

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra technologie staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Stavebně technologický projekt

REZIDENCE ČEPKOVSKÁ

Dzianis Yatsenka

2021

Vedoucí bakalářské práce: Ing. doc. Pavel Svoboda, CSc.



Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci na téma „Stavebně technologický projekt – Rezidence Čepkovská“ vypracoval samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou konzultací vedoucí bakalářské práce a s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze dne

.....

Dzianis Yatsenka



Poděkování

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Pavlovi Svobodovi, CSc. za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce, stavební společnosti DownTown Invest s.r.o. a společnosti Solaron Architects za poskytování projektové dokumentace. Dále bych rád poděkoval celé mé rodině a blízkým za podporu při studiu.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Yatsenka</u>	Jméno: <u>Dzianis</u>	Osobní číslo: <u>468530</u>
Zadávací katedra: <u>K122 - Katedra technologie staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Příprava, realizace a provoz staveb</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Stavebně technologický projekt – Rezidence Čepkovská</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Construction technology project - Residential house Čepkovská</u>	
Pokyny pro vypracování: 1) Posouzení předané projektové dokumentace pro stavební povolení. Návrh opravy nevhodných řešení v projektové dokumentaci. 2) Rozdělení objektu na jednotlivé technologické celky, určení směrů postupů výstavby pro jednotlivé technologické etapy. Zpracování prostorové struktury. 3) Časové plánování. Soupis procesů, určení rozhodujících výměr, technologický rozbor, technologický normál, časoprostorový graf, harmonogram s grafy potřeby strojů a mechanizace a graf počtu pracovníků. 4) Porovnání TP pro různé varianty fasád časové, technologické a ekonomické (kalkulace). 5) Návrh ZS pro 4 etapy výstavby včetně výkresu ZS.	
Seznam doporučené literatury: JARSKÝ, Č.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80- 7204-994-3 JURIČEK, I.: Technológia stavieb, Hrubá stavba, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80-89228- 58-4 CHUDLEY, R. a Roger. GREENO. Building construction handbook. 6th ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 2006. ISBN 07-506-6822-9	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>DOC. ING. PAVEL ŠVABODA, CSc</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>23.9.2021</u> Termín odevzdání bakalářské práce: <u>3.1.2022</u> <small>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</small>	
_____ Podpis vedoucího práce	_____ Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutně uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.</i>	
_____ Datum převzetí zadání	_____ Podpis studenta(ky)



Anotace:

Táto bakalářská práce je zaměřena především na plánování realizace výstavby bytového domu. Obsahuje posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentaci, zpracování prostorové, technologické a časové struktury. Součástí je také návrh zařízení staveniště pro čtyři fáze výstavby, 2 technologické postupy pro provedení fasád a jejich porovnání. Cílem této bakalářské práce je navrhnout výstavbu objektu v plynulé časové posloupnosti a optimálním nasazení pracovníků a strojů.

Klíčová slova:

Stavebně technologický projekt, bytový dům, rezidence, prostorová struktura, technologická struktura, časová struktura, zařízení staveniště, technická zpráva, technologický postup, dřevěná plovoucí podlaha, zděné příčky.



Annotation:

This bachelor thesis is mainly focused on the implementation of the apartment building construction. It includes an assessment of the completeness and accuracy of project documentation, processing spatial, technological and temporal structure. It also includes the design of the equipment for the four stages of construction, the technological procedure for the implementation of wooden floating floor and brick partition walls. The aim of this bachelor thesis is to propose the construction of the building in the time sequence of continuous and optimal deployment of personnel and equipment.

Key words:

Construction technology project, apartment building, residential building, spatial structure, technological structure, time structure, construction site equipment, technical report, technological proces, wooden floating floor, brick partition walls.



Obsah

Úvod.....	8
0. Zadávací dokumentace.....	9
0.1 Identifikační údaje stavby	9
0.2 Seznam předané projektové dokumentace	9
1. Ověření předané dokumentace dle vyhlášky č. 62/2013 Sb. [1].....	15
2. Prostorová struktura	16
2.1. Popis technologických etap.....	16
2.2. Soupis etapových procesů.....	17
2.3. Technologická schémata	19
2.4. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku	22
2.4.1. Návrh jeřábu	22
2.4.2. Určení kritického břemene	23
2.4.3. Prostorové posouzení jeřábu.....	24
2.4.4. Návrh stavebního výtahu	25
2.5. Návrh stavebních strojů	26
2.5.1. Návrh čerpadla.....	26
2.5.2. Návrh nákladního automobilu.....	27
2.5.3. Návrh sila.....	27
3. Technologická struktura	28
3.1. Rozbor dopravních procesů	28
3.1.1. Doprava betonu.....	28
3.1.2. Doprava oceli.....	28
3.1.3. Doprava cihel.....	29
3.1.4. Doprava stavební sítě a zeminy	30
3.2. Technologický rozbor a normál.....	30
4. Řešení časové struktury.....	31
5. Řešení zařízení staveniště	32
6. Technologický postup práce	33
Závěr.....	34
Seznam obrázků.....	35
Seznam tabulek.....	35
Seznam příloh	36
Citovaná literatura	37



Úvod

V své bakalářské práci řeším návrh a plánování výstavby bytového domu. Vybral jsem projekt, který se v současné době realizuje. Součástí práce je posouzení předané projektové dokumentaci a její případná oprava nebo doplnění, řešení prostorové, technologické a časové struktury stavby, tvorba výkresů zařízení staveniště pro čtyři fáze výstavby, zpracování technologického postupu provádění fasády ve dvou variantách.

Lokalita pro výstavbu bytového domu Čepkovská se nachází v zastavěné části obce, konkrétně na pozemcích 1899, st. 1046, st. 1045, 1900/2. Jedná se o rovinatý pozemek. Na některých předmětných parcelách se nacházejí stavby, jejichž demolice se řeší samostatným řízením o odstranění staveb (č.j. MMZL 008429/2019 a č.j. MMZL 015174/2016). Dosavadním využitím území byla kombinace staveb pro bydlení vilového typu. Bytový dům respektuje okolní zástavbu vilového typu, čímž vzniká ucelený soubor staveb pro bydlení. Předmětné parcely budou oploceny. Parcely budou z částečně oploceny, a to konkrétně ze strany od parcel č. 1897, 1900/1, st. 1044. Oplocení bude dále realizováno mezi soukromými zahrádkami v 1.NP. Ze severní strany bude realizováno oplocení kolem ateliéru.

Bytový dům má tři nadzemních podlaží. Navrhované bytové jednotky (20) jsou určeny pro trvalé bydlení, a jedná jednotka jako studio. Nebytové prostory v 1NP slouží jako hromadné garáže a technické zázemí domu. Jedná se o samostatně stojící novostavbu o nepravidelném tvaru. Rozměr stavby je cca 64x21m. Její výška je cca 11m. Stavba je rozdělena na dva samostatné (dilatované) objekty- severní a jižní část. Stavba má tři nadzemní podlaží, je nepodsklepená.

Cílem této bakalářské práce je vypracování stavebně technologického projektu zadaného bytového domu. Podkladem pro vytvoření stavebně technologického projektu je předána projektová dokumentace. Typický půdorys a řez budovy jsou uvedeny v příloze č.1.



0. Zadávací dokumentace

0.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	REZIDENCE ČEPKOVSKÁ, ul. Čepkovská, č.poz.1900/2, Zlín
Účel stavby:	Bytový dům
Místo stavby:	Zlín
Parcela:	č. 1900/2 – orná půda
Kat. území:	Zlín (635561)
LV:	5631, Katastrální úřad pro město Zlín
Charakter stavby:	novostavba

0.2 Seznam předané projektové dokumentace

Níže je uveden seznam projektové dokumentace, který mi byl poskytnut stavební společností DownTown s.r.o. Je uspořádaný dle vyhlášky č. 62/2013 Sb. [1]:

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
C.	Situační výkresy	
C.1.	Koordinační situace	1:500
C.2.	Situace ozelenění	1:500
D.	Dokumentace objektů:	
D.1.	Dokumentace stavebních objektů:	
D.1.1.	Architektonicko-stavební řešení:	
D.1.1.b01	Založení	1:50
D.1.1.b02	Podkladní desky	1:50
D.1.1.b03	Půdorys 1.NP - schéma podlah	1:50
D.1.1.b04	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1.b05	Překlady a podhledy 1.NP	1:50
D.1.1.b06	Monolitické překlady a slepé věnce 1.NP	1:50
D.1.1.b07	Strop nad 1.NP	1:50
D.1.1.b08	Půdorys 2.NP - schéma podlah	1:50
D.1.1.b09	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.1.b10	Překlady a podhledy 2.NP	1:50



D.1.1.b11	Monolitické překlady a slepé věnce 2.NP	1:50
D.1.1.b12	Strop nad 2.NP	1:50
D.1.1.b13	Odvodnění teras	1:50
D.1.1.b14	Půdorys 3.NP - schéma podlah	1:50
D.1.1.b15	Půdorys 3.NP	1:50
D.1.1.b16	Překlady a podhledy 3.NP	1:50
D.1.1.b17	Monolitické překlady a slepé věnce 3.NP	1:50
D.1.1.b18	Strop nad 3.NP - střecha	1:50
D.1.1.b19	Půdorys střechy	1:50
D.1.1.b20	Příčný řez A1-A1	1:50
D.1.1.b21	Příčný řez A2-A2	1:50
D.1.1.b22	Příčný řez A3-A3	1:50
D.1.1.b23	Příčný řez A4-A4	1:50
D.1.1.b24	Příčné řezy A5-A5 + A6-A6 + A7-A7	1:50
D.1.1.b25	Pohled čelní - jihovýchodní	1:50
D.1.1.b26	Pohled boční - severovýchodní	1:50
D.1.1.b27	Pohled čelní - severozápadní	1:50
D.1.1.b28	Pohled boční - jihozápadní	1:50
D.1.1.b29	Pohled čelní - jihovýchodní - zateplovák	1:50
D.1.1.b30	Pohled boční - severovýchodní - zateplovák	1:50
D.1.1.b31	Pohled čelní - severozápadní - zateplovák	1:50
D.1.1.b32	Pohled boční - jihozápadní - zateplovák	1:50
D.1.1.b33	Trafostanice	1:50
D.1.1.b34	Prostor pro nádoby na odpad	1:50
D.1.1.b35	Schématické řešení odvětrání chůc	1:50
D.1.1.b36	Řešení revizního přístupu k terasovým vtokům	1:50
D.1.1.b37	Vizualizace	
D.1.1.c01	Kniha skladeb	
D.1.1.c02	Výpis dveří	
D.1.1.c03	Výpis oken	
D.1.1.c04	Výpis vrat	
D.1.1.c05	Výpis skleněných zábradlí	
D.1.1.c06	Výpis klempířských prvků	
D.1.1.c07	Výpis žaluziových boxů	



D.1.1.c08	Výpis ostatních prvků	
D.1.1.c09	Výpis prvků PBR	
D.1.1.c10	Výpis výlezů na střechu a světlovodů	
D.1.1.c11	Výpis schodišťových zábradlí	
D.1.1.c12	Výpis zámečnických prvků	
D.1.1.c13	Výpis nerezových sítí	
D.1.1.c14	Výpis zařizovacích předmětů	
D.1.1.c15	Výpis výsadby sazenic	
D.1.1.c16	Výpis zařizovacích předmětů wellness	
D.1.1.c17	Výpis prvků odvodnění	
D.1.1.c18	Výpis žaluzií	
D.1.1.d01	D01 - detail - provedení terasy ve 3.NP	
D.1.1.d02	D02 - detail - provedení terrasy ve 3.NP	
D.1.1.d03	D03 - detail - provedení nadpraží	
D.1.1.d04	D04 - detail - atika	
D.1.1.d05	D05 - detail - ukončení betonového zábradlí	
D.1.1.d06	D06 - detail - ukončení terasy ve 2.NP	
D.1.1.d07	D07 - detail - ukončení terasy ve 2.NP	
D.1.1.d08	D08 - detail - ukončení terasy ve 2.NP	
D.1.1.d09	D09 - detail - provedení výplňové zdi	
D.1.1.d10	D10 - detail - provedení předělu teras	
D.1.1.d11	D11 - schéma - napojení žb zábradlí na stěnu	
D.1.1.e01	Koordinační výkres 1.NP	1:50
D.1.1.e02	Koordinační výkres 2.NP	1:50
D.1.1.e03	Koordinační výkres 3.NP	1:50
D.1.1.e04	Koordinační pohledy	1:50
D.1.1.e05	Koordinační výkres svítidel 1.NP	1:50
D.1.1.e06	Koordinační výkres svítidel 2.NP	1:50
D.1.1.e07	Koordinační výkres svítidel 3.NP	1:50
D.1.1.e08	Koordinační pohled svítidel	1:50
D.1.2.	Stavebně konstrukční řešení:	
D.1.2.a	Statický výpočet	1:50
D.1.2.b01	Výkres tvaru základů	1:50
D.1.2.b02	Výkres prostupů základů	



D.1.2.b03	Výkres dolní výztuže základů	1:50
D.1.2.b04	Výkres tvaru desky nad 1.NP	1:50
D.1.2.b05	Výkres dolní výztuže desky nad 1.NP	1:50
D.1.2.b06	Výkres vyztužení žeber desky nad nad 1.NP	1:50
D.1.2.b07	Výkres tvaru desky nad 2.NP	1:50
D.1.2.b08	Výkres spodní výztuže desky nad 2.NP	1:50
D.1.2.b09	Výkres horní výztuže desky nad 2.NP	1:50
D.1.2.b10	Výkres průvlaků desky nad 2.NP	1:50
D.1.2.b11	Výkres tvaru desky nad 3.NP	1:50
D.1.2.b12	Výkres tvaru atiky	1:50
D.1.2.b13	Výkres spodní výztuže desky nad 3.NP	1:50
D.1.2.b14	Výkres horní výztuže desky nad 3.NP	1:50
D.1.2.b15	Výkres výztuže průvlaků desky nad 3.NP	1:50
D.1.2.b16	Výkres tvaru stěn	1:50
D.1.2.b17	Výkres vyztužení stěn a sloupů	1:50
D.1.2.b18	Stěny výtahu (tvar + výztuž)	1:50
D.1.2.b19	Výkres tvaru schodiště z 1.NP do 2.NP	1:50
D.1.2.b20	Výkres výztuže schodiště z 1.NP do 2.NP	1:50
D.1.3.	Požárně bezpečnostní řešení:	
D.1.3.0	Požárně bezpečnostní řešení	
D.1.3.1	Požární zpráva	
D.1.4	Technika prostředí staveb:	
D.1.4.a.ZTI.01	Technická zpráva	
D.1.4.a.ZTI.02	Situace	1:50
D.1.4.a.ZTI.03	Půdorys základů	1:50
D.1.4.a.ZTI.04	Půdorys 1NP	1:50
D.1.4.a.ZTI.05	Půdorys 2NP	1:50
D.1.4.a.ZTI.06	Půdorys 3NP	1:50
D.1.4.a.ZTI.07	Půdorys střecha	1:50
D.1.4.a.ZTI.08	Kanalizace svislé řezy I	1:50
D.1.4.a.ZTI.09	Kanalizace svislé řezy II	1:50
D.1.4.a.ZTI.10	Kanalizace podélné řezy I	1:50



D.1.4.a.ZTI.11	Kanalizace podélné řezy II	1:50
D.1.4.a.ZTI.12	Vodovod půdorys 1.NP	1:50
D.1.4.a.ZTI.13	Vodovod půdorys 2.NP	1:50
D.1.4.a.ZTI.14	Vodovod půdorys 3.NP	1:50
D.1.4.a.ZTI.15	Vodovod izometrie	1:50
D.1.4.a.ZTI.16	Schéma retenční nádrže	1:50
D.1.4.a.ZTI.17	Revizní šachta	1:50
D.1.4.b,d.VZT.01	Vnitřní štítek	
D.1.4.b,d.VZT.02	Tabulky zařízení	
D.1.4.b,d.VZT.03	Technická zpráva - Příloha č.1	
D.1.4.b,d.VZT.04	Technická zpráva	
D.1.4.b,d.VZT.05	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.4.b,d.VZT.06	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.4.b,d.VZT.07	Půdorys 3.NP	1:50
D.1.4.b,d.VZT.08	Půdorys střechy	1:50
D.1.4.c.UT.01	Technická zpráva	
D.1.4.c.UT.02	Vnitřní štítek	
D.1.4.c.UT.03	Půdorys 1NP	1:50
D.1.4.c.UT.04	Půdorys 2NP	1:50
D.1.4.c.UT.05	Půdorys 3NP	1:50
D.1.4.c.UT.06	Schéma stoupacího potrubí	1:50
D.1.4.c.UT.07	Výkaz výměr	
D.1.4.g,h.EL.1	Technická zpráva ESI	
D.1.4.g,h.EL.1	Technická zpráva SLB	
D.1.4.f,g.EL.2.1	Kniha svítidel	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.1	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.2	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.3	Půdorys 3.NP	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.3	Půdorys střechy	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.4	Půdorys základů	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.4	Rozvaděč RHE	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.5	Rozvaděč RE2	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.5	Rozvaděč RE3	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.6	Rozvaděč RB	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.6	Rozvaděč RW22	1:50



D.1.4.f,g.EL.2.7	Rozvaděč RG13	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.7	Schéma SIL	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.8	Schéma SLP	1:50
D.1.4.f,g.EL.2.9	Schéma PBŘ	1:50

E.

Dokladová část:

E.1	Radonový průzkum situace
E.2	Radonový průzkum
E.3	Světelně technická studie
E.4	Akustická studie
E.5	Průkaz energetické náročnosti budovy



1. Ověření předané dokumentace dle vyhlášky č.

62/2013 Sb. [1]

Posouzení projektové dokumentace bylo provedeno dle vyhlášky 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, přílohy č. 12: Rozsah a obsah projektové dokumentace pro ohlášení stavby uvedené v § 104 odst. 1 písm. a) až e) stavebního zákona, nebo pro vydání stavebního povolení. [1]

Obsah projektové dokumentace:

A) Průvodní zpráva

- nepředána

B) Souhrnná technická zpráva

- nepředána

C) Situační výkresy –neobsahují celkový situační výkres a výkres situaci širších vztahů

D) Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D 1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Technická zpráva – nepředána

b) Výkresová část – kompletně předána

D 1.2 Stavebně konstrukční řešení

b) Výkresová část – kompletně předána

c) Statické posouzení – nepředáno

D 1.3 Požárně bezpečnostní řešení – kompletně předána

D 1.4 Technika prostředí staveb

a) Technická zpráva – kompletně předána

b) Výkresová část – kompletně předána

c) Seznam strojů a zařízení a technické specifikace – nepředán

D 2 Dokumentace technických a technologických zařízení – nepředána

E) Dokladová část – předána



2. Prostorová struktura

Stavba je členěna na jeden stavební objekt. Neobsahuje žádné zvláštní inženýrské objekty ani technologické celky nebo provozní soubory. Připojení objektu na městské inženýrské sítě netvoří samostatné stavební objekty (vodovod, teplovod, splašková kanalizace, elektro silnoproud — NN, elektro slaboproud).

2.1. Popis technologických etap

Níže jsou popsány jednotlivé technologické etapy výstavby stavebního objektu:

Technologická etapa 0	Přípravné a zemní práce Do dané etapy jsou začleněny přípravné práce, vybudování zařízení staveniště, výkopové práce
Technologická etapa 1	Základy Etapa obsahuje provedení základových desek a zdí, hydroizolace spodní stavby
Technologická etapa 2	Hrubá vrchní stavba Do dané etapy patří vyhotovení nosných svislých a vodorovných konstrukcí, osazení schodišťových ramen v 1. - 3.NP
Technologická etapa 3	Zastřešení Technologická etapa zahrnuje provedení skladby střešní konstrukce, klempířské práce, montáž záchytného systému
Technologická etapa 4	Příčky a hrubé instalace Zahrnuje vyzdění příčkového zdiva a přezdívek, montáž hrubých rozvodů vzduchotechniky, kanalizace, vodovodu, plynu, topenářských a elektro rozvodu, osazení oken a balkonových dveří
Technologická etapa 5	Vnitřní úpravy povrchů Do dané etapy jsou začleněny omítkářské práce, sádkartonářské, provedení obkladů a podlahového souvrství



- Technologická etapa 6** **Vnitřní kompletace**
Etapa obsahuje provedení vnitřních kompletací, malířské práce, montáž vestavěného nábytků a finální vyčištění podlaží
- Technologická etapa 7** **Vnější úpravy**
Obsahuje úpravy povrchů vnějších stěn, obvodový plášť, provedení podlahového souvrství teras, montáž stínících prvků, provedení terénních úprav
- Technologická etapa 8** **Přejímka**
Zahrnuje předání stavby a kolaudaci



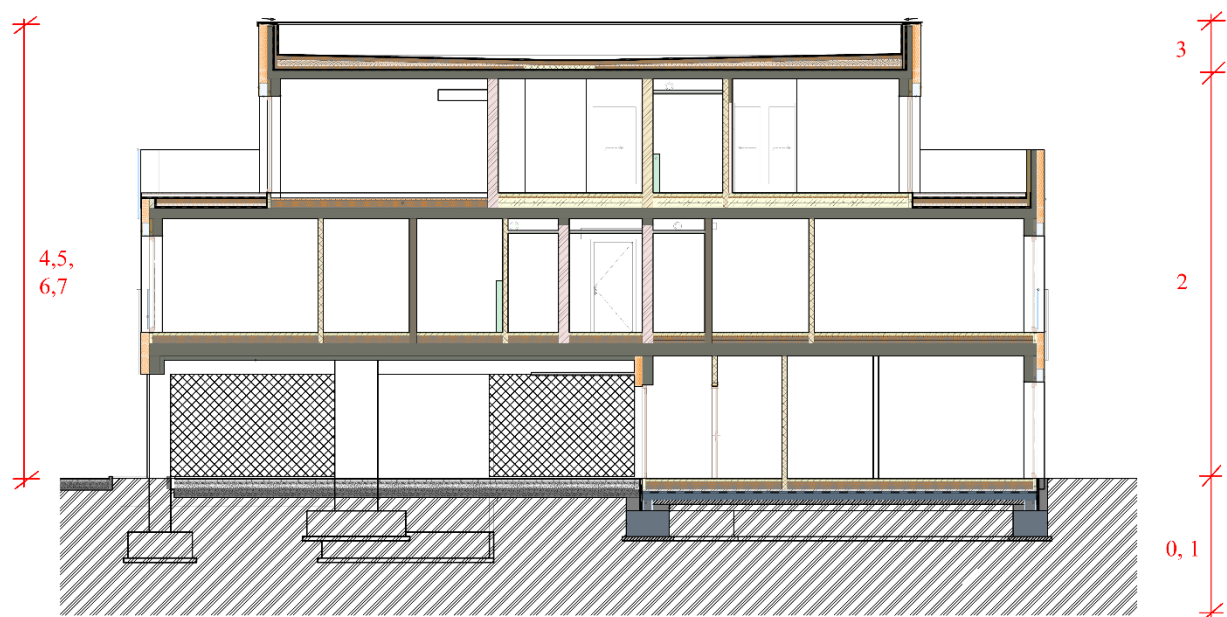
2.2. Soupis etapových procesů

V tabulce č. 1 je uveden soupis etapových procesů a jejich hlavní činnosti.

Tab. 1: Soupis etapových procesů [Vlastní tvorba]

Číslo etapového procesu	Název procesu	Hlavní činnosti
0	Přípravné a zemní práce	Zařízení staveniště, výkop jámy
1	Základy	Základové pásy základová deska základové zdi – šachtahydroizolace
2	Hrubá stavba	Žb stěny a pilíře, vnitřní akustické zdivo, žb strop, schodiště, žb atiky
3	Zastřešení	Střešní plášť odvodnění klempířské prácezáchytný systém
4	Příčky a hrubé instalace	Příčkové zdivo hrubé instalace osazení oken a balkonových dveří
5	Vnitřní úpravy povrchů	Omítky, obklady, dlažby, plavoucí podlahy
6	Vnitřní kompletace	Výtah, kompletace, instalací, Malby, dveře, vyčištění podlaží
7	Vnější úpravy	Zateplení, vnější omítky, obklady, terénní úpravy
8	Přejímka	Předání stavby, koloudace

Na obrázku jsou vymezené prostory pro každý jednotlivý proces.



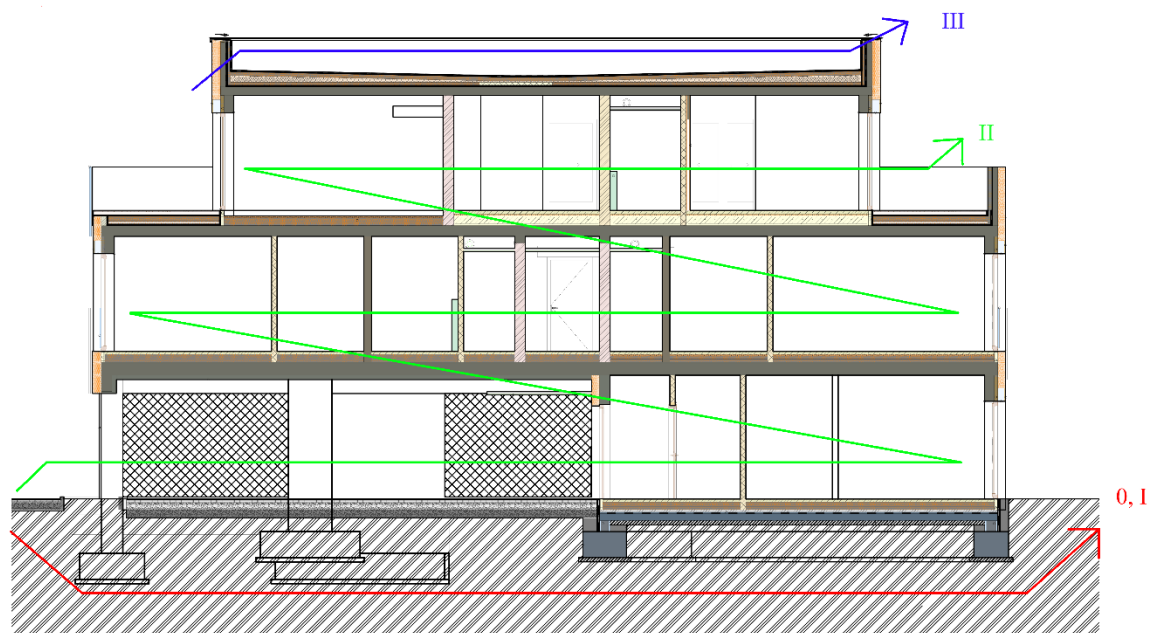
Obr. 1: Prostory pro jednotlivé etapy

2.3. Technologická schémata

Níže jsou uvedeny schémata se zobrazenými směry postupů pojednotlivé etapové procesy výstavby bytového domu.

Tab. 2: Směry postupu výstavby jednotlivých technologických etap [Vlastní tvorba]

technologická etapa	směr postupu výstavby
0 – Přípravné a zemní práce	horizontální
I – Základy	horizontální
II – Hrubá vrchní stavba	horizontálně vzestupný
III – Zastřešení	horizontální



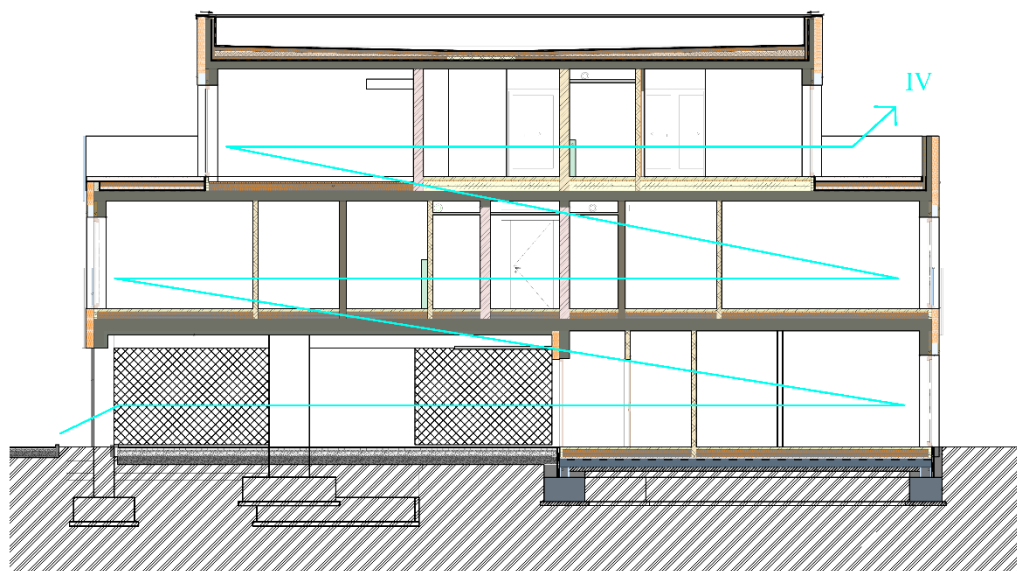
Obr. 2: Technologické schéma pro etapové procesy č. 0, 1, 2, 3

technologická etapa

směr postupu výstavby

IV – Vnitřní práce

horizontálně vzestupný



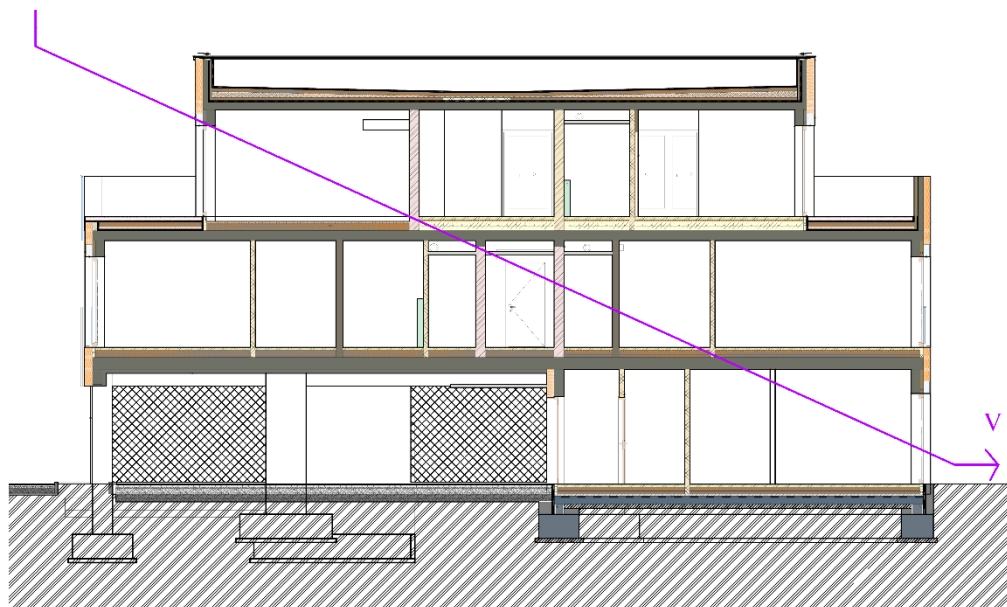
Obr. 3: Technologické schéma pro etapové procesy č. 4, 5, 6

technologická etapa

směr postupu výstavby

V – Vnější úpravy

horizontálně vzestupný



Obr. 4: Technologické schéma pro etapový proces č. 7



2.4. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

2.4.1. Návrh jeřábu

Vzhledem k charakteru a velikosti stavby budou navrženy dva věžový jeřáby Liebherr. Jeřáb bude umístěn u severní a u jižní stran objektu (viz. výkres zařízení staveniště) a bude sloužit k manipulaci a přepravě bednicích prvků, betonářské výztuže, bádíe s betonem, zdících prvku, prefabrikovaných prvku a dalších břemen. Jeřáb je navržen na základě určení kritického břemene, určení minimální výšky vzhledem k objektu a potřebné vzdálenosti manipulace s břemeny. Požadovaný dosah jeřábového ramene je 70 m.

Doprava jeřábu na staveniště bude uskutečněna pomocí nákladních automobilů. K montáži jeřábu bude použit autojeřáb. Stejným způsobem bude realizována demontáž. Revizní kontroly jeřábu se budou provádět každý měsíc po celou dobu přítomnosti věžového jeřábu na staveništi. Po každé kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

2.4.2. Určení kritického břemene

- **Bádie na beton**

Typ: CT-M - s plošinou, ovládání kolem

Objem: 500 lt

Výška: 1930 mm

Hmotnost: 200 kg

Únosnost: 1300 kg

Hmotnost plné bádíe: $200+1300=1500$ kg

- **Paleta betonových tvárnic**

TRESK Z 20 (500x200x200mm)

Výška: 1200mm

Hmotnost: 1140 kg

- **Paleta keramických dutinových cihel**

POROTHERM 30 PROFI P15 247x249x300

mm Výška: 1200mm

Hmotnost: 1290 kg

- **Paleta keramických dutinových cihel**

POROTHERM 14 Profi DRYFIX P10 497x140x249 mm



Výška: 1200 mm

Hmotnost: 1176 kg

• Paleta keramických dutinových cihel

POROTHERM 11 PROFI P10

497×110×238 mm

Výška: 1200 mm

Hmotnost: 960 kg

Z výše uvedených informací je zřejmé, že nejtěžším prvkem bude bádie na beton o hmotnosti 1500 kg a nejvyšším prvkem bude rámové bednění s výškou 3300 mm.

Návrh jeřábu: SAEZ TL 555 [3]

Délka ramene (L_{max}) 46,7 m

Dosah výložníku 45,0 m

Výška jeřábu 30,7 m

55 m	24	25	26	28	30	30,4	33	35	37	39	40	43	45	48	50	52	55	m	
	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2278	2123	1984	1861	1804	1648	1557	1434	1360	1292	1200	Kg	
	15	15,8	18	21	24	27	30	33	35	38	40	43	45	48	50	52	55	m	
	5000	5000	4341	3624	3092	2683	2358	2093	1943	1747	1634	1484	1395	1276	1205	1139	1050	Kg	
50 m	24	25	26	28	30	33	34,5	35	37	39	40	43	45	48	50	m			
	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2468	2310	2169	2104	1928	1824	1684	1600	Kg				
	15	18	21	24	27	30	33	35	38	40	43	45	48	50	m				
	5000	5000	4221	3612	3143	2771	2468	2295	2071	1941	1769	1668	1531	1450	Kg				
45 m	24	25	26	28	30	33	35	37	38,8	39	40	43	45	m					
	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2489	2416	2217	2100	Kg						
	15	18	20,3	21	24	27	30	33	35	38	40	43	45	m					
	5000	5000	5000	5000	4150	3619	3198	2855	2660	2407	2259	2065	1950	Kg					
40 m	24	25	26	28	30	33	35	37	38,5	39	40	m							
	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2472	2400	Kg								
	15	18	20,2	21	24	27	30	33	35	38	40	m							
	5000	5000	5000	4820	4134	3605	3185	2843	2649	2396	2250	Kg							
35 m	24	25	26	28	30	33	35	m											
	2500	2500	2500	2500	2500	2500	Kg												
	15	18	20,2	21	24	27	30	33		35	m								
	5000	5000	5000	4822	4135	3606	3186	2844	2650	Kg									

Obr. 5: Únosnost věžového jeřábu [5]

2.4.3. Prostorové posouzení jeřábu

Posouzení odstupových vzdáleností jeřábu od objektu a délky ramene:

$$D_{min} = d + d/2$$

Kde D_{min} - je odstupová vzdálenost osy jeřábu od objektu

d - je průměr základu

$$D_{min} = 3,0 + 3,0/2 = 4,5 \text{ m}$$



Skutečná vzdálenost osy jeřábu 5,0 m > 3,9 m VYHOVUJE

$$C = B + a - b$$

kde C je nejbližší bod objektu od jeřábu
 B je půdorysná vzdálenost nejbližšího bodu
 a je půdorysná vzdálenost jeřábu od objektu
 b vzdálenost kočky od jeřábu

$$C = 38,6 + 5 - 2,4 = 41,2 \text{ m}$$

$C < L_{\max}$ 41,2 m < 45,0 m VYHOVUJE

Posouzení výškových poměrů:

$$h_{\max} > h_{\min}$$

$$h_{\max} = 28,5 \text{ m}$$

$$h_{\min} = H + l_1 + l_2 + l_3 + l_4$$

kde h_{\min} je maximální výška objektu od založení jeřábu
 h_{\max} maximální pracovní výška jeřábu
 H je výška objektu od srovnávací roviny (19,57 m)
 l_1 je manipulační výška (2-3 m)
 l_2 je výška břemene (3,3 m)
 l_3 je výška závěsu (1 m)
 l_4 je výška kladnice háku (1,1 m)

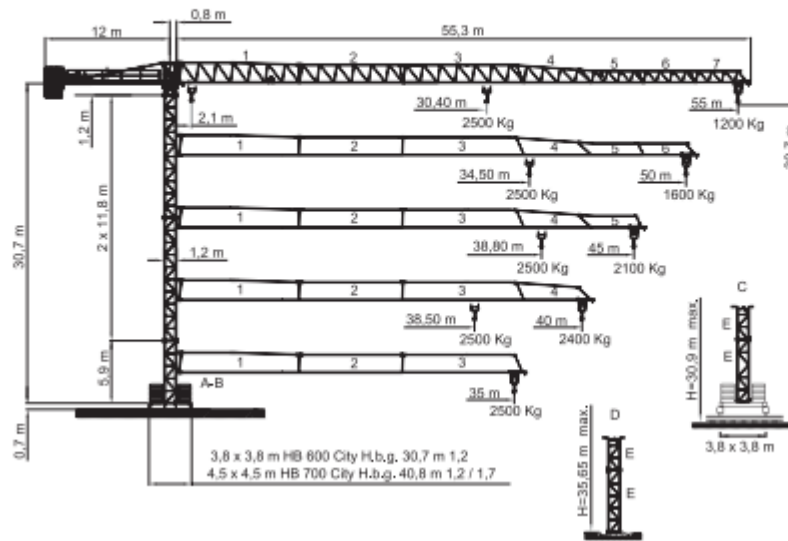
$$h_{\min} = 10,63 + 2 + 3,3 + 1 + 1,1 = 18,03 \text{ m}$$

Podle technického listu navrhuji jeřáb výšky 30,7 m.

30,70 m > 18,03 m VYHOVUJE

Sáez cranes

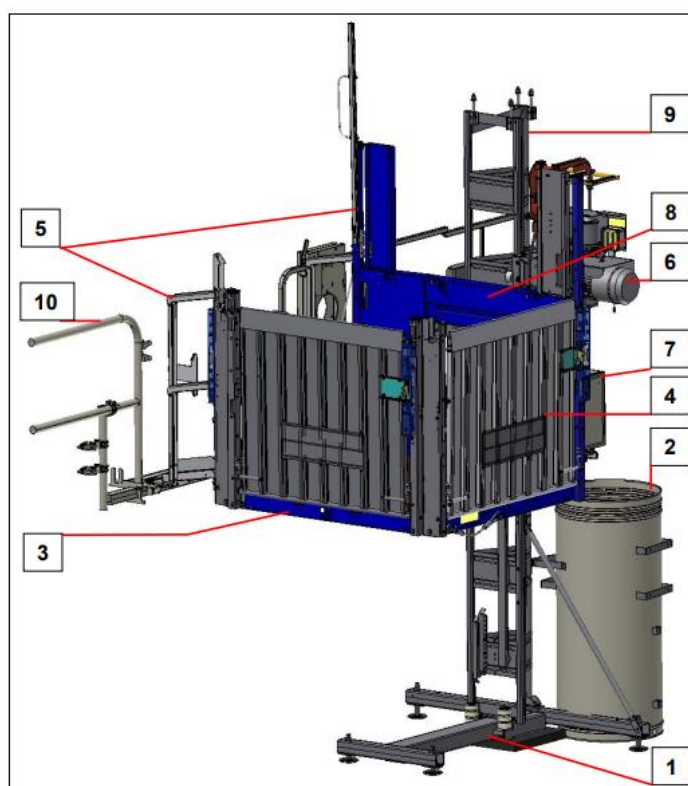
TL 555 5T



Obr. 6: Návrh věžového jeřábu [3]

2.4.4. Návrh stavebního výtahu

Pro svislou přepravu osob a materiálu je navržen stavební výtah GEDA 500 Z/ZP s nosností do 500 kg pro dopravu osob a až do 850 kg pro dopravu materiálu, což plně splňuje potřebné váhové kapacity pro materiály použité u vnitřních prací. Půdorysné rozměry klece jsou 1600 x 1400 mm a zastavěná plocha je 2000 x 2500 mm. Vzhledem k různým výškovým úrovním a různým vzdálenostem jednotlivých pater od výtahové věže, je navržena výstupní rampa od klece výtahové stropní konstrukce vzdálenějších pater. Konstrukce výtahové věže bude uzemněna. Umístění je zakresleno ve výkresu zařízení staveniště.



- 1 = základní rám se základním sloupem
- 2 = kabelový zásobník se skříňovým rozvaděčem přízemní stanice
- 3 = plošina
- 4 = rampa (přízemní stanice)
- 5 = závora s nakládací rampou (patro)
- 6 = hnací motor
- 7 = skříňový rozvaděč plošiny
- 8 = montážní kryt
- 9 = prodloužení sloupu
- 10 = nástupiště

Obr. 7: Vybavení stavebního výtahu GEDA 500 [6]

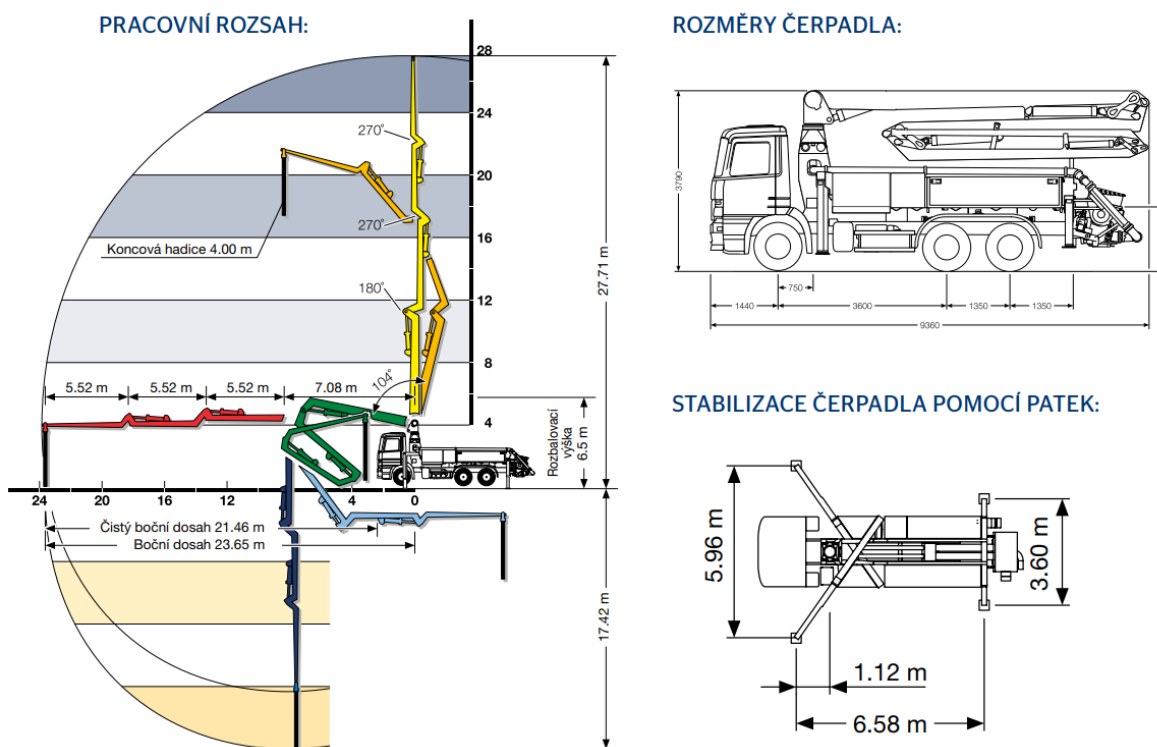
2.5. Návrh stavebních strojů

2.5.1. Návrh čerpadla

Autočerpadlo bude využito při betonáži v kombinaci s autodomíchávačem betonu CEMEX. Bude použito mobilní čerpadlo s výložníkem do 32 m. Maximální potřebná vzdálenost je 25 m. Maximální potřebná výška je 11,0 m. Vždy je nutné zajistit pro čerpadlo bezpečné a stabilní příjezdové komunikace a připravit stanoviště s požadovanou pevností podloží a dostatečným prostorem pro rozložení jejich výložníků.

Technické parametry [7]:

Výložník (výškový dosah)	28,0 m
Boční dosah	23,5 m
Maximální výkon	140 m ³ /hod
Délka vozidla	9,360 m
Šírka pro rozpatkování	5,96 m
Váha vozidla	24,5 t



Obr. 8: Návrh čerpadla [7]

2.5.2. Návrh nákladního automobilu

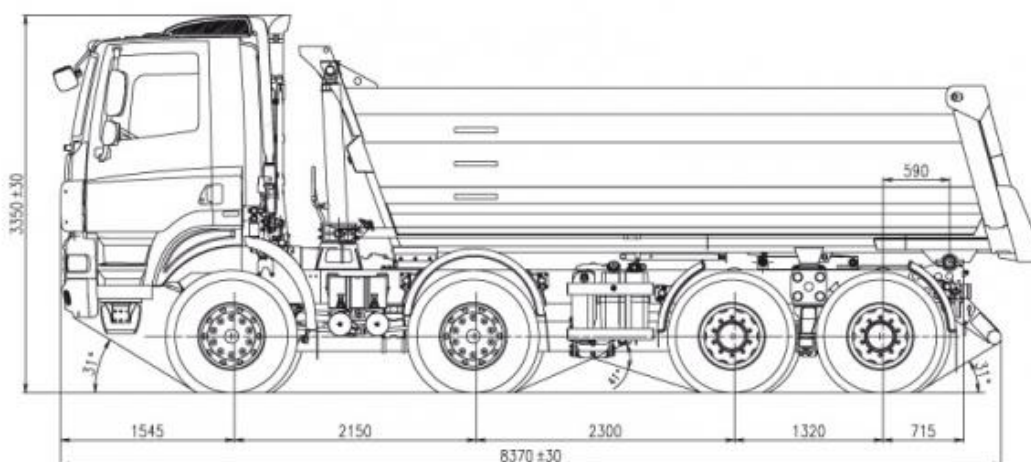
Navrhuji 6x6 třístranný sklápěč od firmy TATRA.

Technické parametry:

Celkové rozměry (dxšxv): 8400 x 2500 x 3350 mm

Ložná plocha (dxšxv): 4700 x 2260 x 1250 mm

Objem: 12 m³



Obr. 9: Návrh nákladního automobilu TATRA [8]

2.5.3. Návrh sila

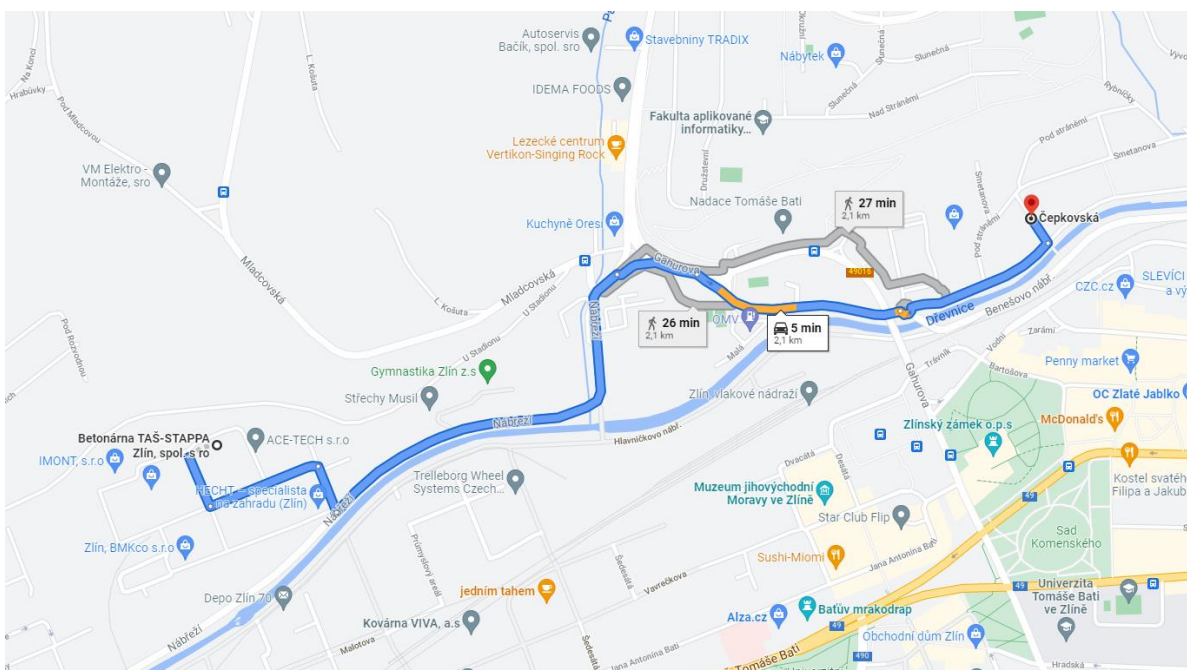
Pro provedení vnitřních a vnějších úprav povrchů je navrženo silo Cemix objemem 22,5 m³. Půdorysné rozměry jsou 2500 x 2500 mm. [9]

3. Technologická struktura

3.1. Rozbor dopravních procesů

3.1.1. Doprava betonu

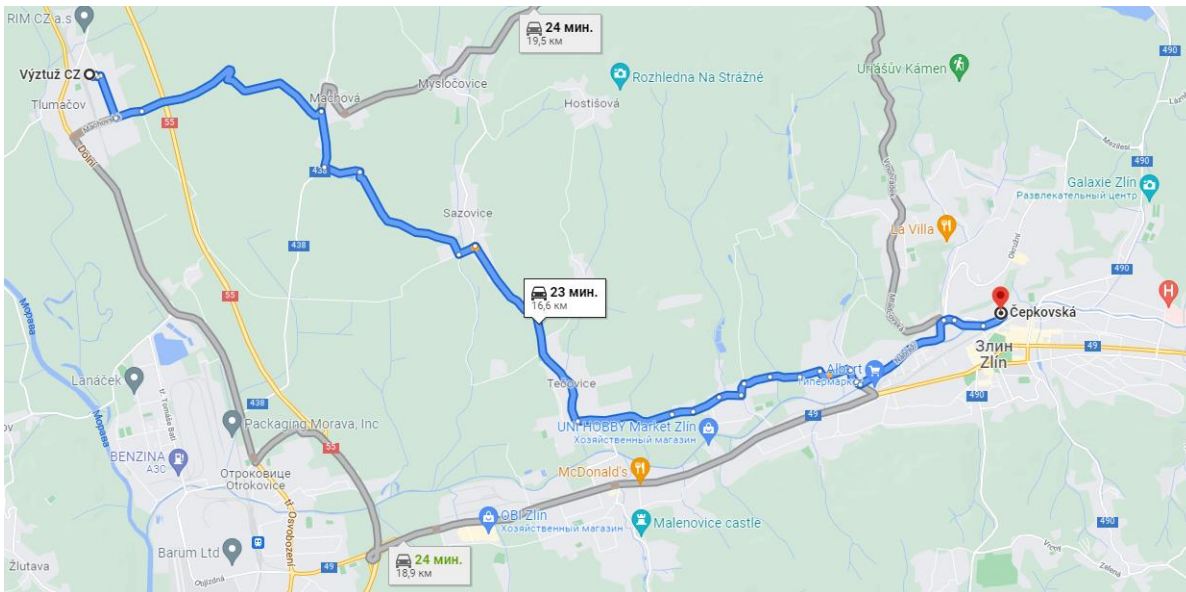
Dodávka betonu bude zajištěna betonárnou Betonárna TAŠ-STAPPA Zlín, spol. s r.o., která se nachází na adrese Rybníky VII 5547, 760 01 Zlín. Betonárna TAŠ-STAPPA je vybavena mísícím jádrem BHS o objemu 3 m³ s hodinovým výkonem 130 m³ čerstvého betonu. Nachází se 2,1 km od navrhovaného staveniště. Na obrázku je uvedena trasa dopravy betonu.



Obr. 10: Trasa dopravy betonu [10]

3.1.2. Doprava oceli

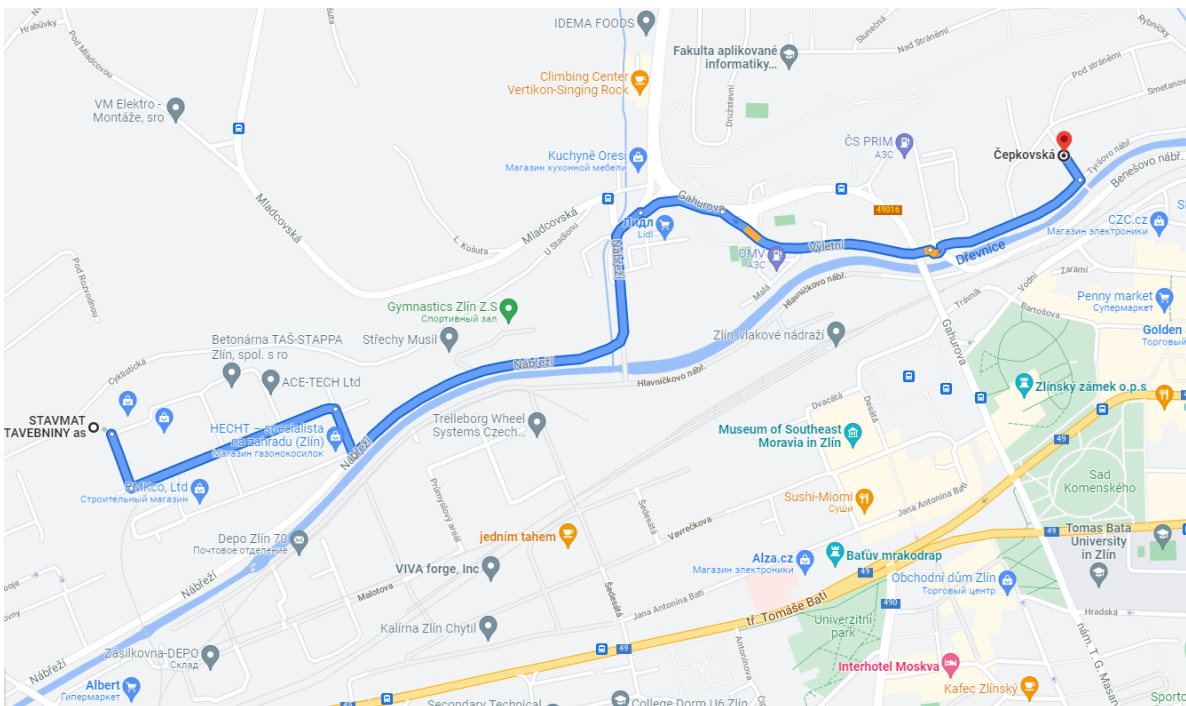
Ocel bude dodána společností Výztuž CZ s prodejnou v Iráskova 904, 763 62 Tlumačov. Je vzdálena 16,6 km od navrhované stavby.



Obr. 11: Trasa dopravy oceli [10]

3.1.3. Doprava cihel

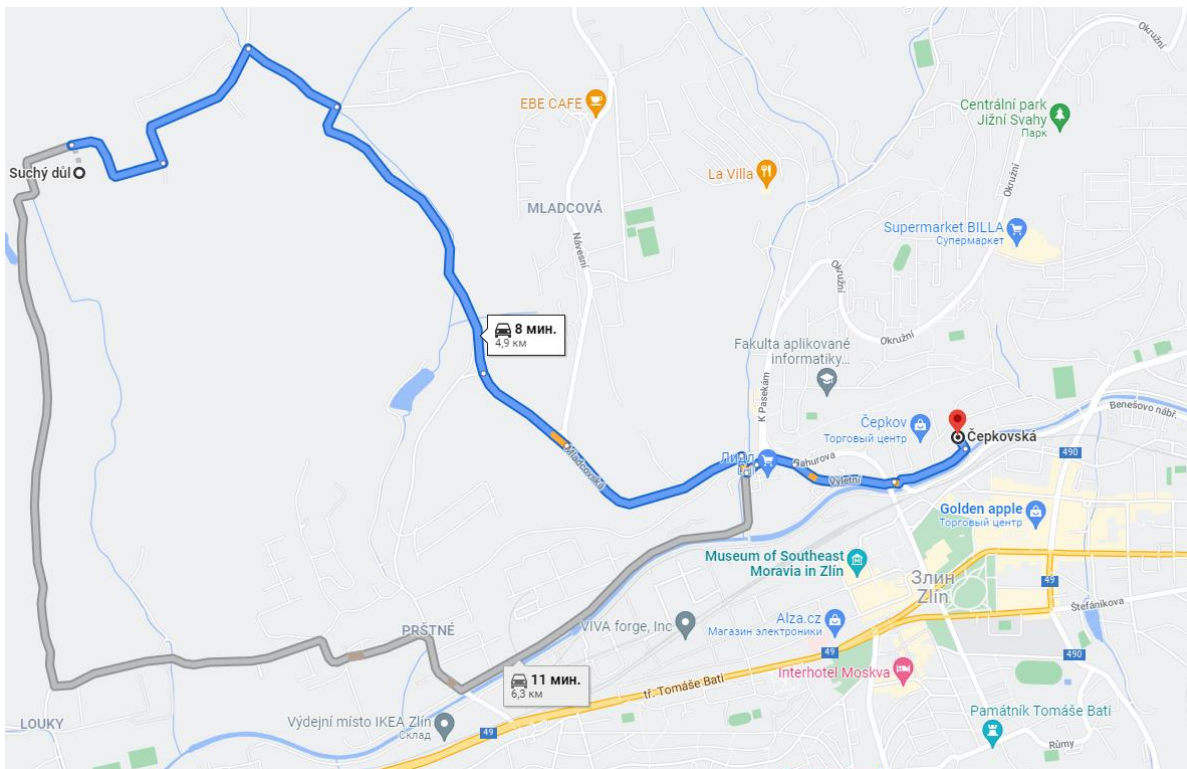
Cihly Porotherm budou dodány společnosti STAVMAT STAVEBNINY a.s. na adrese Nábřeží 730, 760 01 Zlín, která je nejbližší dodávací firmou kolem navrhovaného objektu. Prodejna je vzdálena od staveniště 2,2 km.



Obr. 12: Trasa dopravy cihel [10]

3.1.4. Doprava stavební suť a zeminy

Stavební suť a zemina bude odvezena do skládky Suchý důl a.s. ve vzdálenosti 4,9 km od staveniště. Skládka je umístěna na adrese Suchý důl, 760 01 Zlín



Obr. 13: Trasa dopravy stavební suť a zeminy [10]



3.2. Technologický rozbor a normál

Rozborový list je uveden v příloze č. 2. Hodnoty normohodin byly převzaty z programu „euroCALC 3“ a z tabulky orientačních časových ukazatelů prací a dodávek ze stránek katedry [11].

Příloha č. 3 obsahuje technologický normál. Normál zahrnuje výpočty doby trvání jednotlivých procesů, použité stroje a mechanizace, návrh pracovních čet.

V příloze č. 4 je uveden seznam pracovních čet.



4. Řešení časové struktury

V přílohách č. 5 a 6 je uvedena časová struktura stavby. Příloha č. 5 obsahuje harmonogram stavby a příloha č. 6 - časoprostorový graf včetně grafů nasazení pracovníků, strojů a materiálů.



5. Řešení zařízení staveniště

Příloha č. 7 obsahuje informace o stavbě a stavenišťě, dimenzování sociálního a provozního zařízení v průběhu jednotlivých etap výstavby objektu. Přílohy č. 8, 9, 10, 11 obsahují výkresy zařízení staveniště pro 4 stavební etapy.



6. Technologický postup práce

Technologické postupy práce pro provedení fasády ve dvou variantách jsou uvedeny v příloze č. 12.



Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit stavebně technologický projekt zadaného bytového domu. Na základě předané projektové dokumentace jsem zpracoval řešení prostorové, technologické a časové struktury výstavby. Vytvořil jsem rozborový list, technologický normál, časoprostorový graf s grafem nasazení pracovníků, strojů a materiálu a harmonogram. Také jsem vypracoval technologické postupy pro dva vybrané stavební procesy.

Pro zadaný projekt navrhuji délku výstavby přibližně na 13 měsíců. S datem zahájení 16.4.2019, datem ukončení 4.5.2020 a datem kolaudace na 7.5.2020.

Všechny cíle bakalářské práce byly splněny.



Seznam obrázků

Obr. 1: Prostory pro jednotlivé etapy	19
Obr. 2: Technologické schéma pro etapové procesy č. 0, 1, 2, 3	20
Obr. 3: Technologické schéma pro etapové procesy č. 5, 6	20
Obr. 4: Technologické schéma pro etapový proces č. 7	21
Obr. 5: Únosnost věžového jeřábu [3]	23
Obr. 6: Návrh věžového jeřábu [3]	25
Obr. 7: Vybavení stavebního výtahu GEDA 500 [6]	26
Obr. 8: Návrh čerpadla [7]	27
Obr. 9: Návrh nákladního automobilu TATRA [8]	28
Obr. 8: Trasa dopravy betonu [10]	29
Obr. 9: Trasa dopravy oceli [10]	30
Obr. 10: Trasa dopravy cihel [10]	30
Obr. 11: Trasa dopravy stavební sutě a zeminy [10]	31

Seznam tabulek

Tab. 1: Soupis etapových procesů [Vlastní tvorba]	18
Tab. 2: Směry postupu výstavby jednotlivých technologických etap [Vlastní tvorba].	20

Seznam příloh

Příloha č. 1	Typický půdorys a řez budovy
Příloha č. 2	Rozborový list
Příloha č. 3	Technologický normál
Příloha č. 4	Seznam pracovních čet
Příloha č. 5	Harmonogram
Příloha č. 6	Časoprostorový graf, graf nasazení pracovníků, strojů a materiálů
Příloha č. 7	Technická zpráva pro zařízení staveniště
Příloha č. 8	Výkres zařízení staveniště I –Zemní práce
Příloha č. 9	Výkres zařízení staveniště II –Hrubá vrchní stavba
Příloha č. 10	Výkres zařízení staveniště III –Dokončovací práce
Příloha č. 11	Výkres zařízení staveniště IV –Terénní úpravy
Příloha č. 12	Technologické postupy
Příloha č. 13	Kalkulace – kontaktní zateplovací systém



Citovaná literatura

- [1] „Vyhláška č. 62/2013 Sb.“ 14 3 2013. [Online]. Available: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-62>. [Přístup získán 15 11 2021].
- [2] D. prof. Ing. Čeněk Jarský, „Příprava a realizace staveb a objektů. Multimediální učebnice,“ Katedra technologie staveb, Fakulta stavební, ČVUT v Praze, 2019. [Online]. Available: <http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-priprava/>. [Přístup získán 15 11 2021].
- [3] „Technický list SAEZ TL555,“ 2009. [Online]. Available: <http://www.craneservice.cz/soubory/167cz.pdf>. [Přístup získán 15 11 2021].
- [4] CHUDLEY, R. a Roger. GREENO. Building construction handbook. 6th ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 2006. ISBN 07-506-6822-9
- [5] „Porotherm 30 PROFI Technický list,“ 2020. [Online]. Available: https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/technical/technical-product-info-sheet/wall/CZ_POR_TEC_Pth_30_PROFI_Z.pdf. [Přístup získán 15 11 2021].
- [6] CHUDLEY, R. a Roger. GREENO. Building construction handbook. 6th ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 2006. ISBN 07-506-6822-9
- [7] „Technický list čerpadla CEMEX,“ CEMEX S.A.B., 2020. [Online]. Available: <https://www.cemex.cz/doprava-a-cerpani-betonu-dovoz>. [Přístup získán 15 11 2021].
- [8] „Nákladní automobily TATRA,“ TATRA TRUCKS A.S., 2020. [Online]. Available: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/>. [Přístup získán 15 11 2021].
- [9] „Silo a příslušenství,“ LB Cemix, s.r.o., 2020. [Online]. Available: <https://www.cemix.cz/produkty/silo-a-prislusenstvi>. [Přístup získán 15 11 2021].
- [10] Google Inc.. Mapy Google. www.maps.google.com. [online]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/preview>. [Přístup získán 15 11 2021].
- [11] M. F. a. k. Jarský Č., Příprava a realizace staveb, Brno: Akademické nakladatelství CERM s.r.o., 2003.
- [12] P. H. a. kol., Příprava a realizace staveb, skripta FAST VUT Brno, Brno: Akademické nakladatelství CERM s.r.o., 1997.



Použité zkratky

- PD – projektová dokumentace
- NP – nadzemní podlaží
- MJ – měrná jednotka
- ks – počet kusů
- NN – nízké napětí
- OOPP – osobní ochranné pracovní pomůcky
- Obr. – obrázek
- Tab. – tabulka
- ZS – zařízení staveniště
- BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci
- PO – požární ochrana
- ŽB – železobeton
- Sb. – sbírka zákonů
- SDK – sádrokarton
- tl. – tloušťka
- TP – technologický postup
- BD – bytový dům