

**UNIVERZITA PARDUBICE  
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2010**

**Bc. Jakub Kostecký**

**Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera**

**Optimalizace výběru regálového zakladače pro sklad  
hutního materiálu**

**Bc. Jakub Kostecký**

**Diplomová práce**

**2010**

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jakub KOSTELECKÝ**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**  
Název tématu: **Optimalizace výběru regálového zakladače pro sklad  
hutního materiálu**  
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Z á s a d y   p r o   v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Konzultace požadavků na sklad
2. Analýza trhu s manipulačními prostředky
3. Zadání návrhů projektu
4. Výběr nejvhodnějšího systému
5. Vyhodnocení

Závěr

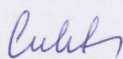
Rozsah grafických prací: 3-5  
Rozsah pracovní zprávy: 40-50  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

1. Technologie ložných a skladových operací. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2007. 87 s. ISBN 978-80-86530-36-9.
2. Dopravní noviny. Týdeník pro dopravu a logistiku. Dostupný z: <<http://www.dnoviny.cz/>>.
3. Interní materiály společnosti.

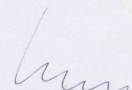
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Andrea Seidlová, Ph.D.**  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2010**  
Termín odevzdání diplomové práce: **24. května 2010**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.  
děkan

L.S.



prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2010

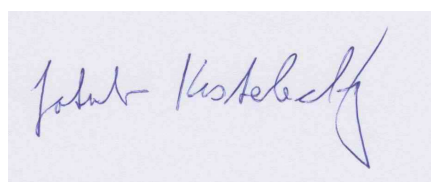
Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající se zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Malých Svatoňovicích dne 14.5.2010

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature is written in a cursive style and appears to read "Jan Kosteček".

## **ANOTACE**

*V práci je řešena realizace výběru regálového zakladače pro sklad hutního materiálu. Na základě vytvoření požadavků na systém byla provedena analýza trhu a došlo k oslovení vybraných firem. Z obdržených projektů byly vytvořeny hodnotící kritéria. Metodou vícekritériálního rozhodování bylo pomocí hodnotících kritérií a vhodných algoritmů sestaveno pořadí projektů. V závěru práce jsou jednotlivé projekty vyhodnoceny a jsou popsány jejich klady a zápory pro uvažovaný sklad.*

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

*Regálový zakladač, sklad, automatizace, vícekritériální analýza, optimalizace*

## **TITLE**

*Optimizing the selection of shelf stacker for metallic warehouse*

## **ANNOTATION**

*The main subject of this thesis was to find a convenient shelf stacker for metallic warehouse. The companies were contacted after making analysis of market based on system requirements. The measure criterions were created according to results of received projects. By using the multicriteria analysis and suitable algorithm there was made the order of projects. At the end of the thesis there is an evaluation of all projects and their advantages and disadvantages for the particular store.*

## **KEYWORDS**

*Shelf stacker, store, automation, multicriteria analysis, optimization*

# OBSAH

ÚVOD.....	10
1 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI.....	11
1. 1 Historie společnosti .....	11
1. 2 Skladové prostory .....	12
1. 2. 1 Sklad Malé Svatoňovice .....	13
1. 2. 2 Sklad Praha Hostivař .....	13
1. 3 Prodejní sortiment .....	14
1. 3. 1 Plechy .....	14
1. 3. 2 Profilová ocel.....	14
1. 3. 3 Betonářská ocel.....	14
1. 3. 4 Trubky, jákly .....	15
1. 3. 5 Tyče, úhelníky .....	15
2 KONZULTACE POŽADAVKŮ NA SKLAD .....	16
2. 1 Současný stav skladování a pohybu materiálu .....	16
2. 1. 1 Skladovací prostředky .....	16
2. 1. 2 Manipulační prostředky .....	17
2. 1. 3 Dopravní prostředky .....	18
2. 1. 4 Dělení materiálů .....	19
2. 2 Popis problémů .....	19
2. 2. 1 Skladování v jedné vrstvě.....	19
2. 3 Požadavky na sklad .....	20
2. 3. 1 Popis skladu.....	21
2. 3. 2 Požadavky na regálový zakladač .....	22
2. 4 Harmonogram postupu .....	23
2. 4. 1 Navázání spolupráce.....	23
2. 4. 2 Analýza trhu s regálovými zakladači.....	24
2. 4. 3 Zadání návrhů projektu.....	24
2. 4. 4 Výběr nejvhodnějšího systému.....	24
2. 4. 5 Vyhodnocení.....	24
3 ANALÝZA TRHU .....	25
3. 1 Požadavky na regálový zakladač.....	25
3. 2 Zdroje materiálů k analýze trhu.....	26
3. 3 Analýza získaných zdrojů.....	26
3. 4 Seznam vybraných společností.....	27
3. 5 Charakteristika jednotlivých společností.....	28
3. 5. 1 ITECO, s.r.o. ....	28
3. 5. 2 JASS, a.s. ....	29
3. 5. 3 FORTEX-AGS, a.s. ....	30
3. 5. 4 NOPO, s.r.o. ....	31
3. 5. 5 PROMAN, s.r.o. ....	31
3. 5. 6 KREDIT, spol. s r.o. ....	32
3. 5. 7 SCS servis, s.r.o. ....	33
3. 5. 8 META skladovací technika, s.r.o .....	33
3. 5. 9 BEG BOHEMIA, spol. s.r.o .....	34
3. 5. 10 DIRP, s.r.o. ....	34

3. 5. 11 MONTAGE-KV, s.r.o. ....	35
3. 5. 12 Besmont, s.r.o. ....	35
3. 5. 13 BITO skladovací technika CZ, s.r.o. ....	36
3. 5. 14 Jungheinrich (ČR), s.r.o. ....	36
3. 5. 15 Viastore systems, s.r.o. ....	37
3. 5. 16 MATTER, s.r.l. ....	38
3. 5. 17 KASTO Maschinenbau, GmbH. ....	38
3. 5. 19 DEXION, s.r.o. ....	40
<b>4 KOMUNIKACE SE SPOLEČNOSTMI</b> .....	<b>42</b>
4. 1 Prvotní oslovení vybraných firem .....	42
4. 2 Následující komunikace .....	43
4. 3 Výsledky komunikace se společnostmi .....	43
4. 3. 1 ITECO, s.r.o. ....	44
4. 3. 2 JASS, a.s. ....	44
4. 3. 3 KREDIT, spol. s r.o. ....	44
4. 3. 4 SCS servis s.r.o. ....	44
4. 3. 5 BEG BOHEMIA, spol. s.r.o. ....	45
4. 3. 6 MONTAGE-KV, s.r.o. ....	45
4. 3. 7 Jungheinrich (ČR), s.r.o. ....	46
4. 3. 8 Viastore systems, s.r.o. ....	46
4. 3. 9 MATTER, s.r.l. ....	46
4. 3. 10 HUBTEX CZ, s.r.o. ....	47
4. 3. 11 DEXION, s.r.o. ....	48
4. 4 Vypracování projektů .....	48
<b>5 CHARAKTERISTIKA VYTVOŘENÝCH PROJEKTŮ</b> .....	<b>50</b>
5. 1 Projekt od společnosti MATTER, s.r.l. ....	50
5. 1. 1 Obecný popis funkce .....	50
5. 1. 2 Parametry systému .....	51
5. 2 Projekt od společnosti SCS servis s.r.o. ....	51
5. 2. 1 Obecný popis funkce .....	51
5. 2. 2 Parametry systému – varianta A .....	52
5. 2. 3 Parametry systému – varianta B .....	52
5. 3 Projekt od společností HUBTEX CZ s.r.o. a DEXION s.r.o. ....	52
5. 3. 1 Obecný popis funkce .....	53
5. 3. 2 Parametry systému – varianta A .....	53
5. 3. 3 Parametry systému – varianta B .....	53
5. 3. 4 Parametry systému – varianta C .....	54
5. 3. 5 Parametry systému – varianta D .....	55
5. 4 Výběr hodnotících kritérií .....	55
<b>6 VÍCEKRITERIÁLNÍ ROZHODOVÁNÍ</b> .....	<b>57</b>
6. 1 Metody odhadu vah kritérií .....	57
6. 1. 1 Fullerův trojúhelník k určení vah kritérií .....	58
6. 2 Metody vícekritériálního hodnocení variant .....	59
6. 2. 1 Řešení metodou TOPSIS .....	60
6. 2. 2 Řešení metodou WSA .....	62



7 ZHODNOCENÍ VÍCEKRITERIÁLNÍ ANALÝZY .....	64
7. 1 Výsledek metody TOPSIS .....	64
7. 2 Výsledek metody WSA .....	64
7. 3 Porovnání metod a vstupních parametrů .....	65
7. 4 Hodnocení výsledků řešitelem projektu. ....	65
ZÁVĚR.....	67
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	68
SEZNAM TABULEK .....	70
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	71
SEZNAM ZKRATEK .....	72
SEZNAM PŘÍLOH .....	73

# ÚVOD

Doprava a skladování jsou důležitými obory lidské činnosti. Denně je využívá většina z nás, neboť se denně přepraví miliony tun zboží, které všichni využíváme. Doprava se stala nedílnou součástí dnešní doby, a proto je nutné s jejím rozvojem nadále počítat. Po zpřístupnění západních trhů a rozvoji volného pohybu zboží došlo k zvýšení požadavků na rychlost pohybu materiálu a jeho skladování. V dnešní době je moderní nevyužívat skladové kapacity, ale objednávat zboží v režimu Just In Time. Toto klade značné nároky na řízení celého materiálového toku. Náklady na držení vlastních skladovacích prostor jsou nemalé, proto je snaha tyto náklady minimalizovat a využívat maximální kapacitu skladu.

V obchodě s hutním materiálem je nutné provozovat velké množství skladů vzhledem k značné velikosti materiálu. Požadavky na kvalitu oceli jsou vysoké, zejména na její skladování v zastřešených prostorech. Tyto požadavky vedou k nutnosti optimalizace skladových prostor za účelem jejich maximálního využití. Na trhu se skladovacími systémy existuje celá řada možností, jak navýšit a zefektivnit skladové hospodářství.

Práce se zabývá výběrem regálového zakladače pro sklad tyčového hutního materiálu. Na základě vytyčených požadavků od investora skladu dojde v první části práce k analýze trhu s regálovými zakladači. Další část práce bude popisovat komunikaci s vybranými firmami, sjednávání schůzek v místě skladu v Praze Hostivaři. Cílem této části práce bude oslovení vybraných společností. Další kapitola bude řešit jednání se zástupci firem za účelem vyjasnění požadavků na sklad a vytvoření projektu podle předem stanovených kritérií. Stěžejní část práce se bude zabývat vícekriteriálním rozhodováním. Zde se podle stanovených hodnotících kritérií vhodnou metodou vybere optimální projekt, který bude splňovat vstupní požadavky. Poslední část práce bude popisovat výstupy metody vícekriteriálního rozhodování. Jednotlivé projekty budou seřazeny od nejlepšího po nejhorší. Ke každému projektu bude podáno vysvětlení, za další budou popsány silné a slabé stránky daných projektů.

Cílem práce je vytvořit seznam potenciálních dodavatelů. Tento výběr je založen na odborném jednání s firmami, dále na upřesnění požadavků a navrhovaných řešení. Na základně zjištěných podkladů dojde k posouzení projektů metodou vícekriteriálního rozhodování. Práce má sloužit jako odborný návrh na řešení nedostatku skladovacích kapacit. Investorovi projektu by měla tato práce jasně a srozumitelně popsat, jaký systém je pro zvolený sklad optimální.

# 1 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI

Akciová společnost NYPRO hutní prodej se zabývá velkoobchodním prodejem celého základního sortimentu hutních materiálů. Sídlo firmy a jeden ze skladů se nacházejí v Malých Svatoňovicích u Trutnova.

V současné době firma NYPRO hutní prodej a.s. dodává ze svých skladových zásob válcované profily, úhelníky, ploché oceli, dráty, armovací sítě, betonářské oceli, trubky, uzavřené a otevřené tenkostěnné profily, kruhové oceli a v neposlední řadě také široký sortiment plechů válcovaných za tepla i za studena. Výše pohotových skladových zásob se pohybuje okolo 25 000 t. Dodavateli jsou hutě z České republiky a zemí EU, v současné době se rychle rozvíjí obchod i s ostatními státy. NYPRO hutní prodej, a. s. má široký okruh odběratelů z oblasti strojírenství a stavebnictví. Služeb společnosti využívá i celá řada obchodníků s hutními materiály. Dodávaný materiál je rozvážen převážně vlastní firemní dopravou.

## 1. 1 Historie společnosti

Akciová společnost NYPRO hutní prodej navazuje na činnost firmy NYPRO, s.r.o. Malé Svatoňovice, která byla založena v březnu roku 1991 jako soukromá společnost. Hlavním předmětem její činnosti byl od počátku velkoobchod s hutním materiálem, od roku 1992 se sortiment rozšířil o stavební materiál. Počátkem roku 1992 se firma přestěhovala do vlastních prostor v Malých Svatoňovicích, které leží 15 km od města Trutnov v severovýchodních Čechách. Zde byl zřízen hlavní sklad pro hutní materiály, postupně byly budovány samostatné prodejny stavebnin v Úpici, Mladých Bukách a Broumově.

Původní skladové prostory v Malých Svatoňovicích přestaly vyhovovat potřebám firmy, a tak bylo v roce 1995 rozhodnuto vybudovat nový sklad hutních materiálů. Tento moderní objekt s železniční vlečkou a krytou plochou cca 6 000 m<sup>2</sup> byl v srpnu roku 1996 uveden do provozu.

K 1. 1. 1997 došlo k rozdělení s.r.o. NYPRO na dvě samostatné společnosti – NYPRO hutní prodej, a.s. a STAVEBNINY NYPRO, a.s.

Od října 2008 společnost NYPRO hutní prodej, a.s. zahájila prodej z dalšího skladu, a to v Praze 10 – Hostivaři. Skladová kapacita 15 000 t při výměře 14 000 m<sup>2</sup> krytých

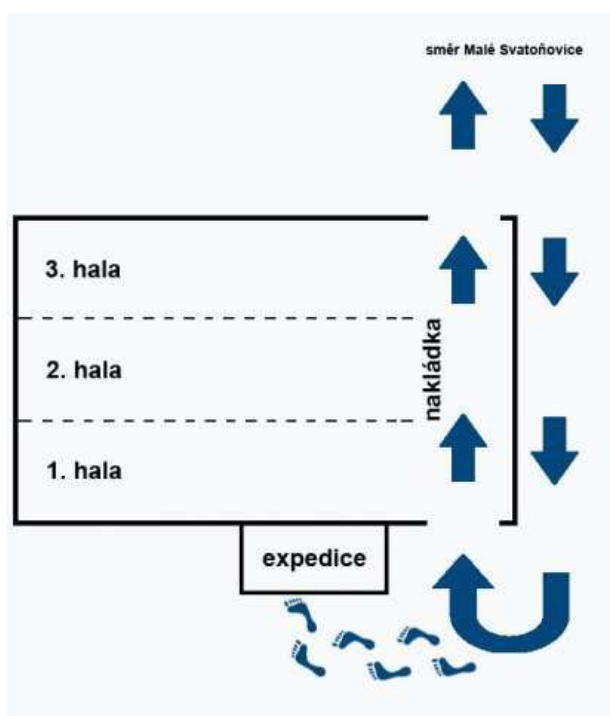
skladových ploch uspokojí zákazníky širokým sortimentem nabízeného zboží. K dispozici je moderní dělicí centrum na dělení tyčových materiálů a řezání plechů.

V současné době je firma NYPRO hutní prodej a.s. druhou největší společností zabývající se obchodem s hutním materiálem po firmě Feron a.s., která působí na trhu s hutním materiálem téměř 200 let. (1)

## 1. 2 Skladové prostory

Firma NYPRO hutní prodej a.s. provozuje dva sklady hutního materiálu o celkové výměře 20 000 m<sup>2</sup>. Skladová kapacita se pohybuje kolem 25 000 t hutního materiálu.

Pro manipulaci s materiálem jsou používány mostové jeřáby. Pohyb jeřábů je řízen pomocí dálkového ovládání, které má u sebe obsluha skladu. Pro evidenci materiálu je každý jeřáb vybaven závěsnou digitální váhou. (1)



Obrázek 1: Schéma skladu Malé Svatoňovice

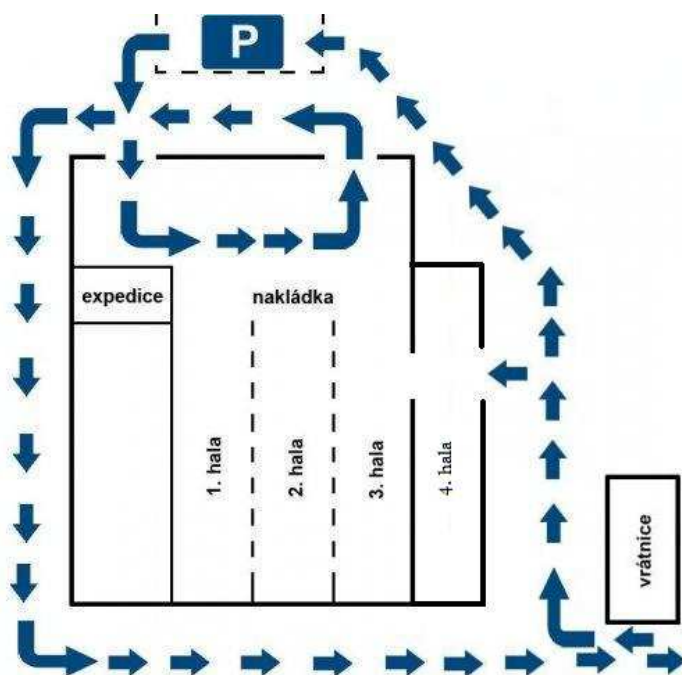
Zdroj: interní síť firmy NYPRO hutní prodej a.s.

### 1. 2. 1 Sklad Malé Svatoňovice

V Malých Svatoňovicích je provozován moderní sklad hutního materiálu o celkové kryté ploše cca 6.000 m<sup>2</sup>, který je tvořen trojlodní ocelovou halou o rozponech 30 + 24 + 24 m a celkové délce 74 m. Každá hala je vybavena dálkově ovládaným mostovým jeřábem o nosnosti 10 tun. Všechny jeřáby jsou osazeny digitálními váhami. Z jedné strany všemi loděmi haly prochází železniční vlečka, na druhé straně je pak komunikace pro silniční vozidla. V hale je instalováno dělicí centrum na dělení tyčových materiálů, k dispozici je též zařízení na řezání plechů. Schéma skladu je znázorněno na obrázku 1. (1)

### 1. 2. 2 Sklad Praha Hostivař

Sklad v Praze je rozdělen na tři lodě, které jsou vybaveny moderními mostovými jeřáby s elektromagnety. Tento sklad je určen k obsluze zákazníků z oblasti středních Čech, Prahy a části západních a severních Čech. Prostor skladu je zobrazen na obrázku 2. Krytá plocha skladu je cca 14 000 m<sup>2</sup>, skladová kapacita je přibližně 15 000 t materiálu. K dispozici je moderní dělicí centrum na dělení tyčových materiálů. Sklad je vybaven zařízením na řezání tlustých plechů. Pro lepší pohyb materiálu je v areálu skladu zřízena válečková dráha, která slouží pro manipulaci se svazky tyčového a trubkového materiálu. (1)



Obrázek 2: Schéma skladu Praha Hostivař

Zdroj: Interní síť firmy NYPRO hutní prodej a.s.

### **1. 3 Prodejní sortiment**

Společnost obchoduje s širokým sortimentem hutního materiálu. Firma NYPRO hutní prodej a.s. dodává ze svých skladových zásob válcované profily, úhelníky, ploché oceli, dráty, armovací sítě, betonářské oceli, trubky, uzavřené a otevřené tenkostěnné profily, kruhové oceli a v neposlední řadě také široký sortiment plechů válcovaných za tepla i za studena.

#### **1. 3. 1 Plechy**

Sortiment plechů tvoří:

- ocelové plechy válcované za tepla z běžných konstrukčních ocelí,
- nízkouhlíkaté oceli určené k tváření za studena,
- vzorované plechy válcované za tepla,
- pevnostní oceli určené k tváření za studena,
- plechy žárově zinkované,
- plechy široké ohýbané.

#### **1. 3. 2 Profilová ocel**

Profilová ocel je tvořena:

- tyčemi průřezu I,
- tyčemi průřezu U,
- tyčemi průřezu HEA,
- tyčemi průřezu UPE.

#### **1. 3. 3 Betonářská ocel**

Betonářská ocel je nabízena v provedení:

- žebírkový drát v tyčích,
- žebírkový drát v kruzích válcovaný za studena,
- výztužné svařované sítě.

### **1. 3. 4 Trubky, jākly**

Sortiment trubek je nabízen v provedeních:

- trubky ocelové svařované závitové,
- trubky ocelové konstrukční redukované za tepla,
- trubky ocelové svařované závitové pozinkované běžné,
- trubky ocelové bežešvé hladké,
- jākly- čtvercový průřez,
- jākly - obdélníkový průřez.

### **1. 3. 5 Tyče, úhelníky**

Výběr tyčí a úhelníků je z těchto variant:

- ocel úhlová rovnoramenná,
- ocel úhlová nerovnoramenná,
- ocelové tyče průřezu T,
- ocel plochá válcovaná za tepla,
- tyče čtyřhranné válcované za tepla,
- ocelové tyče kruhové válcované za tepla,
- ocelové tyče kruhové tažené za studena. (1)

## **2 KONZULTACE POŽADAVKŮ NA SKLAD**

V důsledku nedostatku skladovací plochy a využívání pouze jedné skladovací vrstvy byl zadán požadavek na vyřešení daného problému. V červnu 2009 došlo k zahájení spolupráce na projektu regálového zakladače pro sklad v Praze Hostivaři. Došlo k zadání požadavků ze strany zřizovatele na sklad a jeho obsluhu. Dále byla vybrána hala číslo 4 o rozloze 1242 m<sup>2</sup>, jako místo budoucího regálového zakladače.

### **2. 1 Současný stav skladování a pohybu materiálu**

Požadavky zákazníků na kvalitu materiálu nutí prodejce skladovat většinu materiálu v krytých prostorech. Výjimku tvoří pouze betonářská ocel, která může být skladována na volném prostranství.

Vzhledem k značnému stavebnímu boomu posledních několika let dochází k rozvoji obchodu s hutním materiálem. Tento rozvoj byl v posledním roce přibrzděn ekonomickou recesí. Přesto ale většina prodejců řeší kapacitní problémy svých skladovacích prostor.

Sortiment hutního materiálu je značně náročný na skladovací plochu. Je nutné brát v potaz zatížení podlahy skladu, kapacitu manipulačních materiálů a dopravních prostředků.

Lehčí materiál je obchodován ve svazcích, kde se jako pojící prostředek používá vázací drát. Pro vychystání svazku se ustříhne patřičně dlouhý kus drátu, kterým se na jeho koncích svazek materiálu sváže. Těžší materiály (profily, plechy) jsou manipulovány jednotlivě.

Měsíční expedice materiálů v obou skladech se pohybuje v rozmezí 12 000 – 14 000 tun.

#### **2. 1. 1 Skladovací prostředky**

Uskladnění materiálu je prováděno na zpevněnou podlahu. K prokladům a vyrovnání podložky se využívají dřevěné trámy a konstrukce.

Veškerý sortiment plechů se skladuje vertikálně, aby nedocházelo k prohybům materiálu. Jako proklady pro tyto ploché materiály se používají čtverce z dřevěných hranolů o délce strany jeden metr. Tyto čtverce se používají jako podklady pod plechy.



Výztužné svařované sítě pro betonářské účely se skladují volně. Plocha sítí je dostatečně velká, tudíž je zaručena stabilita i při stohování do několika metrů výšky. Pro lepší manipulaci jsou sítě svazovány vázacím drátem po určitém počtu kusů.

Ostatní materiál, kterého jsou přibližně dvě třetiny z celkového sortimentu hutního materiálu, se skladuje v hřebenových regálech. Regály pro skladování jsou různých výšek. Pro konstrukci těchto regálů jsou použity tyče ve tvaru písmene I. U vyšších regálů je svařeno několik tyčí k sobě, aby byla zaručena vyšší stabilita. Regály jsou volně položeny na zpevněné podlaze. Pro vyšší stabilitu jsou pro styčné části s podlahou využity jākly s přesahem horizontálních částí regálu.



Obrázek 3: Hřebenový regál pro skladování betonářské oceli

Zdroj: Autor

### 2. 1. 2 Manipulační prostředky

Pro manipulaci s materiálem se používají mostové jeřáby. Sklady se skládají z jednotlivých lodí. Každá loď je vybavena jedním, popřípadě dvěma jeřáby. Všechny jeřáby jsou obsluhovány pomocí dálkového ovládání, které má u sebe obsluha skladu. Nosnosti jeřábů se pohybují od 5 do 12 tun dle manipulovaného materiálu. Každý jeřáb je vybaven

automatickou váhou, která slouží k evidenci a fakturacím materiálů. Ve skladech jsou používány jeřáby výhradně českých dodavatelů GIGA s.r.o a JASS a.s..

Jako prostředky pro uchycení břemena se používají traverzy s elektromagnety s rovnou styčnou plochou. Další prostředek pro uchycení břemene je traverza s háky. Do háků se zahákují lana opatřená na koncích oky. Tyto lana se podvlékají pod manipulovaným materiálem.

Pro pohyb mezi jednotlivými loděmi ve skladu v Praze Hostivaři byla zřízena poháněná válečková dráha. Tato dráha zabezpečuje pohyb materiálu do dělicího centra.

### **2. 1. 3 Dopravní prostředky**

Oba sklady hutního materiálu jsou vybaveny železniční vlečkou i prostorem pro vjezd nákladních automobilů.

Při budování skladu v Malých Svatoňovicích byla vybudována i nová železniční vlečka z tamní železniční stanice. Sklad v Praze Hostivaři je vlečkou vybaven z dob minulého provozu. Tato vlečka je již delší dobu mimo provoz a prozatím se neuvažuje o jejím obnovení. Železniční doprava se používala pro dovoz materiálu do skladu v Malých Svatoňovicích v letech 1997 až 2000. Později bylo od železniční dopravy ustoupeno z důvodu vyšších finančních nákladů než u dopravy silniční.

Oba dva sklady jsou koncipovány jako průjezdní, tzn. vjezd a výjezd do skladu je pokaždé jinými dveřmi. Tento systém umožňuje obsluhovat několik nákladních vozidel najednou. Vozidla se ve skladu pohybují pouze dopředu, což umožňuje plynulý provoz.

Společnost NYPRO hutní prodej a.s. disponuje svou vlastní nákladní dopravou čítající 10 vozidel. Čtyři vozidla jsou vybaveny hydraulickou rukou pro pohyb s menším množstvím materiálu. Ostatní vozidla jsou tahače pro přepravu většího množství materiálu.

Rozvoz materiálu je prováděn do 100 kilometrů od skladu zdarma. Vozidla se používají i pro dopravu materiálu od výrobců do vlastních skladových prostor. Velkou část přepraveného nákladu zabezpečují najímaní dopravci.

## **2. 1. 4 Dělení materiálů**

Sklady jsou vybaveny centrem pro dělení materiálů dle požadavků zákazníka. K dělení materiálu se používají různé technologie:

### **Tyčový materiál**

- řezání plamenem,
- řezání na dělicí lince BEHRINGER - do 750 mm,
- kolmé i úhlové řezání s přesnou tolerancí.

### **Tlusté plechy**

- řezání plamenem - dělení standardních formátů do tloušťky 50 mm.

## **2. 2 Popis problémů**

Po otevření nového skladu v Praze Hostivaři došlo k rozšíření obchodovaného sortimentu. Jedná se především o tyčový materiál. Tento materiál není skladován v tak velkém množství jako například betonářská ocel, ale jeho sortiment je velký.

Vzhledem k nedostatku skladovacího prostoru je nutné tento typ materiálu skladovat ve více vrstvách nad sebou.

### **2. 2. 1 Skladování v jedné vrstvě**

Tento materiál je manipulován ve svazcích o maximální hmotnosti svazku dvě tuny. Sortiment zahrnuje kulatiny různých průměrů, trubky různých průměrů a plochou ocel. Průměry svazků jsou u kulatin do 30 cm a u trubek do 60 cm. Délky těchto svazků jsou 3 a 6 metrů. Struktura skladovaného materiálu je přibližně 30 % trubek, 60 % kulatiny a 10 % ploché oceli.

V současné době je tento typ materiálu skladován také v hřebenových regálech. Systém regálů je rozložen do třech 6 metrů širokých řad s dvěma ulicemi sloužícími pro obsluhu skladu. Délka těchto řad je 35 metrů. Tento systém hřebenových regálů vytváří 75 buněk pro uložení materiálu. Skladové prostory jsou zcela zaplněny.

V současné době je měsíční expedice tohoto druhu materiálu přibližně 800 tun. V příštích letech se počítá s navýšením až na trojnásobek současného stavu.

Pro obsluhu se v současné době používá repasovaný mostový jeřáb s nosností 6 tun. Prostředek pro uchycení břemene je traverza s háky do kterých se zahákují lana s oky, lana se pak podvlékají pod manipulovaným materiálem.

Při manipulaci a evidenci tohoto typu materiálu dochází k značným časovým prodlevám z hlediska širokého sortimentu a orientace v skladovém prostoru.



Obrázek 4: Hřebenové regály pro skladování tyčového materiálu

Zdroj: Autor

## 2.3 Požadavky na sklad

Sklad vyčleněný pro vybudování regálového zakladače je vlastně čtvrtou lodí celého skladového komplexu. V prvních třech lodích bude i nadále skladován materiál za použití současných skladovacích prostředků. V důsledku vysokého oběhu materiálů v těchto částech skladu by byl jakýkoliv složitější systém neefektivní.

### 2. 3. 1 Popis skladu

Rozměry skladu jsou přibližně 60 metrů na délku a 22 metrů na šířku. Pro použití samotného zakladače je plánována zadní část skladu o rozměrech 37 metrů na délku a 22 metrů na šířku. Půdorys skladu je přiložen v příloze A.

V přední části skladu se nachází komunikace, která spojuje ostatní lodě. Tato komunikace musí být zachována i po rekonstrukci skladu. Komunikace ústí do vjezdových dveří, které jsou samostatné pro tuto část skladu. Dveře jsou široké 4,2 metru a vysoké 5 metrů. Tento vstup bude sloužit pro nakládku a vykládku materiálu do regálového zakladače.

V přední části skladu na druhou stranu od místa pro regálový zakladač je plocha o rozměrech 18 metrů na délku a 22 metrů na šířku. V rohu se nachází elektrický rozvaděč. Do zbylého prostoru je plánováno umístit centrum pro dělení materiálu. Toto centrum je v současné době provozováno v jedné z hlavních lodí. Jeho přesun je navržen z důvodu úspory skladovacího prostoru v hlavních halách.



Obrázek 5: Vstupní dveře, vpravo místo pro zakladač, vlevo místo pro dělicí centrum  
Zdroj: Autor

Za účelem přesunu dělicího centra do čtvrté lodi byla vybudována válečková dráha spojující sklad s třetí lodí. Odtud může být materiál transportován pomocí mostových jeřábů do hlavního odbavovacího prostoru. Tato dráha je doplňkovou službou pro řidiče nákladních vozidel, aby nemuseli při nakládce více druhů materiálu přejíždět na druhé odbavovací místo. Vozidla, která budou transportovat pouze materiál určený k manipulaci regálovým zakladačem budou obsluhována skrze samostatný odbavovací prostor skladu.

### **2. 3. 2 Požadavky na regálový zakladač**

Při konzultacích a plánování regálového zakladače bylo stanoveno několik základních požadavků, které musí celý systém splňovat. Jednotlivé dílčí požadavky mohou být upravovány dle předložených projektů, či zlepšujících úprav. Výčet všech požadavků a popis současného stavu je přiložen v příloze B.

Seznam prvotních požadavků na regálový zakladač:

- maximalizace ložní plochy jak vertikálním, tak horizontálním způsobem,
- optimální rozložení regálů dle velikosti (kratší materiál možno ukládat do delších buněk),
- nosnost buňky 2,5 t,
- ukládání materiálu ve směru manipulace (ušetření technologického času při otáčení),
- alespoň částečná automatizace systému,
- minimální doba obsluhy,
- minimalizace počtu pracovních sil,
- integrovaná váha k evidenci materiálu.

Popis materiálu který bude skladován:

- tyčový materiál ve svazcích délky 6 m, průměru balíku 30 cm a maximální hmotnosti 2,5 t,
- tyčový materiál ve svazcích délky 3 m, průměru balíku 30 cm a maximální hmotnosti 1,2 t,
- trubkový materiál ve svazcích délky 6 m, průměru balíku 60 cm a maximální hmotnosti 1,2 t,

- trubkový materiál ve svazcích délky 3 m, průměru balíku 60 cm a maximální hmotnosti 0,8 t,
- plochý materiál ve svazcích délky 6 m, průměru balíku 30 cm a maximální hmotnosti 2 t,
- plochý materiál ve svazcích délky 3 m, průměru balíku 30 cm a maximální hmotnosti 1,2 t,
- struktura rozložení materiálu je přibližně 30 % trubek, 60 % kulatiny a 10 % ploché oceli.

## **2. 4 Harmonogram postupu**

Projekt na vybudování regálového zakladače je dlouhodobou záležitostí. Vzhledem k ekonomické recesi je plánováno vybudování systému v horizontu 3 let. Projekt takového typu zakladače se pohybuje v řádech miliónů korun. Je nutné provést analýzu trhu a výběr vhodného zařízení.

Harmonogram postupu pro výběr regálového zakladače byl zvolen přibližně na 10 kalendářních měsíců.

Nejprve je nutné provést analýzu trhu s regálovými zakladači v České republice a v zemích západní Evropy. Metodou vícekritériálního rozhodování bude vybrána nejvhodnější varianta z vypracovaných projektů. Tento projekt bude zařazen do investičních plánů firmy NYPRO hutní prodej a.s. a s danou firmou bude plánován časový harmonogram výstavby regálového zakladače.

### **2. 4. 1 Navázání spolupráce**

Došlo k setkání s ředitelem firmy NYPRO hutní prodej a.s. a navázání spolupráce na projektu výběru regálového zakladače pro skladování tyčového hutního materiálu. Byla provedena společná návštěva místa plánovaného skladu a vyjasnění všech požadavků na systém skladování.

Tato fáze projektu byla realizována v červnu roku 2009.

#### **2. 4. 2 Analýza trhu s regálovými zakladači**

V této části projektu došlo k výběru vhodných firem na realizaci výstavby regálového zakladače. Po analýze internetových stránek a konzultacích s vybranými odborníky byl sestaven seznam firem vhodných k spolupráci na projektu regálového zakladače.

Tato fáze proběhla v měsících červenci a srpnu roku 2009.

#### **2. 4. 3 Zadání návrhů projektu**

Po konzultaci s vedením společnosti došlo k oslovení vybraných firem. S firmami, které o projekt projevíly zájem bylo zahájeno osobní jednání v místě skladu a dále došlo k zadání požadavků na vypracování projektů.

Fáze zadávání návrhů projektu proběhla v měsících září až prosinec roku 2009.

#### **2. 4. 4 Výběr nejvhodnějšího systému**

Po obdržení všech projektů od firem byla sestavena hodnotící kritéria. Metodou vícekritériálního rozhodování byla vybrána nejvhodnější varianta pro daný typ skladu.

Výběr nejvhodnějšího systému proběhl v březnu a dubnu roku 2010.

#### **2. 4. 5 Vyhodnocení**

Z výstupů vícekritériální analýzy bylo sestaveno hodnocení daných firem dle jednotlivých kritérií. Výsledková zpráva obsahuje doporučení a popsání jednotlivých výsledků vícekritériální analýzy v návaznosti pro užití systému do daného skladu.

Fáze vyhodnocení a vypracování závěrečné zprávy proběhla v měsících dubnu a květnu roku 2010.



### 3 ANALÝZA TRHU

Po vyřešení a vyjasnění všech požadavků na sklad byla zahájena analýza trhu s regálovými zakladači. Dle stanoveného harmonogramu byla analýza naplánována na měsíce červenec a srpen roku 2009. V průběhu těchto dvou měsíců byl uskutečněn průzkum trhu s regálovými zakladači. Výsledkem této etapy projektu je seznam vybraných společností a jejich charakteristika.

#### 3.1 Požadavky na regálový zakladač

S vedením společnosti NYPRO hutní prodej a.s. byl vypracován a zkonzultován seznam požadavků a návrhů, které by měl regálový zakladač splňovat. Požadavky byly vytvořeny z předešlých návštěv strojírenských veletrhů, vybraných skladů a zkušeností z vlastního provozu skladů. Tyto prvotní požadavky nejsou podloženy technickými návrhy možné realizace, ale jsou pouze předběžným návrhem, jak by mohl systém regálového zakladače fungovat. Tento prvotní seznam uveden v tabulce č. 1 je předlohou pro vybrané firmy, aby bylo patrné, co má regálový zakladač splňovat. Jednotlivé technické požadavky se mohou v průběhu konzultací na vypracování projektů výstavby systému regálového zakladače měnit. Pro technickou náročnost systému regálového zakladače budou realizovány osobní setkání s představiteli vybraných firem, k vyjasnění a stanovení přesných požadavků.

Tab. 1: Požadavky na regálový zakladač

číslo	požadavek na zakladač	vysvětlení
1	maximalizace ložní plochy	horizontálně i vertikálně
2	optimální rozložení regálů dle velikosti	kratší materiál možno ukládat do delších buněk
3	nosnost buňky 2,5 t	možno rozložit dle struktury materiálu
4	ukládání materiálu ve směru manipulace	ušetření technologického času při otáčení
5	alespoň částečná automatizace systému	evidence materiálu
6	minimální doba obsluhy	rychlost systému
7	minimalizace počtu pracovních sil	nejlépe 1 člověk
8	integrováná váha k evidenci materiálu	nutnost pro obchodování

Zdroj: autor

### **3. 2 Zdroje materiálů k analýze trhu**

K výběru společností možných realizovat projekt regálového zakladače byla použita celá řada informačních zdrojů. Nejprve bylo získáno co největší množství informací o možnostech a funkcích regálových zakladačů. K vytvoření seznamu firem, zabývajících se vybranou problematikou, byly použity tyto informační zdroje:

- internet,
- textové materiály získané od konzultanta projektu,
- textové materiály získané od vedení společnosti,
- seznam firem s kterými v minulosti společnost spolupracovala,
- časopisy zabývající se skladovací a manipulační technikou.

### **3. 3 Analýza získaných zdrojů**

Analýza trhu byla rozdělena na 2 části. V první části došlo k prostudování všech materiálů od konzultanta a vedení společnosti. Dále byly prozkoumány internetové stránky firem, s kterými společnost NYPRO hutní prodej a.s. v minulosti spolupracovala v oblasti manipulace s materiálem. Touto částí analýzy vznikla první část seznamu firem možných realizovat systém regálového zakladače.

V druhé části analýzy trhu byl použit internet. Zde byly hledány nejprve společnosti působící v České republice. Nejprve byly vyhledány společnosti zabývající se výrobou jeřábů a jeřábových drah. Dále byly hledány ostatní společnosti produkující systémy regálových zakladačů. Po analýze trhu s regálovými zakladači v České republice byla zahájena analýza trhů sousedních států a států západní Evropy. Zde se analýza zaměřovala na významnější společnosti působící v oboru manipulace s materiálem. Většina nejvýznamnějších zahraničních výrobců manipulační techniky má již zastoupení i na tuzemském trhu.

Výsledkem analýzy trhu je seznam firem vybraných na základě předem navržených požadavků na regálový zakladač. Prvotní analýza trhu probíhala pouze pasivním způsobem, podle předem domluvené strategie s vedením společnosti. Vytvořený seznam byl předložen na společném jednání s vedením firmy. Na tomto jednání byl navržen další postup komunikace s vybranými společnostmi.

### 3. 4 Seznam vybraných společností

V níže uvedené tabulce jsou společnosti, které byly vybrány analýzou trhu s regálovými zakladači. V první části seznamu jsou firmy, které byly doporučeny vedením společnosti. Další část seznamu obsahuje tuzemské firmy zabývající se touto problematikou. Poslední část seznamu obsahuje firmy zahraniční a zahraniční se zastoupením na tuzemském trhu.

Tab. 2: Seznam vybraných společností

číslo	název společnosti	sídlo společnosti	stát
1	ITECO, s.r.o.	Brno	Česká republika
2	JASS, a.s.	Dvůr Králové nad Labem	Česká republika
3	FORTEX-AGS, a.s.	Šumperk	Česká republika
4	NOPO s.r.o.	Slatiňany	Česká republika
5	PROMAN, s.r.o.	Chrudim	Česká republika
6	KREDIT, spol. s r.o.	Uherské Hradiště	Česká republika
7	SCS servis s.r.o.	Český Brod	Česká republika
8	META skladovací technika, s.r.o	České Budějovice	Česká republika
9	BEG BOHEMIA, spol. s.r.o	Brno	Česká republika
10	DIRP, s.r.o.	Brno	Česká republika
11	MONTAGE-KV, s.r.o.	Karlovy Vary	Česká republika
12	Besmont s.r.o.	Knovíz (Slaný)	Česká republika
13	BITO skladovací technika CZ, s.r.o.	Praha (Meisenheim)	SRN
14	Jungheinrich (ČR), s.r.o.	Modletice (Hamburg)	SRN
15	Viastore systems, s.r.o.	Plzeň (Stuttgart)	SRN
16	MATTER, s.r.l.	Quattro Castella	Itálie
17	KASTO Maschinenbau GmbH	Achern-Gamshurst	SRN
18	HUBTEX CZ, s.r.o	Česlice (Fulda)	SRN
19	DEXION, s.r.o.	Praha	Česká republika

Zdroj: autor

### **3. 5 Charakteristika jednotlivých společností**

V této kapitole budou charakterizovány společnosti, které byly vybrány při analýze trhu. Popis činnosti a výrobního programu vybraných firem poslouží k lepšímu pochopení problematiky výběru regálového zakladače do skladu hutního materiálu. Ve zkratce bude popsána struktura společnosti, pole působnosti firmy a její velikost. Podstatná část popisu firmy se bude zabývat analýzou výrobků, systémů a produktů. Cílem analýzy výrobních programů firem je získat veškeré informace o možnostech konstrukce systému regálového zakladače.

#### **3. 5. 1 ITECO, s.r.o.**

Firma ITECO s.r.o. vznikla v roce 1992 a brzy se prosadila na trhu jeřábů a zdvihací techniky. Díky vlastnímu vývoji speciálních jeřábů dokáže co nejpřesněji vyhovět požadavkům zákazníka. Firma je držitelem oprávnění ITI Praha - Institutu technické inspekce pro výrobu, montáž, generální opravy, rekonstrukce, revize a revizní zkoušky vyhrazených zdvihacích zařízení. Společnost ITECO je členem AZZ - Asociace odborných pracovníků zdvihacích zařízení. Jedná se o menší firmu se sídlem v Brně. Společnost spolupracuje s celou řadou tuzemských i zahraničních firem působících v oboru.

Společnost ITECO se zabývá konstrukcí, vývojem a prodejem jeřábů. Ve výrobním programu firmy lze nalézt jeřáby mostové, otočné, portálové, dále pak podvěsné systémy a kladkostroje.

Jednonosíkové mostové jeřáby zaručují optimální tok materiálu i ve výrobních halách a skladech, jejichž prostory skýtají jeřábovým systémům málo místa. Jednonosíkové mostové jeřáby jsou k dispozici v provedení s válcovaným nosníkem nebo se svařovaným krabicovým nosníkem. Každý typ je možno vhodnou volbou varianty použít prostorově úsporně a dosáhnout optimalizace výšky zdvihu. Jeřáby umožňují i v nízkých halách realizaci racionálního toku materiálu o nosnosti do 10 t a rozpětí do 36 m. Optimálně využívají dané prostory, jejich nasazením mohou být uspořeny náklady v souvislosti s výškou haly. Jeřáby mohou pracovat buď v plně automatickém nebo poloautomatickém režimu. Jeřáby mají zpravidla záložní možnost pracovat i v ručním režimu. U jeřábů pracujících v plně automatickém režimu není možná součinnost s dole se pohybujícím lidským faktorem. Tyto provozy musí být zabezpečeny proti přístupu osob. (2)

Jelikož je současný sklad vybaven zánovním mostovým jeřábem, je jedna z možností využít mostových drah a vyrobit, popřípadě zrenovovat, mostový jeřáb. Tento jeřáb by mohl obsluhovat systém regálů. Firma má dobré reference a kvalitní servis.

### **3. 5. 2 JASS, a.s.**

Akciová společnost JASS Dvůr Králové nad Labem patří k předním výrobcům jeřábové technologie a skladových stohovačů hutního materiálu v České republice. Výrobky bezpečně a spolehlivě pracují po celém území České republiky, ale i v zahraničí. Akciová společnost JASS zajišťuje nejenom výrobu a montáž jeřábové a skladovací technologie, ale i pravidelný servis, opravy, revize a školení obsluhy. Provozní spolehlivost a komfort obsluhy zajišťují dodávané prvky od firmy SWF Krantechnik GmbH Mannheim, SRN. Technický potenciál firmy je zárukou optimálního řešení manipulace s materiálem při maximálním využití obestavěného prostoru.

Výrobní program firmy obsahuje mostové a portálové jeřáby, jeřábové dráhy, skladové stohovače a kladkostroje. Jako u předešlé společnosti se nabízí využít mostový jeřáb s automatickým nebo poloautomatickým provozem. Další možnost je využít skladový stohovač. Skladové stohovače umožňují uložení hutního materiálu při minimalizaci skladového prostoru a současném zajištění přehlednosti o skladovaném materiálu. Skladovací proces je řešen bez přítomnosti vazače a vlastní ukládání materiálu probíhá automaticky podle zadání na dotykové obrazovce.

Technické parametry skladového stohovače:

- maximální nosnost stohovače do 5 000 kg,
- maximální délka uskladněného materiálu 8 m,
- maximální průřez svazkovaného materiálu 0,6×0,6 m.

Technické parametry stromečkového regálu pro uskladnění hutního materiálu:

- maximální nosnost oboustranného regálu 140 000 kg,
- maximální nosnost jednostranného regálu 70 000 kg,
- maximální počet buněk v oboustranném regálu – 28,
- maximální počet buněk v jednostranném regálu – 14,
- maximální nosnost buňky 5 000 kg. (3)

Současný sklad je vybaven zánovním mostovým jeřábem, proto se dá využít stávajících mostových drah a vyrobit, popřípadě zrenovovat, mostový jeřáb. Tento jeřáb by mohl obsluhovat systém regálů. Firma NYPRO využívá jeřáby firmy JASS, a.s. na několika jiných mostových drahách ve svých skladech. Tento jeřáb by mohl být vybaven automatickým řízením provozu. Spolupráce s firmou JASS je na dobré úrovni a nabízí dobrý potenciál pro další projekty.



Obrázek 6: Skladový stohovač od firmy JASS a.s.

Zdroj: Internetové stránky firmy JASS, a.s.

### 3. 5. 3 FORTEX-AGS, a.s.

Společnost FORTEX - AGS, a. s. se orientuje na stavební výrobu, kovovýrobu pro logistiku. Společnost se počtem zaměstnanců řadí mezi 30 nejvýznamnějších stavebních firem v České republice. V olomouckém regionu patří FORTEX k významným podnikatelským subjektům a v okrese Šumperk, sídle společnosti, je největší stavební firmou.

Tato společnost byla vybrána z důvodu provozu kovovýroby a konstrukce regálových systémů. Tyto regály mohou sloužit pro ukládání hutního materiálu. Společně s mostovými jeřáby výše zmíněných firem se může tato firma podílet na vývoji regálového zakladače.

Univerzální stavebnicová konstrukce je založena na bázi tenkostěnných sloupů vzájemně spojených zavětrováním a přestavitelných konzol bez použití šroubů. Lehké a těžké provedení (HORKON MIDI, HORKON MAX) je určeno pro zatížení jednoho oboustranného sloupu od 2 do 20 tun a zatížení konzoly od 100 do 4 000 kg. Použití regálu ke skladování hutního materiálu (plech, profilová ocel), dřeva (hranoly, fošny, dřevotřískové desky). (4)

Nosnost regálu není velká, je nutné zjistit, zda je firma schopna vyrobit regál s vyšší nosností.

#### **3. 5. 4 NOPO, s.r.o.**

Firma NOPO vznikla v roce 1989 nejprve jako veřejná obchodní společnost a v roce 1992 byla změněna právní forma společnosti na společnost s ručením omezeným. V dnešní době patří NOPO mezi přední dodavatele jeřábů a manipulační techniky v České republice a svoje aktivity rozšiřuje nejen v zemích EU. Odbornost firmy zaručuje dlouholetá praxe pracovníků, technologů, svářečích inženýrů v oboru. Sídlo společnosti je ve Slatiňanech.

Výrobní program firmy NOPO obsahuje mostové a konzolové jeřáby, jeřábové příslušenství, manipulátory a polohovačla. (5)

Pro využití při konstrukci regálového zakladače by mohl být využit jeřáb mostového typu z nabídkového katalogu firmy. Firma má dobré preference ve výrobě specializovaných jeřábů.

#### **3. 5. 5 PROMAN, s.r.o.**

Společnost PROMAN s.r.o. byla založena dne 27.10.1994 a zabývá se projekčně dodavatelskou činností v oblasti komplexních dodávek regálových systémů pro skladové prostory. Společnost PROMAN s.r.o. je na trhu České republiky, Slovenské republiky a Polska jedním z nejvýznamnějších dodavatelů regálových systémů všech typů. V současné době firma zaměstnává přes 30 pracovníků. Regálové systémy dodávané firmou PROMAN najdou uplatnění prakticky ve všech oborech.

Z výrobního katalogu firmy je možné použít systém konzolového regálu. Regály jsou vhodné pro skladování ocelových profilů, trubek, dřevotřískových desek a plechů. Výška regálu, délka konzoly a zatížení na konzolu se realizuje dle požadavků zákazníka. Regál je vyroben z válcovaných, popř. tenkostěnných profilů. Regály je možné doplnit bočním vedením pro vozík, dřevotřískou, rošty, případně střešní konstrukcí. (6)

Tento typ regálů je možné použít jako kombinaci s výše uvedenými firmami zabývajícími se prodejem a konstrukcí mostových jeřábů. Dále je možno regál obsluhovat

pomocí dopravních vozíků. Firma má zkušenosti s konstrukcí regálů pro ukládání veškerého typu materiálu.

### **3. 5. 6 KREDIT, spol. s r.o.**

Společnost KREDIT působí na českém trhu od roku 1992. Jedná se o výhradně českou firmu. Společnost se orientuje především na zákazníky, kteří mají zájem o nejmodernější technologie a o efektivní způsoby skladování. Oborem firmy jsou technologie pro skladování - jejich projekce, výroba, montáž a servis. Firma se zapojuje do vývojových trendů prostřednictvím aktivní účasti na logistických seminářích a publikacemi v odborném tisku.

Výrobní program firmy obsahuje mnoho typů regálů. Hlavními druhy jsou regály policové, paletové, konzolové, dále zakladače s pojezdem, mobilní a patrové regály.

Pro potřeby skladování hutního materiálu je vhodný typ konzolového regálu. Konzolové regály UNIKANT jsou určeny především pro ukládání materiálu deskového nebo tyčového charakteru pomocí manipulačních prostředků nebo ručně. Materiál je na nosníky regálu zakládán jednotlivě, jako svazek nebo jiná manipulační jednotka. Uložen je vždy na dvou nebo více nosnících téže ukládací úrovně regálu. Při použití zvláštního příslušenství schváleného výrobcem regálů je možný i jiný způsob uložení. Pro zakládání do regálu může být použito různých typů manipulačních prostředků - podle druhu ukládaného materiálu. Regály jsou určeny pro zakládání pomocí vysokozdvizných vozíků, zvláštních zakladačů nebo jeřábů s příslušenstvím.

Sloup konzolového regálu je vertikální nosný prvek. Součástí sloupu je základna. Sloup je standardně po 100 mm perforován tak, aby bylo možno z jedné nebo obou stran sloupu šroubovat nosníky regálu. Sloup slouží pro zavěšení nosníků a vázání. Nosník konzolového regálu je horizontální nosný prvek, instalovaný na sloupu. Dimenzování nosníku je určeno především typem a hmotností ukládaného materiálu. Nosník je přes upevňovací desku šroubován na sloup párem šroubů. Vnější strana nosníku může být doplněna pojistkou proti odvalení materiálu nebo náběhovým klínem. Délka, nosnost a počet nosníků pro uložení jedné manipulační jednotky závisí na rozměrech a hmotnosti uloženého materiálu. Nosníky musí být dostatečně dlouhé, minimálně tak, aby uložená manipulační jednotka v žádném případě nepřesahovala přes délku nosníků. (7)

Stejně jako u předchozí společnosti je možno tento typ regálů použít jako kombinaci s výše uvedenými firmami zabývajícími se prodejem a konstrukcí mostových jeřábů. Dále je možno regál obsluhovat pomocí dopravních vozíků.



### **3. 5. 7 SCS servis, s.r.o.**

Firma SCS servis s.r.o. vznikla v roce 1991 a specializuje se na aplikaci průmyslové automatizace, vážících systémů, zařízení na bezdrátový přenos dat, dálková ovládání a řízení strojů. Z oblasti sensoriky pak gravitační snímače a gyroskopy. Firma dodává průmyslovou elektroniku pro jeřáby, bagry a nakladače. Dále firma zajišťuje řízení výrobních linek, software a hardware pro automatizaci, bezdrátové přenosy dat, speciální protipožární elektroniku pro sklady a úložiště.

Výrobní program společnosti zahrnuje řadu elektronických modulů pro jeřáby, bagry, zakladače, dále systémy vážení na nákladních autech a dálková ovládání. Pro mostové jeřáby firma nabízí moduly pro monitorování provozu, vážení, aktivní stabilizaci kývání břemene, velkoplošné displeje, antikolizní systémy a automatizaci provozu jeřábů.

Pro projekt regálového zakladače je možné použít systém automatizace provozu jeřábů. Automatizace provozu znamená především úsporu finančních prostředků, času a pracovních sil. Mostové jeřáby vybavené řídicím systémem nejsou již pouhé železo pro hrubou práci, ale inteligentní technologie, která přináší úspory. Výhodou produktů je, že se mohou aplikovat i na starší techniku, čímž lze získat moderní jeřáb za nízké náklady. Provoz jeřábu řízeného automatem je v dnešní době možné využít všude tam, kde je třeba úspory času, financí a pracovních sil. Všude tam, kde se jedná o opakující se stejné úkony - např. skladové hospodářství, zavážení materiálu apod. - vzhledem k efektivitě se vložené prostředky do automatizace rychle vrátí. Automatický jeřáb se stane součástí určitého technologického procesu, ve kterém vykonává klíčovou práci. Jeřáb se vybaví dalším manipulačním prostředkem, jako třeba drapák, automatické kleště, magnet či jiné zařízení určené pro manipulaci s břemeny. Velkou výhodou je pak využití frekvenčních měničů. (8)

Zařízení automatizace provozu jeřábů je možné aplikovat na stávající mostový jeřáb, kterým je sklad vybaven. Dále je možná spolupráce s výše uvedenými firmami vyrábějícími jeřáby a skladovací regály. Firma má zajímavý výrobní program s možností využití několika stupňů automatizace pro samotný provoz zakladače.

### **3. 5. 8 META skladovací technika, s.r.o**

Společnost META je specialista na regály a regálové konstrukce. Firma z Českých Budějovic působí na českém trhu již 10 let. Produkty firmy jsou policové regály, patrové regály, paletové regály, výškové regály, kancelářské regály, konzolové regály, speciální regály a regálové a ocelové konstrukce.

Konzolový regál META MULTISTRONG je vhodný pro skladování všech druhů dlouhého materiálu: od lehkých, kompaktních regálových řad, přes skladování lehkého a středně těžkého dlouhého materiálu až po, do výšky se tyčící, konzolové regály pro těžké profily nebo desky. MULTISTRONG konzolové regály nabízí stabilní značku kvality, mnoho možností rozšíření standardního provedení a rychlý dosah skladovaného zboží. (9)

Tento typ regálů je možné využít s obsluhou pomocí mostového jeřábu nebo dopravního vozíku.

### **3. 5. 9 BEG BOHEMIA, spol. s.r.o**

BEG Bohemia spol. s r.o. je ryze česká obchodně výrobní společnost se sídlem v Brně. Zabývá se komplexním řešením projektů a dodávek všech typů skladových, archivních, kancelářských a prodejních interiérů. Za 12 let provozu firma získala maximum zkušeností a technického umu v oboru.

Společnost vyrábí policové, mobilní, paletové, regálové, konzolové a spádové regály. Konzolové a stromečkové regály se používají k uskladnění rozměrného materiálu jako například ocelových profilů, trubek, plechů, dřevotřískových a plastových desek. Nosná ramena jsou výškově přestavitelná po 100 mm a umožňují tak přizpůsobit regál potřebám zákazníka. Dále je možné ramena v jedné rovině doplnit podélnými panely a vytvořit souvislou ukládací plochu pro ukládání drobnějšího materiálu. Regály se dodávají potažené vysoce kvalitní barvou v odstínu černá nebo modrá. (10)

Tento typ regálů je možné využít s obsluhou pomocí mostového jeřábu nebo dopravního vozíku. Firma má značné zkušenosti v oboru výroby skladovacích regálů.

### **3. 5. 10 DIRP, s.r.o.**

Tato brněnská společnost se zabývá výrobou a prodejem profesionálních regálů a regálových systémů všech kategorií určených pro všechny typy skladů, archivů, depozitů a spisoven. Dále firma vyrábí regály na velkoplošný či tyčový materiál. Společnost navrhuje, dodává a montuje profesionální regály a regálové systémy různých typů: policové regály, posuvné regály, paletové regály a konzolové regály.

Konzolové regály jsou určeny především pro skladování velkoplošných a dlouhých materiálů. Ve spojení s ocelovými rošty se však konzolové regály stávají i velice flexibilním pomocníkem pro skladování nestejnoměrného zboží a to především v případě, kde se sortiment a typ zboží průběžně mění. Konzolové regály zaručují optimální využití prostoru, rychlou manipulaci se zbožím a možnost přestavitelnosti konzol. Součástí dodávky regálů

jsou všechny spojovací díly, napínáky a kotevní šrouby nutné pro montáž regálů. Na ochranu proti korozi jsou některé díly v pozinkovaném provedení. Těžké a dlouhé materiály lze z regálů snadno odebírat. Konzolové regály jsou navrhovány dle požadavků přímo na míru.(11)

Tento typ regálů je také možné využít s obsluhou pomocí mostového jeřábu nebo dopravního vozíku.

### **3. 5. 11 MONTAGE-KV, s.r.o.**

Tato česká firma sídlící v Karlových Varech se zabývá dodávkami a montáží paletových, policových a pojízdných regálů. Hlavním výrobním programem firmy je dodávka a montáž regálových zakladačů. Další výrobky společnosti jsou lakovací a galvanické linky, podvěsné dopravníky, válečkové tratě a ocelové konstrukce. (12)

Ke skladování tyčového materiálu by mohl být použit regálový zakladač z nabídky firmy. Společnost má mnoho referencí u významných firem, které ke skladování používají právě systémy od této firmy.

### **3. 5. 12 Besmont, s.r.o.**

Firma Besmont s.r.o. byla vytvořena dvěma již dlouhodobě fungujícími subjekty z důvodů zkvalitnění služeb a možností rozšíření služeb. Firma nabízí výrobu, montáže, rekonstrukce a servis zdvihacích zařízení a ocelových konstrukcí.

Firma má ve své nabídce kladkostroje, podvěsné systémy, vážící systémy, dálkové ovládání. Dále firma vyrábí mostové, konzolové a portálové jeřáby, ocelové konstrukce a kolejové vozy.

Firma nabízí široký sortiment dodávek všech druhů jeřábů. Jeřáby jsou moderní a lehké konstrukce. Firma vyrábí standardní jeřáby, pro manipulaci s kusovým materiálem do dílenských a skladovacích provozů a jeřáby montážní, například pro montáž a údržbu strojních zařízení elektráren. Pohony jeřábů DEMAG jsou osvědčené konstrukce s plochými převodovkami, s brzdovými elektromotory, které jsou vybaveny setrvačником, který zajišťuje zmírněný rozběh a doběh elektromotoru bez nárazů. Tím je vyloučeno rozkývání břemene. Jeřáby mohou být ovládány ze země závěsným tlačítkovým ovladačem posuvným nezávisle podél mostu nebo z kabiny, případně otevřeného koše, dále z pevného stanoviště - velína, nebo dálkově rádiem. Zvedací mechanismy jsou dováženy převážně od německé firmy DEMAG se sídlem ve Wetteru. Jsou to elektrické lanové kladkostroje nebo nové moderní kladkostroje. (13)

Pro využití při konstrukci regálového zakladače by mohl být využit jeřáb mostového typu. Tento jeřáb by mohl být vybaven automatickým řízením provozu a mohl by obsluhovat regály z výše zmíněných firem.

### **3. 5. 13 BITO skladovací technika CZ, s.r.o.**

BITO je podnik středního stavu s více než 740 zaměstnanci, který se specializuje na oblasti skladových a provozních zařízení a na komisionovací techniku. V závodech Meisenheim a Lauterecken vyrábí BITO na provozní ploše 140 000 m<sup>2</sup> inovativní program výrobků v nejvyšší kvalitě. V části podniku „BITO – Lagerprofi“ stojí v popředí statické a dynamické regálové systémy, plošiny a provozní zařízení, stejně jako široký program plastových krabiček a zásobníků. V části podniku „BITO Lager- und Kommissioniersysteme“ není podnik pouze výrobcem, ale také partnerem pro plánování, realizaci a provádění kompletních projektů – od komplexních, náročných skladových zařízení z různých jednotlivých systémů až po automaticky obsluhovaná regálová zařízení s odstavnými místy pro zásobníky a podnosy.

Paleta výrobků zahrnuje regály s policovým dnem jako zásuvný či šroubovací systém, regály s velkými policemi, širokorozchodné regály a regály s vysokou nosností, paletové, výložníkové a bubnové regály, pojízdné regály, vícepatrová regálová zařízení, dynamické regály pro kusové zboží a palety až po automaticky obsluhovaná regálová zařízení. V závodě Meisenheim se vyrábí regálové systémy BITO – pro zatížení 50 – 4 500 kg na jedno patro, pro malé, velké, lehké, těžké, rozměrné nebo dlouhé materiály, od jednotlivého regálu až po vícepatrové regálové systémy. (14)

Tato společnost má ve svém portfoliu celou řadu regálových systémů, dynamických regálů, atd. Z takto širokého sortimentu nabídky je možno vytvořit mnoho variant skladovacích systémů s ohledem na jejich rychlost, efektivitu a cenu.

### **3. 5. 14 Jungheinrich (ČR), s.r.o.**

Společnost Jungheinrich patří k předním světovým dodavatelům manipulační techniky, skladového hospodářství, projektování skladových celků a řízení toku materiálu. Nyní Jungheinrich poskytuje komplexní logistické služby. Společnost Jungheinrich působí v České republice již od roku 1992, kde během několika málo let rozšířila svou působnost v oboru manipulační techniky na všechny regiony. Centrála firmy sídlí v Modleticích nedaleko Prahy. Firma se v České republice rozvíjela společně s trendy a nároky kladené trhem. Mezi tyto lze zařadit rozvoj infrastruktury v potravinářském průmyslu, automobilovém

průmyslu a dalších sférách. Rozvoj s sebou přinesl poptávky a nové projekty s požadavky na snižování nákladů a tedy efektivní a spolehlivá logistická řešení.

Společnost vyrábí manipulační vozíky různých typů a pro manipulaci s jakýmkoliv druhem materiálu. V nabídce jsou ruční paletové vozíky, nízkozdvížené a vysokozdvížené vozíky, čelní vozíky, vychystávací vozíky, a to je jen ten nejzákladnější výčet manipulační techniky, kterou u Jungheinrich najdete. Jednoduše řečeno Jungheinrich nabízí a vyrábí vozíky na různé výšky zdvihu, nosnosti nebo přepravní vzdálenosti. (15)

Obsluha skladového prostoru může být prováděna pomocí mnoha typů vozíků. Jednoduší varianta je použít vozík ovládaný pouze skladníkem, dále je možno použít vodičích drah, po kterých se vozík pohybuje, a mnoho dalších možností. Firma má ve svém výrobním programu celou řadu speciálních vozíků pro obsluhu skladů. Z této široké nabídky je možné vytvořit mnoho variant obsluhy skladu.

### **3. 5. 15 Viastore systems, s.r.o.**

Viastore systems patří k poskytovatelům intralogistických zařízení pro průmysl a obchod, které zaujímají v mezinárodním měřítku vedoucí postavení. Patří k tomu systémy přípravy zboží k odběru, sklady s výškovými regály, automatizované sklady drobných dílů a distribuční a logistická centra.

Dokonalý management, efektivní skladování a distribuce zboží je dnes rozhodujícím konkurenčním faktorem firem v oblasti průmyslu a obchodu. Společnost Viastore zná požadavky specifické pro obor skladování, analyzuje logistické procesy a značně zvýší výkonnost firemní intralogistiky. Firma kompletně vybuduje sklad a logistické centrum, včetně skladové techniky, vybavení, řízení, software a všech stavebních prací. Kompletní, kompaktní automatizované sklady společnosti Viastore systems umožňují zejména malým a středně velkým firmám jednoduchý a hospodárný přístup k efektivnímu skladování.

Společnost Viastore systems vyvíjí a vyrábí regálové zakladače všech velikostních a rychlostních tříd. Od roku 1970 uvedla tato německá firma do provozu více než 3 000 ručních a automatických regálových zakladačů. (16)

Tato společnost má ve svém portfoliu celou řadu regálových zakladačů. Z nabídky je možno vytvořit mnoho variant skladovacích systémů s ohledem na jejich rychlost, efektivitu a cenu.

### **3. 5. 16 MATTER, s.r.l.**

Italská společnost MATTER založena v roce 1992 je globální partner pro firmy využívající automatické skladování a automatické pohyby zboží v provozu. Firma vyrábí automatické systémy pro skladování dlouhých profilů a produktů, plochých předmětů, komponent, palet a dále zajišťuje vnitropodnikový pohyb zboží. Firma působí na trzích v jižní Americe, západní a jižní Evropě. Společnost se snaží prosadit na trzích východní Evropy. V České republice je firma zastoupena holdingovou společností Trafil Czech, která se zabývá výrobou a prodejem oceli.

Systém regálového zakladače MAT97 zaručuje vysokou hustotou ukládání a je určen k skladování dlouhého tyčového materiálu. Jedná se o automatický systém pohybující se po válečkových drahách. Materiál je uložen v kovových kontejnerech.

Parametry regálového zakladače:

- provozní rychlost 60 kontejnerů za hodinu,
- kapacita nádoby 3 000 kg,
- vhodné pro různé rozměry materiálu, dle potřeby skladu,
- pohyb kontejnerů je zcela automatický,
- obsluha pomocí řídicího stanoviště,
- možnost instalace do stávajících prostor, tak vytvoření nové haly. (17)

Tento systém regálového zakladače pracuje samostatně bez použití mostového jeřábu. Jeřáb by mohl být využíván pouze k manipulaci na nákladní vozidla. Jedná se o složitější systém skladování, ale s automatickým systémem, což umožní úsporu pracovních sil. Firma má mnoho referencí po celém světě. V České republice firma zatím nemá přímé zastoupení, což může být problém při servisních službách a reklamacích.

### **3. 5. 17 KASTO Maschinenbau, GmbH**

KASTO Maschinenbau GmbH & Co KG je technologickým lídrem v řízení a skladování zásob kovových tyčí a plechu. Firma s více než 160 letou historií nabízí svým partnerům inovativní technologie a komplexní know-how. KASTO je rodinný podnik se sídlem v Achern, Baden. KASTO pily a skladovací systémy jsou vyráběny ve dvou místech v Německu a jsou používány na celém světě. Pobočky existují ve Švýcarsku, Francii,

Japonsku a ve Spojených státech. Společnost má své zastoupení ve více než 50 zemích po celém světě.

KASTO nabízí široký výběr různých systémů pro ukládání tyčí, trubek, profilů a nosníků. Všechny systémy jsou vytvářeny na míru individuálním nebo architektonickým požadavkům zákazníka. Pro skladování tyčového materiálu je možné použít 4 druhy systému:

#### Tower storage systems

- kompaktní systémové řešení pro ukládání velkých objemů,
- skladování na malé ploše výšky.

#### Block systems

- automatický systém skladování,
- plně automatický provoz,
- ideální využití prostoru.

#### Honeycomb storage systém

- automatický úložný systém,
- ideální využití prostoru,
- krátká doba cyklu.

#### Stacking cradle storage systém

- systém pro ukládání menšího množství materiálu,
- skladování ve stohovacích kolébkách (18)

Z nabídky firmy je možné využít mnoho způsobů regálových zakladačů. Je nutné posoudit, dle zadaných požadavků, jaký systém je pro sklad hutního materiálu optimální.

### **3. 5. 18 HUBTEX CZ, s.r.o.**

Firma patří již mnoho let k předním světovým výrobcům manipulační techniky. Výrobní program této firmy se zaměřuje na nestandardní manipulační techniku. Tam, kde končí výrobní program standardních výrobců, začíná výrobní program firmy Hubtex. Těžiště výroby firmy Hubtex je výroba nestandardních vysokozdvizných vozíků, zejména bočních, čtyřcestných, vychystávacích vozíků, uzpůsobených pro nesení zejména dlouhých a těžkých nákladů. Cílem nasazení těchto vozíků je zefektivnění toku materiálu v příslušných provozech a rasantní úspora místa. Vozíky lze navrhnout tak, aby byly přizpůsobeny přesně na nasazení a podmínky pro daný provoz.

Ve městě Fulda se nachází největší a současně nejmodernější výrobní závod skupiny Hubtex. Vozíky jsou konstruovány v návaznosti na nejnovější poznatky z oboru, zejména s uplatněním v nejmodernější ergonomii, designu, bezpečnosti, komfortu ovládání a úspornosti provozu. V současné době je konstrukce většiny vozíků standardizována do tzv. modulů, čímž se dosahuje vysoká efektivita výroby. Velmi pokrokovým prvkem výroby je standardní vybavení všech elektrických vozíků multifunkčními ovladači. Ve výrobě se též plně kompletují zdvihací zařízení ke všem vyráběným vozíkům. Vlastní výroba všech důležitých komponentů umožňuje maximální možnost přizpůsobit se aktuálním požadavkům zákazníků. (19)

Obsluha skladového prostoru může být prováděna pomocí mnoha typů vozíků. Jednodušší varianta je použít vozík ovládaný pouze skladníkem, dále je možno použít vodících drah, po kterých se vozík pohybuje a mnoho dalších možností, vedoucích k zautomatizování provozu a úspoře technologických časů a pracovních sil.

### **3. 5. 19 DEXION, s.r.o.**

Společnost DEXION s.r.o. je členem skupiny Aker Material Handling, která má celosvětovou působnost v oblasti vybavení skladů, dopravníkové techniky a zařízení závodů. Dále se zabývá kompletními logistickými systémovými řešeními pro sklady a archivy. Velký výběr výrobků a produktů firmy DEXION, stejně jako systémová řešení jednotlivých zakázek, umožňují zákazníkům optimální realizaci a kontakt s jedním partnerem na nejvyšší odborné úrovni.

Konzolové regály DEXION pro lehký tyčový materiál je možno pohodlně obsluhovat ručně. Na rozdíl od klasických regálů umožňují tyto regály pohodlné uskladnění tyčového materiálu. Je lhostejné, zda se skladuje materiál větších délek ze dřeva, oceli nebo lehkých kovů. Konzolové regály Dexion jsou univerzálním skladovacím systémem pro jakýkoli



tyčový materiál. Těžký skladový materiál větších délek je možné přehledně roztrídít a uložit do konzolových regálů Dexion pomocí vysokozdvížného vozíku nebo jeřábu v konzolových regálech vyšších dimenzí. (20)

Firma DEXION nabízí celou řadu regálů vhodných pro skladování tyčového materiálu. Zastoupení společnosti v Praze zaručuje rychlé jednání a servis. Ve spolupráci s firmou HUBTEX lze vytvořit skladovací systém s obsluhou pomocí čtyřcestných vozíků.

## **4 KOMUNIKACE SE SPOLEČNOSTMI**

V měsíci září roku 2009 proběhla další schůzka s vedením firmy NYPRO hutní prodej a.s. Na tomto jednání byla předložena zpráva obsahující analýzu trhu. Seznam společností byl zkonzultován a byla sjednána strategie pro vyjednávání s vybranými firmami. Pro tuto časově nejnáročnější část projektu byla navržena doba od září do prosince roku 2009. Cílem této části projektu je kontaktovat vybrané firmy, zjistit jejich zájem a možnost podílet se na projektu regálového zakladače. S firmami, které naváží spolupráci, bude sjednána osobní schůzka v místě skladu, kde budou probrány detaily požadavků. V této prvotní fázi bude od firem požadováno vytvořit rámcový projekt na výstavbu regálového zakladače pro vybraný sklad.

### **4. 1 Prvotní oslovení vybraných firem**

K prvotnímu oslovení vybraných společností byla použita forma emailu. Email směřovaný firmám obsahoval základní popis, co má systém obsluhovat a jaké jsou na něj požadavky. V emailu bylo uvedeno, že projekt je vypracováván v rámci diplomové práce, ale požadavky na daný sklad jsou skutečné. Horizont zhotovení systému regálového zakladače byl stanoven do tří let. V dopise byla charakterizována společnost NYPRO, dále bylo uvedeno, kdo se na daném projektu z firmy podílí. K jednání a komunikaci s firmami byl navržen samotný autor diplomové práce. K emailu byly přiloženy dvě přílohy. První příloha obsahovala technickou dokumentaci, zahrnující přesné požadavky na systém. Druhá příloha obsahovala technický náčrt skladu s jednotlivými rozměry. Tyto přílohy jsou zároveň přiloženy jako přílohy B a A samotné práce.

V polovině měsíce září byl odeslán email všem firmám, které jsou popsány v předchozí kapitole a jejich seznam je sepsán v tabulce č. 2. Kontakty na firmy byly zjištěny v předcházející analýze trhu. U menších společností byl email směřován přímo na vedení firmy. Pokud byl na internetových stránkách nalezen informační email, byla využita tato forma komunikace. U větších firem nebo u firem s širším portfoliem produktů byl email odeslán na příslušné oddělení zabývající se konstrukcí nebo prodejem manipulační a skladovací techniky. Velké a nadnárodní firmy využívají pro prvotní komunikaci se zákazníkem formulář. Jednotlivé kolonky ve formuláři obsahují údaje, z kterých firma pozná, o jaký druh zařízení a služeb má zákazník zájem. V tomto případě byl vyplněn

dotazník s požadavky v požadovaném jazyce a odeslán do firmy. Nejčastěji byl použit jako komunikační prostředek jazyk anglický, pouze v jednom případě německý.

Email obsahoval jak elektronický, tak i telefonní kontakt na autora projektu.

## **4. 2 Následující komunikace**

Po odeslání úvodního emailu byly očekávány odpovědi, jak v elektronické, tak v ústní podobě. První odpověď dorazila přibližně týden od odeslání informací. Po 14 dnech byly doručeny první 3 odpovědi.

Na konci měsíce září, přibližně tři týdny od odeslání prvotního emailu, byl zaslán druhý email. Tento email směřoval zbylým 16 firmám, které doposud neodpověděly. Druhý email byl odeslán z důvodu malé odezvy. Po odeslání druhého emailu se v dohledné době ozvaly další 4 firmy. Ze zbylého seznamu byly další 4 významnější firmy, u kterých se předpokládala vysoká šance podílení na projektu, kontaktovány pomocí telefonního hovoru.

Po měsíci od prvotní komunikace bylo tedy aktivně zkontaktováno 11 firem z celkového počtu 19. Tato relativně nízká účast firem je přiřazována třem hlavním faktorům. Za prvé je možná značná nejistota, jedná-li se o teoretickou hladinu projektu způsobenou vypracováním diplomové práce. Další možnost nízké účasti firem je samotná realizace projektu v horizontu tří let. Poslední aspekt vedoucí k nízké prvotní účasti je značná specifická systémů způsobena zejména značnými požadavky na vytížení a nosnost systému.

## **4. 3 Výsledky komunikace se společnostmi**

Jak bylo popsáno v předcházející části kapitoly došlo k aktivnímu kontaktu s 11 firmami. Zbylých 8 firem neodpovědělo na žádné výzvy ze strany realizátora projektu. Další kroky projektu vedly k hlubší komunikaci s oslovenými firmami. Cílem této komunikace bylo navržení schůzky v místě s kladu pro přesné vyjasnění požadavků. V dalších podkapitolách je popsána komunikace s jednotlivými firmami, které o realizaci projeví zájem. Pořadí firem je stanoveno z tabulky č. 2 vytvořené z výstupů analýzy trhu.

#### **4. 3. 1 ITECO, s.r.o.**

Firma ITECO odpověděla na druhou emailovou výzvu s tím, že projekt bude předložen příslušným odborníkům. Bylo přislíbeno, že dojde ke kontaktování řešitele projektu za účelem ujasnění požadavků. Firma se neozvala, tudíž byla vyřazena z projektu.

#### **4. 3. 2 JASS, a.s.**

Komunikace se společností Jass probíhala na dobré úrovni. Firma je dodavatelem mostových jeřábů, které firma NYPRO používá na několika mostových drahách ve svých skladech. S touto firmou proběhlo jednání v měsíci září. Zástupce firmy Jass má značnou znalost o skladu z předešlých návštěv a realizovaných projektů. Na společném setkání v měsíci září došlo k přesnému zaměření skladu a vyjasnění požadavků na systém.

Zástupci firmy projednaly daný systém se svými konstruktéry a došli k závěru, že nejsou schopni tento typ systému vyrobit. Požadavky na rychlost systému a nosnost jednotlivých buněk byly hlavním důvodem k odstoupení od možné realizace. Firma doposud takovýto systém nerealizovala, tudíž není schopna zaručit funkčnost požadovaného zakladače.

#### **4. 3. 3 KREDIT, spol. s r.o.**

Společnost neodpověděla na emailovou korespondenci. Pro zajímavý výrobní program byla využito oslovení pomocí telefonu. Při hovoru byly řečeny požadavky na systém zakladače. Bylo projednáno, že zjistí, zda jsou schopni systém vyrobit a kontaktují realizátora projektu. Bohužel ke kontaktu doposud nedošlo, proto byla firma vyřazena ze seznamu adeptů na výstavbu regálového zakladače.

#### **4. 3. 4 SCS servis s.r.o.**

Komunikace s firmou SCS servis probíhala s obchodním ředitelem p. Frajem. Zástupce firmy odpověděl na emailový požadavek. Po několika telefonních hovorech týkajících se bližších požadavků na systém zakladače byla naplánována schůzka v místě skladu v Praze Hostivaři. Termín schůzky byl zvolen na 14. října roku 2009 od 13:00 hod.

Schůzky se zúčastnil zástupce firmy SCS servis p. Fraj, ředitel firmy NYPRO p. Nývlt a samotný řešitel projektu. V první části jednání došlo k seznámení z danou problematikou a prvotními požadavky. V další části jednání proběhla samotná prohlídka skladu. Po prohlídce následovala teoretická část, ve které byly prezentovány možné varianty, jak by systém mohl fungovat.

Firma se zabývá vytvářením modulů pro jeřábovou techniku. Jako předběžný návrh byl popsán systém automatického jeřábu, který je řízen pomocí počítače. Jednotlivé pohyby a polohy buněk jsou předem nadefinované a tudíž je umožněn automatický provoz. Dále byly navrženy bezpečnostní prvky pro překlenutí prostoru pro pohyb vozidel ve skladu.

V závěru jednání bylo od zástupce firmy SCS servis přislíbeno vytvoření předběžného návrhu skladu. Tento projekt by měl obsahovat nákres rozmístění regálů, popis funkčnosti systému, jeho rychlost a kapacitu zakladače. Dále by měl projekt obsahovat přibližnou cenovou kalkulaci.

Vyhotovení a odeslání předběžného návrhu systému bylo přislíbeno do konce měsíce listopadu.

#### **4. 3. 5 BEG BOHEMIA, spol. s.r.o**

Firma odpověděla na první email. V odpovědi bylo napsáno, že projekt rádi vypracují, ale že potřebují bližší informace o skladu. Sami v dopise psali, že je nutné osobní setkání a prohlídka skladu. Dále požádali o zaslání bližších informací.

Tyto informace byly odeslány. Firmě byl navržen termín setkání v místě skladu s účastí řešitele projektu a ředitele firmy NYPRO. Firma na tuto nabídku setkání nezareagovala. Po 14 dnech byl zaslán další email s opětovným navržením setkání a navázání spolupráce. Ani na tuto druhou výzvu firma nezareagovala.

Po uplynutí měsíce byla proto tato firma vyřazena ze seznamu možných projektantů skladu.

#### **4. 3. 6 MONTAGE-KV, s.r.o.**

Jednatel společnosti p. Linhart odpověděl na první odeslaný email. V odpovědi bylo uvedeno, že vzhledem k specifičnosti systému, je nutné uvést skutečný předpoklad realizace skladu. V případě existence skutečného záměru realizaci provést, je nutné provést obhlídku stavby.

V dalším jednání bylo dáno ujištění o skutečném záměru realizace stavby. Po telefonické domluvě byla domluvena schůzka na 4. listopadu 2009. V první části jednání došlo k seznámení s požadavky na systém zakladače. Dále proběhla prohlídka skladu a skladovaného materiálu. V poslední části jednání byly prezentovány nabídky, jak by systém mohl fungovat.

Jednatel společnosti p. Linhart slíbil zaslání projektu do konce měsíce listopadu. V průběhu měsíce prosince proběhlo několik telefonátů, při kterých bylo přislíbeno,

že projekt bude vypracován. Koncem měsíce ledna firma odstoupila od zakázky z důvodu špatné ekonomické situace společnosti.

#### **4. 3. 7 Jungheinrich (ČR), s.r.o.**

Zástupce firmy popsal, že požadované řešení dává smysl. Z požadavků bylo pochopeno, že obsluha musí být prováděna pouze pomocí jeřábu. Firma nabídla pro obsluhu takového systému vícecestný vozík s využitím podvozkových regálů. Dále byla navržena návštěva v sídle firmy Jungheinrich v Říčanech pro probrání možných variant.

Návštěva a další komunikace s firmou byla zastavena z důvodu již navázané spolupráce s jinou firmou zabývající se obsluhou skladu pomocí vícecestných vozíků.

#### **4. 3. 8 Viastore systems, s.r.o.**

Firma zareagovala na emailový požadavek. V odpovědi bylo podrobně popsáno, jakým systémem danou problematiku řeší.

Firma řeší podobné sklady soustavou regálů, nad kterými se pohybuje konstrukce umožňující pohyb vyskladňovacího vozíku mezi jednotlivými uličkami. Materiál je uložen v zásobnících a ty jsou vozíkem nejprve vyjmuty z regálu a poté dopraveny k výdejnímu dopravníku.

Dále bylo v emailu uvedeno, že kapacity odborníků firmy jsou plně vytiženy aktuálními zakázkami na objednaných projektech.

S firmou proběhlo několik telefonních hovorů, ale společné jednání nebylo na dohlednou dobu naplánováno.

#### **4. 3. 9 MATTER, s.r.l.**

Tato firma doposud nepůsobí na českém trhu. Prvotní komunikace probíhala přes holdingovou firmu Trafil Czech s.r.o., která se v České republice zabývá prodejem oceli. Název samotného holdingu je Grupo Lucefin. Přes tuto firmu byla sjednána schůzka s italským zástupcem firmy p. Zatterou. Schůzka byla naplánována prostřednictvím p. Holubové na 14. října 2009 od 9:00 hod.

Přes počáteční složitou navigaci p. Zattery po Praze se podařilo v 10:30 hod. zasednout k společnému jednání. Jednání se zúčastnil zástupce italské firmy p. Zattera, dále zástupce zprostředkující firmy p. Šindler, ředitel firmy NYPRO p. Nývlt a řešitel projektu. Jednání probíhalo v anglickém jazyce.

Nejprve došlo k prohlídce skladu, dále k vyjasnění požadavků na sklad. V druhé polovině jednání p. Zattera prezentoval produkty firmy MATTER.

Ze systémů byl vybrán plně automatizovaný regálový zakladač. Materiál se uskládňuje do boxů, které jsou obsluhovány dopravníkem pohybujícím se v mezerách mezi regály a pod samotným systémem boxů.

Zástupce firmy slíbil vypracovat několik variant projektů, které by mohly být pro daný sklad použity. Dále byla nabídnuta návštěva do sídla firmy pro získání lepší představy o regálovém zakladači.

#### **4. 3. 10 HUBTEX CZ, s.r.o**

Zástupce firmy p. Mack využil k jednání telefonní hovor. Během rozhovoru byly probrány požadavky na systém a jeho funkčnost. Dále byl sjednán termín setkání na 2. prosince 2009 od 10:00 hod.

Firma řeší skladování pomocí vícecestných vozíků, které mohou být řízeny ručně, pomocí vodících drah a mantinelů. V nabídce je celá řada produktů a firma má i svého dodavatele na potřebné regály.

Po prohlídce skladu a probrání požadavků bylo domluveno další jednání, tentokrát v sídle firmy HUBTEX v Čestlicích u Prahy. Datum další schůzky byl naplánován na 13. ledna 2010 v 10:00 hod. Tohoto jednání se zúčastní zástupce firmy p. Mack a řešitel projektu. Na této druhé schůzce bude společnými silami vytvořen vhodný projekt skladu pro skladování hutního materiálu a jeho obsluhu. Jako podklady budou sloužit poznatky jednatele firmy a katalog vozíků s popisem jejich funkce a možnosti vedení.

Na schůzce 13. ledna byly navrženy 4 varianty obsluhy skladu. Varianty se lišily pohonem vozíku, jeho šířkou a možnostmi využití vodících kolejnic. Pro zhotovení krakorcových regálů firma využívá dodavatelskou firmu DEXION. Řešitel projektu dostal telefonní kontakt na zástupce firmy DEXION pro sjednání schůzky, k vytvoření projektů regálů.

Po zdlouhavém jednání se zástupci firmy DEXION byla sjednána další schůzka, tentokrát v sídle firmy DEXION v Horních Počernicích. Tato schůzka proběhla 1. dubna 2010 a zúčastnil se jí zástupce firmy DEXION pan Ing. Fišer, dále zástupce firmy HUBTEX pan Ing. Mack a řešitel projektu. Zde byly dořešeny všechny detaily jednotlivých návrhů projektů a bylo přislíbeno vytvoření finální verze návrhu systému. Jedná se o 4 varianty, jak jde daný sklad obsluhovat.

#### **4. 3. 11 DEXION, s.r.o**

Jednání se společností DEXION bylo zahájeno na doporučení p. Macka z firmy HUBTEX. Dne 15. ledna 2010 došlo ke kontaktu s obchodním zástupcem p. Šimůnkem. Při prvním hovoru bylo slíbeno, že zavolá nazpět, až bude mít více času. Po 14 dnech proběhl další telefonní hovor. Pan Šimůnek stále neměl volný čas, navíc společnost opouštěl. Projekt poté předal svému nástupci panu Ing. Fišerovi. Po telefonickém oslovení pana Fišera byla sjednána schůzka v místě skladu v Praze Hostivaři na 2. března 2010.

Při schůzce došlo nejprve k prohlídce skladovací haly a dále k samotnému jednání. Po předložení 4 variant vytvořených firmou HUBTEX bylo zkonzultováno a domluveno vytvoření jednotlivých projektů krakorcových regálů. Panem Fišerem bylo slíbeno zaslání nabídky do 14 dnů.

Po obdržení nabídky bylo zjištěno, že návrh je nedostatečný a řeší projekt značně zjednodušeně. Dále v nabídce chybělo grafické znázornění systému regálů. Tento projekt byl zkonzultován se zástupcem firmy HUBTEX panem Mackem a byla naplánována společná schůzka v sídle firmy DEXION k vyřešení nesrovnalostí na 1. dubna 2010.

Na této poslední schůzce došlo k vyjasnění nesrovnalostí. Jednatel firmy DEXION slíbil přepracovat projekt a zaslat novou nabídku do jednoho týdne. Dále došlo k prohlídce skladu firmy a prezentaci samotných krakorcových regálů.

#### **4. 4 Vypracování projektů**

Cílem jednání se všemi společnostmi je získat projekt na realizaci regálového zakladače pro sklad hutního materiálu. Z vybraných 19 firem byly požadavky prokonzultovány s 11 z těchto společností. Při další komunikaci bylo u části firem zjištěno, že nejsou schopny daný systém vyrobit. Několik firem po zjištění více podrobností přestalo s řešitelem projektu komunikovat nebo spolupráci ukončily. Jedna společnost odstoupila z důvodu vlastních existenčních problémů.

Z celkového počtu 19 oslovených firem došlo k osobnímu jednání s 6 z nich. Ve 2 případech došlo k ukončení spolupráce. Zbylé 4 firmy při osobním jednání přislíbily vytvořit předběžný projekt na výstavbu regálového zakladače. Jedná se o tyto firmy:

- MATTER, s.r.l.
- SCS servis s.r.o.
- HUBTEX CZ, s.r.o.
- DEXION, s.r.o.



Po obdržení všech projektů dojde k jejich prostudování, vytvoření hodnotících kritérií a stanovení vah jednotlivých kritérií. Dále bude využito metody vícekriteriální analýzy pro vybrání nejvhodnější společnosti k realizaci skladu.

Výsledky vícekriteriální analýzy budou podrobně okomentovány v závěrečné zprávě.

## **5 CHARAKTERISTIKA VYTVOŘENÝCH PROJEKTŮ**

Cílem této kapitoly je charakterizovat jednotlivé projekty. Po analýze trhu s regálovými zakladači probíhala jednotlivá jednání s vybranými firmami. Cílem těchto jednání bylo nalezení společné spolupráce při projektování výstavby systému regálového zakladače. Z celkového počtu 19 oslovených firem došlo k osobnímu jednání s 6 z nich. Ve 2 případech došlo k ukončení spolupráce. Zbylé 4 firmy při osobním jednání přislíbily vytvoření projektu.

Další podkapitoly se zabývají charakteristikou jednotlivých projektů. Celé projekty jsou přiloženy jako jednotlivé přílohy práce. Cílem tohoto zkráceného popisu je charakterizovat jednotlivé systémy, popsat jejich parametry a nalézt jednotlivá hodnotící kritéria. Tato kritéria budou použita v další kapitole k samotnému výběru nejvhodnějšího systému.

### **5. 1 Projekt od společnosti MATTER, s.r.l.**

Systém automatického regálového zakladače od italské firmy MATTER je navrhnut pro přijímání, uskladňování a vydávání ocelových kontejnerů. Tento systém je vhodný pro skladování při vysokých obrátkách materiálu.

Systém je složen ze samotné konstrukce pro opírání kontejnerů, manipulačního systému, dopravníků pro příjem a výdej materiálu a z řídicí jednotky. Celý projekt je přiložen v příloze C.

#### **5. 1. 1 Obecný popis funkce**

Po vydání žádosti o uskladnění materiálu v automatickém skladu (obdržená z řídicího softwaru skladu přes hostující řídicí systém nebo přes ruční žádost operátora) nakládací jednotka vhodná pro příjem materiálu (prázdná nebo s dostatečnou kapacitou) je přesunuta do pracovního prostoru. Materiály jsou identifikovány a naloženy do kontejnerů, zatímco je jejich váha automaticky zkontrolována. Po dokončení nakládacího procesu do manipulační jednotky je přemístěna na transelevátor a tím uskladněna ve skladu. Nakládací jednotka se řídí logikou předem určené polohy kontejneru, to znamená, že kontejner je vrácen na místo, odkud byl vzat. Dále se řídí podle rozdílnosti materiálů, sousedních oblastí ve skladu, funkce nižšího a vyššího obratu materiálu ve skladu, a tím šetří pohyby transelevátoru. Po vydání

žádosti o vyskladnění materiálu (obdržená z řídicího softwaru skladu přes hostující řídicí systém nebo přes ruční žádost operátora) jsou nakládací jednotky obsahující požadovaný materiál přemístěny do pracovního prostoru. (21)

### **5. 1. 2 Parametry systému**

Systém obsahuje celkem 612 kontejnerů výšky 300 mm a 408 kontejnerů výšky 600 mm. Celkem je v systému použito 1 020 kontejnerů, každý o maximálním zatížení 2 500 kg. Celkem je tedy možné do systému uložit 2 550 tun materiálu.

Samotný pracovní prostor je zařízen tak, aby tvořil kolotoč s 9 místy akumulace manipulačních jednotek, ze kterých je pět na uskladnění, jedna na práci a 3 na vyskladnění, tak aby udělal operátorovi čas na cyklus transelevátoru.

Průměrná rychlost systému se pohybuje okolo 30 pohybů za hodinu.

Systém je plně automatický a kompatibilní se současně používaným softwarem pro evidenci materiálu. Toto umožňuje výměnu dat mezi dvěma systémy v reálném čase. Obsluha systému probíhá pouze z řídicího centra a není potřeba lidského zásahu v prostoru skladu.

Cena systému je 1 100 000 €. Při kurzu 26,105 Kč dle České národní banky ze dne 10. února 2010 je cena systému 28 715 500 Kč.

Záruka je poskytována v délce trvání 12 měsíců od data doručení materiálu. (21)

## **5. 2 Projekt od společnosti SCS servis s.r.o.**

Automatizovaný skladový systém s jeřábem pro tyčový materiál od společnosti SCS servis s.r.o. z Českého Brodu je tvořen oboustrannými stromečkovými regály, materiálovými koši a automatickým jeřábovým zakladačem s manipulátorem. Jeřáb je řízený automaticky počítačem s přesností pohybu v podélném i příčném směru do 20 mm, svisle 10 mm, doplněný terminálem s interaktivním displejem pro vysílání požadavků na vyskladnění a uskladnění materiálu. Celý projekt je přiložen v příloze D.

### **5. 2. 1 Obecný popis funkce**

V přední části vyhrazeného prostoru bude situován překládací terminál, ve kterém se bude překládat dovezený materiál z kamionů do připravených košů. Ty se budou plnit standardním jeřábem a situovat tak, aby stály v základní pozici pro uchopení automatickým zakladačem. Zakladač bude ručně naveden radiovým signálem na výchozí pozici, ze které

system zcela automaticky naskladní naložený materiál. Automat při zakládání břemeno automaticky zváží, hodnotu uloží a bude jí dále aktualizovat podle skutečného stavu v koši.

### **5. 2. 2 Parametry systému – varianta A**

System obsahuje celkem 15 řad regálů ve dvoustupu, kolmo na osu lodi; 28 regálů, z toho 4 jednostranné. K dispozici jsou celkem 504 místa. Tonáž při maximálním zatížení 2,5 t na koš je 1 260 t materiálu. Při tomto způsobu uložení není nutné materiál otáčet. System je vybaven automatickou váhou se záznamem dat. Samotný skladový prostor se uvažuje bez možnosti přístupu lidí do pracovního prostoru jeřábu, tedy oplocený či jinak zabezpečený proti vstupu osob. System také obsahuje optoelektrické protikolizní zařízení pro případný druhý jeřáb na dráze. Počet pohybů za hodinu je v průměru 30. Cena tohoto systému je 23 400 000 Kč. Záruka na system je poskytována 24 měsíců od data dodání. (22)

### **5. 2. 3 Parametry systému – varianta B**

System obsahuje celkem 9 řad v pětistupu, souose s osou lodi skladu; 37 regálů, z toho 10 jednostranných. K dispozici je tak 720 míst. Tonáž při maximálním zatížení koše 2,5 t je tak 1 800 t. Při tomto způsobu skladování je nutné materiál před uskladněním otočit o 90 stupňů. System je vybaven automatickou váhou se záznamem dat. Samotný skladový prostor se uvažuje bez možnosti přístupu lidí do pracovního prostoru jeřábu, tedy oplocený či jinak zabezpečený proti vstupu osob. System také obsahuje optoelektrické protikolizní zařízení pro případný druhý jeřáb na dráze. Počet pohybů za hodinu je v průměru 26. Cena tohoto systému je 25 800 000 Kč. Záruka na system je poskytována 24 měsíců od data dodání. (22)

## **5. 3 Projekt od společností HUBTEX CZ s.r.o. a DEXION s.r.o.**

Tento system je vybaven krakorcovými regály pro skladování materiálu od firmy DEXION. Pro obsluhu jsou použity čtyřcestné vozíky od firmy HUBTEX CZ. Tento system je celkově jednoduchý. Obsluha je prováděna samotným skladníkem, který řídí čtyřcestný vozík. Evidence materiálu v tomto systému není automatizována. Na rozměry skladu byly navrženy 4 varianty vozíků s různě širokými manipulačními ulicemi a různým pohonem vozíků.

### **5. 3. 1 Obecný popis funkce**

Regály pro skladování materiálu budou situovány podélně s hlavní osou skladu. Po krajích jsou navrženy regály jednostranné, v prostoru regály oboustranné. Mezi regály je prostor potřebný pro pohyb vozíku. Pohyb s materiálem a jeho vážení zařizuje obsluha skladu. K tomuto systému je možné dodat samostatné moduly pro automatický záznam pracující například na technologii čárových kódů. Pro samotný projekt není tato automatizace uvažována. Materiál bude do vozidel dopraven pomocí mostového jeřábu. Tento jeřáb bude zajišťovat i vážení materiálu. Další manipulace bude prováděna pomocí čtyřcestného vozíku, který bude řízen obsluhou skladu. Pro sklad byly navrženy 4 varianty rozložení regálů. Varianty se liší šířkami ulic, od kterých se odvíjí počet ložných míst. Dvě varianty jsou vybaveny vodícími lištami pro jednodušší obsluhu skladu a nemožnost bočního vyjetí vozíku. Přesné nabídky regálů a jejich rozměry jsou uvedeny v příloze E.

### **5. 3. 2 Parametry systému – varianta A**

Systém obsahuje celkem dvě řady jednostranných regálů a dvě řady oboustranných regálů. Šířka manipulační ulice je 3 370 mm. Při tomto rozložení regálů je kapacita skladu 288 buněk. Při maximálním zatížení 2,5 t na svazek to činí 720 t materiálu. (23)

Obsluha bude prováděna pomocí čtyřcestného vozíku HUBTEX DQ 40 D s dieselovým pohonem. Nosnost tohoto vozíku je 4 000 kg. Šířka vozíku je 2 370 mm. Na každé straně je uvažována 500 mm rezerva pro plynulý pohyb mezi regály. Obsluha je plně manuální s nutností pohybu lidského činitele v prostoru skladu. Firma sídlí v Praze, a proto je zaručen rychlý servis v případě poruchy vozíku. Obsluha skladu je schopna s vozíkem vykonat až 40 pohybů s materiálem za hodinu. Další parametry a příslušenství vozíku jsou popsány v příloze F.

Cena regálů je 1 161 000 Kč. Cena vozíku je 1 348 500 Kč. Celkem je tedy cena projektu 2 509 500 Kč. (24)

### **5. 3. 3 Parametry systému – varianta B**

Systém obsahuje celkem jednu řadu jednostranných regálů a čtyři řady oboustranných regálů. Šířka manipulační ulice je 2 570 mm. Při tomto rozložení regálů je kapacita skladu 432 svazků materiálu. Při maximálním zatížení 2,5 t na svazek to činí 1 080 t materiálu. (23)

Obsluha bude prováděna pomocí čtyřcestného vozíku HUBTEX DQ 40 D s dieslovým pohonem. Nosnost tohoto vozíku je 4 000 kg. Šířka vozíku je 2 370 mm. Na každé straně je uvažována 100 mm rezerva pro plynulý pohyb mezi regály. Tato varianta je navíc oproti variantě A vybavena vodícími kolejnicemi v podélném směru. Kolejnice zabraňují bočnímu vyjetí vozíku. Toto opatření zvyšuje bezpečnost systému a napomáhá rychlejší obsluze skladu. Po najetí do manipulační ulice obsluha vozíku koriguje pouze pohyb vpřed a vzad. Obsluha je plně manuální s nutností pohybu lidského činitele v prostoru skladu. Firma sídlí v Praze a proto je zaručen rychlý servis v případě poruchy vozíku. Obsluha skladu je schopna s vozíkem vykonat až 42 pohybů s materiálem za hodinu. Další parametry a příslušenství vozíku jsou popsány v příloze F.

Cena regálů je 1 528 000 Kč. Cena vozíku je 1 348 500 Kč. Celkem je tedy cena projektu 2 876 500 Kč. (24)

### **5. 3. 4 Parametry systému – varianta C**

Systém obsahuje celkem dvě řady jednostranných regálů a čtyři řady oboustranných regálů. Šířka manipulační ulice je 2 040 mm. Oproti variantě B došlo k rozšíření o jednu jednostrannou řadu regálů. Při tomto rozložení regálů je kapacita skladu 480 svazků materiálu. Při maximálním zatížení 2,5 t na svazek to činí 1 200 t materiálu. (23)

Obsluha bude prováděna pomocí čtyřcestného vozíku HUBTEX MQ 25 AC s elektrickým pohonem. Nosnost tohoto vozíku je 2 500 kg. Šířka vozíku je 1 890 mm. Na každé straně je uvažována 100 mm rezerva pro plynulý pohyb mezi regály. Tato varianta je také vybavena vodícími kolejnicemi v podélném směru. Kolejnice zabraňují bočnímu vyjetí vozíku. Toto opatření zvyšuje bezpečnost systému a napomáhá rychlejší obsluze skladu. Po najetí do manipulační ulice obsluha vozíku koriguje pouze pohyb vpřed a vzad. Obsluha je plně manuální s nutností pohybu lidského činitele v prostoru skladu. Firma sídlí v Praze, a proto je zaručen rychlý servis v případě poruchy vozíku. Obsluha skladu je schopna s vozíkem vykonat až 42 pohybů s materiálem za hodinu. Další parametry a příslušenství vozíku jsou popsány v příloze G.

Cena regálů je 1 788 000 Kč. Cena vozíku je 56 960 €. Při kurzu 25,115 Kč dle České národní banky ze dne 12. dubna 2010 je cena vozíku 1 430 550 Kč. Celkem je tedy cena projektu 3 218 550 Kč. (24)

### **5. 3. 5 Parametry systému – varianta D**

Systém obsahuje celkem dvě řady jednostranných regálů a čtyři řady oboustranných regálů. Šířka manipulační ulice je 1 770 mm. Oproti variantě C došlo k zúžení manipulační ulice o 270 mm. I při tomto zúžení se další řada regálů nevejde. Kapacita skladu je tedy 480 svazků materiálu. Při maximálním zatížení 2,5 t na svazek to činí 1 200 t materiálu. (23)

Obsluha bude prováděna pomocí čtyřcestného vozíku HUBTEX ML 25 AC s elektrickým pohonem. Nosnost tohoto vozíku je 2 500 kg. Šířka vozíku je 1 590 mm. Na každé straně je uvažována 100 mm rezerva pro plynulý pohyb mezi regály. Tato varianta je také vybavena vodícími kolejnicemi v podélném směru. Kolejnice zabraňují bočnímu vyjetí vozíku. Toto opatření zvyšuje bezpečnost systému a napomáhá rychlejší obsluze skladu. Po njetí do manipulační ulice obsluha vozíku koriguje pouze pohyb vpřed a vzad. Obsluha je plně manuální s nutností pohybu lidského činitele v prostoru skladu. Firma sídlí v Praze, a proto je zaručen rychlý servis v případě poruchy vozíku. Obsluha skladu je schopna s vozíkem vykonat až 42 pohybů s materiálem za hodinu. Další parametry a příslušenství vozíku jsou popsány v příloze H.

Cena regálů je 1 788 000 Kč. Cena vozíku je 63 810 €. Při kurzu 25,115 Kč dle České národní banky ze dne 12. dubna 2010 je cena vozíku 1 602 588 Kč. Celkem je tedy cena projektu 3 390 588 Kč. (24)

## **5. 4 Výběr hodnotících kritérií**

Při charakteristice jednotlivých vypracovaných projektů byly hledány společné parametry, které by mohly být použity k jejich porovnání. Po konzultaci s investorem bylo nakonec vybráno 6 kritérií. Jedná se o cenu systému, rychlost systému, stupeň automatizace, bezpečnost, maximální tonáž a servisní služby.

Cena projektu zahrnuje kompletní součet cen za vybudování celého systému. Rychlost systému popisuje, kolik ucelených pohybů je systém schopen provést za hodinu. Stupeň automatizace popisuje, jak je systém automatizován. Jedná se o řízení provozu a evidenci materiálu. Bezpečnost popisuje, zda do systému skladu vstupuje lidský faktor, popřípadě jaké jsou pasivní prvky bezpečnosti. Maximální tonáž popisuje, kolik tun materiálu je možné do systému uložit. Servis zaznamenává, jak často je systém nutné odborně kontrolovat a jaké mají dodavatelské firmy servisní služby.

V tabulce č. 3 jsou přesně uvedeny všechny parametry jednotlivých projektů. U parametrů stupeň automatizace, bezpečnost a servis byla stanovena bodovací stupnice

od 1 do 10. Po konzultaci s investorem byly tyto 3 nečíselné parametry ohodnoceny. Vyšší číslo udává lepší hodnotu. Všechna kritéria jsou maximalizační, kromě kritéria cena, které je minimalizační.

Tab. 3: Hodnotící kritéria

<b>projekt</b>	<b>cena</b>	<b>rychlost systému</b>	<b>stupeň automatizace</b>	<b>bezpečnost</b>	<b>maximální tonáž</b>	<b>servis</b>
Matter	28 715 500 Kč	30 / hod	9	9	2 550 t	5
SCS A	23 400 000 Kč	30 / hod	8	9	1 260 t	8
SCS B	25 800 000 Kč	26 / hod	8	9	1 800 t	8
HUBTEX A	2 509 500 Kč	40 / hod	2	2	720 t	8
HUBTEX B	2 876 500 Kč	42 / hod	3	4	1 080 t	8
HUBTEX C	3 218 550 Kč	42 / hod	3	4	1 200 t	8
HUBTEX D	3 390 588 Kč	42 / hod	3	4	1 200 t	8

Zdroj: autor



## 6 VÍCEKRITERIÁLNÍ ROZHODOVÁNÍ

V reálných rozhodovacích situacích se často uvažuje několik optimalizačních kritérií. Tato kritéria nebývají zpravidla ve vzájemném souladu. Cílem při analýze vícekritériálních rozhodovacích úloh je potom řešit konflikt mezi vzájemně protikladnými kritérii. Konkrétním cílem potom může být výběr jedné varianty, která bude podkladem pro konečné rozhodnutí.

(25)

### 6.1 Metody odhadu vah kritérií

Získat váhy kritérií přímo od rozhodovatele v numerické podobě je často velmi problematické. Proto je vhodné usnadnit rozhodovateli určení vah kritérií pomocí nějakého jednoduchého nástroje. Tímto nástrojem mohou být metody odhadu vah kritérií. Jedná se vesměs o velmi jednoduché postupy, které na základě subjektivních informací od rozhodovatele konstruují odhady vah.

#### Metoda pořadí

Metoda pořadí vyžaduje od rozhodovatele pouze uspořádat kritéria od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Nejdůležitějšímu kritérii je přiřazena hodnota  $k$  ( $k$  je počet kritérií), druhému kritérii číslo  $k - 1$  a tak dále až po nejméně důležité kritérium číslo 1.

#### Bodovací metoda

Bodovací metoda předpokládá, že je rozhodovatel schopen kvantitativně ohodnotit důležitost kritérií v nějaké předem zvolené bodovací stupnici – např. od 1 do 10. Čím je kritérium pro rozhodovatele důležitější, tím bude jeho bodové ohodnocení vyšší.

#### Fullerův trojúhelník

Místo přímého vyjádření preferencí mezi kritérii, tak jako například v bodovací metodě, bývá pro rozhodovatele přijatelnější párové porovnání kritérií. Na tomto principu je založena metoda Fullerova trojúhelníka.

Při tomto postupu je rozhodovateli předloženo trojúhelníkové schéma, ve kterém jsou vyznačeny dvojice jednotlivých kritérií tak, že se každá dvojice v tomto schématu vyskytuje právě jednou. Z každé dvojice musí rozhodovatel vybrat to kritérium, které je pro něj

důležitější, toto kritérium zvýrazní například zakroužkováním. Mají-li v určité dvojici obě kritéria pro rozhodovatele stejnou důležitost, označí se obě. (25)

### 6. 1. 1 Fullerův trojúhelník k určení vah kritérií

Pro zjištění vah kritérií byla použita metoda Fullerova trojúhelníku. Investorovi projektu bylo předloženo trojúhelníkové schéma k porovnání každého kritéria s každým. Tato metoda byla zvolena z důvodu lepšího odhadu vah než například pomocí metody přímého vyjádření. V tabulce č. 4 jsou uvedeny jednotlivé dvojice kritérií rozepsány do Fullerova trojúhelníku. Důležitější kritérium z dané dvojice je označeno červenou barvou.

Tab. 4: Fullerův trojúhelník

<b>cena</b> rychlost systému	<b>cena</b> stupeň automatizace	<b>cena</b> bezpečnost	<b>cena</b> maximální tonáž	<b>cena</b> servis
<b>rychlost systému</b> stupeň automatizace	<b>rychlost systému</b> bezpečnost	<b>rychlost systému</b> maximální tonáž	<b>rychlost systému</b> servis	
<b>stupeň automatizace</b> bezpečnost	stupeň automatizace <b>maximální tonáž</b>	stupeň automatizace <b>servis</b>		
bezpečnost <b>maximální tonáž</b>	bezpečnost <b>servis</b>			
<b>maximální tonáž</b> servis				

Zdroj: autor

Výpočet vah jednotlivých kritérií je proveden podílem počtu vybraných kritérií ku celkovému počtu dvojic. V tabulce č. 5 jsou uvedeny výpočty vah kritérií a jejich konkrétní hodnoty.

Tab. 5: Výpočet hodnot vah kritérií

<b>kritérium</b>	<b>výpočet</b>	<b>váhy kritérií zaokrouhlené na 3 desetinná místa</b>
cena	$V=5/15$	<b>0,332</b>
stupeň automatizace	$V=1/15$	<b>0,067</b>
rychlost systému	$V=4/15$	<b>0,267</b>
bezpečnost	$V=0/15$	<b>0</b>
maximální tonáž	$V=3/15$	<b>0,2</b>
servis	$V=2/15$	<b>0,132</b>

Zdroj: autor

## 6. 2 Metody vícekritériálního hodnocení variant

Metod pro vícekritériální hodnocení variant je velké množství a jsou založené na různých principech. Mezi nejčastěji používané patří metoda váženého součtu (WSA), metoda funkce užitku, ELECTRE, TOPSIS a další. (25)

### Metoda TOPSIS

Metoda TOPSIS je založena na výběru varianty, která je nejbližší tzv. ideální variantě, tj. variantě, která je charakterizována vektorem nejlepších kritériálních hodnot, a současně nejdále od tzv. bazální varianty, tj. varianty, která je reprezentována vektorem nejhorších kritériálních hodnot. Při popisu metody TOPSIS bude předpokládáno, že jsou všechna kritéria maximalizačního typu. Minimalizační kritérium lze přetransformovat na maximalizační tak, že nové kritérium bude udávat rozdíl oproti nejhorší (tedy nejvyšší) kritériální hodnotě. Jde-li například o kritérium cena, lze zavést nové kritérium udávající rozdíl ve srovnání s nejdražší variantou. Takové kritérium bude již svou povahou maximalizační. Metodu TOPSIS popíšeme v následujících krocích:

1. Původní kritériální hodnoty  $y_{ij}$  se transformují na hodnoty  $r_{ij}$  podle vztahu

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\left(\sum_{i=1}^n y_{ij}^2\right)^{\frac{1}{2}}}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n; j = 1, 2, \dots, k. \quad (1)$$

2. Vypočtou se prvky vážené kritériální matice  $W = (w_{ij})$  jako  $w_{ij} = v_j r_{ij}$ , kde  $v_j$  je váha  $j$ -tého kritéria.
3. Z prvků matice  $W$  se určí ideální varianta s kritériálními hodnotami  $(H_1, H_2, \dots, H_k)$  a bazální varianta s hodnotami  $(D_1, D_2, \dots, D_k)$ , kde  $H_j = \max_i (W_{ij})$  a  $D_j = \min_i (w_{ij})$ ,  $j = 1, 2, \dots, K$ .
4. Vypočtou se vzdálenosti variant od ideální a bazální varianty podle vztahů

$$d_i^+ = \left[ \sum_{j=1}^k (w_{ij} - H_j)^2 \right]^{\frac{1}{2}}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (2)$$

$$d_i^- = \left[ \sum_{j=1}^k (w_{ij} - D_j)^2 \right]^{\frac{1}{2}}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

5. Vypočte se ukazatel  $c_i$  jako relativní vzdálenost variant od bazální varianty:

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}, i = 1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

Hodnoty  $c_i$  jsou z intervalu  $\langle 0,1 \rangle$ . Nabývají hodnoty 0 pro bazální variantu a hodnoty 1 pro ideální variantu. Varianty lze tedy uspořádat podle klesajících hodnot ukazatele  $c_i$ .

### Metoda WSA

Metoda váženého součtu bývá označována také jako metoda WSA (Weighted Sum Approach). Tato metoda je založena na konstrukci lineární funkce užitku na stupnici od 0 do 1. Nejhorší varianta podle daného kritéria bude mít užitek nula, nejlepší varianta užitek 1 a ostatní varianty budou mít užitek mezi oběma krajními hodnotami. Znamená to, že je třeba při aplikaci této metody nahradit prvky  $y_{ij}$  vstupní kritériální matice hodnotami  $y_{ij}'$ , které budou představovat užitek varianty  $X_i$  při hodnocení podle kritéria  $Y_j$ . Hodnoty  $y_{ij}'$  lze získat pro maximalizační kritéria podle následujícího vztahu:

$$y_{ij}' = \frac{y_{ij} - D_j}{H_j - D_j}, \quad (5)$$

Kde  $D_j$  je nejnižší (při maximalizaci tedy nejhorší) a  $H_j$  největší (při maximalizaci nejlepší) kritériální hodnota kritéria  $Y_j$ . Z uvedeného vztahu je zřejmé, že užitek  $y_{ij}'$  pro nejhorší kritériální hodnotu  $y_{ij} = D_j$  bude roven nule a pro nejlepší kritériální hodnotu  $y_{ij} = H_j$  bude roven 1. Pro maximalizační kritéria je třeba modifikovat uvedený vztah následovně:

$$y_{ij}' = \frac{H_j - y_{ij}}{H_j - D_j}. \quad (6)$$

Celkový užitek varianty  $X_i$  lze potom vypočítat jako vážený součet dílčích užiteků podle jednotlivých kritérií:

$$U(x_i) = \sum_{j=1}^k v_j y_{ij}' \quad i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, k. \quad (7)$$

Varianty je potom možné uspořádat podle klesajících hodnot užitku  $u(X_i)$ . (25)

### 6. 2. 1 Řešení metodou TOPSIS

Jako podklad pro řešení vícekritériálního rozhodování metodou TOPSIS budou sloužit hodnoty vah hodnotících kritérií z tabulky č. 5. Parametr cena bude převeden na maximalizační. To znamená že od nejvyšší hodnoty budou odečteny hodnoty jednotlivých

projektů. Maximalizační kritéria matice jsou uvedeny v tabulce č. 6. Pro jednotlivé výpočty bude použit program MS Excel.

Tab. 6: Maximalizační kritéria matice

projekt	cena	rychlost	automatizace	bezpečnost	tonáž	servis
<b>Matter</b>	0	30	9	9	2 550	5
<b>SCS A</b>	5 315 500	30	8	9	1 260	8
<b>SCS B</b>	2 915 500	26	8	9	1 800	8
<b>Hubtex A</b>	26 206 000	40	2	2	720	8
<b>Hubtex B</b>	25 839 000	42	3	4	1 080	8
<b>Hubtex C</b>	25 496 950	42	3	4	1 200	8
<b>Hubtex D</b>	25 324 912	42	3	4	1 200	8
	<b>max</b>	<b>max</b>	<b>max</b>	<b>max</b>	<b>max</b>	<b>max</b>

Zdroj: autor

Dále došlo k transformaci matice podle vzorce 1 popsaného v úvodu kapitoly 6.2. Transformovaná matice je vypočtena v tabulce č. 7.

Tab. 7: Transformovaná matice

projekt	cena	rychlost	automatizace	bezpečnost	tonáž	servis
<b>Matter</b>	0,000	0,310	0,581	0,524	0,640	0,247
<b>SCS A</b>	0,103	0,310	0,516	0,524	0,316	0,396
<b>SCS B</b>	0,056	0,269	0,516	0,524	0,451	0,396
<b>Hubtex A</b>	0,506	0,413	0,129	0,116	0,181	0,396
<b>Hubtex B</b>	0,499	0,434	0,194	0,233	0,271	0,396
<b>Hubtex C</b>	0,492	0,434	0,194	0,233	0,301	0,396
<b>Hubtex D</b>	0,489	0,434	0,194	0,233	0,301	0,396

Zdroj: autor

Hodnoty transformované matice byly dále vynásobeny vahou kritérií z tabulky č. 5.

Tab. 8: Vážená kritériální matice

projekt	cena	rychlost	automatizace	bezpečnost	tonáž	servis
<b>Matter</b>	0,000	0,021	0,155	0,000	0,128	0,033
<b>SCS A</b>	0,034	0,021	0,138	0,000	0,063	0,052
<b>SCS B</b>	0,019	0,018	0,138	0,000	0,090	0,052
<b>Hubtex A</b>	0,168	0,028	0,034	0,000	0,036	0,052
<b>Hubtex B</b>	0,166	0,029	0,052	0,000	0,054	0,052
<b>Hubtex C</b>	0,163	0,029	0,052	0,000	0,060	0,052
<b>Hubtex D</b>	0,162	0,029	0,052	0,000	0,060	0,052

Zdroj: autor

V této matici byla nelezena ideální a bazální varianta, hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 9.

Tab. 9: Ideální a bazální varianta

<b>ideální</b>	0,168	0,029	0,155	0,000	0,128	0,052
<b>bazální</b>	0,000	0,018	0,034	0,000	0,036	0,033

Zdroj: autor

Dalším krokem bylo nalezení vzdálenosti od ideální a bazální varianty. Hodnoty vzdáleností jsou uvedeny v tabulce č. 10.

Tab. 10: Vzdálenosti variant od ideální a bazální varianty

<b>projekt</b>	<b>vzdálenost od ideální</b>	<b>vzdálenost od bazální</b>
<b>Matter</b>	0,000	0,000
<b>SCS A</b>	0,412	0,642
<b>SCS B</b>	0,387	0,622
<b>Hubtex A</b>	0,394	0,628
<b>Hubtex B</b>	0,389	0,624
<b>Hubtex C</b>	0,356	0,597
<b>Hubtex D</b>	0,352	0,593

Zdroj: autor

Posledním krokem je nalezení relativních ukazatelů vzdáleností od bazální varianty. Tyto hodnoty nám udávají pořadí variant od nejvyššího čísla po nejnižší. Výsledek metody TOPSIS je znázorněn v tabulce č. 11.

Tab. 11: Výsledek metody TOPSIS

<b>projekt</b>	<b>užitek</b>	<b>pořadí</b>
<b>Matter</b>	0,472429479	<b>5</b>
<b>SCS A</b>	0,431739546	<b>7</b>
<b>SCS B</b>	0,435529565	<b>6</b>
<b>Hubtex A</b>	0,527709954	<b>4</b>
<b>Hubtex B</b>	0,570890904	<b>3</b>
<b>Hubtex C</b>	0,575381814	<b>1</b>
<b>Hubtex D</b>	0,573719112	<b>2</b>

Zdroj: autor

## 6. 2. 2 Řešení metodou WSA

Řešení vychází ze stejné maximalizační matice, tedy z tabulky č. 6. V této tabulce nalezneme ideální a bazální variantu. Jejich hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 12. Výpočet bude proveden pomocí programu MS Excel.

Tab. 12: Ideální a bazální varianta metody WSA

<b>ideální</b>	26206000	42	9	9	2550	8
<b>bazální</b>	0	26	2	2	720	5

Zdroj: autor

Dále dojde k transformaci matice podle vzorce 6 uvedeného v úvodu kapitoly 6.2. Výsledky transformace jsou uvedeny v tabulce č. 13.

Tab. 13: Transformovaná normalizovaná matice

<b>projekt</b>	<b>cena</b>	<b>rychlost</b>	<b>automatizace</b>	<b>bezpečnost</b>	<b>tonáž</b>	<b>servis</b>
<b>Matter</b>	0,000	0,250	1,000	1,000	1,000	0,000
<b>SCS A</b>	0,203	0,250	0,857	1,000	0,295	1,000
<b>SCS B</b>	0,111	0,000	0,857	1,000	0,590	1,000
<b>Hubtex A</b>	1,000	0,875	0,000	0,000	0,000	1,000
<b>Hubtex B</b>	0,986	1,000	0,143	0,286	0,197	1,000
<b>Hubtex C</b>	0,973	1,000	0,143	0,286	0,262	1,000
<b>Hubtex D</b>	0,966	1,000	0,143	0,286	0,262	1,000

Zdroj: autor

Posledním krokem metody WSA je nalezení hodnot užitku pro jednotlivé varianty. Z těchto užiteků je možné odvodit pořadí variant od největšího po nejmenší. Hodnoty užitku a pořadí variant je uvedeno v tabulce č. 14.

Tab. 14: Výsledek metody WSA

<b>projekt</b>	<b>užitek</b>	<b>pořadí</b>
<b>Matter</b>	0,484	<b>7</b>
<b>SCS A</b>	0,504	<b>6</b>
<b>SCS B</b>	0,516	<b>5</b>
<b>Hubtex A</b>	0,523	<b>4</b>
<b>Hubtex B</b>	0,604	<b>3</b>
<b>Hubtex C</b>	0,613	<b>1</b>
<b>Hubtex D</b>	0,610	<b>2</b>

Zdroj: autor

## 7 ZHODNOCENÍ VÍCEKRITERIÁLNÍ ANALÝZY

Cílem této kapitoly je popsat výstupy metod vícekritériálního rozhodování. Pro zjištění vah kritérií byla použita metoda Fullerova trojúhelníku. Jedná se o párové porovnávání všech kritérií. Po provedení výpočtu byly stanoveny váhy kritérií podle jejich důležitosti. Pro samotné hodnocení variant byly vybrány dvě metody. Jedná se o metodu TOPSIS a WSA. Výpočty byly provedeny dle postupu popsaného v kapitole 6.2 Metody vícekritériálního rozhodování variant. Výsledkem každé metody jsou ukazatele užítku. Pořadí variant je poté seřazeno od nejvyšší hodnoty po nejnižší.

### 7.1 Výsledek metody TOPSIS

Po provedení výpočtu dle metody TOPSIS bylo vypočteno pořadí variant, které je znázorněné v tabulce č. 15 a kde je zároveň porovnání pořadí s metodou WSA. Nejlepší projekt podle této metody je od firmy HUBTEX ve variantě C. Jedná se o obsluhu skladu s krakorcovými regály pomocí čtyřcestného bočního vozíku s akumulátorovým pohonem. Pro lepší vedení jsou v ulicích mezi regály umístěné vodící kolejničky pro vedení vozíku v podélném směru. Dále se umístily ostatní projekty od firmy HUBTEX. Pátý v pořadí je projekt od firmy MATTER a poslední 2 příčky obsadily projekty od firmy SCS servis.

Tab. 15: Porovnání pořadí metod TOPSIS a WSA

projekt	TOPSIS	WSA
Matter	5	7
SCS A	7	6
SCS B	6	5
Hubtex A	4	4
Hubtex B	3	3
Hubtex C	1	1
Hubtex D	2	2

Zdroj: autor

### 7.2 Výsledek metody WSA

Po provedení výpočtu dle metody WSA bylo vypočteno pořadí variant, které je znázorněné v tabulce č. 15 v kapitole 7.1. Pořadí prvních čtyř projektů je stejné jako při řešení metodou TOPSIS. Na pátém pořadí se umístil projekt od firmy SCS servis ve



variantě B. Na šestém místě projekt od stejné firmy ve variantě A. Na posledním místě se umístil projekt od firmy MATTER.

### **7.3 Porovnání metod a vstupních parametrů**

Metoda TOPSIS je založena na výběru varianty, která je nejbližší tzv. ideální variantě. Metoda WSA je založena na konstrukci lineární funkce užitku. Celkový užitek varianty lze potom vypočítat jako vážený součet dílčích užiteků podle jednotlivých kritérií.

Je nutné vzít v potaz, že jednotlivé projekty jsou odlišné. První tři projekty jsou plně automatické, bez nutnosti vstupu do skladového prostoru. Další čtyři projekty jsou řešeny jednodušší variantou, pomocí čtyřcestných vozíků manuálně řízených obsluhou skladu. Nalezení společných hodnotících kritérií, proto není snadné. Kritéria musí být stejná pro všechny projekty.

Cena prvních třech projektů se pohybuje v řádech desítek miliónů, zatímco projekty od firmy HUBTEX se pohybují v řádu několika miliónů. Při porovnání maximálního množství materiálu, které se do jednotlivých modifikací skladu vejde, je patrné, že u prvních třech projektů je množství přibližně dvojnásobné než u projektů od firmy HUBTEX. Rozdíl cen je ale přibližně v poměru 1:8 v neprospěch plně automatizovaných systémů.

Rychlost plně automatizovaných systémů je doposud pomalejší než obsluha manuální, řízená obsluhou skladu.

### **7.4 Hodnocení výsledků řešitelem projektu.**

Vzhledem k charakteru hodnotících kritérií jsou výsledky vícekritériálního rozhodování opodstatněné. Nejlepší pořadí při obou metodách obsadil jeden z nejlevnějších projektů. Tento fakt je dán vysokým poměrem cen mezi automatizovanými systémy a systémy s manuální obsluhou. Prvotní požadavky na sklad obsahují nutnost alespoň částečné automatizace systému. Při výběru firem a variant byl brán zřetel také na hlavní faktor ovlivňující výběr systému a to cenu. S tímto parametrem je nutné počítat jako s jedním z nejdůležitějších.

Z hlediska parametrů, maximálního ložení a automatizace, je bezesporu nejlepší projekt od společnosti MATTER. Do tohoto systému se vejde při maximálním ložení 2 550 t materiálu. V porovnání s projekty od firmy SCS servis je cenový rozdíl pouze 3 milióny respektive 5 miliónů korun. Rozdíl v maximálním ložení je ale 750 respektive

1 290 t materiálu. Proto při výběru z těchto tří projektů, je nevhodnější uvažovat o projektu od firmy MATTER.

Z hlediska finančního a praktického jsou nejlevnější a na obsluhu nejrychlejší projekty od firmy HUBTEX. Zde bylo navrženo několik manipulačních vozíků různých šířek. Nejlepší varianta je s obsluhou pomocí akumulátorového vozíku, při modifikaci skladu na maximální množství 1 200 t materiálu. Nevýhodou těchto systémů je ale manuální obsluha a nutnosti pohybu lidského faktoru ve skladovacím prostoru.

Při výběru systému bude hrát hlavní úlohu jeho cena. Je nutné důkladně zvážit tuto investici s ohledem na maximální možné množství uloženého materiálu. Výběr regálového zakladače je nutné zahrnout do dlouhodobého plánování firmy a nalézt optimální řešení mezi cenou a maximálním množstvím loženého materiálu.

## ZÁVĚR

Skladování hutního materiálu klade vysoké nároky na velikost skladů. Skladování většiny sortimentu hutního materiálu je pouze v zastřešených skladech. Tyto parametry vedou k nutnosti optimalizace skladových prostor za účelem jejich maximálního využití.

Práce řešila optimalizaci výběru regálového zakladače pro sklad tyčového hutního materiálu. V práci je popsán celý postup projektu výběru systému od stanovení požadavků, přes výběr firem, jednání s dodavateli, až po samotnou optimalizaci výběru nejvhodnějšího projektu.

Celkem bylo osloveno 19 firem. Bližší požadavky byly prokonzultovány s 11 z těchto společností. Z celkového počtu 19 oslovených firem došlo k osobnímu jednání s 6 z nich. Ve dvou případech došlo k ukončení spolupráce. Zbylé 4 firmy při osobním jednání přislíbily vytvořit předběžný projekt na výstavbu regálového zakladače. Celkem proběhlo sedm osobních setkání s obchodními zástupci firem. Pět jednání proběhlo v místě skladu, dvě jednání v sídlech daných firem v Praze.

Výsledkem jednání bylo celkem 7 obdržených projektů na možnou realizaci skladu od 5 firem. Z těchto projektů byla vybrána společná kritéria. Tato kritéria byla ohodnocena vahami podle metody Fullerova trojúhelníku. K samotnému výběru optimální varianty byly zvoleny metody vícekritériálního rozhodování a to metody TOPSIS a WSA.

Nejlepší pořadí při obou metodách obsadil jeden z nejlevnějších projektů. Tato skutečnost je dána vysokým rozdílem cen mezi jednotlivými systémy. Rychlost systému obsluhovaného ručně pomocí čtyřcestných vozíků je vyšší než rychlost plně automatického systému. Kapacita optimálního systému však není maximálně možná z řešených projektů.

Výsledkem práce je vytvořený seznam jednotlivých projektů seřazených od nejlepšího po nejhorší. Nejzásadnějším hodnotícím kritériem je cena projektu. Při výběru je nutno uvažovat poměr ceny a maximálního možného množství materiálu uloženého ve skladu.

K jednotlivým projektům je podáno vysvětlení a doporučení, jaký systém je pro sklad vhodný. Realizace regálového zakladače je dlouhodobou záležitostí, je třeba nalézt vhodný poměr mezi vstupní investicí, rychlostí systému a maximálním skladovacím množstvím.

Práce bude sloužit jako odborný podklad při výběru systému regálového zakladače pro vedení a manažery společnosti NYPRO hutní prodej a.s.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. *NYPRO hutní prodej, a.s.* [online]. [cit. 2009-11-08]. Dostupný z: <<http://www.nyprohutni.cz/>>.
2. *ITECO, s.r.o. - jeřáby, zdvihací technika.* [online]. [cit. 2010-01-01]. Dostupný z: <<http://www.iteco.cz/>>.
3. *JASS, a.s.* [online]. [cit. 2010-01-01]. Dostupný z: <<http://www.jass.cz/>>.
4. *FORTEX – AGS, a.s.* [online]. [cit. 2010-01-02]. Dostupný z: <<http://www.fortex.cz/cz/kovovyroba/>>.
5. *NOPO, s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-02]. Dostupný z: <<http://www.nopo.eu/>>.
6. *PROMAN, s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-02]. Dostupný z: <<http://www.regaly-proman.cz/cs/regalove-systemy.html>>.
7. *KREDIT, s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-03]. Dostupný z: <<http://www.kredit.cz/regaly/>>.
8. *SCS servis, s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-03]. Dostupný z: <<http://www.scs-servis.cz/>>.
9. *META skladovací technika, s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-03]. Dostupný z: <<http://www.meta-regaly.cz/>>.
10. *BEG BOHEMIA, s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-03]. Dostupný z: <<http://www.beg-regaly.cz/>>.
11. *DIRP, s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-03]. Dostupný z: <<http://www.dirp.cz/>>.
12. *MONTAGE -KV, s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-03]. Dostupný z: <[http://www.montage-kv.com/c\\_skl\\_tech.htm](http://www.montage-kv.com/c_skl_tech.htm)>.
13. *Besmont, s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-03]. Dostupný z: <<http://www.besmont.cz/>>.
14. *BITO skladovací technika CZ, s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-03]. Dostupný z: <<http://www.bitocz.cz/index.html>>.
15. *Jungheinrich (ČR), s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-03]. Dostupný z: <<http://www.jungheinrich.cz/>>.
16. *Viastore systems s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-04]. Dostupný z: <<http://www.viastore.cz/produkty-a-systemy/regalove-zakladace.html>>.
17. *Matter, s.r.l.* [online]. [cit. 2010-01-04]. Dostupný z: <<http://www.matter.it/pages/home.htm>>.
18. *KASTO Maschinenbau GmbH & Co. KG.* [online]. [cit. 2010-01-04]. Dostupný z: <<http://www.kasto.com/en>>.
19. *HUBTEX CZ. s.r.o.* [online]. [cit. 2010-01-04]. Dostupný z: <<http://www.hubtex.cz/>>.
20. *DEXION, s.r.o.* [online]. [cit. 2010-03-10]. Dostupný z: <<http://dexion.trade.cz/>>.
21. *ZATTERA, G. Automatic Warehouse model LGB for metallic profiles in bars.* [online]. 10. února 2010 12:55; [cit. 2010-03-22]. Osobní komunikace.

22. FRAJ, V. *Automatizovaný skladový systém s jeřábem pro tyčový materiál*. [online]. 23. října 2009 09:25; [cit. 2010-03-22]. Osobní komunikace.
23. FIŠER, R. *Cenová a technická nabídka na krakorcové regály DEXION* [online]. 23. dubna 2010 14:37; [cit. 2010-04-24]. Osobní komunikace.
24. MACK, T. *Boční vícecestný vysokozdvížený vozík Hubtex*. [online]. 13. dubna 2010 15:05; [cit. 2010-04-24]. Osobní komunikace.
25. JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. Praha: Professional publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Požadavky na regálový zakladač.....	25
Tab. 2: Seznam vybraných společností .....	27
Tab. 3: Hodnotící kritéria .....	56
Tab. 4: Fullerův trojúhelník.....	58
Tab. 5: Výpočet hodnot vah kritérií .....	58
Tab. 6: Maximalizační kritéria matice.....	61
Tab. 7: Transformovaná matice.....	61
Tab. 8: Vážená kriteriální matice .....	61
Tab. 9: Ideální a bazální varianta.....	62
Tab. 10: Vzdálenosti variant od ideální a bazální varianty .....	62
Tab. 11: Výsledek metody TOPSIS .....	62
Tab. 12: Ideální a bazální varianta metody WSA.....	63
Tab. 13: Transformovaná normalizovaná matice .....	63
Tab. 14: Výsledek metody WSA.....	63
Tab. 15: Porovnání pořadí metod TOPSIS a WSA .....	64

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Schéma skladu Malé Svatoňovice.....	12
Obr. 2: Schéma skladu Praha Hostivař.....	13
Obr. 3: Hřebenový regál pro skladování betonářské oceli .....	17
Obr. 4: Hřebenové regály pro skladování tyčového materiálu .....	20
Obr. 5: Vstupní dveře, vpravo místo pro zakladač, vlevo místo pro dělicí centrum.....	21
Obr. 6: Skladový stohovač od firmy JASS a.s. ....	30

## SEZNAM ZKRATEK

a.s.	akciová společnost
AZZ	asociace odborných pracovníků zdvihacích zařízení
CO	z anglického compyny - společnost
č.	číslo
EU	Evropská unie
GmbH & CO KG	z německého Gesellschaft mit beschränkter Haftung & Compagnie Kommanditgesellschaft- společnost s ručením omezeným
HEA	ocelářský profil ve tvaru písmene H
ITI	institut technické inspekce
S.R.L.	z italského Società a Responsabilità Limitata – společnost s ručením omezeným
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
TOPSIS	z anglického Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution – metoda řazení hodnot podle podobnosti s ideální variantou
UPE	ocelářský profil odlehčený profil ve tvaru písmene U
WSA	z anglického Weighted Sum Approach – metoda váženého součtu



## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha A – Půdorys haly

Příloha B – Technická dokumentace

Příloha C – Projekt od firmy MATTER

Příloha D – Projekt od firmy SCS servis

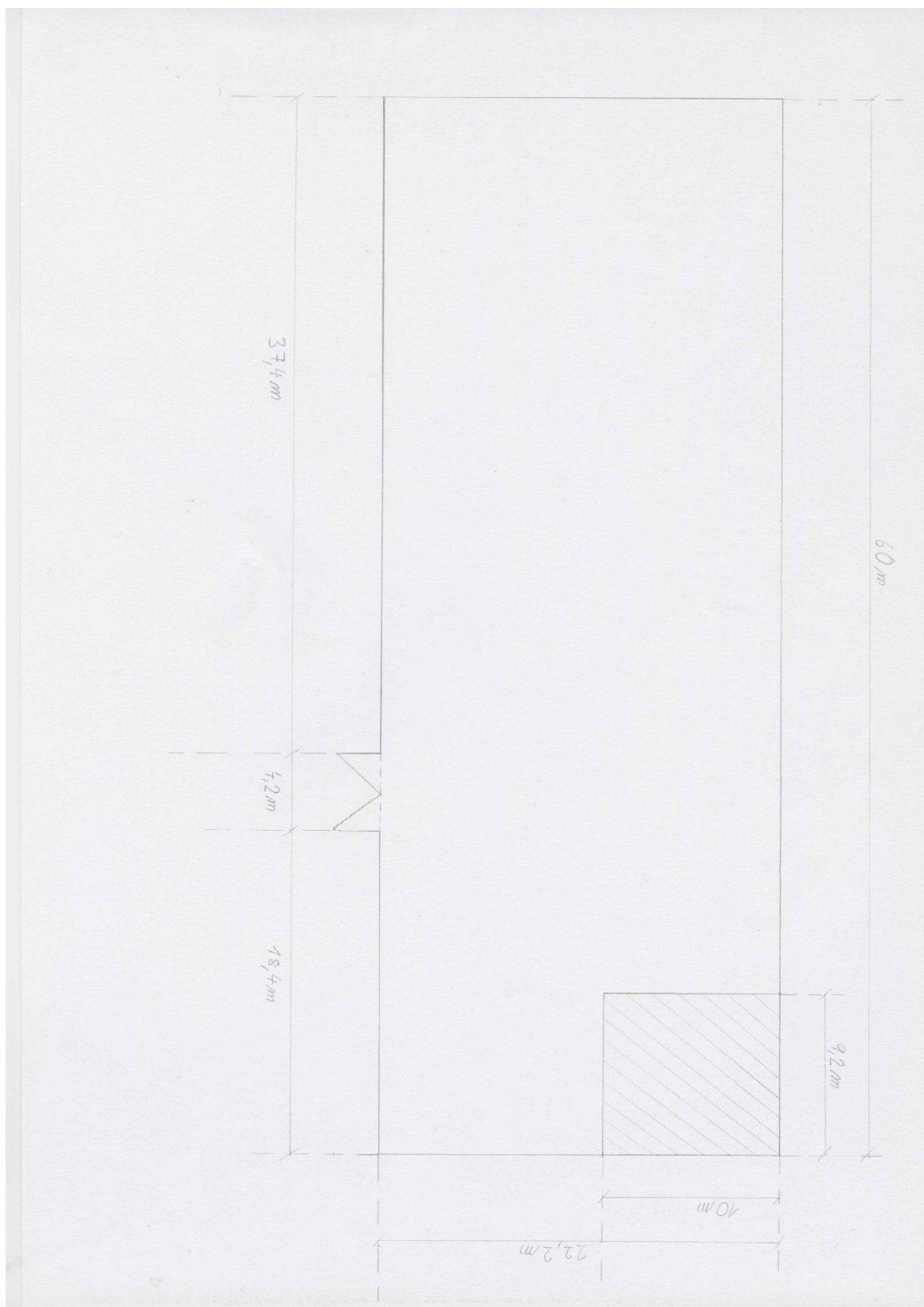
Příloha E – Projekt od firmy DEXION

Příloha F – Projekt od firmy HUBTEX CZ – vozík pro variantu A, B

Příloha G – Projekt od firmy HUBTEX CZ – vozík pro variantu C

Příloha H – Projekt od firmy HUBTEX CZ – vozík pro variantu D

# PŘÍLOHY



## **Technická dokumentace**

## **Příloha B**

Firma: Nypro hutní prodej, a.s.

Lokalita: Praha - Hostivař

Rozměry skladu: 60m×22,2m

Využitelná plocha: 1242m<sup>2</sup>

Současný stav: Materiál je skladován v jedné vrstvě pomocí hřebenových regálů. Pro obsluhu je využíván mostový jeřáb.

Podlaha: V podlaze se nacházejí příčné a podélné kanály. Povrch je zpevněný, místy ve špatném stavu, je nutná rekonstrukce.

Technické rozměry: viz. níže

Technické vybavení skladu:

V hale se nachází stávající mostový jeřáb s nosností 5000kg, který by bylo možno po modernizaci použít k obsluze regálů. V pravém rohu je umístěna vyvýšená uzavřená kancelář a rozvody elektrické energie (rozměry viz. příloha č. 1). Vjezdové dveře mají rozměr 4,2m.

Nakládka (vykládka) materiálu: Manipulace je prováděna prostřednictvím silničních vozidel skrze vstupní dveře.

Skladovaný materiál:

- Tyčový materiál délky 3 a 6m v balíku o průměru do 30cm
- Trubkový materiál délky 3 a 6m v balíku o průměru do 60cm

Výška regálů: maximální možná, ale minimálně 6m

Velikost buňky: různá pro kulatinu a trubky, aby byla zajištěna plynulá manipulace maximalizace ložení

Nosnost buňky: 2,5t

Požadavky: Je navrhováno využít mostový jeřáb k manipulaci s materiálem. Materiál by měl být skladován příčně, aby bylo ušetřeno otáčení při manipulaci a nakládání (vykládání) na vozidla, a v několika vrstvách nad sebou. V prostoru vjezdu by měl být prostor pro přípravu a dělení materiálu dle požadavků zákazníka. Obsluha jednotlivých buněk by měla být alespoň částečně zautomatizovaná (RFID, čtečky čárových kódů, ...). Při užití pozemní manipulační techniky je nutné mít ve skladu alespoň 7m širokou dráhu pro pohyb vozíku. Systém by měl být vybaven jeřábovou váhou.

Cíle:

- maximalizace ložní plochy jak vertikálním, tak i horizontálním způsobem
- optimální rozložení regálů dle velikosti (kratší materiál možno ukládat do delších buněk)
- užití mostového jeřábu k obsluze buněk (minimalizace ploch potřebných pro obsluhu)
- alespoň částečná automatizace systému
- minimální doba obsluhy
- minimalizace počtu pracovních sil

Automatický skladový systém „LGB“  
pro tyčové materiály

**NYPRO HUTNÍ PRODEJ a.s.**  
Sklad Praha – Hostivař – Česká republika

## Technická data systému

Rozměry	Délka: 36,17m
	Šířka: 20,60m
	Výška: 9,65m
Materiál	Tyčová ocel ve svazcích
Manipulační jednotka	Ocelový kontejner
Rozměry manipulační jednotky	Vnější: 6520*720*335(635)mm
	Vnitřní: 6400*650*300(600)mm
Maximální zatížení manipulační jednotky	2500kg
Počet manipulačních jednotek v systému	Jednotky výšky 300mm: 612ks
	Jednotky výšky 600mm: 408ks
	Počet jednotek celkem: 1020ks
Průměrná rychlost systému	30 pohybů za hodinu

## Technický popis systému

Automatický skladový systém „LGB“ je navrhnout pro přijímání, uskladňování a vydávání ocelových kontejnerů (manipulační jednotky), tyčí a trubek. Je vhodný pro skladování při vysokých obrátkách materiálu (high performance picking).

Systém je složen z následujících součástí: konstrukce pro opírání kontejnerů, manipulační systém (transelevator), dopravníky pro příjem a výdej a řídicí jednotka.

Konstrukce systému je vyrobena z konstrukční ocele s ošetřující malbou. Skládá se z stojících ramen spojených v složených rámech podepřených svařenými trubami. Dále se skládá z stojících polic doplněných o vsunovací a řídicí bloky pro kontejnery, spojující křížem tyče a podběru. Konstrukce je upevněna k opěrnému základu, vhodně vyváženém podle rozložení základních rámu a provlečených tyčí.

Manipulační systém se skládá ze základního rámu, vyrobeného ze svařené ocele, na němž se vsunovací a opačná kolečka zdvihají z kolejí na zemi. Dále z vertikálních sloupců z velkých trubovitých travers, na kterých jsou připoutány vodící části pro vertikální pohyb výtahových vozíčků. Dále z výtahových vozíčků na kterých je umístěn kontejner, který se uskladňuje nebo vyskladňuje. Dále z elektrické tabule, z optických čidel vzdálenosti a z páru foto buňek pro přenášení dat.

Manipulační část systému se skládá z několika pohyblivých částí:

- pohyb podél osy x (překlad podél uličky mezi regály) vyrobeného z několika motorů a převodovek pohonů přímo přidělaných na tažných kolech.
- Pohyb podél osy y (vertikální výtahy) vyrobených z ocelových lan, které končí na vhodných motorových bubnech
- Pohyb podél osy z (pohon, přitahovací háky) vyrobené z motorového systému s řetězy řízenými k táhnutí nebo strkání kontejnerů do a z jejich skladového umístění.

Všechny osy pohyby jsou řízeny převodníky fungující na principu nekonečného lana s regulací a absolutní kódovací zpětnou vazbou. Jejich rychlost je vyvažována moment od momentu podle nákladu výšky a vzdálenosti.

Manipulační prostor: má funkci nakládání a vykládání materiálu z a do systému.

Skládá se z:

- a) ze dvou kolmých transferů, každý ve 4 směrech
- b) z jednoho podélného transferu s hákem na tažení, strkání kontejnerů na rámech s průvodcem na vsunovacím bloku a pohyblivými postranními stěnami
- c) Z vázícího seskupení, které je pro kontrolu naložené/vyložené váhy
- d) Z obvodových zabezpečení s fotoelektrickým přepínáním pro operátora
- e) Z počítačové stanice pro řízení a kontrolu prováděnou laserovou čtečkou a tiskárnou na štítky s čárovým kódem.

Systém je plně automatizovaný, zahrnuje tyto součásti:

- a) Deskový přístroj z komponentů nejlepších obchodních značek nainstalovaný a spojený kabelem, uloženém ve trubkách a potrubí vhodném pro elektriku
- b) Správa elektrické energie . Jedna na zemi a jedna na transelevatoru
- c) Programmable logic controllers (PLC) pro běh strojů, počítačů pro řízení produktů( jejich charakterizačních data, pohyby, pozice na skladu a množství na skladu)  
V počítačích je kontrolní software, který vede operátory při jejich práci.

Řídící systém skladu může být spojen s hostujícím řídicím systémem, aby se mohla provést výměna dat mezi dvěma systémy v reálném čase.

## **Obecný popis funkce**

Po vydání žádosti o uskladnění materiálu v automatickém skladu (obdržena z řídicího softwaru skladu skrze hostující řídicí systém nebo skrze ruční žádost operátora) nakládací jednotka vhodná pro příjem materiálu (prázdná nebo dostatečnou kapacitou) je přesunuta do pracovního prostoru. Materiály jsou identifikovány a naloženy do kontejnerů zatímco je jejich váha automaticky zkontrolována. Po dokončení nakládacího procesu do manipulační jednotky je přemístěna na transelevator a tím uskladněna ve skladu.

Nakládací jednotka se řídí logikou předem určené polohy kontejneru, to znamená, že kontejner je vrácen na místo, odkud byl vzat, dále podle rozdílnosti materiálů a sousedních oblastí ve skladu a funkce a nižší a vyššího obratu materiálu ve skladu a tím šetří pohyby transelevatoru.

Po vydání žádosti o vyskladnění materiálu (obdržena z řídicího softwaru skladu skrze hostující řídicí systém nebo skrze ruční žádost operátora) jsou nakládací jednotky obsahující požadovaný materiál přemístěny do pracovního prostoru.

Postup vybírání manipulačních jednotek může být nastaven (podle vyprazdňování, podle stáří materiálu, atd.) aby při každém využití vybral ten nejvhodnější materiál k vyskladnění.

Vyskladnění materiálu může být totální nebo částečné, v každém případě bude váha vyloženého materiálu automaticky zkontrolována.



Pracovní prostor je zařízen tak aby tvořil kolotoč s 9 místy akumulace manipulačních jednotek ze kterých je pět na uskladnění, jedna na práci a 3 na vyskladnění, tak aby udělal operátorovi čas na cyklus transelevátoru.

## Detail dodávky

- Skladové konstrukce z konstrukční oceli + ochranný nátěr, vhodné k vytvoření 1020 lokací pro kontejnery.
- Transelevator vedoucí podél kolejí, které jsou umístěny na podlaze, doplněný jednou manipulační jednotkou. Stanicí vybavenou hákem na tlačení a tažení kontejnerů pro vytahování a vracení ze skladových prostor do pracovního prostoru a naopak.
- Pracovní prostor na nakládání, vykládání a odebírání materiálu . Skládá se z pravoúhlých transferů rozcházejících se do 4 směrů, podélného transferu, sady vodičů (guides) na vsunovacím bloku a pohyblivých stranách, sestava vah, které průběžně kontrolují váhu nal/vyl. materiálu, řídicí elektrickou desku s kontrolkami a PC.
- 1020 kontejnerů bez ochranného nátěru, naolejované, výše zmíněných rozměrů.
- Obvodové zabezpečení pro celý sklad a pracovní prostor v elektricky svařeném drátěném rámu, doplněný o fotoelektrické vypínače pro ochranu operátorů a otevírání dveří.
- Automatizace pro celý systém zahrnující elektrické desky, strojové zařízení, PC, HW a SW pro kompletní řízení skladu a materiálů a možnost k připojení k hostujícímu systému řízení.
- Dokumentace celého zařízení v češtině a v angličtině.
- Instalace celého systému
- Spuštění, testování a školení operátorů.

## Ošetření a nátěry

Konstrukce	Chemicky ošetřeno a nastříkáno barvou. Modrá barva RAL 5008
Pohyblivé části systému	Chemicky ošetřeno a nastříkáno barvou Oranžová barva RAL 2002
Pevné části systému	Chemicky ošetřeno a nastříkáno barvou. Modrá barva RAL 5008
Obvodový rám	Žluté pletivo
Manipulační jednotky	Bez nátěru a bez antikorozi ochrany, pouze natřeny ochranným olejem

Elektrický panel	Chemicky ošetřen a nastříkán barvou Šedá barva RAL 7032
Elektrické rozvody	Nastříkány modrou barvou

## **Všeobecné podmínky prodeje**

Doručení: Sklad Praha Hostivař

Instalace: zahrnuta

Čas dodání: pravděpodobně 8 měsíců od závazné objednávky

Cena: 1.100.000,00 €

Nutné požadavky: DIČ, podlaha upravena dle požadavků, naložení materiálu do manipulačních jednotek.

Platba: bude dojednáno

Garance: Na mechanické, elektrické a elektronické vybavení dodáno a nainstalováno naší firmou je poskytována záruka 12 měsíců od data doručení materiálu. Pokud doručení nebude možné nebo se zpozdí, záruka bude platit od data potvrzeného v objednávce. Ostatní komponenty mohou být nahrazeny během záruční doby bez námi udaných příčin, mohou být vyměněny bez poplatků zahrnujících nezbytné práce nutné k provedení opravy. Náklady na přepravu, dopravu a ubytování bude přičteno k finální ceně. Nahrazené součásti budou vráceny zpět dodavateli. Všechny náhradní díly, rozbité věci způsobené nesprávným používáním není-li v souladu s údaji popsány v našem manuálu, maziva a nekorektní hovory jsou vyjmuty ze záruk. Všechn materiál námi dodaný bude vaším majetkem až po kompletní splátce sjednané ceny. Případnému nedodržení sjednaných platebních podmínek z vaší strany bude následovat automatické odstoupení od smlouvy.

Předpisy: mezinárodní předpisy a standardy

Náhradní díly: zahrnuje prvotní díly nutné k provozu, ostatní díly jsou k dispozici a dodání od servisní podpory

Platnost nabídky: 60 dní od data vytvoření projektu, s výjimkou větší změny cen materiálů, do 5 % ceny.



SCS servis s.r.o.  
Suvorovova 1368  
282 01 Český Brod  
Česká republika

ISO 9001 : 2000

NYPRO hutní prodej, a.s.  
Malé Svatoňovice  
Vážený pan  
Miloš Nývlt

Váš dopis značky / ze dne

Naše značka  
F049-09-1

Vyřizuje  
Vladimír Fraj  
Telefon +420 321 620 460  
Mobil +420 724 808 779  
Telefax +420 321 622 105  
fraj@scs-servis.cz

Český Brod, dne  
23.10.2009

Věc: Předběžná nabídka

Vážený pane Nývltě,

Na základě Vaší poptávky Vám předkládám předběžný návrh automatizovaného skladu pro tyčový materiál dle zadání:

#### Pol. 1 Automatizovaný skladový systém s jeřábem pro tyčový materiál

Ceny a podmínky najdete na straně 3 a následujících.

Zkontrolujte prosím, zda navržené řešení odpovídá Vaším požadavkům a zda Vám naše nabídka vyhovuje. Vaše otázky rád zodpoví Vladimír Fraj (telefon +420 321 620 460)

Výhody, které získáte koupí příslušenství od firmy SCS

- + Vysoký standard provozu za rozumné peníze
- + Bezpečný přenos interních signálů
- + Příznivý poměr mezi cenou a užitnou hodnotou



Detaily nabídky Vám rádi detailně vysvětlíme při osobním jednání.

IČO 186 22 674 DIČ CZ 18622674  
Bankovní spojení: KB a.s. Kolín  
číslo účtu 92951 60247 / 0100

tel./fax: 00420 321 622 105  
tel: 00420 321 620 460  
e-mail: info@scs-servis.cz  
www.scs-servis.cz

**Položka 1****Automatizovaný skladový systém s jeřábem pro tyčový materiál****Popis:**

Systém je tvořen oboustrannými stromečkovými regály, materiálovými koši a automatickým jeřábovým zakladačem s manipulátorem. Regály o výšce max. 5,3m a výšce jednoho pole 0,58m budou umístěny dle možnosti a potřeby tak, aby splnily potřebnou skladovou kapacitu. Nad regály bude pojíždět jeřábový zakladač s pevně vedeným vidlicovým manipulátorem, vedený sloupem mezi regály. Jeřáb je navržen tak, aby bylo možné pro jeho pojezd využít stávající jeřábovou dráhu. Nosnost jednoho koše je max. 2,5 t při rozměru 6,5x0,5x0,5m (dvvxš), kapacita jednoho oboustranného stromečkového regálu je 18 košů. Celkem je navrženo:

- a) 15 řad ve dvoustupu, kolmo na osu lodi; 28 regálů, z toho 4 jednostranné. K dispozici jsou tak 604 místa. Tonáž při max. 2,5t na koš je 1.260 t;
- b) 9 řad v pětistupu, souose s osou lodi; 37 regálů, z toho 10 jednostranných. K dispozici je tak 720 míst. Tonáž při max. 2,5t na koš je 1.800t

Počet košů je možné upřesnit podle potřeby zákazníka – nabídka počítá s 200 ks.

Zařízení bude automat řízený PLC s přesností pohybu v podélném i příčném směru do 20 mm, svisle 10 mm, doplněný terminálem s interaktivním displejem (dotykový) pro vyslání požadavku na vyskladnění a uskladnění materiálu. PLC bude uchovávat veškerá potřebná data trvale v paměti, připraven je kdykoliv zobrazit v podobě tisku či náhledu na displeji. Software pro sklad a jeho aktualizace jsou v ceně. Průmyslové PC není předmětem nabídky.

**Provoz:**

automat s plným zabezpečením, nebo manuální ovládání rádiem s obvyklými riziky jako při práci s jeřábem;

**Situace:**

V přední části vyhrazeného prostoru bude situován překládací terminál (vč. PLC s dotekovým displejem), ve kterém se bude překládat dovezený materiál z kamionů do připravených košů. Ty se budou plnit standardním jeřábem (není součástí nabídky), nebo rukou a situovat tak, aby stály v základní pozici pro uchopení automatickým zakladačem. Zakladač bude ručně naveden rádiovým ovládáním na výchozí pozici, ze které následně po potvrzení obsluhou zcela automaticky uskladní naložený materiál na místo dle své úvahy a zaznamená jeho polohu. Obsluha před odesláním musí vložit do systému základní údaje o materiálu. Automat při zakládání břemeno rovněž přesně zváží, hodnotu uloží a bude jí stále aktualizovat podle skutečného stavu v koši. Výstup z této váhy je úředně ověřený údaj – jedná se o obchodní váhu. Propojení systému s nadřazeným systémem není součástí nabídky! V případě požadavku vyskladnění materiálu na pozici překládacího terminálu zadá obsluha požadavek na určitý materiál (určitým kódem) a automat klec s materiálem na tuto pozici dopraví. Skladový prostor se uvažuje bez možnosti přístupu lidí do pracovního prostoru jeřábu, tedy oplocený či jinak zabezpečený proti vstupu osob – zajišťuje zákazník – součástí dodávky jsou v plánu 2 elektronické závory s přenosem dat do PLC.

Systém bude uchovávat v paměti záznamy o pohybu jednotlivých položek, o jejich momentálním stavu s přesností na desítky kilogramů, v případě zájmu zákazníka může upozornit na docházející materiál s ohledem na nastavenou hladinu materiálu ve skladu a řadu dalších údajů, které definuje zákazník dle potřeby. Inventuru je tak možné provést prakticky téměř okamžitě. Údaje je možné převést do některého z obvyklých počítačových editorů, například Excel..

Systém je chráněn proti zneužití přihlašovacími kódy pro každého obsluhujícího pracovníka. V případě přerušení činnosti systému z důvodu výpadku el. proudu či použití STOP tlačítka, nebo jiného bezpečnostního prvku systém po uvedení do provozu pokračuje dál v činnosti. V případě práce se zařízením na ruční ovládání bez automatu bude obsluha povinna ručně zaznamenat všechny provedené změny a úkony do paměti zařízení. Nedodržení tohoto požadavku by mohlo mít za následek vážný pracovní úraz, či závažné poškození celého zařízení.

**Technická data:****Jeřáb**

Břemeno ca 3t, FEM 2m  
Rychlost pojezdu mostu do 100 m/min.  
Rychlost pojezdu kočky do 30 m/min.  
Rychlost zdvihu vidlí manipulátoru ca 15 m/min.

Stromečkový regál

Oboustranný

Výška celkem max. 5,3 m

Výška jedné kóje max. 0,58 m

Počet úložišť v jednom regále 18

Klec

Rozměry 0,5 x 0,5 x 8,5 m (VxŠxD)

Lehká konstrukce s vyztužením a zábranami proti samovolnému vypadnutí nákladu

Požadavky na součinnost

- PC pro vedení skladového hospodářství připraví zákazník vč. operačního systému (Windows XP Professional)
- Hardware bude upřesněn po určení rozsahu dodávky a požadavcích na systém; Předpoklad je CPU 1,6GHz, HDD 30 GB, SDRAM 256/512 MB, obvyklé rozlišení;
- Podlaha v místě montáže musí mít minimální sílu desky 300 mm a kvalitu betonu min. B25; rovinnost podlahy bude ověřena na místě, extrémní nerovnosti odstraní zákazník;
- Po dobu montáže volné místo montáže v plném rozsahu;
- Po dobu montáže v případě nutnosti podpora místní údržby;
- Další body si vyhrajujeme k doplnění po prohlídce místa montáže a po určení rozsahu zadání;
- Složení a uskladnění dílů po dobu montáže;
- Zrevizovaný a odjištěný přívod elektrického proudu k místu napojení systému;
- Zkušební závaží o hmotnosti 8,25t a 8,5t připravit v den revizní zkoušky;

Zaškolení obsluhy stejně jako manuál a ostatní dokumenty potřebné pro provoz zařízení v ČR jsou v ČJ a jsou součástí nabídky

Cena zahrnuje montáž skladových regálů, montáž jeřábu na dráhu, optoelektronické protikolizní zařízení pro případný druhý jeřáb na dráze, dodávku manipulačních vidlí s koši na materiál, spojovací materiál, chemické kotvy, SW potřebný pro provoz zařízení, systém s PLC automatem, dopravu do Hostivaře, odzkoušení a uvedení do provozu, dokumentaci, ujištění o prohlášení o shodě, certifikáty a revizi a zkoušku.

Barevné provedení – ocelové konstrukce, komponenty DEMAG RAL5009 – modrá, jeřáb – most RAL1007 – žlutá

V případě zjištění nových skutečností, které nebyly známy v době zpracování nabídky, nebo v případě změny současných mzdových a nákladových prostředků, si vyhrajujeme právo úpravy technického řešení a ceny.

Konečné rozměry musí být upřesněny a prověřeny na místě;

Zařízení je navrženo do normálního prostředí v hale, bez rizik a nebezpečí s rozsahem teplot od -5 do +40°C.

Celková cena za dílo 17.800.000,- Kč

Celková cena:	Je uvedena bez DPH, která bude účtována podle sazby platné v okamžiku dodání nebo výkonu.
Platnost nabídky:	Tato nabídka je platná po dobu 8 týdnů od jejího vystavení. Po uplynutí této lhůty si vyhrajujeme právo na případné cenové úpravy.
Stanovení ceny:	Dle kalkulace platné pro rok 2009
Platba:	Požadujeme 50% po obdržení potvrzení objednávky 40% při zahájení expedice; 10% po předání zařízení do provozu Všechny platby budou provedeny se 14-ti denní splatností beze srážek na náš bankovní účet. K jednotlivým zálohovým platbám je třeba připočítat DPH v platné výši podle zákona.
Dodací lhůta:	Dodávka ze závodu se uskuteční podle dnešního stavu zakázek do 5 měsíců po objednávce vyjasněné ohledně všech technických a obchodních podrobností, případně od okamžiku nabytí platnosti smlouvy.

**Záruka:** Odpovědnost za vady přejímáme pro náhradní díl na dobu 24 měsíců od uvedení do provozu.

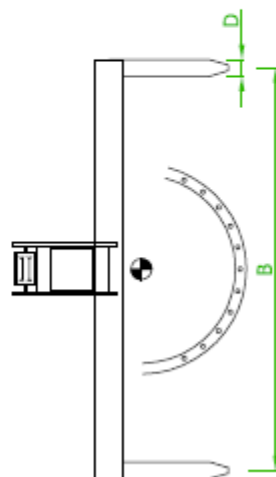
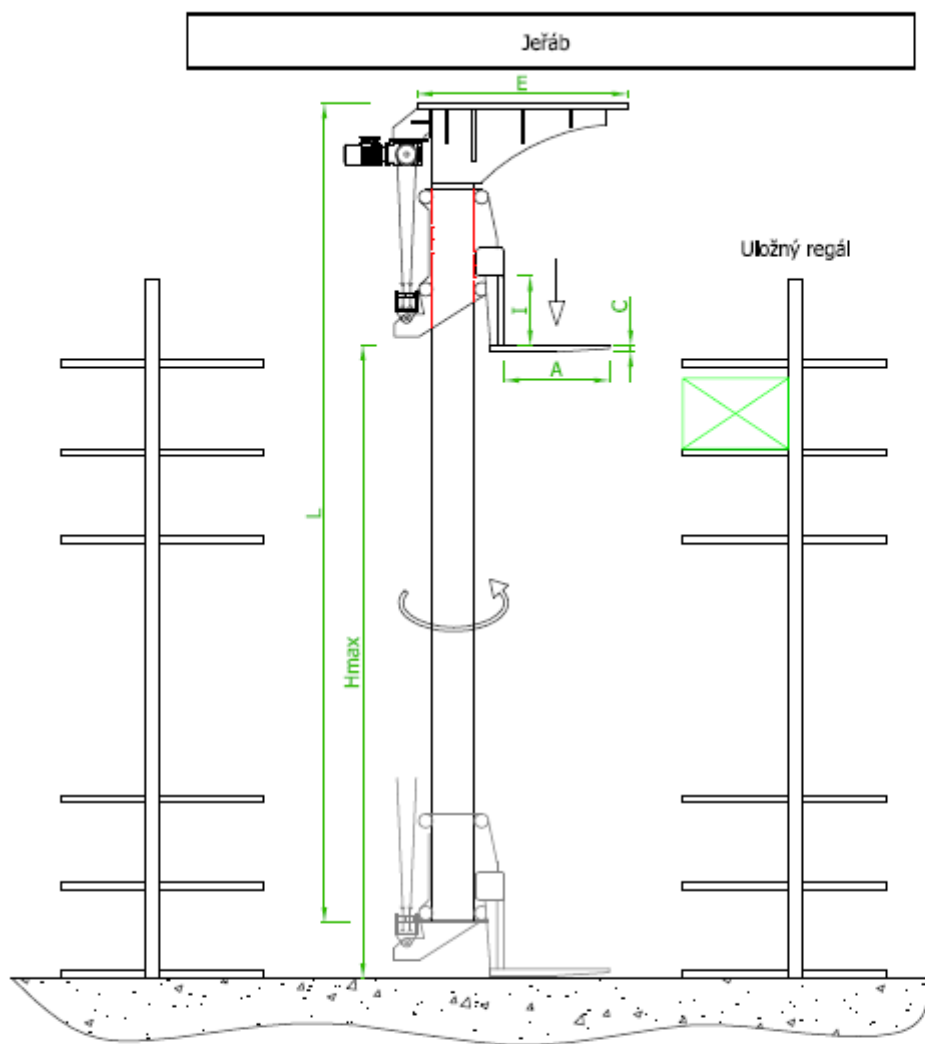
V případě nestandardních montážních podmínek bude cena montáže zvýšena o tím prokazatelně vzniklé vícenáklady.

Doufáme, že naše nabídka odpovídá Vaším představám a těšíme se na další spolupráci.

S přátelským pozdravem

Za SCS  
Vladimír Fraj  
Obchodní ředitel





p. Kostelecký; Nypro s r.o.

Nabídka č. ON 05-14620B

Datum: 23.4.2010

**Cenová a technická nabídka ON 06-14620B na krakorcové regály DEXION .**

Vážený pane Kostelecký,  
návazně na naše setkání a Vámi předloženou dokumentaci Vám zasíláme nabídku na dodávku a montáž konzolových regálů viz technická specifikace níže.

**1. KONZOLOVÉ REGÁLY DEXION VARIANTA 1 :**

Technické zadání Varianta 1.

Uskladněný hutní materiál:  
Maximální délky svazků profilů: 6.000mm nebo 3.000mm  
Maximální průměr svazku: 600mm  
Maximální hmotnost svazku: 2t

Rozměry haly:  
Délka: 37.000mm  
Šířka: 22.200mm  
Světlá výška k příkladu: 8.000mm

Použitá manipulační technika:  
Vozík Hubtex M DQ 3040 bez použití naváděcích kolejnič  
Minimální šířka uličky: 3370mm  
Maximální dosah: 6.500mm

Technické řešení varianta 1.

Podélné uspořádání h regálů sestávající se z dvou řad jednostranných krakorcových regálů  
Pos.1. a 6 řad dvoustranných krakorcových regálů Pos.2.

<b>Specifikace zařízení:</b>	Var1 – pos1
Jednostranný konzolový regál	
Počet kusů regálu:	12 ks
Osová vzdálenost mezi sloupy:	1536 mm
Počet sloupů v regálu:	4 ks
Výška sloupu:	6170 mm
Počet konzol na sloupu:	7 ks+patní
Max. zatížení sloupu:	4375 kg+patní
Délka konzoly:	800 mm
Zatížení na konzolu:	625 kg
Délka patní konzoly:	800 mm
Celková délka regálu:	4718 mm
Celková šířka regálu:	1020 mm
Výšková přestavitelnost konzol:	po 100 mm
Odstín laku:	RAL 5010

těžiště zatížení :  
400 mm

<b>Specifikace zařízení:</b>	Var1 – pos2
Oboustranný konzolový regál	
Počet kusů regálu:	12 ks
Osová vzdálenost mezi sloupy:	1536 mm
Počet sloupů v regálu:	4 ks
Výška sloupu:	6170 mm
Max. počet konzol na jedné straně sloupu:	7 ks+patní
Max. počet konzol na druhé straně sloupu:	7 ks+patní
Max. zatížení sloupu:	8750 kg+2xpatní
Max. délka konzoly:	800 mm
Max. zatížení na konzolu:	625 kg
Délka patních konzol:	800 mm
Celková délka regálu:	4718 mm
Celková šířka regálu:	1820 mm
Výšková přestavitelnost konzol:	po 100 mm
Odstín laku:	RAL 5010

těžiště zatížení :  
400 mm

**Kapacita regálů:**

**288ks svazků délky 6m**

## **2. KONZOLOVÉ REGÁLY DEXION VARIANTA 2 :**

### Technické zadání Varianta 1.

Uskladněný hutní materiál:  
Maximální délky svazků profilů: 6.000mm nebo 3.000mm  
Maximální průměr svazku: 600mm  
Maximální hmotnost svazku: 2t

Rozměry haly:  
Délka: 37.000mm  
Šířka: 22.200mm  
Světlá výška k příkladu: 8.000mm

Použitá manipulační technika:  
Vozík Hubtex M DQ 3040 s použitím naváděcích kolejniček  
Minimální šířka uličky: 2.750mm  
Maximální dosah: 6.500mm

### Technické řešení varianta 2.

Podélné uspořádání h regálů sestávající se z jedné řady jednostranných krakorcových regálů Pos.1. a 4 řad dvoustranných krakorcových regálů Pos.2.

<b>Specifikace zařízení:</b>	Var2 – pos 1
Jednostranný konzolový regál	
Počet kusů regálů:	6 ks
Osová vzdálenost mezi sloupy:	1536 mm
Počet sloupů v regálu:	4 ks
Výška sloupu:	6170 mm
Počet konzol na sloupu:	7 ks+patní
Max. zatížení sloupu:	4375 kg+patní
Délka konzoly:	800 mm
Zatížení na konzolu:	625 kg
Délka patní konzoly:	800 mm
Celková délka regálu:	4718 mm
Celková šířka regálů:	1020 mm
Výšková přestavitelnost konzol:	po 100 mm
Odstín laku:	RAL 5010

těžiště zatížení :  
400 mm

<b>Specifikace zařízení:</b>	Var2 – pos2
Oboustranný konzolový regál	
Počet kusů regálu:	20 ks
Osová vzdálenost mezi sloupy:	1536 mm
Počet sloupů v regálu:	4 ks
Výška sloupu:	6170 mm
Max. počet konzol na jedné straně sloupu:	7 ks+patní
Max. počet konzol na druhé straně sloupu:	7 ks+patní
Max. zatížení sloupu:	8750 kg+2xpatní
Max. délka konzoly:	800 mm
Max. zatížení na konzolu:	625 kg
Délka patních konzol:	800 mm
Celková délka regálu:	4718 mm
Celková šířka regálu:	1820 mm
Výšková přestavitelnost konzol:	po 100 mm
Odstín laku:	RAL 5010

těžiště zatížení :  
400 mm

**Kapacita regálů:**

**432ks svazků délky 6m**

### **3. KONZOLOVÉ REGÁLY DEXION VARIANTA 3 :**

#### Technické zadání Varianta 3.

Uskladněný hutní materiál:  
 Maximální délky svazků profilů: 6.000mm nebo 3.000mm  
 Maximální průměr svazku: 600mm  
 Maximální hmotnost svazku: 2t

Rozměry haly:  
 Délka: 37.000mm  
 Šířka: 22.200mm  
 Světlá výška k příkladu: 8.000mm

Použitá manipulační technika:  
 Vozík Hubtex M 15-20 s použitím naváděcích kolejniček  
 Minimální šířka uličky: 2.040mm  
 Maximální dosah: 6.500mm

### Technické řešení varianta 3.

Podélné uspořádání h regálů sestávající se ze dvou řad jednostranných krakorcových regálů Pos.1. a 4 řad dvoustranných krakorcových regálů Pos.2.

<b>Specifikace zařízení:</b>	Var3 – pos1
Jednostranný konzolový regál	
Počet kusů regálu:	12 ks
Osová vzdálenost mezi sloupy:	1536 mm
Počet sloupů v regálu:	4 ks
Výška sloupu:	6170 mm
Počet konzol na sloupu:	7 ks+patní
Max. zatížení sloupu:	4375 kg+patní
Délka konzoly:	800 mm
Zatížení na konzolu:	625 kg
Délka patní konzoly:	800 mm
Celková délka regálu:	4718 mm
Celková šířka regálu:	1020 mm
Výšková přestavitelnost konzol:	po 100 mm
Odstín laku:	RAL 5010

těžiště zatížení :  
400 mm

<b>Specifikace zařízení:</b>	Var3 – pos2
Oboustranný konzolový regál	
Počet kusů regálu:	20 ks
Osová vzdálenost mezi sloupy:	1536 mm
Počet sloupů v regálu:	4 ks
Výška sloupu:	6170 mm
Max. počet konzol na jedné straně sloupu:	7 ks+patní
Max. počet konzol na druhé straně sloupu:	7 ks+patní
Max. zatížení sloupu:	8750 kg+2xpatní
Max. délka konzoly:	800 mm
Max. zatížení na konzolu:	625 kg
Délka patních konzol:	800 mm
Celková délka regálu:	4718 mm
Celková šířka regálu:	1820 mm
Výšková přestavitelnost konzol:	po 100 mm
Odstín laku:	RAL 5010

těžiště zatížení :  
400 mm

**Kapacita regálů:**

**480ks svazků délky 6m**

#### **4. KONZOLOVÉ REGÁLY DEXION VARIANTA 4 :**

##### Technické zadání Varianta 4.

Uskladněný hutní materiál:  
Maximální délky svazků profilů: 6.000mm nebo 3.000mm  
Maximální průměr svazku: 600mm  
Maximální hmotnost svazku: 2t

Rozměry haly:  
Délka: 37.000mm  
Šířka: 22.200mm  
Světlá výška k příkladu: 8.000mm

Použitá manipulační technika:  
Vozík Hubtex M 15-20 s použitím naváděcích kolejniček  
Minimální šířka uličky: 1.770mm  
Maximální dosah: 6.500mm

##### Technické řešení varianta 4.

Podélné uspořádání h regálů sestávající se ze dvou řad jednostranných krakorcových regálů Pos.1. a 4 řad dvoustranných krakorcových regálů Pos.2.

<b>Specifikace zařízení:</b>	Var4 – pos 1
Jednostranný konzolový regál	
Počet kusů regálů:	12 ks
Osová vzdálenost mezi sloupy:	1536 mm
Počet sloupů v regálu:	4 ks
Výška sloupu:	6170 mm
Počet konzol na sloupu:	7 ks+patní
Max. zatížení sloupu:	4375 kg+patní
Délka konzoly:	800 mm
Zatížení na konzolu:	625 kg
Délka patní konzoly:	800 mm
Celková délka regálu:	4718 mm
Celková šířka regálů:	1020 mm
Výšková přestavitelnost konzol:	po 100 mm
Odstín laku:	RAL 5010

těžiště zatížení :  
400 mm

<b>Specifikace zařízení:</b>	Var4 – pos2
Oboustranný konzolový regál	
Počet kusů regálu:	20 ks
Osová vzdálenost mezi sloupy:	1536 mm
Počet sloupů v regálu:	4 ks
Výška sloupu:	6170 mm
Max. počet konzol na jedné straně sloupu:	7 ks+patní
Max. počet konzol na druhé straně sloupu:	7 ks+patní
Max. zatížení sloupu:	8750 kg+2xpatní
Max. délka konzoly:	800 mm
Max. zatížení na konzolu:	625 kg
Délka patních konzol:	800 mm
Celková délka regálu:	4718 mm
Celková šířka regálu:	1820 mm
Výšková přestavitelnost konzol:	po 100 mm
Odstín laku:	RAL 5010

těžiště zatížení :  
400 mm

**Kapacita regálů:**

**480ks svazků délky 6m**

## **5. CENOVÁ KALKULACE :**

<b>Varianta 1:</b>	<b>1 161 000,- Kč</b>
<b>Varianta 2:</b>	<b>1 528 000,- Kč</b>
<b>Varianta 3:</b>	<b>1 788 000,- Kč</b>
<b>Varianta 4:</b>	<b>1 788.000,- Kč</b>

**Cena je stanovena vzhledem k aktuálnímu kurzu k dnešnímu dni.**

<u>V ceně je zahrnuto :</u>	kompletní materiál dle technické specifikace, doprava, montáž
<u>V ceně není zahrnuto :</u>	vykládka na místě (nutná součinnost objednatele), DPH
<u>Dodací lhůta :</u>	5 týdnů od objednání, příp. podpisu smlouvy o dílo
<u>Platební podmínky :</u>	50% záloha po objednání, 50% po dodání a montáži <b>(nebo dle dohody)</b>
<u>Záruční lhůta :</u>	60 měsíců od předání zařízení



**Doprava a montáž zařízení:**

Dopravou se rozumí doručení zařízení na adresu místa montáže. Vykládku zajišťuje objednatel. Manipulační techniku pro vykládku a pro montáž zajišťuje objednatel nebo po dohodě dodavatel. Náklady za případný pronájem a dopravu vysokozdvizného vozíku jsou pak přefakturovány objednateli.

Montáž zařízení je prováděna vyškolenými montéry. Cena montážních prací je založena na jejich plynulém průběhu. Náklady za zpoždění, způsobené stavebními či jinými pracemi dalších subdodavatelů budou účtovány zvlášť. Místa musí být dostatečně osvětlená, suchá a vybavená el.sít'ovou přípojkou. Na montážní ploše nesmí vykonávat činnost jiné stavební skupiny, které by svojí činností ovlivňovaly průběh montážních prací. Musí zde být umožněn přísun, vykládka a meziskladování materiálu. Podlaha musí být rovná a s dostatečnou nosností.

Zboží zůstává do úplného zaplacení majetkem firmy DEXION.

V případě nezaplacení faktury v době splatnosti účtujeme úroky ve výši 0,05% z fakturované částky za každý započatý den prodlení.

Doufáme, že nabídka odpovídá Vaším požadavkům. Jsme připraveni s Vámi dále jednat o dalších možných variantách tohoto zařízení, o ceně i platebních podmínkách.

S přátelským pozdravem

Ing. Richard Fišer  
Key Account Manager  
Industrial and Automation

Ing. Petr Jirůtka  
Regional Vicepresident

NYPRO hutní prodej a.s.  
Pan Nývlt, pan Kostecký  
542 34 Malé Svatoňovice 291

Praha dne 5.4.2010

**Nabídka č.0043 - Boční vícecestný vysokozdvíhový vozík Hubtex**

Vážený pane Nývlt, pane Kostecký .

Na základě našeho jednání Vám zasílám nabídku na prodej vozíku:

**Pos č. 1. boční čtyřcestný dieslový vysokozdvíhový vozík typ HUBTEX DQ 40 D  
(řada 3050) o nosnosti 4,0 t a zdvihem 6500 mm/triplex**

Věřím, že pro Vás bude naše nabídka zajímavá a se zájmem budeme očekávat Vaší odpověď.

Se srdečným pozdravem

Ing. Tomáš Mack  
Country manager

Tel.: 737 - 614704  
kancelář  
V Oblouku 104, 252 43 Čestlice  
e-mail: tomas.mack@hubtex.com

HUBTEX CZ s.r.o.  
V oblouku 104  
252 43 Čestlice  
DIČ:CZ 28225601  
Registrace:  
Městský soud v Praze, oddíl C, vložka 133645  
Bankovní spojení: UniCredit Bank 1002372515

**Nabídka č. :0043**

**1 ks Boční čtyřcestný dieslový vysokozdvizný vozík, typ HUBTEX DQ 40  
D (řada 3050)**

<b>Nosnost:</b>	4000 kg při těžišti 600 mm
Zbytková nosnost ve výšce 4500 mm:	4000 kg
<b>Zdvihací zařízení:</b>	<b>triplex</b>
<b>Výška zdvihu:</b>	6500 mm
Stavební výška:	3 200 mm
<b>Délka vidlic:</b>	1200 mm
<b>Využitelná šířka plošiny:</b>	1200 mm
<b>Šířka mezi opěrnými rameny:</b>	<b>1340 mm</b>
<b>Vnější šířka vozíku:</b>	<b>2370 mm</b>
<b>Vnější délka vozíku:</b>	<b>2190 mm</b>
<b>Výška stříšky:</b>	<b>2500 mm</b>
<b>Šířka prac.uličky s paletou 1200 mm(AST)</b>	<b>3370 mm</b>
<b>Šířka nosiče vidlic:</b>	<b>1250 mm</b>
<b>Vlastní hmotnost:</b>	<b>6500 kg</b>
<b>Výška pracovní plošiny:</b>	<b>600 mm</b>
<b>Rychlost pojezdu: s nákl./bez nákl.</b>	<b>11/12 km/h</b>
<b>Rychlost zdvihu: s nákl./bez nákl.</b>	<b>0,3/0,32 m/s</b>
<b>Stoupání: s nákl./bez nákl.</b>	<b>15/ 13,5 %</b>

**Motor:** vysoce výkonný úsporný dieslový motor Perkins 46 kW/2800 ot./min.

**Přenos hnací síly:** Hydrostat

**Pneumatiky:** Superelastické

**Brzdy:** Hydrostat

**Osvětlení:** 4 x reflektor na kabině a chasis

Ovládání funkcí zdvih, naklápění, směr jízdy: Pákami

**Další vybavení:**

- komfortní sedadlo pro řidiče s bezpečnostním pásem
- pevný zdvihací sloup, naklápění vidlic
- prostorná kabina zvětšená ve směru k motoru
- plně uzavřené kontury vozíku v opěrných ramenech

**Cena stroje :**

**1 348 500,- CZK**

Za příplatek(doporučujeme)

Široká nosná deska 3100 mm 33 900,- CZK

Hydraulický posicioner vidlic (na krátké i dlouhé desce) 46 900,- CZK

Dveře ke kabině včetně topení 45 300,- CZK

Vodící opěrná kolečka 58 000,- CZK

Cena obsahuje:

- dopravu do sídla kupujícího
- návod na obsluhu v českém jazyce
- zaškolení obsluhy
- záruku 2 roky nebo 1200 mth (podle toho, co nastane dříve)

Cena neobsahuje:

- DPH

**Platební podmínky:** 10% záloha při podpisu KS, zbytek 14 dní po předání  
Až do úplného zaplacení zůstává vozík v majetku firmy HUBTEX CZ s.r.o.  
Dále platí všeobecné a obchodní podmínky firmy HUBTEX CZ s.r.o.

**Dodací lhůta: 17 - 18 týdnů**

**Platnost nabídky: 4 měsíce**

-----  
**HUBTEX CZ s.r.o.**

**ing. Tomáš Mack**

# Projekt od firmy HUBTEX CZ – vozík pro variantu C

## Příloha G

**NYPRO a.s.**  
**Pan Nývlt**

**Česká republika**

Praha 12.4.2010

**Nabídka č. 0044 Ma**

Děkujeme za Vaši poptávku a nabízíme Vám v souladu s našimi obchodními a dodacími podmínkami :

**1 ks Elektrický vícecestný boční zdvižný vozík HUBTEX,  
MQ 25 AC (řada 2120)**

---

Provedení: podle přiložené technické specifikace

Základní cena, pro užitečnou šířku: 800 mm € 56.960,00

Speciální výbava v obsahu dodávky:

- 2-stupňové zvedací zařízení 6500 mm
- široká nosná deska 2650 mm
- Tlumení koncových poloh sloupu
- Standardní nosič vidlice, typ II
- hydraulický posicionér vidlic k sobě od sebe
- Příčná kabina se sedadlem Q850
- 1 ks Akumulátor 48 V 620 Ah včetně AQ
- 1 ks nabíječ na 8 h nabíjení

Speciální výbava za příplatek:

- triplexové zdvihací zařízení € 3.350,00
- vodící rolly pro kolejnicové vedení 2.150,00
- superelastické pneumatiky 1.980,00

**Nabídka č. 0044**

Vaše poptávka / Vaše značka:

Datum: 12.4.2010

---

(Cena se rozumí bez DPH)

**Stanovená cena:** dodáno do skladu zákaznoka, pojištěno, včetně dopravy k zákazníkovi, zaškolení obsluhy a případných dalších nutných nákladů na zprovoznění stroje u zákazníka(složení z nákladního automobilu zajišťuje zákazník)

**Dodací lhůta:** cca 11-12 týdnů po podpisu smlouvy

**Platba: 10% do 14 dnů po podpisu smlouvy, zbytek do 14 dnů po dodání a podpisu předávacího protokolu, nebo leasing, částečně dotovaný fondy evropské unie**

## Nabídka č. 0044 Ma

Vaše poptávka / Vaše značka:  
Projekt:

Datum: 12.4.2010  
Naše značka:

### Technická specifikace Elektrický vícecestný boční zdvižný vozík HUBTEX, MQ 25 AC (řada 2120)

#### Podmínky použití:

Provozní hodiny / rok:	cca 1500 hod/rok
Pojezdová plocha:	rovná plocha – beton,asfalt
Stoupání:	do 5%
Profil používání:	2 směnný provoz, 70 % vnitřní použití,30% venkovní
Okolní teplota:	-5 °C až +35 °C
<b>Nosnost</b>	2500 kg při těžišti nákladu      600 mm do max.zdvihu

**Nabídka č. 0044 Ma**Vaše poptávka / Vaše značka:  
Projekt:Datum: 12.4.2010  
Naše značka:**Zdvihací ústrojí:****2-stupňové zdvihací ústrojí**

Zasunutá výška	h1	3478 mm
Volný zdvih	h2	150 mm
Výška zdvihu	h3	5500 mm
Vysunutá výška	h4	6255 mm
Výška nosiče vidlice	vh	785 mm

- Tlumení koncových poloh sloupu

**Uchopení nákladu:**

Nosič vidlice, typ II, GTL = 2650 mm  
Hydraulické sklápění vidlice +5/-3 stupně  
1 pár ramen vidlice, l = 800 mm  
Příčný průřez vidlice: 45 mm x 120 mm

**Rozměry stroje:**

Výška nad ochrannou střešou:	Sh	2460 mm
Délka rámu:	L	2090 mm
Rozměr přídě vozidla:	b	1090 mm
Užitečná šířka:	NB	800 mm
Šířka rámu:	B	1890 mm
Posuv sloupu:	V	900 mm
Výška ramen kol:	Rh	375 mm
Šířka mezi opěrnými rameny:	Ra	1000 mm
Světlá výška:		90 mm
Poloměr otáčení:	Wa	1770 mm



## Nabídka č. 0044 Ma

Vaše poptávka / Vaše značka:  
Projekt:

Datum: 12.4.2010  
Naše značka:

---

- Výkon pohonu:** (S2 = 60 min.) 2 x 4 kW
- Podvozek:** 2-dílný výkyvný podvozek pro stabilní kontakt všech čtyř kol s vozovkou (mechanické vyvažování)
- Kola:** **Vulkolanová, 4 kola, 2 na strane chassis, 2 v opěrných ramenech, 2 kola hnaná**
- Brzdový systém:** Automaticky aktivovaná protiproudová brzda jako provozní brzda, bezúdržbová  
Elektromagnetická parkovací brzda
- Řízení motoru:** Pomocí měniče s regulací orientovanou na pole.  
Regulace vždy zajišťuje definovaný magnetický tok v **trojfázovém elektromotoru** a tím také optimální provoz. Účinnost je přizpůsobena příslušné zátěži a zaručuje plynulé rozjetí, zrychlení a brzdění při max. točivém momentu.  
Přebytečná energie se vrací zpět do systému.
- Pracovní hydraulika:** - Proporcionální ventilová technika, plynule ovladatelná a pracující bez šhubání
- Zvedací výkon: 1 x 8,0 kW
- Obsluha:** Pomocí multifunkční páčky - Joysticku:
- Zvedání a spouštění
  - Posuv sloupu vpřed a vzad
  - Sklápění vidlice
  - Nastavení vidlice
  - Předvolba směru jízdy (příčná / podélná jízda)
  - Houkačka
- Pomocí tlačítek:
- Kruhová / diagonální jízda

## Nabídka č. 0044 Ma

Vaše poptávka / Vaše značka:  
Projekt:

Datum: 12.4.2010  
Naše značka:

---

- Kabina:** Kabina s příčným sedadlem Q850: d = 930 mm x š = 850 mm
- S tlumením vibrací
  - Ochranná střecha (otvor podle ISO 6055)
  - Bezpečnostní sklo na straně nákladu
  - Mříž na přední straně a na straně akumulátoru
  - Nástup a výstup do směru regálové uličky
- Vybavení kabiny:** Komfortní sedadlo s různými možnostmi nastavení a odpružení, s integrovaným spínačem sedadla. Potah sedadla: koženka.
- Palubní počítač HIT (HUBTEX-Information-Terminal) pro:
- Heslo / keycode
  - Datum a čas
  - Počet provozních hodin
  - Kapacita akumulátoru
  - Servisní intervaly
  - Ukazatel programů řízení
  - Ukazatel polohy kol
  - Ukazatel rychlosti
  - Ukazatel stavu provozuschopnosti
- Lak:** Dvojbarevný lak,  
slonová kost podle **RAL 1014** / černošedá podle **RAL 7021**
- Akumulátor:**
- 48 V 5 EPzS 620 Ah
- Minimální hmotnost akumulátoru: 850 kg  
Vč. Aquamatiku a plnicí stanice, provzdušňování, umožňující mezidobíjení
- Nabíječka:** Doba nabíjení: 7,5 - 8 hodin  
Přípojka: 400 V, 50 Hz, 3 N + PE  
Síťová pojistka: 16 A, připojovací zástrčka: 16 A CEE

**NYPRO a.s.**  
**Pan Nývlt**

**Česká republika**

Praha 12.4.2010

**Nabídka č. 0045 Ma**

Děkujeme za Vaši poptávku a v souladu  
s našimi obchodními a dodacími podmínkami nabízíme :

**1 ks Elektrický vícecestný boční zdvižný vozík HUBTEX,  
ML 25 AC serie 2121**

---

Provedení: podle přiložené technické specifikace

Základní cena, pro užitečnou šířku: 800 mm	€ 63.810,00
Triplexové zdvihací zařízení 6500 mm:	3.910,00
Vodící rolny pro kolejnicové vedení:	2.150,00

Speciální výbava v obsahu dodávky:

- 2-stupňové zvedací zařízení H30 SI 6500 mm
- Tlumení koncových poloh sloupu
- Standardní nosič vidlice, typ II
- Podélná kabina se sedadlem L610
- 1 ks Akumulátor 48 V 620 Ah včetně AQ
- 1 ks nabíječ na 6 h nabíjení

**Nabídka č. 0045**

Vaše poptávka / Vaše značka:

Datum: 12.4.2010

---

**Stanovená cena:** dodáno do skladu zákazníka, pojištěno, včetně dopravy k zákazníkovi, zaškolení obsluhy a případných dalších nutných nákladů na zprovoznění stroje u zákazníka (složení z nákladního automobilu zajišťuje zákazník)

**Dodací lhůta:** 12 – 13 týdnů

**Platba:** 10% při podpisu smlouvy, zbytek do 14 dnů po předání, nebo leasing s evropskou dotací

-----  
**HUBTEX CZ s.r.o.**

Nabídka č. **0045 Ma**

Vaše poptávka / Vaše značka:

Datum: 12.4.2010

Projekt: Nypro

Naše značka:

## **Technická specifikace**

### **Elektrický vícecestný boční zdvižný vozík HUBTEX, ML 25 AC Serie 2121**

#### **Podmínky použití:**

Provozní hodiny / rok: cca 1500 hod/rok  
Pojezdová plocha: rovná plocha – beton,  
Stoupání: do 5%  
Profil používání: 2 směnný provoz, 90 % vnitřní použití , 10 % venkovní

Okolní teplota: -5 °C až +35 °C

**Nosnost** 2500 kg při těžišti nákladu 600 mm , zbytková nosnost ve výšce 6500 mm je při těžišti 600 mm 2200 Kg

**Nabídka č. 0044 Ma**

Vaše poptávka / Vaše značka:

Datum: 12.4.2010

Projekt: Nerezové

Naše značka:

**Zdvihací ústrojí: 2-stupňové zdvihací ústrojí**

Zasunutá výška	h1	3778 mm
Volný zdvih	h2	150 mm
Výška zdvihu	h3	6500 mm
Vysunutá výška	h4	6350 mm
Výška nosiče vidlice	vh	785 mm

- Tlumení koncových poloh sloupu

**Uchopení nákladu:**

Nosič vidlice, typ II, GTL=2650 mm  
(vnější okraj vidlice)  
Hydraulické sklápění vidlice +5/-3 stupně  
1 pár ramen vidlice, l = 800 mm  
Příčný průřez vidlice: 45 mm x 120 mm

**Rozměry stroje:**

Výška nad ochrannou střešou:	Sh	2555 mm
Délka rámu:	L	2410 mm
Rozměr příděl vozidla:	b	790 mm
Užitečná šířka:	NB	800 mm
Šířka rámu:	B	1590 mm
Posuv sloupu:	V	900 mm
Výška ramen kol:	Rh	390 mm
Šířka mezi opěrnými rameny:	Ra	1340 mm
Světlá výška:		90 mm
Poloměr otáčení:	Wa	1600 mm

Doporučená výška vodících kolejnic: 140 mm

Rozměr mezi vodícími kolejnicemi: 1680 mm

Rozměr mezi paletami (minimální): 1790 mm

## Nabídka č. 0044 Ma

Vaše poptávka / Vaše značka:

Datum: 12.4.2010

Projekt: Nupro

Naše značka:

- Výkon pohonu:** (S2 = 60 min.) 2 x 2,5 kW
- Podvozek:** 2-dílný výkyvný podvozek pro stabilní kontakt všech čtyř kol s vozovkou (mechanické vyvažování)
- Kola:** **Vulkolanová, 2 kola na straně chassis hnaná, kola umožňují bezproblémový pohyb vozíku**
- Brzdový systém:** Automaticky aktivovaná protiproudová brzda jako provozní brzda, bezúdržbová  
Elektromagnetická parkovací brzda
- Řízení motoru:** Pomocí měniče s regulací orientovanou na pole.  
Regulace vždy zajišťuje definovaný magnetický tok v **trojfázovém elektromotoru** a tím také optimální provoz. Účinnost je přizpůsobena příslušné zátěži a zaručuje plynulé rozjetí, zrychlení a brzdění při max. točivém momentu.  
Přebytečná energie se vrací zpět do systému.
- Pracovní hydraulika:** - Proporcionální ventilová technika, plynule ovladatelná a pracující bez šubání
- Zvedací výkon: 1 x 8,0 kW
- Obsluha:** Pomocí multifunkční páčky - Joysticku:
- Zvedání a spouštění
  - Posuv sloupu vpřed a vzad
  - Sklápění vidlice
  - Nastavení vidlice
  - Předvolba směru jízdy (příčná / podélná jízda)
  - Houkačka
- Pomocí tlačítek:
- Kruhová / diagonální jízda

**Nabídka č. 0044 Ma**

Vaše poptávka / Vaše značka:

Datum: 12.4.2010

Projekt: Nypro

Naše značka:

- Kabina:** Kabina s příčným sedadlem Q610: d = 930 mm x š = 610 mm
- S tlumením vibrací
  - Ochranná střeška (otvor podle ISO 6055)
  - Bezpečnostní sklo na straně nákladu
  - Mříž na přední straně a na straně akumulátoru
  - Nástup a výstup do směru regálové uličky
- Vybavení kabiny:** Komfortní sedadlo s různými možnostmi nastavení a odpružení, s integrovaným spínačem sedadla. Potah sedadla: koženka.
- Palubní počítač HIT (HUBTEX-Information-Terminal) pro:
- Heslo / keycode
  - Datum a čas
  - Počet provozních hodin
  - Kapacita akumulátoru
  - Servisní intervaly
  - Ukazatel programů řízení
  - Ukazatel polohy kol
  - Ukazatel rychlosti
  - Ukazatel stavu provozuschopnosti
- Lak:** Dvojbarevný lak,  
slonová kost podle **RAL 1014** / černošedá podle **RAL 7021**
- Akumulátor:**
- 48 V 5 EPzS 620 Ah
- Minimální hmotnost akumulátoru: 750 kg  
Vč. Aquamatiku
- Nabíječka:** Doba nabíjení: 8 hodin  
Přípojka: 400 V, 50 Hz, 3 N + PE  
Síťová pojistka: 16 A, připojovací zástrčka: 16 A CEE

-----  
HUBTEX CZ s.r.o.



