

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

Katedra technologie staveb



**Diplomová práce
Stavebně technologický projekt
Smíchovský lihovar - Varna**

2. Řešení prostorové struktury

Jan Kokrhoun

2023

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloslava Popenková, CSc.



Obsah

2. Řešení prostorové struktury
 - 2.1. Řešení prostorové struktury
 - 2.2. Technický list jeřábu – Liebherr 71 K

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

Katedra technologie staveb



**Diplomová práce
Stavebně technologický projekt
Smíchovský lihovar - Varna**

2.1. Řešení prostorové struktury

Jan Kokrhoun

2023

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloslava Popenková, CSc.



Obsah

2.1.	Řešení prostorové struktury	3
2.1.1.	Popis postupu výstavby.....	3
2.1.2.	Rozdělení na stavební objekty.....	3
2.1.3.	Technologické schéma.....	4
2.1.4.	Směr výstavby jednotlivých technologických etap.....	7
2.1.5.	Konstrukce jednotlivých technologických etap	8
2.1.6.	Hlavní součinitele pracovní fronty.....	9
2.1.7.	Návrh a posouzení zdvihacího prostředku	10
2.1.8.	Určení kritického břemena.....	11
2.1.9.	Výpočet minimální výšky jeřábu	11
2.1.10.	Parametry jeřábu	12
	Seznam použitých obrázků	13
	Seznam použitých tabulek	13



2.1. Řešení prostorové struktury

2.1.1. Popis postupu výstavby

Před rekonstrukcí varny bude provedena demolice areálu Smíchovského lihovaru. Ponechány budou pouze tři objekty, které jsou památkově chráněné. Objekty které budou ponechány jsou varna s odparkou a komín.

Po demolici areálu dojde k postupnému rozebírání původních konstrukcí varny a odparky. Po rozebrání konstrukcí budou vybourány otvory v nosných zdech varny a osadí se ocelovými rámy. Tyto rámy zajistí bezpečné prohloubení místností varny a odparky při následné tryskové injektáži základů. Následně bude provedena základová deska a na to navazující železobetonové stěny a stropy.

Další fáze je osazování nosných ocelových konstrukcí, na kterých jsou provedené železobetonové stropy. Po dokončení všech podlaží následuje osazení ocelových příhradových nosníků střechy a intitachů.

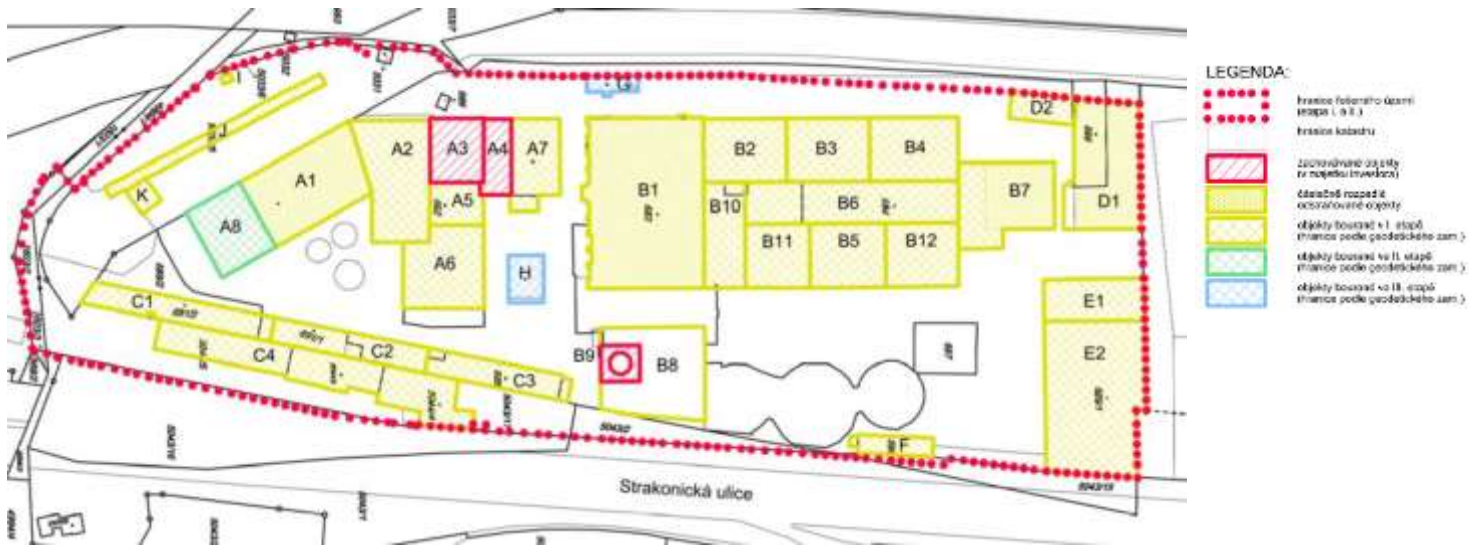
Mezi poslední práce je provedení fasády a terénní úpravy kolem varny.

2.1.2. Rozdělení na stavební objekty

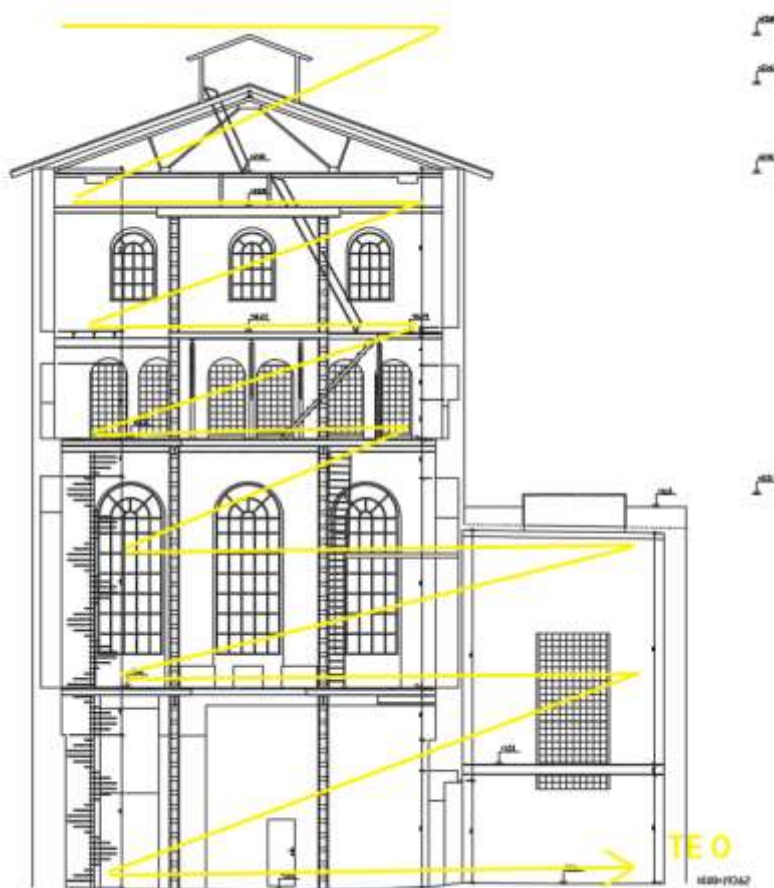
SO 01	Varna (včetně odparky a přístavku)
SO 02	Nové inženýrské sítě
	SO 02a Přípojka kanalizace
	SO 02b Přípojka vody
	SO 02c Přípojka slaboproud
	SO 02d Přípojka NN
SO 03	Napojení na veřejnou komunikaci
SO 04	Sadové úpravy



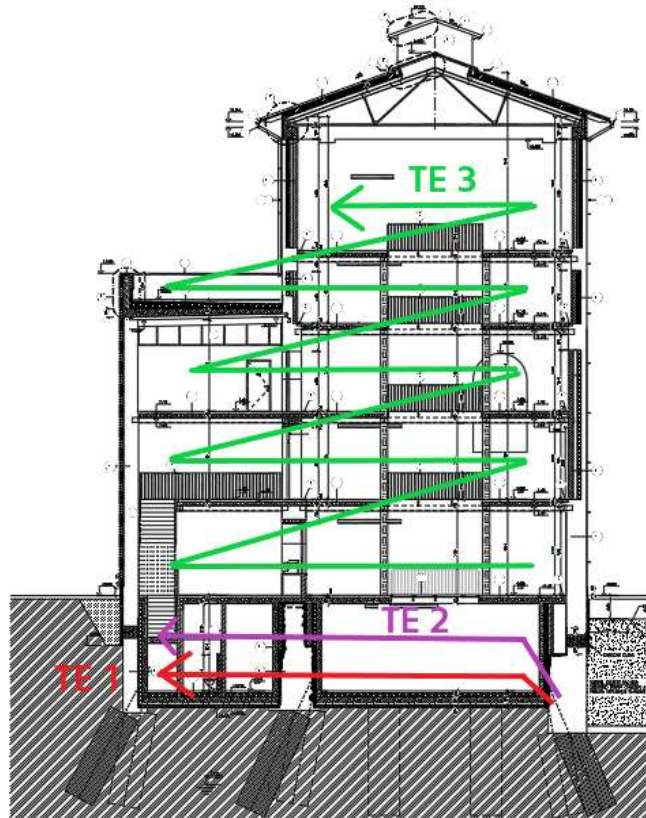
2.1.3. Technologické schéma



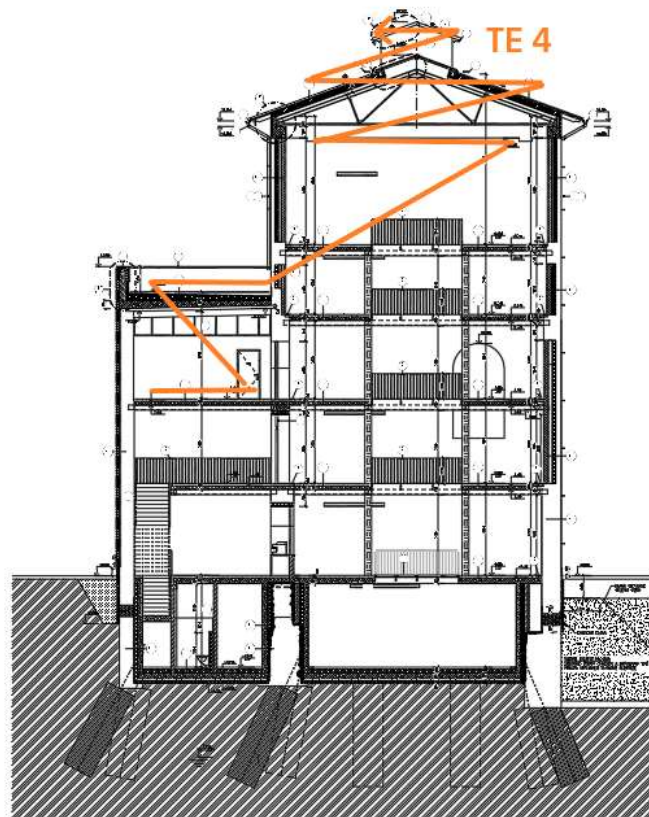
Obrázek 1 Schéma TE 0 - Demolice areálu Smíchovského lihovaru



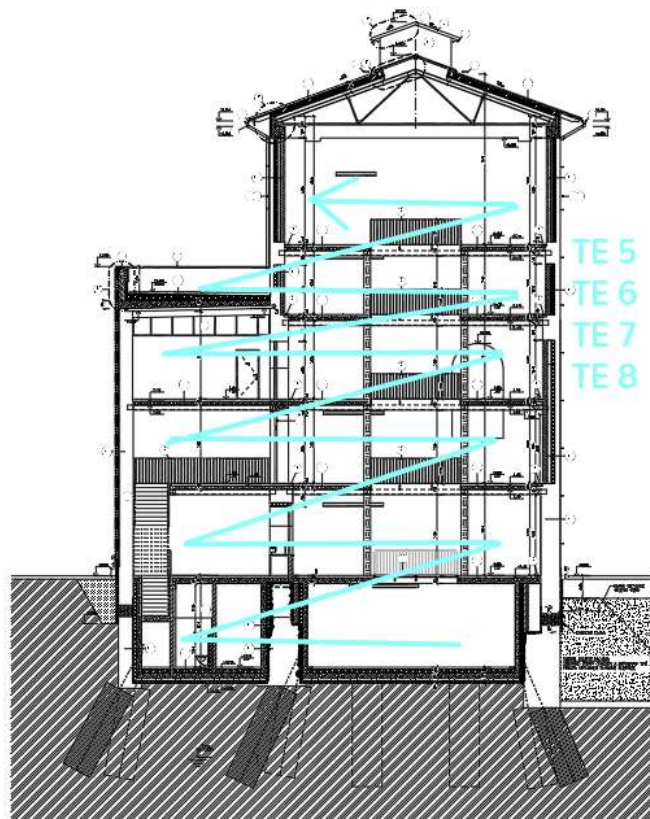
Obrázek 2 Schéma TE 0 - Rozebírání staré konstrukce varny



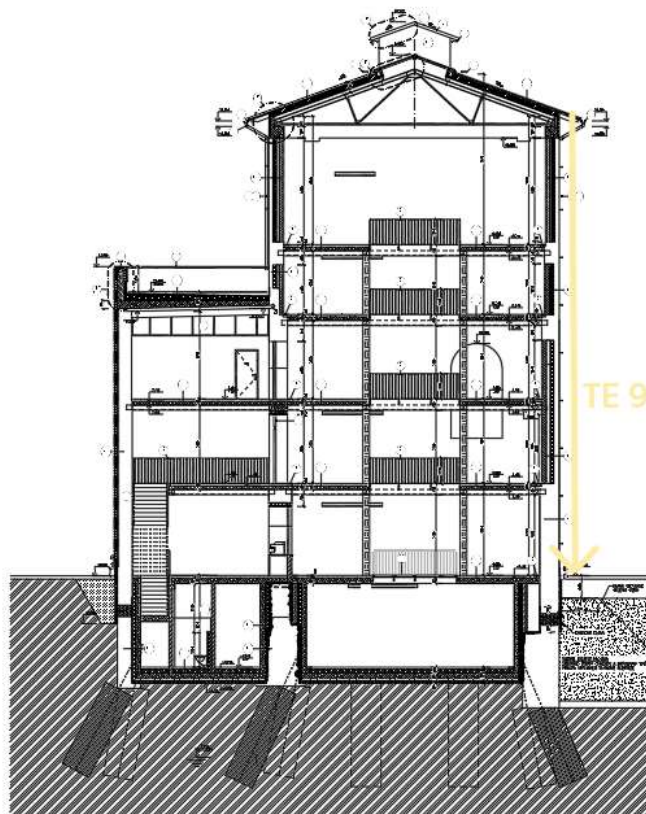
Obrázek 3 Schéma TE 1 – TE 3



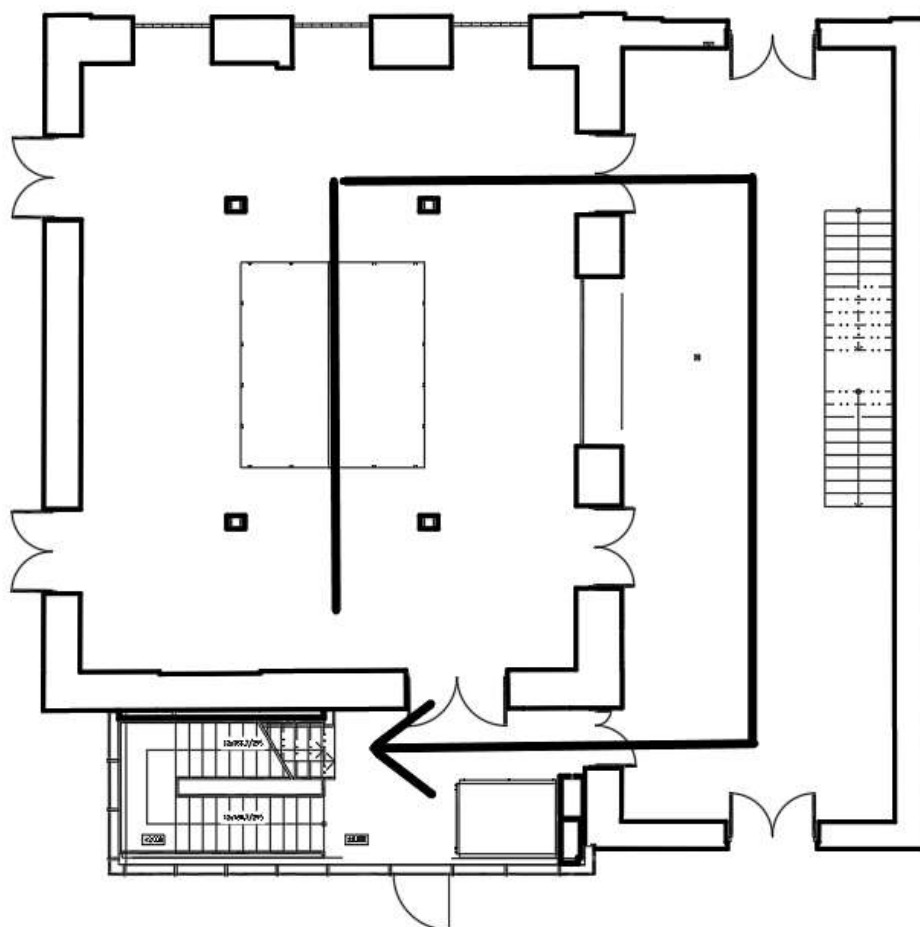
Obrázek 4 Schéma TE 4



Obrázek 5 Schéma TE 5 – TE 8



Obrázek 6 Schéma TE 9



Obrázek 7 Schéma postupu výstavby typického podlaží

2.1.4. Směr výstavby jednotlivých technologických etap

Číslo	Technologická etapa	Směr výstavby
0	Demolice a zemní práce	Vertikálně sestupný
1	Zakládání	Horizontální
2	Hrubá spodní stavba	Horizontálně vzestupný
3	Hrubá vrchní stavba	Horizontálně vzestupný
4	Střecha	Horizontálně vzestupný
5	Hrubé vnitřní konstrukce	Horizontálně vzestupný
6	Omítky a hrubé podlahy	Horizontálně vzestupný
7	Podlahy, povrchy a technologie	Horizontálně vzestupný
8	Vnitřní kompletace	Horizontálně vzestupný
9	Vnější úpravy	Vertikálně sestupný

Tabulka 1 Popis technologických etap



2.1.5. Konstrukce jednotlivých technologických etap

Číslo	Technologická etapa	Hlavní konstrukce
0	Demolice a zemní práce	Demolice starých objektů a vyhloubení suterénu
1	Zakládání	Zlepšení základových poměrů tryskovou injektáží a betonáž základové desky
2	Hrubá spodní stavba	Monolitické suterénní stěny a sloupy
3	Hrubá vrchní stavba	Hlavní nosná ocelová konstrukce, železobetonové stropy
4	Střecha	Montáž ocelových nosníků,
5	Hrubé vnitřní konstrukce	Příčky, osazení oken hrubé rozvody, hrubé rozvody instalací
6	Omítky a hrubé podlahy	Hrubé podlahy, omítky, sádkartonové příčky
7	Podlahy, povrchy a technologie	Obklady, konečné úpravy podlah a povrchů
8	Vnitřní kompletace	Kompletace TZB a elektro
9	Vnější úpravy	Vnější omítka, přípojky, terénní úpravy a oplocení
10	Kolaudace	Kontrola kvality, odstranění VaN, provedení revizí

Tabulka 2 Výpis hlavních konstrukcí



2.1.6. Hlavní součinitele pracovní fronty

Číslo etapy	Technologická etapa	MJ	M _I	C _I	F _{ij} [%]
0	Demolice a zemní práce	m2	9364,45	655511,5	70
1	Zakládání	m2	218,48	218,48	100
2	Hrubá spodní stavba	m2	109,24	218,48	50
3	Hrubá vrchní stavba	m2	607,52	1215,04	50
4	Střecha	m2	54,62	218,48	25
5	Hrubé vnitřní konstrukce	m2	358,38	1433,52	25
6	Omítky a hrubé podlahy	m2	358,38	1433,52	25
7	Podlahy, povrchy a technologie	m2	358,38	1433,52	25
8	Vnitřní kompletace	m2	358,38	1433,52	25
9	Vnější úpravy	m2	284,873	1899,15	15

Tabulka 3 Výpis hlavních součinitelů pracovní fronty

MJ – měrná jednotka

M_I – minimální pracovní fronta

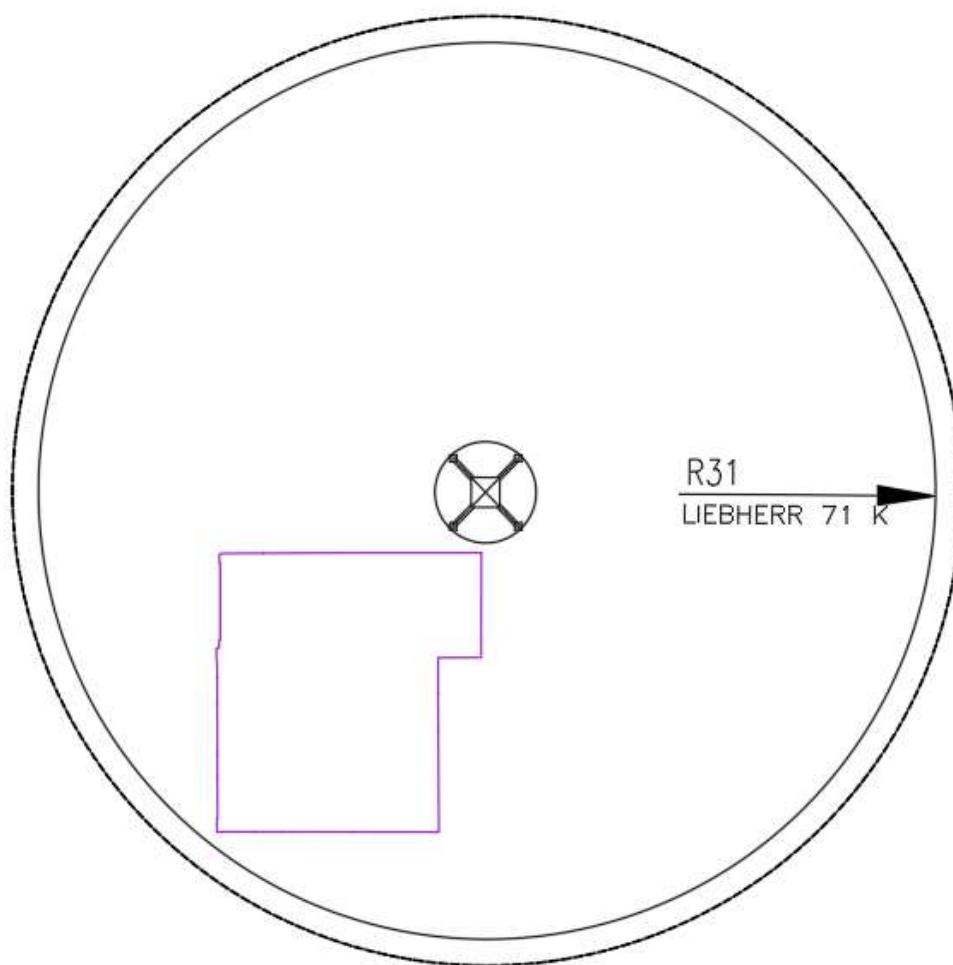
C_I – celkový pracovní prostor

F_{ij} – součinitel pracovní fronty = $(M_I/C_I) \cdot 100$ [%]

2.1.7. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

Pro objektu bude navržen jeden samo stavitelný věžový jeřáb Liebherr 71 K. Byly posuzovány tyto aspekty :

- Půdorysné rozměry budovy
- Kritické břemeno
- Jednoduchost montáže
- Výška objektu
- Náklady na pronájem a provoz
- Určení kritického břemene



Obrázek 8 Schéma umístění jeřábu



2.1.8. Určení kritického břemena

Břemeno	Výška [m]	Váha [kg]
Původní nýtovaný nosník	0,572	1742
Střešní příhradové nosníky	2,332	1245
Paleta malty	0,6	1050
Badie na beton – 0,750 m ³	1,4	2145

Tabulka 4 Určení kritického břemena

Kritické břemeno je badie s betonem s váhou 2,145 kg.

2.1.9. Výpočet minimální výšky jeřábu

	Výška [m]
Výška jeřábové kladky	1,7
Výška břemene	2,332
Výška objektu	21,882
Manipulační výška břemene	2
Výška závěsu	2
Minimální výška jeřábu	29,9

Tabulka 5 Určení minimální výšky jeřábu

Navrhovaná hmotnost 2145 kg < 2400 kg **nosnost jeřábu vyhovuje**
Maximální vzdálenost manipulace 30 m < 31 m – **dosah jeřábu vyhovuje**
Minimální požadovaná výška jeřábu 30 m < 30,3 m - **výška jeřábu vyhovuje**



2.1.10. Parametry jeřábu

VYLOŽENÍ A NOSNOST

Vyložení	Max. kg	Nosnost	2,9/3,5 m																						
m	m/kg	m/kg	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0
45,0	3,3 – 20,3 3050		3050	3050	2790	2530	2310	2120	2040	1960	1890	1820	1750	1690	1630	1580	1530	1480	1430	1390	1350	1310	1270	1240	1200
42,0	3,3 – 22,1 3050		3050	3050	3050	2780	2540	2340	2240	2160	2080	2000	1930	1870	1800	1750	1690	1640	1590	1540	1490	1450			
37,0	3,3 – 23,3 3050		3050	3050	3050	2950	2700	2480	2390	2290	2210	2130	2060	1990	1920	1860	1800								
31,0	3,3 – 25,0 3050		3050	3050	3050	3050	2920	2690	2590	2490	2400														

Vyložení	Max. kg	Nosnost	2,9/3,5 m																						
m	m/kg	m/kg	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	31,0	33,0	35,0	37,0	39,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0
45,0	3,3 – 20,0 3000	3,3 – 10,7 6000	6000	5810	5290	4850	4470	3860	3390	3000	2690	2430	2210	2030	1860	1790	1650	1540	1430	1330	1250	1210	1170	1140	1100
42,0	3,3 – 21,7 3000	3,3 – 11,8 6000	6000	6000	5780	5310	4900	4230	3710	3300	2960	2680	2440	2240	2060	1980	1830	1710	1590	1490	1390	1350			
37,0	3,3 – 22,9 3000	3,3 – 12,2 6000	6000	6000	6000	5620	5190	4480	3940	3510	3150	2850	2600	2380	2200	2110	1960	1820	1700						
31,0	3,3 – 24,7 3000	3,3 – 13,1 6000	6000	6000	6000	6000	5610	4850	4270	3800	3410	3090	2820	2590	2390	2300									

Obrázek 9 Technický list jeřábu

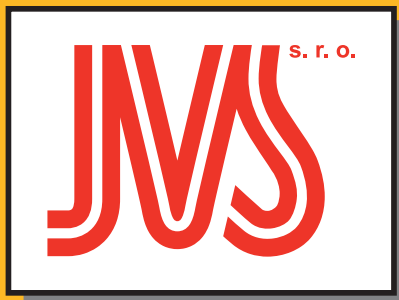


Seznam použitých obrázků

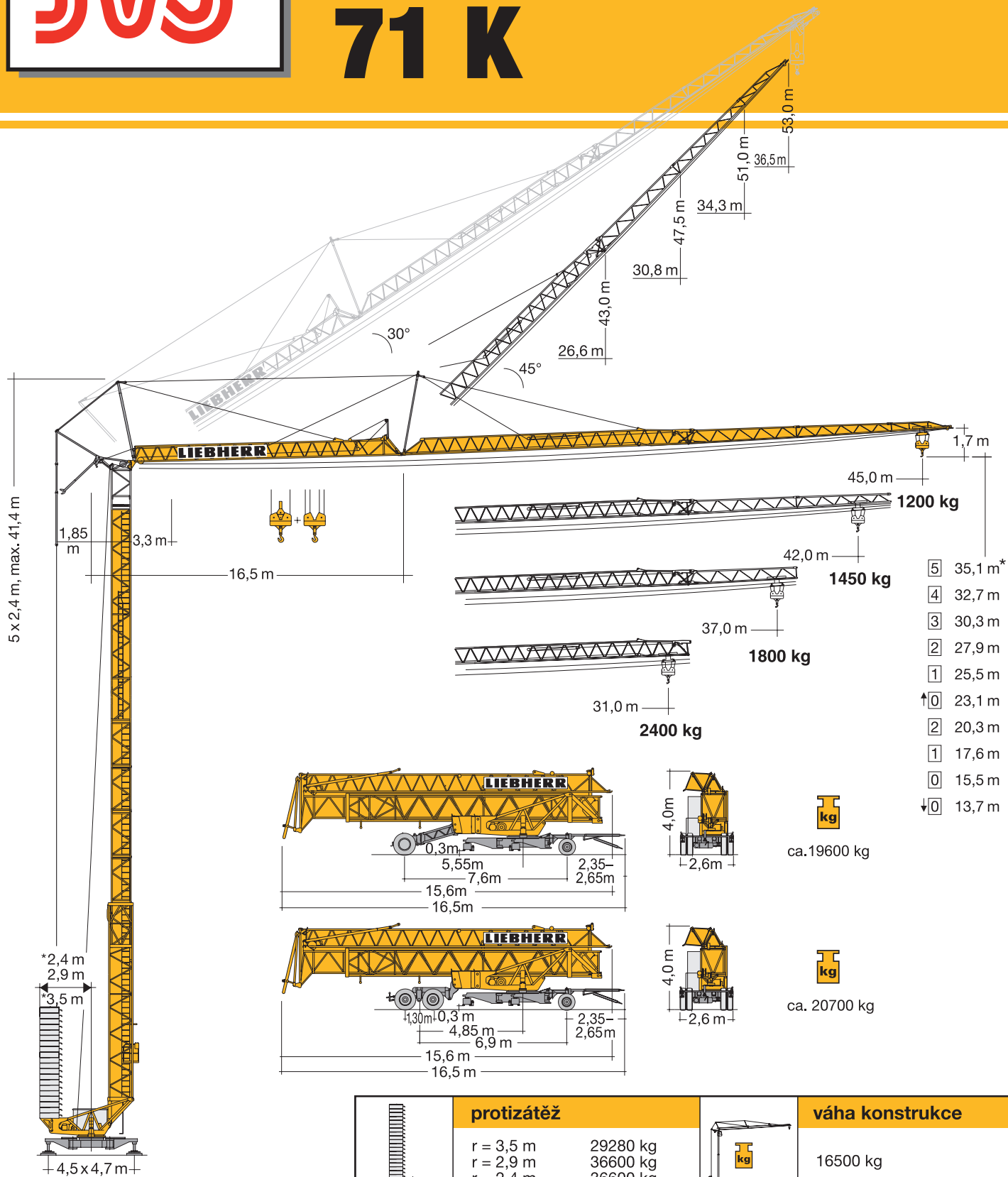
- Obrázek 1 Schéma TE 0 - Demolice areálu Smíchovského lihovaru
- Obrázek 2 Schéma TE 0 - Rozebírání staré konstrukce varny
- Obrázek 3 Schéma TE 1 – TE 3
- Obrázek 4 Schéma TE 4
- Obrázek 5 Schéma TE 5 – TE 8
- Obrázek 6 Schéma TE 9
- Obrázek 7 Schéma postupu výstavby typického podlaží
- Obrázek 8 Schéma umístění jeřábu
- Obrázek 9 Technický list jeřábu

Seznam použitých tabulek

- Tabulka 1 Popis technologických etap
- Tabulka 2 Výpis hlavních konstrukcí
- Tabulka 3 Výpis hlavních součinitelů pracovní fronty
- Tabulka 4 Určení kritického břemena
- Tabulka 5 Určení minimální výšky jeřábu








VĚŽOVÝ JEŘÁB samostavitelný 71 K













	protizátěž	váha konstrukce
	r = 3,5 m 29280 kg	 16500 kg
	r = 2,9 m 36600 kg	
	r = 2,4 m 36600 kg	

LIEBHERR

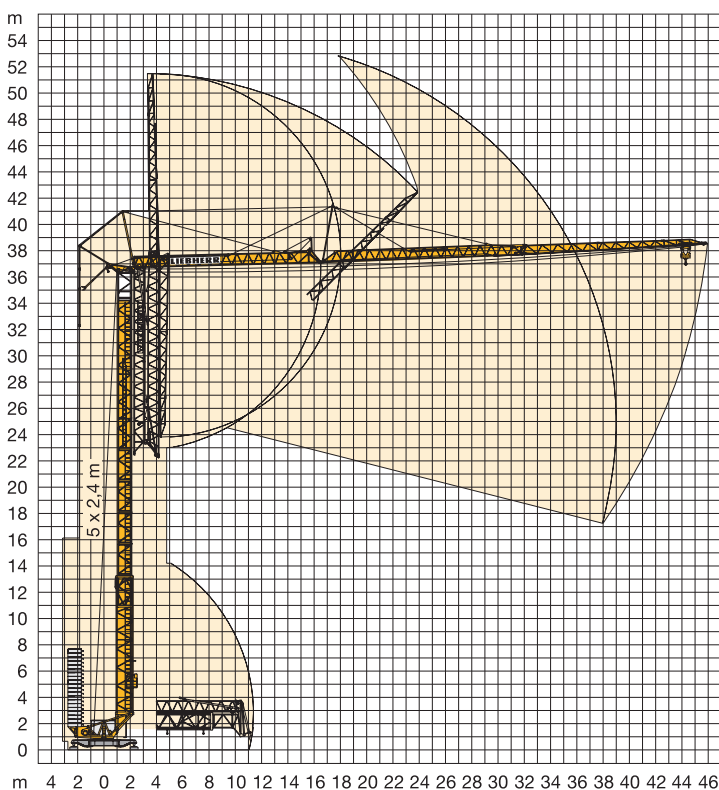
VYLOŽENÍ A NOSNOST

Vyložení m	Max. kg m/kg		Nosnost m/kg																						
			2,9/3,5 m																						
45,0	3,3-20,3 3050		18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0
42,0	3,3-22,1 3050		3050	3050	3050	2780	2540	2340	2240	2160	2080	2000	1930	1870	1800	1750	1690	1640	1590	1540	1490	1450			
37,0	3,3-23,3 3050		3050	3050	3050	2950	2700	2480	2390	2290	2210	2130	2060	1990	1920	1860	1800								
31,0	3,3-25,0 3050		3050	3050	3050	3050	2920	2690	2590	2490	2400														



m	m/kg		Nosnost m/kg																						
			2,9/3,5 m																						
45,0	3,3-20,0 3000		10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	31,0	33,0	35,0	37,0	39,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0
42,0	3,3-21,7 3000		6000	5810	5290	4850	4470	3860	3390	3000	2690	2430	2210	2030	1860	1790	1650	1540	1430	1330	1250	1210	1170	1140	1100
37,0	3,3-22,9 3000		6000	6000	6000	5620	5190	4490	3940	3510	3150	2850	2600	2380	2200	2110	1960	1820	1700						
31,0	3,3-24,7 3000		6000	6000	6000	6000	5610	4850	4270	3800	3410	3090	2820	2590	2390	2300									

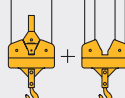
m	m/kg		Šikmý výložník 30° m/kg																					
			2,9/3,5 m																					
45,0	3,1-14,3 3000		14,0	15,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	25,0	26,0	26,6	28,0	30,0	31,0	31,7	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	38,5	
42,0	3,1-15,4 3000		3000	2970	2760	2400	2120	1890	1700	1610	1530	1490	1390	1270	1220	1180	1120	1070	1030	990	950	910	900	
37,0	3,1-16,9 3000		3000	3000	3000	2620	2310	2060	1850	1760	1680	1640	1530	1400	1340	1300	1230	1180	1140	1100				
31,0	3,1-18,9 3000		3000	3000	3000	3000	2860	2560	2310	2200	2100	2050												

MONTÁŽNÍ SCHÉMA



PŘÍKONY A RYCHLOST EL. MOTORŮ

rychlost	spotřeba
 0 ↔ 0,8 U/min. sl./min tr./min	5,0 kW EDC
 0 ↔ 60,0 m/min	2,8 kW FU

	rychlost	kg	m/min
15,0 kW FU 	1	3000 6000	5,0 2,5
	2	3000 6000	24,0 12,0
	3	2100 4200	34,0 17,0
	4	1300 2600	58,0 29,0

přívodní kabel	jistič
87 m / 4x6 mm ² / 400 V	21 kVA