER fassil NT	21,6 m ²	74,6 m ²	2 ks/m ²	37,3 ks	42 ks	11 balíků
Fasádní lepidlo na TI.	25 kg	94,8 m ²	15 kg/m ²	1422 kg	1500 kg	60 ks

Difúzní folie	75 m ²	79,3 m ²	1,1 m/m ²	87,2 m ²	95 m ²	2 role
Zakládací nerezová lišta	2 m/ks	7,65 m	1 ks/2m	4 ks		4 ks
Hmoždinky na Tl. dl. 230 mm	100 ks	79,3 m ²	6 ks/m ²	476 ks		5 balení
Hmoždinky na Tl. dl. 120 mm	100 ks	2,3 m ²	6 ks/m ²	15 ks		1 balení
Sklovláknitá tkanina VERTEX	50 m ²	51,2 m ²	1,1 m/m ²	56,3 m ²	75 m ²	2 role
APU lišta okenní profil	2,4 m/ks	27 m	1 ks/2,4 m	12 ks	13 ks	13 ks
	1,6 m/ks	18 m	1 ks/1,6 m	12 ks	13 ks	13 ks
Rohový výztužný profil	2 m/ks	51,5 m	1 ks/2m	26 ks	28 ks	28 ks
Rohový profil s okapničkou	1,6 m/ks	10 m	1 ks/1,6 m	7 ks	8 ks	8 ks
Fasádní cementová stěrka	25 kg	94,8 m ²	3,5 kg/m ²	332 kg	350 kg	14 ks
Hloubková penetrace	5 l	94,8 m ²				2 balení
Plastová omítka silikátová	25 kg	35,7 m ²	2,5 kg/m ²	89 kg	110 kg	5 kýblů
Dekoratивní omítka	25 kg	2,5 m ²	3,5 kg/m ²	8,8 kg	9,5 kg	1 kýbl
Název	Popis			Rozměry		Počet ks
Nosná kotva L profil	Kotva nosná – svařovaný L profil			75/150/220 – tl. 5 mm		300 ks
Nosný rošt U profil	Nosný rošt – profil U s kotvící lyžinou			40/50/5575 – tl. 3 mm		20 ks
				40/50/1400 – tl. 3 mm		8 ks
				40/50/650 – tl. 3 mm		36 ks
Fotovoltaické panely – 400 Wp	Fotovoltaický krystalický panel 400 Wp			800/55/1600		24
				800/55/1400		8
				650/55/1600		6
				650/55/1400		1
				650/55/1625		6
Kabeláž	Kabeláž na fotovoltaické panely					500 m
Šrouby	Šrouby s metrickým závitem (matka + podložka)			M6 ø6/30 mm		600 ks
Turbošroub	Turbošroub M10			M10 ø10/100 mm		600 ks
Kotvící spony	Kotvící spony na fotovoltaické panely			tl. 3 mm		135 ks
K1 - parapet	Pozinkový plech tl. 0,55 mm			RŠ: 355 mm/ 1250 mm		6 KS
K2 - parapet	Pozinkový plech tl. 0,55 mm			RŠ: 295 mm/ 1250 mm		2 KS
K3 – krycí lišta	Pozinkový plech tl. 0,55 mm			RŠ: 160 mm/ 2500 mm		33 KS
K34– krycí lišta s větrací mřížkou	Pozinkový plech tl. 0,55 mm s větrací protidešťovou mřížkou			RŠ: 160 mm/ 2500 mm		4 KS

2.2. Doprava materiálu

2.2.1. Primární doprava

Veškerý materiál ohledně bezkontaktního zateplení bude přivezen nákladním automobilem MAN 26.414 s HIAB 200 C-4 s hydraulickou rukou, nebo automobilem IVECO EuroCargo ML 120E.

V případě potřeby bude možno drobný materiál dovézt automobilem Ford Transit 2,2 L2H2. Při transportu panelů budou svazky vypodloženy polystyrénem EPS, aby nedošlo k jejímu poškození.

2.2.2. Sekundární doprava

Transport materiálu po staveništi bude pomocí smykového nakladače Cat 246D nebo ručně. Při zateplení objektu bude použit i elektrický lanový naviják KRAFT DELE KD1524, který bude upevněn na lešení v nejvyšším patře.

2.3. Skladování materiálu

Veškerý spojovací materiál pro zateplovací systém tj. fasádní cementové lepidlo, kotvy, šrouby bude uloženo ve skladovacím kontejneru LK1 určené dle zařízení staveniště. Sklad LK1 bude uzamykatelný, aby nedocházelo k odcizení pracovního materiálu. Díky možnosti otevírání podélné strany skladového kontejneru budou palety ukládány smykem řízeným nakladačem Cat 246D. Tyto palety budou uloženy vedle sebe, nikoliv na sobě. Fotovoltaické panely a elektrická instalace s kabely bude taktéž uložena v uzamykatelné buňce. Tyto panely budou uloženy na dřevěných trámčích 100/100 a panely mezi sebou budou vypodloženy EPS polystyrénem.

3. Převzetí pracoviště

Po zhotovení zastřešení a oplechování atiky bude stavba předána stavbyvedoucímu. Předání bude provedeno po předešlé kontrole rovinnosti a správnosti provedení oplechování atiky dle požadovaných dovolených odchylek. Pracoviště musí být vyklizené a čisté. O předání se provede zápis do stavebního deníku.

Dále musí být zhotoveno lešení, které bude řádně ukotveno a bezpečně zajištěno, aby nedošlo ke zřícení konstrukce. O předání se provede zápis do stavebního deníku.

4. Pracovní podmínky

Tepelně izolační práce můžou probíhat za dobrého počasí, pokud neklesne teplota pod 5 °C nebo nesmí přesáhnout teplotu 30 °C, poté je nutné volit jiné postupy. Při špatných klimatických podmínkách nesmí práce na staveništi probíhat např. déšť, mlha, bouřka, husté sněžení nebo silný vítr.

Staveniště bude oplocena ve výšce 2,0m a bude zde pouze jeden vjezd, a to hlavní branou v šířce 7,5m. Dále bude na staveništi 9 stavebních mobilních buněk TOI TOI, které slouží jako sociální a hygienické zázemí pro pracovníky, kancelář stavbyvedoucího a uzamykatelný sklad na nářadí a materiál.

Přívod vody, elektrické energie zajistí dočasné napojení na vzniklé staveništní přípojky inženýrských sítí.

5. Personální obsazení

Pracovníci, kteří se budou podílet na veškerých stavebních pracích, musí být instruováni dodavatelem o prováděných úkonech a seznámených s projektovou dokumentací.

Pro uskutečnění těchto činností je nutné, aby pracovníci měli dostatečnou kvalifikaci, byli seznámeni s BOZP, PO, práci ve výškách a užívali ochranné pracovní pomůcky (vesta, ochranná helma, pevná obuv).

Stavební zedník - fasádník (počet: 10x)

Provádí montáž provětrávané fasády po jednotlivých krocích. Vyučen v oboru, min. 2 roky praxe. K ruce budou mít dalších 5 pomocných síl.

Elektrikář (počet: 2x)

Provádí montáž a zapojení fotovoltaických panelů na nosný rošt po jednotlivých krocích. Vyučen v oboru, min. 2 roky praxe. K ruce bude mít další 2 pomocné síly.

Obsluha nůžkové plošiny

Každý vedoucí své pracovní čety (elektrikáři, klempíři) budou řádně proškoleni o manipulaci s nůžkovou plošinou SNORKEL S4390RT. Proškolenat jej bude oprávněná osoba. O proškolení stroje se provede zápis do stavebního deníků stvrzený podpisem školitele a proškolené osoby.

Řidič nákladního automobilu (počet: 1x)

Dodání potřebného materiálu, proškolení k obsluze automobilu se zdvihací nástupní plošinou k nákladnímu prostoru. Povinné řidičské oprávnění skupiny C.

6. Stroje a nářadí

6.1. Velké stroje

Nákladní automobil MAN 26.414 s hydraulickou rukou HIAB 200 C-4

Smykem řízený nakladač Cat 246D

Nůžková plošina SNORKEL S4390RT

Dodávka Ford Transit 2,2 TDI s devíti místy k sezení

6.2. Malé stroje

Přísavky Clad King na přemísťování fotovoltaických panelů

Míchadlo DeWALT DWD 241

Elektrický lanový naviják KRAFT DELE KD1524

Akumulátorové vrtací kladivo HILTI TE 6-A36-AVR

Akumulátorový montážní šroubovák pro opláštění HILTI ST 1800-A22

AKU nýtovací kleště Gesipa Accubird 725 0037

Ruční kotoučová pila MAKITA 5143R

Elektrické nůžky na plech Makita JS1601

6.3. Ruční nářadí a měřičské pomůcky

Kladivo

Gumová palička

Zednické lžice a hladítka

Pistol na pěnu

Kbelíky

Štětce, váleček

Lopaty

Propanbutanová láhev s hořákem a špachtlí

Kleště na plech

Pilníky na železo

Svinovací metr

Pásma 30m
Vodováha
Nivelační přístroj se stativem a latí

6.4. Ochranné pracovní pomůcky

Reflexní vesta (nebo reflexní šle)
Ochranná přilba
Ochranné brýle
Ochranný oděv
Pevná pracovní obuv
Pracovní rukavice
Respirátor

7. Pracovní postup

7.1. Úprava soklu

Na již vyzděnou zeď se provede dokončení hydroizolace, pokud není dokončená. Tu provedeme nejprve nepenetrováním asfaltovým lakem a po vyschnutí bude dokončena hydroizolace. Hydroizolace bude provedena asfaltovým živичným pásem Elastek 40 mineral special. Hydroizolace bude vytažena nejméně 300 mm nad budoucí upravený terén. Veškeré napojení asfaltových pásů bude nejméně 100 mm a špachtlí budou tyto spoje utěsněny a zamazány.

Po kontrole hydroizolace se provede proměření rovinnosti zděné stěny a na cementové lepidlo se začnou lepit polystyrénové plotny extrudované XPS tloušťky 100 mm. Lepidlo bude nanášeno celobvodově zednickou lžící. Extrudovaný polystyrén se bude lepit do výšky dle projektové dokumentace. Vodováhou a nivelačním přístrojem se bude kontrolovat svislost a rovinnost dle povolených odchylek. Na horní hranu soklového zateplení z XPS polystyrénu bude osazena nerezová lišta pro zateplení ETICS. Ke zdivu bude přikotvena pomocí hmoždinek a hřebů. Veškeré mezírky budou vypěnovány montážní pěnou. Zbytky pěny budou učištěny zalamovacím nožem do rovinnosti polystyrénu.

7.2. Zateplení a nosný rošt pro provětrávanou fasádu

Po kontrole rovinnosti a svislosti jižní stěny bude proveden nosný rošt pro fotovoltaické panely, které budou tvořit pohledovou část provzdušňované fasády. Nejprve budou ukotveny ocelové profily L délky 220 mm tl. 5 mm. Nosné prvky L budou přikotveny pomocí turbošroubů délky 100mm vždy 2ks na L prvku. Tyto ocelové prvky se montují na zdivo v roztečích max. 0,9 m v našem případě dle výkresu v příloze č. P12 – Provětrávaná fasáda.

Poté lze začít se zateplením fasády. Bude použita fasádní minerální vata ISOVER fassil NT s difúzní netkanou folií. Minerální vata bude lepena celobvodově cementovým lepidlem a přikotvena talířovými hmoždinkami délky 230 mm o průměru talíře 100 mm. Pro lepší ochranu minerální vaty bude provedena ještě jedna vrstva difúzně otevřené folie. Spoje difúzní folie budou přelepeny difúzní páskou.

Následně se provede první vrstva lepidla s vyztužením sklovláknité tkaniny dle výkresu, která bude vtlačována do první cementové vrstvy pomocí hladítek. Nezapomene se ani na vyztužení rohů lištou, okapní lištou nad okenními otvory, a APU lišty u rámců oken. Po nanesení jedné vrstvy bude následovat technologická přestávka 24 hodin.

Po technologické pauze bude povrch lehce přebroušen od nežádoucích vzniklých hrboleů a bude provedena hloubková penetrace podkladu pro lepší přilnutí druhé vrstvy cementové stěrky.

Penetrace se bude nanášet válečkem nebo štětcem. Po řádném vyschnutí se provede druhá vrstva lepidla a taktéž se nechá vrstva vyzrát 24 hodin a po jejím vyschnutí se lehce přebrousí od nežádoucích hrbolků.

Bude provedeno oplechování parapetů, které se silikonem zatěsní, aby nedošlo k případnému zatékání vody. V místech, kde bude silikátová omítka, se provede napenetrování podkladu pro lepší přilnutí finální vrstvy.

Silikátová omítka se bude nanášet hladítky v tloušťce 1,5 mm (dle výběru zrnitosti investora). Výběr barvy bude taktéž dle investora. Po nanesení omítky dojde na jižní straně fasády v rozebrání lešení a dále bude využívána pouze nůžková plošina SNORKEL S4390RT z důvodu lepší manipulovatelnosti s FTV panely.

Poté se bude instalovat nosný rošt. Tento rošt musí být pevný a stabilní, jelikož bude nést fotovoltaické panely pro výrobu elektrické energie pro vlastní využití bytového domu. Nosný rošt bude proveden z ocelového U profilu 40/50/3. Ocelový U profil bude přišroubován k L prvkům pomocí metrických šroubů M6 délky 50 mm s podložkou a maticí. Po přeměření svislosti a rovinnosti nosného roštu se budou osazovat fotovoltaické panely s elektrickými rozvody kabeláže pro napojení na elektrické akumulátory. Montáž budou provádět specializovaní elektrikáři. Pro manipulaci fotovoltaických panelů budou určeny vzduchové přísavky Clad King. Bude možno využívat smykem řízený nakladač Cat 246D pro dopravu na staveništi. Postup montáže bude proveden od atiky směrem dolů. Panel se musí dostatečně dotlačit k druhému panelu, aby byla zajištěna těsnost a šířka spáry podélného spoje. S panely bude zacházeno co nejšetrněji, aby nedošlo k jejím poškození, prasknutí poškrábání a podobně. U atiky bude ukotvená ukončovací nerezová lišta s větrací mřížkou, aby nedocházelo ke znečištění a zatýkání do vzduchové mezery mezi tepelnou izolací a fotovoltaickými panely. Po napojení fotovoltaických panelů bude po obvodu opláštění osazen klempířský výrobek, aby nedošlo ke znečišťování vzduchové mezery. I detaily budou u oken a ostění provedeny atypickými klempířskými výrobky.

7.3. Dokončovací práce

Po dokončení provětrávané fasády bude také dokončena soklová omítka Z XPS polystyrénu. Po kontrole rovinnosti a nepoškozenosti se provede první vrstva cementové stěrky v tloušťce přibližně 1,5 mm, do které se bude vtlačovat sklo vláknitá mřížková tkanina Vertex.

Po technologické pauze 24 hodin bude povrch lehce přebroušen od nežádoucích vzniklých hrbolů a bude provedena hloubková penetrace podkladu pro lepší přilnutí druhé vrstvy cementové stěrky. Po zaschnutí této penetrace lze provést druhou vrstvu cementové stěrky. Jakmile dojde k zaschnutí a vytvrdnutí této vrstvy, opět se lehce přebrousí a nanese se fasádní penetrace. Veškeré penetrace se budou nanášet štětcem, nebo malířským válečkem. Je nutno mít při penetraci zakryté fólií fotovoltaické panely a oplechování, aby nedošlo k jejím znehodnocením. Po technologické přestávce zaschnutí penetrace lze provést finální vrstvu soklové omítky.

Tu bude tvořit dekorativní omítka Weberpas marmolit střední zrnitosti MAR2. Barevný odstín bude zvolen dle návrhu investora. Dekorativní omítka se taktéž nanáší zednickými hladítky. U oken budou přikotveny zábradlí z nerezové konstrukce a skleněných výplní. Je nutno dávat pozor, aby nedošlo k poškození fotovoltaických panelů a elektrické instalace pro jejich napojení.

8. Kontrola kvality

Podrobný popis kontrol je uveden v příloze č. P11 – Kontrolní a zkušební plán pro provedení provětrávané fasády.

8.1. Vstupní kontrola

Tato kontrola je v době předání a převzetí pracoviště. Kontroluje správnost a úplnost projektové dokumentace, platnost stavebního povolení a další důležité dokumentace. Před zahájením prací je potřeba si zkontrolovat svislost a rovinnost vyzděných stěn, správné osazení okenních a dveřních otvorů, správné provedení oplechování atiky. Dále je nutno zkontrolovat stav lešení. Výsledek kontrol se zapíše do stavebního deníku.

8.2. Mezioperační kontrola

Kontrola mezioperační se zaměřuje na průběh výstavby a jednotlivé cykly v ní. Kontrolujeme způsobilost a odbornost pracovníků (dechová zkouška, kontrola na přítomnost psychotropních látek, řidičský průkaz, strojní průkaz), dále pak dodržování BOZP a OOPP. Je potřeba kontrolovat i klimatické podmínky, měření teploty provádíme 4x denně.

Kontroluje správnost provedení a kompletnost jednotlivých technologických předpisů a platných norem. Kontrolujeme správnost utažení šroubů, svislost a rovinnost tepelné izolace, svislost a rovinnost nosného roštu, nepoškození elektrické kabeláže, mezery mezi panely, kontrola veškerého oplechování (okenní parapety, ukončovací lišty...) a jejich přídržnost, správnost polohy panelů. Veškeré výsledky kontrol budou zapsány do stavebního deníku a kontrolního a zkušebního plánu.

8.3. Výstupní kontrola

Tato kontrola ověřuje správnost a kvalitu vyhotovení zateplení a opláštění, jejich shodnost rozměrů a umístění s projektovou dokumentací. Kontroluje se kvalita zateplení a nosných konstrukcí, její rovinnost a celistvost. Výsledky kontrol budou zapsány do stavebního deníku.

9. Kontrola a ochrana zdraví při práci - BOZP

Všechny osoby pohybující se na staveništi, zejména pracovníci musí být proškoleni a seznámeny s riziky, která mohou vzniknout při výstavbě a s tím souvisí i seznámení s bezpečnostním opatřením. Stavbyvedoucí všechny pracovníky důkladně proškolí a provede zápis do stavebního deníku a protokol o tomto proškolení, zápisy důkladně uschová. Všichni pracovníci musí používat osobní ochranné pracovní pomůcky.

Bezpečnostní předpisy při montáži fotovoltaických panelů musí být dodržovány povinnosti právních předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, platné znění a ve znění pozdějších předpisů povinnosti ukládané zákonem č. 262/2006 Sb., - zákoník práce, ostatními právními předpisy, příslušnými normami a stanovenými pravidly pro montáž panelů jsou platná pro všechny dotčené osoby. Zvláštní pozornost je nutné věnovat zejména bezpečnosti práce a ochraně zdraví za nepříznivých povětrnostních a klimatických podmínek. Veškeré práce budou provedeny v souladu Nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

591/2006 Sb.:

Příloha č. 1. – I. požadavky na zajištění staveniště

II. Zařízení pro rozvod energie

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Příloha č. 2. – I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

III. Míchačky

VII. Přepravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot

XI. Stavební elektrické vrátky

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

XV. Přeprava strojů

Příloha č. 3. – I. Skladování a manipulace s materiálem
 X. Zednické práce
 XI. Montážní práce

362/2005 Sb-:

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

10. Ekologie

Díky stavební činnosti vzniknou odpady, které je nutné likvidovat dle vyhlášky o odpadech č. 93/2016 Sb. Odpady na staveništi budou tříděny do připravených nádob a postupně dle potřeb budou vyváženy. S odpady bude nakládáno dle zákona č. 185/2001 Sb. jelikož nová vyhláška č. 541/2020 ještě nevstoupila v platnost.

Obecně při provádění zateplení a montáži fotovoltaických panelů budou dodrženy obecné zásady ochrany půdy a podzemních vod. Stavební pomůcky a stroje budou umývány na předem stanoveném místě, které bude mít nepropustnou vrstvu. S výše uvedenými opatřeními stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

Odpady

Tabulka č. 40 – Tabulka vzniklých odpadů při provádění provětrávané fasády

Materiál	Zatřídění	Klasifikace	Likvidace		Recyklace		Skládka		Ener. Využ. spalovny	
			Společnost	t	Společnost	t	Spol.	t	Spol.	t
Plastové obaly	15 01 02	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,4	Tech. Služby VB s r.o.	0,4				
Dřevěné obaly	15 01 03	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,3	Tech. Služby VB s r.o.	0,3				
Směsné obaly	15 01 06	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,3	Tech. Služby VB s r.o.	0,3				
Beton	17 01 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,05	Tech. Služby VB s r.o.	0,05				
Cihly	17 01 02	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,05	Tech. Služby VB s r.o.	0,05				
Dřevo	17 02 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,5	Tech. Služby VB s r.o.	0,5				
Plasty	17 02 03	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,6	Tech. Služby VB s r.o.	0,6				
Železo a ocel	17 04 05	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,9	Tech. Služby VB s r.o.	0,9				
Papír a lepenka	20 01 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,1	Tech. Služby VB s r.o.	0,1				
Směsný komunální odpad	20 03 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	1,3					Tech. Služby VB s r.o.	1,3



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVEDENÍ PROVĚTRÁVANÉ FASÁDY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2021

1. Obecné informace

Kontrolní a zkušební plán tvoří přílohu této práce. Jedná se o přílohu č. P11 – Kontrolní a zkušební plán pro provedení provětrávané fasády.

Jeho součástí je tabulka obsahující jednotlivé kontroly včetně jejich popisu, seznam norem a legislativních dokumentů, ze kterých jsou jednotlivé kontroly prováděny.

Součástí přílohy P11 je i textový popis kontrol uvedených v tabulce.



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

PLÁN BOZP

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEČ

BRNO 2021

1. Identifikační údaje o stavbě, zadavateli stavby

1.1. Údaje o stavbě

a) Základní údaje o druhu stavby

Jedná se o samostatně stojící stavbu se třemi nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím v blízkosti ulice Kapitána Jaroše ve Velké Bíteši. Nově budovaný objekt bude sloužit jako bytový dům pro rodiny s dětmi popřípadě pro nové začínající rodiny či studenty. Z hlediska stavebního řešení se jedná o zděný objekt založený na základových pasech z prostého betonu o šířkách 900 a 1200 mm. Obvodové a nosné zdi v suterénu jsou vystavěny z betonových tvárnic tloušťky 300 mm tvořící ztracené bednění. V nadzemních podlažích jsou obvodové a nosné zdi tvořeny keramickými cihly Porotherm 30PROFI. Vodorovné nosné stropní konstrukce tvoří monolitická stropní deska. Stropní konstrukce byla změněna oproti původnímu návrhu projektanta. Bytový dům nebude řešen jako bezbariérový. V blízkosti stavby bude vybudováno 15 parkovacích stání pro uživatele objektu.

b) Název stavby

Bytový dům

c) Místo stavby

Bytový dům je postaven na p. č. 2038/1 a 2051 v blízkosti ulice Kapitána Jaroše, město Velká Bíteš, městská část Velká Bíteš – jih, Kraj Vysočina.

c) Charakter stavby

Jedná se o novostavbu. Stavba svým charakterem nebude mít negativní vliv na okolní pozemky, stavby a ani na životní prostředí.

d) Účel užívání stavby

Plánovaná pozemní stavba bude sloužit k bydlení převážně mladým rodinám s dětmi a začínajícím rodinám či studentům ve městě Velká Bíteš.

e) Základní předpoklady výstavby

Plánovaným termínem zahájení výstavby je 03/2020. Realizace stavby bytového domu bude dále rozčleněna do několika dílčích etap. Jedná se o zemní práce, hrubou spodní stavbu, hrubou vrchní stavbu, zastřešení a dokončovací práce.

Začátek zemních prací je tedy plánován na 03/2020. Následovat bude realizace hrubé spodní stavby v období přibližně 03/2020. Další dílčí etapou je hrubá vrchní stavba, jejíž dokončení je plánováno nejpozději na období 07/2020. Realizace zastřešení bude probíhat v období 07/2020 a dokončovací prací budou probíhat v období 08 – 11/2020. Předpokládaný termín dokončení stavby je 12/2020.

g) Vnější vazby stavby na okolí včetně jejího vlivu na okolí stavby

Bytový dům se nachází v jižní části na okraji města Velká Bíteš. Práce při realizaci stavby nebude nijak negativně ovlivňovat okolní zástavbu rodinných domů. V průběhu výstavby budou

dodržovány platné předpisy a případné hlučnější práce budou prováděny zásadně v denní době, mimo noční klid. Jelikož se jedná o zděný bytový dům, bude vznikat lehká prašnost, ale vzhledem k umístění stavby by neměla dosahovat k obydlené části města.

1.2. Odůvodnění zpracování BOZP

Podmínky k vypracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi jsou dány dle Zákona č. 88/2016 Sb. § 15 odst. 2. Na základě NV č. 591/2006 Sb. příloha č. 5 (ve znění novely NV č. 136/2016 Sb.) musí pro předmětnou stavbu být zpracován plán BOZP, neboť při její realizaci budou realizovány tyto rizikové práce:

- Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m

1.3. Údaje o zadavateli

Zadavatel stavby: město Velká Bíteš
Adresa: Masarykovo náměstí 87, 595 01 Velká Bíteš
IČO: 00295647

2. Situační výkresy stavby

Situační výkresy stavby jsou uvedeny v přílohách:

Č. P1 – Studie – celkový situační výkres

Č. P2 – Koordinační situace

Č. P10 – Výkres zařízení staveniště s širšími dopravními vztahy

3. Požadavky na obsah plánu BOZP

3.1. Základní informace o rozhodnutích týkajících se stavby a podmínkách stanovených v rozhodnutích a PD pro její provádění z hlediska BOZP

Při zpracovávání plánu BOZP byla k dispozici projektová dokumentace pro provedení stavby ze dne 30. 5. 2019. Dále vyjádření dotčených orgánů včetně stanoviska hasičů, platné stavební povolení vydané Stavebním úřadem pro městskou část Velká Bíteš. Pro zpracování plánu BOZP byla použita platná legislativa na úseku BOZP:

- Zákon č. 309/2006 Sb. (novelizován z. 88/2016 Sb.), o zajištění podmínek BOZP
- Zákon č. 225/2017 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) 165
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. (novelizováno NV 136/2016 Sb.) o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., práce ve výškách
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., OOPP
- Nařízení vlády č. 170/2014 Sb., záznam o úrazu
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., poskytování OOPP
- Nařízení vlády č. 32/2016 Sb., podmínky ochrany zdraví při práci

Dle zákona č. 309 /2006 Sb. je nutné na tuhle stavbu povolat koordinátora bezpečnosti práce, a to z důvodu, že stavba bude prováděna více jak jedním zhotovitelem.

3.2. Postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:

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

Celý prostor staveniště bude zajištěn pevným a souvislým oplocením výšky 2 m s vjezdovou bránou šířky 7,5 m ze severní strany pozemku, která bude tvořena 2 kusy mobilního oplocení šířky 3,75 m a uzamykatelným zámkem bránícím vstupu nepovolaných osob na staveniště. Na vjezdovou bránu bude umístěna kopie platného stavebního povolení, bezpečnostní značky či popisy upozorňující na zákaz vstupu nepovolaných osob na staveniště a oznámení OIP o zahájení stavby. Jednotlivé kusy oplocení budou spojeny pevným zámkem. Na staveništi bude zřízen pouze jeden vstup, který bude sloužit zároveň jako vjezd pro všechny dopravní prostředky, ale zároveň i jako vstup pro všechny osoby pohybující se na staveništi.

Evidence veškerého pohybu na staveništi bude zajištěna pomocí vstupní kontrolní vrátnice v podobě staveništní buňky umístění v bezprostřední blízkosti uzamykatelné brány určující vstup na staveniště. U vjezdu na staveniště bude osazena svíslá dopravní značka „Maximální povolená rychlost 10 km/h“. Tato rychlosti platí po celém areálu staveniště. Po celou dobu výstavby bude umožněn příjezd sanitních vozů a příjezd vozidel HZS.

Před vjezdem na pozemní komunikaci (na ulic Kapitána Jaroše) bude umístěna dopravní značka „STOP“. Na ulici Kapitána Jaroše v místě odbočení na staveniště bude umístěna dočasná dopravní značka „Omezení rychlosti na 30 km/h“ a značka „POZOR, VJEZD A VÝJEZD VOZIDEL ZE STAVBY“. Prostor pro skladování a manipulaci s materiálem bude vymezen. Jedná se tedy skladovací prostor, který bude zpevněn pomocí zhutněného štěrku frakce 16-32 mm. Na zatravněné ploše bude pod zhutněným štěrkem geotextílie pro jednoduší odstranění štěrku. Výhoda tohoto skladovacího prostoru spočívá také ve vhodném umístění, díky kterému je celý skladovací prostor v plném dosahu jeřábu Liebherr 63 K s dosahem 30 m. Plochy určené ke skladování materiálů musí být zpevněny, odvodněny a označeny bezpečnostními tabulkami. Veškerý skladovací materiál bude kvůli bezpečnosti skladován na podkladcích, které nesmí být z kulatiny ani vrstvených hmot, do maximální výšky 1,8 m tak, aby byla zajištěna jeho stabilita a nedošlo k jeho znehodnocení.

Během etapy hrubé stavby se jako nejrozměrnější prvek předpokládá svazek betonářské výztuže o délce 6 m o hmotnosti téměř 1000 kg. Skladovány dále budou palety se zdícím materiálem a systémové bednění, u kterých je předpokládáno odebírání pomocí jeřábu až do prostoru technologické manipulace či do místa zabudování v dané konstrukci. V souvislosti s předpokládanou úpravou výztuže na staveništi, bude pro tyto potřeby zřízena předmontážní plocha pro úpravu vázané výztuže. Dále v blízkosti skládky systémového bednění je uvažováno s plochou na čištění bednění, která bude disponovat vysokotlakou myčkou pro snadnější očištění jednotlivých kusů bednicích dílců.

b) Zajištění osvětlení stavenišť a pracovišť

V blízkosti staveniště se nenachází veřejné osvětlení. Jelikož se předpokládá možné částečné zasáhnutí realizace do zimního období se zhoršenými podmínkami viditelnosti, tak bude osvětlení v prostoru staveniště doplněno dle potřeby. Pro zlepšení světelných podmínek bude umístěno LED osvětlení na staveništních buňkách tak, aby nedošlo k oslnění pracovníků, řidičů a jiných osob. Pro další jednotlivá pracoviště bude podle potřeby doplněno mobilní osvětlení.

c) Stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození

V průběhu realizace nevzniknou v místě stavby žádná ochranná ani kontrolovaná pásma.

d) Řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru

V průběhu výstavby nehrozí během manipulace s potřebným materiálem nutným k realizaci hrubé horní stavby v místě staveniště k nebezpečí výbuchu nebo požáru.

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

V místě staveništní komunikace ve východní části staveniště budou zřizovat vodovodní a kanalizační přípojky do požadované hloubky, aby nedošlo k jejich poškození během výstavby. Dále přes staveništní komunikaci povede nově budovaná staveništní síť elektro pro zařízení staveniště. Elektrická staveništní přípojka elektrické energie, která bude přes staveništní komunikaci, bude opatřena ocelovou chráničkou.

Elektrická přípojka se napojí na hlavní staveništní rozvaděč s elektroměrem, odkud se bude brát celá elektrická energie na provoz staveniště.

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

Staveniště se nachází v místě, jehož okolí není natolik frekventované okolní dopravou, proto není uvažováno s případným vlivem otřesů od dopravy na budoucí stavbu. Staveniště se nenachází ani v blízkosti záplavové oblasti, proto zde nehrozí nebezpečí povodně. Staveniště se nachází v mírném spíše rovinném svahu, který je však vyrovnán pomocí rypadlo nakladače JCB 3CX.

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

V blízkosti místa výjezdu ze stavby se nachází komunikace, která tvoří jedinou přístupovou cestu na staveniště. Doprava materiálu na staveniště je bezproblémová. V době pohybu stroje s rozměrným nákladem směrem ke staveništi bude doprava řízena pomocí ověřeného pracovníka, který případně dočasně omezí nebo pozastaví okolní dopravu. Svislá doprava veškerého materiálu na staveništi bude řešena pomocí věžového jeřábu Liebherr 63 K, pro který bude vymezen prostor zakázané manipulace se zavěšenými břemeny pro zajištění bezpečnosti práce a minimalizaci možných vzniklých rizik.

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

Veškeré betonářské práce budou řešeny dopravou čerstvého betonu do konstrukce tvořící hrubou stavbu pomocí autočerpadla Mercedes-Benz Putzmeister BSF 42-5.16H 2015 nebo pomocí věžového jeřábu Liebherr 63K s bádii pro betonovou směs. Bezpečné provádění betonářských prací bude zajištěno nasazením jednoho pracovníka pro manipulaci s hadicí čerpadla nebo bádie. Pod místem betonářských prací nesmí docházet k pohybu osob. Pro pohyb při ukládání výztuže do bednění vodorovné nosné konstrukce budou na okrajích celé konstrukce zřízeny systémové prvky, které budou součástí bednění stropu a budou zajišťovat požadované zábradlí výšky 1,1 m se

středovou tyčí v polovině délky a s patní zarážkou širokou 0,15 m u podlahy. Bezpečnost bude také zajištěna použitím vhodných OOPP (vesta, helma, brýle, rukavice, pracovní obuv).

Předpokládané provedení bednění bude vzhledem k atypickému provedení konstrukce zvoleno v kombinaci systémového bednění s dřevěným dořezem. Jednotlivé dílce stropního bednění včetně nosníků a stojek budou prováděny z pomocných konstrukcí ze spodní úrovně budoucího stropu. Je striktně zakázaný pohyb po bednění při jeho sestavování.

Vzhledem k tomu, že výztuž bude na stavbu dovážena již ohýbaná a v požadované délce, není nutné řešit bezpečnost při její přípravě či ohýbaní.

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

Hrana pádu bude zajištěna pomocí dočasného bezpečnostního zábradlí Peri HSGP. Tyto sloupky se budou pevnit k bednění věnce od firmy Peri. Montáž zábradlí se bude provádět pomocí montážní nůžkové plošiny SNORKEL S4390RT, kterou bude obsluhovat pouze osoba odborně proškolená a tomu určená. V místě schodiště se bude bednění věnce a montáž sloupků provádět pomocí kotevního bodu. K těmto bodům budou pracovníci přichyceni pomocí lana a vymezovacích postrojů. Poté co bude vytvořeno bednění věnce a osazeny sloupky zábradlí se připevní dřevěné zábradlí a tím dojde k zabezpečení hrany. Sloupek je opatřen okopovou zarážkou, která je součástí sloupku.



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

POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBÉ STAVBY OBJEKTU S001 – BYTOVÝ DŮM

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2021

1. Obecné informace

Položkový rozpočet byl vytvořen v softwaru BUILDpowerS. Je zařazen v příloze č. P7 – Položkový rozpočet hrubé stavby objektu SO01 – Bytový dům.

Položkový rozpočet je zpracován na zemní práce, hrubou spodní stavbu a hrubou vrchní stavbu se zastřešením.



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

CERTIFIKACE UDRŽITELNOSTI - SYSTÉM LEED 2009

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2021

1. Umístění stavby a její vliv na okolí – SSP1

Nově realizovaná stavba bytového domu se nachází v jižní části města Velká Bíteš na přilehlé ulici Kapitána Jaroše. Samostatný pozemek (2051 – KÚ. Velká Bíteš), na kterém se bude nacházet bytový dům má 14 492 m². Terén pozemku je mírně svažité směrem na severní stranu. Před zahájením stavby bude sejmuta ornice a uložena na určité místo (deponii) přímo na staveništi. Vytěžená zemina rostlé půdy během srovnávacích prací terénu bude využita jako zarážka okolo stavby a skladovacích prostor. Důvodem vytvoření zarážky je, aby nedocházelo ke znečištění splavováním případné staveništní komunikace, zpevněných ploch skladovacích prostor a jiných cest na staveništi. Z jižní a západní strany bude vytvořena dřevěná zarážka ze smrkových desek o výšce 25 cm, která bude překryta filtrační geotextílií jako pojistka proti náhlým přívalovým deštům.

V případě zemních prací bude zřízena na staveništi silnice o šířce 6 m, zpevněná plocha pro skladovací prostory, skladovací a hygienické buňky a zpevněné plochy pod kontejnery pro stavební suť. V rámci staveništní silnice bude u příjezdové brány zřízeno mycí centrum s vysokotlakovou myčkou pro očištění stavebních strojů a zabránění znečištění přilehlé ulice Kapitána Jaroše. Pod mycím centrem bude zřízena vana s lapačem olejů, která bude přečerpávána do kanalizace. Celá komunikační plocha na staveništi bude zajištěna izolačním souvrstvím, které zamezí průsaku znečištěné vody do podloží. Zpevněná staveništní komunikace bude zřízena z betonového recyklátu frakce 16 – 32 mm, díky kterému bude zabráněno stavebním strojům pojezdu po zemině a znečištění přilehlé komunikace.

Skladba staveništní komunikace: Betonový recyklát
 Netkaná geotextilie (200g/m²)
 Izolační fólie

Prostor pod skladovacími plochami, skladovacími a hygienickými kontejnery, a pod kontejnery pro odpad a stavební suť bude taktéž z betonového recyklátu, pod kterým bude i filtrační geotextilie. Filtrační geotextilie bude mít prevenční funkci proti znečištění a znehodnocení půdy.

Skladba komunikace pod skladovými a hygienickými buňkami, ploch pod skladištěm a pod kontejnerem pro stavební suť:

Betonový recyklát
Netkaná geotextilie (200g/m²)

V případě období sucha během provádění zemních prací nebo v průběhu výstavby bytového domu bude zajištěno průběžné kropení staveništní komunikace, aby nedocházelo ke znečištění okolního ovzduší prachovými částicemi.

Betonářské práce budou probíhat autodomíchávačem společně s autočerpádem nebo pomocí věžového jeřábu Liebherr 63K s bádíí. Místo napojení autočerpádky a přečerpání čerstvé betonové směsi bude taktéž opatřeno filtrační geotextílií se spodní izolační vrstvou, aby nedocházelo k průsaku cementového mléka a betonové směsi do půdy. Po přečerpání betonu do autočerpádky z autodomíchávače bude následovat první výplach stroje na staveništi. Pro účel tohoto výplachu bude již na staveništi zřízená výplachová vana s nepropustnou fólií a vysokotlakou myčkou u výjezdu ze staveniště.

Uskladněná ornice v prostoru stavby staveniště bude skladována na určené deponii do maximální výšky 1,5 m. Aby nedošlo k jejímu zhodnocení, bude pravidelně po 1 měsíci kypřena.

Po nakypření se orná půda přikryje filtrační geotextílií a přitíží se kameny. Toto opatření je z důvodu zabránění půdní eroze vlivem deště v průběhu výstavby bytového domu.

Pohonné hmoty strojů, oleje, odbedňovací nátěry a jiné provozní kapaliny strojů budou skladovány ve speciálně zřízeném skladu určeném pro uložení těchto kapalin. Sklad bude vybaven dvojí podlahou s izolačními foliemi kvůli možnému úniku nebezpečných kapalin. Ve skladišti pro nebezpečné kapaliny bude i havarijní olejová souprava obsahující sorpční rohož. V případě úniku kapaliny se tato souprava použije, aby došlo k zabránění vzniku možného nebezpečí pro životní prostředí.

2. Management stavebního odpadu – MRC2

Cílem managementu stavebního odpadu je recyklace vzniklých odpadů. Vzniklý odpad bude ze stavební činnosti druhotně využit v rámci další stavební či jiné činnosti. V rámci výstavby bude kladen důraz na omezení vzniku směsného stavebního odpadu, tak aby ho v průběhu stavby vzniklo co nejméně.

Veškerý vzniklý odpad na stavbě bude podléhat třídění do kontejnerů umístěných na stavbě. Na staveništi budou umístěny převážně kontejner na komunální odpad, plast, stavení odpad, železo, papír, v případě potřeby sklo.

Veškerý odpad bude stavbyvedoucí nebo jeho zástupce zapisovat a vést evidenci v rámci výstavy bytového domu o druhu, množství a způsobu jeho naložení. Tato evidence se bude zapisovat do dokladu o ekologické likvidaci či recyklaci od společnosti odvázející daný odpad ze stavby. V rámci ekologie bude tento odpad tříděn v místě stavby a to ve městě Velká Bíteš.

Návrh kontejnerů na staveništi:

1 uzavřený plastový kontejner na směsný komunální odpad	(1100 l)
1 uzavřený plastový kontejner na tříděný plastový odpad	(1100 l)
1 uzavřený plastový kontejner na tříděný papírový odpad	(1100 l)
1 uzavřený plastový kontejner na tříděný skelný odpad	(1100 l)
1 otevřený železný kontejner na stavební suť	(5 m ³)
1 otevřený železný kontejner na dřevo	(5 m ³)
1 otevřený železný kontejner s vyklápěcím dnem na ocel	(750 l)



Obr. č. 57 – Uzavřené plastové kontejnery (zdroj: [5])



Obr. č. 58 – Otevřený železný kontejner (zdroj: [30])



Obr. č. 59 – Objemový kontejner na stavební suť, dřevo (zdroj: [4])

Tabulka č. 41 – Odpady vzniklé při výstavbě - LEED

Materiál	Zatřídění	Klasifikace	Likvidace		Recyklace		Skládka		Ener. Využ. spalovny	
			Společnost	t	Společnost	t	Spol.	t	Společnost	t
Plastové obaly	15 01 02	O	Tech. Služby VB s r.o.	2,5	Tech. Služby VB s r.o.	2,5				
Dřevěné obaly	15 01 03	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,8	Tech. Služby VB s r.o.	0,8				
Směsné obaly	15 01 06	O	Tech. Služby VB s r.o.	1,5	Tech. Služby VB s r.o.	1,5				
Beton	17 01 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	1,7	Tech. Služby VB s r.o.	1,7				
Cihly	17 01 02	O	Tech. Služby VB s r.o.	1,2	Tech. Služby VB s r.o.	1,2				
Dřevo	17 02 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	1,5	Tech. Služby VB s r.o.	1,5				
Plasty	17 02 03	O	Tech. Služby VB s r.o.	2,8	Tech. Služby VB s r.o.	2,8				
Železo a ocel	17 04 05	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,9	Tech. Služby VB s r.o.	0,9				
Papír a lepenka	20 01 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	0,9	Tech. Služby VB s r.o.	0,9				
Směsný komunální odpad	20 03 01	O	Tech. Služby VB s r.o.	3,9					Tech. Služby VB s r.o.	3,9

Odpad je tříděn podle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů, jelikož nová vyhláška č. 541/2020 ještě nevstoupila v platnost.

3. Kvalita vnitřního prostředí – IEQC3

V rámci vnitřních hrubých prací a dokončovacích prací bude uvnitř budovy vznikat nežádoucí prašnost a to z řezání keramických cihel, vápenopískových cihel, keramických dlaždic a sádrokartonových podhledů.

Při vytváření vnitřní prašnosti je zapotřebí zabezpečit veškeré vzduchotechnické potrubí v místě nasávání vzduchu. Nejlépe je tento otvor zabezpečit a zatěsnit PE folií o tloušťce 0,1 – 0,2 mm a přilepit těsnící lepicí páskou.

Při vytváření prašnosti v interiéru v rámci výstavby hrubé stavby bude přez stavební otvory (okna, dveře, stropní prostupy) natažené filtrační geotextílie s gramáží 200-300 g/m². Tímto ochranným opatřením lze chránit například čerstvě nanesené lepidlo se sklovláknitou tkaninou, čerstvě vybetonovanou podlahou atd.. Převážně se jedná o místa, kde se nachází povrch určen ke schnutí a je vyloučeno, aby byl tento povrch znečištěn prachem. Pokud máme v blízkosti vzniku prašnosti uskladněn materiál, je zapotřebí jej chránit a to nejlépe překrytím LDPE folií.

Tato prašnost může vznikat převážně kotoučovou pilou pro řezání keramických tvárnic. Jako opatření pro zamezení prašnosti je nejlépe použít pilu s vodním chladicím systémem. U této pile je nutností kontrolovat potřebný stav vody a její čistotu, aby byl řezný kotouč jednak ochlazován a dále pak vznikala co nejmenší možná prašnost v daném místě. Pro řezání sádrokartonových desek se použije řezací pila se zabudovaným odsáváním na sací hubici od vysavače. Další možná prašnost vzniká při prudkém vsypání pytlované směsi do nádoby s vodou. Jako opatření je doporučení vsypávat pytlovanou směs po malém množství a s opatrností.

Pokud vznikne nějaké prašnost i po opatřeních proti prašnosti, je zapotřebí, aby byly veškeré otvory otevřeny tak, aby vzniklý prach mohl unikat z interiéru do exteriéru.

Zamezení znečištění dokončených konstrukcí je zapotřebí provádět na místech, kde je to přípustné. Pokud tak nelze provést, musíme zakrýt a zabezpečit dokončené práce např. LDPE folií či geotextílií. Dalším opatřením proti poškození dokončené konstrukce před prašností je pomocí odsáváním vysavače při procesu. Zakrývat se budou pouze konstrukce, které se mohou znečištěním znehodnotit. Například dokončená štuková omítka, která by mohla být znehodnocena různým spojovacím materiálem. Nutností je s těmito spojovacími materiály manipulovat pouze v uzavřených nádobách. Pokud se povrch znečistí, musí být okamžitě odstraněn a vyčištěn. Konstrukci, na které bude nanесena další hrubá vrstva, není třeba chránit. Jedná se například o příčku, která je před nanесením vápenopískové omítky. Není nutné tuhle konstrukci chránit geotextílií či LDPE folií.

4. Recyklovatelný obsah – MRC4

Při budování staveništní komunikace bude použit již zmíněný betonový recyklát. Tento recyklovaný beton bude přivezen z kamenolomu sídlící v Ořechově. Tato obec se nachází ve vzdálenosti 11 km od místa staveniště nedaleko města Velká Bíteš. Z kamenolomu bude předán doklad o výrobním materiálu, že daný recyklovaný materiál obsahuje tzv. post-consumer content, vyrobený z odpadu ze spotřebitelského řetězce. Daný recyklovaný beton bude použit i jako podsyp (150 mm) pod podkladní deskou bytového domu a pod retenční nádrží. Recyklovaný beton bude také využitý jako podloží pod silniční komunikací a parkovacím stáním. Finální vrstva silniční komunikace a parkovacího stání bude z asfaltové směsi.



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

ČASOVÉ A FINANČNÍ POROVNÁNÍ STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2021

ČASOVÉ A FINANČNÍ POROVNÁNÍ STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Během vypracování diplomové práce došlo ke změně provádění stropní nosné konstrukce. Tato kapitola obsahuje časové a finanční porovnání montovaného stropu MIAKO v tloušťce 190 mm s 60 mm nadbetonávkou a železobetonové monolitické stropní konstrukce v celkové tloušťce konstrukce 250 mm.

Největším důvodem změny stropní konstrukce je ztužení objektu jako celku. Dále pak z důvodů zlepšení akustických vlastností stropní konstrukce.

1. Informace o stropních konstrukcích

1.1. Montovaný strop MIAKO

Podle původního projektu je stropní nosná konstrukce navrhována z keramických vložek Miako tloušťky 190 mm a 60 mm nadbetonávky s výztužnou kari sítí $\emptyset 6/150/150$ B500B. Nadbetonávka je z betonu C25/30 XC1.

1.2. Železobetonový monolitický strop tl. 250 mm

Místo původní stropní konstrukce ze skládaného stropu je návrh na monolitický strop tloušťky 250 mm. Tento strop je vyztužen ocelovými pruty $\emptyset 10$ mm B500B a kari sítí $\emptyset 6/150/150$ B500B. Ocelová výztuž v monolitickém stropě je navržena na 150 kg/m^3 . Betonová směs je navrhována z betonu C25/30 XC1.

2. Varianty srovnání stropních konstrukcí

V rámci posouzení stropních konstrukcí srovnávám především čas, cenu a statiku konstrukce s akustickými vlastnostmi.

Uvažovaná betonáž stropní konstrukce nad 1S je podle přílohy č. P4 – Časový plán objektu SO01 – bytový dům dne 24.4.2020. Čas částečného odbednění stropní konstrukce po dosažení 70% pevnosti betonu je vypočten pro beton C25/30 XC1 na 10 dní.

2.1. Strop Miako (C25/30 XC1)

Tabulka č. 42 – Strop Miako (C25/30 XC1)

Popis činnosti	Počet MJ	MJ	Nh	Pracov.	Hodin	Dnů	Cena/MJ	Cena
Bednění věnce	91,5	m	0,35	2	16,0	2,0	471,0 Kč	43 096,5 Kč
Kladení stropu Miako s podepřením	263,0	m ²	1,25	6	54,8	6,8	250,0 Kč	65 750,0 Kč
Armování výztuže	3,5	t	26,62	6	15,5	1,9	38 820,0 Kč	135 870,0 Kč
Betonáž C 25/30	28,7	m ³	1,09	6	5,2	0,7	3125,0 Kč	89 562,5 Kč
Technologická přestávka	-	-				10,0		
Odbednění stropu Miako	263,0	m ²	0,2	6	8,8	1,1	216,0 Kč	56 808,0 Kč
Odbednění věnce	91,5	m	0,24	2	11,0	1,4	286,0 Kč	26 169,0 Kč
Pronájem bednění stropu	24,0	dny	263,0	m ²			5,0 Kč	31 560,0 Kč
Pronájem bednění věnce	24,0	dny	91,5	m			4,8 Kč	10 540,8 Kč
					Σ	23,9	Σ	459 356,8 Kč

2.2. ŽB monolitický strop (C25/30 XC1)

Tabulka č. 43 – ŽB monolitický strop (C25/30 XC1)

Popis činnosti	Počet MJ	MJ	Nh	Pracov.	Hodin	Dnů	Cena/MJ	Cena
Bednění věnce	91,5	m	0,35	2	16,0	2,0	471,0 Kč	43 096,5 Kč
Bednění stropu	263,0	m ²	0,88	6	38,6	4,8	528,0 Kč	138 864,0 Kč
Armování výztuže	8,5	t	26,62	6	37,7	4,7	38 820,0 Kč	329 970,0 Kč
Betonáž C 25/30	63,1	m ³	1,09	6	11,5	1,4	3 125,0 Kč	197 250,0 Kč
Technologická přestávka	-	-				10,0		
Odbednění stropu	263,0	m ²	0,3	6	13,2	1,6	216,0 Kč	56 808,0 Kč
Odbednění věnce	91,5	m	0,24	2	11,0	1,4	286,0 Kč	26 169,0 Kč
Pronájem bednění stropu	26,0	dny	263	m ²			7,8 Kč	53 336,4 Kč
Pronájem bednění věnce	26,0	dny	91,5	m			4,8 Kč	11 419,2 Kč
					Σ	26,0	Σ	810 835,5 Kč

3. Vyhodnocení

Tabulka č. 44 – Vyhodnocení stropních konstrukcí

Varianta stropu	Čas	Cena	Statika	Akustika
Miako C25/30 XC1	24 dní	438 435,0 Kč	Horší	Horší
ŽB mon. C25/30 XC1	26 dní	810 835,5 Kč	Lepší	Lepší

Závěr

Při finančním srovnání je patrné, že je ekonomičtější varianta skládaného stropu Miako. Další výhodou je i kratší doba realizace skládaného stropu. Ovšem doba není tak moc rozdílová.

Ze statických a akustických důvodů je lepší monolitická stropní konstrukce.

Proto volím ŽB monolitickou stropní konstrukci z betonu C25/30 XC1.

Tímto dojde ke změně v realizaci skládaných stropních konstrukcí z keramických vložek Miako na ŽB monolitický strop tloušťky 250 mm z betonu C25/30 XC1.



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

SPECIALIZACE – FOTOVOLTAICKÉ FASÁDY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Václav Sotolář

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2021

1. Úvod

V rámci specializace diplomové práce jsem se rozhodl při návrhu větrané fasády zakomponovat opláštění objektu z fotovoltaických panelů. Tím jsem se rozhodl zabývat problematikou o využití slunečního záření jako obnovitelného zdroje energie. V současné době je moderní využívat jakékoliv ekologické a obnovitelné zdroje energie. O to více se rozmáhá fotovoltaika, kterou lze využít několika způsoby a je tzv., multifunkční “. Jelikož všichni moc dobře víme, že největším zdrojem energie je sluneční záření. Sluneční záření je možné využít dvěma způsoby, a to buď k výrobě elektřiny pomocí FTV panelů nebo k získávání tepla k ohřevu teplé vody pomocí solárních termických kolektorů. Sluneční energie poskytuje ideální kombinaci ekologie a hospodárného vytápění. Solární systémy jsou technicky vyspělá zařízení a v budoucnu budou ještě dokonalejší. [38]

Např. ve Francii je od r. 2015 povinnost každou novou komerční budovu navrhnout buď se solárním systémem pro výrobu energie, nebo se zelenou střechou. V případě instalace solárního systému dojde k podpoření výroby elektřiny obnovitelnými zdroji energie. V případě návrhu zelené střechy dojde ke zlepšení izolačního účinku střechy.

Další země, kde je fotovoltaika velkým favoritem je sousední Německo, kde zavádí povinnost instalace fotovoltaických panelů na střešní konstrukci objektu. [38]

Na větrané fasádě bytového domu, která je předmětem této diplomové práce, jsou navrženy FTV panely. Technologický postup montáže je uveden v kapitole č.10. Technologický předpis pro provádění větrané fasády s fotovoltaickými panely. V této kapitole se budu dále zabývat energetickým využitím a finančním porovnáním využití fotovoltaických panelů instalované na fasádě. [38]

2. Legislativa a obecně závazné předpisy

Návrh, realizace a provozování systémů na výrobu energie z obnovitelných zdrojů podléhají především následujícím právním předpisům a normám:

Právní předpisy

- zákon č. 22/1997 Sb., v aktuálním znění zákon č. 265/2017 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- zákon č. 165/2012 Sb., v aktuálním znění zákon č. 131/2015 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů
- zákon č. 183/2006 Sb., v aktuálním znění zákon č. 169/2018 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- zákon č. 458/2000 Sb., v aktuálním znění zákon č. 131/2015 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- vyhláška č. 8/2016 Sb., o podrobnostech udělování licencí pro podnikání v energetických odvětvích
- vyhláška č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- vyhláška č. 50/1978 Sb., v aktuálním znění vyhláška č. 98/1982 Sb., Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti v elektrotechnice
- vyhláška č. 194/2015 Sb., o způsobu regulace cen a postupech pro regulaci cen v elektroenergetice a teplárenství
- vyhláška č. 296/2015 Sb., v aktuálním znění vyhláška č. 266/2016, o technickoekonomických parametrech pro stanovení výkupních cen pro výrobu elektřiny a zelených bonusů na teplo a o stanovení doby životnosti výroben elektřiny a výroben tepla z obnovitelných zdrojů energie (vyhláška o technicko-ekonomických parametrech)

- vyhláška č. 408/2015 Sb., v aktuálním znění Vyhláška č. 127/2017 Sb., o Pravidlech trhu s elektřinou
- vyhláška č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
- vyhláška č. 477/2012 Sb., o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchování dokumentů
- nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh

V případě výroby vlastní elektřiny je pro výrobce důležitý dokument Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu, který stanovuje výkupní ceny a zelené bonusy, které jsou provozovatelům systému na výrobu energie z obnovitelných zdrojů vypláceny. [1]

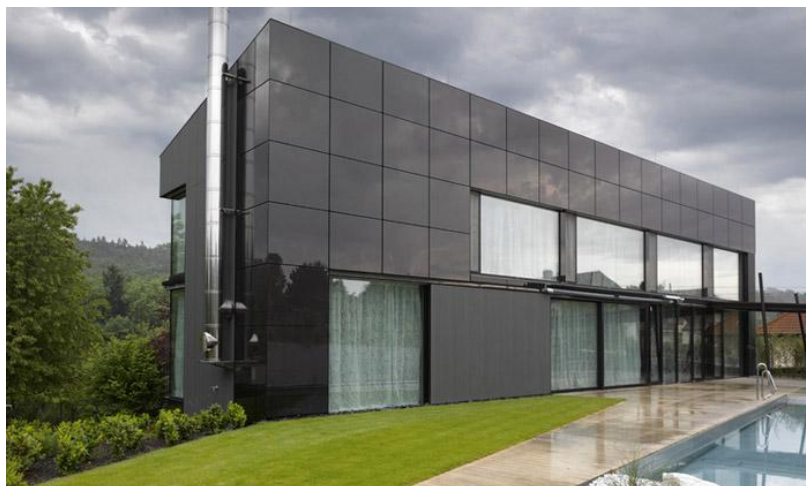
Normy

- ČSN 33 0010 ed. 2 Elektrická zařízení – Rozdělení a pojmy
- ČSN 33 0360 ed. 2 Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4–41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5–51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7–712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Fotovoltaické (PV) systémy
- ČSN 38 0810 Použití ochrany před přepětím v silových zařízeních
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN EN 12975-1+A1 Tepelné solární soustavy a součásti – Solární kolektory – Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN EN 50110-1 ed. 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky
- ČSN EN 50438 ed. 2 Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí
- ČSN EN 61 310-1 ed.2 Bezpečnost strojních zařízení – Indikace, značení a uvedení do činnosti
- ČSN EN 61 439-1 ed.2 Rozvaděče NN – Všeobecná ustanovení
- ČSN EN 61 727 Fotovoltaické (FV) systémy – Parametry rozhraní s uživatelskou sítí

3. Fotovoltaické panely

3.1. Technologie FTV panelů

Fotovoltaické panely se používají pro výrobu elektrické energie, která se vyrobí díky světelnému záření, nikoliv však tepelnému. Nejznámější fotovoltaické panely jsou z křemíkových článků (krystalických článků), ve kterých vzniká stejnosměrný proud. Vyroběný proud je sveden speciální kabeláží do střídače napětí. Stejnosměrný elektrický proud se přemění na střídavý elektrický proud. Odtud je elektrický proud rozveden do akumulátorového uložení elektrické energie, nebo do domácí elektrické sítě. V případě přebytku elektrické energie lze zásobovat energii distribuční elektrickou sítí. [38]



Obr. č. 60 – Fotovoltaická fasáda na RD [31]

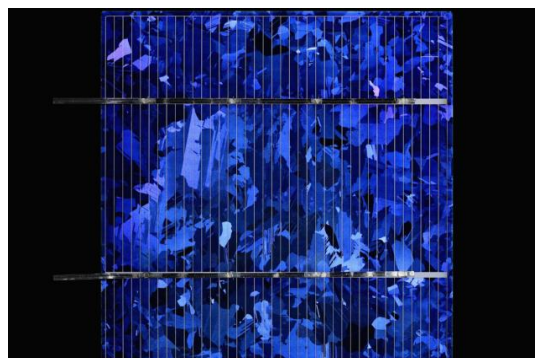
3.2. Fyzikální podstata FTV přeměny energie

FTV článek je zařízení, které přeměňuje sluneční energii přímo na energii elektrickou. FTV články se vyrábějí z materiálů, které nazýváme polovodiče. Základním materiálem polovodiče je křemík. Ten má však tu nevýhodu, že v surovém stavu je velmi špatný vodič elektrického proudu. Z tohoto důvodu kombinujeme křemík s dalšími prvky, jako je fosfor a bor. Polovodiče, které vzniknou smícháním křemíku a fosforu, mají nadbytek elektronů. Tyto polovodiče označujeme jako polovodiče typu N. Polovodiče, které vzniknou smícháním křemíku a boru, mají naopak nedostatek elektronů. Místa, kde elektrony chybí, nazýváme díry. Tyto díry mají kladný elektrický náboj, a proto tyto polovodiče označujeme jako polovodiče typu P. Pokud polovodič typu N a P spojíme dohromady, začnou se elektrony samovolně pohybovat směrem k polovodiči typu P a díry se začnou pohybovat k polovodiči typu N. V místech, kde jsou tyto polovodiče spojeny, je bariéra, která brání elektronům a dírám v pohybu přes celý polovodič. Při ozáření FTV článku slunečním světlem se tato bariéra překoná a elektrony proniknou do polovodiče typu P a díry do polovodiče typu N. Tím vznikne na FTV článku elektrické napětí. [38]

3.3. Druhy FTV panelů

Křemíkový krystalický solární panel

Pro výrobu křemíkových panelů se používá buď monokrystalický, nebo polykrystalický křemík. Polykrystalický nitrid křemíku (to modré) je polovodičový materiál, na který jsou připevněny mřížky elektrod. V dnešní době nových technologií dokážeme z obou vyprodukovat téměř stejné množství napětí. Z toho vyplývá, že do využívání FTV panelů začíná promlouvat výhodnější cena výroby. Na začátcích výroby FTV panelů byly prokazatelně méně účinnější polykrystalické panely, avšak byly znatelně levnější. [39]



Obr. č. 61 – Článek FTV panelu [32]



Obr. č. 62 – Detail krystalického křemíku [33]

Tenkvrstvé solární panely

Tenkvrstvé solární panely jsou jako druhé na trhu, a zatím jako jediné. Jednotlivé články jsou tady nanosené přímo na sklo, nebo na plastovou fólii. Účinnost tenkvrstevných článků je obvykle nižší než u krystalických panelů. Výhodou je, že výroba elektrického napětí vzniká při nízké intenzitě dopadajícího světla. Tenkvrstvé články mají mnohonásobně tenčí aktivní polovodičovou vrstvu a současně větší účinnost. Typickým představitelem je technologie CIGS neboli CIS. Poté lze vynechat ochranné tvrzené sklo, které tvoří u krystalických panelů 90% hmotnosti. [39]



Obr. č. 63. – Tenkvrstvý solární panel [34]

Perovskitové solární panely

Možná jedna z nejbližších budoucností fotovoltaických panelů jsou právě perovskitové solární panely. Jedná se především o složení halogenů, jakým je například chlor s olovem. Výhodou je, že se budou dít instalovat například do skleněných tabulí výplní otvorů, jako jsou prosklené dveře, okna, skleněné fasády podobně. [39]

Organický solární panel

Úplnou budoucností jsou solární panely organické. Tyto solární panely jsou prozatím vyvíjeny na univerzitě v Tel Avivu a jeho technologie využívá geneticky upravované bílkoviny a nano technologie. Tyto solární panely by neměly vůbec obsahovat žádné toxické prvky a měly by být zakomponovány na jakýkoliv materiál.

Elektrické napětí těchto panelů spočívá na bázi fotosyntézy. Jedním z nejlepších a nejdůležitějších aspektů je ekologie a výrobní cena solárního panelu. [39]

3.4. Výroba FTV panelu

FTV panel vzniká spojením několika modulů pomocí pájecí pasty. Pájecí drát se zahřeje pomocí pájky a moduly se umístí do speciálního stojanu. Po dokončení pájení se moduly čistí pomocí ultrazvuku ve vodě o teplotě 60 °C. Poté se moduly pájí ve skupinách. Moduly se umístí do rámu, do jehož obvodu se vsune kovový proužek, který všechny moduly pospojuje. Ten slouží i jako vodič. Poté se moduly přemístí na průhlednou desku z vrstveného skla, která slouží jako základna nesoucí moduly. Její pevnost je zvýšena laminátovou folií. Nakonec se aplikuje těsnící folie, která bude moduly chránit. Laminace a vytvrzení panelu se provádí v hermeticky uzavřené rozeřáté peci na 80 °C, z níž se vysaje vzduch. Po vyjmutí z pece jsou všechny součásti spojeny dohromady. Panel se umístí do plastového rámu a slepí. Poté se rám sešroubuje a panel je kompletní. [38]

3.5. Složení FTV panelu

V přepočtu 1m² krystalického fotovoltaického panelu je přibližně 17 kg. Z toho 90% hmotnosti panelu tvoří ochranné tvrzené sklo, aby nedošlo k poškození například krupobitím nebo jinými klimatickými jevy.

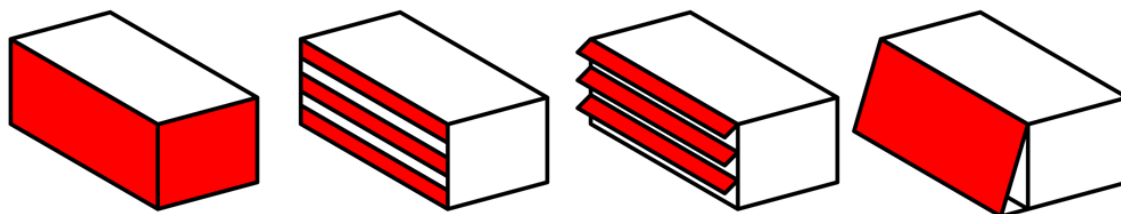
Základní samotná výrobní jednotka se skládá obvykle z 60 – 72 článků z krystalického křemíku. Tyto články jsou v ochranné vrstvě, která slouží proti přehřívání. Dále se FTV panel skládá ze zadního krytu panelu, na kterém je připevněná přípojná krabička pro napojení elektrické instalace. V přední části panelu se nachází už jen zmiňované tvrzené bezpečnostní sklo. Celý FTV panel je ohranován hliníkovým rámem. Lze jej zabudovat i do mědi nebo nerez. [40]

3.6. Umístění solárních panelů na fasádě

Solární panely lze umístit na fasádu z architektonického důvodu, nebo že na střešní konstrukci jej nelze umístit. Nutno zmínit, že nejlepší účinnost fotovoltaických panelů je v případě nainstalování sklonu vůči Slunci ve 30° – 40°. Dalším důležitým aspektem při umístění FTV panelů je orientace vůči světovým stranám. Ideálním umístěním je na jižní stranu. Naopak nevhodné je umístění na severní stranu.

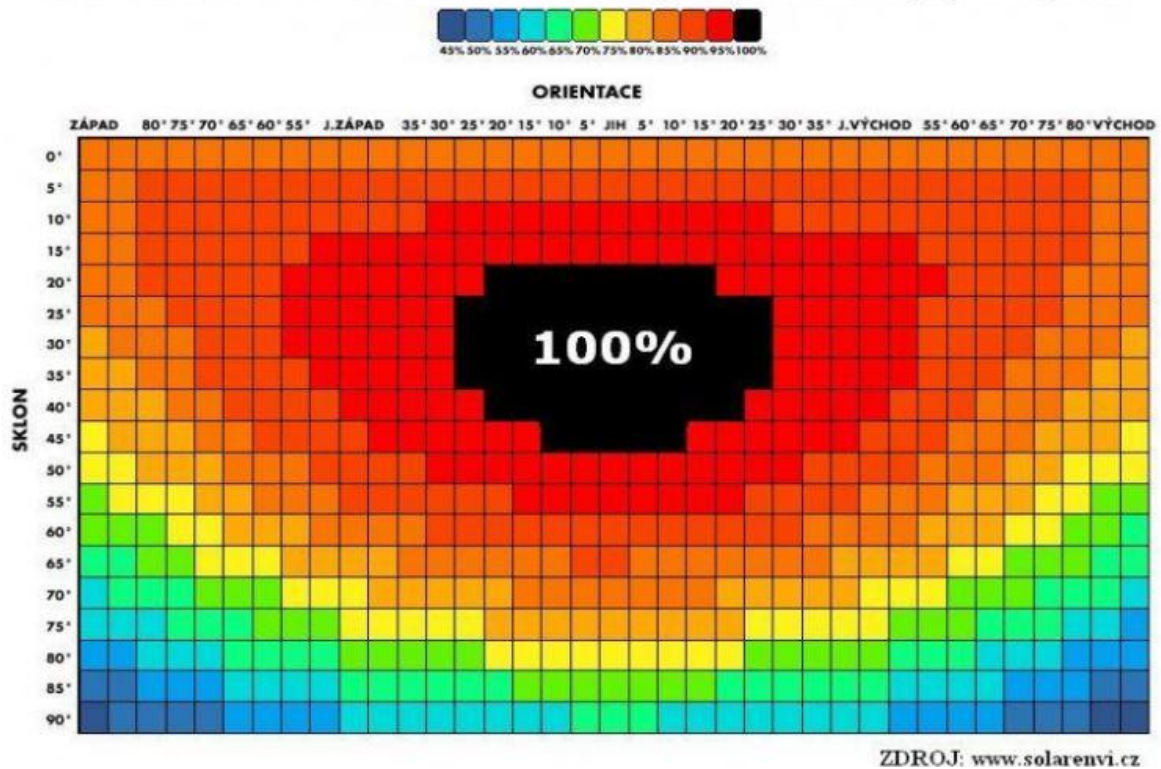
Na fasádě mohou FTV panely být umístěny v 90° a sloužit jako obklad větrané fasády. Toto umístění je nejčastější z důvodu architektonického vzhladu. Dále slouží zároveň jako obklad větrané fasády.

Další možností je instalace pod úhlem. Avšak dojde ke zvětšení účinnosti výroby elektrické energie, působí nevzhledným dojmem. Zároveň ale může dojít k zastínění vnitřních prostorů. Taková instalace by byla vhodná například pro kancelářské prostory a podobně.



Obr. č. 64 – Umístění FTV na fasádě [35]

Vliv orientace a sklonu fotovoltaických panelů na jejich výkon



Obr. č. 65 – Vliv orientace a sklonu FTV panelů na výkon [36]

3.7. Životnost a návratnost FTV panelů

Životnost FTV panelů je samozřejmě daná výrobcem. Životnost FTV panelu je definována jako doba, po kterou jeho výkon neklesne více než o 20 %. Znamená to, že po tuto dobu panel poskytuje záruku min. 80 % nominálního výkonu. Tato životnost je v současnosti u kvalitních panelů 30 až 40 let. V ideálním případě může být až 60 let. Panely mohou být funkční i po uplynutí doby jejich životnosti. Průměrná účinnost FTV panelů je v současné době 17 – 18 %. Návratnost investice je závislá na mnoha faktorech, zejména na množství denní spotřeby elektřiny.

Návratnost fotovoltaické elektrárny je daná výkonem panelu, dobou slunečního svitu, správnou údržbou panelů a podobně. Nelze tedy přesně říci, kdy se investice vrátí. Za předpokladu ideálních podmínek, správném nainstalování a neprojektování lze odhadovat návratnost cca 5 -10 let. [38]

3.8. Vliv na životní prostředí

FTV ke svému chodu nepotřebuje žádné palivo, protože funguje pouze na sluneční energii. Při jejím chodu tedy nedochází ke znečišťování ovzduší a vody, jako při zpracování fosilních paliv, např. uhlí a plynu. Jejich průmyslová výroba však může mít negativní vliv na životní prostředí, a to případnými úniky škodlivých látek do okolního prostředí místa výroby. Pro představu 1m² FTV panelu ušetří za 1 rok 1 t CO₂ při výrobě energie v tepelných elektrárnách. FTV články se proto vyrábějí v uzavřených prostorách, takže lze tyto úniky co nejvíce eliminovat. Po uplynutí životnosti panelů se tyto panely recyklují, takže nebudou přispívat k hromadění tzv. elektroodpadu. Faktem tedy je, že FVT má spíše pozitivní dopad na životní prostředí, protože nahrazuje neobnovitelné zdroje energie. [38]

3.9. Konstrukce pro upevnění FTV panelů

Technické řešení konstrukcí pro upevnění panelů může být různé. Záleží na konkrétním výrobcí systému. Konstrukce se dělí podle možnosti nastavení úhlu na statické a nastavitelné.

3.9.1. Statické

Statické konstrukce se používají hlavně pro šikmé střechy a svislé fasády z důvodu architektonického vzhledu. Panel je montován rovnoběžně se zdí (střešní konstrukcí), kopíruje tedy svislost stěny. Panely by měly být umístěny na větrané fasádě směrem na jih. Nosná konstrukce panelů se skládá z horizontálních nebo vertikálních nosníků, které jsou většinou hliníkové nebo ocelové. Tyto nosníky jsou upevněny k nosné konstrukci střechy pomocí nosných konzol. Další metodou je možno upevnění na diagonální prvky, na které se provede horizontální nosný rošt. [38]

3.9.2. Nastavitelné

Tyto konstrukce se používají při instalaci panelů tam, kde je potřeba zajistit požadovaný sklon panelu. Tato možnost upevnění je vhodná pro administrativní budovy, kdy dojde k zastínění kancelářských místností. Dále lze využít např. u ploché střešní konstrukce nebo na zem. Polohování může být jednoosé či dvouosé. Při polohování panelů je snaha nastavit panely tak, aby dopadající sluneční paprsky byly kolmo k panelu, a tím došlo ke zvětšení jeho účinnosti. Nosná konstrukce se skládá z prvků, které zajistí sklon panelů, tj. hliníkových trojúhelníků nebo kolejnic s namontovanými podporami a z prvků, které zajistí stabilitu konstrukce. Jedná se o hliníkové profily spojující diagonály trojúhelníků nebo profily umístěné v horizontální nebo vertikální rovině konstrukce. [38]

4. Návrh na výpočet spotřeby elektrické energie

V rámci své diplomové práce jsem uvažoval s možností využívat solární energii pro využití v bytovém domě. Bytový dům se skládá z 1S a 1 NP – 3NP. V každém nadzemním podlaží jsou tři bytové jednotky. V tabulce níže jsou předběžné spotřebiče v domácnostech a jejich průměrný čas zapnutí.

V rámci Technologického předpisu větrané fasády jsem navrhnul obklad fasády z křemíkových krystalických panelů. Tento FTV systém je navržen z různých rozměrů fotovoltaických panelů.

Solární panely jsou ukotveny na nosný rošt, který je ukotven pomocí speciálních konzol k obvodové nosné zdi. Vyrobená elektrická energie bude ukládána do LiFePO₄ akumulátorů. V případě přebytku elektrické energie bude předávána do distribuční sítě dodavatele elektrické energie. Veškeré tyto výpočty jsou vypočteny za daných klimatických podmínek a záleží na mnoha aspektech při výpočtu.

Základní vstupní údaje

Solární panel SUNPOWER MONO

Rozměr:	Atypické	Jmenovité napětí:	43,4 V
Typ buněk:	Monokrystalické	Max. proud při zátěži:	9,22 A
Nominální výkon panelu:	400 Wp	Napětí naprázdno:	52,7 V
Váha 1 m ² :	cca 12 kg	Max. systémové napětí:	1000 V
Záruka výrobce:	25 let		
Max. účinnost panelu:	19,4%	Celková plocha FTV panelů:	53,6 m ²
Úhel montáže:	90°	Průměrná denní doba slunce:	5 hodin
Účinnost panelu ve sklonu 90°:	70 %		



Obr. č. 66 – FTV panel SUNPOWER MONO [37]

V níže uvedené tabulce je výpočet spotřeby elektrické energie za 1 rok. Ve výpočtu je přibližná doba spotřebičů, při jaké době odebírá energii. V bytovém domě se nachází celkem 9 bytových jednotek. Každá bytová jednotka spotřebuje denně přibližně 23,6 kWh. Za jeden den je spotřebováno 212,0 kWh elektrické energie. Celková spotřeba elektrické energie bytového domu za 1 rok činí 77 388 kWh.

Viz. Tabulka č. 45 – Spotřeba elektrické energie bytového domu za 1 rok

Tabulka č. 45 – Spotřeba elektrické energie bytového domu za 1 rok

Druh spotřebiče	Průměrný příkon (kW)	Čas spotřebiče (h)	Spotřeba za den (kWh)
Osvětlení v domácnosti	0,80	2,5	2,0
Elektrický bojler 200 l	2,20	1	2,2
El. vysoušeč vlasů	2,30	0,15	0,3
Kombinovaná chladnička	0,30	1	0,3
Rychlovarná konvice	2,20	0,25	0,6
Mikrovlnná trouba	0,90	0,25	0,2
Vestavná trouba	3,30	0,5	1,7
El. indukční varná deska	6,50	1	6,5
El. digestoř	0,08	1	0,1
Myčka na nádobí	0,80	1,5	1,2
Pračka na prádlo	1,00	1	1,0
Sušička na prádlo	4,50	1	4,5
WiFi router	0,01	24	0,2
TV - LCD	0,20	2	0,4
Vysavač	2,00	0,15	0,3
Žehlička	1,80	0,3	0,5
PC, notebook, elektronika	0,80	2	1,6
Celková spotřeba elektrické energie 1 bytové jednotky na den (kWh)			23,6
Počet bytových jednotek v bytovém domě (ks)			9
Celková spotřeba elektrické energie bytového domu na den (kWh)			212,0
Celková spotřeba elektrické energie bytového domu za 1 rok (kWh)			77 388,0 kWh

Dalším postupem výpočtu jsem si vypočítal, kolik fotovoltaická elektrárna na fasádě bytového domu dokáže vyrobit elektrické energie. Důležitým aspektem při výpočtu je výkon FTV panelu. Navržený FTV panel o výkonu 400 Wp je připevněn pod úhlem 90°. Tento úhel je nežádoucí vůči výkonu panelu. Podle obrázku č. 65 – Vliv orientace a sklonu FTV panelů na výkon můžeme vidět, že jeho výkon klesne na 70%. Fotovoltaická elektrárna má celkem plochu 53,6 m². Nejdůležitější hodnotou při výpočtu je i průměrný denní sluneční svit. V mém případě jsem předpokládal, že sluneční svit je 5 hodin/den. V posledních letech (2017,2018 a 2019) je průměrný denní sluneční svit 8 hodin. Uvažoval jsem pouze 5 hodin slunečního svitu, z důvodu menší výroby elektrické energie a pozdější eventuelní finanční návratnosti FTV elektrárny.

Tabulka č. 46 – Výroba elektrické energie FTV elektrárny za 1 rok

Výkon jednoho panelu na 1m ² (Wp) za 1 hodinu	400
Účinnost FTV panelu ve sklonu 90° (%)	70
Skutečný výkon jednoho panelu na 1m ² (Wr) za 1 hod.	280
Celková plocha FTV panelů (m ²)	53,6
Vyrobená elektrická energie za 1 hodinu (kW)	15,01
Průměrná doba denního svitu slunce (hodin)	5
Celkem vyrobená el. energie za 1 den (kWh)	75,04
Celkem vyrobená el. energie za 1 rok (kWh)	27 389,6

Fotovoltaické elektrárny mají životnost 20 -25 let. Při výpočtu výroby elektrické energie jsem uvažoval 15 let životnosti z důvodu, že finanční návratnost FTV elektráren je mezi 10-15 rokem na fasádách budov. Tabulka č. 47 – Výpočet výroby elektrické energie v následujících letech znázorňuje pokles výroby energie s každým rokem o 1 %.

Tabulka č. 47 – Výpočet výroby elektrické energie v následujících letech

Doba (rok)	Účinnost %	Vyrobeno (kWh)	Součet po 5 letech (kWh)	Součet po 10 letech (kWh)	Součet po 15 letech (kWh)
1 rok	70	27 389,6	133 035,2	256 288,4	369 759,6
2 rok	69	26 998,3			
3 rok	68	26 607,0			
4 rok	67	26 215,8			
5 rok	66	25 824,5			
6 rok	65	25 433,2	123 253,2	113 471,2	113 471,2
7 rok	64	25 041,9			
8 rok	63	24 650,6			
9 rok	62	24 259,4			
10 rok	61	23 868,1			
11 rok	60	23 476,8	113 471,2	113 471,2	113 471,2
12 rok	59	23 085,5			
13 rok	58	22 694,2			
14 rok	57	22 303,0			
15 rok	56	21 911,7			

V tabulce č. 47 je patrné, že každým užívaným rokem klesne výroba elektrické energie FTV fasády na bytovém domě o 39,31 kWh. Během 5 roku až 10 roku klesne výroba elektrické energie o 9782,0 kWh.

Porovnání s vyrobenou elektrickou energií z fotovoltaické fasády za 1 rok a spotřebě elektrické energie bytového domu za 1 rok je kolem 1/3.

5. Porovnání pořizovací ceny FTV elektrárny/ cena ušetřené energie

Finančním porovnáním FTV elektrárny zjistíme, za jakou dobu je FTV elektrárna výdělečná. To znamená za jakou dobu se FTV elektrárna sama „zaplatí“

V tabulce č. 48 – Náklady na pořízení FTV elektrárny na fasádu bytového domu je spočítán náklad na pořízení FTV elektrárny na fasádu bytového domu. Při výpočtu jsou uvažovány administrativní práce, samotná instalace a dodání FTV elektrárny na staveniště a její montáž. Celkový náklad na pořízení FTV elektrárny činí 1 359 360,- Kč. V rámci pořízení FTV elektrárny není využito dotací Zelená úsporám.

Tabulka č. 48 – Náklady na pořízení FTV elektrárny na fasádu bytového domu

Druh materiálu	Cena Kč	Počet ks	Celkem cena
Vypracování projektové dokumentace	3 500	-	3 500
FTV panel SUNPOWER MONO 400 Wp	6 500	45	292 500
Kabeláž solární 6 mm ² (100 m)	2 500	5	12 500
Konektory pro zapojení panelů	20	90	1 800
Kotevní systém solárních panelů	130	132	17 160
Střídač napětí kombinovaný	8 900	1	8 900
Regulátor napětí	1 500	2	3 000
Akumulátor Storion smile 5	315 000	3	945 000
Montáž FTV elektrárny	75 000	-	75 000
Cena celkem FTV elektrárny na bytový dům			1 359 360 Kč

Z tabulky č. 47 – Výpočet výroby elektrické energie v následujících letech, využijeme vypočítaných hodnot. Abychom mohli porovnávat finanční návratnost elektrárny, je nutno vyrobenou elektřinu vynásobit cenou za 1 kWh. Průměrná cena za 1 kWh se udává cca 5,- Kč.

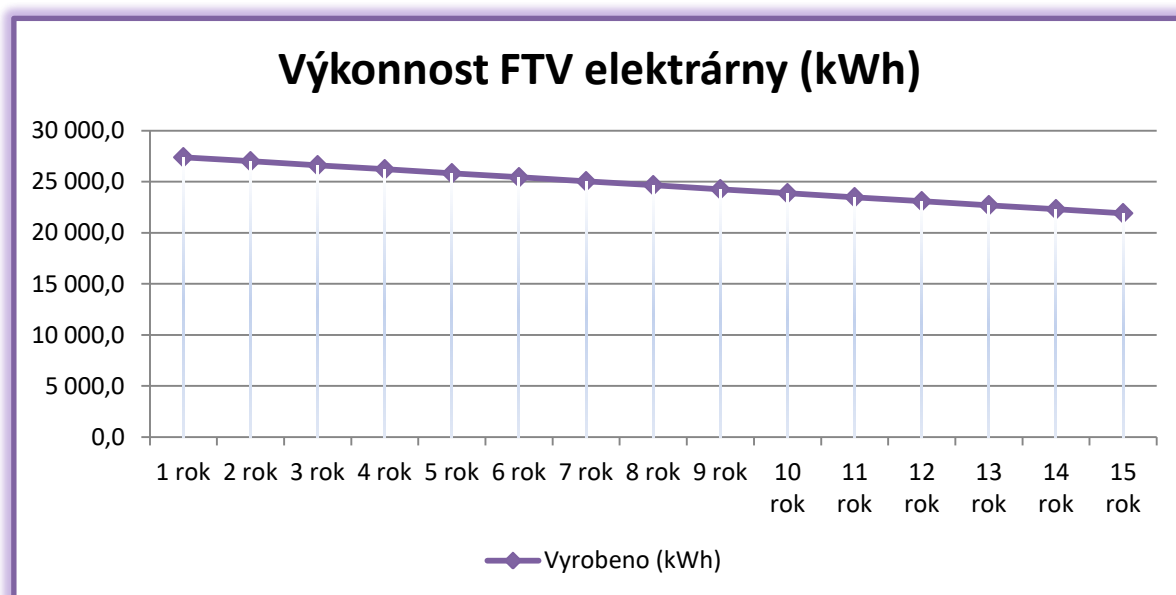
Cena vyrobené elektrické energie z FTV elektrárny na fasádě za 1 rok udává hodnotu ušetřených peněz, které bychom museli investovat za energii od dodavatele z distribuční sítě.

Tabulka č. 49 – Výpočet doby návratnosti vůči pořizovací ceně

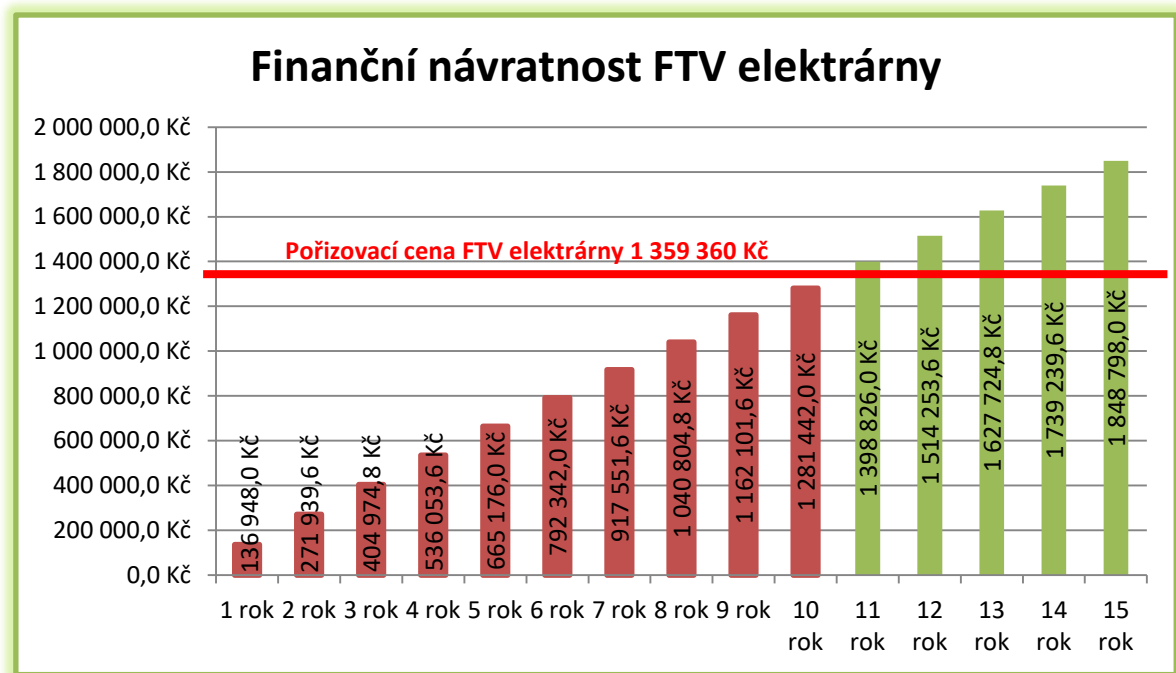
Doba (rok)	Účinnost %	Vyrobena (kWh)	Cena za kWh	Cena vyrobené el. energie za daný rok	Návratnost
1 rok	70	27 389,6	5,0 Kč	136 948,0 Kč	136 948,0 Kč
2 rok	69	26 998,3		134 991,6 Kč	271 939,6 Kč
3 rok	68	26 607,0		133 035,2 Kč	404 974,8 Kč
4 rok	67	26 215,8		131 078,8 Kč	536 053,6 Kč
5 rok	66	25 824,5		129 122,4 Kč	665 176,0 Kč
6 rok	65	25 433,2		127 166,0 Kč	792 342,0 Kč
7 rok	64	25 041,9		125 209,6 Kč	917 551,6 Kč
8 rok	63	24 650,6		123 253,2 Kč	1 040 804,8 Kč
9 rok	62	24 259,4		121 296,8 Kč	1 162 101,6 Kč
10 rok	61	23 868,1		119 340,4 Kč	1 281 442,0 Kč
11 rok	60	23 476,8		117 384,0 Kč	1 398 826,0 Kč
12 rok	59	23 085,5		115 427,6 Kč	1 514 253,6 Kč
13 rok	58	22 694,2		113 471,2 Kč	1 627 724,8 Kč
14 rok	57	22 303,0		111 514,8 Kč	1 739 239,6 Kč
15 rok	56	21 911,7		109 558,4 Kč	1 848 798,0 Kč

První rok ušetříme za elektrickou energii 136 948,0 Kč. Následující rok 134 991,0 Kč. Tudiž za dva roky užívání FTV elektrárny bychom ušetřili 271 939,6 Kč. Tímto postupem dojdeme k závěru, že během 11 let se dostaneme na hodnotu 1 398 826 Kč. V porovnání s pořizovací cenou FTV elektrárny, která činí 1 359 360 Kč, jsme schopni získat její pořizovací nákladovou cenu během 11 let zpět samostatně vyrobenou elektrickou energií.

Grafické porovnání výpočtů



Obr. č. 67 – Graf výkonnosti výroby FTV elektrárny za dobu 15 let



Obr. č. 68 – Graf finanční návratnosti FTV elektrárny

6. Závěr

Cílem této kapitoly bylo bližší seznámení s moderním využitím fotovoltaického systému, který se začíná čím dál více realizovat na různých stavebních konstrukcích budov a využít tak sluneční záření jako obnovitelný zdroj energie.

Byl podrobněji rozveden návrh FTV elektrárny v bytovém domě jako podklad ke zpracování této diplomové práce. Dále byl proveden výpočet předpokládané spotřeby elektrické energie bytového domu za 1 rok a výpočet vyrobené elektrické energie pomocí FTV elektrárny na fasádě bytového domu za 1 rok.

Byla porovnána finanční nákladnost FTV elektrárny s návratností financí za vyrobenou elektrickou energii z FTV elektrárny na větrané fasádě bytového domu.

V závěru jsem došel výsledku, že během 11 let ušetřím 1 398 826,0 Kč a pořizovací cena FTV elektrárny na fasádě objektu je 1 359 360 Kč.

Z těchto výpočtů usuzuji, že při životnosti 20-25 let FTV panelů se vyplatí pořízení této FTV elektrárny na bytovém domě i za méně vhodných podmínek instalace. Dále lze FTV elektrárnu doporučit vůči životnímu prostředí a ekologie.

V kapitole TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVĚTRÁVANÉ FASÁDY S FOTOVOLTAICKÝMI PANELEMY této diplomové práce je detailněji popsána realizace fotovoltaické fasády s kontaktním zateplovacím systémem ETICS na objektu SO01 – Bytový dům.

Ve výkresu v příloze č. P12 – Provětrávaná fasáda je vytvořena projektová dokumentace s detailem ukotvení FTV elektrárny na nosnou obvodovou zeď objektu.

ZÁVĚR

Ve své diplomové práci jsem se zabýval stavebně technologickým projektem objektu bytového domu ve Velké Bíteši.

Cílem této práce bylo zpracovat podklady pro realizaci objektu bytového domu ve Velké Bíteši. Objekt byl řešen z hlediska finančního a časového. Zpracoval jsem stavebně technologickou studii, průvodní a souhrnnou technickou zprávu a řešení širších dopravních vztahů. Zaměřil jsem se také na návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů pro hrubou stavbu, posouzení zvedacího mechanismu, zařízení staveniště pro hrubou stavbu a dokončovací práce. V programu BUILDpower S jsem vypracoval položkový rozpočet pro hrubou stavbu bytového domu a časový harmonogram pro bytový dům, který jsem vytvořil v programu Microsoft Project.

Dále jsem se zaměřil na rozmístění zařízení staveniště, které jsem navrhnul pro hrubou stavbu a dokončovací práce. Společně se zařízením staveniště jsem řešil ekologickou šetrnost pomocí certifikace LEED.

Konkrétně jsem se zaměřil na provádění provětrávané jižní fasády objektu pomocí fotovoltaických panelů, které vyrábí elektrickou energii pro potřeby uživatelů bytového domu. Na tuto provětrávanou fasádu jsem vypracoval technologický předpis s kontrolním a zkušebním plánem pro provedení provětrávané fasády s fotovoltaickými panely. Na závěr jsem zhodnotil finanční nákladnost a návratnost fotovoltaické fasády.

Při zpracování této práce jsem prohloubil své dosavadní znalosti v oblasti stavebnictví a práci s výše uvedenými softwary. Při zpracování specializace, tj. fotovoltaické fasády jsem v této oblasti získal zcela nové znalosti. Zpracováním této diplomové práce mi tedy přineslo mnoho poznatků, které využiji ve svém budoucím profesním životě.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

BIELY, B.: BW05- Realizace staveb studijní opora, Brno 2007 DOČKAL, K., Technologie staveb I, Modul 4: Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí, Elektronická učební opora VUT v Brně 2005

MOTYČKA, V.: CW 22 – Stavebně technologické projektování – studijní materiály; VUT v Brně; Studijní materiál předmětu;

MUSIL, F., HENKOVÁ, S., NOVÁKOVÁ, D.: Technologie pozemních staveb I. Návody do cvičení, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0490-6

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

Bakalářská práce - Sotolář Václav [online]. [cit. 2019-10-10]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/121225>

Zákony pro lidi [online]. [cit. 2019-11-25]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>

Video návody [online]. [cit. 2019-11-25]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/>

Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. [cit. 2020-9-12]. Dostupné z: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

IN-POČASÍ [online]. In: . [cit. 2020-10-17]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/>

Porotherm [online]. In: . [cit. 2019-11-15]. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz/>

YTONG [online]. [cit. 2019-11-15]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/>

Stavebniny DEK [online]. [cit. 2019-11-21]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>

Transportbeton [online]. [cit. 2019-10-2]. Dostupné z: <https://www.transportbeton.cz/>

E-on [online]. [cit. 2020-11-16]. Dostupné z: <https://www.eon.cz/#2>

Liebherr stroje [online]. [cit. 2019-11-23]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/int/cs/cze/%C4%8Desk%C3%A1-republika/dom%C5%AF/dom%C5%AF.html?referrer=www.liebherr.cz>

Stavební kontejnery TOI TOI [online]. [cit. 2019-11-15]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/>

Stavební stroje [online]. [cit. 2019-11-28]. Dostupné z: <https://autoline.cz/>

Nůžkové plošiny SNORKEL [online]. [cit. 2019-11-30]. Dostupné z: <https://www.snorkel.cz/>

Střešní vpust' [online]. [cit. 2020-11-18]. Dostupné z: <https://www.topwet.cz/>

Závěrečná práce [online]. [cit. 2020-11-19]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=202328

Provětrávaná fasáda [online]. [cit. 2020-11-19]. Dostupné z: <https://files.scanroc.eu/i3ibjin2fx11/Kontroln%C3%AD%20a%20zku%C5%A1ebn%C3%AD%20pl%C3%A1n%20pro%20mont%C3%A1%C5%BE%20fas%C3%A1dn%C3%ADho%20syst%C3%A9mu%20SCANROC.pdf>

[1] *Mapový portál* [online]. [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: <https://mapy.cz>

[2] *Katalog produktů TOI TOI* [online]. [cit. 2020-11-20]. Dostupné z: <https://www.toitoi.cz/katalog-produktu>

[3] *Katalog stavebních kontejnerů* [online]. [cit. 2020-11-20]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz>

[4] *Odpadní kontejner na suť* [online]. [cit. 2020-12-21]. Dostupné z: <https://www.siegl.cz>

[5] *Odpadní kontejner na odpad* [online]. [cit. 2020-12-22]. Dostupné z: <https://www.elkoplast.cz/plastove-kontejnery-clf-1100-kulviko>

[6] *Hlavní stavební rozvaděč* [online]. [cit. 2020-12-22]. Dostupné z: <https://www.rozvadec-shop.cz>

[7] *Vedlejší stavební rozvaděč* [online]. [cit. 2020-12-22]. Dostupné z: <https://www.electric-shop.cz/>

[8] *Havarijní souprava* [online]. [cit. 2020-12-23]. Dostupné z: <https://www.happyend.cz/havarijni-soupravy>

[9] *Traktorbagr JCB 3CX* [online]. [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: <https://www.toyshop.cz/1/1196/JCB-3CX-traktorbagr>

[10] *Nákladní auto TATRA Phoenix* [online]. [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: <https://www.atsjicin.cz/clanky/tatra-phoenix-6x6-tristranny-sklapec-demo>

[11] *Smykem řízený nakladač Cat* [online]. [cit. 2020-12-16]. Dostupné z: <https://www.stavebni-technika.cz>

[12] *Vibrační deska Wecker Neuson* [online]. [cit. 2020-12-17]. Dostupné z: <https://www.vmphk.cz/kategorie-produktu/vibracni-desky-reverzni/>

[13] *Věžový jeřáb Liebherr 63K* [online]. [cit. 2020-12-17]. Dostupné z: <https://www.jvsjeraby.cz/root/obsah/pronajem/dokumenty/liebherr-63-k-samostavitelny%CC%81.pdf>

[14] *Bádie na betonovou směs* [online]. [cit. 2020-12-17]. Dostupné z: <https://www.stasan.cz/badie-a-kontejnery/badie-kose-na-beton/>

[15] *Bádie na betonovou směs* [online]. [cit. 2020-12-17]. Dostupné z: <https://www.truck1.eu/construction-machinery/concrete-mixers>

[16] *Autodočerpadlo Mercedes-Benz* [online]. [cit. 2020-12-17]. Dostupné z: <https://autoline.info/-/concrete-pumps--c112>

- [17] *Ponorný vibrátor do betonu* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://www.agp-naradi.cz/produkt/ponorny-vibrator-do-betonu-h35/>
- [18] *Plovoucí vibrační lišta* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://www.kohut.cz/stroje/vibracni-lat-perles-rvh-200/>
- [19] *Nákladní automobil MAN s hydr. rukou* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <http://www.hado-praha.cz/hmot.html>
- [20] *Nákladní automobil IVECO* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://iveco-nakladni.autopes.cz/>
- [21] *Dopravní automobil Ford* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://rago.zone/uzitkove-a-nakladni-vozy/do-7-5t/ford-transit-dodavka-2-2-l2h2-6-mist-c-95-2011-ojete-659297.aspx>
- [22] *Nůžková plošina SNORKEL* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.snorkel.cz/s3290>
- [23] *Stolová pila NorWit* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.norwit.cz/produkty/prodej/norwit-machines/stolove-a-blokove-pily/>
- [24] *Ruční míchadlo DeWALT* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.dewaltnaradi.cz/dewalt/eshop/24-1-Vrtacky/41-2-Michace>
- [25] *Vysokotlaký čistič Gardenius* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.zbozi.cz/vyrobek/gardenius-ge7w160/>
- [26] *Ruční stavební nářadí a pomůcky* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.rucni-naradi.cz/>
- [27] *Věžový jeřáb Liebherr 63K* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://autoline.cz/-/prodej/vezove-jeřaby/LIEBHERR-63K--16042502512103044400>
- [28] *Autojeřáb Liebherr LTM* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <http://www.autojerabyolomouc.com/wp-content/uploads/2017/09/1070-rozmary.jpg>
- [29] *Liebherr 63K - tabulka únosností* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <http://www.craneservice.cz/soubory/63cz.pdf>
- [30] *Otevřený ocelový kontejner* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.mevatec.cz/>
- [31] *Fotovoltaická fasáda na RD* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <http://www.designmag.cz/architektura/52242-nebusicka-vila-ma-fasadu-z-fotovoltaickych-panelu.html>
- [32] *Článek FTV panelu* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.eon-solar.cz/blog/2-typy-solarnich-panelu-znate-kremikovy-tenkovrstvy-nebo-organicky>
- [33] *Detail krystalického křemíku* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.eon-solar.cz/blog/2-typy-solarnich-panelu-znate-kremikovy-tenkovrstvy-nebo-organicky>

- [34] *Tenkovrstvý solární panel* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.hadex.cz/g941a-fotovoltaicky-solarni-panel-12v120w-flexibilni-os120-18mfx/>
- [35] *Umístění FTV na fasádě* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://www.solarniexperti.cz/jak-umistit-na-dum-solarni-panely/>
- [36] *Vliv orientace FTV panelů* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <http://www.energie.snadno.eu/vase-strecha-a-cape-dotazy.html>
- [37] *FTV panel SUNPOWER MONO* [online]. [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <https://shop.iftech.cz/solarni-panely/1487-solarni-panel-sunpower-400wp-mono-stribrny-ram.html>
- [38] *Závěrečná práce* [online]. [cit. 2020-11-19]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=202285
- [39] *Fotovoltaická fasáda* [online]. [cit. 2020-11-19]. Dostupné z: <https://www.eon-solar.cz/blog/2-typy-solarnich-panelu-znate-kremikovy-tenkovrstvy-nebo-organicky>
- [40] *Složení FTV panelu* [online]. [cit. 2020-11-19]. Dostupné z: https://www.fvesystemy.cz/Terminologie-a5_0.htm
- [41] *Požadované vzdálenosti upevnění konzol* [online]. [cit. 2020-11-19]. Dostupné z: https://files.scanroc.eu/sxh8xum8yn05/Mont.%20navod_final.pdf

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1 – Doprava kameniva – recyklátu, (zdroj: [1]).....	76
Obr. č. 2 – Doprava betonové směsi (zdroj: [1])	76
Obr. č. 3 – Doprava zdících prvků, materiálu a drobné mechanizace (zdroj: [1]).....	77
Obr. č. 4 – Doprava výplní otvorů (zdroj: [1])	78
Obr. č. 5 – Doprava odpadních kontejnerů, likvidace odpadů (zdroj: [1]).....	78
Obr. č. 6 – Doprava objektů pro zařízení staveniště (zdroj: [1])	79
Obr. č. 7 – Doprava věžového jeřábu (zdroj: [1])	80
Obr. č. 8 – Kritické místo A (zdroj: [1])	80
Obr. č. 9 – Kritické místo B (zdroj: [1])	80
Obr. č. 10 – Kritické místo C (zdroj: [1])	80
Obr. č. 11 – Buňka - Vrátnice (zdroj: [2]).....	89
Obr. č. 12 – Buňka – AB5 (zdroj: [3])	90
Obr. č. 13 – Buňka – DB (zdroj: [3]).....	91
Obr. č. 14 – Buňka – BK1 (zdroj: [2])	91
Obr. č. 15 – Buňka – SK2 (zdroj: [2]).....	92
Obr. č. 16 – Buňka – SK5 (zdroj: [2]).....	93
Obr. č. 17 – Buňka – LK1 (zdroj: [2]).....	94
Obr. č. 18 – Mobilní oplocení (zdroj: [2])	94
Obr. č. 19 – Objemový kontejner (zdroj: [4])	96
Obr. č. 20 – Objemový kontejner na odpad (zdroj: [5])	96
Obr. č. 21 – Hlavní staveništní rozvaděč (zdroj: [6])	98
Obr. č. 22 – Vedlejší staveništní rozvaděč (zdroj: [7])	98
Obr. č. 23 – Havarijní souprava (zdroj: [8])	102
Obr. č. 24 – Rypadlo-nakladač JCB 3CX (zdroj: [9])	106
Obr. č. 25 – Nákladní automobil TATRA Phoenix 6x6 (zdroj: [10])	107
Obr. č. 26 – Smykem řízený nakladač Cat 246D (zdroj: [11])	107
Obr. č. 27 – Vibrační deska Wacker-Neuson DPU 100-70LES (zdroj: [12])	108
Obr. č. 28 – Věžový jeřáb LIEBHERR 63K (zdroj: [13])	109
Obr. č. 29 – Bádíe na betonovou směs 1034C.14 (zdroj: [14])	109
Obr. č. 30 – Autodomíchávač MAN TGS 32.420 BB mix Stetter 8x4 (zdroj: [15])	110
Obr. č. 31 – Autočerpadlo Mercedes-Benz Putzmeister BSF 42-5.16 2015 (zdroj: [16])	110
Obr. č. 32 – Vibrátor ponorný do betonu (zdroj: [17])	111
Obr. č. 33 – Plovoucí vibrační lišta Hervisa Perles RVH200 (zdroj: [18])	112
Obr. č. 34 – Nákladní automobil MAN 26.414 s hydr. rukou HIAB 200 C-4 (zdroj: [19])	112
Obr. č. 35 – Nákladní automobil IVECO EuroCargo ML 120E (zdroj: [20])	113
Obr. č. 36 – Dodávka Ford Transit 2,2 L2H2 (zdroj: [21])	113
Obr. č. 37 – Nůžková plošina SNORKEL S4390RT (zdroj: [22])	114
Obr. č. 38 – Stolová pila NorWit SPK 400(zdroj: [23])	115
Obr. č. 39 – Ruční míchadlo DeWALT DWG241-GB (zdroj: [24])	115
Obr. č. 40 – Vysokotlaký čistič Gardenius GE7W160 (zdroj: [25])	116
Obr. č. 41 – Nivelační přístroj BOSCH GOL 20D (zdroj: [26])	116
Obr. č. 42 – Křížový laser BOSCH GLL 3-80 Professional (zdroj: [26])	117
Obr. č. 43 – Mapa umístění stavby bytového domu (zdroj: [1])	119
Obr. č. 44 – Věžový jeřáb Liebherr 63K(zdroj: [27])	120
Obr. č. 45 – Autojeřáb Liebherr LTM 1070/4,2 (zdroj: [28])	121
Obr. č. 46 – Mapa dopravy zvedacího mechanismu na staveniště (zdroj: [1])	122
Obr. č. 47 – Kritické místo A (zdroj: [1])	122
Obr. č. 48 – Kritické místo B (zdroj: [1])	123
Obr. č. 49 – Kritické místo C (zdroj: [1])	123

Obr. č. 50 – Kritické místo D (zdroj: [příloha č. P8 – Výkres zařízení staveniště – hrubá stavba])	124
Obr. č. 51 – Mapa dopravy zvedacího mechanismu ze staveniště (zdroj: [1])	125
Obr. č. 52 – Kritické místo E (zdroj: [1])	125
Obr. č. 53 – Kritické místo F (zdroj: [1]).....	126
Obr. č. 54 – Tabulka únosnosti věžového jeřábu LIEBHERR 63K (zdroj: [29])	127
Obr. č. 55 – Graf únosnosti autojeřábu LIEBHERR LTM 1070/4,2 (zdroj: [28]).....	128
Obr. č. 56 – Umístění jeřábu na staveništi (zdroj: [P8 – Výkres zařízení staveniště – hrubá stavba]).....	128
Obr. č. 57 – Uzavřené plastové kontejnery (zdroj: [5])	152
Obr. č. 58 – Otevřený železný kontejner (zdroj: [30])	153
Obr. č. 59 – Objemový kontejner na stavební suť, dřevo (zdroj: [4])	153
Obr. č. 60 – Fotovoltaická fasáda na RD (zdroj: [31])	162
Obr. č. 61 – Článek FTV panelu (zdroj: [32]).....	162
Obr. č. 62 – Detail krystalického křemíku (zdroj: [33])	163
Obr. č. 63 – Tenkovrstvý solární panel (zdroj: [34])	163
Obr. č. 64 – Umístění FTV na fasádě (zdroj: [35])	164
Obr. č. 65 – Vliv orientace a sklonu FTV panelů na výkon (zdroj: [36])	165
Obr. č. 66 – FTV panel SUNPOWER MONO (zdroj: [37])	167
Obr. č. 67 – Graf výkonnosti výroby FTV elektrárny za dobu 15 let.....	170
Obr. č. 68 – Graf finanční návratnosti FTV elektrárny.....	171
Obr. č. 69 – Požadované vzdálenosti kotvení konzol pro provětrávanou fasádu (zdroj: [41]) ..	P11

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 – Vzniklé odpady na staveništi	46
Tabulka č. 2 – Odpady vzniklé při výstavbě.....	68
Tabulka č. 3 – Dimenze buňky AB5	89
Tabulka č. 4 – Dimenze buňky DB	90
Tabulka č. 5 – Příkon všech elektromotorů při jejich současném užití	96
Tabulka č. 6 – Příkon všech osvětlení vnitřních prostorů.....	97
Tabulka č. 7 – Příkon vnějšího osvětlení	97
Tabulka č. 8 – Potřeba vody pro provozní účely – větev V1	99
Tabulka č. 9 – Potřeba vody pro sociálně hygienické účely – větev V1	99
Tabulka č. 10 – Dimenze potrubí pro větev V1	99
Tabulka č. 11 – Potřeba vody pro provozní účely – větev V2	100
Tabulka č. 12 – Dimenze potrubí pro větev V2	100
Tabulka č. 13 – Tabulka odpadů vzniklých při stavbě	102
Tabulka č. 14 – Ekonomické vyhodnocení nákladů na zařízení staveniště – hrubá stavba	103
Tabulka č. 15 – Parametry Rypadlo-nakladače JCB 3CX.....	106
Tabulka č. 16 – Parametry nákladního automobilu TATRA Phoenix 6x6	107
Tabulka č. 17 – Parametry smykem řízeného nakladače Cat 246D	108
Tabulka č. 18 – Parametry vibrační obousměrné desky Wacker-Neuson DPU 100-70LES.....	108
Tabulka č. 19 – Parametry věžového jeřábu Liebherr 63K.....	109
Tabulka č. 20 – Parametry bádie na betonovou směs 1034.C14	109
Tabulka č. 21 – Parametry autodomíhávače MAN TGS 32.420 BB mix Stetter 8x4	110
Tabulka č. 22 – Parametry autočerpadla Mercedes-Benz Putzmeister BSF 42-5.16 2015	111
Tabulka č. 23 – Parametry ponorného vibrátoru H35	111
Tabulka č. 24 – Parametry plovoucí vibrační lišty Hervis Perles RVH200	112
Tabulka č. 25 – Parametry nákladního automobilu MAN 26.414 s hydr. ruk. HIAB 200 C-4 ...	112
Tabulka č. 26 – Parametry nákladního automobilu IVECO EuroCargo ML 120E.....	113
Tabulka č. 27 – Parametry dodávky Ford Transit 2,2 L2H2.....	114
Tabulka č. 28 – Parametry nůžkové plošiny SNORKEL S4390RT	114
Tabulka č. 29 – Parametry stolové pily NorWit SPK 400.....	115
Tabulka č. 30 – Parametry ručního míchadla DeWALT DWG241-GB.....	116
Tabulka č. 31 – Parametry vysokotlakého čističe Gardenius GE7W160	116
Tabulka č. 32 – Parametry nivelačního přístroje BOSCH GOL 20D	117
Tabulka č. 33 – Parametry křížového laseru BOSCH GLL 3-80 Professional	117
Tabulka č. 34 – Technické parametry věžového jeřábu Liebherr 63K.....	120
Tabulka č. 35 – Technické parametry autojeřábu Liebherr LTM 1070/4,2	120
Tabulka č. 36 – Posouzení kritických míst na staveništi.....	124
Tabulka č. 37 – Posouzení kritických míst ze staveniště	126
Tabulka č. 38 – Výpočet ekonomického srovnání zvedacích mechanismů.....	129
Tabulka č. 39 – Výkaz výměr materiálu pro jižní stranu provětrávané fasády	132
Tabulka č. 40 – Tabulka vzniklých odpadů při provádění provětrávané fasády	139
Tabulka č. 41 – Odpady vzniklé při výstavbě – LEED.....	153
Tabulka č. 42 – Strop Miako (C25/30 XC1).....	157
Tabulka č. 43 – ŽB monolitický strop (C25/30 XC1)	157
Tabulka č. 44 – Vyhodnocení stropních konstrukcí	158
Tabulka č. 45 – Spotřeba elektrické energie bytového domu za 1 rok	167
Tabulka č. 46 – Výroba elektrické energie FTV elektrárny za 1 rok	168
Tabulka č. 47 – Výpočet výroby elektrické energie v následujících letech	168
Tabulka č. 48 – Náklady na pořízení FTV elektrárny na fasádu bytového domu	169
Tabulka č. 49 – Výpočet doby návratnosti vůči pořizovací ceně.....	170

SEZNAM ZKRATEK

apod. – a podobně

atd. – a tak dále

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

BPV – Balt po vyrovnání

cca – přibližně

cit. – citace

č. – číslo

DP – diplomová práce

FTV – fotovoltaický

HR – hydraulická ruka

IČ – identifikační číslo

Ing. – inženýr

K – Kelvin

k.ú. – katastrální území

km – kilometr

km/hod – kilometrů za hodinu

KZP – kontrolní a zkušební plán

LV – list vlastnictví

l/s – litr za sekundu

m – metr

mm – milimetr

m/s – metr za sekundu

m² – metr čtvereční

m³ – metr krychlový

nař. vl. – nařízení vlády

n.m. – nad mořem

NP – nadzemní podlaží

NN – nízké napětí

NV – nařízení vlády

OOPP – osobní ochranné pracovní prostředky

PBŘ – požárně bezpečnostní řešení

p. č. – parcelní číslo

PD – projektová dokumentace

PE – polyethylen

pozn. – poznámka

PP – polypropylen

PVC – polyvinylchlorid

R. Š. – rozvinutá šířka

S – suterén

Sb. – sbírka
SO – stavební objekt
s.r.o. – společnost s ručením omezeným
TP – technologický předpis
THU – technicko - hospodářské ukazatele
tl. – tloušťka
TL – technický list
TI – tepelná izolace
tzv. – takzvaný
V – volty
W – Watt
ZM – zvedací mechanismus
ŽB – železobeton
ZS – zařízení staveniště
ZP – zpevněná plocha
 λ_D – deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti
% – procento
[-] – zdroj
°C – stupeň celsia
 \emptyset – průměr
 Σ – suma

SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE

Microsoft Word 2007

Microsoft Excel 2007

AutoCAD2018

Microsoft Project 2013

BUILD Power S

Google Chrome

Malování

Adobe Acrobat Reader DC

PDF Merge PRO

SEZNAM PŘÍLOH

- P1 – STUDIE – CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES
- P2 – KOORDINAČNÍ SITUACE
- P3 – SITUACE ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ
- P4 – ČASOVÝ PLÁN OBJEKTU SO01 – BYTOVÝ DŮM
- P5 – BILANCE NAsAZENÍ PRACOVNÍKŮ A STROJŮ
- P6 – ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN - OBJEKTOVÝ
- P7 – POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBÉ STAVBY OBJEKTU SO01 – BYTOVÝ DŮM
- P8 – ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – HRUBÁ STAVBA
- P9 – ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – DOKONČOVACÍ PRÁCE
- P10 – ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ S ŠIRŠÍMI DOPRAVNÍMI VZTAHY
- P11 – KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVEDENÍ PROVĚTRÁVANÉ FASÁDY
- P12 – PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA
- P13 – STANOVENÍ DOBY ODBEDNĚNÍ KONSTRUKCÍ
- P14 – POSTUP TECHNOLOGIE VÝSTAVBY OBJEKTU SO01 – BYTOVÝ DŮM