

Vysoká škola logistiky o.p.s.

Zvyšování efektivity skladu s využitím

WMS systémů

(Diplomová práce)

Přerov 2022

Bc. Nikita Bogdanov



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání diplomové práce

student **Bc. Nikita Bogdanov**
studijní program 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: **Implementace systému řízení skladu**

Cíl práce:

Navrhnout postup implementace vybraného SW na řízení konkrétního skladu.

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. Skladovací systémy, principy jejich řízení
2. Identifikace požadavků na řízení konkrétního skladu
3. Analýza funkcí nabízeného software pro řízení skladu
4. Srovnání požadavků a nabízených funkcí
5. Návrh na odstranění rozdílů a způsobu implementace SW, zhodnocení návrhu

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

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

PERNICA, Petr. Logistika (Supply chain management) pro 21. století. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Ivan Gros, CSc.

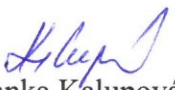
Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2021

Datum odevzdání diplomové práce:

12. 5. 2022

Přerov 31. 10. 2021


Ing. Blanka Kalupová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
rektor

Čestné prohlášení

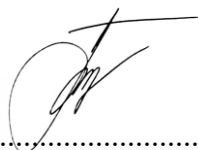
Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb.; o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů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

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000Sb., 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 vědom povinnosti informovat předtím o této skutečnosti prorektora pro vzdělávání Vysoké školy logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen 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. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze diplomové práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 19. 08. 2022



.....

podpis

Poděkování

Děkuji prof. Ing. Ivanu Grosovi, CSc. za odborné vedení diplomové práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Anotace

Diplomová práce je zaměřena na zvyšování efektivity skladu s využitím WMS systémů. Diplomová práce se představuje analýzu problematiky skladu, rozebírá různé WMS systémy a dává doporučení pro implementaci jednoho z nich, který se jeví pro daný sklad jako nejvhodnější.

Klíčová slova

Sklad, software, skladovani

Annotation

The diploma thesis is focused on increasing the efficiency of the warehouse using WMS systems. The diploma thesis presents an analysis of the warehouse issue, analyzes various WMS systems and gives recommendations for the implementation of one of them, which appears to be the most suitable for the given warehouse.

Keywords

Warehouse, software, storage

Obsah

Úvod.....	9
1 Skladovací systémy	11
1.1 Funkce skladů v dodavatelském systému, jejich základní prvky	11
1.2 Klasifikace skladů, typy skladů.....	13
1.3 Metody navrhování skladovacích systémů	21
1.4 Informační systém skladů, základní požadavky na jeho funkci, kritéria výběru WMS systémů.....	24
2 Analýza problémů skladovacího systému v podniku “SK Parnas “	29
2.1 Obecná charakteristika podniku	29
2.2 Organizační struktura podniku	36
2.3 Skladovací procesy v podniku, vymezení hlavních problémů.....	36
3 Implementace systému WMS v podniku.....	39
3.1 Výběr informačního systému pro řízení skladu.	39
3.2 Návrh metodiky zavedení informačního systému.....	57
3.3 Hodnocení efektivnosti návrhu Solvo.WMS	58
Závěr	60
Seznam zdrojů.....	61
Seznam grafických objektů.....	63
Seznam zkratk	64

Úvod

Sklad je důležitým článkem v logistickém systému. Efektivní řízení skladových činností je jedním z hlavních logistických úkolů firem. Pro realizaci skladových činností je otázka automatizace procesů prvořadá, neboť právě automatizace umožňuje řídit práci skladu s nejvyšší možnou efektivitou. V moderním světě je dokonce obtížné si představit skladování bez informačního systému.

Hlavní metodou automatizace skladu je implementace systému WMS. Warehouse Management System (WMS) je systém, který umožňuje automatizovat všechny obchodní procesy ve skladu. Automatizace skladů založená na implementaci WMS systémů dokáže výrazně zkrátit provozní dobu ve skladu, zefektivnit veškeré skladové procesy a zvýšit produktivitu zaměstnanců.

Relevantnost tohoto tématu je vysvětlena skutečností, že každý sklad potřebuje neustále nějakou modernizaci, protože se neustále objevují nové technologie, které vám umožňují zlepšit práci skladu, takže je třeba se snažit používat nejnovější technologie, abyste udrželi pozici na trhu skladových služeb.

Cílem mé diplomové práce je optimalizace práce skladu pomocí nejvhodnějšího WMS systému.

Úkoly, které byly zvýrazněny:

- seznámit se s teoretickými aspekty skladové logistiky;
- zvážit klíčové funkce skladů;
- studovat teoretické základy WMS systémů;
- analyzovat práci WMS systémů;
- zvážit, jaké jsou typy WMS systémů;
- seznámit se s různými systémy WMS.

Předmětem studie je “SK PARNAS” s.r.o.

Diplomová práce se skládá z několika částí: úvodu, tří kapitol, závěru a seznamu pramenů.

V první kapitole je uveden popis daného podniku a analýza jeho ekonomických aktivit.

Druhá kapitola se zabývá teoretickými aspekty logistiky skladování, funkcí skladů.

Třetí kapitola představuje analýzu problematiky skladu, rozebírá různé WMS systémy a dává doporučení pro implementaci jednoho z nich, který se jeví pro daný sklad jako nejvhodnější.

1 Skladovací systémy

Skład je pak jedním z prvků logistického, dodavatelského systému, který tyto činnosti zabezpečuje. Toto pojetí není v zásadním rozporu s dalšími definicemi, které můžeme najít v literatuře, například:

[Coyle, Bardi, Langley 1996] označuje sklad jako místo v logistickém systému, kde firma skladuje, udržuje suroviny, polotovary nebo výrobky po různou dobu".

[Lambert 2008] definuje sklad jako tu část podnikového logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, hotových výrobků, ...)".

[Pernica 2005] vymezuje sklad jako místo udržování zásob, článek logistického systému, z něhož jsou uspokojováni odběratelé formou skladových dodávek".

[Malindžák 2007] v souvislosti se systémovým pojetím logistiky označuje sklad jako jeden z integračních prvků logistického systému, který je umístěn mezi tzv. dopravními prvky. Za integrační funkci skladu označuje skutečnost, že sumarizuje dopravené vstupy, které následně předává k dopravě na další prvek systému.

[Waters 2009] uvádí, že, „Sklad je jakákoliv lokalita, ve které jsou udržovány zásoby na jejich cestě dodavatelským řetězcem", a konstatuje, že plní mnoho dalších činností vedle vlastního skladování". [2, s 281]

1.1 Funkce skladů v dodavatelském systému, jejich základní prvky

Důležitým prvkem logistického systému je sklad. Nejčastěji se pojmem sklad označuje místo, kde je skladováno zboží. Protože však skladování zahrnuje různé součásti logistického systému, je nesprávné považovat sklad pouze za místo pro skladování. Úlohou skladu je také provádět nakládku a vykládku, třídění, vychystávání a mnoho dalších technologických operací. [1]

Skladová logistika je odvětví logistiky, které se zabývá vývojem efektivnějších způsobů nákupu, organizace ekonomiky podniku a také evidence příchozího zboží za účelem minimalizace nákladů. [1]

Všechny funkce skladu musí fungovat koordinovaně a koordinovaně. Efektivní provoz skladu je cestou ke zvýšení jeho ziskovosti. Celou infrastrukturu skladu je nutné pečlivě a promyšleně naplánovat, aby fungovala s minimálními náklady a maximální efektivitou. [1]

Dnes je skladem velké množství prvků, které jsou přímo propojeny a ve výsledku tvoří jeden celek. Skladový systém je komplexní prvek, neboť se skládá z obrovského množství vazeb, které spolu musí harmonicky a plynule fungovat. [1]

Sklad je celá stavba, která má vlastní infrastrukturu, která se skládá z různých skladovacích prostor, způsobů pohybu uvnitř skladu, míst pro nakládku/vykládku vozidel a administrativních prostor. [1]

Sklad je přitom pouze jedním z nejdůležitějších prvků logistického systému, nelze jej posuzovat izolovaně, je integrovanou součástí logistického řetězce. Parametry skladového systému každého konkrétního skladu se od sebe výrazně liší. [1]

Správněji je tedy pojem „sklad“ uvest v následující podobě: Sklad je technická místnost vytvořená za účelem řízení zásob v různých fázích logistického řetězce a plnění funkcí skladování a transformace materiálového toku. [1]

Pokud sklad v jeho tradičním pojetí považujeme za místo pro dlouhodobé skladování zboží, pak jeho hlavní funkcí je skladování. Skladování zahrnuje následující soubor operací:

- manipulace s nákladem - vykládací doprava, kontrola množství a kvality došlého nákladu (vstupní tok), nakládka na další dopravu a pohyb nákladu ve skladu;
- dočasné umístění a uskladnění - provádění prací na umístění zboží, dodržení požadovaných skladovacích podmínek, vyskladnění zboží ze skladovacích prostor;
- transformace - přizpůsobení produktů. [3]

To je však jen nejužší pohled na sklady. Jak jsme uvedli výše, v současnosti je sklad pouze jedním z nejdůležitějších prvků (mezičlánek) logistického systému, který přispívá k rychlejší transformaci a pohybu materiálových toků.

V rámci tohoto přístupu jsou hlavními funkcemi skladu:

- akumulace a skladování zásob, tedy vytvoření pojistné zásoby jako takové, která zajistí kontinuitu materiálového toku;
- konsolidace nákladu – spojení do větší smíšené šarže pro přepravu na jednom vozidle do geograficky blízkých oblastí;
- členění nákladu – rozdělení nákladu na menší dávky pro dodání různým kupujícím;
- dávkování zásilek – přetřídění přijatých nákladů a jejich sloučení do dávek k expedici. [3]

Shrneme-li výše uvedené, je třeba zdůraznit, že sklady jsou akumulátory materiálových zdrojů, jsou určeny ke zmírnění výkyvů nabídky a poptávky a také k synchronizaci rychlosti toků.

Při navrhování skladu je třeba vzít v úvahu mnoho faktorů. Zejména je třeba vzít v úvahu skladovaný produkt, pohyb materiálů nebo produktů, dostupný skladovací prostor, skladovací zařízení, jako jsou skladovací regály a okolní vozidla, lidský prvek (personál) a systém řízení a zásady společnosti. [1]

1.2 Klasifikace skladů, typy skladů

Existují různé klasifikace skladů.

1.2.1. Klasifikace podle kritérií:

- Podle velikosti

1) malé sklady do 1000 metrů čtverečních,

2) obrovské sklady, nazývané obří sklady o rozloze několika tisíc metrů čtverečních.

- Podle výšky naskládané zboží

1) zahrnující použití vozidel schopných umístit zboží na správné místo;

2) nezahrnující použití vozidel.

- Podle návrhu

1) uzavřené - umístěné v oddělených místnostech;

2) polouzavřené - nemají jednu nebo více stěn;

3) otevřené - umístěné na speciálně vybavených místech, venku;

4) plošiny pod přístřeškem.

- V závislosti na režimu úložiště

1) vyžadující zvláštní režim (vytápěné, nevytápěné, chladničky, s pevným režimem teploty a vlhkosti);

2) nevyžaduje.

- V závislosti na stupni pohybu toku materiálu

1) zásobovací sklady;

2) výrobní sklady;

3) distribuční sklady.

- V závislosti na typu produktu

1) sklady surovin;

2) sklady materiálů;

3) sklady součástek;

4) sklady nedokončené výroby;

5) sklady hotových výrobků;

6) kontejnerové sklady;

7) sklady zbytků a vratných odpadů;

8) sklady nářadí.

- V závislosti na použití (příslušenství pro tok materiálu)

1) sklad pro individuální použití (uzavřený) - skladování produktů jedné organizace a distribuční sítě;

2) sklad pro hromadné použití (otevřený)

- V závislosti na formě vlastnictví

1) sklady vlastněné samotnou organizací;

2) sklady k pronájmu;

- 3) obchodní sklady;
- 4) sklady státních a městských organizací;
- 5) sklady veřejných a neziskových organizací, spolků atp.

- V závislosti na rozsahu činnosti

- 1) centrální sklady;
- 2) regionální sklady;
- 3) místní sklady.

- V závislosti na účastnících logistického systému

- 1) sklady výrobců;
- 2) sklady obchodních organizací;
- 3) sklady obchodních a zprostředkovatelských organizací;
- 4) sklady dopravních organizací;
- 5) sklady spedičních organizací;
- 6) sklady logistických operátorů;
- 7) sklady organizací manipulujících s nákladem;
- 8) sklady jiných logistických zprostředkovatelů.

- V závislosti na funkčnosti

- 1) sklady vyrovnávacích zásob (pro zásobování výrobních procesů);
- 2) sklady pro dlouhodobé skladování (sezónní, rezervní);
- 3) tranzitní sklady (plošinové sklady, nákladní terminály);
- 4) uvádění skladů do provozu (tvorba sortimentu a kompletace zásilek dle objednávek zákazníků);
- 5) sklady pro přebírání zboží k dočasnému uskladnění;
- 6) distribuční centry;
- 7) speciální sklady (celní sklady, sklady zbytků a odpadů atd.).

- Podle stupně mechanizace (technického vybavení)

- 1) nemechanizované;
- 2) mechanizované;
- 3) komplexně mechanizované;
- 4) automatizované a automatické.[4]

1.2.3. Klasifikace skladů podle společnosti Knight Frank.

Podle této klasifikace jsou všechny sklady rozděleny do 6 tříd: A+, A, B+, B, C, D. Soulad skladu s jednou nebo druhou třídou má poradní charakter a závisí na mnoha faktorech: umístění; počet podlaží; výška; rozpětí; dostupnost strojního vybavení (větrání, vytápění a další zařízení, která vám umožňují vytvářet určité klimatické podmínky); přítomnost bezpečnostních systémů a hasicích systémů, video dohled; výška podlah a přítomnost protiprachového povlaku; přítomnost určitého počtu vrat doků, nakládacích a vykládacích plošin, výškově nastavitelných; dostupnost plošin pro manévrování a parkování nákladních a osobních automobilů; dostupnost kanceláří, pomocných prostor a budov; přítomnost oploceného území s nepřetržitou ostrahou a mnoho dalšího. [17]

Sklad třídy A+

Sklady třídy „A+“ jsou nejvyšší kategorií skladů podle obecné klasifikace. Takové prostory splňují nejvyšší požadavky na skladování.

Charakteristika skladů třídy A+:

- Typ budovy. Sklady třídy A+ jsou jednopodlažní budovy o stejném objemu. Jsou vyrobeny z lehkých vysoce kvalitních ocelových konstrukcí a jsou navrženy speciálně pro potřeby skladů. Výška stropů by měla zajistit skladování v šesti nebo sedmi patrech (alespoň třináct metrů).
- Vnitřní struktury. Budovy jsou obvykle obdélníkového tvaru se sloupy nebo bez nich. Krok sloupů není menší než dvanáct metrů a vzdálenost mezi řadami není menší než dvacet čtyři metrů.
- Pokrytí podlahy. Rovná betonová podlaha je umístěna v úrovni jednoho metru dvacet centimetrů od země. Musí poskytnout zatížení nejméně pět tun na metr čtvereční. Je opatřena protiprachovou vrstvou.
- Větrací a klimatizační systémy. Sklady třídy „A+“ musí být vybaveny klimatizací a ventilací zajišťující kvalitní odvětrání celého skladového prostoru.

- Teplotní režim. Teplotní režim je regulován v závislosti na požadavcích na skladovací podmínky konkrétního nákladu a zajišťuje jej klimatizační systém.
- Bezpečnostní systémy. Sklad je vybaven bezpečnostními a kamerovými systémy. K dispozici je dálkové ovládání služebníka bezpečnostní služby, které přijímá signály o poplachu v určité oblasti a obraz z kamer. Požární bezpečnost je zajištěna požárním výstražným systémem a také práškovým nebo sprinklerovým automatickým hasicím systémem. Všechny signály jsou duplikovány v příslušných záchranných službách.
- Napájení a komunikace. Dodávku elektřiny zajišťuje vlastní autonomní elektrorozvodna. Vytápění zajišťuje vlastní tepelná jednotka. Je zde rozvod teplé a studené vody a kanalizace.
- Vykládací a nakládací konstrukce. Sklady třídy „A+“ jsou vybaveny dokovacími vraty v poměru jedna brána na pět set metrů čtverečních skladu. Dveře jsou vybaveny výškově nastavitelnými nakládacími plošinami.
- Kancelářské a technické místnosti. Na území skladu se nachází kancelářské prostory, konferenční sál, odpočívárny, výdejny a další potřebné prostory.
- Telekomunikace. Komunikace a přenos dat se provádí prostřednictvím optických kanálů. Je zde přístup k internetu.
- Systémy kontroly a účetnictví. Tyto systémy omezují přístup zaměstnanců, zajišťují kontrolu nad pohybem zboží. Průjezd se počítá.
- Přílehlé území. Areál skladu je nepřetržitě střežen. Zvláštní pozornost je věnována zlepšení a osvětlení území.
- Parkoviště pro vozidla. Jsou zde parkoviště a kalové zóny pro těžká vozidla. Je zajištěno jeho neomezené manévrování. K dispozici jsou samostatná parkoviště.
- Železniční komunikace. Přítomnost samostatné železniční trati, vhodné přímo do skladu. Je žádoucí mít železniční rampu.
- Umístění. Sklad se nachází přímo u hlavních dálnic nebo má dobrý vjezd v délce maximálně 4 km. [17]

Sklad třídy B+

Kategorie B+ kombinuje sklady postavené nebo přestavěné k plnění úkolů skladování různých druhů zboží. Kategorie „B+“ je jakýmsi luxusem v klasifikaci skladů.

Konstrukce této kategorie mají řadu výhod, jako je přijatelná cena v kombinaci se všemi nezbytnými podmínkami pro skladovací prostory. [17]

- Typ budovy: Jsou to jednopatrové budovy s výškou stropu minimálně 8 metrů. To vám umožní uspořádat regály pro skladování zboží na víceúrovňovém principu.
- Vnitřní konstrukce: Rozteč sloupů by měla zajistit bezproblémovou přepravu nákladu uvnitř skladu a pohodlné skladování.
- Podlahová krytina: Protiprachový nátěr betonové podlahy snižuje prašnost v interiéru. Povolené zatížení na 1 m². ne méně než 5 tun. Vzdálenost od země je minimálně 1 metr.
- Větrací a klimatizační systémy: Sklady třídy „B+“ jsou vybaveny ventilačním systémem, klimatizační systém je žádoucí stav.
- Regulace teploty: Úrovně teploty a vlhkosti jsou regulovány topnými a ventilačními systémy. V místnostech této třídy je udržováno konstantní mikroklima poskytující optimální skladovací podmínky.
- Zabezpečovací systémy: Požární bezpečnostní systém je doplněn hydrantovým hasicím systémem, který zajišťuje spolehlivou ochranu před požárem. Často se používá práškový hasicí systém.
- Napájení a komunikace: Sklad má vlastní vytápění, kanalizaci a vodovod. Elektrinu lze dodávat jak z běžných energetických zdrojů, tak silami vlastní autonomní elektrické rozvodny.
- Nakládací a vykládací konstrukce: Povinná je rampa pro kamiony. Docková vrata jsou umístěna v míře minimálně jedna na tisíc čtverečních metrů skladu.
- Kanceláře a technické místnosti: Na území skladu jsou technické místnosti, místnosti pro personál, WC, sprchy. Kancelářské prostory se nacházejí buď v budově skladu nebo v přístavbě.
- Telekomunikace: Telefonní komunikace, telekomunikační systémy zajišťující provoz elektronických systémů a automatizační zařízení.
- Kontrolní a účetní systémy: Kontrola vstupu na území, účtování příchodů a odchodů zaměstnanců.
- Okolní území: Upravená oblast vybavená umělým osvětlením.
- Parkoviště pro vozidla: Dostatečný počet stání pro těžká vozidla přímo u skladu, možná přítomnost odkališť v blízkosti území.

- Železniční spojení: Blízkost železničního nákladního nádraží nebo přítomnost vlastní železniční tratě.
- Poloha: Blízkost hlavních dálnic, pohodlný přístup, dobrý stav vozovky. [17]

Sklad třídy B

Sklady třídy „B“ lze plně považovat za nejlepší řešení pro firmy, které si umějí spočítat své peníze a zároveň si bez zbytečných ozdůbek užívají výhod civilizace. Skladování zboží ve skladech této kategorie je rentabilní a zároveň spolehlivé. Sklady splňují moderní požadavky. [17]

- Typ objektu: Sklady v této kategorii byly nově postaveny nebo zrekonstruovány pro účely skladování. Jsou to zpravidla vícepodlažní budovy s výškou stropu každé úrovně od 4 do 8 metrů. Dopravu do vyšších pater zajišťují nákladní výtahy.
- Vnitřní konstrukce: Žádné zvláštní požadavky.
- Podlahová krytina: Podlahy nejsou kryty. Podlahy mohou být betonové nebo asfaltové. Vzdálenost od země je minimálně 1 metr.
- Větrací a klimatizační systémy: Sklady třídy „B“ mohou být vybaveny ventilačním systémem, který by měl zajistit efektivní odvětrání až 90 % prostor.
- Regulace teploty: Úroveň teploty a vlhkosti jsou regulovány topným systémem. V prostorách této třídy je udržována stálá skladovací teplota a přijatelná úroveň vlhkosti.
- Bezpečnostní systémy: Zabezpečení nákladu je zajištěno poplašným systémem. Je zde hydrantový hasicí systém a požární signalizace.
- Napájení a komunikace: Sklad má vlastní vytápění, kanalizaci a vodovod. Dodávka elektřiny je zajištěna ze společné elektrické sítě.
- Nakládací a vykládací konstrukce: Pro zajištění pohodlí při nakládce a vykládce je k dispozici rampa pro těžká vozidla. Nákladní výtahy jsou umístěny v míře minimálně jeden na 2000 m². Nosnost každého z nich je minimálně 3 tuny.
- Kanceláře a technické místnosti: Na území skladu jsou technické místnosti. Kancelářské prostory se nachází v těsné blízkosti skladu.
- Telekomunikace: Pevná telefonní síť, místní síť mezi pracovišti.
- Kontrolní a účetní systémy: Režim Checkpoint na území, automatizované účtování pohybu zboží.

- Okolní území: Upravená oblast vybavená umělým osvětlením.
- Parkoviště pro vozidla: Dostatečný počet parkovacích míst pro těžká vozidla jak přímo u skladu, tak v blízkosti území.
- Železniční spojení: V těsné blízkosti železničního nákladního nádraží.
- Poloha: Blízkost hlavních dálnic, pohodlný přístup, dobrý stav vozovky. [17]

Sklad třídy C

Sklady třídy „C“ jsou nejčastěji zateplený hangár nebo objekt kapitálové výroby s výškou stropu minimálně čtyři metry. Budovy mohou být libovolné výšky. Hlavní věcí v případě vícepodlažních budov je dostupnost nákladních výtahů v požadovaném množství. Podlahy – betonové nebo asfaltové, bez nátěru. Povinnou podmínkou pro sklady kategorie „C“ je přítomnost brány na nulté úrovni pro zajištění příjezdu nákladních vozidel do areálu. Klimatické a teplotní podmínky jsou udržovány systémem vytápění a větrání. Udržovaná teplota je od +8 do +14 stupňů Celsia. Návštěvy této kategorie mají obvykle vodovod a kanalizaci. Požární bezpečnost zajišťuje požární signalizace a hasicí zařízení. Je organizováno obvodové zabezpečení a kontrola vstupu na území skladu. Sklady třídy „C“ se nacházejí v malé vzdálenosti od hlavních silničních tahů, vedou k nim kvalitní satelitní komunikace zajišťující nerušený pohyb těžkých vozidel. V blízkosti skladů jsou parkoviště pro kamiony a místa pro jejich manévrování. Sklady této třídy jsou nejběžnější v Rusku. Náklady na nájem jsou nízké, ale vodu a elektřinu si nájemník často musí platit ze svého. [17]

Sklad třídy D

Sklady třídy „D“ jsou z hlediska nároků na vybavení snad nejnižší. Pod sklady této kategorie jsou využívány sklepy, objekty civilní obrany, hangáry, průmyslové prostory a další nebytové a technické prostory. Požadavky jsou zde minimální. V takových skladech by mělo být osvětlení, stálá teplota a vlhkost. Sklady by měly mít pohodlný vjezd pro kamiony a brány pro nakládku a vykládku. Zabezpečení je zajištěno alarmem. Pro prevenci požárů je instalován požární poplachový systém, hasicí systém a prostředky. Tyto sklady slouží především ke krátkodobému skladování malých zásilek různého nákladu. Výhodou skladových prostor kategorie „D“ je malý nájem. Sklady této třídy mohou být umístěny jak ve městě, v průmyslových oblastech, tak v dostatečné vzdálenosti od hlavních dálnic. [17]

1.3 Metody navrhování skladovacích systémů

Způsoby nebo metody skladování lze klasifikovat podle různých hledisek. S ohledem na poptávku materiálu je materiál skladován podle jeho následných potřeb s přihlédnutím k nakládce a vykládce, kde se způsoby vztahují ke způsobům manipulace při nakládce, vykládce a vyhrazenému prostoru.

1.3.1. Skladování s ohledem na požadavek (důležitost) materiálu

Podle tohoto kritéria je materiál skladován s přihlédnutím k jeho důležitosti pro následné požadavky. Materiál se třídí a dále skladuje na místech, kde je dostupnější a skladuje a odebírá rychleji než materiál, který stráví více času ve skladu. [3]

Mezi nejčastěji používané metody patří JIT, JIS a ABC. Použité skladovací zařízení je závislé na druhu materiálu, požadavcích na jeho oběh a místě jeho potřeby.

- JIT (JUST IN TIME)

Metoda „Just in time“ je založena na přesné a konstantní spotřebě menšího počtu produktů (obvykle stejných) v přesně ten správný čas. Výsledkem je efektivní udržování minimálních zásob a velkých skladovacích ploch ve skladovém prostoru. Skladovaný materiál, který bude být nejprve zpracován, je uložen na místech, kde bude pro odeslání nejdostupnější. Policové regály, tzn. regály s vysokou obrátkovostí. Tento způsob je efektivní díky rychlému prodeji zboží a dodržování minimálních požadavků. To však klade vysoké nároky na logistiku společnosti od nákupu, výroby, skladování až po expedici jak u dodavatele, tak u zákazníka. [1]

- JIS (JUST IN SEQUENCE)

Metoda podobná metodě JIT s tím rozdílem, že metoda JIS vyžaduje přesné umístění materiálu v souladu s objednávkami, aby se urychlily následné manipulace a postupy s ním.

Hojně se využívá například při skladování materiálu ve výrobě. Materiál je kompletován z centrálního skladu v daném množství, druhu a dle objednávky. Tímto způsobem se materiál ukládá do skladovacích boxů, bloků nebo přidává do skladovacích prostor ve výrobě. Samotné přepravky nebo boxy mohou být navrženy pro jednotlivé produkty. Následně ve výrobě je materiál odebírán v pořadí skladování

pro danou aplikaci a produkt. Tento systém je vhodný pro materiály s vysokou variabilitou. [1]

- Metoda ABC

Tato metoda odděluje skladované materiály podle Paretova principu nebo podle pravidla 80/20. Pravidlo 80/20 pro skladovaný materiál znamená, že 80 % poptávky odpovídá 20 % skladovaného materiálu. Při aplikaci této metody je nejprve potřeba vytvořit rozbor, který závisí například na roční potřebě jednotlivých materiálů. Navíc se vytvoří Lorentzova křivka, na které se vynese zmíněných 80 % a další oblasti. Na základě toho lze materiál rozdělit do tří skupin nebo i více. [5]

Skupina A zahrnuje materiály, které představují menší množství, ale jsou velmi žádané (např. 15 % všech materiálů, ale s 60 % poptávky). Obvykle se jedná o hlavní materiály společnosti. Tyto materiály se skladují ve skladu, kde je zajištěna vysoká obrátka. Do skupiny B patří materiály s průměrnou poptávkou (např. 30 % materiálu s 30% spotřebou) a jsou skladovány s vyšší dostupností. Skupina C představuje zbylé materiály, u kterých nehraje poptávka významnou roli, tato skupina má největší podíl (např. 55 % materiálu s 10 % poptávky). Tyto materiály jsou skladovány ve vzdálenějších částech skladovacího areálu. [5]

1.3.2. Skladování v souvislosti s manipulací s materiálem

Klasifikace ve vztahu k manipulaci s materiálem zahrnuje způsoby skladování a LIFO, FIFO, kde je kritické pořadí skladování a likvidace materiálů, pro ostatní způsoby je kritické místo skladování. [3]

- LIFO

Last In, First Out. Z hlediska vybavení skladů se zde uplatňují gravitační dráhy (rolety, posuvné regály), vjezdové regály a typy rádiově řízených zakladačů. U všech typů instalace a vykládky těchto látek dochází na jedné straně. Materiál je skladován ve skladech, které tvoří tzv. kanál. [3]

Princip uložení a vyskladnění je skoro stejný pro všechny typy skladovacích zařízení. U gravitačních drah je první paleta umístěna na válečkovém dopravníku nebo na výsuvném vozíku, další paleta je pomocí manipulačního zařízení zasunuta dále do regálu a zde vyměněna. [3]

předchozí, po odebrání první palety, se palety předcházející pozice přiblíží nebo vyloží gravitací (sklon cca 6% dráhy). U vstupních regálů se podpěra pohybuje pomocí manipulační techniky, která vstupuje do regálu a pohybuje paletou do předem určené polohy v kanálu. [4]

Mezi výhody patří méně uliček, což má za následek zvýšenou kapacitu skladu, která je kompenzována vyššími náklady na skladovací prostor. Zboží je rychle naloženo a vyloženo. Neexistuje žádná přímá cesta ke konkrétnímu uloženému obsahu, protože jej lze uložit jako první a přístup lze vytvořit pouze odstraněním obsahu před ním. [4]

- FIFO

Znamená „první dovnitř, první ven“. Při tomto způsobu skladování se používají pochozí regály, výsypné regály, regály s rádiově řízenými zakladači. Příhradové regály a zařízení lze také použít tam, kde je materiál přímo přístupný, ale fluktuace zaměstnanců je nízká, a proto jsou neefektivní. Na jedné straně se provádí nakládka a na druhé vykládka. Materiál je uložen v trezorech na kanálu. [3]

Princip skladování je stejný pro všechny sklady. Paleta je umístěna na válečkový stůl a vlivem gravitace je spuštěna na druhý konec, kde se provádí vykládka. Když se brzdové zařízení pohybuje po dráze, je udržována konstantní rychlost. Na průchozích policích manipulační zařízení umístí paletu do předem určené polohy a je odstraněno z opačné strany jiným manipulačním zařízením. Rádiově řízený zakladač zpracovává materiál, který je uložen na začátku skladu v kanálu na dané pozici.[3]

Výhodou těchto zařízení je rychlost obrátky a vysoká efektivita využití skladových prostor. I zde je cena těchto zařízení oproti klasickým regálům vyšší. Ani zde nevede přímá cesta ke konkrétnímu materiálu a musí být čas na vyložení. [4]

- Skladování na registrovaných místech

Skladovaný materiál má své vyhrazené místo, kde se ukládá. Díky tomu je dokonalý přehled o umístění materiálů a okamžitý přístup ke každému z nich. Nevýhodou je, že úložný prostor není plně využit. Věci určitého druhu a druhu se nejčastěji umísťují na jedno místo, jedna pozice obvykle odpovídá jedné uložené věci. [3]

- Náhodné uložení

Materiál je uložen na nejbližší volná místa a sektory. Obvykle se tato metoda používá k odhadu množství skladovaného materiálu. Využití úložného prostoru je vysoké. Nevýhodou je horší přehlednost a prodloužení doby potřebné k vyhledání produktu. [3]

1.4 Informační systém skladů, základní požadavky na jeho funkci, kritéria výběru WMS systémů

Proces rozvoje obchodních (podnikatelských) činností výrazně zvyšuje úroveň činnosti, což následně nutí podnik starat se o efektivitu svých činností a plnit funkce rychleji a lépe. Jednou z metod udržení vysoké úrovně konkurence je přesun významné části skladového procesu. Automatizace činností, zejména moderní požadavek doby, umožňuje zkrátit čas na výpočty a řešit více času na řešení konkrétních problémů, což následně výrazně zvyšuje produktivitu a ziskovost zvýšením rychlosti obsluhy, snížením nákladů na personální platby.[16]

Dnes ve světě je těžké si představit práci skladu bez použití nejmodernějších technologií, zařízení a metod automatizace.

Určení potřeby automatizace procesů a výběr automatizačního systému závisí na faktorech, jako je rozpočet společnosti a velikost skladu.

Jedním z možných způsobů automatizace činností je instalace WMS systémů pro řízení skladu.[16]

Sklady neustále čelí různým výzvám, protože dodavatelské řetězce jsou stále integrovanější a zákazníci jsou náročnější. Aby se společnosti vyrovnaly s těmito problémy, zavádějí inovativní přístupy.

WMS-system je systém pro automatizaci skladu, který umožňuje řídit všechny skladové operace v reálném čase. Jedním z hlavních způsobů, jak optimalizovat práci skladu, je využití WMS, které je určeno pro urychlení vyřizování objednávek, zlepšení přesnosti inventury, okamžité informování o stavu objednávek, správu skladových prostor a zvýšení produktivity práce. [10]

Sklady se často potýkají s problémy s nízkou rychlostí práce zaměstnanců a chybami při vychystávání objednávek a v takových případech dokáže WMS systém výrazně zlepšit výkonnost skladu a vyřešit řadu problémů.[6]

Hlavní myšlenkou implementace tohoto systému je, že tento systém by měl řídit práci skladu, nikoli personálu.

Výhody WMS systémů:

- schopnost řídit sklad v reálném čase a okamžitě přijímat jakékoli požadované informace;
- optimální využití všech skladových zdrojů: časových, finančních, materiálních i lidských.

WMS-system je software určený k automatizaci řízení skladových procesů a provozu skladového komplexu jako celku a poskytuje plánování akcí a celkovou kontrolu nad každou skladovou jednotkou, personálem, dopravou a dalšími prvky logistického řetězce. Zavedením tohoto systému řízení skladu je řízení obchodních procesů a kontrola realizace skladových operací výrazně usnadněna, protože veškeré logistické procesy a účetní data jsou pod kontrolou softwaru.[16]

Hlavním účelem WMS je řídit pohyb a skladování materiálů v rámci operace a zpracovávat všechny operace. [16]

Implementace WMS-systému umožňuje zlepšit přesnost vychystávání objednávek až na 99 %, snížit ztráty zboží o 80-90 % a snížit prostoje vozidel o 10-20 %.

Klíčovou součástí WMS-systémů je práce s adresním skladováním, kdy má každá buňka přidělenou svou adresu a systém samostatně rozhoduje, do které buňky zboží umístí, když na sklad dorazí nová objednávka. [15]

Tab. 1.1. - Funkčnost a důsledky implementace systému řízení skladu WMS.

	Funkčnost systému	Důsledky implementace
1	Příjem zboží	<ul style="list-style-type: none"> ○ Řízení skladu dle vlastních procesů; ○ Přítomnost minimálních chyb; ○ Úspora času při provozu.

2	Evidence zboží	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aktualizace informací o množství zboží; ○ Minimalizace zbytků; ○ Úspora místa ve skladu; ○ Optimální distribuce a skladování zásob
3	Optimalizace procesu ukládání	<ul style="list-style-type: none"> ○ Modelování efektivního schématu skladování různého zboží s přihlédnutím k jeho vlastnostem; ○ Správná organizace skladování umístěním více poptávaného nebo těžšího zboží blíže k nakládací ploše.
4	Personální management	<ul style="list-style-type: none"> ○ Snížení potřeby velkého počtu zaměstnanců; ○ Snižte frekvenci inventarizace; ○ Snížení mzdových nákladů; ○ Snížení provozních nákladů na údržbu skladu; ○ Zlepšení efektivity celé organizace; ○ Zjednodušit ověřování výkonnosti a efektivity práce; ○ Nastavení motivačního systému a mzdových sazeb;
5	Tok dokumentů	<ul style="list-style-type: none"> ○ Automatizace skladových procesů; ○ Není potřeba papírová dokumentace ○ Sdílený přístup zaměstnanců k databázi pro rychlou a kvalitní práci
6	Kompletace a nákladka	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zajištění kvalitního vyzvednutí objednávek a doručení ve správný čas na správnou adresu
7	Zákaznický servis	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zlepšení zákaznické zkušenosti díky

		<p>včasnému, rychlému a bezchybnému zpracování objednávek a doručení;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Zvýšení konkurenceschopnosti firmy; ○ Přitahování nových klientů
8	Řízení a kontrola skladu	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sledování zboží podle různých charakteristik: sériová čísla, data expirace, kódy produktů atd.
9	Evidence	<ul style="list-style-type: none"> ○ Snadné vytváření přehledů změnou způsobu prezentace dat; ○ Ukládání informací pro hlášení o: <ul style="list-style-type: none"> efektivita skladového prostoru, potřeba zvětšit nebo zmenšit úložný prostor, výkon každého skladníka, optimalizace počtu personálu, rozbor finančních nákladů na základě údajů o objemu skladování a počtu provedených operací atd.

Zdroj: vlastní zpracování dle [8].

Systém řízení skladu WMS tak najde uplatnění v různých odvětvích podnikání (v potravinářství a v různých továrnách, ve velkoobchodě a maloobchodě). Existují však sklady, kde nemá smysl implementovat systém řízení skladů WMS, protože se může ukázat jako neefektivní, například sklady naplněné stejným produktem nebo nevyžadující široký sortiment. [8]

Dnes jsou na trhu různé systémy pro správu skladů WMS, jednoduché i komplexní integrované systémy. Aby sklad fungoval efektivně a WMS systém mohl tuto efektivitu zajistit, je nutné vzít v úvahu řadu následujících faktorů:

- funkčnost - výběr funkčnosti systému v závislosti na odvětví;
- velikost skladu - stanovení složitosti prováděných operací a objemu technologických procesů (čím větší sklad, tím vyšší potřeba systému s rozvinutější funkcionalitou);
- potřeby zákazníka – definice funkčnosti v závislosti na požadované úrovni služby;

- cena - náklady na implementaci wms-systému.[8]

Implementace systému WMS se skládá ze čtyř fází:

- tvorba technických specifikací;
- konfigurace a nastavení systému;
- instalace systému;
- školení personálu.

Na základě výše uvedeného je třeba říci, že implementovat ideální WMS systém ve starém skladu je poměrně obtížné, mnohem jednodušší je implementovat systém do nových skladových projektů. Systém řízení skladu WMS je nutné přizpůsobit specificky konkrétní místnosti a zohlednit specifika zboží. [8]

Navzdory skutečnosti, že implementace systému vyžaduje značné materiálové a časové náklady, taková implementace dále výrazně zrychlí práci podniku, zvýší obrat a sníží výrobní náklady, a tím zvýší efektivitu a konkurenceschopnost. [8]

2 Analýza problémů skladovacího systému v podniku “SK Parnas “

2.1 Obecná charakteristika podniku

S.r.o. "SK Parnas" je sklad nacházející se na severu města Petrohrad na adrese: ulice Domostroitelnaya, dům 12A.

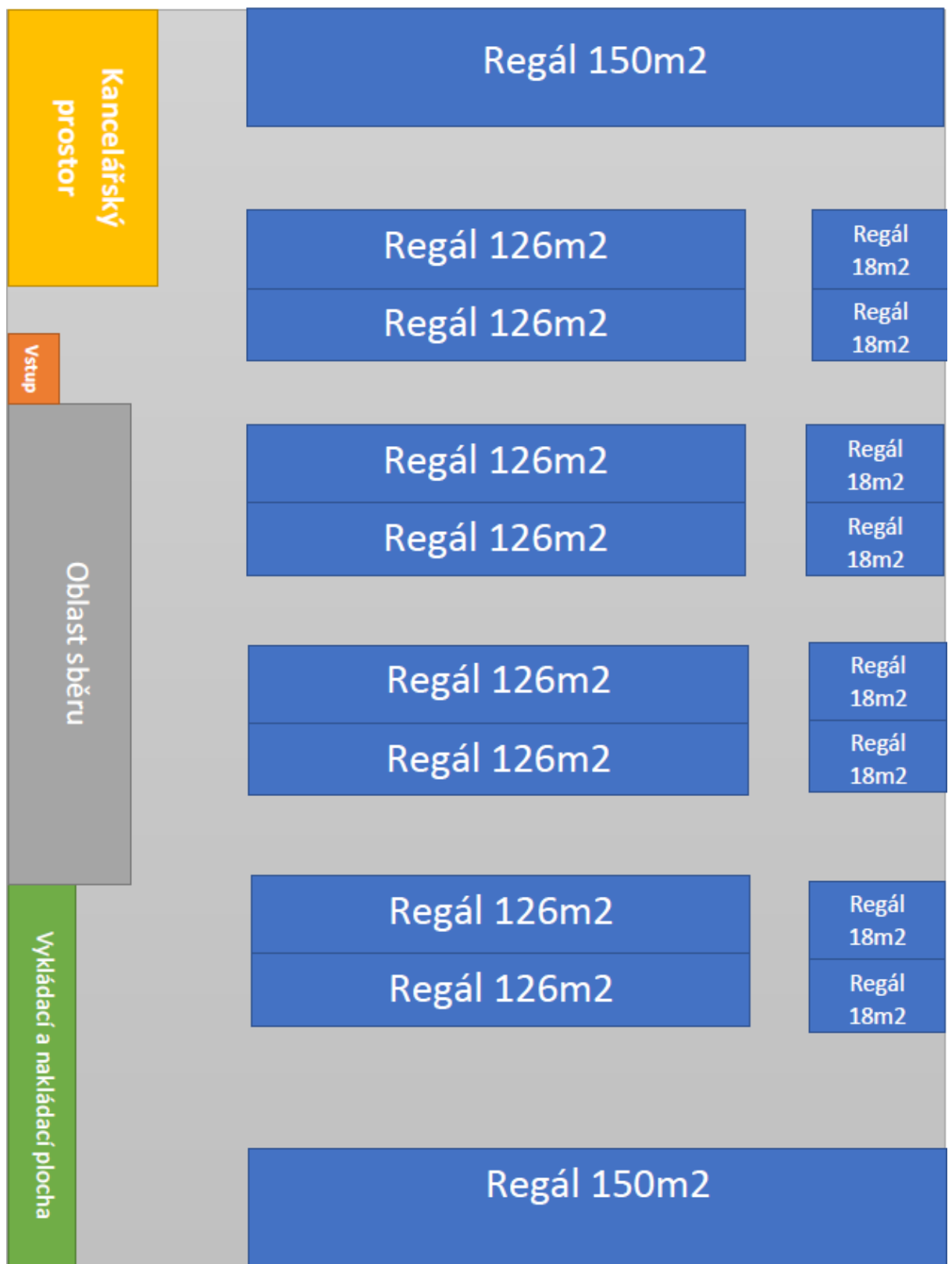
Prostory nejsou majetkem “SK Parnas”, ale jsou pronajaty. Průměrné náklady na pronájem metru čtverečního pokoje podobného charakteru a umístění jsou 400 rublů.

Tato společnost poskytuje služby pro vykládku, skladování a nakládku zboží.

Obecné ukazatele skladu "SK Parnassus":

- a) Celková plocha skladu je 4300 metrů čtverečních
- b) skladová plocha 4200 metrů čtverečních
- c) výška stropu je 10 metrů
- d) počet paletových míst je 5135 kusů
- e) 3 úložné prostory
- h) 14 zaměstnanců

Přibližné schéma skladu:



Obr. 2.1. - Schéma skladu "SK Parnas"

Zdroj: vlastní zpracování

Sklad používá dva typy palet:

a) Euro palety (jsou nejpoužívanější)

- Rozměry jsou 800*1200*145mm;

- europaleta je označena značkou "EUR" v oválu, vypálená na paletě.

b) Finské palety

- rozměry jsou 1000*1200;

- je označen puncem „FIN“.

K přesunu zboží po skladu se používají vysokozdvížné vozíky v počtu 5 kusů:

a) dva vysokozdvížné vozíky Jungheinrich EFG 113. Klíčové vlastnosti:



Obr. 2.2. - Vozík Jungheinrich EFG 113

Zdroj: vlastní zpracování dle [9].

1) výška zdvihu (pro standardní teleskopický stožár);

- od 2300 do 6500 mm;

2) nosnost / zatížení;

- od 1,00 do 1,50 t;

- 3) maximální výkon s minimální úrovní spotřeby energie;
 - 4) prostorné pracoviště pro operátora;
 - 5) Elektronika střídavého procesoru s možností aktualizace;
 - 6) pro blokové stohování, šířka pouze 990 mm;
 - 7) ovládací páka solo nebo multiPILOT (volitelná).
- b) Diesellové vysokozdvizné vozíky DFG/TFG 430. Hlavní vlastnosti:
- 1) výška zdvihu (pro standardní teleskopický stožár);
 - od 2900 do 7500 mm;
 - 2) nosnost / zatížení;
 - od 2,50 do 3,50 t;
 - 3) Hnací náprava Jungheinrich s bezúdržbovou lamelovou brzdou;
 - 4) vysoký výkon s nízkou spotřebou paliva a vysokou úrovní jízdní stability;
 - 5) ergonomické, funkční, bezpečné a nízkovibrační pracoviště orientované na obsluhu;
 - 6) moderní design poskytuje vynikající viditelnost ve všech směrech;
 - 7) Spolehlivý průmyslový motor Kubota s vysokým točivým momentem při nízkých otáčkách.
 - 7) Spolehlivý průmyslový motor Kubota s vysokým točivým momentem při nízkých otáčkách.



Obr. 2.3. - Vozík Jungheinrich DFG 430

Zdroj: vlastní zpracování dle [9].

c) Retraky ETV 110

Hlavní vlastnosti:

- 1) výška zdvihu (pro standardní teleskopický stožár);
- od 5300 do 5300 mm;
- 2) nosnost / zatížení;
- od 1,00 do 1,20 t;
- 3) úspora místa díky optimální konstrukci zakladače;
- 4) přesné ovládání hydraulických funkcí díky systému solopilot;
- 5) elektrický posilovač řízení, otočení volantu o 180°;
- 6) vysoká úroveň bezpečnosti provozu díky systému curvecontrol.



Obr. 2.4. - Vozík Jungheinrich ETV 110

Zdroj: vlastní zpracování dle [9]

SWOT-analýza činnosti společnosti

Jednou z nejoblíbenějších metod analýzy ve strategickém plánování podniků je SWOT analýza. SWOT analýza umožňuje na základě analýzy dat o společnosti upozornit na hlavní příležitosti a hrozby a také na silné a slabé stránky společnosti. [18]

Hlavním účelem SWOT analýzy je prostudovat silné a slabé stránky společnosti. Jeho výsledky odhalí hlavní nedostatky a pomohou vyhnout se zjevným chybám. SWOT je v podstatě metoda strategického plánování, která prostřednictvím identifikace překážek a výhod podniku umožňuje:

- odříznout všechny zbytečné akce, které berou zdroje společnosti;
- určit prioritní směry výdajů;
- odlišit se od konkurence a urychlit obchodní růst.

Zkratka SWOT znamená:

- S-strengths (silné stránky). Tato skupina faktorů popisuje ty aspekty v činnosti skladu, které jsou jeho přednostmi a umožňují mu udržet si pozici na trhu;
- W-weaknesses (slabé stránky). To jsou ukazatele, které brání dalšímu rozvoji aktivit;

- O-opportunities (příležitosti). Příležitosti charakterizují všechny potenciální podmínky, které pomohou společnosti zlepšit její výkonnostní ukazatele;
- T- threats (hrozby). Hrozbami se rozumí ty faktory, které se mohou náhle objevit a vyřadit práci skladu z obvyklého rytmu, a tím oslabit jeho pozici.[18]

SWOT analýza podniku "SK PARNAS".

Silné stránky:

- vysoká ziskovost;
- rozsáhlé zkušenosti v této oblasti;
- velká klientská základna.

Slabé stránky:

- používání starého zařízení;
- špatné technické vybavení.

Příležitosti:

- vyhlídky na expanzi.

Hrozby:

- vysoká konkurence;
- riziko růstu cen nájmu.

V tomto skladu jako informační systém "1C: Logistics: Warehouse Management". Jedná se o systém vyvinutý společností AXELOT založený na 1C, nejpopulárnější technologické platformě v Rusku. Systém umožňuje řídit práci malých skladů. Tento systém je schopen:

- provádět účtování nákladu;
- ručně umístit zboží do skladu;
- přesunout zboží na určené adresy;
- rezervovat zboží k odeslání.

Navzdory skutečnosti, že platforma 1C je v Rusku tak populární a široce používaná, použití informačního systému „1C: Logistics: Warehouse Management“ se zdá nedostatečné na stále rostoucím trhu a neustálém procesu automatizace skladů.

Mnoho operací v používaném systému je ručních, což má za následek relativně vysokou míru chyb, plýtvání a přetřídění, což následně ovlivňuje pověst skladu. Dnes se téměř všichni manažeři snaží minimalizovat dopad lidského faktoru na práci svých podniků a používání tak zastaralého systému jako „1C: Logistics: Warehouse Management“ brání rozvoji skladu. [19]

2.2 Organizační struktura podniku

Ve skladu je zaměstnáno 14 lidí: ředitel společnosti, účetní, 2 skladníci a 10 nakladačů.

Povinnosti zaměstnanců skladu:

a) povinnosti skladníka;

- 1) účtování zboží uloženého ve skladu;
- 2) implementace skladového účetnictví;
- 3) provádění inventarizační procedury, jakož i vytváření jejích výsledků;
- 4) tvorba dokladů o odpisu zboží;
- 5) sledování udržování objednávky;
- 6) udržování zboží v podmínkách pro ně nezbytných;
- 7) sledování a koordinace ostatních zaměstnanců v podniku;
- 8) realizace všech požadavků vyšších manažerů souvisejících s prací podniku.

b) pracovní povinnosti účetního:

- 1) vedení účetnictví;
- 2) výplata mezd zaměstnancům;
- 3) vedení daňové evidence;
- 4) podání daňového hlášení daňovému úřadu.

2.3 Skladovací procesy v podniku, vymezení hlavních problémů

2.2.1 Logistický proces ve skladu

Logistické funkce jsou rozděleny do několika logistických operací, jako jsou:

- vykládka a nakládka;
- převzetí zboží;
- skladování a umístění;
- vychystávání a balení;
- přesun zboží po skladu;
- výběr z míst uskladnění potřebného zboží.

Logistický proces lze rozdělit do následujících částí:

- Operace koordinující skladové činnosti se službou odpovědnou za nákup;
- Operace, které přímo souvisejí s manipulací s nákladem a souvisejícími dokumenty;
- Operace koordinující skladové činnosti se službou odpovědnou za prodej;
- Organizace nákupních prací probíhá prováděním operací k zajištění zásob, řízením procesu zásobování;
- Obstarávání zásob. Hlavním cílem zásobování je poskytnout skladu maximální množství nákladu, které je sklad schopen v daném čase zvládnout při uspokojení všech zákaznických objednávek. Z tohoto důvodu musí být množství zásob potřebné pro nákup koordinováno s prodejními službami a možnostmi skladu;
- Řízení dodávky. Je nutné sledovat příchod, protože to umožňuje maximalizovat užitnou plochu skladu, zkrátit dobu držení zásob, což povede ke zvýšení obrátu zboží ve skladu;
- Zpracování nákladu a tok dokumentů;
- Vykládka a příjem nákladu. Při nakládce a vykládce dochází k nejužšímu technickému kontaktu mezi skladem a všemi ostatními účastníky logistického procesu. Místa nakládky a vykládky jsou připravena v souladu se smlouvou o dodávce požadovaného vozidla a potřebného vybavení. To vše se děje za účelem optimalizace provozu této zóny, v důsledku čehož se zkrátí prostoje vozidla. Umožní také rychlejší vyprázdnění prostoru, čímž se zvýší objem přijímaného nákladu. Způsob provádění nakládacích a vykládacích operací závisí na typu nákladu a vozidla;
- Vnitroskladová přeprava. Vnitroskladovou přepravou se rozumí následující pohyb zboží:

vykládací rampa -> přijímací plocha -> skladovací plocha -> vychystávací plocha -> nakládací rampa

- Pohyb nákladu po území skladu se provádí pomocí zdvihacích a přepravních strojů;
- Skladování a skladování. Tento proces zahrnuje umístění a skladování zboží. Hlavním pravidlem pro efektivní skladování je optimální využití veškerého prostoru ve skladovací ploše. K tomu je nutné, aby veškeré vybavení bylo uzpůsobeno pro použití v tomto skladu. Na druhé straně uličky ve skladu musí splňovat provozní podmínky zařízení;
- Dopravu objednávek může provádět sklad sám nebo zákazník. Poslední varianta je pro zákazníka vhodná pouze v případě, kdy jsou objednávány šarže, jejichž objem se rovná kapacitě vozidla a zároveň se objem zásob u spotřebitele nemění. V ostatních případech je výhodnější skladová dodávka.

2.2.2 Identifikace problému skladu "SK Parnas"

Při analýze práce společnosti "SK Parnas" byly identifikovány následující problémy:

Tab. 2.1. - Problémy práce společnosti "SK Parnas"

Problém	Příčina	Řešení
Dlouhá doba na vychystávání objednávek	Zaměstnanci určují pořadí vychystávání objednávek	Implementujte zcela nový WMS systém
Velké procento chyb při převzetí / odeslání	Lidský faktor	

Zdroj: vlastní zpracování

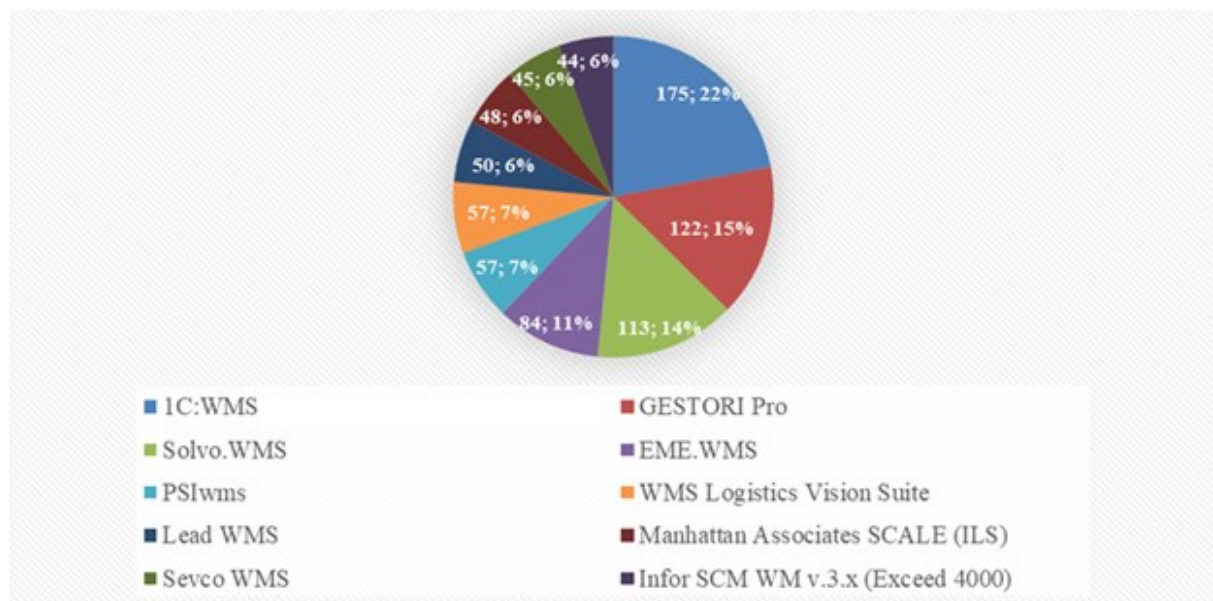
3 Implementace systému WMS v podniku

3.1 Výběr informačního systému pro řízení skladu.

Pro výběr tak specifického produktu, jakým je WMS systém, je nutné především zjistit, zda je vhodná implementace hotových produktů s následnou úpravou prezentovaných na trhu, nebo zda hledat vývojáře schopného vytvořit zakázkovou software speciálně pro tento podnik.[15]

Vývoj nového systému se nedoporučuje, protože většina procesů v tomto skladu je typická, což lze vyřešit hotovým výrobkem, který existuje na trhu.

Dnes je na trhu WMS systémů obrovské množství různých možností. Ale i přes to je pro daný sklad nutné zvolit přesně ten systém, který by co nejvíce uspokojil všechny potřeby. [15]



Obr.3.1. - Lídři v počtu implementací systémů řízení skladu

Zdroj: vlastní zpracování [10]

Pro výběr hotového WMS systému je nutné pečlivě analyzovat trh WMS systémů, protože v současné době je velmi rozsáhlý a nabízí široký výběr s velmi rozdílnými možnostmi, cenami a dobou implementace.[10]

Pro srovnání byl vybrán široký seznam příležitostí, které jsou pro sklad SK Parnas více či méně důležité. V tabulce platí následující označení:

- „+“ – znamená, že tato funkce je přítomna v základní verzi tohoto systému wms;
- „+“ – znamená, že tato funkce není přítomna v základní verzi tohoto systému wms, ale pouze v doplňkové volbě;
- „-“ – znamená, že tato funkce v tomto systému wms zcela chybí.

Tab. 3.1. - Porovnání WMS systémů podle funkčnosti

Kritéria	Systém řízení skladu (WMS)			
	ASTRO: WMS	CoreIMS	Solvo.WMS	Folio 8.1
Zónování skladu	+	-	+	-
Personální management	+	-	+	-
Správa nakládacího zařízení	-	-	+	-
Práce v reálném čase	+	+	+	+
Grafické znázornění skladu	+	+	+	-
Úrovně přístupu	+	+	+	+
Generování zprávy	-	+/-	+	+
Fakturace	+/-	-	+/-	+/-
Ukládání kompletní historie událostí	-	-	+	-
Příjem	+	+	+	+
Příjem nekvalitního zboží	-	+/-	+	+
Přijímání vratek	+	-	+	+

Cross-docking	-	-	+	-
Účtování zboží v různých skladových jednotkách	+	+	+	+
Pravidla umístění	+	-	+	+
Strategie skladování	-	-	+	-
Směrování a pohyb zboží	-	-	+	-
Spojování nákladu	-	-	+	+
Třídění	-	-	+	+
Optimalizace provedené práce	-	-	+	-
Skladování nákladu a vnitroskladové operace	+	+	+	+
Pravidla skladování	+	-	+	+
Kontrola data expirace	+	+	+	+
Kontrola stavu nákladu	+	+	+	+
Pohyby uvnitř skladu	+	-	+	+
Řízení zásob	-	-	+	-
Bilanční mechanismus zásob	-	-	+	-
Inventarizace	+	+/-	+	+/-
Odpisy	-	-	+	-
Oprava informací a ztraceného nákladu	+	+	+	+

Plánování objednávek	-	-	+	-
Rezervace zboží	-	-	+	-
Výběr zakázek	+	+	+	+
Vychystávání objednávky	+	+	+	+
Možnost rezervace na konkrétní zakázku	-	-	+	-
Sběrné soupravy	-	-	+	+
Optimalizace sběru objednávek	-	-	+	+
Expedice předem sestavených objednávek	+	+	+	+
Doplňování a preventivní výběr	-	-	-	-
Přeplánování objednávky	-	+	+	+
Zrušení a úprava objednávek	+	+	+	+
Řešení problémových situací	+	-	-	-
Odmítnutí zboží	-	-	+	-
Interakce s korporátním systémem podniků	-	-	+	+/-
Stanovení plánované produktivity práce	-	-	-	-
Zpracování a analýza statistických dat	-	-	+	+
Práce se zařízeními pro čárové kódy, rádiová zařízení, tiskařská	+/-	+	+	+

zařízení				
Hromadný přesun personálu	-	-	-	-
Automatické generování a odesílání úkolů personálu	-	-	+ -	-
Možnosti doplňování	-	-	-	-
Navrhování standardů pracovní síly	-	-	-	-
Sběr dat o provedené práci	+	+	+	+
Analýza produktivity práce	-	-	+ -	-
Přehledy všech skladových operací za určité období	-	+	+	+ -
Příprava skladu pro umístění	-	-	+	-
Rozdělení skladu na několik virtuálních skladů	-	-	+	-
Příjem přebytků a třídění	-	+	+	-
Příjem měřeného zboží po částech	-	-	+	-
Příjem nezabaleného zboží	-	-	+	-
Průchod kontroly hmotnosti	-	+ -	+	-
Certifikace produktu	-	-	+	-
Kontrola kvality zboží	+	-	+	+
Kontrola produkce	-	-	+	-

Interakce s výrobou	-	-	+	-
Pravidla kompatibility	-	-	+	-
Tvorba objednávek dle přepravních tras	-	-	+	-
Práce s dlouhým zbožím	-	-	+	-
Barevné tónování	-	-	+	-
Označení produktu	+	+	+	+
Optimalizace nakládky dopravy	+	-	+	+
Překládka	+	+	+	+

Zdroj: vlastní zpracování dle [11], [12], [13], [14].

Poté, co je tabulka připravena, je nutné upřednostnit všech 72 funkcí, protože ne všechny mohou být stejně potřebné pro sklad SK Parnas.

Veškerá funkčnost systémů byla tedy rozdělena do 3 kategorií:

- Kategorie „A“ – nejzákladnější funkce, které jsou vyžadovány od nového WMS systému. Bylo jim přiděleno 38 kusů. Jsou to takové funkce jako přijetí, odeslání, provize a další.
- Kategorie „B“ – to jsou užitečné funkce, které by mohly pomoci při optimalizaci práce skladu, ale nejsou klíčové. Bylo jim přiděleno 19 kusů.
- Kategorie "C" - jedná se o funkce, jejichž přítomnost může být potřeba až v budoucnu, nejsou důležitým kritériem při výběru systému. Bylo jim přiděleno 15 kusů.

Funkce rozdělené do skupin jsou uvedeny v níže uvedené tabulce.

Tab. 3.2. Funkce rozdělené do skupin A, B a C.

A	B	C
Pohyby uvnitř skladu	Fakturace	Analýza produktivity práce
Generování zprávy	Grafické znázornění skalda	Interakce s korporátním systémem podniků
Vychystávání objednávky	Automatické generování a odesílání úkolů personálu	Interakce s výrobou
Vychystávání objednávky	Zónování skladu	Barevné tónování
Sběrné soupravy	Inventarizace	Kontrola produkce
Kontrola kvality zboží	Optimalizace nakládky dopravy	Hromadný přesun personálu
Práce v reálném čase	Překládka	Zpracování a analýza statistických dat
Ukládání kompletní historie událostí	Přeplánování objednávky	Stanovení plánované produktivity práce
Příjem	Plánování objednávek	Odmítnutí zboží
Přijímání vratek	Příjem přebytků a třídění	Příjem nekvalitního zboží
Cross-docking	Příjem měřeného zboží po částech	Navrhování standardů pracovní síly
Účtování zboží v různých skladových jednotkách	Průchod kontroly hmotnosti	Práce s dlouhým zbožím
Pravidla umístění	Rezervace zboží	Možnost rezervace na konkrétní zakázku
Strategie skladování	Odpisy	Certifikace produktu

Skladování nákladu a vnitroskladové operace	Řízení zásob	Tvorba objednávek dle přepravních tras
Směrování a pohyb zboží	Personální management	
Spojování nákladu	Správa nakládacího zařízení	
Třídění	Úrovně přístupu	
Optimalizace provedené práce	Ukládání kompletní historie událostí	
Pravidla skladování		
Kontrola data expirace		
Kontrola stavu nákladu		
Bilanční mechanismus zásob		
Oprava informací a ztraceného nákladu		
Výběr zakázek		
Vychystávání objednávky		
Optimalizace sběru objednávek		
Expedice předem sestavených objednávek		
Doplňování a preventivní výběr		
Zrušení a úprava objednávek		

Řešení problémových situací		
Práce se zařízeními pro čárové kódy, rádiová zařízení, tiskařská zařízení		
Možnosti doplňování		
Sběr dat o provedené práci		
Přehledy všech skladových operací za určité období		
Příprava skladu pro umístění		
Rozdělení skladu na několik virtuálních skladů		
Kontrola produkce		
Příjem nezabaleného zboží		
Průchod kontroly hmotnosti		
Pravidla kompatibility		
Označení produktu		

Zdroj: vlastní zpracování dle [11], [12], [13], [14].

Pro výpočet nejvhodnějšího systému WMS byly přijaty následující podmínky:

- Pokud systém funkci podporoval v základní verzi, tzn. v tabulce měla funkce „+“, za tuto položku pak systém dostal 4 body
- Pokud systém tuto funkci podporoval jako možnost, tzn. v tabulce měla funkce „+ -“, za tuto položku pak systém dostal 3 body
- Pokud systém funkci nepodporoval, bez ohledu na verzi, tzn. v tabulce měla funkce „+“, pak za tuto položku byl systému přidělen 1 bod

Tyto body byly vynásobeny koeficienty, které závisely na kategorii, do které funkce spadala:

- Koeficient kategorie „A“ je 3
- Koeficient kategorie „B“ je roven 2
- Koeficient kategorie „C“ je roven 1

Níže jsou uvedeny výpočty pro každý systém WMS:

Tab. 3.3. Porovnání WMS systémů podle funkčnosti s koeficienty

Kritéria	Systém řízení skladu (WMS)				
	Koeficient	ASTRO: WMS	CoreIMS	Solvo.WMS	Folio 8.1
Zónování skladu	2	2	0	2	0
Personální management	2	2	0	2	0
Správa nakládacího zařízení	2	0	0	2	0
Práce v reálném čase	3	2	2	2	2
Grafické znázornění skalda	1	2	2	2	0
Úrovně přístupu	2	2	2	2	2
Generování zprávy	3	0	1	2	2
Fakturace	2	1	0	1	1
Ukládání kompletní historie událostí	2	0	0	2	0
Příjem	3	2	2	2	2

Příjem nekvalitního zboží	1	0	1	2	2
Přijímání vratek	3	2	0	2	2
Cross-docking	3	0	0	2	0
Účtování zboží v různých skladových jednotkách	3	2	2	2	2
Pravidla umístění	3	2	0	2	2
Strategie skladování	3	0	0	2	0
Směrování a pohyb zboží	3	0	0	2	0
Spojování nákladu	2	0	0	2	2
Třídění	3	0	0	2	2
Optimalizace provedené práce	3	0	0	2	0
Skladování nákladu a vnitroskladové operace	3	2	2	2	2
Pravidla skladování	3	2	0	2	2
Kontrola data expirace	3	2	2	2	2
Kontrola stavu nákladu	3	2	2	2	2
Pohyby uvnitř skladu	3	2	0	2	2
Řízení zásob	2	0	0	2	0
Bilanční mechanismus zásob	3	0	0	2	0

Inventarizace	2	2	1	2	1
Odpisy	2	0	0	2	0
Oprava informací a ztraceného nákladu	3	2	2	2	2
Plánování objednávek	2	0	0	2	0
Rezervace zboží	2	0	0	2	0
Výběr zakázek	3	2	2	2	2
Vychystávání objednávky	3	2	2	2	2
Možnost rezervace na konkrétní zakázku	1	0	0	2	0
Sběrné soupravy	3	0	0	2	2
Optimalizace sběru objednávek	3	0	0	2	2
Expedice předem sestavených objednávek	1	2	2	2	2
Doplňování a preventivní výběr	3	0	0	0	0
Přeplánování objednávky	2	0	2	2	2
Zrušení a úprava objednávek	3	2	2	2	2
Řešení problémových situací	3	2	0	0	0
Odmítnutí zboží	1	0	0	2	0

Interakce s korporátním systémem podniků	1	0	0	2	1
Stanovení plánované produktivity práce	1	0	0	0	0
Zpracování a analýza statistických dat	1	0	0	2	2
Práce se zařízeními pro čárové kódy, rádiová zařízení, tiskařská zařízení	3	1	2	2	2
Hromadný přesun personálu	1	0	0	0	0
Automatické generování a odesílání úkolů personálu	2	0	0	1	0
Možnosti doplňování	3	0	0	0	0
Navrhování standardů pracovní síly	1	0	0	0	0
Sběr dat o provedené práci	3	2	2	2	2
Analýza produktivity práce	1	0	0	1	0
Přehledy všech skladových operací za určité období	3	0	2	2	1
Příprava skladu pro umístění	3	0	0	2	0
Rozdělení skladu na několik virtuálních skladů	3	0	0	2	0
Příjem přebytků a třídění	2	0	2	2	0
Příjem měřeného zboží po	2	0	0	2	0

částech					
Příjem nezabaleného zboží	3	0	0	2	0
Průchod kontroly hmotnosti	2	0	1	2	0
Certifikace produktu	1	0	0	2	0
Kontrola kvality zboží	3	2	0	2	2
Kontrola produkce	1	0	0	2	0
Interakce s výrobou	1	0	0	2	0
Pravidla kompatibility	3	0	0	2	0
Tvorba objednávek dle přepravních tras	1	0	0	2	0
Práce s dlouhým zbožím	1	0	0	2	0
Barevné tónování	1	0	0	2	0
Označení produktu	3	2	2	2	2
Optimalizace nakládky dopravy	2	2	0	2	22
Překládka	2	2	2	2	2
Výsledek		27	22	63.5	32

Zdroj: vlastní zpracování dle [11], [12], [13], [14].

Výsledná tabulka tedy vypadá takto:

Tab. 3.4. Porovnání WMS systémů podle funkčnosti s konečným skóre

Kritéria	Systém řízení skladu (WMS)			
	ASTRO: WMS	CoreIMS	Solvo.WMS	Folio 8.1
Zónování skladu	4	0	4	0
Personální management	4	0	4	0
Správa nakládacího zařízení	0	0	4	0
Práce v reálném čase	6	6	6	6
Grafické znázornění skladu	2	2	2	0
Úroveň přístupu	4	4	4	4
Generování zprávy	0	3	6	6
Fakturace	2	0	2	2
Ukládání kompletní historie událostí	0	0	4	0
Příjem	6	6	6	6
Příjem nekvalitního zboží	0	1	2	2
Přijímání vratek	6	0	6	6
Cross-docking	0	0	6	0
Účtování zboží v různých skladových jednotkách	6	6	6	6

Pravidla umístění	6	0	6	6
Strategie skladování	0	0	6	0
Směrování a pohyb zboží	0	0	6	0
Spojování nákladu	0	0	4	4
Třídění	0	0	6	6
Optimalizace provedené práce	0	0	6	0
Skladování nákladu a vnitroskladové operace	0	0	0	0
Pravidla skladování	6	0	6	6
Kontrola data expirace	6	6	6	6
Kontrola stavu nákladu	6	6	6	6
Pohyby uvnitř skladu	6	0	6	6
Řízení zásob	0	0	6	0
Bilanční mechanismus zásob	0	0	4	0
Inventarizace	6	3	6	3
Odpisy	0	0	4	0
Oprava informací a ztraceného nákladu	4	4	4	4
Plánování objednávek	0	0	6	0
Rezervace zboží	0	0	4	0

Výběr zakázek	4	4	4	4
Vychystávání objednávky	6	6	6	6
Možnost rezervace na konkrétní zakázku	0	0	6	0
Sběrné soupravy	0	0	2	2
Optimalizace sběru objednávek	0	0	6	6
Expedice předem sestavených objednávek	6	6	6	6
Doplňování a preventivní výběr	0	0	0	0
Přeplánování objednávky	0	6	6	6
Zrušení a úprava objednávek	4	4	4	4
Řešení problémových situací	6	0	0	0
Odmítnutí zboží	0	0	6	0
Interakce s korporátním systémem podniků	0	0	2	1
Stanovení plánované produktivity práce	0	0	0	0
Zpracování a analýza statistických dat	0	0	2	2
Práce se zařízeními pro čárové kódy, rádiová zařízení, tiskařská zařízení	1	2	2	2
Hromadný přesun personálu	0	0	0	0

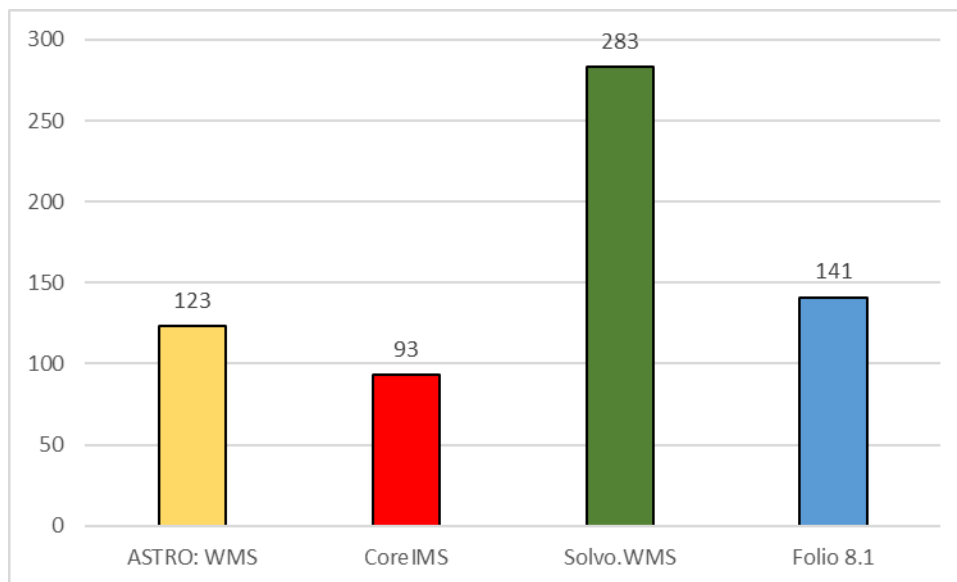
Automatické generování a odesílání úkolů personálu	0	0	0	0
Možnosti doplňování	0	0	0	0
Navrhování standardů pracovní síly	0	0	0	0
Sběr dat o provedené práci	4	4	4	4
Analýza produktivity práce	0	0	3	0
Přehledy všech skladových operací za určité období	0	2	2	1
Příprava skladu pro umístění	0	0	6	0
Rozdělení skladu na několik virtuálních skladů	0	0	2	0
Příjem přebytků a třídění	0	6	6	0
Příjem měřeného zboží po částech	0	0	6	0
Příjem nezabaleného zboží	0	0	6	0
Průchod kontroly hmotnosti	0	2	4	0
Certifikace produktu	0	0	4	0
Kontrola kvality zboží	6	0	6	6
Kontrola produkce	0	0	4	0
Interakce s výrobou	0	0	2	0
Pravidla kompatibility	0	0	6	0

Tvorba objednávek dle přepravních tras	0	0	2	0
Práce s dlouhým zbožím	0	0	2	0
Barevné tónování	0	0	6	0
Označení produktu	2	2	2	2
Optimalizace nakládky dopravy	2	0	2	2
Překládka	2	2	2	2
Výsledek	123	93	283	141

Zdroj: vlastní zpracování dle [11], [12], [13], [14].

3.2 Návrh metodiky zavedení informačního systému

Ve výsledku analýzy byly body, které nám dávají možnost porovnat vybrané systémy mezi sebou. Pro názornost je výsledek prezentován ve formě diagramu na obrázku 6:



Obr. 3.2. Výsledky srovnání WMS systémů

Zdroj: vlastní zpracování.

Po analýze diagramu můžeme konstatovat, že nejlepším řešením pro sklad SK Parnas je Solvo.WMS, který získal nejvíce bodů.

Společnost SOLVO je lídrem v počtu implementací systémů řízení skladů a logistických center. Úspěšně realizovali více než 250 projektů, mimo jiné s takovými velkými společnostmi jako Pepsi Co, Carlsberg, Mars, ABInBev, ARMT a dalšími, stejně jako s lídry ruského průmyslu - Sibur, Norilsk Nickel, Slavyanka, koncern Almaz-Antey a ostatní.

Solvo.WMS je jediný ruský systém řízení skladů, který je zařazen do mezinárodního registru známého německého Fraunhofer Merchandising Institute a podléhá každoroční validaci.

WMS od "SOLVO" patří do třídy konfigurovatelných řídicích systémů pro sklady jakéhokoli typu a účelu; maximální produktivita – více než 500 000 řádků objednávek denně.

3.3 Hodnocení efektivnosti návrhu Solvo.WMS

Po implementaci Solvo.WMS budou vylepšeny následující ukazatele výkonnosti skladu:

- až 99,9% zvýšení přesnosti dat;
- až 89,9% nárůst skladovací kapacity;
- až 79,9% nárůst produktivity práce;
- 36% nárůst míry přijetí;
- 55% zvýšení rychlosti výběru;
- 35% snížení počtu najetých kilometrů.

Doba realizace je 1,5 měsíce a společnost SOLVO poskytuje roční záruční podporu.

Implementační cena za sklad bude asi 6 000 000 rublů.

Tab. 3.5. Analýza výsledků implementace Solvo.WMS

Charakteristika skladu	Před zavedením WMS	Po implementaci systému Slovo.WMS	Výhoda
------------------------	--------------------	-----------------------------------	--------

Přesnost plnění objednávky	Úplná závislost na přesnosti provádění operací ze strany výkonného umělce, tzn. z lidského faktoru	Kontrola provádění operací: objednávka nebude systémem přeskočena a sada dokumentů nebude připravena až do přesné realizace objednávky	Dosažení téměř 100% přesnosti plnění objednávek
Adresa skladování zboží, nákladu	Existují neúspěchy	Základ systému řízení skladu	Vyloučení lidského faktoru

Zdroj: vlastní zpracování.

Závěr

Práce popisuje problém implementace WMS systému ve skladu SK PARNAS. Před zahájením prací byl stanoven cíl optimalizovat práci skladu pomocí nejvhodnějšího WMS systému a tento cíl byl plně splněn.

Analýza obchodní a ekonomické činnosti společnosti odhalila řadu problémů, jako je zdlouhavé vychystávání objednávek a vysoké procento chyb při příjmu a expedici. V této souvislosti bylo navrženo doporučení na zavedení nového WMS systému.

V první kapitole byly uvažovány teoretické základy skladové logistiky, úloha, funkce a typy skladů, byl podán stručný úvod do historie vzniku skladů. Dále byla analyzována práce WMS systémů, jejich funkčnost a byla zvážena klasifikace těchto systémů.

V druhé kapitole práce byl proveden rozbor činnosti společnosti, byly zváženy hlavní charakteristiky skladu a jeho organizační struktura, prezentováno schéma skladu a seznam nakládací a vykládací zařízení. Kromě toho jsou v této kapitole podrobně zváženy všechny skladové obchodní procesy a je provedena SWOT analýza skladu.

Třetí kapitola identifikuje hlavní problémy provozu skladu, které brání co nejefektivnějšímu provozu a velmi podrobně analyzuje různé WMS systémy, z nichž jeden má být implementován. Po analýze těchto systémů byla pro každý z nich vypočtena celková skóre na základě klíčových funkcí, které jsou od nich požadovány. Na základě této analýzy a výpočtů byla vydána doporučení pro implementaci WMS systému Solvo.WMS, neboť tento informační systém dle analýzy umožňuje automatizovat všechny potřebné operace a jeho implementace ve skladu výrazně zlepší mnoho výkonnostních kritérií, jako je produktivita práce a rychlost všech operací.

V důsledku implementace WMS systému Solvo.WMS se očekává dosažení téměř 100% přesnosti vyřízení objednávek, zvýšení skladovací kapacity až o 90 %, eliminace lidského faktoru a zvýšení produktivity práce.

Seznam zdrojů

- [1] ŠTŮSEK, Jaromír. Řízení provozu v logistických řetězcích. V Praze: C.H. Beck, 2007. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-534-6.
- [2] GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [3] JUROVÁ, Marie. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.
- [4] BUDŇÁKOVÁ, Michaela a Antonín DUŠÁTKO. Skladové objekty a jejich provoz z pohledu bezpečnostních, hygienických a požárních předpisů. Olomouc: ANAG, c2012. Práce, mzdy, pojištění. ISBN 978-80-7263-756-0.
- [5] PERNICA, Petr. Logistika pro 21. století: (Supply chain management). Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.
- [6] STRAKA, Martin. Distribution and supply logistics. 1. Cambridge, UK: Cambridge Scholars Publishing, 2019. ISBN 978-1-5275-3607-4.
- [7] TADERERA, Faustino. Logistics and Supply Chain Management. 1. Saarbrücken, Germany: Lambert Academic Publishing, 2010. ISBN 978-3-8383-6769-9.
- [8] RIEGLER, Thomas, Georg BARTAS a Robert STEINER. Warehouse Management System (WMS) Basics. 1. North Charleston, USA: CreateSpace, 2017. ISBN 978-1547187782.
- [9] Jungheinrich. Jungheinrich [online]. Říčany: Jungheinrich, 2020 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/>
- [10] ГАССИНА, А. Р. WMS система – тонкости выбора компле. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2012, 2012 (12), 3.
- [11] ASTRO:WMS [online]. Finland: ASTRO:WMS, 2020 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.consafelogistics.com/solutions/wms/>
- [12] CoreIMS [online]. USA: CoreIMS, 2020 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.coreims.com/>
- [13] Solvo.WMS [online]. Russia: Solvo.WMS, 2020 [cit. 2022-08-13]. Dostupné z: <https://www.solvo.ru/products/solvo-wms/>

- [14] Folio 8.1 [online]. Russia: Folio 8.1, 2021 [cit. 2022-08-13].
Dostupné z: http://www.folio.ru/rody51/_progy/ws8.php
- [15] VAN DEN BERG, Jeroen P. Integral Warehouse Management. 1. Netherlands: Management Outlook Publications, 2007. ISBN 978-1-4196-6876-0.
- [16] RICHARDS, Gwynne. Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Philadelphia: Kogan Page, 2011. ISBN 978-0-7494-6074-7.
- [17] Warehouse Classes: Guide to Their Characteristics And Differences. WareTeka [online]. Ukraine: WareTeka, 2019 [cit. 2022-08-14].
Dostupné z: <https://wareteka.com.ua/en/blog/warehouse-classes/>
- [18] SARSBY, Alan. SWOT Analysis. A Guide to SWOT for business studies students. 1. UK: The leadership Library, 2016. ISBN 978-0-9932504-2-2.
- [19] 1С: WMS Логистика. Управление складом 4. Axelot.ru [online]. Russia: Axelot, 2019 [cit. 2022-08-14].
Dostupné z: https://www.axelot.ru/service/avtomatizatsiya_sklada_1s/1c-wms/

Seznam grafických objektů

Obr. 2.1. - Schéma skladu "SK Parnas"	30
Obr. 2.2. - Vozík Jungheinrich EFG 113	31
Obr. 2.3. - Vozík Jungheinrich DFG 430	33
Obr. 2.4. - Vozík Jungheinrich ETV 110.....	34
Obr.3.1. - Lídři v počtu implementací systémů řízení skladu.....	39
Obr. 3.2. Výsledky srovnání WMS systémů	57
Tab. 1.1. - Funkčnost a důsledky implementace systému řízení skladu WMS.	25
Tab. 2.1. - Problémy práce společnosti "SK Parnas"	38
Tab. 3.1. - Porovnání WMS systémů podle funkčnosti	40
Tab. 3.2. Funkce rozdělené do skupin A, B a C.	45
Tab. 3.3. Porovnání WMS systémů podle funkčnosti s koeficienty.....	48
Tab. 3.4. Porovnání WMS systémů podle funkčnosti s konečným skóre	53
Tab. 3.5. Analýza výsledků implementace Solvo.WMS	58

Seznam zkratek

WMS – Warehouse Management System (systém řízení skladu)

FIFO – First In, First Out

LIFO – Last In, First Out

JIT – Just In Time

JIS – Just In Sequence

Autor DP	Bc. Nikita Bogdanov
Název DP	Zvyšování efektivity skladu s využitím WMS systémů
Studijní obor	LRDP
Rok obhajoby DP	2022
Počet stran	60
Počet příloh	0
Vedoucí DP	prof. Ing. Ivan Gros, CSc.
Anotace	Diplomová práce je zaměřena na zvyšování efektivity skladu s využitím WMS systémů. Diplomová práce se představuje analýzu problematiky skladu, rozebírá různé WMS systémy a dává doporučení pro implementaci jednoho z nich, který se jeví pro daný sklad jako nejvhodnější.
Klíčová slova	Sklad, software, skladování
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	