

PŘÍLOHA Č. 2

# Řešení prostorové struktury

Diplomová práce



---

Bc. Jaroslav Šedivec

2020/2021

## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

---

## Obsah

1. Výpis stavebních a inženýrských objektů .....	2
2. Technologické etapy.....	3
3. Úseky a záběry .....	4
4. Soupis hlavních konstrukcí v TE.....	5
5. Hlavní součinitele pracovní fronty.....	6
6. Návrh a posouzení zdvihacích prostředků.....	7
6.1. Úvod .....	7
6.2. Rozmístění věžových jeřábů.....	7
6.3. Návrh věžového jeřábu .....	8
6.4. Minimální výška jeřábů .....	9
6.5. Koordinace výšek jeřábů .....	12
6.6. Shrnutí minimálních výšek jeřábů .....	13
6.7. Nosnost jeřábů.....	14
7. Seznam použitých zdrojů .....	16
8. Seznam obrázků.....	16
9. Seznam tabulek.....	17



## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

## 1. Výpis stavebních a inženýrských objektů

Stavebně technologický projekt se zabývá variantou "C" a variantou "D". Celkově se tedy jedná o 4 stavební objekty.



Obrázek 1 Situační schéma – varianta "C" a varianta "D"

## Stavební objekty

SO126	Bytový dům C.1
SO127	Bytový dům C.2
SO131	Bytový dům D.1
SO132	Bytový dům D.2

## Inženýrské objekty

SO201	Komunikace v řešeném území
SO203	Dopravní značení
SO303	Hrubé terénní úpravy
SO304	Konečné terénní a sadové úpravy
SO305	Opěrné stěny
SO401	Drobná architektura
SO402	Veřejné osvětlení
IO102	Stoky v řešeném území – Splašková kanalizace
IO202	Stoky v řešeném území – Dešťová kanalizace
IO302	Nový vodovodní řád
IO402	Nový plynovodní STL řád

## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

## 2. Technologické etapy

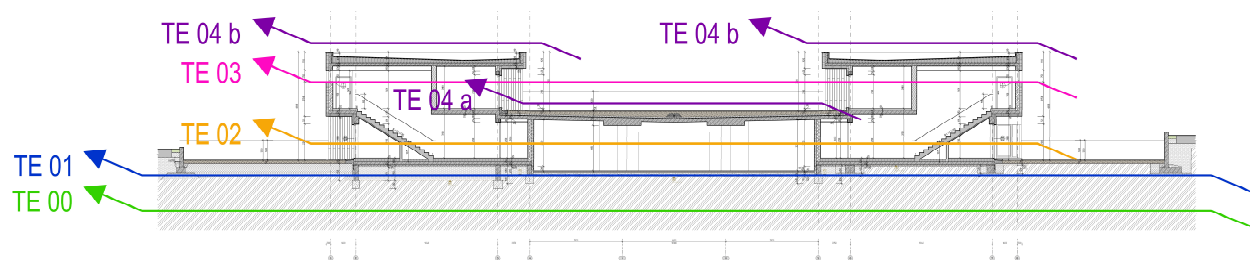
Technologická etapa je jinak řečeno technologické stádium objektu, které konstrukčně a výrobně umožňuje provádět soubor stavebních procesů společně. Technologickým etapám se určuje směr postupu výstavby, který záleží na technologii provádění, strategii výstavby a dispozici objektu.

Pro obě řešené varianty je tato část shodná. Tvarově a dispozičně jsou si objekty velmi podobné, liší se hlavně v zastavěné ploše.

Tabulka 1 Technologické etapy objektů a směr postupu výstavby

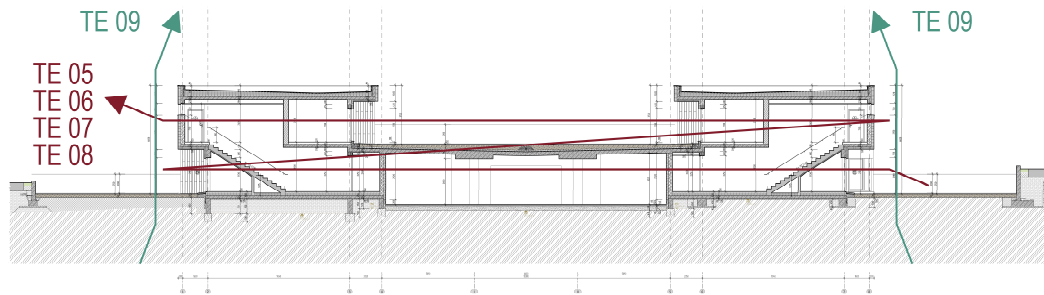
značení	název TE	směr postupu výstavby
TE 00	Přípravné a zemní práce	Horizontální
TE 01	Základy	Horizontální
TE 02	Hrubá spodní stavba	Horizontální
TE 03	Hrubá vrchní stavba	Horizontální
TE 04 a	Zastřešení – vegetační	Horizontální
TE 04 b	Zastřešení – bez provozu	Horizontální
TE 05	Příčky a hrubé instalace	Horizontálně vstoupný
TE 06	Vnitřní omítky a hrubé vrstvy podlah	Horizontálně vstoupný
TE 07	Povrchy a technologie	Horizontálně vstoupný
TE 08	Finální vnitřní práce a kompletace rozvodů	Horizontálně vstoupný
TE 09	Fasádní úpravy	Vertikálně vstoupně
TE 10	Vnější úpravy	Horizontálně sestupný
TE 11	Kontrola kvality a předání stavby	

Zdroj: vlastní zpracování

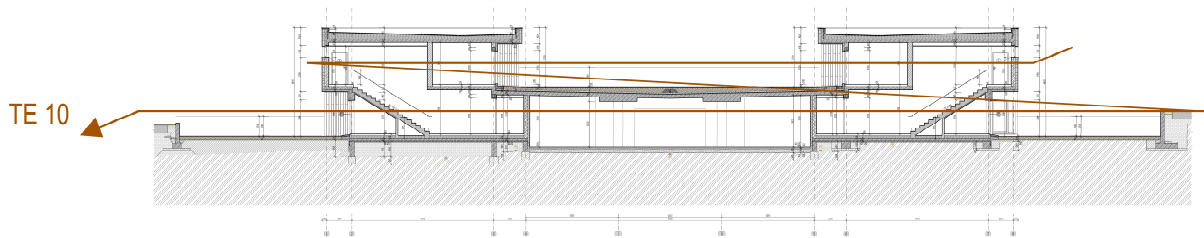


Obrázek 2 Směr postupu TE 00 – TE 04

## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY



Obrázek 3 Směr postupu TE 05 – TE 09

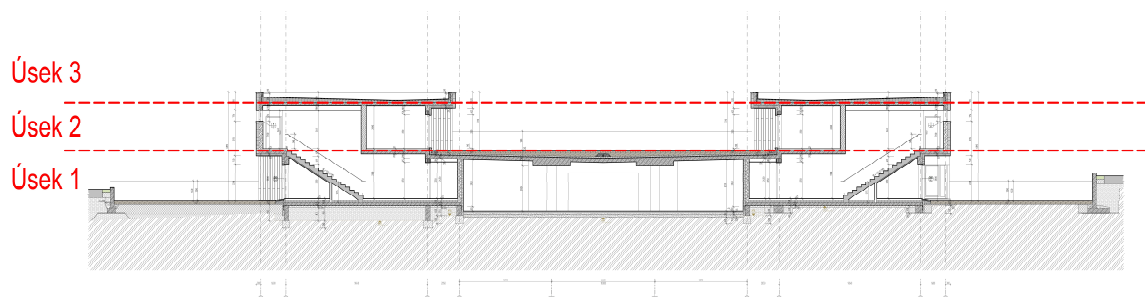


Obrázek 4 Směr postupu TE 10

## 3. Úseky a záběry

Technologické etapy se dále rozčleňují pomocí úseků a záběrů. V řešených objektech jsou úseky jednotlivá podlaží. Hranice úseků jsou vymezeny záběry, které jsou u řešených objektů určeny vlastní šířkou objektu. To znamená, že záběr je 1.

Pro obě varianty je tato část shodná.



Obrázek 5 Dělení na úseky a záběry

## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

## 4. Soupis hlavních konstrukcí v TE

Pro obě varianty je tato část shodná.

Tabulka 2 Hlavní konstrukce technologických etap

značení	název TE	hlavní konstrukce
TE 00	Přípravné a zemní práce	Skrývka ornice, výkopy, deponie, podsypy
TE 01	Základy	Základové pasy a patky, základová deska, vodorovná hydroizolace,
TE 02	Hrubá spodní stavba	ŽB monolitické stěny a sloupy, zděné stěny, ŽB monolitické stropy a průvlaky, svislé hydroizolace, prefabrikované schodiště
TE 03	Hrubá vrchní stavba	Zděné stěny, ŽB monolitické stropy a průvlaky
TE 04 a	Zastřešení – vegetační	Hydroizolace, střešní souvrství vegetační střechy, klempířské konstrukce
TE 04 b	Zastřešení – bez provozu	Hydroizolace, střešní souvrství jednoplášťové nevětrané střechy, klempířské konstrukce
TE 05	Příčky a hrubé instalace	Dělicí konstrukce, hrubé rozvody ZTI, rozvody SIL a SLA, výplně otvorů
TE 06	Vnitřní omítky a hrubé vrstvy podlah	Vnitřní omítky, hrubé vrstvy podlah
TE 07	Povrchy a technologie	Nášlapné vrstvy podlah, obklady, podhledy, kotelna
TE 08	Finální vnitřní práce a kompletace rozvodů	Zařizovací předměty, finální prvky VZT, SIL a SLA, zámečnické konstrukce, úklid
TE 09	Fasádní úpravy	Vnější tepelná izolace, vnější omítka
TE 10	Vnější úpravy	Zámečnické konstrukce, oplocení, sadové úpravy, komunikace, VO, drobná architektura
TE 11	Kontrola kvality a předání stavby	VaN, předání stavby

Zdroj: Vlastní zpracování

## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

## 5. Hlavní součinitele pracovní fronty

Součinitel pracovní fronty je procentuální vyjádření minimálního pracovního prostoru, který musí být uvolněn dokončenou předcházející činností pro nástup činnosti následující. Aby nebylo nutné počítat součinitele pracovní fronty pro všechny procesy, tak se určují 3 hlavní součinitele pracovní fronty ( $f_i$ ). [1]

Minimální pracovní fronta ( $M_i$ ):

- $M_1$  – Přípravné a zemní práce, základy, hrubá spodní stavba, zastřešení
- $M_2$  – Hrubá vrchní stavba, příčky a hrubé instalace, vnitřní omítky a podkladní vrstvy podlah
- $M_3$  – Hrubé podlahy, povrchy a technologie, finální vnitřní práce a kompletace rozvodů, fasádní úpravy, vnější úpravy

Tabulka 3 Součinitele pracovní fronty

	Objekt	$f_1$	$f_2$	$f_3$
SO126	Bytový dům C.1	100 %	50 %	17 %
SO127	Bytový dům C.2	100 %	50 %	17 %
SO131	Bytový dům D.1	100 %	50 %	17 %
SO132	Bytový dům D.2	100 %	50 %	17 %
SO201	Komunikace v řešeném území	50 %	50 %	50 %
SO203	Dopravní značení	100 %	100 %	100 %
SO303	Hrubé terénní úpravy	100 %	100 %	100 %
SO304	Konečné terénní a sadové úpravy	100 %	100 %	100 %
SO305	Opěrné stěny	50 %	50 %	50 %
SO401	Drobná architektura	100 %	100 %	100 %
SO402	Veřejné osvětlení	100 %	100 %	100 %
IO102	Stoky v řešeném území – – Splašková kanalizace	50 %	50 %	50 %
IO202	Stoky v řešeném území – – Splašková kanalizace	50 %	50 %	50 %
IO302	Nový vodovodní řád	50 %	50 %	50 %
IO402	Nový plynovodní STL řád	50 %	50 %	50 %

Zdroj: vlastní zpracování

## 6. Návrh a posouzení zdvihacích prostředků

### 6.1. Úvod

Při realizaci technologických etap TE 01 až TE 05 bude nápomocný věžový jeřáb. Jeho hlavní využití bude při provádění základů a hrubé stavby, ale také najde své uplatnění při roznášení stavebních prvků v pozdějších fázích (okenní výplně, výplňové sestavy, střešní prvky a těžký stavební materiál). V případě potřeby bude využit mobilní jeřáb.

Pro dosažení optimálního návrhu je nutné navrhnout takové řešení, které vyhovuje všem objektům výstavbového celku. Proto budou zohledněny všechny stavební objekty, ale návrh se bude týkat pouze zdvihacích prostředků sloužících k realizaci stavebních objektů C1, C2, D1 a D2. Jedná se tedy pouze o objekty, které řeší STP.

### 6.2. Rozmístění věžových jeřábů

Následující obrázek znázorňuje situaci rozmístění věžových jeřábů. Jeřáby jsou označeny číselně. Dle zvoleného postupu výstavby budou nejdříve vystavěny jeřáby s číselným označením 1.1. a 2.1., které pokryjí objekty C1, C2, D2 a F1-F8. Po provedení okenních výplní a přesunu těžších stavebních prvků bude možné jeřáby přemístit na pozice, které jsou označeny jako 1.2. a 2.2. Díky těmto jeřábům bude možné provést objekty A2, A3, D1, E1, E2, F9, F10 a G1-G3. Po uvolnění pracovních kapacit bude možné vystavět i jeřáb s označením 3., který pokryje objekt A1 a z části i objekt A2 (tento jeřáb není v STP podrobněji navrhován).

Ze situace vyplývá, že k pokrytí všech objektů je zapotřebí využít jeřáby (1.1., 1.2., 2.1. a 2.2.) s vyložení dosahující až na 55 m vzdálenost. S výjimkou objektu A1, kde postačí jeřáb (3.) s dosahem 40 m.

Postup výstavby byl zvolen směrem od nepřístupné zalesněné plochy a od zastavěného území. Zároveň se také jedná o nejvzdálenější místo od hlavního dopravního proudu.

## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY



Obrázek 6 Situace rozmístění věžových jeřábů

## 6.3. Návrh věžového jeřábu

Pro realizaci budou navrženy dva stejné věžové jeřáby. Po provedení příslušných prací se následně přemístí na další pozici. Postup nasazení a přemístění je závislý na harmonogramu provádění prací, který bude řešen v dalších částech STP.

**Návrh:**

TEREX CTT 121 A-5, max. vyložení: 55,0 m, max. nosnost: 2,5 t,  
nosnost při max. vyložení: 1,75 t, výška jeřábu: řešeno níže



## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

## 6.4. Minimální výška jeřábů

Výška jeřábů musí být zvolená tak, aby pod jeřabovou kočkou s hákem zůstal dostatečný prostor pro bezpečnou manipulaci s břemeny. Výška je dána minimální výškou zdvihu a maximální výškou překážky.

Výpočet minimální výšky jeřábu:

$$H = \text{min. výška zdvihu} + \text{max. výška překážky} = h_i + p = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + p$$

výška kladnice s hákem  $h_1 = 2,2 \text{ m}$

výška závěsu  $h_2 = \text{dle rozteče úchytů a způsobu manipulace}$

výška břemene  $h_3 = \text{dle kritického břemene}$

manipulační výška  $h_4 = 2,0 \text{ m}$

maximální výška překážek  $p = \text{dle situace}$

## Jeřáb 1.1.

Kritické břemeno – prefabrikované venkovní schodiště (objekt F)

$h_1 = 2,2 \text{ m}$

$h_2 = (2,0 / 2) * \text{tg}60^\circ = 3,03 \text{ m}$

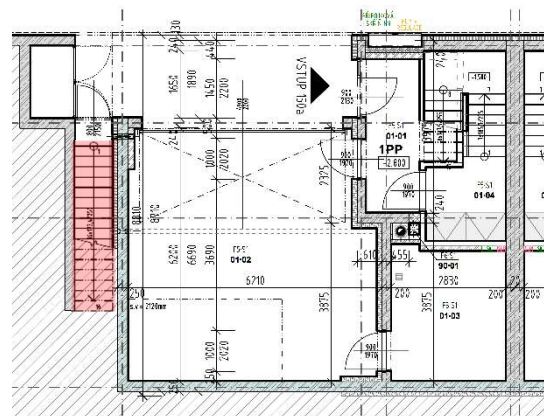
$h_3 = 0,3 \text{ m}$

$h_4 = 2,0 \text{ m}$

$p = 10,0 \text{ m}$

$H = 2,2 + 1,73 + 0,3 + 2,0 + 10,0 = 16,23 \text{ m} \Rightarrow$

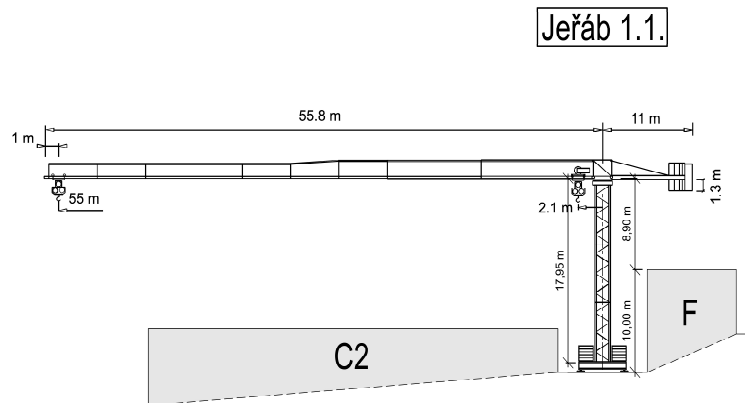
$\Rightarrow \text{minimální výška jeřábu} = 17,95 \text{ m}$



Obrázek 7 Prefabrikované venkovní schodiště (objekt F)



## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY



Obrázek 8 Schéma jeřábu 1.1. se znázorněním výškového odstuhu

**Jeřáb 1.2.**

Kritické břemeno – prefabrikované venkovní schodiště (objekt G)

$$h1 = 2,2 \text{ m}$$

$$h2 = (3,5 / 2) * \text{tg}60^\circ = 1,73 \text{ m}$$

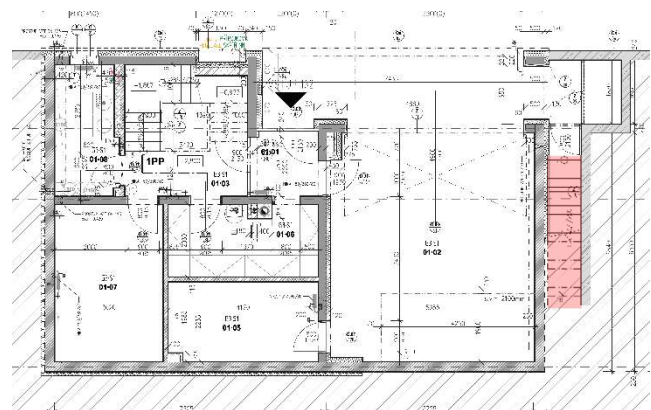
$$h3 = 1,5 \text{ m}$$

$$h4 = 2,0 \text{ m}$$

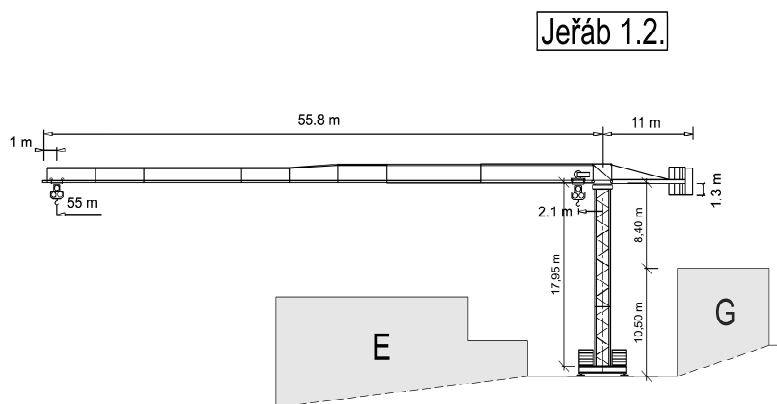
$$p = 10,5 \text{ m}$$

$$H = 2,2 + 1,73 + 1,5 + 2,0 + 10,5 = 17,93 \text{ m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{minimální výška jeřábu} = 17,95 \text{ m}$$



Obrázek 9 Prefabrikované venkovní schodiště (objekt G)



Obrázek 10 Schéma jeřábu 1.2. se znázorněním výškového odstuhu

## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

## Jeřáb 2.1.

Kritické břemeno – rámové bednění PERI DOMINO panel 2000 x 1000 mm (stoh 8 ks)

$$h_1 = 2,2 \text{ m}$$

$$h_2 = (3,5 / 2) * \text{tg}60^\circ = 1,73 \text{ m}$$

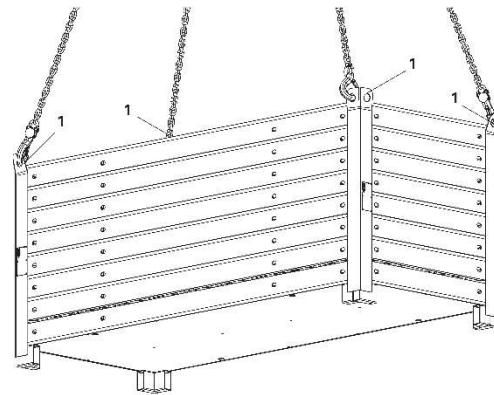
$$h_3 = 1,5 \text{ m}$$

$$h_4 = 2,0 \text{ m}$$

$$p = 7,5 \text{ m}$$

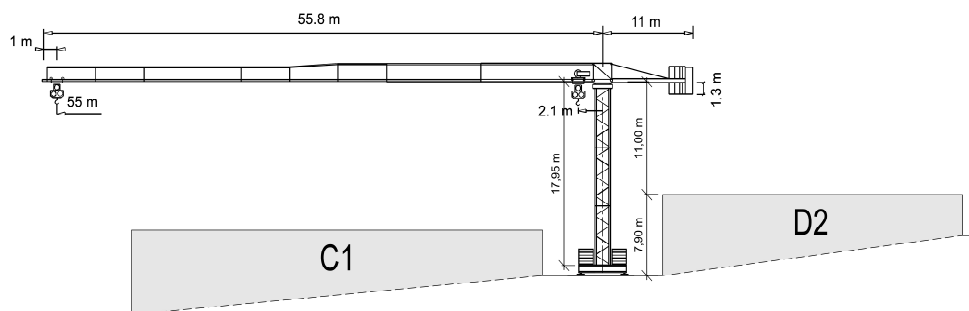
$$H = 2,2 + 1,73 + 1,5 + 2,0 + 7,9 = 15,43 \text{ m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{minimální výška jeřábu} = 17,95 \text{ m}$$



Obrázek 11 Paleta na přepravu bednění PERI DOMINO [2]

## Jeřáb 2.1.



Obrázek 12 Schéma jeřábu 2.1. se znázorněním výškového odstupu

## Jeřáb 2.2.

Kritické břemeno – rámové bednění PERI DOMINO panel 2000 x 1000 mm (stoh 8 ks)

$$h_1 = 2,2 \text{ m}$$

$$h_2 = (3,5 / 2) * \text{tg}60^\circ = 1,73 \text{ m}$$

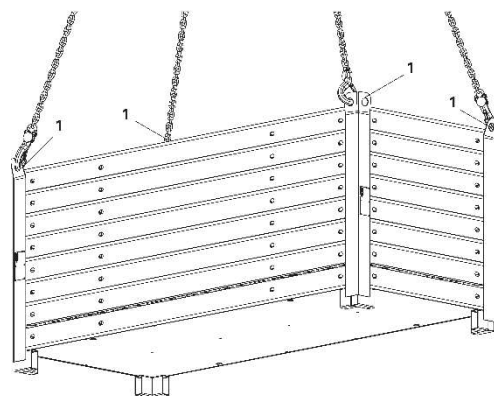
$$h_3 = 1,5 \text{ m}$$

$$h_4 = 2,0 \text{ m}$$

$$p = 10,5 \text{ m}$$

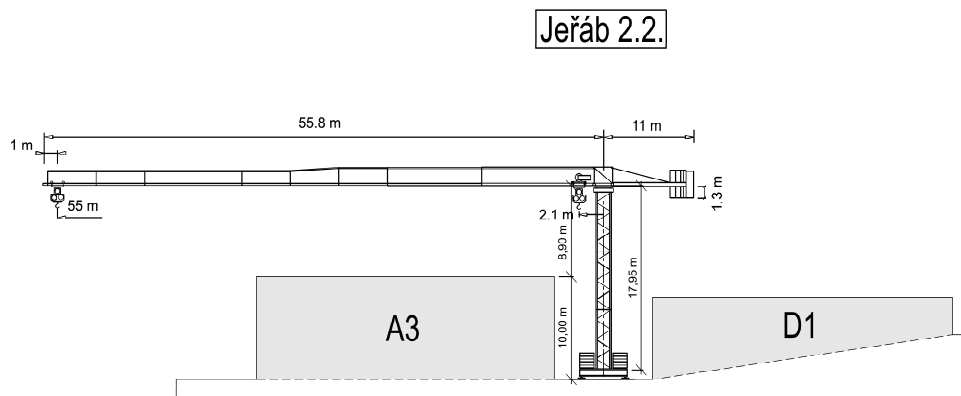
$$H = 2,2 + 1,73 + 1,5 + 2,0 + 10,5 = 17,93 \text{ m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{minimální výška jeřábu} = 17,95 \text{ m}$$



Obrázek 13 Paleta na přepravu bednění PERI DOMINO [2]

## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

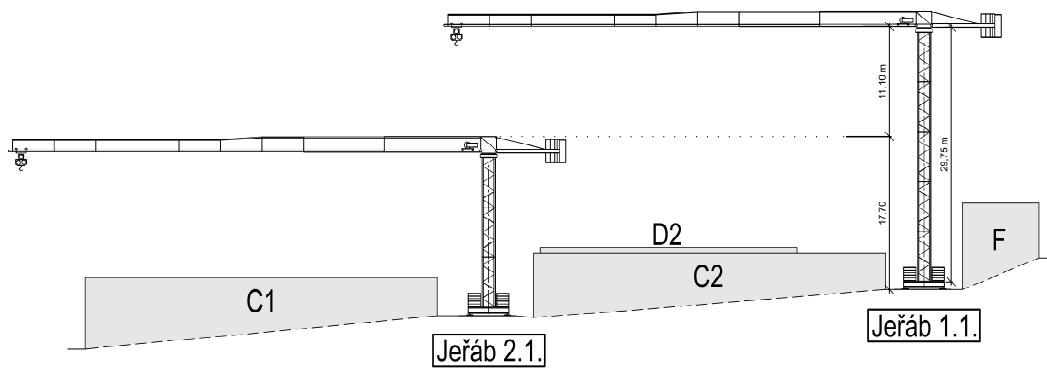


Obrázek 14 Schéma jeřábu 2.2. se znázorněním výškového odступu

## 6.5. Koordinace výšek jeřábů

V této části se prověří dodržení minimálních odstupů mezi výložníky současně vystavěných jeřábů. Minimální odstup je dán minimální výškou zdvihu ( $h_i = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$ ).

## Koordinace jeřábů 1.1. a 2.1.

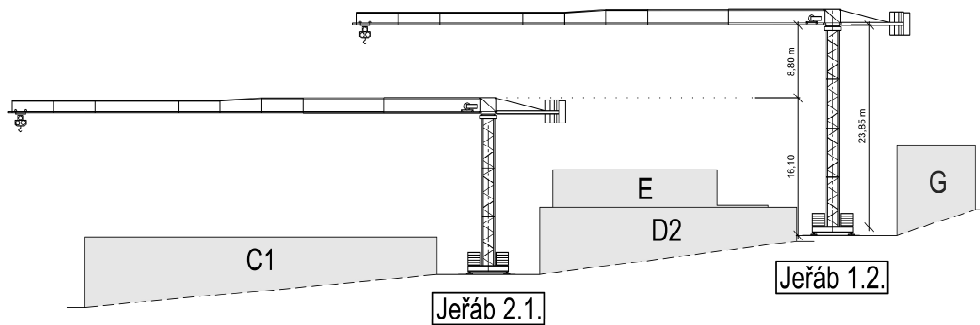


Obrázek 15 Výšková koordinace jeřábů 1.1. a 2.1.

⇒ minimální výška jeřábu 1.1. = 29,75 m

## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

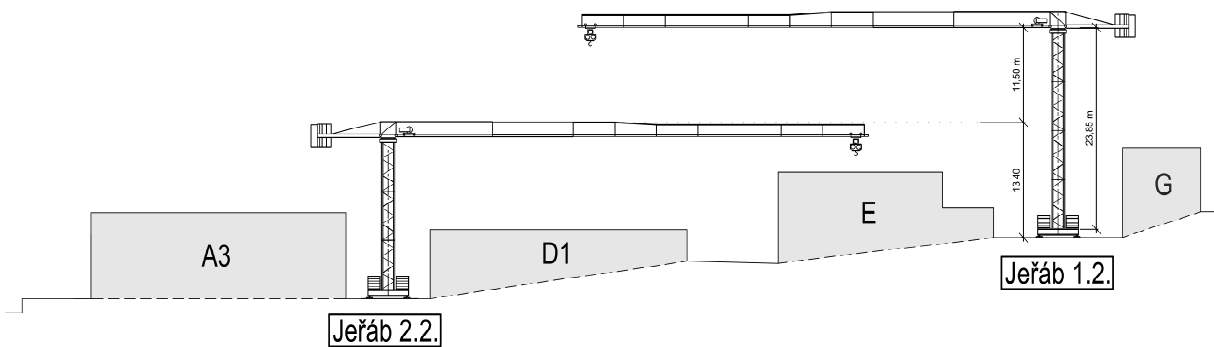
## Koordinace jeřábů 2.1. a 1.2.



Obrázek 16 Výšková koordinace jeřábů 2.1. a 1.2.

⇒ minimální výška jeřábu 1.2. = 23,85 m

## Koordinace jeřábů 1.2. a 2.2.



Obrázek 17 Výšková koordinace jeřábů 1.2. a 2.2.

⇒ minimální výška jeřábu 1.2. = 23,85 m

## 6.6. Shrnutí minimálních výšek jeřábů

Tabulka 4 Shrnutí minimálních výšek jeřábů

Minimální výšky jeřábů	
Označení	Minimální výška [m]
1.1.	29,75
1.2.	23,85
2.1.	17,95
2.2.	17,95

Zdroj: vlastní zpracování

## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

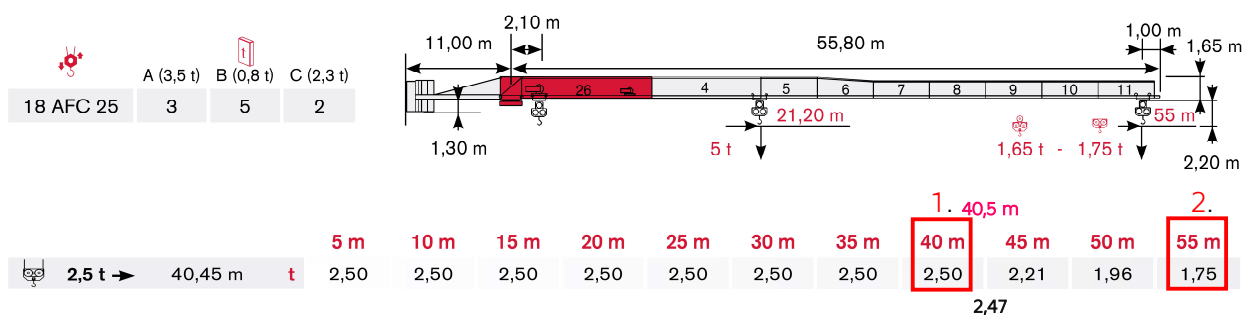
## 6.7. Nosnost jeřábů

## Jeřáb 1.1.

Kritické břemeno – Jeřáb 1.1.		
Břemeno	Hmotnost [kg]	Maximální vzdálenost [m]
1. Prefabrikované vedlejší schodiště – objekt C2	2408 <sup>1)</sup>	40,5
2. Bádíe na beton (obj. 0,50 m <sup>3</sup> ) – objekt C2	1200	55,0

<sup>1)</sup> Převzato z výkresů tvaru konkrétních

Posudek:

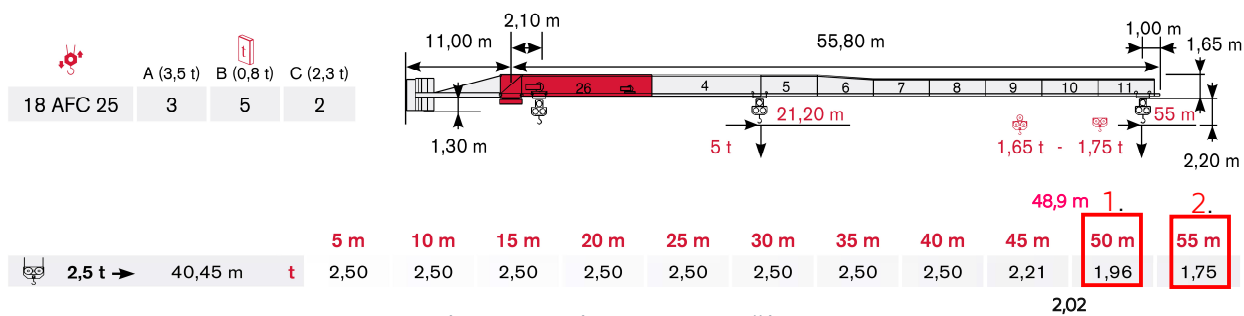


jeřáb 1.1. VYHOVUJE

## Jeřáb 1.2.

Kritické břemeno – Jeřáb 1.2.		
Břemeno	Hmotnost [kg]	Maximální vzdálenost [m]
1. Prefabrikované vnější schodiště – objekt G3	1980 <sup>1)</sup>	48,9
2. Betonářská výztuž (svazek)	1500	53,2

<sup>1)</sup> Převzato z výkresů tvaru konkrétních



jeřáb 1.2. VYHOVUJE

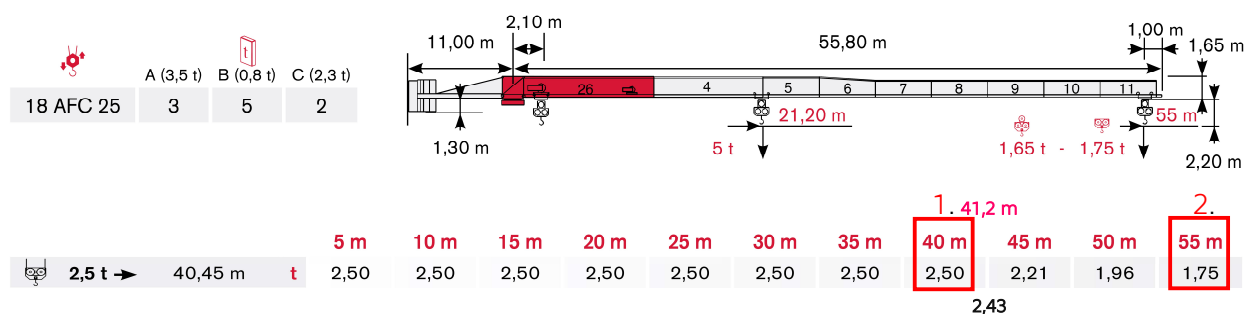
## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

## Jeřáb 2.1.

Kritické břemeno – Jeřáb 2.1.		
Břemeno	Hmotnost [kg]	Maximální vzdálenost [m]
1. Prefabrikované vedlejší schodiště – objekt C1	2408 <sup>1)</sup>	41,2
2. Bádíe na beton (obj. 0,50 m <sup>3</sup> ) – objekt C2	1200	55,0

<sup>1)</sup> Převzato z výkresů tvaru konkrétních

Posudek:



Obrázek 20 Schéma nosnosti jeřábu 1.2.

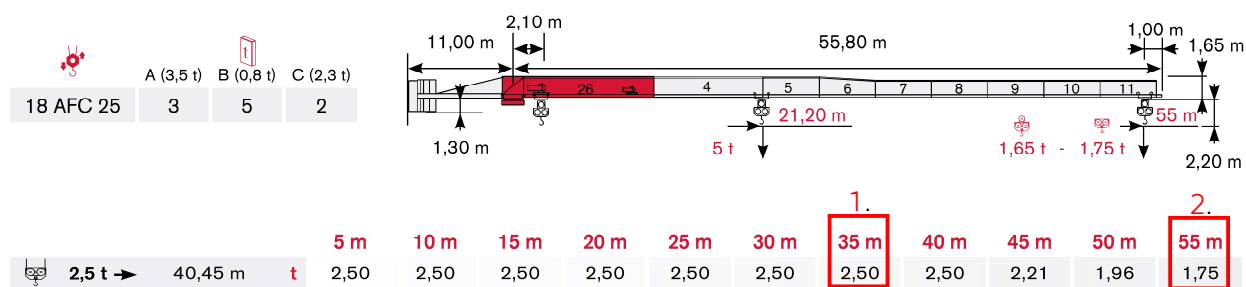
jeřáb 2.1. VYHOVUJE

## Jeřáb 2.2.

Kritické břemeno – Jeřáb 2.2.		
Břemeno	Hmotnost [kg]	Maximální vzdálenost [m]
1. Prefabrikované hlavní schodiště – objekt D1	2483 <sup>1)</sup>	34,4
2. Bádíe na beton (obj. 0,50 m <sup>3</sup> ) – objekt A2	1500	54,5

<sup>1)</sup> Převzato z výkresů tvaru konkrétních

Posudek:



Obrázek 21 Schéma nosnosti jeřábu 2.1.

jeřáb 2.2. VYHOVUJE

## 7. Seznam použitých zdrojů

- [1] Járský Č. a kol. *Technologie staveb II, Příprava a realizace staveb*. CERM Brno: 2003.  
ISBN 80-7204-282-3
- [2] PERI, spol. s r. o. (2014). *DOMINO, Rámové bednění* [online]. vid [19-10-2020].  
Dostupné z: <https://www.peri.cz/ke-stazeni.html>

## 8. Seznam obrázků

Obrázek 1 Situační schéma – varianta "C" a varianta "D" .....	2
Obrázek 2 Směr postupu TE 00 – TE 04.....	3
Obrázek 3 Směr postupu TE 05 – TE 09.....	4
Obrázek 4 Směr postupu TE 10 .....	4
Obrázek 5 Dělení na úseky a záběry.....	4
Obrázek 6 Situace rozmístění věžových jeřábů.....	8
Obrázek 7 Prefabrikované venkovní schodiště (objekt F).....	9
Obrázek 8 Schéma jeřábu 1.1. se znázorněním výškového odstupu.....	10
Obrázek 9 Prefabrikované venkovní schodiště (objekt G).....	10
Obrázek 10 Schéma jeřábu 1.2. se znázorněním výškového odstupu .....	10
Obrázek 11 Paleta na přepravu bednění PERI DOMINO .....	11
Obrázek 12 Schéma jeřábu 2.1. se znázorněním výškového odstupu .....	11
Obrázek 13 Paleta na přepravu bednění PERI DOMINO .....	11
Obrázek 14 Schéma jeřábu 2.2. se znázorněním výškového odstupu .....	12
Obrázek 15 Výšková koordinace jeřábů 1.1. a 2.1. ....	12
Obrázek 16 Výšková koordinace jeřábů 2.1. a 1.2. ....	13
Obrázek 17 Výšková koordinace jeřábů 1.2. a 2.2. ....	13
Obrázek 18 Schéma nosnosti jeřábu 1.1. ....	14
Obrázek 19 Schéma nosnosti jeřábu 2.1. ....	14
Obrázek 20 Schéma nosnosti jeřábu 1.2. ....	15
Obrázek 21 Schéma nosnosti jeřábu 2.1. ....	15

## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

---

## 9. Seznam tabulek

Tabulka 1 Technologické etapy objektů a směr postupu výstavby.....	3
Tabulka 2 Hlavní konstrukce technologických etap.....	5
Tabulka 3 Součinitele pracovní fronty .....	6
Tabulka 4 Shrnutí minimálních výšek jeřábů .....	13



## 2. ŘEŠENÍ PROSTROVÉ STRUKTURY

---

[3]