



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ**  
**ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO**  
**INŽENÝRSTVÍ**

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING  
INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

## **PŘEHLED STAVEBNÍCH VĚŽOVÝCH JEŘÁBŮ**

TOWER CRANES MODELS REVIEW

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**JAN KUDĚLA**

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

**ING. PŘEMYSL POKORNÝ, PH.D.**

BRNO 2012

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav automobilního a dopravního inženýrství

Akademický rok: 2011/12

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

student(ka): Jan Kuděla

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Strojní inženýrství (2301R016)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

### **Přehled stavebních věžových jeřábů**

v anglickém jazyce:

#### **Tower Cranes Models Review**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Cílem práce je zpracování přehledu dostupných věžových jeřábů od různých výrobců a porovnání jejich parametrů.

Cíle bakalářské práce:

Rešeršním způsobem zpracujte přehled stavebních věžových jeřábů s pracovním dosahem přesahujícím 40m.

Seznam odborné literatury:

REMTA, F., KUPKA, L., DRAŽAN, F.: Jeřáby, 2., přeprac. a dopln. vyd., SNTL Praha, 1975

Feyrer K.: Drahtseile, ed. Springer, Berlin, 2000, s. 468, ISBN-10: 3-540-67829-8, ISBN-13: 978-3-540-67829-8

Hoffmann, K., Krenn, E., Tanker, G.: Fördertechnik 1, ed. Oldenbourg Industrieriverla, 2005, s. 240, ISBN-10: 3-8356-3059-8, ISBN-13: 978-3-8356-3059-8

Hoffmann, K., Krenn, E., Tanker, G.: Fördertechnik 2, ed. Oldenbourg Industrieriverla, 2006, s. 320, ISBN-10: 3-8356-3060-1, ISBN-13: 978-3-8356-3060-4

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Přemysl Pokorný, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/12.

V Brně, dne 16.11.2011



prof. Ing. Václav Pištěk, DrSc.  
Ředitel ústavu

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.  
Děkan



## ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na stavební věžové jeřáby s pracovním dosahem přesahujícím 40m. Tyto jeřáby jsou skládané z dílů a v první části práce je jejich podrobnější popis. Dále jsou rozebrány tři konstrukční varianty věžových jeřábů s horní otočí, které se dnes vyrábějí. V přehledu jsou pak uvedeni současní světoví výrobci, podrobnější popis je věnován společnostem Liebherr, Potain, Linden Comansa, Kroll a Raimondi. Nakonec je provedeno porovnání jednotlivých modelů od předních světových výrobců ve vybraných parametrech.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Jeřáb, věžový jeřáb, jeřábová věž, výložník, protivýložník, kabina

## ABSTRACT

This Bachelor thesis is focused on tower cranes with a working range over 40 meters. These cranes are composed of specific sections. In the first part of the thesis a more detailed description of tower cranes is presented. Next topic, that is being discussed, is three structural types of tower cranes with upper turntable bodies that are being made nowadays. In the overview, present world producers of tower cranes are listed. Companies like Liebherr, Potain, Linden Comansa, Kroll and Raimondi are described in more detail. Lastly, different models of tower cranes from leading producers in selected parameters are being compared.

## KEYWORDS

Crane, tower crane, tower mast, jib, counter jib, cabin



## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Kuděla, J. Přehled stavebních věžových jeřábů. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012. 42 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Přemysl Pokorný, Ph.D.



## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením Ing. Přemysla Pokorného, Ph.D. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 25. května 2012

.....

Kuděla Jan



## PODĚKOVÁNÍ

Děkuji tímto Ing. Přemyslu Pokornému, Ph.D. za cenné připomínky a rady při vypracování bakalářské práce. Mé díky patří také mým rodičům za podporu během studia.



## OBSAH

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Úvod .....                                           | 10 |
| 1 Požadavky na stavební jeřáby .....                 | 11 |
| 2 Základní rozdělení stavebních věžových jeřábů..... | 12 |
| 3 Části věžového jeřábu.....                         | 13 |
| 4 Podvozek .....                                     | 14 |
| 4.1 Stacionární podvozek.....                        | 14 |
| 4.2 Mobilní podvozek .....                           | 16 |
| 5 Věž.....                                           | 17 |
| 5.1 Příhradová věž .....                             | 17 |
| 5.2 Sloupová věž.....                                | 17 |
| 5.3 Šplhavá věž .....                                | 18 |
| 6 Výložník .....                                     | 19 |
| 6.1 Vodorovný výložník .....                         | 19 |
| 6.2 Sklopný výložník .....                           | 19 |
| 6.3 Lomený výložník .....                            | 19 |
| 7 Kabina.....                                        | 20 |
| 8 Věžové jeřáby s horní otočí.....                   | 21 |
| 8.1 Jeřáby s nosnou špicí .....                      | 21 |
| 8.2 Flat-top jeřáby.....                             | 22 |
| 8.3 Jeřáby s kyvným výložníkem.....                  | 23 |
| 9 Přehled výrobců a jejich modelů .....              | 24 |
| 9.1 Liebherr.....                                    | 24 |
| 9.2 Potain .....                                     | 25 |
| 9.3 Linden comansa .....                             | 25 |
| 9.4 Kroll .....                                      | 26 |
| 9.5 Raimondi.....                                    | 27 |
| 10 Porovnání parametrů věžových jeřábů .....         | 28 |
| Závěr.....                                           | 34 |
| Seznam příloh.....                                   | 37 |



## Úvod

Věžové jeřáby díky svým specifickým vlastnostem pronikly hlavně do stavebnictví, kde pro jejich svislý a vodorovný dosah a značnou nosnost patří dnes k nejlepšímu vybavení pro manipulaci s materiálem (břemenem). Volba a způsob nasazení těchto strojů má významný vliv na průběh a náklady stavění. V současné době se nejčastěji používají věžové jeřáby s vodorovným výložníkem a neotočnou věží nehybně uloženou na základě. Popřípadě na podvozku, jde-li o pojízdné provedení. Proto je těmto jeřábům dále věnována pozornost.



# 1 POŽADAVKY NA STAVEBNÍ JEŘÁBY

Hlavní požadavky na stavební jeřáby jsou dle [2] tyto:

- Rychlá montáž a demontáž pokud možno bez nároků na pomocné prostředky
- Snadný transport
- Malá náročnost na jakost jeřábové dráhy (dočasná konstrukce)
- Nízká prodejní cena či cena pronájmu

Mezi stavební jeřáby v širším pojetí počítáme jeřáby věžové, jeřáby vozidlové, jeřáby portálové, jeřáby lanové a jeřáby derikové. V dalším textu bude pojednáno pouze o věžových jeřábech, které jsou nejrozšířenějším typem stavebního jeřábu a vyrábějí se ve velkých sériích.



## 2 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ STAVEBNÍCH VĚŽOVÝCH JEŘÁBŮ

Samotné stavební věžové jeřáby lze rozdělit mnoha způsoby. Nejčastěji se rozdělují z hlediska konstrukce a mobility.

Z hlediska konstrukce jeřábu:

- Věžové jeřáby montované z dílů
- Samovztyčné - někdy také nazývané rychlomontovatelné

Tohoto základního rozdělení se drží téměř všichni výrobci a je také publikováno různými autory. Jeřáby těchto dvou základních skupin je možné z hlediska konstrukce ještě rozdělit podle umístění otoče na:

- S otočí v horní části věže - využíváno u věžových jeřábů montovaných z dílů, pro jejich relativně neomezenou výšku je použití spodní otoče téměř nemožné.
- S otočí ve spodní části věže - u samovztyčitelných a mobilních jeřábů

Z hlediska možnosti změny pohybu:

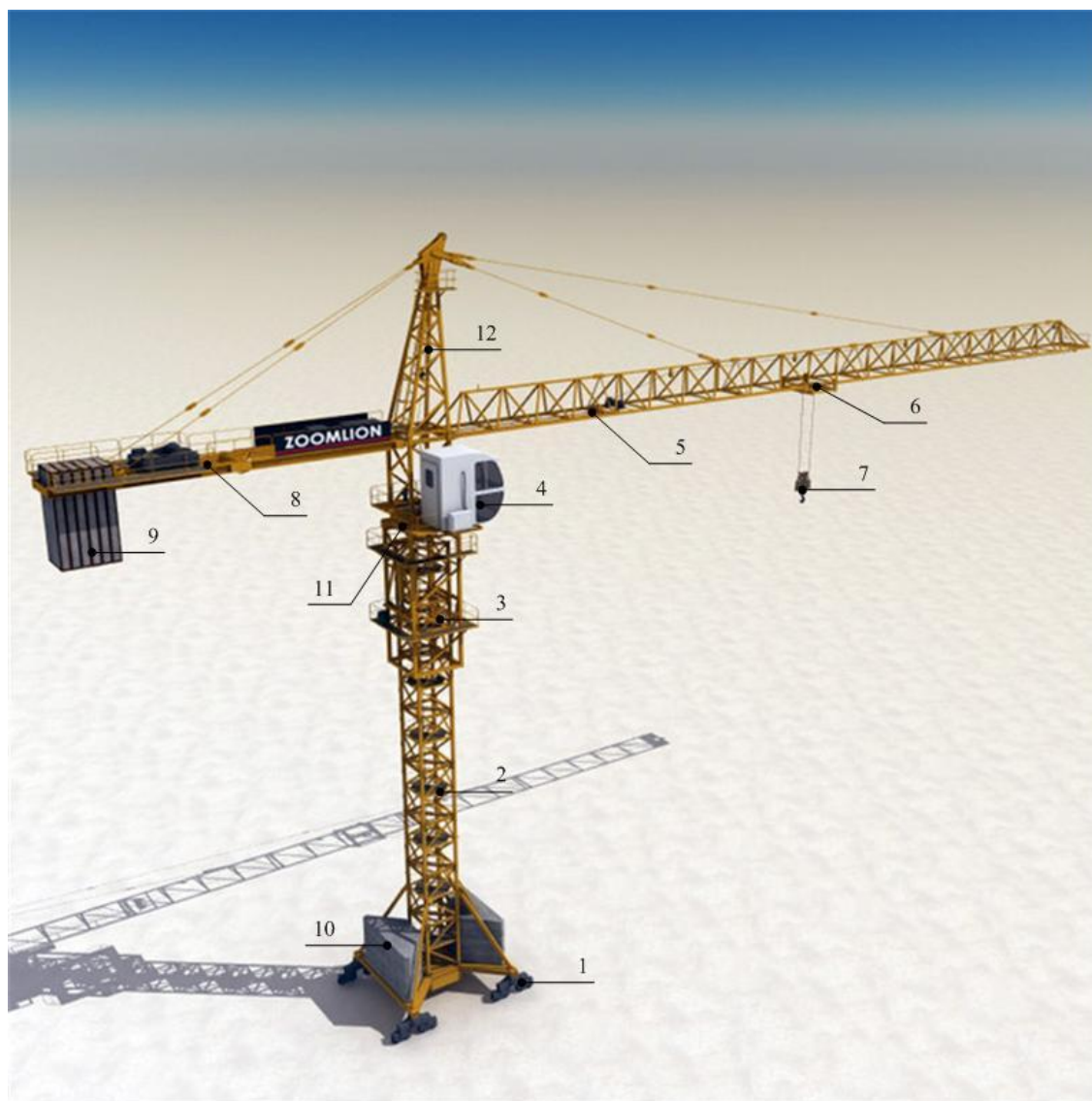
- Jeřáby stacionární
- Jeřáby pojízdné

Vzhledem k uvažovanému pracovnímu dosahu přesahujícímu 40m se tato práce dále zabývá věžovými jeřáby montovanými z dílů s horní otočí v provedení stacionárním či pojízdném.



### 3 ČÁSTI VĚŽOVÉHO JEŘÁBU

Věžové jeřáby montované z dílů se až na malé obměny (kotvený nebo pojízdný podvozek, kyvný či vodorovný výložník atd..) skládají ze stejných částí. Na obr. 1 jsou označeny jednotlivé části věžového jeřábu, mezi hlavní patří podvozek, věž a výložník.



Obr. 1 Věžový jeřáb s neotočnou věží a vodorovným výložníkem [5]  
1-kolejový podvozek, 2-věž, 3-šplhací rám, 4-kabina, 5-výložník, 6-pojízdná kočka, 7-hák,  
8-protivýložník, 9-protizávaží, 10-centrální závaží, 11-horní otoč, 12-nosná špice



## 4 PODVOZEK

Základní část jeřábu určená pro namontování věže jeřábu nebo otočné základny, včetně poháněcího ustrojí pro pojezd jeřábu. Způsob ukotvení značně ovlivňuje výšku a maximální nosnost jeřábu. Jeřábový podvozek lze rozdělit do dvou základních skupin, bez pojezdu (stacionární) a s pojezdem (mobilní).

Stacionární    -ukotvený        -do podloží  
                      -ke stavbě  
                      -neukotvený

Mobilní        -s kolovým nebo pásovým podvozkem-*nejsou předmětem srovnání*  
                      -pohybující se po jeřábové dráze (kolejové)

### 4.1 STACIONÁRNÍ PODVOZEK

Ukotvením jeřábu do podloží lze dosáhnout maximální výšky zdvihu jeřábu. Prvním prvkem stability věžového jeřábu je masivní železobetonový blok, který stavební firma vylévá několik týdnů před jeho dodáním. Velké kotevní šrouby, někdy také patky, zapuštěné hluboko do tohoto bloku podporují základnu jeřábu. Takže tyto jeřáby jsou v podstatě přišroubované k zemi, aby byla zajištěna jejich stabilita [4]. Po demontáži jeřábu se tato betonová deska stává součástí stavby. U výškových budov je potřeba, aby jeřáb rostl společně se stavbou. Rostoucí výška jeřábu souvisí se zhoršující se stabilitou a proto je jeřábová věž vždy po určitých metrech ukotvena ke stavbě. Tohoto kotvení se využívá u šplhacích jeřábů.



Obr. 2 Ukotvení jeřábu do základové desky [6]



U stacionárního neukotveného základu je stabilita jeřábu pojišťována tzv. centrální zátěží, jak je viděna na obr. 3. Na základový kříž se střídavě uloží betonové závaží o dané hmotnosti. Výhodou je rychlá a snadná montáž, betonové bloky jsou dodány společně s jeřábem a není třeba dopředu připravovat kotevní část.



*Obr. 3 Neukotvený základový kříž [7]*



## 4.2 MOBILNÍ PODVOZEK

Součástí stavebních kolejových jeřábů je i jeřábová dráha, která má poměrně vysoké nároky na únosnost a vlastnosti podloží. Kromě volby samotného jeřábu je třeba navrhnout a sestavit i jeřábovou dráhu. Únosnost podloží musí odpovídat tlakům kol zatíženého jeřábu, stanovených výrobcem, přenášených ložem dráhy. Současné jeřáby dosahují značných výšek, vyložení i únosnosti proto jsou kola podvozku a jeřábová dráha značně namáhána. Pro některé stavby se tento způsob založení jeřábu vyplatí. Je sice náročnější a nákladnější na montáž, nicméně jeden jeřáb je schopen obsloužit větší část stavby [1].



Obr. 4 Kolejový podvozek [8]

## 5 VĚŽ

Věž jeřábu je obvykle příhradová. Méně často bývá u věžových jeřábů věž dutá plnostěnná. Třetí, v dnešní době hojně využívané konstrukční provedení, je šplhavá konstrukce. Podle ní také nazývané šplhací jeřáby.

### 5.1 PŘÍHRADOVÁ VĚŽ

Nejvíce preferovaný druh jeřábové věže. Stavebnicový princip zjednodušuje montáž i demontáž. V mnoha případech, většinou u dané výrobní řady, jsou díly plně identické a zaměnitelné, což usnadňuje přepravu a sestavení. Není potřeba předepisovat pořadí jejich montáže. Příhradovina je buď trubková, nebo z úhelníků. Příčný průřez věží je nejčastěji čtvercový, řidčeji trojúhelníkový. Roviny příhradovin spolu s příčnými spoji tvoří prostorově tuhou soustavu, která vykazuje nejlepší poměr hmotnosti k tuhosti konstrukce. Příhradové věže z úhelníkových profilů jsou často nahrazovány lehčími trubkovými konstrukcemi. Většina dnešních výrobců využívá jejich vzájemnou kombinaci [3].



Obr. 5 Příhradová konstrukce věže [9]

### 5.2 SLOUPOVÁ VĚŽ

Tvořena trubkovým nebo čtyřhranným dutým ocelovým profilem. Věž je po své délce rozdělena na dvě nebo více vzájemně trvale sešroubovaných sekcí. Někdy také teleskopicky výsuvná, tvořena jedním nebo dvěma zasouvateľnými díly. Tento způsob věžové konstrukce se využívá u rychlostavitelných věžových jeřábů, všeobecně u jeřábů s menší nosností [3].

### 5.3 ŠPLHAVÁ VĚŽ

Této konstrukce věže se využívá u velmi vysokých jeřábů, tzv. šplhacích jeřábů, které jsou vhodné prakticky pro libovolné výšky budov. Šplhavá věž se od příhradové nijak neliší, je jen doplněna o šplhací konstrukci. Díky této konstrukci může věžový jeřáb neustále stoupat v závislosti na výšce budovy. Šplhací rám (obr. 6) je nejčastěji umístěn těsně pod horní otoč jeřábu. Za pomoci hydraulického systému se zvedne celá horní část jeřábu a do vzniklé mezery se vloží nový díl příhradové konstrukce. Po zajištění vloženého dílu se šplhací rám po nově uchyceném dílu posune zpět pod výložník a celý postup se může opakovat. Další možností je využití vnitřního šplhacího systému (obr. 7), kde se věž zvedá do vyšších pater za pomoci hydraulických pístů (dříve dost obtížně mechanicky). Výhodou tohoto způsobu šplhání je neměnná délka věže. Ne vždy je však k dispozici výtahová šachta, do níž se vnitřní šplhací systém zabudovává [3].



Obr. 6 Vnější šplhací rám [7]



Obr. 7 Vnitřní šplhací konstrukce [10]



## 6 VÝLOŽNÍK

Výložníky jsou tvořeny příhradovou konstrukcí z trubkových nebo úhelníkových profilů. Většina výrobců využívá lehčí trubkové konstrukce. Příčný průřez je trojúhelníkový. Výložník je nejčastěji složen ze tří a více částí, pevně fixovaných k sobě za pomoci čepů nebo šroubů. Výložníky jsou vyráběny v různých konstrukčních provedeních. Vodorovný výložník s taženou kočkou, pojíždějící po spodní přírubě výložníku. Sklopný s kladnicí a hákem pevně uchycenými na konci výložníku. A lomený, využívající výhod výložníku vodorovného a sklopného.

### 6.1 VODOROVNÝ VÝLOŽNÍK

U vodorovného výložníku se změny vyložení dosáhne pomocí pojíždějící jeřábové kočky. Dráha kočky je tvořena profily I nebo U v místech obou pásů nosníku, nebo kočka pojíždí po vlastní dráze uložené pod výložníkem. Váhově je tato konstrukce méně výhodná, neboť přidavné namáhání ohybem od tíhy kočky a nutnost vytvořit jízdní dráhu pro kočku vede vždy ke zvýšení hmotnosti. Lepší manipulace a citlivější dojezd břemene je však velkou výhodou [3]. Mezi další výhody lze také zařadit nižší výkon motoru potřebný pro změnu vyložení, jestliže se břemeno pohybuje pouze vodorovně a je-li výložník zcela vyvážen, překonávají se při tomto pohybu jen pasivní odpory. Tohoto řešení se využívá hlavně u dlouhých výložníků, kde by bylo obtížné realizovat sklápění [2].

### 6.2 SKLOPNÝ VÝLOŽNÍK

Kyvňý výložník je kloubově uchycen k věži a na konci je zavěšen na laně, které jde přes kladku na vrcholu věže k ústrojí pro sklápění výložníku. Změna vyložení se provádí změnou sklonu výložníku, což klade větší nároky na výkon motoru, který musí zvedat společně s břemenem i celý výložník. Manipulace s břemenem je obtížná a u dlouhého výložníku velmi nesnadná, ne-li nemožná. Výhodou sklopného výložníku je měnitelná pracovní výška a větší únosnost. Konstrukce je jednodušší, neboť není potřeba dráhy pro jeřábovou kočku.

### 6.3 LOMENÝ VÝLOŽNÍK

Lomený výložník je kombinací výhod výložníku vodorovného a sklopného. Spodní díl je sklopný, horní díl vodorovný s pojíždějící jeřábovou kočkou [1]. Lze tak dosáhnout vyššího zdvihu břemena při nižší věži jeřábu. V praxi se však toto řešení příliš neosvědčilo, práce s takovýmto jeřábem je obtížná a zdlouhavá.



## 7 KABINA

Další částí jeřábu je kabina, musí nabízet dobrý výhled na staveniště při manipulaci s břemenem. Typický oblý tvar přední části kabiny věžových jeřábů dává větší vnitřní prostor a lepší viditelnost. Kabina svým provedením musí splňovat všechny základní požadavky pro zajištění bezpečnosti jeřábníka v náročném, těžkém provozu a to jednak z hlediska ergonomie, tak i navržení vnitřního interiéru a uspořádání ovládacích prvků. Pohodlné pracovní prostředí umožňuje pracovat efektivně a s lepší kvalitou. Plně výškově nastavitelné otočné křeslo s polohovatelnou opěrkou hlavy a zad spočívá na prvním místě. Použití sklopného předního sedla s možností dostupné práce vsedě nebo vestoje neomezuje obsluhu pracovat dlouhé hodiny v jedné poloze. Zlepšení tlumičů společně s komfortními joysticky a polstrovanou sedačkou vede ke snížení vibrací. Hlavní řízení (bezpečnostní kontrolky) by mělo být umístěno v zorném poli jeřábníka, aniž by se musel natáčet mimo normální rozmezí. Bezpečnostní skla, odhlučnění a tepelná izolace jsou samozřejmostí. Často je k dodání klimatizace a monitorovací systém. Dnes se využívá dvou způsobů uchycení kabiny. Kabina umístěná mezi horní otočí a výložníkem (obr. 8), kde je téměř vždy součástí kompaktního celku a nabízí nejlepší přehled vysoko nad pracovním prostorem. Druhý způsob umístění je na boku výložníku (obr. 9), kabina je často u nižších tříd dané výrobní řady jednoduše vyměnitelná. U jeřábu vyšších kategorií je integrovaná. Nevýhodou tohoto provedení je zhoršený výhled do strany přiléhající k výložníku. V obou případech je kabina uložena na otočném vrcholu věže a natáčí se společně s výložníkem. Dříve se využívalo i umístění na dolní otoči, typické pro jeřáby s kyvným výložníkem. V současnosti se tohoto provedení u věžových jeřábů nevyužívá.



*Obr. 8 Kabina umístěna mezi horní otočí a výložníkem [11]*



*Obr. 9 Kabina umístěna na výložníku [12]*

## 8 VĚŽOVÉ JEŘÁBY S HORNÍ OTOČÍ

Věžové jeřáby s horní otočí jsou konstruovány pro větší nosnosti s poměrně značnou pracovní výškou a dostatečným pracovním dosahem. V dnešní koncepci stavebních věžových jeřábů rozeznáváme tři základní konstrukční typy. Typický stavební jeřáb s vodorovným výložníkem a nosnou špicí (obr. 10) je pro své výhodné technickoekonomické charakteristiky nejběžněji používaným věžovým jeřábem. Na obr. 12 je jeřáb s plochým vrcholem tzv. flat-top, tyto jeřáby s trámovým výložníkem splňují požadavek na rychlou montáž a demontáž. V současnosti jsou často využívány pro městskou zástavbu. Konečně obr. 13 znázorňuje jeřáb s kyvným výložníkem. Všechny tři typy lze použít jako jeřáby pojízdné nebo stabilní, šplhavé nebo se stálou výškou.

U nešplhacích jeřábů se pro jejich sestavení do pracovní polohy využívá mobilního jeřábu, kterým se postupně osazují podvozek se zátěží nebo základové kotevní dílce, příhradová věž, horní otočná hlava, protivýložník, protizávaží (u některých jeřábů jen výrobcem stanovená část) a nakonec výložník (popřípadě zbývající protizávaží) [1]. Nevýhodou je plná asistence mobilního jeřábu při sestavení i demontáži jeřábu.

Šplhací jeřáb může šplhat vnitřkem stavby nebo zevně. Jeřábová věž je uložena většinou ve výtahové šachtě stavby a jak stavba pokračuje, jeřáb postupuje vzhůru. V tomto případě může jeřáb pracovat na vysoké stavbě, aniž by se zvyšovala jeho výška. Šachta jeřábu často bývá uprostřed budovy, díky tomu nemusí mít jeřáb příliš dlouhý výložník, aby obsloužil celou pracovní plochu. Po dokončení stavby nemůže jeřáb sestoupit šachtou, ale musí být po částech demontován a ručně spouštěn vnější stranou budovy. Tento způsob demontáže je dosti obtížný, proto se staví šplhací jeřáby častěji mimo budovu [2].

### 8.1 JEŘÁBY S NOSNOU ŠPICÍ

Tyto jeřáby se řadí do střední a vysoké třídy jeřábů s horní otočí a to jak maximálním zatížením, tak i délkou vyložení. Zvýšené nosnosti je dosaženo umístěním nosné špice na kompaktní hlavu a ukotvení výložníků pomocí aretačních lan k vrcholu špice. Jednotlivé části jeřábu jsou předinstalovány pro rychle a snadné sestavení do pohotovostní polohy. Díky stavebnicovému systému jednotlivých dílů jsou úsporné pro dopravu. Jednotlivé součásti jeřábu lze přepravovat v pořadí, v němž jsou pak smontovány.



Obr. 10 Věžový jeřáb s nosnou špicí – Liebherr 185 HC [13]

## 8.2 FLAT-TOP JEŘÁBY

Důležitým aspektem konstrukce Flat-top jeřábů bylo dosažení kratších montážních časů, než u klasických věžových jeřábů s horní otočí. Kompaktní celek (obr. 11), který tvoří otočná hlava, kabina, pohony a rozváděcí skříň je umístěn na jeřábovou věž. Výložník a protivýložník jsou již předmontovány a mohou být snadno připojeny za pomoci několika čepů k otočnému ústrojí. U těchto jeřábů není zapotřebí nosná špice ani nosná lana, sníží se tak celková výška. Dají se proto využít v blízkosti letišť, při souběžné práci několika překrývajících se jeřábů nebo v prostorách s omezeným přístupem (elektrické vedení).



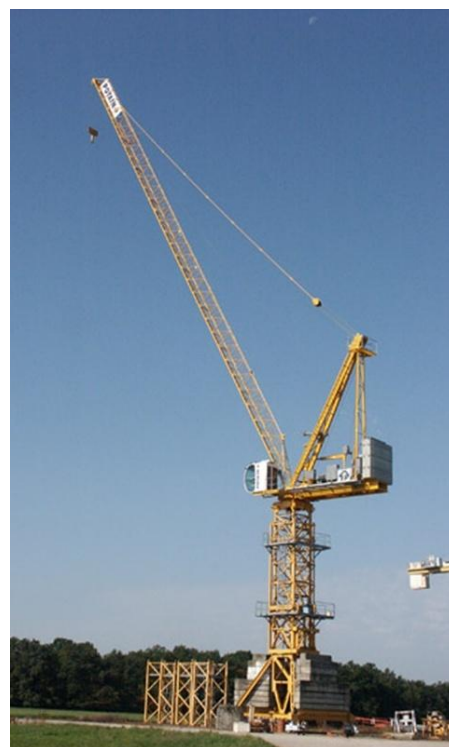
Obr. 11 Kompaktní celek [14]



Obr. 12 Věžový jeřáb typu Flat-top – Comansa LC 500 [15]

### 8.3 JEŘÁBY S KYVNÝM VÝLOŽNÍKEM

Jeřáby s kyvným výložníkem jsou vhodné pro přemísťování těžkých břemen do velkých výšek. Využívají se pro práce na vysokých budovách nebo v úzkém prostoru. Výložník může být uložen téměř svisle a při otáčení je díky náklonu výložníku, u některých výrobců až  $85^\circ$ , dosaženo velmi malého poloměru otáčení. Ve srovnání s jeřáby s vodorovným výložníkem jsou konstrukčně jednodušší, ale pomalejší a hůře ovladatelné. Pohyb s břemenem klade větší nároky na zručnost jeřábníka. Novinkou je řízený horizontální posun břemene. Sklápění výložníku se automaticky přizpůsobí navíjení háku, aby se břemeno pohybovalo ve vodorovném směru [17].



Obr. 13 Věžový jeřáb s kyvným výložníkem – Potain MR 225 [16]



## 9 PŘEHLED VÝROBCŮ A JEJICH MODELŮ

V této kapitole jsou uvedeni přední výrobci stavebních věžových jeřábů. Součástí výčtu samozřejmě bude i jejich aktuální nabídka a rozdělení jeřábů do modelových řad. Přestože věžové jeřáby patří k poměrně specifickému typu produktu, na trhu máme celkem hojný počet výrobců, kteří se jimi zabývají.

Výrobci:

|               |          |          |           |
|---------------|----------|----------|-----------|
| Alfagru       | Gcitalia | Linden   | San Marco |
| Arconet       | Huata    | Comansa  | Soima     |
| Benazzato     | ITcranes | Pingon   | Terex     |
| Canmax        | Jaso     | Potain   | TGMgru    |
| Favelle Favco | Kroll    | Raimondi | Wolffkran |
| Fmgru         | Liebherr | Saez     | Zoomlion  |

### 9.1 LIEBHERR

Německá firma Liebherr patří mezi největší světové výrobce nejen stavební techniky, ale zasahuje do mnoha odvětví průmyslu. Společnost byla založena v roce 1949 Hainsem Liebherrem. Majitelé jsou dodnes výhradně členové rodiny Liebherr. Firma zaměstnává přes 33 000 zaměstnanců ve více jak 120 společnostech, působících po celém světě. Obrat firemní skupiny činil za rok 2010 7,5 mil. eur [18]. Od samotného počátku se firma zabývá věžovými jeřáby, v současnosti nabízí přes 60 modelů ve čtyřech výrobních řadách. Od roku 1999 je oficiálním zástupcem firemní skupiny Liebherr v České republice v oblasti stavebních jeřábů společnost LIEBHERR-STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o.

Liebherr rozděluje své jeřáby do těchto výrobních řad [19]:

- EC-B Výrobní řada flat-top jeřábů zahrnující dobře odstupňovaných 17 modelů od 50 do 380 tm. EC-B jako zástupci nové generace velkých stavebních jeřábů přináší řadu inovativních řešení. Zájem o tyto stroje v posledních letech stoupá, i u nás jsou často vidět na mnoha stavbách. Jeřáby je možno také dodat ve verzi FR.tronic, tzn. vybavené silnějším motorem zdvihu. Tento typ se dodává ve dvoulanovém provedení.
- EC-H Tato výrobní řada klasických věžových jeřábů s nosnou špicí se skládá z 24 modelů s působností v rozmezí od 132 do 630 tm. Výkon této třídy splňuje požadavky pro střední a velké stavební projekty. Využívají modulární koncepci a mají elektronický monitorovací systém EMS jako standard. Také jsou sériově dodávány ve verzi Litronic nebo FR.tronic.
- HC Série HC zahrnuje 9 těžkotonážních jeřábů s nosností od 1250 do 5000 tm. Jsou určeny pro těžkou montáž v průmyslu, na výškových budovách nebo v docích. Standardně jsou nabízeny s vyložením do 110 m a kapacitou zdvihu až 80 tun. Na vyžádání je možno sestavit i výkonnější modely.
- HC-L Řada HC-L obsahuje 11 jeřábů s kyvným výložníkem s rozsahem nosnosti od 125 do 540 tm. Výložník se může pohybovat v rozmezí od 15 do 70°. Možnost vybavení funkcí pro vodorovný pojezd břemene analogicky jako u jeřábů s kočkou.



## 9.2 POTAIN

Jedná se o francouzskou společnost založenou v roce 1928 v La Clayette. Potain patří mezi největší výrobce věžových jeřábů na světě. Největší produkce je soustředěna ve Francii, má však výrobní závody i v Číně a Indii. V roce 2001 koupila společnost americká skupina Manitowoc [20].

Potain rozděluje své jeřáby do těchto výrobních řad [21]:

**MCT** Řada MCT obsahuje 5 flat-top jeřábů nižší třídy s nosností od 50 do 88 tm. Standardně jsou dodávány s frekvenčním měničem pro lepší účinnost a dálkovým ovládáním s integrovaným indikátorem.

**MDT CITY** Jak je z názvu patrné, tyto jeřáby jsou vhodné pro městskou zástavbu. Série zahrnuje 5 modelů od 98 do 218 tm. Jejich předností je velmi rychlá a snadná montáž. Díky specificky profilovanému protivýložníku s pravidelným sklonem jsou rozeznatelné už z dálky.

**MDT** Jeřáby této řady se vyrábějí ve výkonnostních třídách od 248 do 368 tm. Jedná se o flat-top jeřáby vyšší třídy s vyložením až 75 m a maximální nosností 16 t. Jsou vybaveny LVF mechanismem pro optimalizaci rychlosti výtahu břemene a RVF mechanismem pro plynulé otáčení.

**MD** Tato úspěšná výrobní řada se skládá ze 14 jeřábů s nosností od 208 do 560 tm. Rozsah této série je pilířem značky Potain. Nabízejí vysokou produktivitu s LVF a LCC zvedacími navijáky. RVF a DVF mechanismus je standardem.

**MD MAXI** Tato výrobní řada plynule navazuje na sérii MD, obsahuje 12 výkonných modelů s nosností od 650 do 3200 tm. Tyto jeřáby se vyznačují masivní věží. Za zmínku stojí jeřáb MD 1600 s volně stojící výškou přesahující 130 m a maximální nosností 64 t. Na konci 80 m výložníku je schopen zvedat zátěž o hmotnosti 17,4 t.

**MR** Řada MR obsahuje 9 jeřábů s kyvným výložníkem s rozsahem nosnosti od 90 do 615 tm. Výložník se může pohybovat v rozmezí od 10 do 85°. Mají řadu inovativních prvků, radiové ovládání, korektor s vícestupňovým přívodním kabelem, kabina Vision cab a jiné.

## 9.3 LINDEN COMANSA

Linden comansa, původně známý jako IMAUSA, zahájila svou činnost na počátku 60. let jako výrobce nástrojů a obráběcích strojů ve Španělsku. První jeřáby byly jednoduché s kapacitou 12 až 42 tm. Okolo roku 1970 vývoj dosáhl v oblasti flat-top jeřábu hranice 200 tm. Tato tendence pokračuje a dnes Linden comansa nabízí jeřáby s nosností nad 900 tm. Návrh a výroba je soustředěna hlavně na flat-top jeřáby, v této oblasti se podařilo vytvořit jednu z nejširších a nejmodernějších řad věžových jeřábů na světě. V současnosti Comansa vyváží své jeřáby do více než 40 zemí světa včetně Ameriky, Číny nebo Japonska [22].



Linden comansa rozděluje své jeřáby do těchto výrobních řad [23]:

LC série obsahuje pouze flat-top jeřáby, celkově nabízí 17 modelů rozdělených podle únosnosti a délky výložníku do 5 kategorií.

|         |                                                                                                                                                                                              |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LC 500  | 4 modely od 35 do 50 tm                                                                                                                                                                      |
| LC 1100 | 4 modely od 90 do 160 tm                                                                                                                                                                     |
| LC 1600 | 3 modely od 185 do 260 tm                                                                                                                                                                    |
| LC 2100 | 4 modely od 290 do 750 tm. Tato série už značně konkuruje jeřábům s nosnou špicí. Největší jeřáb z řady 21 LC 750 nabízí maximální zatížení 48 t a na konci 80 m výložníku má nosnost 6,5 t. |
| LC 3000 | 2 modely od 1100 do 1450 tm. Oba modely 30 LC 1100 nebo 30 LC 1450 lze považovat za světovou špičku v oblasti flat-top jeřábů.                                                               |
| LCL     | Řada LCL obsahuje 5 jeřábů s kyvným výložníkem od 165 do 500 tm.                                                                                                                             |

## 9.4 KROLL

Dánská společnost Kroll byla založena v polovině 50. let a začínala jako licenční výrobce Linden jeřábů. Postupně však vyvíjí vlastní sortiment jeřábů. Na konci 70. let začíná vyvíjet velké jeřáby, které vyváží především do USA, Kanady a Ruska. Toto vyústilo v polovině 80. let ve výrobu největšího věžového jeřábu na světě, kterým je dodnes Kroll K 10000. Třináct jich bylo dodáno do bývalého SSSR a dva do USA pro budování jaderných elektráren. Plánován byl vývoj ještě většího jeřábu (K 25000), měl dosahovat kapacity 25 000 tm. Jenže po havárii v Černobylu poptávka po těchto strojích skončila. Od té doby firma prošla velkou krizí, několikrát změnila vlastníka i jméno. V současné době společnost, která se nachází na okraji Kodaně, je členem skupiny Muhibbah Engineering a má více než 10 zprostředkovatelů po celém světě (hlavně na Dálném východě). Firma vyrábí jeřáby od 50 do 25000 tm [24].

Tab. 1 Technické údaje jeřábu K 10000 a K 25000

| Model   | Max. délka vyložení [m] | Min. délka vyložení [m] | Max. výška háku [m] | Max. nosnost [t]/rozsah [m] | Nosnost na konci výložníku [t] |
|---------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| K 10000 | 82                      | 10                      | 84                  | 240/10-44                   | 120                            |
| K 25000 | 100                     | 10                      | 100                 | 400/10-57                   | 200                            |

Kroll rozděluje své jeřáby do těchto výrobních řad [25]:

|                |                                                |
|----------------|------------------------------------------------|
| Tower cranes   | 10 modelů od 70 do 560 tm.                     |
| Luffing cranes | 3 jeřáby s kyvným výložníkem od 100 do 200 tm. |



## 9.5 RAIMONDI

Společnost Raimondi byla založena v roce 1863 v Itálii. Zabývala se výrobou stavebních zařízení a průmyslových strojů. Přes složitý vývoj se od roku 1945 začíná zabývat jeřáby. Raimondi je dnes moderní firma na globální úrovni, vyrábějící velké množství věžových jeřábů. V současnosti má společnost distributory po celém světě, včetně Ameriky, Indie nebo Austrálie [26].

Raimondi rozděluje své jeřáby do těchto výrobních řad [27]:

MRT Výrobní řada obsahuje 17 flat-top jeřábů do 35 do 294 tm.

SRT SRT modely jsou moderní formou MRT série.

MR Tato řada nabízí 11 univerzálních jeřábů od 35 do 210 tm.

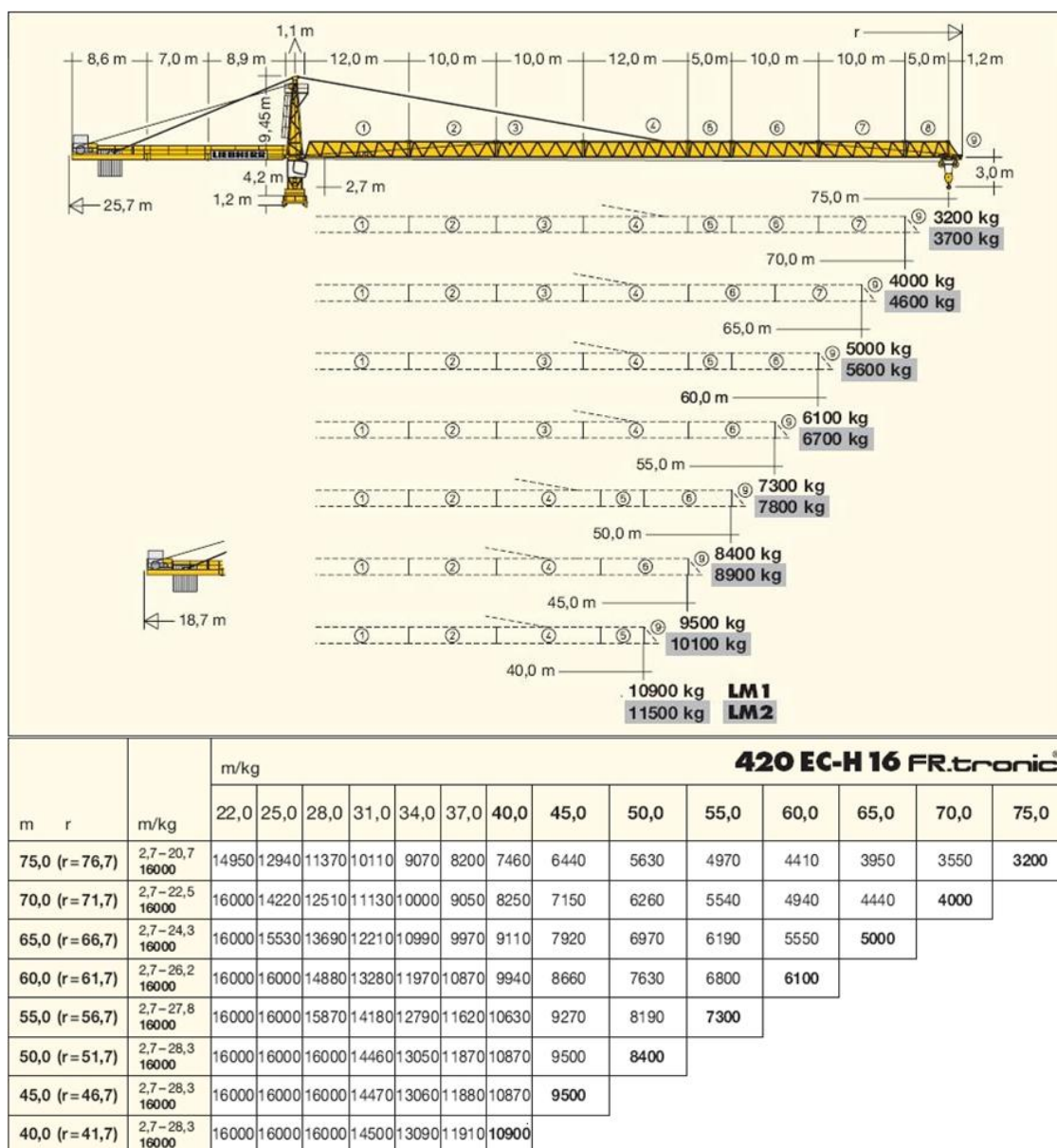
ER Řada ER navazuje na sérii MR jeřábů. Obsahuje 2 modely od 240 do 291 tm.

LR Série LR zahrnuje 3 jeřáby s kyvným výložníkem s nosností od 60 do 165 tm, v této kategorii se jedná spíše o menší jeřáby.



## 10 POROVNÁNÍ PARAMETRŮ VĚŽOVÝCH JEŘÁBŮ

V následujících tabulkách jsou uvedeny vyráběné modely od nejznámějších a největších světových výrobců. U každého z modelů je uvedena na prvním místě maximální nosnost vztažená na určité vyložení. Dále zdvih, jedná se o výšku, do které je jeřáb schopný dopravit břemeno. Výšku zdvihu značně ovlivňuje typ věže a způsob ukotvení, může se jednat o rozdíly i v desítkách metrů u téhož jeřábu. Proto se u porovnávaných modelů vždy jedná o volně stojící věž nekotvenou do základu. A konečně nosnost v závislosti na vyložení, v níže uvedených tabulkách se jedná o největší vyložení, které je možné u daného typu jeřábu dosáhnout. Pro podrobnější informace nosnosti vztažené na určité vyložení se využívá zátěžových diagramů (grafů). Ty jsou součástí technické dokumentace každého jeřábu.



Obr. 14 Zátěžový diagram[28]



Tab. 2 Porovnání jeřábů s nosnou špicí ve vybraných parametrech

| Výrobce             | Model       | Max. nosnost<br>[t]/[m] | Zdvih<br>[m] | Nosnost [t] v závislosti na vyložení [m] |     |     |     |      |     |     |      |     |  |
|---------------------|-------------|-------------------------|--------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|--|
|                     |             |                         |              | 60                                       | 65  | 70  | 75  | 80   | 85  | 90  | 95   | 100 |  |
| Liebherr            | 4000 HC 100 | 100/*                   | 67,6         |                                          |     |     |     |      |     |     | 22,5 |     |  |
| Canmax              | 100t M2400  | 100/22,8                | 90,3         |                                          |     | 16  |     |      |     |     |      |     |  |
| Liebherr            | 5000 HC 80  | 80/*                    | 110          |                                          |     |     |     |      |     |     |      | 42  |  |
| Canmax              | 80t M2401   | 80/27,2                 | 96,1         |                                          |     |     |     | 13,9 |     |     |      |     |  |
| Potain              | MD 3200     | 64/36                   | 101          |                                          |     |     |     |      | 26  |     |      |     |  |
| Potain              | MD 2200     | 64/31,1                 | 104,5        |                                          |     |     |     | 23,5 |     |     |      |     |  |
| Canmax              | 63t M1500   | 63/24,9                 | 100,9        |                                          |     |     |     | 9,1  |     |     |      |     |  |
| Canmax              | 50t M1200   | 50/24                   | 80,4         |                                          |     |     |     | 6,9  |     |     |      |     |  |
| Wolffkran           | 8060        | 50/13,1                 | 74,2         |                                          |     |     |     | 5,2  |     |     |      |     |  |
| Liebherr            | 630 EC-H 50 | 50/11,3                 | 80           |                                          |     |     |     | 2,6  |     |     |      |     |  |
| Liebherr            | 550 EC-H 40 | 40/11,7                 | 79,7         |                                          |     |     |     | 2,5  |     |     |      |     |  |
| Terex               | SK 575      | 32/13,9                 | 75,8         |                                          |     |     |     | 2,3  |     |     |      |     |  |
| Kroll               | K 560       | 30/12,4                 | 82           |                                          |     |     |     |      |     | 1,6 |      |     |  |
| Potain              | MD 560      | 25,20,9                 | 79,4         |                                          |     |     |     | 5,4  |     |     |      |     |  |
| Potain              | MD 485      | 25/14,3                 | 92,5         |                                          |     |     |     | 3    |     |     |      |     |  |
| Terex               | SK 415-25   | 25/12,6                 | 68,6         |                                          |     |     |     | 1,5  |     |     |      |     |  |
| Fmgru               | TCK P20     | 24/22                   | 69           |                                          |     | 7   |     |      |     |     |      |     |  |
| Jaso                | H J600      | 24/20,8                 | 81,3         |                                          |     |     |     | 4,4  |     |     |      |     |  |
| Jaso                | H J420      | 24/14,8                 | 82,2         |                                          |     |     |     |      | 2   |     |      |     |  |
| Wolffkran           | 8540        | 20/26,1                 | 78,7         |                                          |     |     |     |      | 4,9 |     |      |     |  |
| Kroll               | K 550       | 20/24                   | 92           |                                          |     | 5,5 |     |      |     |     |      |     |  |
| Wolffkran           | 9025        | 20/19,3                 | 87           |                                          |     |     |     |      |     | 3   |      |     |  |
| Kroll               | K 400D      | 20/19,2                 | 92           |                                          |     | 4   |     |      |     |     |      |     |  |
| Jaso                | H J360      | 18/16,7                 | 80,8         | 4                                        |     |     |     |      |     |     |      |     |  |
| Terex               | SK 315      | 16/14,8                 | 74,4         |                                          |     | 2,4 |     |      |     |     |      |     |  |
| Raimondi            | ER 240      | 14/15                   | 61,6         |                                          |     |     | 2   |      |     |     |      |     |  |
| Raimondi            | ER 291      | 14/13                   | 58,6         |                                          |     |     |     | 1,2  |     |     |      |     |  |
| Gcitalia            | MK 220      | 12/19                   | 60           |                                          |     | 2,7 |     |      |     |     |      |     |  |
| Fmgru               | TCK P12     | 12/16                   | 69           |                                          | 1,7 |     |     |      |     |     |      |     |  |
| Gcitalia            | MK 200      | 12/14,2                 | 46,9         | 2,2                                      |     |     |     |      |     |     |      |     |  |
| Raimondi            | MR 210      | 10/18                   | 43,1         |                                          | 2   |     |     |      |     |     |      |     |  |
| Gcitalia            | MK 230      | 10/16                   | 60           |                                          |     |     | 1,5 |      |     |     |      |     |  |
| Fmgru               | TCK P8      | 8/16                    | 67,6         |                                          | 1   |     |     |      |     |     |      |     |  |
| * údaje na vyžádání |             |                         |              |                                          |     |     |     |      |     |     |      |     |  |



Tab. 3 Porovnání flat-top jeřábů ve vybraných parametrech

| Výrobce   | Model      | Max. nosnost<br>[t]/[m] | Zdvih<br>[m] | Nosnost [t] v závislosti na vyložení [m] |    |      |     |      |     |      |     |
|-----------|------------|-------------------------|--------------|------------------------------------------|----|------|-----|------|-----|------|-----|
|           |            |                         |              | 50                                       | 55 | 60   | 65  | 70   | 75  | 80   | 85  |
| Comansa   | 30 LC 1450 | 64/19,9                 | 81,7         |                                          |    |      |     |      |     | 13,5 |     |
| Comansa   | 30 LC 1100 | 64/15,5                 | 68,4         |                                          |    |      |     |      |     | 9,5  |     |
| Comansa   | 21 LC 750  | 48/14,7                 | 80,4         |                                          |    |      |     |      |     | 6,5  |     |
| Terex     | CTT 721    | 40/11,1                 | 71,6         |                                          |    |      |     |      |     |      | 2,9 |
| ITcrane   | IT TF 750  | 40/10                   | 75,4         |                                          |    |      |     |      |     |      | 2,2 |
| Terex     | CTT 561    | 32/10                   | 66           |                                          |    |      |     |      |     |      | 0,8 |
| ITcrane   | IT TF 5510 | 32/10                   | 89,9         |                                          |    |      |     |      |     | 2,4  |     |
| Soima     | SGT 8030   | 20/14,2                 | 57           |                                          |    |      |     |      |     | 2,4  |     |
| Canmax    | 18t P300   | 18/14,3                 | 62,7         |                                          |    |      |     |      | 2,2 |      |     |
| Liebherr  | 380 EC-B   | 16/21,3                 | 81,3         |                                          |    |      |     |      | 3,4 |      |     |
| Potain    | MDT 368    | 16/17,7                 | 93,7         |                                          |    |      |     |      | 3   |      |     |
| Terex     | CTT 331    | 16/17,3                 | 56,9         |                                          |    |      |     |      | 2,6 |      |     |
| Fmgru     | 2675 TLX   | 16/16,4                 | 66,3         |                                          |    |      |     |      | 2,6 |      |     |
| Fmgru     | 2080 TLX   | 16/15,5                 | 66,3         |                                          |    |      |     |      |     | 2    |     |
| Soima     | SGT 7030   | 16/15,3                 | 69           |                                          |    |      |     | 2,4  |     |      |     |
| Saez      | TLS 75     | 16/15                   | 76,5         |                                          |    |      |     |      | 2,6 |      |     |
| Raimondi  | MRT 294    | 16/15                   | 56,7         |                                          |    |      |     |      | 2,6 |      |     |
| Fmgru     | 2670 TLX   | 16/14,5                 | 66,3         |                                          |    |      |     | 2,6  |     |      |     |
| Raimondi  | MRT 243    | 16/13                   | 62,6         |                                          |    |      |     |      | 1,9 |      |     |
| ITcrane   | IT TF 350  | 16/10                   | 98,6         |                                          |    |      |     |      | 2,6 |      |     |
| Raimondi  | MRT 263    | 14/17                   | 62,6         |                                          |    |      |     |      | 2,5 |      |     |
| Liebherr  | 285 EC-B   | 12/21,7                 | 81,3         |                                          |    |      |     |      | 2,6 |      |     |
| Potain    | MDT 308    | 12/20                   | 73,2         |                                          |    |      |     | 2,9  |     |      |     |
| Liebherr  | 250 EC-B   | 12/18,9                 | 81,4         |                                          |    |      |     | 2,25 |     |      |     |
| Canmax    | 12t P200   | 12/18,5                 | 56,7         |                                          |    |      | 2,5 |      |     |      |     |
| Potain    | MDT 268    | 12/18,4                 | 74,9         |                                          |    |      | 2,9 |      |     |      |     |
| Canmax    | 10t P125   | 10/13,6                 | 59,4         |                                          |    | 1,4  |     |      |     |      |     |
| Saez      | TLS 658    | 8/16,8                  | 55,6         |                                          |    |      | 1,5 |      |     |      |     |
| Gcitalia  | JT 110     | 8/13,1                  | 48,3         |                                          |    | 1,25 |     |      |     |      |     |
| Benazzato | CBF 65-8   | 8/11,9                  | 50           |                                          |    |      | 1,1 |      |     |      |     |
| Gcitalia  | JT 85      | 8/10,6                  | 48,3         | 1,25                                     |    |      |     |      |     |      |     |
| Saez      | TLS 656    | 6/21,7                  | 55,6         |                                          |    |      | 1,5 |      |     |      |     |
| Benazzato | CBF 65-6   | 6/14,6                  | 50           |                                          |    |      | 1,1 |      |     |      |     |
| Benazzato | CBF 50     | 6/13                    | 42           | 1,3                                      |    |      |     |      |     |      |     |
| Soima     | SGT 7022   | 5/19                    | 48           |                                          |    | 1,25 |     |      |     |      |     |
| Gcitalia  | JT 50      | 2,5/23                  | 75,6         | 1                                        |    |      |     |      |     |      |     |



Tab. 4 Porovnání jeřábů s kyvným výložníkem ve vybraných parametrech, s důrazem na délku vyložení

| Výrobce   | Model    | Max. nosnost<br>[t]/[m] | Zdvih [m] | Nosnost [t] v závislosti na vyložení [m] |     |     |     |     |     |    |    |
|-----------|----------|-------------------------|-----------|------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
|           |          |                         |           | 45                                       | 50  | 55  | 60  | 65  | 70  | 75 | 80 |
| Wolffkran | 1250     | 40/29                   | 78,7      |                                          |     |     |     |     |     |    | 10 |
| Wolffkran | 700      | 30/19                   | 60,7      |                                          |     |     |     |     | 4,5 |    |    |
| Wolffkran | 630      | 28/20                   | 60,7      |                                          |     |     |     |     | 4,5 |    |    |
| Canmax    | 20t D400 | 20/20                   | 63,7      |                                          |     |     | 5   |     |     |    |    |
| Liebherr  | 540 HCL  | 18/29                   | 61,5      |                                          |     |     |     | 4,2 |     |    |    |
| Jaso      | J280     | 18/25,9                 | 64,6      |                                          |     |     | 2,7 |     |     |    |    |
| Terex     | CTL 630  | 16/35                   | 75,2      |                                          |     |     | 9   |     |     |    |    |
| Potain    | MR 605   | 16/34,9                 | 76,1      |                                          |     |     | 9   |     |     |    |    |
| Potain    | MR 615   | 16/34,5                 | 72,7      |                                          |     |     | 8,2 |     |     |    |    |
| Liebherr  | 355 HCL  | 16/28                   | 65,3      |                                          |     |     | 4,2 |     |     |    |    |
| Canmax    | 14t D328 | 14/25                   | 78,6      |                                          |     |     | 2   |     |     |    |    |
| Terex     | CTL 430  | 12/28,5                 | 69,1      |                                          |     |     | 5,5 |     |     |    |    |
| Comansa   | LCL 500  | 12/28                   | 70,2      |                                          |     |     |     | 4,7 |     |    |    |
| Comansa   | LCL 310  | 12/28                   | 63,2      |                                          |     |     | 3,2 |     |     |    |    |
| Liebherr  | 280 HCL  | 12/28                   | 71,1      |                                          |     |     | 3   |     |     |    |    |
| Terex     | CTL 440  | 12/27,5                 | 67,8      |                                          |     |     | 5,2 |     |     |    |    |
| Potain    | MR 415   | 12/26,6                 | 79,4      |                                          |     |     | 5   |     |     |    |    |
| Comansa   | LCL 280  | 12/26,2                 | 57,4      |                                          |     |     | 2,6 |     |     |    |    |
| Jaso      | J 208    | 12/23,2                 | 66,8      |                                          |     | 2   |     |     |     |    |    |
| Jaso      | J 180    | 12/22,5                 | 62,5      |                                          | 2,7 |     |     |     |     |    |    |
| Raimondi  | LR 165   | 12/21,6                 | 58        |                                          |     | 1,7 |     |     |     |    |    |
| Raimondi  | LR 120   | 12/20,8                 | 57,6      |                                          | 2,1 |     |     |     |     |    |    |
| Fmgru     | 2560 LK  | 12/16                   | 65        |                                          |     |     | 2,5 |     |     |    |    |
| Kroll     | K 200    | 10/25                   | 63        |                                          | 3,5 |     |     |     |     |    |    |
| Kroll     | K125     | 8/13                    | 55        |                                          | 2   |     |     |     |     |    |    |
| Kroll     | K100     | 6/17                    | 39        | 2                                        |     |     |     |     |     |    |    |



Tab. 5 Porovnání jeřábů s kyvným výložníkem ve vybraných parametrech, s důrazem na max. nosnost

| Výrobce   | Model    | Max. nosnost<br>[t]/[m] | Zdvih [m] | Nosnost [t] v závislosti na vyložení [m] |    |      |      |     |      |
|-----------|----------|-------------------------|-----------|------------------------------------------|----|------|------|-----|------|
|           |          |                         |           | 40                                       | 45 | 50   | 55   | 60  | 65   |
| Wolffkran | 1250     | 60/22                   | 83,7      |                                          |    |      |      |     | 16,9 |
| Liebherr  | 540 HCL  | 54/10                   | 55,5      |                                          |    | 7,7  |      |     |      |
| Wolffkran | 700      | 50/14                   | 60,7      |                                          |    |      | 10,5 |     |      |
| Wolffkran | 630      | 42/16                   | 60,7      |                                          |    |      |      | 8,1 |      |
| Terex     | CTL 630  | 32/22,6                 | 75,9      | 17,5                                     |    |      |      |     |      |
| Potain    | MR 605   | 32/22,5                 | 74,4      | 17,5                                     |    |      |      |     |      |
| Potain    | MR 615   | 32/22,2                 | 72,7      | 16,5                                     |    |      |      |     |      |
| Liebherr  | 355 HCL  | 32/12,6                 | 69        |                                          |    |      | 4,2  |     |      |
| Liebherr  | 280 HCL  | 28/14                   | 75,9      |                                          |    | 5,2  |      |     |      |
| Jaso      | J280     | 24/20,9                 | 64        |                                          |    | 5,4  |      |     |      |
| Terex     | CTL 430  | 24/19                   | 72,5      |                                          |    | 8,6  |      |     |      |
| Potain    | MR 415   | 24/18,8                 | 86,1      | 10,7                                     |    |      |      |     |      |
| Terex     | CTL 440  | 24/18,4                 | 71,1      |                                          |    | 8,25 |      |     |      |
| Comansa   | LCL 500  | 24/16,6                 | 74,4      |                                          |    |      |      | 6   |      |
| Comansa   | LCL 310  | 24/14,6                 | 66,4      |                                          |    | 5,1  |      |     |      |
| Comansa   | LCL 280  | 24/14,6                 | 60,6      |                                          |    | 4,4  |      |     |      |
| Canmax    | 20t D400 | 20/20                   | 63,7      |                                          |    |      |      | 5   |      |
| Jaso      | J 208    | 16/18,6                 | 65,1      |                                          |    | 2,9  |      |     |      |
| Canmax    | 14t D328 | 14/25                   | 78,6      |                                          |    |      |      | 2   |      |
| Jaso      | J 180    | 12/22,5                 | 62,5      |                                          |    | 2,7  |      |     |      |
| Raimondi  | LR 165   | 12/21,6                 | 58        |                                          |    |      | 1,7  |     |      |
| Raimondi  | LR 120   | 12/20,8                 | 57,6      |                                          |    | 2,1  |      |     |      |
| Fmgru     | 2560 LK  | 12/16                   | 65        |                                          |    |      |      | 2,5 |      |
| Kroll     | K 200    | 10/25                   | 63        |                                          |    | 3,5  |      |     |      |
| Kroll     | K125     | 8/13                    | 55        |                                          |    | 2    |      |     |      |
| Kroll     | K100     | 6/17                    | 39        |                                          | 2  |      |      |     |      |



Z výše uvedených tabulek je patrné, že věžové jeřáby se vyrábějí v různých výkonnostních třídách. Dnešní výrobci si ve značné míře konkurují a u svých modelů nabízejí podobné parametry.

Z tabulky 2 je vidět, že největší nosností 100 t disponují Liebherr 4000 HC 100 a Canmax 100t M2400. Zatímco Liebherr má o 20 m delší výložník, Canmax dokáže dopravit břemeno do výšky 90,3 m. V délce vyložení dominuje Liebherr, u dvou modelů nabízí o 10 až 20 m větší pracovní dosah ve srovnání s ostatními výrobci. Největší nosnost na konci 100 metrového výložníku, neuvěřitelných 42 t, má Liebherr 5000 HC 80. Tento jeřáb, díky věži 5000 HC má i nejvyšší zdvih. Převyšuje tak velkou část konkurenčních modelů v maximální nosnosti, délce vyložení i ve výšce zdvihu.

U porovnávaných flat-top jeřábů v tabulce 3 jasně dominuje v maximální nosnosti výrobce Linden Comansa. Nejvyšší zdvih 98,6 m má jeřáb ITcrane IT TF 350. Nejdelší vyložení 85 m poskytují dva výrobci, Terex a ITcrane.

V tabulce 4 a 5 je porovnání jeřábů s kyvným výložníkem. U těchto jeřábů se značně liší maximální nosnost v závislosti na délce výložníku. Proto je v tab. 4 u všech modelů vybrán nejdelší nabízený výložník a v tab. 5 je kladen důraz na maximální nosnost. Při porovnání obou tabulek je vidět jak u většiny modelů dojde ke zvýšení max. nosnosti při zkrácení výložníku. Jeřáb Wolffkran 1250 nabízí nejlepší hodnoty nosnosti i vyložení. Výška zdvihu je uváděna při sklopeném výložníku.



## ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo zpracovat rešeršním způsobem přehled dostupných věžových jeřábů od různých výrobců a porovnat jejich parametry. První část práce se zabývá popisem hlavních částí věžových jeřábů (podvozek, věž, výložník a kabina). Dále byly popsány tři základní konstrukční typy věžových jeřábů s horní otočí. Nejběžněji využívaným typem jeřábu je stále jeřáb s nosnou špicí. Avšak obliba flat-top jeřábů stoupá a u mnohých výrobců již tvoří nejpočetnější výrobní řadu. Požadavek rychlé montáže a demontáže, především u městské zástavby, se ukazuje jako stěžejní. Lze tedy předpokládat jejich stále širší použití. Naopak trend jeřábů s kyvným výložníkem pomalu upadá, v dnešní době jde spíše o ojedinělé řešení. Jejich výhoda, vyšší nosnost a zdvih je často v porovnání s klasickými věžovými jeřáby nižší. V další části byl vypracován přehled největších světových výrobců, u každého je ve stručnosti popsána historie a současný stav. Také je zde uvede popis výrobních řad. Největší sortiment věžových jeřábů nabízí Liebherr a Potain. V poslední části byly vybrané modely vzájemně porovnány s využitím dostupných technických parametrů. Ne u všech modelů výrobce uvádí všechny důležité parametry, proto nejsou tabulky vždy kompletní. Z porovnání jednotlivých parametrů vyplývá, že mezi modely od různých výrobců v dané výkonnostní třídě není zásadních rozdílů.

Stavební věžové jeřáby jsou často rozhodujícími mechanismy při realizaci staveb. Nároky na ně rostou se zvětšující se výškou staveb a s hmotností přepravovaných materiálů. Z hlediska vývoje stavebních věžových jeřábů lze předpokládat, že se i nadále budou jejich parametry zvyšovat.



## POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] MOTYČKA, V., ČERNÝ, J. *Věžové jeřáby v pozemním stavitelství*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007, 142s. ISBN 978-80-7204-505-1.
- [2] REMTA, F., KUPKA, L., DRAŽAN, F. *Jeřáby. 2., přeprac. a dopln. vyd.* Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1975. 562 s.
- [3] DRAŽAN, F., KUPKA, L. *Jeřáby. 1. vyd.* Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1968. 661s.
- [4] Marshall Brain. How tower cranes work. *Howstuffworks.com* [online]. c1998-2012, [cit. 2012-03-16]. Dostupné z: <<http://science.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/tower-crane3.htm>>.
- [5] Tower crane 3d model. *Turbosquid.com* [online]. c2012, [cit. 2012-03-16]. Dostupné z: <<http://www.turbosquid.com/3d-models/tower-crane-3d-model/448120>>.
- [6] Top slewing cranes-MDT. *Potain.com* [online]. c2012, [cit. 2012-03-16]. Dostupné z: <[http://www.potain.com/products/prdRange\\_home.cfm?objectID=000AA7CB-A663-1AB8-A1AA80F03BE70000&SelectedHeadingId=TOPKIT\\_MD](http://www.potain.com/products/prdRange_home.cfm?objectID=000AA7CB-A663-1AB8-A1AA80F03BE70000&SelectedHeadingId=TOPKIT_MD)>.
- [7] Serie LC 2100. *Comansa.com* [online]. c2012, [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: <[http://www.comansa.com/cas/producto/gruastorre\\_LC2100.htm](http://www.comansa.com/cas/producto/gruastorre_LC2100.htm)>.
- [8] Top slewing cranes-MD MAXI. *Potain.com* [online]. c2011, [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: <[http://www.potain.com/products/prdRange\\_home.cfm?objectID=00027A74-5394-1AB2-831580F03BE70576&SelectedHeadingId=MAXI\\_TOPKIT](http://www.potain.com/products/prdRange_home.cfm?objectID=00027A74-5394-1AB2-831580F03BE70576&SelectedHeadingId=MAXI_TOPKIT)>.
- [9] Benazzato gru-pictures. *Benazzatogru.it* [online]. c2008, [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: <<http://www.benazzatogru.it/eng/gallery.html>>.
- [10] Inner climbing tower crane. *Yantaixingda.en.made-in-china.co* [online]. c2012, [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: <<http://yantaixingda.en.made-in-china.com/product/roUQHRpKaIcS/China-Inner-Climbing-Tower-Crane-HDT-Serials.html>>.
- [11] High-top EC-H. *Liebherr.com* [online]. c2012, [cit. 2012-04-07]. Dostupné z: <[http://www.liebherr.com/CC/en-GB/region-%28europe%29/products\\_cc.wfw/id-12497-0/measure-nonMetric/tab-6139\\_1556](http://www.liebherr.com/CC/en-GB/region-%28europe%29/products_cc.wfw/id-12497-0/measure-nonMetric/tab-6139_1556)>.
- [12] Galleria-Serie LC 1100. *Comansa.com* [online]. c2012, [cit. 2012-04-07]. Dostupné z: <<http://www.comansa.com/cas/galeria/LC1100.htm>>.
- [13] Tower crane image 3. *Jdrigging.co.nz* [online]. c2012, [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: <<http://www.jdrigging.co.nz/>>.
- [14] Flat-top EC-B. *Liebherr.com* [online]. c2012, [cit. 2012-04-17]. Dostupné z: <[http://www.liebherr.com/CC/en-GB/region-\(europe\)/products\\_cc.wfw/id-12479-0/measure-nonMetric/tab-1200\\_1285](http://www.liebherr.com/CC/en-GB/region-(europe)/products_cc.wfw/id-12479-0/measure-nonMetric/tab-1200_1285)>.



- [15] Galleria-Serie LC 500. *Comansa.com* [online]. c2012, [cit. 2012-04-17]. Dostupné z : <<http://www.comansa.com/cas/galeria/LC500.htm>>.
- [16] Top slewing cranes-MR. *Potain.com* [online]. c2011, [cit. 2012-04-17]. Dostupné z : <[http://www.potain.com/products/prdRange\\_home.cfm?objectID=00082916-53E5-1AB2-831580F03BE70576&SelectedHeadingId=MR](http://www.potain.com/products/prdRange_home.cfm?objectID=00082916-53E5-1AB2-831580F03BE70576&SelectedHeadingId=MR)>.
- [17] Luffing HC-L. *Liebherr.com* [online]. c2011, [cit. 2012-04-17]. Dostupné z : <[http://www.liebherr.com/CC/de-DE/region-\(europe\)/products\\_cc.wfw/id-12545-0/measure-metric](http://www.liebherr.com/CC/de-DE/region-(europe)/products_cc.wfw/id-12545-0/measure-metric)>.
- [18] Portrait of the Liebherr group. *Liebherr.com* [online]. c2011, [cit. 2012-04-20]. Dostupné z : <<http://www.liebherr.com/en-GB/691.wfw>>.
- [19] Top-slewing cranes. *Liebherr.com* [online]. c2011, [cit. 2012-04-20]. Dostupné z : <[http://www.liebherr.com/CC/en-GB/region-\(europe\)/products\\_cc.wfw/id-12496-0/measure-metric](http://www.liebherr.com/CC/en-GB/region-(europe)/products_cc.wfw/id-12496-0/measure-metric)>.
- [20] Our story. *Manitowoccranes.com* [online]. c2011, [cit. 2012-04-20]. Dostupné z : <<http://www.manitowoccranes.com/site/GB/OurStory.aspx>>.
- [21] Top slewing cranes. *Potain.com* [online]. c2012, [cit. 2012-04-20]. Dostupné z : <[http://www.potain.com/products/prdFamily\\_home.cfm?objectID=00010060-D903-1AA4-AFEB80F03BE70000&SelectedHeadingId=PRODUCTOFFER\\_GMED](http://www.potain.com/products/prdFamily_home.cfm?objectID=00010060-D903-1AA4-AFEB80F03BE70000&SelectedHeadingId=PRODUCTOFFER_GMED)>.
- [22] History. *Comansa.com* [online]. c2012, [cit. 2012-04-22]. Dostupné z : <[http://www.comansa.com/eng/about\\_us/history.htm](http://www.comansa.com/eng/about_us/history.htm)>.
- [23] Products. *Comansa.com* [online]. c2012, [cit. 2012-04-22]. Dostupné z : <<http://www.comansa.com/eng/products/products.htm>>.
- [24] History of Kroll Craes. *Krollcranes.dk* [online]. c2012, [cit. 2012-04-22]. Dostupné z : <<http://www.krollcranes.dk/history.html>>.
- [25] Products. *Krollcranes.dk* [online]. c2012, [cit. 2012-04-22]. Dostupné z : <<http://www.krollcranes.dk/products.html>>.
- [26] Our history. *Raimondigru.it* [online]. c2009, [cit. 2012-04-27]. Dostupné z : <<http://www.raimondigru.it/english/company.cfm>>.
- [27] Products. *Raimondigru.it* [online]. c2009, [cit. 2012-04-27]. Dostupné z : <<http://www.raimondigru.it/english/prodotti.cfm>>.
- [28] 420 EC-H 16. *Liebherr.com* [online]. c2012, [cit. 2012-04-20]. Dostupné z : <[http://www.liebherr.com/CC/en-GB/region-\(europe\)/products\\_cc.wfw/id-12512-0/measure-metric/tab-6155\\_1558](http://www.liebherr.com/CC/en-GB/region-(europe)/products_cc.wfw/id-12512-0/measure-metric/tab-6155_1558)>.



## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I. Společnost Liebherr

Příloha II. Společnost Potain

Příloha III. Společnost Linden Comansa



## PŘÍLOHA I. SPOLEČNOST LIEBHERR

Tab. 1 Výrobní řada EC-H

| Model          | Vyložení [m] | Zdvih [m] | Max. nosnost<br>[t]/rozsah [m] | Nosnost na konci<br>výložníku [t] | Typ věže | Pojezd jeřábu<br>[m/min] | Otáčení jeřábu<br>[ot/min] | Vodorovný pojezd<br>břemene [m/min] | Svislý pojezd<br>břemene [m/min] |
|----------------|--------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 132<br>EC-H 8  | 55           | 67,7      | 8/2,2-15,5                     | 1,85                              | 290 HC   | 26                       | 0,8                        | 100                                 | 135                              |
| 154<br>EC-H 6  | 60           | 63,5      | 6/2,2-23,1                     | 1,92                              | 290 HC   | 25                       | 0,8                        | 100                                 | 152                              |
| 154<br>EC-H 10 | 60           | 63,5      | 10/2,2-13                      | 1,4                               | 290 HC   | 25                       | 0,8                        | 100                                 | 100                              |
| 200<br>EC-H 10 | 60           | 68        | 10/2,4-18,4                    | 2,65                              | 290 HC   | 25                       | 0,8                        | 100                                 | 110                              |
| 200<br>EC-H 12 | 60           | 68        | 12/2,4-15,4                    | 2,25                              | 290 HC   | 25                       | 0,8                        | 110                                 | 96                               |
| 245<br>EC-H 12 | 65           | 80,9      | 12/2,6-18,8                    | 2,85                              | 550 HC   | 25                       | 0,7                        | 110                                 | 172                              |
| 280<br>EC-H 12 | 75           | 81        | 12/2,6-22,9                    | 2,8                               | 500 HC   | 25                       | 0,7                        | 110                                 | 238                              |
| 280<br>EC-H 16 | 70           | 81        | 14/2,6-21,3                    | 3,1                               | 500 HC   | 25                       | 0,7                        | 91                                  | 188                              |
| 420<br>EC-H 16 | 75           | 87,1      | 16/2,7-22,8                    | 3,7                               | 500 HC   | 25                       | 0,7                        | 91                                  | 188                              |
| 420<br>EC-H 20 | 75           | 87,1      | 20/2,7-18,3                    | 3,2                               | 500 HC   | 25                       | 0,7                        | 91                                  | 140                              |
| 550<br>EC-H 20 | 81,5         | 81,1      | 20/3-21,5                      | 4                                 | 500 HC   | 25                       | 0,6                        | 91                                  | 140                              |
| 550<br>EC-H 40 | 80           | 79,7      | 40/4,3-11,7                    | 2,5                               | 500 HC   | 25                       | 0,6                        | 68                                  | 140                              |
| 630<br>EC-H 40 | 80           | 80        | 40/4,3-14,7                    | 4                                 | 500 HC   | 25                       | 0,6                        | 68                                  | 140                              |
| 630<br>EC-H 50 | 80           | 80        | 50/4,6-11,8                    | 3                                 | 500 HC   | 25                       | 0,6                        | 70                                  | 116                              |



Tab. 2 Výrobní řada HC

| Model               | Vyložení [m] | Zdvih [m] | Max. nosnost<br>[t]/rozsah [m] | Nosnost na konci<br>výložníku [t] | Typ věže | Pojezd jeřábu<br>[m/min] | Otáčení jeřábu<br>[ot/min] | Vodorovný pojezd<br>břemene [m/min] | Svislý pojezd<br>břemene [m/min] |
|---------------------|--------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1250<br>HC 40       | 79,6         | 79        | 40/5,2-27                      | 11                                | 1250 HC  | 25                       | 0,6                        | 68                                  | 70                               |
| 1250<br>HC 50       | 79,6         | 79        | 50/5,2-21.9                    | 10                                | 1250 HC  | 25                       | 0,6                        | 70                                  | 57                               |
| 2000<br>HC 60       | 80           | 91,8      | 60/5,5-31                      | 19                                | 2000 HC  | 25                       | 0,6                        | 100                                 | 47                               |
| 3150<br>HC 60       | 80           | 96,5      | 60/*                           | 32                                | 3150 HC  | *                        | *                          | *                                   | *                                |
| 3150<br>HC 70       | 60           | 95        | 70/*                           | 50                                | 3150 HC  | *                        | *                          | *                                   | *                                |
| 4000<br>HC 70       | 90           | 90        | 70/*                           | 25,5                              | 4000 HC  | *                        | *                          | *                                   | *                                |
| 4000<br>HC 80       | 100          | 110       | 80/*                           | 34                                | 4000 HC  | *                        | *                          | *                                   | *                                |
| 4000<br>HC 100      | 96           | 67,6      | 100/7,5-31                     | 22,5                              | 4000 HC  | 25                       | 0,5                        | 60                                  | 45                               |
| 5000<br>HC 80       | 100          | 110       | 80/*                           | 42                                | 5000 HC  | *                        | *                          | *                                   | *                                |
| * údaje na vyžádání |              |           |                                |                                   |          |                          |                            |                                     |                                  |



## PŘÍLOHA II. SPOLEČNOST POTAIN

Tab. 3 Výrobní řada MD

| Model               | Vyložení [m] | Zdvih [m] | Max. nosnost<br>[t]/rozsah [m] | Nosnost na konci<br>výložníku [t] | Typ věže | Pojezd jeřábu<br>[m/min] | Otáčení jeřábu<br>[ot/min] | Vodorovný pojezd<br>břemene [m/min] | Svislý pojezd<br>břemene [m/min] |
|---------------------|--------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| MD 208              | 62,5         | 61,4      | 10/3,1-15                      | 2                                 | V60A     | 13,5-27                  | 0,8                        | 79                                  | 110                              |
| MD 238<br>J 10      | 67,5         | 64,8      | 10/3-17,6                      | 2,2                               | V60A     | 13,5-27                  | 0,8                        | 125                                 | 96                               |
| MD 238<br>J12       | 67,5         | 64,8      | 12/3-15                        | 2,15                              | V60A     | 13,5-27                  | 0,8                        | 120                                 | 162                              |
| MD 265<br>C J10     | 65           | 73,4      | 10/2,9-20,7                    | 2,85                              | V63A     | 19-38                    | 0,7                        | 120                                 | 96                               |
| MD 265<br>C J12     | 65           | 73,4      | 12/2,9-17,3                    | 2,75                              | V63A     | 19-38                    | 0,7                        | 120                                 | 222                              |
| MD 285<br>C         | 70           | 73,6      | 12/2,9-19,9                    | 2,95                              | V63A     | 19-38                    | 0,7                        | 120                                 | 222                              |
| MD 310<br>C K12     | 70           | 73,6      | 12/3-21,9                      | 3,35                              | V63A     | 19-38                    | 0,7                        | 120                                 | 206                              |
| MD 310<br>C K16     | 70           | 73,6      | 16/3,5-16,3                    | 2,85                              | V63A     | 19-38                    | 0,7                        | 100                                 | 168                              |
| MD 345<br>B L12     | 75           | 69,8      | 12/2,5-22,9                    | 3,1                               | V60A     | 13,5-27                  | 0,7                        | 120                                 | 206                              |
| MD 365<br>B L12     | 75           | 69,8      | 12/3,2-25,7                    | 3,65                              | V60A     | 16-32                    | 0,7                        | 120                                 | 206                              |
| MD 365<br>B L16     | 75           | 69,2      | 16/2,7-19,9                    | 3,2                               | V60A     | 16-32                    | 0,7                        | 100                                 | 162                              |
| MD 485<br>B M20     | 80           | 92,5      | 20/3,75-17,3                   | 3,1                               | J850A    | *                        | 0,8                        | 110                                 | 245                              |
| MD 485<br>B M25     | 80           | 92,5      | 25/3,75-14,3                   | 3                                 | J850A    | *                        | 0,8                        | 110                                 | 191                              |
| MD 560<br>B M 25    | 80           | 79,4      | 25/3,75-20,9                   | 5,4                               | Y800B    | 8,5-17                   | 0,7                        | 110                                 | 191                              |
| * údaje na vyžádání |              |           |                                |                                   |          |                          |                            |                                     |                                  |



Tab. 4 Výrobní řada MD Maxi

| Model               | Vyložení [m] | Zdvih [m] | Max. nosnost [t]/rozsah [m] | Nosnost na konci výložníku [t] | Typ věže | Pojezd jeřábu [m/min] | Otáčení jeřábu [ot/min] | Vodorovný pojezd břemene [m/min] | Svislý pojezd břemene [m/min] |
|---------------------|--------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------|----------|-----------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| MD 650 25           | 80           | 80,2      | 25/4-24,3                   | 5,9                            | J 850A   | *                     | 0,6                     | 100                              | 110                           |
| MD 650 32           | 80           | 80,2      | 32/5,4-18,2                 | 5,5                            | J 850A   | *                     | 0,6                     | 100                              | 122                           |
| MD 650 40           | 80           | 80,2      | 40/5,4-15                   | 5,5                            | J 850A   | *                     | 0,6                     | 100                              | 108                           |
| MD 1100 25          | 80           | 98,9      | 25/5,7-37,6                 | 10,6                           | JA 951   | *                     | 0,6                     | 100                              | 110                           |
| MD 1100 32          | 80           | 98,9      | 32/5,7-27,8                 | 10                             | JA 951   | *                     | 0,6                     | 100                              | 162                           |
| MD 1100 40          | 80           | 98,9      | 40/5,7-22,9                 | 10                             | JA 951   | *                     | 0,6                     | 100                              | 162                           |
| MD 1100 50          | 80           | 97,5      | 50/5,7-18,5                 | 9,5                            | JA 951   | *                     | 0,6                     | 80                               | 80                            |
| MD 1600             | 80           | 135,8     | 64/5,7-24,6                 | 17,4                           | KA 1050  | *                     | 0,6                     | 50                               | 62                            |
| MD 2200 32          | 80           | 101       | 32/6,5-60                   | 22,8                           | KA 1051  | *                     | 0,6                     | 100                              | 162                           |
| MD 2200 50          | 80           | 101       | 50/6,5-38,7                 | 21,5                           | KA 1051  | *                     | 0,6                     | 80                               | 80                            |
| MD 2200 64          | 80           | 101       | 64/6,5-31,3                 | 23,5                           | KA 1051  | *                     | 0,6                     | 50                               | 60                            |
| MD 3200             | 85           | 101       | 64/6,5-36                   | 26                             | KA 1050  | *                     | 0,6                     | 50                               | 80                            |
| * údaje na vyžádání |              |           |                             |                                |          |                       |                         |                                  |                               |



## PŘÍLOHA III. SPOLEČNOST LINDEN COMANSA

Tab. 6 Výrobní řada LC

| Model            | Vyložení [m] | Zdvih [m] | Max. nosnost<br>[t]/rozsah [m] | Nosnost na konci<br>výložníku [t] | Typ věže | Pojezd jeřábu<br>[m/min] | Otáčení jeřábu<br>[ot/min] | Vodorovný pojezd<br>břemene [m/min] | Svislý pojezd<br>břemene [m/min] |
|------------------|--------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 5 LC<br>4510 5t  | 45           | 52,8      | 5/1,7-11,1                     | 0,9                               | XR3H-A   | 20                       | 0,8                        | 80                                  | 74                               |
| 5 LC<br>5010 5t  | 50           | 49,8      | 5/1,7-10                       | 0,9                               | XR3H-A   | 20                       | 0,8                        | 80                                  | 74                               |
| 11 LC<br>90 6t   | 52,5         | 47        | 6/3-12,8                       | 1,2                               | XR3H     | 20                       | 0,7                        | 90                                  | 158                              |
| 11 LC<br>132 6t  | 60           | 59        | 6/3-14,6                       | 1,2                               | 5XR71    | 20                       | 0,7                        | 90                                  | 240                              |
| 11 LC<br>150 8t  | 60           | 59        | 8/3-14,8                       | 1,7                               | 5XR71    | 20                       | 0,7                        | 90                                  | 345                              |
| 11 LC<br>160 8t  | 65           | 59        | 8/3-13,8                       | 1,4                               | 5XR71    | 20                       | 0,7                        | 90                                  | 345                              |
| 16 LC<br>180 12t | 65           | 64,5      | 12/3,5-12,4                    | 1,8                               | 5XR72    | 20                       | 0,7                        | 94                                  | 320                              |
| 16 LC<br>220 12t | 65           | 64,5      | 12/3,5-14,1                    | 2,15                              | 5XR72    | 20                       | 0,7                        | 94                                  | 320                              |
| 16 LC<br>260 12t | 70           | 64,5      | 12/3,5-15,1                    | 2,15                              | 5XR72    | 20                       | 0,7                        | 94                                  | 320                              |
| 21 LC<br>290 12t | 74           | 64,5      | 12/3,5-20,2                    | 2,7                               | 5XR72    | 20                       | 0,7                        | 94                                  | 320                              |
| 21 LC<br>290 18t | 74           | 98,6      | 18/3,5-14,3                    | 2,7                               | 10XR83   | 20                       | 0,7                        | 94                                  | 244                              |
| 21 LC<br>400 12t | 80           | 93        | 12/3,5-23,6                    | 3                                 | 10XR83   | 20                       | 0,7                        | 94                                  | 320                              |
| 21 LC<br>400 18t | 80           | 93        | 16/3,5-16,6                    | 3                                 | 10XR83   | 20                       | 0,7                        | 94                                  | 244                              |
| 21 LC<br>550 12t | 80           | 87,5      | 12/3,5-29,5                    | 4                                 | 10XR83   | 20                       | 0,7                        | 94                                  | 320                              |
| 21 LC<br>550 18t | 80           | 87,5      | 18/3,5-20,6                    | 4                                 | 10XR83   | 20                       | 0,7                        | 94                                  | 244                              |
| 21 LC<br>550 24t | 80           | 85,9      | 24/5-15,3                      | 3,25                              | 10XR83   | 20                       | 0,7                        | 80                                  | 180                              |



| Model             | Vyložení [m] | Zdvih [m] | Max. nosnost<br>[t]/rozsah [m] | Nosnost na konci<br>výložníku [t] | Typ věže | Pojezd jeřábu<br>[m/min] | Otáčení jeřábu<br>[ot/min] | Vodorovný pojezd<br>břemene [m/min] | Svislý pojezd<br>břemene [m/min] |
|-------------------|--------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 21 LC<br>750 24t  | 80           | 80,4      | 24/5-26,4                      | 7                                 | 10XR83   | 20                       | 0,7                        | 75                                  | 180                              |
| 21 LC<br>750 36t  | 80           | 80,4      | 36/5-18,3                      | 7                                 | 10XR83   | 20                       | 0,7                        | 75                                  | 180                              |
| 21 LC<br>750 48t  | 80           | 80,4      | 48/5-14,7                      | 6,5                               | 10XR83   | 20                       | 0,7                        | 70                                  | 90                               |
| 30 LC<br>1100 32t | 80           | 81,7      | 32/5,5-30                      | 11                                | 10CR85   | 20                       | 0,7                        | 60                                  | 294                              |
| 30 LC<br>1100 48t | 80           | 81,7      | 48/5,5-20,9                    | 11                                | 10CR85   | 20                       | 0,7                        | 60                                  | 294                              |
| 30 LC<br>1100 64t | 80           | 81,7      | 64/5,5-15,5                    | 9,5                               | 10CR85   | 20                       | 0,7                        | 60                                  | 148                              |
| 30 LC<br>1450 32t | 80           | 81,7      | 32/5,5-38,6                    | 15                                | 10CR85   | 20                       | 0,7                        | 60                                  | 294                              |
| 30 LC<br>1450 48t | 80           | 81,7      | 48/5,5-26,8                    | 15                                | 10CR85   | 20                       | 0,7                        | 60                                  | 294                              |
| 30 LC<br>1450 64t | 80           | 81,7      | 64/5,5-19,9                    | 13,5                              | 10CR85   | 20                       | 0,7                        | 60                                  | 148                              |