

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb**



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Stavebně technologický projekt

Krajský úřad kraje Vysočina, administrativní budova „E“

2. Řešení prostorové struktury

Bc. Adam Michálek

2022

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

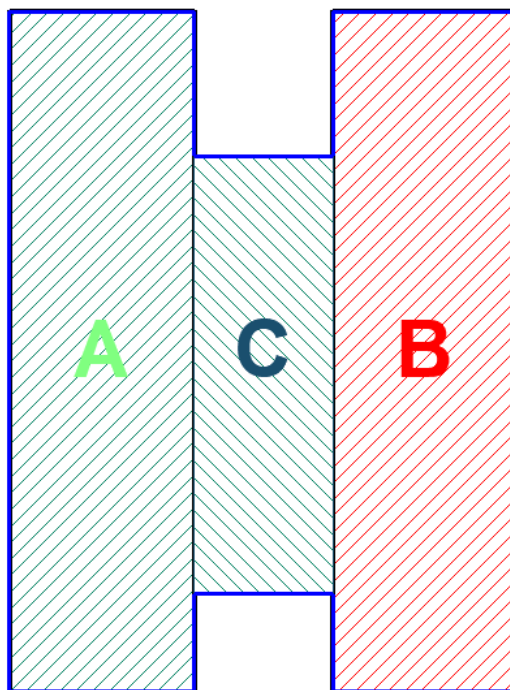
Obsah

2.	Řešení prostorové struktury	2
2.1.	Rozdělení objektu na samostatné dilatační celky	2
2.2.	Technologické etapy	3
2.3.	Stanovení směrů postupů výstavby etapových procesů	4
2.4.	Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách	4
2.5.	Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty	5
2.6.	Návrh a posouzení zdvihacího prostředku	6
2.6.1.	Věžový jeřáb	6
2.6.2.	Teleskopický manipulátor	10

2. Řešení prostorové struktury

2.1. Rozdělení objektu na samostatné dilatační celky

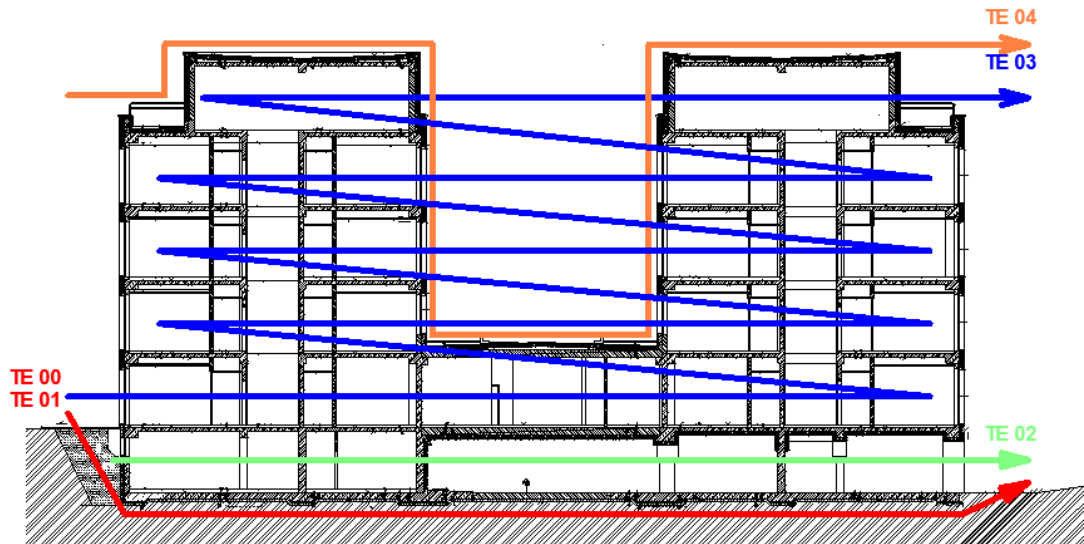
Stavební objekt SO01 jsem rozdělil dle PD na samostatné dilatační celky, které jsem označil ABC. Toto označení bude také v technologickém normálu, technologickém rozboru a v časoprostorovém grafu.



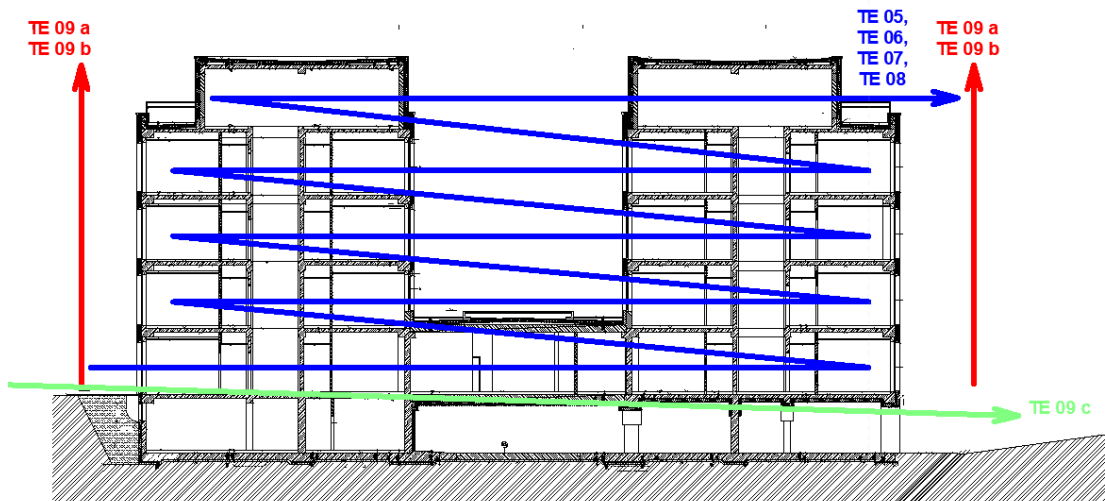
Obr. 1 - schéma dilatačních celků [1]

2.2. Technologické etapy

Dilatační celky budou mít vlastní směry postupu výstavby, tedy nebudou vystavěny současně. Pouze dilatační celky C a B.



Obr. 2 - schéma TE00-TE04 [1]



Obr. 3 – schéma TE05-TE09 [1]

2.3. Stanovení směrů postupů výstavby etapových procesů

Označení	Název technologické etapy	Směr postupu výstavby
TE 00	Zemní a bourací práce	Horizontální
TE 01	Základy	Horizontální
TE 02	Hrubá spodní stavba	Horizontální
TE 03	Hrubá vrchní stavba	Horizontálně vzestupný
TE 04	Zastřešení	Horizontální
TE 05	Provádění příček a hrubých instalací	Horizontálně vzestupný
TE 06	Provádění vnitřních omítek a potěrů	Horizontálně vzestupný
TE 07	Provádění podlah, povrchů a technologií	Horizontálně vzestupný
TE 08	Vnitřní kompletace	Horizontálně vzestupný
TE 09 a	Fasádní plášť – výplně otvorů	Vertikálně vzestupný
TE 09 b	Fasádní plášť – zateplení, LOP	Vertikálně vzestupný
TE 09 c	Vnější úpravy (komunikace, sadové úpravy)	Horizontální
TE 10	Přejímky	

Tab. 1 - směr postupu výstavby [1]

2.4. Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách

Označení technologické etapy	Hlavní konstrukce v etapě
TE 00 – Zemní a bourací práce	<ul style="list-style-type: none"> • Sejmutí ornice a asfaltu • Vybudování zařízení staveniště • Hloubení stavební jámy
TE 01 – Základy	<ul style="list-style-type: none"> • Podkladní beton • Hydroizolace • Základová deska • Zesílená základová deska
TE 02 – Hrubá spodní stavba	<ul style="list-style-type: none"> • Monolitické stěny • Monolitické sloupy
TE 03 – Hrubá vrchní stavba	<ul style="list-style-type: none"> • Monolitické stěny a sloupy • Monolitické stropy • Panely SPIROLL • Zdění obvodových stěn
TE 04 – Zastřešení	<ul style="list-style-type: none"> • Provedení atiky • Tepelná izolace • Hydroizolace
TE 05 - Provádění příček a hrubých instalací	<ul style="list-style-type: none"> • Zdění a montování příček • Hrubé rozvody • Osazování oken
TE 06 - Provádění vnitřních omítek a potěrů	<ul style="list-style-type: none"> • Omítání stěn, sloupů a stropů • Cementový potěr

TE 07 – Provádění podlah, povrchů a technologie	<ul style="list-style-type: none"> • Obklady a dlažby • SDK podhledy • Zdvojená podlaha • Strojovna, serverovna • Malby
TE 08 - Vnitřní kompletace	<ul style="list-style-type: none"> • Kompletace TZB • Osazování dveří
TE 09 – Vnější úpravy	<ul style="list-style-type: none"> • Provádění přípojek • Montáž LOP • Terénní úpravy
TE 10 - Přejímky	<ul style="list-style-type: none"> • Jednotlivé SO

Tab. 2 - soupis hlavních konstrukcí [1]

2.5. Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty

Pro stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty použijeme vzorec.

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

f_{ij}součinitel pracovní fronty [%]

Mminimální pracovní fronta [mj]

Ccelkový pracovní prostor [mj]

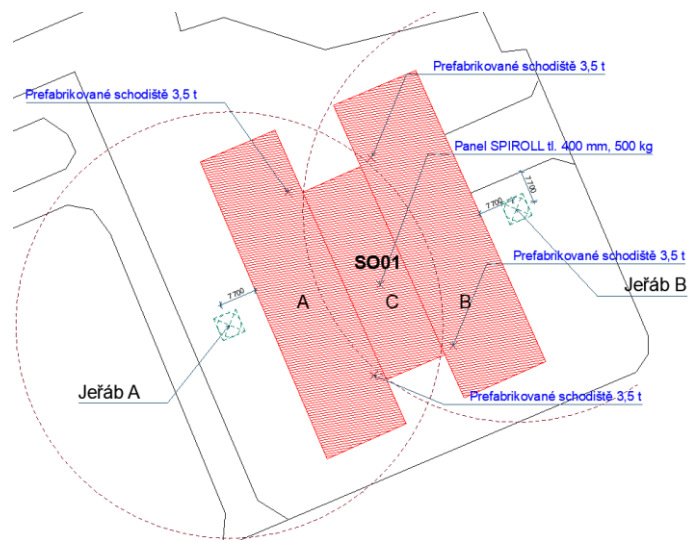
Stavební objekt	Hlavní součinitelé pracovní fronty		
	F1	F2	F3
SO01 – Administrativní budova "E"	50,0 %	16,7 %	8,3 %
SO02 – Stanoviště kontejnerů	50,0 %	50,0 %	50,0 %
SO03 – Komunikace a zpevněná plocha	50,0 %	50,0 %	50,0 %
SO04 – Terénní a sadové úpravy	100,0 %	100,0 %	100,0 %
SO05 – Vodovodní přípojka	50,0 %	50,0 %	50,0 %
SO06 – Kanalizační přípojka	50,0 %	50,0 %	50,0 %
SO07 – Plynová přípojka	50,0 %	50,0 %	50,0 %
SO08 – Přípojka NN	50,0 %	50,0 %	50,0 %
SO09 – Přípojka slaboproudu	50,0 %	50,0 %	50,0 %
SO10 – Veřejné osvětlení	50,0 %	50,0 %	50,0 %
SO11 – Oprava vozovku	50,0 %	50,0 %	50,0 %
SO12 – Úprava sítí	50,0 %	50,0 %	50,0 %

Tab. 3 - hlavní součinitelé pracovní fronty [2]

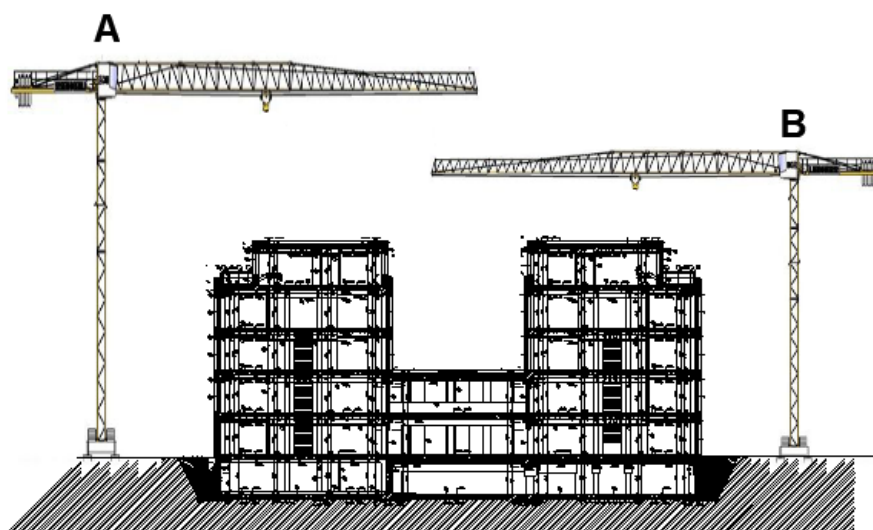
2.6. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

2.6.1. Věžový jeřáb

Vzhledem k velikosti objektu SO01 budou na staveništi umístěny dva jeřáby SÁEZ Cranes dle schématu č.4. Bližší zpracování v části zařízení staveniště. Oba jeřáby budou umístěny na betonových panelech, které budou uloženy na zhutněném štěrku. Věžové jeřáby budou používány především během výstavby hrubé stavby na přesuny bednění, armovací výztuže, ukládání betonové směsi do konstrukce, uložení prefabrikovaných schodišť a na přesuny palet se zdřicímí materiály.



Obr. 4 - schéma polohového umístění jeřábů [1]



Obr. 5 - schéma výškového umístění jeřábů [1]

Odstupová vzdálenost od výkopu

Dle technické zprávy bude výkop svahován a zemina se zatřídíuje, dle geologického průzkumu do tříd F3 až S4. Uvažuji úhel vnitřního tření zeminy, pro stanovení odstupové vzdálenosti, $\varphi_{ef}=29^\circ$.

c...minimální vzdálenost od objektu

H...hloubka výkopu

φ_{ef} ...úhel vnitřního tření zeminy

L...odstupová vzdálenost jeřábu

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

$$L = 3,9 * tg(90^\circ - 29^\circ) + 0,6$$

$$L = 7,64 \text{ m}$$

Minimální výška jeřábu

Minimální výška jeřábu se určí jako součet výšek h_0, h_1, h_2, h_3, h_4 [m]

h_0 ...výška objektu od srovnávací hladiny

h_1 ...manipulační výška

h_2 ...výška břemene (uvažuji bednění pro sloup v 5.NP)

h_3 ...výška závěsu

h_4 ...výška kladnice háku

h_{min} ...minimální výška jeřábu

$$h_{min} = h_0 + h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

$$h_{min} = 19,4 + 1,0 + 3,45 + 2,0 + 1,4$$

$$h_{min} = 27,25 \text{ m}$$

Určení kritického břemene

Pro určení kritického břemene jsem vybral několik břemen, které by mohli být kritické. Jedná se o nejtěžší, nebo nevdálenější.

Název břemene	Hmotnost [kg]	Vzdálenost [m]
Rameno prefabrikovaného schodiště	3 500	28,5
Panel SPIROLL tl. 400 mm	500	34,0
Stěnové bednění Panel MX 330 x 270	446	28,5
Bednění pro jednoramenné schodiště	200	17,0
Paleta YTONG 599x249x300	720	20,0

Tab. 4 - kritické břemeno [1]

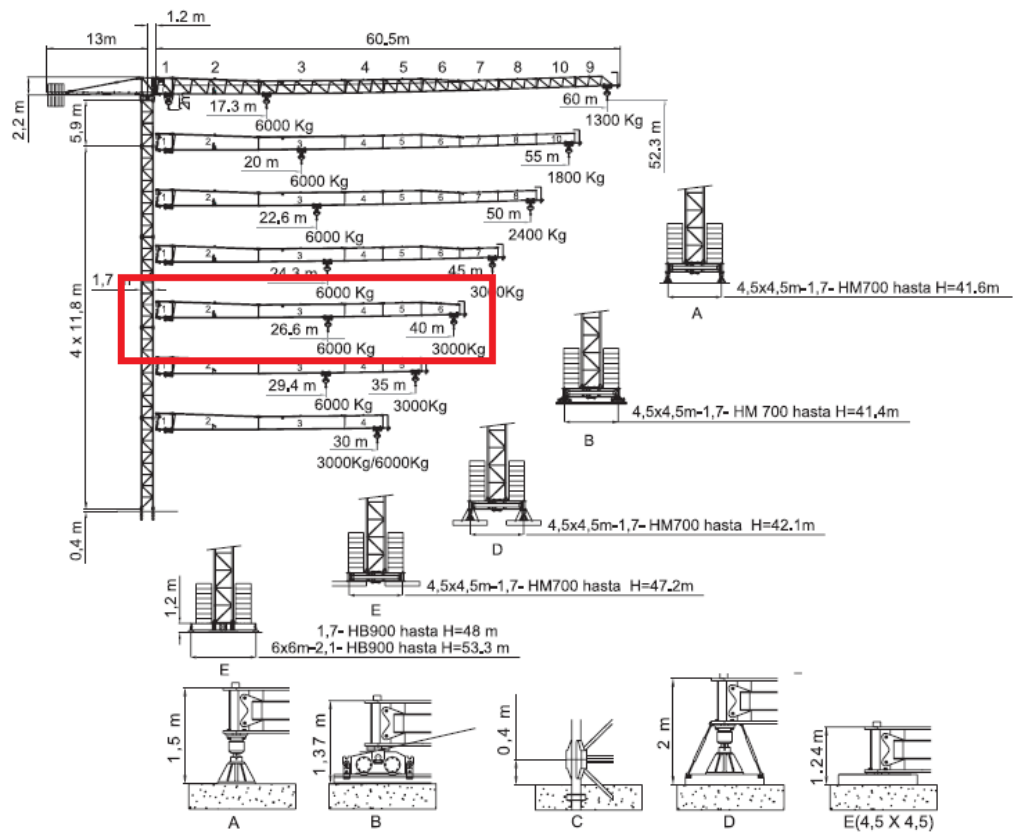
Z výše uvedené tabulky vyplývá, že kritickým břemenem je prefabrikované rameno, které má hmotnost 3,5 t a je ve vzdálenosti 28,5 m od jeřábu.

Posouzení

Navrhuji jeřáb SÁEZ Cranes TLS 606 6T s maximální délkou výložníku 40 m. S rozměry základny 4,5x4,5x2 m. Jeřáb A bude mít výšku 47,2 m a jeřáb B bude mít 35,4m. Oba jeřáby budou od hrany výkopu jámy 7,7 m.

Kritérium	Minimální požadované hodnoty	Jeřáb A	Jeřáb B	Výsledek
Odstupová vzdálenost od výkopu	7,64 m	7,7 m	7,7 m	Vyhovuje
Minimální výška jeřábu	27,25 m	47,2 m	35,4 m	Vyhovuje
Minimální požadovaná nosnost	3 500 kg/28,5 m	5 224 kg/ 30 m	5 224 kg/ 30 m	Vyhovuje

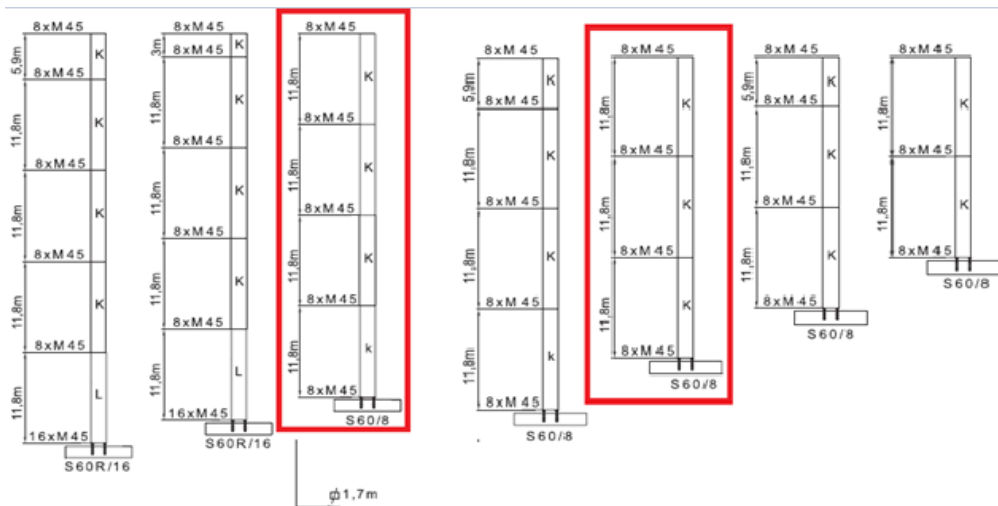
Tab. 5 - posouzení jeřábů [1]



Obr. 6 - délka výložníku [3]

45 m	10	15	20	25	30	35	40	45	m		
	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	Kg		
	10	15	20	24,3	25	30	35	40	45	m	
	6000	6000	6000	6000	5825	4694	3897	3306	2850	Kg	
40 m	10	15	20	25	30	35	40	m			
	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	Kg			
	10	15	20	25	26,6	30	35	40	m		
	6000	6000	6000	6000	6000	5224	4349	3700	Kg		
35 m	10	15	20	25	30	35	m				
	3000	3000	3000	3000	3000	3000	Kg				
	10	15	20	25	29,4	30	35	m			
	6000	6000	6000	6000	6000	5870	4900	Kg			
30 m	10	15	20	25	30	m					
	3000	3000	3000	3000	3000	Kg					
	10	15	20	25	30	m					
	6000	6000	6000	6000	6000	Kg					

Obr. 7 - nosnost jeřábu [3]

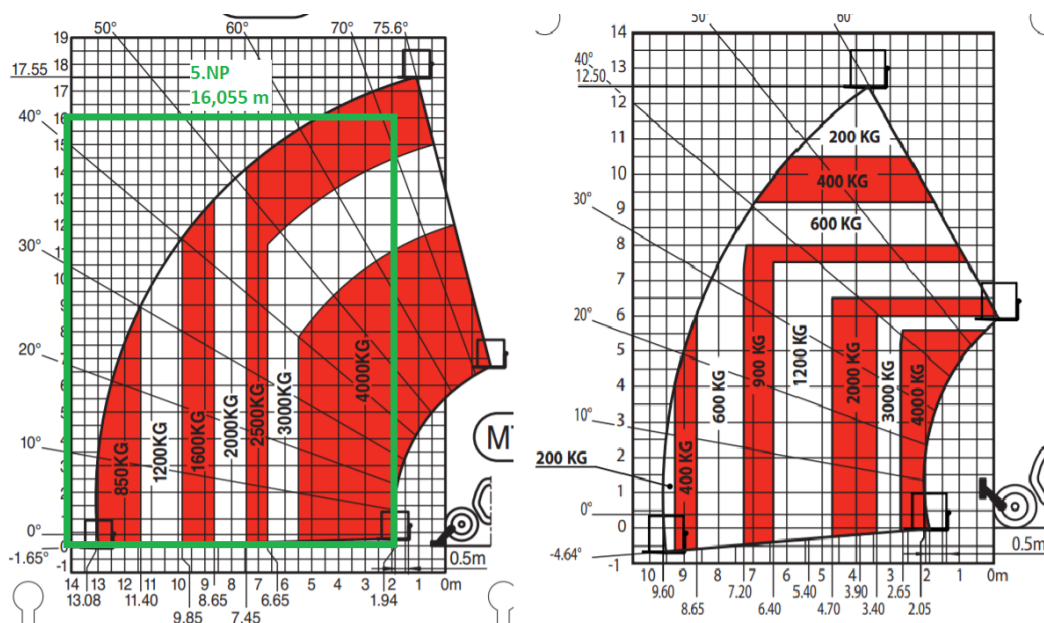


Obr. 8 - výška jeřábu A & B [3]

2.6.2. Teleskopický manipulátor

Teleskopický manipulátor bude zajišťovat vodorovný přesun materiálu po staveništi a po demontáži věžových jeřábů taky svislý přesun. Jedná se například přesun palet pro vyzdívání příček na patrech.

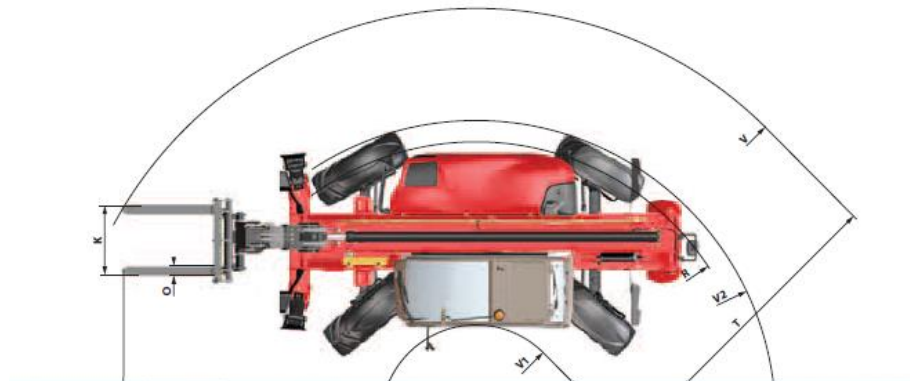
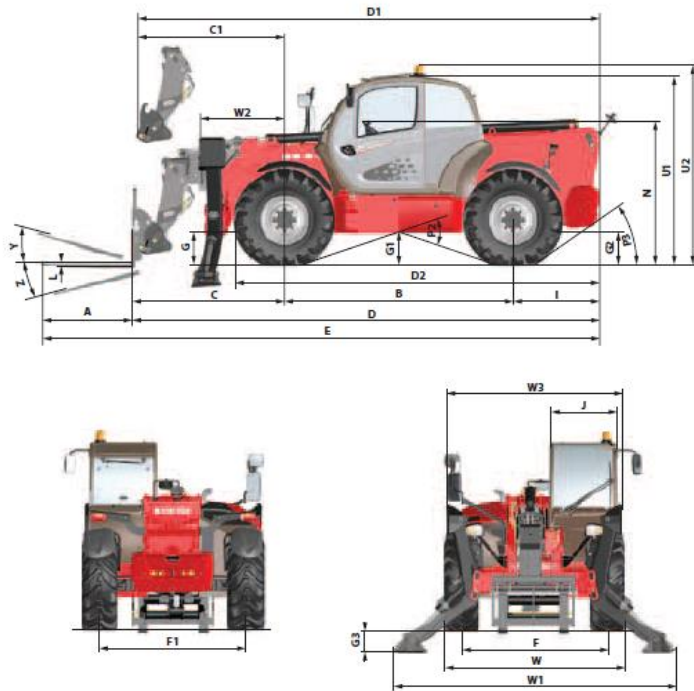
Diagramy maximálního zdvihu a nosnosti



Obr. 9 – nomogramy zátěže manipulátoru [4]

ROZMĚRY A NOMOGRAMY ZÁTĚŽE MT 1840 EASY 75D ST3B S1

A	mm	1200
B	mm	3070
C	mm	2044
C1	mm	1929
D	mm	6274
D1	mm	6159
D2	mm	4894
E	mm	7474
F	mm	1960
F1	mm	1960
G	mm	437
G1	mm	420
G2	mm	433
G3	mm	302
I	mm	1160
J	mm	892
K	mm	1040
L	mm	50
N	mm	1908
O	mm	125
P2	°	37
P3	°	34
R	mm	3779
S	mm	8788
T	mm	4307
U1	mm	2505
U2	mm	2693
V	mm	5592
V1	mm	1285
V2	mm	4009
W	mm	2420
W1	mm	3793
W2	mm	1134
W3	mm	2422
Y	°	12
Z	°	114



Obr. 10 - rozměry teleskopického manipulátoru [4]

Seznam obrázků

Obr. 1 - schéma dilatačních celků	2
Obr. 2 - schéma TE00-TE04	3
Obr. 3 – schéma TE05-TE09.....	3
Obr. 4 - schéma polohového umístění jeřábů.....	6
Obr. 5 - schéma výškového umístění jeřábů	6
Obr. 6 - délka výložníku.....	9
Obr. 7 - nosnost jeřábu	9
Obr. 8 - výška jeřábu A & B	10
Obr. 9 – nomogramy zátěže manipulátoru	10
Obr. 10 - rozměry teleskopického manipulátoru.....	11

Seznam tabulek

Tab. 1 - směr postupu výstavby	4
Tab. 2 - soupis hlavních konstrukcí	5
Tab. 3 - hlavní součinitelé pracovní fronty [převzato z programu CONTEC].	5
Tab. 4 - kritické břemeno	8
Tab. 5 - posouzení jeřábů	8