

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh organizace skladování ve firmě

PENDA s.r.o.

Marek Slepíčka

Bakalářská práce

2018

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marek Slepíčka**
Osobní číslo: **D14427**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Logistické technologie**
Název tématu: **Návrh organizace skladování ve firmě PENDA s.r.o.**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

1. Analýza současného stavu technologie skladování
2. Návrh na zlepšení technologie skladování
3. Zhodnocení návrhů

Závěr

Rozsah grafických prací: 3 - 4

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. Logistika: teorie a praxe. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK, Lisa M. ELLRAM a Eva NEVRLÁ. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1

SCHULTE, Christof. Logistika. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 80-85605-87-2

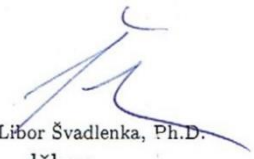
SVOBODA, Vladimír a Patrik LATÝN. Logistika. Vyd. 2., přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02735-X

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Andrea Seidlová, Ph.D.**


Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **2. února 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **18. května 2018**


doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. února 2018

Prohlašuji:

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

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

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 10. 5. 2018

Marek Slepíčka

Poděkování:

Rád bych poděkoval Ing. Andree Seidlové, Ph.D. za cenné rady a odborné vedení této bakalářské práce. Velké poděkování patří řediteli firmy PENDA s.r.o. Ing. Martinu Pěničkovi, Ph.D. a všem zaměstnancům firmy PENDA s.r.o. za informace a poskytnutí materiálů potřebných pro tuto práci. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat mé rodině, která mě ve studiu podporovala.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou technologie skladování ve firmě PENDA s.r.o. V práci je nejprve analyzován současný stav skladování. Ve druhé části jsou navržena vylepšení současné technologie skladování. Ve třetí části jsou tyto návrhy zhodnoceny spolu s využitím ve firmě PENDA s.r.o.

KLÍČOVÁ SLOVA

Analýza, skladování, technologie, vylepšení

TITLE

Proposal for the organization of storage in a company PENDA s.r.o.

ANNOTATION

This thesis deals with the analysis of storing technology in company called PENDA s.r.o. The thesis first analyzes the current state of storing. In the second part, there are suggestions for improvement of the storing technology. The third part evaluates these suggestions for the use in PENDA s.r.o.

KEYWORDS

analysis, stock, technology, improvements

OBSAH

Seznam obrázků.....	9
Seznam tabulek.....	10
Seznam zkratek.....	11
Úvod	12
1 Analýza současného stavu technologie skladování	13
1.1 Charakteristika firmy	13
1.2 Současný stav skladování	15
1.3 Příjem zboží	16
1.4 Ukládání zboží	19
1.5 Tok zboží	20
1.6 Vyskladňování zboží	22
1.7 Balení a expedice	24
1.8 Skladování pro MAZARI	26
2 Návrh na zlepšení technologie skladování.....	27
2.1 Hlídání expirace	27
2.2 Návrh řešení toku zboží	28
2.3 Ukládání zboží do buněk	31
2.4 Návrh instalace nových regálů	33
2.5 Návrh instalace regálového zakladače.....	36
3 Zhodnocení návrhů	40
3.1 Kontrola expirace	40
3.2 Tok zboží	41
3.3 Ukládání zboží do buněk	42
3.4 Instalace nových regálů	43
3.5 Instalace regálového zakladače	44
3.6 Porovnání návrhů.....	45

Závěr.....	47
Použitá literatura.....	48
Seznam příloh.....	49

Seznam obrázků

Obr. 1: Vývoj firmy PENDA s.r.o.	13
Obr. 2: Vývoj firmy PENDA s.r.o.	14
Obr. 3: Vytápění skladu	15
Obr. 4: Rozmístění skladu	17
Obr. 5: Příjem zboží pomocí čtecího zařízení.....	18
Obr. 6: Kontrola expirace.....	19
Obr. 7 Manipulační vozíky a košíky.....	20
Obr. 8: Cesta skladem.....	21
Obr. 9: vyskladnění pomocí čtecího zařízení.....	23
Obr. 10: Rollkontejner	25
Obr. 11: Nový tok zboží	29
Obr. 12: Využití prostoru v buňce	31
Obr. 13: Nové rozložení ve skladovací buňce	32
Obr. 14: Sklad s novými paletovými regály	34
Obr. 15: Navrhované rozložení skladu s nově přidaným automatickým regálem.....	38

Seznam tabulek

Tabulka č.1 Analýza nabídek firem za polici	32
Tabulka č.2 Přehled technických údajů karuselů.....	37
Tabulka č.3 Doba trvání úkonů při příjmu	41

Seznam zkratek

s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
ČR	Česká republika
HP	Hewlett–Packard
FIFO	First in, First out
PC	Stolní počítač
DPH	Daň z přidané hodnoty
XML	Extensible Markup Language (rozšiřitelný značkovací jazyk)

Úvod

V současné době je skladování jednou z nejdůležitějších součástí každého logistického řetězce, jelikož má významný vliv na zajištění potřebné úrovně zákaznického servisu při co nejnižších celkových nákladech.

Bakalářská práce se zaměřuje na sklad firmy PENDA s.r.o. Jako každá firma fungující na principu dodávání zboží zákazníkům se i firma PENDA s.r.o. snaží zákaznické objednávky doručit kompletně a v co nejkratší době. S tím přímo souvisí skladové hospodářství zmíněné firmy. Ve skladu musí být přítomno dostatečné množství zboží, které pokryje různorodé poptávky zákazníků po výrobcích charakteristických pro tiskový trh. Proto se tato práce bude zabývat návrhem technologických změn ve skladování pro firmu PENDA s.r.o., vedoucím ke zlepšení skladového hospodářství a zákaznického servisu. Firma by díky těmto návrhům měla být schopna kvalitnějšího fungování na konkurenčním trhu, které je nezbytné pro prosperitu firmy.

Cílem bakalářské práce je na základě analýzy technologie skladování vytvořit a porovnat návrhy na zlepšení technologicky organizačních postupů ve firmě PENDA s.r.o.

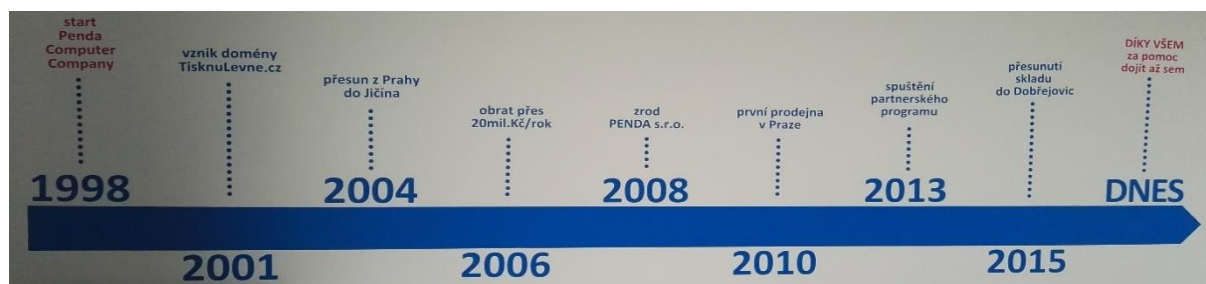
1 Analýza současného stavu technologie skladování

Firma PENDA s.r.o. se zabývá optimalizací tiskových nákladů a prodejem tiskových zařízení. V následujících kapitolách bude představena historie a charakteristika společnosti. Autor zde také popíše současný stav skladování a jednotlivé operace, které probíhají ve skladu této firmy.

1.1 Charakteristika firmy

Společnost PENDA s.r.o. se zrodila roku 1997 z celkem obyčejné potřeby studenta Martina Pěničky vytisknout si levně seminární práci do školy. Následovala však dobrá úvaha budoucího úspěšného podnikatele, že podobnou snahu bude mít i řada jeho spolužáků, kteří vytvořili jeho první okruh zákazníků. Podnikatelská činnost Martina Pěničky se postupně rozrůstala, a tak si v roce 2001 zaregistroval doménu TisknuLevně.cz a vznikl tedy jeho první e-shop. Zpočátku využíval k dopravě svých zásilek služby České pošty, později začal spolupracovat také s velkými přepravními společnostmi.

Do fungování společnosti Martina Pěničky se v této době zapojila i jeho rodina, brzy však na rozrůstající se společnost přestala stačit. Již nebylo možné provozovat podnikání z domova, ale bylo třeba je přesunout do kanceláře v Jičíně a rovněž přijmout prvního zaměstnance, který nepocházel z rodiny Pěničků. Jak se firma zvětšovala, bylo nutné ji neustále stěhovat, kvůli růstu počtu zaměstnanců i větším nárokům na skladovací prostory. Po roce 2006 rostlo TisknuLevně.cz o 200 až 300 % ročně. Do současného sídla se přestěhovali právě v roce 2006 a v roce 2008 se firma změnila na společnost Penda s.r.o. Roku 2015 společnost Penda s.r.o. zakoupila sklad v Dobřejovicích u Prahy, jehož nespornou výhodou je blízkost dep hlavních dopravců. Vývoj firmy je vidět na Obr. 1.



Obr. 1: Vývoj firmy PENDA s.r.o.

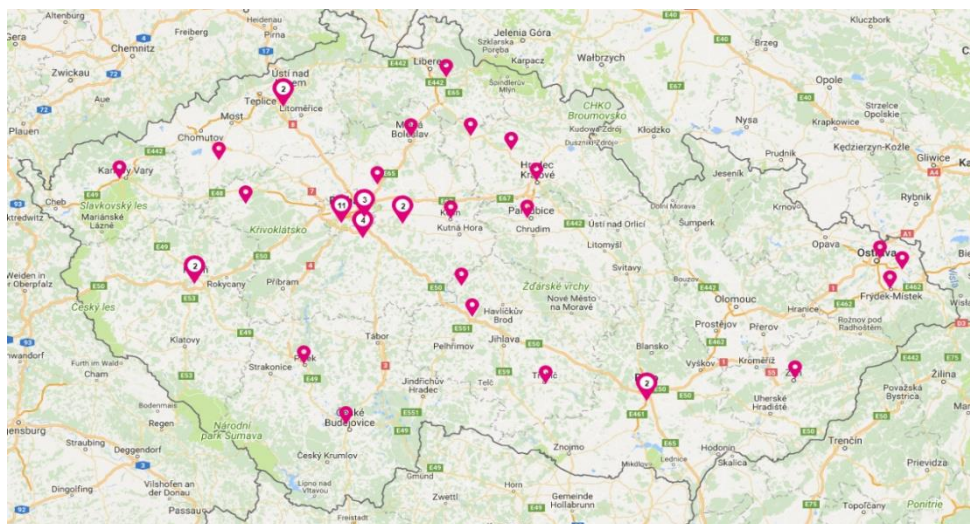
Zdroj: [6]

V současné době je tato rodinná společnost jednou z nejúspěšnějších u nás, dokladem toho je její roční obrat přesahující 100 milionů korun i 48 prodejen, které provozuje po celé

České republice. Firma také získala několik ocenění jako např.: Internetový obchod roku 2005, ShopRoku získala firma dokonce 5x naposledy v roce 2015.

Penda s.r.o. je společnost, která se od svých počátků snaží především reagovat na potřeby zákazníků. To firmu vede k neustálé snaze držet krok s dobou, o čemž svědčí i inovace e-shopu firmy v loňském roce, jejímž cílem bylo usnadnit a zpřehlednit nákup pro zákazníky. Mezi zákazníky společnosti převažují malí a střední podnikatelé, kterých s firmou Penda s.r.o. spolupracuje přes 200 000. Penda s.r.o. je v současné době jeden z největších internetových obchodů v České republice, který se specializuje výhradně na optimalizaci tiskových nákladů, prodej tiskových zařízení a dalších kancelářských potřeb, jako jsou skartovací zařízení, laminátory nebo vázací stroje. Kromě toho má společnost také vlastní značku náplní do tiskáren, která je nejprodávanější značkou náhradních náplní do tiskáren v České republice (dále ČR). Díky velké spokojenosti zákazníků, o čemž svědčí 85 % pravidelně se vracějících zákazníků, se může firma v současné době chlubit ročním obratem přesahujícím 100 milionů Kč, který každým rokem roste. K dobrému fungování firmy přispívá i nadále převažující rodinná atmosféra, kterou oceňuje i jejich 35 současných zaměstnanců.

Vize společnosti: „Vize našeho podnikání je najít pro každého zákazníka optimální řešení tiskových potřeb a umožnit mu jednoduchý variantní výběr spotřebního materiálu pro tisk s minimální námahou, a to za nízké ceny při záruce kvality a rychlosti.“ [1]



Obr. 2: Vývoj firmy PENDA s.r.o.

Zdroj: [3]

1.2 Současný stav skladování

V současné době jsou prodejny firmy PENDA s.r.o. na 45 místech po celé ČR. Rozmístění prodejen je zobrazeno na Obr. 2.

Díky velké expanzi po celé ČR už skladovací kapacita jičínského, do té doby centrálního skladu, nestačila. Proto již v roce 2015 byla firma PENDA s.r.o. nucena hledat vhodnější řešení uskladnění nabízených produktů. Pro tyto potřeby byl vybrán sklad v Dobřejovicích, spadající pod Středočeský kraj, konkrétně Praha východ. Sklad je umístěn 5 km od Prahy v těsné blízkosti dálnice D1. Jedná se o pronajaté skladové prostory od firmy SEVERE JEDNA spol. s.r.o. o celkové rozloze 1200 m² v komplexu 6 skladů. Jedná se o vychystávací sklad s kombinací paletových systémových regálů, paletových polic a policových regálů. Maximální zatížení podlahy odpovídá hmotnosti vysokozdvížných vozíků a paletových systémových regálů a je navrženo na 2000 kg/m². Jelikož je podlaha tvořena železobetonovou konstrukcí, je zaručeno přenášení mechanických zatížení bez ztráty



Obr. 3: Vytápění skladu

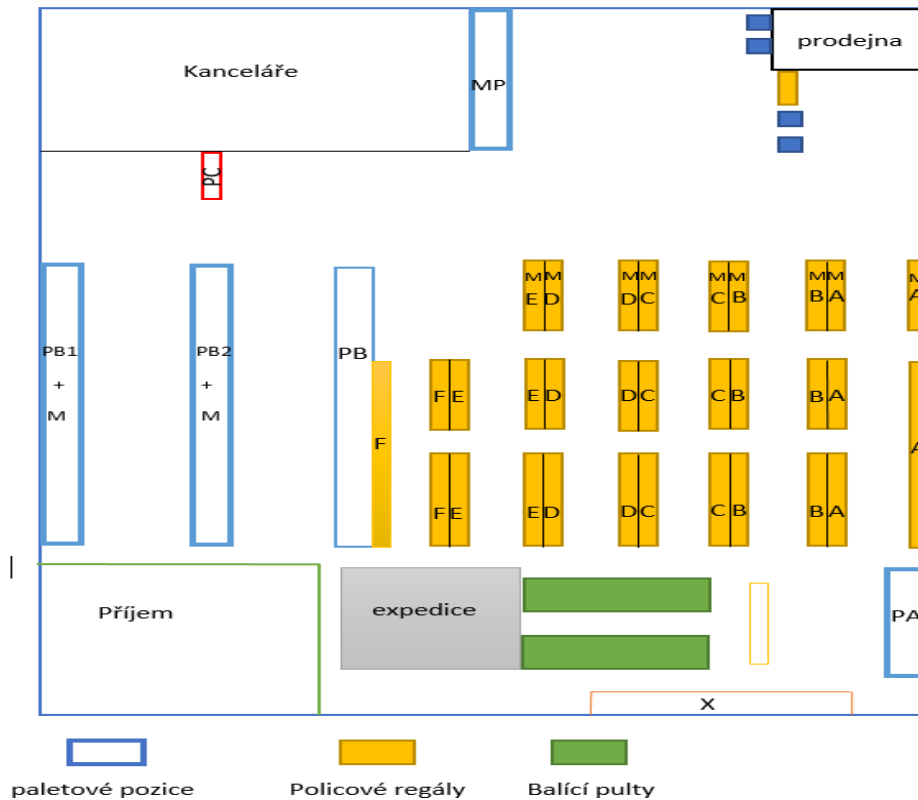
Zdroj: autor

funkčnosti podlahy, která by ohrožovala stabilitu regálů. Povrch podlahy je vytvořen z betonu. O vytápění skladu se stará plynová teplovzdušná jednotka řady K45 zobrazena na Obr. 3 Jedná se o nezávislý spotřebič se vzduchotěsně uzavřeným okruhem spalování a nuceným sáním vzduchu pro spalování. [2]

Osvětlení ve skladu je řešeno v denní době přirozeným světlem, pomocí 14 stropních oken umístěných ve dvou řadách, které dostatečně prosvětlují skladové prostory. V noční době dvaceti metrovými zářivkami, také ve dvou řadách, díky kterým nemají pracovníci problém ve večerních hodinách s orientací ve skladu. Sklad je tvořen regálovými a paletovými pozicemi. Na skladě se nachází 900 regálových a 234 paletových pozic. Schéma rozmístění skladu je znázorněno na Obr. 4. Ve skladu se kromě regálových a paletových pozic nachází kanceláře se sociálním zařízením a také podniková prodejna, která spíše slouží jako výdejna pro zákazníky, kteří si zboží objednali přes internet. Dále jsou ve skladu 2 stoly určené ke kompletaci a balení vychystaného zboží, opatřené balicí technikou, stolním počítačem (dále PC) se čtečkou a tiskárnou, aby zaměstnanci měli vizuální přehled o počtu a druhu zboží, které balí. Zároveň se jim ze systému vytiskne štítek s kontaktní adresou zákazníka a přiděleným číslem objednávky, který se nalepí na zabalené zboží. Sklad má rozdělené zóny příjmu a expedice namalovanými čarami na podlaze. Dále, jelikož prozatím firma PENDA s.r.o. nevyužije celkovou skladovací plochu, pronajímá cca čtvrtinu skladovací plochy i se skladovacími procesy firmě MAZARI. Skladová místa pro firmu MAZARI jsou na Obr. 4 značené písmenem „M“. Díky této službě si firma PENDA s.r.o. snižuje vlastní náklady za pronájem skladovacích prostor.

1.3 Příjem zboží

Zboží je do skladu dodáváno od různých dodavatelů buď na celých europaletách, nebo v kartonových krabicích. Zboží vždy přebírá vedoucí skladu převzetím a potvrzením dodacího listu. Vedoucí zadá do systému číslo faktury a systém si danou fakturu vyhledá, jelikož jsou veškerá data mezi dopravci a skladem posílána také automaticky na základě datových výměn XML. Podle uvedeného zboží na faktuře se zahájí fyzická kontrola zboží za využití mobilní čtečky zn. MOTOROLA a zároveň se díky čtečce načtou všechny čárové kódy zboží do systému, který jim přidělí skladová místa. Skladová místa jsou přidělena na základě parametrů uvedených v systému, kde každý výrobek má definovanou třídu obrátkovosti a rozměry. V systému má také každý regál definované rozměry. Díky tomu může systém vyhodnotit, podle volného místa, možné uložení zboží do určitých regálů.



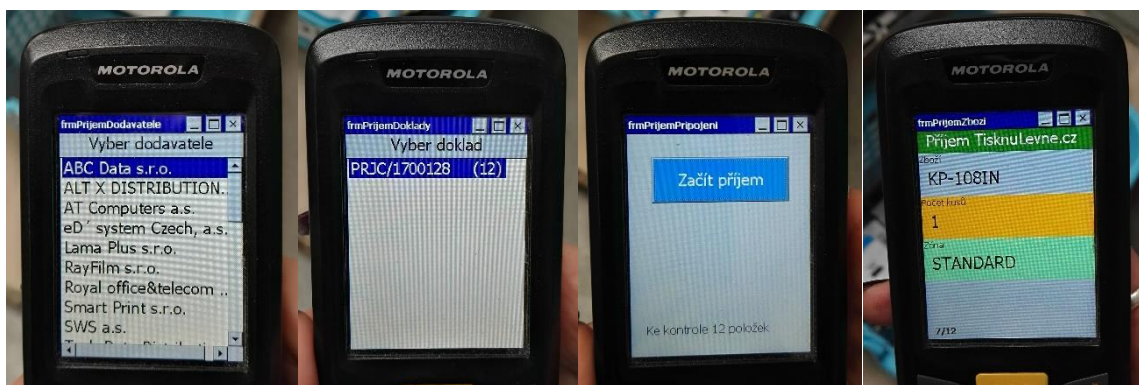
Obr. 4: Rozmístění skladu

Zdroj: autor

Třídy obrátkovosti jsou rozděleny do tří skupin, dle reálných nároků firmy.

Rozdělení tříd obrátkovosti:

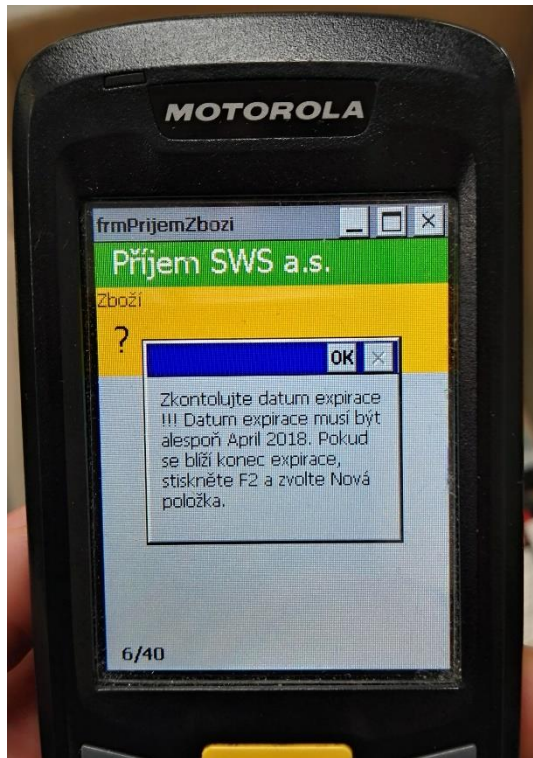
- Vysoko obrátkové zboží značené třídou obrátkovosti „A“ tvoří cca 50 % z celkové skladové kapacity,
- středně obrátkové zboží značené třídou obrátkovosti „B“ tvoří cca 30 % z celkové skladové kapacity,
- nízko obrátkové zboží značené třídou obrátkovosti „C“ tvoří cca 20 % z celkové skladové kapacity.



Obr. 5: Příjem zboží pomocí čtecího zařízení

Zdroj: autor

Ukázka příjmu výrobků za pomoci čtečky je vidět na Obr. 5. Jako první se vybere dodavatel, od kterého produkty přišly. Následně je již v systému uložená faktura s počtem položek, které by zásilka měla obsahovat, a začíná příjem zboží. Každá položka se musí zkontrolovat, zda po vizuální stránce není nějak poškozená, a nahraje se její čárový kód do čtečky. Čtečka již sama rozpozná, podle čárového kódu, o jaký typ zboží se jedná. Čtečka dále určí podle aktuálnosti objednávek, zda bude zboží uskladněno standardně, nebo se jedná o zboží na objednávku. V tom případě by čtečka ukázala zónu EXPRES a zboží by se uskladnilo do regálu označeném X (na Obr.4), který se nachází v blízkosti balicích pultů. U zboží umístěného do zóny EXPRES se tedy jedná o přeskočení zaskladňovacích a vyskladňovacích procesů. Jedná se o objednávky, u kterých je jasné, že budou okamžitě ze skladu expedovány. Ostatní zboží, u kterého čtecí zařízení ukazuje zónu STANDARD, se naskladní do skladových zásob. U několika produktů čtecí zařízení kontroluje datum expirace. Konkrétně se jedná o tiskové kazety a hlavy od společnosti HP. Pokud je datum expirace menší než datum uvedené ve čtecím zařízení, zboží se vyřadí a odesílá se zpět dodavateli. Dotaz ve čtecím zařízení je zobrazen na Obr. 6. U tohoto postupu autor navrhuje změnu v kap. 2.1 (Hlídaní expirace).



Obr. 6: Kontrola expirace

Zdroj: autor

1.4 Ukládání zboží

Zboží, které čtecí zařízení již rozdělilo na STANDARD a EXPRES, se musí z příjmové zóny zařadit do pozic ve skladě. K tomu se využívají manipulační košíky a vozíky opatřené jménem a čárovým kódem. Každý košík i vozík má čárový kód a jméno jedinečné, aby se zabránilo např. záměně při čekání na balení, kdy by se zboží ze stejného košíku odeslalo k jinému zákazníkovi. Ukázka manipulačních košíků a vozíků je na Obr. 7. K zařazení zboží do skladu se opět využívá čtecí zařízení, do kterého se načte pro účely naskladnění vybraný košík či vozík. Dále načte jednotlivě čárové kódy zboží, které chce uskladnit, a vloží se do vybraného manipulačního prostředku. Po nahrání posledního zboží systém vyhodnotí a naplánuje, kam by se zboží mělo uskladnit podle aktuálního plánu obsazenosti polic v policovém regálu a také dle roztřídění do skupin obrátkovosti. Zboží s vyšší obrátkovostí se zaskladňuje blíže k balicím pultům. Přimo ve čtečce se zobrazí, jaký typ zboží, v jakém košíku, kolik kusů a na jakou pozici se má manipulát dostavit a dané zboží vyskladnit. Uložení do pozice je opět kontrolováno čtecím zařízením, kdy se načte čárový kód zboží, potvrdí se počet kusů a načte se čárový kód police v regálu, kam se zboží ukládá. Tím je zaručeno, aby se do regálu uložilo pouze to zboží, které čtecí zařízení vygenerovalo. Zároveň se v systému aktualizuje zaplnění policového regálu. Systém ovšem není zcela neomylný. Jelikož firma

uplatňuje skladování systémem First in, First Out, (dále jen FIFO), má systémově zakázané dávat nové zboží stejného druhu k již uskladněnému zboží. Bohužel není výjimkou, že je více různých druhů zboží po jednom kuse uskladněné v jednom regálu. Z toho systém vypočítá, že není zaplněn celý objem buňky a zboží se dá do dané pozice uskladnit.



Obr. 7 Manipulační vozíky a košíky

Zdroj: autor

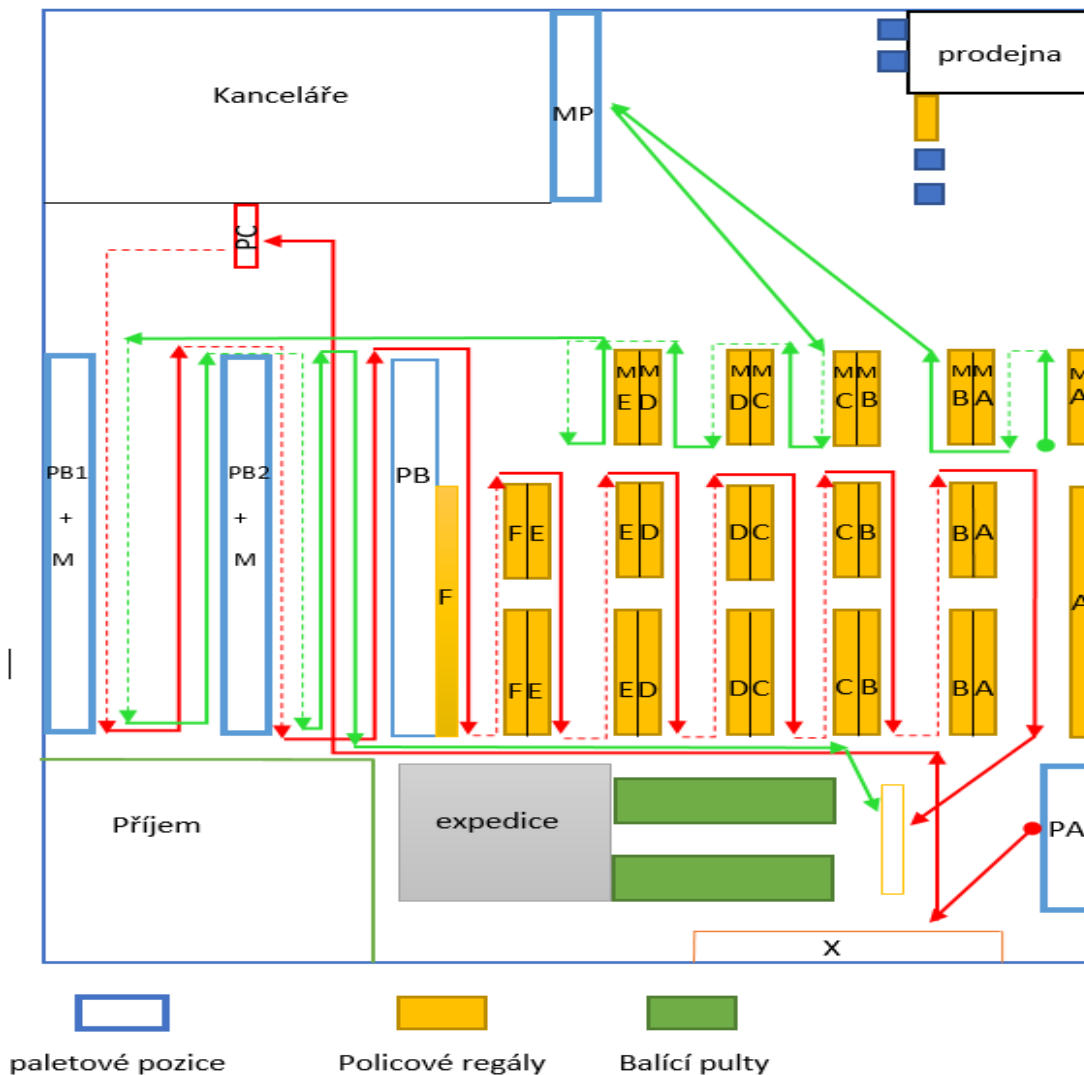
Pro přehlednost uskladnění produktů to ale není možné, jelikož se zboží různých velikostních parametrů může překrývat a manipulující obsluha by mohla zboží lehce přehlédnout. Taková situace nastává každé naskladňování. Autor navrhne možné opatření v kap. 2.3. Na místě se problém řeší tím, že se do čtecího zařízení zvolí funkce „nová pozice“ a zařízení vygeneruje novou pozici pro naskladnění. Systém ovšem tuto „chybu“ může opakovat. Autor měnil pozici až třikrát, než systém vygeneroval buňku s dostatečným místem pro naskladnění a přehlednost zboží v buňce.

Pokud by přišlo stejné zboží umístěné na Europaletě, načte se pouze první zboží a zbylé zboží se do čtecího zařízení zadá jen jako počet kusů. Paleta se zbožím se poté pomocí elektrického vysokozdvizného vozíku od firmy Heli převezve na vybranou paletovou pozici. Foto elektrického vysokozdvizného vozíku je uvedeno v Příloze A

1.5 Tok zboží

Tok zboží při vyskladňování i naskladňování je řešen od paletových systémových regálů k policovým regálům. Tok je znázorněna na Obr. 8. Při toku zboží po skladu se rozlišuje, zda se jedná o zboží firmy PENDA s.r.o., nebo firmy MAZARI. Každá z těchto firem má vlastní pozice a místo ve skladě. Jediné místo, kde se zboží firem nachází na stejném systémovém regálu je značeno PB 1 a PB2, viz. Obr. 8 V případě firmy PENDA s.r.o. je tok zboží označen

na Obr. 8 červenou barvou. Tok zboží začíná u paletové pozice PA, poté jde manipulant k expresnímu regálu označeném X. Dále ho systém vede na druhý konec skladové plochy k policovému regálu označeném PC. Manipulant dále musí přejít celou délku paletového systémového regálu PB1, jelikož systém načítá skladová místa vzestupně, a proto ho navede na začátek. Zde již systém bude generovat zboží určené k manipulaci a povede manipulanta opět na konec regálu PB1. Zde přejde do druhé uličky značené PB2, kde se naráží na stejný problém, jelikož systém generuje zboží opět vzestupně.



Obr. 8: Cesta skladem

Zdroj: autor

Manipulant musí projít celou uličku na začátek, aby splnil požadavky systému o přidělení pozic, a znovu projde uličku zpět. Dále přechází k policovým regálům, kde systém generuje požadavky sestupně. Tudíž zboží v regálu označeném písmenem F může při první cestě naskladnit nebo vyskladnit, ale opět tu naráží na stejný problém jako u paletových regálů, kdy další ulička začíná od největší pozice. Manipulantovi tak nezbyvá než znovu projít celou

uličku, aby do další vstupoval ze správné strany. Takto jsou řešeny všechny policové regály až po písmeno A. Odtud jde manipulát zboží uložit do regálu u balicích pultů, kde bude čekat na balení a následnou expedici.

Pro firmu MAZARI je tok zboží řešen se stejným nedostatkem, kdy se začíná u policového regálu značeného MA, kde systém generuje pozice vzestupně. Manipulát tedy projde uličku tam a zpět, aby do další uličky značené MB přicházel ze správné strany a mohl rovnou manipulovat se zbožím. Dále systém vede manipulanta k paletové pozici MP nacházející se vedle kanceláří a opět zpět k policovým regálům. Zde je systém opět nastaven tak, že manipulát musí zbytečně projít uličku u regálů označených MC na začátek, kde bude systém generovat první zboží, a opět projít uličku na konec. Dále se manipulát přesune do další uličky policových regálů značených MD, kde je problém naprosto stejný s předchozími uličkami, a následně projde do poslední uličky, řešenou se stejnými závadami. Od těchto policových regálů se manipulát přesune k paletovým systémovým regálům, kde je systém cesty nastaven stejně jako pro firmu PENDA s.r.o., viz popis výše. Od těchto paletových regálů již jde manipulát se zbožím k balicím pultům, kde zboží odloží k balení a expedici. Podle autora je dvojitá cesta jednou uličkou zbytečná. Návrh na nový tok zboží je uveden v kap. 2.2 Návrh řešení toku zboží.

1.6 Vyskladňování zboží

Zboží pro vyskladnění se řídí podle objednávek přijatých ze všech poboček firmy PENDA s.r.o. a z internetového obchodu firmy. Systém shromažďuje objednávkové formuláře, které se nahrají do čtecího zařízení. Jedna objednávka se ve čtecím zařízení zobrazí jako jeden proces. V první fázi vedoucí skladu přijme objednávky a z jeho pozice schválí systému nahrání do čtecích zařízení. Následně se každému zaměstnanci, který má přidělenou čtečku, zobrazí nové úkoly ve složce „Fronta“. Jakmile zaměstnanec rozklikne složku, zobrazí se první objednávka. Objednávky jsou řazeny dle dvou kritérií.

- první dle času expedice (dle příjezdu různých dopravců, kteří zásilky rozvázejí),
- druhý dle preferencí určených vedoucím skladu.

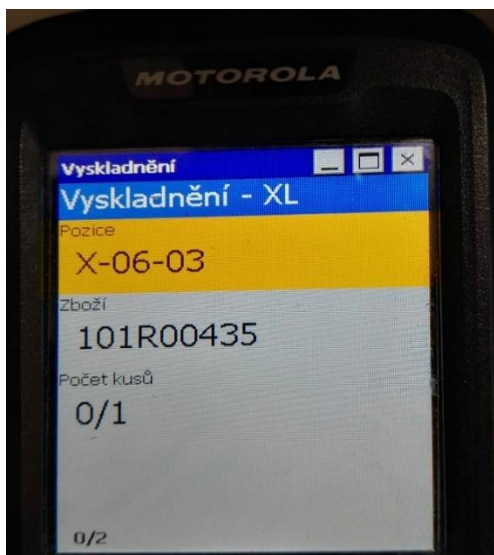
Čtecí zařízení následně naplánuje trasu skladem a dle velikosti a množství objednaného zboží zvolí velikost manipulačního zařízení, které si manipulát k tomuto vyskladnění má vzít. Systém tím zabraňuje neefektivnosti při vyskladňování. Díky čemuž nedochází k situacím, aby např. na objednávku 1 ks zboží o rozměrech 7 cm(d) x 9 cm(v) x 2 cm(š) vzal manipulát košík

označený velikostí XL. Takováto neefektivnost by zbytečně vedla k zabírání místa u balení zboží.

Dělení velikosti manipulačních prostředků je značeno velikostí:

- S – nejmenší (rozměry 30 cm(d) x 11 cm(v) x 27 cm(š)),
- M – malý (rozměry 43 cm x 23 cm x 30 cm),
- L – střední (rozměry 48 cm x 24 cm x 35 cm),
- XL – velký (rozměry 70 cm x 30 cm x 50 cm),
- XXL – středně veliký (přepravní vozík s ložnou plochou 73 cm(d) x 47 cm(š)),
- XXXL – největší (rozměry 90 cm x 110 cm x 57 cm).

Každý manipulační prostředek je označen mírou velikosti a jedinečným jménem s čárovým kódem. Poté už se manipulant řídí pokyny ve čtecím zařízení. Čtecí zařízení tedy určí velikost manipulačního košíku, který si manipulant vyzvedne v zóně před policovými regály, a určí trasu k polohám vyskladňovaného zboží. Zde se naráží na stejný problém jako při ukládání zboží, a to je trasa skladem, kdy manipulant díky nastavené trase projde jednu uličku dvakrát (viz kap.1.6 Vyskladňování zboží). Ukázka instrukcí na čtecím zařízení při vyskladňování je na Obr. 9. Dále kromě pozice je ve čtecím zařízení vidět o jaký druh zboží se jedná a kolik kusů se má vyskladnit. Vše čtecí zařízení kontroluje přes čárové kódy.



Obr. 9: vyskladnění pomocí čtecího zařízení

Zdroj: autor

Zvolený košík se načte přes čárový kód, při příchodu k vygenerované buňce se načte její čárový kód. Pokud by se načetl jiný čárový kód buňky nebo by se nenačetl vůbec, systém by manipulanta nepustil dále do ověřování kódu zboží a objednávka by nebyla úspěšně vyskladněna. Po úspěšném ověření pozice se načte čárový kód vychystávaného zboží. A zpětně, dokud se nenačte správný kód zboží, systém nepustí objednávku k ověřování počtu kusů. Při kladném ověření čárového kódu zboží se už jenom potvrdí počet kusů a takto přichystané zboží se odnese do regálu k balicím pultům, kde čeká na balení.

1.7 Balení a expedice

Balení probíhá na balicích pultech vybavených PC s tiskárnou, váhou, čtecím zařízením a balicí fólií. Vyskladněné zboží umístěné v manipulačních koších se přeloží z policového regálu na balicí pult. Pomocí čtecího zařízení se načte čárový kód manipulačního košíku a v programu v PC se již zobrazí objednávka zákazníka, který si zboží objednal. Probíhá poslední kontrola. Za pomoci čtecího zařízení se znovu všechno zboží zkontroluje přes čárové kódy. Po kontrole posledního kusu z objednaného zboží dá systém manipulantovi souhlas k zabalení zboží. Systém vytiskne fakturu, která je součástí odesílaného zboží. Faktura slouží jako doklad pro zaplacení zboží a zároveň slouží zákazníkovi ke kontrole počtu kusů objednaného zboží. Systém dále vytiskne štítek, který se lepí na zabalené zboží.

Každý štítek obsahuje:

- adresu příjemce,
- adresu odesílatele,
- adresu dopravce,
- číslo faktury,
- číslo objednávky,
- složení balíku,
- doběrečnou částku (v případě platby na dobírku),
- variabilní symbol (v případě platby na dobírku),
- čárové kódy pro identifikaci balíku.

Ukázka štítku je uvedena v Příloze B. Balení probíhá dle množství a druhu baleného zboží. V malém množství se zboží balí jen do fixační fólie. Ve větším množství se zboží shromažďuje v krabicích a poté jsou celé krabice zabaleny do fixační fólie. Firma PENDA s.r.o. se snaží co nejvíce chránit životní prostředí, proto se snaží balicí zboží recyklovat k dalším

procesům. Není výjimkou, že krabice pro balení zboží jsou použity až 5krát. Balicí materiál používaný firmou PENDA s.r.o. je 100% recyklovatelná ruční fixační fólie o tloušťce 23 mikronů. K zajištění této fólie se používá bílá lepicí páska s reklamou na firmu PENDA s.r.o. Pro zajištění ochrany zboží při manipulaci a převozu slouží ochranné vzduchové bubliny, novinové vycpávky, polystyrenové vycpávky a ochranné vzduchové vaky. Ochranné prostředky se firma opět snaží recyklovat a využít opakovaně, aby nevznikal zbytečný odpad.



Obr. 10: Rollkontejner

Zdroj: autor

Takto zabalené zboží se přemístí do expediční zóny. K tomuto účelu jsou v expediční zóně připraveny euro palety o rozměrech 800 x 1200 mm, které jsou barevně rozdělené dle dopravců.

Rozdělení barevných palet je následující:

- červená – DPD,
- žlutá – ČP,
- modrá – PPL,
- černá – Zásilkovna / Uloženka.

Pro převoz zabaleného zboží od balicích pultů do expediční zóny slouží Rollkontejner, označený barevnou cedulkou s názvem dopravce. Ukázka označeného Rollkontejneru je na Obr. 10. Takto připravené zboží čeká na příjezd objednaných dopravců, kteří zboží rozváží mezi zákazníky. Při příjezdu dopravce vedoucí skladu zkontroluje, zda počet fyzicky předaných zásilek sedí s počtem zásilek podle seznamu vytisknutém ze systému objednávek. Řidič kontrolu nakládaného zboží provede dle odpovídajícího seznamu na svém přenosném digitálním zařízení, na základě automatických datových výměn informací ve formátu XML. Pokud se čísla zásilek shodují, řidič i vedoucí skladu to stvrdí svými podpisy na seznam vyexpedovaných zásilek a zboží dopravce naloží a rozveze mezi zákazníky.

Autor na tomto procesu nenalezl kritické místo, které by zasloužilo navrhnout úpravy. Firma PENDA s.r.o. se snaží o recyklaci použitých bezpečnostních výplní a obalů, konkrétně o zpětné použití těchto výplní a obalů, čímž se snaží splnit požadavky moderní doby, která se co nejvíce snaží chránit životní prostředí.

1.8 Skladování pro MAZARI

Firma PENDA s.r.o., jak již bylo zmíněno, pronajímá část svých skladových prostor i s logistickými službami firmě MAZARI. Firma se zabývá prodejem kancelářských potřeb a hraček. Zboží je ve skladu uskladněno jak na systémových paletových regálech, tak i v policových regálech. Na Obr. 4 jsou skladové regály přiřazené firmě MAZARI označeny písmenem „M“. Manipulace s tímto zbožím podléhá úplně stejnému postupu jako se zbožím firmy PENDA s.r.o. Jediný rozdíl je v počtu příchozích zásilek, kdy zásoby z 80 % chodí po celých europaletách, na kterých se poté i naskladní do paletových systémových regálů a zbylých 20 % chodí kusově. Těchto 20 % je uskladněno kusově v policových regálech. Ceny mají od firmy PENDA s.r.o. nastaveny za jednotlivě obsazené pozice, kdy za plně obsazený policový regál je účtován poplatek 6400 Kč za měsíc. Za obsazené paletové místo je účtována částka 3,24 Kč za jeden den. V průměru si firma PENDA s.r.o. na těchto službách vydělá 50 000 Kč bez DPH čistého zisku za měsíc. Za rok 2017 si firma PENDA s.r.o. díky těmto službám vylepšila svůj rozpočet o 512 000 Kč. Poskytování těchto služeb je pro firmu výnosné, ale dle autora plně nevyužité. Přeskupením a přidáním dalších soustav regálů by firma PENDA s.r.o. mohla více vylepšit svoje zisky z těchto služeb. Autor navrhne možné řešení pro přidání dalších pozic v kap.2.4. [6]

2 Návrh na zlepšení technologie skladování

V této kapitole bude autor postupně navrhovat možné dílčí varianty ke zlepšení technologie skladování ve firmě PENDA s.r.o. V první části se autor zaměří na hlídání expirace u více výrobků než jen u produktů HP. Ve druhé části autor navrhne možné řešení toku zboží skladem pro ulehčení a zefektivnění práce ve skladu. Třetí část se bude zabývat přerozdělením umístěných skladových součástí a přidání dalších skladových součástí v policových regálech, aby se zvětšila skladová kapacita skladu. Ve čtvrté části autor bude navrhovat výměnu jednotlivých paletových míst paletovými systémovými regály pro zvětšení skladové kapacity skladu. V poslední části autor navrhne instalaci automatizovaného vertikálního karuselového skladu, který bude prvním krokem pro budoucí automatizaci skladu.

2.1 Hlídání expirace

Jako první se autor zaměří na hlídání expirace uskladněného zboží. Firma sice používá systém skladování First in, First Out, ale bohužel se stává, že některému uskladněnému nízkoobrátkovému zboží doba expirace skončí na skladě a v tu chvíli se výrobek stává neprodejným a firmě vznikají zbytečné náklady navíc. Pokud by se hlídalo datum expirace alespoň u těchto nízkoobrátkových produktů, systém by mohl upozornit obchodní oddělení firmy o končící expirační době u výrobku XXX např. tři měsíce dopředu. Upozorňující zpráva by se automaticky generovala pracovníkům v počítači na obchodním oddělení v Jičíně, které je se systémem propojené online, a zároveň na počítači vedoucího skladu. V tu chvíli by obchodní oddělení firmy vědělo, že musí produkt nabízet buď ihned k prodeji, nebo na něj uvalit slevu z důvodu končící expirace, na kterou by mohli potencionální zákazníci pozitivně reagovat, a firmě PENDA s.r.o. by nevznikla taková finanční ztráta.

Tento problém by autor řešil již na vstupu při přejímání zboží, kdy se do čtecího zařízení snímají čárové kódy každého výrobku. Čtecí zařízení má předdefinovanou otázku *“Zkontrolujte datum expirace!!! Datum expirace musí být alespoň MĚSÍC ROK. Pokud se blíží konec expirace, stiskněte F2 a zvolte Nová položka“*. Předdefinovaná otázka se týká tiskových kazet a tiskových hlav od společnosti HP ohledně končící doby expirace, viz Obr. 6. Toto oznámení přijde autorovi v pořádku u zboží ohodnocenému obrátkovostí A a B, kdy možnost nestihnout zboží vyexpedovat do konce expirační doby je velice malá.

U zboží hodnoceného třídou obrátkovosti C by autor navrhoval do systému doplnit přímo vygenerovanou otázkou ZADEJTE DATUM EXSPIRACE. V praxi by to probíhalo tak,

že zboží, které přijde do skladu od dodavatelů, a na příjmu se nahraje do systému pomocí čtecího zařízení, viz kap. 1.3 Příjem zboží. Do čtecího zařízení se v současné době nahrává jenom kód zboží, potvrdí se počet kusů a systém rozdělí výrobky na STANDARD nebo EXPRES. Autor navrhuje, aby se do tohoto systému u zboží spadajícího do třídy obrátkovosti C automaticky vygeneroval řádek nazvaný ZADEJTE DATUM EXSPIRACE, kde by pracovník pomocí číselné klávesnice umístěné na čtecím zařízení vyplnil datum expirace daného výrobku. Samozřejmě v tuto chvíli z toho vyplývá otázka, jak systém pozná odlišnost např. 2 stejných výrobků s odlišnou dobou expirace, když stejný výrobek má i stejný čárový kód. Tento problém by autor vyřešil přidáním vlastního čárového kódu, který by se na výrobek nalepil, a obsluha by výrobky vyhledávala pomocí těchto nově přidávaných kódů. Výhodou by bylo, že nalepit nově přidávaný čárový kód jde kamkoliv, a proto by obsluha mohla lepit čárový kód tak, aby se později dobře vyhledával. Celý tento proces bude zdržovat příjem zboží, v konečné fázi by byl příjem zboží následující. U produktů patřících do třídy obrátkovosti A a B by proces příjmu zboží zůstal beze změn, jak udává kap. č.1.3 Příjem zboží. U zboží patřícího do třídy obrátkovosti C by systém automaticky vygeneroval řádek pro datum expirace a na výrobek by se nalepil a načel nový čárový kód, který by se s výrobkem spároval. V tu chvíli by byly výrobky, u kterých by hrozilo projití expirační doby, pod dohledem pracovníků firmy, kteří by mohli včas reagovat na tuto skutečnost.

2.2 Návrh řešení toku zboží

Jak již bylo zmíněno kap. 1.5 Tok zboží, dosavadní způsob toku zboží skladem není dle autora vyřešen dobře. Při zbytečných průchodech uličkami tam a zpět z důvodů nastavení systému unavuje manipulující personál nachozenými metry a také zbytečně zabírá čas, který by mohl pracovník využít k jiným činnostem. Pro výrobky firmy PENDA s.r.o., kde je tok zboží po skladu veden od paletových regálů k policovým regálům, je u paletového regálu PB délka uličky 17,6 m, při průměrné rychlosti chůze 1,389 m/s, je po dosazení do vzorce 1 celkový čas na projití uličky 13 sekund.

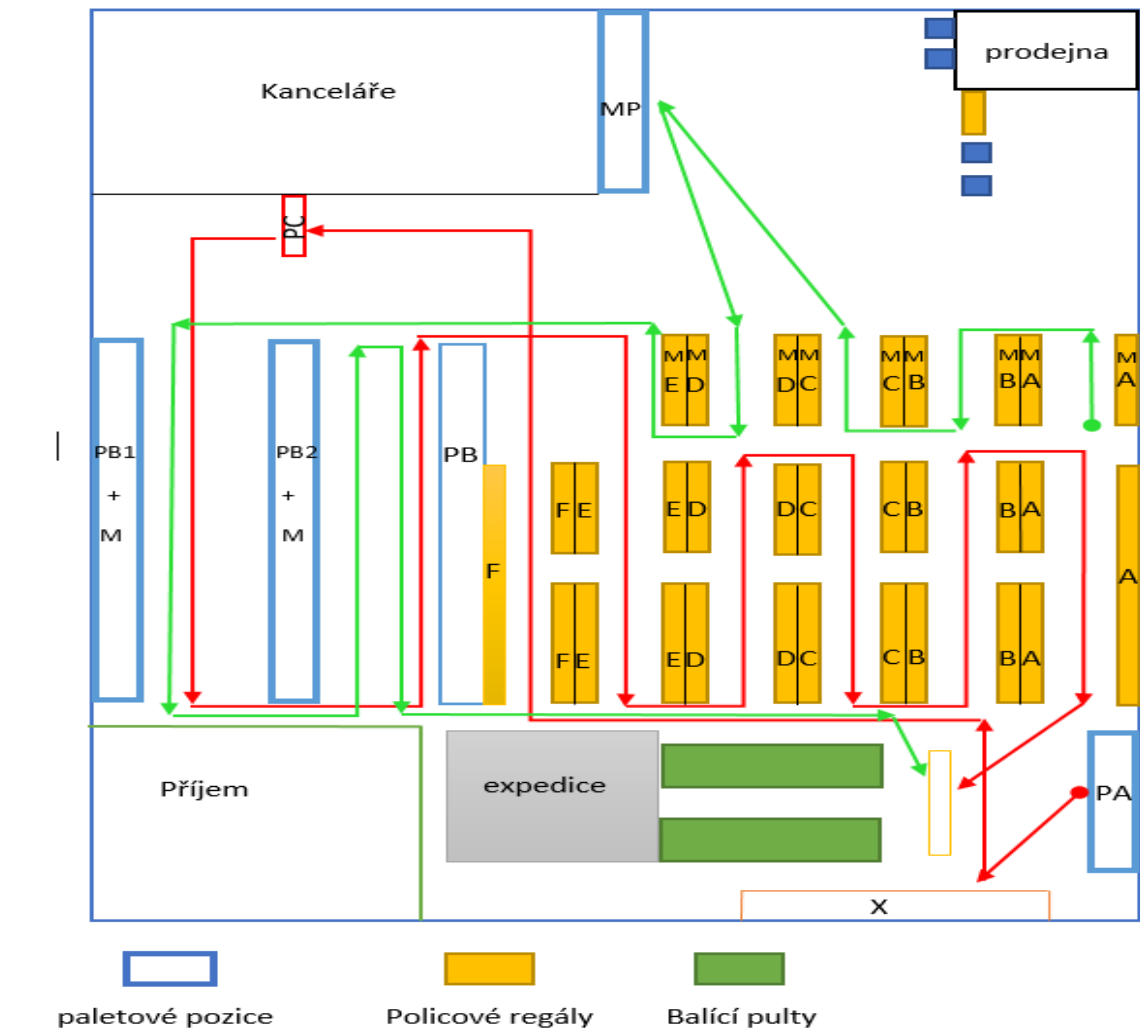
$$t = \frac{s}{v} \quad [s] \quad (1)$$

t čas na projití uličky (s)

s ušlá vzdálenost (m)

v rychlost manipulanta (m/s)

Jelikož jsou takto dlouhé uličky u paletových regálů dvě, narůstá čas již na 26 sekund. U policových regálů je problém se zbytečnou cestou totožný. Ulička u policových regálů je dlouhá 11,7 m. K projití uličky při stejné průměrné rychlosti 1,389 m/s je zapotřebí 8,5 sekundy. Uliček, které se prochází na konec a zpět na začátek, je pět. Sečtením časů k projití všech uliček se dostáváme na číslo 68,5 sekund. Toto číslo nám udává maximální celkový počet sekund, kdy manipulant prochází uličku, aniž by jakkoliv manipuloval s výrobky uložených v regálech. Firma PENDA s.r.o. expeduje průměrně každý den 116 objednávek ze skladu. Samozřejmě počet objednávek se mění v průběhu roku v závislosti na silných a slabých měsících a s tím i související nachozené kilometry. Když vezmeme průměrný počet objednávek a vynásobíme „prázdným“ časem průchodu uliček, dostáváme maximální možný čas 7 946 sekund, což je 2,2 hodiny. Tento čas zastupuje nejhorší možnou variantu, kdy pracovníci by museli při každé objednávce projít celý sklad.



Obr. 11: Nový tok zboží

Zdroj: autor

Z interních analýz firmy je však zjištěno, že zaměstnanci při vychystávání zboží ujdou denně cca kolem 17 000 m za den. Pokud budeme tuto vzdálenost považovat za výchozí při stejném průměru objednávek, dostáváme vzdálenost na jednu objednávku cca 147 m. Zaměstnancům ale stačí na projití všech uliček vzdálenost cca 100 m. Rozdíl 47 m v těchto vzdálenostech je řešený problémem se zbytečným procházením uliček. Zaměstnanci tak v průměru chodí po skladu při vychystávání objednávek o 34 sekund déle, než je nezbytně nutné. Při jednom pracovním dni tak reálně nachodí o cca 5 452 metrů navíc a díky této vzdálenosti si pracovníci ubírají 3925 sekund, což v přepočtu činí 1,1 hodiny.

Manipulanti firmy PENDA s.r.o. teoreticky při nejhorší možné situaci ztratí ve skladu 2,2 hodiny denně přecházením uliček, ve skutečnosti je reálný čas jen 1,1 hodiny. Za pracovní rok by hodiny za přecházení uliček při nejhorší možné situaci narostly na 551 hodin, při reálném průměru se čas zkrátí na 276 hodin. Opomenout se nesmí ani na nachozené metry, které manipulanti ujdou a díky kterým může jejich pracovní nasazení klesat kvůli únavě. Za jednu cestu při nejhorší možné situaci je to 93,7 metrů, ve skutečnosti se jedná o vzdálenost 47 metrů. Za den při průměru 116 objednávek je to v nejhorší situaci 10 869 metrů, v reálných podmínkách je to 5 452 metrů.

Za pracovní rok se při nejhorší možné situaci jedná o 2 717 000 metrů, v reálných podmínkách je roční ušlá vzdálenost 1 363 000 metrů. O tuto nemalou vzdálenost se pracovníci nachodí více, než je nezbytné. Samozřejmě u větší vzdálenosti se jedná o maximálně nejhorší scénář, kdy by každá objednávka obsahovala zboží uložené ve všech regálech a k manipulaci s nimi by pracovníci museli projít celý sklad, což nebývá obvyklé. V reálných podmínkách je vzdálenost sice menší, ale k zamyšlení pro úsporu času a nachozených metrů to určitě stojí.

Pro cestu skladem pro výrobky firmy MAZARI je problém totožný jako pro výrobky firmy PENDA s.r.o. Autor navrhuje jednoduché řešení pro úsporu, a to je odbourání prázdných průchodů uličkami. Vždy by se do každé uličky chodilo z opačné strany než do uličky předchozí, a tím se prázdné cesty eliminují. V praxi to znamená přenastavení systému vedení toku zboží, který se nastavuje ručně v systémovém nastavení vlastního programu napsaném firmou PENDA s.r.o. V tomto nastavení se přenastaví řazení toku zboží, kde se nastaví řazení v první řadě vzestupně, ve druhé sestupně a tímto stylem se nastaví všechny řady. Tím se eliminuje zbytečné přecházení uliček a ušetří se čas i nachozené metry pracovníků. Ukázka nového toku zboží skladem je znázorněna na Obr. 11. [5, 7]

2.3 Ukládání zboží do buněk

Jak již bylo zmíněno, firma PENDA s.r.o. využívá systém náhodného skladování, tedy uskladnění zboží do nejbližšího volného místa v regálu. Zboží se poté vyskladňuje systémem FIFO. To sice maximalizuje využití celé skladovací plochy, ale zároveň se stává, že v jedné buňce se nachází zboží různých druhů a velikostí. To má za následek malé využití skladové buňky.

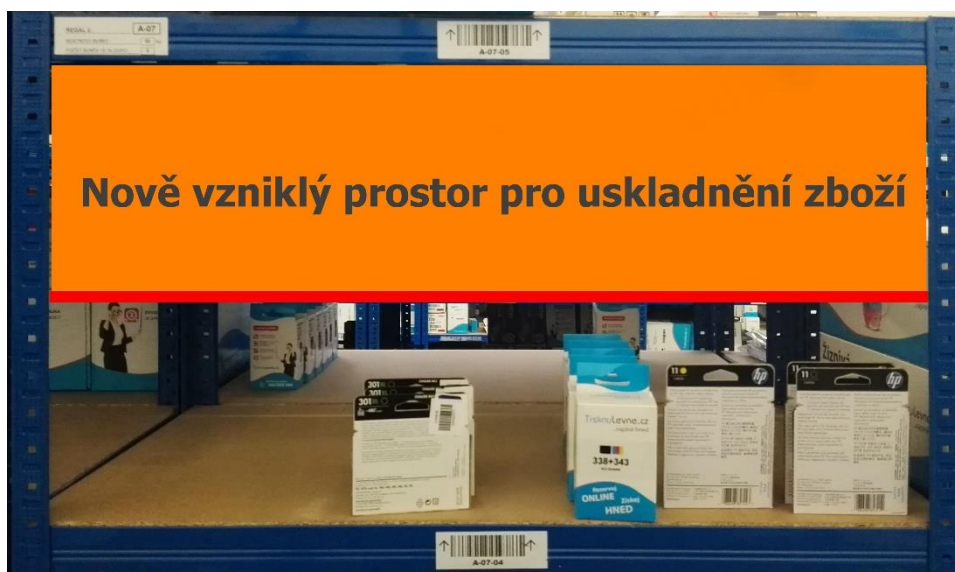
Jako názorný příklad autor vybral skladovací buňku zobrazenou na Obr. 12. V buňce se nachází dva větší tonery, které zabírají 70 % z půlky skladového objemu. V druhé části se nachází čtyři druhy zboží menších rozměrů, které sice zaberou plochu buňky, ale již se nevyužije objem buňky. Z tohoto důvodu by autor navrhoval rozdělení policových regálů na dvě skupiny pro maximální využití objemu skladových prostor.



Obr. 12: Využití prostoru v buňce

Zdroj: autor

První skupinu by tvořily regály A, B, C. Do buněk, které mají rozměry 42 cm (výška) x 82 cm (šířka) x 37 cm (hloubka) by bylo uskladňováno zboží o nejmenších rozměrech 4 cm (výška) x 5 cm (šířka) x 26 cm (délka). Tuto skupinu tvoří především různé druhy tonerů. Jelikož obaly těchto tonerů mají tvar kvádrů, dá se s nimi vyplnit celý objem buňky, aniž by byla narušena přehlednost uskladněného zboží. Díky tomu bude možné využít plný objem buňky a ušetřit tak skladové místo, které může být využito pro další zboží. Zvedla by se tak kapacita skladu, která by v případě velkého náporu objednávek zlepšila vychystávání objednávek ke spokojenosti zákazníků.



Obr. 13: Nové rozložení ve skladovací buňce

Zdroj: autor

Druhou skupinu by tvořily zbylé regály D, E a F. Jak je vidět na Obr. 12 v levé části je prostor v buňce téměř zaplněn zbožím menších rozměrů, ale objem buňky je zcela nevyužitý. Tuto nedokonalost by autor odstranil nainstalováním přídatné police, který by buňku rozdělil ve výšce 20,5 cm na dvě poloviny. Tím by vznikly dvě menší buňky, kam by se zboží do výšky 20 cm mohlo ukládat, jak je znázorněno na Obr. 13. Tato výška splňuje předpoklady pro dobrou manipulaci i dobrou přehlednost uskladněného zboží a dovoluje uskladnění 80 % zboží ze skupiny menších výrobků zařazených do sortimentu firmy PENDA s.r.o. Proto by přídatné police autor nainstaloval pouze na regály značené D a E. Poslední regál značený písmenem F by autor nechal ve stávajícím stavu pro zbylých 20 % výrobků, které by nesplňovaly podmínky pro zařazení do předchozích regálů.

Tabulka č.1 Analýza nabídek firem za polici

Název firmy	Cena police [Kč]
České regály	305
Biedrax	286
B2B Partner	355

Zdroj: autor

Pro tento návrh je potřeba nakoupit nové police pro rozdělení buněk. Pro tento účel autor provedl srovnání cenových nabídek firem, které samostatné police o rozměrech 50 cm (hloubka) x 90 cm (šířka) s nosností do 175 kg, vhodné pro tento druh kovových regálů,

nabízejí ve svém sortimentu. Porovnání navržených firem s cenovou nabídkou je zobrazeno v Tabulce č.1.

Z porovnání cen vybraných firem autor doporučuje zakoupit police od firmy Biedrax za 286 Kč. Zhodnocení a počet potřebných regálů bude uvedeno v kap.3.4.

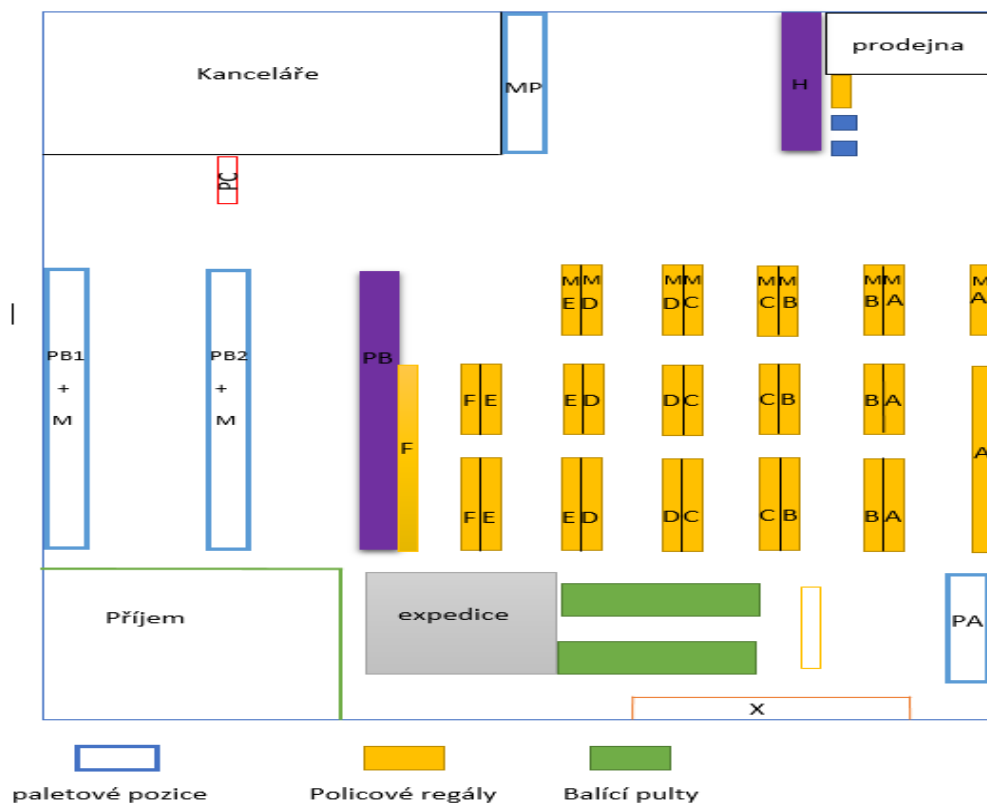
2.4 Návrh instalace nových regálů

Jak bylo zmíněno v kap.1.8, firma PENDA s.r.o. pronajímá svoje prostory i s logistickými službami firmě MAZARI. Počet prozatímně pronajímaných regálů pro firmu MAZARI činí 216 paletových pozic a 45 policových regálů po pěti buňkách, tedy 225 buněk. Díky těmto službám si firma snížila výdaje za rok o cca 512 000 Kč.

Autor navrhuje přidání dalšího paletového systémového regálu, umístěného do zadní části skladu, zadní stranou směrem k podnikové prodejně. Dále nahrazení paletové pozice na Obr. 11 značené jako „PB“ systémovým paletovým regálem. K dosavadnímu rozložení skladu je tato možnost prozatímně jediná vhodná.

Za Prvé se autor bude zabývat instalací systémového paletového regálu do zadní části skladu. V této části skladu se nachází na jedné straně skladu podnikové kanceláře se sociálním zařízením, na které navazují 3 již instalované systémové paletové regály. Na straně druhé se nachází podniková prodejna, na kterou autor naváže třemi novými systémovými paletovými regály. Nově přidané regály budou zrcadlově kopírovat stávající regály umístěné u kanceláře. V současné době je prostor u prodejny zastavěn pouze dvěma samostatnými paletovými

pozicemi, jak je vidět na Obr. 4, které pojmou malé množství zboží a zbytečně zabírají místo možné pro zvýšení kapacity skladu, a tím i zlepšení finančních příjmů firmy PENDA s.r.o.



Obr. 14: Sklad s novými paletovými regály

Zdroj: autor

Při výběru nových regálů by autor doporučoval obrátit se na firmu PROFIREGÁLY, konkrétně na regálovou řadu SUPERBRO 4–11000 kg, jelikož firma PENDA s.r.o. má konkrétně tyto regály od této firmy již zakoupené a odzkoušené s pozitivním výsledkem. Díky nabytým zkušenostem z dřívějšího budování skladu nebude pro pracovníky problém s instalací nových regálů. Cena jednoho paletového regálu s počtem ukládacích úrovní ZEM + 3, o rozměrech 3,5 m (výška) x 2,7 m (délka) x 1,1 (hloubka) s maximálním zatížením sloupce 8000 kg, je 5 384 Kč (bez DPH).

Sklad je široký 25 m. Od tohoto rozměru se musí odečíst délka již zmíněné kanceláře se sociálním zařízením, která činí 12 m, a také délka podnikové prodejny, která je 4 m. Z toho nám vyplývá, že prostor mezi těmito místnostmi je 9 m široký. Pro instalaci nového systémového regálu, za předpokladu odstranění stávajících dvou paletových jednotek, je prostor dostačující. Prozatímní systémová paletová sestava zabírá 1,1 m od zdi kanceláří. Dalším nutným rozměrem pro instalaci nového regálu je dodržení šířky mezi uličkami. Ta bude stejná jako mezi systémovými paletovými regály označených na Obr. 4 jako „PB1“ a „PB2“,

tedy 2,8 m. Tato šířka byla vypočtena pro bezpečné otáčení vysokozdvížného vozíku podle vzorce 2. Bezpečnostní vůle pro manipulaci je dle čl. 10.3 nařízení vlády č. 101/2005 Sb.

$$H = r1 + r2 + p \quad [\text{mm}] \quad (2)$$

H šířka uličky (mm)

r1 poloměr otáčení technického prostředku (mm)

r2 poloměr otáčení ližiny s nákladem (mm)

p bezpečnostní vůle (mm)

Sečtením těchto dvou rozměrů vychází vzdálenost 3,9 m. Pro instalaci nového regálu tedy zbývá 5,1 m.

Zde by se díky velké zbývající vzdálenosti dalo uvažovat, zda nově instalovaný systémový regál odsunout ode zdi prodejny. Mezi regály ponechat pouze vzdálenost pro otočení vysokozdvížného vozíku, tedy 2,8 m, a vytvořit za regálem místo 1,2 m, např. pro uskladnění materiálu potřebného pro chod skladu či uschování reklamních materiálů používaných na promo akcích. Autor se však z důvodu bezpečnosti rozhodl instalovat nový systémový regál ke zdi prodejny. Přiložením regálu ke zdi se minimalizuje možné riziko zranění, kdy by se například zboží uskladněné v regálu mohlo uvolnit a zranit pracovníka, který by za regálem prováděl nějakou činnost. Firma PENDA s.r.o. sice používá paletové nástavce, které by takové mimořádné situace měly eliminovat, ale pro stoprocentní jistotu bude regál umístěn ke stěně prodejny. Pro zajištění větší bezpečnosti budou regály ukotveny čtyřmi kovovými kotvícími šrouby do podlahy.

Další systémové paletové regály by autor přidal místo pozice označené na Obr. 4 jako „PB“, kde se doposud nacházely pouze paletové pozice. Zde by se jednalo o přidání 6 nových regálů značky SUPERBRO 4–11000 kg. Jelikož jsou nově instalované regály naproti stávajícím regálům na Obr. 4 označených jako „PB2 + M“, minimální šířka uličky 2,8 m je zde již aplikována. Konkrétně byla šířka uličky dimenzována na 3,2 m. Tento rozměr zmenšíme přidáním paletových regálů. Dosavadní paletové pozice „PB“ jsou široké na šířku palety, tedy na 0,8 m, pro zbudování paletových regálů bude tedy potřeba dalších 0,3 m, které zabere konstrukce regálů. Díky tomu že při stavbě skladu nechali pracovníci dostatečný prostor mezi regály a paletovými pozicemi, nebude s instalací nových regálů problém. Nově přidané regály se jednotlivě ukotví pro zajištění větší bezpečnosti čtyřmi kovovými kotvícími šrouby do

podlahy. Díky aplikaci nových systémových paletových regálů by se dosavadní paletové pozice zachovaly, ale kapacita skladu by se zvýšila o dalších 54 paletových pozic. Nově přidané systémové paletové regály jsou znázorněny na Obr. 14 fialovou barvou. [9]

2.5 Návrh instalace regálového základáče

Firma PENDA s.r.o. zatím nevyužívá žádný moderní automatizovaný skladovací systém. Při dosavadní expanzi firmy, kterou lze předpokládat i do budoucna, se prostory skladu mohou časem stát nedostačující, nebo se firmě podaří pronajmout více svých skladovacích prostor s logistickými službami dalším externím zákazníkům. V každém případě by se časem firma musela buď poohlížet po dalším novém skladu, či se přemístit do větších skladových prostor. Alternativním řešením by bylo zainvestovat do moderních skladových systémů. Díky nim by se prostory skladu nezměnily, ale kapacita skladu by se několikanásobně zvětšila. Konkrétní čísla pro zvýšení kapacity by záležela na aplikované technologii.

V současné době by autor doporučoval firmě PENDA s.r.o. zaměřit se na zvětšování kapacity skladu a v budoucnu využít moderní technologie náhradou za policové regály, které zabírají velký prostor, ale jejich skladová kapacita není velká.

Největší výhodou těchto automatizovaných systémů je jejich velikost, kdy při minimálním zabráním prostoru ve skladu mají vysokou skladovací kapacitu. Díky vysoké rychlosti pohybu karuselu až 24 metrů za minutu je i produktivita velmi vysoká, kdy k jejich obsluze stačí jeden pracovník, který na ovládacím panelu nastaví, kterou polici požaduje, a systém v okamžiku danou polici přistaví. Flexibilním nastavením polic lze police přizpůsobit na jakékoliv zboží. Pro jednotlivé zboží, které firma PENDA s.r.o. nabízí, je tento systém nejlepší vhodnou volbou.

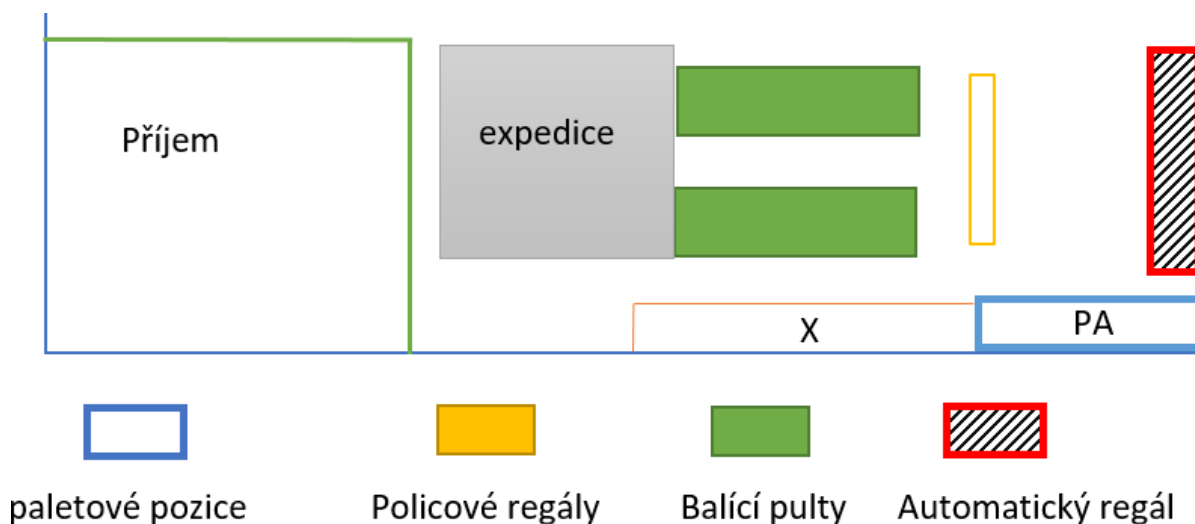
Počet firem, které dané systémy nabízí, je na trhu hned několik. Při výběru bude nejdůležitější podmínka určitě nabízená cena za karuselový sklad. Dále také servis a preference dané společnosti, které sklad bude nabízet. Autor by doporučoval obrátit se na firmu Kardex s.r.o., která je jedním z předních světových výrobců automatizovaných systémů skladování a vychystávání. Firma působí v České republice více jak 14 let a nainstalovala přes 1200 automatizovaných zařízení.

Tabulka č.2 Přehled technických údajů karuselů

údaje	Megamat RS 180	Megamat RS 350	Megamat RS 650
šířka	1875 až 3875 mm	1875 až 4275 mm	1975 až 4275 mm
výška	min. 2210 mm	min. 2360 mm	min. 2360 mm
	max. 7510 mm	max. 10010 mm	max. 10010 mm
hloubka	1251 mm	1271 mm	1311 mm
	1441 mm	1471 mm	1511 mm
	1631 mm	1671 mm	1711 mm
Vnitřní rozměry polic			
šířka	min. 1250 mm	min. 1250 mm	min. 1250 mm
	max. 3250 mm	max. 3650 mm	max. 3550 mm
výška	212 mm	225 mm	255 mm
	237 mm	263 mm	306 mm
	263 mm	339 mm	356 mm
	288 mm	377 mm	407 mm
	314 mm	415 mm	458 mm
	339 mm	453 mm	
	364 mm	491 mm	
hloubka	428 mm	428 mm	428 mm
	528 mm	528 mm	528 mm
	628 mm	628 mm	628 mm
zatížení police			
max.	180 kg	350 kg	650 kg
zatížení stroje			
max.	6000 kg	12500 kg	19000 kg

Zdroj: [4]

Pro potřeby firmy PENDA s.r.o. by přicházely v úvahu tři výrobky od firmy Kardex s.r.o. Porovnání technických parametrů těchto výrobků je uvedeno v Tabulce č.2. Firma PENDA s.r.o. neoperuje s váhově náročným zbožím, proto by pro jejich potřeby stačil výrobek řady RS 180. Tento karuselový sklad by autor navrhol umístít pro vysokou efektivitu v blízkosti balicích pultů místo paletového regálu „PA“. Zboží umístěné na regálu „PA“ by autor doporučil přemístít na pozici „PB“. Druhá možnost vytvoření místa pro karuselový sklad by byla posunout expresní regál značený „X“ více k oblasti příjmu a paletový regál „PA“ umístít do nově vzniklé mezery po expresním regálu „X“, jak je znázorněno na Obr. 15.



Obr. 15: Navrhované rozložení skladu s nově přidaným automatickým regálem

Zdroj: autor

Umístěním automatického karuselového regálu v blízkosti balících pultů se obsluze ušetří čas, který by jinak trávila vyhledáváním položek na skladě. Díky vertikální rychlosti karuselu, s kterou se pohybují jednotlivé police, je produktivita vychystávání velmi vysoká a hlavně přesná. Obsluha jednoduše zadá na panelu číslo police, na které bude zboží uskladněno, a systém nejkratší cestou dopraví zadanou polici k výdejovému otvoru.

Druh a počet polic umístěných v karuselovém skladu se odvíjí od jeho výšky. Pro firmu PENDA s.r.o. by autor doporučoval rozměry jako pro paletový regál. Šířku automatického regálu by autor volil 2,7 m. Výšku by autor zvolil do světlé výšky skladu tedy 3,5 m a hloubku 1,4 m. Díky těmto rozměrům jednotky, by mohl být vybaven kombinací otevřených polic o rozměrech 207,5 cm délka, 36,4 cm výška a hloubka 52,8 cm. Tyto police by byly určeny pro větší druhy zboží, jako jsou různé Multi Packy nebo větší tonery. Další typy polic, které by jednotka obsahovala, by se lišily pouze ve výšce polic, která by byla 21,2 cm. Tato výška je dostačující pro většinu menšího zboží, které firma PENDA s.r.o. nabízí ve svém sortimentu. Menší police by autor doporučil vybavit plastovými regálovými boxy pro lepší oddělení zboží a celkovou přehlednost uskladněných výrobků. Tyto plastové boxy ještě dovybavit plastovými děliči pro plastové boxy. To předejde promíchání různých druhů zboží do sebe.

Počet polic v jednotce s ohledem na různou výšku polic bude 26, z toho 10 polic s výškou 36,4 cm a 16 polic s výškou 21,2 cm. V menších policích vznikne vložením plastových boxů o rozměrech 18 (šířka) x 8,1 (výška) x 50 (hloubka) cm dalších 11 pozic. Větší police budou sloužit pro uskladnění větších produktů, proto při výpočtu zvýšené kapacity se

tyto police rozdělí na polovinu. Díky instalaci automatického regálu od firmy Kardex se kapacita skladu zvýšila o 196 skladových pozic s minimálním zabráním skladové plochy.

Naskladňování i vyskladňování z tohoto automatického skladu bude probíhat podle zažitých zvyklostí firmy PENDA s.r.o. Vše bude řízeno informačním systémem pomocí čtecího zařízení. Každá police umístěná v automatické jednotce a každý box bude mít svůj originální čárový kód a číslo. Díky tomu vždy systém vyhodnotí, kam se dá zboží uskladnit nebo kam navést pracovníka, kterou polici si má na jednotce nastavit, aby zboží vychystal. Navíc jelikož je výdejevý otvor umístěn v průměrné optimální ergonomické výšce, klesá pracovníkům riziko z pracovních úrazů a nemocí z povolání.

Nevýhody tohoto automatického skladu se dají najít v nutném neustálém připojení k přívodu elektrické energie. Nově jsou automatické regály vybaveny nouzovým manuálním ovládáním pro případ výpadku elektrického proudu. Sklad firmy PENDA s.r.o. je zcela závislý na přísunu elektrické energie. Bez elektrické energie by přestaly pracovat PC a veškerá komunikace mezi obchodním oddělením a skladem by zmizela. Pro zabránění těchto nepříjemností je sklad firmy vybaven přenosným dieselagregátem, který v případě potřeby přísun elektrické energie opatří. Na tento dieselagregát by se mohl napojit i nově přidaný automatický regál.

3 Zhodnocení návrhů

Autor na základě analýzy současného stavu skladování ve vybrané firmě PENDA s.r.o., uvedené v kap.1., doporučil a navrhl různá opatření a vylepšení. Tyto návrhy uvedené v kap.2., by dle autora vedly k zefektivnění skladovacích procesů ve firmě PENDA s.r.o. Jednotlivé předložené návrhy pro vybranou firmu budou zhodnoceny v následujících kapitolách.

3.1 Kontrola expirace

V kap. 2.1 Hlídání expirace autor navrhuje sledování expirační doby u výrobků s nízkou obrátkovostí. Navrhnuté řešení spočívá v zadávání konkrétní expirační doby nízkoobrátkového zboží do čtecího zařízení, které by bylo automaticky spárováno s nově nalepeným čárovým kódem.

Dosavadní proces zahrnoval pouze přijetí zboží, načtení zboží do informačního systému firmy pomocí mobilního čtecího zařízení a následného roztrídění do skladových zón. Nový proces by znamenal rozšíření dosavadních úkonů o zadávání expirace každého konkrétního výrobku spadajícího do kategorie nízkoobrátkového zboží, nalepení nového čárového kódu a nahrání tohoto nového čárového kódu do informačního systému.

V Tabulce č.3. je znázorněna celková doba dosavadních úkonů a předpokládaná celková doba úkonů s nově navrženými postupy u příjmu jednoho výrobku. Jak je vidět z Tabulky č.3., dosavadní úkony na příjem jednoho kusu zboží zabraly celkově pracovníkům 12 sekund. Po přidání nově navrhovaných operací je odhadovaná celková doba pro příjem jednoho kusu zboží zvýšena na 24 sekund. Realizování těchto nových kroků bude ovšem jen u nízkoobrátkového zboží. Z celkového počtu 6154 ks uskladněného zboží tvoří toto nízkoobrátkové zboží maximálně 20 %. Z celkového počtu, tedy 1230 ks. Dosavadní souhrnný čas pro příjem maximálního počtu nízkoobrátkového zboží je 246 minut. Po přepočítání tohoto času s přihlédnutím na nové operace vychází celkový čas pro příjem tohoto zboží na 492 minut. Do skladu je ovšem zboží přijímáno postupně a v průměru je denně nízkoobrátkového zboží naskladněno cca 50 kusů. Doba na příjmu se tedy denně zvýší o 20 minut. Díky tomuto 20 – ti minutovému navýšení při přijímání zboží do skladu je firma PENDA s.r.o. schopna mít pod dohledem expirační dobu u artiklů spadající do skupiny s nízkou obrátkovostí, a tím se vyhnout nenuceným ztrátám v podobě prošlé expirační doby zboží, které se tím stává neprodejně.

Jaké je tedy reálné zhodnocení výhodnosti? Celkové náklady na exspirované zboží jsou cca 5000 Kč za měsíc. Průměrná mzda pracovníka skladu činí 200 Kč za hodinu. Celkový čas strávený kontrolou expirace je 7 hodin za pracovní měsíc. Náklady na nový způsob kontroly jsou tedy 1 400 Kč. Firma PENDA s.r.o. tedy díky tomuto návrhu i s přihlédnutím na prodloužení času při příjmu zboží ušetří 3 600 Kč za měsíc. Pracovníkům by ovšem prodloužený čas na příjmu o těchto 20 minut neměl dělat větší problém.

Tabulka č. 3. Doba trvání úkonů při příjmu

Doba trvání úkonů při příjmu		
činnost	doba trvání v (s)	
	nové úkony	dosavadní úkony
uchopení čtecího zařízení	1	1
výběr dodavatele	2	2
výběr dokladu	1	1
potvrzení příjmu	1	1
uchopení výrobku	1	1
načtení čárového kódu zboží	2	2
vyplnění doby expirace zboží	5	
odlepení nového čárového kódu	2	
nalepení nového čárového kódu na zboží	2	
načtení nového čárového kódu	1	
propojení nového kódu se systémem	2	
potvrzení počtu kusů	1	1
uložení zboží do přepravního košíku	1	1
načtení čárového kódu přepravního košíku	2	2
celkem	24	12

Zdroj: autor

3.2 Tok zboží

V tomto případě se autor zaměřil na optimalizaci toku zboží po skladě. Nevhodné nastavení systému nutilo pracovníky při naskladňování a vyskladňování zboží chodit stejnými uličkami mezi regály dvakrát. Pracovníci tak zbytečně ztráceli čas. Tento problém autor odstranil jednoduchým přenastavením systému popsaném v kap.2.2.

V systému se pouze nastaví, aby v první uličce, která se prochází, byla čísla pozic ve čtecím zařízení generována sestupně. Po přechodu do druhé uličky bude systém generovat čísla pozic vzestupně. Ve třetí opět sestupně a tímto stylem bude pokračovat až k projití všech uliček. Díky tomu odpadne zbytečné procházení uliček tam a zpět. Pracovníci tak ušetří čas při naskladňování a expedování zásilek a v neposlední řadě ušetří také nachozené metry. Ušetřený čas činí při průměrné expedici 116 objednávek za den 1,1 hodiny. Tento čas mohou pracovníci využít k dalším činnostem potřebným pro chod skladu, například inventarizaci uskladněného zboží. Dále také pracovníci v průměru ujdou o 5 452 metrů denně méně, což může mít dobrý

vliv na jejich pracovní nasazení. Nové schéma toku zboží je znázorněno na Obr. 11: Nový tok zboží.

Tok zboží pro výrobky od firmy MAZARI je řízeno stejným systémem jako pro firmu PENDA s.r.o., platí pro ně tedy stejné výhody z přenastavení systému.

3.3 Ukládání zboží do buněk

V kapitole 2.3 se autor zabýval ukládáním zboží do regálových buněk. Popisuje způsob ukládání zboží, jeho klady, ale také nedostatky. Z provedené analýzy se jako hlavní nedostatek ukázala nedostatečná vytíženost skladového objemu buňky.

Autor na základě analýzy navrhl možné řešení, kterým by se tento nedostatek částečně eliminoval. Navrhnuté řešení obsahuje rozdělení policových regálů na dvě skupiny. Pomocí tohoto rozdělení se zajistilo shromáždění rozměrově podobného zboží do jednotných celků.

V první skupině policových regálů se nachází regály A, B, C. Zde by byly umístěny hranaté a obdélníkové kusy zboží, které vynikají hlavně svojí délkou. Tuto skupinu zboží tvoří hlavně různé druhy tonerů. Díky svým rozměrům je možné zboží vrstvit na sebe tak, aby byl vyplněn celý objem buňky.

Druhou skupinu tvoří regály D a E, do kterých by se uskladovalo zboží menších rozměrů, než jak je tomu v první skupině. Zde je zboží zastoupeno v největší míře různými druhy cartridge a multipacků. Do těchto regálů autor navrhl instalování nových polic umístěných do každé buňky ve výšce 20,5 cm od každé stávající police. Díky nově přidaným policím se zdvojnásobí skladová plocha buňky, jak je znázorněno na Obr. 13. Prostřednictvím nově instalovaných polic se skladová plocha v policových regálech D a E zdvojnásobila ze stávajících 208 na 416 pozic. Výška nově vzniklého prostoru pro uskladnění je dostačující pro 80 % z této skupiny menšího zboží. Ukázka nově vzniklého prostoru za využití instalované police je zobrazena na Obr. 13. Počet polic potřebných pro zvětšení prostoru je stejný jako dosavadní počet regálových pozic, tedy 208. Pro zakoupení nových polic autor provedl porovnání nabízených cen od firem zabývajících se skladovou problematikou zobrazené v Tabulce č.1. Police autor doporučuje nakoupit od firmy Biedrax, která nové police nabízí za 286 Kč. Náklady pro firmu PENDA s.r.o. vzniklé s pořízením nových polic od firmy Biedrax se rovnají součinu počtu stávajících buněk s nabízenou cenou za jednu polici, tedy 59 488 Kč.

Poslední zbývající regály značené F by autor zanechal pro umístování zboží atypických rozměrů, které nesplňují podmínky pro zařazení do předchozích regálů.

3.4 Instalace nových regálů

Instalace nových regálů vyplývá z kap. 1.8 Skladování pro MAZARI. Firma PENDA s.r.o. pronájemem svých skladových prostor i s logistickými službami vylepšuje svůj kapitál. Autor analýzou skladových prostor našel skladová místa, která sice byla zaplněna, ale nebyla plně využita. Do těchto míst autor navrhl přidání paletových pozic.

Jako první se autor zaměřil na skladové místo v zadní části skladu vedle podnikové prodejny. Na tomto místě se doposud nacházela pouze dvě samostatná paletová místa, která pojmul malá množství zboží a plně nevyužívala možnou kapacitu skladového místa. Autor na místo těchto dvou paletových pozic navrhl v kap. 2.4. instalaci 3 nových systémových paletových regálů. Regály by kopírovaly již instalované regály, které se nacházejí přímo naproti u kanceláří. Navrhované regály mají 3 úrovně pro zakládání. Do každé úrovně se dají založit 3 palety. Díky nově instalovaným regálům se kapacita skladu zvýší po odečtení dvou stávajících paletových pozic o 25 nových paletových pozic.

Cena paletových regálů o rozměrech 3 m (výška) x 1,1 m (hloubka) x 2,7 m (délka) od vybrané firmy PROFIREGÁLY se dá vypočítat na online kalkulátoru a vychází pro celý paletový regál 4 272 Kč (bez DPH). Tento regál bude potřeba pouze jeden. Tento regál bude sloužit jako zakládací. Další regály se na tyto zakládací budou vázat jako přídatné sestavy. Těchto přídatných sestav bude zapotřebí zakoupit 2. Cena těchto přídatných sestav je 3 064 Kč (bez DPH). Celkové náklady na pořízení tohoto regálu jsou 10 400 Kč (bez DPH).

Další navrhované místo, které není zcela kapacitně využito, jsou paletové pozice značené na Obr. 4 jako „PB“. Palety jsou na tomto místě umístěny vedle sebe na podlaze. Autor v kap.2.4 navrhuje rozšíření stávajících paletových pozic a další 3 řady paletových míst. Jelikož zde palety byly již umístěny, manipulační ulička je již dimenzována na 2,8 m. Instalací nových regálů se skladová kapacita rozšíří o 54 paletových pozic.

Cena paletových regálů o rozměrech 3,5m (výška) x 1,1 m (hloubka) x 2,7 m (délka) od vybrané firmy PROFIREGÁLY se jako v prvním případě opět vypočítá pomocí online kalkulátoru. Pro celý paletový regál je cena 5 444 Kč (bez DPH). Cena přídatných sestav, kterých bude potřeba 17, je 4 114 Kč (bez DPH). Celkem náklady na pořízení nových

paletových regálů na pozici „PB“ vyjdou firmu PENDA s.r.o. na 75 382 Kč (bez DPH). Ukázka online kalkulátoru se zadanými parametry je uvedena v Příloze C.

Celkově se kapacita skladu zvýšila o 79 paletových míst za celkovou cenu 85 782 Kč (bez DPH). Počet paletových míst ve skladu se celkově zvýšil na 313 paletových míst.

Při plném využití těchto nových paletových míst za aktuální pronajímanou cenu 3,24 Kč denně za obsazené paletové místo, si firma PENDA s.r.o. může zlepšit svůj rozpočet o 7 678 Kč za měsíc. Návratnost investovaných nákladů by při plném obsazení byla za 11 až 12 měsíců. Po uplynutí doby na návrat investic by roční zisk z pronajímaných pozic činil 92 136 Kč (bez DPH). Při zohlednění reálného obsazení skladových míst, která činí cca 70 % by byl měsíční příjem z nových pozic 5 346 Kč. Návratnost z těchto nových pozic by se tím prodloužila na 14 až 15 měsíců.

3.5 Instalace regálového zakladače

Instalací moderního automatizovaného vertikálního karuselového skladu by firma PENDA s.r.o. začala modernizaci skladu. Jelikož firma PENDA s.r.o. je progresivní firma, lze předpokládat narůstání potřebného objemu zásob pro uspokojování zákaznických potřeb dle dosavadních standardů firmy. Díky tomu může být dosavadní objem skladu nedostatečný a firma by se musela vzdávat pronajímaných skladových míst cizím subjektům, z kterých si vylepšuje svůj rozpočet. Řešení takového problému, bez rušení pronajímaných míst, lze dosáhnout pomocí moderních automatizovaných skladových systémů. Tyto systémy přinášejí do skladu úsporu místa, protože dokáží využít světlé výšky skladu (3,5 m) na minimální zastavěné ploše. Tato výška v případě použití standardních policových regálů není možná bez využití pomocných nástrojů, jako jsou žebříky či plošiny. Ovšem manipulace s takovými nástroji by manipulujícím pracovníkům zabírala hlavně čas. Mimo zmíněného času by také byla ohrožena bezpečnost práce. Pracovníci by byli nuceni pracovat ve výškách, což by mohlo vést k pádu a následné pracovní neschopnosti. U moderních automatizovaných systému je manipulace se zbožím vyřešena přes výdejní okénko, které je umístěno v ergonomické pracovní výšce a umožňuje pracovníkovi vyskladňovat a naskladňovat zboží s minimálním úsilím. Díky tomu je i rychlost vychystávání větší než u klasických regálů.

Autor navrhl v kap. 2.5 možné řešení umístění automatizovaného skladového systému v blízkosti balicích pultů. Díky tomu lze minimalizovat přesuny pracovníka po skladu a zvýšit tím rychlost vychystávání objednávek.

Pro skladové potřeby firmy PENDA s.r.o. autor vybral automatizované systémy od firmy Kardex remstar, na základě jejich dlouhodobých zkušenostech ve skladové politice, dále pro výborný servis a poradenství. V neposlední řadě také na základě recenzí od uživatelů, kteří systémy od této firmy zakoupili. Autor navrhl vybavit sklad systémem Kardex remstar, Megamat RS 180, který má maximální zatížení police do 180 kg. Zboží nabízené firmou PENDA s.r.o. není váhově náročné. Váha 80 % nabízeného zboží se pohybuje v rozmezí 50 g – 2000 g. Na tomto základě je nosnost police dostačující. Rozměry automatizovaného skladu lze nastavit u firmy Kardex remstar dle aktuálních požadavků zákazníka. Autor navrhl vybrat rozměry 2,7 m šířku x 3,5 m výšku x 1,4 m hloubku. Počet polic v automatizovaném skladu lze určit na základě jeho výšky a druhu použitých polic. Autor navrhl vybavit sklad kombinací otevřených polic o rozměrech 207,5 cm délky x 36,4 cm výšky x 52,8 cm hloubky. Druhý typ polic by se lišil pouze ve výšce, která by měřila 21,2 cm. Druhy zboží, které by se do těchto polic daly uskladnit, jsou uvedené v kap. 2.5. Počet polic umístěných v automatizovaném systému vychází na 26. Na základě kombinací a počtu polic se návrhem rozšíří sklad o 196 nových pozic. Díky tomuto systému firma ušetří celé dvě řady dosavadních policových regálů, které dohromady zabírají 26 m zabráním 2,7 m. Sklad firmy PENDA s.r.o. se rozšířil na celkový počet 1096 regálových pozic.

Cena automatizovaného karuselového skladu je na přímé domluvě firmy PENDA s.r.o. a obchodního zástupce firmy Kardex remstar. Odvíjí se od velikosti skladu, počtu a kombinací použitých polic.

Pro aktuální potřeby firmy PENDA s.r.o. je ovšem tento automatizovaný sklad nepotřebný. Autor tento návrh zpracoval jako možné řešení do budoucna, kdy dosavadní skladové pozice budou nedostačující a firma by byla nucena rušit pronajímané skladové pozice. Pak je tento moderní automatizovaný sklad vhodnou volbou pro začátek modernizace skladu a vhodný způsob pro navýšení skladových míst skladu.

3.6 Porovnání návrhů

Navržená opatření by autor doporučil realizovat dle aktuálních potřeb firmy a náročnosti úkonů vedoucí ke zrealizování těchto návrhů. Autor doporučuje nejprve začít s realizací

Toku zboží uvedeného v kap. 2.2. Doporučuje se tak pro nenáročnost při provádění změn vedoucích ke zmíněnému opatření. Dále se by se autor zaměřil na Návrh instalace nových regálů řešené v kap. 2.4. Tento návrh využije efektivněji skladové prostory a čím dříve bude plnit svoji funkci, tím dříve z tohoto vylepšení bude firma PENDA s.r.o. mít čisté zisky. Jako další autor doporučuje realizovat Ukládání zboží do buněk řešené v kap.2.3. Předložený návrh rozšíří kapacitu skladových míst a zboží bude přehledněji uskladněné. Po těchto krocích se doporučuje zaměřit na návrh uvedený v kap.2.1 Hlídaní expirace. S tímto návrhem je již spojené přenastavení systému komunikující s mobilní čtečkou, v tomto systému se musí definovat přidání nového čárového kódu. Na druhé straně již bude nízkoobrátkové zboží pod kontrolou pracovníků a nebude docházet k procházení expirační doby, s kterou souvisela finanční ztráta firmy. V případě akutního nedostatku místa ve skladových prostorách autor doporučuje začít realizovat návrh uvedený v kap. 2.5, který bude finančně nejnáročnější, ale rozšíří kapacitu skladu při zabrání malého množství místa.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat současný stav technologie skladování ve firmě PENDA s.r.o. a navrhnout dílčí řešení změn pro zlepšení technologie skladování, které by směřovalo firmu PENDA s.r.o. ke zlepšení současného skladování.

Práce se nejprve zaměřuje na charakteristiku firmy PENDA s.r.o., dále popisuje současný stav skladování firmy, kde jsou rozepsané jednotlivé operace související s technologií skladování ve vybrané firmě i s jejich nedostatky. V práci jsou konkrétně navržena opatření pro odstranění nedostatků vedoucí ke zlepšení technologie skladování. Jedná se o hlídání expirace u zboží označené třídou obrátkovosti C. Bylo navrženo řešení toku zboží ve firmě, kde odstraněním prázdných tras se firmě ušetřil kapitál a firemnímu personálu zbytečně nachozené kilometry. Jsou zde rozvedena vylepšená řešení pro ukládání zboží do buněk, a to rozdělením regálů do skupin s tím, že jedna skupina bude vybavena novými technickými prostředky pro zvýšení kapacity skladu. Byla navržena instalace nových systémových paletových regálů pro zvýšení kapacity skladu a s tím související zisk firmy PENDA s.r.o. na pronájmu skladových pozic. V posledním bodu je konkrétně navržena instalace moderního automatizovaného vertikálního páternosterového systému. Všechny návrhy jsou konkrétně zhodnoceny, zda jsou pro využití ve firmě PENDA s.r.o. vhodné, přínosné a za jakou cenu.

Autor práci zpracoval jako doporučení pro firmu PENDA s.r.o.

Použitá literatura

1. *Historie firmy PENDA s.r.o.* [online]. [cit. 2018-04-30]. Dostupné z: <https://www.tisknulevne.cz/historie/>
2. *Plynová jednotka* [online]. [cit. 2018-04-30]. Dostupné z: <http://www.robur.cz/produkty/prumyslove-vytapeni-chlazení/teplovzdušna-plynova-jednotka-rada-k>
3. *Prodejny firmy PENDA s.r.o.* [online]. [cit. 2018-04-30]. Dostupné z: <https://www.tisknulevne.cz/kontakty/prodejny/>
4. *Vertikální karuselový sklad* [online]. [cit. 2018-04-30]. Dostupné z: <https://www.kardex-remstar.cz/cz/automatizovane-skladove-systemy/vertikalni-karuselovy-sklad> s úpravou autora
5. Chůze. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Chůze>
6. *PENDA s.r.o.: Interní dokumentace*. 2015. Jičín.
7. *Vzorec* [online]. [cit. 2018-04-30]. Dostupné z: <http://www.ucitel.net/fyzika/rychlost>
8. *Šíře uliček a komunikací na pracovišti* [online]. 2016 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/sire-ulicek-komunikaci-na-pracovisti>

Seznam příloh

- Příloha A** elektrický vysokozdvizný vozík
Příloha B Ukázka Štítku
Příloha C Ukázka online kalkulátoru se zadanými parametry

Příloha A Elektrický vysokozdvížený vozík





Příloha B Ukázka štítku

Veškerá na pohled nerozeznatelná poškození musí být písemně nahlášena DPD během 2 dnů po doručení zásilky / Notification on damage which is notrecognisable from the outside has to be submitted to DPD within 2 days in writing.

Prodejna ElviaPro Poděbradská 51 Praha 9 Telefon: 602302405 CZ-19800	Příjemce: TisknuLevne.cz U Javůrkovy louky 568 506 01 Jičín	Odesílatel: DPD CZ s.r.o. zóna Moldějce 135 - Komerční 251 01 Říčany Tel: +00420225373373
Faktura: PRDO/17158277 Objednávka: 91747961-1	Složení: 1/1	
Doběrečná částka: ----- Variabilní symbol: 0	MPSID: B2C1381504029555620171025	
PRIVATE ADDRESS / B2C 1381 5040 2955 56 5 Track	D-B2C Service	
CZ-1395 327 - CZ - 19800 2017-10-25 00:00:00 PENDA Exp SW	B121	
 0019 800 1381 5040 2955 56 327 203 0		

Příloha C Ukázka online kalkulátoru se zadanými parametry

Výška první úrovně	1500 mm	<input type="range"/>	Výsledná únosnost sloupce je	8000 kg
Regálová řada	SUPERBO 4 - 11000 kg		Celková délka sestavy	2900 mm
Výška	3500 mm		Cena 1 sestavy (bez DPH)	5444 Kč
Hloubka sestavy	1100 mm			
Počet úrovní	3 - +			
Barva úrovně	stříbrná			
Délka úrovně	2700 mm			
Nosnost úrovně	2150 kg			
Přidavná sestava	ano ne			
Výplň úrovně	bez výplně			
			Přidat do košíku 	1 Ks +
				Vyčistit sestavu

Výška první úrovně	1500 mm	<input type="range"/>	Výsledná únosnost sloupce je	8000 kg
Regálová řada	SUPERBO 4 - 11000 kg		Celková délka sestavy	2800 mm
Výška	3500 mm		Cena 1 sestavy (bez DPH)	4114 Kč
Hloubka sestavy	1100 mm			
Počet úrovní	3 - +			
Barva úrovně	stříbrná			
Délka úrovně	2700 mm			
Nosnost úrovně	2150 kg			
Přidavná sestava	ano ne			
Výplň úrovně	bez výplně			
			Přidat do košíku 	1 Ks +
				Vyčistit sestavu