

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT
REZIDENCE NOVÁ ZAVADILKA
JAROMĚŘ**

**2. ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ STRUKTURY
2023**

BC. MARTIN ŘIČAŘ

**VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE:
ING. MILOSLAVA POPENKOVÁ, CSC.**

Obsah

2 Řešení prostorvé struktury	4
2.1. Vymezení stavebních objektů	4
2.2. Rozdělení na úseky a záběry	4
2.3. Technologická schémata.....	6
2.4. Součinitelé pracovní fronty.....	10
2.5. Návrh zdvihacího prostředku	11
2.5.1. Kritéria pro návrh jeřábu.....	11
2.5.2. Výpočet výšky jeřábu	12
2.5.3. Minimální odstup jeřábu od výkopu.....	12
2.5.4. Konkrétní typ jeřábu.....	13
2.5.5. Posouzení jeřábu	13
Seznam obrázků.....	14
Seznam tabulek	14

2 Řešení prostorové struktury

2.1 Vymezení stavebních objektů

Výstavba bytového domu v Jaroměři je rozdělena do následujících stavebních objektů (SO):

SO 01: objekt A

SO 02: přípojky

SO 02a: vodovodní přípojka

SO 02b: přípojka splaškové kanalizace

SO 03c: přípojka elektro

SO 04d: přípojka teplovodu

SO 04e: sdělovací vedení

SO 03: komunikace a zpevněné plochy

SO 04: dešťová kanalizace

SO 04a: dešťová kanalizace, retenční nádrž, vsakovací nádrž

SO 05: veřejné osvětlení

SO 06: kontejnerové stání

SO 07: sadové úpravy

2.2. Rozdělení na úseky a záběry

Následující obrázek (obr. č. 1) znázorňuje rozdělení hlavního objektu SO 01- objekt A na úseky a záběry. Každé patro je samostatný úsek stavby, celkem máme 7 úseků. Každý úsek je rozdělen na 2 záběry, která jsou vy polovině objektu. Záběr má zhruba 400 m². Každý záběr obsahuje zhruba 100 m³ betonu. Dilatační spára by byla umístěna v polovině objektu nad vnitřní nosnou stěnou.

střecha	Záběr 1	Záběr 2
5.NP		
4.NP		
3.NP		
2.NP		
1.NP		
1.PP		

Obrázek 1: Rozdělení SO 01- Objekt A na úseky a záběry [autor práce]

Alternativním řešením by bylo celý objekt nechat jako 1 záběr a provádět betonáž s prodlouženou pracovní dobou. Plocha jednoho záběru by byla zhruba 800 m². Jednalo by se o zhruba 200 m³ betonu do stropu, což je 25 autodomíchávačů betonu o objemu 8 m³. Osobně bych se přiklíněl k tomuto řešení, ale záleželo by na schopnosti betonárny, zda by dokázala vyrobit beton. Dalším důležitým faktorem by bylo rozhodnutí subdodávky, zda by byla schopná takového množství betonu uložit.

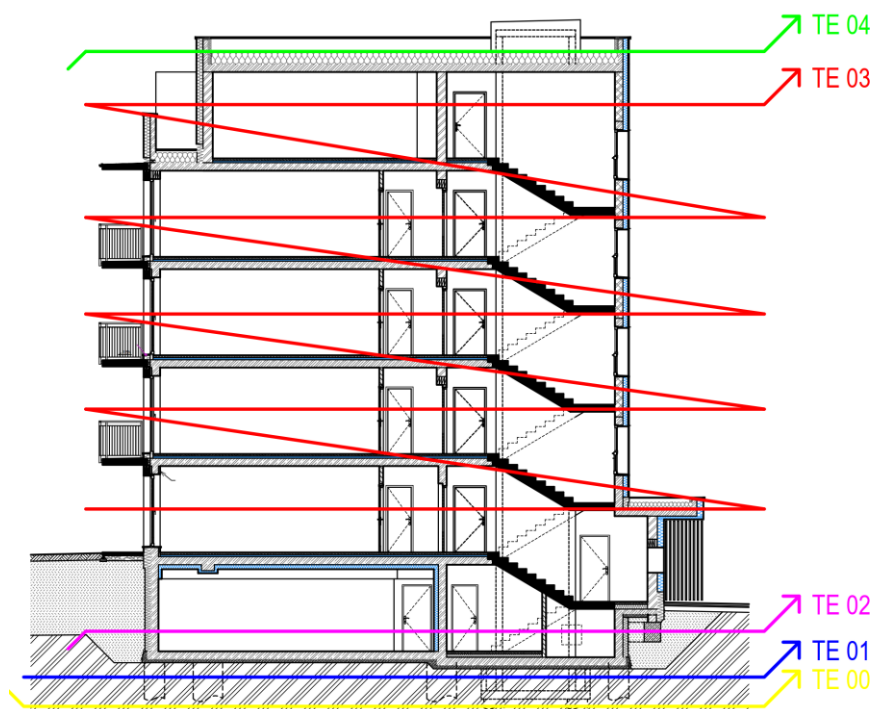
2.3. Technologická schémata

Hlavní stavební procesy jsou seřazeny do 10 technologických etap.

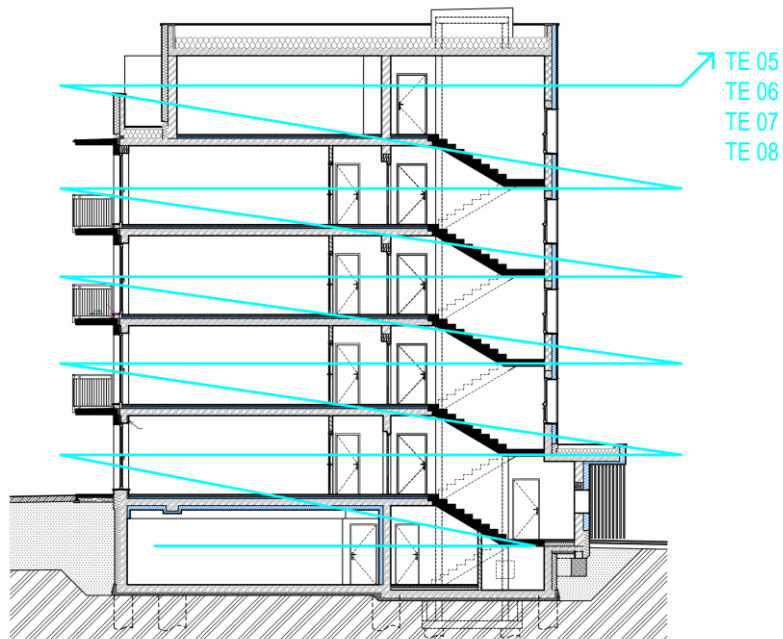
Technologická etapa (TE)		Směr postupu výstavby
TE 00	Zemní práce	Horizontálně sestupný
TE 01	Základy	Horizontální
TE 02	Spodní stavba	Horizontálně vzestupný
TE 03	Vrchní stavba	Horizontálně vzestupný
TE 04	Zastřešení	Horizontální
TE 05	Provádění příček a rozvodů instalací	Horizontálně vzestupný
TE 06	Provádění vnitřních omítek a hrubých vrstev podlahy	Horizontálně vzestupný
TE 07	Dokončovací práce a kompletace	Horizontálně vzestupný
TE 08	Vnější úpravy	Horizontálně sestupný
TE 09	Terénní úpravy	Horizontální
TE 10	Kontrola kvality a předání stavby	-

Tabulka 1: Technologické etapy a směry postupů výstavby [autor práce]

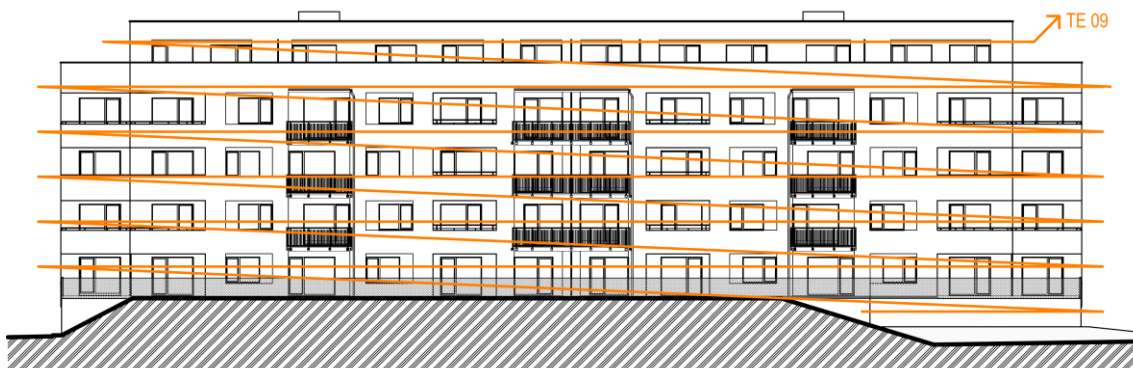
V následujících obrázcích budou uvedeny schémata se směrem postupů výstavby u jednotlivých etap.



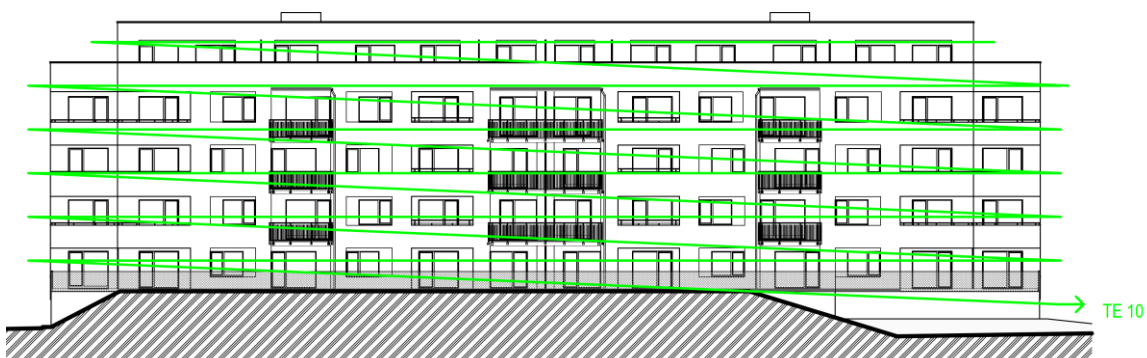
Obrázek 2: Technologické schéma pro procesy č. 00, 01, 02, 03 a 04 [autor práce]



Obrázek 3: Technologické schéma pro procesy 05, 06, 07, 08 [autor práce]



Obrázek 4: Technologické schéma pro proces 09 [autor práce]



Obrázek 5: Technologické schéma pro proces 10 [autor práce]

V následující tabulce je sepsán soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách.

Technologická etapa		Hlavní konstrukce
TE 00	Zemní práce	Skrývka ornice, zařízení staveniště, výkopy základů, piloty
TE 01	Základy	Piloty, základová deska, podkladní beton, hydroizolace
TE 02	Spodní stavba	ŽB stěny a sloupy
TE 03	Vrchní stavba	Nosné zdivo z cihelných bloků, ŽB sloupy a stěny
TE 04	Zastřešení	Skladba střešní konstrukce, odvodnění, kotevní prvky, hromosvod, oplechování
TE 05	Provádění příček a rozvodů instalací	Příčkové zdivo z cihelných bloků, hrubé rozvody instalací
TE 06	Provádění vnitřních omítek a hrubých vrstev podlahy	Sádrové vnitřní omítky, SDK pohledy, mazaniny podlahy
TE 07	Dokončovací práce a kompletace	Obklady a dlažby, finální povrch podlah, kompletace rozvodů, výtah, zařizovací předměty, malby, teplovodu
TE 08	Vnější úpravy povrchů	Tepelná izolace, vnější omítka, klempířské práce, hromosvod, zámečnické výrobky
TE 09	Terénní úpravy	Komunikace, parkoviště, sadové úpravy, veřejné osvětlení
TE 10	Kontrola kvality a předání stavby	Odstranění vad a nedodělků, kolaudace, převjímká stavby

Tabulka 2: Hlavní konstrukce v jednotlivých etapách [autor práce]

2.4. Součinitelé pracovní fronty

Součinitel pracovní fronty f_{ij} je základním ukazatelem, podle něhož lze stanovit, jaká minimální část pracovního prostoru musí být zakončena předcházejícím procesem i , aby na danou část objektu mohl nastoupit následující proces j , přičemž si oba procesy vzájemně nepřekážely. [4]

Součinitel pracovní fronty se vypočítá podle vzorce:

$$F_{ij} = M/C * 100 [\%]$$

Kde: f_{ij} je součinitel pracovní fronty [%]

M je minimální pracovní prostor

C je celkový pracovní prostor

Objekt	Název	M_1	M_2	M_3
SO 01	Objekt A	50	30	15
SO 02a	Vodovodní přípojka	100	100	100
SO 02b	Kanalizační přípojka	100	100	100
SO 02c	Přípojka elektro	50	50	50
SO 02d	Přípojka teplovodu	50	50	50
SO 03a	Komunikace	33	33	33
SO 03b	Zpevněné plochy	50	50	50
SO 05	Veřejné osvětlení	50	50	50
SO 07	Sadové úpravy	50	50	50

Tabulka 3: Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty [autor práce]

Kde: M_1 je součinitel pracovní fronty pro základy, zemní práce, střechu

M_2 je součinitel pro hrubou stavbu a hrubé vnitřní práce

M_3 je součinitel pro dokončovací práce

2.5. Návrh zdvihacího prostředku

Na stavbě bude pod dobu realizace hrubé stavby umístěn věžový jeřáb LIEBHERR, který zajistí dopravu materiálu. Založení jeřábu musí být provedeno dle dodavatele jeřábu a také statického výpočtu.

2.5.1. Kritéria pro návrh jeřábu

Hlavním kritériem pro návrh jeřábu bude určení kritického břemena. V následující tabulce jsou vypsány hmotnosti a výšky břemen a potřebná vzdálenost od jeřábu.

Břemeno	Výška břemena[m]	Hmotnost [kg]	Max. vzdálenost[m]
Paleta zdiva Porotherm	1,25	1265	34
Bádíe na beton V=1000l	1,8	2400	37
ŽB prefa schodiště	0,4	4250	28
ŽB prefa balkonová deska	0,2	2200	20
Paleta PVC fólie	1,2	860	25

Tabulka 4: Určení kritického břemena [autor práce]

Z tabulky vyplývá, že kritickým břemenem bude ŽB prefa schodiště s hmotností 4250 kg a vzdáleností 28 metrů.

2.5.2. Výpočet výšky jeřábu

V následující tabulce si stanovíme minimální výšku jeřábu.

Prvek	Výška[m]
Výška objektu	16,17
Nejvyšší břemeno	1,80
Výška závěsu	2,20
Manipulační výška	1,00
Součet	21,17 m

Tabulka 5: Výpočet výšky jeřábu [autor práce]

2.5.3. Minimální odstup jeřábu od výkopu

Stavební jáma bude vysvahovaná. Z inženýrsko-geologického průzkumu vyplývá třída 4-5. Pro výpočet vzdálenosti jeřábu od hrany výkopu volím úhel tření 27°.

Odstup je definován vzorcem:

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

Kde: c je minimální vzdálenost od objektu (0,7 m)

H je hloubka výkopu

Φ_{ef} je úhel vnitřního tření zeminy

$$L = 3,35 * \operatorname{tg} (90^\circ - 27^\circ) + 0,7$$

$$L = 7,27 \text{ m}$$

Minimální odstupová vzdálenost od výkopu je 7,57 metrů. Odstupovou vzdálenost zaokrouhlíme na 8,00 metrů.

2.5.4. Konkrétní typ jeřábu

Navrhuji jeřáb LIEBHERR TURMDREHKRAN 150 EC-B-8 Litronic s ramenem délky 41,5 metrů. Maximální vzdálenost výložníku je 40 metrů. Nosnost na délce 40 metrů je 4300 kg. Výška jeřábu je 22 metrů.

2.5.5. Posouzení jeřábu

Z hlediska minimální výšky jeřábu:

Minimální potřebná výška jeřábu je 21,17 metrů.

21,17 metrů < 22,00 metrů => jeřáb vyhovuje

Z hlediska hmotnosti břemena:

Nejvyšší přípustná hmotnost 40 m od jeřábu je 4250 kg.

4250 kg < 4300 kg => jeřáb vyhovuje

Ověřit maximální hmotnost břemene na vzdálenost 40 metrů si můžeme v následujícím obrázku.

m	r	m/kg	150 EC-B 6 Litronic®															
			21,0	24,0	27,0	30,0	32,0	35,0	37,0	40,0	42,0	45,0	47,0	50,0	52,0	55,0	57,0	60,0
60,0	(r=61,5)	$\frac{2,6-21,7}{6000}$	6000	5370	4710	4180	3880	3500	3280	2990	2820	2600	2460	2280	2170	2020	1930	1800
55,0	(r=56,5)	$\frac{2,6-24,0}{6000}$	6000	6000	5280	4700	4370	3950	3700	3380	3190	2940	2790	2590	2470	2300		
50,0	(r=51,5)	$\frac{2,6-26,4}{6000}$	6000	6000	5860	5220	4860	4390	4120	3770	3560	3290	3120	2900				
45,0	(r=46,5)	$\frac{2,6-28,9}{6000}$	6000	6000	6000	5760	5370	4860	4560	4180	3950	3650						
40,0	(r=41,5)	$\frac{2,6-29,7}{6000}$	6000	6000	6000	5920	5520	5000	4700	4300								

Obrázek 6: Únosnost jeřábu [5]

Seznam obrázků

Obr. č. 1 Rozdělení SO 01 na úseky a záběry [autor práce].....	5
Obr. č. 2 Technologické schéma pro procesy č. 00,01,02,03 a 04 [autor práce].....	7
Obr. č. 3 Technologické schéma pro procesy č. 05,06,07,08 [autor práce]	7
Obr. č. 4 Technologické schéma pro proces č. 09 [autor práce].....	8
Obr. č. 5 Technologické schéma pro proces č. 10 [autor práce].....	8
Obr. č. 6 Únosnost jeřábu [5].....	13

Seznam tabulek

Tab. č. 1 Technologické etapy a směry postupu výstavby [autor práce]	6
Tab. č. 2 Hlavní konstrukce v jednotlivých etapách [autor práce] ...	9
Tab. č. 3 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty [autor práce]	10
Tab. č. 4 Určení kritického břemene [autor práce].....	11
Tab. č. 5 Výpočet výšky jeřábu [autor práce]	11