

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

**Návrh montážní haly a skladového  
hospodářství pro vybranou společnost**

(Diplomová práce)

Přerov 2020

Bc. Kateřina Suroviaková



**Vysoká škola  
logistiky  
o.p.s.**

## **Zadání diplomové práce**

studentka	<b>Bc. Kateřina Suroviaková</b>
studijní program	Logistika
obor	Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

**Název tématu:      Návrh montážní haly a skladového hospodářství pro vybranou společnost**

**Cíl práce:**

Na základě regionálního průzkumu prodeje nástaveb zjistit, zda je nutné v rámci výstavby nové montážní haly v odlišném regionu dodržet již existující montážní plán haly. Porovnat tyto varianty a navrhnout tomu odpovídající skladové hospodářství.

**Zásady pro vypracování:**

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

**Úvod**

1. Teoretická východiska skladového hospodářství
2. Analýza současného stavu
3. Návrh montážní haly a skladového hospodářství pro vybranou společnost
4. Zhodnocení práce

**Závěr**

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

TOMEK, Gustav a Věra VÁBROVÁ. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1479-0.

SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ. Podniková ekonomika. 5., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010. ISBN 978-80-7400-336-3.

GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

JANIŠOVÁ, Dana a Mirko KŘIVÁNEK. Velká kniha o řízení firmy: [praktické postupy pro úspěšný rozvoj]. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4337-0.

HEŘMAN, Jan. Řízení výroby. Slaný: Melandrium, 2001. ISBN 80-861-7515-4.

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Gabriel Fedorko, PhD.

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2019

Datum odevzdání diplomové práce:

14. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019

doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.  
vedoucí katedry

doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byla také seznámena s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 22. 08. 2020

.....

podpis

## **Anotace**

Na základě regionálního průzkumu prodeje nástaveb zjistit, zda je nutné v rámci výstavby nové montážní haly v odlišném regionu dodržet již existující montážní plán haly. Porovnat tyto varianty a navrhnout tomu odpovídající skladové hospodářství.

## **Klíčová slova**

Logistika, skladování, skladové hospodářství, výroba, výstavba skladu, optimalizace

## **Annotation**

Based on a regional survey of sales of superstructures, find out whether it is necessary to adhere to the already existing assembly plan of the hall within the construction of a new assembly hall in a different region. Compare these variants and design a corresponding warehouse management.

## **Keywords**

Logistics, warehouse , warehouse management, production, warehouse construction, optimization

# Obsah

1	Teoretická východiska skladového hospodářství .....	9
1.1	Definice logistiky .....	9
1.2	Sklady a skladování.....	12
1.2.1	Klasifikace skladů.....	12
1.2.2	Funkce skladování .....	13
1.2.3	Postavení skladů v logistickém řetězci .....	15
1.2.4	Vztahy mezi skladováním a ostatními prvky logistiky.....	15
1.3	Skladovací zařízení .....	18
1.3.1	Cyklicky pracující mechanizační zařízení .....	19
1.3.2	Periodicky pracující mechanizační zařízení .....	23
1.3.3	Kontinuálně pracující mechanizační zařízení .....	24
1.4	Systémové navrhování skladového hospodářství.....	24
1.4.1	Postup při systémovém navrhování .....	25
2	Analýza současného stavu .....	29
2.1	Představení společnosti .....	29
2.1.1	Regionální průzkum prodeje nástaveb danou společností za ..... období 2015-2019.....	32 32
2.2	Prostorové uspořádání závodu Opava.....	34
2.2.1	Prostorové uspořádání montážní haly.....	35
2.2.2	Prostorové uspořádání skladů .....	37
2.3	Shrnuté nedostatky .....	39
3	Návrh montážní haly a skladového hospodářství pro vybranou společnost.....	40
3.1	Prostorové uspořádání závodu Divišov.....	42
3.1.1	Návrh výrobní haly .....	44
3.1.2	Návrh skladovacích prostor .....	45
4	Zhodnocení práce .....	57

4.1.1	Zhodnocení prostorového uspořádání závodu .....	58
4.1.2	Zhodnocení velkého skladu .....	60
4.1.3	Zhodnocení procesu montážní haly .....	60
4.2	Zhodnocení potenciálního závodu Divišov .....	61
4.2.1	Důvody částečného dodržení prostorového uspořádání výrobní haly a totožného montážního plánu .....	64
	Závěr .....	65
	Seznam zdrojů.....	66
	Seznam grafických objektů.....	68
	Seznam tabulek .....	69

## Úvod

Skladové hospodářství a skladování obecně, je jedna z významných oblastí logistiky, která má za úkol řešit nejen prostorové uspořádání skladu, ale zabývá se i vybaveností skladů a řízením zásob. Dále hledá vhodný systém uspořádání uskladněných produktů a to tak, aby příjem i výdej zboží proběhl co možná s nejkratší časovou a manipulační prodlevou. Na tuto problematiku se dále váže i samotná výroba. Prostory výrobní haly by měli být přizpůsobeny skladu a naopak.

Tématem diplomové práce je návrh montážní haly a skladového hospodářství pro vybranou společnost. Cílem této práce je na základě regionálního průzkumu prodeje nástaveb zjistit, zda je nutné v rámci výstavby nové montážní haly v odlišném regionu dodržet již existující montážní plán haly. Porovnat tyto varianty a navrhnout tomu odpovídající skladové hospodářství. V první kapitole jsou popsány teoretická východiska skladového hospodářství, odborné termíny a definice oblastí logistiky a výrobní logistiky. Zdroje pro vytvoření této kapitoly jsou čerpány z odborné literatury a webových stránek. Druhá kapitola je věnována samotné analýze současného stavu závodu Opava. Je zde zobrazeno prostorové uspořádání celého závodu, včetně skladů a montážní haly. Dále je proveden regionální průzkum prodeje nástaveb za období 2015 – 2019. Tento průzkum je proveden jak měsíčně, tak i ročně, na základě seznamu zakázek za dané období. Seznam zakázek je interním zdrojem závodu, proto budou zobrazeny pouze výsledné hodnoty prodejnosti na základě kraje, kde se konečný zákazník nachází. Třetí kapitola věnuje pozornost samotnému návrhu montážní haly a skladového hospodářství. Jelikož, se společnost rozhodla rozšířit i do střeďočeského kraje, tak se tento návrh vztahuje k nové potenciální pobočce ve městě Divišov. Na základě výpisu z katastru bude provedena výměra pozemku, včetně prostorového uspořádání a skladů a montážní haly. Dále budou navrženy vhodné rozměry samotného regálového stání s přihlédnutím k charakteristice loženého materiálů a budou vhodné zvoleny rozměry uliček a koridorů pro bezpečný pohyb manipulačního zařízení a pro snadnou manipulaci s materiálem při naskladnění i vyskladnění. Poslední, tedy čtvrtá kapitola, se zabývá konečným zhodnocením práce.



# 1 Teoretická východiska skladového hospodářství

Skladování je jednou z nejdůležitějších částí logistického systému. Skladování řeší zásadní otázky jako: stav zásob, objednávací cykly, vybavení skladů a v neposlední řadě rozmístění, uspořádání a vedení zásob. Skladování je činnosti, při které jde o držení vyrobeného zboží pro uspokojení požadavků zákazníka v daném okamžiku. Skladování probíhá v objektech či prostorách k tomu určených. Avšak ve světě existuje mnoho skladovacích zařízení, od nejmodernějších, profesionálně řízených skladů po podnikové skladovací místnosti, garáže, drobné sklady v rámci prodejen či dokonce zahradní kůlny. Z relativně nevýznamné oblasti logistického systému podniku se stala, postupem času, jedna z nejméně důležitých oblastí. [1]

V první řadě, je důležité se zmínit, co samotná logistika vlastně znamená a do kterého článku logistického řetězce zapadá.

## 1.1 Definice logistiky

Existuje nepřehledné množství, jak lze definovat logistiku. Je možné vybrat 3 definice, které tento pojem vystihují nejlépe.

*„Logistika se zabývá pohybem zboží a materiálů z místa vzniku do místa spotřeby a s tím souvisejícím informačním tokem. Týká se všech komponent oběhového procesu, tzn. Především dopravy, řízení zásob, manipulace s materiálem, balení, distribuce a skladování. Zahrnuje také komunikační, informační a řídicí systém. Jejím úkolem je zajistit správné materiály na správném místě, ve správném čase, v požadované kvalitě, s příslušnými informacemi a s odpovídajícím finančním dopadem.“ [1]*

Nové pojetí logistiky od British Institute of Logistics vystihuje definici ve dvou větách „Logistika je rozmístění zdrojů v čase, logistika je strategické řízení celého dodavatelského řetězce“ [2]

Dále je možné logistiku pojímat, jako „souhrn činností směřujících k zabezpečení správného množství výrobku nebo služby, na správné místo, ve správném čase, ve správném stavu s vynaložením přiměřených nákladů.“ [3]

Existuje velké množství definic, které se od sebe liší.

Z většiny těchto definic vyplývá:

- ✓ Že se logistika kromě materiálového toku zajímá i o toky informací a financí.
- ✓ Dále je velmi důležitá koordinace a synchronizace výše zmíněných toků.
- ✓ Není omezena jen samotným podnikem, ale zabývá se těmito procesy a koordinací již od místa samotného vzniku do místa likvidace odpadu.
- ✓ Posuzuje procesy z hlediska místa, času a prostoru.
- ✓ Jejím úkolem je dále pružně reagovat na potřeby zákazníků.
- ✓ Chce dosáhnout optimálních, nikoliv jednostranně minimálních nákladů. Optimum je hledáno jako kompromis mezi určitým stupněm uspokojení požadavků zákazníků a mezi logistickými náklady daného podniku.

V uvedených definicích se vyskytují pojmy, které je třeba více objasnit.

### **Materiálový tok**

Jedná se o organizovaný pohyb materiálu, informací a finančních prostředků, které jsou prováděny za pomoci manipulačních, dopravních, skladových, identifikačních a dalších technických prostředků nebo zařízení tak, aby materiál společně s informacemi a financemi byly k dispozici na daném místě, v požadovaném čase, v potřebném množství a požadované kvalitě.

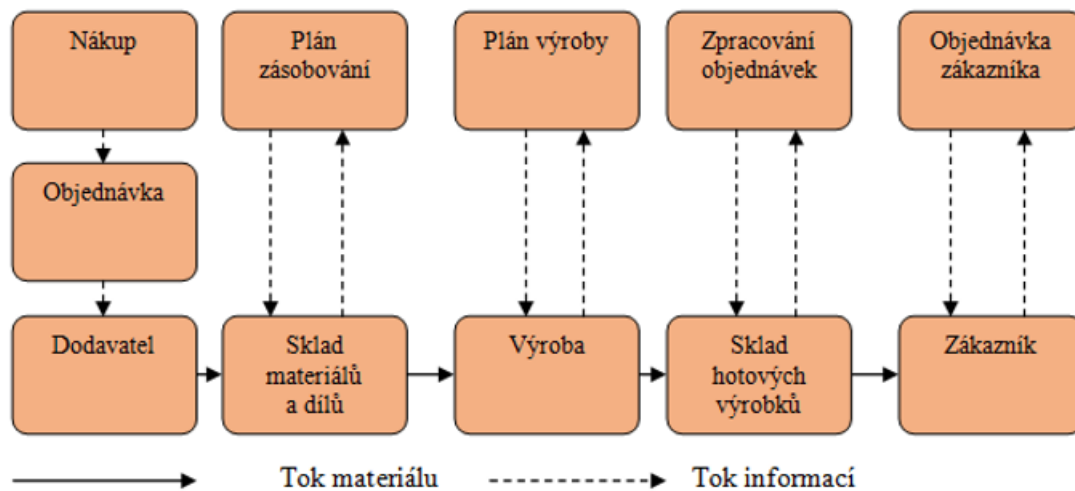
### **Finanční tok**

Finanční tok neboli cash flow podává informace o přírůstku nebo úbytku finančních prostředků dle jednotlivých činností podniku.

### **Informační tok**

Tok informací se soustředí zejména na identifikaci potřebných zásob v dané lokalitě logistického systému. Je důležité sestavit plán všech potřebných logistických operací tak, aby byla zajištěna jejich spojitost. Hlavním cílem informačního toku v logistickém procesu je plánování a koordinace logistických operací. Management se proto soustřeďuje na předpověď požadavků zákazníka, zpracování objednávek, plánování výroby a plán zásobování. [5]

Obr. 1.1 Schéma toku informací a materiálu



Zdroj: Sixta:Logistika, teorie a praxe, 2005 [6]

Na obrázku 1.1 je schematické znázornění toku informací a materiálu. Tok materiálu se bez informací neobejde, proto je velmi důležité, aby informace šly pospolu s tokem materiálu a byly k dispozici včas a na místě, kde jsou potřeba. Jediná špatná informace dokáže ovlivnit tok materiálu, co se týče (množství, kvality, dodací lhůty atd.)

### Optimální materiálový tok

V optimálním materiálovém toku je důležité co nejvíce omezit zdržování materiálu mezi dvěma operacemi. Pokud je to možné, materiál co nejméně přenášet, či převážet. To vede k zajištění plynulosti nebo rytmičnosti pohybu materiálu. [7]

### Hlavní činitelé ovlivňující optimální tok materiálu jsou:

- ✓ Objem výroby.
- ✓ Výrobní program.
- ✓ Následnost potřebných operací. [7]

### Další činitelé, kteří mají vliv na materiálový tok:

- ✓ Objem manipulačních výkonů.
- ✓ Vzdálenost a směr přepravy.
- ✓ Charakteristika budov a staveb, k tomu spojená kvalita dopravních cest.
- ✓ Volba manipulačního zařízení. [7]

## 1.2 Sklady a skladování

Akceptování logistiky při návrhu skladového hospodářství nespočívá pouze v řešení samotného skladového hospodářství včetně jeho interní infrastruktury a technologie. Při systémovém navrhování skladového hospodářství v logistických řetězcích je také důležité brát na vědomí technologické, dopravní, skladovací a manipulační operace v průběhu celého logistického řetězce a sjednotit je tak, aby bylo dosaženo plynulého pohybu materiálu od dodavatelů ke konečným spotřebitelům. Pokud je to možné nejkratší cestou, v nejkratším čase, v požadované kvalitě a množství s minimálními náklady. [3]

Dalo by se říci že, skladování plní zejména tři základní „funkce“, což je přesun produktů do skladu, jejich uskladnění na dané místo a zpětný přenos informací. Ve skladování se můžeme setkat i s řadou neefektivností, jež spočívají například v nadměrné manipulaci, v nízkém využití skladovací plochy a prostoru, nadměrných nákladech na údržbu, zastaralých zařízení či v zastaralé informační technologii.

**Sklad** může být prostor nebo objekt určený pro krátkodobé nebo dlouhodobé uskladnění materiálu, výrobků, polotovarů apod. vybavený skladovací technikou a zařízením.

**Skladování** je možné definovat jako tu část podnikového logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby a poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. [8]

Při stanovení výběru skladu jsou velmi důležité vlastnosti výrobku a způsob jeho balení. Sklad musí chránit výrobek před negativními vlivy, tak aby byla zachována kvalita a kvantita skladovaného výrobku (materiálu).

### 1.2.1 Klasifikace skladů

Sklady je možné klasifikovat podle mnoha kritérií:

**Podle stavebního uspořádání rozlišujeme:**

**Sklady otevřené:** z technického a investičního hlediska jsou na tento typ skladů, kladeny nejmenší požadavky. Hlavním stavebním požadavkem je úprava podloží, na kterém je materiál skladován a oplocení plochy pro zabránění nedovolenému vniknutí

cizích osob. Tento druh skladu poskytuje pouze minimální ochranu před klimatickými vlivy a před kvantitativními úbytky. Tento typ skladu je vhodný zejména pro skladování stavebnin, tuhých paliv dřeva apod.

**Sklady polozakryté:** jsou vhodné pro uskladnění výrobků (materiálů), které jsou citlivé na déšť, srážkovou vodu nebo slunce. Dále však nevyžadují výraznou ochranu vůči ostatním klimatickým vlivům. Materiál je chráněn střešní plochou bez bočních stěn což umožňuje snadný přístup mechanizačním zařízením a dopravním prostředkům.

**Sklady kryté:** jsou využívány na krátkodobé nebo dlouhodobé uskladnění materiálu s větší hodnotou citlivosti na venkovní vlivy.

**Speciální sklady:** jsou budovány na skladování takových druhů výrobků, které vyžadují specifické podmínky pro zachování jejich užitkových vlastností a efektivní manipulaci. Jde o potravinářské produkty, výbušné a zápalné látky apod.

#### **Podle částí logistického řetězce:**

- ✓ Sklady ve výrobě.
- ✓ Sklady v oběhu.
- ✓ Sklady v oblasti spotřeby.

Základní funkcí skladování ve výrobě je zabezpečit plynulý přesun materiálu do výroby a uskladňovat výrobky před jejich expedicí. Sklady v oběhu jsou převážně určeny na vyrovnávání nerovností v dodávkách materiálu způsobených nepravidelností navazující přepravy. Sklady v oblasti spotřeby mají specifickou funkci a jsou podřízeny požadavkům trhu.

#### **1.2.2 Funkce skladování**

Základní funkcí skladování je kvantitativní a časové vyrovnání nerovnoměrností a rozdílně dimenzovaných materiálových toků. Ve výrobě to znamená zabezpečit plynulý přísun materiálu do výrobního procesu a vhodným způsobem uskladňovat výrobky před jejich expedicí v případě rozdílných materiálových toků mezi výrobou a odbytem na trhu. [3]

Sklady nám mohou plnit i několik hlavních funkcí:

**Vyrovňovací funkce:** má za úkol vyrovnat odchylky v materiálovém toku a materiálové poptávce z hlediska kvantity a časového rozložení.

**Zabezpečovací funkce:** chrání před nepředvídatelnými riziky během výrobního procesu, kolísání poptávky na odbytových trzích a časovým posunem dodávek od dodavatelů.

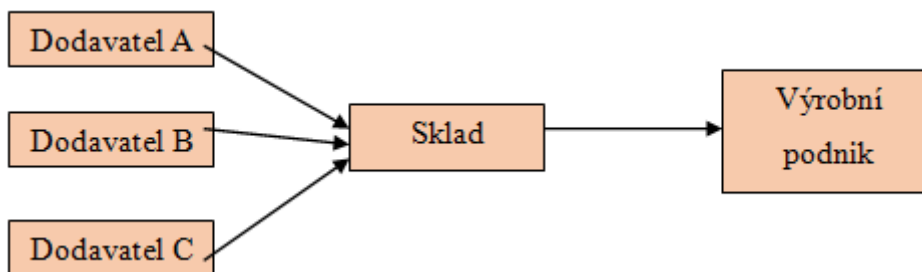
**Kompletační funkce:** tvoří sortiment podle objednávek zákazníků nebo požadavků výroby.

**Spekulační funkce:** vzniká při očekávání zvýšení ceny zásob nebo zboží v distribučním kanálu.

**Zušlechťovací funkce:** při uskladnění nastávají jakostní změny produktů (např. stárnutí, kvašení, zrání, sušení). [9]

Sklady kromě neproduktivního utváření zásob je možné využít hlavně na podporu výroby (obr. 1.2).

Obr. 1.2 Podpora výroby



Zdroj: K LAPITA, Vladimír a Ján LIŽBETIN. *Sklady a skladovanie* [3]

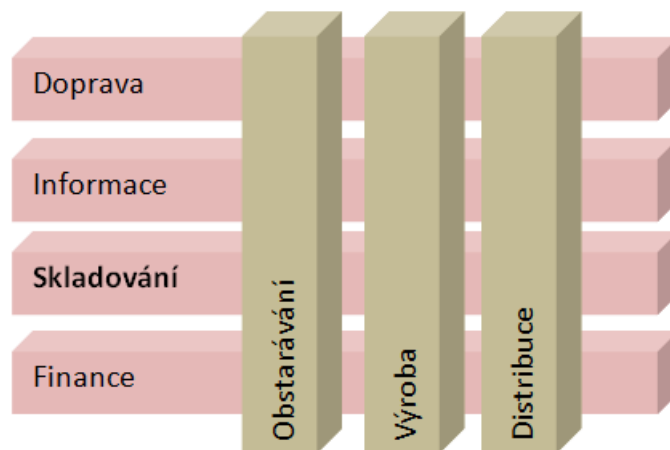
Jde o zabezpečení výrobní činnosti podniku. Dle obr. 1.2 podnik odebírá materiál od více dodavatelů na sklad. Ve skladu se materiál připraví pro výrobu, a takto upravený dále vstupuje do výrobního programu. Výrobní podnik se nachází v blízkosti skladu. [3]

### 1.2.3 Postavení skladů v logistickém řetězci

Logistika má nejméně tři oblasti, které je třeba integrovat. Jde o:

- ✓ Obstarávání (zásobování výrobním materiálem).
- ✓ Integrovaní plánované potřeby (vychází z množství výroby a potřeb trhu).
- ✓ Fyzická distribuce (umístění výrobku na trh).

Obr. 1.3 Koordinace logistických procesů



Zdroj: KLAPITA, Vladimír a Ján LIŽBETIN. *Sklady a skladovanie* [3]

Dle obr. 1.3 je zřejmé, že společným působením těchto tří oblastí v jednom systému se dosáhne výsledného efektu, tedy umístění výrobku na trh. A to ve správném množství, ve správném čase a s vynaložením minimálních nákladů. Logistika ve všeobecnosti nevytváří žádné nové produkty. Koordinovaným systémovým přístupem obstarávání, výrobou a distribucí umožňuje optimalizaci a koordinaci procesů. [3]

### 1.2.4 Vztahy mezi skladováním a ostatními prvky logistiky

Logistický systém lze charakterizovat jako systém spojující uzly. Uzly tvoří stabilní zařízení logistiky např. výrobní podniky, sklady, dopravní terminály apod. Jelikož mezi uzly probíhají toky materiálu, je důležitá prostorová lokace těchto uzlů a vzájemné působení těchto činitelů (prvků) mezi sebou.

#### **Vztah mezi skladováním a přepravou**

Z ekonomického hlediska skladování materiálu obvykle nezvyšuje užitkovou hodnotu. Na druhou stranu skladování podobně jako přeprava vyvolává dodatečné náklady. Tyto

náklady mají vliv na skladovaný materiál a obvykle se nepříznivě odrazí na jeho konečné ceně. [3]

Jak na vstupu materiálu do podniku tak na výstupu produktu z podniku lze dosáhnout úspor přepravních nákladů. Malé objednávky se v případě zásobování mohou od řady dodavatelů shromažďovat v konsolidačním skladu v blízkosti zdroje dodávek. Výrobce může také využívat celo-vozové zásilky pro následné dodávky do výrobního podniku, který je obvykle umístěn ve větší vzdálenosti od konsolidačního skladu.

Podobně se dá skladů využívat i pro dosahování úspor přepravních nákladů na úseku distribuce zboží. V odvětví baleného spotřebního zboží se obvykle provozuje jeden centrální sklad, odkud se dodávají zásilky sestavené z různých výrobků jednotlivým zákazníkům. Z jednotlivých výrobních závodů se do tohoto skladu dopravují dodávky produktů obvykle v menších dávkách a zákaznické objednávky velkých odběratelů se z centrálního skladu dopravují v celo-vozových dodávkách při nižších přepravních nákladech. [10]

### **Vztahy mezi skladováním a výrobou**

Tyto dvě odvětví jsou si navzájem velmi blízká a úzce spolu souvisí. Velikosti výrobní série napovídá, kolik místa je potřeba ke skladování a rozdělení skladů dle určitých kritérií.

Výroba malých sérií bývá obvykle dražší vzhledem k jednotce produkce na rozdíl od velkých výrobních sérií, ale je potřebný jen minimální objem zásob, který je třeba udržovat v rámci skladového systému podniku. Velké výrobní série vedou výrobní podnik k nižším nákladům na jednotku produkce, ale mají vliv na velké zásoby a zvýšené požadavky na skladování.

Skladování kromě utváření nevyhnutelných zásob, které zabezpečují výrobní činnost, je potřebné na to, aby mohl podnik využívat množstevních slev při nákupu surovin a dalších produktů vstupujících po výroby.

Mezi důvody udržování zásob patří:

- ✓ Nižší náklady na dopravu.
- ✓ Dosažení úspor ve výrobě.
- ✓ Využití množstevních slev.
- ✓ Udržování dodavatelů.



- ✓ Mění se podmínky na trhu (sezónnost, výkyvy poptávky) apod.

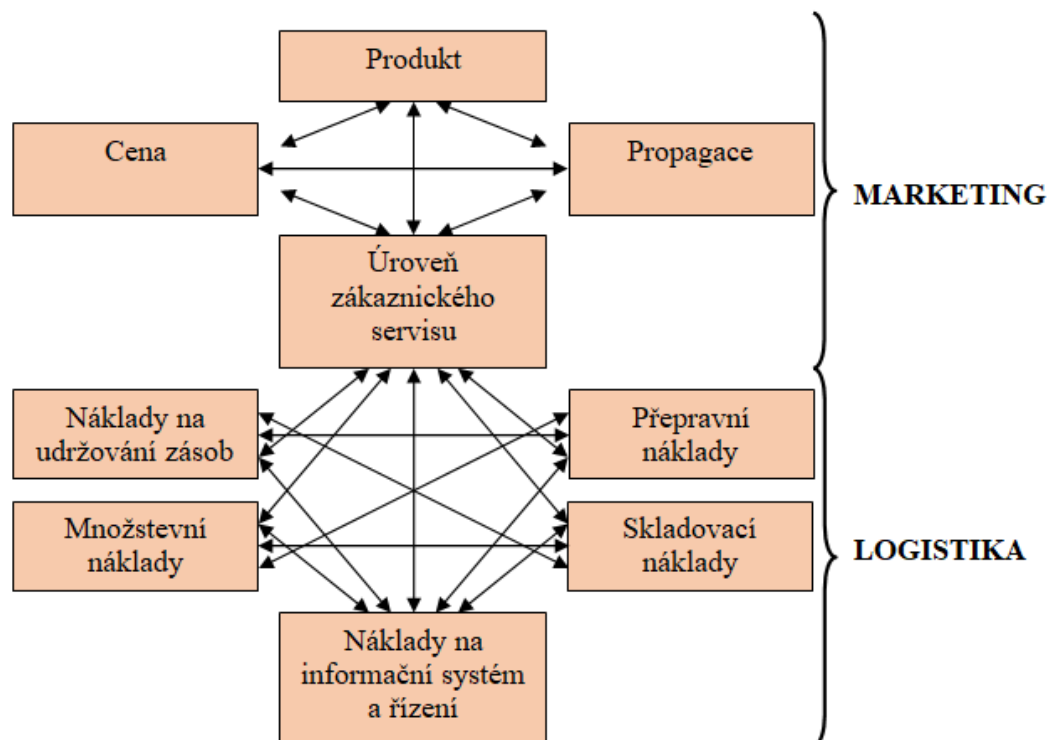
### Vztah mezi skladováním a zákaznickým servisem

Ke zvýšení úrovně zákaznického servisu bývá potřebné vytvořit několik lokálních odbytových skladů, které v celkovém měřítku dovolí provést minimalizaci nákladů, tak aby byla zároveň dosažena požadovaná úroveň zákaznického servisu. Při změně podmínek na trhu, může být podnik přinucen, aby skladování svých produktů koncentroval na lokální úroveň a to z důvodu neschopnosti předpovídat poptávku zákazníků a dále s neschopností načasování objednávek od velkoobchodů nebo maloobchodů. V případě, že bude podnik disponovat na lokální úrovni s nadměrným počtem skladových zásob, může rychle reagovat a uspokojit nečekanou poptávku. [6]

### Vztah mezi skladováním a logistikou

Ne všechny podniky používají sklady k tomu, aby dosáhly nejnižších celkových nákladů při zvýšení úrovně zákaznického servisu. K zlepšení současné situace, musí podnik zvažovat všechny nákladové vazby. [6]

Obr. 1.4 Nákladové vazby logistického systému



Zdroj: SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. Logistika: teorie a praxe [6]

Není možné doporučit určitý matematický postup, podle kterého bychom byli schopni minimalizovat celkové náklady. Dle obr. 1.4 je možné jen upozornit na širokou škálu faktorů, které celkové náklady ovlivňují a liší se případ od případu. Mezi faktory, které ovlivňují skladování je možné zařadit:

- ✓ Odvětví.
- ✓ Podnikovou strategii.
- ✓ Dostupnost kapitálu.
- ✓ Charakter výrobků apod.

### 1.3 Skladovací zařízení

Mezi zařízení na skladování patří:

**Zakládací zařízení:** tedy mechanizační zařízení, které slouží k ukládání materiálu do skladu, případně k zakládání do regálů.

**Regály:** jinak řečeno zařízení sloužící k uložení materiálu.

**Příjmové a výdajové zařízení:** slouží pro příjem materiálu do skladu a jeho expedici ze skladu.

Zařízení používané pro skladování je dále možné členit na stabilní nebo mobilní zařízení. Do stabilních zařízení materiál ukládáme. Může to být například zmíněný regál a pod pojmem mobilní zařízení se ukrývá stroj, který usnadňuje manipulaci s materiálem např. (vysokozdvíhový vozík).

V širším pojetí mezi skladovací zařízení patří i přepravní prostředky (např. pately, přepravky, kontejnery apod.).

Základní mobilní zařízení používané ve skladu je možné z hlediska časové spojitosti členit na:

- ✓ Cyklicky pracující mechanizační zařízení (dopravní vozíky, jeřáb).
- ✓ Periodicky pracující mechanizační zařízení (podvěsné dopravníky).
- ✓ Kontinuálně pracující mechanizační zařízení (pásové dopravníky, válečkové dopravníky apod.).

Volba mechanizačního zařízení respektive dopravně-manipulačního systému by měla z hlediska kapacity, technologie a času navazovat na následující proces a podporovat

ho. Například u skladů ve výrobě musí být dopravně manipulační proces navrhnut tak, aby umožňoval plynulý přísun materiálu do výroby a to v považované kvalitě a považovaném množství. Volba vhodného mechanizačního zařízení výrazným způsobem ovlivňuje dopravní propojení skladu a výroby, a to jak z hlediska času, tak i hlediska prostorového, ekonomického nebo technologického. [3]

### **1.3.1 Cyklicky pracující mechanizační zařízení**

Tyto zařízení jsou charakteristické tím, že manipulovaný materiál přemísťují z počátečního místa na místo určení po dávkách v uzavřených pracovních cyklech. Tyto cykly se od sebe mohou odlišovat:

- ✓ Velikostí dávky.
- ✓ Rychlostí přemístění.
- ✓ Délkou dráhy.
- ✓ Časovým intervalem mezi jednotlivými dávkami.

Mezi základní cyklicky pracující mechanizační zařízení ve skladu patří dopravní vozíky, jeřáby a výtahy. [15,3]

#### **Dopravní vozíky**

Jsou silniční nebo kolejová vozidla s motorem, nebo bez motorového pohonu, pohybující se na kolech. Dopravní vozíky jsou určeny jak na skladovací operace tak na dopravně manipulační a ložné operace.

Podle druhu pohonu můžeme dopravní vozíky členit na:

- ✓ Bezmotorové (ruční vozíky, přívěsné vozíky a vlečné vozíky).
- ✓ Motorové (se spalovacím motorem, s elektromotorem, s motorem na plyn nebo s hybridním motorem).

#### **Bezmotorové vozíky**

Jedná se o vozíky bez vlastní pohybové energie. Převážně jsou určeny na vnitřní závodní dopravu a skladové operace. Používají se na menší manipulační operace na vzdálenosti do 50 metrů. Tyto vozíky jsou konstrukčně upraveny podle druhu manipulačních operací, způsobu manipulace a druhu manipulovaného materiálu. [3]

**Ruční vozíky:** jde o vozíky tažené nebo tlačené lidskou silou. Podle konstrukce se dále mohou dělit na:

- ✓ Plošinové vozíky.
- ✓ Nízkozdvížné ruční vozíky.
- ✓ Vysokozdvížné ruční vozíky.
- ✓ Rudly.

Obr. 1.5 Ruční dvoukolový vozík (rudl)



Zdroj: [www.manipulační-technika-levne.cz](http://www.manipulační-technika-levne.cz) [11]

Tento vozík se skládá z kovového rámu, dvou držadel, malé plošiny ve spodní části a dvou koleček. Může mít i třetí pomocné kolečko umístěné na výklopné vzpěře. Hmotnost takového vozíku je mezi 10-25 kg a nosnost do 500kg.

Obr. 1.6 Ruční nízkozdvížný vidlicový vozík



Zdroj: [www.manipulační-technika-levne.cz](http://www.manipulační-technika-levne.cz) [11]

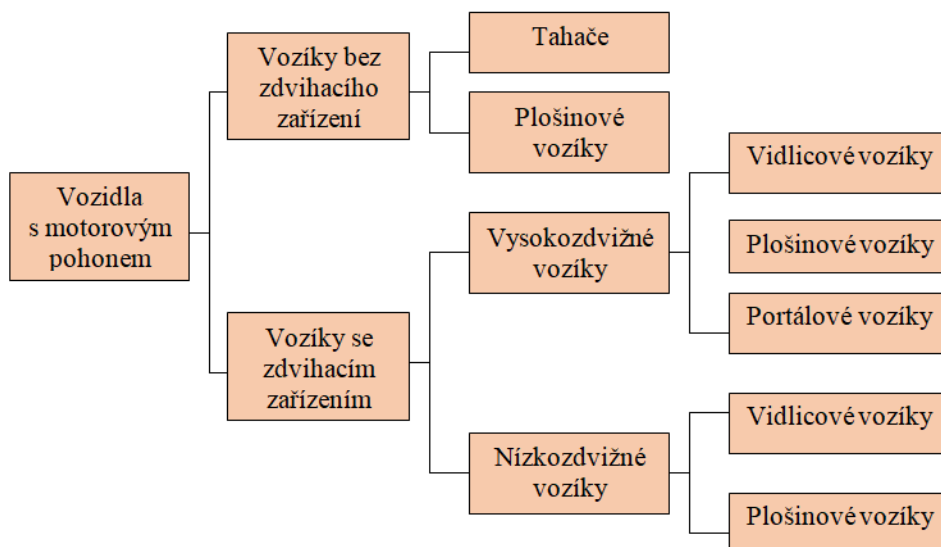
Ruční nízkozdvižný vidlicový vozík nebo také paletový vozík se používá pro manipulaci s materiálem uloženým nejčastěji na paletách.

Vozík se skládá z horního zdvihacího rámu, spodního pevného rámu, který tvoří podvozek a pohyblivé oje. Zdvih vidlicového rámu je hydraulický, ovládaný vertikálně kývavým pohybem oje. Spouštění rámu je ovládané pákou. Nosnost těchto vozíku je do 2000 kg a výška zdvihu do 500mm.

### Motorové vozíky

Jde o dopravní vozík s pojezdem, který je poháněn vlastním motorem. Jsou určeny pro horizontální a vertikální dopravu materiálových jednotek, nejčastěji (palet, boxů, kontejnerů nebo krabic). Tyto vozíky zabezpečují dopravu mezi jednotlivými zónami skladů např. mezi příjmem zboží a skladovacími prostory, mezi kompletačními linkami a expedicí apod. [3,12]

Obr. 1.7 Dělení vozíků s motorovým pohonem



Zdroj: GROS, Ivan a kolektiv. *Velká kniha logistiky* [12]

Na obrázku 1.7 je možné vidět, že největší zastoupení mají vozíky se zdvihacím zařízením.

### Vysokozdvižné vozíky

Nejrozšířenějšími manipulačními prostředky této skupiny jsou čelní vysokozdvižné vozíky. „Tyto vozíky mají na svém čele instalované zdvihací zařízení složené z dvojitého

teleskopického stožáru se dvěma až třemi výsuvnými teleskopickými prvky, na nichž je umístěn nosič s manipulačními vidlicemi“. [12]

Tab. 1.1 Základní technické parametry nejčastěji používaných motorových vysokozdvizných vozíků ve skladu

Nosnost (kg)	Výška zdvihu (mm)	Rychlost (km. h <sup>-1</sup> )	Hmotnost vozíku (kg)
1250 - 3500	1800 - 3500	18 až 22	2700 - 4000

Zdroj: K LAPITA, Vladimír a Ján LIŽBETIN. *Sklady a skladovanie* [3]

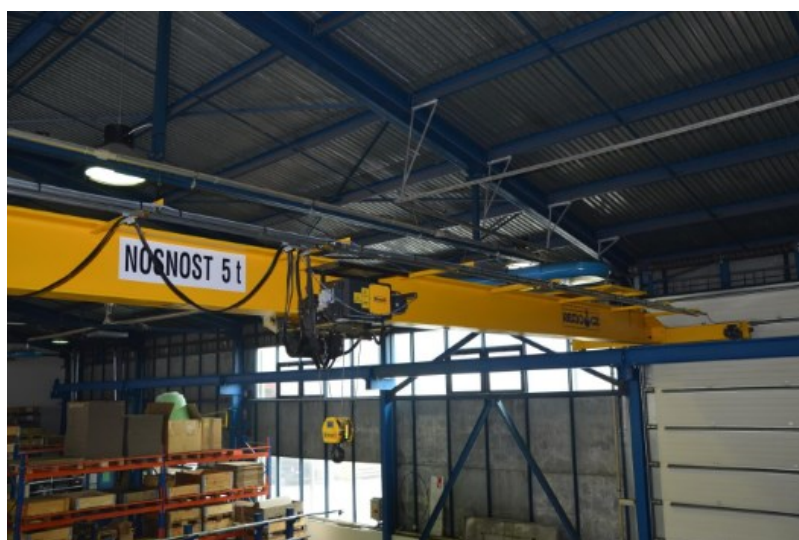
### 1.3.1.1 Jeřáby

Jsou to cyklicky pracující zařízení určená pro zdvih nebo přemístění břemene v prostoru. Na jeřáby se umísťují kladkostroje, regálové zakladače, magnetické traverzy, vakuové zvedáky, C-háky, C-závěsy a další manipulační příslušenství, které umožňují vlastní zdvih a manipulaci s břemeny.

#### Mostový jeřáb

Jedná se o jeřáb, který je zavěšený na mostě mezi dvěma paralelními drahami. Mostové jeřáby mohou být podvěsné, jednonosníkové (obr 1.8) či dvounosníkové a jsou umístěny pod stropem haly. Slouží k přemísťování středně těžkých a těžkých břemen. Po mostě se nejčastěji pohybuje kladkostroj, který slouží ke zdvihu břemen nebo jiné příslušenství.

Obr: 1.8 jednonosníkový mostový jeřáb



Zdroj: [www.remocz.com](http://www.remocz.com) [13]

### 1.3.2 Periodicky pracující mechanizační zařízení

Periodicky pracující mechanizační zařízení je vázáno na pevnou trať s přetržitým tokem materiálu v určitých dávkách. Z hlediska pracovní činnosti tvoří přechod mezi cyklicky a kontinuálně pracujícím mechanizačním zařízením. Při periodicky pracujících mechanizačních zařízeních přechází libovolným místem dopravní tratě v pravidelných časových intervalech materiál, sloučený do jednotlivých dávek, které jsou spojené s tažným zařízením.

Mezi základní mechanizační zařízení ve skladech patří např. podvěsné dopravníky.

Obr. 1.9 Jednodráhový podvěsný dopravník



Zdroj: [www.tmt.cz/cz/podvesne-dopravniky](http://www.tmt.cz/cz/podvesne-dopravniky) [14]

#### Podvěsné dopravníky

Podvěsné dopravníky se používají při hromadné a plynulé výrobě, např. při montáži automobilů. Výhodou je, že nakládání a vykládání dopravovaných předmětů se dá podle potřeby mechanizovat a nezabírají podlahovou plochu. Hlavními částmi podvěsných dopravníků jsou vozíky, které jsou taženy řetězem po nosné dráze tvořící uzavřený okruh. Mezi dopravníky podvěsné lze řadit i lanovky, u kterých je nosná dráha nahrazena tažným lanem.

### **1.3.3 Kontinuálně pracující mechanizační zařízení**

Kontinuálně pracující mechanizační zařízení jsou charakteristická tím, že na místě odběru zpravidla souvislé dráhy je možné odebírat souvislý tok dopravovaného materiálu.

Do této skupiny mechanizačních zařízení patří mimo dopravníků s typicky nepřetržitým tokem materiálu (např. pásové dopravníky na sypké materiály, pneumatické dopravníky apod.) i elevátory. Ty mají sice v některých případech tok materiálu členěný na jednotlivé dávky, avšak odběr materiálu z nich je souvislý. Stejně je to např. i u válečkových dopravníků na dopravu kusového materiálu.

## **1.4 Systémové navrhování skladového hospodářství**

Systémové navrhování musí přispět k tomu, aby byl jasně definovaný vstupní tok materiálu, jeho interní pohyb, funkce a úloha skladování, technologické postupy a dále také návrh potřebného zařízení a prostředků ve skladu.

Skladování jak ve sféře výroby, oběhu i spotřeby vyžaduje určitý organizovaný postup, která by řešil jak problémy související s technologií skladování tak i funkci skladování. Dále je potřeba řešit úlohu, kterou má skladování plnit v konkrétním logistickém řetězci a v poslední řadě řešení problému ohledně lokace skladu a jeho počtu. Cílem návrhu je snížení celkových nákladů v rámci logistického řetězce a dále dopravních a skladovacích nákladů.

K tomu je ve skladu potřebné zabezpečit pravidelnost a plynulost vstupního materiálového toku, dále optimalizovat velikost skladových ploch a počet zařízení a také navrhnout vhodnou technologii a systém skladování. V logistickém řetězci vyloučit špatné jízdy a křížování dopravních tras, zkrátit přepravní vzdálenost na minimum a vytvořit skladovací síť.

Při návrhu vhodného systému skladového hospodářství je třeba získat dostatek vstupních údajů o množství, složení a velikosti materiálového toku vstupujícího do systému a jeho náročnosti na manipulační operace. Znamená to mít přehled o dopravní výkonnosti, tedy o toku materiálu vyjádřeného jednotkami množství za jednotku času.



Základní vstupní údaje nutné pro systémové navrhování jsou:

P (Produkt) – materiál, který vstupuje do systému skladového hospodářství a je předmětem manipulačních operací.

Q (Kvantita) – neboli množství materiálu.

R (Směrování) – směr dopravy, technologický postup a jeho jednotlivé činnosti.

S (Služby) – služby a ostatní činnosti, které jsou potřebné pro zabezpečení skladování.

T (Čas) – časový postup materiálu ve skladu.[3]

Pro souhrnné definování vstupních údajů, které jsou potřebné pro projekt, je třeba znát odpovědi na otázky specifikující manipulační problém ve skladu. (Tab. 1.2)

Tab. 1.2 Prvky ovlivňující náklady pro manipulaci s materiálem

<b>P</b> <b>(Produkt)</b>	<b>CO</b> se skladuje?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Údaje o skladovaném materiálu:</li> <li>Druh</li> <li>Charakteristické vlastnosti</li> <li>Použité přepravní prostředky</li> </ul>
<b>Q</b> <b>(Kvantita)</b>	<b>KOLIK</b> materiálu se skladuje?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Materiálový tok</li> <li>✓ Kapacita mechanizačních zařízení pracujících ve skladu.</li> </ul>
<b>R</b> <b>(Směrování)</b>	<b>ODKUD KAM</b> má být materiál přeměrován?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dispoziční určení vstupního a cílového místa</li> <li>✓ Stanovení dopravní trasy</li> <li>✓ Dopravně-technologický postup</li> </ul>
<b>S</b> <b>(Služby)</b>	<b>JAK</b> má být vykonané skladování?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Způsob manipulace ve skladu</li> <li>✓ Organizace a řízení technologických postupů</li> <li>✓ Systém a způsob vyřizování objednávek</li> </ul>
<b>T</b> <b>(Čas)</b>	<b>KDY</b> je potřeba skladovat?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pravidelnost přísunu a odsunu</li> <li>✓ Časový průběh skladových operací</li> <li>✓ Naléhavost a koordinace činností</li> </ul>

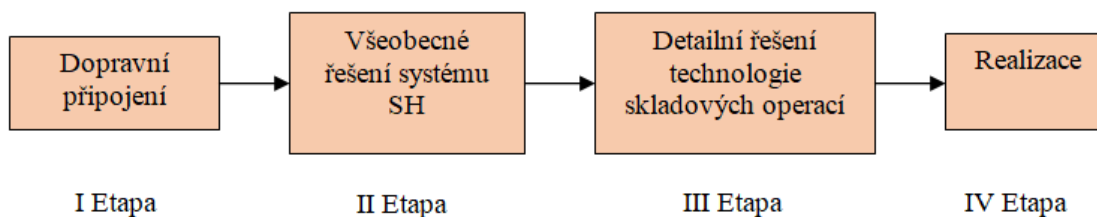
Zdroj: KLAPITA, Vladimír a Ján LIŽBETIN. *Sklady a skladovanie*. [3]

Pokud mají být vstupní údaje tab. 1.2 podkladem pro systémové navrhování skladového hospodářství, musí být pravdivé, úplné a dostatečně přesné. Před začátkem projektu je třeba tyto údaje podrobně analyzovat.

#### 1.4.1 Postup při systémovém navrhování

Návrh řešení manipulačního problému probíhá od záměru až po realizaci čtyřmi etapami.

Obr. 1.10 Etapy systémového navrhování skladového hospodářství



Zdroj: KLAPITA, Vladimír a Ján LIŽBETIN. *Sklady a skladovanie* [3]

První etapa se zabývá přezkoumáním pohybů materiálu z/do skladu. Vstupní materiálový tok je třeba identifikovat podle jeho druhu, vlastností a množství toku. Vyskladňovaný materiál se nejprve připraví na výdej, tedy podléhá kontrole kvality a množství. Po této kontrole pokud je to potřeba, materiál se zabalí. Technická a technologická koordinace vnějšího dopravního připojení a skladu musí být navrhnutá tak, aby vyhovovala druhu dopravy, konstrukci dopravního prostředku, systému přepravy a aby manipulace ve skladu mohla navazovat na vnější dopravní podmínky. Tedy zakomponování skladu do logistického řetězce tak, aby tvořil jeho subsystém. [3]

Druhá etapa všeobecně řeší systém skladového hospodářství. Tkví v návrhu metod, přesunu a směřování materiálového toku mezi místem uskladnění a expedicí. Kromě základního způsobu přesunu je v této etapě třeba navrhnout i skladovací zařízení. Důležitou součástí této etapy je i návrh vnitřního prostorového řešení skladu a výpočtem plochy skladu.

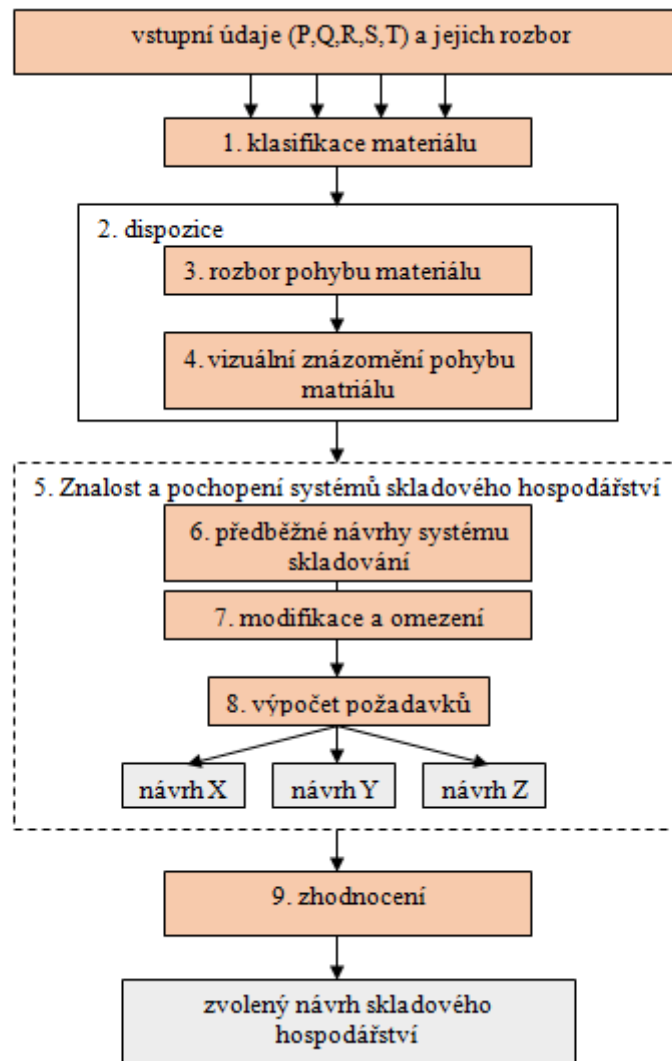
Třetí etapa se zabývá detailní technologií skladových operací a technologií práce v rámci jednotlivých pracovišť. Je třeba určit podrobnější technologickou činnost a konkrétně specifikovat zařízení, které budou použity při skladování. Z hlediska prostorového uspořádání je třeba vypočítat šířku manipulačních a dopravních uliček, stanovišť, výšku stohování apod. Tato etapa se hlavně týká konkrétního výpočtu ploch a konkrétního návrhu zařízení včetně technologie práce.

V poslední etapě se realizuje řešení skladového hospodářství. Je třeba připravit projektovou dokumentaci, specifikovat detaily, realizovat nákup potřebného zařízení, zaškolit pracovníky, nainstalovat manipulační zařízení. [3]

Návrh skladového hospodářství ovlivňuje výrazným způsobem skutečnost, v které sféře národního hospodářství se sklad nachází. Tedy zda je to sféra výroby, oběhu nebo

spotřeby. Postup systémového navrhování skladového hospodářství vyjádřeného jednotlivými kroky je znázorněno na obrázku (1.11).

Obr. 1.11 Schéma postupu systémového navrhování skladového hospodářství



Zdroj: KLAPITA, Vladimír a Ján LIŽBETIN. *Sklady a skladovanie* [3]

Analytická část obr. 1.11 při návrhu skladového hospodářství začíná studií materiálu tedy materiálovým tokem. Analyzuje se materiálový tok podle složení a velikosti. Tato část tedy zahrnuje klasifikaci materiálu podle druhu, množství, přemístěného množství za jednotku času, nároků na plynulost apod. Než se vytvoří úplný rozbor a znázornění materiálových toků, je třeba vypracovat dispoziční řešení, v rámci kterého budou použity navrhované manipulační metody řešení dispozičního. Do řešení dispozičního patří rozbor pohybu materiálu a znázornění směřování materiálového toku. V rámci kroku č. 5 je třeba vybrat, nebo navrhnout vhodné způsoby skladování. V této etapě se realizuje všeobecný návrh skladového hospodářství, který zahrnuje systém, zařízení

a přepravní jednotky či prostředky. Dále porovnat všechny varianty, případně modifikace a posoudit omezení v realizaci z hlediska zakomponování do logistického řetězce. Na základě toho potom vybrat předběžné řešení tak, aby jej bylo možné v praxi realizovat a aby tvořil organizační součást logistického řetězce. Před výběrem optimálního systému skladového hospodářství je třeba vypočítat potřebný počet stabilních i mobilních zařízení, délku operačních časů a celkové náklady. Tato činnost se nazývá výpočet požadavků a je znázorněn v okénku č. 8. V posledním kroku se vyhodnocují náklady a ukazatele a na základě tohoto hodnocení se vybere jedna varianta. Zvolená varianta představuje výsledný návrh skladového hospodářství.

## **2 Analýza současného stavu**

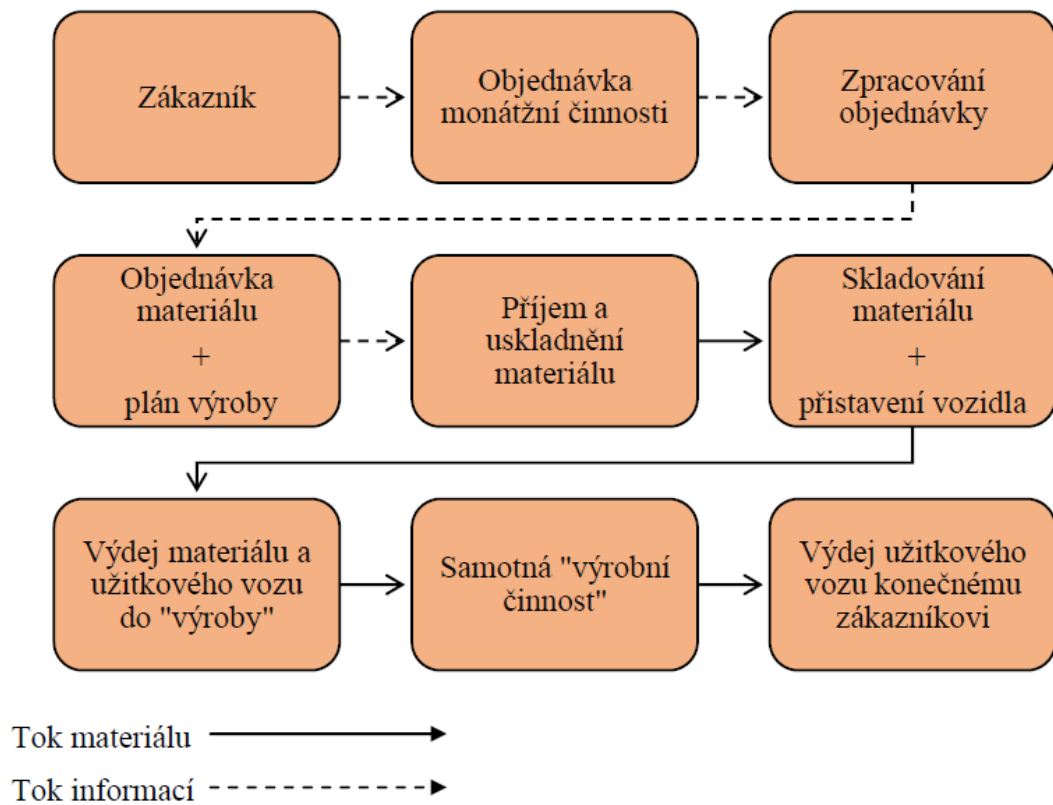
Kapitola je zaměřena na představení a fungování společnosti Hagemann, a. s. Je zde popsán a schematicky znázorněn jak obecný proces, tak i proces oddělení, které tvoří hlavní článek logistiky společnosti. Cílem těchto schémat je znázornění materiálového, informačního a finančního toku. Veškeré analýzy a zjištěné skutečnosti jsou vztaženy k největší z těchto poboček nacházející se v Opavě. Tato pobočka zatím jako jediná disponuje výrobní halou, kde se provádí veškerá montážní činnost. Taktéž se zde nachází i hlavní sídlo vedení společnosti. Tato kapitola se snaží přispět k pochopení problematiky nedostatečného skladového hospodářství a malé kapacitě montážní haly.

### **2.1 Představení společnosti**

Společnost Hagemann, a.s. se zabývá výrobou a servisem užitkových nástaveb, montáží doplňků, zařízení a další. Ve výrobním programu společnosti jsou od založení až dosud opravy motorů, servis, opravy a prodej užitkových a nákladních vozidel. Dnes společnost Hagemann zaměstnává cca 100 zaměstnanců. Jak již bylo zmíněno, práce je zaměřena na pobočku Opava a dále i na potenciální pobočku s výrobní halou a skladovacími prostory v Divišově.

Kromě potenciální pobočky v Divišově společnost disponuje pobočkou v Olomouci s 8 zaměstnanci. Zde se nachází pouze příjem a opravy vozidel. Pobočka disponuje s dílnou a skladem, kde je uložený materiál pro potřebné opravy vozidel.

Obr. 2.1 Znázornění toku materiálu a informací závodu Opava



Zdroj: Vlastní zpracování

Dle obrázku 2.1 je v závodě využíváno tažného systému Pull, kdy se jejich montážní (výrobní) činnost podřizuje požadavkům konečného zákazníka. Každý požadavek na montážní činnost je jiný, proto lze hovořit o „zakázkové výrobě“. Pro danou činnost je kromě potřebného materiálu, jako je např. (plachta, sedadlo, spací nástavba, pomocný materiál) atd., důležité také užitkové vozidlo, které tato společnost získá přes zástupce zákazníkem zvolené dealerské značky od výrobního závodu stejné značky těchto vozidel.

Tok informací začíná konečným zákazníkem nebo zástupcem dané dealerské značky, kdy tento zástupce pošle poptávku po určité montážní činnosti. Na tuto poptávku reaguje pracovník obchodního oddělení cenovou nabídkou. V případě přijetí je odsouhlasena objednávka. Na základě sjednané objednávky je vystavena zakázka pro oddělení konstrukce a vedoucího „výroby“. V případě nedostatku informací, nebo neproveditelnosti se tato zakázka vrací zpět obchodnímu oddělení k přepracování. Po schválení této zakázky pracovník konstrukčního oddělení poptává potřebné díly a materiál od dodavatelů pro následnou činnost. Nabídky od dodavatelů zasílá oddělení materiálně technického zabezpečení, dále jen MTZ, které má starost jejich objednání. Kromě schvalování zakázek

má konstrukční oddělení na starost výpočet **normohodin** tedy (rozpis činností a dobu trvání každé „výrobní“ činnosti), pokud je to potřeba, vytváří **výkresy**, které slouží jako náhled. Zmíněné dokumenty obecně nazýváme **rozpis zakázky**. Tento rozpis konstrukční oddělení odesílá vedoucímu výroby, který dle rozpisu zakázky zhotoví výrobní příkaz. Příkaz se odesílá mistru výroby určitého úseku.

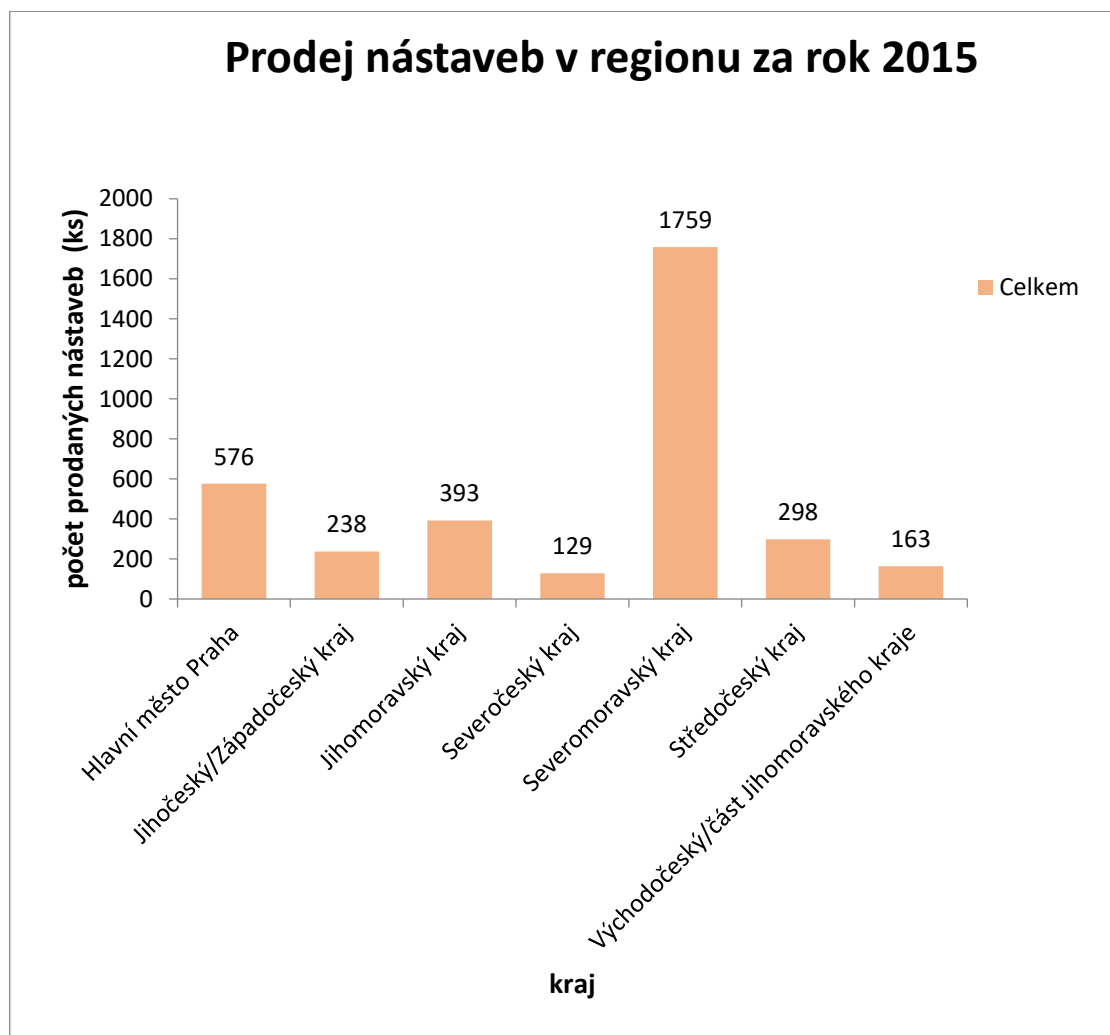
Objednaný materiál putuje na sklad nejlépe dva týdny před uskutečněním „výroby“. Kromě potřebného materiálu pro tuto montážní činnost je dále potřeba přistavit užitkové vozidlo, na které se tento materiál namontuje, popřípadě se na něm provádí další úpravy. Vozidlo si společnost sama přebírá u zákazníkem dané dealerské značky. Po přistavení vozidla je na základě materiálového požadavku vydán materiál pro požadovanou montážní činnost. Při této činnosti pracovníci výrobního oddělení postupují dle výrobního příkazu a v případě potřeby konstrukčních výkresů. Provedené činnosti, jsou oprávněnou osobou zapsány do technického průkazu vozidla.

Následuje výstupní kontrola vozidla pracovníky výrobního oddělení, kteří kontrolují dle výrobního příkazu provedenou montážní činnost. Kontrolují, zda byla tato činnost provedena dle požadavků konečného zákazníka a v odpovídající kvalitě. Po kontrole odvedené práce pracovníky výrobního oddělení následuje výstupní kontrola oddělení příjmu. Tito pracovníci mají za úkol hotové užitkové vozidlo nafotit, umýt, překontrolovat vybavení vozidla apod. Po výstupní kontrole je vozidlo řidičem dopraveno ke konečnému zákazníkovi, který si vozidlo přebírá. Při převzetí vozidla zákazník podepisuje předávací protokol. Následuje fakturace konečnému zákazníkovi za montážní činnost a uhrazení přijatých faktur od dodavatelů.

### 2.1.1 Regionální průzkum prodeje nástaveb danou společnostmi za období 2015-2019

Závod Opava každá rok provede montážní činnost na cca 3500 užitkových vozidlech, které následně prodá konečnému zákazníkovi nebo dealerské značce.

Graf 2.1 Prodej nástaveb v regionu za rok 2015



Zdroj: Vlastní zpracování

Dle grafu 2.1 je patrné, že v severomoravském kraji je největší poptávka po užitkových vozidlech. Z celkového počtu 3 556 vozidel se právě v tomto kraji prodalo 1756. Zatím co v severočeském kraji se jich prodalo pouze 129.



Tabulka 2.1 Prodej nástaveb v regionu za období 2016 - 2019

Rok	Kraj	Celkem	Rok	Kraj	Celkem
2016	Hlavní město Praha	724	2017	Hlavní město Praha	643
	Jihočeský/Západočeský kraj	206		Jihočeský/Západočeský kraj	199
	Jihomoravský kraj	457		Jihomoravský kraj	420
	Severočeský kraj	107		Severočeský kraj	111
	Severomoravský kraj	1424		Severomoravský kraj	2141
	Středočeský kraj	318		Středočeský kraj	235
	Východočeský/část Jihomoravského kraje	146		Východočeský/část Jihomoravského kraje	119
<b>Celkem:</b>	<b>3382</b>	<b>Celkem:</b>	<b>3868</b>		
Rok	Kraj	Celkem	Rok	Kraj	Celkem
2018	Hlavní město Praha	507	2019	Hlavní město Praha	405
	Jihočeský/Západočeský kraj	103		Jihočeský/Západočeský kraj	92
	Jihomoravský kraj	279		Jihomoravský kraj	246
	Severočeský kraj	75		Severočeský kraj	78
	Severomoravský kraj	2069		Severomoravský kraj	2005
	Středočeský kraj	154		Středočeský kraj	140
	Východočeský/část Jihomoravského kraje	109		Východočeský/část Jihomoravského kraje	109
<b>Celkem:</b>	<b>3296</b>	<b>Celkem:</b>	<b>3075</b>		

Zdroj: Vlastní zpracování v MS Excel

Největší prodejnost nástaveb na základě tabulky 2.1 byla v roce 2017, od tohoto roku se celkový počet prodaných vozidel snižuje. Severomoravský kraj si ve všech 4 letech drží pozici nejvyšší poptávky oproti severočeskému kraji.

Tabulka 2.2 Měsíční prodej nástaveb za období 2015 – 2019

Rok/Měsíc	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Leden</b>	272	246	424	323	292
<b>Únor</b>	262	284	367	266	279
<b>březen</b>	350	268	367	296	281
<b>Duben</b>	362	274	203	273	291
<b>Květen</b>	311	333	351	328	277
<b>Červen</b>	348	309	312	299	274
<b>Červenec</b>	244	272	309	216	238
<b>Srpen</b>	271	302	372	274	267
<b>Září</b>	296	322	335	249	193
<b>Říjen</b>	290	275	363	273	283
<b>Listopad</b>	265	316	256	234	230
<b>Prosinec</b>	278	174	247	158	163

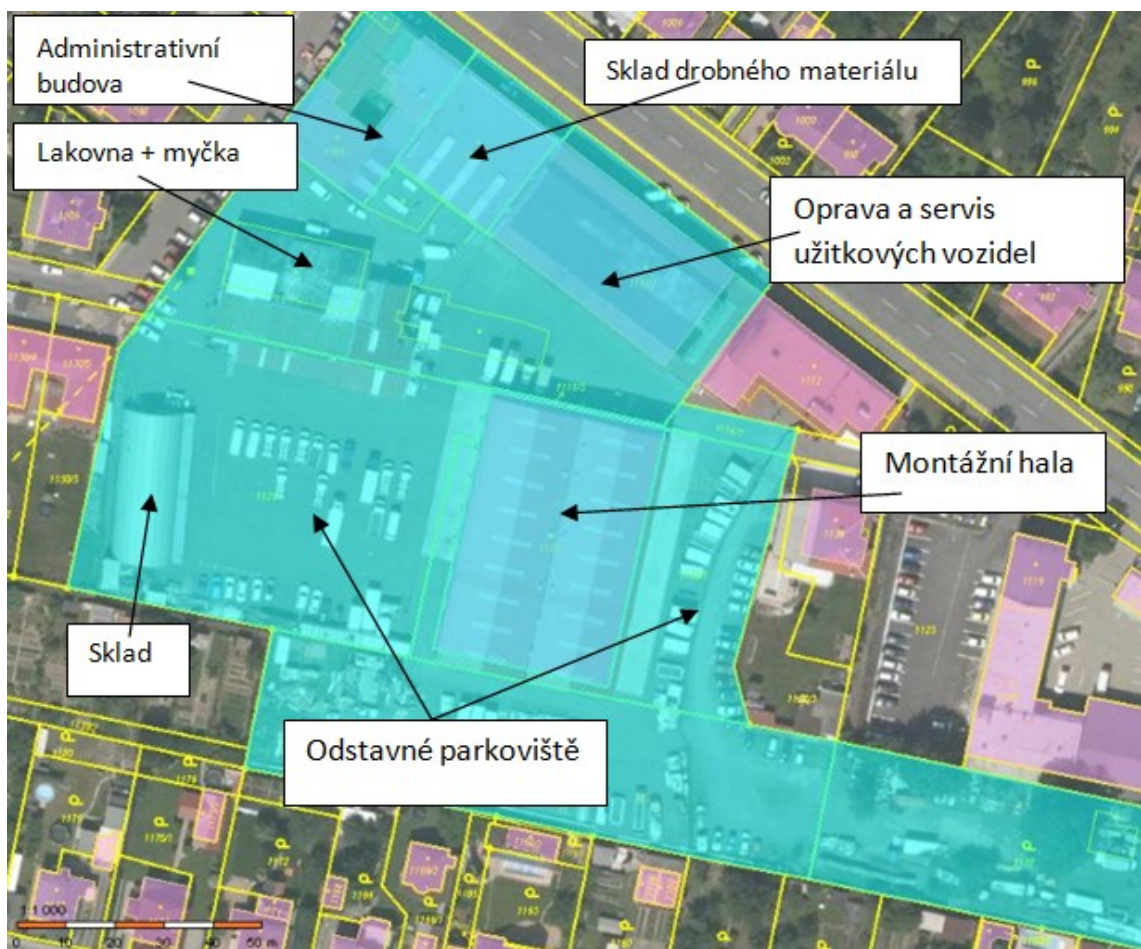
Zdroj: Vlastní zpracování v MS Excel

Na základě tabulky 2.2. se každý měsíc průměrně „vyrobí“ a prodá 285 užitkových vozidel. Největší nápor na montážní halu je v měsících leden a květen, kdy bylo např. v lednu roku 2017 provedeno 424 přestaveb. Nejslabším měsícem je Prosinec, kdy například v roce 2018 opustilo halu pouze 158 vozidel.

## 2.2 Prostorové uspořádání závodu Opava

Závod disponuje rozlohou asi 27 000 m<sup>2</sup>. Kromě administrativní budovy se zde nachází oprava a servis užitkových vozidel, sklad drobného a objemného materiálu, lakovna, mycí linka, odstavné parkoviště a montážní hala.

Obr. 2.1 Prostorové uspořádání



Zdroj: Vlastní zpracování

S ohledem na samotnou manipulaci je tento závod nešikovně navržen. Montážní hala je od velkého skladu vzdálená asi 54 metrů. Další problém tvoří odstavné parkoviště za halou, které je moc malé, proto je montážní hala přístupná dle obrázku 2.1 pouze z levé

strany. Sklad drobného materiálu je umístěn vedle administrativní budovy což také zvyšuje náročnost manipulace. S drobným materiálem je manipulováno paletovými vozíky přes servisní halu a dále celé parkoviště vozidel. Tato manipulace zvyšuje riziko ztráty materiálu a dále snižuje bezpečnost zaměstnanců.

### 2.2.1 Prostorové uspořádání montážní haly

Montážní hala se rozkládá na 1944 m<sup>2</sup>.

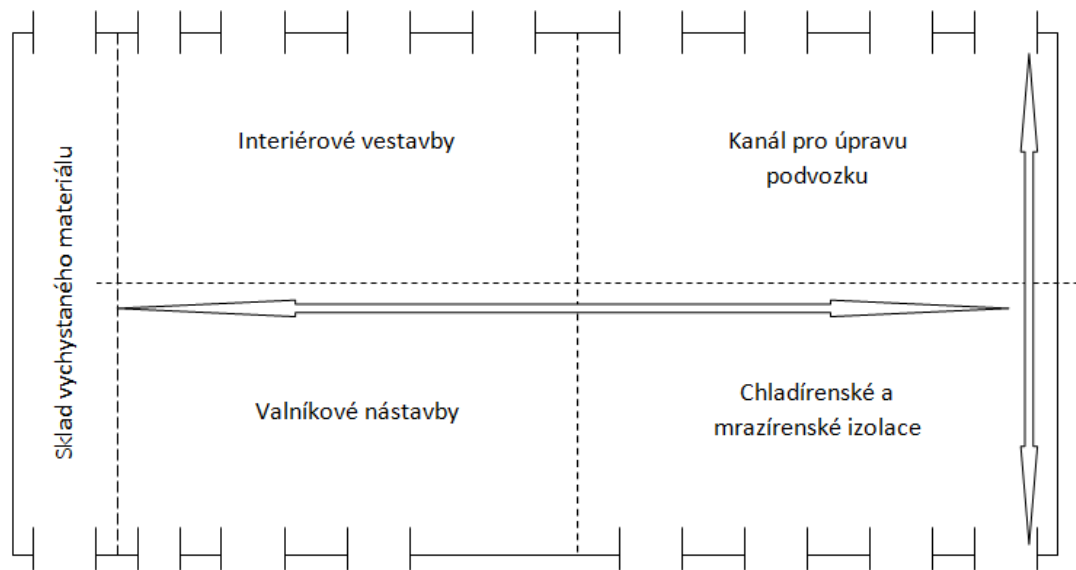
Obr. 2.2 Montážní hala



Zdroj: Vlastní zpracování

Výrobní hala je dlouhá 54 metrů a široká 36 metrů. Výška haly je 9 m. Hala je rozdělena do 4 montážních sekcí. Uvnitř se nacházejí 2 mostové jeřáby o nosnosti 8t se zdvihem háku do 6,3 m.

Obr. 2.3 Schéma prostorového uspořádání haly



Zdroj: Vlastní zpracování

Dle obrázku 2.3 je hala pomyslně rozdělena 4 sekcí dle druhu činnosti. V levé části je na paletách vychystán materiál pro každou činnost. Části jsou vybaveny regály pro drobný materiál a pracovní deskou na nářadí. Hala je z obou stran průjezdná a každé stanoviště krom sekce pro valníkové nástavby disponuje 4 vraty. Každá sekce vyžaduje odlišnou manipulační techniku. Interiérové vestavby nevyžadují krom paletového vozíku žádné manipulační zařízení. Pro zbylou část jsou k dispozici už zmíněné mostové jeřáby. Jeřáby jsou schematicky znázorněny pomocí šipek. Nejčastěji slouží pro posun a zdvih nástaveb, skříní, (skříně mohou být pekařské, hliníkové, panelové, izotermické, chladírenské nebo mrazírenské). V sekci úpravy podvozku se provádí kromě demontáže výfuku, výměny oleje apod. dále také montáž i mimo kanál.

V každé pomyslné sekci kromě stanoviště valníkových nástaveb, je možné při plné kapacitě pracovat až na 8 vozidlech. Vozidla jsou při vjezdu stavěny za sebe. Celková kapacita haly tedy je 30 vozidel.

Obr. 2.4 Interiér haly



Zdroj: Vlastní zpracování

V pravé části obrázku 2.4 se nachází vychystaný materiál pro „výrobu“. V levé horní části jsou vidět kanály pro úpravu podvozku a ve spodní části pracovní stůl na nářadí.

### 2.2.2 Prostorové uspořádání skladů

První skladovou budovu tvoří plošný sklad se skladovací plochou 403m<sup>2</sup> a výškou skladování do 4 m. Sklad má dva vchody, je tedy možná manipulace z obou stran.

Obr. 2.5 Sklad objemnějšího materiálu



Zdroj: Vlastní zpracování

Z obrázku 2.5 je na první pohled zřejmé, že se jedná o plechový sklad a vzhledem k jeho tvaru náročnější pro skladování do výšky. Po obou stranách se nacházejí policové regály, které slouží pro skladování podlah, oken apod. Ve střední části skladu je materiál skladován volně na paletách bez možnosti stohování. Jedná se např. o sedačky.

Orientace v tomto skladu bývá zdlouhavá, materiál nemá určené skladovací místo a manipulační uličky úzké pro manipulaci.

Obr. 2.6 Sklad drobného materiálu



Zdroj: Vlastní zpracování

Tento sklad obr. 2.6 se nachází vedle administrativní budovy a je součástí servisní budovy. Je zde uložen pomocný materiál, jako např. (šroubky, spreje, maticky, kabely, laky, lanka apod.). Dále se v oddělené části skladu nachází sklad olejů a pneumatik, který slouží převážně pro servisní budovu. Tento sklad mají na starost dva zaměstnanci, kteří na základě výrobního příkazu, vydají potřebný materiál ze skladu. Tento sklad se rozkládá na ploše 50m<sup>2</sup>.

Poslední sklad se nachází na volné ploše ve venkovních prostorách. Jsou zde umístěna potřebná užitková vozidla, tahače dále např. (kontejnery, hliníkové skříně, samotné nástavby, chladicí agregáty a další.)

Obr. 2.7 Skladování na volné ploše



Zdroj: Vlastní zpracování

Tento sklad obr. 2.7 se rozkládá okolo výrobní haly. Jak už bylo zmíněno, nachází se zde užitková vozidla, nástavby, skříně, kontejnery. Za čelním sklem vozidla je umístěno číslo zakázky, číslo klíče vozidla, název konečného zákazníka nebo dealerské značky.

Po ukončení „výrobního“ procesu je provedena výstupní kontrola (vozidlo se nafotí, překontroluje, umyje). Nepoužitý materiál putuje zpět na sklad. Na základě zmíněných normohodin je z pravidla naplánován okamžitý převoz a to po vlastní ose nebo za pomoci odtahového vozidla. Při pozdějším odjezdu vozidla je vozidlo zaparkováno (uskładněno) v přední části areálu.

### 2.3 Shrnuté nedostatky

Na základě analýzy byly zjištěny nedostatky, samotného rozložení a velikosti skladovacích prostor. Umístění neodpovídá samotným potřebám výrobní haly, kdy samotné zásobování této haly je zdlouhavé a náročné na manipulaci.

Co se týče regionálního průzkumu prodeje nástaveb, bylo zjištěno, že výrobní hala je maximálně vytížená a není schopna pojmout nové potencionální zákazníky z ostatních krajů.

### 3 Návrh montážní haly a skladového hospodářství pro vybranou společnost

Na základě objasnění skutečností z předchozí kapitoly a regionálního průzkumu prodeje nástaveb, bude vytvořen návrh haly a skladového hospodářství. Tento návrh se vztahuje k zatím potenciální pobočce ve městě Divišov. Nachází se zde volná stavební parcela, a je vhodné, aby ji společnost odkoupila.

Obr. 3.1 Stavební parcela



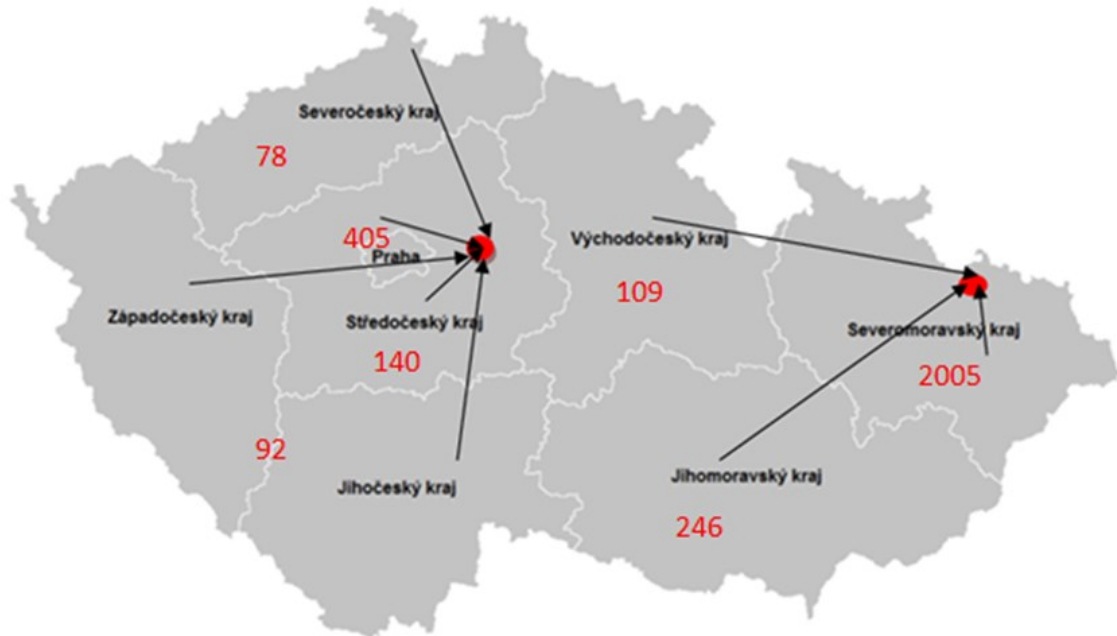
Zdroj: Katastr nemovitostí

Plošná výměra této parcely je 10.082m<sup>2</sup>. Je tedy dostačující pro výstavbu menší pobočky. Jelikož se nachází ve středu české republiky, dokáže pokrýt zbylou část krajů s menším odbytem a následně tento odbyt zvýšit.



Na základě tabulky 2.1 regionálního průzkumu prodeje nástaveb za období 2019 z předchozí kapitoly byla vytvořena mapa, pro lepší orientaci.

Obr. 3.2 Mapa prodejnosti v krajích



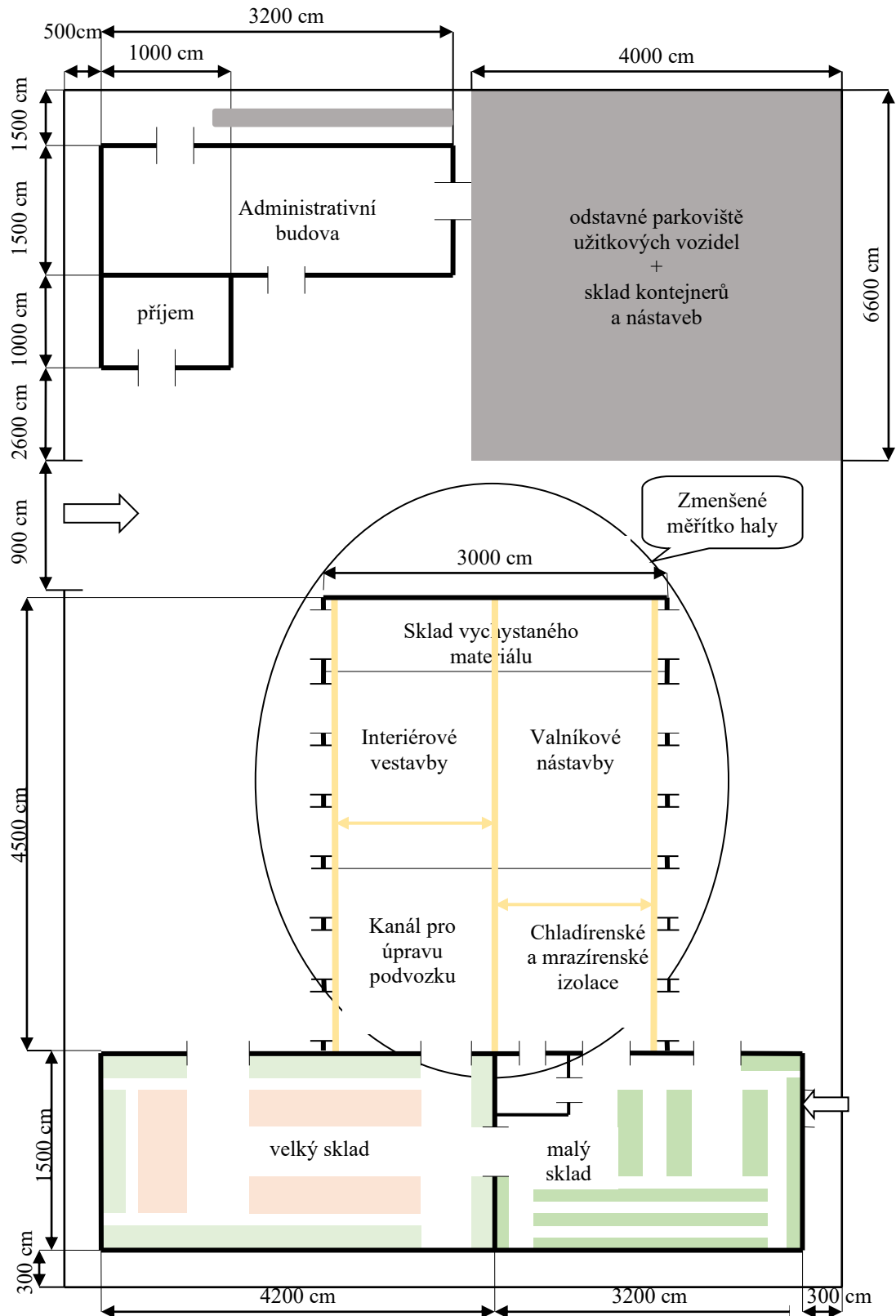
Zdroj: Vlastní zpracování

Při fungování obou závodů dle obr. 3.2 (tedy závodu Opava v kraji severomoravském a závodu Divišov v středočeském kraji) by se nápor na halu stávající, dle údajů z předchozího roku výrazně snížil. V závodu Opava při pojetí tří krajů, tedy kraje východočeského, jihomoravského a severomoravského by se z celkového počtu 3075 „vyrobených vozidel roční kapacita haly snížila na 2360 vozidel. Zbylé množství tedy 715 vozidel by dokázal pojmout závod Divišov.

Hlavním cílem potenciálního závodu je odlehčení náporu na halu stávající a dále zvýšení prodejnosti ve zbylých pěti krajích. Pokud se společnost rozšíří o další závod, sníží se tím dodací lhůty, vzdálenost a dále se zvýší „výrobní“ kapacita a postavení na trhu.

### 3.1 Prostorové uspořádání závodu Divišov

Obr. 3.3 Schéma prostorového uspořádání závodu



Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku 3.3 je schematicke znázornění areálu v Divišově. Hlavní brána o šířce 9 m pro vjezd užitkových a nákladních vozidel je znázorněna z levé strany šipkou. V horní části se nachází administrativní budova s vlastním vstupem a parkovištěm pro osobní vozidla, (parkoviště je znázorněno šedou barvou bez popisku, v horní části před budovou). Po pravé straně administrativní budovy se nachází odstavné parkoviště o rozměrech 40 x 66 m, pro užitková vozidla a nástavby. Parkoviště slouží jako tzv. sklad pro zmíněná vozidla a dále také kontejnery, nástavby, skříně, (již zmíněné v předchozí kapitole), ze kterého tyto položky s dalším materiálem následně putují do „výrobní haly“.

Uprostřed areálu se dále nachází zmenšené měřítko výrobní haly. (Hala bude v odpovídajícím měřítku společně se skladovacími prostory podrobněji rozebrána následně).

Tato hala je pomyslně rozdělena do 5 sekcí, kdy se v horní části nachází sklad vychystaného materiálu pro sekci interiérových vestaveb a valníkových nástaveb. Do tohoto skladu putuje materiál z venku. Důvodem je snížení manipulace přes zbylou část haly a zvýšení bezpečnosti práce. Užitková vozidla jsou naváženy vraty jak z levé, tak i z pravé části haly. Poslední 2 sekce pro úpravu podvozku a sekce chladírenských izolací jsou zásobovány materiálem přímo ze skladu. Užitková vozidla jsou navážena stejným způsobem jako předchozí 2 sekce a to vraty po obou stranách haly. Dále je hala vybavena 2 mostovými jeřáby pro manipulaci s těžkým a objemným materiálem. (Jeřáby jsou znázorněny žlutými šipkami.).

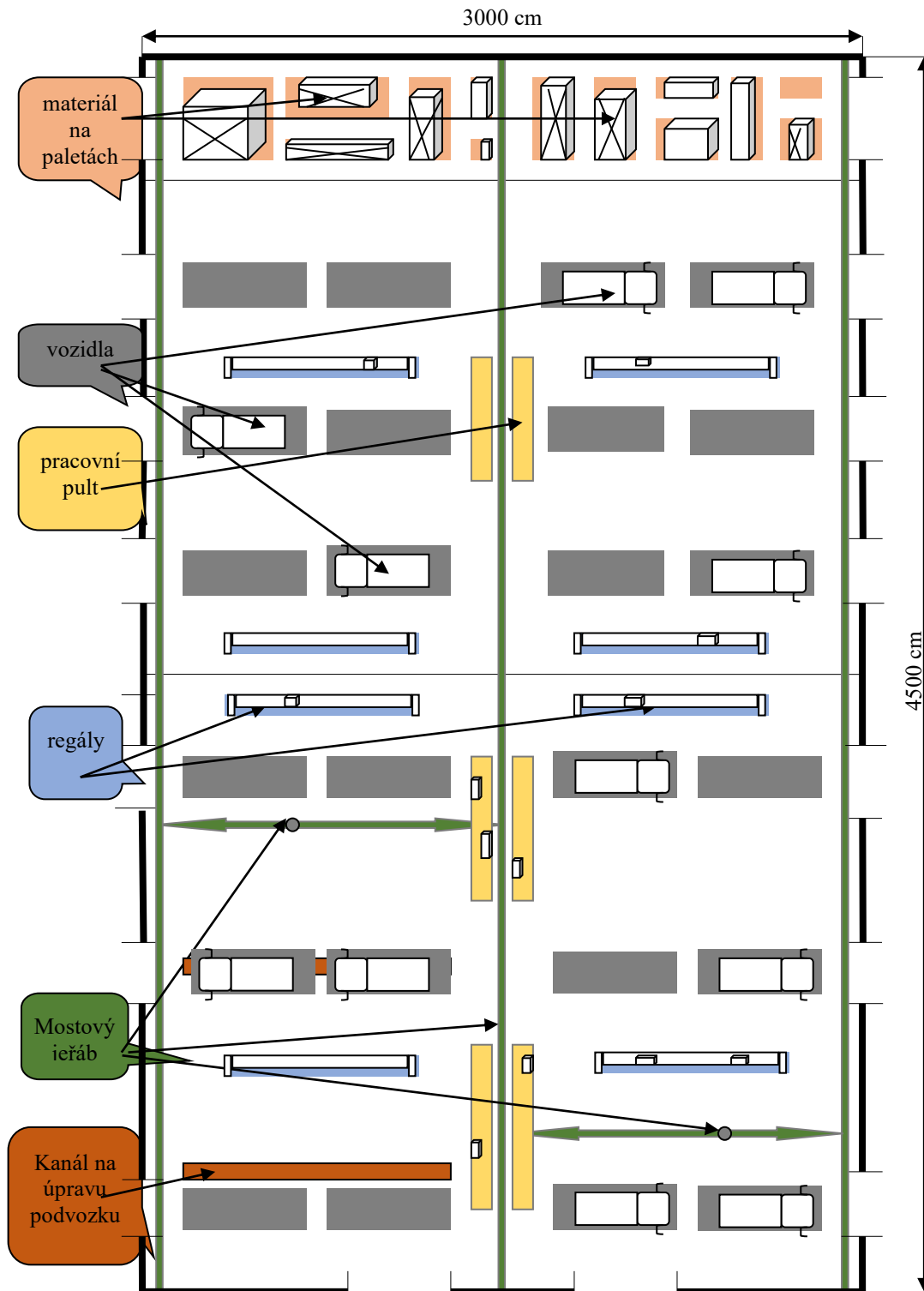
Volný prostor okolo této haly slouží pro navážení materiálu nákladními vozidly, jak do skladu většího materiálu, tak do skladu drobného materiálu.

Ve spodní části areálu se nacházejí již zmíněné sklady. Levý sklad slouží pro objemnější materiál jako např. (podlahy, sedadla, okna, pneumatiky, bočnice apod.) Po pravé straně se nachází sklad drobného materiálu pro uskladnění např. (šroubků, lanek, matiček, laků atd.) Tyto sklady jsou průchozí a to jak mezi sebou, tak i do „výrobní haly“ a venkovních prostor. Nad skladem drobného materiálu se nachází sociální zázemí pracovníků skladu a haly. Je naznačeno šipkou z pravé strany skladu. Vstup je samostatný z důvodu snížení pohybu osob po hale.

### 3.1.1 Návrh výrobní haly

Z předchozího obrázku 3.3 bude přesněji a v odpovídajícím měřítku znázorněna „výrobní hala“ včetně uspořádání a potřebného vybavení.

Obr. 3.4 schéma "výrobní" haly



Zdroj: Vlastní zpracování

Jak již bylo zmíněno, závod potřebuje pro svoji montážní činnosti, kromě pomocného materiálu jako je například plachta, sedadla, spací nástavba, kontejner, také užitkové vozidlo, které závod získá od zákazníkem zvolené dealerské značky. Je využito systému Pull, kdy se tato činnosti podřizuje požadavkům konečného zákazníka, a tedy hovoříme o zakázkové činnosti.

Hala je vybavena 2 mostovými jeřáby o nosnosti 8t a výškou zdvihu do 6,3m. Je znázorněn na obr. 3.4 zelenou barvou. Jedná se o totožný jeřáb jako v závodu Opava. Každá sekce je vybavena pracovními pulty a regály na drobný materiál. V sekci pro úpravu podvozku se nachází 2 kanálky. Při plném provozu je hala naplněna až 24 vozidly. Tedy o 6 méně než v závodu Opava.

Veškerá montážní činnost prováděna pracovníky výroby je jedinečná. Každý produkt je něčím originální, a proto hovoříme o kusové výrobě. Zmíněná činnost, není prováděna nepřetržitě, ale je kombinována s manipulačními a kontrolními procesy. Na každé vozidlo je určena doba práce a počet pracovníků. Doba práce je počítána konstrukcí na základě normohodin a počet pracovníků má z pravidla na starost určit mistr dané výroby na základě výkonu práce. Pro tuto halu je potřebné zaměstnat 4 mistry výroby.

1. Mistr pro sekci valníkových nástaveb.
2. Mistr pro sekci chladírenských a mrazírenských izolací.
3. Mistr pro sekci interiérových přestaveb.

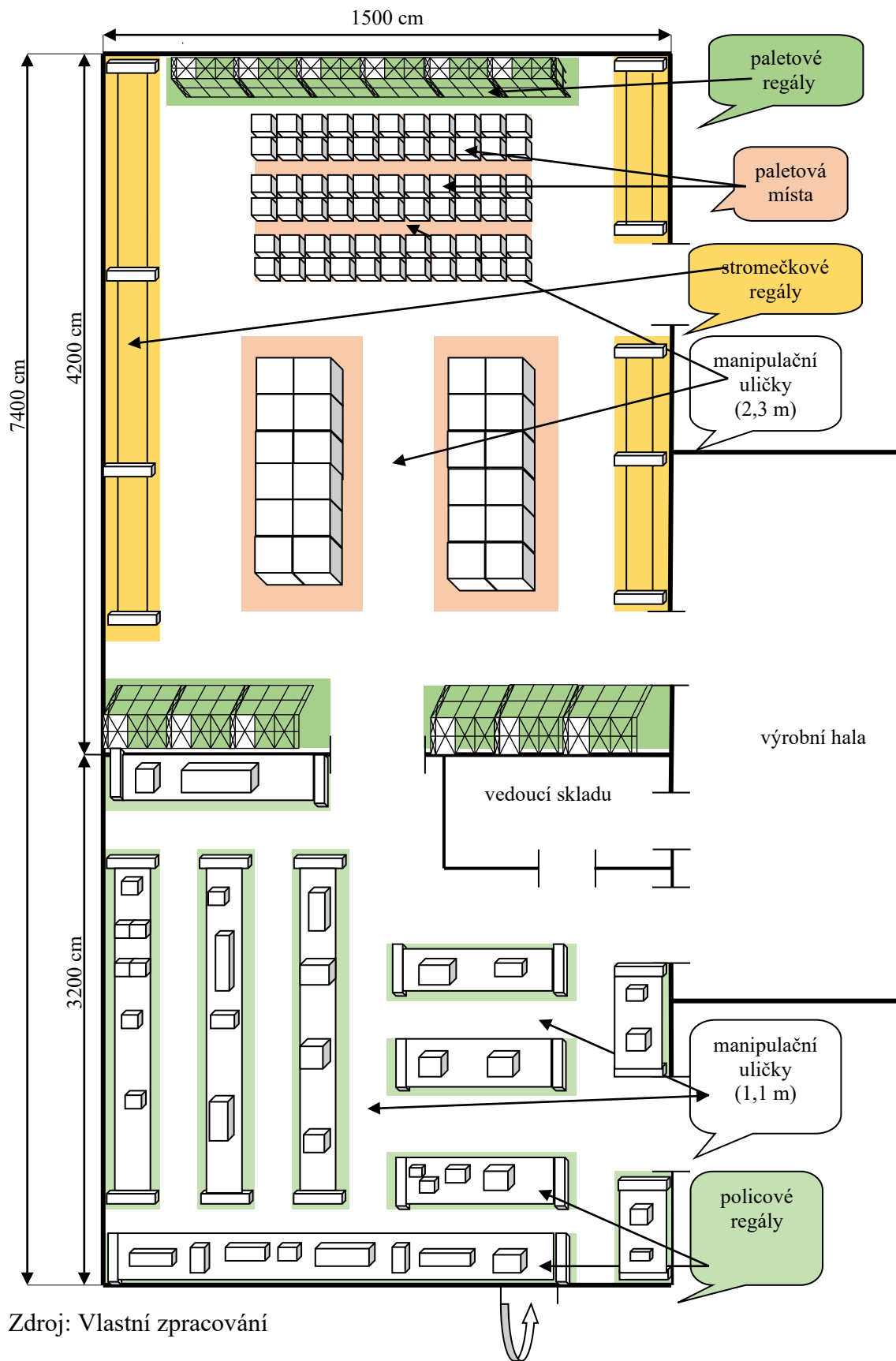
Čtvrtý a poslední mistr má starost, jak mistry rozdělených sekcí, tak i chod a organizaci celé „výrobní haly“ včetně ostatních pracovníků výroby.

Pracovníci výroby, mají pro svou práci kromě portálového jeřábu k dispozici vysokozdvihový vozík a paletový vozík pro manipulaci s paletovým materiálem mezi skladem vychystaného materiálu a pracovištěm.

### **3.1.2 Návrh skladovacích prostor**

Stejně jako výrobní hala budou v přesnějším měřítku znázorněny skladovací prostory a dále znázorněna manipulace uvnitř.

Obr. 3.5 Schéma skladovacích prostor



Tyto sklady tvoří obdélníkový půdorys o rozměrech 74 x 15 x 5 m (délka x šířka x výška) přiléhající z pravé strany k prostorům výrobní haly.

#### Výpočet celkové kubatury skladů (V)

$$V = a \cdot b \cdot c \text{ [m}^3\text{]} \quad (1)$$

Kde:

V...celkový objem skladů [m<sup>3</sup>]

a...délka skladů [m]

b...šířka skladů [m]

c...výška skladů [m]

$$V = 74,0 \cdot 15,0 \cdot 5$$

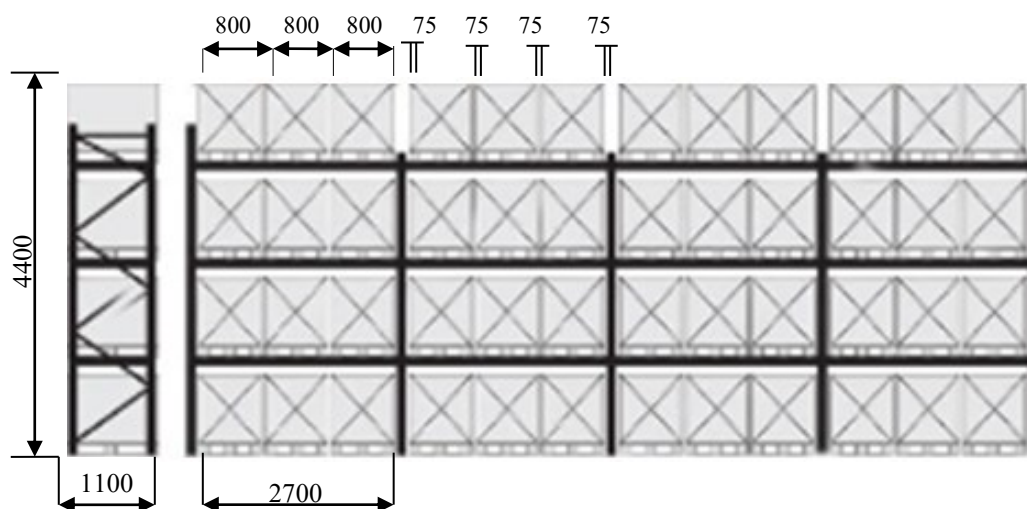
$$V = 5550 \text{ m}^3$$

Dle výpočtu byla zjištěna celková kubatura skladů 5550 m<sup>3</sup>.

Sklad objemného materiálu je vybaven stromečkovými a paletovými regály.

Stromečkové regály jsou na základě obr. 3.5 vyznačeny žlutou barvou. Jsou dle potřebných délek nastaveny vedle sebe, kdy jejich výška nepřesáhne 2 metry a standardní hloubka tohoto regále je 0,59 m. Jsou určeny pro skladování bočnic, hliníkových profilů, tyčí, podlah, izolací, překližkového obložení atd. Tyto regály jsou umístěny po bocích skladu z důvodu ušetření místa, vzhledem k šířce skladu a jejich hloubce. Paletové regály se nacházejí v čele skladu a jsou vyznačeny zelenou barvou. Rozkládají se do výšky 4,4 m, kdy jejich hloubka činí 1,1 m. Tento regál je znázorněn níže na obr. 3.6.

Obr. 3.6 Paletový regál



Zdroj: Vlastní zpracování

Kromě zmíněných regálů se zde nachází tři sekce pro skladování volně loženého materiálu na paletách. Tyto sekce se nacházejí uprostřed skladu a volně ložené palety s materiálem jsou z pravidla nestohovatelné vzhledem k nepravidelnosti a povaze tohoto materiálu.

Díličí výpočet paletových míst v sekci 1.

$$Spl_1 = a \cdot b \quad (2)$$

Kde:

$Spl_1$ ... obsah ložné plochy sekce 1 [m<sup>2</sup>]

a...délka ložné plochy [m]

b...šířka ložné plochy [m]

$$S_{lp1} = 11,8 \cdot 8,8$$

$$S_{lp1} = 103,84 \text{ m}^2$$

Dle výpočtu byla zjištěna ložná plocha o velikosti 103,84m<sup>2</sup>.

Dalším krokem je výpočet obsahu jedné europalety.

$$Sep = a \cdot b \quad (3)$$



Kde:

Sep...obsah europalety [m<sup>2</sup>]

a...délka palety [m]

b...šířka palety [m]

$$S_{ep} = 1,2 \cdot 0,8$$

$$S_{ep} = 0,96m^2$$

Dalším krokem je odečtení obsahu manipulačních uliček mezi paletovými místy od celkového obsahu vymezené skladovací plochy. Kdy se zde nacházejí 2 manipulační uličky o šířce 2,3 m a délce 8,8 m.

$$C_{pm1} = (S_{lp1} - S_{mu1})/S_{ep} \quad (4)$$

Kde:

C<sub>pm1</sub>...Počet paletových míst v sekci 1 [ks]

S<sub>mu</sub>... Obsah manipulačních uliček sekce 1 [40,48 m<sup>2</sup>]

S<sub>lp1</sub>...ložná plocha sekce 1[m<sup>2</sup>]

S<sub>ep1</sub>...obsah europalety [m<sup>2</sup>]

$$C_{pm1} = (103,84 - 40,48)/0,96$$

$$C_{pm1} = 66 \text{ ks}$$

V sekci 1 se nachází 66 paletových míst.

Dílčí výpočet paletových míst v sekci 2 a 3.

$$S_{lp(2,3)} = a \cdot b \quad (5)$$

Kde:

S<sub>lp(2,3)</sub>... obsah ložné plochy sekcí 2 a 3 [m<sup>2</sup>]

a...délka ložné plochy [m]

b...šířka ložné plochy [m]

$$S_{lp(2,3)} = 18,4 \cdot 2,4$$

$$S_{lp(2,3)} = 44,16 m^2$$

Dle výpočtu byla zjištěna ložná plocha o velikosti 44,16 m<sup>2</sup>.

Dalším krokem je výpočet obsahu jedné europalety. Tento výsledek se nemění a z předchozího příkladu víme, že se jedná o hodnotu 0,96 m<sup>2</sup>.

Následně tyto dvě zjištěné hodnoty vydělíme.

$$C_{pm(2,3)} = S_{lp(2,3)} / S_{ep} \quad (6)$$

Kde:

$C_{pm(2,3)}$ ...Počet paletových míst v sekci 2,3 [ks]

$S_{lp(2,3)}$ ...ložná plocha sekce 2,3[m<sup>2</sup>]

$S_{ep}$ ...obsah europalety [m<sup>2</sup>]

$$C_{pm(2,3)} = 44,16 / 0,96$$

$$C_{pm(2,3)} = 46 \text{ ks}$$

V sekcích 2 a 3 se nachází 46 paletových míst.

Celkový počet paletových míst ve skladu

$$C_{pms} = C_{pm(1)} + (2 \cdot C_{pm(2,3)}) \quad (7)$$

Kde:

$C_{pms}$ ...Celkový počet paletových míst ve skladu [ks]

$C_{pm(1)}$ ... Počet paletových míst v sekci 1

$C_{pm(2,3)}$ ... Počet paletových míst v sekci 2 a 3

$$C_{pms} = 66 + (2 \cdot 46)$$

$$C_{pms} = 158 \text{ ks}$$

Ve skladu se nachází celkem 158 ks volně loženého materiálu na paletách.

Dále tento sklad obsahuje manipulační uličky o šířce 2,3 m. Tato šířka je pevně stanovena podle bodu 10.3 nařízení vlády č.101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí platí, že šířka uliček mezi regály a stohy musí odpovídat zvláštnímu právnímu předpisu a způsobu ukládání manipulačních jednotek. Šířka uličky pro průjezd manipulačních vozíků musí být alespoň o 0,4 m větší než

největší šířka manipulačních vozíků nebo nákladů a během manipulace musí být vymezen manipulační prostor se zákazem vstupu nepovolaným osobám.

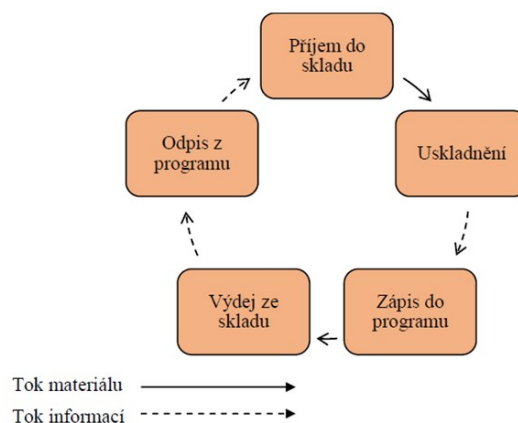
Kromě těchto uliček musí být každý sklad vybaven únikovou uličkou. Tento sklad obsahuje tyto únikové uličky 3 o šířce 4 m. Tyto únikové uličky umožňují průchod do výrobní haly, skladu drobného materiálu a venkovních prostor.

Druhá část skladovacích prostor slouží pro uskladnění drobného materiálu. Nachází se zde policové regály vybavené plastovými boxy pro skladování drobných součástek a spojovacího materiálu. Nosnost se pohybuje do 80 kg na jednu polici a hloubka regálu 0,2 až 0,3 m. Kapsa pro popis zboží se nachází na přední straně boxu. Tyto regály jsou flexibilní a přizpůsobí se potřebnému materiálu, tím, že police jsou posuvné. Manipulační uličky v tomto skladu mají šířku 1,1 m. Kdy slouží pro obousměrný pohyb do 100 osob s břemenem v jedné ruce. Dále tento sklad obsahuje kancelář vedoucího skladu, který má na starost manipulaci s materiálem v obou skladech a dále jeho příjem a výdej ze skladů.

**Příjem materiálu** Pracovník skladu přijímají materiál na základě dodacího listu, dále jen DL, nebo faktury. Ke každé zásilce materiálu musí mít tento skladu k dispozici objednávku. Po přijetí materiálu a naskladnění na daný sklad, pracovník aktualizuje data o stavu zásob.

**Výdej materiálu** Výdej ze skladu se zpravidla provádí na základě pokynu mistra „výroby“, který předkládá materiálový požadavek. Na základě materiálového požadavku skladník vytiskne výdejku a vydá ze skladu materiál, který poté odepíše ze skladu materiálu.

Obr. 3.7 Koloběh informací a materiálu ve skladu



Zdroj: Vlastní zpracování

Dle obrázku 3.7 se tento proces neustále opakuje. Poté, co pracovník na základě objednávky a dodacích listů materiál přijme, je za pomoci manipulačních prostředků v tomto případě paletového nebo vysokozdvížného vozíku, přemístěn do daného skladu. Následuje zápis stavu zásob. Při výdeji se v případě potřeby opět za pomoci manipulačních prostředků vydá na základě výrobního příkazu materiál ze skladu.

Poslední, tedy třetí sklad se nachází na volné ploše závodu. Jeho ložná plocha činí 2640 m<sup>2</sup>.

Je zde uskladněn objemný materiál, který nepodléhá povětrnostním vlivům a splňuje požadavky pro skladování na volné ploše.

Tab. 3.1 Seznam skladovaného materiálu na volné ploše

<b>Druh skladovaného materiálu</b>	<b>Rozměr (délka x šířka x výška) [mm]</b>
<b>Valníková nástavba</b>	4200 x 2200 x 2300
<b>Skříňová nástavba</b>	4200 x 2130 x 2100
<b>Třístranná sklápěcí nástavba</b>	3700 x 2130 x 400
<b>Odtahová nástavba</b>	4900 x 2250
<b>Užitkové vozy</b>	4200 x 2300 x 2550

Zdroj: Vlastní zpracování

Dle tabulky 3.1 má každý skladovaný materiál svůj specifický rozměr. Na základě těchto rozměrů je zřejmé, že třístranná sklápěcí nástavba má nejmenší rozměr a tedy by mohla mít nejvyšší podíl ve skladu. K vyhrazení (parkovacích míst), v tomto případě míst pro skladovaný materiál vybereme největší délku s těchto pěti druhů. Tedy délku 4900 mm. Pro lepší výpočet a malou rezervu bude tato hodnota zaokrouhlena na celé číslo tedy 5000 mm. Šířka parkovacího místa je pevně stanovena a to na 2500 mm. Jelikož nelze tento materiál stohovat a nejsme omezení výškou, poslední rozměr nepotřebujeme.

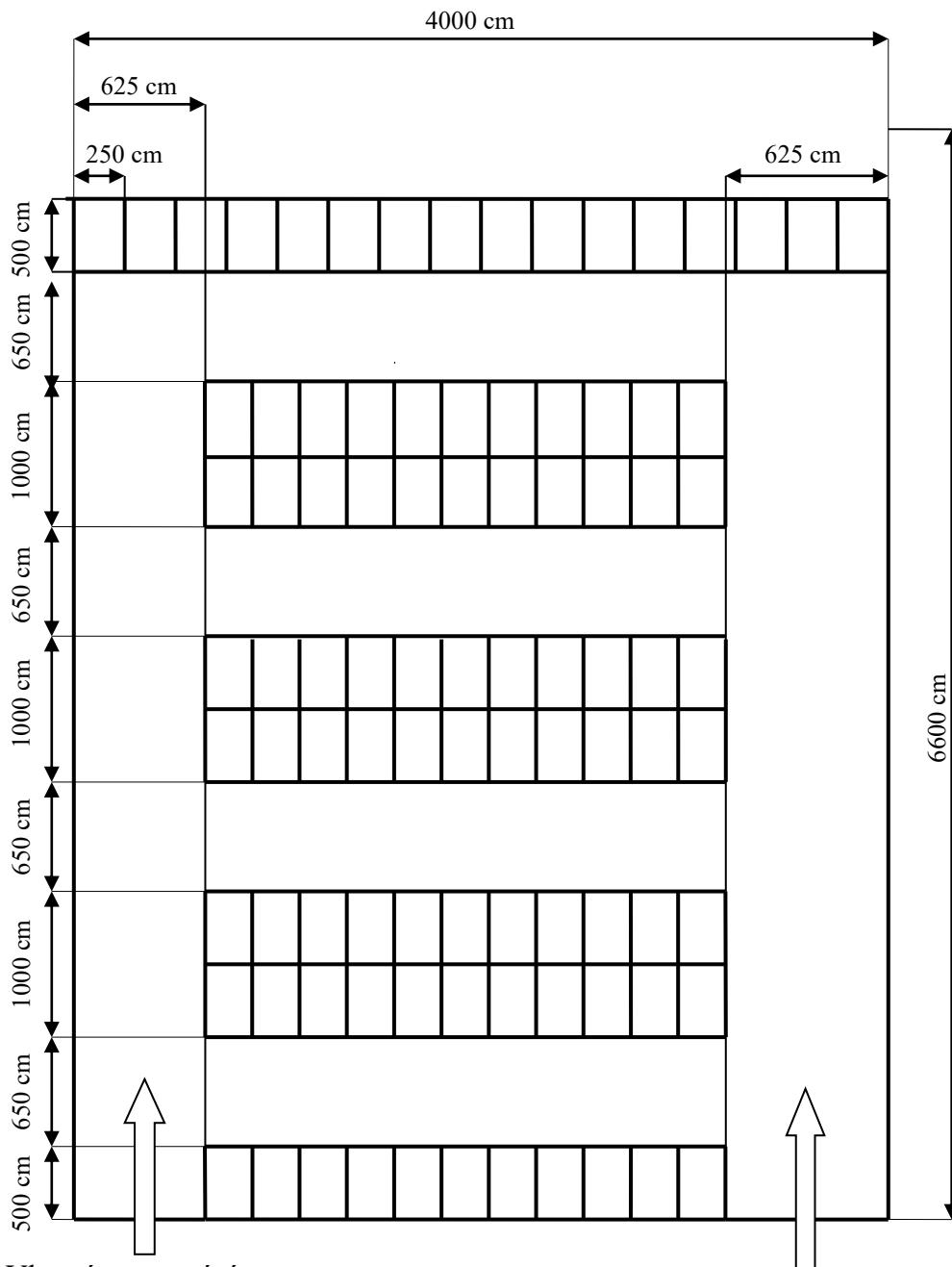
Tab. 3.2 Velikost jednoho skladovacího místa

Druh skladovaného materiálu	Rozměr (délka x šířka) [cm]
Jedno skladovací místo	500 x 250

Zdroj: Vlastní zpracování

Rozměr jednoho skladovacího místa je tedy 500x250 cm.

Obr. 3.8 Schéma skladovaného materiálu na volné ploše



Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě rozměrů obr 3.8 vypočteme počet skladovacích míst posledního skladu.

Dílčí výpočet skladovacích míst venkovního skladu

$$S_{vs} = a \cdot b \quad (8)$$

Kde:

$S_{vs}$ ... obsah venkovního skladu [ $m^2$ ]

a...délka ložné plochy [m]

b...šířka ložné plochy [m]

$$S_{vs} = 40 \cdot 66$$

$$S_{vs} = 2640 \text{ m}^2$$

Dle výpočtu bylo zjištěno, že plocha venkovního skladu činí 2640  $m^2$ .

Dalším krokem je výpočet obsahu jednoho skladovacího místa.

$$S_{sm} = a \cdot b \quad (9)$$

Kde:

$S_{sm}$ ...obsah skladovacího místa [ $m^2$ ]

a...délka skladovací jednotky [m]

b...šířka skladovací jednotky [m]

$$S_{sm} = 5 \cdot 2,5$$

$$S_{sm} = 12,5 \text{ m}^2$$

Jedno skladovací místo zabere rozlohu 12,5  $m^2$ .

K získání počtu skladovacích je potřeba zjistit obsah uliček.

$$S_{ul} = C_{vř} \cdot (D_{p(2)} \cdot V\check{S}_{ul}) + C_{sř} \cdot (Vd_{ul} \cdot S\check{S}_{ul}) \quad (10)$$

Kde:

$S_{ul}$ ...Obsah uliček [ $m^2$ ]

$V\check{S}_{ul}$ ... vodorovná šířka uliček [m]

$Vd_{ul}$ ... vodorovná délka uliček [m]

$S\check{S}_{ul}$ ...svislá šířka uliček [m]

$D_{p2}$ ... délka parkovacích míst 2. řady [m]

$C_{sř}$ ... Celkový počet svislých řad [ks]

$C_{vř}$ ... celkový počet vodorovných řad [ks]

$$S_{ul} = 4 \cdot (27,5 \cdot 6,5) + 2 \cdot (61 \cdot 6,25)$$

$$S_{ul} = 1477,5 \text{ m}^2$$

Obsah uliček pro pohyb okolo skladovaného materiálu (parkovacích míst) činí  $1477,5 \text{ m}^2$ .

Posledním krokem je odečtení obsahu pojezdových uliček od celkového obsahu parkoviště. Následně tuto hodnotu vydělíme obsahem jednoho parkovacího místa a zjistíme počet skladovacích (parkovacích) míst.

$$C_{sm} = (S_{vs} - S_{ul}) / S_{sm} \quad (11)$$

Kde:

$C_{sm}$ ... Celkový počet skladovacích míst [ks]

$S_{vs}$ ... obsah venkovního skladu [ $\text{m}^2$ ]

$S_{ul}$ ... Obsah uliček [ $\text{m}^2$ ]

$S_{sm}$ ... obsah jednoho skladovacího místa [ $\text{m}^2$ ]

$$C_{sm} = (2640 - 1477,5) / 12,5$$

$$C_{sm} = 93 \text{ ks}$$

Venkovní sklad obsahuje celkem 93 skladovacích míst.

Kde:

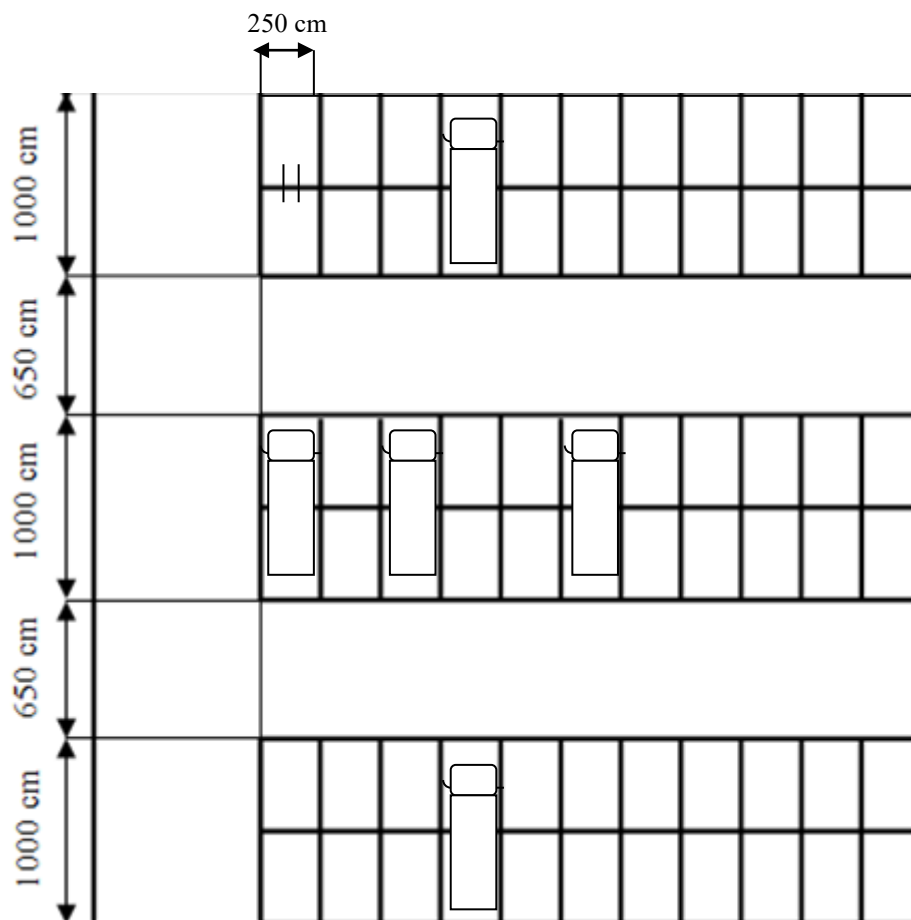
1. řada = 16 míst

2. - 7. řada = 66 míst, tedy  $(2 \times 11) \times 3$

8. řada = 11 míst

Tento počet se vztahuje k standardnímu rozměru parkovacího místa. ( $2,5 \times 5 \text{ m}$ ). Některá užitková vozidla mohou překračovat délku 5 metrů. V tomto případě jsou pro ně přizpůsobena parkovací místa ve střední části parkoviště.

### 3.9 Parkovací místa pro vozidla překračující délku 5 m



Zdroj: Vlastní zpracování

Z obrázku 3.9 tedy vyplývá že vozidla přesahující délku 5 ti metrů využívají parkovací prostor 2,5 x 10 m. Tedy dvojnásobek zadané délky parkovacího místa.

Při zaplnění střední části vozidly větších rozměrů se celkový počet sníží o 33 míst.

Při aplikování této zjištěné skutečnosti do obr. 3.8, je možné dojít k závěru, že venkovní sklad ( v tomto případě pakroviště) dokáže uskladnit 33 vozidel přesahující délku 5m a 27 vozidel (nebo zmíněného druhu sladovaného materiálu) standardního rozměru do 2,5 x 5 m. V tomto případě se celková kapacita snižuje na 60 ks.



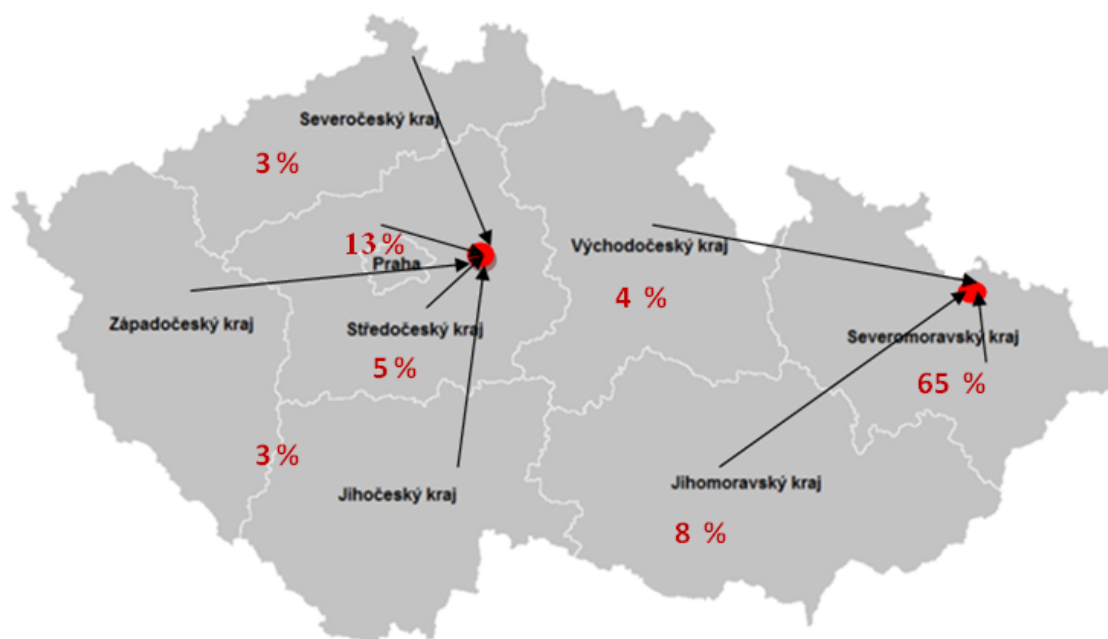
## 4 Zhodnocení práce

Na základě zjištěných informací o současném stavu skladovacích prostor a montážní haly pobočky Opava byla vhodněji navržena nová potenciální pobočka v Divišově. V tomto návrhu kromě samotných výrobních a skladovacích prostor, byl zakomponován i areál závodu jako celek. Důvodem bylo i samotné rozložení stavební parcely, kdy byla potřeba počítat i s administrativní budovou, parkovištěm pro osobní vozidla a dále také s potřebnými rozměry pro vjez a pohyb nákladních vozidel v areálu.

### Zhodnocení závodu Opava

Jelikož tato společnost zaujímá již 85 své místo na trhu, našla si velké množství zákazníků a to hlavně v kraji, ve kterém se nachází.

Obr. 4.1 Procentuální výpočet regionálního průzkumu prodejnosti z roku 2019



Zdroj: Vlastní zpracování

Průzkum prodeje nástaveb z předchozího roku obr. 4.1 odhalil, že 65% procent konečných zákazníků se nachází v severomoravském kraji. Druhou nejvyšší procentuální hodnotu zaujímá hlavní město Praha. Nejhůře je na tom západočeský a jihočeský kraj, kdy celkový nákup v těchto dvou krajích činí 3%.

Mezi důvody nízké prodejnosti patří hlavně samotná vzdálenost. Potencionální zákazníci dají raději přednost konkurenční společnosti v jejich kraji nebo lepšímu

dosahu. K této velké vzdálenosti se váže počet najetých kilometrů na užitkovém vozidle v případě přepravy tohoto vozidla po vlastní ose. V druhém případě je to počet najetých kilometrů na odtahovém vozidle. V každém případě se k této vzdálenosti vztahují vyšší náklady přepravu.

Dalším důvodem jsou termíny dodání.

Tab. 4.1 Struktura plnění dodacích termínů

Rok	Celkový počet zakázek [ks]	Plnění zakázek v %				
		Před termínem	V termínu	Dnů po termínu		
				Do 5 dnů	Do 10 dnů	Nad 10 dnů
2017	3868	30%	24%	16%	9%	21%
2018	3296	29%	34%	12%	6%	19%
2019	3075	32%	28%	16%	7%	17%

Zdroj: Vlastní zpracování v MS Excel

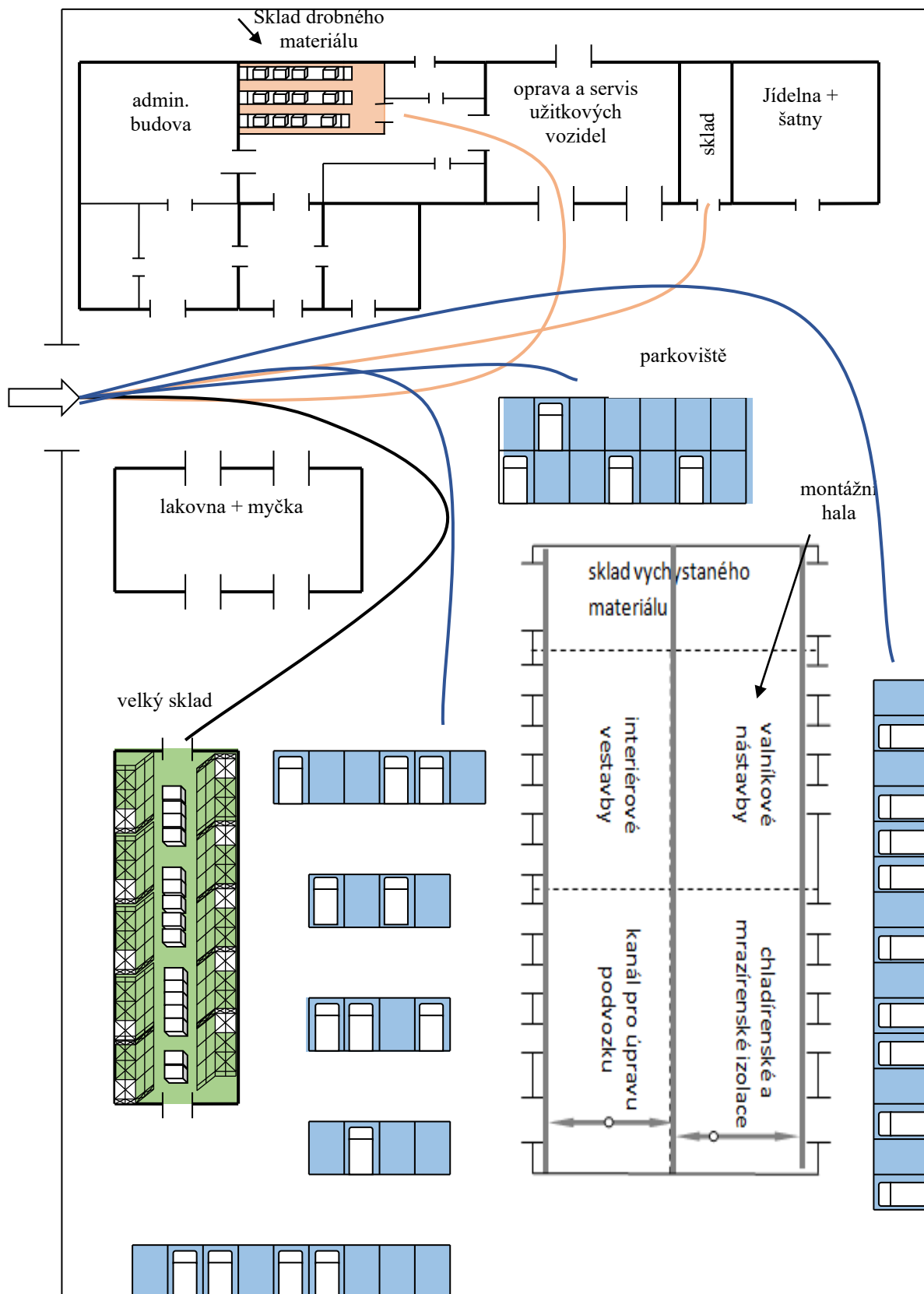
Dle údajů z tabulky 4.1 je zřejmé, že dodržování dodacího termínu, který je požadovaný zákazníkem, společnost plní za poslední 3 roky v průměru na 59 %. Důvodem nedodržení termínu často bývá absence užitkového vozidla nebo materiálu na skladu zásob. Dále je patrné, že s vyšší produkcí výroby, se prodlužuje termín dodání hotového produktu a zároveň snižuje kvalita odvedené práce. Např. v roce 2017 bylo 21 % zakázek zákazníkovi dopraveno více jak 10 dní po požadovaném termínu. Pracovníci výroby svou práci plní pod čím dál vyšším tlakem a to má dopad na počet reklamací. Kapacita této výrobní haly není na takovou produkci dost velká.

Vzhledem k těmto hlavním činitelům bylo společnosti doporučeno uvažovat o koupi konkrétní stavební parcely v městě Divišov.

#### 4.1.1 Zhodnocení prostorového uspořádání závodu

První komplikace nastává již při vjezdu zásobovacích vozidel do areálu.

## 4.2 schéma zásobování závodu Opava



Zdroj: Vlastní zpracování

Zásobování drobným materiálem (znázorněno růžovou křivkou) putuje přes halu oprav užitkových vozidel. Zásobovací vozidlo musí parkovat před zmíněnou halou a zbylá manipulace probíhá za pomoci paletového vozíku. Zásobovací vozidlo nemá dostatečný prostor pro otáčení, proto je do závodu nuceno nacouvat.

Zásobování velkého skladu (označeno černou křivkou) nákladními vozidly probíhá tak, že vozidlo vjede do areálu čelně, kdy je nuceno v úrovni haly oprav zastavit a okolo lakovny zacouvat až před zmíněný sklad. Samotná vykládka probíhá za pomoci vysokozdvížného a paletového vozíku. Zásobování posledního skladu neboli parkoviště pro užitková vozidla a nástavby je znázorněno modrou křivkou. Užitková vozidla, jsou dopraveny většinou po vlastní ose, a jsou umístěny na jednu ze sedmi odstavných ploch určeného pro parkování. Zbylé nástavby jsou většinou konstruovány v montážní hale.

Ze samotného zásobování tedy vyplívá, nevhodné rozložení skladů. Na základě těchto stěžní proto byl potencionální závod lépe rozložen.

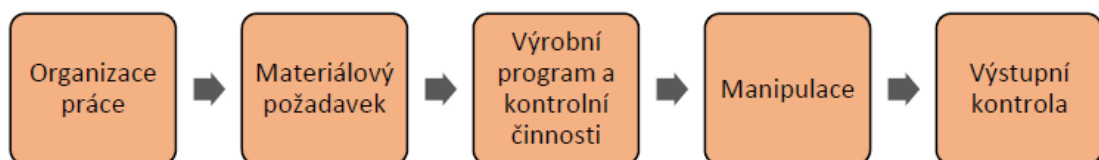
#### 4.1.2 Zhodnocení velkého skladu

S opomenutím nevhodného umístění tohoto skladu se dá říct, že samotný přístup k potřebnému materiálu je komplikovaný. Manipulační uličky jsou široké kolem 1 metru a jsou tedy nedostačující pro manipulaci s vysokozdvížným vozíkem. Nepotřebný materiál, je tedy potřeba nejprve vyskladnit aby byl umožněn přístup k potřebnému materiálu.

#### 4.1.3 Zhodnocení procesu montážní haly

Pro lepší pochopení bylo vytvořeno schéma.

#### 4.3 Schéma procesu montážní haly



Zdroj: Interní zdroje společnosti

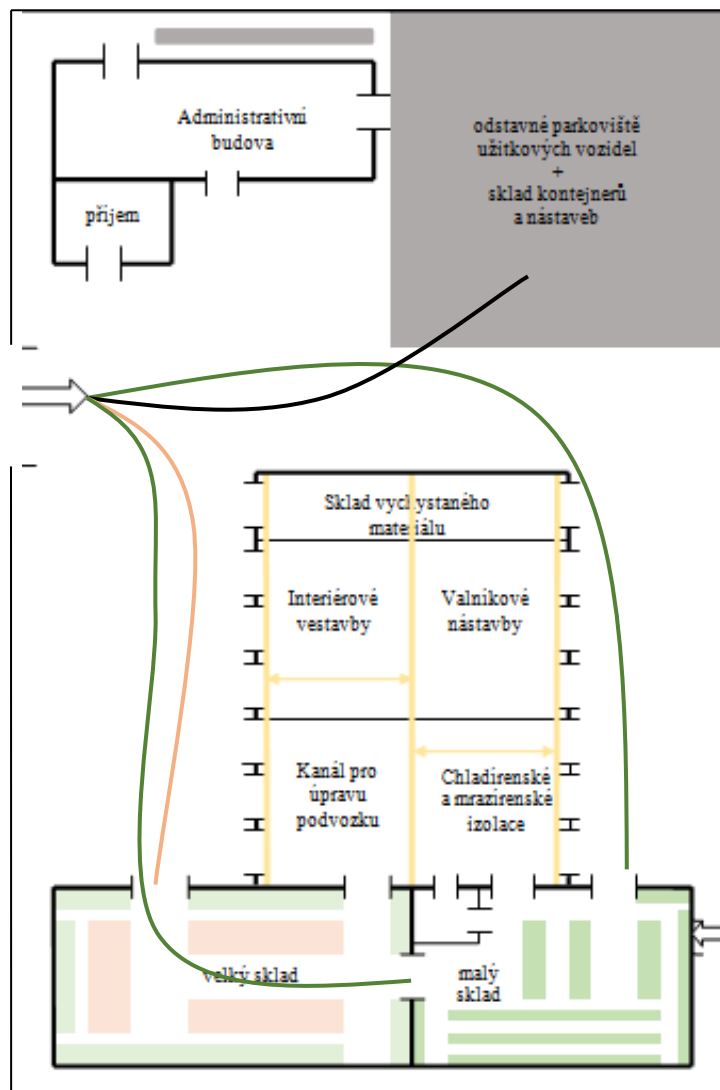
Tento proces na základě obrázku 4.3 funguje tak, že hlavní mistr rozdělí práci ostatním pracovníkům výroby (tedy mistrům dané sekce). Mistr dané sekce po naplánování výrobní činnosti a vstupní kontrole užitkového vozidla přijme potřebný materiál ze skladu. Výrobní program postupuje dle výrobního příkazu vedoucího výroby. Některé činnosti se mohou provádět zároveň, např. ve stejný čas se provádí montáž sedadel do kabiny vozidla a zároveň se v nákladovém prostoru provádí úprava povrchu podlahy a přidání chladírenského agregátu. Každý dělník se specializuje na určitou výrobní činnost, např. elektrikář, montér, konstruktér apod. Počet těchto pracovníků je omezený. Následuje manipulace s vozidlem, a to na místo výstupní kontroly, kde je hotové vozidlo umyto, nafoceno, zváženo a překontrolováno, zda jsou splněny požadavky konečného zákazníka v požadované kvalitě a množství.

## **4.2 Zhodnocení potenciálního závodu Divišov**

Tento závod se liší především samotným prostorovým uspořádáním skladů. Hlavní myšlenkou bylo snížení manipulační vzdálenosti s potřebným materiálem pro montážní činnost. A to mezi skladovacími prostory a montážní halou.

Další myšlenkou bylo zachování manipulačního prostoru z důvodu zásobování nákladními vozidly. A to konkrétně okolo montážní haly kdy z levé strany byl vymezen prostor 30 metrů a z pravé strany 20 metrů.

#### 4.4 schéma zásobování závodu Divišov



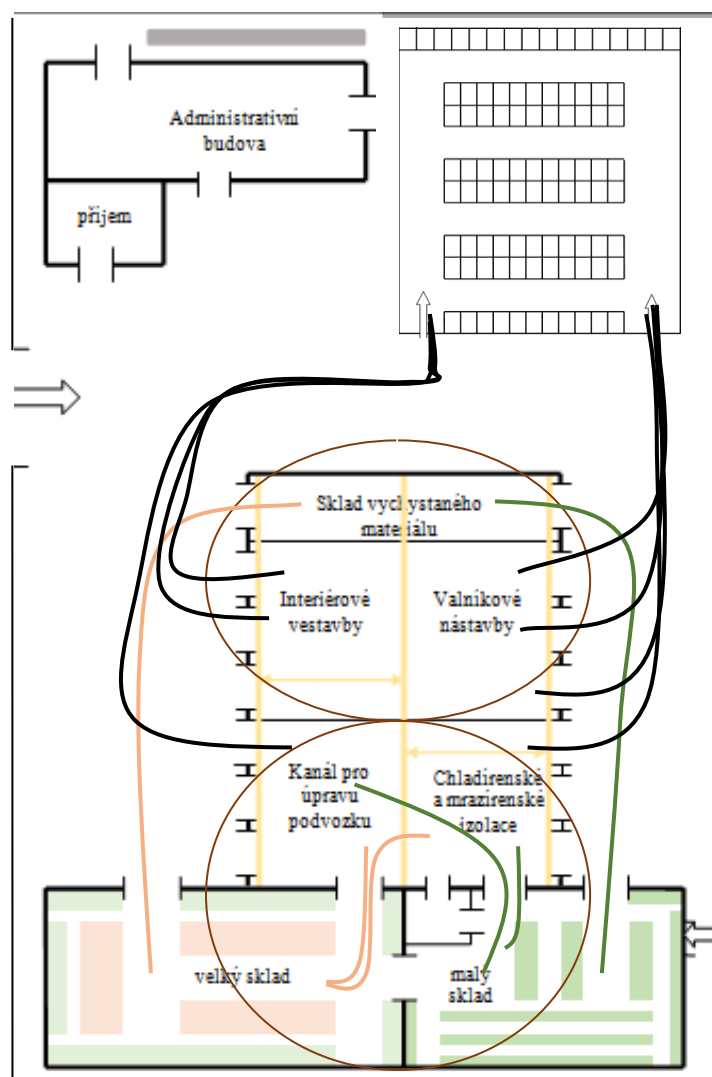
Zdroj: Vlastní zpracování

Zásobování užitkovými vozidly včetně nástaveb je znázorněno na obr. 4.4 černou křivkou. Užitková vozidla po vstupní kontrole před budovou příjmu zaujímají parkovací místo ve venkovním skladu (v tomto případě na odstavném parkovišti)

Zásobování velkého skladu je znázorněné růžovou křivkou. Kdy je nákladní vozidlo přistaveno až do vstupních vrat, ze kterých probíhá samotná vykládka materiálu a to za pomoci vysokozdvížného vozíku. Na základě dodacích listů nebo samotné objednávky je následně umístěn do skladu.

Podobným způsobem je zásobován i sklad drobného materiálu, jen s tím rozdílem, že drobný materiál může putovat i přes velký sklad.

#### 4.5 schéma zásobování výrobní haly



Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě schematickeho znázornění na obr. 4.5 je patrné, že užitková vozidla a nástavby, které jsou znázorněny černou křivkou, jsou naváženy do haly oboustranně. Jinak řečeno všechny sekce výroby mají vlastní přísun vozidel na základě potřebného druhu montážní činnosti.

Zásobování samotným materiálem je prováděno pro sekce úpravy podvozku a chladírenské činnosti přímo ze skladů. Zbylé 2 sekce mají vlastní sklad vychystaného materiálu. Před zahájením montážní činnosti je potřebný materiál pro tyto dvě sekce navezen ze skladů na tento zmíněný sklad. A to hlavně z důvodu snížení manipulace uvnitř haly.

#### **4.2.1 Důvody částečného dodržení prostorového uspořádání výrobní haly a totožného montážního plánu**

Jelikož se společnost snaží získat své zákazníky i v krajích s nízkým odbytem prodeje za co nejnižší náklady na přepravu je vhodné vybudovat závod se stejnými možnostmi, jako nabízí závod Opava. Tedy kdy bude schopna provádět všechny druhy nástaveb i vestaveb. Nedá se jasně stanovit o jaký druh výrobní činnosti, bude v těchto krajích největší zájem, proto jsou tyto sekce rozděleny stejným způsobem jako v hale předešlé.

Co se týče kapacity této haly, dokáže pojmout pouze 26 vozidel, tedy o 6 méně než závod Opava. Důvodem je menší rozměr této haly a to o 6 metrů na šířku a 9 metrů na délku.



## Závěr

Diplomová práce byla zaměřena na návrh montážní haly a skladového hospodářství pro vybranou společnost.

První kapitola měla za úkol objasnit termíny a definice týkající skladového hospodářství, logistiky a výrobní logistiky.

Druhá kapitola byla zaměřena na analýzu současného stavu kde bylo znázorněno prostorové uspořádání celého závodu včetně skladů a montážní haly. Dále byl proveden regionální průzkum prodeje nástaveb na základě seznamu zakázek.

Třetí kapitola věnovala pozornost samotnému návrhu montážní haly a skladového hospodářství. Jelikož, bylo společnosti navrhnuo se rozšířit i do středočeského kraje, tak byl tento návrh vztažen k nové potenciální pobočce ve městě Divišov. Na základě výpisu z katastru byla provedena výměra pozemku, včetně prostorového uspořádání skladů a montážní haly. Byly navrženy vhodné rozměry samotného regálového stání s přihlédnutím k charakteristice loženého materiálů a vhodně zvoleny rozměry uliček pro bezpečný pohyb manipulačního zařízení a snadnou manipulaci s materiálem při naskladnění i vyskladnění. Skladovací prostory byly maximálně přizpůsobeny umístění a rozložení montážní haly.

V poslední, tedy čtvrté kapitole bylo provedeno zhodnocení práce. Hodnotilo se, i samotné zásobování těchto dvou areálů. Kdy bylo zjištěno, že závod Opava je na samotné zásobování materiálem nevhodně navržen. Je náročný jak pro samotný pohyb nákladních vozidel po areálu, tak i na samotnou manipulaci s materiálem. Samotný regionální průzkum prodeje nástaveb odhalil, že z důvodu nepředvídatelné poptávky potencionálních zákazníků je nutné v rámci výstavby nové montážní haly v odlišném regionu, dodržet již existující montážní plán haly stávající. Jinak řečeno nová hala tedy bude schopna provádět všechny druhy nástaveb i vestaveb stejně jako výrobní hala ve městě Opava. Jediným rozdílem bude velikost haly a přístupnost do skladových prostor.

## Seznam zdrojů

- [1] DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. Logistika: procesy a jejich řízení. In Praxe manažera. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003. 334 s. Praxe manažera. ISBN 80-7226-521-0.
- [2] PERNICA, Petr. Logistika: aktivní prvky. Dotisk 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická, Podnikohospodářská fakulta, 1996. 345 s. ISBN 80-7079-808-4.
- [3] K LAPITA, Vladimír a Ján LIŽBETIN. *Sklady a skladovanie*. 1. Žilinská univerzita v Žilině: EDIS, 2010. ISBN 978-80-554-0278-9.
- [4] CEMPÍREK, Václav. Logistická centra. Vyd. 1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2010. 137 s. ISBN 978-80-86530-70-3.
- [5] GROS, Ivan. Logistika. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1996. ISBN 80-7080-262-6.
- [6] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. Logistika - teorie a praxe. Brno: computer press, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.
- [7] LÍBAL, Vladimír a kol. Organizace a řízení výroby. Druhé. Praha: SNTL vydavatelství technické literatury Praha, 1974. 492s. ISBN 04-310-74.
- [8] LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. Logistika [Lambert, 2000]. 2. vyd. Praha: Computer Press, 2000. xviii, 589. ISBN 80-7226-221-1.
- [9] SCHULTE, Christof. Logistika. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 80-85605-87-2.
- [10] MORAVCOVÁ, Tereza. Řízení skladového hospodářství v konkrétním podniku. Liberec, 2013. Bakalářská práce. Vysoká škola Karia Engliš, a.s.
- [11] Manipulační a zdvihací technika levně. <https://www.manipulacni-technika-levne.cz/> [online]. [cit. 2020-08-21].
- [12] GROS, Ivan a kolektiv. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [13] Remocz. <https://www.remocz.com/> [online]. [cit. 2020-08-21].

[14] T M T spol. s r.o. [Http://www.tmt.cz/cz/podvesne-dopravniky](http://www.tmt.cz/cz/podvesne-dopravniky) [online]. [cit. 2020-08-21].

[15] STRAKOŠ, Vladimír. Převážní a manipulační prostředky I. Přerov, 2015. Skripta. Vysoká škola logistiky o.p.s.

## Seznam grafických objektů

Obr. 2.1	Prostorové uspořádání .....	34
Obr. 2.2	Montážní hala .....	35
Obr. 2.3	schéma prostorového uspořádání haly.....	36
Obr. 2.4	Interiér haly.....	37
Obr. 2.5	sklad objemnějšího materiálu .....	37
Obr. 2.6	Sklad drobného materiálu .....	38
Obr. 2.7	skladování na volné ploše.....	39
Obr. 3.1	Stavební parcela.....	40
Obr. 3.2	Mapa prodejnosti v krajích .....	41
Obr. 3.3	schéma prostorového uspořádání závodu .....	42
Obr. 3.4	schéma "výrobní" haly.....	44
Obr. 3.5	Schéma skladovacích prostor .....	46
Obr. 3.6	paletový regál .....	48
Obr. 3.7	Koloběh informací a materiálu ve skladu.....	51
Obr. 3.8	schéma skladovaného materiálu na volné ploše .....	53
3.9	Parkovací místa pro vozidla překračující délku 5 m.....	56
Obr. 4.1	Procentuální výpočet regionálního průzkumu prodejnosti z roku 2019.....	57
4.2	schéma zásobování závodu Opava .....	59
4.3	schéma procesu montážní haly .....	60
4.4	schéma zásobování závodu Divišov .....	62
4.5	schéma zásobování výrobní haly .....	63

## Seznam tabulek

Tab. 1.1 Základní technické parametry nejčastěji používaných motorových vysokozdvížných vozíků ve skladu .....	22
Tab. 1.2 Prvky ovlivňující náklady pro manipulaci s materiálem .....	25
Tabulka 2.1 Prodej nástaveb v regionu za období 2016 - 2019.....	33
Tabulka 2.2 Měsíční prodej nástaveb za období 2015 – 2019.....	33
Tab. 3.1 Seznam skladovaného materiálu na volné ploše .....	52
Tab. 3.2 Velikost jednoho skladovacího místa .....	53
Tab. 4.1 Struktura plnění dodacích termínů .....	58

<b>Autor/ka</b>	Bc. Kateřina Suroviaková
<b>Název DP</b>	Návrh montážní haly a skladového hospodářství pro vybranou společnost
<b>Studijní obor</b>	LOG
<b>Rok obhajoby DP</b>	2020
<b>Počet stran</b>	58
<b>Počet příloh</b>	0
<b>Vedoucí DP</b>	prof. Ing. Gabriel Fedorko, PhD.
<b>Anotace</b>	Na základě regionálního průzkumu prodeje nástaveb zjistit, zda je nutné v rámci výstavby nové montážní haly v odlišném regionu dodržet již existující montážní plán haly. Porovnat tyto varianty a navrhnout tomu odpovídající skladové hospodářství.

<b>Klíčová slova</b>	Logistika, skladování, skladové hospodářství, výroba, výstavba skladu, optimalizace
<b>Místo uložení</b>	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
<b>Signatura</b>	