ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA
STAVEBNÍ
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB

DIPLOMOVÁ
PRÁCE

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT
DOMOV PRO SENIORY, BOR
2 ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ STRUKTURY

2024

BC. MARTIN KROUFEK

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:
ING. PAVEL NEUMANN

Obsah

2.1 Technologické schéma 3
2.1.1 Rozdělení na stavební objekty 3
2.1.2 Rozdělení na úseky a záběry 3
2.1.3 Technologické etapy 4
2.2 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty 6
2.2.1 Součinitele pracovní fronty pro hlavní stavební objekt 6
2.2.2 Součinitele pracovní fronty pro všechny objekty stavby 6
2.3 Návrh a posouzení zdvihacího prostředku 7
2.3.1 Návrh nejtěžšího břemene 8
2.3.2 Návrh dosahu 8
2.3.3 Návrh výškových poměrů 8
2.3.4 Posouzení a přehled zdvihacích prostředků 9
Seznam obrázků 10
Seznam tabulek 10

2.1 Technologické schéma

2.1.1 Rozdělení na stavební objekty

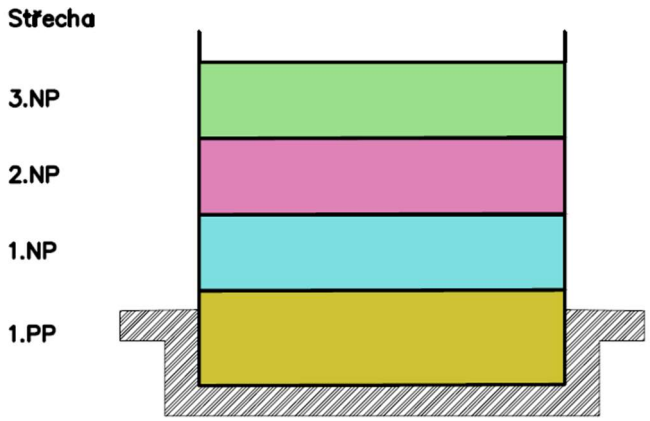
Výstavba domova pro seniory je dle projektové dokumentace rozdělena na následující objekty:

Číslo stavebního objektu	**Název**
SO.01	Domov pro seniory
SO.02	Dopravní řešení vjezdu, úpravy ploch ve vnitrobloku
SO.03	Vodovodní a kanalizační přípojka, odvodnění plochy vnitrobloku
SO.04	Přípojka dálkového rozvodu tepla
SO.05	Telefonní přípojka
SO.06	Veřejné osvětlení
SO.07	Oplocení a vjezd do areálu dvora polikliniky
SO.08	Opěrné stěny ve vnitrobloku polikliniky
SO.09	Přípojka elektrické energie

Tabulka 1: Rozdělení výstavby na stavební objekty [zdroj PD]

2.1.2 Rozdělení na úseky a záběry

Pro hlavní stavební objekt SO.01 Domov pro seniory je navrženo rozdělení do pěti pracovních úseků. Každé jednotlivé podlaží a střecha představují samostatný úsek stavby. Dělení úseků na záběry je řešeno pro každý dílčí stavební proces zvlášť. Vodorovné nosné konstrukce jsou realizovány v jednom pracovním záběru.



Obrázek 1: Vertikální schéma rozdělení SO.01 na úseky [zdroj vlastní]

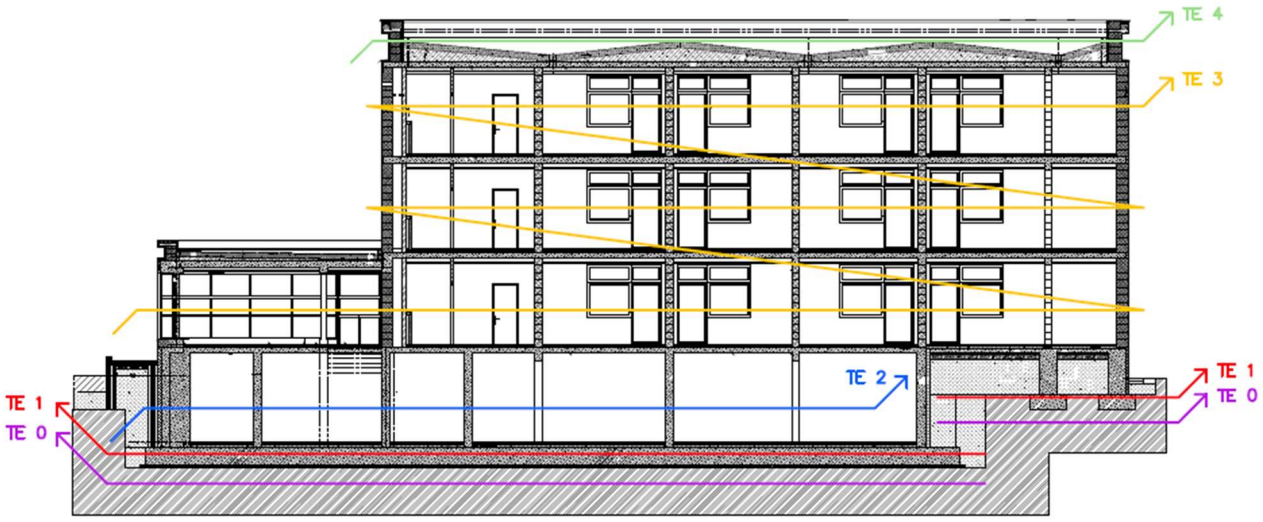
2.1.3 Technologické etapy

Výstavba stavebního objektu 01 Domov pro seniory je rozdělena do jedenácti technologických etap [3]. Každá etapa obsahuje hlavní konstrukce a procesy a směr postupu výstavby.

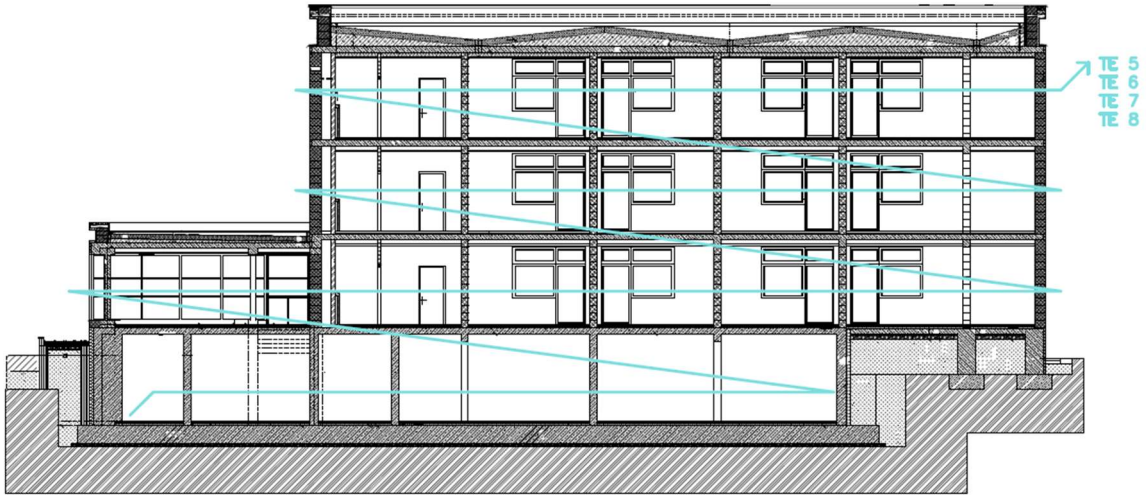
Technologická etapa		**Hlavní konstrukce**	**Směr postupu výstavby**
TE 0	Zemní práce	Sejmutí ornice, hloubení stavební jámy	Horizontální
TE 1	Základy	Podkladní beton, základové konstrukce	Horizontální
TE 2	Spodní stavba	Monolitické ŽB stěny, stropy, schodiště	Horizontální vzestupný
TE 3	Vrchní stavba	Monolitické ŽB stěny, stropy, schodiště	Horizontální vzestupný
TE 4	Zastřešení	Souvrství střešního pláště	Horizontální
TE 5	Provádění příček a rozvodů instalací	Příčkové zdivo, osazení oken, hrubé rozvody	Horizontální vzestupný
TE 6	Provádění vnitřních omítek a podkladních vrstev podlah	Souvrství podlah, tepelné izolace,	Horizontální vzestupný
TE 7	Provádění podlah, kompletace povrchů a technologie	Finální povrchy podlah, SDK konstrukce, obklady, dlažby, malby	Horizontální vzestupný
TE 8	Kompletace rozvodů instalací a vnitřních prací	Kompletace, zámečnické práce	Horizontální vzestupný
TE 9	Vnější úpravy	Terénní a sadové úpravy, zámečnické výrobky	Horizontální vzestupný
TE 10	Kontrola kvality a přejímka	Kolaudace, předání stavby, vady a nedodělky	Horizontální sestupný

Tabulka 2: Přehled technologických etap, hlavních činností a směrů postupu výstavby [zdroj vlastní]

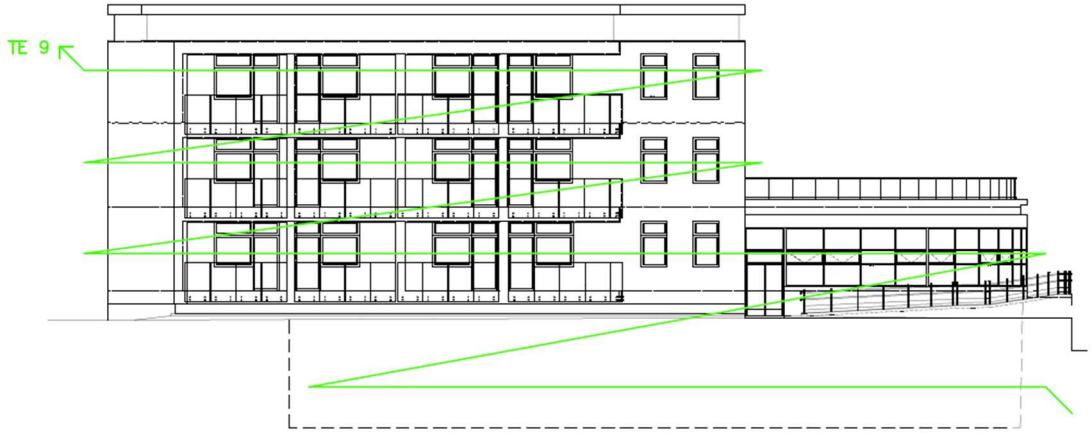
Dále jsou uvedeny schémata se zakreslením směrů postupu jednotlivých etapových procesů.



Obrázek 2: Technologické schéma pro etapový proces č. 0, 1, 2, 3, 4 [zdroj vlastní]



Obrázek 4: Technologické schéma pro etapový proces č. 5, 6, 7, 8 [zdroj vlastní]



Obrázek 3: Technologické schéma pro etapový proces č. 9 [zdroj vlastní]

Obrázek 5: Technologické schéma pro etapový proces č. 10 [zdroj vlastní]

2.2 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty

Součinitele pracovní fronty [3] budou stanoveny dle vzorce:

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

kde: f_{ij} - součinitel pracovní fronty [%]

M - minimální pracovní fronta [m^2]

C - celkový pracovní prostor [m^2]

2.2.1 Součinitele pracovní fronty pro hlavní stavební objekt

SO.01 Domov pro seniory	**M**	**C**	**f_{ij}**
f_1 – hrubá spodní stavba, střecha	2	4	50 %
f_2 – hrubá vrchní stavba, instalace	1	3	33 %
f_3 – dokončovací práce	1	4	25 %

Tabulka 3: Přehled součinitelů pracovní fronty pro SO.01 [zdroj vlastní]

2.2.2 Součinitele pracovní fronty pro všechny objekty stavby

Objekt	**f_1**	**f_2**	**f_3**
SO.01 – Domov pro seniory	50 %	33 %	25 %
SO.02 – Dopravní řešení vjezdu, úprava ploch	33 %	33 %	33 %
SO.03 – Vodovodní a kanalizační přípojka	50 %	50 %	50 %
SO.04 – Přípojka dálkového rozvodu tepla	25 %	25 %	5 %
SO.05 – Telefonní přípojka	50 %	50 %	50 %
SO.06 – Veřejné osvětlení	33 %	33 %	33 %
SO.07 – Oplocení a vjezd	50 %	50 %	25 %
SO.08 – Opěrné stěny ve vnitrobloku polikliniky	50 %	50 %	50 %
SO.09 – Přípojka elektrické energie	50 %	50 %	50 %

Tabulka 4: Přehled součinitelů pracovní fronty pro dílčí stavební objekty [zdroj vlastní]

2.3 Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

Jako hlavní zdvihací prostředek je navržen jeden stacionární věžový jeřáb. Pro návrh věžového jeřábu je uvažováno s nejtěžším přepravovaným břemenem při požadovaném dosahu výložníku. Dále jsou posouzeny výškové poměry jeřábu se zavěšeným břemenem vzhledem k situaci a objektu. Jeřáb bude založen na stacionárním nekotveném základu. Stabilita bude zajištěna pomocí centrálního závaží. Montáž bude prováděna dle pokynů dodavatele.

Jeřáb se bude nacházet ve vnitrobloku polikliniky (viz výkresy zařízení staveniště – část 5.2) a bude zajišťovat především skládku materiálu z nákladních aut, přemísťování stavebního materiálu během hrubé stavby, a přemísťování bednění během výstavby. Věžový jeřáb bude na staveniště umístěn po dokončení základových konstrukcí v technologické etapě 1. Demontáž jeřábu proběhne po ukončení stavebních prací v technologické etapě 4 – zastřešení. Všechny stavební buňky sloužící pro zařízení staveniště budou osazeny na pozice mobilním jeřábem (dále řešeno v části 5.1.10.4). Betonáž svislých a vodorovných konstrukcí bude primárně prováděna z autočerpadla s mobilním výložníkem. V případě omezeného dosahu autočerpadla bude betonáž sekundárně prováděna pomocí věžového jeřábu a bádie.

V pozdější fázi výstavby, konkrétně v technologické etapě 5, dojde k montáži stavebního výtahu v prostorech okenních otvorů v jihovýchodní štítové stěně. Výtah bude sloužit především k vertikální dopravě zdícího materiálu (příčky), izolace a další materiálů, určených pro vnitřní práce. Výtah je též určen k přepravě osob. Jedná se o stavební sloupový výtah GEDA 300 Z/ZP – plošina A (230 V) [18]. Umístění výtahu je patrné z výkresu zařízení staveniště.

Vybrané technické údaje dle výrobce:

- kapacita nákladu: 300 kg / 3 osoby
- maximální dopravní výška: 50 m
- pohon: 1,7 kW/230 V/50 Hz

2.3.1 Návrh nejtěžšího břemene

Nejtěžší břemeno, které bude na stavbě přepravováno pomocí věžové jeřábu je bádie Eichinger 1016L.10 [19] s betonovou směsí. Výpočet je proveden, dle následujícího vzorce:

$$m_{max} = m_{bádie} + \varrho_{beton} * V_{bádie}$$

kde: m_{max} je hmotnost maximálního břemene [kg]

$m_{bádie}$ je hmotnost prázdné bádie [kg]

ρ_{beton} je objemová hmotnost betonové směsi [kg/m^3]

$V_{bádie}$ je objem bádie [m^3]

$$m_{max} = 200 + 2500 * 0{,}75 = 2075\ kg$$

2.3.2 Návrh dosahu

Požadovaný dosah věžového jeřábu je vzhledem k umístění zařízení staveniště a skládek materiálu 30,0 m.

2.3.3 Návrh výškových poměrů

Minimální manipulační výšku určíme z následujícího vztahu:

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

kde: h_{max} je maximální pracovní výška jeřábu [m]

h_{min} je minimální požadovaná pracovní výška jeřábu [m]

Minimální požadovanou pracovní výšku vypočteme ze vztahu:

$$h_{min} = H + L_1 + L_2 + L_3 + L_4$$

kde: H je výška objektu od založení jeřábu [m]

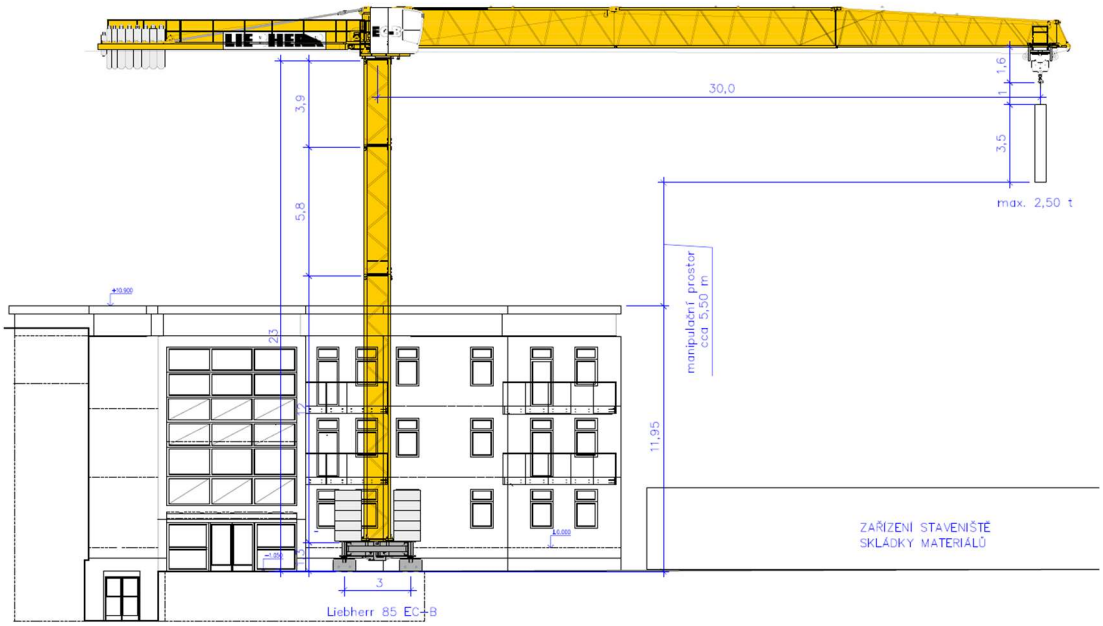
L_1 je minimální manipulační výška + rezerva [m]

L_2 je výška nejvyššího břemene [m]

L_3 je minimální výška závěsu [m]

L_4 je výška kladnice háku [m]

$$h_{min} = 11{,}95 + 2{,}0 + 3{,}5 + 1{,}0 + 1{,}6 = 20{,}05\ m$$



Obrázek 6: Schéma navrženého věžového jeřábu [zdroj vlastní]

2.3.4 Posouzení a přehled zdvihacích prostředků

Věžový jeřáb				
Liebherr 85 EC-B 5 [20]				
	požadovaný		navržený	
nosnost:	2075 kg	<	2500 kg	vyhovuje
dosah:	30,0 m	=	30,0 m	vyhovuje
výška:	20,05 m	<	23,0 m	vyhovuje
návrh:				vyhovuje
Stavební výtah				
GEDA 300 Z/ZP – plošina A (230 V)				
návrh:				vyhovuje

Tabulka 5: Posouzení a přehled navržených zdvihacích prostředků [zdroj vlastní]

Seznam obrázků

Obrázek 1: Vertikální schéma rozdělení SO.01 na úseky 3
Obrázek 2: Technologické schéma pro etapový proces č. 0, 1, 2, 3, 4 5
Obrázek 3: Technologické schéma pro etapový proces č. 9 5
Obrázek 4: Technologické schéma pro etapový proces č. 5, 6, 7, 8 5
Obrázek 5: Technologické schéma pro etapový proces č. 10 6
Obrázek 6: Schéma navrženého věžového jeřábu 9

Seznam tabulek

Tabulka 1: Rozdělení výstavby na stavební objekty 3
Tabulka 2: Přehled technologických etap, hlavních činností a směrů postupu výstavby 4
Tabulka 3: Přehled součinitelů pracovní fronty pro SO.01 6
Tabulka 4: Přehled součinitelů pracovní fronty pro dílčí stavební objekty . 6
Tabulka 5: Posouzení a přehled navržených zdvihacích prostředků 9