

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Skladování cenného materiálu ve společnosti
Foxconn European Manufacturing Services s.r.o.
Eliška Horová

Bakalářská práce

2023

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Eliška Horová
Osobní číslo: D20157
Studijní program: B1041A040002 Technologie a management v dopravě
Specializace: Logistika
Téma práce: Skladování cenného materiálu ve společnosti Foxconn European Manufacturing Services s.r.o.
Zadávací katedra: Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Charakteristika skladování
2. Analýza skladování cenného materiálu ve společnosti Foxconn European Manufacturing Services s.r.o.
3. Návrhy na zlepšení skladování cenného materiálu

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **35-45 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Roman Hruška, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2023**

L.S.

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

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 25. dubna 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem Skladování cenného materiálu ve společnosti Foxconn European Manufacturing Services s.r.o. jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena 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 11. 5. 2023

Eliška Horová v. r.

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Romanu Hruškovi, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá skladováním ve společnosti Foxconn European Manufacturing Services s.r.o. Práce se zaměřuje na způsoby skladování a vychystávání cenných materiálů. V bakalářské práci jsou analyzovány skladové prostory cenných materiálů, které připravují materiál pro výrobu, a dále v ní jsou navržena opatření ke zlepšení skladování a procesů s ním spojeným.

KLÍČOVÁ SLOVA

skladování, sklady, manipulační prostředky, logistika, cenný materiál

TITLE

Storage of valuable material at the company Foxconn European Manufacturing Services s.r.o.

ANNOTATION

The bachelor thesis deals with storage in Foxconn European Manufacturing Services s.r.o. The thesis focuses on the methods of storage and picking of valuable materials. The bachelor thesis analyses the storage facilities of valuable materials that prepare the material for production and proposes measures to improve storage and the processes associated with it.

KEYWORDS

storage, warehouses, handling equipment, logistics, valuable material

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 CHARAKTERISTIKA SKLADOVÁNÍ.....	10
1.1 Základní funkce skladu.....	10
1.2 Druhy skladů	11
1.3 Regálové systémy.....	11
1.3.1 Policové regály	12
1.3.2 Horizontální a vertikální karuselové, páternosterové zásobníky	12
1.4 Manipulační prostředky.....	13
1.4.1 Paletové vozíky	14
1.4.2 Policové vozíky	14
1.4.3 Pojízdný regál.....	14
1.5 Manipulační jednotky	15
1.6 Automatická identifikace.....	16
1.6.1 Čárové kódy	16
1.7 Technologie vychystávání	18
1.7.1 Mobilní terminály.....	18
1.7.2 Pick by Light a Pick by Balance	19
2 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ CENNÉHO MATERIÁLU VE SPOLEČNOSTI FOXCONN EUROPEAN MANUFACTURING SERVICES S.R.O.....	20
2.1 Představení společnosti	20
2.2 Skladové prostory.....	20
2.2.1 Sklad procesorů	21
2.2.2 Sklad DIMM	23
2.3 Technologie práce skladu	24
2.3.1 Technologie skladování DIMM.....	24
2.3.2 Technologie skladování procesorů	28
2.3.3 Skladování palet a odpadu.....	33
2.3.4 Skladování ochranného obalového materiálu	33
2.3.5 Manipulační prostředky a manipulační jednotky	35
2.4 Technologie vychystávání pro výrobu.....	35
2.5 Analýza využití skladových prostorů	36

2.6	Shrnutí analýzy skladování cenného materiálu ve FOXCONN European Manufacturing Services s.r.o.	37
3	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ SKLADOVÁNÍ CENNÉHO MATERIÁLU	39
3.1	Návrhy ve skladu DIMM.....	39
3.1.1	Návrh na změnu rozložení zbytkového materiálu ve skladu DIMM.....	39
3.1.2	Ostatní návrhy na zlepšení procesů skladování ve skladu DIMM	43
3.2	Návrhy ve skladu procesorů	45
3.2.1	Návrh na zrychlení procesu vychystávání procesorů pro výrobu.....	45
3.2.2	Využití systému Pick by Light a Pick by Balance	49
3.2.3	Návrh na skladování ochranného obalového materiálu ve skladu procesorů	51
3.3	Shrnutí návrhů na zlepšení skladování	52
	ZÁVĚR.....	54
	POUŽITÁ LITERATURA.....	56
	SEZNAM TABULEK.....	58
	SEZNAM OBRÁZKŮ	59
	SEZNAM ZKRATEK.....	60

ÚVOD

Skladování je velmi komplexní činnost. Je pro běžného koncového zákazníka neviditelná, ale přesto je to přesně ta logistická činnost, která zabezpečuje dostatečné množství materiálu v požadované kvalitě tak, aby mohly být vyhotovovány objednávky pro výrobu nebo kompletováno zboží k expedici. Skladování jako takové má mnoho dílčích procesů, které jsou často vzájemně propojené a navázané na sebe, a proto je důležité, aby docházelo k co nejplynulejšímu fungování skladů. Plynulé fungování je možné zajistit správným informačním systémem a pracovníky, kteří jsou řádně proškoleni k jeho využívání. Toto platí jak u manuálního vychystávání, tak u poloautomatizovaných systémů, protože v současnosti téměř žádný sklad není schopný fungovat bez kvalitních pracovníků.

Současné skladování se nyní potýká s řadou výzev, jako jsou minimalizace pohybů s materiálem, efektivní pohyb zaměstnanců po skladu, zrychlování procesu vychystávání a digitalizace dokumentací spojené s materiálem. Každý sklad musí identifikovat, které systémy jsou pro něj vhodné, a zvážit jejich přínos, ale nikdy se nesmí přestat vyvíjet, aby byl stále konkurenceschopný, ale i finančně stabilní.

Cílem bakalářské práce je na základě analýzy současného stavu skladování cenného materiálu ve společnosti Foxconn European Manufacturing Services s.r.o. (dále jen „Foxconn“) navrhnout opatření vedoucí ke zlepšení ve skladování procesů s ním spojeným.

První kapitola je věnována charakteristice skladování. V druhé kapitole je představena společnost Foxconn a dále je zde analýza skladu cenného materiálu a všech jeho částí. Třetí kapitola se na základě druhé analytické kapitoly zaměřuje na návrhy, které pomohou ke zlepšení chodu skladu cenného materiálu.

1 CHARAKTERISTIKA SKLADOVÁNÍ

Tato kapitola charakterizuje skladování, funkce skladu, druhy skladu, automatickou identifikaci a vychystávání pomocí moderních technologií.

Sixta a Mačata (2005) definují skladování jako jednu z nejdůležitějších částí logistického systému. Dále uvádí, že skladování tvoří spojovací článek mezi výrobou a zákazníky a zabezpečuje uskladnění produktů (např. surovin, dílů, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem spotřeby a poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Odhadují také, že na světě existuje asi 750 000 skladovacích zařízení, od nejmodernějších, profesionálně zařízených skladů, po podnikové skladovací místnosti, garáže, drobné sklady v rámci prodejen, nebo dokonce zahradní kůlny.

Na blogu sklady-stancek (2022) tvrdí, že skladování je dočasné ukládání materiálu, zboží, výrobků, surovin pro pozdější využití při výrobě, nebo k prodeji a následné expedici. Uvádějí také, že při skladování je nutné brát v úvahu strategické umístění skladu, jeho kapacitu i skladovaný sortiment. Sklady jsou ve většině případů umístovány co nejbližší k samotné výrobě, a to zejména z důvodu zefektivnění skladové manipulace. Důležité je skladové prostory přizpůsobit povaze materiálu. Je dobré množství skladovaného materiálu podřizovat nastalé obchodní situaci, protože přebytečné držení zásob váže nemalé finanční prostředky. Skladové hospodářství si evidují firmy i společnosti napříč obchodním světem.

1.1 Základní funkce skladu

Sixta a Mačata (2005) zmiňují tři základní funkce skladování. Jde o činnosti mající za úkol přesun zboží (produktů), potom jejich uskladnění a v neposlední řadě i funkci přenosu informací. Tyto činnosti popisují následovně:

- Přesun produktů je členěn do pěti částí, a to na příjem zboží, transfer či ukládání zboží, kompletaci zboží podle objednávky, překládku zboží (cross-docking) a expedice zboží. Příjem zboží charakterizují jako vyložení, vybalení, aktualizace záznamů, kontrola stavu zboží a překontrolování průvodní dokumentace. Transferem či ukládáním zboží se rozumí přesun produktů do skladu, uskladnění a jiné přesuny. Kompletace zboží podle objednávek je přeskupování produktů podle požadavků zákazníka. Překládkou zboží se rozumí přesun produktů z místa příjmu do místa expedice a vynechání uskladnění. Expedicí zboží se rozumí zabalení a přesun zásilek do dopravního prostředku, kontrola zboží podle objednávek a úpravy skladových záznamů.

- Uskladnění produktů se dělí na přechodné uskladnění, čímž se rozumí uskladnění nezbytné pro doplňování základních zásob, a na časově omezené uskladnění. To se týká zásob nadměrných (nárazové zásoby). Důvodem držení takových zásob je sezónní poptávka, kolísavá poptávka, úprava výrobků, spekulativní nákupy a zvláštní podmínky obchodu.
- Přenos informací se týká stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, vstupních a výstupních dodávek, zákazníků, personálu a využití skladových prostor.

1.2 Druhy skladů

Cempírek (2007) klasifikuje sklady podle celé řady různých znaků. První dělení je podle postavení v hodnotovém procesu. Sklady se dělí na vstupní (pořizovací, zásobovací) sklady určené k udržování zásob vstupních materiálů, mezisklady určené k předzásobování mezi různými stupni výrobního procesu a odbytové sklady určené k vyrovnání časových rozdílů mezi výrobními a odbytovými procesy. Dále sklady dělí podle stupně centralizace na centralizované a decentralizované. Dalším způsobem dělení skladu je dělení podle skladovaného zboží.

Podle návaznosti na technologický proces výroby dělí Cempírek (2007) sklady na všeobecné, pohotovostní a příruční. Členění je založeno na počtu možných nositelů. Všeobecné sklady zásobují všechna nákladová střediska podniku, pohotovostní sklady předávají své zásoby do předem daného okruhu nositelů potřeb a příruční sklady udržují pouze zásoby zboží pro určité pracovní postupy.

Sklady dále Cempírek (2007) rozděluje podle ochrany před povětrnostními vlivy na kryté a otevřené, dále podle umístění na vnější sklady a vnitřní sklady. Sklad umístěný uvnitř průmyslového podniku je sklad vnitřní. Naopak vnější sklady se budují z důvodu nedostatku místa nebo slouží ke zkrácení vzdáleností mezi podniky a jejich dodavateli nebo odběrateli. Poslední dělení skladů je dělení podle správy skladu – na vlastní a cizí sklady.

1.3 Regálové systémy

Podle Grose (2016) jsou regálové systémy umístěné většinou v budovách. Patří mezi ně systémy policové, paletové, vjezdové, krabicové, spádové, zásuvné, mobilní, konzolové, karuselové, závěsné a systémy s pevnými pojezdovými drahami. Kromě konstrukce je nutné věnovat pozornost i jejich využití, využití skladových prostor a možnostem mechanizace a automatizace jejich provozu.

1.3.1 Policové regály

Gros (2016) tvrdí, že policové soustavy s jednoduchou konstrukcí jsou používány pro skladování kusového zboží menších rozměrů a hmotností. Dále uvádí výhody policových regálů, mezi které patří snadné přizpůsobení různému sortimentu skladovaných položek, přičemž celý systém je obsluhován ručně, takže není potřeba využívat drahou manipulační techniku. Další velkou výhodou je, že je možné policové regály upravit pro různé manipulační jednotky od kusového zboží přes krabice až po přepravky. Vyobrazení realizace policového regálu je na obrázku 1. V současnosti výrobci nabízejí přizpůsobování regálů konkrétním potřebám jednotlivých zákazníků, což vede k jejich velkému rozšíření. Nevýhodami tohoto systému je, že se nehodí pro rychloobrátkové zboží a že skladovací plochy jsou nízké.



Obrázek 1 Policový regál (Bazarové regály, 2023)

Jak uvádí Gross (2016), manuální neboli ruční manipulací se rozumí využívání lidské síly k přemísťování břemen. U manuální obsluhy jsou stanovené předpisy, jako je maximální výška 2 m, hloubka 0,4 m policových regálů. Pro šířku uličky platí, že musí být široká 0,8 m.

1.3.2 Horizontální a vertikální karuselové, páternosterové zásobníky

Gros (2016) charakterizuje karusely (viz obr. 2) jako specifickou skupinu regálových systémů, která patří k nejdražším skladovacím systémům vůbec.



Obrázek 2 Vertikální karusel – Kardex Shuttle (Kardex, 2023)

Gross (2016) uvádí, že karusely jsou využívány především ke skladování drobného cenného materiálu, přičemž je materiál v krabicích či volně ložený v přihrádkách. Podstata systému je poté umístění materiálu na vertikálních nebo horizontální dopravnících. Kompletace materiálu je středně rychlá, přičemž je zajištěna vysoká úroveň ochrany materiálu. Výhody skladování ve vertikálních karuselech jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1 Výhody skladových systémů Kardex Shuttle

Výhody skladování ve vertikálních karuselech
Krátké přístupové časy
Ideální pro variabilní nebo měnící se velikosti dílů
Úspora až 85 % podlahové plochy díky využití celé výšky stropu
Dynamické skladování maximalizuje hustotu skladování
Bezpečný přístup a ochrana skladovaného zboží
Zlepšená ergonomie při doručování zboží k obsluze
Vytvořeno na míru pro jakoukoli aplikaci nebo prostředí

Zdroj: Kardex, 2023

1.4 Manipulační prostředky

Cempírek (2007) tvrdí, že k nejnamáhavější lidské činnosti patřilo vždy zvedání, přemisťování břemen na různé vzdálenosti. K umožnění a usnadnění těchto prací se používají různá zdvihací a dopravní zařízení, od jednoduchých zdvihadel a vozíků, přes jeřáby a dopravníky, až po vozidla, plavidla a letadla.

1.4.1 Paletové vozíky

Cempírek (2007) uvádí, že ruční vidlicové vozíky, jinak řečeno paletové vozíky, (viz obr. 3) patří k nejrozšířenějším manipulačním prostředkům, které slouží k manipulaci s paletovými jednotkami nebo s kontejnery, které mají valivý pojezd. Zdvih je hydraulický a ovládá se ručně, většinou pohyby oje. Spouštění je ovládáno páčkou nebo pedálem na oji.



Obrázek 3 Paletový vozík (Toyota Material Handling CZ, 2022)

1.4.2 Policové vozíky

Office24.cz (2023) uvádí, že policové vozíky jsou ideálním pomocníkem pro skladové a dílenské použití. Policové vozíky mají několik typů, např. policové vozíky vysoké, vozíky s dřevěnými policemi či gumovou podložkou, plastové police, nerezové vozíky a skládací vozíky. Dále uvádí, že policové vozíky mají dvě patra (viz obr. 4), až pět pater.



Obrázek 4 Nízký (dvoupatrový) policový vozík (PERAKUMA, 2023)

1.4.3 Pojízdný regál

Jedná se o policové regály na pojízdném podvozku (viz obr. 5), díky kterým je možné pohybovat s uloženým materiálem přímo v regálech.



Obrázek 5 Pojízdny regál (Českéregály.cz, 2023)

1.5 Manipulační jednotky

Klabusayová (2019) definuje manipulační jednotku jako jakýkoli materiál (balený i nebalený, ložený na přepravním prostředku nebo i bez něj, svazkovaný apod.), který tvoří jednotku schopnou manipulace, aniž by ji bylo nutno dále upravovat. Některé manipulační jednotky plní funkci ochrany přemísťovaného materiálu a dočasného obalu. S manipulační jednotkou se manipuluje jako s jediným kusem.

Klabusayová (2019) rozlišuje manipulační jednotky prvního a druhého řádu:

- Manipulační jednotky prvního řádu jsou základní manipulační jednotky přizpůsobené pro ruční manipulaci. Základní manipulační jednotka představuje minimální objednáci, odběrné a dodací množství. Mezi základní manipulační jednotky patří zejména: krabice (lepenkové), bedny (lepenkové, plastové, plechové), přepravky (plastové, plechové) aj.
- Manipulační jednotky druhého řádu jsou uzpůsobeny k mechanizované nebo automatizované manipulaci, ukládání ve skladech, přemísťování v rámci technologického procesu výroby nebo v rámci meziobjektového přemístění. Nejčastěji se jedná o palety, rolltejnery, případně přepravní skříně (malé kontejnery). Manipulačními zařízeními jsou zpravidla nízkozdvížné nebo vysokozdvížné vozíky, stohovací jeřáby nebo regálové zakladače.

Palety jsou podle Klabusayové (2019) nejčastějším manipulačním prostředkem. Jsou to speciální plošiny různé velikosti a konstrukce vyrobené nejčastěji ze dřeva, lehkých kovů nebo plastů. Slouží k ukládání materiálu a k manipulaci s takto vytvořenou jednotkou jako s jedním kusem. Palety jsou normalizovaných rozměrů, lze je stohovat (ukládat do vrstev na sebe). Základní rozměr celosvětově používaný dle ISO norem je 1200 x 1200 mm. Tento rozměr je vhodný pro ložení do kontejnerů ISO řady 1. V Evropě se více používá tzv. europaleta rozměru 800 x 1200 mm nebo 800 x 600 mm nosnosti 1000 kg a stohovací nosnosti 4000 kg a je

označena značkou EUR. Palety o rozměrech 800 mm x 1200 mm vyhovují lépe pro ložení železničních vozů. Podle provedení (konstrukce) rozlišujeme palety na: prosté, sloupkové, ohradové, skříňové, speciální.

1.6 Automatická identifikace

Klabusayová (2019) tvrdí, že automatická identifikace slouží k tvorbě, sběru a zrychlení zpracování informací, zvýšení přesnosti a automatizaci zpracování dat. Automatická identifikace se vyskytuje v průmyslu, výrobě, potravinářství, dopravě, velkoskladech, maloobchodech, službách a na mnoha dalších místech. Dále tvrdí, že systémy automatické identifikace jsou tvořeny čtyřmi prvky, a to snímačem, nosičem kódu, programovací jednotkou a vyhodnocovací jednotkou. Klabusayová (2019) definuje čtyři prvky automatické identifikace následně: snímač slouží k načítání identifikačních kódů, které jsou poté přeměněny do požadovaného formátu pro další zpracování, nosič kódu slouží k uchování kódu a jeho pozdějšímu čtení, programová jednotka ukládá data na nosiči a vyhotovovací jednotka transformuje kód do vhodné podoby pro další zpracování.

Klabusayová (2019) uvádí, že se využívané technologie dělí na:

- Optické – fungují na principu odrazu a pohlcování světla, které dopadá na kódovaný nosič.
- Radiofrekvenční – nazývané RFID, umožňují bezkontaktní identifikaci pomocí rádiového přenosu dat mezi vysílačem a objektem, který se pohybuje.
- Indukční – stejný princip jako radiofrekvenční identifikace, ale k přenosu dat používá elektromagnetickou indukci
- Magnetické – pracuje na základě magneticky zaznamenaných dat na jejich povrchu v podobě proužků nebo vrstev, tato data jsou následně čtena pomocí snímacích hlav
- Biometrické – snímají fyziologické rysy člověka, jako je hlas, otisk prstu, sítnice oka apod.
- Kombinace.

1.6.1 Čárové kódy

Podle ESP (2020) patří čárový kód mezi nejrozšířenější prostředky automatické identifikace. Jeho podstatou jsou čáry a vzory, které reprezentují data o produktu. Tato data se přenáší do počítačového systému pomocí snímačů čárových kódů.

Podle Kodys (2023) mají čárové kódy mnoho výhod, mezi ně se řadí přesnost, rychlost, flexibilita, produktivita, efektivnost, dosledovatelnost a ceny.

Při ručním zadávání dat dochází k chybě průměrně při každém třístém zadání, při použití čárových kódů se počet chyb snižuje až na jednu milióntinu, přičemž většina z těchto chyb může být eliminována, je-li do kódu zavedena kontrolní číslice, která ověřuje správnost čtení všech ostatních číslic (Kodys, 2023).

Pokud porovnáme rychlost pořízení dat z čárového kódu s klávesnicovým zadáním, zjistíme, že i ta nejlepší písárka je nejméně třikrát pomalejší než jakýkoliv snímač (Kodys, 2023).

Kodys (2023) tvrdí, že čárové kódy lze používat v nejrůznějších, a to i extrémních prostředích a terénech. Je možné je tisknout na materiály odolné vysokým teplotám nebo naopak extrémním mrazům, na materiály odolné kyselinám, obroušení, nadměrné vlhkosti. Jejich rozměry mohou být dokonce přizpůsobeny tak, aby mohly být užity i na miniaturní elektronické součástky. Dále uvádí, že náklady na nosič informace (obvykle papír) jsou ve srovnání s jinými médii zcela zanedbatelné.

Čárové kódy lze dělit podle dimenzí kódů, jak je dělí HDWR (2023):

- Jednodimenzionální kódy (1D) – nejčastější kódy sestávající z černých a bílých prolínajících se čar,
- Dvoudimenzionální kódy (2D) – sestávající z černých a bílých čtverců a obdélníků, používané nejčastěji v případě nutnosti uložit do kódu větší množství informací, jako např. webovou adresu apod.,
- Dvoudimenzionální vrstvené kódy – představují další úroveň jednodimenzionálních kódů, kdy kód sestává z několika čar umístěvaných pod sebou,
- Komplexní kódy – jejich struktura sestává z prvků jednodimenzionálních a dvoudimenzionálních kódů.

Pro snímání čárových kódů se používají různá zařízení, podle UNICODE MD (2016) se používají ruční snímače a čtečky čárových kódů, bezdrátové snímače a čtečky čárových kódů a mobilní datové terminály.

Ruční snímače a čtečky čárových kódů jsou podle UNICODE MD (2016) základním nástrojem pro čtení čárových kódů a jsou připojeny kabelem k PC. Tyto čtečky dokážou podle typu číst čárové 1D kódy (EAN13, CODE128, CODE39 atd.) i 2D kódy (Datamatrix, QR Code atd.). Ve většině případů jsou čtečky připojeny přes USB kabel a emulují klávesnici. Toto řešení pošle obsah kódu na místo, kde je kurzor klávesnice. U některých modelů je možné připojení přes RS232. Pro názornost jsou vybrané ruční snímače a čtečky čárových kódů znázorněny na obrázku 6.

Bezdrátové snímače a čtečky čárového kódu jsou podle UNICODE MD (2016) napájené baterií a komunikují přes Bluetooth základnu (některé modely lze propojit přímo bez základny). Umožňují tedy volný pohyb bez kabelů. Stejně jako snímače s kabelem dokážou podle typu číst čárové 1D kódy i 2D kódy. Lze je připojit přes USB kabel jako emulaci klávesnice nebo přes RS232.

Mobilní datové terminály jsou podle UNICODE MD (2016) zařízení pro různé skladové, majetkové a speciální evidence. Jsou vybaveny displejem, který zobrazuje požadované údaje a čtečkou čárových 1D kódů a 2D kódů (podle modelu), klávesnicí a pamětí.



Ruční čtečka čárových kódů, barcode snímač.

Bezdrátový snímač a čtečka čárových kódů

Mobilní datový terminál a počítač

Obrázek 6 Ruční snímače a čtečky čárových kódů (UNICODE MD, 2016)

Čárový kód 128

ESP (2020) uvádí čárový kód 128 jako alfanumerickou symboliku proměnné délky, jejíž znaky se skládají ze 3 čar a 3 mezer. Je to univerzální čárový kód sloužící především k označování logistických a obchodních jednotek.

1.7 Technologie vychystávání

Při vychystávání materiálu se využívají moderní technologie, jako jsou mobilní terminály. Pro rychlejší a efektivnější vychystávání se využívají systémy Pick by Light nebo jeho dokonalejší varianta Pick by Balance.

1.7.1 Mobilní terminály

CODEWARE (2023) označují mobilní datový terminál jako malé přenosné zařízení s displejem pro zobrazování informací, klávesnicí, integrovanou čtečkou čárových kódů, 2D kódů, případně RFID tagů a pamětí, které slouží ke sběru, zpracování a uložení dat.

1.7.2 Pick by Light a Pick by Balance

Podle webu saloodo.com (2020) je systém Pick by Light (viz obr. 7) bezpapírová metoda pro třídění a sestavení produktu. Vychystávání se provádí přenosem objednávek s uvedeným množstvím materiálu prostřednictvím přihrádkového displeje, který je připojen přímo k vychystávací přihrádce. Na přihrádce, kde se nachází objednávka, se rozsvítí kontrolka signalizující umístění objednávky, číslo a množství. Po vyzvednutí objednávky obsluha rozsvítí světlo jako indikaci vychystaných objednávek. Výhodou tohoto způsobu vychystávání je, že personál nepotřebuje žádné další vybavení. Systém je navíc nezávislý na jazykové bariéře, což umožňuje rychlé zaškolení nových zaměstnanců. Optický displej zajišťuje, že místa lze rychle najít a chybovost je odpovídajícím způsobem nízká.

U Pick by Balance je systém pick-by-light doplněn přidáním vážících zařízení (Industrieelektronik, 2023).



Obrázek 7 Pick by Light (Lightning Pick, 2023)

2 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ CENNÉHO MATERIÁLU VE SPOLEČNOSTI FOXCONN EUROPEAN MANUFACTURING SERVICES S.R.O.

Tato kapitola představuje společnost Foxconn jako celek a blíže se zaměřuje na analýzu procesu skladování cenného materiálu společnosti Foxconn. Hlavní část je zaměřena na analýzu skladových procesů ve skladu procesorů a skladu DIMM (paměťový modul paměti RAM).

2.1 Představení společnosti

Společnost Foxconn je nadnárodní společnost sídlící v Tchaj-wanu. Foxconn je jedním z předních výrobců spotřební elektroniky a počítačových součástek, které vyrábí nebo montují pro jiné společnosti.

V České republice webu foxconn.cz (2023) působí Foxconn v Pardubicích a Kutné Hoře již od roku 2000 jako základna pro Evropu, Blízký východ a Afriku. V Kutné Hoře působí od roku 2008 skupina F – Foxconn Technology CZ, s. r. o., tato divize se zaměřuje na výrobu serverů, diskových polí a serverových sestav a dále slouží jako servisní středisko základních desek z celého světa. V Pardubicích působí dvě skupiny, a to skupina D a G. Skupina G – Foxconn CZ, s. r. o. působí v Pardubicích od roku 2003 v oblasti komunikačních technologií, dále se věnuje výrobě síťových přepínačů a směrovačů, serverů, centrálním síťovým uložistím apod. V roce 2013 byla ke skupině G připojena i organizační složka pro výrobu kovových šasí a plastových prvků. Skupina D – Foxconn European Manufacturing Services, s. r. o. je nejstarší divizí v Pardubicích, která se zabývá výrobou počítačů, monitorů a kompletací příslušenství, dále vyrábí přenosné kyslíkové přístroje, také zajišťuje nákup materiálu, logistiku a distribuci hotových výrobků.

Ve skladu cenného materiálu je nyní 13 zaměstnanců, kteří pracují ve třech skupinách. V první skupině je pět zaměstnanců, ve druhé skupině jsou čtyři zaměstnanci a ve třetí skupině jsou čtyři zaměstnanci. Skupiny zaměstnanců skladu pracují střídavě ve dvou směnách v nepřetržitém provozu, první směna začíná v 6:00 hodin a končí v 18:00 hodin a druhá směna probíhá v čase od 18:00 hodin do 6:00 hodin.

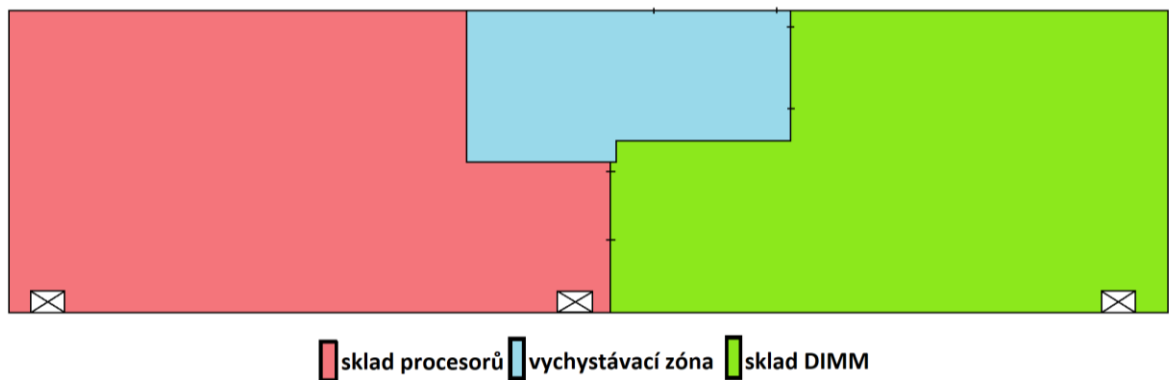
2.2 Skladové prostory

Prostory skladu s cenným materiálem jsou rozděleny do dvou částí. První částí je sklad DIMM o rozloze 76,5 m² spojený s oblastí pro expedici DIMM a procesorů, která má 22,4 m² a druhou částí je sklad procesorů 95,2 m². Celý sklad cenného materiálu má rozlohu 194,1 m², jeho rozložení je graficky znázorněno na obrázku 8. Plocha skladu se rozděluje do 6 základních

oblastí, tyto oblasti jsou ohraničeny barevnými páskami k jejich rychlé identifikaci, toto rozdělení je inspirováno japonským systémem KAIZEN. Pro označování se používají následující barevné pásy:

- Modrá – vstupní materiál a zbytkový materiál,
- Zelená – rozpracovaná výroba (před expedicí),
- Červená – neshodný či vadný výrobek nebo materiál,
- Bílá – vybavení, nástroje, nářadí atd.,
- Žlutá – uličky,
- Černá – odpad.

Jako specifické označení jsou na pracovišti ještě dva druhy pásek, první páskou je páska pro rizikové oblasti, ta se označuje žluto-černou pruhovanou páskou, jako druhá páska je žlutá páska, která má na sobě nápis ESD Protected Area (oblast chráněná před elektrostatickým výbojem), která určuje zónu, kam se nesmí bez řádného uzemnění, manipuluje se v ní totiž s materiálem náchylným na statickou elektřinu.



Obrázek 8 Layout skladu cenného materiálu (autorka)

2.2.1 Sklad procesorů

Ve skladu procesorů, jehož rozložení je graficky znázorněno na obrázku 9, se skladuje široká škála položek, jako jsou zbytkový materiál, ochranný materiál, rozpracovaná výroba před expedicí, vybavení, nářadí, nástroje a odpad. Každá z těchto položek má svou vlastní omezenou dobu skladování. Například odpad má nejkratší dobu skladování, která je rovna době vyhotovení jedné celé kumulace. Na druhé straně jsou nástroje, nářadí a vybavení, které mají nejdelší dobu skladování, jež může být i několik měsíců.

Tento sklad má důležitou úlohu v procesu přípravy materiálu pro jednotlivé objednávky. Zajišťuje, že potřebný materiál je k dispozici včas a v dostatečném množství, aby byly splněny

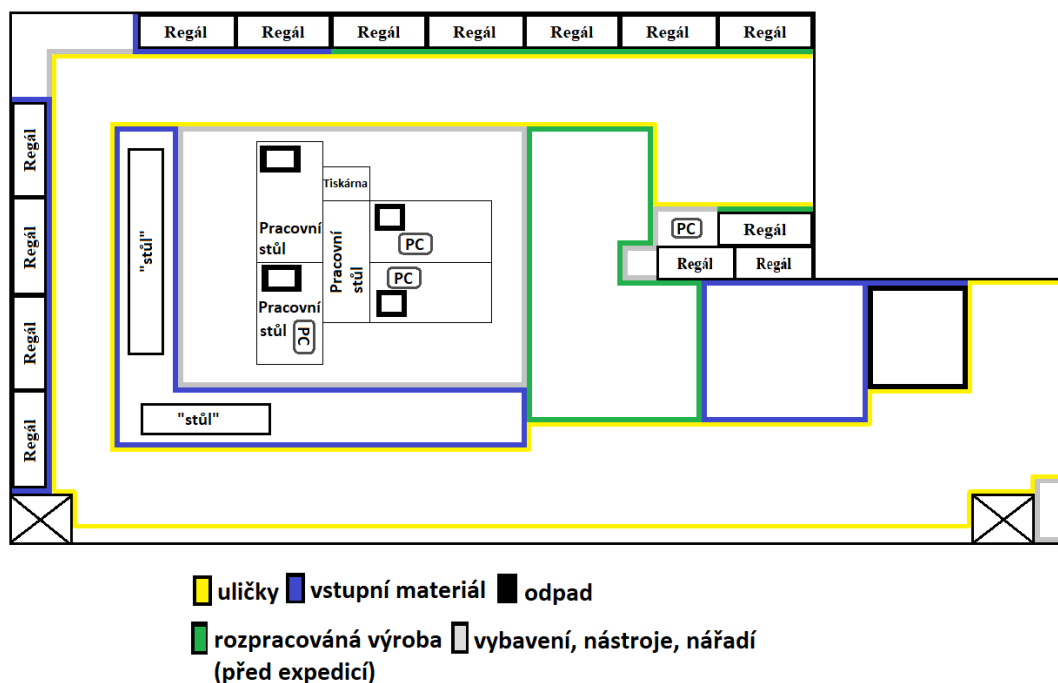
potřeby zákazníků. Také se ve skladu ukládá zbytkový materiál, který je následně možné použít k vyhotovení dalších objednávek.

Správné skladování a manipulace je u těchto položek klíčové pro efektivitu a úspěch celého procesu skladování, také je nutné dodržovat bezpečnostní postupy, aby materiál nebyl poškozen, jelikož je velmi citlivý na poškození a znehodnocení. Proto se musí při manipulování a skladování dodržovat přísné postupy a standardy.

Sklad je rozdělen do specificky určených zón, které jsou průběžně upravovány podle potřeb skladování a zpracovávání materiálu. Sklad procesorů je složen ze tří zelených zón, které se nacházejí u okénka pro vychystávání a mají rozlohu 10,3 m², ze čtyř modrých zón s rozlohou 15,9 m², které jsou pro vstupní materiál. Tři z těchto modrých zón jsou pro skladování zbytkového materiálu a jedna zóna je pro vyhotovování objednávek, také označována jako „stůl“. Bílá zóna, která se v tomto skladu vyskytuje pětkrát s celkovou rozlohou 14,2 m², je určena pracovním stolům, náradí, pro odkládání oblečení a reflexních vest pracovníků. Černé zóny, které slouží pro dočasné skladování odpadu, se nachází na šesti místech. Jejich celková plocha je 2,9 m².

V zónách určených pro vstupní materiál a rozpracovanou výrobu před expedicí, tedy modré a zelené zóny, se využívají na každé pozici regálu identifikační štítky. Tyto štítky obsahují specifický kód složený z písmen a číslic, doplněný o čárový kód, který nese informaci. Díky těmto identifikačním štítkům se zlepšuje přehlednost a uspořádanost skladu a umožňuje se snadnější sledování pohybu materiálu. Tímto způsobem mají pracovníci snadnější lokalizaci a identifikaci jednotlivých položek.

Vzhledem k omezenému prostoru skladu se některé zóny překrývají. Celkově je sklad velmi strukturovaný a přehledný, s jasně vymezenými zónami pro různé fáze procesů. Tento systém umožňuje snadné zpracování a skladování materiálů a minimalizuje riziko ztráty a zaměňování položek, což je u cenného materiálu velmi důležité.



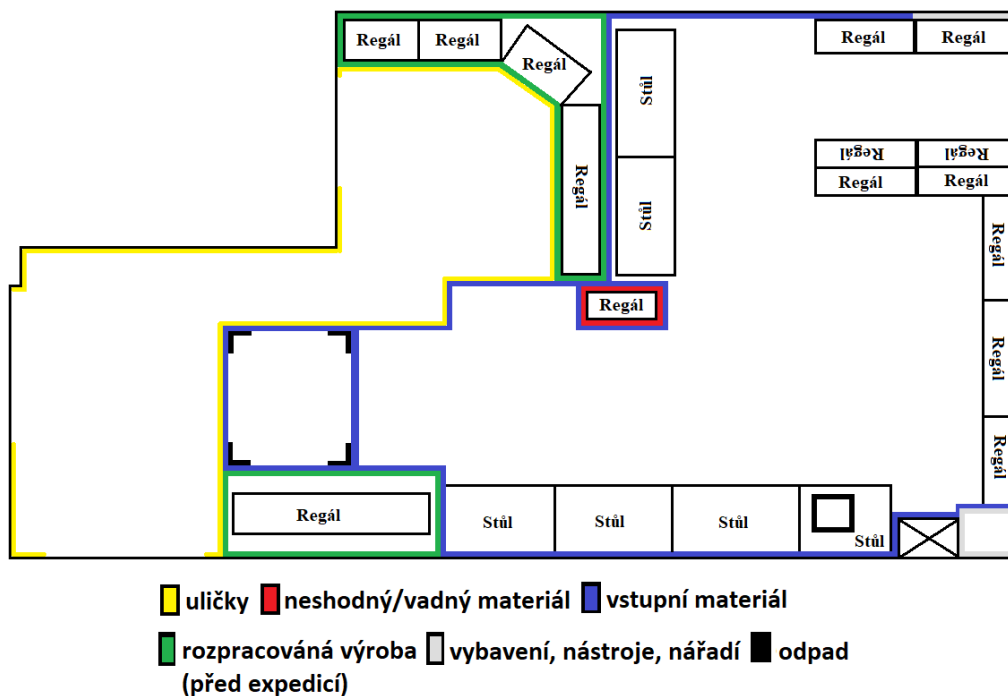
Obrázek 9 Layout skladu procesorů (autorka)

2.2.2 Sklad DIMM

V DIMM skladu se skladuje ochranný materiál, zbytkový materiál, rozpracovaná výroba, vstupní materiál, vybavení, nářadí, nástroje, odpad a na rozdíl od skladu procesorů je zde zóna pro neshodný nebo vadný materiál či výrobek.

Zóny v tomto skladu jsou dimenzovány jinak než ve skladu procesorů, ulička se zde nachází jen jedna, a to mezi modrou zónou a zelenou zónou. Zóny jsou totožně označovány barvami, kde zóna pro vstupní materiál má rozlohu 54 m², dvě zelené zóny označují policové regály a zabírají 4,75 m², dvě bílé zóny jsou věnovány oblečení a vybavení pro potřebný plynulý chod a mají rozlohu 1,2 m², dvě černé zóny slouží pro odpad a jedna z těchto zón je určena pro složení palety, která je původně příjmová a po odebrání materiálu je využívána jako paleta pro odvoz veškerého odpadu z celého cenného skladu. Celá zóna má rozlohu 3,05 m², také se zde nachází červená zóna, která zabírá 0,78 m². Grafické znázornění skladu DIMM je na obrázku 10.

Regály jsou v tomto skladu označeny jinak než ve skladu procesorů a označení se nachází pouze na regálech pro vstupní materiál. Pozice nejsou pevně stanoveny, jsou rozšiřovány a zmenšovány podle množství skladovaného zbytkového materiálu. Každá pozice je označena PN (číslo/označení dílu) kódem materiálu, který se na pozici nachází, s doplněním o čárový kód nesoucím totožnou informaci. Tento způsob označování byl pracovníky zvolen pro častou změnu množství materiálu, a tedy i plochu, kterou zabere.



Obrázek 10 Layout skladu DIMM (autorka)

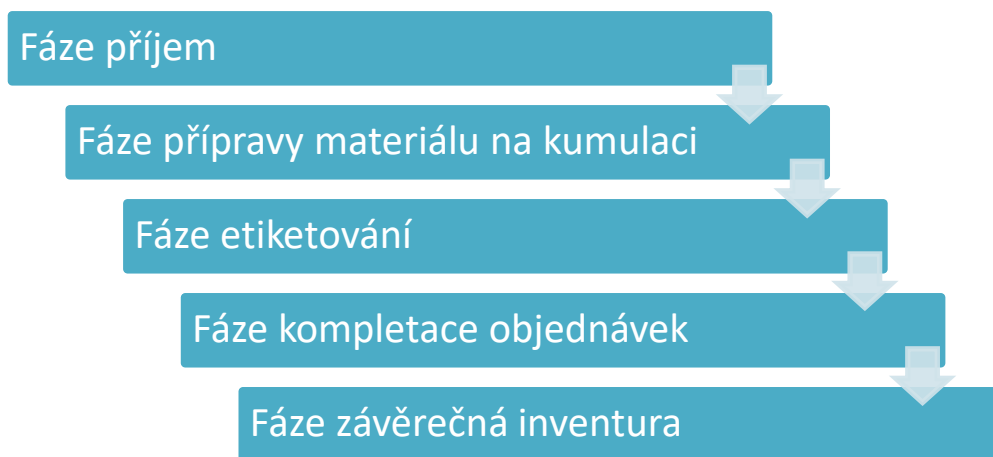
2.3 Technologie práce skladu

Proces skladování ve společnosti začíná příjmem materiálu a zakončen je vychystáním a následnou expedicí pro výrobní linky. Mezi činnosti, které do procesu skladování patří, se řadí například příprava práce, binování, inventury apod.

Skladuje se většinou v policových regálech, výjimkou je dočasné skladování na vozících, určených k přepravě mezi vstupní zónou a expediční zónou. Další výjimkou je odpad, který je ukládán do krabic, a ty jsou následně skladovány na původně příjmové paletě, která je následně společně s odpadem odvezena ze skladu na specializovanou část skladu.

2.3.1 Technologie skladování DIMM

Tato kapitola se věnuje analýze procesu skladování a zpracování materiálu nacházejícího se ve skladu DIMM. Jednotlivě analyzuje fáze procesu skladování a vysvětluje důležité kroky, které jsou nutné pro úspěšné zpracování materiálu ve skladu DIMM. Následující grafické znázornění na obrázku 11 ukazuje, jak na sebe jednotlivé fáze navazují:



Obrázek 11 Schéma fází procesu skladování ve skladu DIMM (autorka)

Celkově tedy tato kapitola poskytuje důkladnou analýzu procesu skladování a zpracování materiálu ve skladu DIMM a popisuje klíčové kroky, které jsou nutné pro úspěšné zpracování materiálu v tomto skladu.

Fáze příjem

Příjem začíná navezením materiálu na nestandardizované paletě nízkozdvihným vozíkem na místo určené pro vstupní materiál a pro odpad zároveň. Materiál je fixován strečovou páskou a má na sobě příjmový identifikační štítek, který nese veškerá data o materiálu na paletě, jeho množství, přesný název a PN kódy materiálu. Tento štítek musí být naskenován do systému SAP (Systémy-Aplikace-Produkty ve zpracování dat) pomocí mobilního terminálu. Následně pracovník vytiskne seznam všech PN kódů, které dorazily na paletě a jednotlivě napíše na ¼ papíru PN kódy a množství daných materiálů. Tyto identifikátory jsou poté rozmístěny na pracovní stůl.

Paleta se může nyní rozbalit, což znamená odstranění fixační fólie a skupinových obalů. Materiál je přemístěn na stůl a zůstává v ochranném obalu. Rozmístění na stůl je vždy podle již rozložených identifikátorů, pracovník vyhledává PN kódy na ochranných obalech a přiřazuje materiál k identifikátorům. Materiál po celou dobu příjmu musí zůstat uzavřen v ochranném obalu tak, aby nebyl poškozen či nebyl vystaven statické elektřině. Po vybalení materiálu se sebere odpad a naskládá se na příjmovou paletu, která zůstává na místě do konce vyhotovení celé kumulace.

Nyní se kontroluje správnost přijímaného množství materiálu, tedy jestli je množství jednotlivých materiálů totožné s příjmovým dokumentem, který je vygenerován v systému SAP. Pokud se vše shoduje, mohou se pracovníci přesunout k další fázi.

V případě, že se vybalený materiál neshoduje s příjmovým dokumentem, pracovník překontroluje odpad na příjmové paletě, zda někde nezůstal nevybalený materiál. Pokud ne, zastaví práci a nahlásí nesrovnalost fyzického a systémového stavu. Pokud se jedná o krabičku, která postrádá jednu DIMM, umístí celou krabičku na pozici pro neshodný materiál. Následně se pracovník musí ujistit, jestli má dostatek zbytkového materiálu v policových regálech, a jestliže ano, může pokračovat na další fázi, kterou je doplnění materiálu. Pokud ne, informuje vedoucího pracovníka o problému a vyčká do vyhotovení změny pracovního plánu a následně po obdržení nového plánu pokračuje na další fázi.

Fáze přípravy materiálu na kumulaci

Při přípravě materiálu pro další kumulaci je nutné zjistit, zda je požadované množství veškerého materiálu připraveno na další zpracování. Materiál, který se nyní nachází na pracovních stolech z příjmů, se neshoduje stoprocentně s materiálem, který je požadovaný pro další kumulaci. Proto je nezbytné provést úpravy a zajistit dostatečné množství potřebného materiálu.

Aby pracovník věděl, s jakým množstvím a s jakým materiálem bude pracovat, musí si vytisknout dokument kumulace ze systému SAP. Tento dokument obsahuje seznam jednotlivých PN kódů a jejich požadované množství. Na základě tohoto seznamu pracovník přistupuje k pracovnímu stolu, odkud odebírá přebytečné množství materiálu a překládá ho do jiných ochranných obalů, poté přistupuje ke skladu zbytkového materiálu a hledá stejné PN, jako má materiál, který chce zaskladnit. Na obrázku 12 je pro názornost zobrazen současný stav rozložení materiálu. Po nalezení příslušné pozice přiloží pracovník přebytečný materiál na určenou pozici a vrací se k pracovnímu stolu a opakuje tuto činnost do odebrání na požadované množství u všech položek. Následně zjišťuje položky, které je potřeba doložit ze skladu zbytkového materiálu. Pracovník vyhledá materiál podle PN a odebere požadované množství, a to přenesení na pracovní stůl. Poté pracovník projde celý seznam a zkontroluje celou pracovní plochu, zda se na ní nachází požadované množství každého potřebného materiálu a může se pokračovat na další fázi.



Obrázek 12 Znáznornění rozložení materiálu v současném stavu (autorka)

Fáze etiketování

Při přípravě materiálu pro možnost další zpracování je nutné zajistit správné označení jednotlivých DIMM etiketou, která nese informaci o PN kódu produktu. První úloha v této fázi je tisk samotných etiket podle dokumentu kumulace. Dalším krokem je odstranění svrchního víka z ochranného obalu u materiálu, který bude etiketován. Etikety jsou lepeny na jednotlivé DIMM, tímto se umožňuje detailní identifikace při montážích na linkách, etikety je tedy nutné pečlivě umístit tak, aby byla etiketa dobře čitelná, neporušená a aby byla na předem určeném místě tak, aby nepoškodila DIMM. Po nalepení etikety následuje zavičkování materiálu do ochranného obalu. Po zavičkování se celý proces opakuje pro celý seznam produktů, které jsou v kumulaci.

Fáze kompletace objednávek

Prvním krokem ve fázi kompletace objednávek je vytištění objednávek ze systému SAP. Na tyto objednávky se pracovník následně zaměří a oskenuje kód na každé z nich.

Poté následuje samotná kompletace jednotlivých objednávek. Pracovník postupně vybírá položky a umísťuje je na vozíky. Každá objednávka má na svém vrcholu umístěný dokument objednávky. Tímto způsobem jsou objednávky dobře identifikovatelné a lze je snadno porovnat s příslušnými fakturami.

Dále se vozíky s kompletovanými objednávkami přesunou k policovým regálům v zelených zónách. Pracovník zaskladní jednotlivé položky a uloží je do regálů. Při uložení do regálů pracovník volí pozici objednávky dle svého rozhodnutí, není zde žádné označení, tedy může ukládat objednávky kdekoliv v zelené zóně. Interně pracovníci objednávky rovnají k sobě

podle linek, na které mají objednávky jít. To znamená, že všechny objednávky, které jsou pro stejnou linku, jsou uloženy do jednoho regálu. Tento postup zvyšuje přehlednost a usnadňuje následné vybírání a expedici jednotlivých položek.

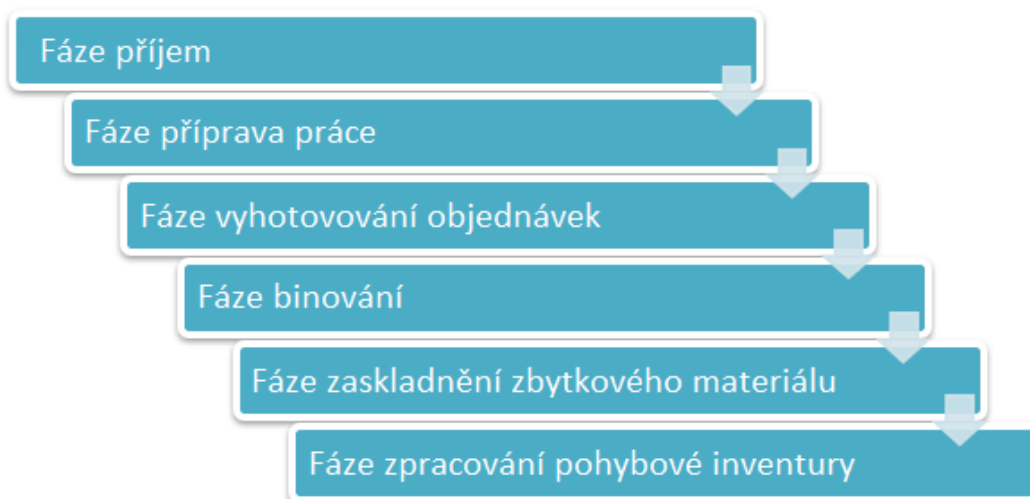
Fáze závěrečná inventura

Po dokončení procesu kompletace objednávek je nutné provést závěrečnou inventuru, která slouží k ověření správnosti stavu zásob ve skladu. Pro tento účel pracovník naskenuje pomocí mobilního terminálu postupně všechny PN kódy materiálu ve skladu zbytkového materiálu a přepočítá jejich množství. Pokud je vše v pořádku, pracovník vyčkává na novou kumulaci a příjem materiálu. Pokud se však objeví nějaká chyba, musí pracovník provést přepočet materiálu v zelené zóně a najít chybu, která způsobila neshodu v inventuře. Je důležité, aby byly zásoby ve skladu zbytkového materiálu přesné, aby se minimalizovalo riziko chyb při montáži na lince, a hlavně materiál nebyl ztracen.

2.3.2 Technologie skladování procesorů

Tato kapitola se zaměřuje na analýzu procesu skladování a zpracování materiálu, který se nachází ve skladu procesorů. V následujících fázích (viz obr. 13) jsou jednotlivé kroky důkladně analyzovány od příjmu až po inventuru. Jsou zde zahrnuty i případné kontroly a postupy řešení nastalých nestandardních situací.

Ve skladu procesorů je materiál skladován na principu FIFO (první dovnitř, první ven), aby na policích nebyl materiál moc dlouho, protože by mohl zastarat. Tento systém je dodržován pracovníky, není žádaný systémem.



Obrázek 13 Schéma jednotlivých fází procesu skladování ve skladu procesorů (autorka)

Fáze příjem

Celý proces začíná kontrolou stavu materiálu, tento proces se provádí v systému SAP, kde vedoucí zaměstnanec zkontroluje, jestli je potřeba navézt nový materiál, protože daného materiálu je ve skladu procesorů nedostatek.

Proces zajištění nedostatku zbytkového materiálu začíná vytvořením rezervace v systému SAP. Rezervaci je nutné odeslat do externího skladu, kde se materiál nachází. Zaměstnanec si materiál z externího skladu chodí vyzvednout, až když je celá rezervace zpracovaná a vyhotovená.

Ve chvíli, kdy je materiál zpracován a připraven k expedici z externího skladu, nachází se na pojízdném policovém regálu, na kterém jej zaměstnanec přepraví do skladu procesorů. Ve skladu procesorů má takový regál specifické místo, kde je nutné jej po odstavení zafixovat, a tak zabránit samovolnému pohybu. Tedy každý pojízdný policový regál musí být vybaven zábrzdňým systémem tak, aby se nemohl samovolně pohybovat.

Nyní se materiál nachází fyzicky na správném místě a je potřeba zadat tuto informaci do systému. Koordinátor zadá do systému SFC (kontrolní systém skladových operací) příjem nového materiálu, kde je nutné naskenovat BOX ID (identifikační štítek s údaji o krabici), které je jedinečné pro každou krabici, následně musí zkontrolovat, že je v systému a na krabici shodné PN, pokud na krabici či identifikačním štítku není PN, musí zaměstnanec dolepit ručně kód PN na základě informace z počítače. Poslední kontrolou je vizuální kontrola, kdy zaměstnanec vizuálně zkontroluje uvedené množství na identifikačním štítku a porovná jej s uvedenou hodnotou na displeji počítače, pokud tyto hodnoty sedí, je vše v pořádku a zaměstnanec se může přesunout na další krabici. Za předpokladu, že je množství na identifikačním štítku rozdílné od stavu, který hlásí počítač, je nutné vyřadit tuto krabici z příjmu a vytvořit pro ni kontrolní proces, kdy kontrolor stavu odebere tuto krabici pryč, také je nutné vytvořit novou rezervaci pro potřebné množství v externím skladu. Tento úkon probíhá současně se skenováním následujících krabic, protože jej provádí jiný zaměstnanec, než provádí skenování. Po zaevidování všech krabic následuje další fáze.

Fáze příprava práce

Jako první je nutné zaslat požadavek v systému SAP vedoucím pracovníkem z hlavního počítače ke spuštění práce na počítači k vyhotovování objednávek, tento počítač byl využit k příjmu zboží a je také používán k zaskladňování materiálu zpět.

Pro přípravu celé kumulace je nutné provést vychystávání, což je jinak řečeno vyskladnění zbytkového materiálu ze skladu 001, a přesunout postupně materiál na pracovní

plochu (dva policové regály) označenou jako „stůl“. Celý proces přesunu materiálu se řídí principem FIFO a mezi zónami je prováděn v systému SFC.

Pracovník na displeji vidí PN a pozici, z které má přesunout materiál. Každá pozice má svoje souřadnice, které se skládají z čísla regálu, řady a police. Podle těchto identifikátorů je možné najít jednoduše pozici, ke které pracovník musí fyzicky dojít. Pracovník naskenuje čárový kód pozice, čímž si ověří správnost pozice, a může odebrat materiál, který přemístí na „stůl“, kde naskenuje BOX ID pro zaznamenání a potvrzení přesunu. Na kterou pozici na „stole“ zaměstnanec uloží materiál, není pevně dáno. Toto řazení se řídí pouze podle poznatku a zkušeností zaměstnanců. Každý pracovník má drobné změny, jak materiál řadí, ale podstata zůstává stejná, jedna police policového regálu je určena pro totožné první tři znaky PN kódu. Řazení v jedné řadě se poté odvíjí od posledního čísla či dvou čísel, která se nachází před pomlčkou. Ve většině případů se za pomlčkou nachází označení 001, které není pro řazení nijak relevantní, ale ve zvláštních případech se objevují specifické poslední tři znaky, které lépe člení daný typ materiálu. Pokud se tak stane, pracovníci používají k řazení v jedné polici tři znaky za pomlčkou, už nikoliv znaky před pomlčkou. Toto řazení a přesouvání materiálu je nutné, dokud počítač ukazuje pozice ve skladu pro zbytkový materiál ve skladu procesorů. Nyní mohou nastat dvě situace, jak se bude pokračovat.

První situací je, že počítač napíše, že není potřeba již žádný materiál přenést na pozici „stůl“ a je možné přejít do další fáze. Druhá situace je, že počítač napíše PN, které je nutné najít. V tomto případě je nutné hledat v zafixovaném pojízdném policovém regálu, který byl připraven v minulé fázi. Zaměstnanec dojde k zafixovanému pojízdnému policovému regálu, kde najde veškeré krabice s daným PN a naskenuje jednotlivé BOX ID ručním skenerem. Poté porovná na každé krabici daného PN množství a porovná jej s naskenovaným, nesmí zapomenout sečíst všechna množství daného PN z identifikačních štítků a porovnat součet s celkovým množstvím, které požaduje počítač. Pokud se tyto údaje shodují, může pokračovat ve vyhledávání nového PN, které počítač zobrazí. Za předpokladu, že se tyto hodnoty neshodují, pracovník musí začít hledat zbylé krabice s daným PN tak, aby našel všechny a shodovalo se mu množství v počítači i naskenovaných krabic. Pracovník může pokračovat do další fáze až ve chvíli, kdy mu počítač oznámí, že není potřeba hledat další PN a všechny krabice jsou v oblasti pro vyhotovování objednávek.

Fáze vyhotovování objednávek

V této fázi pracovníci pokračují v systému SFC, kde je zapotřebí pouze změnit okno na vyhotovování objednávek. Po přepnutí okna pracovník může začít s přípravou objednávek.

Každá objednávka má svůj unikátní kód a jedinečné složení PN, to je způsobeno zakázkovou výrobou, kterou společnost preferuje.

Systém SFC ukazuje pracovníkovi vždy jeden PN, který musí pracovník najít v oblasti „stůl“. Jakmile pracovník najde požadovaný PN, vezme krabici a odebere z ní požadované množství kusů, které uloží do speciálního ochranného obalového materiálu (dále jen „platíčka“), jež procesory chrání před statickou elektřinou či poškozením. Po vložení materiálu do ochranných platíček naskenuje BOX ID krabice, ze které materiál právě odebral. Tímto krokem potvrdí přesun určitého množství materiálu. Pokud nějaký materiál zbude, vrací se zpět do krabice a odkládá se na pozici „stůl“.

Jestliže je dostatek materiálu v dané krabici, je vše v pořádku a počítač pošle požadavek tiskárně na vytisknutí identifikačního štítku, který se lepí na vrchní platíčko. Identifikační štítek nese důležité informace pro následující zpracování, jako je číslo linky, číslo objednávky – kumulace, množství, PN a místo pro binování, což je následující fáze.

Po označení vrchního platíčka identifikačním štítkem přesune pracovník celý materiál v platíčkách na vozík, kde loží zpracovaný materiál, než přijde další fáze, či nevyčerpá ložnou plochu dostupných vozíků.

Jakmile zaměstnancům nestačí množství v jedné krabici, vyberou materiál z krabice, naskenují BOX ID, krabici vyhodí do odpadu a hledají další krabici s totožným PN. Po nalezení krabice s daným PN kódem krabici otevrou, sejmou ochranné prvky a odeberou potřebný materiál, který přidají k již vyndanému materiálu. Pracovník nesmí zapomenout naskenovat u druhé krabice BOX ID, toto je nejčastější chyba při vyhotovování objednávek. Zbylý materiál uloží zpět do krabice a tu odloží na pozici „stůl“. Když je materiál kompletní, tiskárna opět vytiskne identifikační štítek, který je nalepen na vrchní platíčko.

Tato fáze končí, když počítač již nezobrazí další PN kód a je vyhotovena celá kumulace, tedy všechny objednávky.

Fáze binování

Fáze binování je důležitou částí pro pozdější vychystávání. Po dokončení vyhotovování objednávek je potřeba zpracovaný materiál v platíčkách převést do výdejní části, kde pracovník pomocí binování zaskladní materiál v platíčkách. Proces binování je prováděn v systému SFC v části tomuto procesu určené.

Samotné binování je zahájeno naskenováním jakéhokoliv WO (objedávka/zakázka) čárového kódu pomocí ručního skeneru na identifikačním štítku, následně se na počítači zobrazí pozice, která je tomuto materiálu přidělena. Pracovník vezme materiál v platíčkách a opatrně

jej přemístí na určenou pozici, kde potvrdí umístění naskenováním čárového kódu pozice, celý krok je dokončen a pracovník se může přesunout na binování dalšího materiálu.

Důležité je poznamenat, že v této fázi již počítač nevybírání následující kódy, které by pracovník musel na identifikačních štítcích vyhledávat. Pracovník má tedy možnost si vždy vybrat jaký identifikační štítek naskenuje. Celý proces binování je nutné opakovat, nejsou zaskladněny všechny vyhotovené objednávky.

Fáze zaskladnění zbytkového materiálu

Zaskladňování zbytkového materiálu je prováděno v systému SFC v části Return Remain. Pracovník si vybere otevřenou krabici umístěnou na pozici „stůl“ a naskenuje její BOX ID pomocí ručního skeneru. Počítač zobrazí množství materiálu, které by se mělo nacházet v krabici. Pracovník pak vyjme materiál z krabice, přepočítá ho a porovná množství, které zobrazuje počítač. Pokud jsou množství shodná, pracovník zagumičkuje materiál a vloží jej zpět do krabice, následně krabici přelepí malým lepicím papírem, na který napíše množství materiálu permanentním fixem a umístí ji do počítačem vybrané pozice v části pro skladování zbytkového materiálu. Pro ověření správnosti pozice pracovník ručním skenerem naskenuje čárový kód pozice a vrátí se k počítači na pracovišti „stůl“.

Po úspěšném uložení krabice na správnou pozici v policovém regálu počítač zobrazí následující PN, kterou pracovník musí najít a následně zkontrolovat.

V případě, že pracovník nenalezne správné množství materiálu v boxu, musí začít hledat, kde materiál přebývá nebo chybí. Jako první musí prohledávat krabice s totožným PN kódem na pozici „stůl“. Jestliže pracovník nenalezne rozdíl v těchto krabicích, musí se přesunout do část skladu procesorů pro vychystávání. Pracovník si vyžádá od hlavního pracovníka seznam s veškerým materiálem, který má totožný PN kód a projde fyzicky každou pozici, kde zkontroluje množství materiálu. Po nalezení chyby pracovník rozdíl opraví a pokračuje v procesu zaskladňování materiálu. Celý proces je důkladně monitorován systémem SFC tak, aby byl minimalizován počet chyb a zajistila se větší přesnost, a tedy i vyšší účinnost.

Fáze zpracování pohybové inventury

Po každé vyhotovené kumulaci musí pracovník požádat vedoucího pracovníka o vytištění dokumentu označovaného jako pohybová inventura. Tento dokument se tiskne ze systému SAP, který hlídá celkové pohyby ve skladu procesorů v části pro zbytkový materiál. Tyto pohyby jsou zpracovaná data ze systému SFC.

Pracovník zkontroluje v tištěném dokumentu množství materiálu v zaskladněné krabici, toto množství najde na bílém lepicím papíru, kde je napsané množství permanentním fixem.

Dále musí zkontrolovat správnost PN kódu, který se nachází na identifikačním štítku krabice, a také musí zkontrolovat pozici, na které je materiál umístěn, což ověří na štítku pozice, na které se materiál nachází.

Tato kontrola se neomezuje pouze na materiál, s kterým bylo v poslední kumulaci zacházeno, ale provádí se na veškerém materiálu, který se nachází ve skladu procesorů v části pro zbytkový materiál.

2.3.3 Skladování palet a odpadu

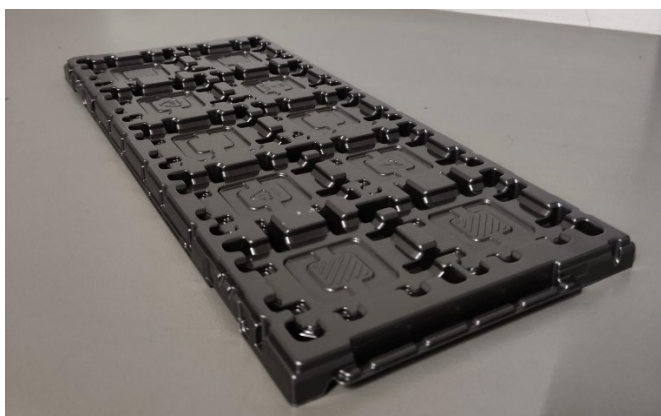
Společnost palety neskladuje jako takové, ale využívá je jako manipulační jednotky k převozu odpadu do specializované části skladu. Tato část budovy se zabývá tříděním, zpracováním a odvozem odpadu. Oba sklady, jak sklad procesorů, tak sklad DIMM, mají vyhrazené plochy pro odpad.

Část, kde se skladují procesory, má tuto plochu u plochy pro vyhotovování objednávek. Pracovníci v průběhu vyhotovování objednávek odkládají do této zóny různé formy odpadu, například obalový materiál, odpad z tiskárny nebo poškozená plátíčka, se kterými již nelze nadále pracovat.

V oblasti, kde se skladují DIMM, vzniká odpad při příjmu zboží, kdy pracovníci odstraňují ochranné obaly, fixační fólie, samolepicí pásy atd. z přijímaného materiálu. Další odpad vzniká při označování DIMM etiketou. Odpad pracovníci skládají na příjmovou paletu a čekají, dokud pracovníci ze skladu procesorů nepřinesou odpad z jejich pracoviště. Poté se pracovníci ujistí, že mají řádně odpad zabezpečený proti pádu a odvezou ho pomocí paletového vozíku do specializované části budovy.

2.3.4 Skladování ochranného obalového materiálu

Ochranný materiál určený k ochraně procesorů je skladován ve svrchní části policových regálů, které se nachází po obvodu skladu procesoru, je ložený do vysokých stohů a není řádně označen. Pro procesory jsou dva druhy ochranných materiálů, jedním jsou plátíčka (viz obr. 14) a druhým jsou krabice, které jsou spíš jako ochrana po dobu skladování, či při manipulaci spojené s vrácením či výměnou poškozeného materiálu. Plátíčka se používají různá podle velikosti a hmotnosti procesorů. V průběhu pozorování se na pracovišti objevovalo průměrně 8 typů plátíček.



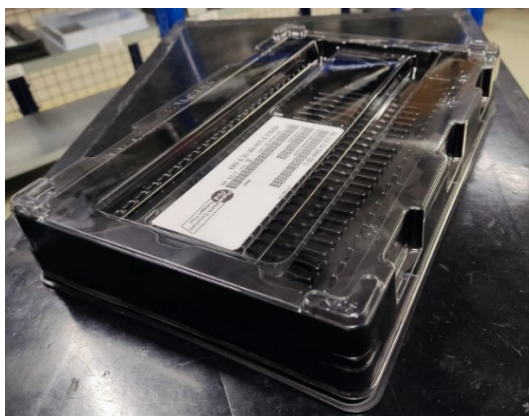
Obrázek 14 Ochranný obalový materiál skladu procesorů – platíčka (autorka)

Materiál určený k ochraně DIMM (viz obr. 16) je také uložen na vrchní části policových regálů, ale dále je uložen i v regálech, které jsou ve skladu označeny bílou páskou, tedy v části pro vybavení, nástroje a nářadí. Materiál je ukládán celkem ve dvou policových regálech. Další místo pro skladování je spodní patro vozíků (viz obr. 15), kterými se přepravuje připravený materiál k expedici do výroby. Materiál není nijak označován ani organizován, dochází tak k nepřehlednému skladování, které zapříčiňuje časovou ztrátu při potřebě používat tento ochranný obalový materiál.



Obrázek 15 Uložení ochranného materiálu pro DIMM na vozíku (autorka)

Za dobu pozorování zde bylo 6 typů krabic, které jsou specificky navrženy pro ochranu DIMM, žádný z nich nemá určené místo či viditelné značení, tedy je náročné se v nich vyznat.



Obrázek 16 Ochranný materiál pro paměťové moduly RAM (autorka)

2.3.5 Manipulační prostředky a manipulační jednotky

Společnost vlastní 25 manipulačních prostředků, mezi ně patří jeden ruční paletový vozík, 11 nízkých policových vozíků, přičemž sklad DIMM má 3 nízké policové vozíky a sklad procesorů má 8 nízkých policových vozíků s postranními zarážkami, které zamezují pohyb materiálu při manipulaci s vozíky, 5 pohyblivých policových regálů a 8 policových vozíků, pomocí kterých se přepravuje materiál k výrobním linkám. Ruční paletový vozík se používá pouze ve skladu DIMM, v zónách označených jako uličky, a slouží k odvozu příjmové/odpadové palety a odpadu ze skladů. Nízké policové vozíky bez postranních zarážek, jsou využívány ve skladu DIMM pro přepravu materiálu mezi jednotlivými zónami. Nízkozdvižné policové vozíky s postranními zarážkami se nachází ve skladu procesorů a jsou určeny pro přepravu materiálu z části „stůl“ na oblast pro binování. Pohyblivé policové regály jsou užívány k příjmu ucelených manipulačních jednotek I. třídy., pohybují se jak ve skladu DIMM, tak ve skladu procesorů. Po skladu DIMM se pohybují v uličkách a projíždí do skladu procesorů, kde se převáží k části „stůl“, kde jsou zabezpečeny proti pohybu a jsou dočasně využívány jako policový regál, dokud z nich není spotřebován materiál.

Manipulační jednotka, která se ve skladu cenných materiálů nejvíc používá, je lepenková krabice, ve které je materiál přijímán. Jako manipulační jednotka druhého řádu je zde využívána nestandardizovaná paleta, ta je využívána z počátku jako příjmová paleta pro sklad DIMM a postupně se z ní stává paleta určená k přepravě odpadu z celého skladu cenných materiálů.

2.4 Technologie vychystávání pro výrobu

Fáze vychystávání skladu DIMM a skladu procesorů je klíčovým krokem v zajištění plynulosti výroby. Fáze vychystávání začíná vytištěním seznamu objednávek ze systému SAP pracovníkem skladu DIMM, který se poté přesouvá k výdejnímu okénku skladu procesorů.

U tohoto okénka se nachází počítač, v kterém pracovník označí podle seznamu všechna čísla objednávek, které musí vychystat pro linku. Po označení všech objednávek systém odešle požadavek do počítače ve skladu procesorů, který se nachází u expediční zóny, kde pracovník skladu procesorů přijme tuto žádost.

Po přijetí se pracovníkovi skladu procesorů začnou načítat objednávky rozřazené po linkách a pracovník rozklikne vždy jednu objednávku pro jednu linku, kterou chce vychystávat. Po rozkliknutí objednávek jedné linky se pracovníkovi zobrazí výčet všech objednávek pro tuto linku a zároveň se mu zobrazí pozice, které musí vyskladnit. Pracovník postupně vyskladní všechny pozice a pro potvrzení systému, že pozice jsou vyskladněny, pomocí ručního skeneru naskenuje identifikační štítky pozice, které vyskladnil. Na základě vyskladnění všech pozic počítač vyhodnotí, zda je již daná linka vychystána. Poté počítač zobrazí výčet zbylých linek, pro které je nutno vychystat materiál ze skladu procesorů. Pracovník skladu procesorů vychystává plátěnka s materiálem, dokud počítač zobrazuje ještě nějaké linky, pro které je nutné vychystat materiál.

V průběhu vychystávání materiálu ze skladu procesorů pracovník DIMM materiál odebírá a ukládá jej na vozík, kterým se naváží materiál k výrobním linkám. Musí tento materiál ukládat tak, aby se nepomíchala čísla objednávek. Když uloží veškerý materiál v plátěnkách ze skladu procesorů, převáží vozíky i s materiálem k zelené zóně ve skladu DIMM. Ve skladu DIMM podle seznamu vyhledává materiál s požadovanými čísly objednávek. Materiál podle čísel objednávek páruje s materiálem uloženým na vozících tak, aby materiál se stejnými čísly objednávek byl u sebe. Důvodem je snadnější zpracování při výrobě.

Tento proces končí vyhotovením všech požadovaných objednávek pro linky a následným odvezením vozíků s cenným materiálem k příslušným linkám.

2.5 Analýza využití skladových prostorů

Kapacitu skladu DIMM nelze jednoznačně určit, ale můžeme posoudit obsazenost skladu z různých hledisek. V první řadě podle množství pozic vytvořených v závislosti na množství aktivních PN kódů, tato metoda porovnává vytížení skladu v průběhu období skladování. Dalším hlediskem, které je zkoumáno, je počet prázdných pozic s aktivními PN kódy, což má za cíl zjistit záběr plochy, který není aktivně využíván. S využíváním plochy souvisí i poslední hledisko, a to počet volných polic, tento pohled ukáže, zda je sklad DIMM poddimenzovaný nebo předimenzovaný.

Analýza byla prováděna od července roku 2022 do dubna roku 2023, díky které bylo možné zjistit potřebné údaje, jež se nachází v tabulkách 2 a 3. Při analyzování kapacity

skladových prostor a jejich využívání bylo zjištěno, že sklad je pro současné potřeby dostatečně dimenzován, a má dokonce volné pozice, které by se mohly využít k jiným účelům.

Tabulka 2 Analýza využití kapacit modrých zón ve skladu DIMM (červenec 2022 – duben 2023)

	Minimum		Průměr	Maximum	
	srpen	75		duben	90
Počet aktivních PN Kódů	srpen	75	82	duben	90
Počet prázdných pozic s aktivními PN kódy	srpen	7	11	duben	19
Počet volných polic	duben	3	5	srpen	7

Zdroj: autorka

Vzhledem k tomu, že jsou pozice stálé, je kapacita skladu procesorů jasně dána. V uvedeném období byla průběžně prováděna měření, která určovala vytížení skladu procesorů v zelených a modrých zónách skladu. Je potřeba poznamenat, že společnost je orientována na zákazníky, a je tedy velmi obtížné určit, zda jsou zóny poddimenzované či nikoliv. Změna poptávky tedy ovlivňuje přímo kapacitu skladu. V udaném období byl zaznamenán snížený zájem o produkty společnosti, což může být důvodem, proč nelze jednoznačně vyhodnotit, zda je kapacita skladu procesorů optimální.

Tabulka 3 Využití a kapacita modrých a zelených zón ve skladu procesorů (červenec 2022 – duben 2023)

	Modrá zóna	Zelená zóna
Maximální kapacita [pozice]	210	175
Maximální využití [pozice]	158	92
Minimální využití [pozice]	112	31
Průměrné využití [pozice]	140	78

Zdroj: autorka

2.6 Shrnutí analýzy skladování cenného materiálu ve FOXCONN European Manufacturing Services s.r.o.

V druhé kapitole je popsána současná situace ve skladu cenného materiálu ve společnosti Foxconn. Analyzuje rozložení a vybavení skladu a manipulační techniku. Jsou zde také detailně zkoumány technologie práce ve skladu.

Na základě analýzy skladu DIMM jsou identifikovány slabiny, jako například nevyhovující rozložení zbytkového materiálu, nejasná přehlednost ochranného obalového materiálu a neoznačené plochy v zelených zónách, což způsobuje prodlevy při výměně směn pracovníků při vyhotovování objednávek.

Při analýze procesů byly zjištěny zásadní slabiny, které zpomalují celý proces vyhotovování objednávek a zvyšují manipulaci s materiálem. Vzniká riziko poškození materiálu, zvláště u citlivého materiálu, jako jsou procesory. Konkrétně se jedná se o problém s přemísťováním materiálu do části "stůl", kdy se materiál reálně posouvá pouze o zhruba metr, a nejasně označený materiál na pozici "stůl", což způsobuje zbytečné hledání materiálu pracovníky.

3 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ SKLADOVÁNÍ CENNÉHO MATERIÁLU

Předchozí kapitola je zaměřena na analýzu skladových prostor společnosti Foxconn, které slouží k uskladnění cenného materiálu. Dále je věnována analýze procesů práce ve skladu DIMM, procesorů a oblasti určené k vychystávání.

Analýzou procesu skladování byly identifikovány slabiny v současném způsobu organizace skladu, což způsobuje zpomalení procesu skladování a zvýšení chybovosti při manipulaci se skladovým materiálem. V této kapitole jsou specifikovány návrhy na zlepšení skladu cenného materiálu, pro sklad DIMM jsou objasněny návrhy na reorganizaci prostor, nové procesy manipulace s materiálem a zavedení identifikace pozic pro místa, kde identifikace ještě není. Tato opatření jistě povedou k lepšímu využití skladových prostor a zrychlení procesů práce.

Dle analýzy procesu práce ve skladu procesorů bylo v části 2.3.2 „Technologie skladování procesů“ zjištěno, že je i v této části vhodné hledat možnosti pro urychlení. Dalšími návrhy detailně propracovanými v této kapitole jsou odstranění zbytečných fází procesu skladování a snížení manipulace s materiálem. Návrh je rozpracován do dalších návrhů, které slouží k jeho zdokonalení. Tato opatření povedou k výraznému zlepšení skladování cenného materiálu a přispějí k efektivnímu využívání skladových prostor.

3.1 Návrhy ve skladu DIMM

Na základě analýzy, která je specifikovaná v části 2.3.1 „Technologie skladování DIMM“, jsou v této části navržena následující řešení, která by mohla současnou situaci v procesu skladování cenného materiálu zlepšit, a to konkrétně ve skladu DIMM.

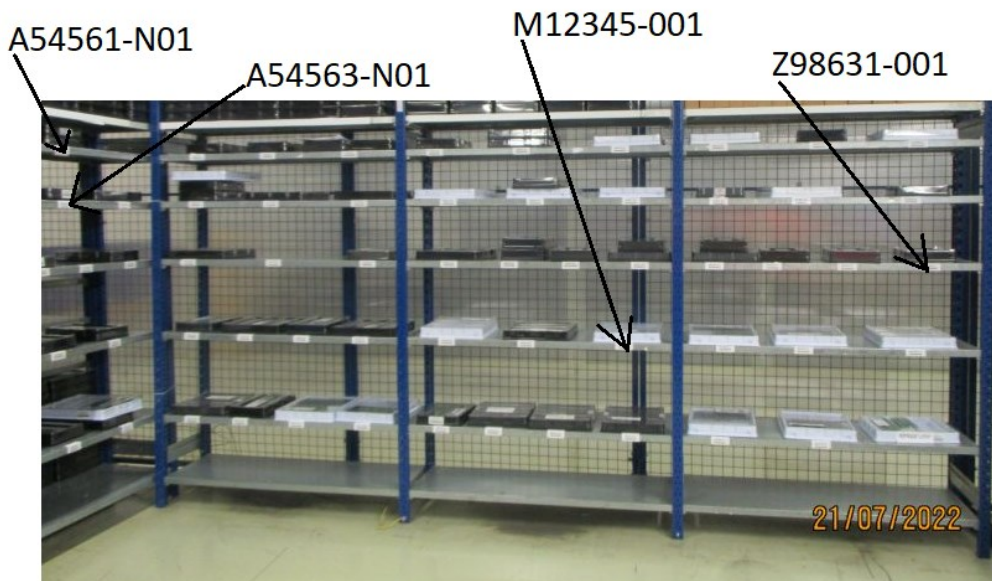
3.1.1 Návrh na změnu rozložení zbytkového materiálu ve skladu DIMM

Největší slabinou tohoto skladu je špatná organizace skladových pozic v sekci pro zbytkový materiál. Pracovníci skladu nemají ustálené pozice materiálu, což způsobuje chaotické jednání, chybovost při vyskladňování a zaskladňování, dlouhé hledání pozice materiálu, a hlavně způsobuje neefektivní provoz skladu DIMM. Na základě zjištění nedostatků jsou zde doporučena dvě možná řešení.

První možnost řešení

Prvním z nich je pravidelná reorganizace skladových pozic. Materiál bude reorganizován ve stanovených cyklech, reorganizací se rozumí zakomponování nových PN, tím se stane sklad přehlednější.

Využijí se dvě až tři police v jednom regálu, toto množství je stanoveno na základě analýzy využití skladových pozic. Počet polic vyhovuje současným potřebám skladování. Tyto police budou sloužit k ukládání materiálu s novými PN. Ostatní regály, které již byly užívány ke skladování zbytkového materiálu, budou i nadále určeny k uskladnění zbytkového materiálu, kde se bude dodržovat organizování podle předem stanovených pravidel. Zbytkový materiál bude řazen abecedně podle prvního písmene PN. V sekci označené jedním písmenem se zboží roztrídí podle čísel nacházejících se v PN vzestupně. Jednoduché znázornění před využitím nového systému označování se nachází na obrázku 12, nový systém označování je znázorněn na obrázku 17. Takovéto řazení usnadní manipulaci se skladovým materiálem, zároveň se sníží doba vyhledání správného materiálu a výsledně se zrychlí celý proces vychystávání a také se sníží chybovost celého procesu vyhotovování objednávek.



Obrázek 17 Znárodnění rozložení materiálu s navrženým novým rozložením materiálu (autorka)

S novým organizačním systémem pro zbytkový materiál je potřeba řešit snadnější výměnu identifikátorů pozic. S identifikátory bude často manipulováno. Budou posouvány, odebírány a přidávány. Podle mého názoru je nejvhodnější a nejrychlejší použití magnetických etiket, které jsou jednoduché na manipulaci a díky kovové konstrukci policových regálů je snadné s nimi manipulovat. Nicméně kvůli příliš snadnému sejmutí je vhodné přidat silnější magnet proti magnetické etiketě tak, aby se magnetické etikety přichytily pevněji, a nebylo tak možné při neopatrné manipulaci etiketu nechtěně shodit.

Druhá možnost řešení

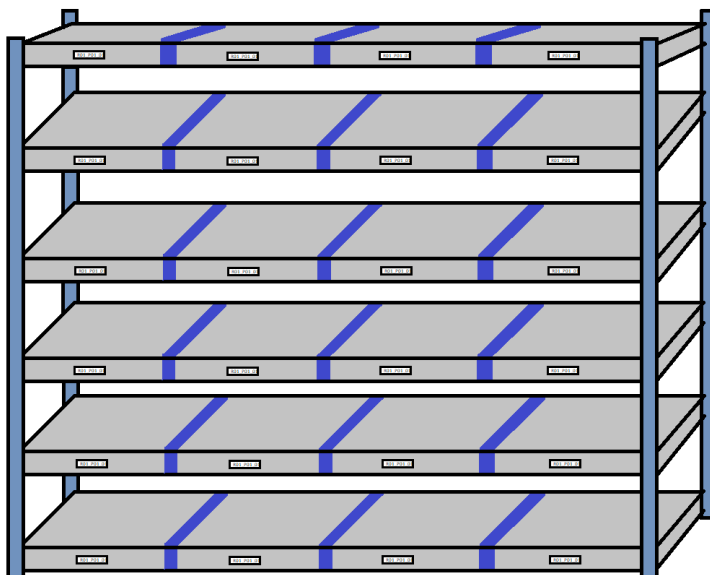
Druhým řešením je možnost zavést sklad stálých pozic (viz obrázek 19). Materiál v regálech nebude označován pomocí PN, ale bude označován stálými identifikátory, které budou sloužit k identifikaci regálu, police a řady (viz obrázek 18).



R01 - Regál 1
P01 - Police 1
01 - Řada 1

Obrázek 18 Nový identifikátor pozice pro zbytkový sklad DIMM (autorka)

Tento způsob je užíván již ve skladu procesorů pro zbytkový materiál. Pozice při tomto řešení budou mít také standardizované rozměry, což povede i k negativnímu efektu, a tím je snížení kapacity skladu. Protože ochranné krabice nemají standardizovanou velikost, a tudíž se stává, že jejich rozměry se velice různí, je vhodné minimalizovat tento problém zachováním stohování materiálu.



Obrázek 19 Znázornění stálých pozic pro zbytkový materiál (autorka)

V tomto systému, který je částečně inspirován již existujícím systémem ve skladu zbytkového materiálu procesorů, se budou místo počítačů a klasických ručních skenerů používat mobilní terminály, které jsou mnohem kompaktnější a díky jejich užití budou pracovníci mít větší flexibilitu a mobilitu, což umožní rychlý a snadný přístup k datům

a informacím, které pracovníci potřebují k vykonávání svých pracovních povinností. Bude tedy zvýšená produktivita a efektivita práce. Pracovník však bude stejně jako u již existujícího systému pracovat na základě instrukcí, které dostane, jako jakou pozici má pracovník najít a kolik kusů má pracovník vyskladnit. Bude také stanovovat, jaký materiál bude odebrán ze vstupních zdrojů a kolik z něj bude přidáno k existujícímu zbytkovému materiálu. Existující mobilní terminály (viz obr. 20) jsou dostačující, ale i přesto bude lepší využít mobilní terminál s počítačem na zápěstí (viz obr. 21), které ještě ke všem výhodám, které byly zmíněny, funguje na principu volných rukou, což také zvyšuje efektivitu práce.



Obrázek 20 Mobilní terminál využívaný ve skladu DIMM (autorka)



Obrázek 21 Mobilní terminál s počítačem na zápěstí (autorka)

Pravidelná reorganizace skladových pozic má několik výhod, například pomáhání udržet sklad přehledný a usnadnění manipulace se skladovým materiálem, protože nové položky jsou zakomponovány, což zrychluje celý proces vyskladňování a zaskladňování zbytkového materiálu. Organizování zbytkového materiálu podle předem stanovených pravidel snižuje chybovost při vyhotovování objednávek. Použití magnetických etiket usnadňuje výměnu identifikátorů pozic. Na druhou stranu pravidelná reorganizace skladových pozic může

být také spojena s určitými nevýhodami. Například příliš snadné sejmutí magnetických etiket může vést k nechtěnému shození etikety, či záměně, také tímto procesem budou pracovníci muset trávit čas pro jeho aplikování. Nicméně celé řešení je elegantní, praktické, časově úsporné a finančně nenáročné.

Stálé pozice ve skladu také mají své výhody. Standardizované rozměry pozic usnadňují identifikaci a lokalizaci materiálu pomocí mobilních terminálů, také zaručují zvýšení přehlednosti skladu, jeho unifikaci a stálost. Ale stálé pozice ve skladu také mají své nevýhody, například rozdílné rozměry ochranných krabic mohou snížit kapacitu skladu a nákup nových mobilních terminálů se zápěstním počítačem je nákladný.

3.1.2 Ostatní návrhy na zlepšení procesů skladování ve skladu DIMM

Kromě návrhu na zlepšení skladování zbytkového materiálu ve skladu DIMM existují i další možnosti, jak vylepšit procesy skladování ve skladu DIMM, a to skladování ochranného obalového materiálu a skladování materiálu před expedicí, ty jsou uvedeny v této kapitole.

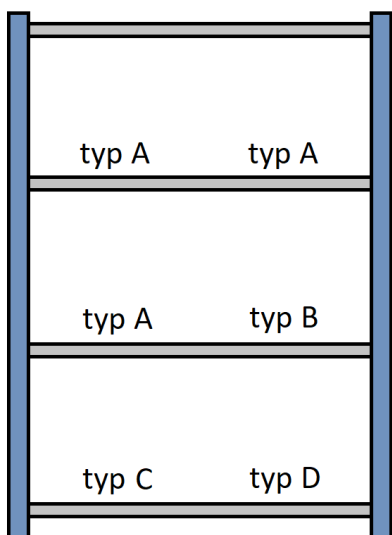
Skladování ochranného obalového materiálu ve skladu DIMM

Obalový materiál je klíčový pro efektivní fungování skladu DIMM, a tedy celého skladu cenného materiálu. Správné skladování ochranného obalového materiálu minimalizuje strávený čas hledáním správného materiálu a zefektivňuje produktivitu.

Nynější stav skladování ochranného obalového materiálu pro část DIMM je neorganizovaný a nepřehledný, jak je zmíněno v části 2.3.4 „Skladování ochranného obalového materiálu“. V současnosti není žádný přehled o množství ani o aktuálnosti skladovaných obalů, což způsobuje ztrátu času při hledání a vybírání materiálu.

Je tedy nanejvýš vhodné systematické a pečlivé roztřídění obalového materiálu a jeho popis, aby bylo možné rychle a snadno nalézt potřebný obal. Důležitými výhodami tohoto skladování jsou snížení času stráveného hledáním materiálu, snížení rizika poškození výrobků a zajištění vysokých hygienických nároků, což je ve skladu, který musí mít velké nároky na čistotu, velmi důležité.

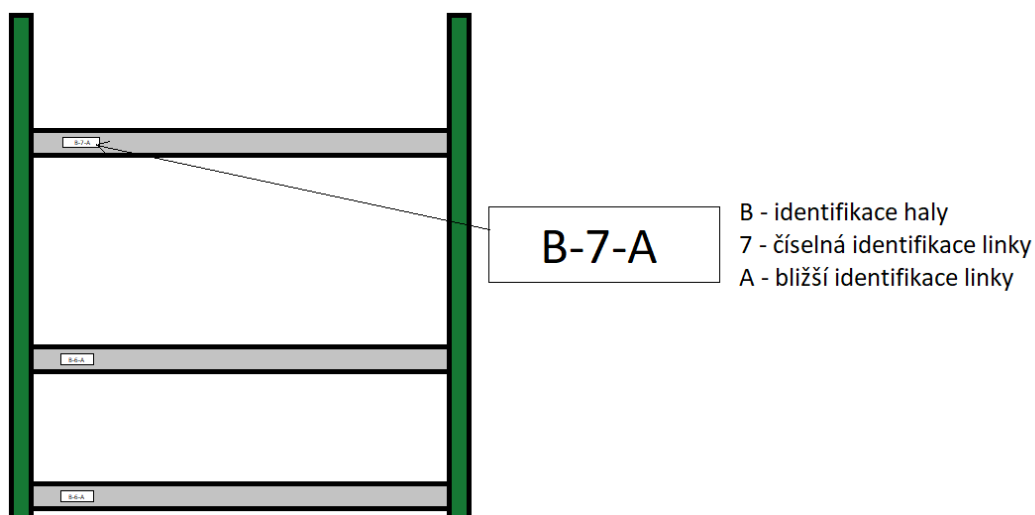
Sklad nyní využívá 4 typy ochranného obalového materiálu. Ochranný obalový materiál je využíván následně 45 % typ A, 23 % typ B, 17 % typ C a 15 % typu D. Na základě tohoto procentuálního rozdělení je vhodné rozdělit regál do podobného poměru. Náhled rozložení je znázorněn na obrázku 22.



Obrázek 22 Náhled rozložení ochranného obalového materiálu v policovém regálu (autorka)

Skladování materiálu před expedicí

Skladování materiálu před expedicí je klíčové pro úspěšné zásobování linek správným materiálem a v neposlední řadě pro včasnou montáž. V současnosti nejsou skladované objednávky celkově organizovány, platí zde pouze specifické uložení dle pracovníka, který materiál ukládá, což je také uvedeno v části 2.3.1 nazývané „Technologie skladování DIMM“. Kvůli tomuto systému se při výměně pracovníků musí další směny zorientovat v systému předchozí směny, tedy ztrácí čas, který by měl být využíván k vyhotovování objednávek. Návrh možného řešení je patrný na obrázku 23.



Obrázek 23 Návrh označení policových regálů v zelené zóně (autorka)

Ke zlepšení jistě přispěje jednotná organizace ploch určených k uložení objednávek před expedicí, jinak řečeno zelených zón. Jednotlivé police v policových regálech budou viditelně označeny identifikačními štítky, které ponесou označení linek, pro které je materiál určen. Tím se zlepší přehlednost skladu a sníží se čas, který bude další směna trávit vychystáváním objednávek. Pro identifikační štítky budou využity magnetické etikety, které se snadno umístí a případně i posunou dle potřeb pracoviště, protože každá kumulace je jiná, a tedy potřeby skladových prostor pro expedici jednotlivým linkám jsou různé.

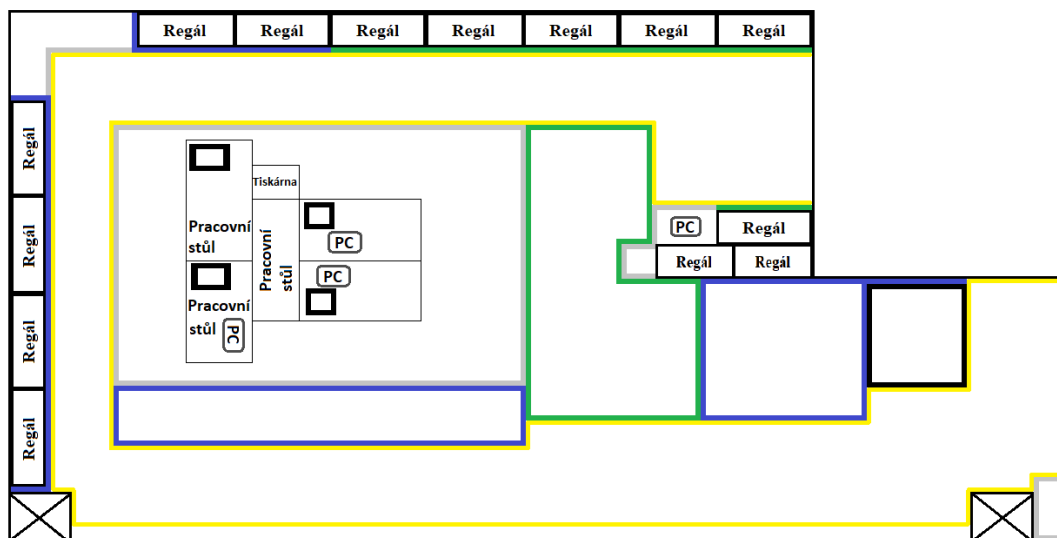
V konečném důsledku bude mít zlepšení skladování pozitivní vliv na efektivitu a produktivitu pracovníků při vychystávání materiálu pro montáž na linkách, sníží se čas strávený hledáním materiálu a minimalizuje se riziko chybného výběru či ztráty.

3.2 Návrhy ve skladu procesorů

Ve skladu procesorů budou navrhovány inovace v procesu skladování procesorů. Díky analýze procesů v části 2.3.2 označované jako „Technologie skladování procesorů“ byly odhaleny slabiny v současné organizaci skladu, které vedou ke zpomalení procesu skladování a zvýšení rizika chyb při manipulaci s procesory. Proto jsou zde navrhována následující řešení, která by mohla výrazně zlepšit současnou situaci.

3.2.1 Návrh na zrychlení procesu vychystávání procesorů pro výrobu

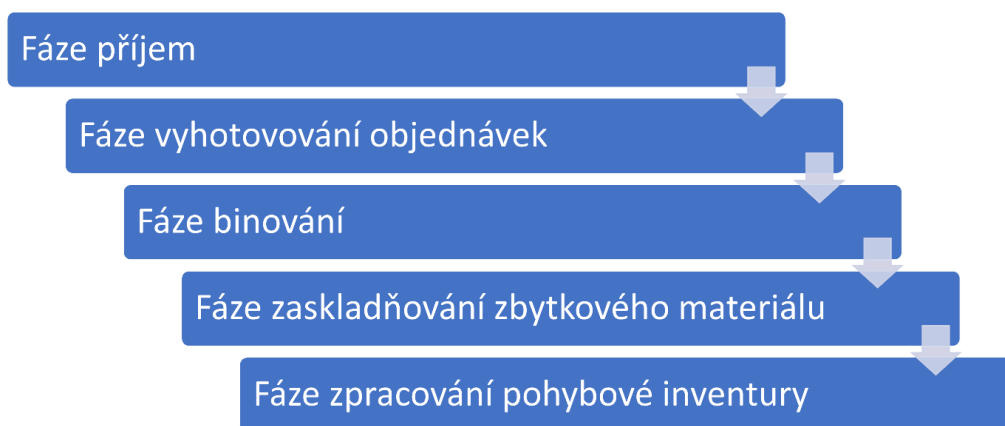
Zrychlení spočívá v odstranění celé sekce označované jako „stůl“, jedná se o mezisklad, který jako takový bude nahrazen a všechny procesy s ním spojené budou odstraněny. Původní rozložení se nachází na obrázku 9 a navrhované rozložení skladu je zobrazené na obrázku 24.



- uličky
- vstupní materiál
- odpad
- rozpracovaná výroba
- vybavení, nástroje, nářadí (před expedicí)

Obrázek 24 Vizualizace změny rozložení zón ve skladu procesorů (autorka)

Procesy spojené se skladováním, které probíhají ve skladu procesorů, budou pozměněny na základě odstranění fází či změny procesu v daných fázích. Nový postup skladování je uveden na obrázku 25 a dále jsou v této části navrženy změny v jednotlivých fázích procesu skladování.



Obrázek 25 Nové schéma jednotlivých fází procesu skladování ve skladu procesorů (autorka)

Fáze příjem

Fáze příjmu se nezmění, protože návrh na zrychlení procesu vychystávání procesorů pro výrobu nemá na tuto fázi vliv.

Fáze vyhotovování objednávek

V rámci zlepšování fáze procesu vyhotovování objednávek bude k této fázi připojena fáze příprava práce. Jakmile vedoucí pracovník zašle požadavek v systému SAP z hlavního

počítače ke spuštění práce na počítači k vyhotovování objednávek, pracovník uvidí na svém počítači pozici, ze které má vyskladnit krabici. Pro ověření správnosti pozice pracovník naskenuje ručním skenerem identifikační štítek pozice. Pokud je pozice správná, pracovník vyskladní krabici a položí ji na pracovní stůl. Poté naskenuje BOX ID a počítač zobrazí množství materiálu potřebné k vyhotovení. Pracovník na základě této informace odebere požadované množství materiálu, které umístí do platíček.

Pokud je materiálu dostatek, počítač pošle informaci tiskárně a ta vytiskne identifikační štítek, který identifikuje materiál v platíčkách, pracovník tento štítek nalepí na vrchní platíčko materiálu z vyhotovené objednávky. V případě, že bylo v krabici více materiálu, než bylo potřeba k vyhotovení objednávky, počítač zobrazí požadavek k zaskladnění a zároveň zobrazí pozici, na kterou má být pozice zaskladněna. Pracovník otevřenou krabici vezme a umístí ji na pozici. Pro potvrzení správné pozice naskenuje pracovník ručním skenerem identifikační štítek pozice, kam krabici umístil.

V případě nedostatku materiálu v krabici počítač zobrazí pozici další krabice. Buď se bude jednat o pozici ve zbytkovém skladu či o pozici označenou jako „příjem“. Jedná-li se o pozici „příjem“, pracovník zjistí, že se materiál nachází na pojízdném policovém regálu, na kterém je uložen přijatý materiál z předešlé fáze. Pracovník si přečte další informaci z počítače, což bude PN kód, který bude pracovník hledat na příjmovém regálu. Po nalezení přesune krabici na pracovní stůl, kde naskenuje její BOX ID a pokračuje ve vyhotovování objednávky dle požadavků počítače. Po správném vyhotovení a zaskladnění bude pracovníkovi zobrazena další položka k vyskladnění a celý proces bude opakován až do vyhotovení celé kumulace.

Tento nový proces výrazně zlepší současný způsob organizace skladu a usnadní manipulaci se skladovým materiálem. Pracovníci budou mít jasnější návod k práci, což sníží riziko chybovosti a zlepší efektivitu celé fáze.

Fáze binování

Fáze binování nebude v rámci tohoto návrhu změněna, protože s odstraněnou částí nesouvisí.

Fáze zaskladňování zbytkového materiálu

Během fáze zaskladňování zbytkového materiálu bude použit jiný režim než doposud. Dříve byl zbytkový materiál přemísťován z pozice „stůl“ do skladu 001, ale nyní je materiál již umístěn v tomto skladu a pozice „stůl“ neexistuje, ale materiál je nyní otevřený a nezabezpečený. Nová fáze v procesu zaskladňování zbytkového materiálu bude probíhat tak, že pracovník zapne část programu určenou pro zaskladňování v počítači. Počítač poté zobrazí pozici s krabicí, která byla v poslední kumulaci použita. Pracovník poté dojde ke zvolené

pozici, potvrdí ji naskenováním identifikačního štítku pozice ručním skenerem a vyjme krabici z této pozice. Dále pracovník umístí krabici na pracovní stůl, kde naskenuje BOX ID. Počítač na základě toho zobrazí množství materiálu, které se má v krabici nacházet. Pracovník vyjme materiál, přepočítá ho, a pokud se množství materiálu shoduje, platíčka zagumičkuje a vloží je zpět do krabice. Poté krabici uzavře pomocí zalepení bílou samolepkou, na kterou napíše množství materiálu. Krabici poté vloží zpět na původní pozici, aby nedocházelo k chybnému umístění a zbytečnému hledání pozice. Počítač bude stále zobrazovat pozici, ze které byl materiál vyskladněn a na kterou pozici má být zpět umístěn. Pro zvýšení bezpečnosti musí pracovník naskenování identifikačního štítku ručním skenerem potvrdit pozici, kam uložil materiál. Poté, co pracovník správně umístí krabici na určené místo, počítač vybere další materiál, který byl používán při kumulaci a jeho zbytek byl zaskladněn do skladu pro zbytkový materiál. Celý proces kontroly a označení se opakuje, dokud nejsou zkontrolovány všechny krabice ve skladu zbytkového materiálu, které byly používány, a tedy nejsou řádně zabezpečeny, uzavřeny a zkontrolovány.

Fáze zpracování pohybové inventury

Při těchto změnách je tuto fázi nutné zachovat v původním provedení, důvodem je kontrola mezi počítačem a lidskou činností, která je tímto podložena dokumentem a souhlasem pracovníka se stavy materiálu. Pokud by tedy došlo k chybě, je snadné chybu dohledat a zjistit její původ.

Návrh předkládá inovativní změny v organizaci úseku skladování procesorů ve skladu s cílem zlepšit celkově skladování a snížit riziko chyb. Výhody tohoto návrhu jsou:

- Rychlejší doba zpracování – odstraněním meziskladování návrh zkrátí dobu zpracování materiálu potřebnou k přípravě procesorů pro výrobu, což v konečném důsledku vede ke kratším dobám pro vytvoření kumulace, a to zvedne i potenciál ke zvýšení výroby.
- Snížené riziko chyb – odstraněním meziskladování eliminuje riziko chyby při manipulaci s procesory, jako je jejich špatné umístění, záměna či ztráta, to poté vede ke plynulému chodu výrobní linky.
- Snížení rizika poškození – díky snížené manipulaci s procesory se snižuje i riziko poškození materiálu, to přímo vede ke zvýšení kvality, a tedy zmetkovosti materiálu.
- Nižší náklady – návrh může vést k úsporám nákladů celé společnosti díky snížení potřeby na vybavení a také uvolnění prostoru, který může být využit pro jiné účely.

Jako každý návrh, i tento návrh má své nevýhody a pro možnost objektivního rozhodnutí o zavedení je nutné je uvést:

- Narušení během implementace – implementace tak velké změny ve skladu může způsobit značné narušení chodu společnosti a bude vyžadovat zaškolení personálu, to povede k dočasnému snížení výkonnosti během procesu zavádění tohoto návrhu.
- Větší závislost na technologiích – návrh velmi spoléhá na technologie, jako jsou skenery a počítačové systémy. Pokud tyto systémy selžou nebo pokud personál nebude dostatečně zaškolen a seznámen s užíváním systémů, může celý proces i s navazujícími činnostmi jako je v tomto případě montáž a spokojenost koncového zákazníka utrpět.

3.2.2 Využití systému Pick by Light a Pick by Balance

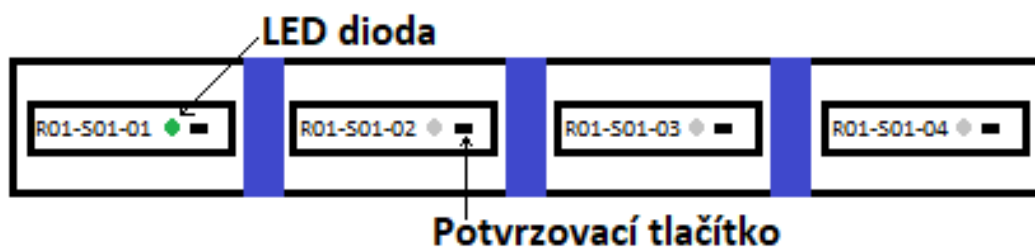
Návrh v části 3.2.1 „Návrh na zrychlení procesu vychystávání procesorů pro výrobu“ je sám o sobě fungujícím systémem, který ke svému fungování nevyžaduje žádná další vylepšení. Protože je však na trhu velký tlak na zvýšení efektivity a přesnosti manipulace a přípravy materiálu, musí firma zavádět nové technologie pro zvýšení preciznosti práce a snížení náročnosti činností na pracovníky. Systém, který k tomuto výsledku může rozhodně přispět, je systém Pick by Light a Pick by Balance.

Využití systému Pick by Light

Pro regály se vstupním materiálem, které jsou určeny pro skladování zbytkového materiálu, je vhodné zavést systém Pick by Light. Tento systém je kompatibilní se stávajícími policovými regály. Základem pro zavedení tohoto systému je instalace LED (elektroluminiscenční dioda) světelných indikátorů a integrace systému Pick by Light se stávajícím WMS (systém řízení skladu). Tyto indikátory (viz obr. 26) budou umístěny na každé pozici a slouží k určení zboží, které je potřeba z dané pozice vychystat pro dokončení objednávky. Při použití systému vybere počítač ve fázi vyhotovování objednávky pozici, ze které má být požadovaná krabice vyskladněna. Kromě identifikace polohy na základě označení polohy zobrazené na obrazovce počítače pro rychlejší orientaci bude využívána světelná signalizace, což znamená, že se na dané pozici rozsvítí zelená LED kontrolka. Následně pracovník přistoupí na pozici a fyzicky odebere krabici z pozice, její odebrání potvrdí stisknutím tlačítka u LED identifikátoru a poté se přesune k pracovnímu stolu, kde naskenuje BOX ID krabice, odebere požadovaný počet materiálu, který vloží do platíček, a zbylý materiál vloží zpět krabice. Počítač při situaci, kdy vznikne zbytkový materiál, automaticky rozsvítí LED identifikátor pozice, kam má pracovník uložit krabice, po jejím uložení pracovník potvrdí uložení krabice stisknutím tlačítka vedle kontrolky.

Tento způsob ověřování pohybu materiálu zvýší bezpečnost při manipulaci s materiálem, protože pracovník bude mít k dispozici pouze krabice s materiálem a nebude již nosit ruční skener, protože jej v této fázi použije pouze při skenování BOX ID krabice.

Další fází, která bude touto inovací silně ovlivněna, je fáze skladování zbytkového materiálu. Díky systému Pick by Light je mnohem snazší vizuálně identifikovat, který materiál je ještě potřeba zaskladnit. Celý proces bude fungovat následně: při otevření části systému v počítači určené k uskladnění se rozsvítí všechny kontrolky na zboží, se kterými bylo manipulováno při vychystávání a je nyní nutné je zkontrolovat, uzavřít a zaskladnit. Pracovník přejde k první položce, kterou si sám zvolí dle svého uvážení. Doporučeným postupem je vybrat si vždy světlo, které je úplně vlevo nahoře a pak postupovat po jednotlivých pozicích zleva doprava a shora dolů. Po zvolení pozice pracovník dojde k místu a stiskne tlačítko vedle LED identifikátoru a potvrdí manipulaci s touto krabicí. Krabice donese na pracovní stůl a oskenuje její BOX ID zkontroluje správnost množství materiálu v krabici, což porovnává s údajem na displeji počítače. Jestliže se vše shoduje, zagumičkuje materiál a vloží jej do krabice, kterou uzavře bílou samolepkou, na kterou napíše množství materiálu, který se v krabici nachází. Následně potvrdí správnost materiálu v krabici v počítači a ten zobrazí pozici, kam má být krabice uložena, a také rozsvítí LED identifikátor pro snadnější orientaci. Po uložení krabice na pozici pracovník stiskne tlačítko vedle LED identifikátoru, tím ukončí kontrolu této pozice a rozsvítí se zbylé pozice, které je nutno ještě zkontrolovat. Tento proces se opakuje, dokud nejsou všechny krabice na pozicích zkontrolovány. Následně počítač zobrazí, že vše je v pořádku a pracovník může přejít k další fázi.



Obrázek 26 Znárodnění zavedení systému Pick by Light na regálech (autorka)

Celkově systém Pick by Light přináší značné výhody v oblasti zvýšení rychlosti a přesnosti vychystávání materiálu a ukládání materiálu. Je nutné ale uvažovat i o nevýhodách, které tento systém přináší, zejména to je finanční náročnost implementace systému.

Využití systému Pick by Balance

Modernější verzí systému Pick by Light je systém Pick by Balance. Tento systém je kombinací systému Pick by Light a Pick by Weight, tedy kombinací světelné signalizace a vážení materiálu na pozici. Tento systém je vhodný pro snížení počtu chyb a urychlení celého procesu manipulace s materiálem.

Zavedení systému Pick by Balance ovlivní fázi vyhotovování objednávek, fázi zaskladňování zbytkového materiálu a fázi pohybové inventury.

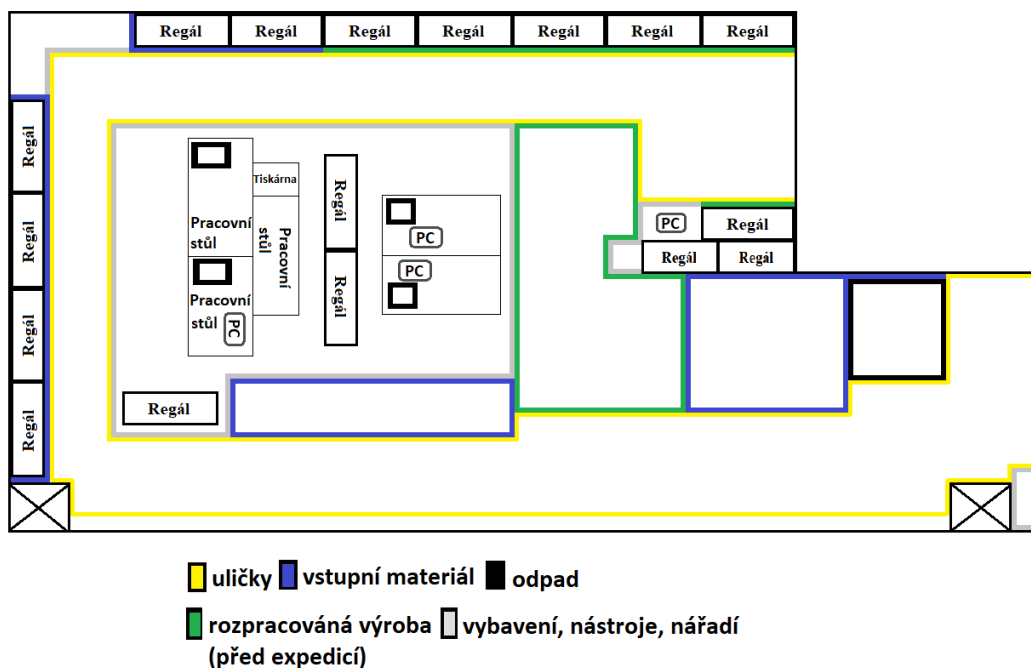
Fáze vyhotovování objednávek bude nyní na konci manipulace s jednou krabicí rovnou zalepovat krabici, protože po jejím uložení na pozici bude systém dávat zpětnou vazbu, jestli se na pozici nachází požadované množství materiálu, pokud ne, rozsvítí se LED identifikátor červeně a tím informuje zaměstnance o špatném množství na pozici, pracovník na základě toho krabici odnese zpět na pracovní stůl, kde naskenuje znovu BOX ID a počítač zobrazí požadované množství materiálu v krabici. Poté pracovník přepočítá materiál a nalezne chybu, tu opraví a krabici opět zalepí a uloží na pozici, kterou počítač vybere.

3.2.3 Návrh na skladování ochranného obalového materiálu ve skladu procesorů

Na základě změny v prostorovém uspořádání skladu procesorů vznikne nevyužitý prostor, který je vhodné využít k systematickému skladování ochranného obalového materiálu neboli platiček podle jejich typů. Dalším návrhem ke zlepšení je, aby se v tomto prostoru umístily policové regály do středu bílé zóny, kde se zpracovává materiál.

V současné době se ve skladu nachází 8 typů platiček. Regály tak budou mít vždy dvě police, přičemž každá police bude rozdělena do dvou sekcí, aby na jedné polici byly skladovány dva typy platiček a v jednom regálu celkově čtyři typy platiček. Pro skladování současného množství materiálu by stačily dva policové regály. Nicméně jelikož se sklad stále vyvíjí a může se zvýšit počet typů platiček či nemusí dostačovat zásoba platiček, je přínosné také umístit další, tedy třetí regál.

Umístění regálů ve skladu procesorů je znázorněno na obrázku 27. Tato nová úprava uspořádání pracovny umožní systematické a účinné skladování platiček, což usnadní práci pro zpracování materiálu ve skladu procesorů. Původní rozložení se nachází na obrázku 9, současné skladování platiček je popsáno v části 2.3.4 označené jako „Skladování ochranného obalového materiálu“.



Obrázek 27 Nové rozložení s regály pro skladování ochranného obalového materiálu (autorka)

3.3 Shrnutí návrhů na zlepšení skladování

Ve třetí kapitole je uvedeno několik návrhů na vylepšení skladování cenného materiálu ve společnosti Foxconn. Kapitola je rozdělena do dvou hlavních částí, a to do skladu DIMM a skladu procesorů, toto rozdělení je založeno na dvou částech skladových prostor skladu s cenným materiálem.

Pro skladovou část DIMM je hlavním návrhem změna rozložení zbytkového materiálu. Tento návrh má dvě varianty. První varianta je finančně minimálně náročná. Spočívá v uspořádávání materiálu podle jejich PN kódů tak, aby pracovníci tohoto skladu netrávili neefektivně pracovní dobu hledáním správné pozice materiálu, ale mohli se věnovat produktivní práci. Součástí tohoto návrhu je i návrh na vyhrazení části regálu pro dočasné skladování materiálů s novými kódy, aby mohly být později začleněny od systému. Druhou variantou je zavedení stálých pozic se stálými identifikátory těchto pozic. Při uplatnění této varianty se odstraní hledání PN kódů materiálu. Dále se při uplatnění této varianty budou používat mobilní terminály, které by pracovníkům říkali, kterou pozici vyskladnit či kam materiál zaskladnit. Tato varianta je značně finančně náročnější než varianta první, ale jejím výsledkem bude znatelnější snížení chybovosti. Nevýhodou tohoto návrhu je snížení kapacity, kterou sklad může maximálně pojmout.

Dalším návrhem pro skladovou část DIMM je zavedení organizace při skladování ochranného obalového materiálu, který se používá k ukládání samotných DIMM a chrání je před poškozením. Tento materiál doposud nemá žádný organizační systém a není nijak označen. Návrh obsahuje způsob organizace a rozdělení podle analýzy využívání jednotlivých ochranných obalových materiálů. Tento návrh zpřehlední celý prostor a sníží prašnost prostor, což je u cenného materiálu společnosti velmi důležité.

Třetím návrhem pro skladovou část DIMM je označení pro expediční zóny. Tento návrh je založen na vytvoření odnímatelných identifikačních štítků pro jednotlivé police tak, aby v celé expediční zóně bylo jednoduché identifikovat, pro kterou linku je materiál, jež je uložen na dané polici. Tento návrh sníží chybovost a prodlevy vychystávání materiálu pro jednotlivé linky hlavně při výměnách směn pracovníků.

Pro skladovou část procesorů je hlavním návrhem odstranění pozice „stůl“, která slouží k ukládání materiálu sloužícího k vyhotovování objednávek a činností spojených s touto pozicí. Odstraněním této pozice dojde k výrazně rychlejšímu vyhotovování. Materiál se tak nebude přesouvat o zhruba metr, ale k regálům, ve kterých se nachází zbytkový materiál, se pracovní stoly posunou blíže. Materiál pro vyhotovování objednávek se tak bude odebírat přímo z těchto regálů. Velkou výhodou je snížení chybovosti při vyhotovování objednávek, protože pozice stůl nemá žádné identifikátory a pracovníci materiál zdlouhavě hledají.

Návrh na odstranění pozice „stůl“ má ještě podnávrhy, které jej vylepšují. První možností je využití systému Pick by Light, které umožňuje lepší orientaci v prostoru pomocí světelné signalizace. Dále odstraňuje neustálé přenášení ručního skeneru k naskenování identifikačních štítků pozice, které slouží k potvrzování správnosti odebíraného materiálu. Díky využití tohoto systému je možné potvrzovat správnost pozice stisknutím tlačítka vedle indikační LED diody. Druhou možností je využití elegantnější metody Pick by Balance, která je zdokonalenou verzí Pick by Light. Systém Pick by Balance totiž využívá velmi přesných vah, takže zároveň zobrazuje množství materiálu na pozici. Pracovníci při použití tohoto systému dostávají ihned zpětnou vazbu o tom, jestli se na pozici nachází správné množství či nikoliv, takže nevznikají dlouhé prodlevy v práci při hledání chyb u pohybových inventur na konci vyhotovování kumulací.

Při odstranění pozice „stůl“ a přesunutí pracovních stolů vznikne v prostorách skladu procesorů nevyužitá plocha, která může být využita pro skladování ochranného obalového materiálu pro procesory. Tento návrh je taktéž uveden ve třetí kapitole.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo na základě analýzy současného stavu skladování cenného materiálu ve společnosti Foxconn navrhnout opatření vedoucí ke zlepšení ve skladování a procesů s ním spojeným.

Práce je rozdělena do tří navazujících kapitol, které obsahují charakteristiku skladování, následně analýzu současného stavu skladování cenného materiálu a návrhovou část, která je tvořena na základě analytické kapitoly.

První kapitola charakterizuje skladování a jeho jednotlivé činnosti. Skladování je proces, který zahrnuje mnoho dílčích činností. Skladování zabezpečuje uskladňování materiálu. Pro plynulé skladování je nutné zvolit správné vybavení. Samotné vybavení ale nestačí, je k němu potřeba přidat správně proškolený personál a kvalitní systém, který bude efektivní a intuitivní. Intuitivní systém pomáhá pracovníkům v dodržování správných systémů, což vede k minimalizaci chybovosti práce.

V druhé kapitole se nachází analytická část současného stavu skladování cenného materiálu. V začátku je představena společnost Foxconn a poté přímo navazuje vymezení ploch jednotlivých částí skladu cenného materiálu a analýza procesů v těchto částech. Při analýze byly podrobně sledovány veškeré procesy spojené s provozem skladu procesorů, skladu DIMM a vychystávání materiálu pro výrobu z těchto hlavních částí skladu cenného materiálu. Dále je v této kapitole práce analyzováno umístění a skladování ochranného obalového materiálu, palet a odpadu a zacházení s nimi. V jednotlivých fázích dne v průběhu 10 měsíců byl pozorován stav využití skladových prostor, na základě čehož bylo možné zjistit minimální a maximální využití jednotlivých zón a prostor.

Návrhy na zlepšení skladu cenného materiálu se nachází ve třetí kapitole. Kapitola obsahuje návrhy založené na odhalení slabín skladu díky analýze zpracované ve druhé kapitole. Návrhy jsou rozděleny do dvou hlavních částí, a to pro skladovou část DIMM a pro skladovou část procesorů. Největší slabinou skladu DIMM je neexistující organizace rozložení zbytkového materiálu. Pro tuto slabinu jsou zde vypracované dva návrhy, přičemž první varianta spočívá v implementaci magnetických etiket s PN kódy materiálu tak, aby bylo možné jednoduše přesouvat identifikační štítky s materiálem podle předem daného systému a vymezením určitého počtu polic v regálech k dočasnému ukládání nových materiálů, které ještě nemají začleněný svůj PN kód v regálovém rozložení. Druhou variantou je zavedení stálých pozic, které budou označeny novými identifikačními štítky, jež budou pouze identifikovat pozici nikoliv již materiál uložený na pozici. Pracovník bude muset používat

mobilní terminály, které budou pracovníka navádět ke správnému procesu uskladňování a vyskladňování materiálu z a do jednotlivých pozic. Další návrhy, které jsou uvedeny ve třetí kapitole pro sklad DIMM, jsou návrh na zavedení organizace v rozložení a označení ochranného obalového materiálu a návrh na implementaci identifikačních štítků pro expediční zóny, což povede ke zpřehlednění rozložení jednotlivých objednávek, které jsou v této zóně. Pro skladovou část procesorů je v této kapitole návrh pro odstranění jedné celé fáze procesu vyhotovování objednávek. Odstraněním prostor označovaných jako „stůl“ se odstraní zbytečná manipulace s materiálem, která zvyšuje riziko znehodnocení a urychlí se proces vyhotovování objednávek, protože materiál nebude vyskladňován ze skladu pro zbytkový materiál na tuto plochu, která se nachází od skladu pro zbytkový materiál zhruba jeden metr. Dalším přínosem je, že materiál nebude muset pracovník zdlouhavě hledat v regálech, ale systém rovnou identifikuje pozici, na které se potřebný materiál nachází a pracovníka k ní navede. Tento systém má dvě možnosti zdokonalení. První možností je doplnění o využívání systému Pick by Light, takže se pracovník kromě vyhledávání identifikačních štítků může orientovat podle světelné signalizace. Další výhodou tohoto systému je možnost potvrzování správnosti pozice stisknutím tlačítka, které by se nacházelo vedle LED diody. Druhou možností je využití zdokonalený systém Pick by Light, čímž je Pick by Balance, který navíc od systému Pick by Light využívá i vah, které dokážou indikovat i množství materiálu na pozici, což zrychlí odstraňování špatného odebraného množství při vyhotovování objednávek. Jako poslední návrh je v této kapitole návrh na využití prostor vzniklých odstraněním plochy, na které se nachází pozice „stůl“, a využití tak nově vzniklé plochy ke skladování ochranného obalového materiálu pro procesory.

Společnost Foxconn může využít kombinace návrhů i návrhy samostatné na zlepšení celkového chodu skladu cenného materiálu. Zavedení návrhů pozitivně ovlivní celkový sklad, což povede ke snížení chybovosti, zlepšení procesů skladování, a rozhodně i ke zvýšení produktivity práce. V návaznosti tyto návrhy povedou ke stabilnějšímu zásobování výroby a ve výsledku i ke zvýšení konkurenceschopnosti společnosti.

POUŽITÁ LITERATURA

- BAZAROVÉ REGÁLY, 2023. Policový regál. *Bazarové regály.cz* [online]. [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: <https://cdn.myshoptet.com/usr/www.bazaroveregaly.cz/user/documents/upload/PROFI%20REG%C3%81LY/mceclip0-39.png>
- CEMPÍREK, Václav, 2007. *Technologie ložných a skladových operací. Vyd. 1.* [Pardubice]: Institut Jana Pernera. ISBN 80-86530-36-1.
- CODEWARE, 2023. Co je mobilní terminál. *CODEWARE* [online]. [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: <https://www.codeware.cz/text/default/co-je-mobilni-terminal.html>
- ČESKÉREGÁLY.CZ, 2023. POJÍZDNÝ REGÁL S KOLEČKY BIEDRAX 40 X 100 X 160 CM, 5 POLIC - POZINKOVANÝ. *Českéregály.cz* [online]. [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: https://www.ceskeregaly.cz/regaly/cz/regaly-pojizdne/pojizdne-regaly-vyska-160-cm/produkt/pojizdny-regal-s-kolecky-biedrax-40-x-100-x-160-cm--5-polic---pozinkovany?gclid=CjwKCAjwI6OiBhA2EiwAuUwWZV1AQlnaEsB6yhAV0nsgT8_W_5p_kvihaNF9UygVA9WhAK4ialSBDaRoC54wQAvD_BwE
- ESP, 2020. Čárový kód – vše, co potřebujete vědět o moderní automatické identifikaci. *ESP* [online]. [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: <https://esp.cz/cs/blog/carovy-kod-vse-potrebuje-vedet-moderni-automaticke-identifikaci>
- FOXCONN, 2023. Foxconn Česka republika. *Foxconn CZ* [online]. [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: <https://www.foxconn.cz/foxconn-ceska-republika>
- GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky. Vydání: první. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze.* ISBN 978-80-7080-952-5.
- HDWR, 2023. Druhy a rozdělení čárových kódů. *HDWR: Hardware for business* [online]. [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: <https://hdwr.eu/cs/clanky/96-druhy-a-rozdeleni-carovych-kodu>
- INDUSTRIE ELEKTRONIK, KBS, 2023. Pick by Balance. *KBS Industrieelektronik* [online]. [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: <https://www.kbs-gmbh.de/en/systems/pick-by-balance/>
- KARDEX, 2023. Kardex Shuttle. *Kardex* [online]. [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: <https://info.kardex.com/cs/ppc/general/automated-storage/kr/nee>
- KLABUSAYOVÁ, Naděžda, 2019. *Logistika.* 25.3.2019. online: Vovcr.cz. ISBN 978-80-88418-15-3. Dostupné také z: <https://www.vovcr.cz/odz/ekon/409/page00.html>
- KODYS, 2023. Čárový kód: Základní prostředek automatické identifikace zboží. *Kodys* [online]. [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/carovy-kod>
- LIGHTNING PICK, 2023. Pick by Light. *Lightning Pick: Matthews Automation Solutions* [online]. [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: <https://lightningpick.com/wp-content/uploads/2022/08/pick-to-light-multi-color-lights.jpg>
- OFFICE24.CZ, 2023. Policové vozíky. *Office24.cz* [online]. [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: <https://www.office24h.cz/policove-voziky/>

PERAKUMA, 2023. 2 policový vozík, nosnost 400 kg, 1000x700 mm, vodovzdorná překližka. *PERAKUMA, s.r.o.* [online]. [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: <https://www.perakuma.cz/2202-2-policovy-vozik-nosnost-400-kg-1000x700-mm-vodovzdorna-preklizka>

SALOODO, 2020. Pick by Light. *Saloodo* [online]. [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: <https://www.saloodo.com/logistics-dictionary/pick-by-light/>

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe. Vyd. 1.* Brno: CP Books. Business books. ISBN 80-251-0573-3.

STANĚK, Stanislav, 2022. Skladování – definice, rozdělení a typy skladů. *Sklady Staněk* [online]. [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: <https://sklady-stanek.cz/skladovani-definice-rozdeleni-a-typy-skladu/>

TOYOTA MATERIAL HANDLING CZ, 2022. BT lifter LHM230 - standardní. *TOYOTA* [online]. [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: <https://toyota-forklifts.cz/nase-produkty/rucni-paletove-voziky/klasicky-rucni-paletovy-vozik/bt-lifter-lhm230-standardni/>

UNICODE MD, 2016. Čtečky čárových kódů, datové terminály. *UNICODE* [online]. [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: <https://www.unicode.cz/ctecky-carovych-kodu-datove-terminaly/>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Výhody skladových systémů Kardex Shuttle	13
Tabulka 2	Analýza využití kapacit modrých zón ve skladu DIMM (červenec 2022 – duben 2023).....	37
Tabulka 3	Využití a kapacita modrých a zelených zón ve skladu procesorů (červenec 2022 – duben 2023)	37

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Policový regál.....	12
Obrázek 2	Vertikální karusel – Kardex Shuttle.....	13
Obrázek 3	Paletový vozík.....	14
Obrázek 4	Nízký (dvoupatrový) policový vozík	14
Obrázek 5	Pojízdný regál.....	15
Obrázek 6	Ruční snímače a čtečky čárových kódů	18
Obrázek 7	Pick by Light	19
Obrázek 8	Layout skladu cenného materiálu.....	21
Obrázek 9	Layout skladu procesorů	23
Obrázek 10	Layout skladu DIMM.....	24
Obrázek 11	Schéma fází procesu skladování ve skladu DIMM.....	25
Obrázek 12	Znázornění rozložení materiálu v současném stavu.....	27
Obrázek 13	Schéma jednotlivých fází procesu skladování ve skladu procesorů	28
Obrázek 14	Ochranný obalový materiál skladu procesorů – platíčka	34
Obrázek 15	Uložení ochranného materiálu pro DIMM na vozíku	34
Obrázek 16	Ochranný materiál pro paměťové moduly RAM	35
Obrázek 17	Znázornění rozložení materiálu s navrženým novým rozložením materiálu ..	40
Obrázek 18	Nový identifikátor pozice pro zbytkový sklad DIMM.....	41
Obrázek 19	Znázornění stálých pozic pro zbytkový materiál	41
Obrázek 20	Mobilní terminál využívaný ve skladu DIMM	42
Obrázek 21	Mobilní terminál s počítačem na zápěstí.....	42
Obrázek 22	Náhled rozložení ochranného obalového materiálu v policovém regálu	44
Obrázek 23	Návrh označení policových regálů v zelené zóně	44
Obrázek 24	Vizualizace změny rozložení zón ve skladu procesorů.....	46
Obrázek 25	Nové schéma jednotlivých fází procesu skladování ve skladu procesorů	46
Obrázek 26	Znázornění zavedení systému Pick by Light na regálech	50
Obrázek 27	Nové rozložení s regály pro skladování ochranného obalového materiálu.....	52

SEZNAM ZKRATEK

BOX ID	Box Identification Identifikační štítek s údaji o krabici
DIMM	DUAL In-line Memory Module Paměťový modul paměti RAM
ESD	Electrostatic discharge Elektrostatický výboj
FIFO	First In, First Out První dovnitř, první ven
LED	Light-Emitting Diode Elektroluminiscenční dioda
PN	Part Number Číslo/Označení dílu
RFID	Radio Frequency Identification Radiofrekvenční identifikace
SAP	Systems-Applications-Product in data processing Systémy-Aplikace-Produkty ve zpracování dat
SFC	Shop Floor Control Kontrolní systém skladových operací
WMS	Warehouse management system Systém řízení skladu
WO	Work Order Objednávka/Zakázka