



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

PŘÍPRAVA STAVEB A ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

PREPARATION OF CONSTRUCTION AND SITE FACILITIES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Maršálek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jana Nováková

BRNO 2023

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav stavební ekonomiky a řízení
Student: **Ondřej Maršálek**
Vedoucí práce: **Ing. Jana Nováková**
Akademický rok: 2022/23
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: Management stavebnictví

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Příprava staveb a zařízení stavenišť

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

1. Příprava stavební zakázky
2. Popis projektu
3. Funkce, členění a plánování zařízení staveniště
4. Návrh zařízení staveniště
5. Závěr

Cíle a výstupy bakalářské práce:

Cílem práce je obecně popsat přípravu stavební zakázky se zaměřením na řešení zařízení staveniště. Požadovaným výstupem je zpracování návrhu zařízení staveniště na konkrétní stavební zakázku.

Seznam doporučené literatury a podklady:

- Svozilová A.: Projektový management, Grada Publishing, 2016
- Doležal J., Krátký J.: Projektový management v praxi, Grada Publishing, 2017
- Jarský Č. a kolektiv: Technologie staveb II, Příprava a realizace staveb, Akademické nakladatelství CERM, 2019
- Lacko B., Švec J., Balatková M.: Specifika technických projektů, ACSA, 2014
- Ježková Z., Krejčí H., Lacko B., Švec J.: Projektové řízení-Jak zvládnout projekty, ACSA, 2014
- Máchal P., Kopečková M., Presová R.: Světové standardy projektového řízení, Grada Publishing, 2015

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 27. 9. 2022

L. S.

prof. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
vedoucí ústavu

Ing. Jana Nováková
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

ABSTRAKT

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. Teoretická část práce nejprve popisuje přípravu stavby z pohledu chování dodavatele v nabídkové, předvýrobní a výrobní přípravě stavební zakázky. Dále je popsáno zařízení staveniště z hlediska jeho funkce, členění a efektivního plánování. Hlavním cílem praktické části práce je vypracovat technickou zprávu a výkres situace zařízení staveniště na konkrétní soubor dvou bytových domů v obci Nezdenice.

KLÍČOVÁ SLOVA

Návrh zařízení staveniště, staveniště, zařízení staveniště, příprava stavby, projektová dokumentace, objekty zařízení staveniště, technická zpráva, výkres situace zařízení staveniště, bytový dům, financování zařízení staveniště.

ABSTRACT

The bachelor thesis is divided into two parts, theoretical and practical. The theoretical part of the thesis first describes the preparation of the construction from the perspective of the contractor's behaviour in the bidding, pre-production and production preparation of the construction contract. Next, the site facilities are described in terms of their function, zoning and effective planning. The main objective of the practical part of the work is to prepare a technical report and a drawing of the site equipment situation for a specific set of two apartment buildings in the village of Nezdenice.

KEYWORDS

Design of the site facility, construction site, site facility, preparation of construction, project documentation, objects of site facilities, technical report, drawing of the site facilities situation, apartment house, site facility financing.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

MARŠÁLEK, Ondřej. *Příprava staveb a zařízení staveniště* [online]. Brno, 2023 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/148386>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Jana Nováková.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 25. 05. 2023

Ondřej Maršálek
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucí práce, paní Ing. Janě Novákové, za odborné vedení, ochotu a pomoc při zpracování mé bakalářské práce.

V Brně dne 25. 05. 2023

Ondřej Maršálek
autor práce

Obsah

1	ÚVOD	11
	TEORETICKÁ ČÁST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	12
2	PŘÍPRAVA STAVEBNÍ ZAKÁZKY	12
2.1	Nabídková příprava stavby	13
2.2	Předvýrobní příprava stavební zakázky	14
2.3	Výrobní příprava – realizace zakázky	15
3	ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	16
3.1	Základní pojmy	16
3.2	Funkce zařízení staveniště	16
3.3	Projekt zařízení staveniště	17
3.4	Podklady pro projekt zařízení staveniště	17
3.5	Stanovení plochy pro zařízení staveniště	18
4	ČLENĚNÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	19
4.1	Provozní zařízení staveniště	21
4.1.1	Pracoviště pro administrativu stavby	22
4.1.2	Staveništní komunikace a chodníky	23
4.1.3	Sklady a skládky	24
4.1.4	Zásobování staveniště medii	25
4.1.5	Návrh a umístění stavebního jeřábu	28
4.1.6	Návrh a umístění stavebních výtahů	32
4.2	Výrobní část zařízení staveniště	33
4.2.1	Výrobní betonu	34
4.2.2	Výrobní malt	34
4.3	Sociální a hygienická část zařízení staveniště	34
4.3.1	Sociální objekty ZS	35
4.3.2	Objekty hygienického zařízení ZS	35
	PRAKTICKÁ ČÁST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	37
5	NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	37
5.1	Identifikační údaje o stavbě	37
5.2	Charakteristika staveniště	37
5.3	Popis navržených objektů plánované výstavby	38
5.3.1	SO. 01 Bytový dům A	39

5.3.2	SO. 02 Bytový dům B	40
5.3.3	SO. 03 Dopravní řešení.....	41
5.4	Konstrukčně technologické řešení.....	42
5.4.1	Bytové domy A a B.....	42
5.4.2	Dopravní řešení.....	43
5.5	Postup výstavby	44
5.6	Rozbor dopravních procesů	45
5.6.1	Doprava betonu	45
5.6.2	Zásobování stavby stavebním materiálem.....	46
5.6.3	Odvoz odpadu.....	46
5.7	Popis jednotlivých objektů ZS se zdůvodněním jejich rozsahu.....	47
5.7.1	Staveništní komunikace	47
5.7.2	Chodníky.....	47
5.7.3	Deponie	47
5.7.4	Výrobní prostor	48
5.7.5	Sklady a skládky	48
5.7.6	Administrativní objekty	49
5.7.7	Sociální a hygienické objekty	50
5.8	Zvedací mechanismus	51
5.9	Napojení staveniště na sítě	52
5.9.1	Elektrická energie.....	52
5.9.2	Vodovod.....	53
5.9.3	Kanalizace.....	53
5.10	Ochrana životního prostředí	54
5.11	Bezpečnostní zajištění stavby	56
5.12	Zásady bezpečnosti při práci.....	57
5.13	Likvidace zařízení staveniště	57
5.13.1	První etapa likvidace.....	57
5.13.2	Druhá etapa likvidace.....	57
6	NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	58
7	ZÁVĚR	59
8	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	60
9	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	62
10	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ.....	63

11	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	64
12	SEZNAM PŘÍLOH	65
	Příloha č. 1 – Výpočet příkonu elektrické energie	66
	Příloha č. 2 – Výpočet spotřeby vody.....	67
	Příloha č. 3 – Návrh dopravního značení.....	68

1 ÚVOD

Hlavním cílem této bakalářské práce je obecně popsat přípravu stavby z pohledu dodavatele se zaměřením na zařízení staveniště, které je v praktické části navrženo na konkrétní stavební zakázce, pro kterou je vypracována technická zpráva a situace zařízení staveniště.

Teoretická část práce začíná popisem přípravy stavby z pohledu dodavatele a jeho chování v nabídkové, předvýrobní a výrobní přípravě stavební zakázky. Dále se práce věnuje stanovení funkcí a členění zařízení staveniště s ohledem na jeho efektivní plánování. Jsou zde popsány výrobní, provozní, sociální a hygienické požadavky spojené s realizací stavby.

Konkrétní stavební zakázkou je plánovaná výstavba dvou bytových domů včetně dopravního řešení v obci Nezdenice nedaleko města Uherský Brod. Veškeré podklady a projektová dokumentace, díky níž mohla být tato bakalářská práce napsána, byly získány od architektonické kanceláře Kurtis & Partners s. r. o. Na tento projekt nebyl doposud zpracován návrh zařízení staveniště. Výstavba v Nezdenicích přinese čtyřicet nových bytů, a tedy je možné konstatovat, že bude mít pozitivní vliv na rozvoj obce Nezdenice, ve které je dnes značná bytová nouze. Velkou výhodou stavby jsou podzemní garáže, které zajistí nižší počet odstavených vozidel v okolí budoucí stavby.

Právě návrhem zařízení staveniště pro bytové domy v Nezdenicích se zabývá pátá kapitola této práce, která je psána a členěna formou technické zprávy. V její první části je možné se detailně seznámit s charakteristikou staveniště, technickým popisem navržených objektů plánované výstavby a etapizací výstavby. Prostřední část této kapitoly je věnována rozboru dopravních procesů. Vzhledem k předem stanoveným dodavatelům jsou navrženy konkrétní trasy mezi stavbou, betonárnou, stavebninami a centrem pro nakládání s odpady. V poslední části páté kapitoly jsou detailně popsány navržené objekty a stroje, které budou na staveništi využívány pro plynulý provoz stavby. Najdeme v ní také bezpečnostní zajištění stavby a zásady bezpečnosti práce.

V závěrečné části této práce je popsáno, jakým způsobem proběhne likvidace všech dočasných objektů na staveništi. Jsou zde také vyčísleny finanční náklady na zřízení a provoz zařízení staveniště po dobu výstavby.

V přílohách této bakalářské práce je možné se seznámit s vyhotoveným výkresem situace zařízení staveniště, výpočty spotřeby vody a elektrické energie a návrhem dopravního značení v okolí vjezdu na staveniště.

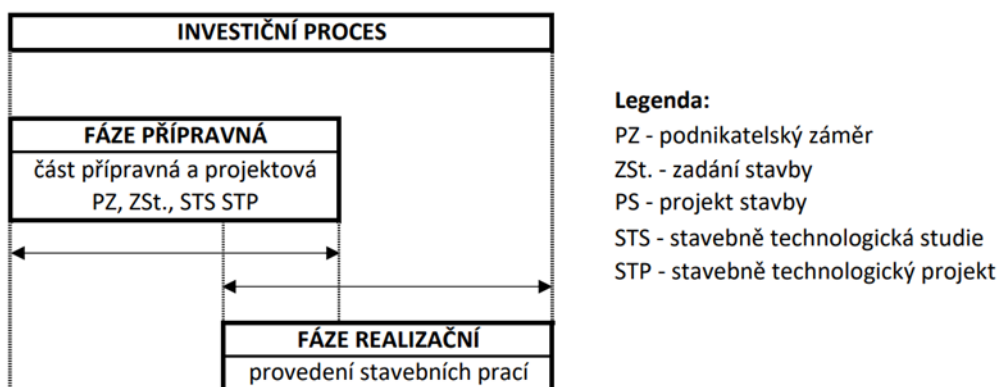
TEORETICKÁ ČÁST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

2 PŘÍPRAVA STAVEBNÍ ZAKÁZKY

Tato část bakalářské práce se věnuje zejména přípravě dodavatele stavby.

Dodavatel stavby a stavebních prací je účastníkem výstavbového projektu v investičním procesu, a to jak ve fázi přípravné, tak i v realizační.

Na následujícím obrázku je vidět, jak se obě fáze prolínají.



Obrázek 1 - Schéma investičního procesu [zdroj [8]; zpracování vlastní]

Hlavní cíle dodavatele jsou:

- získání stavební zakázky, tedy zvítězit ve výběrových řízeních vypisovaných soukromým zadavatelem nebo ve veřejných výběrových řízeních.
- realizace, stavby v souladu se smlouvou o dílo.
- dosažení zisku, tedy. provádět stavební činnost tak, aby se neodchylovala od finančního a časového plánu, to by vedlo ke snížení zisku nebo dokonce do ztráty.

Činnosti dodavatele, kterým se práce dále věnuje:

- nabídková příprava,
- předvýrobní příprava,
- výrobní příprava a realizace.

[4]

2.1 Nabídková příprava stavby

Základním cílem nabídkové přípravy je vyhotovení úspěšné nabídky na stavební zakázku, která byla úspěšná v nabídkovém řízení.

Nabídková příprava zpravidla začíná po převzetí podkladů od soukromého zadavatele nebo převzetím zadávací dokumentace u veřejné zakázky. Na vyhotovení nabídky se primárně podílí manažer projektu, který spolupracuje s odborným týmem, ve kterém jsou například zastoupeni technologové, kalkulanti, přípraviči, právníci a ekonomové podniku. Nabídková příprava končí po předání nabídky zadavateli.

Nabídkovou přípravu lze rozdělit na interní a externí. Interní se skládá z činností, které vykonávají zaměstnanci dodavatele, externí obsahuje vykonanou práci od externích pracovníků či institucí, jako jsou například právníci, banky nebo úřady.

Na následujícím obrázku je možné vidět podrobný přehled činností dodavatele v nabídkové přípravě.

[4]



Obrázek 2 - Schéma nabídkové přípravy [zdroj [4]; zpracování vlastní]

2.2 Předvýrobní příprava stavební zakázky

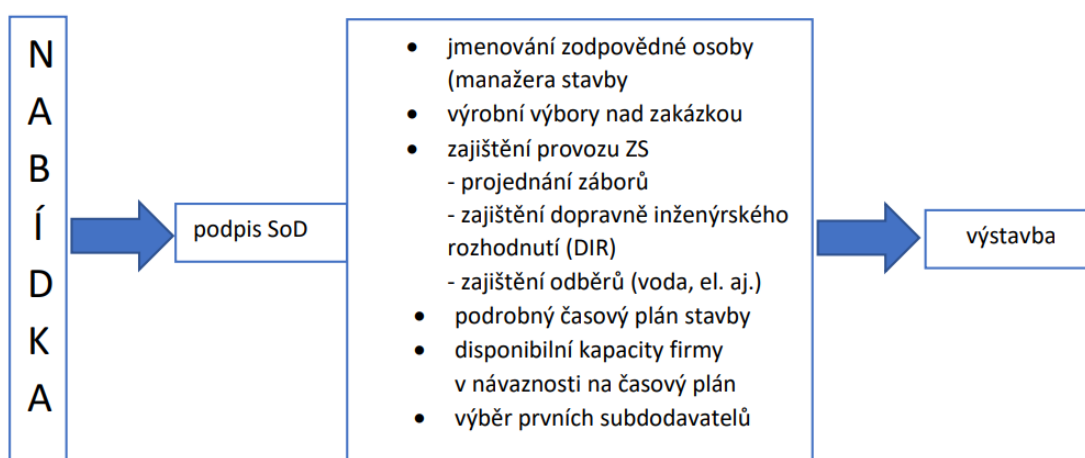
Po úspěšně provedené nabídkové přípravě stavby a podepsané smlouvě o dílo, je třeba zahájit předvýrobní přípravu.

Manažer stavby je zodpovědná osoba podrobně seznámená s veškerými částmi projektové dokumentace a s rozpočtem a zahajuje také veškeré kroky k zajištění subdodávek. V případě nutnosti zajišťuje povolení záborů k pozemkům budoucího zařízení staveniště, ke zvláštnímu užívání komunikace nebo veřejného prostranství. Následně podniká veškeré kroky ke zřízení zařízení staveniště: dopravní napojení, napojení staveniště na zdroje (elektrickou přípojku a přípojku vody), materiálové zásobování, zajištění strojů a personální zajištění stavby.

Paralelně se zpracovává podrobnější časový plán stavby a upřesňují se termíny provádění stavebních prací včetně návaznosti subdodavatelů, podpisy SoD s dalšími subdodavateli, zde je důležité sledovat náklady na subdodávky a porovnávat je s uzavřenou cenou stavby vůči investorovi.

Následující obrázek popisuje činnosti dodavatele v předvýrobní přípravě.

[4]



Obrázek 3 - Schéma předvýrobní přípravy [zdroj [4]; zpracování vlastní]

2.3 Výrobní příprava – realizace zakázky

Všechny kroky ve výrobní přípravě vedou k zajištění realizace zakázky.

Hlavním vstupem pro výrobní přípravu je předaná projektová dokumentace, smlouva o dílo a všechna předchozí nabídková a předvýrobní příprava v podobě základních dokumentů (výrobní kalkulace, plán organizace výstavby, zajištění subdodávek, kontrolní a zkušební plán).

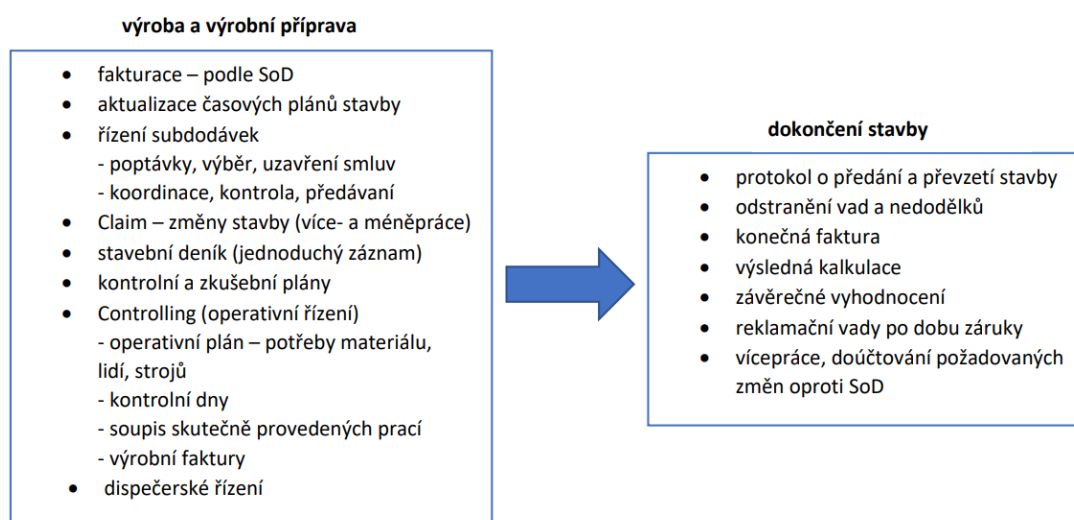
Odovědnost v této části přebírá hlavní stavbyvedoucí, který řídí stavbu a dohlíží na dodržování časového plánu a termínů, které byly podepsané ve SoD. Zajišťuje dodržování bezpečnosti práce, uspořádání staveniště včetně jeho provozu, vytváří podmínky pro kontrolní prohlídku stavby a spolupracuje s technickým dozorem stavebníka, autorským dozorem projektanta a s koordinátorem bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Objednává potřebný materiál, stroje a pracovníky podle podkladů z výrobních kalkulací a kontroluje jejich dodávky.

Dále je stavbyvedoucí zodpovědný za vedení stavebního deníku, který se skládá ze tří částí: identifikačních údajů stavby, denních záznamů v o průběhu realizace a záznamů o dalších důležitých skutečnostech realizace stavby.

Konečným výstupem výrobní činnosti je dokončení stavby: odevzdání protokolu o předání a převzetí stavby, konečná fakturace a kalkulace a závěrečné vyhodnocení.

Následující obrázek popisuje podrobný přehled činností dodavatele ve výrobní přípravě.

[4]



Obrázek 4 - Schéma výrobní přípravy [zdroj [4]; zpracování vlastní]

3 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Zařízení staveniště lze charakterizovat jako ambulantní výrobu zřizovanou za účelem zhotovení dané stavby. Tvoří ji správní a sociální objekty, výrobní a provozní zařízení, komunikace, inženýrské a energetické sítě, které v době realizace stavby slouží jejím účastníkům.

[1, str. 155]

3.1 Základní pojmy

Stavební objekt je prostorově ucelená nebo technicky samostatná část stavby, která plní vymezenou účelovou funkci.

Stavba je tvořena zpravidla několika stavebními objekty. Rozumí se tímto pojmem také souhrn stavebních prací včetně dodávek stavebních hmot a dílců, strojů a zařízení včetně jejich montáží, který je prováděný zpravidla na souvislém místě a v souvislém čase. Za stavbu se používají veškeré stavby bez zřetele na jejich stavebně-technické provedení, účel a dobu trvání. Stavby mohou být trvalé nebo dočasné. Do staveb dočasných patří i zařízení staveniště (ZS).

Stavební pozemek je část území určená regulačním plánem nebo územním rozhodnutím k zastavění a pozemek zastavěný hlavní stavbou.

Staveniště je místo určené k uskutečnění stavby nebo udržovacích prací. Zahrnuje stavební pozemek, případně i jiné pozemky nebo jejich části. Staveniště je obvykle totožné se stavebním pozemkem a jeho rozsah se zpravidla určuje ve stavebním povolení.

[1, str. 154-155]

3.2 Funkce zařízení staveniště

Zařízení staveniště musí splňovat několik funkcí, aby výstavba objektů proběhla systematicky, bezpečně a brala ohled na potřeby pracovníků při výstavbě. Funkce ZS se dále propisuje do jeho členění, kterému se práce věnuje níže.

3.3 Projekt zařízení staveniště

Jedná se o nutnou dokumentaci, ve které se navrhuje rozsah objektů a zařízení nezbytných k optimálnímu a kvalitnímu provedení díla. Projekt dále řeší rozmístění hlavních a pomocných strojů, způsob směru a toku staveništní dopravy, návrh umístění kanceláří pro vedení stavby, sociálního zařízení, skladů a výroben. Nutností je najít řešení, jak staveniště zásobovat zdroji, jako jsou voda, elektřina a další. Projekt musí brát ohled na stanovení bezpečnostních opatření staveniště, ale i pracovníků.

Součástí projektu je:

- Technická zpráva k zařízení staveniště.
- Výkresová dokumentace.
- Rozpočet zařízení staveniště.
- Časový plán realizace a likvidace zařízení staveniště a plán nasazení hlavních druhů stavebních strojů.

3.4 Podklady pro projekt zařízení staveniště

Aby bylo možné projekt ZS vyhotovit, je třeba nejdříve zajistit podklady, které budoucí výstavbu popisují. Tyto dokumenty jsou zpravidla získány od investora stavby nebo projektanta stavby.

Potřebnými dokumenty jsou:

- projektová dokumentace stavby včetně podrobné situace prostoru, kde bude ZS vybudováno,
- technický rozbor a časový plán stavby,
- harmonogram pracovníků v čase,
- nejvýznamnější stavební hmoty a jejich potřeby v čase,
- přehled strojů a jejich potřeby,
- hmotnost použitých materiálů a strojů,
- detailní průzkum staveniště,
- průzkum ploch, které bude nutno zabrat mimo staveniště.

[5]

3.5 Stanovení plochy pro zařízení staveniště

Z konstrukčního systému budovaného objektu, realizace, objemů prací, druhu materiálů, rychlosti výstavby, počtu zaměstnanců, okolí stavby, místních podmínek a požadavků veřejné správy příslušné obce se stanoví potřebná plocha pro zařízení staveniště pomocí následujícího vzorce.

$$P_c = P_i + P_s + P_t + P_{md} + P_o \quad [m^2]$$

plochy pro:

P_i ...investiční objekty stavby

P_s ...zhotovitele stavební části stavby

P_t ...zhotovitele technologické části stavby

P_{md} ...mezideponii výkopku a ornice

P_o ...ostatní části ZS nezbytné pro staveništní provoz.

[7]

4 ČLENĚNÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Staveniště se musí zařídit, uspořádat a vybavit potřebnými objekty, mechanismy a přístupovými cestami pro dopravu materiálu tak, aby se mohla stavba řádně a bezpečně provádět.

Zařízení staveniště lze rozčlenit podle několika hledisek, a to:

z hlediska typu, vlastnictví a doby trvání na:

- stávající objekty ve vlastnictví investora nebo třetích osob nacházejících se na pozemku budoucího staveniště, které je možné využít na potřeby zařízení staveniště,
- trvalé objekty stavby. Nejčastěji se jedná o přípojky budoucí stavby, které budou využívány pro realizaci, může dojít k dosažení úspor i zkrácení doby výstavby,
- dočasné objekty typu přenosných buněk, kontejnerů a přístřešků, tyto objekty budou po dokončení výstavby odstraněny.

podle způsobu užívání na:

- společné. Mohou být využívány více účastníky výstavby, a to buď současně, nebo postupně. Tento typ užívání vede ke snížení nákladů investora, respektive ke snížení konečné ceny stavby,
- vlastní. Každý dodavatel, zhotovitel, samostatně využívá ZS.

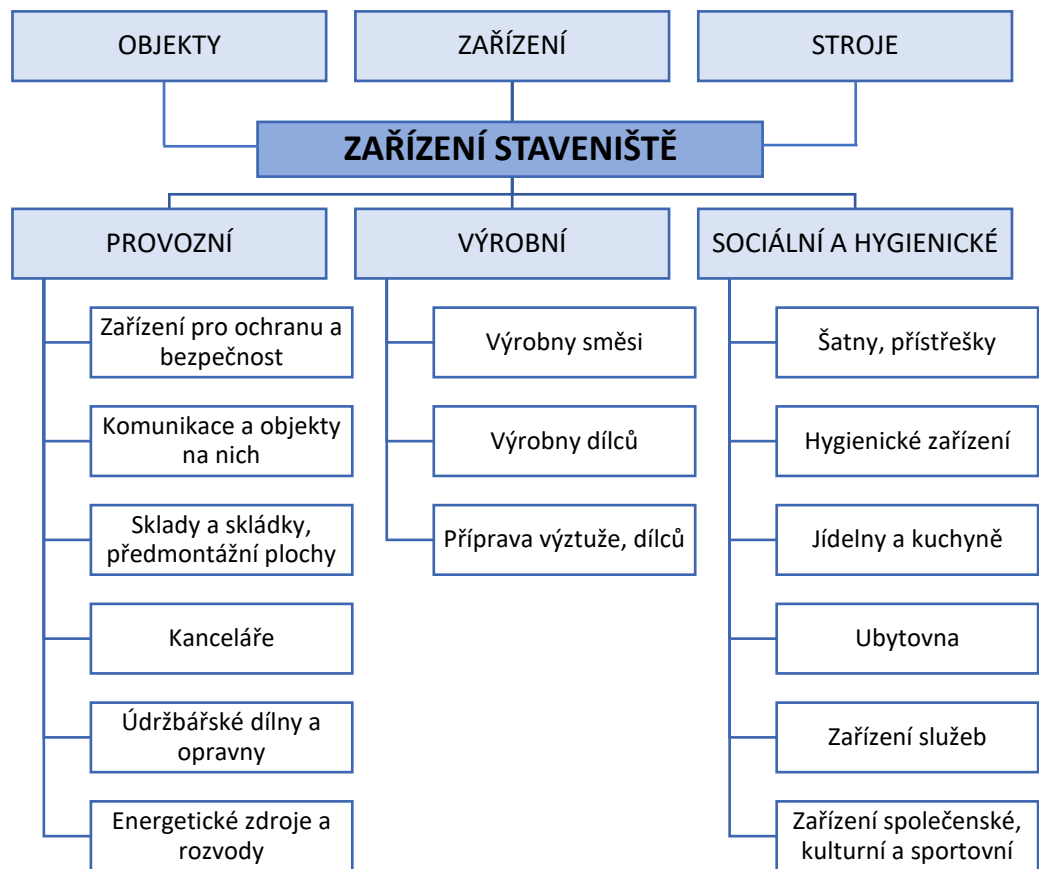
[1]

podle účelu na:

- provozní, například staveništní komunikace a objekty na nich, pojezdové plochy jeřábů, parkoviště, sklady, skládky, údržbářské a opravárenské dílny, energetická zařízení a rozvody, zařízení pro ochranu a bezpečnost stavby a kanceláře managementu stavby,
- výrobní, kam lze zahrnout například výrobní betonu, malt, výztuže do betonu, staveništní výrobní prefabrikátů, tesárny, předmontážní plochy pro sestavu ocelových konstrukcí a další podobné,
- sociální a hygienické jako jsou šatny, umývárny, sušárny oděvů, záchody, stravovací objekty, popřípadě i ubytovny, společenská a zdravotní zařízení.

[2, str. 108-109]

Následující obrázek popisuje detailněji dělení zařízení staveniště podle účelu.



Obrázek 5 - Členění zařízení staveniště [zdroj [1], str. 157; zpracování vlastní]

Rozsah zařízení staveniště je závislý na velikosti a charakteristice stavby. Dále je potřeba důkladně se seznámit s prostorem, na kterém bude ZS vybudováno, zde je třeba dbát nejen ohled na velikost prostoru, ale i na charakteru terénu. Před návrhem projektu ZS je třeba osobní prohlídka a seznámení tohoto prostoru. Poté je možné přesně definovat, které objekty budou součástí staveniště a stanovit jejich časový i technologický plán výstavby.

4.1 Provozní zařízení staveniště

Funkce provozního zařízení staveniště spočívá zejména v zajišťování dopravy materiálů, stavebních dílců a surovin, včetně jejich následného skladování na staveništi. Řeší umístění a provoz stavebních strojů, s ohledem na přívody elektřiny a vody. Dále se zabývá zajištěním administrativní a technické správy stavby a dodržování bezpečnosti práce.

[3]

Provozní zařízení staveniště může být rozděleno na:

- staveništní,
- mimostaveništní.

Následující obrázek popisuje detailněji toto rozdělení.



Obrázek 6 - Provozní členění zařízení staveniště [zdroj [1], str. 158; zpracování vlastní]

U mimostaveništního umístění ZS je třeba dbát na vyšší náklady spojené s dopravou na staveniště, naopak mnohdy oproti staveništnímu umístění ZS dochází ke snížení výrobních nákladů, proto je vždy potřeba předem tyto výhody, popřípadě nevýhody, analyzovat a vyhodnotit.

4.1.1 Pracoviště pro administrativu stavby

Pro řízení stavby, provozní přípravu práce, kontrolní činnost a nezbytnou administrativu se staveniště vybavuje dočasnými objekty, dnes zpravidla z typizovaných prostorových buněk. Jejich plošný rozsah závisí na velikosti stavby, způsobu organizace, řízení stavebního provozu a na vzdálenosti staveniště od ústřední realizační firmy.

[2, str. 111]

Při navrhování prostor pro administrativní objekty lze vycházet z těchto velikostí:

- pro stavbyvedoucí 15 – 20 m²,
- pro technický personál a mistry 2 – 12 m² na pracovníka,
- pro ostatní pracovníky 5 – 8 m² na pracovníka.

U místností, které budou sloužit k poradám pro 20 až 30 osob, se doporučuje počítat 1,5 až 2 m² na jednoho účastníka porady.

[1]

Buňky pro administrativu se navrhují dle katalogů výrobců, ze kterých se vybírají jejich konkrétní dispozice: samostatně stojící, řadové, přízemní či patrové. Veškeré objekty se zpravidla osazují na vyrovnané podloží, které se zpevňuje štěrkopískovou vrstvou, na kterou jsou následně sazeny silniční panely.

Při návrhu je vhodné dodržovat tyto požadavky:

- stavbyvedoucí by měl mít výhled na staveniště,
- mistři nebo skladníci by měli mít přehled o provozu na příjezdové komunikaci (doprava, přejímká materiálu),
- objekt by měl mít samostatné hygienické zařízení,
- objekt musí být vybaven telekomunikačními prostředky,
- konstrukce objektu a jeho vybavení musí umožňovat celoroční, tedy i zimní, provoz.

[2, str. 111]

4.1.2 Staveništní komunikace a chodníky

Staveništní komunikace slouží k přepravě materiálů, polotovarů, strojů a k pohybu pracovníků na staveništi. Pokud jsou komunikace součástí stavebního objektu, zpravidla se vybudují v předstihu bez poslední krycí vrstvy a po ukončení výstavby se provede kontrola, oprava a dokončení podle projektu. Většinou se setkáváme s komunikacemi, které jsou budované pouze po dobu výstavby.

Staveništní komunikace se dělí podle charakteru a vztahu k dopravě na:

- vozovky a chodníky,
- železniční vlečky,
- jeřábové dráhy,
- doplňující objekty na komunikacích.

[1]

Bakalářská práce se zabývá pouze vozovkami a chodníky.

Návrh dočasné staveništní vozovky by měl umožňovat přehlednost, plynulost a bezpečnost dopravy na staveništi.

Proto je třeba při návrhu dodržovat tyto zásady:

- **dočasná vozovka** by měla být vedena v dosahu staveništního jeřábu z důvodu co nejjednodušší manipulace s materiálem.
- **jednosměrnost**, pokud to charakteristika staveniště umožňuje.
- **šířka** u jednoproudových vozovek minimálně 3 m, u dvouproudových minimálně 5 m.
- **výhybny nebo odstavné plochy** jsou zřízeny u delších tras staveništních komunikací.
- **podélný sklon** vozovek na staveništi činí maximálně 15 %.
- **příčný sklon** vozovek se spádem 2 až 4 % k podélnému odvodňovacímu žlabu.
- **Obratiště se** buduje tam, kde není možné průjezdné staveniště.
- **maximální rychlost** vozidel na staveništi činí 10 km/hod, v místech, kde se pracuje, však jen 5 km/hod, a v místech, kde není možný únik, jen 3 km/hod.

K vybudování vozovek se většinou využívají materiály dostupné na staveništi: štěrkopísky z výkopů, recyklované stavební drtě, dále dovezené sypké materiály jako je hrubý štěrk, makadam a drcené strusky. Na tento zhutněný podklad se nejčastěji umísťují železobetonové silniční panely.

V místech s vyšší frekvencí chodců se budují chodníky. Mezi tato místa nejčastěji patří vchody na staveniště, okolí sociálních a hygienických objektů, prostor u kanceláří a na přístupech do hlavních objektů. Z bezpečnostního hlediska se doporučuje budovat prostor pro chodce odděleně od komunikací. Nejmenší šířka chodníku má být 0,75 m a při obousměrném provozu 1,5 m. Jestliže na chodnících jsou používány ruční dopravní prostředky, doporučuje se ho rozšířit o 0,6 m. Nejvíce využívaným materiálem se staly železobetonové panely, betonové dlaždice a kamenné drti.

[2]

4.1.3 Sklady a skládky

Některé druhy materiálu, které jsou dopraveny na stavbu, nelze ihned do stavby zabudovávat, proto se na staveništi zřizují sklady a skládky, prostory na dočasné uložení materiálu. Zde je třeba dbát na vlastnosti materiálu a pokyny od výrobce a bezpečnostní zásady, které určují způsob jeho skladování

[2]

Objekty lze rozdělit podle způsobu skladování materiálu na:

- **skládky**, a to zpevněné a nezpevněné,
- **přístřešky**,
- **sklady**, a to nezateplené a zateplené, přičemž druhé z nich lze ještě členit na netemperované a temperované.

[5]

Sklad je zastřešený a uzavíratelný prostor určený pro skladování materiálu a manipulaci s ním. V současné době se nejčastěji využívají mobilní uzamykatelné buňky. Sklady lze dále rozdělit dle potřeb, nejčastěji na sklady materiálu a sklady nářadí. Dále dle dohody se subdodavateli mohou některé sklady sloužit výhradně jim.

Skládka je otevřený nebo zastřešený prostor určený pro skladování materiálu a manipulaci s ním. Prostor je zpevněný nejčastěji silničními panely uloženými do štěrkopískového lože se spádem, aby docházelo o odvodňování. Pro krátkodobé skladování jsou využívány jen plochy ztuhnuté štěrkopískovým ložem o tloušťce 50 až 100 mm.

Přístřešek je zastřešený, ale ze stran otevřený prostor určený pro skladování stavebních materiálů, které je třeba chránit před srážkovou vodou, ale ne před změnami teplot. Plocha pod přístřeškem je zpevněna silničními panely.

[1]

Plochy pro skladování materiálu se umísťují:

- co nejbližší k místu, kde bude následně materiál použit.
- v dosahu zdvihacích prostředků.
- vedle staveništní komunikace.
- tak, aby nenarušovaly provoz na staveništi.
- tak, aby jejich rozmístění na skládce odpovídalo postupnému odebírání materiálu.
- tak, aby nebyly umístěné v blízkosti elektrického vedení.

Materiál musí být ve všech typech skladovacích ploch uskladněn takovým způsobem, aby byla zajištěna jeho stabilita. Během skladování nesmí dojít ke zhoršení kvality materiálu, proto je nezbytné sledovat jeho záruční dobu.

[2]

4.1.4 Zásobování staveniště medií

Staveniště je nutné napojit na media. Těmi nejdůležitějšími je voda a elektrická energie, bez nichž by se stavba nedala zrealizovat. Přípojky k těmto mediím je třeba zhotovit hned na začátku přípravy zařízení staveniště, protože je většina objektů na ně napojena. Dále se dbá na vybudování staveništní kanalizace.

Dodávka a rozvody vody na staveništi

Voda na staveništi se využívá k výrobním, sociálně hygienickým a protipožárním účelům. Pitná voda je dostupná z veřejné vodovodní sítě a je na stavbě nejvíce používaná.

Užitková voda se získává ze studní nebo vodotečů. Musí být zdravotně nezávadná, nemusí však splňovat podmínky pro pitnou vodu. Lze ji použít i na hygienické účely.

Provozní voda nemusí být zdravotně nezávadná, ale musí splňovat podmínky pro výrobu stavebních polotovarů, jako jsou betony nebo malty. Dále se využívá k protipožárním účelům.

[1]

Rozvody vody včetně dimenzí potrubí po staveništi projektuje příslušný specialista ve spolupráci s projektantem ZS a stavebním technologem. Specialista musí určit místo zdroje vody, druh jejího odběru a požadovanou spotřebu. Dále je třeba při vedení rozvodů brát ohled na budoucí objekty ZS.

Vodovodní síť ZS může být provedena jako:

- větвовá, kde hlavní potrubí s odbočkami rozvádí vodu k jednotlivým místům spotřeby. Nejčastěji využívána u malých staveb.
- okružní (cirkulační), ve které se z obou stran přivádí voda k odběrným místům. Nejčastěji ji lze najít na velkých stavbách.
- Kombinovaná, která využívá oba předchozí zmíněné způsoby.

[2]

V příloze č.2 je uveden obecný postup výpočtu stanovení potřeby vody pro stanoviště.

Odvodnění a kanalizace staveniště

V průběhu výstavby vznikají na staveništi srážkové a odpadní vody. Proto je důležité s ohledem na bezpečnost tyto vody co nejrychleji ze staveniště odvést.

Srážková voda může způsobit poškození nových konstrukcí, pozastavení provádění prací, zejména pak zemních prací, nebo ztížit projíždění vozidel po staveništní komunikaci. Proto je třeba při budování jednotlivých objektů ZS věnovat pozornost spádování a odvádění srážkové vody.

Odpadní vody vznikají u sociálně hygienických zařízení, staveništních výroben, čištění vozidel a stavebních strojů. Do veřejné kanalizační sítě jsou vypuštěny pouze vody ze sociálně hygienických zařízení a dešťové vody ze střech objektů. Ostatní musí být předčištěny.

Dočasné kanalizační rozvody po staveništi se nejčastěji budují pod povrchem terénu. Avšak v okolí stavebních buněk jsou vedeny nad povrchem, proto je nutné v zimním období provést izolaci proti mrazu. Hloubka u podzemních rozvodů musí být dostatečná s ohledem na promrzání terénu a zatížení, které je na terénu vyvoláno stavebními stroji. Rozvody se zpravidla zhotovují z PVC materiálu. Ten je vhodný díky snadné montáži a jeho výhodou je odolávání vůči korozi.

[1]

Zajištění staveniště elektrickou energií

Elektrické energie je třeba zajistit pro:

- pohon stavebních strojů a jiných mechanismů,
- osvětlení pracoviště a objektů ZS,
- vytápění šaten, kanceláří, umýváren a dalších objektů.

K jednotlivým spotřebičům je dodávána elektrickými rozvody nízkého napětí. Jedná se o třífázové vedení s napětím 380/220 V. Proto je potřeba zajistit dodávku elektrické energie pomocí takzvané definitivní přípojky. Ta se vybuduje v předstihu před zahájením hlavních stavebních prací a zavede se do dočasné přípojné skříně, která se vybuduje v rámci ZS. Následně dojde k připojení rozvodů k této skříně. V konečné fázi stavby se přípojka prodlouží až k vybudovaným objektům.

[1]

Druhy rozvodů nízkého napětí a jejich výhody a nevýhody jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 1 - Druhy rozvodů nízkého napětí [zdroj [5]; zpracování vlastní]

Druh rozvodu	Výhody	Nevýhody
Volné vodiče na stožárech nebo zavěšený kabel	jednoduchá stavba a odstranění	lehce poškoditelné v případě úmyslného poškození
	bez nutnosti výkopů	nevhodné v dosahu jeřábu
	lehčeji zjistitelná porucha	zranitelné při pádu stromu
	snadnější oprava	zranitelné při provozu mechanismů
	nízké náklady	
Podzemní kabelové vedení	menší možnost poškození	nutnost výkopových prací
	nepřekáží na stavbě (ramena jeřábů, aj.)	problematické hledání závady a opravy (opět výkopové práce)
	lze považovat za konečné	nutná mechanizace
	není patrné v krajině	delší čas na zprovoznění
		vyšší náklady

V příloze č.1 je uveden obecný postup výpočtu stanovení maximálního příkonu elektrické energie pro staveništní provoz.

4.1.5 Návrh a umístění stavebního jeřábu

Jeřáby jsou jedny z nejméně využívaných zdvihacích zařízení na přepravu a zvedání břemen v prostoru.

Jeřáby se dělí nejen dle základních charakteristických znaků, z hlediska tvaru nosné konstrukce, přemístitelnosti, ale i z hlediska náročnosti jejich obsluhy, a to do šesti tříd označených písmeny, která jsou zpravidla rozdělena na podtřídy.











[6]

Tabulka 2 - Seznam tříd jeřábů [zdroj [6]; zpracování vlastní]

TŘÍDA	DRUH JEŘÁBU
A	Jeřáby mostové, konzolové, portálové
B	Jeřáby věžové, sloupové, portálové
C	Kolejové a železniční výložníkové jeřáby
D	Mobilní jeřáby
E	Plovoucí jeřáby
F	Lanové jeřáby

Dále se bakalářská práce věnuje pouze věžovým a mobilním jeřábům, tedy jeřábům zařazeným do třídy B a D.

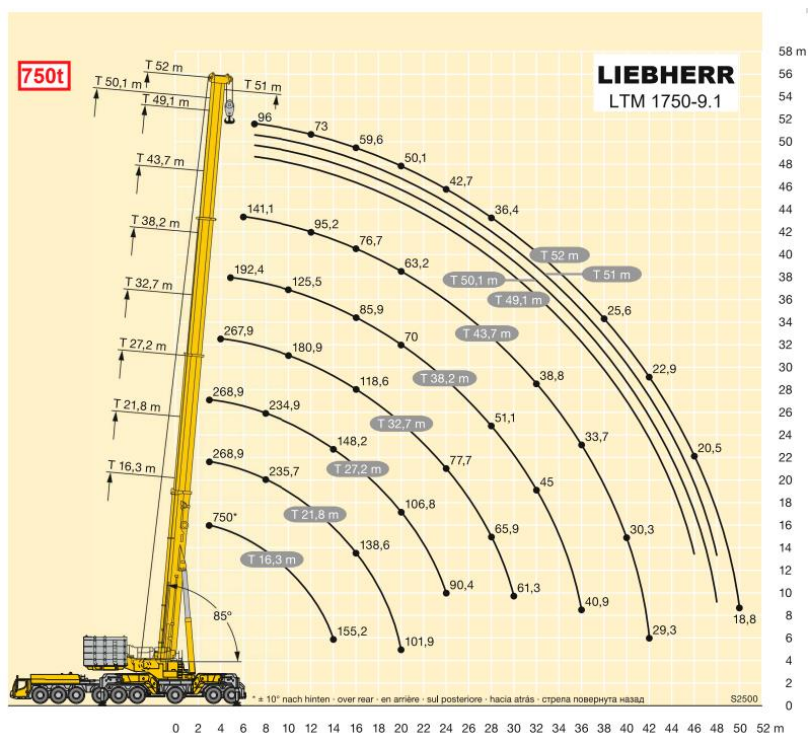
Věžové jeřáby jsou v současné době nejméně používané z důvodu jejich svislého a vodorovného dosahu a dostatečné nosnosti. Charakteristiku jednotlivých druhů věžových jeřábů zjistíme pomocí jejich technických listů včetně diagramu únosnosti (dnes častěji tabulky), který nám ukazuje maximální tíhu břemene v závislosti na vzdálenosti od osy věže.

Vyložení m	m/kg		Nosnost																											
			16,1	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	25,5	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0						
36,0	3,3 – 19,8 4000 2075		2075	2040	1900	1780	1670	1570	1490	1410	1330	1270	1250	1210	1150	1100	1050	1010	970	930	890	860	830	800						
33,0	3,3 – 20,9 4000 2075		2075	2075	2075	1970	1850	1740	1650	1560	1480	1410	1375	1340	1280	1230	1170	1130	1080	1040	1000									
30,0	3,3 – 21,6 4000 2075		2075	2075	2075	2075	2040	1930	1820	1730	1640	1560	1520	1490	1420	1360	1300	1250												
25,5	3,3 – 22,6 4000 2075		2075	2075	2075	2075	2075	2020	1910	1810	1720	1640	1600																	
m	m/kg		m/kg																											
			10,1	11,0	12,0	13,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	25,5	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0						
36,0	3,3 – 11,4 4000 2000		3890	3430	3070	2770	2520	2120	1830	1600	1410	1260	1175	1130	1080	1030	980	930	890	860	820	790	750	725						
33,0	3,3 – 12,0 4000 2000		4000	3790	3390	3060	2790	2350	2030	1780	1570	1410	1300	1270	1210	1150	1100	1050	1010	960	925									
30,0	3,3 – 12,4 4000 2000		4000	4000	3730	3370	3070	2600	2240	1970	1750	1560	1450	1410	1350	1280	1330	1175												
25,5	3,3 – 12,9 4000 2000		4000	4000	3910	3540	3220	2730	2360	2070	1840	1650	1525																	

Obrázek 7 – Tabulkový diagram věžového jeřábu [11]

Mobilní jeřáby obsahují obvykle výložník a zároveň se u nich nenachází věž. Jejich výhodou je samostatné přemísťování nejen po veřejných komunikacích, ale i v prostoru staveniště bez nutnosti speciální dráhy. Charakteristiku jednotlivých mobilních jeřábů opět zjistíme z technických listů a diagramu únosnosti.

[7]



Obrázek 8 - Diagram únosnosti mobilního jeřábu [13]

Pro správné navržení jeřábu, je nutné posoudit:

- půdorysnou velikost objektu,
- výšku objektu,
- uspořádání objektu,
- charakter konstrukce objektu,
- přepravovaný materiál,
- nejvyšší hmotnost přepravovaného břemene s ohledem na vzdálenost od osy jeřábu,
- možnosti umístění jeřábu na staveništi.

Druhé hledisko návrhu jeřábu je výše nájemného za použití, a proto by měl být vybrán takový stroj, který je při splnění technických a technologických požadavků ekonomicky nejvýhodnější.

Jako další podklady pro návrh jeřábu slouží:

- časový plán stavby,
- technologické předpisy pro konstrukce, které budou provedeny pomocí jeřábu,
- plán čerpání materiálu,
- koordinační situace staveniště s vyznačením staveništního provozu pro všechny etapy výstavby.

[1]

Při návrhu se rovněž zohledňuje výškový dosah jeřábu. Potřebná výška háku H je dána následujícím vztahem:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \quad [\text{m}],$$

kde je:

H ...potřebná výška háku jeřábu

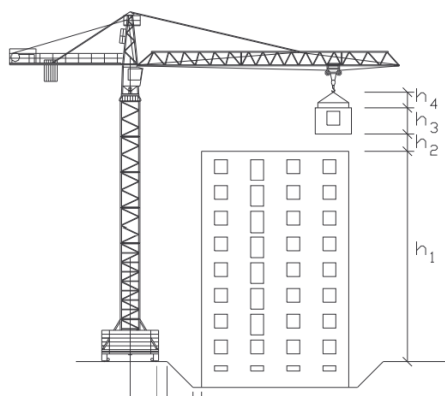
h_1 ...nejvýše položená plocha pro osazení prvku nebo uložení materiálu

h_2 ...manipulační výška

h_3 ...výška přemísťovaného břemene

h_4 ...výška závěsu na háku jeřábu.

[7]



Obrázek 9 - Potřebná výška háku jeřábu [7]

Druhy současných metod návrhů věžových jeřábů:

- metoda využívající ukazatel počtu obsluhovaných pracovníků,
- metoda využívající ukazatel obestavěného prostoru realizovaného objektu za jednotku času,
- metoda využívající ukazatel hmotnosti přemísťovaného materiálu za jednotku času,
- metoda využívající ukazatel objemu (hmotnosti) rozhodujících materiálů za jednotku času,
- metoda návrhu jeřábu podle normativů,
- metoda odhadu potřebné doby nasazení jeřábu.

[7]

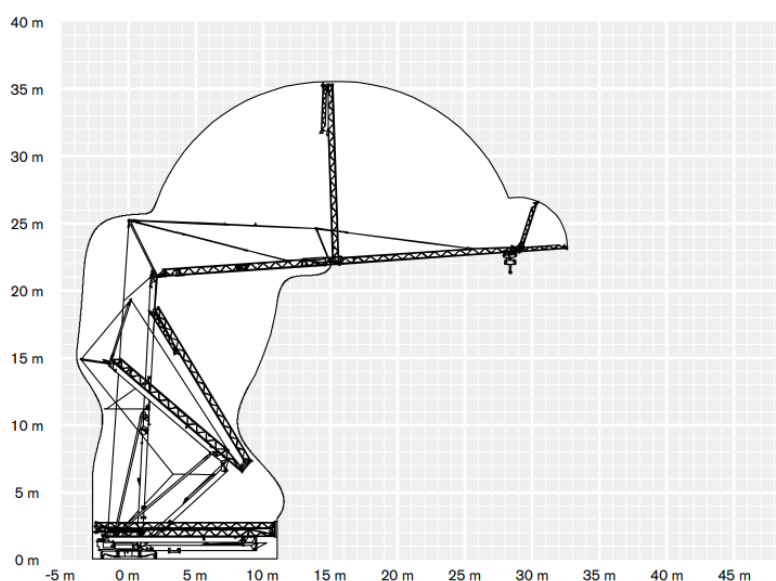
Umístění a využívání jeřábu na staveništi je ovlivněno jeho druhem, charakterem staveniště a stádiem výstavby. Jeho rameno musí obsloužit plochu stavěného objektu, potřebné skládky s materiálem a příjezdovou komunikaci k nim. Vzdálenost jeřábu od stavebního objektu je do výšky 2 m minimálně 0,5 m, ve výšce vyšší než 2 m je tato vzdálenost minimálně 0,1 m.

Umístění stavebního jeřábu:

- **věžový pojízdný**, na jeřábovou dráhu,
- **věžový stacionární**, na základovou desku,
- **mobilní**, na zpevněné plochy šterkopískem a silničními panely.

[2]

U všech druhů jeřábů, zejména však u věžových, je třeba při návrhu zařízení staveniště dbát na potřebu dostatečného prostoru jeho rozložení a složení. Nutný prostor je vždy definovaný v technických listech.



Obrázek 10 - Schéma rozložení a složení jeřábu [12]

4.1.6 Návrh a umístění stavebních výtahů

Na rozdíl od jeřábů přepravují výtahy materiál, nářadí nebo pracovníky jen vertikálně. Mají mnohem nižší výkon než jeřáby a po finanční stránce jsou dostupnější kvůli příznivějšímu pronájmu a nižší spotřebě energií. V současnosti se používají nejčastěji klecové výtahy, které jsou zpravidla rozděleny do čtyř skupin dle nosností.

Sledované parametry výtahu	1..skupina	2..skupina	3..skupina	4..skupina
Nosnost [kg]	400	600	1000	1500
Rozměry klece [m] Délka x šířka x výška	1,7 x 1 x 2	1,7 x 1 x 2	3 x 1,3 x 2,7	3 x 1,3 x 2,7
Dopravní rychlost [m/min]	23	23	40	40
Výkon motoru [kW]	3,7	5,5	2x7,5	3x6,6
Hmotnost [kg]	1100	1150	2500	2600
Příklad stroje	Nov 0417	Nov 0617	Nov 1030	Nov 1530

Obrázek 11 - Rozdělení stavebních výtahů do skupin [7]

Výtahy jsou nejčastěji umístovány poblíž výrobního a provozního zařízení staveniště s ohledem na dopravní vzdálenost materiálu k výtahu, která má činit nejvýše. 15 až 20 m.

Při zpracování projektu zařízení staveniště je třeba dbát na tyto požadavky:

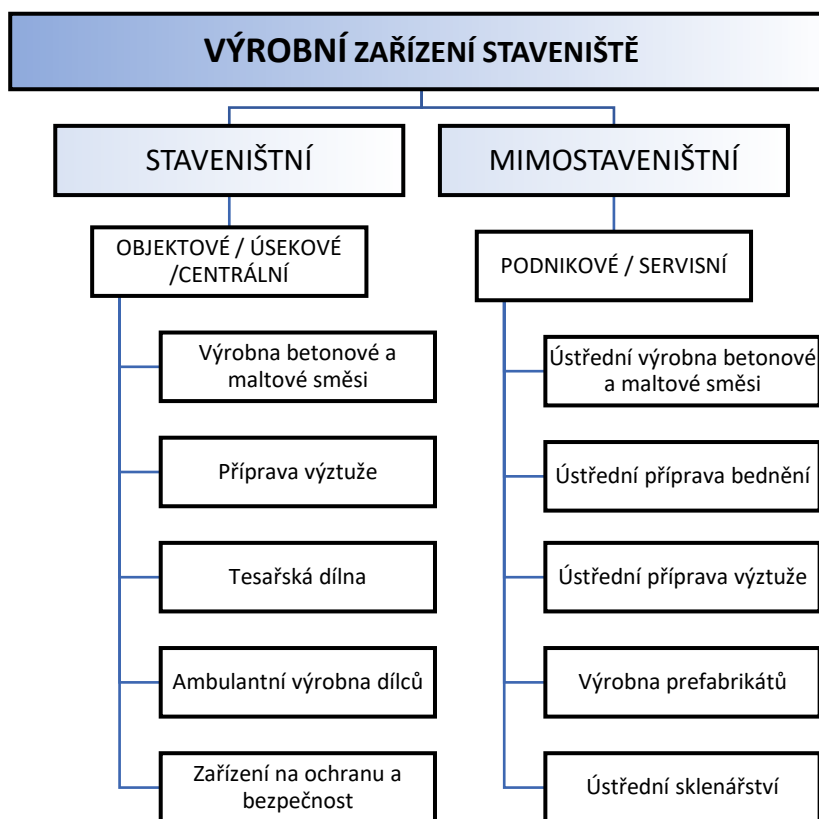
- osazení výtahu na železobetonovém základu uloženém na štěrkopískovém podkladu,
- přikotvení stožáru k budované nosné konstrukci,
- konstrukce stožáru výtahové věže musí být uzemněna.

[2]

4.2 Výrobní část zařízení staveniště

Výrobní část zařízení staveniště se skládá z objektů a zařízení pro výrobu polotovarů a výrobků nezbytných pro provedení stavby. Rozdělení této části zařízení staveniště popisuje následující obrázek.

[1]



Obrázek 12 - Členění výrobního zařízení staveniště [zdroj [1]; zpracování vlastní]

V dnešní době převládá využívání mimostaveništní výroby. Hlavní výhodou je snížení finančních nákladů na výrobu daných prvků a zároveň zvýšení kvality konstruovaných výrobků, které jsou vyráběny ve výrobnách se stálými povětrnostními podmínkami, případně se jim podmínky přizpůsobují v regulaci teploty. V mimostaveništních výrobnách se dále používají nové technologické přístroje, které zaručí kvalitu a záruku výrobku. Výrobky jsou také mnohdy podrobeny kontrole kvality výroby. Avšak je vždy třeba brát ohled na jejich dopravu na staveniště. U rozměrných výrobků je třeba provést analýzu trasy cesty. Historické části měst s úzkými ulicemi nebo zakázky vjezdu nákladních automobilů se stávají nejvíce problémovými místy při přepravě.

4.2.1 Výrobný betonu

V současné době je využíván takzvaný transportbeton, betonovou směs vyrobenou v oblastní výrobě poblíž stavby a následně dovezenou na stavbu v autodomíchávačích. Na staveništi je beton následně dopravován k místu zpracování pomocí čerpadel, nebo je uložen do předávacích zásobníků, které jsou pomocí jeřábu přepraveny na konkrétní místo zpracování.

[1]

V případě většího pohybu vozidel na staveništní komunikaci se doporučuje v místě, kde bude autodomíchávač stát a předávat betonovou směs, zřídit odpočívku, a tudíž nedojde k dopravním problémům.

4.2.2 Výrobný malt

Výroba malty se v současné době připravuje pomocí předem připravených suchých směsí. Ty jsou na stavbu dodávány v pytlích, které jsou skladovány tak, aby nebyly vystaveny vlhkosti. Druhou možností dodání směsí jsou kovová síla. Následně se směsi smíchají s vodou dle pokynů výrobce, přičemž k míchání směsí je nejčastěji využíván kontinuální míchač.

Na výrobu postačí zpevněná plocha 3 x 6 m. Z tohoto prostoru jsou malty přemísťovány na místo realizace fyzicky nebo mechanicky pomocí čerpadla či zdvihacích mechanismů.

[1]

4.3 Sociální a hygienická část zařízení staveniště

Na stavbě je třeba pracovníkům vybudovat objekty pro sociální a hygienické potřeby. Dle předpokládaného maximálního počtu pracovníků na staveništi, doby výstavby, rozsahu stavby a umístění stavby z hlediska území a dostupnosti se stanoví rozsah daných objektů. Proto je vhodné se před navrhováním sociálních a hygienických objektů seznámit se stavebně technologickou studií stavby, jejíž součástí je i časový plán průběhu výstavby s uvedeným počtem potřebných pracovníků.

[2]

4.3.1 Sociální objekty ZS

Mezi sociální objekty ZS primárně řadíme jídelny, kuchyně, ubytovny, společenské prostory a zdravotnické ošetrovny. Tyto objekty jsou typické pro rozsáhlé stavby, nejčastěji stavby liniové, či pro stavby s horší dostupností do nejbližší obytné zástavby s občanskou vybaveností. V dnešní době lze však využít i specializovaných firem, které tyto služby nabízejí.

Jedním z nejčastěji využívaných sociálních objektů v dnešní době jsou jídelny, které jsou pracovníky využívány ke konzumaci dovezené připravené stravy. Jídelny jsou vybaveny mikrovlnnými troubami k možnosti ohřátí jídel. U těchto objektů pracujeme s plochou 1 m² na jednoho strávnicka, ale nad 100 strávnicků se na každou další osobu plocha zvětšuje o 0,5 m².

[2]

4.3.2 Objekty hygienického zařízení ZS

Objekty hygienického zařízení se zřizují na stavbě pro převlékání, umývání a pro ostatní hygienické potřeby pracovníků. Jedná se tedy o šatny, umývárny, záchody a sušárny.

Šatny se zřizují na stavbách, kde je více než 7 pracovníků. V dnešní době nejčastěji využíváme mobilní buňky, které splňují následující podmínky. Musí být větratelné, vytápěné a vybavené elektrickým osvětlením. Interiér je nezbytné vybavit dále dvoudílnými uzamykatelnými skříňkami, lavicemi a stoly. Jejich vzdálenost od pracoviště by neměla nepřesahovat 300 m.

Při návrhu a dimenzování jsou zohledňovány tyto podmínky:

- na jednoho pracovníka musí připadnout 1,25 m² podlahové plochy,
- slouží-li i ke konzumaci jídla, plochu je třeba zvětšit o 0,5 m na 1 pracovníka,
- světlá minimální výška místností zděných objektů by měla být 2,6 m, u montovaných postačí pouze 2,3 m,
- u vstupu do šatny by mělo být závětrí nebo přístřešek.

Umývárny zpravidla navazují na šatny a přístup k nim je kryt alespoň přístřeškem. Stejně jako šatny i na umývárny jsou využívány mobilní buňky, které již splňují nutné podmínky. Musí být vytápěny, vybaveny tekoucí teplou a studenou vodou, je v nich dosaženo dostatečného osvětlení a větrání. K výrobě teplé vody se nejčastěji využívají elektrické průtokové bojler. Interiér umývárny musí být vybaven zrcadly, políčkami, věšáky a elektrickými zásuvkami vhodnými do místností s vyšší vlhkostí vzduchu.

[1]

Při návrhu a dimenzování zohledňujeme tyto podmínky:

- na 10 osob se volí minimálně 1 umyvadlo,
- na 15 osob se navrhuje minimálně 1 sprchová kabina.

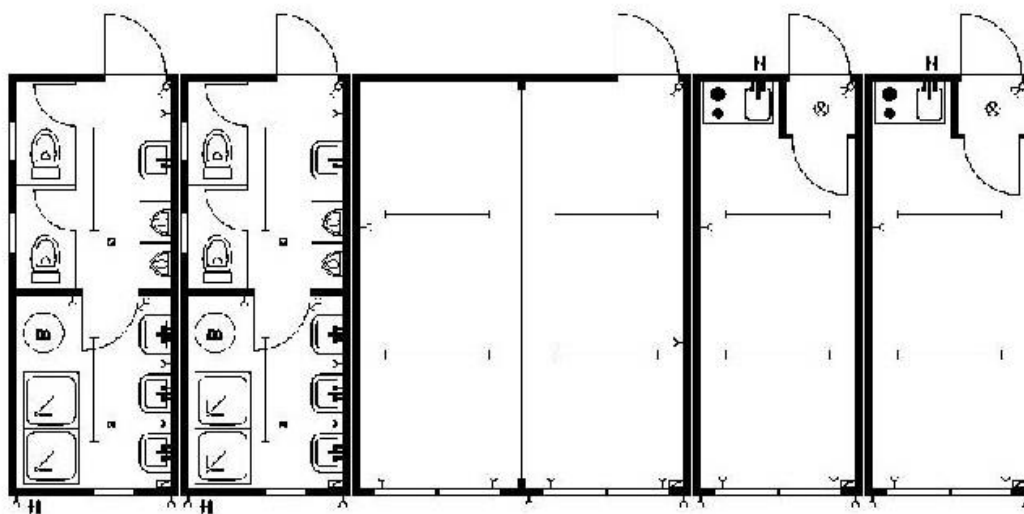
[1]

Záchody jsou zřizovány na staveništi většinou jako centrální u sociálních a hygienických objektů, protože zde nalezneme vybudované vodovodní a kanalizační přípojky, na které je připojujeme. V dnešní době se nejčastěji na menších stavbách zřizují jako doplňkové mobilní záchody s vlastní uzavřenou nádrží na vodu a s chemickou neutralizací fekálií. Mobilní záchody jsou vyváženy v pravidelných cyklech, nejčastěji společností, u které jsme je pronajali.

Záchod nesmí být vzdálen více než 120 m od pracoviště. Počet záchodových mís vychází z počtu pracovníků na stavbě:

- 1 sedadlo na 10 mužů nebo žen,
- 2 sedadla na 11 až 50 mužů nebo 11 až 30 žen,
- na každých dalších 50 mužů nebo žen se přidává další sedadlo,
- záchody pro muže se vybaví pisoáry ve stejném počtu, jako bylo použito sedadel.

[2]



Obrázek 13 - Ukázka soustavy staveništních buněk [10]

PRAKTICKÁ ČÁST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

5 NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Návrh zařízení staveniště je vypracován jako technická zpráva k zařízení staveniště na soubor dvou bytových domů a dopravního řešení v obci Nezdenice.

5.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby: Výstavba bytových domů u Koupaliště

Umístění stavby: Nezdenice, 687 32, okres Uherské Hradiště, kraj Zlínský

Katastrální území: Nezdenice [704415]

Parcelní čísla: 593/3, 593/5, 593/8

Investor: Nezdestav, s. r. o., Mírová 20/4, 618 00 Brno-Černovice

Zpracovatel PD: Kurtis & Partners s. r. o., Starobrněnská 18, 602 00 Brno

5.2 Charakteristika staveniště

Pozemky ve vlastnictví investora s parcelním číslem 593/3, 593/5, 593/8 jsou nezastavěné a nachází se v intravilánu obce Nezdenice v okrese Uherské Hradiště.

Tabulka 3 - Dotčené pozemky a jejich výměra [zdroj [9]; zpracování vlastní]

Katastrální území	Parcelní číslo	Výměra
Nezdenice [704415]	593/3	3275 m ²
Nezdenice [704415]	593/5	1903 m ²
Nezdenice [704415]	593/8	461 m ²

Vzhledem k velikosti pozemků investora, se budou veškeré plochy pro zařízení staveniště a ukládání materiálu nacházet pouze na pozemcích investora.

Dopravní napojení staveniště bude provedeno ze stávající veřejné komunikace v obci Nezdenice, na kterou naváže staveništní komunikace. V průběhu stavby bude zachován provoz na přilehlých komunikacích bez omezení. Doprava stavebních materiálů bude zajištěna tak, aby neznečišťovala domovní chodníky, komunikaci ani veřejné prostory.

Staveniště bude napojeno na nově vybudovanou přípojku vody, zásobování elektrické energie bude zajišťovat staveništní rozvaděč připojený na distribuční síť.

Stavba bude probíhat v souladu s právním řádem a prováděcími předpisy zejména o odpadech ze stavební činnosti, užitím komunikací, požadavky na hladiny hluku.

5.3 Popis navržených objektů plánované výstavby

Jedná se o novostavbu dvou bytových domů a plochy dopravy. Pro lepší orientaci jsem objekty stavby rozčlenil dle příslušné tabulky.

Tabulka 4 - Členění stavby na objekty [zpracování vlastní]

Označení	Název objektu
SO. 01	Bytový dům A
SO. 02	Bytový dům B
SO. 03	Dopravní řešení – komunikace, parkovací stání a rampy do podzemních garáží

Dále budou zřízeny přípojky a rozvody inženýrských sítí, konkrétně se jedná o vodovod, plynovod, kanalizaci a elektrickou energii. Každý bytový dům bude mít vlastní přípojku i rozvody, jejich detailní umístění lze vidět ve výkresu ZS.

[9]



Obrázek 14 - Situace objektů [9]

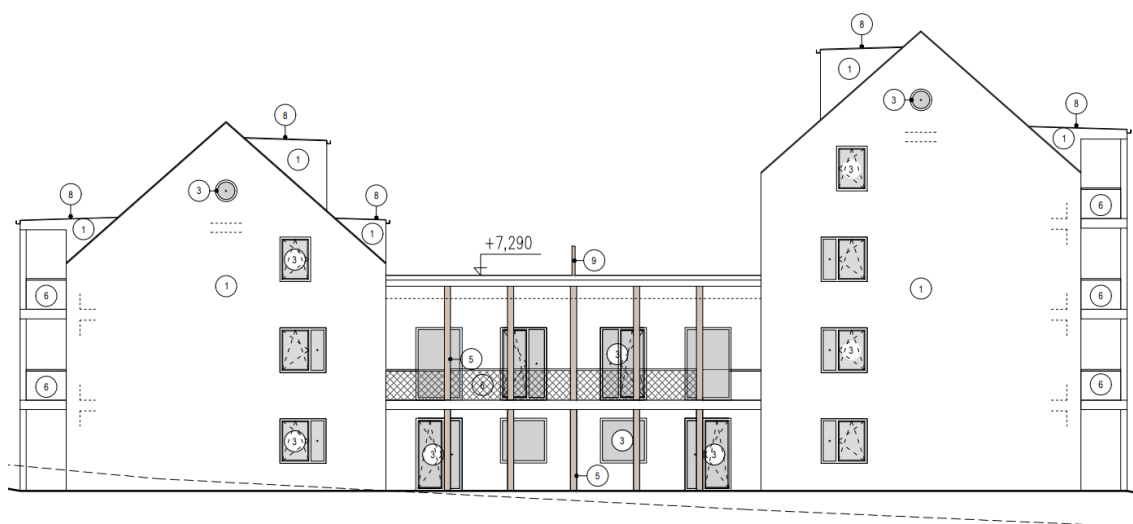
5.3.1 SO. 01 Bytový dům A

Bytový dům A je rozdělen na dvě menší hmoty spojené krčkem. Při ulici je hmota bytového domu se sedlovou střechou o 3 nadzemních podlažích a podkrovím, spojovací krček je koncipován jako dvoupodlažní stavba s plochou střechou. Dvorní část objektu je navržena se sedlovou střechou o 4 nadzemních podlažích a podkrovím. V jednom podzemním podlaží je navrženo technologické zázemí bytového domu a místa na parkování.

Návrhové parametry:

SO. 01 Bytový dům A

Plocha pozemku	p. č. 593/3	3 275,0 m ²
Plocha zastavitelné části bydlením		1 250,0 m ²
Zastavěná plocha nadzemních podlaží	SO.01 A	450,0 m ²
Zastavěná plocha podzemního podlaží	SO.01 A	572,9 m ²
Počet bytů	18	
Počet parkovacích míst v garážích	18	
Plocha komunikací		502,0 m ²
Plocha chodníků		98,0 m ²
Plocha zeleně zastavitelné části pozemku		493,7 m ²
Plocha zeleně celková		2 234,4 m ²



Obrázek 15 - Pohled na bytový dům A [9]

[9]

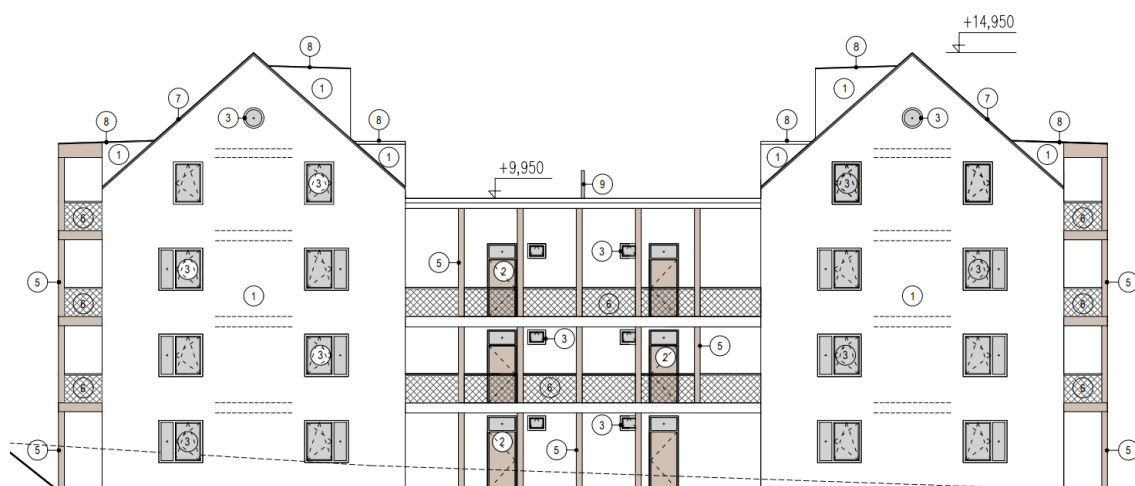
5.3.2 SO. 02 Bytový dům B

Bytový dům B je rovněž rozdělen na dvě menší hmoty spojené krčkem. Dvě hlavní hmoty jsou koncipovány se sedlovou střechou o 4 nadzemních podlažích s podkrovím, spojovací krček je koncipován jako třípodlažní stavba s plochou střechou. V jednom podzemním podlaží je navrženo technologické zázemí bytového domu a parkování. Tento bytový dům není umístěn při ulici, ale v zadní části pozemku.

Návrhové parametry:

SO. 02 Bytový dům B

Plocha pozemků	p. č. 593/8 a 593/5	2 364,0 m ²
Plocha zastavitelné části bydlením		250,0 m ²
Zastavěná plocha nadzemních podlaží	SO.02 B	512,7 m ²
Zastavěná plocha podzemního podlaží	SO.02 B	557,7 m ²
Počet bytů	22	
Počet parkovacích míst v garážích	15	
Plocha chodníků		126,0 m ²
Plocha zeleně zastavitelné části pozemku		509,2 m ²
Plocha zeleně celková		1 295,9 m ²



Obrázek 16 - Pohled na bytový dům B [9]

[9]

5.3.3 SO. 03 Dopravní řešení

Dopravní řešení na pozemcích investora bylo projektováno autorizovaným technikem pro dopravní stavby se specializací na nekolejovou dopravu.

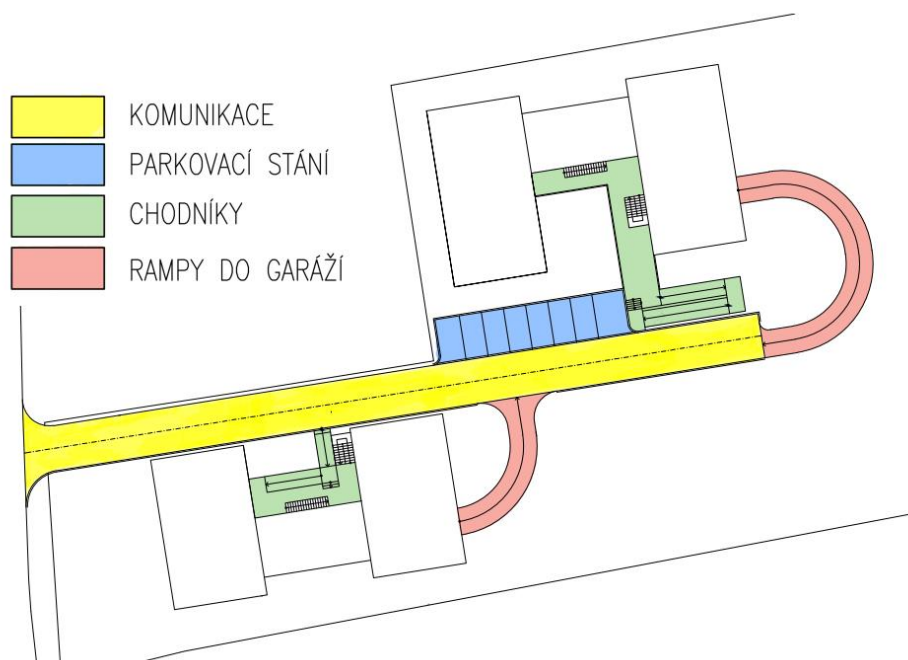
Vlastní řešení stavebního objektu zahrnuje novou neveřejnou účelovou komunikaci šířky 5,0 m s asfaltovým povrchem. Dopravně je tato komunikace napojena na stávající místní asfaltovou komunikaci novým sjezdem šířky 12,0 m. V rámci napojení jsou řešeny rozhledové poměry dle ČSN 73 6102.

V rámci nové neveřejné účelové komunikace je řešeno i 8 kolmých parkovacích stání o rozměrech 2,5 až 5,0 m dle ČSN 73 6056. Z těchto stání bude dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. jedno stání šířky 3,5 m vyhrazeno pro vozidla přepravující osoby s omezenou schopností pohybu.

Pro vyrovnání výškového rozdílu mezi vstupy do bytových domů A a B a novou účelovou komunikací, budou na komunikaci napojeny chodníky šířky 1,8 m se sklony 6,5 % a 8,2 % s odpočívky 1,8/1,8m.

Pro zajištění příjezdu vozidel do podzemních garáží jsou navrženy nové rampy šířky 3,0 m. Rampa do bytového domu A je navržena délky 19,6 m se sklonem 7,81 %. Rampa do bytového domu B je navržena délky 34,5 m se sklonem 9,87 %.

Tento stavební objekt musí být prováděn v koordinaci s ostatními stavebními objekty celé stavby.



Obrázek 17 - Schéma dopravního řešení [zpracování vlastní]

5.4 Konstrukčně technologické řešení

5.4.1 Bytové domy A a B

Základové konstrukce

Svislé nosné konstrukce objektu jsou založeny na železobetonovém (ŽB) základovém roštu. Základové pasy pod nosnými stěnami jsou průřezu 600 x 500 mm, pod ŽB sloupy jsou patky půdorysného rozměru 800 x 2 600 mm a výšky 700 mm. Pod základový rošt a patky bude realizován podkladní beton tloušťky 100 mm.

Svislé nosné konstrukce

Obvodové a vnitřní nosné stěny 1. PP budou vyžděny z tvarovek ztraceného bednění tloušťky 200 mm s betonovou zálivkou a vloženou betonářskou výztuží. Nosné stěny jsou v prostorech garáží doplněny ŽB monolitickými sloupy průřezu 250 x 450 mm.

Ve všech nadzemních podlažích bude obvodové zdivo zhotoveno z cihelných bloků Porotherm 30 Profi Drifix tloušťky 300 mm na systémovou zdící pěnu.

Obvodové zdivo obou objektů bude zatepleno kontaktním zateplovacím systémem ETICS, tepelná izolace EPS F70 tloušťky 150 mm.

Vnitřní nosné zdivo bude zhotoveno z cihelných bloků Porotherm 25 Profi Drifix, tloušťky 250 mm na systémovou zdící pěnu.

Stěny výtahové šachty budou ve všech patrech z monolitického železobetonu tloušťky 200 mm.

Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce nad 1. NP je navržena jako ŽB monolitická, křížem vyztužená deska tloušťky 200 mm, lokálně ztužena ŽB průvlaky. Západní část desky u objektu A je z důvodu excentrického zatížení navržena tloušťky 300 mm, u objektu B je s konstantní tloušťkou 200 mm.

Stropní desky nad 1. NP, 2. NP a 3. NP jsou navrženy jako ŽB monolitické, křížem vyztužené desky tloušťky 200 mm.

[9]

Překlady a věnce

Do nadpraží otvorů v obvodových a vnitřních nosných stěnách z keramického zdiva budou vloženy keramické systémové překlady od společnosti Porotherm.

V úrovni pod pozednicemi krovu jsou navrženy ŽB monolitické věnce minimálního průřezu 300 x 250 mm.

Balkony

Venkovní části stropních desek balkonů jsou navrženy jako ŽB monolitické konzoly tloušťky 160 mm. Od vnitřní části stropních desek budou tepelně oddilátovány pomocí tepelně izolačních nosníků.

Schodiště

Schodišťové ramena a mezipodesty jsou navrženy jako ŽB monolitické s tloušťkou nosných desek 160 mm.

Konstrukce střechy

Nad západním a východním křídlem objektů bude provedena sedlová střecha z krokví 120/160 mm stažených v rovině podlah mezonetů kleštinami. Krokve jsou v patách uloženy na pozednice a podepřeny ocelovými vaznicemi. Střecha bude členitá z důvodu střešních vikýřů.

Nad spojovacím krčkem bude provedena jednoplášťová plochá střecha.

5.4.2 Dopravní řešení

Účelová komunikace

Vlastní konstrukce účelové komunikace je navržena s asfaltovým povrchem. Skladba komunikace je tloušťky 460 mm. Lemování účelové komunikace je navrženo betonovým obrubníkem 150/250/1000 mm s převýšením 100 mm. V místě napojení chodníků a parkovacích stání budou osazeny obrubníky 150/150/1000 mm s převýšením 20 mm.

Parkovací stání

Vlastní konstrukce parkovacích stání je navržena s povrchem z betonové dlažby 100/200/80 mm. Skladba parkovacích míst je tloušťky 420 mm.

[9]

Chodníky

Vlastní konstrukce chodníků je navržena s povrchem z betonové dlažby 100/200/80 mm se sklony 6,5 % a 8,2 %. Skladba chodníků je tloušťky 270 mm. Chodníky mimo opěrné zdi jsou lemovány betonovým obrubníkem 100/250/100 mm bez převýšení a s převýšením 60 mm u vodící linie.

Rampy

Vlastní konstrukce ramp je navržena s povrchem z cementobetonového krytu se sklony 7,81 % a 9,87 %. Skladba ramp je tloušťky 480 mm.

[9]

5.5 Postup výstavby

Výstavba je rozdělena na několik etap s ohledem na postup výstavby a charakter celého projektu stavby.

Tabulka 5 - Etapizace prací [zpracování vlastní]

ETAPA	DRUH PRÁCE
I.	Sejmutí ornice
	Zřízení inženýrských sítí pro budované objekty a ZS
	Vybudování zařízení staveniště pro přípravnou fázi výstavby
II.	Výkopové práce – souběžně objekt A i B
III.	Vybudování zařízení staveniště pro hlavní fázi výstavby
IV.	Hlavní stavební výroba – souběžně objekt A i B
V.	Dokončovací práce – souběžně objekt A i B
VI.	Likvidace zařízení staveniště
VII.	Dokončení objektu dopravního řešení – asfaltový povrch
VIII.	Terénní a zahradnické úpravy

Termíny výstavby:

Předpokládané zahájení stavby: 1Q/2024
Předpokládané dokončení stavby: 4Q/2026

5.6 Rozbor dopravních procesů

Před zahájením je nutné zmonitorovat dopravní dostupnost stavby a jejího okolí. Dopravní rozbor okolí stavby zjistí, jakým způsobem a jakými prostředky je možné stavbu zásobovat materiálem. Díky tomu je možné předem eliminovat dopravní hrozby, které by mohli mít negativní vliv na náklady spojené s přepravou materiálu.

Vzhledem k časovému harmonogramu výstavby, který činí téměř tři roky, bude nutné pravidelně kontrolovat dopravní změny a plánovaná omezení v okolí stavby. Případné změny v dopravě je třeba konzultovat s dodavateli a dopravci.

Návrh dopravního značení v okolí stavby je vyhotoven v příloze č. 3.

5.6.1 Doprava betonu

Na vybudování základových, stropních a dalších objemných betonových konstrukcí bude betonová směs dopravována na staveniště pomocí autodomíhače. Dodavatelem betonové směsi bude Betonárna Uherský Brod, CEMEX Czech Republic, s. r. o., se kterým budou předem objednané dodávky s ohledem na časový a technologický harmonogram výstavby.

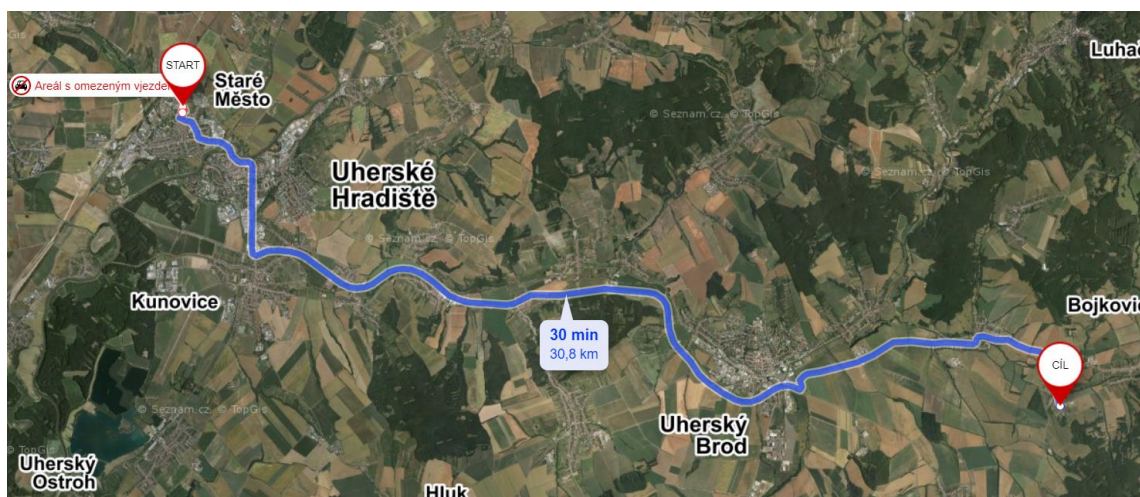
K dopravě betonu na stavbu bude využita dopravní trasa, která vede přes obec Šumice a je dlouhá přibližně 12,5 km. Na této trase nejsou žádná omezení pro těžkotonážní dopravu.



Obrázek 18 - Trasa dopravy betonové směsi [18]

5.6.2 Zásobování stavby stavebním materiálem

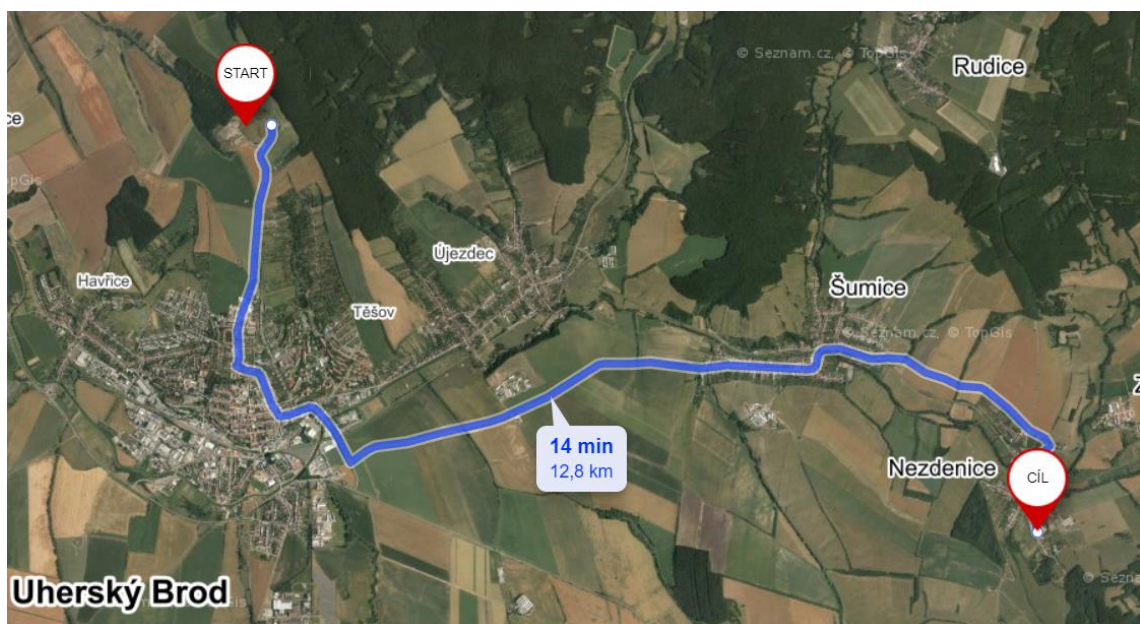
Dodavatelem většiny stavebního materiálu budou Stavebniny DEK a. s., pobočka Staré Město u Uherského Hradiště, Velehradská 1433. Stavební materiál bude primárně dopravován nákladními automobily. Vzhledem této skutečnosti je navržena dopravní trasa přes města Uherské Hradiště a Uherský brod. Navržená cesta je délky přibližně 31 km a nejsou na ni žádná dopravní omezení vztahující se k těžkotonážní dopravě.



Obrázek 19 - Trasa dopravy do stavebnin [18]

5.6.3 Odvoz odpadu

Veškerý odpad vzniklý na stavbě bude pomocí kontejnerové dopravy odvezen do Centra pro nakládání s odpady Prackšická vzdáleného přibližně 13 km od stavby. Více se o nakládání s odpady se věnuje kapitola 5.10 Ochrana životního prostředí.



Obrázek 20 - Trasa dopravy na skládku [18]

5.7 Popis jednotlivých objektů ZS se zdůvodněním jejich rozsahu

V rámci vyhotovení výkresu zařízení staveniště bylo třeba navrhnout objekty, které budou využívány účastníky výstavby v době hlavní fáze výstavby. Dle informací získaných od investora a projektanta se v hlavní fázi výstavby počítá s maximálním počtem 20 pracovníků na stavbě za den. Z prostorových důvodů byla v blízkosti objektu B navržena dvoupatrová sestava stavebních buněk.

5.7.1 Staveništní komunikace

Staveništní komunikace bude provedena v místě, kde je dle vyhotovené projektové dokumentace navržena budoucí dopravní infrastruktura a na jejím konci doplněná obratištěm. Proto bude využita navrhovaná skladba bez finálního povrchu z asfaltového betonu. Skladba komunikace bude následující: na upravenou zemní pláň bude navazovat zhutněná štěrkodrt, nejdříve tloušťky 200 mm o průměru 63 mm a následně tloušťky 160 mm o průměru 32 mm. Komunikace bude v převážné většině šířky 5 m, pouze v okolí objektu A bude komunikace zúžená na 3 metry z důvodu bezpečnosti práce kolem objektu.

5.7.2 Chodníky

V okolí sociálních, hygienických a administrativních objektů jsou navrženy dočasné chodníky ze štěrkové drti. Chodníky se dále zřídí mezi staveništní komunikací a skládkami z důvodu plynulejšího přesunu materiálu a strojů. Zároveň je tím minimalizováno zanášení bahna do objektů výstavby a na skládku. Při navrhování chodníků bylo přihlíženo k bezpečným manipulačním a průchodným šířkám.

5.7.3 Deponie

V zadní části pozemku investora bude zřízen prostor pro skladování zeminy, především ornice, která bude při dokončovacích pracích využita k terénním úpravám kolem bytových domů. Deponie je navržena na rozměry 15 x 45 m. Jedná se tedy o plochu 675 m². Skládka zeminy bude maximální výšky 2 m pod úhlem 45° a v pravidelných intervalech bude dále prokypřována a kontrolována z hlediska bezpečnosti, zejména po srážkovém období, kdy by mohlo dojít k sesuvům zeminy.

Zbylá vytěžená zemina bude využita pro účely terénních úprav souběžně probíhajících staveb ve správním řízení obvodu obce s rozšířenou působností nebo odvezena na skládku. Způsob jejího využití bude předem konzultován se státní správou odpadového hospodářství odboru životního prostředí Uherský Brod.

5.7.4 Výrobní prostor

V blízkosti objektu B bude zřízena zpevněná plocha ze silničních panelů pro výrobu a přípravu stavebního materiálu. Dále zde bude prostor pro umístění stavební míchačky a dalších menších strojů, kterými bude na staveništi materiál upravován. Na hranici této plochy bude umístěn vedlejší elektrický rozvaděč pro možnost připojení stavebních strojů a také zde bude instalován odběr vody.

5.7.5 Sklady a skládky

Na staveništi budou zřízeny dvě skládky A a B, které budou vytvořeny ze silničních panelů a štěrkopísku s dostatečným sklonem pro odvádění dešťových vod. Tyto skládky budou umístěny v dosahu jeřábu a bude na nich umístěn materiál vhodný ke skladování na volných plochách.

Silniční panely s rozměry 100 x 300 x 15 cm budou pronajaty od společnosti HORSTAV ESTATE, s. r. o.

U budovaného objektu B budou usazeny na štěrkopískovém podsypu tři uzamykatelné sklady, které budou využívány ke skladování náradí, ručních strojů a materiálů, které je nutné uschovávat před sluncem či deštěm. Další tři uzamykatelné sklady budou vyčleněny pro subdodavatele. Sklady budou tvořit přízemí celé sestavy stavebních buněk.

Uzamykatelné sklady jsou navrženy od společnosti JOHNNY SERVIS.

6 x skladový kontejner

- šířka: 2 435 mm,
- délka: 6 055 mm,
- výška: 2 800 mm,
- vybaven světelným zdrojem.

[14]



Obrázek 21 - Skladový kontejner [14]

5.7.6 Administrativní objekty

U vjezdu na staveništi bude umístěna stavební buňka pro vrátného od společnosti JOHNNY SEVIS.

vrátnice

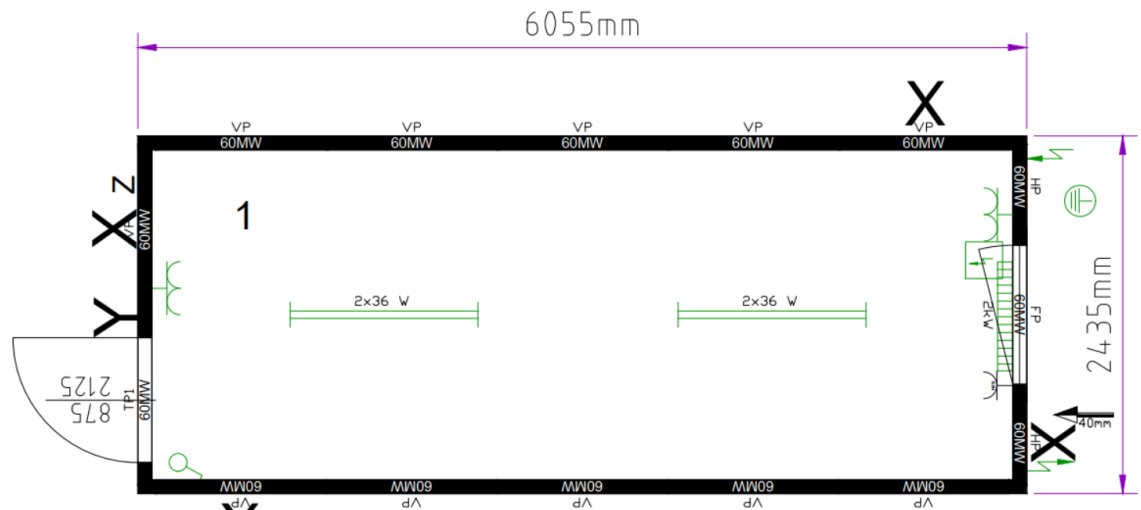
- šířka: 2 435 mm,
- délka: 2 989 mm,
- výška: 2 800 mm,
- vybavena světelným zdrojem, elektrickým topidlem, elektrickou přípojkou 380 V / 32 A, třemi okny, stolem a židlí.

Před objektem B jsou navrženy dvě stavební buňky od společnosti JOHNNY SEVIS, sloužící především jako kanceláře a jednací místnosti. Tyto buňky budou umístěny ve druhém patře buňkové sestavy. Pro vstup do horních buněk bude sloužit schodiště a balkon šířky 1 m, vybavené zábradlím výšky minimálně 900 mm.

2 x kancelář

- šířka: 2 435 mm,
- délka: 6 055 mm,
- výška: 2 800 mm,
- vybavena světelným zdrojem, elektrickým topidlem, třemi elektrickými přípojkami 380 V / 32 A, oknem s plastovou žaluzií, stoly, židlemi a skříněmi.

[14]



Obrázek 22 - Kancelářský kontejner [14]

5.7.7 Sociální a hygienické objekty

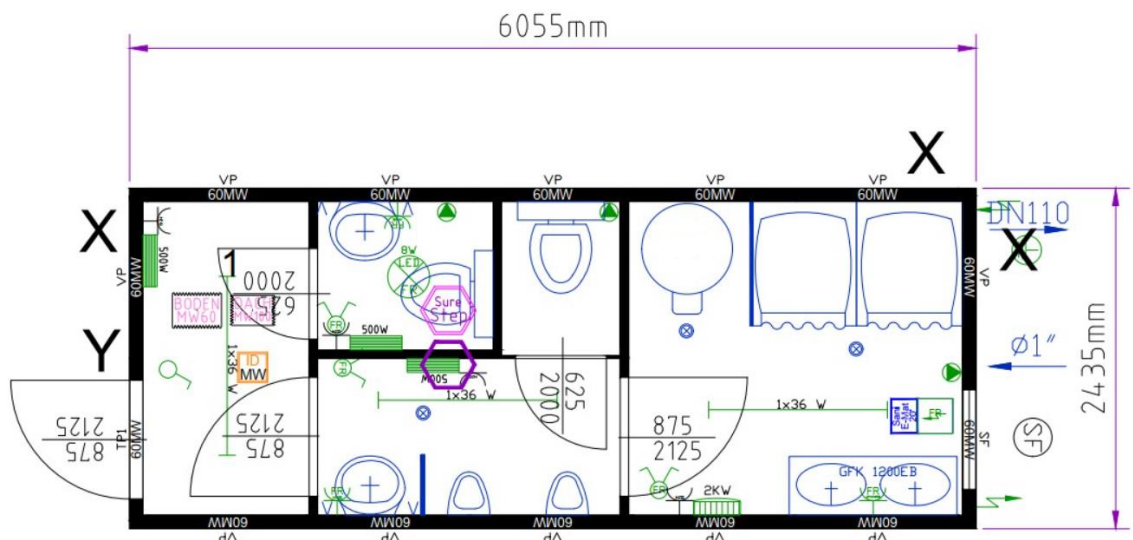
Požadavky na 20 osob:

- WC (minimálně 2 sedadla),
- umyvadla (minimálně 2),
- sprchové kabiny (minimálně 2),
- šatny (minimálně 25 m²).

Umístění sociálních a hygienických objektů je navrženo ve druhém patře buňkové sestavy. Veškeré objekty jsou vybrány s ohledem na maximální počet uživatelů a s dostatečnou rezervou. Dodavatelem bude společnost JOHNNY SERVIS.

2 x sanitární kontejner

- šířka: 2 435 mm,
- délka: 6 055 mm,
- výška: 2 800 mm,
- vybavení: světelný zdroj, 3 x elektrické topidlo 500 W, 1 x elektrické topidlo 2 kW, 3 x elektrická přípojka 380 V / 32 A, boiler o objemu 200 litrů, 2 x sprchová kabina, 4 x umyvadlo, 2 x toaleta a pisoár.



Obrázek 23 - Sanitární kontejner [14]

Vzhledem k velikosti staveniště budou u objektu A umístěny dva mobilní záchody s umyvadlem. Záchody budou pravidelně vyváženy a umyvadlo doplňováno o vodu. Dále bude zajištěno dostatečné množství hygienických prostředků.

[14]

2 x mobilní toaleta s umyvadlem JOHNNY LT

- šířka: 1 040 mm,
- délka: 1 040 mm,
- výška: 2 080 mm.

2 x šatna

- šířka: 2 435 mm,
- délka: 6 055 mm,
- výška: 2 800 mm,
- vybavena světelným zdrojem, elektrickým topidlem, třemi elektrickými přípojkami 380 V / 32 A, oknem s plastovou žaluzií, stolem, židlemi a uzamykatelnými šatními skříňkami,
- půdorysný pláněk buňky je obdobný jako na obrázku č. 22.

[14]

5.8 Zvedací mechanismus

S ohledem na charakter pozemku investora, rozmístění objektů výstavby a zařízení staveniště bude po celou dobu hlavních stavebních prací na staveništi umístěn jeden věžový jeřáb.

Liebherr 120 K.1.

- maximální vyložení 50 m,
- nosnost při maximálním vyložení 1450 kg,
- příkon jeřábu 32 kVA.

[15]

Navržený jeřáb se umístí poblíž budovaného objektu B na místě budoucích parkovacích stání. Proto zde nebude prostorový problém na jeho složení a rozložení.

V rámci výkresu zařízení staveniště jsou přesně definovaná zakázaná území, přes které nebude možné dopravovat materiál pomocí jeřábu. Jedná se především o sousední parcely, na kterých jsou umístěné obydlené objekty a o uzavřené skladové, administrativní, sociální a hygienické objekty zařízení staveniště.

5.9 Napojení staveniště na síť

Inženýrské sítě procházejí přes staveniště pod plánovaným objektem dopravního řešení, proto budou vybudovány před zahájením výkopových prací. V průběhu výstavby budou v pravidelných intervalech kontrolovány, zdali nebyly poškozeny z důvodu těžké dopravy po staveništní komunikaci, pod kterou se nachází, nebyli poškozeny.

Veškeré přípojky určené pro zařízení staveniště jsou domluveny se správcem sítě, kteří dali přesné pokyny a kladný souhlas k jejich provedení.

5.9.1 Elektrická energie

Napojení zařízení staveniště na elektrickou energii bude provedeno na dvou místech, obdobně jako je navrženo připojení obou budovaných objektů.

Objekt A je plánováno napojit z rozvodné skříně, která bude umístěna v blízkosti sloupu s vedením vysokého napětí. V tomto místě vznikne pojistková skříň, staveništní elektroměr s hlavními jističi 3 x 63 A a rozvodná skříň, ze které povedou dvě větve elektrických rozvodů. Na první větev z kabelu CYKY 4 x 10 bude napojena vrátnice. Druhá větev bude zakončena dvěma zásuvkovými skříněmi. Každá ze skříní bude vybavena proudovým chráničem, patřičným jištěním a zásuvkami 2 x 400 V a 4 x 230 V. Tyto skříně budou sloužit primárně pro výstavbu objektu A.

Objekt B je plánováno napojit z nedaleké trafostanice. Ta bude využita i pro připojení druhé pojistkové skříně, za kterou bude umístěn staveništní elektroměr, který musí obsahovat hlavní jistič minimálně 3 x 63 A. Za elektroměrem bude osazena staveništní rozvodná skříň, ze které bude následně napojena hlavní část ZS pomocí tří větví elektrických rozvodů. První větev z kabelu AYKY 4 x 16 je určena k napojení rozvodné skříně jeřábu. Druhou větví je plánováno zásobování buňkoviště elektrickou energií. K napojení této větve bude sloužit kabel CYKY 4 x 10. Na poslední větev, sloužící k napojení výrobního prostoru, bude použit kabel CYKY 4 x 10 na jehož konci se zřídí tři zásuvkové skříně. Každá ze skříní bude vybavena proudovým chráničem, patřičným jištěním a zásuvkami 2 x 400 V a 4 x 230 V. Tyto skříně dále budou sloužit primárně pro výstavbu objektu B.

Na staveništi se dále rozmístí přenosné zásuvkové skříně s ohledem na aktuální potřebu.

Zdánlivý maximální příkon byl vypočten na 142,31 kW. Podrobný výpočet lze najít v příloze č. 1.

5.9.2 Vodovod

Staveniště bude napojeno na vodovod ve vodoměrné šachtě určené pro objekt B. Rozvody vody na staveništi jsou navrženy pod staveništní komunikací a následně po okraji pozemku investora do všech objektů, kde bude možné odebírat vodu pro osobní potřeby pracovníků.

V blízkosti výrobního prostoru je plánováno zřídit vodovodní ventil k odběru vody pro technologické procesy a pro primární zásobování budovaného objektu B. Z důvodu členitosti pozemku bylo navrženo zřídit druhý hlavní odběr vody v blízkosti objektu A, který bude rovněž sloužit jako zdroj vody pro potřeby spojené s výstavbou objektu A. Lokální odběry vody budou řešeny pomocí hadic s uzavíratelnými ventily.

Dle vypočítaného průtoku vody za sekundu v příloze č. 2 je navržena světlost potrubí 50 mm. U vjezdu na staveniště se nachází veřejný podzemní hydrant, který svojí vzdáleností od stavby splňuje veškeré podmínky zdroje vody pro požární zabezpečení stavby.

Rozvody vodovodu po staveništi budou umístěny v dostatečné hloubce, avšak nad úrovní kanalizace, aby nedošlo v případě poruchy kanalizace ke kontaminaci pitné vody. Jelikož budou na stavbě využívat různé chemické látky, proto je doporučen pravidelný rozbor vody v laboratořích.

Mobilní toalety, umístěné nedaleko vrátnice, budou doplňovány pro oplach rukou z odběrného místa zřízeného u objektu A.

5.9.3 Kanalizace

Sanitární objekty budou napojeny na staveništní rozvod kanalizaci, která bude svedena kanalizační šachtou do kanalizační přípojky zřízené pro objekt B. Z ní se následně splašková voda odvede do veřejné jednotné kanalizace. Staveništní kanalizační rozvody musí být v dostatečném sklonu. Z důvodu umístění kanalizace pod staveništní komunikací je nutné při jejím pokládání brát ohled na váhu budoucích nákladních vozidel. Proto se doporučuje kanalizaci umístit v dostatečné hloubce.

Odpady z mobilních toalet budou, dle předem domluvených časových intervalů, vyváženy společností TOI TOI, která ponese zodpovědnost za dalším nakládáním s nimi.

5.10 Ochrana životního prostředí

Vliv stavby na životní prostředí je v úrovni běžné stavby bytových domů. Stavební práce budou probíhat tak, aby nenarušovaly provoz okolních domů a klid sousedů. Stavebník za tímto účelem provede opatření ke snížení hlučnosti a prašnosti na stavbě například kropením, zakrývacími plachtami a dodržováním stanovené doby práce, která nebude zasahovat do režimu nočního klidu obce.

Pro zařízení staveniště bude využita stávající plocha pozemku investora a díky tomu nebude mít stavba negativní vliv na okolí staveniště. Zároveň nejsou požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin na pozemcích investora, které by mohly mít potencionální negativní vliv na okolí stavby.

Odpady vzniklé při stavbě budou tříděny a likvidovány předepsaným způsobem v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech a se souvisejícími vyhláškou č. 8/2021 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadu a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů). Doklady o likvidaci budou přiloženy ke kolaudaci nebo k oznámení o užívání stavby.

Veškerý odpad bude v pravidelných intervalech odvážen na recyklaci.

Odpady dle Katalogu odpadů, které spadají do kategorie 20 „Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru“, budou ukládány do barevných plastových kontejnerů umístěných na staveništi.

Tabulka 6 - Seznam odpadů kategorie 20 [zdroj [19]; zpracování vlastní]

Katalogové číslo	Název třídy odpadu
20 01 01	Papír a lepenka
20 01 02	Sklo
20 01 39	Plasty
20 03 01	Směsný komunální odpad

Společnost RUMPOLD s. r. o., která je vlastníkem Centra pro nakládání s odpady Prakšická a do kterého bude veškerý odpad ve stavby svážen, zapůjčí dostatečné množství všech typů kontejnerů, které budou během výstavby potřeba. Veškeré kontejnery budou v pravidelných intervalech vyváženy.

Odpady dle Katalogu odpadů, které spadají do kategorie 17 „Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)“, budou ukládány v případě sypkých a menších kusů odpadu do kontejnerů, podobných jako je na obrázku č. 24. Větší kusy odpadu budou uloženy na vyhrazené pevné ploše staveniště.

Tabulka 7 - Seznam odpadů kategorie 17 [zdroj [19]; zpracování vlastní]

Katalogové číslo	Název třídy odpadu
17 01 01	Beton
17 01 02	Cihly
17 01 03	Tašky a keramické výrobky
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06
17 02 01	Dřevo
17 02 02	Sklo
17 02 03	Plasty
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01
17 04 01	Měď, bronz mosaz
17 04 02	Hliník
17 04 05	Železo a ocel
17 05 11	Kabely neuvedené pod číslem 17 04 10
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03
17 06 04 02	Izolační materiály na bázi polystyrenu
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádky neuvedené pod číslem 17 08 01
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03



Obrázek 24 - Kontejner na odpad [16]

5.11 Bezpečnostní zajištění stavby

Celý pozemek investora je v současné době volně přístupný, a tudíž bude oplocen mobilním oplocením výšky 2 m od společnosti AUTOCOLOR s. r. o. včetně dodávky a montáže. Na vybudované oplocení umístíme informativní značky se zákazem vstupu na staveniště.

Vstup oprávněných osob bude možný pouze prostřednictvím uzamykatelné brány pro automobily nebo prostřednictvím uzamykatelné branky pro osoby. U vstupu na staveniště budou vystaveny bezpečnostní pokyny včetně pravidel a řádu pohybu po stavbě.

U vstupu na staveniště je navržena buňka určená pro vrátného, kterému vždy osoba přicházející na stavbu nahlásí svůj příchod. V případě návštěv bude vrátný ihned informovat stavbyvedoucího nebo jeho zástupce a povede knihu příchodů a odchodů návštěv.

Staveniště se vybaví světelnými reflektory tak, aby v čase zhoršené viditelnosti pokryly celé jeho území, ale zároveň neoslňovaly okolní zástavbu.

Dále se provede instalace kamerového zabezpečovacího systému, který se umístí primárně tak, aby neustále monitoroval vchod na staveniště a prostory, ve kterých bude uskladňován stavební materiál a nářadí, objekt sloužící stavbyvedoucímu a několik úhlů pohledů kamer zaměřených na objekty výstavby. Záznamy budou pravidelně po čas výstavby archivovány.

Návrh kamerového systému:

- záznamové zařízení Hikvision DS-7608NI-K2/8P,
- Hikvision IP bullet kamera, 2MP, 2,8mm? WDR 120db, IR 60 m, IP67.



Obrázek 25 - Záznamové zařízení [17]



Obrázek 26 - Kamera [17]

5.12 Zásady bezpečnosti při práci

Bezpečnost a ochrana zdraví bude zabezpečena dodržováním platných předpisů a norem. Jedná se o ustavení uvedená v nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v návaznosti na nařízení vlády č. 362/2005 Sb. včetně doplňků, novel a vyhlášek souvisejících.

Dále budou zaměstnanci na stavbě dodržovat technologické postupy jednotlivých stavebních prací. V těchto postupech budou vždy zmíněny bezpečnostní zásady a podmínky. Osoby vykonávající tyto stavební práce budou vždy s těmito postupy prokazatelně seznámeny.

5.13 Likvidace zařízení staveniště

Likvidace zařízení staveniště proběhne ve dvou etapách s ohledem na technologické procesy výstavby objektů. Při likvidaci budou dodrženy veškeré podmínky spojené s nakládáním odpadů.

5.13.1 První etapa likvidace

Po dokončení všech stavebních prací budou demontovány obě skládky materiálu, výrobní prostor, obratiště, administrativní a sanitární buňky a čtyři ze šesti uzamykatelných skladů. Zbývající dva uzamykatelné sklady budou pomocí jeřábu přemístěny blíže ke staveništní komunikaci, aby byly v dosahu hydraulické ruky nákladního vozidla. Poté bude rozebrán věžový jeřáb a odstraněny veškeré inženýrské sítě určené pro ZS.

5.13.2 Druhá etapa likvidace

Ve druhé etapě budou odstraněny zbývající dva uzamykatelné sklady a mobilní toalety, které dále využívali subdodavatelé, kteří realizují dokončení dopravní infrastruktury a terénních úprav. Poté se provede úprava pod těmito objekty a bude předána hotová stavba investorovi.

6 NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Náklady na zařízení staveniště mohou v některých případech rozhodovat o výsledcích výběrového řízení, a to z toho důvodu, jejich variability. Některé stavební společnosti si pronajímají objekty pro účely ZS, a proto mohou mít vyšší náklady oproti společnostem, které objekty vlastní a účtují si pouze nižší finanční hodnoty za opotřebení.

V současné době se nejčastěji stanovují náklady pomocí metody procentuálního podílu ze základních rozpočtových nákladů. Procentní sazby se zpravidla pohybují mezi 3–5 procenty.

Orientační cena výstavby v Nezdenicích se pohybuje kolem 95 000 000 Kč bez DPH. Při sazbě 5 % budou náklady zařízení staveniště činit přibližně 4 750 000 Kč.

Další možností stanovení nákladů na ZS je individuální kalkulace jednotlivých objektů. Do této kalkulace je nutné zahrnout:

- náklady na silniční panely,
- náklady na jeřáb,
- náklady na sestavu buněk,
- náklady na mobilní WC,
- náklady na oplocení
- náklady na zpracování dokumentace ZS,
- náklady na energie, tj. vodu, elektřinu, vytápění objektů ZS apod.,
- náklady na údržbu objektů ZS,
- náklady na staveništní komunikaci (je součástí projektu výstavby),
- náklady na ostrahu staveniště,
- náklady na odstranění ZS po dokončení stavby.

V tabulce č. 8 jsou uvedeny náklady pro vybrané objekty dle nabídky jejich dodavatelů. Předpokládaná doba výstavby je stanovena na 18 měsíců.

Tabulka 8 - Náklady na ZS [zpracování vlastní]

Objekt ZS	Doba pronájmu v měsících	Kč / měsíc	Cena celkem (Kč)
Silniční panely	16	43 470	695 520
Jeřáb	16	75 000	1 200 000
Sestava buněk - hlavní fáze výstavby	16	73 398	1 174 368
2 sklady - dokončovací fáze	2	6 150	12 300
2 x Mobilní WC	18	6 800	122 400
Oplocení	18	9 315	167 680

7 ZÁVĚR

Poslední dobou je čím dál více kladen nárok na snižování vedlejších rozpočtových nákladů spojených s výstavbou. Proto je velmi důležité efektivně provést přípravu stavební zakázky. Tím lze ušetřit nemalou část nákladů, kterými je posléze možno financovat jiné části výstavby, například navýšením standardu ve fázi dokončovacích prací.

V úvodu bakalářská práce seznamuje s přípravou stavební zakázky z pohledu dodavatele. Zejména se jedná o popis jeho chování v nabídkové, předvýrobní a výrobní přípravě.

Jádrem této práce bylo teoreticky popsat zařízení staveniště a následně jej prakticky navrhnout pro konkrétní plánovanou výstavbu dvou bytových domů v obci Nezdenice. Návrh byl vyhotoven technickou zprávou a výkresem situace zařízení staveniště.

Při vypracování návrhu byl brán ohled na časovou a finanční efektivnost, zejména na umístění staveništních buněk a volbu jeřábu. Buňky jsou navrženy patrové, díky tomu mohou být umístěny v blízkosti budovaných objektů. Dochází tak k úspoře času při přechodech pracovníků mezi buňkami a stavbou. Dále tím bylo dosaženo kratších rozvodů inženýrských sítí určené pro ZS. Tato řešení vedla k nižším nákladům. Z důvodu prostorového uspořádání objektů výstavby a skládek, byl navržen jeden jeřáb o průměru 50 m, který je schopen dostatečně obsloužit celé staveniště.

Součástí bakalářské práce je též zamyšlení se nad dopravní situací v okolí výstavby a návrh efektivních dopravních tras mezi dodavatelem a stavbou. V závěru práce je navržené zařízení staveniště vykalkulováno s ohledem na dobu jeho využití na staveništi.

Tato bakalářská práce by nemohla vzniknout bez vstřícnosti a poskytnutí projektové dokumentace od architektonické kanceláře Kurtis & Partners s. r. o. a za souhlasu investora Nezdestav s. r. o.

Při zpracování bakalářské práce jsem se dozvěděl mnoho nových užitečných informací, spojených s procesem přípravy staveniště a podmínkách pro výrobní dělníky, na které není mnohdy kladen velký důraz. Nicméně právě díky nim je stavba vybudována, proto se domnívám, že si sociální a hygienické objekty při návrhu zařízení staveniště zaslouží vyšší pozornost. Věřím, že zkušenost v oblasti návrhu zařízení staveniště mi bude nápomocná v dalším studiu a případně v mé budoucí pracovní kariéře.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] NOVÝ, Martin; NOVÁKOVÁ, Jana; WALDHANS, Miloš. Projektové řízení staveb //: Modul 01. Brno: Vysoké učení technické, 2006. Zařízení staveniště, str. 153 – 202.
- [2] Jarský Č. a kolektiv: Technologie staveb II, Příprava a realizace staveb, Akademické nakladatelství CERM, 2019 Modelování výrobního prostoru stavby, str.106 – 153.
- [3] KARÁSEK, Miloslav. Ekonomika a organizace: V. svazek Zařízení staveniště. Ústav racionalizace ve stavebnictví: Ústav racionalizace ve stavebnictví, 1969, str.16 – 27.
- [4] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava; MĚŠŤÁKOVÁ, Dana a kolektiv. Příprava a provoz stavby II pro SPŠ a SOŠ stavební: Informatorium, spol s. r. o., 2012.
- [5] ŠLEZINGR, Miloslav. Provádění staveb. Mendelova Univerzita v Brně; Vydavatelství Mendelovy univerzity v Brně, 2018.
- [6] PROKEŠ, Josef; KREJČÍ, Aleš. Mechanizace ve stavebnictví I Bezpečnostní předpisy: Vysoké učení technické v Brně; Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno, 1998.
- [7] MOTYČKA, Vít. Stavebně technologické projektování (R) //: Modul 02 Navrhování zařízení staveniště. Brno: Vysoké učení technické, 2008.
- [8] HLOUŠEK, Pavel. Příprava a realizace staveb: Vysoké učení technické v Brně; Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno, 2002.
- [9] Projektová dokumentace, Bytové domy u Koupaliště, autor Kurtis & Partners s. r. o, 2022.
- [10] Profesionální informační systém ČKAIT. PROFESIS [online]. [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/tp-3-6/>
- [11] Věžový jeřáb Liebherr samostavitelný 35 K. JVS s. r. o. [online]. [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: [35 K katalogovy list.cdr \(jvsjeraby.cz\)](https://www.jvsjeraby.cz/katalogovy-list-cdr-35-k/)
- [12] Věžový jeřáb Terex CSE 32. JVS s. r. o. [online]. [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: [cse-32_metric-datasheet-\(en-it-de-fr-es-pt-ru\).pdf \(jvsjeraby.cz\)](https://www.jvsjeraby.cz/cse-32-metric-datasheet-(en-it-de-fr-es-pt-ru).pdf)

- [13] Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1750-9.1. *Zvedame.cz* [online]. [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: [Autojeřáb 750 tun na pronájem - Zvedáme.cz \(zvedame.cz\)](https://www.zvedame.cz)
- [14] Stavební buňky a mobilní kontejnery. *JOHNNY SERVIS, s. r. o.* [online]. [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: <http://www.johnnyservis.cz/>
- [15] Věžový jeřáb Liebherr samostavitelný 120 K.1. *JVS s. r. o.* [online]. [cit. 2023-03-01]. Dostupné z: <https://www.jvsjeraby.cz/root/obsah/pronajem/dokumenty/liebherr-120-k-samostavitelny%CC%81.pdf>
- [16] Kontejner na odpad. *Kaiser servis.* [online]. [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: https://www.kaiserservis.cz/sluzby/kontejnery-na-odpad/?type=* & size=*
- [17] Zabezpečovací systém. *ADI Global Distribution.* [online]. [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: [ADI - Váš dodavatel zabezpečovacích a slaboproudých zařízení \(adiglobal.cz\)](https://www.adiglobal.cz)
- [18] Mapové podklady. *Mapy.cz.* [online]. [cit. 2023-02-01]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [19] Katalog odpadů. *Zakonyprolidi.cz.* [online]. [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-8?text=katalog+odpad%C5%AF>

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

ZS	Zařízení staveniště
mm	Milimetr
m	Metr
m ²	Metr čtvereční
km	Kilometr
km/hod	Kilometr za hodinu
kg	Kilogram
%	Procento
č.	Číslo
WC	Water closet
s. r. o.	Společnost s ručením omezeným
a. s.	Akciová společnost
SO	Stavební objekt
ČSN	Česká technická norma
Sb.	Sbírky
ŽB	Železobeton
ETICS	External thermal insulation composite system
EPS	Expandovaný pěnový polystyren
NP	Nadzemní podlaží
Q	Čtvrtletí
W	Watt
V	Volt
A	Ampér
kW	Kilowatt
kVA	Kilovoltampér
AYKY	A - hliníkový kabel, Y - izolace žil z PVC, K - kabel, Y izolace vnějšího pláště kabelu z PVC
CYKY	C - měděný kabel, Y - izolace žil z PVC, K - kabel, Y - izolace vnějšího pláště kabelu z PVC

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 - Schéma investičního procesu [zdroj [8]; zpracování vlastní]</i>	12
<i>Obrázek 2 - Schéma nabídkové přípravy [zdroj [4]; zpracování vlastní]</i>	13
<i>Obrázek 3 - Schéma předvýrobní přípravy [zdroj [4]; zpracování vlastní]</i>	14
<i>Obrázek 4 - Schéma výrobní přípravy [zdroj [4]; zpracování vlastní]</i>	15
<i>Obrázek 5 - Členění zařízení staveniště [zdroj [1], str. 157; zpracování vlastní]</i>	20
<i>Obrázek 6 - Provozní členění zařízení staveniště [zdroj [1], str. 158; zpracování vlastní]</i>	21
<i>Obrázek 7 – Tabulkový diagram věžového jeřábu [11]</i>	28
<i>Obrázek 8 - Diagram únosnosti mobilního jeřábu [13]</i>	29
<i>Obrázek 9 - Potřebná výška háku jeřábu [7]</i>	30
<i>Obrázek 10 - Schéma rozložení a složení jeřábu [12]</i>	31
<i>Obrázek 11 - Rozdělení stavebních výtahů do skupin [7]</i>	32
<i>Obrázek 12 - Členění výrobního zařízení staveniště [zdroj [1]; zpracování vlastní]</i>	33
<i>Obrázek 13 - Ukázka soustavy staveništních buněk [10]</i>	36
<i>Obrázek 14 - Situace objektů [9]</i>	38
<i>Obrázek 15 - Pohled na bytový dům A [9]</i>	39
<i>Obrázek 16 - Pohled na bytový dům B [9]</i>	40
<i>Obrázek 17 - Schéma dopravního řešení [zpracování vlastní]</i>	41
<i>Obrázek 18 - Trasa dopravy betonové směsi [18]</i>	45
<i>Obrázek 19 - Trasa dopravy do stavebnin [18]</i>	46
<i>Obrázek 20 - Trasa dopravy na skládku [18]</i>	46
<i>Obrázek 21 - Skladový kontejner [14]</i>	48
<i>Obrázek 22 - Kancelářský kontejner [14]</i>	49
<i>Obrázek 23 - Sanitární kontejner [14]</i>	50
<i>Obrázek 24 - Kontejner na odpad [16]</i>	55
<i>Obrázek 25 - Záznamové zařízení [17]</i>	56
<i>Obrázek 26 - Kamera [17]</i>	56

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

<i>Tabulka 1 - Druhy rozvodů nízkého napětí [zdroj [5]; zpracování vlastní]</i>	<i>27</i>
<i>Tabulka 2 - Seznam tříd jeřábů [zdroj [6]; zpracování vlastní].....</i>	<i>28</i>
<i>Tabulka 3 - Dotčené pozemky a jejich výměra[zdroj [9]; zpracování vlastní]</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 4 - Členění stavby na objekty [zpracování vlastní]</i>	<i>38</i>
<i>Tabulka 5 - Etapizace prací [zpracování vlastní].....</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka 6 - Seznam odpadů kategorie 20 [zdroj [19]; zpracování vlastní].....</i>	<i>54</i>
<i>Tabulka 7 - Seznam odpadů kategorie 17 [zdroj [19]; zpracování vlastní].....</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka 8 - Náklady na ZS [zpracování vlastní]</i>	<i>58</i>

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Výpočet příkonu elektrické energie

Příloha č. 2 – Výpočet spotřeby vody

Příloha č. 3 – Návrh dopravního značení

Příloha č. 4 – Situace zařízení staveniště

Příloha č. 1 – Výpočet příkonu elektrické energie

P ₁ - VÝKON ELEKTROMOTORŮ			
STAVEBNÍ STROJE A JINÉ	příkon (kW)	(ks)	(kW)
Věžový jeřáb Liebherr 120 K.1	32,00	1	32,00
Čerpadlo betonu Schwing SP 305	40,00	1	40,00
Svářečka Maxima 160 Synergic Telwin	2,60	2	5,20
Vrtačka	0,60	5	3,00
Úhlová bruska	1,50	3	4,50
Ponorný vibrátor Husqvarna AME 600 SET	0,60	4	2,40
Míchačka Leschna S230HR, 230 l	1,25	2	2,50
Elektrické topidlo - buňky	2,00	9	18,00
Zásobníkový ohřivač na vodu - 200 l	2,20	2	4,40
P1 - VÝKON ELEKTROMOTORŮ CELKEM			112,00 kW

P2 - VENKOVNÍ OSVĚTLENÍ			
PROSTORY	příkon (kW/m ²)	(m ²)	(kW)
Osvětlení staveniště	0,01	1690,5	16,91
P2 - PŘÍKON VENKOVNÍHO OSVĚTLENÍ CELKEM			16,91 kW

P3 - VNITŘNÍ OSVĚTLENÍ			
PROSTORY	příkon (kW/m ²)	(m ²)	(kW)
Kancelářské objekty	0,02	37,5	0,75
Sciální a hygienické objekty	0,01	60	0,60
Uzamykatelné sklady	0,01	75	0,75
Osvětlení vnitřních prostorů nově budovaných objektů	0,01	1130	11,30
P3 - PŘÍKON VNITŘNÍHO OSVĚTLENÍ CELKEM			13,40 kW

MAXIMÁLNÍ ZDÁNlivý PŘÍKON:

$$S = (K/\cos\mu) * (\beta_1 * P_1 + \beta_2 * P_2 + \beta_3 * P_3)$$

$$S = 1,1/0,6 * (0,7 * 112 + 1,0 * 33,81 + 0,8 * 13,4)$$

$$S = 142,31 \text{ kW}$$

S - maximální zdánlivý příkon

K - koeficient ztrát napění (1,1)

cos μ - průměrný účinník spotřebičů (0,8)

β_1 - součinitel náročnosti elektromotorů (0,7)

β_2 - součinitel náročnosti venkovního osvětlení (1,0)

β_3 - součinitel náročnosti vnitřního osvětlení (0,8)

Příloha č. 2 – Výpočet spotřeby vody

V₁ - VODA PRO PROVOZNÍ ÚČELY				
POTŘEBA VODY	měrná jednotka	počet měrných jednotek	střední norma (l/m.j.)	potřebné množství vody (l)
Výroba malty a ošetření mísících zařízení	m ³	10	220	2 200
Ošetřování betonových konstrukcí	m ³	135	210	28 350
Omítky	m ²	80	25	2 000
Výroba betonové směso	m ³	2	250	500
V₁ - VODA PRO PROVOZNÍ ÚČELY CELKEM				33 050 l

V₂ - VODA PRO PROVOZNÍ ÚČELY				
POTŘEBA VODY	měrná jednotka	počet měrných jednotek	střední norma (l/m.j.)	potřebné množství vody (l)
Hygienické účely	1 pracovník	20	40	800
sprchování	2 pracovník	20	45	900
V₂ - VODA PRO PROVOZNÍ ÚČELY CELKEM				1 700 l

V₃ - VODA PRO TECHNOLOGICKÉ ÚČELY				
POTŘEBA VODY	měrná jednotka	počet měrných jednotek	střední norma (l/m.j.)	potřebné množství vody (l)
Staveniště, mytí pracovních pomůcek				300
V₃ - VODA PRO TECHNOLOGICKÉ ÚČELY CELKEM				300 l

VÝPOČET SPOTŘEBY VODY:

$$Q_n = \frac{\sum P_n \cdot k_n}{t \cdot 3600} = \frac{v_1 \cdot 1,6 + v_2 \cdot 2,7 + v_3 \cdot 2}{t \cdot 3600}$$

$$Q_n = \frac{33050 \cdot 1,6 + 1700 \cdot 2,7 + 300 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 2,02 \text{ l/s}$$

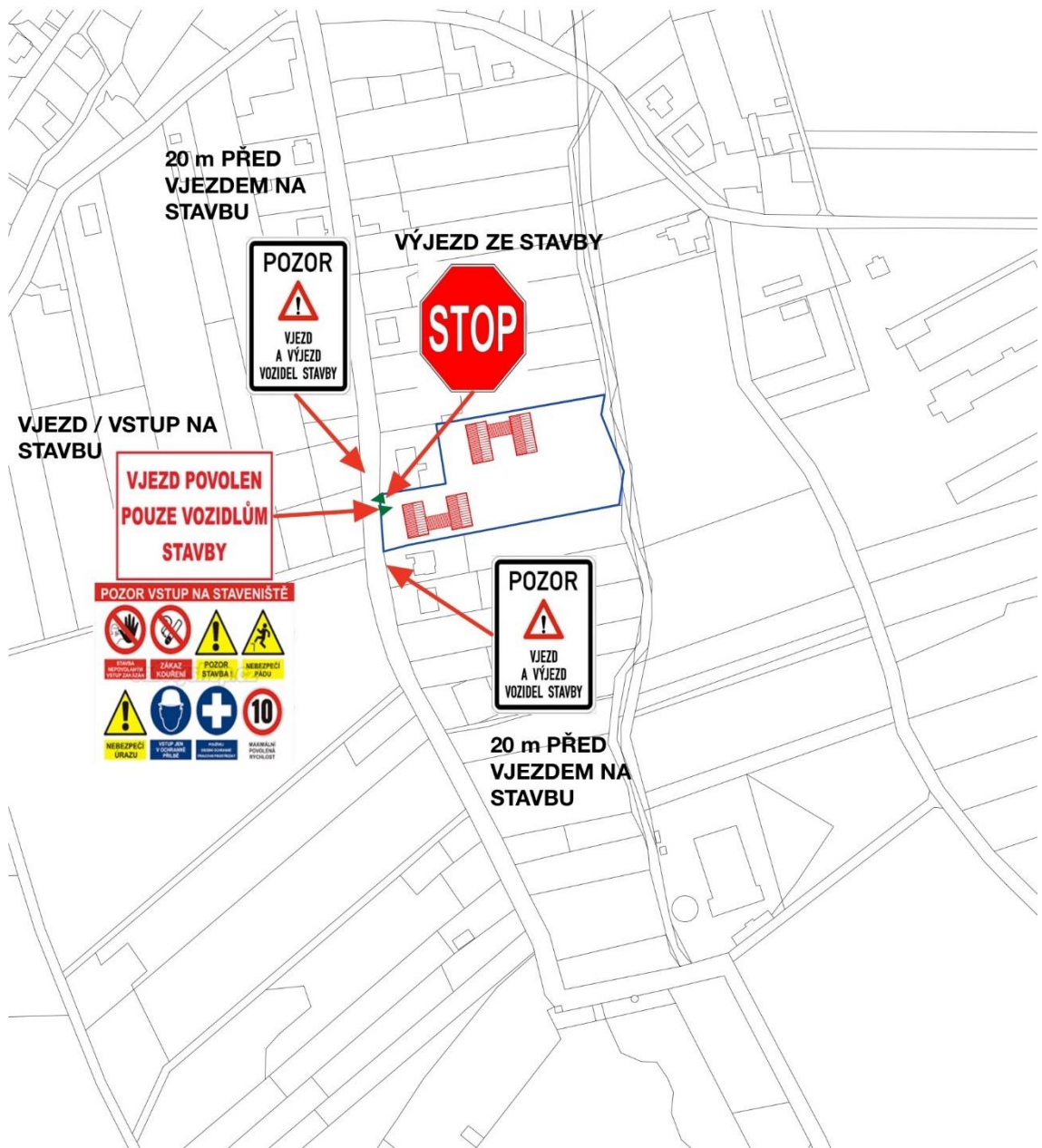
Q_n - vteřinová spotřeba vody v l/s

P_n - potřeba vody v l/den (směna = 8 hodin)

k_n - koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t - doba odběru vody (směna = 8 hodin)

Příloha č. 3 – Návrh dopravního značení



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
VYPRACOVAL:	ONDŘEJ MARŠÁLEK		
VEDOUCÍ BAK.PRÁCE	ING. JANA NOVÁKOVÁ		
NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENÍSTĚ		FORMÁT:	3xA4
		DATUM:	25.5.2023
NÁVRH DOPRAVNÍHO ZNAČENÍ		MĚŘÍTKO:	PŘÍLOHA:
		1:2500	3