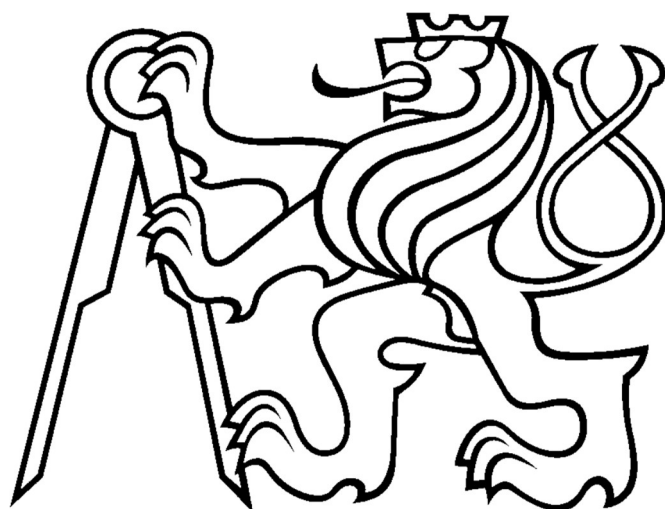


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
K122 – Katedra technologie staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Stavebně technologický projekt
Domov pro seniory Bohnice

Lenka Junková
2023

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Karel Polák, Ph.D.
8. Seminární část – posouzení staveništní dopravy hmot



Obsah

8.1.	Úvod k seminární práci.....	3
8.2.	Návrh autojeřábu	3
8.3.	Návrh autodomíchávače	4
8.4.	Návrh autodomíchávače na beton pro ztužující stěny.....	5
8.5.	Návrh nákladního automobilu.....	6
8.5.1.	Návrh nákladních automobilů pro odvoz sutí	6
8.6.	Návrh a posouzení využití dopravníku betonové směsi.....	7
8.7.	Návrh a posouzení využití smykového nakladače	8
8.8.	Návrh a využití stavebního výtahu	9

8.1. Úvod k seminární práci

V této seminární práci se zabývám návrhem a posouzením vnitro staveništní dopravy. Jako první krok jsem zvolila návrh dopravních prostředků, které budou potřeba k výstavbě. Dalším krokem bylo vytvoření grafu spotřeby materiálu. V návaznosti na tento graf jsem vytvořila graf využití betonpumpy, stavebního výtahu pro pavilon 3 a pro pavilon 4. Dalším můj krok bylo stanovit cenu za pronájem této mechanizace. Závěrem této seminární práce je posouzení využití mechanizace a ceny za pronájem mechanizace.

8.2. Návrh autojeřábu

Pomocí navrženého autojeřábu se bude instalovat buňkoviště, kontejnery na odpad a sklady a stavební výtah.

Určení kritického břemena

Břemeno	Hmotnost [kg]	Výška [m]
Buňka SK1	1250,00	7,00
Buňka BK1	1120,00	7,00
Buňka LK1	1100,00	7,00
Silniční panel	1690,00	2,00

Tabulka 1 Kritická břemena [vlastní zdroj]

Navrhovaná hmotnost: $m_d = m_{max}/0,85 = 1690/0,85 = 1988,23$ kg

Maximální vzdálenost manipulace s kritickým břemenem = 16 m

- Navrhuji autojeřáb: **LIEBHERR MK73-3.1**

Maximální výška výsuvného ramene je 51 m, nosnost v 51 m je 1850 kg

Maximální dosah výsuvného ramene je 38,5 m, nosnost v 38,5 m je 2000 kg

	Výška [m]
Výška závěsu	2,00
Výška jeřábové kladky	1,00
Výška buňky	2,591
výška objektu	5,182
Minimální výška jeřábu	10,773

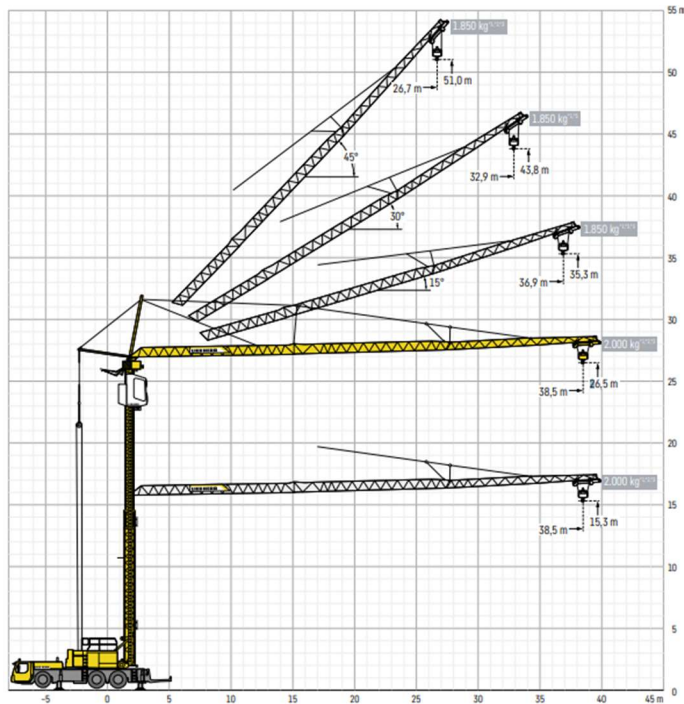
Tabulka 2 Výšky objektů [vlastní zdroj]

Návrhová hmotnost v 16 m $1988,23$ kg < 4100 kg nosnost jeřábu v 16 m

Maximální vzdálenost manipulace 16 m < 38,5 m maximální dosah autojeřábu

Maximální požadovaná výška $10,773$ m < 51 m maximální dosah autojeřábu

TENTO NAVRHOVANÝ JEŘÁB **VYHOVUJE**



Obrázek 1 Jeřáb [převzato z [19]]

8.3. Návrh autodomíhávače

Návrh autodomíhávače na beton pro podlahy v 1.NP

Beton do podlah v 1.NP se bude dopravovat pomocí jednoho autodomíhávače. Objem betonu pro podlahy v 1.NP je 84,00 m³.

- Navrhují autodomíhávač: **MAN TGS 41.400 BB 8x4**



Jmenovitá kapacita	10 m ³
Geometrický objem	17.361 l
Objem nádrže na vodu	11.121 l
Sklon nádrže	11.3°
Délka v mm	7 080 mm
Šířka v mm	2 300 mm
Výška v mm	2 700 mm
Celková hmotnost v kg	3 965 kg

Obrázek 3 Autodomíhávač MAN TGS 41.400 BB [převzato [20]]

Obrázek 2 Technické parametry autodomíhávače
MAN TGS 41.400 BB [převzato [20]]

8.4. Návrh autodomíchávače na beton pro ztužující stěny

Beton pro ztužující stěny se bude dopravovat pomocí jednoho autodomíchávače. Objem betonu pro ztužující stěny v jednom podlaží je 5,940 m³.

- Navrhují autodomíchávač: **MAN TGS 32.430 BB**



Obrázek 5 Autodomíchávač na beton pro ztužující stěny [převzato [21]]

Technické údaje

	Super Light
Jmenovitá kapacita	9 m ³
Geometrický objem	16.110 l
Objem nádrže na vodu	10.076 l
Sklon nádrže	12.3°
Celková hmotnost v kg	3 525 kg

Obrázek 4 Technické parametry atodomíchávače MAN TGS 32.430 BB [převzato [21]]

8.5. Návrh nákladního automobilu

8.5.1. Návrh nákladních automobilů pro odvoz sutě

Navrženými nákladními automobily bude dopravována veškerá suť ze stavby a sypké materiály.

- Navrhuji nákladní automobil: **TATRA PHOENIX PACCAR MX-13**



Obrázek 7 Nákladní automobil na odvoz sutě [převzato [23]]

Rozvor	2 150 + 2 300 + 1 320 mm
Max. tech. přípustná hmotnost	44 000 kg
Stoupavost při 44 000 kg	100 %
Max. zatížení náprav	2 x 9 000 + 2 x 13 000 kg
Max. rychlost	85 km/hod (s omezovačem rychlosti)

Obrázek 6 Technické parametry nákladního automobilu na odvoz sutě [převzato [23]]

8.6. Návrh a posouzení využití dopravníku betonové směsi

Tímto navrženým dopravníkem betonové směsi se budou realizovat ztužující stěny v 2-4.NP. Dopravník bude dopravovat beton z automícháče navrženého výše.

- Navrhují dopravník betonových směsí: **Betonpumpa – typ PUTZMEISTER P 718**



Obrázek 9 Dopravník betonové směsi [[převzato [22]]]

Přepravené množství materiálu	m ³ /hod.	4 – 15
plynule měnitelný dopravní výkon		
Přepravní vzdálenost vertikálně	m	až 30
Přepravní vzdálenost horizontálně	m	až 100
Pohon všech agregátů		DEUTZ 2011 L3 34,5kW
Průměr válce čerpadla	mm	150
Zdvih	mm	700
Max. tlak u unikátního materiálu	bar	70
Rozměry D x Š x V	mm	4341 x 1600 x 1750
Hmotnost	kg	2400
Kapacita trychtýře	litr	290
Max. čerpatelné velikosti kameniva	mm	16 – 24

Obrázek 8 Technické parametry dopravníku betonové směsi [[převzato [22]]]

Cena za pronájem této betonpumpy se pohybuje v rozmezí 5 000 Kč – 6 000 Kč na den. Půjčovna PRO – DOMA betonpumpu – typu PUTZMEISTER nabízí za 5 445 Kč/den s DPH. Betonpumpa se bude pronajímat vždy v den kdy bude potřeba, a to ve dnech:

- 11.11.2022 při betonáži základů ve 3 pavilonu a bude využita ze 40%
- 28.11.2022 při betonáži podlahové desky ve 3 pavilonu a bude využita ze 100%
- 14.12.2022 při betonáži ztužujících stěn v 1.NP ve 3 pavilonu a bude využita ze 60%
- 17.1.2023 při betonáži ztužujících stěn ve 2.NP ve 3 pavilonu a bude využita ze 80%
- 8.2.2023 při betonáži ztužujících stěn ve 3.NP ve 3 pavilonu a bude využita ze 80%
- 6.3.2023 při betonáži ztužujících stěn ve 4.NP ve 3 pavilonu a bude využita ze 80%
- 7.3.2023 při betonáži základů ve 4 pavilonu a bude využita ze 40%
- 22.3.2023 při betonáži podlahové desky v pavilonu 4 a bude využita ze 100%
- 7.4.2023 při betonáži ztužujících stěn v 1.NP pavilonu 4 a bude využita ze 60%
- 2.5.2023 při betonáži ztužujících stěn ve 2.NP ve 4 pavilonu a bude využita ze 80%
- 26.5.2023 při betonáži ztužujících stěn ve 3.NP ve 4 pavilonu a bude využita ze 80%
- 20.6.2023 při betonáži ztužujících stěn ve 4.NP ve 4 pavilonu a bude využita ze 80%

8.7. Návrh a posouzení využití smykového nakladače

Navržený smykový nakladač bude přepravovat materiál po staveništi a nakládání materiálu na stavební výtahy

- Navrhuji smykový nakladač: **BOBCAT S76 Stage V**



Obrázek 10 Smykový nakladač [převzato [25]]

Technické údaje stroje

Bod přetížení (ISO 14397-1)	3175 kg
Jmenovitá provozní nosnost (ISO 14397-1)	1587 kg
Výkon čerpadla	89.30 L/min
Výkon čerpadla (při možnosti vysokého průtoku)	138.50 L/min
Objem čerpadla (s možností Super Flow)	159.00 L/min
Výstupní tlak na rychlospojkách	23.8-24.5 MPa
Maximální pojzdová rychlost (vysoký převod - volitelný)	10.8 km/h
Maximální pojzdová rychlost (nízký převod)	19.3 km/h

Obrázek 11 Technické parametry smykového nakladače [převzato [25]]

Cena pronájmu smykového nakladače tohoto typu se pohybuje od 1 900 Kč do 3 500 Kč/den. Cena se liší dle počtu vypůjčených dní. Půjčovna firmy Bobcat nabízí pronájem smykového nakladače za cenu 3 400 Kč/den doba vypůjčení 3 dny, 2 950 Kč/den doba vypůjčení 4-7 dní, 2 490 Kč/den doba vypůjčení 8-30 dní a za 1 950 Kč/den doba vypůjčení 30 a více dnů. Smykový nakladač se bude na stavbu bude pronajímat od 27.1.2022 do 30.11.2023 to je 308 dní včetně víkendů.

Cena za vypůjčení smykového nakladače bude tedy: **308 x 1 950 = 600 600 Kč**

Protože do vypůjční doby se počítají i víkendy které z celkového počtu vypůjčených dní tvoří 87 dní, a to je přibližně čtvrtina vypůjčených dní je celkové využití smykového nakladače pouze 43 %.

8.8. Návrh a využití stavebního výtahu

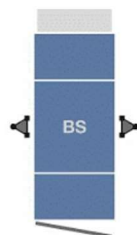
Navrhovaný výtah bude obsluhovat veškerou vertikální dopravu stavebního materiálu od 2.NP až po střechu.

- Navrhují stavební výtah: **GEDA 1500Z/ZP – typ plošiny BS**



Obrázek 14 Stavební výtah [převzato [26]]

Nosnost max. 2000 kg



Max. 7 osob

1900 kg + 1

1800 kg + 2

1700 kg + 3

1600 kg + 4

1500 kg + 5

1400 kg + 6

1300 kg + 7

Obrázek 125 Nosnost stavebního výtahu [převzato [26]]

Technické parametry:

Hmotnost:	1 650 kg
Nosnost	1 500 kg/2 000 kg
Rychlost zdvihu	24m/min
Max. výška	100m
Rozměry plošiny:	3,35 x 2,5 x 2,5m (délka x šířka x výška)

Obrázek 136 Technické parametry stavebního výtahu [převzato [26]]

Cena za pronájem tohoto stavebního výtahu se pohybuje v rozmezí 1400-1600 Kč. Cena se liší dle počtu pronajatých dnů. Půjčovna firmy stavebniny DEK pronajímá tento stavební výtah za 1 573 Kč/den za pronájem v rozmezí 1-180 dnů. Cena za pronájem tohoto výtahu při vypůjčení více jako 180 dní je 1 391,50 Kč/den.

Pro pavilon 3 se bude stavební výtah 1 pronajímat od 4.1.2023 do 21.8.2023 to je 230 dní i s víkendy

Cena za vypůjčení stavebního výtahu pro pavilon 3 je **230 x 1 391,50 = 320 045 Kč**

Protože do výpůjční doby se počítají i víkendy které z celkového počtu vypůjčených dní tvoří 40 dní, a to je přibližně čtvrtina vypůjčených dní je celkové využití smykového nakladače pouze 48 %.

Pro pavilon 4 se stavební výtah 2 bude pronajímat od 27.4.2023 do 25.9.2023 to je 152 dní i s víkendy

Cena za vypůjčení stavebního výtahu pro pavilon 3 je **152 x 1 391,50 = 211 508 Kč**

Protože do výpůjční doby se počítají i víkendy které z celkového počtu vypůjčených dní tvoří 43 dní, a to je přibližně čtvrtina vypůjčených dní je celkové využití smykového nakladače pouze 51 %.

8.9. Závěr

přehled pronajímaných strojů				
název stroje	typ stroje	pronajímaná doba	cena za pronájem	pronájem celkem
betonpumpa	PUTZMEISTER P 718	12 dní	5 445 Kč	65 340 Kč
smykový nakladač	BOBCAT S76 Stage V	308 dní	1 950 Kč	600 600 Kč
stavební výtah 1	GEDA 1500Z/ZP	230 dní	1 391,50 Kč	320 045 Kč
stavební výtah 2	GEDA 1500Z/ZP	152 dní	1 391,50 Kč	211 508 Kč
			celkem	1 197 493 Kč

*Tabulka 3 přehled
pronajatých strojů [vlastní
zdroj]*

Cena těchto pronajatých navržených strojů je celkově 1 197 493 Kč včetně DPH.

Z důvodu že doba, na kterou si budeme smykový nakladač pronajímat je skoro rok a cena za pronájem 600 600. By lépe vyšla koupě stroje, kdy nový stroj dle poptávky stojí přibližně 820 000 Kč. Stroj nám pak zůstane ve vlastnictví a je možné ho používat na dalších stavbách a cena za vnitro staveništní dopravu klesne.

Cena za přesun hmot dle URS (označení ceníku prací a dříve ústav racionalizace ve stavebnictví) by měl stát 4-6 % z celkové ceny stavby.

Cena při celkové rekonstrukci sem pohybuje kolem 30 000 Kč/m². Plocha obou pavilonů je 2 196 m². Cena za rekonstrukci se tedy bude pohybovat kolem 65 880 000 Kč. Cena za přesun hmot by se tedy měla pohybovat v rozmezí 2 635 200 Kč až 5 929 200 Kč.

Seznam tabulek

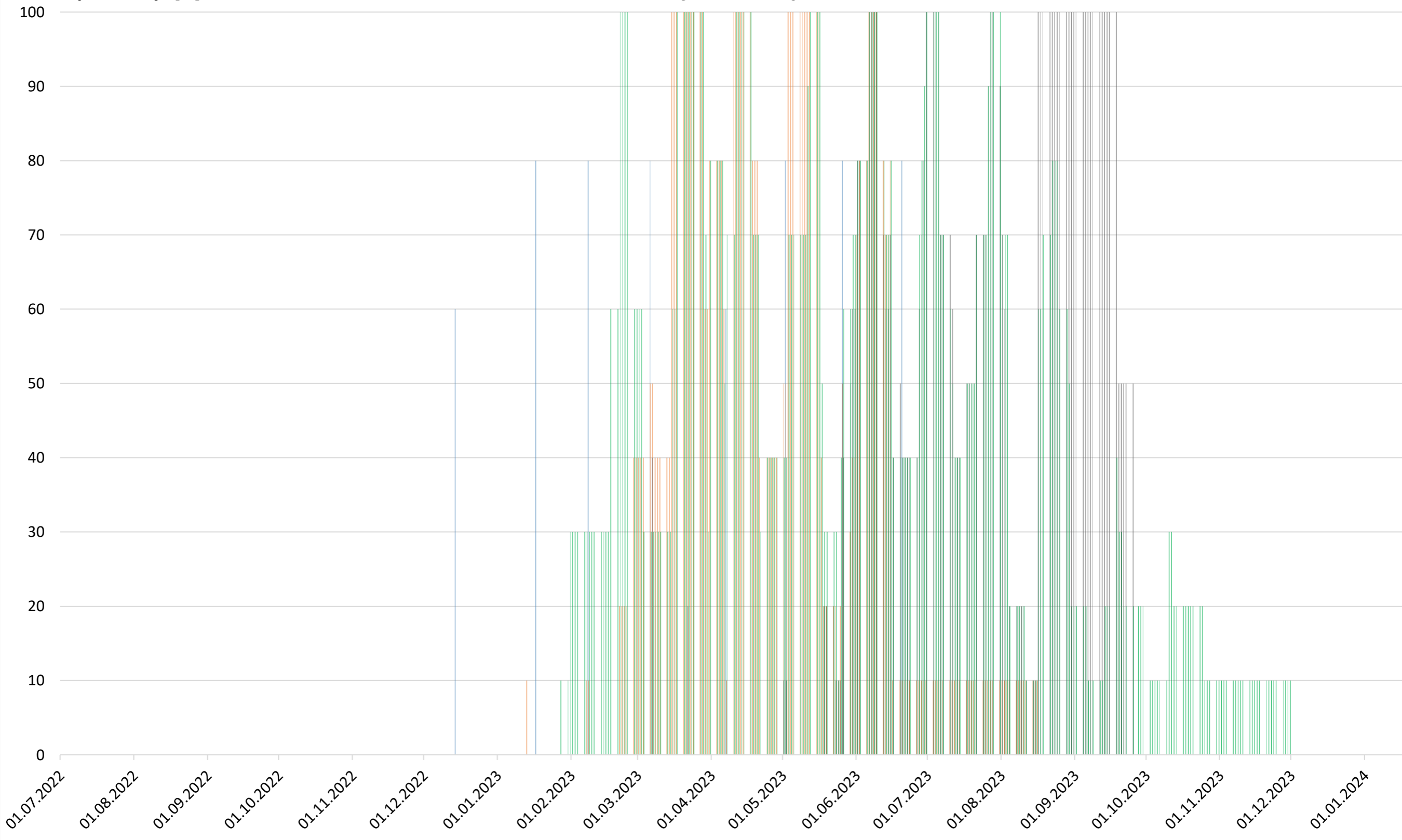
Tabulka 1 Kritická břemena [vlastní zdroj]	3
Tabulka 2 Výšky objektů [vlastní zdroj]	3
Tabulka 3 přehled pronajatých strojů [vlastní zdroj]	11

Seznam obrázků

Obrázek 1 Jeřáb [převzato z [19]]	4
Obrázek 3 Autodomíhávač MAN TGS 41.400 BB [převzato [20]]	4
Obrázek 2 Technické parametry autodomíhávače MAN TGS 41.400 BB [převzato [20]]	4
Obrázek 5 Autodomíhávač na beton pro ztužující stěny [převzato [21]]	5
Obrázek 4 Technické parametry atodomíhávače MAN TGS 32.430 BB [převzato [21]]	5
Obrázek 6 Technické parametry nákladního automobilu na odvoz suti [převzato [23]]	6
Obrázek 7 Nákladní automobil na odvoz suti [převzato [23]]	6
Obrázek 8 Technické parametry dopravníku betonové směsi [[převzato [22]]]	7
Obrázek 9 Dopravník betonové směsi [[převzato [22]]]	7
Obrázek 10 Smykový nakladač [převzato [25]]	8
Obrázek 11 Technické parametry smykového nakladače [převzato [25]]	8
Obrázek 125 Nosnost stavebního výtahu [převzato [26]]	9
Obrázek 136 Technické parametry stavebního výtahu [převzato [26]]	9

Využití stroje [%]

Graf využití strojů



Datum

■ BETON PUMPA ■ STAVEBNÍ VÝTAH 1 ■ STAVEBNÍ VÝTAH 2 ■ SMYKOVÝ NAKLADAČ