

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Možnosti zavedení automatizace ve skladu firmy

Královéhradecký měšťanský pivovar a.s.

Bakalářská práce

2023

Radek Janura

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Radek Janura**
Osobní číslo: **D20740**
Studijní program: **B1041A040002 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Logistika**
Téma práce: **Možnosti zavedení automatizace ve skladu firmy Královéhradecký Měšťanský pivovar a.s.**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Analýza používaných technologií skladování v řešené společnosti
2. Analýza dostupných technologií pro automatizaci skladování
3. Návrh zavedení automatizace a zhodnocení dopadů jejího zavedení

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **35-45**
Rozsah grafických prací: **3-4**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

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

LAMBERT, Douglas M, Douglas M LAMBERT, James R STOCK a Lisa M ELLRAM. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0504-0.

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

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. David Šourek, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **2. února 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2023**

L.S.

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

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

V Pardubicích dne 2. ledna 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem **Možnosti zavedení automatizace ve skladu firmy Královéhradecký měšťanský pivovar a.s.** 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., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, 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. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 15. 5. 2023

Radek Janura v.r.

Rád bych poděkoval mému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Davidu Šourkovi, Ph.D. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce a společnosti Královéhradecký měšťanský pivovar a.s. za věnovaný čas a poskytnutí informací.

ANOTACE

Tato práce se zabývá analýzou použitých technologií skladování ve vybrané firmě. První část práce analyzuje současný stav skladování. Ve druhé části jsou navrženy nové prvky automatizace. Tyto návrhy jsou zhodnoceny v poslední části.

KLÍČOVÁ SLOVA

sklad, skladování, automatizace, technologie

TITLE

Possibilities of introducing warehouse automation in the company Královéhradecký měšťanský pivovar a.s.

ANNOTATION

This bachelor thesis deals with the analysis of warehousing technologies used in a selected company. The first part of the thesis analyses the current state of warehousing. The second part proposes new automation elements. These proposals are assessed in the last part.

KEYWORDS

warehouse, warehousing, automation, technologies

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	9
SEZNAM ZKRATEK	10
ÚVOD.....	11
1 Analýza používaných technologií skladování v řešené společnosti.....	12
1.1 Základní informace o společnosti.....	12
1.2 Analýza skladovacích prostor	13
1.2.1 Sklad č. 1	15
1.2.2 Sklad č. 2 a 3.....	16
1.2.3 Dvůr.....	17
1.2.4 Budova výroby	17
1.2.5 Budova kanceláře.....	18
1.2.6 Paletové regály	19
1.3 Nakládací rampa.....	19
1.4 Aktivní prvky skladovacích prostor.....	20
1.4.1 Manipulační prostředky	21
1.4.2 Vozový park pivovaru.....	23
1.5 Pasivní prvky skladovacích prostor.....	24
1.6 Informační systém pivovaru.....	25
1.7 Proces skladování pivovaru.....	26
1.7.1 Příjem zboží.....	26
1.7.2 Transfer zboží	27
1.7.3 Kompletace zboží podle objednávky	27
1.7.4 Expedice zboží.....	27
1.8 Shrnutí analýzy.....	28
2 Analýza dostupných technologií pro automatizaci skladování	29
2.1 Možnosti systému RFID	29

2.1.1	Výběr čtečky pro náš případ	29
2.1.2	Výběr tagu.....	30
2.2	Možnosti čárových kódů.....	31
2.2.1	Výběr kódu a čtečky pro náš případ.....	32
2.3	Výběr CRM systému pro sledování a analýzu dat	33
2.3.1	Analýza navržených CRM systémů	34
2.4	Automaticky vedené vozíky.....	35
2.5	Dopravníky.....	36
2.6	Skladovací automaty.....	38
3	Návrh zavedení automatizace a zhodnocení dopadů jejího zavedení.....	41
3.1	Automatická identifikace	41
3.1.1	Technologie RFID.....	41
3.1.2	Technologie čárových kódů.....	41
3.2	Informační systém	42
3.2.1	CRM systém	42
3.3	Přesun zboží a materiálu	42
3.3.1	Automaticky řešené skladování.....	42
3.3.2	Poloautomaticky řešené skladování.....	43
3.4	Přídavné skladovací prostory	44
3.4.1	Skladovací automaty	44
3.5	Vybudování nového skladu na místě skladů číslo 2 a 3	44
3.5.1	Práh kontejneru	45
3.6	Rozšíření skladu číslo 1	45
3.7	Shrnutí.....	45
	ZÁVĚR	48
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	49

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Schéma společnosti Královéhradecký měšťanský pivovar a.s.	13
Obrázek 2 – Schéma areálu společnosti Královéhradecký měšťanský pivovar a.s.	15
Obrázek 3 – Sklad číslo 1.....	16
Obrázek 4 – Zleva: Sklad číslo 2 a 3	17
Obrázek 5 – Zleva: Budova kanceláře a budova výroby	18
Obrázek 6 – Paletové regály.....	19
Obrázek 7 – Nakládací rampa	20
Obrázek 8 – Zleva: Rudl s plochým průřezem a rudl s půlkruhovým průřezem	21
Obrázek 9 – Vysokozdvihový vozík.....	22
Obrázek 10 – Nízkopodlažní paletový vozík	22
Obrázek 11 – Dodávkový automobil Renault Master	23

SEZNAM ZKRATEK

a.s.	akciová společnost
CRM	Customer Relationship Management
FIFO	first in – first out
k.p.	koncernový podnik
RFID	Radio Frequency Identification
s.p.	státní podnik
VZV	vysokozdvížený vozík

ÚVOD

Tato práce se zabývá analýzou technologie skladování a skladovacích prostor v potravinářském podniku. Konkrétně se jedná o firmu Královéhradecký měšťanský pivovar a.s., který byl založen roku 2014. Původně vznikl již v druhé polovině 19. století. Po restitucích a následných neshodách ve vedení v 90. letech 20. století se pivovar zavřel a výroba piva v Hradci Králové skončila. To se ale změnilo v roce 2014, kdy se obnovila výroba dle dochovaných receptur, avšak tato piva se výrobou a složením přizpůsobila dnešním trendům.

Cílem této práce je zanalyzovat technologii skladování ve firmě Královéhradecký měšťanský pivovar a.s. Na základě této analýzy budou navrženy příklady použití automatizace, které povedou ke zlepšení optimalizace skladování.

1 Analýza používaných technologií skladování v řešené společnosti

Pro společnost Královéhradecký měšťanský pivovar a.s. jsou nesmírně důležité speciálně upravené chladicí sklady. Už jen z důvodu, že produkty pivovaru je třeba udržovat při nízkých teplotách.

1.1 Základní informace o společnosti

Původní pivovar byl založen v roce 1846, kdy byli držiteli sami měšťané města Hradec Králové. V té době se pivo stále vařilo pouze metodou svrchního kvašení, posléze se už začala používat nová technologie, a to vaření piva metodou spodního kvašení. Do roku 1866 byl pivovar pronajímán, avšak kvůli výsledku rakousko-pruské války v tomtéž roce byla výroba piva zastavena a tím pádem ukončena také nájemní smlouva. Od té doby se pivovar už nepronajímá, a zůstal tak ve správě měšťanů. Ještě před koncem 19. století se zavedlo umělé chlazení a přesáhla se hranice 50 000 hl uvařeného piva za rok. Tato hodnota se za první republiky takřka zdvojnásobila na 100 000 hl uvařeného piva za rok.

Vyhláškou ministryně výživy ze dne 3. července 1948 byl dnem 1. ledna 1948 znárodněn pivovar „Právovárního měšťanstva v Hradci Králové“ (majitel právovárečné měšťanstvo). V roce 1961 přesáhl výstav 200 000 hl. Dnem 1. 1. 1989 přešel veškerý majetek, práva a závazky společnosti Východočeské pivovary k. p. na nově založenou společnost Pivovary Hradec Králové s. p.

Kvůli neshodám ve vedením společnosti po restitucích a následné privatizaci každý rok klesala výroba piva. V roce 1996 se uvařilo na 160 000 hl piva, ale v následujícím roce 1997 výroba klesla o 30 %. Úvěry u bank s pozdějším poklesem odbytu bylo těžší splácet. Už během roku 1998 se majitelé snažili o prodej pivovaru, ale bez kladného výsledku. Management v roce 1999 jednal se dvěma vážnými zájemci z tuzemska. Boj o záchranu pivovaru však skončil neúspěchem.

Po 153 letech se v pivovaru na Pivovarském náměstí přestalo vařit pivo. Padesát zaměstnanců dostalo koncem června 1999 výpověď. Od té doby byl objekt uzavřen. Pivovar byl sice dobře technicky vybaven, ale oproti ostatním měl několik nevýhod. Stál totiž v centru města na velmi malé ploše. Měl vysokou spotřebu energie, například náklady rostly jenom tím, že se pivo muselo mnohokrát přečerpávat z patra do patra. Nákladná byla také doprava sudů či přepravek do skladů umístěných na kraji města. (1)

V roce 2014 se na veřejnost dostala informace o obnově zdejšího pivovaru, který se má nacházet na odlišném místě. Na rozdíl od původního pivovaru, zrušeného před lety, se nový nachází na Velkém náměstí. Avšak v tomto případě se jedná o minipivovar, nikoliv o velkopivovar. Což znamená, že dle zákona mohou uvařit pouze 10 000 hl piva ročně, aby minipivovar nepodléhal daním jako velké pivovary. Samozřejmě se pozměnily nebo vyřadily jednotlivé druhy piva. Kvůli malé poptávce se přestalo vařit pivo 10° a naopak kvůli narůstající poptávce a díky nově vzniklým trendům, se začala vařit svrchně kvašená piva typu Ale i pšeničné ležáky.

Na obrázku číslo 1 můžeme následně vidět rozložení pivovaru. Pod bodem číslo 1 se nachází největší chladicí sklad, který pivovar využívá. Bod 2 představuje budovu, kde se vyskytují kanceláře a výroba. Pod touto budovou se dále nachází sklepení, kde jsou umístěny tanky a varny na vaření piva. Bod číslo 3 představuje umístění 2 malých chladicích kontejnerů.



Zdroj: (2)

Obrázek 1 – Schéma společnosti Královéhradecký měšťanský pivovar a.s.

1.2 Analýza skladovacích prostor

Jak bylo řečeno, Královéhradecký měšťanský pivovar a.s. se nachází na Velkém náměstí a z toho důvodu se na jednom uzavřeném místě nachází pivovar i restaurace. Avšak restaurace není součástí pivovaru, mezi oběma objekty existuje smlouva, kterou se obě strany musí řídit. Dle smlouvy pivovar restauraci dodává pivo, a to jak v sudech, tak i v plastových nebo

skleněných láhvích. A naopak restaurace se zavazuje k tomu, že dodává obědy nebo večeře zaměstnancům pivovaru.

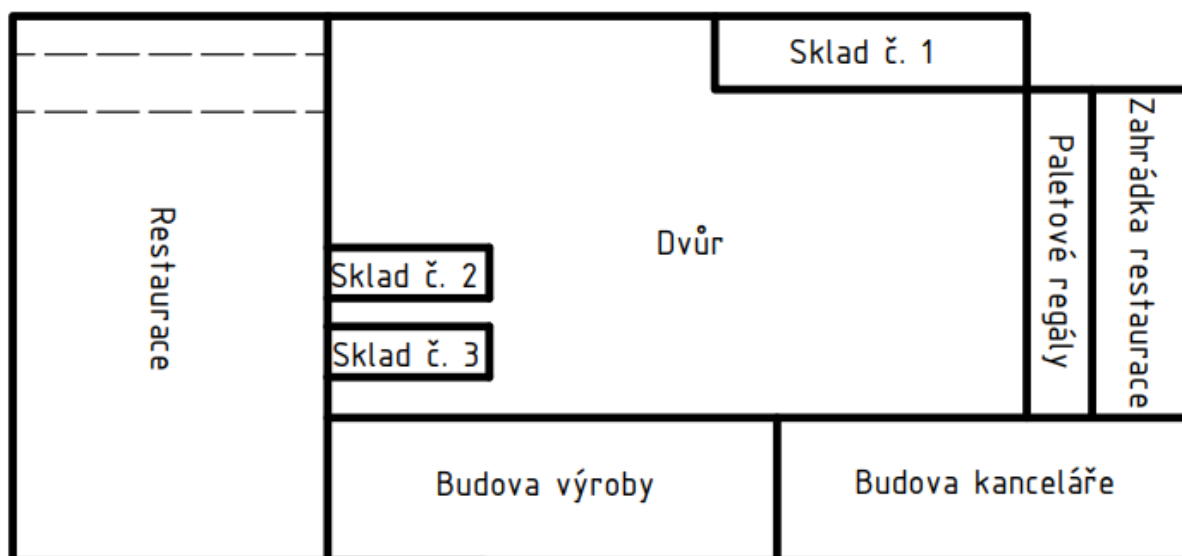
Umístění skladovacích prostor a ostatních objektů je znázorněno na obrázku č. 2. Objekty označeny 1–6 budou posléze dopodrobna analyzovány níže. Restauraci, která je označena číslem 7, není potřeba analyzovat. To stejné platí i pro zahrádku restaurace s číslem 8. Když je zahrádka uzavřena pro veřejnost, což bývá mimo sezonu, používá se jako dočasné skladiště nepotřebných zařízení a nepotřebného nábytku.

Pivovar vlastní ještě další sklad, který se nenachází přímo v areálu, ale 2 kilometry daleko a je využíván jako sklad věcí, které není potřeba používat pro výrobu piva. Jsou to například festivalové lavičky a stoly, stany různých velikostí, podium atd. V zimě se zde převážně zazimovávají sudy, protože mimo letní sezonu je menší poptávka než během ní. Tím pádem je zbytečné mít u výroby nadbytečné množství sudů.

Do areálu se používá průjezd, který je na obrázku vyznačen přerušovanou čarou, tento průjezd má na šířku 2,5 metru a na výšku 3 metry. Takže ne všechny dodávkové automobily projedou.

Areál lze rozdělit na několik částí:

- 1) Sklad č. 1
- 2) Sklad č. 2
- 3) Sklad č. 3
- 4) Dvůr
- 5) Budova výroby
- 6) Budova kanceláře
- 7) Paletové regály
- 8) Restaurace
- 9) Zahrádka restaurace



Zdroj: Autor

Obrázek 2 – Schéma areálu společnosti Královéhradecký měšťanský pivovar a.s.

1.2.1 Sklad č. 1

Sklad číslo 1 můžeme považovat za největší chladicí sklad, který pivovar vlastní. Sklad má rozměry 12 metrů na délku a 5 metrů na šířku čili jeho rozloha činí 60 m². Je určen pro ukládání zejména sudů s pivem a mobilních tanků, které se používají pro výrobu kyselých piv (tzv. „kyseláčů“). Dále se zde uskladňují přísady pro zmiňovaná speciální piva a kvasnice.

Sudy se uskladňují pomocí palet, které jsou ve skladu volně loženy. Podlaha je ze silného betonu, který snadno odolává hmotnostem uskladněného zboží. Pro uskladnění a vyskladnění zboží se používá pouze jeden vchod, je to hlavně z toho důvodu, aby se zbytečně nepřetěžoval chladicí systém. Vchod je z venkovní části tvořen silnými dveřmi, které mají z vnitřní strany izolaci o tloušťce 3 cm. Dále z vnitřní strany dveří se také nachází mrazírenská chladicí lamelová clona, která slouží k co nejmenším tepelným ztrátám.

Výhodou skladu je výška podlahy, která je souměrná s venkovní dlažbou. Díky tomu mohou zaměstnanci jednodušeji vjíždět do skladu s naloženým paletovým vozíkem.

Za nevýhodu skladu se může považovat nedostatek místa pro sudy. To má za následek, že některé sudy se musí provizorně skladovat v paletovém regálu umístěném na dvoře. Ve skladu se nenachází čtecí zařízení nebo jiné technologie, které by napomáhaly k přehlednějšímu zapisování zboží do databáze.



Zdroj: Autor

Obrázek 3 – Sklad číslo 1

1.2.2 Sklad č. 2 a 3

Jedná se o kontejnerové sklady, které mají rozměry 5 metrů na délku a 2 metry na šířku čili každý sklad má rozlohu 10 m². Opět se jedná o chladicí sklady, pouze s tím rozdílem, že se zde uskladňuje pouze pivo v plastových nebo ve skleněných láhvích. Mimo to sklad číslo 2 je rozdělen podle zboží na dvě poloviny, protože v jedné části má zboží pivovar a v části druhé má zboží restaurace. Jedná se zejména o zeleninu nebo masové výrobky. Dále se zde uchovává zboží, které je připraveno k odběru zákazníka.

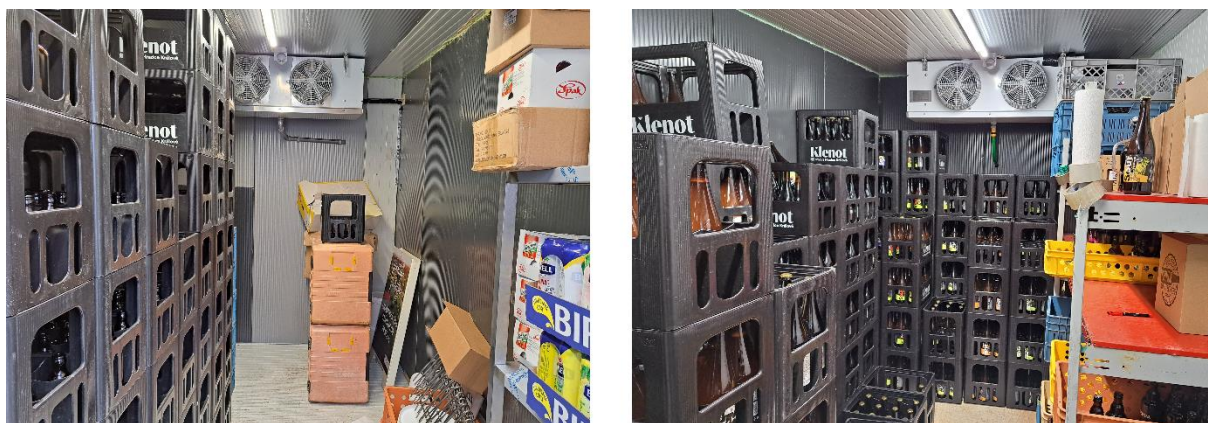
Tyto sklady mají opět pouze jedny vchodové dveře, které mají silnou izolaci k uchování požadované teploty, ve vnitřní straně se opět nachází mrazírenská chladicí lamelová clona.

Plastové láhve s pivem se zde uskladňují v přepravech na pivo a skleněné láhve s pivem se umísťují do policových regálů. Do těchto regálů se také ukládá zboží, které je připraveno k odběru.

Výhodou obou skladů může být také to, že jsou relativně dobře přehledné. Hlavně z důvodu, že každý typ piva nebo zboží má svoje pevné umístění. Další výhodou je umístění obou skladů, neboť se nachází zhruba 5 metrů od budovy výroby.

Za nevýhodu by se dalo považovat nedostatek místa, a to nejen pro uskladnění, ale také pro pohyb personálu a manipulaci. Za další nevýhodu se může považovat vysoký práh u dveří, který

znemožňuje bezpečný průjezd naloženého dvoukolového přepravního vozíku. Zaměstnanec tak musí vynaložit více síly, aby s naloženým vozíkem přešel bezpečně přes zmiňovaný práh. Ve skladu opět schází čtecí zařízení nebo jiné technologie, které by se používaly k přehlednější kontrole v databázi zboží.



Zdroj: Autor

Obrázek 4 – Zleva: Sklad číslo 2 a 3

1.2.3 Dvůr

Dvůr se především využívá jako parkoviště pro dopravní prostředky pivovaru, ale také zde parkují dopravní prostředky restaurace a zákazníků (a to jak restaurace, tak i pivovaru). Proto někdy nastanou situace, že dvůr je přeplněn dopravními prostředky, přičemž z ulice sem chtějí vjet další vozidla.

Mimo jiné se dvůr využívá pro čištění festivalových stánků, mobilních výčepních zařízení a pivních stolů. Dále se zde opakovaně každé léto pořádá hudební festival, který je kompletně sponzorován pivovarem. Během festivalu je pro všechny dopravní prostředky vjezd na dvůr zakázán, protože po celém dvoře jsou umístěny pivní stoly s lavičkami a zároveň také stánky, kde si návštěvníci mohou zakoupit produkty pivovaru.

1.2.4 Budova výroby

V této budově se nachází plno zařízení, které se používají pro běžný, každodenní chod pivovaru. K plnění piva do plastových nebo skleněných láhví se využívá plnička na láhve. K plnění sudů se naopak využívají narážecí bajonety, které jsou napojeny na potrubí, které z tanků ve sklepení přivádí pivo. Tato místnost také slouží jako mezisklad pro použité a špinavé

sudy, které čekají na vymytí v myčce, která se zde také nachází. Po umytí se můžou pak opětovně využít k naplnění.

1.2.5 Budova kanceláře

Tato budova se může rozdělit do dvou částí, první část se využívá jako kancelář, kde se nachází vedení pivovaru, v druhé části je mezisklad, kde se uchovávají všemožné pomůcky sloužící k plnění piva. Například prázdné plastové nebo skleněné láhve, dále se zde uskladňují prázdné a umyté sudy, které čekají na opětovné naplnění.

Když se v létě pořádají různé festivaly, tak kromě stánků jsou potřeba i mobilní výčepní stoly, které se zde také uchovávají. Také se zde nacházejí menší výčepní zařízení, která se využívají nejen na festivalech, ale také se za určitou cenu pronajímají zákazníkům.

Další důležitou součástí je mezisklad etiket, kterých je celá řada. Jsou zde etikety pro stávající spodně kvašená piva, tak i pro vrchně kvašená piva, dále pro všechna kyselá piva (tzv. „kyseláče“). Pivovar zde uskladňuje i svoje unikátní plastové kelímky, a to jak obyčejné na jedno použití, tak i reklamní, které se prodávají zákazníkům. Skladuje se zde i pomocný elektroinstalační materiál, jakožto prodlužovací přívody, externí zásuvky, externí světla atd.



Zdroj: Autor

Obrázek 5 – Zleva: Budova kanceláře a budova výroby

1.2.6 Paletové regály

Tyto regály se nachází, dle obrázku č. 6, před zahrádkou restaurace, a to po celé její délce. Používají se zejména pro uskladnění prázdných a umytých sudů pivovaru, které mimo sezonu nemají takové využití. Dále se zde krátkodobě skladují sudy s malinovou nebo kofolou, tato situace nastává tehdy, když ve skladu č. 1 není dostatek místa. Malinovka a kofola vydrží pár dní na slunci bez nějaké újmy, avšak pivo a (konkrétně pivo ochucené) na slunci trpí nejvíce, proto má přednost v uskladnění ve skladu.

Tyto sudy jsou uloženy na paletu a pomocí VZV jsou vyzdviženy do požadovaného patra. Na zemi se poté nacházejí prázdné mobilní tanky, před kterými je poté pod provizorní stříškou zaparkovaný vysokozdvižný vozík.



Zdroj: Autor

Obrázek 6 – Paletové regály

1.3 Nakládací rampa

Pro snazší naskladňování zboží je u budovy výroby také nouzová nakládací rampa, která se nachází v levé části budovy. Tato nakládací rampa nevypadá tak, jak bychom očekávali. Jedná pouze o obyčejné dvoudílné dveře, které jsou zhruba půl metru nad zemí.

Zboží se nakládá tím způsobem, že se otevřou dvoudílné dveře, do kterých zaměstnanec položí na zem europaletu. Na ni se pak vyskládají buď sudy s pivem anebo přepravky s plastovými či skleněnými láhvemi. Pomocí VZV se paleta převezde na práh skladu č. 1

a pomocí paletového vozíku se posléze uskladní. Tuto nouzovou rampu můžeme vidět na obrázku č. 7.



Zdroj: Autor

Obrázek 7 – Nakládací rampa

1.4 Aktivní prvky skladovacích prostor

Úlohou aktivních prvků v logistických systémech je realizovat logistické funkce – zabezpečovat netechnologické operace s pasivními prvky – operace balení, sestavování manipulačních a přepravních jednotek, nakládku, přepravu, překládku, vykládku, uskladňování, kompletaci, kontrolu, identifikaci, ale také sběr, zpracovávání, přenos a zálohování informací.

V prvním případě jsou aktivními prvky technické prostředky a zařízení pro manipulaci, přepravu, skladování, balení, fixaci a další pomocné prostředky a zařízení, která fungují ve spojení s potřebnými budovami, manipulačními a skladovými plochami a dopravními cestami.

Ve druhém případě jsou aktivními prvky technické prostředky a zařízení sloužící činností s informacemi (nosiče informací), jako prostředky pro automatické sledování a identifikaci pasivních prvků, počítače, zařízení a sítě pro přenos zpráv, údajů a dat. (3)

1.4.1 Manipulační prostředky

Manipulační prostředky nebo technika: pod tímto pojmem si můžeme představit veškerou techniku, která pomáhá při manipulaci s nákladem (břemenem nebo zbožím). Jedná se o techniku, která usnadňuje práci a šetří čas. Díky vhodné manipulační technice je možné velmi efektivně přemístit rozměrné, těžké nebo jen početné zásoby materiálu (4)

Za nejrozšířenější manipulační techniku vůbec se může považovat vysokozdvizný vozík (dále jen VZV), který pivovar vlastní. Vysokozdvizný vozík se používá pouze pro manipulaci ve venkovním prostoru pivovaru. VZV pivovaru můžeme vidět na obrázku č. 9.

Další velice využívanou manipulační technikou, která se zde využívá je nízkopodlažní ruční paletový vozík. Používá se hlavně pro ukládání naložených palet ve skladu číslo 1. v poslední řadě se využívají dvoukolové manipulační vozíky, tzv. „rudly“, a to ve 2 provedeních. První provedení má půlkruhový profil, který se využívá pro manipulaci sudů. Druhé provedení má poté klasický plochý profil, který se převážně používá pro manipulaci s pytli sladů, plastovými přepravkami atd.



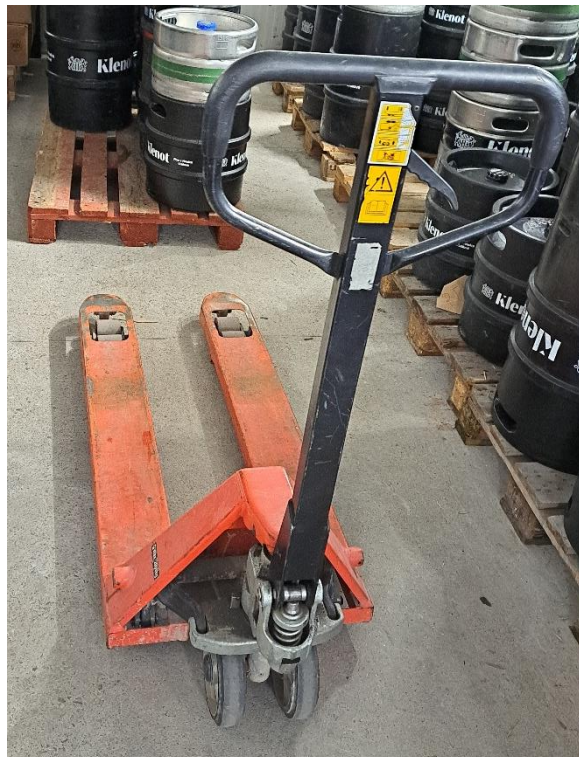
Zdroj: Autor

Obrázek 8 – Zleva: Rudl s plochým průřezem a rudl s půlkruhovým průřezem



Zdroj: Autor

Obrázek 9 – Vysokozdvihný vozík



Zdroj: Autor

Obrázek 10 – Nizkopodlažní paletový vozík

1.4.2 Vozový park pivovaru

Pivovar má ve vlastnictví malý počet dopravních prostředků, a to konkrétně 5 vozů, které se používají k distribuci výrobků, které pivovar vyrábí. Je to hlavně z důvodu, že většinu distribuce výrobků si pivovar zajišťuje z vlastních zdrojů. Při pořádání různých akcí a festivalů se dopravní prostředky používají pro dopravu zařízení a dalších pomůcek, které se používají pro potřeby přímého prodeje výrobků zákazníkům.

Za největší dopravní prostředek se dá považovat dodávkový automobil značky Renault, model Master. Automobil disponuje následujícími rozměry: celková délka činí 5 075 mm a výška nákladového prostoru činí 2 307 mm. Dodávkový automobil má užitečnou hmotnost o hodnotě 2 012 kg. Díky těmto hodnotám se do tohoto dodávkového automobilu může naložit na 40 sudů o objemu 50 litrů. Plně naplněný sud o objemu 50 litrů váží zhruba 50 kg. Tento dodávkový automobil můžeme vidět na obrázku č. 11.

Druhým největším dopravním prostředkem se dá považovat dodávkový automobil značky Toyota, konkrétně se jedná o model ProAce. Dodávka má následující rozměry: celková délka činí 4 959 mm, výška nákladového prostoru činí 1 899 mm. Užitečná hmotnost má hodnotu 1 000 kg, což znamená, že se do tohoto dodávkového automobilu může naložit na 20 sudů o objemu 50 litrů.

Ve vozovém parku jsou ještě k dispozici 2 dodávkové automobily, a to Volkswagen Caddy s užitečnou nosností 430 kg, který se používá zejména pro rozvoz plastových a skleněných láhví. Druhé vozidlo je značky Renault, model Kangoo Van e-tech Electric. Jedná se tak o jediný elektromobil, který pivovar vlastní. Poslední vozidlo, které pivovar vlastní, je osobní automobil značky Fiat, model Mini. Používá se převážně pro přepravu osob, zejména na vícedenní festivaly.



Zdroj: Autor

Obrázek 11 – Dodávkový automobil Renault Master

1.5 Pasivní prvky skladovacích prostor

Logistický řetězec je mj. vymezen jednotou dvou stránek: stránky hmotné a nehmotné. Hmotná stránka spočívá v uchovávání a přemísťování věcí, které jsou schopny uspokojit potřeby konečného zákazníka. Při uchovávání věcí máme na mysli uchovávání hotových výrobků, obalů, nedokončených výrobků, základního a pomocného materiálu, dílů apod. Při přemísťování se nejedná jen o tyto uvedené věci, ale může jít také o přemísťování osob. Nehmotná stránka spočívá v uchovávání (nebo též přemísťování) potřebných informací tak, aby uchovávání a přemísťování všech uvedených věcí a osob mohlo být realizováno. Nehmotná stránka spočívá také např. v přemísťování peněz (zpravidla bezhotovostní formou).

Podstatnou část hmotné stránky logistických řetězců představuje pohyb pasivních prvků z místa a okamžiku jejich vzniku skrze různé výrobní a distribuční články do místa a okamžiku jejich výrobní nebo konečné spotřeby. Pasivní prvky rozdělujeme na:

1. Suroviny, díly, základní a pomocný materiál, nedokončené a hotové výrobky – prvky, které nabývají podoby manipulovaných, přepravovaných nebo skladovaných kusů a jejichž účelem je překonání „prostoru a času“. Operace, jimiž procházejí, mají výlučně netechnologický charakter, tzn., že v jejich průběhu se tyto prvky nemění, stejně tak jejich množství nebo podstata vlastností.
2. Obaly a přepravní prostředky – prvky, které v případě, že se jejich přemísťování uskutečňuje samostatně, podmiňují pohyb vlastních výrobků, dílů, materiálu nebo surovin.
3. Odpad – který vzniká při výrobě, distribuci či spotřebě výrobků. Odpad považujeme také za pasivní prvek. Jeho likvidace nebo recyklace je předmětem péče výrobce a je povinností danou mu zákonem.
4. Informace – jejich pohyb provází (společně s penězi) pohyb vlastních výrobků, dílů, materiálu nebo surovin směrem k uspokojení potřeb konečného zákazníka. (5)

Surovin, které pivovar potřebuje k výrobě, je celá řada. Začíná to u sladu, používá se zejména slad z Německa nebo plzeňský slad. Dále je potřeba velké množství vody, pivovar je plně napojen na městské potrubí. Další hlavní složkou je také chmel, konkrétně se používá chmel žatecký. V poslední řadě jsou potřeba kvasnice, u ochucených piv jsou dále potřeba různé přísady a příchutě, které se do těchto piv přidávají (mango, vanilka, hruška, ...).

Za obaly se dají považovat skleněné nebo plastové láhve anebo sudy, s objemem 50 l, 30 l a 15 l. Za určitých okolností se láhve balí také do krabic, buď si zákazník objedná dárkovou sadu anebo se jedná o zakázku a láhve se balí do krabic po 6 kusech. K přesunu láhví se používají přepravky a následně EURO palety. K jejich přesunu poté se používají manipulační prostředky uvedené v kapitole 1.4.1 (obrázky 8, 9 a 10).

1.6 Informační systém pivovaru

Informace, které se do systému zadávají, můžeme rozdělit do 2 částí, a to na informace, které se získávají skrze e-shop a informace, které zadávají samotní zaměstnanci pivovaru.

Informace získané z e-shopu pivovaru fungují v podstatě stejně jako v jiných internetových obchodech. Zákazník si bez přímé registrace může objednat jakékoliv pivo, které je zrovna v nabídce. Objednané pivo si zákazník může vyzvednout osobně, obvyklá provozní doba pivovaru je každý pracovní den od 8 hodin do 16 hodin, po telefonické domluvě to ale obvykle lze i později či o víkendu. Po Hradci Králové a okolí pak též pivovar sám rozváží buď v kooperaci s rozvozem jídla z restaurace Pivovarské domy nebo v rámci distribuce sudového piva. Standardní okruh je do 15 km od Hradce Králové, pokud si zákazník není jist, zda je to v jeho dojezdové vzdálenosti, může zavolat a domluvit se.

Pokud zákazník nebydlí poblíž, tak se pivo posílá spediční službou. Pivovar nedávno začal spolupracovat s ověřenou službou Messenger, která se na dopravu lahví specializuje, byť je cena o něco vyšší. Ovšem pivovar hledá další alternativy tak, aby bylo zaručeno, že pivo dorazí v pořádku a externí doprava příliš nenavýší cenu. V rámci dodávky spediční službou se pivo odesílá od pondělí do čtvrtka tak, aby pivo zbytečně neleželo přes víkend někde v systému. Objednávky uskutečněné po 14. hod. ve čtvrtek se tedy odesílají v pondělí. (6)

Informace, které shromažďují a zadávají zaměstnanci, se týkají hlavně stáčení piva. K tomu se používá tzv. „kniha stáčení“, kam se vypisují požadované informace jako:

- Datum stáčení
- Druh piva
- Označení tanku
- Množství sudů (pokud byly použity ke stáčení)
- Množství stočených láhví/sudů
- Datum spotřeby
- Podpis pracovníka

Z toho vyplývá, že se všechny informace musejí zapisovat a kontrolovat ručně, neexistují žádné technologie, které by snížily chybovost, jako ku příkladu RFID čtení kódů, čárové kódy apod.

1.7 Proces skladování pivovaru

Skladovací procesy můžeme definovat jako subsystém podnikového logistického systému, který zabezpečuje skladování produktů, tj. surovin, dílů, zboží ve výrobě nebo hotových výrobků a jejich pohyb v místě vzniku, mezi místy vzniku nebo místem spotřeby. Poskytuje tak managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Můžeme se setkat i s termínem "distribuční centrum". Termín "sklad" je však pojmem obecnějším a širším.

Skład udržuje všechny typy produktů, zatímco distribuční centrum skladuje minimální zásoby, a to převážně těch výrobků, po kterých je vysoká poptávka. Ve skladech identifikujeme zpravidla čtyři cykly:

1. příjem
2. transfer
3. komplementace
4. expedice (7)

Tyto cykly budou v následujících podkapitolách podrobněji zanalyzovány.

1.7.1 Příjem zboží

Příjem zboží je logistický proces, při kterém dodavatel splňuje svůj dodavatelský závazek a předává kupujícímu / odběrateli zboží za smluvně dohodnutou cenu. Dodavatel zasílá zboží vlastní dopravou, prostřednictvím veřejného přepravce, popř. si pro zboží dojede odběratel. Příjem zboží má dvě fáze – odběr zboží a přejímku zboží. Odběratel je při přejímání povinen zkontrolovat, zda přebírané zboží odpovídá smlouvě – to se děje během přejímky. (8) Dále probíhá kontrola dokumentů, jako dodací listy nebo případně faktury. Pokud je vše v pořádku, zaměstnanec, který přejímá zásilku, podepíše protokol o převzetí zásilky.

Pivovar ke svému působení potřebuje přijímat určité produkty, které jsou k existenci podniku důležité. Jedná se zejména o suroviny bezprostředně důležité k výrobě piva. Tj. slad, chmel a kvasinky. Slad dodavatel dováží každou první středu v měsíci a jedná se vždy o 30 pytlů sladu. Tyto pytle se z dodávkového automobilu pomocí VZV přesunou do místnosti, která se nachází v průjezdu (obrázek 1), kde se vždy uchovávají a zpracovávají.

Chmel a kvasinky se také pomocí VZV přesunou z dodávkového automobilu, ale tentokrát do skladu číslo 1, podobné to je u dodávek sudů s kofolou a malinovou. Další zboží se už přesouvá do budovy kanceláře k dalšímu uskladnění, zejména se jedná o krabice s etiketami.

1.7.2 Transfer zboží

Transfer neboli uskladnění zboží nastává vždy po příjmu zboží od dodavatele. Dále se uskladňují produkty samotného pivovaru. K přesunu se používají manipulační prostředky do jednotlivých skladů nebo kancelářské budovy.

Naplněné sudy, se nejdříve naskládají na paletu a pomocí VZV nebo paletového vozíku, se přesunou do skladu číslo 1. Plastové nebo skleněné láhve se uskladňují pomocí plastových přepravek, a to ve skladu číslo 3. Samozřejmě se tyto produkty skladují dle metody FIFO. Produkty, které mají bližší datum spotřeby se musí naskládat dopředu pro snadnější přístup.

1.7.3 Kompletace zboží podle objednávky

Po objednávce z e-shopu nebo po telefonické domluvě odpovědný zaměstnanec zpracuje a vytiskne dodací list a připraví zásilku k odběru. Když se jedná o dárkové balení skleněných nebo plastových láhví, zásilka se zabalí do příslušné krabice. Pokud si zákazník objedná libovolné množství láhví, nezáleží na druhu. Nijak zvlášť se nebalí a zákazník je převezme volně nebo si může dokoupit tašku. Sudy se také nijak zvlášť nebalí, pouze se ve skladu naskládají do určeného prostoru. Zaměstnanci označí připravenou zásilku jménem zákazníka, popř. názvem a množstvím zboží.

Pozn: Zákazník za každý sud zaplatí 1 500 Kč vratnou zálohu.

1.7.4 Expedice zboží

Expedice se skládá z několika operací. Jedná se především o kontrolu zboží/výrobku, jestli má správné balení, jestli všechny dokumenty souhlasí s objednávkou atd. Pokud je něco v nepořádku, musí se vše neprodleně nahlásit a opravit. Pokud je vše v pořádku, může nastat nakládka zboží do dopravního prostředku a vozidlo může odjet na předem určené místo.

Jak bylo řečeno, pivovar většinu objednávek zaváží sám po domluvě se zákazníkem. V případě, že není jiná možnost, pivovar využívá spediční služby Messenger, která se specializuje na rozvoz láhví.

1.8 Shrnutí analýzy

Tato kapitola měla za cíl zanalyzovat skladovací prostory a technologie. Dle analýz bylo zjištěno, že ve všech 3 skladovacích prostorách není dostatek místa pro výrobky pivovaru. To má za následek, že některé výrobky se musejí dočasně skladovat v paletovém regálu, který se nachází na dvoře. Dále chybí jakékoliv technologie pro automatickou identifikaci pomocí RFID kódů nebo čárových kódů. Tyto technologie by při uskladňování a vyskladňování zjednodušily dokumentaci a snížily chybovost. U kontejnerových skladů byl nalezen složitý přístup pro vjezd s naloženým dvoukolovým manipulačním vozíkem. Je to z důvodu, že práh u vstupu do kontejnerů je výš než země dvora.

V budově výroby se dále veškeré informace o stáčení a plnění piva zapisují ručně do tzv. „Knihy stáčení“. To může mít za následek chybovost při počítání množství láhví a sudů, které se za den vyprodukuje.

2 Analýza dostupných technologií pro automatizaci skladování

Ze zjištěných nedostatků autor následně navrhne řešení, které by měly vést ke zlepšení situace v pivovaru. Zde jsou oblasti, na které se chce autor zaměřit:

- Automatická identifikace (RFID, čárové kódy atd.)
- Informační systém (SAP, Microsoft Dynamics 365 atd.)
- Automatické skladování (AGV vozíky, AMR vozíky atd.)
- Přesun zboží pomocí různých druhů dopravníků
- Přídavné skladovací prostory (skladovací automaty, výdejní automaty atd.)

2.1 Možnosti systému RFID

Pro způsob automatické identifikace autor navrhuje RFID systém. Může to být dobrým řešením pro sledování zásob a zlepšení procesů skladování a výroby piva. RFID (Radio Frequency Identification) je technologie pro bezkontaktní identifikaci a sledování předmětů pomocí rádiových vln.

Použití RFID systému by umožnilo sledovat zásoby piva v reálném čase, což by mohlo usnadnit plánování a řízení zásobování. Při použití RFID tagů na lahvích piva lze například sledovat, kdy byly lahfovány, kdy byly přesunuty do skladu a jaké množství zůstává na skladě.

RFID systém také umožňuje snadné vyhledávání konkrétních lahví nebo sudů piva na skladě. To může pomoci zlepšit efektivitu skladování a minimalizovat ztráty způsobené špatným řízením zásob. Další výhodou použití RFID systému v pivovaru je zlepšení přesnosti a rychlosti inventur. S RFID technologií lze rychle a snadno inventarizovat zásoby, aniž by bylo nutné fyzicky procházet každou položku. Instalace RFID systému však vyžaduje investice do infrastruktury, jako jsou čtečky a tagy, a také vývoj softwarového systému pro správu dat. (9)

2.1.1 Výběr čtečky pro náš případ

Existuje mnoho různých typů čteček RFID, každá s různými vlastnostmi a aplikacemi. Zde je několik faktorů, které by se měli zvážit při výběru čtečky RFID:

- Typ čipu – Je třeba zkontrolovat, zda je čtečka RFID kompatibilní s typem čipu, který se používá. Existují různé typy čipů, jako jsou LF, HF a UHF, každý z nich má různé vlastnosti a aplikace.
- Vzdálenost čtení – Potřeba zvážit, jaká vzdálenost by byla nejoptimálnější pro čtení tagů RFID. UHF čtečky mají obvykle větší dosah než LF nebo HF čtečky.

- Rychlost čtení – Čtečky mají různé rychlosti čtení, které lze nastavit. Záleží na potřebě čtení RFID tagů ve vyšší rychlosti atd.
- Prostředí – Potřeba zvážit, v jakém prostředí bude čtečka RFID používána. Například pokud bude čtečka používána v prostředí s vysokou vlhkostí nebo prachem – měla by se zvážit vodotěsná a odolná konstrukce.
- Rozhraní – Je třeba používat zařízení, které je plně kompatibilní s čtečkou. (10)

Několik čteček RFID, které mohou být vhodné pro automatizaci skladu pro minipivovar, jsou například:

1. Impinj Speedway Revolution – UHF čtečka RFID s vysokou rychlostí čtení a vzdáleností čtení až 30 metrů.
2. Zebra FX7500 – UHF čtečka RFID s vysokou rychlostí a vzdáleností čtení, odolná vůči prachu a vodotěsná.
3. Datalogic Gryphon I GBT4400 – HF čtečka RFID s vysokou rychlostí a vzdáleností čtení, kompatibilní s Bluetooth a odolná vůči pádu a otřesům.
4. FEIG Electronic ISC.LRU1002 – LF čtečka RFID s nízkou frekvencí, vhodná pro čtení tagů blízko kovu.

Autor z navrhovaných čteček doporučuje Datalogic Gryphon I GBT4400. Hlavní důvod je, že z navrhovaných čteček je nejlevnější, stojí totiž 40 USD (přibližně 880 Kč). Výkon a veškeré vlastnosti, kterými čtečka disponuje, jsou pro potřeby pivovaru dostatečné. Ostatní čtečky mají sice více funkcí, ale jsou dražší a tím pádem jsou pro tento pivovar ekonomicky nevýhodné.

2.1.2 Výběr tagu

Autor navrhuje použití pasivních tagů. Z důvodu, že pořizovací náklady jsou menší než na tagy aktivní. Vlastnosti aktivních tagů by zde svoje užití nenašly.

V praxi existuje několik typů pasivních RFID tagů, které jsou odolné proti vlhkosti a mohou být použity v náročných prostředích. Zde je několik možností:

1. Keramické tagy – Tyto tagy jsou vyrobeny z keramického materiálu, který je odolný vůči vlhkosti a chemickým látkám. Jsou ideální pro použití v průmyslových prostředích.
2. Plastové tagy s IP68 ochranou – Tyto tagy mají vysokou odolnost vůči prachu a vlhkosti a splňují standardy IP68. Jsou ideální pro použití ve venkovních prostředích a v blízkosti vody.

3. Nerezové tagy – Tyto tagy jsou vyrobeny z nerezové oceli, což zajišťuje jejich odolnost vůči vlhkosti, korozi a vysokým teplotám. Jsou vhodné pro použití v průmyslových prostředích, jako jsou sklady, továrny a další.
4. Silikonové tagy – Tyto tagy jsou vyrobeny z měkkého silikonového materiálu, který je odolný vůči vlhkosti a chemickým látkám. Jsou ideální pro použití v prostředích s vysokou vlhkostí, jako jsou sklady s potravinami, zdravotnická zařízení a další.
5. Tagy s keramickým pláštěm – Tyto tagy jsou vyrobeny s keramickým pláštěm, který poskytuje vysokou odolnost vůči vlhkosti, vysokým teplotám a mechanickému poškození. Jsou vhodné pro použití v průmyslových prostředích, jako jsou hutě a ocelárny. (11)

Z nabízených tagů, které jsou vhodné pro používání ve vlhkém prostředí, autor doporučuje obyčejné plastové tagy s ochranou IP68. Jsou pro potřeby pivovaru zcela vyhovující, navíc jsou z nabízených tagů nejlevnější. Dále je zapotřebí zakoupit tiskárnu na tagy. Autor proto navrhuje zakoupit tiskárnu ZEBRA, typ ZD500R, která stojí 1 350 USD (přibližně 29 700 Kč).

Samozřejmě je zapotřebí, aby čtečka a tagy fungovaly na stejné frekvenci. Dále, v praxi budou zaměstnanci lepit plastové tagy na láhve a sudy, které následně naskenují čtečkou. Tím pádem už nebude zapotřebí vše vypisovat ručně do knihy stáčení. Neboť veškeré informace budou dostupné v informačním systému.

2.2 Možnosti čárových kódů

Dalším způsobem automatické identifikace může být systém čárových kódů. Tento způsob je nejúčelnější a stále ještě nejlevnější. Z toho důvodu, že jsou nejrozšířenější při označování pasivních prvků pro automatickou identifikaci na optickém principu. Jsou založeny na rozdílných vlastnostech tmavých a světlých ploch při ozáření optickým nebo laserovým paprskem. (12)

Čárové kódy se v minipivovaru mohou používat k mnoha účelům, včetně:

1. Sledování surovin – Při výrobě piva je důležité sledovat suroviny, jako jsou slad, chmel a kvasnice. Čárové kódy lze použít k označení každého sáčku se surovinami a sledování, kdy byly přijaty a jak dlouho jsou skladovány.
2. Sledování výroby – Při výrobě piva je důležité sledovat každou fázi procesu, od varu až po balení. Čárové kódy lze použít k označení každého sudu nebo lahve s pivem a sledování, kdy byly naplněny, kde byly skladovány a kdy byly baleny.

3. Sledování prodeje – Čárové kódy lze použít k sledování prodeje piva v hospodách, restauracích a jiných místech. Kódy lze umístit na etikety lahví nebo na výčepní zařízení a sledovat, kolik piva bylo prodáno a kdy.
4. Správa skladu – Čárové kódy lze použít ke správě skladových zásob. Každá položka, jako jsou sudy nebo lahve, může mít svůj vlastní kód, což umožňuje sledování množství a umístění zásob na skladě.

Využití čárových kódů v minipivovaru může pomoci s účinnější správou a kontrolou výroby, skladování a prodeje piva.

2.2.1 Výběr kódu a čtečky pro náš případ

Existuje mnoho různých čárových kódů a čteček, které se mohou použít v minipivovaru. Záleží na tom, jaký typ produktu budeme označovat a sledovat pomocí kódů. Zde jsou některé z možností:

- EAN-13 kódy – Tyto kódy jsou běžně používané pro sledování produktů v potravinářském průmyslu a jsou kompatibilní s většinou čteček čárových kódů.
- QR kódy – Tyto kódy mají větší kapacitu dat než EAN-13 kódy a jsou často používány pro odkazy na webové stránky, videoobsah a další informace. Čtečky QR kódů jsou běžně k dispozici a lze je použít pro různé účely.
- GS1-128 – Tento typ 1D čárového kódu je alfanumerický, lineární. Je primárně určen k označování logistických, popřípadě i obchodních jednotek. Navíc umožňuje prostřednictvím standardu GS1 aplikačních identifikátorů kódování dalších doplňkových informací do strojově snímatelné podoby. (13)
- Data Matrix kódy – Tyto kódy jsou podobné QR kódům, ale mají větší kapacitu dat. Jsou běžně používány v průmyslu a výrobních závodech pro sledování produktů a komponent.

Z navržených kódů autor doporučuje GS1-128 kódy. Hlavním důvodem je možnost zadat doplňující informace o zboží. Jako jsou čísla sériových čísel, datum expirace, množství a další údaje. Možnosti, které tyto kódy nabízejí, jsou dostačující pro potřeby pivovaru. QR kódy a Data Matrix kódy mají sice lepší vlastnosti a větší kapacitu dat, ale v pivovaru by se pro ně nenašlo takové využití.

Pokud jde o čtečky čárových kódů, autor doporučuje zvážit bezdrátové čtečky, které jsou pohodlné a snadno použitelné. Mezi příklady patří čtečky Honeywell, typ Voyager 1202 g nebo

Zebra, typ DS2278. Tyto čtečky jsou také cenově dostupné, obě se pohybují na cenové relaci 250 USD (přibližně 5 500 Kč) a mají také dlouhou výdrž baterie.

Z navrhovaných čteček autor doporučuje čtečku od firmy Zebra, model DS2278. Hlavní důvody jsou, že je odolnější a uživatelsky příjemnější než čtečka od firmy Honeywell.

V poslední řadě bude potřeba pořídit tiskárnu, která podporuje GS1-128 kódy je Zebra GX430t. Pořizovací cena tiskárny se pohybuje okolo 800 USD (přibližně 17 600 Kč).

2.3 Výběr CRM systému pro sledování a analýzu dat

Pro vybudování informačního systému autor navrhuje použít CRM systém (Customer Relationship Management), což je softwarová aplikace. Tato aplikace umožňuje podnikům spravovat a analyzovat vztahy se svými zákazníky. Tento systém se používá k sběru a ukládání informací o zákaznících, včetně jejich kontaktů, historie nákupů, preference a potřeb. Tyto informace jsou následně využívány k personalizaci marketingových kampaní, zlepšení služeb a zvýšení spokojenosti zákazníků. CRM systémy obvykle zahrnují několik základních funkcí, jako jsou:

- Správa kontaktů – Ukládání základních informací o zákaznících jako jsou jméno, adresa, e-mail, telefonní číslo a další kontaktní údaje.
- Správa interakcí – Ukládání historie interakcí se zákazníky jako jsou e-maily, telefonáty, osobní setkání a další formy komunikace.
- Správa prodeje – Ukládání informací o nákupním chování zákazníků a sledování prodejních aktivit jako jsou nabídky, smlouvy a faktury.
- Analýza dat – Vyhodnocování dat o zákaznících a vytváření zpráv a grafů, které pomáhají podnikům pochopit, jak lépe plnit potřeby zákazníků a zlepšovat své služby.
- Některé CRM systémy také nabízejí další funkce, jako jsou automatizace marketingových kampaní, sledování sociálních sítí, integrace s dalšími aplikacemi a další. CRM systémy jsou dnes důležitou součástí řízení vztahů se zákazníky a pomáhají podnikům efektivněji a účinněji komunikovat se svými zákazníky a zvyšovat své zisky. (14)

Jelikož autor navrhl zavedení automatické identifikace pro sledování zásob pivovaru, je zapotřebí vybrat CRM systém, který je plně kompatibilní se systémem RIFD nebo s čárovými kódy. Zde jsou některé z nich:

- Salesforce – Salesforce nabízí různé možnosti integrace. Lze tak využít automatickou identifikaci zákazníků nebo produktů a sledování jejich pohybu v reálném čase.
- SAP CRM Cloud – SAP CRM Cloud umožňuje integraci s různými technologiemi. Lze tak využít automatickou identifikaci produktů nebo kódů a sledovat tak jejich pohyb a spotřebu.
- Microsoft Dynamics 365 – Microsoft Dynamics 365 nabízí široké možnosti integrace s jinými technologiemi a systémy. Lze tak využít automatickou identifikaci produktů nebo kódů a sledovat tak jejich pohyb a spotřebu.

2.3.1 Analýza navržených CRM systémů

Autor navrhl 3 CRM systémy, které by mohly být propojeny se systémem RFID anebo s čárovými kódy. Avšak je potřeba jednotlivé systémy zanalyzovat a posléze vybrat systém, který nejvíce odpovídá požadavkům pivovaru z hlediska technického i ekonomického.

Systém Salesforce CRM od společnosti Salesforce Inc používají firmy po celém světě. Pro malé firmy může být hlavně lákavá cena předplatného a to 25–300 USD (přibližně 550–6 600 Kč) měsíčně. Cena se odvíjí přednostně podle počtu uživatelů, velikosti firmy atd. Z důvodu menšího předplatného se může zdát, že systém je vhodný i pro menší podniky. Samotná společnost však nedoporučuje užívat jejich produkt v malých podnicích. A to z důvodu, že Salesforce CRM je určen pro střední a větší podniky. Takže pro menší společnosti mohou být vhodnější jiné CRM systémy, které se snadněji přizpůsobují menším potřebám.

Systém SAP CRM Cloud od společnosti SAP SE opět používají firmy po celém světě. Cena předplatného se nedá říct přesně, protože cena SAP CRM Cloud může být ovlivněna mnoha faktory, jako jsou požadavky na zákaznické vztahy, rozsah implementace, počet uživatelů, požadavky na úpravy atd. Dá se však předpokládat, že se cena bude pohybovat od několika set dolarů až po několik tisíc dolarů měsíčně. V závislosti na výše uvedených faktorech, hlavně kvůli vysoké ceně, se tento systém pro malé podniky nevyplatí. Podobně jako u systému od společnosti Salesforce Inc. totiž ani systém SAP RM Cloud také není vhodný pro menší podniky. Proto je potřeba najít jinou alternativu.

Systém Microsoft Dynamics 365 od společnosti Microsoft opět používají firmy po celém světě. Cena předplatného se pohybuje okolo 40–200 USD (přibližně 880–4 400 Kč) měsíčně. Tato cena je vyšší než u systému Salesforce, ale přesto je pro menší podniky výhodnější. Hlavně

z důvodu, že tento systém je více kompatibilní s potřebami v menších podnicích než předešlé 2 systémy. Z toho důvodu autor navrhuje zakoupení licence tohoto systému pro pivovar.

2.4 Automaticky vedené vozíky

Pro automatické skladování autor navrhuje automatizované vozíky, které jsou navrženy tak, aby automaticky převážely zboží. Včetně sudů piva, z jednoho místa na druhé bez nutnosti manuálního ovládání.

Využití automatizovaných vozíků v pivovarech může přinést mnoho výhod, jako jsou:

- Zlepšení produktivity – Automatizované vozíky umožňují rychlejší a efektivnější přesun zásob z nádrží na skladové regály, což zvyšuje produktivitu a zkracuje dobu potřebnou pro zpracování objednávek.
- Snížení nákladů na pracovní sílu – Automatizované vozíky snižují potřebu manuální práce pro přepravu zásob a umožňují zaměřit pracovní sílu na jiné úkoly, jako je například kontrola kvality.
- Snížení rizika poškození zásob – Automatizované vozíky mohou být vybaveny senzory, které snižují riziko poškození zásob během přepravy a umožňují přesnější a bezpečnější manipulaci s nimi.
- Zlepšení bezpečnosti – Automatizované vozíky mohou být programovány tak, aby dodržovaly bezpečnostní protokoly a minimalizovaly riziko nehod a úrazů.
- Zlepšení sledování zásob – Automatizované vozíky mohou být vybaveny senzory pro sledování zásob, což umožňuje přesnější a efektivnější řízení zásobování a minimalizuje riziko chyb v inventuře. (15)

Využití automatizovaných vozíků v pivovarech může být účinným způsobem, jak zlepšit efektivitu a bezpečnost přepravy zásob a minimalizovat náklady na pracovní sílu.

Existuje mnoho typů automatizovaných vozíků, které se používají v různých průmyslových odvětvích, včetně potravinářského průmyslu. Zde jsou některé typy vozíků, které by mohly být vhodné pro skladování v minipivovaru:

- Vozíky s dráhou – Tyto vozíky se pohybují po předem určené dráze a mohou být programovány k plnění různých úkolů, včetně přepravy surovin a výrobků mezi skladovými regály a výrobními linkami.
- AGV (Automatic Guided Vehicles) - Tyto vozíky jsou vybaveny senzory a navigačním systémem, který jim umožňuje pohybovat se v prostoru a vyhnout se

překážkám. Mohou být programovány k plnění různých úkolů, včetně přepravy surovin a výrobků mezi různými oblastmi skladu.

- AMR (Autonomous Mobile Robots) - Tyto vozíky jsou také vybaveny senzory a navigačním systémem, ale jsou mnohem flexibilnější než vozíky s dráhou nebo AGV. Mohou se pohybovat po skladu bez potřeby pevných tras a mohou být programovány k plnění různých úkolů.
- Paletové vozíky – Tyto vozíky jsou navrženy pro manipulaci s paletami a mohou být použity k přepravě surovin a výrobků mezi skladovými regály a výrobními linkami.

Každý typ vozíku má své výhody a nevýhody. Pro malé podniky jsou vysoké pořizovací náklady za vozíky ovládané bez lidské síly důvodem, proč tyto automaticky vedené vozíky nepořizovat.

Nevýhody použití automatických vozíků:

- Vysoké náklady na pořízení – Pořízení automatizovaných vozíků může být nákladné, což může být překážkou pro malé podniky.
- Potřeba údržby – Robotické vozíky vyžadují pravidelnou údržbu a opravy, což může znamenat další náklady.
- Omezení flexibility – Automatizované procesy mohou být méně flexibilní než lidská práce, což může být problémem v případě změn v produkci nebo skladování.

Existují ještě další nevýhody, proč pro pivovar není vhodné použití automatických vozíků. Například, kvůli nerovnoměrnému terénu, který se nachází na dvoře. Další důvod by také mohl být, že budova výroby není zcela přizpůsobena k vytvoření dráhy pro automatické vozíky. Z toho důvodu by se musela budova od základu zrekonstruovat a tím by vznikly další náklady.

Celkově lze říct, že automaticky vedené vozíky jsou výhodná investice pro střední a velké podniky. Ale pro malé podniky není kvůli obrovským pořizovacím nákladům výhodná.

2.5 Dopravníky

Pro přesun zboží nebo materiálu autor navrhuje dopravníky, které jsou ideální pro přesun velkého množství surovin a materiálů z jednoho místa na druhé. V případě minipivovaru jsou to obiloviny, kvasnice a chmel. Dopravníky mohou být vyrobeny z různých materiálů, jako jsou například kov nebo plast a mohou být poháněny elektricky nebo mechanicky.

Výběr vhodného dopravníku závisí na konkrétních požadavcích a potřebách daného minipivovaru. Zde jsou některé z možností dopravníků, které by mohly být vhodné pro minipivovar:

- Řetězové dopravníky – Tento typ dopravníku využívá řetězů, které pohání dopravník a přenáší materiál z jednoho místa na druhé. Řetězové dopravníky jsou ideální pro přepravu těžkých a velkých materiálů, jako jsou obiloviny a další suroviny.
- Pásový dopravník – Pásový dopravník využívá pásu, který pohání dopravník a přenáší materiál z jednoho místa na druhé. Pásový dopravník je vhodný pro přepravu lehčích a menších materiálů, jako jsou kvasnice a chmel.
- Šnekový dopravník – Šnekový dopravník je ideální pro přepravu surovin, které jsou vlhké, sypké nebo lepkavé. Šnekový dopravník využívá rotační šnek, který pohání dopravník a přenáší materiál z jednoho místa na druhé.
- Vzduchový dopravník – Vzduchový dopravník využívá proud vzduchu k přenosu materiálu. Tento typ dopravníku je vhodný pro přepravu jemných a lehkých materiálů, jako jsou kvasnice a chmel.

Je důležité zvážit různé faktory:

- požadovaná kapacita
- velikost a hmotnost materiálu
- délka a rychlost přenosu
- dostupnost prostoru pro instalaci
- cena při výběru vhodného dopravníku pro daný minipivovar

Každý typ dopravníku má své výhody a nevýhody, proto je důležité zvážit potřeby a specifika konkrétní aplikace při výběru správného typu dopravníku. Zde jsou některé obecné výhody a nevýhody různých typů dopravníků:

Výhody:

- Zvyšují efektivitu a produktivitu při přepravě materiálů a zboží
- Snížení rizika zranění pracovníků a poškození materiálu během manuální manipulace
- Umístění dopravníků lze optimalizovat tak, aby se snížily náklady na přepravu a zvýšila účinnost procesů
- Dopravníky jsou většinou plně automatizované, což umožňuje snadné monitorování a řízení

Nevýhody:

- Pořizovací náklady a náklady na údržbu mohou být vysoké
- Vyžadují náležité plánování a instalaci
- Při poruše se může celý výrobní proces zastavit
- Některé typy dopravníků mohou být hlučné, což může omezovat použití v určitých prostorách (16)

Je třeba brát v úvahu také další faktory, jako jsou požadované výkony, prostor pro instalaci a finanční náklady na nákup a údržbu při výběru vhodného dopravníku pro konkrétní aplikaci.

Pro realizaci dopravníků v pivovaru nastávají stejné problémy jako u automaticky vedených vozíků. A to, že budova výroby není vůbec přizpůsobená na výstavbu dopravníků. Budova by se tak musela celá zrekonstruovat a tím by vzrostly náklady. Dále, dvůr má zcela nerovnoměrný terén, navíc zde ještě parkují vozidla.

Celkově lze říct, že dopravníky mají mnohem menší pořizovací náklady než automaticky vedené vozíky. Proto firmy s omezeným rozpočtem mohou sáhnout po této variantě přesunu zboží. Pro náš pivovar to vzhledem k současnému stavu výrobních prostor není možné realizovat bez podstatných úprav interiérů všech budov, a to včetně elektroinstalací.

2.6 Skladovací automaty

Pivovar tíží nedostatek místa ve skladech, z toho důvodu autor navrhuje pořídit skladovací automaty. Tato zařízení jsou určena k ukládání a vydávání sudů nebo lahví s pivem. Tyto automaty umožňují rychlé a efektivní skladování a distribuci piva.

Skladovací automaty mohou být automatizované nebo poloautomatizované, mohou být navrženy pro různé velikosti a typy sudů nebo lahví. Mohou být také vybaveny různými technologiemi, jako jsou například senzory. Senzory mohou být pro sledování stavu zásobníku, plnění a vydávání, monitorování teploty a vlhkosti. (17)

Existuje mnoho různých typů skladovacích automatů, které by mohly být vhodné pro minipivovary, volba závisí na konkrétních potřebách a požadavcích daného minipivovaru. Níže autor uvádí několik možností:

- Výdejní automat na plechovky nebo lahve – Tento typ automatu umožňuje minipivovaru distribuovat své pivo přímo z výdejního místa do plechovek nebo lahví. Automat může být vybaven různými funkcemi, jako například chlazením, dezinfekcí nebo možností změny velikosti plechovek nebo lahví.

- Skladovací automat na sudy – Pokud minipivovar produkuje větší množství piva, může být vhodné použít automat na sudy. Tento typ automatů umožňuje ukládání a vydávání sudů v různých velikostech a umožňuje také sledování množství piva v jednotlivých sudech.
- Výdejní automat na sklenice – Pokud minipivovar nabízí své pivo v různých typech sklenic, může být vhodné použít výdejní automat na sklenice. Tento typ automatů umožňuje vydávat pivo přímo do sklenic a může být vybaven různými funkcemi, jako například chlazením, dezinfekcí nebo možností změny velikosti sklenic.
- Skladovací automat na lahve – Pokud minipivovar produkuje pivo, které se prodává v lahvi, může být vhodné použít skladovací automat na lahve. Tyto automaty umožňují ukládání a vydávání láhví v různých velikostech a umožňují také sledování množství piva v každé lahvi.

Každý typ skladovacího automatu má své výhody a nevýhody, a proto je důležité zvážit potřeby a specifika konkrétní aplikace při výběru správného druhu.

Zde jsou některé obecné výhody a nevýhody:

- Zvýšená efektivita – Skladovací automaty umožňují snadné a rychlé ukládání a vydávání zboží, což zvyšuje efektivitu procesů skladování a distribuce.
- Snížení nákladů – Skladovací automaty mohou pomoci snížit náklady na skladování a distribuci zboží tím, že snižují potřebu lidské práce a minimalizují riziko poškození zboží.
- Zvýšená přesnost – Skladovací automaty jsou vybaveny moderními technologiemi, které zajišťují přesné a spolehlivé skladování a distribuci zboží.
- Zvýšená bezpečnost – Skladovací automaty jsou vybaveny bezpečnostními funkcemi, jako jsou například kamerové systémy a ochrana proti krádeži, což pomáhá minimalizovat riziko ztráty zboží.

Nevýhody:

- Vysoké náklady – Pořízení a údržba skladovacích automatů může být velmi nákladná, což může být pro některé firmy finančně neúnosné.
- Technické problémy – Pokud se skladovací automat porouchá, může to vést ke zpožděním při skladování a distribuci zboží a může být nákladné ho opravit.

- Potřeba odborného servisu – Skladovací automaty jsou složité zařízení, které vyžadují odborné servisní zásahy, což může znamenat další náklady a zpoždění při skladování a distribuci zboží.
- Omezená flexibilita – Skladovací automaty mohou být navrženy pro specifické typy zboží a velikosti, což může omezovat jejich flexibilitu při skladování a distribuci různých typů zboží. (18)

Z uvedených skladovacích automatů autor doporučuje pořídit pár kusů skladovacích automatů na láhve. Tyto automaty stojí okolo 2 000 USD (přibližně 44 000 Kč), pořízení může přinést určité výhody. Například, že tím vzniknou další skladovací prostory a sklad číslo 3 nebude nadále přeplněný. Dále, když se automaty dobře umístí, láhve budou přímo na dohled potenciálních zákazníků. Ostatní možnosti, které mohly připadat v úvahu, by v pivovaru nenašly takové využití.

3 Návrh zavedení automatizace a zhodnocení dopadů jejího zavedení

V předešlé kapitole byly navrženy technologie, které by pomohly zefektivnit skladování a manipulaci se zbožím v pivovaru. V této kapitole budou jednotlivé návrhy zhodnoceny.

3.1 Automatická identifikace

Autor navrhl 2 možnosti pro automatickou evidenci zboží pivovaru. Konkrétně se jedná o systém RFID a systém čárových kódů.

3.1.1 Technologie RFID

K automatické identifikaci položek by bylo možné použít technologii RFID. Tato technologie se stále více dostává do povědomí a firmy jí začínají používat častěji než samotné čárové kódy. K zavedení této technologie je však potřeba pořídit řadu věcí: tiskárnu na RFID tagy, čtečku a etikety. Cena etikety za 1 kus se pohybuje na 0,1 USD, při koupi 1 000 ks se částka pohybuje na 100 USD. Po sečtení požadovaných položek se dostaneme na částku 1 490 USD (přibližně 30 000 Kč).

Výhodou RFID značení je zvýšená odolnost proti mechanickému opotřebení a vlhkosti, což umožňuje vícenásobné použití RFID tagů. Proto je tato metoda více vhodná pro provozy, kde dochází k rotaci zboží (=obalů), tedy kdy obaly opouští sklad a zase se do něj vrací. Zavedení tohoto systému do praxe v našem případě by však znamenalo určitou nevýhodu, a to, že skleněné i plastové lahve, používané minipivovarem, jsou nevratné. To by znamenalo mírně zvýšené náklady na jednotlivé lahve, protože RFID tag by bylo nutné na každou novou lahev tisknout znovu.

Kvůli větším pořizovacím nákladům a nevyužitelných vlastností RFID technologie autor tento návrh nedoporučuje.

3.1.2 Technologie čárových kódů

Automatická identifikace pomocí čárových kódů se aplikuje již řadu let a je také nejpoužívanější. K zavedení čárových kódů bude potřeba zakoupit: čtečku, tiskárnu na čárové kódy a etikety. Cena etikety za 1 kus se pohybuje na 0,05 USD, při koupi 1 000 ks se částka pohybuje na 50 USD. Čtečka stojí 250 USD a následně tiskárna stojí 800 USD. Celková cena komponentů pro instalaci činí 1 100 USD (přibližně 24 000 Kč).

Po zavedení čárových kódů do provozu by se podstatně snížila chybovost při sčítání láhví a sudů. Při jednotlivých objednávkách z e-shopu zaměstnanci nemusí chodit opakovaně do skladu a manuálně propočítávat určité láhve nebo sudy. Veškeré informace o zboží se dají najít v CRM systému, který je propojitelný s čtečkou čárových kódů.

Pro nízké pořizovací náklady a výhody autor doporučuje realizovat technologii čárových kódů.

3.2 Informační systém

Pro informační systém by autor navrhoval zavést CRM systém. Vybrány jsou systémy od 3 dodavatelů. A to od společností SAP, Microsoft a Salesforce.

3.2.1 CRM systém

Zavedením CRM systému dojde ke zlepšení přehlednosti fungování pivovaru. Systém má řadu využití, jako je: analýza dat, analýza kontaktů, správa prodeje atd. Dále se tento systém dá propojit s RFID technologií nebo s technologií čárových kódů.

Byly navrženy 3 systémy od rozdílných firem, které jsou vhodné pro potravinářské podniky. Z nich byl po analýze vybrán systém od společnosti Microsoft, která měla pro pivovar ekonomicky nejvýhodnější podmínky.

Hlavním přínosem je, že veškeré informace o zboží ve skladech budou dostupné v systému a zaměstnanci se nebudou muset spoléhat pouze na knihu stáčení. Dále se zlepší přehlednost o správě kontaktů zákazníků, historii objednávek atd. Cena předplatného za systém se pohybuje okolo 40–200 USD měsíčně (přibližně 900 – 4 400 Kč). Kvůli výhodám a nízkým měsíčním nákladům doporučuje autor zavedení CRM systému realizovat.

3.3 Přesun zboží a materiálu

Pro přesun zboží nebo materiálu se mohou aplikovat různé systémy, ať plně automatické nebo poloautomatické.

3.3.1 Automaticky řešené skladování

Pro automatické skladování by se daly použít automaticky vedené vozíky. Jednalo by se o AGV nebo AMR vozíky, vozíky s dráhou nebo paletové vozíky. Hlavním přínosem pořízení automaticky vedených vozíků je zlepšení produktivity z hlediska přesunu zboží od budovy

výroby do skladů pivovaru. Dalším přínosem je, že nebude potřeba tolik pracovní síly, stačí pouze 1 nebo 2 zaměstnanci, kteří budou dohlížet na chod vozíků.

Hlavní nevýhodou však jsou obrovské pořizovací náklady pro instalaci, které se pohybují v řádech 100 000 USD (přibližně 2 200 000 Kč). Další obrovskou překážkou je nerovnoměrný terén na dvoře, kde mimo jiné parkují automobily. Dále, budova výroby by se musela od základu zrekonstruovat a tím by vznikly další náklady.

Celkově lze říct, že automaticky vedené vozíky mají své výhody, ale zároveň obrovské pořizovací náklady. Vzhledem k tomu, že toto řešení manipulace se hodí pro velké provozy s velkým pohybem zboží autor nedoporučuje tento návrh realizovat z důvodu příliš dlouhé návratnosti investice.

3.3.2 Poloautomaticky řešené skladování

Pro použití poloautomatického skladování se dají nainstalovat různé druhy dopravníků. Nejpříjemnějšími dopravníky by pak byly: řetězové, pásové, šnekové nebo vzduchové. Výhody při pořízení dopravníku jsou obdobné jako u automaticky vedených vozíků. A to, že se zlepšila produktivita, zkrátí se čas při přesunu zboží z výroby do skladů anebo přesun materiálu na výrobu piva (chmel, slad, kvasnice atd.). Odstraní se fyzicky namáhavá práce a zároveň se zmenší potřebná pracovní síla, protože by byl opět zapotřebí pouze dohled operátora výroby na chod dopravníků.

Nevýhodou jsou zde opět velké pořizovací náklady, které jsou však menší než u automaticky vedených vozíků, avšak pořizovací ceny mohou být i tak vyčísleny v rozmezí 10 000 až 100 000 USD (přibližně 220 000 – 2 200 000 Kč). Pro vybudování dopravníkových tras je také obrovským problémem nerovnoměrný terén na dvoře a automobily zaparkované na něm. Zároveň je problémem budova výroby, která by se musela zrekonstruovat a tím by opět vzrostly náklady.

Tento návrh má jisté výhody, které by pomohly pomoci chodu pivovaru, ale zároveň jsou s ním spojeny značné pořizovací náklady a vzhledem k ekonomickému výnosu minipivovaru tím pádem i dlouhá návratnost investice. Z tohoto důvodu autor tento návrh nedoporučuje.

3.4 Přídavné skladovací prostory

Pro externí skladovací prostory autor navrhl instalovat různé druhy automatů. Týkalo se to hlavně výdejních automatů na láhve a sklenice. Druhá varianta se týkala skladovacích automatů na láhve a sudy.

3.4.1 Skladovací automaty

Pořízení skladovacích automatů by přineslo značné výhody. Hlavní přínosem je, že se vytvoří další skladovací prostory a tím pádem sklady nebudou tolik přeplněné. Dalšími přínosy jsou, že se zvýší efektivita díky rychlému a snadnému ukládání nebo vykládání. Další velikou výhodou je, že se sníží náklady na skladování a sníží se i riziko poškození láhví během uskladňování.

Pořizovací náklady, které se pohybují okolo 2 000 USD (přibližně 44 000 Kč) za skladovací jednotku nejsou nijak přemrštěné. Jedinou nevýhodou tak je, že v případě poruchy je potřeba zavolat odborný servis.

Nevýhody jsou tak v tomto případě zanedbatelné a z toho důvodu tento návrh autor doporučuje.

3.5 Vybudování nového skladu na místě skladů číslo 2 a 3

Z analýzy bylo zjištěno, že sklady 2 a 3 mají nedostatky, které zaměstnancům pivovaru stěžují práci. Jedná se zejména o nedostatek místa pro uskladnění výrobků a zároveň nedostatek prostoru při manipulaci s dvoukolovým manipulačním vozíkem. Proto autor navrhuje vybudovat sklad nový. Tento sklad bude mít větší rozměry, než kontejnerové sklady 1 a 2 dohromady. Jak bylo řečeno, jeden kontejnerový sklad má následující rozměry: 5 metrů na délku a 2 metry na šířku. Kvůli prostoru nebude možné zvětšit sklad do délky, ale do šířky. Mezi sklady 1 a 2 je totiž mezera cca 0,5 metru, dále na boku je také volný prostor cca 0,5 metru. Z toho vyplývá, že budoucí sklad by mohl mít 5 metrů na délku a 5 metrů na šířku. Jelikož se nad sklady 1 a 2 nachází klimatizace, která slouží restauraci, není poté možné vybudovat vysoký sklad. Z toho důvodu může mít nový sklad maximálně 4 metry do výšky.

Kromě celkové rozlohy 25 m², tento sklad nabídne i další výhody. Jedna z nich může být, že se navýší manipulační prostor. Zvýší se přehlednost, protože všechny výrobky pivovaru v láhvích budou v jednom skladu. Samozřejmě se budou muset nadále dodržovat principy při skladování. Jako je např. stabilní místo pro každý druh piva, dále, prázdné přepravky

uskladňovat vedle skladu, aby zbytečně nezaplňovaly místo uvnitř, skleněné láhve ukládat do policových regálů atd.

Jak bylo zmíněno, sklad číslo 3 plně používá pivovar a sklad číslo 2 je rozdělen s restaurací na polovinu. Bude tedy zapotřebí dohodnout se s vedením restaurace a rozdělit sklad rovným dílem, dle potřeb obou stran. Dále bude zapotřebí rozdělit pořizovací náklady mezi obě strany.

3.5.1 Práh kontejneru

Další problém, který stěžuje manipulaci, je práh kontejneru, který je výš než země dvora. Z toho důvodu autor navrhuje dvě řešení problému. První řešení by bylo, že se práh skladu nechá snížit na úroveň země dvora. Z toho důvodu by se poté musely přizpůsobit dveře, podobně jako u skladu číslo 1. Druhé řešení by spočívalo v pořízení nájezdové pryžové rampy, která by měla délku prahu. Rampa by začala od prahu a navazovala by postupně na úroveň dvora. Pomocí této rampy by zaměstnanec jednoduše vjel s nákladem do skladu.

Autor navrhuje použít druhé řešení, a to hlavně z důvodu menších nákladů. Nájezdová pryžová rampa bude stát okolo 1 000 Kč a veškerou zátěž od naloženého dvoukolového manipulačního vozíku by měla vydržet.

3.6 Rozšíření skladu číslo 1

Sklad číslo 1 vykazuje stejný problém jako sklady číslo 2 a 3. Jedná se o nedostatek místa pro uskladnění výrobků pivovaru, konkrétně se jedná o sudy. Z toho důvodu autor navrhuje protáhnout délku skladu směrem k zahrádce restaurace. Jak je vidět z obrázku 2 a 3, je zde vidět nevyužitá místa. Toto místo má na délku zhruba 5 metrů. Po protáhnutí skladu by se délka skladu zvýšila na 17 m a celková rozloha by tak byla navýšena na 85 m².

Rozšířením skladu č. 1 by se vyřešilo dočasné skladování naplněných sudů v paletovém regálu umístěném na dvoře. Nejčastěji se jedná o 2–3 plně naložené europalety.

Jak bylo řečeno, k uskladnění se používají standardní europalety, které mají na šířku 800 mm. Tím pádem se díky tomuto řešení vytvoří další skladovací prostor. A to konkrétně pro 12 naložených europalet.

3.7 Shrnutí

Pro automatickou identifikaci autor navrhl zavést technologii čárových kódů, tato technologie přinese pivovaru řadu vylepšení. Prvním přínosem může být přehlednější správa

skladů. Díky tomu už zaměstnanci nebudou muset chodit po skladech a manuálně přepočítávat jednotlivé sudy nebo láhve. Dále se zefektivní sledování prodeje piva, která se budou prodávat buď v hospodách nebo v obchodech. Obchody, které budou prodávat výrobky pivovaru, budou moci naskenovat čárový kód. Tento kód jim předá informace o zboží jako: sériová čísla zboží, datum expirace, množství atd.

Autor navrhl 3 CRM systémy pro sledování pohybu zboží a zásob od 3 různých dodavatelů. Z nich poté vybral systém od společnosti Microsoft, protože nabízí nejvýhodnější podmínky. Hlavním přínosem zavedením tohoto systému bude analýza dat, předaných z čtečky čárových kódů. Dalším přínosem bude správa prodeje, kam se budou ukládat informace o nákupním chování zákazníků a sledování prodejních aktivit jako jsou nabídky, smlouvy a faktury. V neposlední řadě bude systém nabízet správu kontaktů na zákazníky a správu interakcí se zákazníky. Zavedení tohoto systému by znamenalo zefektivnění činností pracovníků skladu pivovaru i zvýšení přehledu managementu pivovaru o pohybu zásob a zboží (tzv. „cash-flow“).

Pro automatické skladování by se dala využít možnost instalace automaticky vedených vozíků, kterou však pro obrovské náklady a nevhodné prostory autor nedoporučuje realizovat.

V oblasti poloautomatického přesunu zboží by se dalo uvažovat o možnosti instalace různých druhů dopravníků. Jednalo by se zejména o řetězové, pásové, šnekové anebo vzduchové dopravníky. Autor však z podobných důvodů jako u automaticky vedených vozíků (obrovské náklady a nevhodný terén) tento návrh autor nedoporučuje aplikovat.

Pivovar trápí nedostatek skladovacích prostor, proto autor navrhl instalovat skladovací automaty nebo výdejní automaty. Hlavní výhodou je, že se vytvoří další skladovací prostory a tím pádem nebudou sklady tolik přeplněné. Dále se sníží náklady na skladování a zmenší se riziko poškození skleněných nebo plastových láhví. Poslední výhodou může být, že se zvýší efektivita díky rychlému a snadnému ukládání nebo vykládání.

Z důvodu omezeného prostoru pro manipulaci a nedostatečného skladovacího prostoru se autor rozhodl navrhnout vybudovat jeden větší sklad na místo skladů 2 a 3. Budoucí sklad by mohl mít 5 metrů na délku a 5 metrů na šířku, celková rozloha poté bude 25 m². Původně měly jednotlivé sklady rozlohu 2 x 10 m², což můžeme považovat za přínos. Další výhodou může být, že se navýší manipulační prostor. Dále se zvýší přehlednost, protože všechny výrobky pivovaru v láhvích budou v jednom skladu. V poslední řadě autor navrhl, aby se před vchodové dveře do kontejneru vybuodovala pryžová rampa. Tento krok byl navrhnout hlavně z důvodu, že práh kontejnerů je výš než země dvoru. Je to problém hlavně pro zaměstnance, pro které je fyzicky náročné vjet do skladovacího prostoru s naloženým dvoukolovým manipulačním vozíkem.

V poslední řadě autor navrhl rozšířit sklad číslo 1 o 5 metrů do délky. Toto prodloužení by zvětšilo skladovací prostor a to o 25 m². Tím by se vyřešilo dočasné skladování naplněných sudů v paletovém regálu umístěném na dvoře. Další výhodou může být, že díky rozšíření se do skladu může vejít o 12 europalet navíc.

ZÁVĚR

Tato práce měla za cíl zanalyzovat technologie skladování v minipivovaru v Hradci Králové a navrhnout dostupné technologie pro jeho zlepšení.

První návrh se týkal automatické identifikace zboží, kde autor navrhl 2 možnosti. A to technologii RFID a technologii čárových kódů. Autor vybral čárové kódy, protože mají menší náklady na pořízení a provoz v porovnání se systémem RFID.

Pro management pivovaru autor navrhl 3 CRM systémy od různých dodavatelů. Jednalo se o systémy od společností Microsoft, SAP anebo Salesforce. Autor vybral CRM systém od společnosti Microsoft, protože měl ze všech nejpříjemnější podmínky. Systém od Microsoft je ze všech 3 systémů nejvíce kompatibilní s malými firmami.

V oblasti přesunu zboží navrhl autor 2 možnosti. První by bylo automatické skladování pomocí automaticky vedených vozíků. Druhá možnost se by týkala možnosti vybudování různých druhů dopravníků. Z důvodu obrovských pořizovacích nákladů a nepřívětivého terénu byly oba návrhy kvůli vysoké návratnosti investice nedoporučeny.

Z důvodu nedostatku skladovacích prostor autor navrhl instalovat skladovací automaty na láhve. Hlavně z důvodu, že se uvolní místo ve skladech a sníží se též náklady na samotné skladování.

V další řadě autor navrhl vybudovat jeden větší sklad místo skladů č. 2 a 3. Tento návrh by měl ulehčit manipulaci s dvoukolovým manipulačním vozíkem a rozšířit skladovací prostory pro láhve. Dále autor navrhl pořídit pryžovou rampu, která by se umístila před práh kontejneru. Důvodem je odstranění fyzické námahy pracovníků skladu a ergonomie pracoviště.

Poslední návrh se týkal rozšíření skladu číslo 1 o 5 metrů do délky. Tímto řešením by se vytvořil další prostor, a to konkrétně pro 12 europalet.

Celkově lze říct, že automatická identifikace zboží spolu s CRM systémem, doplněná o naskladňování pomocí dopravníkových systémů by výrazně zefektivnila identifikaci a pohyb zboží ve skladu. Plánování, výroba a export zboží by se tím pádem zrychlily a daleko pružněji by reagovaly na potřeby trhu. Také skladové zásoby by se daly adekvátně snížit díky pružnějšímu systému plánování. V neposlední řadě by odpadla manuální identifikace zboží, náchylná na lidskou chybu a odpadl by i značný podíl fyzicky namáhavé práce.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) Pivovary. *Osudy zaniklých pivovarů – Hradec Králové* [online]. [cit. 2023-02-15]. Dostupné z: <https://www.pivovary.info/?p=95154>
- (2) MAPY. *Hradec Králové* [online]. [cit. 2023-02-16]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- (3) Logistika v praxi. *Aktivní prvky v logistickém systému* [online]. [cit. 2023-02-16]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/log/?uniqueid=mRRWSbk196FNf8-jVUh4EoSf6RcLfOnlzhpRCLs9wIw&coolurl=1§ion=33&serp=1>
- (4) VIVA. *Co vlastně znamená výraz manipulační technika?* [online]. [cit. 2023-02-16]. Dostupné z: <https://viva-manipulacni-technika.cz/informace/aktuality/co-vlastne-znamenaviraz-manipulacni-technika>
- (5) VOVR. *Prvky a články logistických řetězců* [online]. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <https://www.vovcr.cz/odz/ekon/409/page24.html>
- (6) Hradecký klenot, s.r.o. *Doprava a platba* [online]. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <https://eshop.hradeckyklenot.cz/doprava-a-platba/>
- (7) QMprofi. *Skladovací procesy* [online]. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <https://www.qmprofi.cz/33/skladovaci-procesy-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EkV75G4Ef0m1919uybeH0-XyfA1b0QyT0Q/>
- (8) ČVUT. Fakulta strojní, *Studijní materiály pro předmět TERMO-2* [online]. 2021 [cit. 2023-02-18]. Dostupné z: <https://turbo.cdv.tul.cz/mod/page/view.php?id=2642>
- (9) WANG. Chun-Ju; HOU, Ting-Wei; CHIU, Chien-Hua. The Application of RFID Technology in the Brewery Industry. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 2018, roč. 11, č. 3, s. 39-44. ISSN 1791-9320.
- (10) <https://www.rfidjournal.com/how-to-choose-the-right-rfid-reader-for-user-authentication-and-access-control-applications>
- (11) RFID Insider, *5 RFID Tags That Can Survive Harsh Environments*. [online]. [cit. 2023-03-18]. Dostupné z: <https://rfidinsider.com/5-rfid-tags-that-can-survive-harsh-environments/>
- (12) SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books. ISBN 80-251-0573-3.
- (13) GS1 Czech Republic. *GS1-128* [online]. [cit. 2023-03-18]. Dostupné z: <https://www.gs1cz.org/standardy-sluzby/standardy-gs1-pro-sber-dat/linearni-carove-kody/gs1-128/>
- (14) HubSpot. *What is CRM?* [online]. 2023 [cit. 2023-03-18]. Dostupné z: <https://www.hubspot.com/products/crm/what-is>

- (15) MATERIAL HANDLING INDUSTRY OF AMERICA. *Automated Guided Vehicles* [online]. 2023 [cit. 2023-03-18]. Dostupné z: <https://www.mhi.org/ags/automated-guided-vehicles>
- (16) MURRAY, Martin. *Material Handling Encyclopedia*. 3rd ed. Global Business Press, 2001.
- (17) FRAZELLE, Edward H. *Automated Storage and Retrieval Systems (AS/RS): A Review and Bibliography*. Colorado Springs, CO: Frazelle Institute, 1995.
- (18) SUBRAMANIAN, Prasanna, RAMAKRISHNAN, K., a KUMAR, P. *Automated Beverage Distribution System: An Approach to Increasing Efficiency in the Beverage Industry*. In: *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering* [online]. 2014, vol. 3, no. 6, s. 9348-9355 [cit. 2023-04-18]. ISSN 2278-8875.