

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra technologie staveb**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
Stavebně technologický projekt  
Bytový dům – VIVUS Žižkov**

**2 Řešení prostorové struktury**

**Bc. Matěj Petráček**

**2024**

**Vedoucí práce: Ing. Martin Hlava, Ph.D.**



## Obsah

2.1 Vymezení stavebních objektů .....	3
2.2 Technologické schéma.....	4
2.2.1 Technologické etapy.....	4
2.2.2 Stanovení směrů postupu etapových stavebních procesů	7
2.3 Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách.....	7
2.4 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty.....	8
2.5 Návrh zdvihacích prostředků .....	9
2.5.1 Návrh jeřábů.....	9
2.5.1.1 Určení kritického břemene Jeřáb J1.....	9
2.5.1.2 Určení kritického břemene Jeřáb J2.....	9
2.5.1.3 Výpočet minimální výšky jeřábu .....	10
2.5.1.4 Stanovení minimální odstupové vzdálenosti .....	10
2.5.1.5 Návrh jeřábu J1 .....	11
2.5.1.6 Návrh jeřábu J2 .....	11
2.5.2 Návrh čerpadla na beton.....	12
2.5.3 Návrh stavebního výtahu.....	13
Seznam obrázků .....	14
Seznam tabulek .....	14



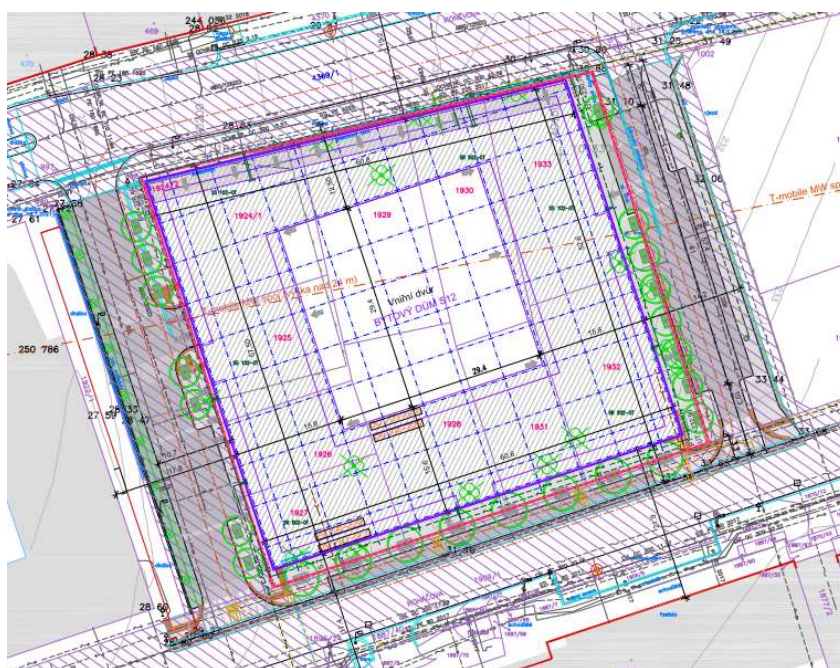
## 2.1 Vymezení stavebních objektů

Stavba je rozdělena do 5 objektů. Hlavním stavebním objektem je bytový dům. Hlavní objekt má 3 podzemní a 6 nadzemních podlaží. V bytovém domu se nacházejí komerční prostory a bytové jednotky. Hlavní objekt je rozdělen na 7 celků, každý tento celek má samostatný výtah. Střeška objektu je řešena jako fóliová, na části povrchu je extenzivní zelená střecha. Objekt má atrium, na kterém se nachází střecha intenzivní.

Dalšími stavebními objekty na pozemku jsou dvě nově navržené komunikace, chodníky a parkovací stání vedoucí podél východní a západní strany hlavního stavebního objektu. Dále jsou navrženy krajinářské úpravy, vodovodní přípojka, kanalizační přípojka, plynovodní přípojka a veřejné osvětlení.

### Seznam stavebních objektů:

- SO 01 - Hlavní stavební objekt
- SO 02 - Dopravní řešení – komunikace, chodníky, parkovací stání
- SO 03 – Krajinářské úpravy
- SO 04 – Vodovodní přípojka
- SO 05 – Kanalizační přípojky – A, B, C
- SO 06 – Plynovodní přípojka
- SO 07 – Veřejné osvětlení



Obrázek 1 - Situace [1]



## 2.2 Technologické schéma

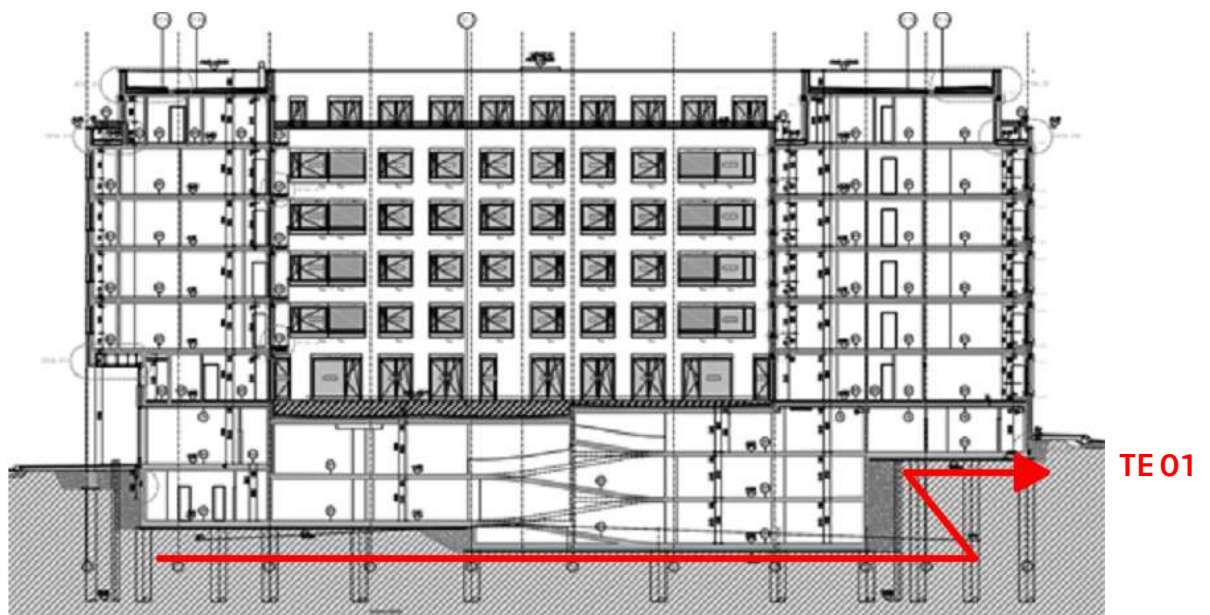
### 2.2.1 Technologické etapy

#### TE 00 – Přípravné a zemní práce



Obrázek 2 - TE 00 [1][2]

#### TE 01 – Základové konstrukce

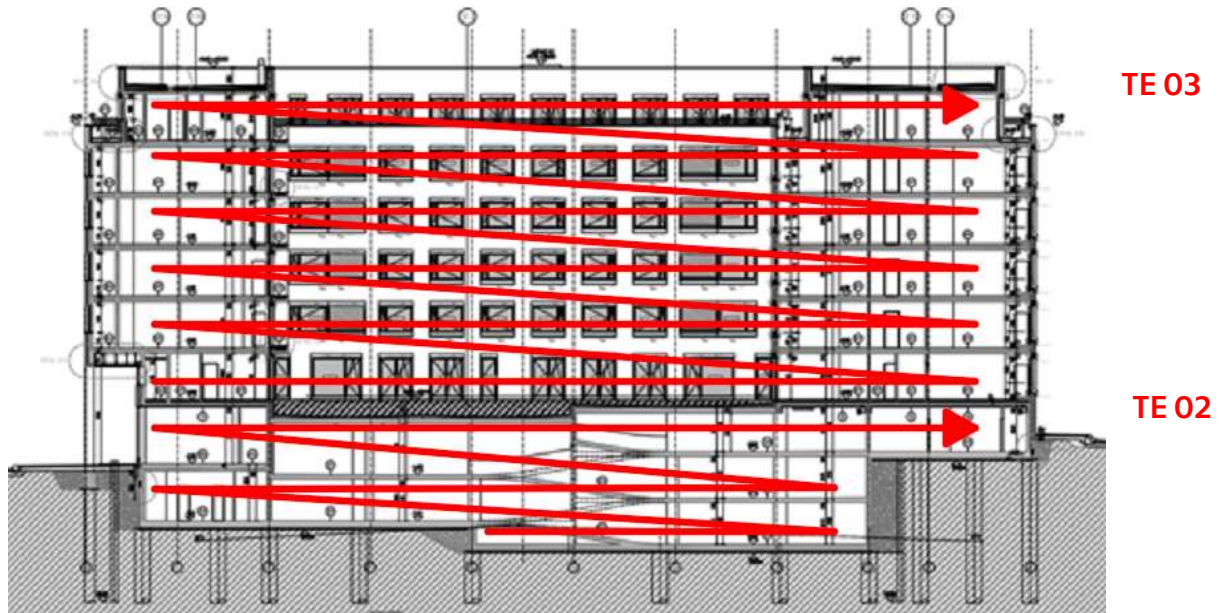


Obrázek 3 - TE 01 [1][2]



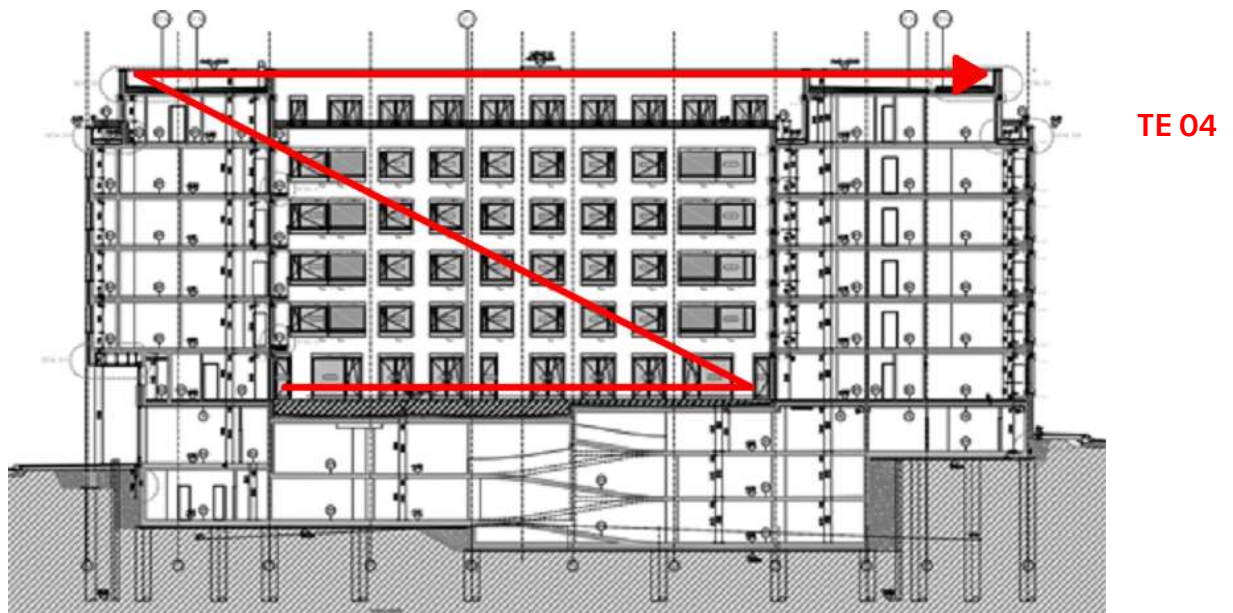


**TE 02 – Hrubá spodní stavba, TE 03 – Hrubá vrchní stavba**



Obrázek 4 - TE 02, 03 [1][2]

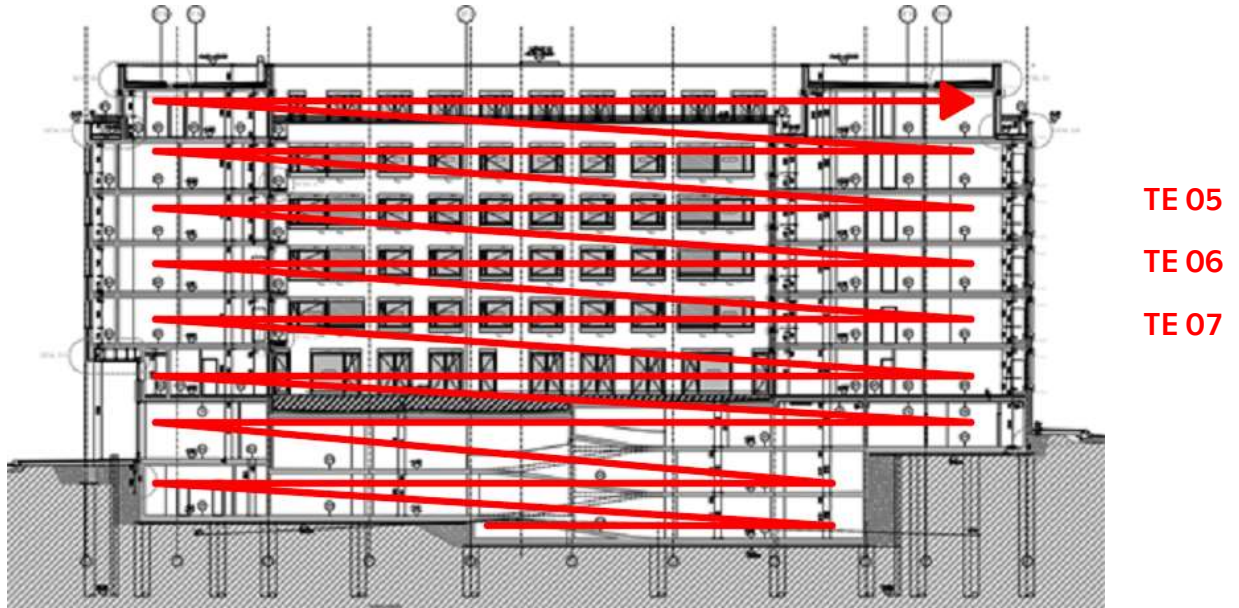
**TE 04 – Zastřešení**



Obrázek 5 - TE 04 [1][2]

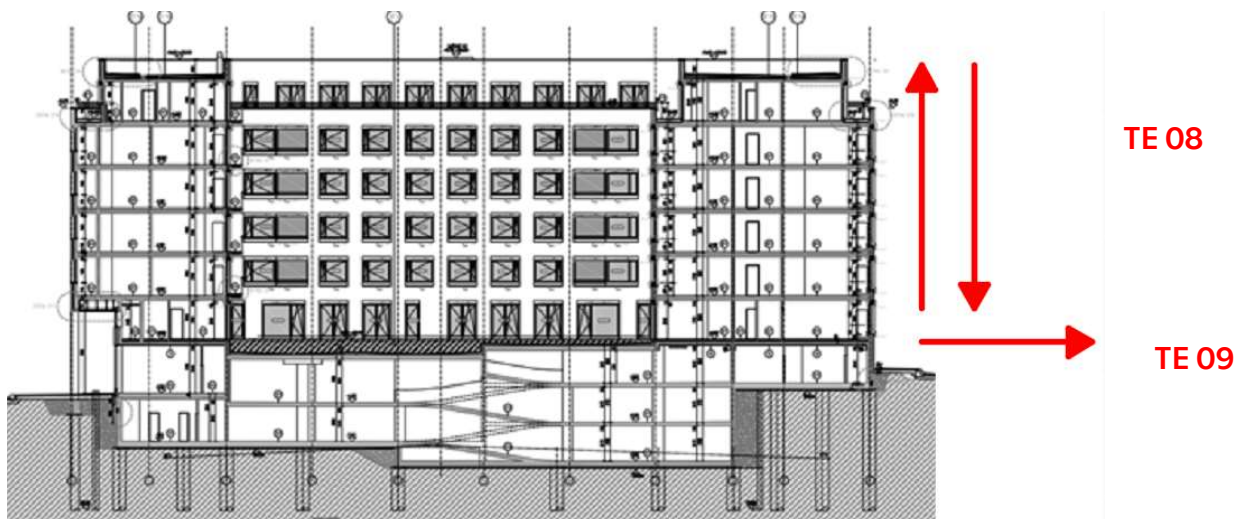


**TE 05 – Příčky a hrubé vnitřní práce, TE 06 – Vnitřní úpravy povrchů,  
TE 07 – Dokončovací práce a kompletace**



Obrázek 6 - TE 05, 06, 07 [1][2]

**TE 08 – Vnější úpravy povrchů, TE 09 – Terénní úpravy**



Obrázek 7 - TE 08, 09 [1][2]

**TE 10 – Kontrola kvality a převímka stavby**



## 2.2.2 Stanovení směrů postupu etapových stavebních procesů

Označení	Název technologické etapy	Směr postupu výstavby
TE 00	Přípravné a zemní práce	Horizontálně sestupný
TE 01	Základové konstrukce	Horizontálně vzestupný
TE 02	Hrubá spodní stavba	Horizontálně vzestupný
TE 03	Hrubá vrchní stavba	Horizontálně vzestupný
TE 04	Zastřešení	Horizontálně vzestupný
TE 05	Příčky a hrubé vnitřní práce	Horizontálně vzestupný
TE 06	Vnitřní úpravy povrchů	Horizontálně vzestupný
TE 07	Dokončovací práce a kompletace	Horizontálně vzestupný
TE 08	Vnější úpravy povrchů	Vertikál. vzestupný a sestupný
TE 09	Terénní úpravy	Horizontální
TE 10	Kontrola kvality a přejímka stavby	-

Tabulka 1 – Stanovení směrů postupu etapových stavebních procesů [2]

## 2.3 Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách

Označení	Název technologické etapy	Směr postupu výstavby
TE 00	Přípravné a zemní práce	Skrývka ornice
		Zařízení staveniště
		Záporové pažení
		Hloubení jámy
TE 01	Základové konstrukce	Piloty
		Základové desky
TE 02	Hrubá spodní stavba	ŽB svislé konstrukce
		ŽB vodorovné konstrukce
		ŽB schodiště
		Prefabrikované ŽB schodiště
TE 03	Hrubá vrchní stavba	ŽB svislé konstrukce
		ŽB vodorovné konstrukce
		Prefabrikované ŽB schodiště
TE 04	Zastřešení	ŽB atika a výtah. šachta
		Realizace souvrství střechy
		Koncové prvky technologií
		Hromosvod
TE 05	Příčky a hrubé vnitřní práce	Zděné příčky
		Hrubé instalace
		Výplně otvorů
TE 06	Vnitřní úpravy povrchů	Vnitřní omítky
		Podlahové konstrukce
		SDK podhledy
TE 07	Dokončovací práce a kompletace	Obklady a dlažby
		Malby
		Kompletace TZB
		Dřevěná podlaha
		Polyuretanová sěrka



		Zámečnické konstrukce
		Truhlářské konstrukce
TE 08	Vnější úpravy povrchů	Tepelná izolace
		Vnější omítka
		Obkladové pásy
		LOP
		Skladby teras, lodžii a balkonů
		Fasádní prvky
TE 09	Terénní úpravy	Skladby zelených střech
		Chodníky
		Komunikace
		Ostatní sadové úpravy
TE 10	Kontrola kvality a přejímka stavby	Výstupní kontrola
		Kolaudace a předání stavby

Tabulka 2 – Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách [2]

## 2.4 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty

Pro dané stavební objekty byly stanoveny jednotlivé součinitele pracovní fronty  $f_{ij}$ , které určují minimální potřebný pracovní prostor, který musí být uvolněný po předcházející činnosti – tak aby si jednotlivé pracovní čety nepřekážely. [5]

Vztah je definován vzorcem:

$$f_{ij} = \frac{M}{C} * 100 [\%]$$

$f_{ij}$  součinitel pracovní fronty [%]

**M** minimální pracovní fronta [mj]

**C** celkový pracovní prostor [mj]

Objekt	Název	M1	M2	M3
SO 01	Hlavní stavební objekt	50	30	15
SO 02	Dopravní řešení	33	33	33
SO 03	Krajinářské úpravy	50	50	50
SO 04	Vodovodní přípojka	100	100	100
SO 05	Kanalizační přípojky	100	100	100
SO 06	Plynovodní přípojka	50	50	50
SO 07	Veřejné osvětlení	50	50	50

Tabulka 3 – Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty [2]

M1 je součinitel pracovní fronty pro základy, zemní práce, střechu

M2 je součinitel pro hrubou stavbu a hrubé vnitřní práce

M3 je součinitel pro dokončovací práce





## 2.5 Návrh zdvihacích prostředků

### 2.5.1 Návrh jeřábů

Na staveništi budou vzhledem k jeho velikosti umístěny dva věžové jeřáby Liebherr. Jeřáb by měl být vzhledem k umístění blízko stavební jámy založen na pilotách. Založení jeřábů musí být posouzeno statikem. Jeřáb bude umístěn mezi zemní kotvy, aby nedošlo ke kolizi pilot a kotev. Jeřáby budou primárně určeny pro přepravu stavebního materiálu a bednění. Jeřáby budou používány taktéž k betonování pomocí bádie, tam kde by bylo obtížné se dostat s čerpadlem.

#### 2.5.1.1 Určení kritického břemene Jeřáb J1

Břemeno	Výška břemena [m]	Hmotnost [kg]	Max. vzdálenost vyložení [m]
Bádie na beton V = 750 l	1,60	1800	52,00
Bednění PERI DUO	1,35	250	51,50
paleta PVC folie	1,20	740	51,00
Prefabrikované schodiště	1,45	2250	35,20

Tabulka 4 - Určení kritického břemene Jeřáb J1 [2]

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že kritickým břemenem z hlediska hmotnosti je prefabrikované schodišťové rameno ve vzdálenosti 35,2 metrů. Kritické břemeno z hlediska vzdálenosti je bádie na beton ve vzdálenosti 52 metrů. Bádie je také nejvyšší břemeno.

#### 2.5.1.2 Určení kritického břemene Jeřáb J2

Břemeno	Výška břemena [m]	Hmotnost [kg]	Max. vzdálenost vyložení [m]
Bádie na beton V = 750 l	1,60	1800	41,50
Bednění PERI DUO	1,35	250	39,50
paleta PVC folie	1,20	740	41,00
Prefabrikované schodiště	1,45	2250	42,00

Tabulka 5 - Určení kritického břemene Jeřáb J2 [2]

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že kritickým břemenem z hlediska hmotnosti a požadované vzdálenosti vyložení je jedno rameno prefabrikovaného schodiště. Nejvyšším břemenem potom je bádie na beton.



### 2.5.1.3 Výpočet minimální výšky jeřábu

Potřebná výška jeřábu závisí na výšce objektu, manipulační výšce, výšce závěsu a výšce nejvyššího břemene.

Prvek	Výška [m]
Výška objektu	20,50
Výška nejvyššího břemene	1,60
Výška závěsu	2,20
Manipulační výška	1,00
<b>Suma</b>	<b>25,30</b>

Tabulka 6 - Výpočet minimální výšky jeřábu [2]

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že minimální výška jeřábů musí být 25,30 metrů.

### 2.5.1.4 Stanovení minimální odstupové vzdálenosti

Stavební jáma bude zajištěna štetovnicovým pažením, které bude zajištěno kotvami ve dvou řadách. Dle technické zprávy jsou nejsvrchnějším členem geologického profilu jsou uloženiny antropogenní – navážky. Úhel vnitřního tření zeminy volím 28°.

**Vztah je definován vzorcem:**

$$L = H * \operatorname{tg} (90^\circ - \varphi_{ef}) + c$$

**c**      **minimální vzdálenost od objektu – 1,0 m**

**H**      **hloubka výkopu – 5,9 m**

**$\Phi_{ef}$**     **úhel vnitřního tření – 28°**

**L**      **odstupová vzdálenost výkopu**

$$L = 5,9 * \operatorname{tg} (90 - 28) + 1,0$$

$$L = 10,17 \text{ m}$$

Vzhledem k omezenému prostoru v okolí stavebního objektu budou muset být jeřáby umístěny blíže k objektu. Založená jeřábů bude na pilotách dle návrhu a posudku statika.



### 2.5.1.5 Návrh jeřábu J1

Jeřáb J1 bude vyšší a bude mít větší dosah. Bude umístěn u východní části objektu. Navrhují jeřáb LIEBHERR 125 EC-B 6 Load-Plus s ramenem délky 55 metrů. Maximální únosnost na maximálním vyložení činí 1800 kg. Výška zdvihu jeřábu činí 36,1 metrů. Parametry jeřábu J1 jsou vyznačeny v tabulkách níže červeně.

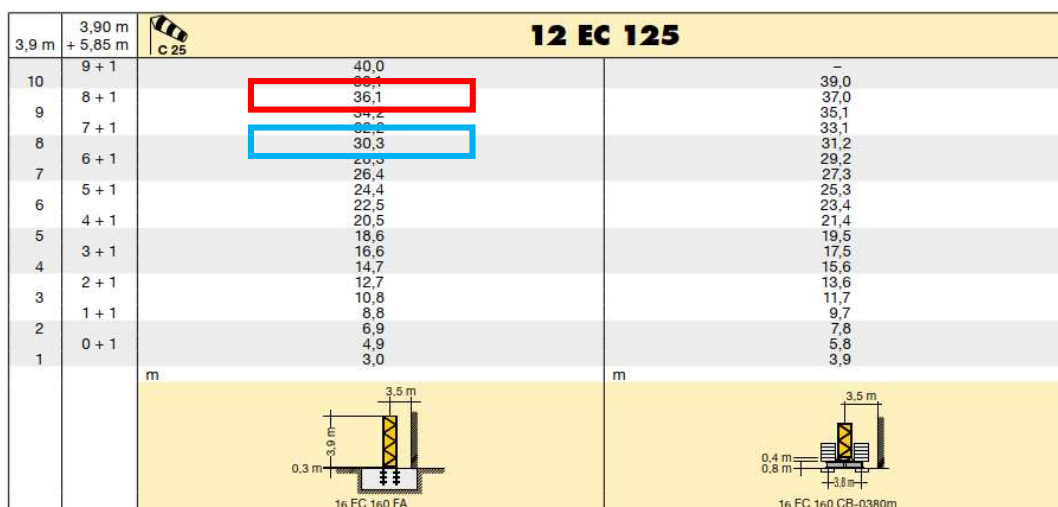
### 2.5.1.6 Návrh jeřábu J2

Jeřáb J2 bude vyšší a bude mít větší dosah. Bude umístěn u východní části objektu. Navrhují jeřáb LIEBHERR 125 EC-B 6 Load-Plus s ramenem délky 45 metrů. Maximální únosnost na maximálním vyložení činí 2650 kg. Výška zdvihu jeřábu činí 30,3 metrů. Parametry jeřábu J2 jsou vyznačeny v tabulkách níže modře.

m	r	m/kg	125 EC-B 6															
			20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0	58,0
58,0	(r=59,6)	2,6-18,3 6000	5476	4842	4328	3902	3545	3241	2978	2749	2548	2370	2211	2068	1939	1822	1716	1600
55,0	(r=56,6)	2,6-18,8 6000	5636	4994	4472	4040	3676	3365	3096	2862	2655	2473	2309	2163	2030	1910	1800	
52,5	(r=54,1)	2,6-19,5 6000	5849	5187	4648	4202	3826	3505	3227	2985	2772	2582	2413	2262	2124	2000		
50,0	(r=51,6)	2,6-20,2 6000	6000	5372	4812	4349	3959	3626	3339	3088	2868	2673	2498	2341	2200			
47,5	(r=49,1)	2,6-20,6 6000	6000	5483	4914	4443	4046	3708	3416	3161	2936	2737	2560	2400				
45,0	(r=46,6)	2,6-21,3 6000	6000	5672	5083	4595	4185	3835	3533	3270	3039	2833	2650					
42,5	(r=44,1)	2,6-22,3 6000	6000	5942	5300	4772	4332	3958	3638	3359	3115	2900						
40,0	(r=41,6)	2,6-22,3 6000	6000	5945	5332	4824	4396	4031	3716	3442	3200							
37,5	(r=39,1)	2,6-22,3 6000	6000	5946	5335	4829	4403	4039	3724	3450								
35,0	(r=36,6)	2,6-22,3 6000	6000	5945	5325	4813	4383	4016	3700									
32,5	(r=34,1)	2,6-22,3 6000	6000	5946	5340	4837	4413	4050										
30,0	(r=31,6)	2,6-22,3 6000	6000	5946	5334	4827	4400											
27,5	(r=29,1)	2,6-22,3 6000	6000	5947	5348	4850												
25,0	(r=26,6)	2,6-22,3 6000	6000	5951	5400													
22,5	(r=24,1)	2,6-22,5 6000	6000	6000														
20,0	(r=21,6)	2,6-20,0 6000	6000															

Load-Plus

Obrázek 8 - Návrh délky výložníku jeřábu [6]



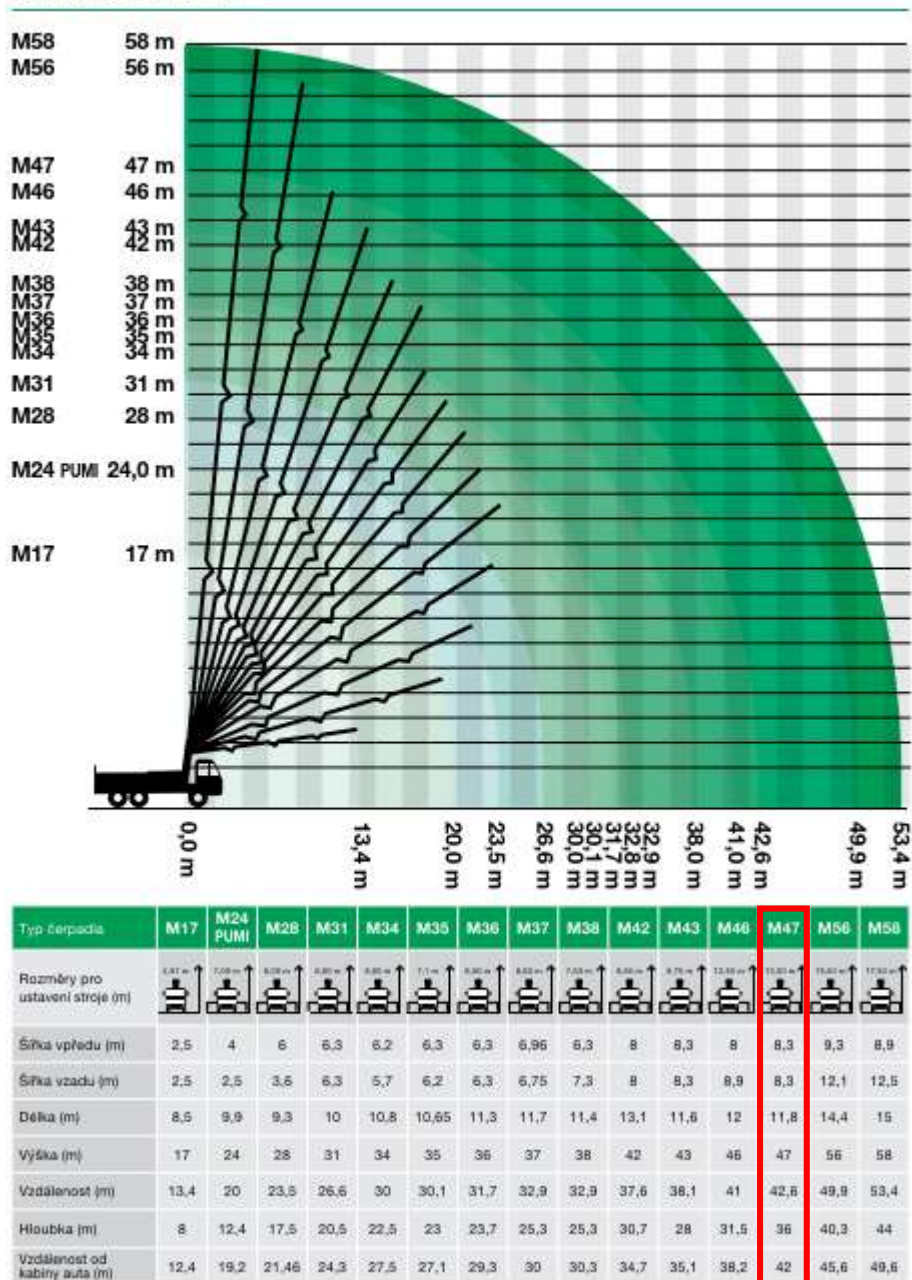
Obrázek 9 - Návrh výšky výložníku jeřábu [6]



## 2.5.2 Návrh čerpadla na beton

Čerpadlo bude využíváno pro betonáž vodorovných a svislých monolitických konstrukcí. V místech, kde bude použití čerpadla obtížnější bude použita bádie na beton. Pro čerpání betonu bude použito čerpadlo M47.

Rozměrová tabulka



Obrázek 10 – Technický list čerpadla na beton [7]





### 2.5.3 Návrh stavebního výtahu

V etapě vnitřních prací budou na stavbě umístěny 4 stavební výtahy pro přepravu osob a materiálu. Výtahy budou uloženy na prefabrikovaném železobetonovém základě na štěrkovém podkladě.

Navrhuji stavební výtah GEDA 500 Z/ZP

- Nosnost: 850 kg (náklad), 500 kg (osoby)
- Rychlost zdvihu: 24 m/min (náklad), 12 m/min (osoby)
- Max. zdvih: 100 m
- Rozměry: 2 x 2,5 m



Obrázek 11 - Stavební výtah GEDA [8]



## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Situace [1] .....	3
Obrázek 2 - TE 00 [1] [2] .....	4
Obrázek 3 - TE 01 [1] [2] .....	4
Obrázek 4 - TE 02, 03 [1] [2] .....	5
Obrázek 5 - TE 04 [1] [2] .....	5
Obrázek 6 - TE 05, 06, 07 [1] [2] .....	6
Obrázek 7 - TE 08, 09 [1] [2] .....	6
Obrázek 8 - Návrh délky výložníku jeřábu [6] .....	11
Obrázek 9 - Návrh výšky výložníku jeřábu [6] .....	11
Obrázek 10 – Technický list čerpadla na beton [7] .....	12
Obrázek 11 - Stavební výtah GEDA [8] .....	13

## Seznam tabulek

Tabulka 1 – Stanovení směrů postupu etapových stavebních procesů [2] .....	7
Tabulka 2 – Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách [2] .....	8
Tabulka 3 – Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty [2] .....	8
Tabulka 4 - Určení kritického břemene Jeřáb J1 [2] .....	9
Tabulka 5 - Určení kritického břemene Jeřáb J2 [2] .....	9
Tabulka 6 - Výpočet minimální výšky jeřábu [2] .....	10