



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

**NÁVRH ZLEPŠENÍ ZÁSOBOVÁNÍ MONTÁŽE
ROZVADĚČŮ**

PROPOSAL FOR MATERIAL SUPPLY IMPROVEMENT OF SWITCHGEARS ASSEMBLY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lucie Ťopková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.

BRNO 2022

Assignment Master's Thesis

Department: Institute of Management
Student: **Bc. Lucie Ťopková**
Supervisor: **Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.**
Academic year: 2021/22
Study programme: Strategic Company Development

Pursuant to Act no. 111/1998 Coll. concerning universities as amended and to the BUT Study Rules, the degree programme supervisor has assigned to you a Master's Thesis entitled:

Proposal for Material Supply Improvement of Switchgears Assembly

Basic sources of information:

ASADI, Shokoofeh. 12 - Logistics System: Information and Communication Technology. Logistics Operations and Management. Elsevier, 2011, s. 221-245. ISBN 9780123852021. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-385202-1.00012-8.

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

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005, 589 s. ISBN 80-251-0504-0.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby. Od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2014. 368 s. ISBN 978-80-247-4486-5.

WOOD, Lincoln, Torsten REINERS a J. PAHL. Manufacturing and Logistics Information Systems. Disseminator of Knowledge (IGI Global), 2015. Dostupné z: doi:10.4018/978-1-4666-5888-2.ch507.

Deadline for submission Master's Thesis is given by the Schedule of the Academic year 2021/22

In Brno dated 28.2.2022

L. S.

doc. Ing. Vít Chlebovský, Ph.D.
Branch supervisor

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
Dean

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá problematikou zásobování montáže rozvaděčů společnosti ABB. Hlavními částmi, na které se tato práce zaměřuje, je proces manipulace s materiálem a proces skladování. Diplomová práce zmíněné procesy podrobně analyzuje a definuje jejich úzká místa. Na základě zjištěných úzkých míst vytváří konkrétní návrhy na zlepšení, které mají za cíl snížit vznikající plýtvání. Snížení plýtvání povede k poklesu nákladů společnosti.

Abstract

This master's thesis deals with the issue of material supply of switchgear assembly of the ABB Company. The thesis mainly focuses on the material manipulation process and storage process. The master's thesis analyzes the aforementioned processes in detail and defines their limitations. Based on the identified limitations this thesis proposes concrete improvements for waste reduction which will ultimately lead to minimizing the company's cost.

Klíčová slova

Řízení zásob, materiálový tok, ABC/XYZ analýza

Key words

Inventory management, material flow, ABC/XYZ analysis

Bibliografická citace

ŤOPKOVÁ, Lucie. *Návrh zlepšení zásobování montáže rozvaděčů* [online]. Brno, 2022 [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/142969>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce Zdeňka Videcká.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 9. května 2022

podpis studenta

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala paní Ing. Zdeňce Videcké, Ph.D. za její cenné rady při vedení diplomové práce. Mé poděkování dále patří společnosti ABB, která mi umožnila tuto diplomovou práci psát a poskytla mi důležité podklady. Velké díky patří pracovníkům nákupu, Technologie, skladu a panu Ing. Daliboru Koppovi, Ph.D., díky kterým jsem získala cenné znalosti a informace, na základě kterých, byla práce zpracovávána. V neposlední řadě chci poděkovat rodině a blízkým za podporu při studiu na Fakultě podnikatelské.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 CÍL A METODIKA PRÁCE.....	11
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	12
2.1 Štíhlý podnik.....	12
2.1.1 Management znalostí a rozvoj podnikové kultury.....	12
2.1.2 Štíhlá výroba.....	13
2.1.3 Štíhlá logistika.....	14
2.1.4 Štíhlý vývoj.....	14
2.1.5 Štíhlá administrativa.....	15
2.2 Plýtvání.....	15
2.2.1 TIMWOOD – Transport.....	15
2.2.2 TIMWOOD – Inventory.....	16
2.2.3 TIMWOOD – Motion.....	16
2.2.4 TIMWOOD – Waiting.....	16
2.2.5 TIMWOOD – Overproduction.....	17
2.2.6 TIMWOOD – Over-processing.....	17
2.2.7 TIMWOOD – Defects.....	17
2.3 Logistika.....	18
2.4 Skladování.....	20
2.4.1 Funkce skladů.....	20
2.4.2 Konsignační sklady.....	21
2.5 Řízení zásob.....	21
2.5.1 Analýza ABC/XYZ analýza.....	22
2.5.2 Just in Time (JIT).....	25
2.5.3 KANBAN.....	25

2.5.4	Supermarket	26
2.6	Metody logistického řízení.....	26
2.6.1	Materiálový tok a jeho analýza	26
2.6.2	Sankeyův diagram.....	27
2.6.3	Špagetový diagram	28
2.6.4	Procesní analýza	28
2.6.5	Value Stream Mapping (VSM).....	28
3	INFORMACE O SPOLEČNOSTI	30
3.1	ABB – globálně.....	30
3.2	ABB – Česká republika.....	31
3.2.1	Výrobní portfolio ABB ČR.....	31
3.3	Konkrétní závod ABB – Brno Heršpická.....	32
3.3.1	Organizační struktura.....	32
3.3.2	Výrobní portfolio Brno Heršpická.....	33
4	ANALYTICKÁ ČÁST	36
4.1	Globální analýza.....	36
4.1.1	Procesní řízení.....	36
4.1.2	Průběh zakázky podnikem	37
4.1.3	Proces řízení výroby	39
4.1.4	Obecný popis skladování ve společnosti	41
4.1.5	Proces manipulace materiálu ze skladu do výroby	45
4.2	Detailní analýza řešené problematiky	47
4.2.1	Prostorové uspořádání hal.....	47
4.2.2	Popis hal a zobrazení jednotlivých skladů	48
4.2.3	Prostorová využitelnost skladů	52
4.2.4	Analýza skladovaného materiálu	53

4.2.5	Převoz materiálu ze skladů do výroby	60
4.3	Zjištěná úzká místa.....	65
4.3.1	Úzká místa v oblasti skladování a převozů materiálu.....	65
4.3.2	Další úzká místa.....	67
5	NÁVRHOVÁ ČÁST	68
5.1	Návrhy v oblast bezpohybů 2021	68
5.1.1	Metodika v oblasti bezpohybů.....	68
5.1.2	Aplikace metodiky v oblasti bezpohybů 2021	69
5.2	Návrhy v oblasti duplicit.....	70
5.2.1	Metodika v oblasti duplicit	70
5.2.2	Aplikace metodiky v oblasti duplicit	71
5.3	Zaměření na materiály skupiny A	75
5.3.1	Metodika pro skupiny A	75
5.3.2	Aplikace metodiky pro skupiny A	75
5.4	Ostatní návrhy	80
5.4.1	Vytvoření oblasti příjmu materiálu v každé skladové hale.....	80
5.4.2	Doplnění dat o místě využití materiálu.....	80
5.4.3	Nahrazení papírové dokumentace.....	81
5.5	Zhodnocení jednotlivých návrhů.....	81
5.5.1	Náklady spojené s jednotlivými návrhy.....	81
5.5.2	Úspory a přínosy jednotlivých návrhů.....	83
5.5.3	Vývoj finančních úspor po přesunu materiálu skupiny A	88
	ZÁVĚR	89
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	91
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	94
	SEZNAM OBRÁZKŮ	95

SEZNAM TABULEK	96
SEZNAM GRAFŮ	97
PŘÍLOHY	98

ÚVOD

Závod společnosti ABB, kde je tato diplomová práce zpracovávána si jako svou strategii pro rok 2022 zvolil optimalizaci zásobování montáže rozvaděčů. Zlepšením zásobování se zabývá také tato diplomová práce, která si bere za cíl vytvořit adekvátní podněty, na které bude moct společnost v budoucnu navázat.

Tato diplomová práce se zaměřuje především na analýzu skladových zásob a jejich procesu manipulace, který je při zásobování výroby realizován. Společnost aktuálně řeší nadměrné převozy, které vznikají mezi jednotlivými halami společnosti. Závod společnosti, ve kterém je diplomová práce zpracovávána disponuje třemi halami s názvy hala H, hala G a hala E. Výroba je obsažena v hale E a G, sklad materiálu je vytvořen ve všech těchto halách. Obě výroby jsou poté zásobovány materiály ze všech tří skladů. Tyto převozy materiálů ze skladů do výroby stojí společnost zbytečné náklady, jejichž snížení je cílem této diplomové práce.

Tato diplomová práce se skládá ze tří hlavních částí, mezi které patří část teoretická, část analytická a část návrhová.

Teoretická část se zabývá přiblížením teoretického pozadí, které diplomovou práci doprovází. Tato část je velice důležitá pro pochopení řešené problematiky. Analytická část se zabývá popisem současného stavu ve společnosti a skládá se ze dvou částí. První částí je analýza globální, která se zaměřuje na popis procesního řízení, přiblížení průběhu zakázky podnikem, obecného popisu procesu skladování a s ním souvisejícím procesem manipulace materiálu ze skladu do výroby.

Druhá část, s názvem detailní analýza, se zaměřuje na podrobnější popis procesu skladování a manipulace s materiálem. Tato část nejdříve znázorňuje prostorové uspořádání hal, včetně vyobrazení jednotlivých částí, ze kterých se haly skládají. Dále jsou zde vyobrazeny sklady společnosti, které jsou podrobně popsány, včetně znázornění jejich layoutů a vyjádření jejich vytížeností. Po popsání skladů následuje podrobná analýza skladovaného materiálu, a to především z pohledu skladové haly, kde se materiál nachází, z hlediska využití materiálu a dle ABC/XYZ analýzy. Po analýze následuje popis převozů, které při zásobování výroby vznikají, a to z pohledu vznikajících tras a jejich

materiálových toků, manipulačních zařízení, které materiál převážejí, a přepravních nákladů, které v souvislosti s převozy vznikají.

Na základě analytické části jsou poté stanovena úzká místa, která v procesech vznikají. Na základě těchto úzkých míst je vytvořena návrhová část, která vytváří konkrétní návrhy na zlepšení. Jejich realizace povede ke snížení nákladů společnosti. Návrhová část se zabývá řešením bezpohybových materiálů, které zabírají důležitá místa ve skladu, řešením duplicitních skladových míst, kdy je materiál skladován ve více halách zároveň a detailním zaměřením na materiály skupiny A, které vycházejí z ABC/XYZ analýzy. V práci se objevují také ostatní návrhy, které souvisejí s vytvořením samostatného příjmu ve všech skladových halách, doplněním dat o místě využití materiálu a nahrazení papírové dokumentace, dokumentací elektronickou.

K jednotlivým návrhům je následně vytvořeno jejich zhodnocení, které představí úspory a přínosy, které jsou s návrhy spojené, a nastíní náklady, které bude muset společnost při jejich realizaci vynaložit.

1 CÍL A METODIKA PRÁCE

Závod, kde je diplomová práce zpracovávána, si stanovil jako svůj cíl pro rok 2022 optimalizaci procesu zásobování montáže rozvaděčů. Mezi nejdůležitější části tohoto procesu patří systém skladování a systém manipulace materiálu ze skladu do výroby. Tyto zmíněné procesy chce společnost analyzovat a postupně zavádět jejich zlepšení. Tato diplomová práce má sloužit jako odrazový můstek, který společnosti nastíní úzká místa, která se v procesech vyskytují a stanoví konkrétní návrhy, jejichž realizace přinese společnosti zajímavé přínosy.

Hlavním cílem diplomové práce je zlepšení procesu zásobování, a konkrétně procesů skladování a manipulace materiálu ze skladu do výroby. Cíl řešení slouží k eliminaci časových ztrát a nákladů, které vznikají z důvodu převozu materiálů mezi jednotlivými halami.

Dílčí cíle diplomové práce:

- analýza současného stavu,
- zjištění úzkých míst, která se ve zmíněných procesech vyskytují,
- návrh zlepšení těchto úzkých míst,
- stanovení úspor a přínosů, kterých bude pomocí návrhů dosaženo,
- vyčíslení nákladů, které budou spojeny s jejich realizací.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

Tato část diplomové práce se bude zabývat popsáním řešené problematiky z pohledu teorie. Teoretické pozadí je velice důležité k vytvoření povědomí o dílčích oblastech a získání přehledu o tom, jakými kroky je možné jednotlivé oblasti vylepšit.

2.1 Štíhlý podnik

„Štíhlost podniku znamená dělat jen takové činnosti, které jsou potřebné, dělat je správně hned napoprvé, dělat je rychleji než ostatní a utrácet přitom méně peněz.“

Štíhlost podniku dále spočívá v tom, že podnik dělá přesně to, co požaduje zákazník, a to s využitím minimálního počtu činností, které hodnotu výrobku nebo služby nezvyšují. (Košturiak a Frolík, 2006, str. 17)



Obrázek 1: Štíhlý podnik (Zdroj: Košturiak a Frolík, 2006, str. 20)

Jak je možné vidět na obrázku 1, štíhlý podnik se skládá z pěti základních oblastí, mezi které patří management znalostí a rozvoj podnikové kultury, štíhlá výroba, štíhlá logistika, štíhlý vývoj a štíhlá administrativa.

2.1.1 Management znalostí a rozvoj podnikové kultury

Hlavní silou, která propojuje jednotlivé oblasti ve štíhlém podniku je dobře propracovaný management znalostí a rozvoj podnikové kultury. Management znalostí představuje především jednotlivé pracovníky, které do společnosti přinášejí důležité vhledy a nové způsoby, které vedou ke zlepšení jednotlivých oblastí v podniku. Je tedy důležité, aby

nové nápady nebyly získávány pouze od pár jednotlivců, ale aby nápady přicházely ze všech stran. Rozvoj podnikové kultury můžeme chápat jako vzor základních návyků, které byly ve skupině pracovníků vytvořeny. Je to soubor hodnot, norem a způsobu myšlení, které jsou uznávány a používány pracovníky všech úrovní v podniku. (Košturiak a Frolík, 2006, str. 21-22)

„Při své práci jsem neměl na mysli vybudování závodu, ale lidi. Chtěl jsem doslova vybudovat člověka, který by byl výkonný a lépe sloužil zákazníkům, a on by potom vybudoval závod. Jsem totiž přesvědčený, že největší ztráty v průmyslu a obchodu vznikají nesprávným postojem, který má člověk ke své práci, svým spolupracovníkům a zákazníkům. Organizátor, který chce vybudovat velký podnik, musí nejdřív vytvořit morální a psychologickou základnu, na které by se jeho spolupracovníci mohli vyvíjet.“

Tomáš Baťa, 1930

2.1.2 Štíhlá výroba

Termín štíhlá výroba poprvé využil v roce 1990 Womack a kolektiv ve své knize The Machine That Changed the World. Tato kniha popisuje techniky a koncepty, které proslavil Taiichi Ohno ve společnosti Toyota. Hlavním cílem štíhlé výroby je snížit plýtvání, které při výrobě vzniká a nejlépe toto plýtvání zcela eliminovat. (Womack, Jones a Roos, 1990, str.8)

Štíhlá výroba neznamena samoučelné redukování nákladů, ale především maximalizaci přidané hodnoty pro zákazníka. Cílem štíhlé výroby je to, aby podnik vyráběl více, měl nižší náklady a využíval efektivněji své plochy a výrobní zdroje. Štíhlá výroba musí vždy fungovat v kooperaci s vývojem výrobků, technickou přípravou výroby, logistikou a administrativou v podniku. Tento typ výroby neustále usiluje o zkrácení času mezi zákazníkem a dodavatelem pomocí eliminace plýtvání v řetězci mezi nimi. (Košturiak a Frolík, 2006, str. 17)

Na obrázku 2 je možné vidět jednotlivé oblasti, kterými je štíhlá výroba tvořena. Tyto oblasti se zaměřují na efektivní řízení zásob, efektivní řízení toků, štíhlost pracovišť, procesy kvality, neustálé zlepšování dílčích procesů a další.



Obrázek 2: Štíhlá výroba (Zdroj: Košturiak a Frolík, 2006, str. 23)

2.1.3 Štíhlá logistika

Tato oblast je k dosažení štíhlého podniku velice důležitá. Oblast logistických procesů přepravy, manipulace a skladování absorbuje značné množství nákladů, času, potřebných prostředků a kapacit. Cílem štíhlé logistiky je nejkratší průběžná doba výroby a minimalizace zásob. Nicméně podnik musí počítat s tím, že činnosti logistiky v sobě integrují celý hodnototvorný řetězec od získávání zdrojů přes realizaci výroby až po skladování a finální prodej. (Jurová a kolektiv, 2016, str. 245)

Oblast přepravy, skladování a manipulace v podniku zaměstnává až 25 % pracovníků, zabírá 55 % ploch a tvoří až 87 % času, který stráví materiál v podniku. Tyto činnosti tvoří 15 až 70 % celkových nákladů, které výrobek tvoří a značně ovlivňují jeho kvalitu. Je uváděno, že 3 až 5 % materiálu se znehodnocuje nesprávnou manipulací, přepravou a skladováním. S růstem přizpůsobování výrobku a výroby individuálním požadavkům, objednávání produktů na internetu a trendu hromadné výroby na zakázku se neustále zvyšuje podíl logistiky na úspěchu a neúspěchu firmy. (Košturiak a Frolík, 2006, str. 28)

2.1.4 Štíhlý vývoj

Cesta ke štíhlému podniku začíná již ve vývojových etapách a technické přípravě výroby. V těchto oblastech jsou zásadně ovlivněny variabilní náklady, které zahrnují např.

náklady na materiál, ale i fixní náklady, které zahrnují např. náklady na výrobní zařízení, kapacity a plochy. V prvotních fázích budování produktu je možné již do výrobního procesu zabudovat principy štíhlosti, kterými jsou například vyloučení omylů, autonomie pracoviště či nízkonákladová automatizace.

Cílem štíhlého vývoje je řešení problémů spojených s nekompletní technickou dokumentací, nedostatečně připravené zahájení výroby nových výrobků a procesů a jiné. Vedle řešení těchto problémů se zaměřuje taktéž na redukci času vývojových etap. (Košturiak a Frolík, 2006, str. 31)

2.1.5 Štíhlá administrativa

Průzkum z podniků ukazuje, že průběžná doba zakázky je tvořena z více než 50 % činnostmi v oblasti administrativy. To způsobují především problémy v komunikaci mezi odděleními, lidmi, počítačovými systémy, zákazníky a dodavateli, nerovnoměrný chod zakázek a rozdílné vytížení jednotlivých pracovišť a problémy v softwaru. Hlavními cíli štíhlé administrativy jsou krátké průběžné časy zakázek, přehledné a bezchybné procesy a jejich vyšší efektivnost. (Košturiak a Frolík, 2006, str. 34)

2.2 Plýtvání

„Plýtvání je všechno, co zvyšuje náklady výrobku nebo služby bez toho, aby zvyšovalo jejich hodnotu“

(Košturiak a Frolík, 2006, str. 19)

Plýtvání jsou jednotlivé úkony, které nezvyšují přidanou hodnotu produktu a je tedy dobré je co nejvíce eliminovat. Existuje sedm základních druhů plýtvání, které popisuje seskupení TIMWOOD, kde každé písmenko představuje jeden druh plýtvání. (Raymond, 2019, str. 59)

2.2.1 TIMWOOD – Transport

Plýtvání při transportu představuje jakýkoliv pohyb materiálu či výrobku, které nepřidává hodnotu konečnému produktu. Jedná se především o přesouvání materiálu či výrobků z jednoho místa na druhé. Vznik tohoto druhu plýtvání je ve většině případů zapříčiněn

neoptimálním rozmístěním jednotek v rámci firmy, mezi kterými je materiál přesouván na paletách či v boxech pomocí vozíků, paletových vozíků atd. K zachycení hodnoty tohoto plýtvání se využívá špagetový či sankeyův diagram. (Raymond, 2019, str. 59-60)

2.2.2 **TIMWOOD – Inventory**

Plýtvání v oblasti zásob zahrnuje jakýkoliv materiál či produkt, který se nevyužívá přímo k uspokojení zákazníka. Zásoby jsou chápány jako plýtvání, pokud narušují výrobní výkon, a to především těmito způsoby:

- zvyšují dobu trvání daného procesu,
- drží finanční prostředky, které by mohly být využity k jiným investicím,
- zabírají plochu, která by mohla být využita k dalším účelům,
- skrývá jiné problémy. (Raymond, 2019, str. 65)

2.2.3 **TIMWOOD – Motion**

Ztráty v oblasti pohybu zahrnují nadměrný a neefektivní pohyb produktů, materiálů, osob a informací na pracovišti. Jedná se o pohyb, který není nutný k úspěšnému dokončení dané aktivity. Zahrnuje například hledání náradí či materiálu, docházení pro materiál či potřebné náradí, neefektivní otáčení atd. Toto plýtvání může být způsobeno:

- špatné rozmístění pracoviště,
- nevhodné ergonomické řešení pracoviště a umístění náradí,
- navržení procesů, bez ohledu na jejich implementaci a řádného odzkoušení,
- špatná organizace práce,
- nevhodné umístění pracovišť v rámci haly. (Raymond, 2019, str. 69-70)

2.2.4 **TIMWOOD – Waiting**

Čekání znamená zpoždění v procesu, které je způsobeno nedostatkem materiálu, informací, lidí, náradí či dalších požadavků, které daný proces vyžaduje. Čekání je často vykompenzováno zrychlením produkce, která zakryje způsobené škody. Tento druh plýtvání často vytváří další typy ztrát a je způsobeno nejrozličnějšími problémy vzniklými při výrobě. (Raymond, 2019, str. 72)

2.2.5 **TIMWOOD** – Overproduction

Nadprodukce zahrnuje výrobu více výrobků, než je požadováno zákazníkem. Zahrnuje jak výrobu většího množství výrobků, tak i dřívější dokončení výroby, než je nutné. Toyota toto plýtvání hodnotí jako jedno z nejhorších, a to především z toho důvodu, že na sebe váže další typy plýtvání, jako je například vznik nadměrných zásob.

Příčiny vzniku nadprodukce jsou:

- výroba pro případ budoucí potřeby,
- snaha o maximalizaci využívání strojů,
- minimalizace časů zavádění a přeměny,
- výroba na základě predikce,
- zpracování nevyužitého materiálu a dalších komponent (Raymond, 2019, str. 75)

2.2.6 **TIMWOOD** – Over-processing

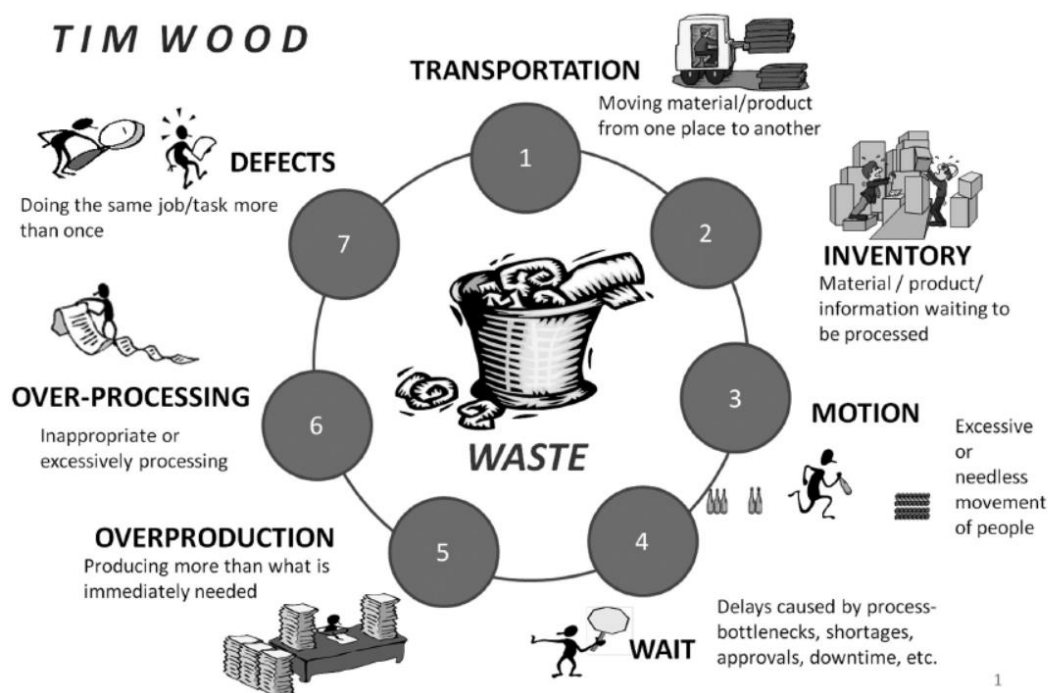
Nadměrné zpracování je často způsobeno snahou o vytvoření co nejlepšího designu pro zákazníka, které však vyžaduje více a více zdrojů. Často vzniká z důvodu nedostatečného pochopení požadavků zákazníků, či nedostatečného zjištění těchto požadavků. Nadměrné zpracování zahrnuje například:

- využívání procesů, které jsou více komplexní, než je požadované - např. automatizace procesů, která vyžaduje vyšší náklady, než by vyžadovala manuální práce,
- procesní kroky, které nepřidávají hodnotu produktu a nejsou zákazníkem požadovány,
- vytváření kvalitnějšího a komplexnějšího produktu, než je zákazníkem požadováno. (Raymond, 2019, str. 77)

2.2.7 **TIMWOOD** – Defects

Vady zahrnují jakékoliv služby či produkty, které neuspokojují požadavky zákazníků. Vada může být kosmetická, funkční či pouze subjektivní, dle požadavků každého zákazníka. Příčiny vzniku vad zahrnují:

- nekvalitní proces či nedostatečné zařízení,
- špatné navržení produktu – nemožnost výroby, kontroly či servisu,
- vada vzniklá z důvodu lidské chyby,
- špatná kvalita materiálu a nářadí. (Raymond, 2019, str. 79)



Obrázek 3: TIMWOOD (Zdroj: Raymond, 2019, str. 60)

2.3 Logistika

Logistika má mnoho různých definicí. Mezi nejznámější definice patří:

Logistika je řízení všech aktivit, které usnadňují pohyb a koordinaci nabídky a poptávky při vytváření užitečnosti místa a času. (Heskett, Glaskowsky a Ivie, 1973, str. 25)

Logistika zahrnuje integrované plánování, formulaci, provádění a kontrolu hmotných toků, které jsou propojeny s informačními toky, a to od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a od podniku k dodavateli. (Schulte, Baudyš a Tomek, 1994, str. 13)

Řízení logistiky zahrnuje plánování, implementaci a kontrolu efektivních dopředných a zpětných toků a ukládání zboží, služeb a důležitých informací mezi místem původu a místem spotřeby za účelem plnění požadavků zákazníka. (Riopel, Langevin a Campbell, 2005, str.2)

Nejpodrobněji charakterizuje předmět a současné postavení logistiky mezinárodní organizace CSCMP z roku 2006, která byla přeložena v knize Velká kniha logistiky od Ivana Grose:

„Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace a služby zákazníkům. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace – strategické, operativní, taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií.“ (Gros, 2016, str. 25)

Cílem logistiky je mít správné množství kvalitního materiálu (či služby), ve správný čas, na správném místě, pro správného klienta a za správnou cenu. Koncepce materiálu byla zavedena jako reakce na rostoucí potřebu integrovaného systému, který plánuje a koordinuje tok materiálu ze zdroje dodávky až po místo spotřeby. (Asadi, 2011, str. 11)

Logistický systém zahrnuje následující prvky:

- skladování a manipulace s materiálem,
- zásoby a jejich řízení,
- balení,
- doprava,
- informace a kontrola. (Rushton, Croucher a Baker, 2006, str. 14)

Logistika zahrnuje podnikovou logistiku, jejíž náplní je usměrňování všech logistických procesů výrobního podniku. Mezi tyto logistické procesy patří:

- logistika zásobování – nákup základního a pomocného materiálu, polotovarů a dílčích produktů od subdodavatelů,
- vnitropodniková (výrobní) logistika – řízení materiálového toku v podniku,

- logistika distribuce – dodávání výrobků zákazníkům. (Sixta a Žižka, 2009, str. 22)

2.4 Skladování

Skladování chápeme jako soubor činností, které jsou spojené s pořizováním zásob, jejich udržováním a zejména s dodávkami skladovaných položek dle požadavků přímým zákazníkům na určitém místě logistického nebo dodavatelského systému včetně uskutečnění nezbytných procesů s tím spojených. (Gros, 2016, str. 281)

Sklad je poté jedním z prvků logistického a dodavatelského systému, který tyto činnosti zabezpečuje.

2.4.1 Funkce skladů

Z důvodu obecného trendu zvyšování pružnosti dodavatelských systémů je třeba před stanovením samotných funkcí skladu zmínit základní změnu orientace managementu skladových systémů. Historická funkce skladů byla především vykonávání takzvané funkce zásobníku, který absorboval plánem generované výrobky, polotovary, díly, suroviny a jiné. Z pohledu základních metod řízení materiálového toku šlo o uplatnění principu tlaku, kde sklad je konečným místem pro plánem tlačené požadované výrobky ve formě zásob. Skladování v systému tlaku slouží především k tomu, aby absorbovalo nadměrnou produkci. (Gros, 2016, str. 283)

Nové pojetí skladů spočívá v poskytování vyšší úrovně služeb zákazníkům a to tak, že činnosti realizované ve skladovacím systému zvyšují hodnotu produktu pro navazujícího partnera v dodavatelském systému. Při operativním řízení toků zboží ve skladu je stále více využíván princip tahu. (Gros, 2016, str. 283) Primární funkcí skladu je tedy expedovat materiál či zboží v množství, kvalitě, skladbě, obalech, přepravních prostředcích, v čase a v pořadí dle požadavků odběratelů. (Pernica, 2005, str. 200). Aby však sklad mohl plnit tuto základní funkci, vykonává řadu dalších funkcí, které především pomáhají řešit různé rozpory vznikající v materiálovém toku. Jedná se o tyto funkce:

- optimální lokalizace skladů, která umožňuje přiblížení výrobků centrům spotřeby. Výrobce využívá pro zvýšení své konkurenceschopnosti sítě vlastních nebo

najatých vhodně lokalizovaných skladů tak, aby zkrátil termíny vyřízení objednávek. Tato funkce je označována jako geografická,

- ve skladu dochází ke kapacitním rozporům, které vznikají, když je kapacita předcházejícího prvku vyšší, než je požadavek navazujícího prvku, a tím vzniká požadavek na skladování vzniklého přebytku. Tato funkce se nazývá kapacitní,
- další funkcí je funkce pojistná, která má za cíl udržovat ve skladech pojistnou zásobu, která řeší rozpor mezi náhodnou poptávkou a omezenou možností systému, a umožňuje reagovat vysokou pružností systému. (Gros, 2016, str. 284)

2.4.2 Konsignační sklady

Konsignační sklad je možné chápat jako metodu, která je založena na vzájemné dohodě mezi odběratelem a dodavatelem o tom, že umístění konsignačního skladu s materiálem bude u odběratele. Cílem této metody je snížení objemu zásob odběratele, a tím i snížení vázanosti finančního kapitálu. Velkou výhodou této metody pro odběratele je možnost odebírání zásob ze skladu kdykoliv je potřeba, aniž by vznikala nutnost odebrané zboží ihned zaplatit, a to z důvodu předem smluvené splatnosti faktury. (Kislingerová, 2010, str. 491) Metoda funguje na principu toho, že skladované zásoby u odběratele jsou ve vlastnictví dodavatele. Dodavatel má tedy zřízený sklad u zákazníka. Provoz tohoto skladu dále funguje na principu JIT, kdy doplnění jednotlivých zásob má na starost dodavatel. (Váchal a Vochozka, 2013, str. 160)

2.5 Řízení zásob

Zásoby je možné chápat jako bezprostřední přirozený prvek ve výrobních i distribučních organizacích, které byly vyrobeny, ale ještě nebyly spotřebovány. (Horáková a Kubát, 1998, str. 67)

Podle stupně zpracování se zásoby dělí na:

- výrobní zásoby – suroviny, základní, pomocné a režijní materiály, paliva, náhradní díly, nástroje, obaly a obalové materiály,
- zásoby rozpracované výroby – polotovary vlastní výroby a nedokončené výrobky,
- zásoby hotových výrobků – distribuční zásoby

- zásoby zboží – produkty nakoupené za účelem jejich dalšího prodeje. (Sixta a Žižka, 2009, str. 62)

Zásoby se projevují jak pozitivním, tak negativním způsobem. Mezi pozitivní význam patří to, že:

- řeší časový, místní, kapacitní a sortimentní nesoulad mezi výrobou a spotřebou,
- umožňují uskutečnění přírodních a technologických procesů ve vhodném rozsahu,
- umožňují pokrytí nepředvídaných výkyvů a poruch, a tím zajišťují plynulost výrobního procesu.

Negativní význam je naopak to, že váží finanční kapitál, spotřebovávají další práci a prostředky a vytvářejí riziko spojené se znehodnocením, nepoužitelností či neprodejností. (Horáková a Kubát, 1998, str. 67)

Řízení zásob je možné chápat jako metodu řízení toku výrobků v dodavatelském řetězci, a tím dosáhnout požadované úrovně služeb za přijatelnou cenu. Pohyb a tok výrobků jsou klíčové koncepty, které se v rámci řízení zásob řeší. V současnosti je neustálý tlak na řízení výroby bez zásob. Udržování určitého stavu zásob je důležité především z toho důvodu, že se odstraní vazba mezi nabídkou a poptávkou, která je rozdělena příslušným skladem, z důvodu bezpečnosti a ochrany například při nejistotě vůči dodavatelům či pokrytí neočekávané poptávky a z důvodu poskytování služeb odběratelům. (Emmett, 2008, str. 43)

2.5.1 Analýza ABC/XYZ analýza

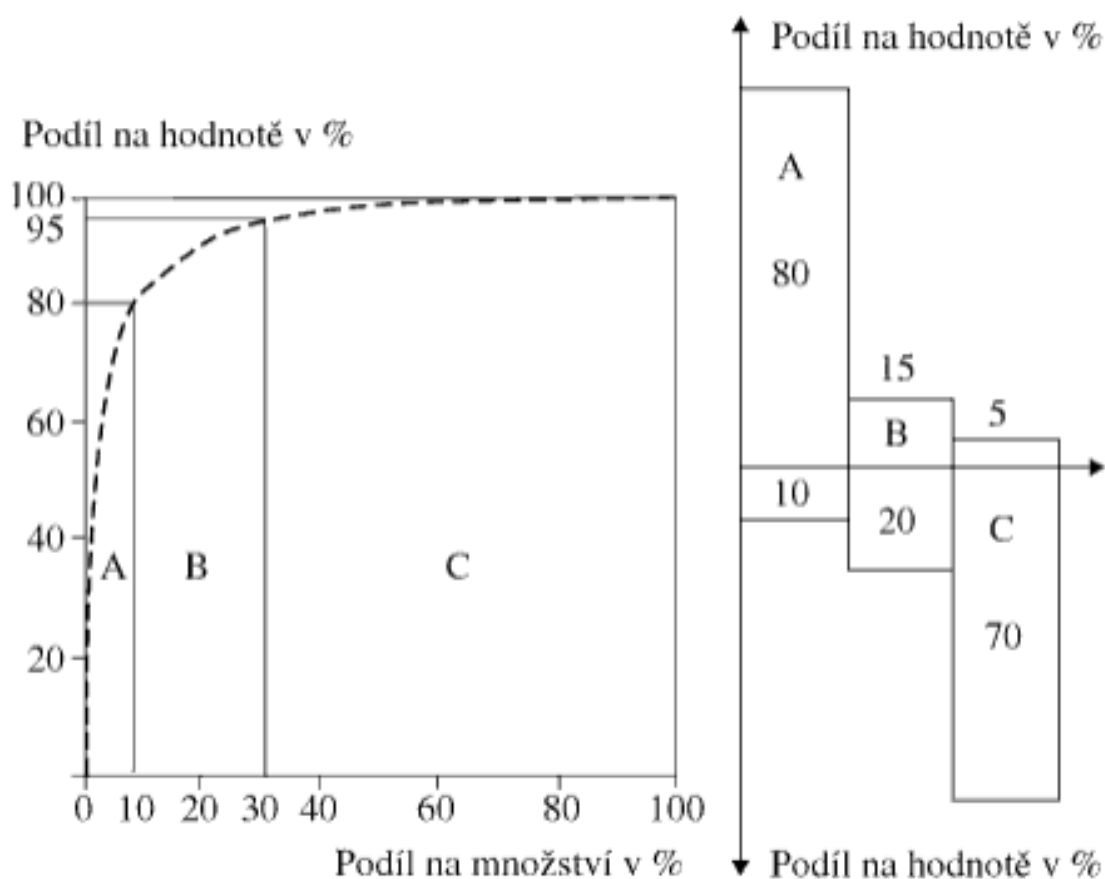
K analýze zásob se nejčastěji využívá ABC analýza, která je často doplněna taktéž o XYZ analýzu.

ABC analýza

ABC analýza určuje důležitost jednotlivých položek na základě členění do tří základních skupin. Skupina A zahrnuje malý počet položek z celkového počtu, které mají velkou peněžní hodnotu. Skupina C naopak zahrnuje velké množství položek, které vytvářejí malou celkovou peněžní hodnotu. Skupina B zahrnuje položky, které jsou mezi skupinou A a skupinou C. Tato analýza funguje na principu Paretova pravidla, které říká, že 80%

výsledků je vytvořeno pouze z 20% příčin. (Calisir, Cevikcan a Akdag, 2019, str 177-178)

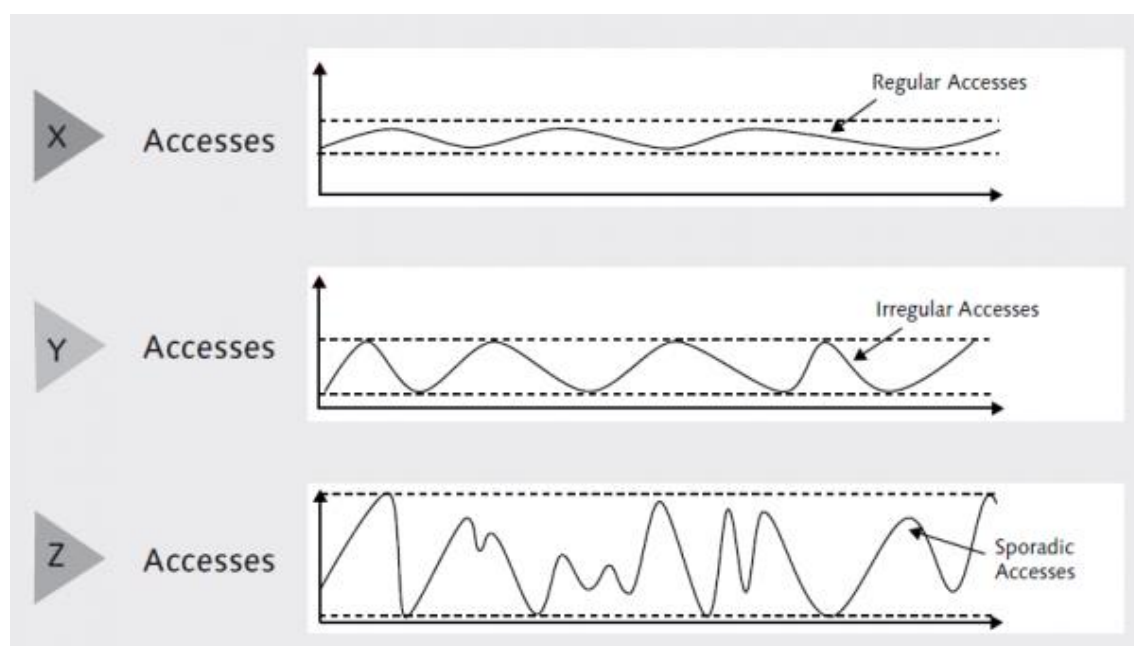
Na základě této analýzy je dále specifikováno, jak by jednotlivé skupiny měly být řízeny. Skupina A by měla být řízena tak, aby jejich tok byl co nejvíce plynulý, a nedocházelo ke vzniku problémů z důvodu nedostatku tohoto materiálu. Skupina C by naopak měla být řízena tak, aby nedocházelo ke zbytečnému zásobování těchto položek, které vede ke zvyšování nákladů s tímto zásobováním spojeným. Skupina A je pro podnik klíčová, a je nutné ji řádně monitorovat. Skupina B je pro podnik průměrně důležitá a měla by být taktéž monitorována. Nemusí však být monitorována s takovým nasazením, jako skupina A. Skupina C pro podnik není tolik důležitá a může být monitorována pouze s malým nasazením. (Teunter, Babai a Syntetos, 2010, str. 1-2)



Obrázek 4: ABC analýza (Zdroj: Tomek a Vávrová, 2014, str. 117)

Analýza XYZ

Dalším způsobem, jak klasifikovat položky je analýza XYZ, která je založena na proměnlivosti poptávky po těchto položkách. Poptávka po skupině X má malou proměnlivost, což umožňuje spolehlivé předpovědi pro budoucí poptávku. Poptávky po skupině Y má menší výkyvy, které však může společnost predikovat. I tak jsou předpovědi pro budoucí poptávku u této skupiny méně spolehlivé. Poptávka po skupinách Z je vysoce proměnlivá a je velice těžké vytvořit její předpověď. (Calisir, Cevikcan a Akdag, 2019, str 177-178)



Obrázek 5: XYZ analýza (Zdroj: XYZ analysis overview, 2022)

ABC/XYZ analýza

Kombinace těchto dvou analýz vytváří analýzu ABC/XYZ, která napomáhá identifikovat položky na základě jejich hodnoty a frekvence poptávky. Na základě této identifikace jsou jednotlivé položky rozděleny do devíti skupin, které jsou následně efektivně řízeny. Jedná se o skupiny AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY, CZ. (Calisir, Cevikcan a Akdag, 2019, str. 177-178)

Tabulka 1: Matice ABC/XYZ analýzy (Zdroj: Jurová a kol., 2016, str. 229)

Materiálová položka	A	B	C
X	Vysoká hodnota spotřeby	Střední hodnota spotřeby	Nízká hodnota spotřeby
	Pravidelné požadavky bez výrazných výkyvů	Pravidelné požadavky bez výrazných výkyvů	Pravidelné požadavky bez výrazných výkyvů
Y	Vysoká hodnota spotřeby	Střední hodnota spotřeby	Nízká hodnota spotřeby
	Průměrné kolísání požadavků	Průměrné kolísání požadavků	Průměrné kolísání požadavků
Z	Vysoká hodnota spotřeby	Střední hodnota spotřeby	Nízká hodnota spotřeby
	Obtížná předvídatelnost požadavků	Obtížná předvídatelnost požadavků	Obtížná předvídatelnost požadavků

2.5.2 Just in Time (JIT)

Metoda JIT princip tahu, v kterém se vyrábí jen tolik, kolik požaduje trh a zákazník. JIT řídí plynulost toku materiálu tak, aby se dostal do výroby právě v čas. (Jurová, 2013, str. 210) Mezi primární cíle JIT patří redukce zásob, kvalita produktů, zlepšení zákaznických služeb a maximální efektivita výroby. V systému JIT se klade důraz především na dosahování neustálého zlepšování procesů a kvality produktů a služeb, kterého je dosaženo snížením neefektivního a neproduktivního času ve výrobním procesu. JIT mění mnoho principů ve firmě. Například místo koncentrace vzhledem k ceně se více zohledňuje kvalita. Implementace JIT má několik výhod, které primárně spadají do čtyř oblastí, mezi které patří zlepšení obratu zásob, zlepšení zákaznických služeb, zmenšení prostoru ve skladu a zlepšení doby odezvy. (Asadi, 2011, str. 56)

2.5.3 KANBAN

Systém KANBAN je vyvinutý japonskou firmou Toyota a patří mezi významné koncepty posledních let. Slovo KANBAN v japonštině znamená karta, štítek nebo také lístek. Základní myšlenka tohoto systému spočívá v aplikaci zásad organizace činností amerických supermarketů do výroby. Americké supermarkety fungovaly na takovém principu, že když bylo zboží prodáno, byl u pokladny odevzdán lístek připravený na každém zboží, který byl následně odeslán na sklad, Toto odeslání následně zajistilo doplnění zásob. V případě nedostupnosti zboží na skladě, putoval lístek do výroby, která

doplnění zajistila. Tato metoda se snaží o co nejdokonalejší přizpůsobení průběhu výroby materiálovému toku. Hlavním jejím cílem je podporovat tzn. „výrobu na výzvu“, která umožní redukci zásob a zlepši přesnost plnění termínů.

Metou KANBAN je nejvhodnější implementovat pro opakovanou výrobu stejných součástek s velkou rovnoměrností odbytu. Pokud není splněn tento předpoklad, je nutné systém vybavit speciálním plánovacím systémem, který určuje kapacity regulačních okruhů a jejich toleranční rozsahy. (Jurová, 2013, str. 211-212)

2.5.4 Supermarket

Supermarket slouží k zásobování výrobních oblastí materiálem. Tento systém funguje na principu doplnění materiálu do regálu ihned po jeho spotřebě. (Tomek a Vávrová, 2014, str. 281)

2.6 Metody logistického řízení

Metody používané v každé části logistického řízení logistických procesů pocházejí ze tří disciplín, mezi které patří společenskovední disciplína (obchodní modely, procesní analýza atd.), exaktní disciplína (Paretova analýza, Ishikawův diagram atd.) a logistická disciplína (Sankeyův diagram, Value Stream Mapping atd.) Hlavním cílem těchto metod je zpracování široké skupiny dat z oblasti výrobního managementu, marketingu, kvality, financí, nákladů a procesů. Hlavní oblastí je však zpracování vazeb jednotlivých částí materiálového toku a jejich následné zlepšování. (Jurová a kol., 2016, str. 217)

2.6.1 Materiálový tok a jeho analýza

Materiálový tok je hlavním prvkem logistických procesů, které podnik tvoří. Materiálový tok znamená řízený pohyb materiálu, surovin, polotovarů, které charakterizují dynamiku výroby v prostoru a čase. Tok materiálu je ovlivňován především uspořádáním výrobních zařízení a pracovních jednotek. Z toho důvodu je díky vhodnému rozvržení a uspořádání budov, strojů, skladů a pracovních úseků možné dosáhnout nezanedbatelné úspory samotného materiálu, času, ale i finančních prostředků. (Jurová a kol., 2016, str. 217)

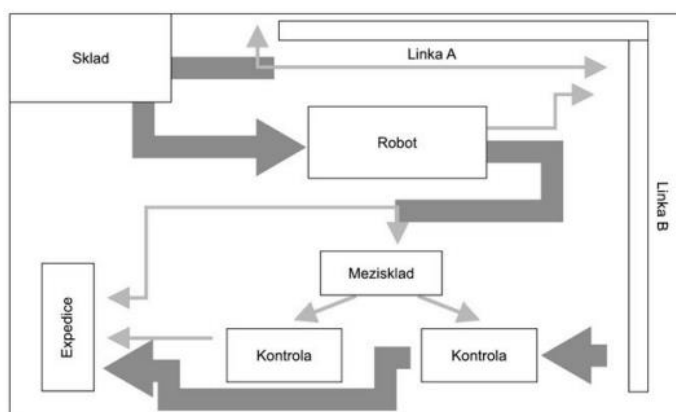
Při analýze materiálu je vhodné se soustředit na nejdůležitější přesuny materiálu mezi jednotlivými pozicemi. Systematický přístup této analýzy vyžaduje sběr podstatných informací a jejich řádné zpracování. Tyto informace zahrnují daný pohyb materiálu a jeho množství, činnosti zabezpečující a ovlivňující pohyb materiálu a doba trvání těchto operací. Tato analýza slouží ke zkoumání efektivnosti pohybu materiálu v rámci jednotlivých etap procesu. Analýza slouží především ke znázornění podstatných požadavků výrobních, manipulačních, dopravních a skladovacích procesů a jejich vzájemné vazby, jejichž výsledkem je odhalení slabých míst procesů a určit možnosti jejich racionalizace a optimalizace. (Jurová a kol., 2016, str. 218)

Materiálový tok tedy patří mezi klíčové aktivity, které logistika řeší, proto je po stanovení analýze nutné řešit i samotné řízení materiálového toku. Toto řízení se skládá ze základních činností, kterými jsou:

- predikce materiálů, ze které vychází stanovení jejich požadavků
- získání materiálu z jednotlivých zdrojů
- skladování materiálu a jeho přeprava,
- pravidelné monitorování stavu materiálu (Sixta a Mačát, 2005, str. 59).

2.6.2 Sankeyův diagram

Sankeyův diagram patří mezi nejznámější a nejpoužívanější metody znázornění a vizualizace materiálového toku v podniku. Tento diagram pochází z přelomu 19. a 20. století, kdy došlo ke spojení základů teorie technologických procesů, která zahrnuje např. energie, s teorií termodynamiky, společně s potřebou vytvoření analýzy dalších vlastností hmotných toků. (Jurová a kol., 2016, str. 218) Sankeyův diagram se využívá k vizualizaci materiálových, energetických a nákladových toků a to tak, že obsahují směrové šipky, které zobrazují, kam daný prvek směřuje a její šířka znázorňuje množství jednotlivých průtoků. (iPoint, 2022) Současné použití tohoto diagramu je usnadněno pomocí vytvořených softwarových aplikací. Často se jedná o samotné softwarové nástroje, jako je například e!Sankey 4, případně rozšířené šablony určitých kancelářských aplikací či speciální skripta. (Jurová a kol., 2016, str. 219)



Obrázek 6: Sankeyův diagram znázorňující materiálový tok (Zdroj: Jurová a kol., 2016, str. 135)

2.6.3 Špagetový diagram

Špagetový diagram patří k jedné z nejjednodušších metod, které se při mapování materiálového toku využívají. Využívá se taktéž k hledání nejvhodnější přepravní cesty či návrhu layoutu pracoviště. Metoda je založena na principu přesného zakreslení každého pohybu pracovníka na určitém pracovišti v daném časovém intervalu. Pro zaznačení každého přesunu se využívají odlišné barvy, které od sebe jednotlivé přesuny oddělí. Například červená barva značí zbytečnou cestu a modrá či žlutá nedostatečnost vytížení pracovníka. (Jurová a kol., 2016, str. 219)

2.6.4 Procesní analýza

Jedná se o univerzální nástroj, který se v logistice využívá pro popis a analýzu věcné, časové, prostorové a někdy i nákladové stránky logistických a výrobních procesů. Hlavním cílem této analýzy je znázornění posloupnosti všech operací, které jsou prováděny na určitém výrobku. Jedná se o operace manipulační, technologické či kontrolní. Při sestavování tohoto diagramu jsou využívány jednoduché symboly. (Jurová a kol., 2016, str. 219)

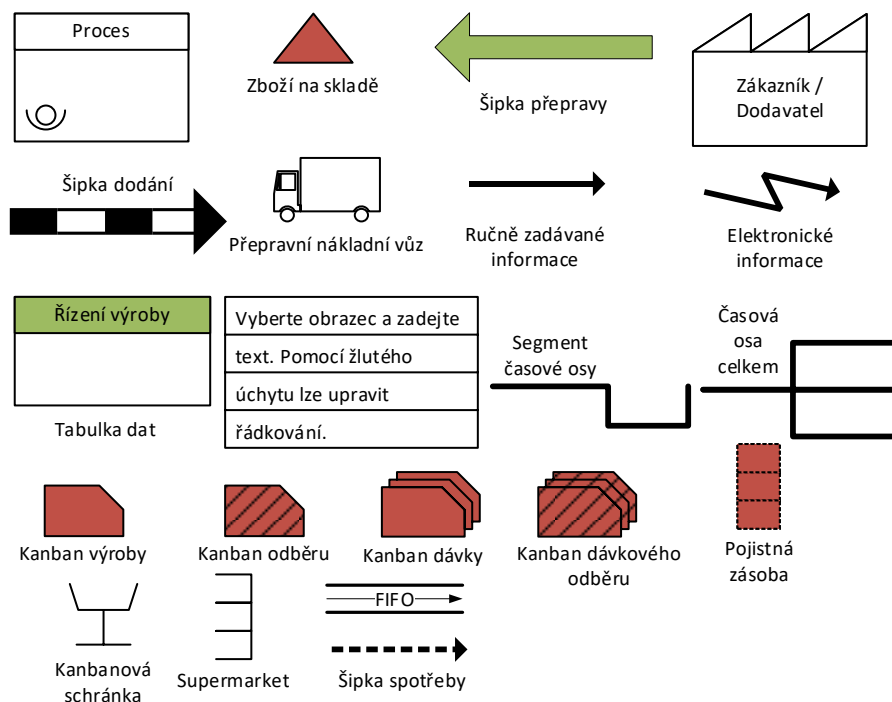
2.6.5 Value Stream Mapping (VSM)

Metoda mapování hodnotových toků patří do filozofie štíhlého řízení výroby a byla vyvinuta společností Toyota. Metoda se využívá pro popis jednotlivých procesů, které přidávají, ale i nepřidávají hodnotu konečnému produktu. Hlavním záměrem

hodnotového toku je sledování celkového průběhu materiálu od zákazníka, přes výrobce až k dodavateli. Tento průběh je následně pomocí speciálních grafických symbolů zakreslen, s cílem vytvoření komplexního obrazu výrobního procesu. Mapování poskytuje informace o optimální hodnotě pro zákazníka, která je získána pomocí procesů vytvářejících hodnoty pro zákazníka. Value Stream Mapping slouží ke zvýšení efektivity v řízení materiálových toků, k eliminaci jeho plýtvání, a tím vytvoření synchronizace těchto toků.

Zpracování hodnotové mapy se skládá z popisu, určení a výpočtu:

- sledu procesů,
- celkové průběžné doby,
- Value – Added Index,
- Value Added Time
- NonValue AddedTime. (Jurová a kol., 2016, str. 221-222)



Obrázek 7: Použitá symbolika VSM (Vlastní zpracování dle: Jurová a kol., 2016, str.222)

3 INFORMACE O SPOLEČNOSTI

Tato část se zabývá krátkým popisem společnosti ABB, která je nejdříve popsána globálně, poté je popsáno ABB z pohledu České republiky, a v poslední řadě je blíže popsán závod v Brně na ulici Heršpická, pro který je diplomová práce zpracovávána.

3.1 ABB – globálně



Obrázek 8: Logo společnosti ABB (ABB Global, 1995-2021)

ABB je vedoucí globální technologická společnost, která se zabývá transformací společnosti a průmyslu tak, aby zajistila produktivnější a udržitelnější budoucnost. Posunu výkonu a hranic technologií na nové úrovně dosahuje propojením softwaru s portfoliem elektrifikace, robotiky, automatizace a pohybu. Společnost má více než 130letou zkušenost a její úspěch pohání přibližně 110 000 zaměstnanců ve více než 100 zemích světa. (ABB Global, 1995-2021)



Obrázek 9: Země působnosti (ABB Global, 1995-2021)

3.2 ABB – Česká republika

V České republice společnost ABB působí již od roku 1970. Formální vznik společnosti je však datován až od roku 1992, kdy byla založena první společnost s názvem ABB. Nyní se společnost ABB nachází v sedmi lokalitách. Mezi nejvýznamnější lokality patří závod v Brně, Ostravě, Jablonci nad Nisou a v Praze, kde také společnost sídlí. (Výroční zpráva, 2020, str. 9)

3.2.1 Výrobní portfolio ABB ČR

V České republice působí všechny čtyři hlavní jednotky, které pod ABB patří. Jedná se o jednotku elektrotechniky, robotiky a automatizace, procesní automatizace a pohonů.

Elektrotechnika nabízí rozsáhlé portfolio výrobků, digitálních řešení a služeb, které pokrývají širokou oblast od rozvoden až po zásuvky. Součástí nabídky jsou také digitální a k internetu připojené inovativní produkty, řešení a služby pro nízké a vysoké napětí, infrastruktura pro elektrická vozidla, modulové rozvodné stanice, řešení pro automatizaci distribuce energie, chránění, domovní instalace, rozvaděče, kabeláže, senzory, skříně a řídicí prvky.

Robotika a automatizace zahrnuje řešení v oblasti robotiky a automatizace strojů a továren s vysokou přidanou hodnotou. V rámci zaměření na inovace se tato jednotka taktéž intenzivně věnuje práci na umělé inteligenci a vyvíjí platformy pro spolupráci v oblasti digitalizace.

Procesní automatizace nabízí široké spektrum řešení pro zpracovatelský a hybridní průmysl, včetně integrovaných řešení a služeb procesní automatizace, elektronických a digitálních řešení, řídicích systémů, softwarových řešení a pokročilých služeb. Mezi další části portfolia patří produkty pro měření a analytiku, turbodmychadla a řešení pro námořní průmysl.

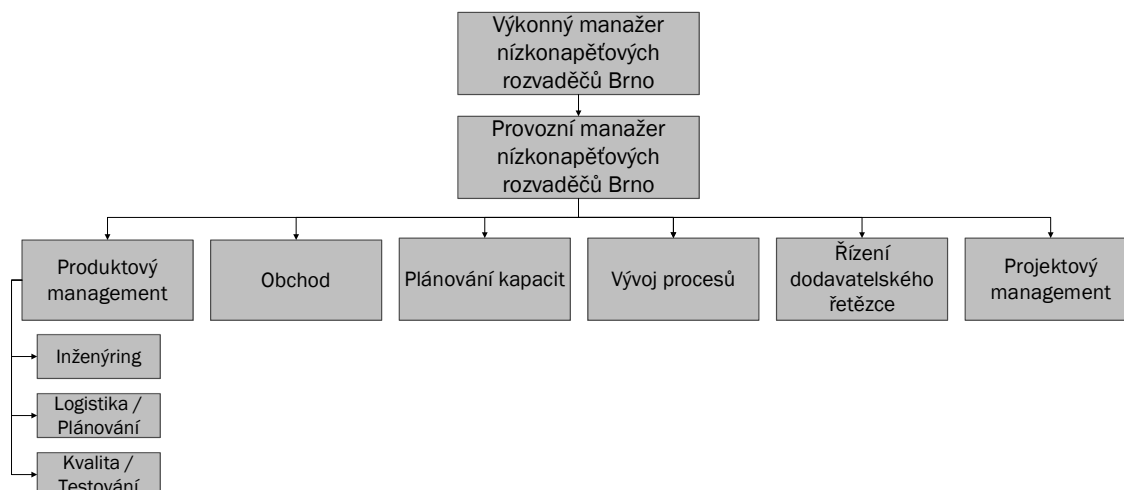
Pohony nabízí výrobky, řešení a služby, které odrážejí postavení světové jedničky na trhu s regulovanými pohony a dokládají trvalé zaměření na inovace v této oblasti. Vedle komplexních řešení zajišťují také lokální technickou podporu a servis pro frekvenční měniče a elektromotory. (Výroční zpráva, 2020, str. 9)

3.3 Konkrétní závod ABB – Brno Heršpická

Tato diplomová práce je zpracovávána v konkrétním závodu společnosti ABB, a to na adrese Heršpická 758/13, 619 00 Brno. Z tohoto důvodu bude v celé práci závod označován jako „závod Heršpická“. Tato část se zaměřuje především na zobrazení organizační struktury společnosti a popsání výrobního portfolia, na které se tento závod zaměřuje.

3.3.1 Organizační struktura

V této části je vyobrazena organizační struktura závodu Heršpická. Vedoucí celého závodu je výkonný manažer rozvaděčů nízkého napětí, který zodpovídá za celý chod podniku. Tomuto manažerovi se zodpovídá provozní manažer společnosti. Závod je dále rozdělen do sedmi základních oblastí, které zajišťují funkčnost a efektivitu závodu. Těmito oblastmi jsou projektový management, řízení dodavatelského řetězce, oblast vývoje procesů, plánování kapacit, oblast obchodu a produktový management, který zahrnuje inženýrství, logistiku a plánování a kvalitu a testování. Organizační struktura je vyobrazená na obrázku 10. (Interní zdroje, 2022)



Obrázek 10: Organizační struktura (Vlastní zpracování dle: Interní zdroje, 2022)

3.3.1.1 Odpovědnosti vycházející z organizační struktury

Produktový manažer má za úkol to, aby byly jednotlivé produkty vyrobeny, a to v požadovaném množství, požadované kvalitě a v požadovaném datu. Tomu napomáhá taktéž oddělení inženýringu, oddělení logistiky a plánování a oddělení kvality a testování.

Oddělení inženýringu má za úkol sestavit kompletní dokumentaci, na základě které, bude provedena výroba daných rozvaděčů. Logistika a plánování má za úkol zajistit potřebný materiál, který je ve výrobě v daný čas potřeba. Tyto požadavky na materiál vycházejí z dokumentace sestavené inženýringem. Oddělení kvality a testování má za úkol zajistit požadovanou kvalitu jednotlivých rozvaděčů a ověřit jejich funkčnost.

Oddělení obchodu má za úkol komunikaci s potencionálními zákazníky. S těmito zákazníky se domlouvá na jejich požadavcích, jedná s nimi o ceně a snaží se zajistit potvrzení dané zakázky. Na základě požadavků vytváří kompletní nabídkovou dokumentaci, která zahrnuje interní kalkulaci, analýzu rizik, technické specifikace rozvaděče a smlouvu, ve které musí být podpis obou stran. Tyto dokumenty jsou dále předávány na projektové oddělení.

Plánování kapacit se soustředí na rozvržení výroby tak, aby nedocházelo k přetěžování dostupných kapacit společnosti, ale zároveň, aby byly kapacity dostatečně využité.

Vývoj procesů se zaměřuje především na mapování a monitorování dílčích procesů ve společnosti. Jejich úkolem je následné zlepšení těchto procesů, které povede k lepšímu fungování celé společnosti. Klíčovými ukazateli při zlepšování procesů je snižování nákladů, času a zvyšování kvality.

Řízení dodavatelského řetězce zahrnuje všechny procesy, které souvisejí s komunikací s dodavateli v rámci celého dodavatelského řetězce. Toto oddělení zajišťuje také vzájemnou koordinaci, sladování a řízení těchto procesů.

Projektový management se skládá z jednotlivých projektových manažerů, které mají přidělené jednotlivé projekty, za které zodpovídají. Zodpovídají především za spokojenost zákazníků, dotažení projektu do úspěšného konce a kvalitu daného projektu.

3.3.2 Výrobní portfolio Brno Heršpická

Závod v Brně na Heršpické se zabývá výrobou produktů nízkého napětí, které zahrnují jističe, stykače, výrobky pro řídicí aplikace, domovní elektroinstalační materiál, rozvodnice, montážní skříně a rozvaděče. Tyto výrobky je možné využít jak v průmyslových aplikacích, tak i v domovních instalacích. (Výroční zpráva, 2020, str. 9)

Výroba rozvaděčů nízkého napětí je rozdělena na tři základní druhy, které se nazývají rozvaděče MNS, Rozvaděče MNS iS a rozvaděče NeoGear.



Obrázek 11: Neogear rozvaděč (System Guide, 2012-2020)

Rozvaděče MNS je sestava nízkonapětového rozvaděče, jehož konstrukce je v souladu s IEC 61439-1/-2. Jedná se o flexibilní a kompaktní design, který je zajišťován uplatňováním modulárního principu v elektrickém i mechanickém provedení a používáním standardizovaných komponent. Při zpracovávání je možné vytvořit různé úrovně provedení, které závisejí na provozních a okolních podmínkách. (System Guide, 2012-2020)

Rozvaděče MNS iS si zachovávají to nejlepší z technologie MNS a rozvíjí ji o další úrovně provozních výhod pro zákazníky, kterých dosahuje pomocí zakomponování následujících prvků:

- provozní bezpečnost silové a ovládací části – fyzicky oddělená a nezávislá provozní manipulace silových a ovládacích částí,
- standardní napájecí moduly – plně sestavené, připravené k použití a nabízené pro širokou škálu motorových spouštěčů a modulů distribuce energie,
- flexibilní řídicí moduly – škálovatelné pro základní až složité typy motorových spouštěčů a požadavky na vstupní/výstupní signál,
- schémata integrovaného ovládání – schéma blokování všech úrovní startéru mezi ovládáním a napájecím modulem, který je vestavěn, žádné pevné kabely nebo vstupy/výstupy nejsou vyžadovány. (System Guide, 2012-2020)

Rozvaděč NeoGear pomáhá zákazníkům k řízení měnících se vnějších dynamik a tím realizovat nové příležitosti v jejich pracovním prostředí. Ústředním prvkem tohoto rozvaděče je laminovaná sběrníková deska technologie, která nahrazuje tradiční horizontální a vertikální přípojnícové systémy. Tento inovativní systém v kombinaci s konektivitou a inteligencí platformy ABB Ability™ z něj činí bezkonkurenční řešení pro průmysl aplikací. (System Guide, 2012-2020)

4 ANALYTICKÁ ČÁST

Analytická část obsahuje analýzu současného stavu ve společnosti, která se zaměřuje především na skladování a přesun materiálu ze skladu do výroby. Analytická část je rozdělena do dvou oblastí, a to na analýzu globální a analýzu detailní.

4.1 Globální analýza

Globální analýza se zabývá především širokým popisem fungování společnosti. Hlavními částmi této analýzy jsou především popis procesního řízení společnosti, podrobný popis průběhu zakázky podnikem, obecný popis skladování, který zahrnuje především druhy využívaných skladů ve společnosti a využívané skladovací systémy. Dále popis procesu manipulace materiálu ze skladu do výroby, ve kterém je podrobně popsán celý proces získávání materiálu, jeho přesun a využití.

4.1.1 Procesní řízení

Obrázek 12 znázorňuje procesní mapu ve společnosti, která je rozdělená do tří základních oblastí, a to na procesy řídicí, procesy hlavní a procesy podpůrné.

Řídicí procesy

Mezi řídicí procesy společnosti patří řízení projektů, procesní řízení, řízení rizik a kontrola, finance, plánování a rozpočtnictví

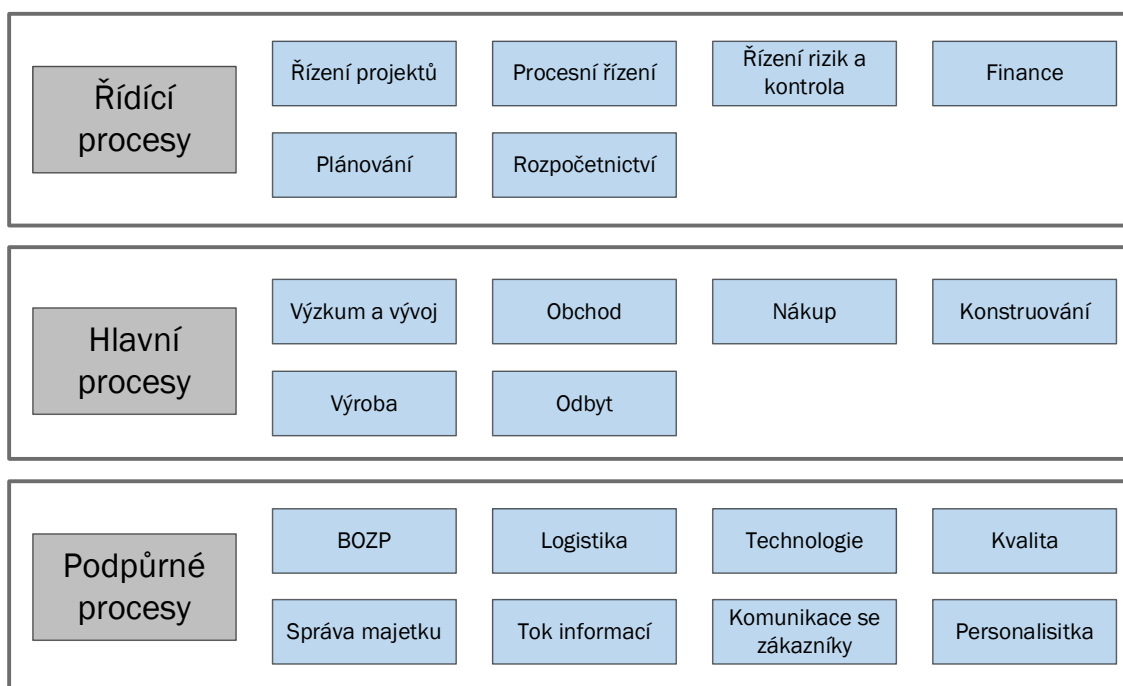
Hlavní procesy

Mezi hlavní procesy společnost zahrnuje výzkum a vývoj, obchod, nákup, konstruování, výrobu a odbyt.

Podpůrné procesy

Podpůrné procesy ve společnosti zahrnují bezpečnost a ochranu zdraví při práci, logistiku, technologii, kvalitu, správu majetku, tok informací, komunikaci se zákazníky a personalistiku. (Interní zdroje, 2022)

Tyto jednotlivé procesy jsou vyobrazeny na obrázku 12.



Obrázek 12: Procesní mapa (Vlastní zpracování)

4.1.2 Průběh zakázky podnikem

Jak už bylo řečeno výše, závod Heršpická se zabývá zakázkovou výrobou rozvaděčů, při které jsou jednotlivé produkty vyráběny na základě požadavků zákazníka.

Samotná zakázka začíná kontaktováním obchodního oddělení zákazníkem, při kterém dojde k ujasnění požadavků zákazníka na daný rozvaděč. Obchodní oddělení má poté za úkol vytvořit předávací protokol, kompletní nabídkovou dokumentaci včetně interní kalkulace, analýzu rizik, technické specifikace rozvaděče a smlouvu, ve které musí být podpis obou stran. Tyto dokumenty jsou dále předávány na projektové oddělení.

Převzetí projektu je zásadní krok, kdy přechází zodpovědnost za obchodní případ z obchodního oddělení na projektového manažera, který se stává vedoucím projektu. Převzetí projektu probíhá pomocí krátkého úvodního meetingu, kde se setká projektový manažer a obchodník. Je důležité, aby byl projekt řádně vyjasněn, aby projektový manažer představil veškeré potřebné vstupy z obchodního oddělení a aby byl projekt a požadované termíny proveditelné. Pokud je vše v pořádku, projektový manažer a obchodník podepíše předávací protokol a zadají se data do systému SAP. Pokud není nějaká část splněna, vrací se projekt zpět na obchodní oddělení pro vyjasnění.

Průběh celého projektu prolíná vznik dokumentů, které se ukládají na server Realizace. Vedle uložení na server probíhá taktéž jejich tisk. Vytisknuté dokumenty se poté ukládají do příslušných „šanonů“. Tyto šanony jsou odlišeny barvou dle místa využití a typu dokumentace. Jedná se o tyto šanony:

- „Modrý šanon“ – šanon určený pro konstruktéra, obsahující nabídku, požadavky zákazníka, možná rizika, předběžný plán výroby a další dokumenty nutné pro konstrukci výrobní dokumentace.
- „Černý šanon“ – šanon předávaný do výroby, obsahující hlavní dokument, zapojovací diagram, kusovník, řezy a další výkresy nutné k výrobě.
- „Červený šanon“ – šanon určený na oblast testování. Obsahuje dokumentaci z černého šanonu, ve které jsou zaznamenány případné změny vzniklé v průběhu výroby.

Po převzetí projektu na projektové oddělení vedoucí projektový manažer vybere příslušného projektového manažera, který bude mít zodpovědnost za další průběh projektu. Poté se zrealizuje tzv. Kick-off meeting, kterého se účastní obchodník, vedoucí PM, zvolený PM, budoucí konstruktér, electrical design manažer a vedoucí DTO týmu. Obchodník seznámí účastníky s obsahem projektu, požadavky zákazníka a upozorní na rizika daného projektu. Dokumenty vzniklé v této části jsou uloženy na server a zároveň vytištěny a založeny do modrého šanonu, který je předán příslušnému konstruktérovi.

Poté probíhá konstrukce projektu konstruktérem, který vytvoří dokumenty nutné pro výrobu. Tyto dokumenty se poté uloží na server a vytisknou. Vytisknuté dokumenty musejí být založeny do černého šanonu a orazítkovány. Orazítkování značí uvolnění dokumentace pro výrobu. Poté následuje vytvoření předávacího listu, kde je podepsaný předávající konstruktér a připraveno místo pro podpis vedoucího výroby, který bude šanon přebírat.

Následuje předání do výroby, které probíhá pomocí krátkého meetingu, kterého se účastní konstruktér, vedoucí výroby a realizátor výkresů. Vedoucí výroby podepíše převzetí šanonu a odnese šanon na výrobu. Na základě tohoto šanonu operátor výroby sestaví daný rozvaděč.

Po dokončení výroby putuje rozvaděč na testing. Nejprve je nutné převzít černý šanon z výroby a vytvořit šanon červený. Z černého šanonu je převzata všechna dokumentace, až na hlavní dokument, a předána do šanonu červeného. Hlavní dokument je poté zkontrolován, zda v něm nebyly provedeny nějaké změny. V případě změn je nutné, aby konstruktér změny v dokumentaci zaznamenal a vytvořil dokumentaci novou. Nová dokumentace se následně vytiskne a vloží se do červeného šanonu. Červený šanon se poté zaneše na testing, kde je přemístěn daný rozvaděč z výroby. Zde poté probíhá celková vizuální kontrola a kontrola funkčností rozvaděče na základě tohoto šanonu.

Po testingu je rozvaděč přemístěn na oblast balení a expedice, kde je dle normy a požadavků zákazníka řádně zabalen a připraven na expedici.

V pozadí projektu probíhají další procesy, jako je komunikace se zákazníkem, provádění změn ze strany zákazníka a jiné. (Směrnice projektového řízení, 2020)

4.1.3 Proces řízení výroby

Výroba rozvaděčů nízkého napětí je v závodu Heršpická rozdělena do 4 základních oblastí, a to na:

- výroba Modulů MNS 3.0, MNSiS,
- výroba rozvaděčů – podskupin, skupin a výrobních celků → Předmontáž,
- výroba a montáž podskupin, měřících skříněk, Plug-in modulů, skupin, montážních celků, rozvaděčů → Montáž,
- výroba modulů nebo rozvaděčů v kooperaci → Kooperace.

Výroba Modulů MNS3.0, MNSiS

Výroba je realizována na samostatném středisku, který je zde pro výrobu modulů připraveno. Tato výroba probíhá dle platné organizační struktury, a to v několika fázích.

První fází je výroba prototypů, které ověří funkčnost a realizovatelnost daného produktu. Tuto činnost provádí pracovník výroby, který se na výrobu prototypů specializuje, společně s hlavním konstruktérem. Progres výroby prototypu je detailně sledován, a to za účelem zjištění případných nedostatků vyskytujících se v procesu a jejich následného odstranění. Odstranění nedostatků v aktuálním procesu pomůže urychlit samotnou

výrobní fázi celé zakázky. V případě výroby standardních modulů, které nepotřebují ověření vyrobitelnosti modulu, se fáze prototypů přeskočí.

Po úspěšném ukončení fáze ověření prototypů plánovač aktualizuje případné změny, které byly provedené na základě této fáze a zkontroluje materiálové pokrytí dané zakázky v systému SAP. V případě chybějícího materiálu musí plánovač výroby materiál co nejrychleji zajistit. Pokud je materiál na skladě plánovač uvolní výrobní zakázku a předá požadavek na sklad k vyskladnění materiálu.

Po úspěšném splnění předchozích bodů následuje zahájení výroby modulů. Výroba probíhá na základě dílčích operací v souladu s pracovními instrukcemi. Pracovníci jsou povinni registrovat jednotlivé operace pomocí čteček čárového kódu, což vede k zjednodušenému sledování progresu dané zakázky, výkonu jednotlivce, montážní skupiny a výrobní linky a zjištění informací o počtu vyrobených kusů.

Po ukončení výroby je daný produkt předán na zkušebnu, kde jsou zkontrolovány funkce daného modulu. Zkušebna využívá interní systém chybového hlášení, který při zaregistrování chyby vyšle chybové hlášení na osobní číslo konkrétního pracovníka, který danou operaci prováděl. Tento pracovník je následně povinen závadu bezprostředně odstranit. V případě závažnějších chyb jsou opravy a nápravné opatření řešeny s vedoucím směny či s odpovědným mistrem.

Po bezchybném odzkoušení jsou moduly předávány vedoucími pracovníky montáže modulů odpovědnému mistrovi montáže rozvaděčů. V tomto případě se moduly ukládají na palety a zavezou k danému projektu či uskladní ve skladu. V případě výroby modulu pro externího odběratele, probíhá balení modulů na základě stanovené směrnice.

Odpovědní vedoucí pracovníci úseku montáže modulů jsou dále povinni denně aktualizovat stav výrobní zakázky v systému SAP a evidovat status přidělených operací a avizovat termíny jejich dokončení v systému PPES dle nastaveného plánu.

Výroba rozvaděčů – podskupin, skupin a výrobních celků → „Předmontáž“

Proces předmontáže je zahájen po předání výrobní dokumentace mistrovi výroby. Poté plánovač výroby uvolní nebo dá pokyn k uvolnění výrobních zakázek odpovědným pracovníkům montážních úseků. Na základě uvolnění jsou souběžně generovány taktéž příkazy k výdeji materiálu pro předmontáž, které vydávají řídicí pracovníci předmontáže.

Následuje samotná předmontáž, v průběhu které, je vedena průběžná dokumentace, za kterou je odpovědný mistr montážního úseku, vedoucí směny nebo přední pracovník montáže pověřený mistrem. Tato dokumentace je aktualizována každý den. Pracovníci na daném úseku předmontáže jsou povinni registrovat veškeré práce na projektu navíc.

Výroba a montáž podskupin, měřících skříněk, Plug-in modulů, skupin, montážních celků, rozvaděčů → „Montáž“

Proces montáže probíhá stejným způsobem jako výše popsaná předmontáž.

Výroba modulů nebo rozvaděčů v kooperaci → Kooperace

Společnost dále využívá možnosti navýšení výrobních kapacit formou externí spolupráce, která společnosti umožní vyšší flexibilitu a schopnost reakce na termínové požadavky zákazníků. Tento proces výroby podléhá výrobnímu a kvalitativnímu auditu u dodavatele a dochází k vzájemnému stanovení podmínek s důrazem na zajištění kvalitativních standardů společnosti ABB. Velice důležitým momentem pro vytvoření požadované kvality kooperace je zajištění srovnatelných výrobních podmínek, prostředků, přípravků, náradí, nástrojů, zajištění proškolení pracovníků dodavatele, či poskytnutí zapracování předních pracovníků dodavatele v podmínkách společnosti pro další možné rozšíření produktů ABB u externích kooperantů. (Proces řízení výroby, 2019)

4.1.4 Obecný popis skladování ve společnosti

Tato část se zabývá popsáním druhů skladů, typů skladování a podrobného procesu skladování ve společnosti.

4.1.4.1 Druhy skladů

Centrální sklad

Společnost vlastní jeden centrální sklad, který je situován v hale E. V tomto skladu probíhají dva hlavní procesy, kterými jsou příjem a výdej materiálu. Vedle těchto procesů zde probíhají i vedlejší procesy jako je skladování vyrobených částí a vratky nespotřebovaného materiálu zpět do skladu, odkud materiál přišel či jejich zlikvidování. Dále v tomto skladu probíhá proces kytování (kompletace), který všechen materiál přiřadí k jednotlivým projektům tak, aby bylo jeho předání do výroby přehledné. Tento proces

je detailně popsán v kapitole 4.1.5.4. Materiál je zde skladován pomocí paletových regálů či kardex systémů, které jsou blíže popsány v kapitole 4.1.4.2.

Vedlejší sklad

Další dva sklady, které společnost vlastní, zprostředkovávají pouze příjem a výdej materiálu. Materiál je z těchto skladů převážen do centrálního skladu, kde je zkompletován s materiálem z centrálního skladu na základě požadavků k jednotlivým projektům. Poté je převezen do výroby. Materiál může být převezen také přímo do výroby v hale G, ve které proces kompletace neprobíhá.

4.1.4.2 Způsoby skladování materiálu

Paletové regály ve skladu

Materiál je zde skladován především v paletových regálech, které dokážou uskladnit objemné druhy materiálu. Jedná se o výškové regály, kde je materiál skladovaný na paletách. Materiál je z těchto regálů odebírán a naskladněn pomocí vysoko zdvižných vozíků, které obsluhuje příslušný skladník. Každý materiál má přesně danou pozici, na které je naskladněn. Skladník tedy vždy ví, kde materiál hledat a kam přesně materiál naskladnit. Tuto informaci mu poskytuje čtečka, kterou při naskladnění a vyskladnění využívá a na kterou danou informaci zaznamená naskenováním kódu materiálu. Naskenováním dojde k automatickému připsání či odepsání materiálu ze systému SAP. Systém SAP následně automaticky objedná materiál, který se dostane na objednávkové množství, které je ve společnosti stanoveno tak, aby byl materiál na skladě vždy, když je ve výrobě potřeba a nedocházelo ke zbytečným prostojeům.

Tyto paletové regály jsou používány taktéž ve výrobě. Využívají se pro materiály, které jsou v dané části výroby často využívány a je tak potřeba je mít co nejbližší dané výroby. Materiál je z těchto regálů využíván operátory výroby, kteří si potřebný materiál převevou na místo jejich pracoviště. Obrázek 13 znázorňuje paletový regál využívaný v jednom ze skladů společnosti.



Obrázek 13: Paletový regál využívaný ve společnosti (Vlastní zpracování)

Systém Kardex

Dalším typem je skladování pomocí systému Kardex. Jedná se o systém automatizovaného skladování a vychystávání převážně drobného materiálu. Materiál je zde skladován v jednotlivých policích. Skladník dle daného seznamu vloží číslo požadované police, kde se daný materiál nachází a systém mu danou polici připraví. Skladník poté musí daný materiál v polici nalézt, jelikož zde nejsou přesně stanovená místa v policích pro jednotlivé materiálové položky. Obrázek 14 znázorňuje systém Kardex používaný v centrálním skladu společnosti.



Obrázek 14: Systém Kardex (Vlastní zpracování)

Systém kanban

Systémy kanban jsou využívány v blízkosti výroby a obsahují především drobný materiál, který operátoři výroby používají při výrobě rozvaděčů. Ve společnosti se využívají tři typy kanbanů a to externí, interní řízené a interní neřízené.

Materiál je v těchto regálech rozdělen do tří menších boxů s materiálem. Po spotřebě jednoho boxu materiálu se umístí na horní polici regálu, která je uvolněna pro prázdné boxy. Při naskenování kódu daného boxu, v případě externího kanbanu, se automaticky odešle objednávka na materiál konkrétnímu dodavateli, který daný materiál obstará. V případě interního řízeného kanbanu se objednávka pošle na sklad a skladníci materiál doplní. V případě interního neřízeného si musejí operátoři výroby obstarat doplnění materiálu sami. Obrázek 15 vyobrazuje kanbanový regál ve výrobě.



Obrázek 15: Kanbanový regál (Vlastní zpracování)

4.1.5 Proces manipulace materiálu ze skladu do výroby

Celý proces manipulace materiálu je znázorněn v příloze 1, kde jsou znázorněny dílčí činnosti tohoto procesu. K těmto dílčím procesům jsou přiřazené taktéž jejich odpovědnosti a je zde znázorněna jejich návaznost.

4.1.5.1 *Proces nákupu*

Proces manipulace materiálu začíná u vedoucího nákupu a logistiky, který má na starost získání informací o dostupnosti materiálu. V případě dostupnosti materiálu zadá požadavek na jeho vyskladnění, v případě nedostupnosti materiálu má za úkol nalézt vhodného dodavatele a materiál objednat. Po dodání objednaného materiálu předá požadavek na jeho naskladnění.

4.1.5.2 *Proces vyskladnění a naskladnění materiálu*

Vyskladnění materiálu probíhá pomocí čtečky, kde je ze systému SAP nahráný materiál, který je potřeba k určité zakázce vyskladnit. Jednotlivý materiál je následně umístěn na připravený vozík k danému projektu. Při vyskladnění skladník čtečkou naskenuje kód daného materiálu a poté materiál odepíše. Odepsáním se automaticky odvede množství daného materiálu ze systému SAP. V systému SAP je nastavené objednávkové množství, při kterém systém automaticky objedná daný materiál zpět. Skladník vždy obchází kolečko podél regálů podle předem stanoveného pořadí. Toto pořadí je značeno čísly pro jednotlivá stanoviště. Vyskladnění materiálu probíhá ve všech skladech stejně. Liší se

pouze v koncové činnosti, kdy skladníci ze skladu G a H odvezou materiál na výdejní místo, které je ve skladu připraveno, a kontaktují vozičkáře pro jeho převezení do výroby. Skladník z haly E převeze materiál na oblast kompletace, která bude popsána níže.

Naskladnění materiálu probíhá na základě informace o potřebě naskladnění materiálu. Tuto informaci skladník získá pomocí čtečky, kde je nahráný skladový příkaz. Samotné naskladnění materiálu probíhá pomocí vysoko zdvižného vozíku, který obsluhuje příslušný skladník. Po naskladnění materiálu skladník načte kód daného materiálu, což automaticky připsá materiál do systému SAP.

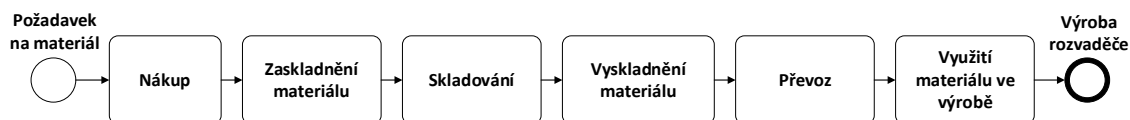
4.1.5.3 *Proces převozu materiálu*

Materiál vyskladněný skladníkem přebírá vozičkář, který má za úkol daný materiál naložit a převézt na požadované místo. Potřebu převozu zjistí na základě telefonního hovoru, který je ve většině případů zprostředkován skladníkem.

4.1.5.4 *Proces kompletace*

Po vyskladnění a převezení veškerého materiálu následuje proces kompletace, na základě kterého, je materiál roztříděn dle místa použití. Materiály z jednotlivých skladů, které byly vyskladněny pro jednotlivé projekty, jsou přepraveny na oblast kytování. Pracovník kytování připraví vozíky či palety pro jednotlivé projekty, které se ve výrobě vyrábějí, označí je číslem daného projektu a materiál k nim dle daných požadavků přiřadí. Palety či vozíky připraví dle obsáhlosti a velikosti materiálů potřebných v konkrétní výrobě.

Vozíky a palety jsou následně označeny pomocí skladového příkazu, na kterém jsou vypsány jednotlivé materiálové položky pro příslušný projekt a jejich požadované množství. Na tomto skladovém příkazu je dále ručně napsáno číslo projektu, které zajistí správné přiřazení materiálu k projektu. Po přerozdělení jednotlivých materiálů do určených vozíků je vozík pracovníkem kytování převezen na předem stanovená předávací místa, která jsou určena tak, aby byla co nejbližší výrobě. Operátor výroby si zde poté materiál, který je označen číslem projektu, na kterém pracuje, vyzvedne a převeze si ho ke konkrétnímu stanovišti.



Obrázek 16: Proces manipulace materiálu (Vlastní zpracování)

4.2 Detailní analýza řešené problematiky

Tato diplomová práce se detailně zabývá skladováním ve společnosti a zásobováním výroby skladovaným materiálem, který úzce souvisí s převozy materiálu mezi jednotlivými sklady ve společnosti. V první části je popsáno prostorové uspořádání jednotlivých hal. Tyto haly jsou následně blíže specifikovány a vyznačeny jednotlivé sklady společnosti. Poté následuje popsání jednotlivých skladů včetně jejich layoutů a obsažených materiálů. K těmto materiálům je posléze vytvořena jejich analýza. Druhá část se zabývá samotným převozem materiálu, kde jsou popsány a znázorněny jednotlivé trasy a stroje, kterými převoz probíhá.

4.2.1 Prostorové uspořádání hal

Na obrázku 17 je možné vidět prostorové uspořádání hal závodu Heršpická. Závod se skládá ze tří hlavních hal a jedné administrativní budovy. Haly jsou označeny písmeny E, F, G a H, kdy budovy E a G jsou zaměřeny především na výrobu, hala F na administrativu a hala H na skladování. Jednotlivé haly jsou detailně popsány v kapitole 4.2.2.



Obrázek 17: Prostorové uspořádání závodu Heršpická (Vlastní zpracování)

4.2.2 Popis hal a zobrazení jednotlivých skladů

Výroba ve společnosti je rozdělena do dvou hal, a to na výrobu probíhající v hale E a výrobu probíhající v hale G. V hale E probíhá výroba nízkonapěťových rozvaděčů a modulů, které se při výrobě rozvaděčů využívají. Hala G se zabývá výrobou „Neogear“ rozvaděčů.

Na obrázku 22 jsou zobrazeny jednotlivé části hal, které jsou rozděleny na části skladu, vyznačené zelenou barvou, části pro kontrolu funkčnosti produktů vyznačené červenou barvou, oblast pro export vyznačené žlutou barvou a části pro výrobu vyznačené šedou barvou. Světle šedou barvou je taktéž vyznačena oblast prototypování, kde se provádí kontrola vyrobitelnosti nově zaváděného výrobku.

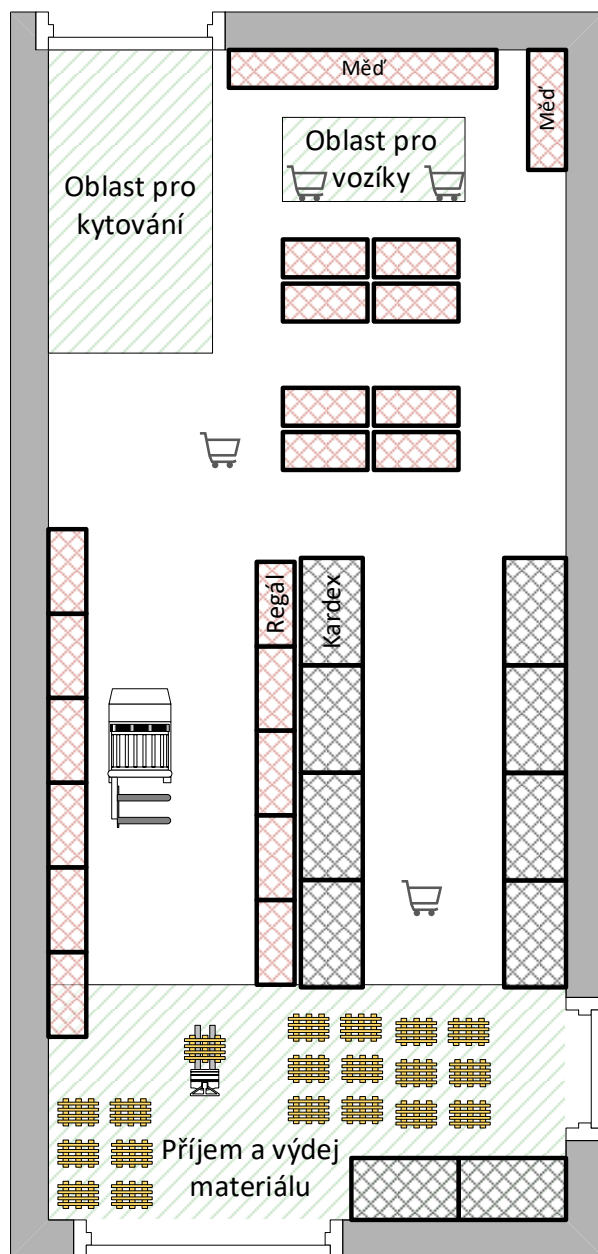
Na tomto obrázku je možné vidět, že společnost má vytvořené tři oblasti pro skladování materiálu. První sklad je v hale E a jedná se o centrální sklad společnosti, druhý sklad je v hale G a jedná se o vedlejší sklad, stejně tak jako třetí sklad v hale H. Hala H dále obsahuje tři další sklady. První sklad, zvaný sklad přístrojů, se používá ke skladování jednotlivých přístrojů a zařízení, které se ve společnosti využívají. Další dva sklady, které se nazývají sklady ISC, jsou externí sklady společnosti ABB. Tyto sklady jsou využívány jednotlivými pobočkami ABB po celé zemi. Závod Brno Heršpická materiál z těchto skladů taktéž využívá a to tak, že je materiál z těchto skladů zavážen přímo do výroby, či je materiál z tohoto skladu zakoupen a přeskladněn do interních skladů. Závisí především na tom, zda má externí sklad vytvořen dostatečné pojistné zásoby u daného materiálu, které zajistí plynulost výroby a zda je možné nakupovat jakékoliv množství materiálu, či je potřeba materiál nakupovat po určitých dávkách.

Na obrázku 22 jsou znázorněny taktéž trasy materiálu ze skladu do výroby, které budou řešeny v kapitole 4.2.5.1.

4.2.2.1 Sklad v hale E

Sklad v hale E je skladem centrálním a obsahuje přístroje a zařízení, elektroniku, drobné součásti, dílce a položky menších rozměrů, C-profilů a měděné pásy pro výrobu Cu-přípojníc. Tento sklad obsahuje 8189 materiálových položek, v celkové zásobě 2 681 935 jednotek. Hodnota všech materiálů se pohybuje okolo 63 milionů EUR. Průměrná cena jednoho kusu materiálu se tedy pohybuje okolo 23,5 EUR.

Položky z tohoto skladu jsou využívány jak ve výrobě haly E, tak ve výrobě haly G a jedná se ve většině případů o menší skupiny materiálů. Layout tohoto skladu je znázorněn na obrázku 18.



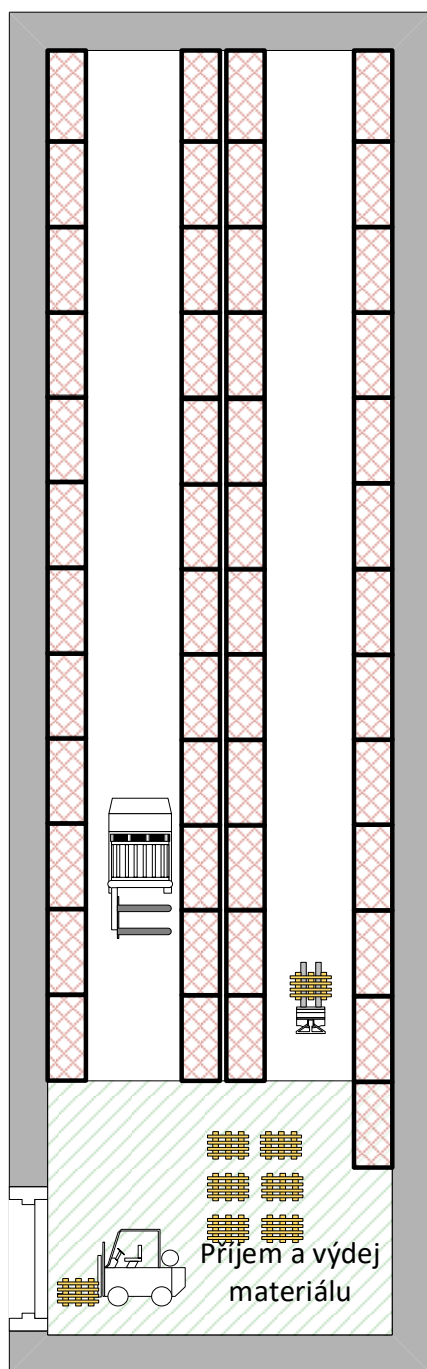
Obrázek 18: Layout skladu E (Vlastní zpracování)

4.2.2.2 Sklad v hale G

Sklad v hale G obsahuje surové dílce, plechové dílce, plastové rozměrné dílce, měděné plechové dílce pro LBP NeoGear a Flexibary. Tento sklad obsahuje 2608 materiálových položek v celkové zásobě 626 024 jednotek. Hodnota materiálu v tomto skladu se

pohybuje okolo 20 milionů EUR. Průměrná cena jednoho kusu materiálu se tedy pohybuje okolo 32 EUR.

Položky z tohoto skladu jsou využívány jak ve výrobě haly E, tak ve výrobě haly G a jedná se ve většině případů o větší druhy materiálů. Layout tohoto skladu je znázorněn na obrázku 19.

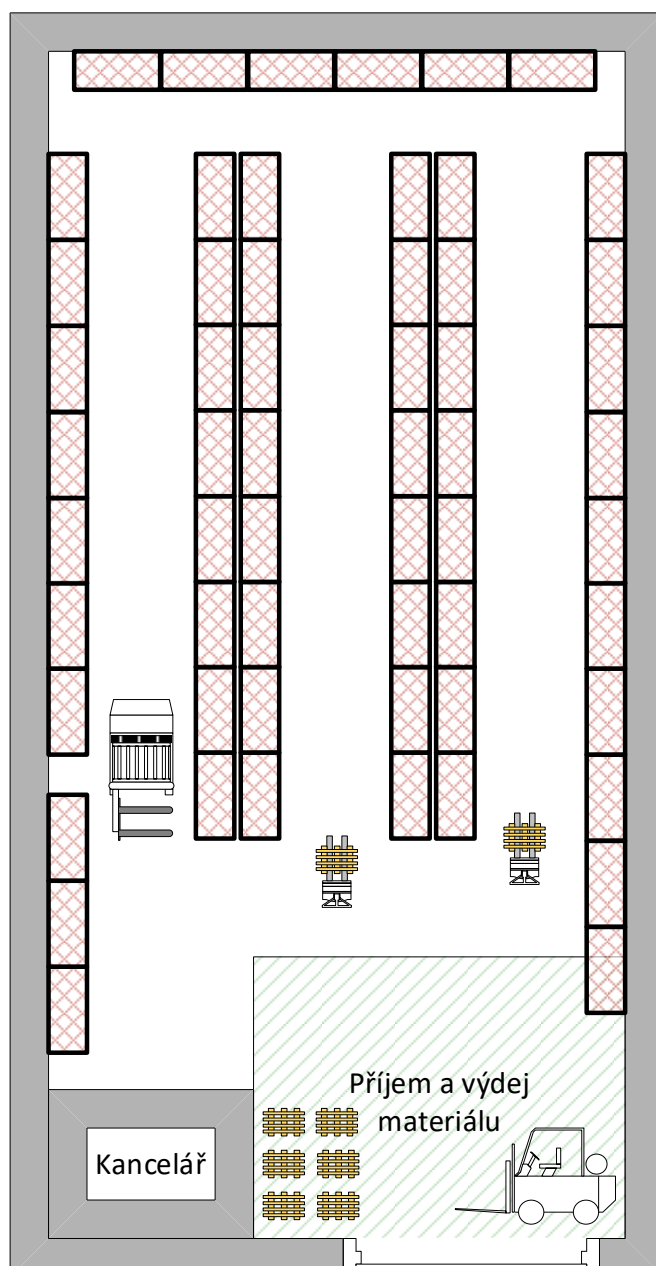


Obrázek 19: Layout skladu G (Vlastní zpracování)

4.2.2.3 Sklad v hale H

Skład v hale H obsahuje plechové lakované dílce, krytování, Q-profilý, VN kabely a rozměrné přístroje E-max. Tento sklad obsahuje 279 materiálových položek v celkové zásobě 137 086 jednotek. Hodnota materiálu v tomto skladu se pohybuje okolo 14 milionů EUR. Průměrná cena jednoho kusu materiálu se tedy pohybuje okolo 102 EUR.

Položky z tohoto skladu jsou využívány jak ve výrobě haly E, tak ve výrobě haly G a jedná se o velké druhy materiálů. Layout tohoto skladu je znázorněn na obrázku 20.



Obrázek 20: Layout skladu v hale H (Vlastní zpracování)

Materiály z jednotlivých skladů jsou vždy v systému SAP vyskladněny na určitá přednastavená pracoviště, tzv. výdejová místa, na která jsou poté zavážena. Na základě těchto výdejových míst bude vytvořena analýza v kapitole 4.2.4.3

4.2.3 Prostorová vytíženost skladů

Pro rozhodnutí o tom, jak bude s jednotlivými sklady zacházeno, je důležité vytvořit přehled o jejich současné prostorové vytíženosti. Tato prostorová vytíženost byla zjištěna na základě konzultace s vedoucím skladů, v rámci které, byly sepsány vytíženosti všech skladových regálů v rámci jednotlivých hal. Tato regálová vytíženost byla následně sečtena a podělena celkovým počtem regálů. Tím byla získána celková vytíženost jednotlivých skladů. Tento vztah znázorňuje i vytvořený vzorec

$$VS_x = \frac{VSP_{x1} + VSP_{x2} + \dots + VSP_{xn}}{xn} \quad (1)$$

kde VS_x je celková vytíženost stanovené skladové haly [%], VSP_{xn} vytíženost konkrétního skladového prostoru (paletový regál či kardex) v konkrétní skladové hale [%] a n počet konkrétních skladových prostor ve stanovené skladové hale. Dolní index x představuje konkrétní skladovou halu (E, G a H).

Na základě vztahu (1) a dle získaných hodnot o vytíženosti regálů jednotlivých skladů (VSP_{xn}), které vycházejí z příloh 4-7, jsou získány následující skladové vytíženosti:

$$VS_E = \frac{2964}{31} = \mathbf{95,6 \text{ \text{ \%}}}$$

$$VS_G = \frac{4435}{49} = \mathbf{90,5 \text{ \text{ \%}}}$$

$$VS_H = \frac{4595}{58} = \mathbf{79,2 \text{ \text{ \%}}}$$

Tabulka 2: Prostorová vytíženost jednotlivých skladových hal (Vlastní zpracování)

Skladová hala	Prostorová vytíženost [%]
Sklad E	95,6
Sklad G	90,5
Sklad H	79,2

Optimální vytiženost skladových prostor by se dle technologů společnosti měla pohybovat mezi 85–90 %. Z výsledných vytižeností jednotlivých skladů je možné vidět, že sklad E má největší vytiženost, a to ve velikosti 95,6 %. Tato vytiženost je téměř na hranici jejich možností, což neodpovídá efektivnímu skladování. Téměř v rozmezí optima se naopak pohybuje sklad v hale G, který optimum překračuje pouze o 0,5 %. Vytiženost skladu H je naopak o něco nižší, než je stanovené optimum.

4.2.4 Analýza skladovaného materiálu

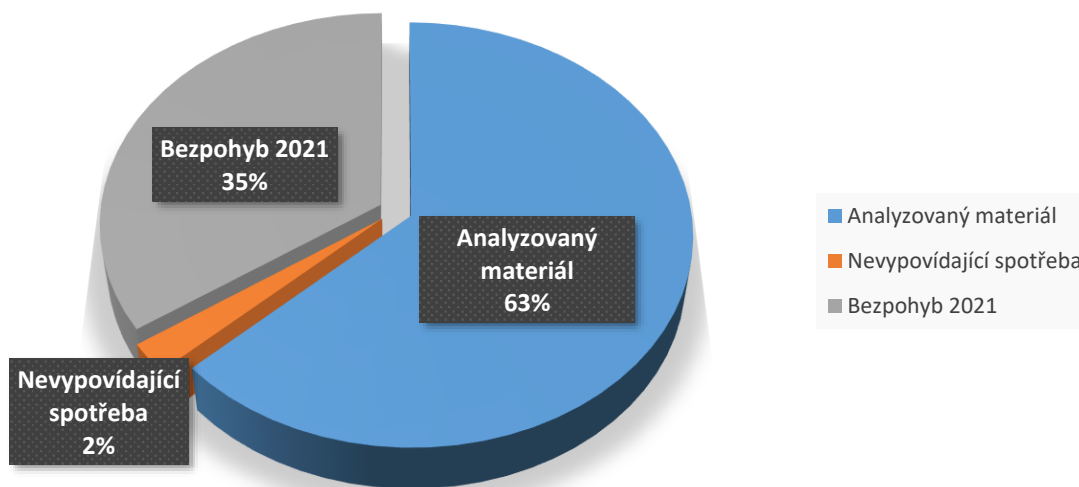
Pomocí informačního systému SAP jsou získána data o spotřebě a data o místě využití, na základě kterých, je diplomová práce zpracovávána. Tato data nejsou součástí diplomové práce zejména z důvodu zamezení šíření citlivých informací společnosti. Dalším důvodem absence dat je jejich rozsáhlost, která nevytváří vhodné podmínky pro jejich znázornění. V příloze 2 a 3 je však zobrazena část těchto dat, která napomůže přiblížit jejich vizuální stránku.

Materiálové položky ve společnosti jsou dle informačního systému rozděleny do jednotlivých skupin, které položky blíže specifikují. Jednotlivé položky dále obsahují konkrétní počet jednotek, které materiálové položky obsahují. Jednotky materiálových položek jsou vyjádřeny pomocí měrných jednotek, mezi které patří například kusy (ks), metry (m), kilogramy (kg) atd.

Ve všech skladech společnosti je skladováno 11 127 materiálových položek, přičemž sklad E obsahuje 8 189 položek, sklad G 2 608 položek a sklad H 330 položek. U těchto jednotlivých položek je analyzována jejich spotřeba v roce 2021.

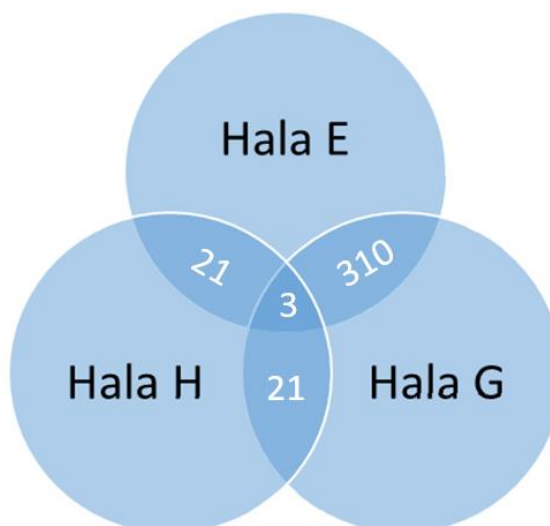
Z celkového počtu materiálových položek je zjištěno, že 3 845 položek vykazuje nulovou spotřebu a u 256 položek není možné zjistit přesná data o spotřebě. Tato data jsou narušena z důvodu velkého jednorázového příjmu materiálu, který způsobil záporné spotřeby. Zbylých 7 026 položek bude blíže analyzováno pomocí ABC analýzy v kapitole 4.2.4.1. Jednotlivá data jsem následně vyobrazila do výsečového grafu (Graf 1), ve kterém je možné vidět, že 35 % celkového materiálu tvoří materiál s nulovou spotřebou za rok 2021. Materiál s nulovou spotřebou bude dále označován jako „bezpohyb 2021“.

Základní rozdělení materiálu



Graf 1: Základní rozdělení materiálu (Vlastní zpracování)

Jednotlivé materiálové položky dále obsahují duplikace, kdy je materiál skladován ve dvou či ve všech třech skladech zároveň. Jedná se o 355 položek, které patří do těchto skladových duplikací. Přesnější pohled na duplikace znázorňuje obrázek 21.



Obrázek 21: Duplikace materiálu v jednotlivých halách (Vlastní zpracování)

Na obrázku 21 je možné vidět, že z celkových 355 skladových duplikací materiálu je 310 materiálových položek skladovaných jak v hale G, tak v hale E, 21 položek je skladovaných jak v hale H, tak v hale E, dalších 21 položek je skladovaných jak v hale H, tak v hale G a 3 položky jsou skladované ve všech třech halách.

4.2.4.1 ABC analýzy

Ke zbylým 7 026 materiálovým položkám (63 % celkového materiálu), které vykazují jasnou spotřebu, je vytvořena ABC analýza, která materiál rozdělí do skupin dle důležitosti. Pro materiál jsou vytvořeny dva typy ABC analýz. Prvním typem je ABC analýza dle spotřeby a druhým typem je ABC analýza dle spotřeby a ceny.

ABC analýzy jsou vytvořeny na základě předem stanovených hodnot, kde skupina A obsahuje materiály, které se na celkové spotřebě, či celkové spotřebě vynásobené cenou daného materiálu, podílejí z 80 %. Skupina B obsahuje materiály, které se na celkové spotřebě, či celkové spotřebě vynásobené cenou daného materiálu, podílejí z 15 %. Skupina C obsahuje materiály, které se na celkové spotřebě, či celkové spotřebě vynásobené cenou daného materiálu, podílejí z 5 %. Tyto vztahy vycházejí z teoretické části v kapitole 2.5.1 a pro lepší přehlednost jsou znázorněné v tabulce 3.

Tabulka 3: Vztahy ABC analýz (Vlastní zpracování)

Skupina materiálu	Podíl na veličině	Veličina	
		ABC dle spotřeby	ABC dle spotřeby a ceny
A	(0-80 %)	spotřeba	spotřeba * cena
B	(80-95 %)	spotřeba	spotřeba * cena
C	(95-100 %)	spotřeba	spotřeba * cena

Při tvorbě analýzy ABC je postupováno tak, že jsou nejdříve získány data o spotřebě a ceně za určité období. V případě získávání ABC analýzy dle spotřeby a ceny je nutné vynásobit tyto veličiny. V případě ABC analýzy dle spotřeby je dále využívána pouze veličina spotřeby. Následně je s oběma veličinami pracováno stejně a to tak, že jsou hodnoty sestaveny vzestupně od největšího po nejmenší, a poté jsou kumulativně sečteny. Procentuální podíl na veličině je poté získán pomocí kumulativního součtu dané položky podělené kumulativním součtem položky poslední, která vyjadřuje součet veškerých spotřeb. Na základě procentuálního vyjádření jsou poté materiálové položky přiřazeny do jednotlivých skupin.

K jednotlivým skupinám je následně vytvořen procentuální podíl, který vyjadřuje podíl materiálu v rámci jednotlivých skupin (A, B, či C) na celkovém množství materiálu.

Tento podíl představuje procentuální zastoupení jednotlivých skupin. Procentuální podíl je vyjádřen vztahem (2)

$$\text{Procentuální podíl} = \frac{\text{Celkem } A}{\text{Celkem } A, B, C} \quad (2)$$

Na základě stanovených informací jsou vytvořeny zmíněné ABC analýzy. Tyto analýzy jsou vytvořeny na základě informací o spotřebě znázorněných v příloze 2.

ABC analýza dle spotřeby

Tabulka 4: ABC analýza dle spotřeby (Vlastní zpracování)

Skupina materiálu	Hala	Počet materiálových položek	Procentuální podíl
A (0-80 %)	E	181	3,10 %
	G	33	
	H2	4	
Celkem A	-	218	
B (80-95 %)	E	699	12,40 %
	G	139	
	H2	33	
Celkem B	-	871	
C (95-100 %)	E	4 255	84,50 %
	G	1 477	
	H2	205	
Celkem C	-	5 937	
Celkem A, B, C	-	7 026	100 %

Tabulka 4 vychází z vytvořené ABC analýzy dle spotřeby, která je znázorněna v příloze 8. V tabulce je možné vidět, že celkový počet materiálových položek ve skupině A je 218, ve skupině B je 871 a ve skupině C je 5937. Tyto jednotlivé počty jsou v tabulce rozděleny do množství dle příslušných hal. Následně je zde taky znázorněn procentuální podíl jednotlivých skupin na celkovém počtu materiálu. Tento procentuální podíl vychází ze vztahu (2).

Z tabulky je možné vyčíst, že skupina A, která tvoří 80 % celkové spotřeby ve společnosti, zaujímá pouze 3,1 % celkového materiálu, a naopak skupiny C, která tvoří pouze 5 % celkové spotřeby, zaujímá 84,5 % materiálu. Tato skutečnost je způsobena tím, že se společnost zaměřuje na zakázkovou výrobu, u kterých se velké množství materiálu ve výrobě neopakuje.

ABC analýza dle spotřeby a ceny

Tabulka 5: ABC analýza dle spotřeby a ceny (Vlastní zpracování)

Skupina materiálu	Hala	Počet materiálových položek	Procentuální podíl
A (0-80 %)	E	451	9,62 %
	G	162	
	H2	58	
Celkem A	-	671	
B (80-95 %)	E	987	20,97 %
	G	406	
	H2	70	
Celkem B	-	1 463	
C (95-100 %)	E	3 654	69,41 %
	G	1 074	
	H2	113	
Celkem C	-	4 841	
Celkem A, B, C	-	6 975	100 %

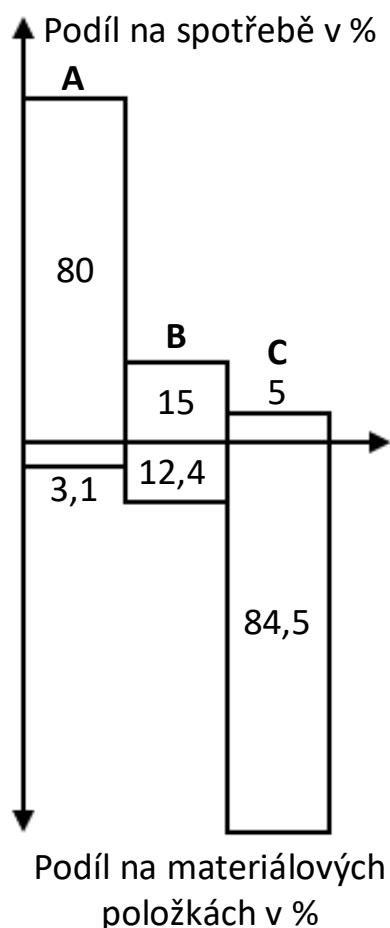
Tabulka 5 vychází z vytvořené ABC analýzy dle spotřeby a ceny, která je znázorněna v příloze 9. V tabulce je možné vidět, že celkový počet materiálových položek ve skupině A je 671, ve skupině B je 1463 a ve skupině C je 4841. Tyto jednotlivé počty jsou následně rozděleny do množství dle příslušných hal. Celkový počet těchto materiálových položek se, z důvodu nulových či záporných cen některých položek, snížil z 7026 na 6975 položek. V tabulce je znázorněn i procentuální podíl skupin na celkovém počtu materiálu.

Z tabulky je možné vyčíst, že skupina A, která tvoří 80 % celkové hodnoty zásob ve společnosti, zaujímá 9,62 % celkového materiálu, skupina B tvořící 15 % celkové hodnoty zásob 20,97 % a skupina C tvořící 5 % celkové hodnoty zásob 69,41 %. Na

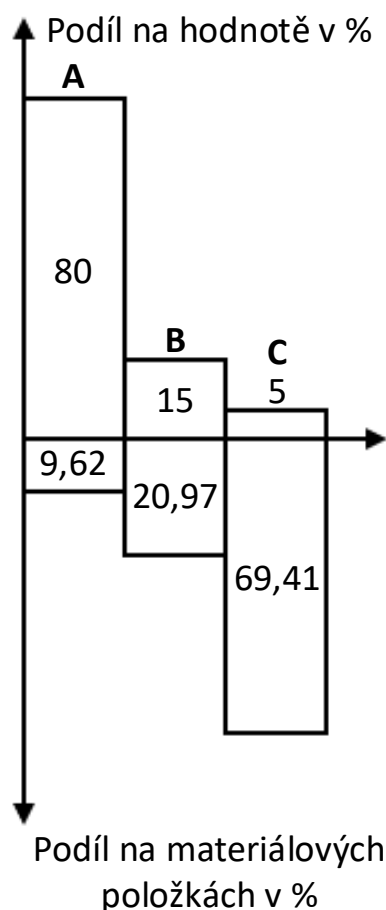
základě těchto údajů je možné stanovit materiálové položky, které jsou pro společnost nejdůležitější, a na které by se měla zaměřit.

K tabulkám 4 a 5 je následně vytvořeno grafické znázornění výsledků jednotlivých analýz, které je zobrazeno v grafu 2.

ABC analýza dle spotřeby



ABC analýza dle spotřeby a ceny



Graf 2: Grafické znázornění ABC analýz (Vlastní zpracování)

4.2.4.2 ABC/XYZ analýza

ABC analýza je následně doplněna také o XYZ analýzu, díky které jsou získány informace o pravidelnosti a konstantnosti spotřeby jednotlivých materiálových položek. Na základě těchto informací je rozhodováno o vhodnosti jejich řízení.

Analýza XYZ vychází z dat o spotřebě a ze vztahu (3).

$$VK = \frac{SMOD}{Průměr} \cdot 100 \quad (3)$$

kde VK je variační koeficient a $SMOD$ je směrodatná odchylka.

Způsob rozdělení materiálových položek do skupin dle variačního koeficientu je znázorněno v tabulce 6.

Tabulka 6: Rozdělení skupin XYZ dle variačního koeficientu (Vlastní zpracování)

Skupina materiálu	Variační koeficient
X	(0-50 %)
Y	(50-90 %)
Z	(90-100 %)

Výsledná ABC/XYZ analýza pro materiálové položky společnosti ABB je znázorněna v tabulce 7. Vedle této tabulky je taktéž zmíněna vhodnost řízení jednotlivých položek. Vhodnost řízení vychází z mé bakalářské práce (Ťopková, 2020, str. 36).

Tabulka 7: ABC/XYZ analýza (Zdroj: Ťopková, 2020, str. 36)

ABC/XYZ	X	Y	Z	Typ řízení	
A	50	73	95		System kanban / supermarket
B	88	277	506		Vychystávání na objednávku
C	8	283	5646		

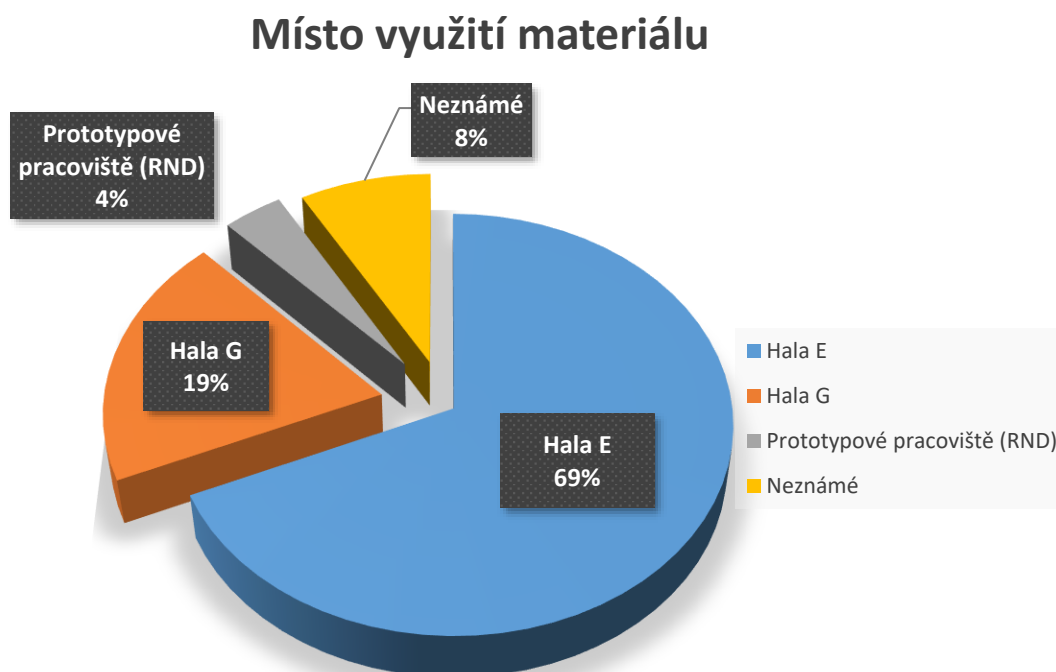
Ze stanovených typů řízení k jednotlivým skupinám vychází, že 496 materiálových položek by mohlo být řízeno pomocí systému kanban, či pomocí systému supermarket. Vzhledem k rozdílnosti výroby společnosti IMI Precision Engineering a ABB, bych však systém kanban či supermarket nastavila pouze pro skupinu materiálů s názvem AX, která zahrnuje 50 materiálových položek.

V ABC/XYZ analýze je reflektován problém spojený se zakázkovou výrobou, která způsobuje, že u většiny materiálových položek není možné predikovat jejich spotřebu. Většina materiálů je nutná řídit individuálně pomocí vychystávání na objednávku.

4.2.4.3 Analýza místa využití materiálu

Jednotlivé materiálové položky jsou následně analyzovány z hlediska místa využití ve výrobě, která probíhá v hale E a G. Vedle těchto dvou výrobních se materiál spotřebovává taktéž na prototypovém pracovišti nedaleko výroby E.

Tato analýza vychází z dat, která jsou získána z informačního systému SAP. Část těchto dat je znázorněna v příloze 3. Pomocí analýzy je zjištěno, že z celkového množství 7026 materiálových položek je 4808 položek využíváno v hale E, 1365 položek v hale G a 268 položek na prototypovém pracovišti. U ostatních materiálových položek není možné zjistit, pomocí systému SAP, jejich místo využití. Místa využití jednotlivých materiálových položek jsou znázorněna v grafu 3.



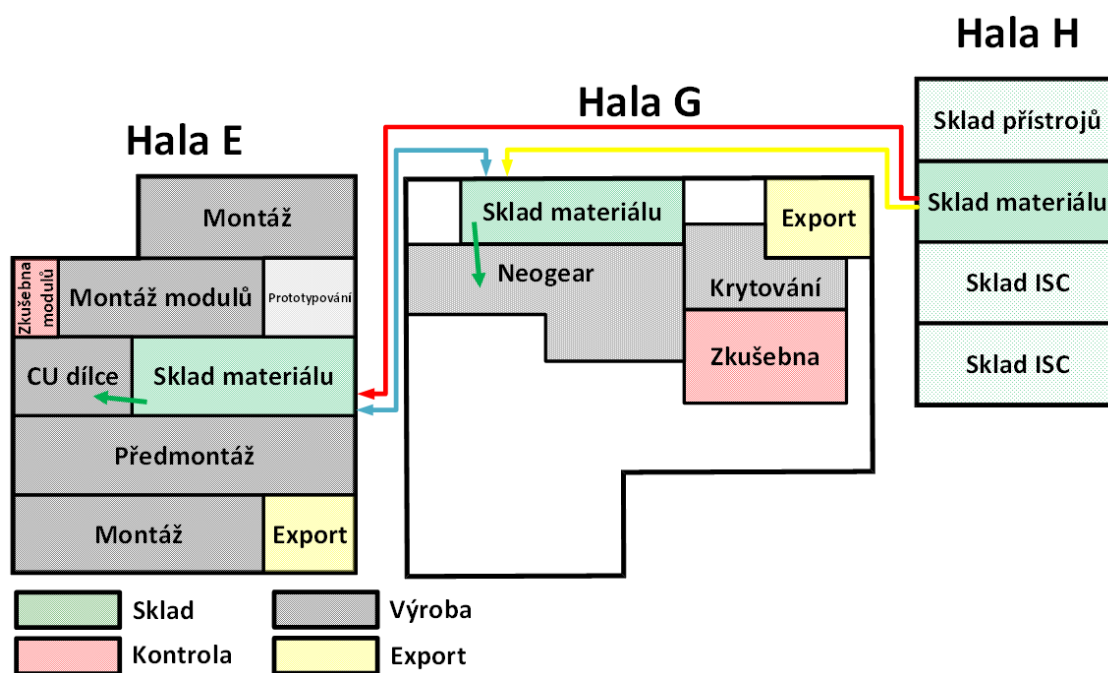
Graf 3: Místo využití materiálu (Vlastní zpracování)

4.2.5 Převoz materiálu ze skladů do výroby

Tato část se zabývá popisem samotných převozů materiálu do výroby a je rozdělena do dvou hlavních částí, a to na znázornění tras, po kterých je materiál převážen a popis využívaných strojů a pracovníků, kterými je materiál převážen. Dále jsou zde popsány a propočteny jednotlivé náklady, které v rámci převozů vznikají.

4.2.5.1 Trasy převozů materiálu

Na obrázku 22 jsou znázorněny vznikající trasy mezi jednotlivými halami. Tyto trasy jsou rozděleny do čtyř druhů tras dle barvy. Červená trasa znázorňuje trasu nejdelší. Tato trasa probíhá mezi skladem haly H a výrobou haly E, a měří přibližně 370 m. Žlutá trasa znázorňuje pohyb materiálu ze skladu H do výroby G a je dlouhá přibližně 336 m. Modrá trasa znázorňuje pohyb materiálu ze skladu G do výroby E, a naopak ze skladu E do haly G. Tato trasa je dlouhá přibližně 117 m. Poslední trasa je trasa zelená, která znázorňuje optimální umístění materiálu, kdy je materiál, co nejbližší výrobě. Touto trasou se z hlediska vzdálenosti nezabýváme a bereme ji jako nulovou, jelikož nedochází k žádným převozům mezi halami. Stále zde však vznikají převozy v rámci haly, jelikož jednotlivé sklady se nenacházejí přímo v oblasti výroby, ale materiál se musí na tuto oblast převézt.



Obrázek 22: Podrobný popis hal a vznikající trasy mezi halami (Vlastní zpracování)

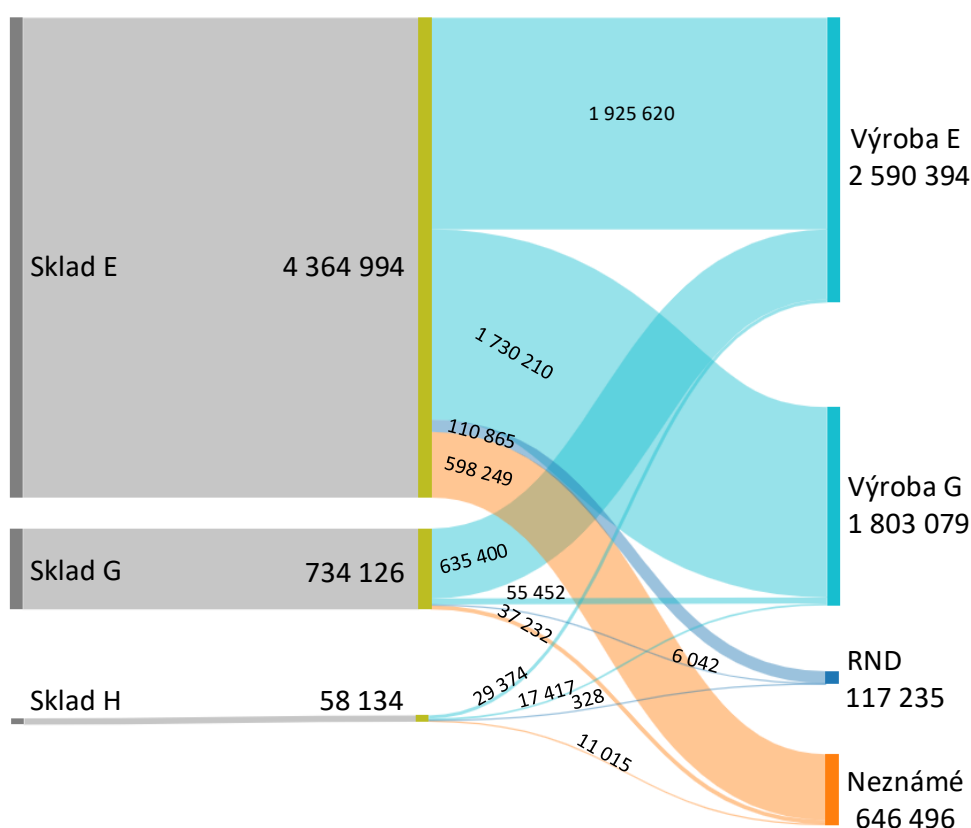
4.2.5.2 Materiálové toky vznikající mezi halami

Materiálové toky v rámci jednotlivých tras jsou znázorněny pomocí Sankeyova diagramu, který je znázorněn na obrázku 23. Pomocí tohoto diagramu je zobrazen převoz materiálu ze skladu do výroby, který je doplněn o počet jednotek materiálu, které byly

v rámci roku 2021 převezeny. U označení výroby je dále uveden celkový počet jednotek materiálu, které se v dané výrobě v roce 2021 využívaly.

V diagramu jsou znázorněny hlavní materiálové toky, kterými jsou toky do výroby E a toky do výroby G. Vedle těchto hlavních toků jsou zde vyobrazeny i toky materiálu do prototypového pracoviště a toky materiálu, u kterých není známo konečné místo využití.

Tento diagram vyobrazuje plýtvání, která v rámci materiálových toků vznikají. Tato plýtvání jsou znázorněna křížícími se toky, které vytvářejí nutnost převozu materiálových položek mezi jednotlivými halami. Aby došlo k odstranění jednotlivých převozů, je potřeba materiál skladovat v té samé hale, kde se taktéž využívá.



Obrázek 23: Sankeyův diagram materiálových toků (Vlastní zpracování)

4.2.5.3 Manipulační zařízení

Materiál je ze skladů G a H do haly E převážen pomocí manipulačních vozíků, které jsou k tomu určené. K dispozici jsou zde 2 typy vozíků, a to konkrétně vozík malý a vozík velký. Malý vozík převezme pouze jednu paletu, velký vozík převezme palety dvě. Vozíky obsluhuje zaměstnanec zvaný „vozíčkář“, který materiál převáží dle požadavků výroby.

Vozíčkář má neustále k dispozici mobilní telefon, na který přijímá jednotlivé hovory od skladníků, které ho informují o připravenosti materiálu k převozu.



Obrázek 24: Velký vozík pro převážení (Vlastní zpracování)

4.2.5.4 Přepravní náklady

Přepravní náklady pro rok 2021 se skládají ze tří základních částí, kterými jsou mzdy zaměstnanců převážejících materiál, pohonné hmoty nutné k přepravě a opotřebení stroje. Náklady vypočtené v této části vycházejí z orientačních sazeb získaných na základě konzultace s technologií společnosti.

Mzdové náklady

Pro výpočet ročních mzdových nákladů je vytvořen vztah (4)

$$RMN = MS \cdot OH \cdot DR \cdot PZ \quad (4)$$

kde RMN znamenají roční mzdové náklady, MS mzdovou sazbou, OH počet odpracovaných hodin, DR počet dnů v roce 2021 a PZ počet zaměstnanců.

Do vztahu (4) jsou poté aplikovány konkrétní údaje zjištěné ve společnosti:

Na převoz materiálu jsou ve společnosti najati tři pracovníci, kteří se převozem zabývají. Tito pracovníci mají hodinovou sazbu 250 Kč a pracují 8 hodin denně.

$$RMN = 250 \cdot 8 \cdot 252 \cdot 3 = \mathbf{1\,512\,000\,Kč}$$

Náklady na pohonné hmoty

Pro výpočet ročních nákladů na pohonné hmoty je vytvořen vztah (5).

$$RNPH = S \cdot C \cdot OH \cdot DR \cdot PV \quad (5)$$

kde $RNPH$ jsou roční náklady na pohonné hmoty, S spotřeba [l/h], C cena pohonné hmoty, OH počet odpracovaných hodin, DR počet dnů v roce 2021 a PV počet vozíků.

Do vztahu (5) jsou poté aplikovány konkrétní údaje zjištěné ze společnosti:

Vysokozdvížné vozíky používané ve společnosti mají LPG motory, které mají přibližnou spotřebu 2 l/h při plném využití a cena LPG v roce 2021 byla přibližně 20 Kč.

$$RNPH = 2 \cdot 20 \cdot 8 \cdot 252 \cdot 3 = \mathbf{241\,920\,Kč}$$

Náklady na opotřebení manipulačních zařízení

Pro výpočet nákladů na opotřebení vozíků je vytvořen vztah (6).

$$RNOMZ = PV \cdot RNOV \quad (6)$$

kde $RNOMZ$ jsou roční náklady na opotřebení manipulačních zařízení, PV počet vozíků a $RNOV$ roční náklady na opotřebení vozíku.

Do vztahu (6) jsou poté aplikovány konkrétní údaje zjištěné ve společnosti:

Roční náklady na opotřebení manipulačních zařízení jsou pouze odhadovány, a to na 10 000 Kč ročně u každého vozíku.

$$RNOMZ = 3 \cdot 10\,000 = \mathbf{30\,000\,Kč}$$

Celkové přepravní náklady pro rok 2021

Pro výpočet celkových přepravních nákladů pro rok 2021 je vytvořen vztah (7)

$$RPN = RMN + RNPH + RNOMZ \quad (7)$$

kde RPN jsou roční přepravní náklady

Do vztahu (7) jsou poté aplikovány jednotlivé náklady zjištěné výše.

$$RPN = 1\,512\,000 + 241\,920 + 30\,000 = \mathbf{1\,783\,920\,Kč}$$

Tabulka 8: Převravní náklady (Vlastní zpracování)

Oblast nákladů	Náklady [Kč]
Mzdové náklady	1 512 000
Náklady na pohonné hmoty	241 920
Náklady na opotřebení vozíků	30 000
Převravní náklady celkem	1 783 920

Na základě určených vzorečků a dosažení zjištěných hodnot, byly roční převravní náklady stanoveny na 1 783 920 Kč. Tyto náklady však nesouvisují pouze s převozem materiálů ze skladu do výroby, ale také s převozem materiálu z hlavního příjmu haly H do ostatních hal, kde je daný materiál skladován.

Roční mzdové náklady by se měnily pouze v případě zaměstnání či propuštění některého ze zaměstnanců. Roční náklady na pohonné hmoty se mohou v rámci let značně lišit, a to především kvůli ceně pohonných hmot či kvůli zvýšení či snížení využití daného stroje v rámci jednotlivých dnů, a s tím spojené navýšení či snížení spotřeby za hodinu. Se změnou využití daných strojů se mohou měnit i náklady na jejich opotřebení. Tyto náklady slouží jako orientační hodnota, kolem které by se náklady v roce 2021 mohly pohybovat.

4.3 Zjištěná úzká místa

Na základě analytické části byla zjištěna jednotlivá úzká místa, která vznikají především v rámci procesu skladování a procesu manipulace materiálu ze skladu do výroby.

4.3.1 Úzká místa v oblasti skladování a převozů materiálu

Skladovaný materiál je daleko od výroby

Sklady, které jsou obsažené v jednotlivých halách, nemají dostatečnou kapacitu na to, aby zde byl skladován veškerý materiál, který je ve výrobě této haly potřebný. Z tohoto důvodu je materiál skladován i v dalších halách, ze kterých se musí převážet. Toto skladování vytváří zbytečné trasy materiálu, které jsou popsány v bodu níže.

Dochází ke zbytečným trasám materiálu

Z důvodu nedostatečné kapacity skladů musí být s materiálem často manipulováno, a to jak při přijetí materiálu a poté jeho naskladnění, tak při převozu materiálu ze skladu do výroby. Tyto zbytečné převozy stojí společnost náklady na potřebného vozičkáře, který vozy s převáženým materiálem obsluhuje a náklady na pohonné hmoty. Hlavním problémem těchto převozů je také čas, který převezení materiálu a následná kompletace vyžaduje. Tato doba převozu a kompletace ubírá potřebný čas ve výrobě.

Dalším problémem je také riziko poškození materiálu při převozu. Hala H obsahuje dražší a větší skupiny materiálu, které vyžadují vysokou opatrnost při převozu. Jejich poškození tedy stojí společnost velké náklady.

Skladování nevyužívaného materiálu

Některý materiál v jednotlivých skladech se ve výrobě téměř vůbec či vůbec nevyužívá a zabírá tak místo pro často potřebný materiál. Tyto nevyužívané materiály vznikají z důvodu zakázkové výroby, při které se požadavky na materiál často mění.

Největší problém této oblasti jsou náklady, které skladování nepotřebného materiálu stojí. Jedná se především o náklady spojené se zabíráním důležité plochy pro potřebný materiál, náklady spojené s převozem využívaného materiálu, který se z důvodu malých kapacit vyskytuje v jiném skladu a vázání finančního majetku materiálem.

Vysoká vytíženost skladu haly E

Dalším problémem jsou komplikace spojené s vysokou vytížeností skladu E. Tato vysoká vytíženost snižuje efektivitu skladu a neumožňuje skladování materiálu, který je ve výrobní hale E potřebný. Dalším problémem je také vznikající nepřehlednost a vysoká vytíženost skladníků haly E.

Duplicity v materiálech

Velké množství materiálu ve společnosti je skladováno duplicitně ve dvou, v některých případech i ve všech třech skladech. Toto duplicitní skladování vede ke zbytečnému zabírání potřebného místa ve skladech a snižování přehlednosti o jednotlivých druzích materiálu a jejich výskytu.

4.3.2 Další úzká místa

Nepřesná data o spotřebě u určitých materiálových položek

V případě dat o spotřebě vznikají nejasnosti v některých materiálových položkách z důvodu naskladnění velkého množství položek najednou. Tyto položky poté vykazují zápornou spotřebu. V praxi tato záporná spotřeba znamená, že bylo naskladněno více materiálu, než bylo spotřebováno. To však bylo ve většině případů způsobeno inventurou, při které bylo v jeden čas nahráno velké množství materiálu, které spotřeby rozhodil. Tyto položky poté není snadné analyzovat a musejí být řešeny samostatně.

Neexistující data o místě využití určitých materiálových položek

Dalším problémem v rámci dat je neznámé místo využití určitých materiálů. Tyto materiálové položky poté nelze správně přiřadit k místu spotřeby, což způsobuje problémy s vytvořením přesných analýz.

Předávání dokumentace do výroby v papírové podobě v šanonech

Dalším úzkým místem, které bylo v analytické části zjištěno, je předávání dokumentace do výroby v papírové podobě v šanonech. Toto slabé místo má za následek zdlouhavé předávání dokumentace příslušnému konstruktérovi, do výroby, ale i na testování. Zdlouhavé předávání souvisí především s tím, že se musí dokumentace pokaždé vytisknout, orazítkovat a zařadit do šanonů. Poté je nutné připravit předávací protokol, který musí být vždy podepsán předávající a přijímající osobou. Všechny tyto činnosti prodlužují celkový čas tvorby dokumentace, a tím se prodlužuje i samotná výroba.

5 NÁVRHOVÁ ČÁST

Tato část se zabývá samotnými návrhy, které vycházejí z analytické části, a to zejména z jednotlivých úzkých míst, která zde byla zjištěna. Jednotlivé návrhy jsou rozděleny do čtyř částí, kterými jsou návrhy v oblasti bezpohybů, návrhy v oblasti duplicit, návrhy stanovené pro materiály skupiny A a ostatní návrhy.

5.1 Návrhy v oblast bezpohybů 2021

Oblast bezpohybů je velice důležitá část návrhů, a to především z toho důvodu, že jednotlivé sklady mají vysokou vytíženost. Tuto vytíženost je možné snížit pomocí odstranění materiálových položek, které se ve výrobě vůbec nevyužívají a zabírají tak důležitou skladovou plochu.

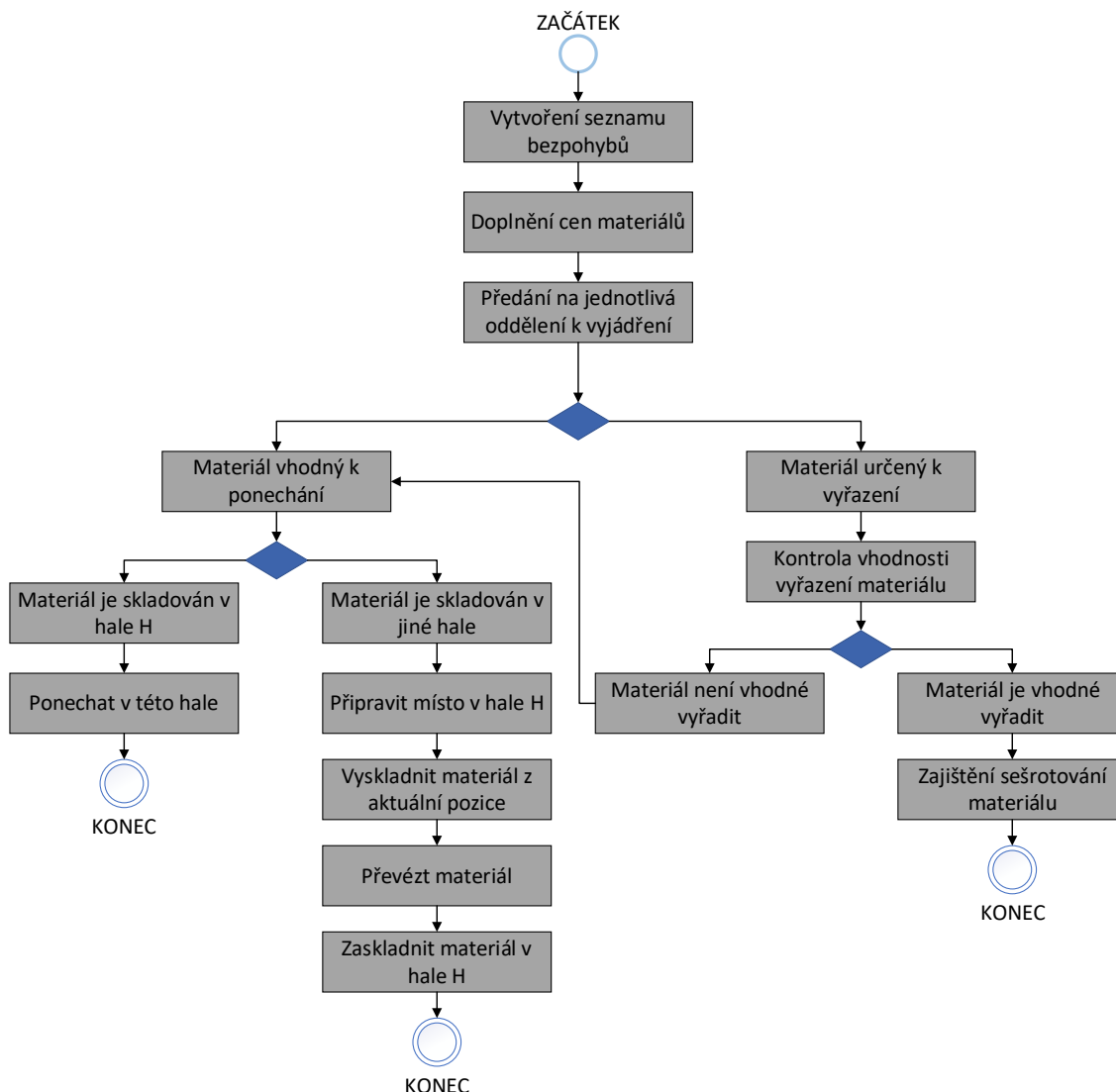
V oblasti bezpohybů navrhuji nejdříve sestavit metodiku, podle které by společnost měla postupovat. Tato metodika bude následně v diplomové práci aplikována.

5.1.1 Metodika v oblasti bezpohybů

První částí v oblasti bezpohybů je vytvoření metodiky, která bude sloužit společnosti k tomu, aby postupovala s jednotlivými bezpohyby efektivně a aby docházelo k odstranění opravdu nepotřebných materiálů, které zabírají potřebné místo.

Nejdříve navrhuji z informací o spotřebě vyselektovat pouze bezpohybové položky, ze kterých bude vytvořen jejich seznam. Poté navrhuji do seznamu doplnit cenu materiálu. Dále navrhuji stanovit cenovou hranici materiálu, která označí materiály, které by při znovu vzniklé spotřebě nezpůsobily vysoké náklady. Tato cena pomůže k jednoduššímu rozhodování jednotlivých oddělení o dalším nakládání s bezpohyby. Celý seznam poté navrhuji zaslat na jednotlivá oddělení, která budou mít za úkol se k materiálu vyjádřit a posoudit vhodnost jeho vyřazení. Do těchto oddělení patří především oddělení konstrukce, které má největší povědomí o využitelnosti materiálu, a oddělení nákupu, které má přehled o tom, jak složité je jednotlivé materiály znovu nakoupit. Jednotlivá oddělení následně rozdělí bezpohybový materiál na materiál vhodný k vyřazení a materiál vhodný k ponechání. Materiál vhodný k vyřazení poté projde další kontrolou, která potvrdí jeho vyřazení. Materiály vhodné k ponechání navrhuji, pokud se tam již

nevyskytují, přesunout do haly H, a ponechat prostor v hale E a G pro využívané materiály. K této metodice je pro lepší přehlednost vytvořen vývojový diagram, který znázorňuje posloupnost jednotlivých kroků.



Obrázek 25: Metodika řešení bezpohybových materiálů (Vlastní zpracování)

5.1.2 Aplikace metodiky v oblasti bezpohybů 2021

Aplikace metodiky pro bezpohyby 2021 bude zahrnovat pouze vytvoření prvního bodu metodiky, kterým je vytvoření seznamu bezpohybů, který bude následně předán na jednotlivá oddělení k rozhodnutí o jeho vyřazení či ponechání.

Na základě metodiky a zjištěných dat o spotřebě je vytvořen seznam, jehož část je znázorněna v příloze 10. Celý seznam obsahuje 3846 řádků, a proto není součástí této

diplomové práce. V příloze 10 je však možné vidět část tohoto seznamu, která slouží k nastínění jeho vizualizace.

Na základě tohoto seznamu jsou bezpohyby blíže analyzovány dle místa výskytu, což je znázorněno v tabulce 9. Tato bližší analýza zlepší přehled o umístění těchto bezpohybů, včetně znázornění velikosti jejich zásob.

Tabulka 9: Počet materiálových položek bez spotřeby v jednotlivých skladech (Vlastní zpracování)

Sklad	Počet materiálových položek bez spotřeby	Zásoba bezpohybů [jednotek]
E	2 853	508 880
G	908	100 188
H	84	6 456
Celkem	3 845	615 524

Z tabulky je možné vidět, že nejvíce bezpohybových položek se nachází ve skladu haly E, který taktéž nejvíce trpí na jeho vytíženost. Nejméně bezpohybových položek se naopak vyskytuje v hale H.

5.2 Návrhy v oblasti duplicit

Duplicity v materiálových položkách způsobují zbytečné zabírání skladových ploch, zbytečné převozy materiálu a snižují přehlednost o skladovaných položkách.

V oblasti duplicit navrhuji nejdříve sestavit metodiku, která bude posléze v diplomové práci aplikována. Metodika je sestavena tak, aby bylo s duplicitami zacházeno efektivně.

5.2.1 Metodika v oblasti duplicit

První částí v oblasti duplicit je vytvoření metodiky, která zajistí efektivní zacházení s jednotlivými duplicitními položkami. V metodice je důležité zajistit, aby nedošlo k odstranění duplicit, u kterých je duplicitní skladování oprávněné.

V první části metodiky je nutné získat seznam o duplicitních položkách. Tento seznam vychází z dat o spotřebě (Příloha 2), ve kterém jsou obsaženy všechny materiálové položky, kterými společnost disponuje, a jejich místa umístění. Seznam je z těchto dat získán pomocí kontingenční tabulky, která určí skladové haly jednotlivých materiálů.

Poté je u těchto položek nutné zjistit, do jaké skupiny dle ABC analýzy materiál patří. U skupin C není vhodné materiál duplicitně skladovat, jelikož převozy, které by vznikaly, nejsou z důvodu malých spotřeb velké. Je však nutné materiál skladovat v hale, kde se nejvíce používá a odstranit duplicitu tam, kde je spotřeba nižší. U skupin A a B je možné duplicitu ponechat, pokud se nacházejí v hale G a E a zde se také spotřebovávají, v opačném případě je vhodné duplicitní místo odstranit.

Na základě těchto informací bude určeno, kde má být daná materiálová položka skladována. Před rozhodnutím o přemístění ostatních položek na toto skladové místo, je nutné zjistit, zda má nejvhodnější skladové místo pro materiál dostatečnou kapacitu. Pokud materiál není možné na efektivním místě naskladnit, je potřeba tento materiál co nejdříve spotřebovat, a poté skladové místo pro daný materiál odstranit a využít ho efektivněji. Odstranění je důležité z toho důvodu, aby zde nedocházelo k dalšímu objednávání a využívání skladového místa pro zmíněný materiál. Toto místo poté bude připraveno pro materiály, které se ve výrobě v blízkosti tohoto skladu využívají.

5.2.2 Aplikace metodiky v oblasti duplicit

Na základě přílohy 2 a zmíněné metodiky byl vytvořen seznam duplicitních položek. Část tohoto seznamu je znázorněna v příloze 11.

Seznam duplicitních položek obsahuje 355 duplicit. Z těchto 355 položek se v 84 případech jedná o bezpohyby 2021, které jsou řešeny v kapitole 5.1. V této části se jich tedy již nebudeme blíže zabývat. U dalších 23 položek není jasně určené konečné místo užití a není tak možné rozhodnout o optimální pozici materiálu. Tento problém byl řešen již v oblasti 4.2.4.3. Ke zbylým 248 bude navrženo optimální umístění materiálu.

K jednotlivým materiálovým položkám jsem nejdříve přiřadila ABC analýzu, na základě které, je určeno, zda jsou duplicity v halách oprávněné či ne. Rozdělení materiálů s duplicitním skladováním dle ABC analýzy je možné vidět v tabulce 10.

Tabulka 10: Rozdělení materiálu s duplicitním skladováním dle ABC analýzy (Vlastní zpracování)

Skupina	Počet materiálových položek
A	4
B	32
C	212
Celkem	248

Nyní se zvlášť zaměříme na duplicity u skupiny A a B a duplicity u skupiny C, a na konkrétní návrhy v těchto oblastech. Tabulky 11 a 12 znázorňují řešení jednotlivých duplicit. V prvním sloupci je možné vyčíst, v jakých skladech se materiál nachází. V druhém sloupci je znázorněn počet materiálových položek v rámci jednotlivých skladů. Ve třetím sloupci je vypsáno optimální umístění materiálu, které zajistí, co nejmenší pohyb s materiálem a úzce souvisí s výrobní halou. Ve čtvrtém sloupci je přesně popsán navrhovaný přesun, a tedy odkud kam by měl být materiál přemístěn, aby byl v blízkosti výroby. V pátém sloupci je popsán přesný počet materiálových položek, který je určen k přesunu a v šestém sloupci je doplněn o konkrétní počet jednotek, který duplicitní umístění materiálu obsahuje. Tyto tabulky sumarizují výsledky zjištěné v příloze 11, která obsahuje detailnější informace o provedené analýze

Návrhy u duplicit skupiny A a B

Tabulka 11 znázorňuje optimální umístění jednotlivých materiálových položek patřících do skupiny A a B. Červeně vyznačené řádky naznačují ponechání výskytu duplicit. U ostatních navrhuji řešení duplicit přesunem, který je popsán ve sloupci 4. Je však důležité zohlednit taktéž kapacitní možnosti jednotlivých skladů, které nemusejí být dostatečné k naskladnění veškerého množství materiálu. Řešení duplicit by tedy mělo následovat až po vyřešení oblasti bezpohybů, na kterou se zaměřovala kapitola 5.1.

První duplicity, na které by se měla společnost zaměřit, jsou duplicity, které vznikají v hale E a G, ale v této hale se nevyužívají. Prvotní zaměření na tyto duplicity by mělo být z toho důvodu, že materiály haly H jsou rozměrné a jejich naskladnění nemusí být v hale E a G možné. Dále bych se zaměřila na jasné duplikace, které jsou využívány pouze v jedné z hal, a poté na duplikace ostatní.

Tabulka 11: Návrh optimálního umístění materiálu skupin A a B, a jeho přesunu (Vlastní zpracování)

Umístění	Počet materiálových položek	Optimální umístění	Přesun	Počet mat. položek k přesunu	Počet jednotek k přesunu
E, G	28	E	$G \rightarrow E$	14	4 117 ks, 36 474 m
		G	$E \rightarrow G$	1	13 ks
		E, G	-	13	2 565 ks, 363 m
E, H	1	E, G	$H \rightarrow G$	1	16 ks
G, H	6	E	$G, H \rightarrow E$	4	231 ks, 6 775 m
		E, G	$H \rightarrow E$	2	3 525 m
E, G, H	1	E	$G, H \rightarrow E$	1	4 168 ks

Návrhy u duplicit skupiny C

U duplicit materiálů skupiny C navrhuji vybrat z aktuálně využívaných skladových hal jednu, ve které se spotřebovává nejvíce materiálů a materiál sem z duplicitních míst přesunout. Optimální umístění je znázorněno v tabulce 12 ve sloupci 3. Sloupec 4 poté znázorňuje, kam by se měl materiál přesunout, aby byl v hale, kde se primárně používá. Ve sloupci pátém je poté možné vidět počet materiálových položek, který je určen k přesunu. Ve sloupci šestém jsou tyto počty materiálových položek rozšířené o konkrétní počty jednotek určených k přesunu. Optimálním skladováním se převozy mezi halami sníží na minimum. Tím se sníží i náklady s převozy spojenými.

Tabulka 12: Návrh optimálního umístění materiálu skupiny C a jeho přesunu (Vlastní zpracování)

Umístění	Počet materiálových položek	Optimální umístění	Přesun	Počet mat. položek k přesunu	Počet jednotek k přesunu
E, G	190	E	$G \rightarrow E$	122	3 363 ks, 300 m
		G	$E \rightarrow G$	32	1 090 ks
		E, G	$G \rightarrow E$	36	988 ks
E, H	12	E	$H \rightarrow E$	9	110 084 ks
		G	$E, H \rightarrow G$	1	1 878 ks
		E, G	$H, G \rightarrow E$	2	48 ks, 9 093 m
G, H	9	E	$G, H \rightarrow E$	2	92 ks
		G	$H \rightarrow G$	6	312 ks
		E, G	$E, H \rightarrow G$	1	16 ks
E, G, H	1	E	$G, H \rightarrow E$	1	1 253 ks

5.3 Zaměření na materiály skupiny A

Materiály skupiny A patří mezi nejvíce spotřebovávané materiály, které vyžadují velké množství převozů ze skladů do výroby. Z tohoto důvodu se konkrétně na tuto skupinu materiálů návrhy zaměřují.

5.3.1 Metodika pro skupiny A

Pro materiály skupiny A, na základě ABC analýzy dle spotřeby, je nejprve vytvořena metodika, která zajistí efektivní zacházení s jednotlivými materiálovými položkami.

Prvním krokem je vytvoření ABC analýzy, na základě které, získáme materiálové položky skupiny A. Tvorba ABC analýzy je popsána v kapitole 4.2.4.1. V návrzích se budeme zabývat pouze ABC analýzou dle spotřeby. Část této analýzy je znázorněna v příloze 8. K položkám skupiny A je následně potřeba znázornit jejich místo skladování a místo využití. V případě neznámého místa využití je nutné tuto informaci doplnit. Na základě této informace je vhodné vytvořit také Sankeyův diagram, který zobrazí neefektivní křížení materiálových toků. Poté následuje navrhnutí jednotlivých přesunů, které zajistí skladování materiálových položek skupiny A v blízkosti jejich výroby a zamezí jejich převážení.

ABC analýzu je poté vhodné doplnit o XYZ analýzu, na základě které, je získána skupina materiálových položek AX, která představuje materiály vhodné k řízení pomocí systému kanban. Dalším návrhem v rámci skupiny A tedy bude zavedení tahového systému pro materiály zařazené do skupiny AX. Postup tvorby XYZ analýzy je popsán v kapitole 4.2.4.2

5.3.2 Aplikace metodiky pro skupiny A

Materiály skupiny A, dle ABC analýzy, tvoří 218 materiálových položek. Z toho v hale E je obsaženo 181 položek, v hale G je 33 položek a v hale H jsou 4 položky. V tabulce 13 jsou zobrazeny počty materiálových položek, patřících do skupiny A, ke kterým je vždy znázorněno jejich skladové místo a místo konečného užití.

Tabulka 13: Počet materiálových položek skupiny A a jejich místa využití (Vlastní zpracování)

Sklad/ Výroba	E	G	RND	E, G	E, RND	G, RND	Neznámé
Sklad E	51	13	2	85	3	5	22
Sklad G	17	-	-	13	-	1	2
Sklad H	-	-	-	3	-	-	1

V této tabulce je možné vidět, že u 25 materiálových položek není možné, pomocí systému SAP, zjistit, kde probíhá jejich spotřeba. U těchto materiálů je nutné dané informace získat a ručně doplnit. Místa využití byla konzultována s vedoucím skladů a jednotlivými skladníky, kteří daný materiál vyskladňují a zavázejí na předem určená místa. Z tohoto důvodu mají přehled o místě využití materiálů.

Na základě těchto konzultací bylo zjištěno, že všechny zmíněný materiál je využíván v hale E. Sloupec, který je v tabulce 13 označen jako neznámé, je tedy roztržěn do jednotlivých buněk pod sloupec s názvem výroba E. Na základě toho vznikla tabulka 14.

Tabulka 14: Počet materiálových položek skupiny A doplněné o neznámé místa využití (Vlastní zpracování)

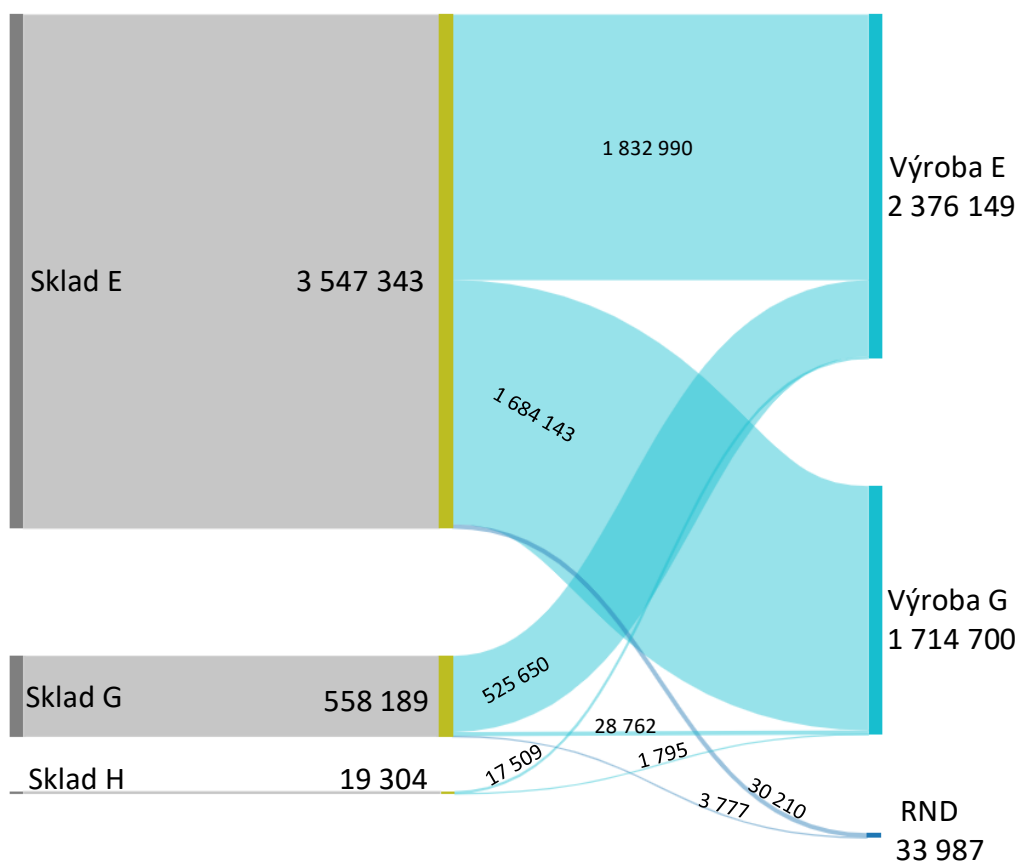
Sklad/ Výroba	E	G	RND	E, G	E, RND	G, RND
Sklad E	73	13	2	85	3	5
Sklad G	19	-	-	13	-	1
Sklad H	1	-	-	3	-	-

Tabulka 14 tedy znázorňuje, kolik materiálových položek bylo využíváno, z jakého skladu a v jaké výrobě. Sloupce 2-4 obsahují jednotlivé materiálové položky, které byly využívány pouze v jedné hale. Sloupce 5-7 obsahují materiály, které byly využívány na dvou místech. Tabulka 15 poté tyto počty položek doplňuje o celkový počet spotřebovaných jednotek.

Tabulka 15: Počet převezených materiálových položek skupiny A mezi halami (Vlastní zpracování)

Sklad/ Využití	E	G	RND	E, G	E, RND	G, RND
Sklad E	967 990	481 649	21 954	2 032 494	17 368	25 888
Sklad G	176 060	-	-	373 352	-	8 777
Sklad H	3 009	-	-	16 295	-	-

Pro lepší znázornění materiálových toků skupiny A je vytvořen Sankeyův diagram, který je znázorněn na obrázku 26. Tento diagram znázorňuje toky mezi sklady v halách, E, G a H a výrobou E, G a prototypovým pracovištěm RND.



Obrázek 26: Sankeyův diagram skupiny A (Vlastní zpracování)

5.3.2.1 Návrhy materiálových položek skupiny A

Návrhy na zlepšení v této oblasti jsou rozděleny do dvou základních oblastí. První oblastí je přesun materiálu skupiny A do skladu, kde probíhá jeho konečná spotřeba a zajistit zde jeho skladování. Druhou oblastí je vytvoření dodavatelského systému kanban přímo ve

výrobě pro materiály skupiny AX. Tyto návrhy se týkají pouze výroby E a G, jelikož prototypové pracoviště RND má pouze malé materiálové toky.

Přesun materiálu A do skladové haly, kde probíhá jeho konečná spotřeba

Všechny materiály skupiny A navrhuji přemístit do skladové haly, v jejíž blízkosti probíhá taktéž jejich výroba, pokud se zde již nevyskytují. V případě využívání materiálu v obou halách, navrhuji vytvoření skladového místa, jak v hale E, tak v hale G. Toto skladování odstraní nadměrné převozy, které mezi jednotlivými halami probíhají a zamezí nutnosti čekání na materiál ke kompletaci před předáním do výroby.

Přesun materiálu, jehož výroba probíhá pouze v jedné z hal, se týká 38 materiálových položek, které jsou skladovány v jiné hale, než je realizována jejich výroba. Tyto přesuny jsou zaznačeny v tabulce 16 červenými šipkami, a vycházejí z tabulky 13, tabulky 14 a Sankeyova diagramu znázorněného na obrázku 26. Červené šipky znázorňují, že jedna materiálová položka by měla být přesunuta ze skladu haly H do haly E, 19 položek z haly G do haly E a 18 položek z haly E do haly G.

Tabulka 16: Navrhované přesuny materiálových položek využívaných pouze v jedné z hal (Vlastní zpracování)

Sklad/ Výroba	E	G	E, G
Sklad E	76	18	85
Sklad G	19	1	13
Sklad H	1	-	3

U zbylých 101 materiálů, znázorněných ve sloupci 4, které se využívají jak v hale E, tak v hale G navrhuji vytvoření skladových pozic v obou těchto halách. Skladování materiálu by bylo duplicitní, ale nevytvářely by se zbytečné převozy. Množství by mělo být rozděleno do obou skladů a nastaveno tak, aby bylo adekvátní spotřebovávanému množství. Ze skladu haly H by byl materiál odstraněn a vytvořily by se skladové pozice v halách E a G.

Při těchto změnách je důležité zkontrolovat, zda je v jednotlivých skladech dostatek místa na samotné přesuny. Nejideálnější je také začít s těmito změnami až po vyřešení oblasti bezpohybů, pomocí které může být uvolněno dostatek místa ve skladech, a to především ve skladech haly E a G.

Vytvoření systému kanban pro materiály skupiny AX

Druhou oblastí je vytvoření systému kanban přímo ve výrobě pro materiály skupiny AX. Skupina AX zahrnuje nejvíce spotřebovávané materiály s pravidelnou spotřebou, je tedy vhodné je řídit pomocí systému kanban a mít je co nejbližší výrobě. Systém kanban může být nastaven dodávkami přímo od dodavatele, či dodávání ze skladu. Tento typ řízení odstraní čekání na materiál z důvodu kompletace a převozů. V případě zavedení dodavatelského kanbanu by došlo taktéž k uvolnění skladového místa. Skupina AX zahrnuje 50 materiálových položek, což vychází z tabulky 7. Jejich výskyt a jejich místo spotřeby je blíže popsáno v tabulce 17.

Tabulka 17: Umístění materiálu skupiny AX a jejich místo využití (Vlastní zpracování)

Sklad/ Výroba	Výroba E	Výroba E, G
Sklad E	20	27
Sklad G	3	-

U těchto jednotlivých položek navrhuji vytvořit regálové či paletové místo, které bude fungovat na principu tahu. Navrhuji rozdělit materiál do více beden či palet, na kterých bude kanbanová karta, která bude sloužit k objednání materiálu, při spotřebování dané bedny či palety. Nejideálnějším řešením je sjednat externí kanban, u kterého by požadavek na materiál byl odeslán přímo dodavateli. Dodavatel by následně zajistil jeho dodání. V případě tohoto objednávání, by nebylo nutné materiál skladovat ve skladu, a došlo by tak k uvolnění skladových míst.

Před tím, než se společnost rozhodne vytvořit nová regálová či paletová místa pro zmíněné materiály, je nutné posoudit, zda je daný materiál možný skladovat v blízkosti výroby. V případě, že se jedná o velký druh materiálu, není možné tento systém řízení vytvořit. Je však nutné materiál minimálně přesunout do skladové haly konečné spotřeby, pokud se tam již nevyskytuje. Tato skutečnost již byla řešena v návrhu pro přesun materiálů skupiny A. Problém v této oblasti nastává také v případě, kdy se materiál využívá na více místech zároveň a je tak těžké vytvořit místo ve výrobě, které bude v dostatečné vzdálenosti od každé z výrob.

5.4 Ostatní návrhy

Vedle hlavních návrhů jsou vytvořeny taktéž ostatní návrhy, které zahrnují vytvoření oblasti příjmu materiálu v každé skladové hale, doplnění dat o místě využití materiálu a nahrazení papírové dokumentace, dokumentací elektronickou.

5.4.1 Vytvoření oblasti příjmu materiálu v každé skladové hale

Všechny haly společnosti mají vytvořený prostor pro převzetí materiálu. Většina materiálu je však přijata na hlavním příjmu v hale H, a poté je zde naskladněna, či převezena do požadovaných hal. Hlavní příjem probíhá v hale H především z toho důvodu, že má největší skladové prostory. Tento příjem však vytváří nutnost převážet materiály z tohoto skladu nejen do výroby, ale taktéž do skladů, kde má být materiál skladován.

Z tohoto důvodu navrhuji vytvořit dostatečnou oblast příjmu v každé hale zvlášť, kdy každý tento příjem bude fungovat samostatně a budou ho obsluhovat skladníci jednotlivých hal. Vytvořením oblasti příjmů v každé hale zvlášť, dojde k odstranění převozů, vznikající v případě potřeby naskladnění materiálu v jiné hale, než je hala H.

Při vytváření samostatných příjmů je však důležité brát v potaz vytíženost jednotlivých skladníků a volnou kapacitu pro vykonávání tohoto požadavku. Z důvodu menších prostorů příjmu v hale G a E je nutné materiál po příjmu ihned naskladnit. Dále je nutné nastavit v systému SAP automaticky dodací místa tak, aby byl materiál zavezen vždy do správného skladu a nevznikaly tak zbytečné komplikace.

5.4.2 Doplnění dat o místě využití materiálu

V analytické části se vyskytoval jeden zásadní problém v rámci dat, a to nedostatečné informace o místě využití pomocí systému SAP a vznikající záporná spotřeba, která komplikuje samotnou analýzu. Nedostatečné informace o místě využití vznikají především z důvodu vyskladnění materiálu na základě požadavku skladu, aniž by to bylo zaznamenáno v rámci transakce používané k vyskladnění v systému SAP. Dalším problémem jsou nově vzniklá výdejová místa, která zatím nejsou ve společnosti dostatečně zautomatizovaná a vznikají tak problémy.

V rámci této problematiky navrhuji informovat veškeré zaměstnance, kteří zadávají požadavky na materiál, aby při tomto kroku využívali vždy výhradně zmíněnou transakci, na základě které, je možné mít přesné údaje o tom, kde přesně se materiál vyskytuje, v jakém množství a kde se následně využívá. Data o místě spotřeby navrhuji do již mnou vytvořené analýzy postupně ručně doplňovat tak, jak probíhalo ruční doplnění u materiálů skupiny A. Na základě těchto informací je následně možné provést další zlepšení.

5.4.3 Nahrazení papírové dokumentace

Dalším slabým místem, které bylo v rámci analýzy společnosti zjištěno, je využívání šanonů a tištěné dokumentace, při předávání dokumentace do výroby. Toto předávání stojí společnost drahocenný čas, jelikož je nutné dokumentaci vytisknout, zařadit do šanonů, vytvořit předávací list, orazítkovat, podepsat její předání a zanést na místo výroby.

Z tohoto důvodu navrhuji zakoupení elektronických tabletů, na kterých bude možné dokumentaci po vytvoření ihned otevřít a začít na základě ní pracovat. Každá dokumentace by mohla být použita na základě elektronického podpisu a elektronického značení, které by zaručovalo její kompletnost a správnost. Elektronické tablety by však musely být zakoupeny jako vysoce kvalitní a téměř nerozbitné, jelikož se musí počítat s vysokým rizikem pádu, který by mohl tablet poškodit. Vysoké riziko pádu vzniká především z toho důvodu, že při výrobě je potřeba s dokumentací neustále pracovat.

5.5 Zhodnocení jednotlivých návrhů

Tato část se zabývá zhodnocením jednotlivých návrhů, které byly představeny výše. Diplomová práce se zabývá zhodnocením pouze nákladů spojených se systémem skladování a systémem manipulace materiálu. Zhodnocení se zaměřuje především na stanovení nákladů spojených s realizací jednotlivých návrhů, a stanovení úspor a dalších přínosů spojených s těmito návrhy.

5.5.1 Náklady spojené s jednotlivými návrhy

Náklady, které jsou spojené s jednotlivými návrhy, jsou vyčísleny v tabulce 18. Mezi tyto náklady jsou zahrnuty náklady spojené s řešením bezpohybů, přesunem materiálu

skupiny A a duplicit do haly, kde se primárně používají a vytvoření kanbanových regálů. K nákladům je nedříve stanovena metodika jejich sestavení, do které jsou následně aplikovány konkrétní hodnoty pro rok 2021

5.5.1.1 Metodika sestavení nákladů

Metodika sestavení nákladů popisuje náklady spojené s jednotlivými návrhy do detailu a napomáhá jejich následnému vyčíslení, které je provedeno v její aplikaci.

Náklady v oblasti bezpohybů vznikají především v oblasti mzdových nákladů, které jsou spojené s odvozem materiálů na sešrotování a s nimi spojenými náklady na pohonné hmoty. Spotřeba pohonných hmot je stanovena při převozu bezpohybů na sešrotování na 8 l/hod, při ceně pohonné hmoty 35 Kč/l. Náklady v oblasti přesunu materiálu skupiny A a duplicit souvisejí taktéž se mzdovými náklady a náklady na pohonné hmoty. V tomto případě se však jedná o převozy mezi halami, které materiál naskladní tam, kde se využívá. Obě oblasti je nutné provést nad rámec pracovní doby, a to z toho důvodu, aby nebyla narušena plynulost výroby. Je tedy nutné počítat s prací zaměstnanců o víkendech.

Mzdové náklady vycházejí ze vztahu (4) a náklady na pohonné hmoty ze vztahu (5). V tomto případě jsou však jednotlivé vztahy ochuzené o roční vyjádření. Z těchto vztahů tedy bude vynechána hodnota 252, která zobrazuje počet dní v roce. Roční vyjádření je odstraněno, jelikož jednotlivé náklady jsou pouze jednorázové.

Náklady na vytvoření kanbanových regálů či palet zahrnují pouze náklady na palety a paletové regály. Převoz materiálů bude realizován v pracovní době vozíčkáře a to tak, aby nebyla narušena plynulost výroby.

5.5.1.2 Aplikace metodiky nákladů

Do vytvořené metodiky jsou následně aplikovány konkrétní veličiny. Převoz bezpohybů na sešrotování se odhaduje na dva víkendové dny (16 hodin čistého času), kdy tento převoz bude proveden jedním pracovníkem společnosti. Přesun materiálu skupiny A se odhaduje na šest víkendových dnů (48 hodin čistého času), kdy se na přesunech budou podílet dva vozíčkáři a jeden pracovník dohlízející na celý proces. Přesun duplicit se odhaduje na dva víkendové dny (16 hodin čistého času), kdy se na přesunech bude podílet jeden vozíčkář a jeden pracovník dohlízející na celý proces. Mzdové náklady pro pracovníky převozů budou 312,5 Kč/hod a pracovník dohlízející na proces 468,75 Kč/hod

a to z důvodu navýšení hodinové mzdy o 25 % kvůli práci o víkendu. Náklady v oblasti zavedení kanbanového systému jsou odhadnuty na 150 000 Kč, a to z důvodu zakoupení 3 regálů v celkové hodnotě 50 000 Kč.

Tabulka 18: Náklady spojené s jednotlivými návrhy (Vlastní zpracování)

Oblast návrhů	Popis nákladu	Náklady [Kč]
Bezpohyby	Mzdové náklady	5 000
	Náklady na pohonné hmoty	4 480
Přesun materiálu tam, kde se využívá (Duplicity)	Mzdové náklady	12 500
	Náklady na pohonné hmoty	640
Přesun materiálu tam, kde se využívá (Skupina A)	Mzdové náklady	52 500
	Náklady na pohonné hmoty	3 840
Kanbanový systém	Regály či palety	150 000
Náklady celkem		228 960

V tabulce 18 je možné vidět, že náklady v oblasti bezpohybů jsou vyčísleny na 9 480 Kč, v oblasti přesunu duplicit na 13 140 Kč, v oblasti přesunu materiálů skupiny A na 56 340 Kč a v oblasti vytvoření kanbanového systému na 150 000 Kč. Celkové náklady vycházející z jednotlivých návrhů jsou stanoveny na 228 960 Kč.

5.5.2 Úspory a přínosy jednotlivých návrhů

5.5.2.1 Úspory a přínosy v oblasti bezpohybů

Zhodnotit přínosy pro oblast bezpohybů je složité, jelikož závisí na rozhodnutí jednotlivých oddělení, která budou provedena v budoucnu. Je však možné stanovit maximální možné úspory místa, kterých by mohlo být dosaženo v případě odstranění všech bezpohybů, a předpokládané úspory místa, které budou stanoveny na základě procentuálního množství materiálu, které by dle předpokladů mohlo být odstraněno.

Poté jsou stanoveny také další přínosy, které by zaměření na oblast duplicit společnosti přineslo.

Prostorové úspory v oblasti bezpohybů

Maximální možné úspory

V případě odstranění všech nalezených bezpohybů dojde k uvolnění 309 skladových míst, z toho v 231 případech se jedná o paletové pozice a v 78 případech se jedná o pozice v systému Kardex. Uvolněná skladová místa jsou následně rozdělena dle jejich typu a dle skladových hal, což je znázorněno v tabulce 19.

Tabulka 19: Rozdělení maximálních úspor dle typu pozice a dle skladové haly (Vlastní zpracování)

Hala / Typ pozice	Kardex pozice	Paletové pozice	Uvolněné pozice celkem
Hala E	78	32	110
Hala G	-	127	127
Hala H	-	72	72
Celkem	78	231	309

Tyto hodnoty jsou zjištěny na základě poměru bezpohybových položek na pozici k celkovému počtu položek na dané pozici, které vycházejí ze vztahů (8) a (9). Jednotlivé hodnoty dále vycházejí z přílohy 2 a přílohy 10.

$$SM = \frac{PB + PPS}{PP} \quad (8)$$

kde SM je skladové místo, PB počet bezpohybů, PPS počet položek se spotřebou a PP celkový počet položek.

$$PČ = \frac{PB}{PP} \quad (9)$$

kde $PČ$ je poměrná část, PB počet bezpohybů a PP celkový počet položek.

Tyto jednotlivé poměry byly následně sečteny a vyfiltrovány dle názvů skladových pozic pro paletové regály a pro pozice v systému Kardex.

Předpokládané úspory

Předpokládá se, že jednotlivá oddělení nepovolí odstranění všech položek, a to především z toho důvodu, že se jedná o položky, které není jednoduché znovu nakoupit v případě potřeby, že se jedná o položky, u kterých se předpokládá jejich další využití v budoucnu či se jedná o drahé položky, které by stály společnost velké náklady v případě nutnosti

jejich použití. Z tohoto důvodu se předpokládá možnost odstranění přibližně 30 % položek. Tato hodnota byla stanovena na základě konzultací s technologi společností.

V případě odstranění 30 % položek dojde k uvolnění 93 skladových míst. V tomto případě však není možné přesně říct, zda se bude jednat o paletové pozice či o pozice v systému Kardex. Odstranění většího počtu materiálu se však předpokládá v systému Kardex, jelikož obsahuje drobné a levné druhy materiálů

Další přínosy v oblasti bezpohybů

Vytvoření prostoru pro využívané materiály v hale E a G

Vedle samotného odstranění bezpohybů se návrhová část zabývala taktéž přesunem bezpohybů z haly E a G, které nejsou doporučené k vyřazení, do haly H. Tento přesun přinese vytvoření prostoru ve skladech E a G pro materiály skupiny A řešené v kapitole 5.3. Tím se odstraní nadměrné převozy materiálů mezi halami. Zhodnocením této oblasti se však bude zabývat kapitola 5.5.2.3.

Snížení vytíženosti haly E a G

Odstranění a přesun bezpohybů sníží vytíženost haly E a G a naopak zvýší vytíženost haly H. Přesné hodnoty vytíženosti, po zavedení změn, však bude možné zhodnotit až v budoucnu.

5.5.2.2 Úspory a přínosy v oblasti duplicit

Zrušením duplicitních míst a přesunem tohoto materiálu na místo, neušetříme náklady současné, jelikož se daný materiál musí tak jako tak převézt. Ušetříme však náklady budoucí, které by vznikaly z důvodu dalších převozů spojených s novým naskladněním materiálu na duplicitní místo. Odstraněním duplicitních míst se tedy zamezí jejich opakovanému využívání, a dojde k odstranění další části materiálu ze skladu, kde se poté primárně nevyužívá. Ponechány byly naopak jenom ty duplicity, které mají ve výrobě smysl a zabraňují velkým převozům materiálu.

Převozy budou dále vznikat pouze v malých množstvích, a to u materiálů, které byly zařazeny do skupiny C a mají tak malou spotřebu. Z důvodu vzniklé zásoby v duplicitním skladu bude nutné převézt ještě 173 691 jednotek materiálu. Po převezení těchto jednotek a po odstranění duplicitních skladových míst budou vznikat pouze malé převozy, které

zajistí dopravu materiálů skupiny C do výroby, u kterých se nevyplatí je duplicitně skladovat. Tyto materiály tvořily v roce 2021 převozy ve velikosti přibližně 3 000 ks. Tyto hodnoty vycházejí z přílohy 2 a přílohy 11.

Přínosy se mohou do budoucna objevovat také v úsporách skladových prostor, pokud se přijde na to, že materiál je z důvodu duplicit skladován ve velké zásobě, a bylo by tak vhodné tuto zásobu snížit. Postupem času by tedy docházelo ke snižování zásoby na skladě, až by se dostala na optimální množství. Toto optimální množství by bylo následně udržováno.

Dalším přínosem, které odstranění duplicit přinese, je větší přehled o materiálech a jejich výskytu, které zjednodušuje objednávání materiálu, jeho naskladnění, a především jejich další analýzu.

5.5.2.3 Úspory a přínosy v oblasti přesunu materiálů skupiny A do skladů v hale, kde probíhá jejich výroba

Zaměřením se na materiály skupiny A, a jejich přesun do skladové haly, kde probíhá jejich konečná spotřeba, či vytvoření duplicitních skladových míst v případě využívání v obou halách, se vyřeší 70 % veškerých převozů materiálu ze skladu do výroby. Tato hodnota vyplývá ze všech převezených jednotek za rok 2021, které byly realizovány ve výši 3 176 132 jednotek a ze všech převozů které vznikali v rámci skupiny A, které byly v návrzích vyřešeny. Tyto převozy byly ve velikosti 2 229 097 jednotek materiálu. Zmíněné hodnoty převezených jednotek vycházejí ze Sankeových diagramů, které jsou zobrazeny na obrázcích 23 a 26. Na základě snížení převozu materiálů o 70 % jsou stanoveny jednotlivé úspory. Jednotlivé úspory jsou zjištěny na základě vztahu (10)

$$RÚx = 0,70 \cdot HSV \quad (10)$$

kde $RÚ$ jsou roční úspory a HSV hodnota sledované veličiny, x poté znázorňuje konkrétní typ úspor.

Lidské úspory

Jednotlivé převozy v současné době vykonávají 3 pracovníci, kteří se zaměřují pouze na převážení materiálu mezi halami. Pomocí aplikace vztahu (10),

$$lidské\ úspory = 0,70 \cdot 3 = 2,1,$$

získáme hodnotu snížení lidských úspor o dva zaměstnance. K vykonávání převozů bude tedy potřebný pouze jeden zaměstnanec.

Finanční úspory

S úsporou zaměstnanců úzce souvisejí taktéž finanční úspory, ke kterým pomocí snížení počtu zaměstnanců dochází. Finanční úspory však v tomto případě souvisejí také se snížením pohonných hmot spotřebovaných při převozech a snížením opotřebení jednotlivých strojů. Tyto finanční úspory vycházejí z kapitoly 4.2.5.4., kde jsou vypočteny přepravní náklady, a ze vztahu (10).

$$\text{Roční úspory ve mzdových nákladech} = 0,70 \cdot 1\,512\,000 = \mathbf{1\,058\,400\,Kč}$$

$$\text{Roční úspory na pohonné hmoty} = 0,70 \cdot 241\,920 = \mathbf{169\,344\,Kč}$$

$$\text{Roční úspory na opotřebení stroje} = 0,70 \cdot 30\,000 = \mathbf{21\,000\,Kč}$$

V případě zavedení návrhu pro materiály skupiny A by došlo k ročním finančním úsporám ve výši **1 248 744 Kč**.

Časové úspory

Se snížením převozů úzce souvisejí také časové úspory, kterých by bylo dosaženo především díky tomu, že každý převoz z haly H do haly E stojí společnost 7 minut času, každý převoz z haly H do haly G 6 minut času a každý převoz mezi halami E a G 2,3 minut času. Celkové časové úspory není možné z dat, která máme k dispozici vyčíslit, jelikož není možné dohledat data o tom, kolik tras za rok 2021 proběhlo. K dispozici jsou pouze informace o celkovém objemu převezeného materiálu. Není však možné zjistit v jakých objemech byly jednotlivé převozy prováděny.

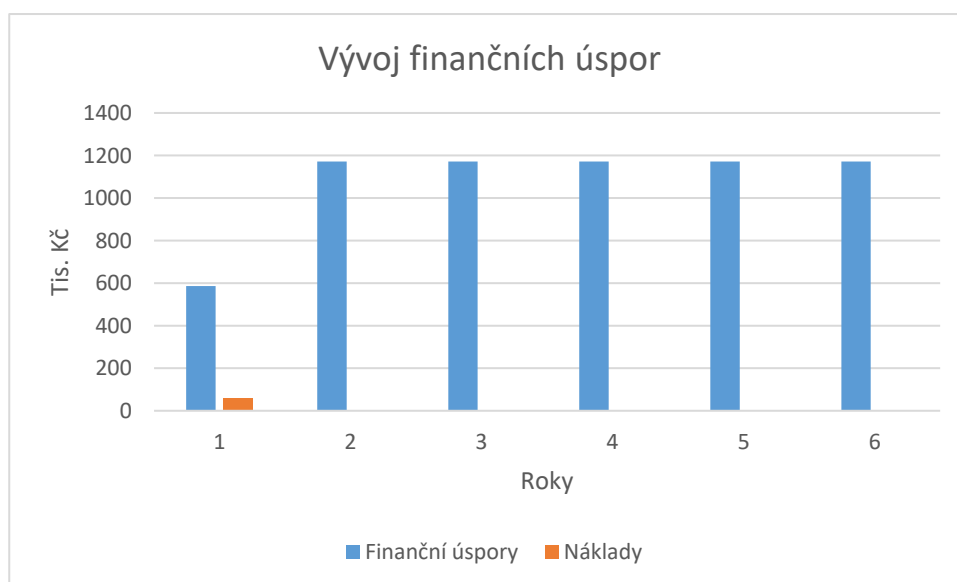
Vyčíslených lidských, finančních a časových úspor by bylo dosaženo pouze v tom případě, pokud by byly vytvořeny taktéž oblasti příjmů v každé z hal samostatně. Tento problém byl řešen v kapitole 5.4.1. Zaměstnanci převozů se nezabývají pouze převozy materiálu ze skladu do výroby, ale i převozy z hlavního příjmu haly H do ostatních skladů. V případě, že by hlavní příjem byl v hale H ponechán, došlo by ke snížení stanovených úspor.

5.5.2.4 Úspory a přínosy vytvoření kanbanových regálů pro materiály skupiny AX

Pomocí vytvoření kanbanových regálů či palet dojde k ještě většímu zkrácení tras materiálu do výroby. Materiál by se v tomto případě nacházel v její těsné blízkosti. Zkrácení těchto tras však není možné vyčíslit, jelikož není stanoveno, kde přesně by se kanbanové regály ve výrobě vyskytovaly. Na základě zkrácení těchto tras by došlo také ke zkrácení času přesunu materiálu do výroby, a to především ve výrobě haly E, kde se materiál před výrobou kompletuje s dalšími materiály potřebnými k danému projektu. Celý tento proces by byl ušetřen a materiál by byl ve výrobě ihned k dispozici. Časová úspora je však složitá stanovit, jelikož kompletace k jednotlivým projektům trvá rozdílně dlouho. Obecně se však pohybuje okolo 20 minut. V případě vytvoření dodavatelských kanbanů by došlo taktéž k úspoře skladových míst, jelikož by tento materiál ve skladu nemusel být vůbec skladován.

5.5.3 Vývoj finančních úspor po přesunu materiálu skupiny A

Graf 4 znázorňuje vývoj finančních úspor, které přinese zavedení návrhů pro přesun materiálu skupiny A tam, kde se následně využívají. V grafu je možné vidět, že náklady s tímto návrhem spojené jsou pouze minimální a budou pokryty finančními úsporami hned v prvním roce. Úspory v prvním roce jsou stanoveny jako polovina úspor dalších let, jelikož se předpokládá, že při zavádění budou úspory nižší.



Graf 4: Vývoj finančních úspor při přesunu materiálu skupiny A (Vlastní zpracování)

ZÁVĚR

Diplomová práce byla zpracovávána na základě strategie, kterou si závod společnosti ABB pro rok 2022 stanovil, a to konkrétně strategie optimalizace zásobování jednotlivých výrob materiálem.

Tato diplomová práce se zabývala analýzou procesu zásobování ve společnosti ABB, na základě, které byla zjištěna jednotlivá úzká místa, která se v procesu vyskytují. K jednotlivým úzkým místům byly následně stanoveny návrhy, které povedou k jejich optimalizaci.

Jednotlivé návrhy, kterými se diplomová práce zabývala, vycházely z analýzy současného stavu, a především ze stanovených úzkých míst, které byly na základě analýzy objeveny. Mezi hlavní úzká místa, která byla zjištěna patří skladování materiálů, které se za rok 2021 ani jednou nevyužily, duplicitní skladování materiálů ve více skladech najednou a skladování materiálů ve velké vzdálenosti od výroby, se kterými jsou spojeny zbytečné převozy materiálu.

K těmto jednotlivým oblastem byly stanoveny návrhy, které dané oblasti vylepší. K oblasti bezpohybových materiálů byl sestaven seznam a metodika na základě které, společnost může určitou část těchto materiálů odstranit. V oblasti duplicit je navrženo optimální místo, kde by měl být materiál skladován, a kam by měl být tedy i přesunut. V oblasti zbytečných převozů a velké vzdálenosti materiálu od výroby je vytvořena ABC/XYZ analýza a Sankeyův diagram na základě kterého, je navrženo přesunutí materiálů skupiny A s největší spotřebou do skladové haly tak, aby v této hale probíhala také jejich spotřeba. Materiál skupiny AX je poté navržen ke skladování pomocí kanbanového systému, který zajistí dostupnost materiálu přímo ve výrobě.

Jednotlivé návrhy, které souvisely s procesem skladování a procesem manipulace materiálu, byly následně zhodnoceny z pohledu přínosů, kterých by bylo v případě jejich zavedení dosaženo a z pohledu nákladů, které by společnost ABB musela pro jejich realizaci vynaložit.

Úspory ve většině případů souvisely s uvolněním skladových pozic, snížením počtu zaměstnanců a dalšími finančními a časovými úsporami a ostatními přínosy. U některých

návrhů není možné úspory vyčíslit finančně. Z tohoto důvodu jsou finanční úspory stanovené pouze u návrhů pro materiály skupiny A.

Finanční úspory vznikající v oblasti přesunu materiálu skupiny A do haly, kde probíhá i jejich výroba, jsou vyčísleny na 1 248 744 Kč ročně. Tyto úspory vznikají především z důvodu snížení počet pracovníků realizujících převozy o dva zaměstnance, díky kterým se sníží mzdové náklady. Náklady spojené s realizací tohoto návrhu jsou stanovené na 56 340 Kč, které zahrnují převážně náklady na mzdy zaměstnanců, zvýšené o víkendovou sazbu, a náklady na pohonné hmoty. Finanční úspory po odečtení nákladů jsou, pro návrhy pro skupiny A, vyčísleny na 1 192 404 Kč.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

ABB Global [online]. 1995-2021 ABB [cit. 2022-01-29]. Dostupné z: <https://global.abb/group/en/about>

ABB, *Interní zdroje*, 2022

ABB, *Směrnice projektového řízení*, 2020

ABB, *Směrnice řízení výroby*, 2019

ASADI, Shokoofeh. *12 - Logistics System: Information and Communication Technology. Logistics Operations and Management*. Elsevier, 2011, s. 221-245. ISBN 9780123852021. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-385202-1.00012-8

CALISIR, Fethi, Emre CEVIKCAN a Hatice C. AKDAG, 2019. *Industrial Engineering in the Big Data Era: Selected Papers from the Global Joint Conference on Industrial Engineering and Its Application Areas, ... in Management and Industrial Engineering*). Nevsehir, Turkey: Springer. ISBN 978-3030033163.

EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, 2008, vi, 298 s. : il. ISBN 978-80-251-1828-3.

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

HESKETT, James L., Nicholas A. GLASKOWSKY a Robert M. IVIE, 1973. *Business Logistics: Physical Distribution and Materials Management*. New York: Ronald Press.

HORÁKOVÁ, H., KUBÁT, J. *Řízení zásob: logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy*. 3. přepracované vydání. Praha: Profess Consulting, 1998. 236 s. ISBN 80-85235-55-2

JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: GRADA Publishing, 2016, 256 s. ISBN 978-80-271-9330-1

JUROVÁ, Marie. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, 2013, 260 s. : grafy, tab. ISBN 978-80-265-0059-9.

- KELLY, Raymond. *The Myths and Truths of Lean Transformations*. 1. Milton: Routledge, 2019. ISBN 9781138296381. Dostupné z: doi:10.4324/9781315100067
- KISLINGEROVÁ, Eva, 2010. *Manažerské finance*. 3. vyd. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7400-194-9 (váz.).
- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. : il., grafy, tab. ISBN 80-86851-38-9.
- PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (supply chain management). Díl 1*. Praha: Radix, 2005, s. 571-1095. ISBN 80-86031-59-4.
- RIOPEL, Diane, André LANGEVIN a James F. CAMPBELL. *Logistics Systems: Design and Optimization*. The Network of Logistics Decisions, 2005. New York: Springer, s. 38.
- RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER, 2014. *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. 5. London: Kogan Page. ISBN 074947677X.
- SCHULTE, Christof, Adolf BAUDYŠ a Gustav TOMEK. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing, 1994, 301 s. : il. ISBN 80-85605-87-2.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 2009, 238 s. : grafy, tab. ISBN 978-80-251-2563-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- System Guide: low-voltage switchgear NeoGear™, MNS iS, MNS*, 2012-2020. Switzerland: ABB.
- TEUNTER, Ruud H., Zied M. BABAI a Aris A. SYNTETOS, 2010. *ABC Classification: Service Levels and Inventory Costs*. Production and Operations Management Society, 10. ISSN 1059-1478. Dostupné z: doi:10.3401
- TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014, 368 s. ISBN 978-80-247-4486-5.
- ŤOPKOVÁ, Lucie. *Návrh systému zásobování nové haly*. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta podnikatelská, 2020.

VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA, © 2013. *Podnikové řízení*. 1. vyd. Praha: Grada, 685 s. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4642-5.

Výroční zpráva za rok 2020: ABB s.r.o. [online], 2021. Praha [cit. 2022-01-29]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=427528>

What is a Sankey diagram?, Copyright © 2022. *iPoint* [online]. Germany [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: <https://www.ifu.com/e-sankey/sankey-diagram/>

WOMACK, James, Dan JONES a Daniel ROOS, 1990. *The Machine That Changed the World*. New York: RAWSON ASSOCIATES SCRIBNER.

XYZ analysis overview, 2022. *ShopUp* [online]. [cit. 2022-05-04]. Dostupné z: <https://shopup.me/model/xyz-analysis/>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

C	Cena
DR	Dny v roce
HSV	Hodnota sledované veličiny
MS	Mzdová sazba
OH	Odpracované hodiny
PB	Počet bezpohybů
PČ	Poměrná část
PP	Celkový počet položek
PPS	Počet položek se spotřebou
PV	Počet vozíků
PZ	Počet zaměstnanců
RMN	Roční mzdové náklady
RNOMZ	Roční náklady na opotřebení manipulačních zařízení
RNOV	Roční náklady na opotřebení vozíku
RNPH	Roční náklady na pohonné hmoty
RPN	Roční přepravní náklady
RÚ	Roční úspory
S	Spotřeba
SM	Skladové místo
SMOD	Směrodatná odchylka
VK	Variační koeficient
VS	Vytíženost skladové haly
VSP	Vytíženost skladového prostoru

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Štíhlý podnik	12
Obrázek 2: Štíhlá výroba	14
Obrázek 3: TIMWOOD	18
Obrázek 4: ABC analýza	23
Obrázek 5: XYZ analýza	24
Obrázek 6: Sankeyův diagram znázorňující materiálový tok	28
Obrázek 7: Použitá symbolika VSM	29
Obrázek 8: Logo společnosti ABB	30
Obrázek 9: Země působnosti	30
Obrázek 10: Organizační struktura	32
Obrázek 11: Neogear rozvaděč	34
Obrázek 12: Procesní mapa	37
Obrázek 13: Paletový regál využívaný ve společnosti	43
Obrázek 14: Systém Kardex	44
Obrázek 15: Kanbanový regál	45
Obrázek 16: Proces manipulace materiálu.....	47
Obrázek 17: Prostorové uspořádání závodu Heršpická	47
Obrázek 18: Layout skladu E.....	49
Obrázek 19: Layout skladu G	50
Obrázek 20: Layout skladu v hale H	51
Obrázek 21: Duplikace materiálu v jednotlivých halách.....	54
Obrázek 22: Podrobný popis hal a vznikající trasy mezi halami.....	61
Obrázek 23: Sankeyův diagram materiálových toků.....	62
Obrázek 24: Velký vozík pro převážení	63
Obrázek 25: Metodika řešení bezpohybových materiálů	69
Obrázek 26: Sankeyův diagram skupiny A	77

SEZNAM TABULEK

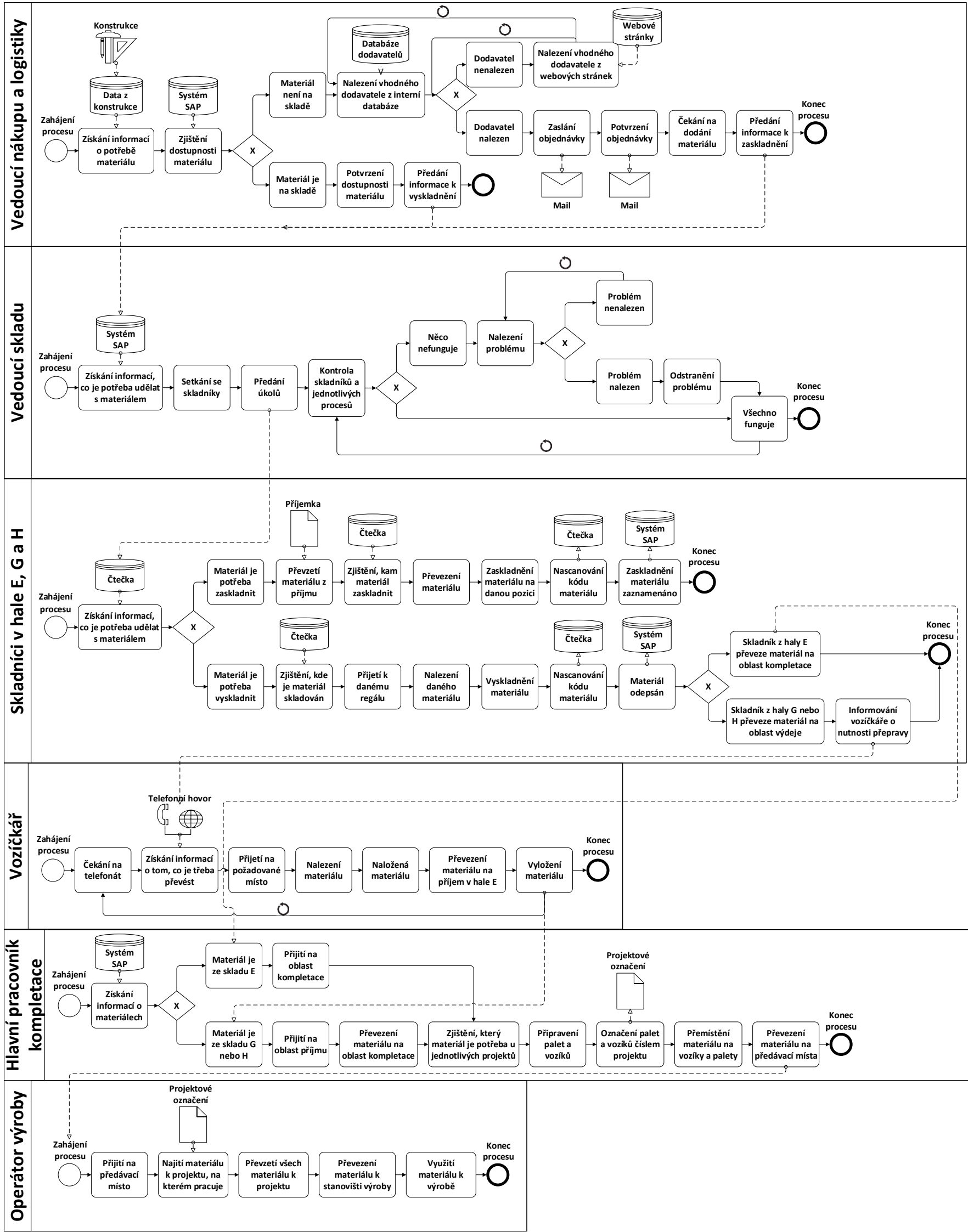
Tabulka 1: Matice ABC/XYZ analýzy	25
Tabulka 2: Prostorová vytíženost jednotlivých skladových hal	52
Tabulka 3: Vztahy ABC analýz	55
Tabulka 4: ABC analýza dle spotřeby	56
Tabulka 5: ABC analýza dle spotřeby a ceny	57
Tabulka 6: Rozdělení skupin XYZ dle variačního koeficientu	59
Tabulka 7: ABC/XYZ analýza	59
Tabulka 8: Převážné náklady	65
Tabulka 9: Počet materiálových položek bez spotřeby v jednotlivých skladech	70
Tabulka 10: Rozdělení materiálu s duplicitním skladováním dle ABC analýzy	72
Tabulka 11: Návrh optimálního umístění materiálu skupin A a B, a jeho přesunu.....	73
Tabulka 12: Návrh optimálního umístění materiálu skupiny C a jeho přesunu	74
Tabulka 13: Počet materiálových položek skupiny A a jejich místa využití.....	76
Tabulka 14: Počet mat. položek skupiny A doplněné o neznámé místa využití	76
Tabulka 15: Počet převezených materiálových položek skupiny A mezi halami	77
Tabulka 16: Navrhované přesuny mat. položek využívaných pouze v jedné z hal	78
Tabulka 17: Umístění materiálu skupiny AX a jejich místo využití	79
Tabulka 18: Náklady spojené s jednotlivými návrhy	83
Tabulka 19: Rozdělení maximálních úspor dle typu pozice a dle skladové haly	84

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Základní rozdělení materiálu.....	54
Graf 2: Grafické znázornění ABC analýz.....	58
Graf 3: Místo využití materiálu	60
Graf 4: Vývoj finančních úspor při přesunu materiálu skupiny A	88

PŘÍLOHY

Příloha 1



Příloha 2

Informace o spotřebě materiálových položek

Závod	Sklad	Materiál	pomoc	Krát.text materiálu	Skł.místo	Skladová hala	Celk.zásoba	Zákl.měrná jednotka	Spotřeba 2021	Počet přírůstků	počet úbytků	Cena
1306	Hala E	1000052464	13061000052464	HRANA PAPIŘOVÁ 50x50x3x1200	EXPEDICE	Hala E	150,000	KS	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021
1306	Hala E	1000070574	13061000070574	Paleta dřevěná 500x330 FAO-IPPC-ISPM15	EXPEDICE	Hala E	13,000	KS	351	3	7	80
1306	Hala E	1TGE120040R0010	13061TGE120040R0010	MSservice Device	EXPEDICE	Hala E	23,000	KS	3	0	3	19824,73
1306	Hala E	1TGE120040R0010	13061TGE120040R0010	MSservice Device	EXPEDICE	Hala E	6,000	KS	3	0	3	19824,73
1306	Hala E	1TGG102002A0001	13061TGG102002A0001	Kontakt modulu female M8	F01A1	Hala E	3 790,000	KS	512	1	40	202,66
1306	Hala E	1TGG110092P3101	13061TGG110092P3101	Kryt modulu přední L s oknem	F01A3	Hala E	45,000	KS	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021
1306	Hala E	1TGE100008R0001	13061TGE100008R0001	Interlocking device 6E/4 MNSIS / rev.A	F01A4	Hala E	98,000	KS	695	1	111	213,13
1306	Hala E	1TSA010021P0006	13061TSA010021P0006	SEDEWALL LEFT 16E MNSIS	F01A4	Hala E	68,000	KS	81	1	48	197,14
1306	Hala E	1TSA010021P0003	13061TSA010021P0003	Sidewall left 12E MNSIS / rev.6	F01A5	Hala E	28,000	KS	34	0	14	259,17
1306	Hala E	1TSA010024P0015	13061TSA010024P0015	Sidewall right 16E MNSIS	F01A5	Hala E	9,000	KS	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021
1306	Hala E	GLBL200094P0001	1306GLBL200094P0001	Bellow soft RAL7035 400A D=50mm EPDM	F01A5	Hala E	140,000	KS	539	0	1	41,73
1306	Hala E	1TSA030018P0017	13061TSA030018P0017	DRŽÁK PCB VELKÝ	F01A6	Hala E	497,000	KS	270	0	117	46,72
1306	Hala E	1TGG102002A0001	13061TGG102002A0001	Kontakt modulu female M8	F01B1	Hala E	1 749,000	KS	512	1	40	202,66
1306	Hala E	1TSA010021P0001	13061TSA010021P0001	Sidewall left 6E MNSIS / rev.3	F01B1	Hala E	20,000	KS	78	1	45	144,84
1306	Hala E	U8540125	1306U8540125	FuseBaseCover A-U00 ABB+H-U00-IG / rev.C	F01B1	Hala E	201,000	KS	2356	19	133	71,89
1306	Hala E	1TSA030017P0056	13061TSA030017P0056	KOMORA KONTAKTŮ MNS IS 3P 6E	F01B2	Hala E	352,000	KS	78	0	45	26,56
1306	Hala E	1TGE110061P0002	13061TGE110061P0002	MConnect Housing MNSIS	F01B3	Hala E	63,000	KS	14	0	4	193,63
1306	Hala E	1TSA010022P0023	13061TSA010022P0023	Module door 210/272 MNS IS RAL7012	F01B3	Hala E	3,000	KS	5	0	3	278,45
1306	Hala E	1TSA010024P0010	13061TSA010024P0010	Sidewall right 8E MNSIS	F01B3	Hala E	7,000	KS	54	1	35	162,31
1306	Hala E	1TSA010021P0007	13061TSA010021P0007	Sidewall right 16E MNSIS	F01B4	Hala E	31,000	KS	4	0	1	490,01
1306	Hala E	1TSA010022P0011	13061TSA010022P0011	Module door 160/226 16E MNS IS RAL7012	F01B4	Hala E	9,000	KS	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021
1306	Hala E	1TSA010021P0096	13061TSA010021P0096	BRACKET f. SOTAX cont. 24E MNSIS / rev.1	F01B5	Hala E	43,000	KS	63	1	31	132,33
1306	Hala E	1TSA010022P0018AU1	13061TSA010022P0018AU1	Module Door 12E MNSIS T4 /r.AD AUS /r.D	F01B5	Hala E	50,000	KS	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021
1306	Hala E	1TSA010024P0009	13061TSA010024P0009	Sidewall right 6E MNSIS / rev.1	F01B5	Hala E	24,000	KS	75	3	44	204,59
1306	Hala E	1TGE100045R0001	13061TGE100045R0001	Contr.Condp. Base cpl. 6E/4	F01B6	Hala E	50,000	KS	49	1	23	234,53
1306	Hala E	1TGG110151P0001	13061TGG110151P0001	Kryt čelní ovládacích CCU S-XL	F01C1	Hala E	50,000	KS	225	5	19	197,34
1306	Hala E	1TSA010021P0013	13061TSA010021P0013	Sidewall left 8E MNSIS	F01C1	Hala E	5,000	KS	57	1	36	160,9
1306	Hala E	1TGG000038P1414	13061TGG000038P1414	WM kontakt CB1,6R14 12 SN I4,2	F01C2	Hala E	4 000,000	KS	8	0	4	4,08
1306	Hala E	1TSA010017P0063	13061TSA010017P0063	APPARATUS PLATE 16E OS250 / rev.8	F01C3	Hala E	44,000	KS	21	0	14	240,56
1306	Hala E	1TSA020191P0001	13061TSA020191P0001	PŘÍPOJNICE OESA250/400-A300	F01C3	Hala E	12,000	KS	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021
1306	Hala E	1TSA020191P0003	13061TSA020191P0003	PŘÍPOJNICE OESA250/400-A300	F01C3	Hala E	24,000	KS	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021
1306	Hala E	1TSA020191P0005	13061TSA020191P0005	PŘÍPOJNICE OESA250/400-A300	F01C3	Hala E	24,000	KS	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021
1306	Hala E	1TGE110061P0003	13061TGE110061P0003	MControl Housing MNSIS—profinet	F01C4	Hala E	295,000	KS	15	0	6	168,23
1306	Hala E	1TFL756101P0612	13061TFL756101P0612	Door 12E ACS850_A/B MNSIS	F01C5	Hala E	49,000	KS	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021
1306	Hala E	1TSA010024P0014	13061TSA010024P0014	Seitenwand rechts 16E	F01C5	Hala E	13,000	KS	10	0	4	516,7
1306	Hala E	1TGG102022A0002	13061TGG102022A0002	Deska přístrojová L s lisovací matičí T6	F01C6	Hala E	45,000	KS	7	1	3	364
1306	Hala E	1TSA030018P0025	13061TSA030018P0025	CCU holder / rev.A	F01C6	Hala E	600,000	KS	-211	1	23	33,14
1306	Hala E	1TFL756402P0116	13061TFL756402P0116	Sidewall R 16E ACS850_A/B MNS3.0	F01D1	Hala E	44,000	KS	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021	bezpohyb 2021
1306	Hala E	1TGE110080P0001	13061TGE110080P0001	Sidepart for MFuse	F01D2	Hala E	42,000	KS	447	1	82	33,77
1306	Hala E	1TGE120060R1101	13061TGE120060R1101	CC WH CC 6E/4 CS / rev.1.7	F01D2	Hala E	17,000	KS	25	0	14	1341,82
1306	Hala E	1TGE120002R0211	13061TGE120002R0211	Control extension board 4DI2DO coated	F01D3	Hala E	144,000	KS	41	0	11	791,98
1306	Hala E	1TGE120002R0211	13061TGE120002R0211	Control extension board 4DI2DO coated	F01D3	Hala E	607,000	KS	41	0	11	791,98
1306	Hala E	1TGE120002R0211	13061TGE120002R0211	Control extension board 4DI2DO coated	F01D3	Hala E	43,000	KS	41	0	11	791,98
1306	Hala E	1TNA510013P0001	13061TNA510013P0001	TRUBICE SMRŠŤOVACÍ TAN42-16 318-60203	F01D4	Hala E	800,00	M	76,3	1	195	161,01
1306	Hala E	1TGE112019P0001	13061TGE112019P0001	Handle f. wd-module 6E/4 / rev.C	F01D5	Hala E	715,000	KS	1205	0	272	8,39
1306	Hala E	1TFL756201P0002	13061TFL756201P0002	Base plate ACS850_C/D	F01D6	Hala E	7,000	KS	1	0	1	590,52
1306	Hala E	1TGE100008R0001	13061TGE100008R0001	Interlocking device 6E/4 MNSIS / rev.A	F01D6	Hala E	317,000	KS	695	1	111	213,13

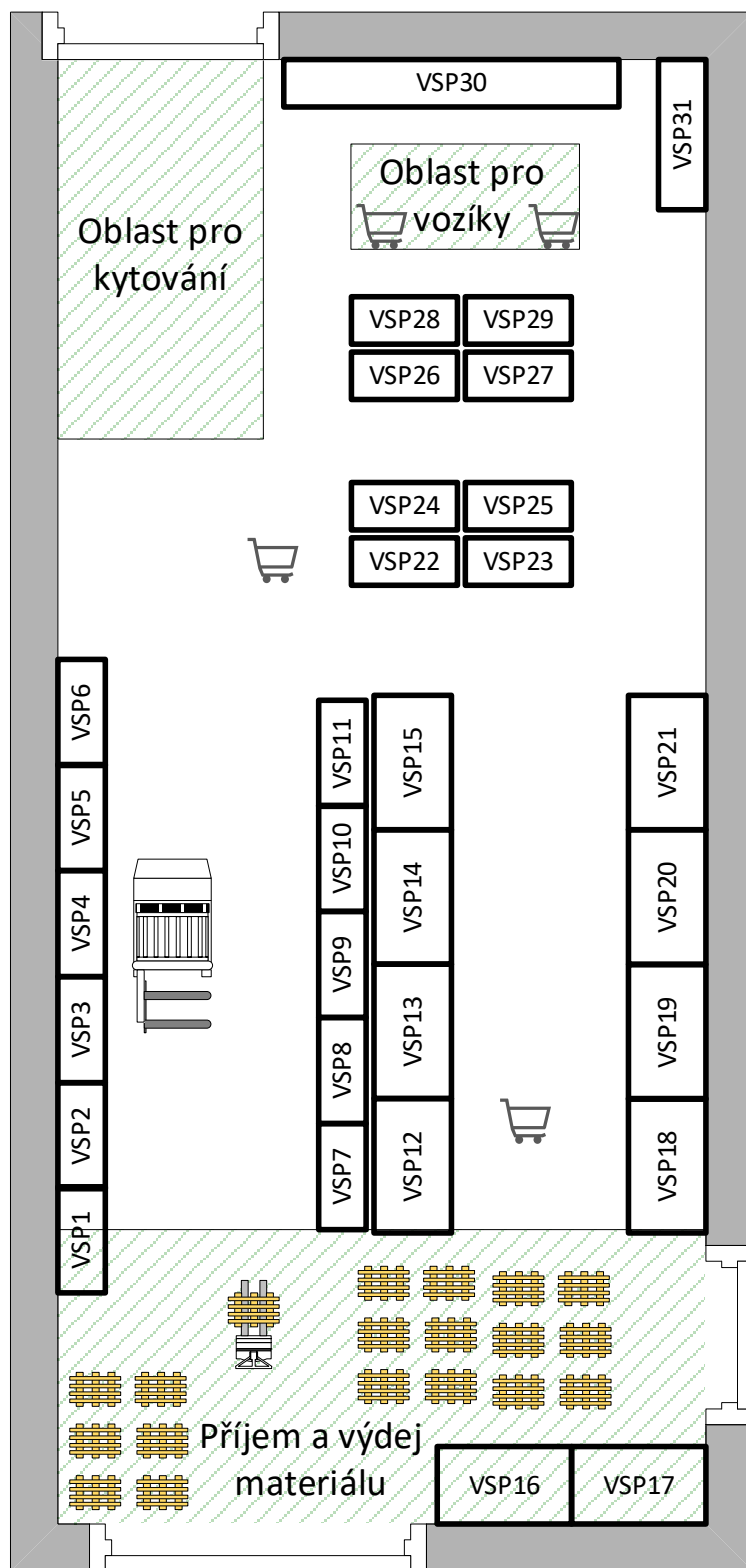
Příloha 3

Informace o místech využití materiálových položek

Měsíc	Číslo skladového příkazu	Materiál	Zdroj skl.místo	PožadZdrojMnož	Alternativní měrná jednotka	Datum potvrzení	Uživatel	Příjemce materiálu	Příjemce - hala	Typ montáže - pracoviště
Leden	1045461	1000336773	65B2	2,000	KS	04.01.2021	NOHEL	AS4	G	Assembly3, NeoGear
Leden	1045461	1000336773	65B2	2,000	KS	04.01.2021	NOHEL	AS4	G	Assembly3, NeoGear
Leden	1045462	1SBL281022R8010	E019	6,000	KS	04.01.2021	NOHEL	AS4	G	Assembly3, NeoGear
Leden	1045463	1SRZ500709P0006	R005	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045464	4TPL011054R0001	G15B1	2,000	KS	04.01.2021	CZLAKOU	AC1	G	Covering1
Leden	1045464	4TPL011054R0001	G15B1	2,000	KS	04.01.2021	CZLAKOU	AC1	G	Covering1
Leden	1045465	4TPL011054R0001	31C1	2,000	KS	04.01.2021	CZLAKOU	AC1	G	Covering1
Leden	1045465	4TPL011054R0001	31C1	2,000	KS	04.01.2021	CZLAKOU	AC1	G	Covering1
Leden	1045465	4TPL011054R0001	31C1	2,000	KS	04.01.2021	CZLAKOU	AC1	G	Covering1
Leden	1045466	4TPL011054R0001	31C1	2,000	KS	04.01.2021	CZLAKOU	AC1	G	Covering1
Leden	1045468	1SDA054369R0001	A035	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1SDA054910R0001	B019	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1SDA054929R0001	B020	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	W1020100000	D028	6,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	W1050000000	E007	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	W1061200000	B019	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1TSA271000P0092	B008	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1TGB000046P0001	A019	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1TGB100101A0070	A037	6,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1SDA054369R0001	A035	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1SDA054910R0001	B019	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1SDA054929R0001	B020	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	W1020100000	D028	6,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	W1050000000	E007	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	W1061200000	B019	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1TSA271000P0092	B008	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1TGB000046P0001	A019	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1TGP200005P0167	E028	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1TGB100101A0070	A037	6,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1SDA054369R0001	A035	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1SDA054910R0001	B019	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1SDA054929R0001	B020	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	W1020100000	D028	6,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	W1050000000	E007	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	W1061200000	B019	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1TSA271000P0092	B008	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1TGB000046P0001	A019	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1TGP200005P0167	E028	2,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1TGB100101A0070	A037	6,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1000097958	B032	4,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045468	1000320482	F008	8,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0
Leden	1045469	1SDA054960R0001	63B4	1,000	KS	04.01.2021	CZRODOB	MMS	E	Modules MNS3.0

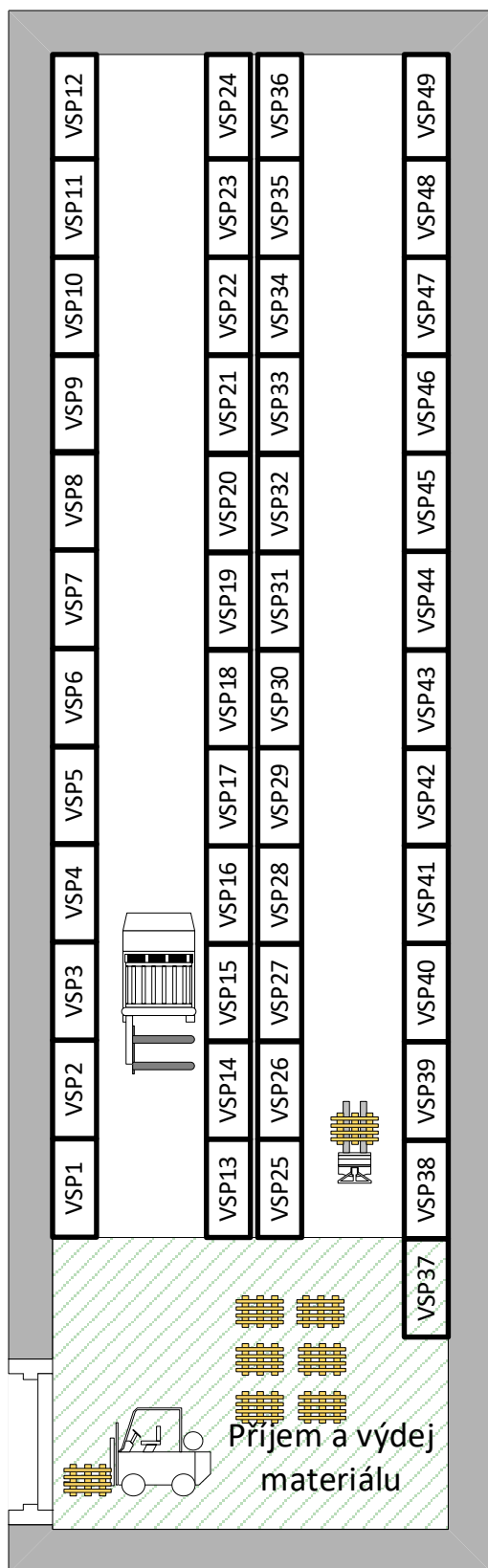
Příloha 4

Vyobrazení jednotlivých skladových prostor haly E



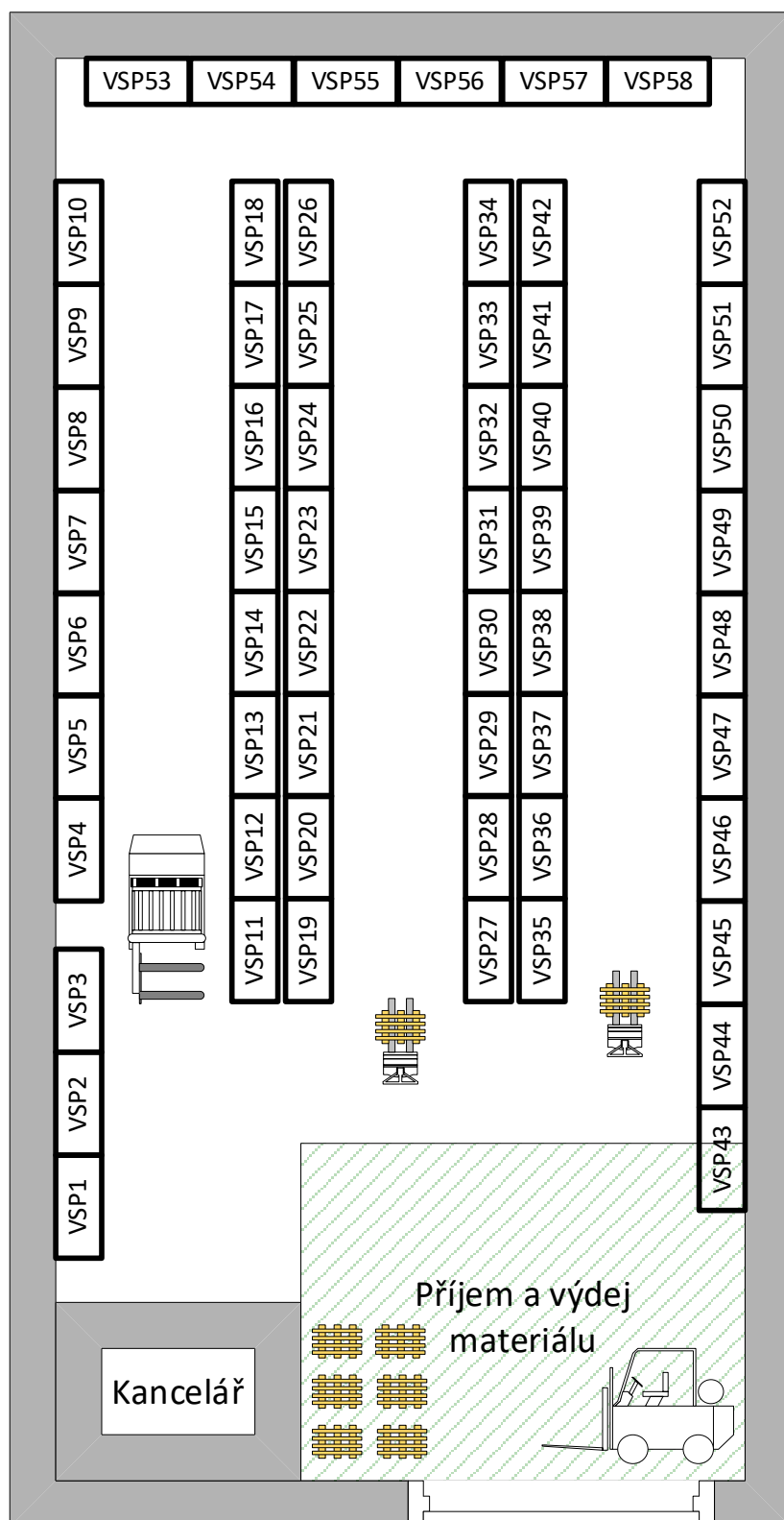
Příloha 5

Vyobrazení jednotlivých skladových prostor haly G



Příloha 6

Vyobrazení jednotlivých skladových prostor haly H



Příloha 7

Vytíženost konkrétních skladových prostor jednotlivých hal

Hala E	Vytíženost regálu	Hala G	Vytíženost regálu	Hala H	Vytíženost regálu
VSP 1	99	VSP 1	90	VSP 1	80
VSP 2	95	VSP 2	90	VSP 2	75
VSP 3	99	VSP 3	95	VSP 3	75
VSP 4	99	VSP 4	95	VSP 4	75
VSP 5	95	VSP 5	90	VSP 5	75
VSP 6	90	VSP 6	90	VSP 6	85
VSP 7	95	VSP 7	90	VSP 7	85
VSP 8	95	VSP 8	95	VSP 8	80
VSP 9	90	VSP 9	90	VSP 9	80
VSP 10	90	VSP 10	90	VSP 10	85
VSP 11	90	VSP 11	90	VSP 11	80
VSP 12	90	VSP 12	90	VSP 12	80
VSP 13	95	VSP 13	85	VSP 13	85
VSP 14	95	VSP 14	85	VSP 14	75
VSP 15	95	VSP 15	85	VSP 15	75
VSP 16	95	VSP 16	90	VSP 16	80
VSP 17	95	VSP 17	90	VSP 17	80
VSP 18	99	VSP 18	85	VSP 18	85
VSP 19	99	VSP 19	90	VSP 19	75
VSP 20	95	VSP 20	90	VSP 20	75
VSP 21	99	VSP 21	95	VSP 21	75
VSP 22	95	VSP 22	90	VSP 22	85
VSP 23	99	VSP 23	85	VSP 23	85
VSP 24	99	VSP 24	85	VSP 24	80
VSP 25	99	VSP 25	90	VSP 25	75
VSP 26	99	VSP 26	95	VSP 26	75
VSP 27	99	VSP 27	95	VSP 27	80
VSP 28	95	VSP 28	90	VSP 28	80
VSP 29	95	VSP 29	85	VSP 29	75
VSP 30	95	VSP 30	90	VSP 30	75
VSP 31	95	VSP 31	90	VSP 31	85
		VSP 32	95	VSP 32	80
		VSP 33	90	VSP 33	80
		VSP 34	95	VSP 34	75
		VSP 35	95	VSP 35	75
		VSP 36	95	VSP 36	80
		VSP 37	90	VSP 37	85
		VSP 38	95	VSP 38	80
		VSP 39	90	VSP 39	85
		VSP 40	90	VSP 40	85
		VSP 41	90	VSP 41	80
		VSP 42	95	VSP 42	75
		VSP 43	90	VSP 43	80
		VSP 44	95	VSP 44	75
		VSP 45	85	VSP 45	85
		VSP 46	85	VSP 46	85
		VSP 47	95	VSP 47	80
		VSP 48	90	VSP 48	80
		VSP 49	90	VSP 49	80
				VSP 50	75
				VSP 51	80
				VSP 52	80
				VSP 53	75
				VSP 54	75
				VSP 55	80
				VSP 56	80
				VSP 57	75
				VSP 58	75
Celkem	2964	Celkem	4435	Celkem	4595

Příloha 8

Analýza ABC/XYZ dle spotřeby

Materiál	Krát.text materiálu	Skupina materiálu	Měrná jednotka	cena	spotřeba	cumulative	ABC(%)	ABC	XYZ	ABC/XYZ
W1609981044	PÁSEK POPISOVÝ TM-I 15 bez potisku bílý	3AA	KS	0,6	393630	393630	7,632595818	A	X	AX
1000044869	NÁVLAČKA SF 2/12 0.75-1.5mm² 1919470000	3CG	KS	1	355521	749151	14,52624747	A	Y	AY
1000044547	ŠTÍTEK DEK 5/6 MC bez potisku 1609820000	2GD	KS	0,26	280850	1030001	19,97200753	A	Y	AY
1000046916	NÁVLEČKA PATG 1/15_1013025	3CG	KS	0,28	208528	1238529	24,01542379	A	Y	AY
1000323139	ETIKETA 75x50 OUT Vellum Extra/R5000	6CI	KS	0,17	134750	1373279	26,62826398	A	Y	AY
1000355946	Páska vázací přírodní 160/2,6 CB	3CF	KS	0,13	126951	1500230	29,08987939	A	Y	AY
9ADA398-69	MĚD TAŽENÁ OBD 60x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	206,74	90411,045	1590641,045	30,84297484	A	Z	AZ
1SRV090000P1002	VODIČ H07Z-K 1x1.5 RD 450/750V 2500V	3JA	M	4,52	75380	1745541,045	33,84652918	A	Y	AY
1SRV090000P1000	VODIČ H07Z-K 1x1.5 BK 450/750V 2500V	3JA	M	4,27	68869	1814410,045	35,18191835	A	Y	AY
1000044871	NÁVLAČKA SF 3/12 1.5-2.5mm² 1919520000	3CG	KS	0,67	67668	1882078,045	36,4940198	A	Z	AZ
9ADA398-52	MĚD TAŽENÁ OBD 40x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	208,96	57648,441	1939726,486	37,6118392	A	Y	AY
W1020100000	SVORKA WDU 4	3AA	KS	2,68	53208	1992934,486	38,64355721	A	X	AX
1000365336	DUTINKA KONC. 472/10x1,5 DIN46228 černá	3AD	KS	0,45	51000	2043934,486	39,63246147	A	Z	AZ
1SRV090000P1100	VODIČ H07Z-K 1x2.5 BK 450/750V 2500V	3JA	M	6,71	50625,9	2094560,386	40,61411184	A	X	AX
9ABA460287P0256	ŠROUB DIN7500_PE M6x10-ST/ZNBLC6F	2HB	KS	0,36	45961	2140521,386	41,50530849	A	Z	AZ
1000355947	Páska vázací přírodní 200/3,6 CB	3CF	KS	0,26	43050	2183571,386	42,34006003	A	Y	AY
GSIN100021P0010	PÁSKA TĚSNÍCÍ 2x15	2HA	M	7,16	37758,36	2259421,746	43,81081973	A	X	AX
1TGE112026P0001	ETIKETA 110x74mm PE/S692N/BG42I white	2GD	KS	0,34	34552	2293973,746	44,48079267	A	Z	AZ
1000055657	ŠTÍTEK DEK 5/7.5 MC bez pot. 1720620000	2GD	KS	0,48	33911	2327884,746	45,13833645	A	Z	AZ
1000061284	NÁVLEČKA PATG 2/15 - 1013038	3CG	KS	0,3	31953	2359837,746	45,75791406	A	Z	AZ
W2047320000	POPISKA MF-ABB 12/5 MC NE WS	3AA	KS	0,27	30000	2420483,146	46,93384533	A	Z	AZ
1SRV090000P1001	VODIČ H07Z-K 1x1.5 BN 450/750V 2500V	3JA	M	4,1	29710	2450193,146	47,50993054	A	Y	AY
1SRV090000P0901	VODIČ H05Z-K 1x1.0 BN 300/500V 2500V	3JA	M	3,36	29552	2479745,146	48,08295209	A	Y	AY
1SRV090000P0900	VODIČ H05Z-K 1x1.0 BK 300/500V 2500V	3JA	M	3,27	29419,6	2509164,746	48,65340636	A	Z	AZ
W1868440000	POPISKA MF10/8 MC NEUTUTRAL	3AA	KS	0,43	29400	2538564,746	49,22348059	A	Z	AZ
9ADA398-36	MĚD TAŽENÁ OBD 30x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	205,25	28653,716	2567218,462	49,77908416	A	Y	AY
1SRV090000P0902	VODIČ H05Z-K 1x1.0 RD 300/500V 2500V	3JA	M	3,31	27072,4	2594290,862	50,30402557	A	Z	AZ
C6345811016	PÁSKA STAHOVACÍ 2.5x98	2HB	KS	0,11	25508	2619798,862	50,79863282	A	Y	AY
1000069388	Etiketa EF/PETW/45x15/40	2GD	KS	0,19	25000	2644798,862	51,28338982	A	Z	AZ
1000044870	NÁVLAČKA SF 2/21 0.75-1.5mm² 1918660000	3CG	KS	0,74	23776	2668574,862	51,74441311	A	Z	AZ
1000061522	CONNECTOR CSL 1.6R 18-16SN I3.5 pás	3AB	KS	2,34	23195	2691769,862	52,19417065	A	Z	AZ
1000079734	SOUDAL SILIRUB N	1GF	ML	0,21	23061	2714830,862	52,64132989	A	Z	AZ
W1609820000	POPISKA DEK 5 /6 MC NEUTRAL	3AA	KS	0,28	23000	2737830,862	53,08730632	A	Z	AZ
9ADA398-109	MĚD TAŽENÁ OBD 120x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	206,33	22482,352	2760313,214	53,52324542	A	Y	AY
1TGP200005P0167	ŠROUB TX zapuště. vroubk. hlava M5x20	2HB	KS	1,18	21337	2781650,214	53,93697582	A	X	AX
1000323136	ETIKETA 76x44 OUT Z-Select 2000D/Nonperm	6CI	KS	0,64	21000	2802650,214	54,34417169	A	Z	AZ
1000051361	Svorka_UT 4_3044102	3AA	KS	2,56	20574	2823224,214	54,74310731	A	Z	AZ
W1816250000	POPISKA MF 5/5 MC NEPOTIŠTĚNÁ	3AA	KS	0,53	20000	2843224,214	55,1309129	A	Z	AZ

Příloha 9

ABC/XYZ analýza dle spotřeby a ceny

Materiál	Krát.text materiálu	Skupina materiálu	Měrná jednotka	cena	spotřeba	cena*spotřeba	cumulative	ABC(%)	ABC
9ADA398-69	MĚD TAŽENÁ OBD 60x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	206,74	90411,045	18691579,44	18691579,44	6,940719361	A
9ADA398-52	MĚD TAŽENÁ OBD 40x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	208,96	57648,441	12046218,23	30737797,67	11,41382557	A
GLBS300166P0041	PRÍPOJNICE SPÁDOVÁ Ag l=1950mm	2CE	KS	2121,63	2951	6260930,13	36998727,8	13,73868844	A
9ADA398-36	MĚD TAŽENÁ OBD 30x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	205,25	28653,716	5881175,209	42879903,01	15,92253742	A
9ADA398-109	MĚD TAŽENÁ OBD 120x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	206,33	22482,352	4638783,688	47518686,7	17,6450508	A
1000357421	E6B72616-----GG--K-----M--A--C----	3DF	KS	152785,16	27	4125199,32	51643886,02	19,17685558	A
9ADA398-103	MĚD TAŽENÁ OBD 100x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	207,75	16177,066	3360785,462	55004671,48	20,42481158	A
1TNA701008R0001	MFS 2012 Kit (only PA-parts) 2.2m	2EA	KS	2951,19	897	2647217,43	57651888,91	21,40779931	A
9ADA398-112	MĚD TAŽENÁ OBD 160x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	192,41	12824,292	2467522,024	60119410,94	22,32406099	A
1SDA054363R0001	T5H 400 PR222DS/P-LSIG In=400 4p F F	3DF	KS	7377,58	305	2250161,9	62369572,84	23,15961062	A
1TGB100173R1023	KRYT SVAŘ. ZADNÍ VĚTRANÝ 2206 B+T	2CF	KS	1406,68	1532	2155033,76	64524606,6	23,95983644	A
1TGG100029A0032	Montáž MCC LBP 3P 3200A	3FE	KS	63167,06	31	1958178,86	66482785,46	24,6869644	A
9ADA398-61	MĚD TAŽENÁ OBD 50x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	201,61	9570,371	1929482,497	68412267,95	25,40343657	A
1SAJ530000R0100	JEDNOTKA ZÁKLADNÍ UMC100.3 DC 24V	3DJ	KS	3279,7	551	1807114,7	70219382,65	26,07447007	A
9ADA398-93	MĚD TAŽENÁ OBD 80x10 R1 DIN 46433	1AF	KG	173	9641,488	1667977,424	71887360,08	26,69383791	A
1TGE121001R0117	MC M117 CMMB P0025 8W ATEX Coated	3QA	KS	1946,52	823	1601985,96	73489346,04	27,28870123	A
1SDA067853R0001	XT2S 160 Ekip-LSIG In=63 4p F F	3DF	KS	4790,77	327	1566581,79	75055927,83	27,87041796	A
GLBS300191P0067	PRÍPOJNICE SPÁD. 30x10-1950 D7.3 2SYST	2CE	KS	1342,44	1159	1555887,96	76611815,79	28,44816377	A
1TNA920611R0002	M102-M, MODBUS RTU CT 0.24-63A 24VDC	3DG	KS	7002,28	219	1533499,32	78145315,11	29,01759604	A
1SFA664001R1001	RELÉ TVOC-2-240	4AC	KS	20299,98	71	1441298,58	79586613,69	29,55279152	A
1TGE121007R0318	Board SMB P0015 f. >6E <=6E/2 RW ATEX co	3QA	KS	1062,97	1355	1440324,35	81026938,04	30,08762525	A
1TGE120030R0113	INC20 industrial grade 85°C R1.0 coated	3QA	KS	1707,78	833	1422580,74	82449518,78	30,61587027	A
1TGE103021R0063	WMR Contact Ag 55A MU FW46 rev.B ATEX	3QA	KS	647,66	1738	1125633,08	83575151,86	31,0338501	A
GLBS200516R5101	WMC 3P.8E/4 20SK Ag 45A ZS16 3+PE Ag	3FE	KS	4475,88	236	1056307,68	84631459,54	31,42608743	A
1SFA664002R5001	OCHRANA CURRENT SENSING UNIT#CSU-2LV	3ND	KS	12952,75	77	997361,75	85628821,29	31,79643644	A
1000357423	1SDA062908R PP2V07OV2Q1Q3S1K1K2K3	3DF	KS	25870,38	37	957204,06	86586025,35	32,15187375	A
1000359779	E6B72616-----AA--GG--K-----M--A--A----	3DF	KS	153644,59	6	921867,54	87507892,89	32,4941896	A
1SAJ261000R0100	PNQ22.0 Profinet interface for 4 FBP dev	4AA	KS	5001,28	184	920235,52	88428128,41	32,83589944	A
1TGE121007R0114	CCU 110-230V coated ATEX	4AA	KS	976,1	933	910701,3	89338829,71	33,17406894	A
1000065257	SVODIČ PŘEPĚTÍ DV M TNS 255 FM 951405	3DM	KS	12229,73	74	905000,02	90243829,73	33,5101214	A
1TGL110053P0200	PROFIL C6 2200 antimagnetický	2CF	KS	654,26	1364	892410,64	91136240,37	33,84149905	A
1TGB120092P0001	DRŽÁK PŘÍPOJNIC 4p	2EB	KS	203,92	4374	891946,08	92028186,45	34,17270421	A
1TGB115172P0418	PE+N vertical front bar 40x10 ch2200	2CE	KS	1503,82	586	881238,52	92909424,97	34,49993333	A
1SAZ701903R1012	RELÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ WRB 600	3DL	KS	361,6	2427	877603,2	93787028,17	34,82581256	A
1TSA060001R0019	DRŽÁK KABELŮ Ag 1x630A >=12E	3FE	KS	460,44	1883	867008,52	94654036,69	35,14775769	A
1SRD122011P0002	IO pas E2.2 60x10	2CE	KS	1031,48	836	862317,28	95516353,97	35,46796082	A
1TGL100009R0001	DNO	3FE	KS	198,23	4288	850010,24	96366364,21	35,78359399	A
1TGB100101A1116	CONTACT 101-AG 6-10-16mm² W/O CABLE	3FE	KS	145,42	5696	828312,32	97194676,53	36,0911701	A

Příloha 10

Bezpochyby 2021

Material	Krát.text materiálu	Hala	Skladové místo	Celková zásoba	Měrná jednotka	spotřeba
1000049056	PLECH CuPAI 1.5x500x2000	Hala G	03A4	2	KS	bezpochyby 2021
9ADA398-113	MĚD TAŽENÁ OBD 200x10 DIN 46433	Hala E	MED	134	KG	bezpochyby 2021
GILN220005R0002	TESTCABLE TK 8E 20-POLE 8E4 8E2	Hala E	A013	3	KS	bezpochyby 2021
1000043839	MŮSTEK PEVNÝ ZQV 2.5/10 169388	Hala E	B014	8	KS	bezpochyby 2021
C6345711285	MŮSTEK PEVNÝ FBI 10-8 0203263	Hala E	E023	20	KS	bezpochyby 2021
1000284184	GRAVOPLY LASER 1.3 610x305 MODRÁ/BÍLÁ	Hala E	D001	6	KS	bezpochyby 2021
1000096642	GRAVOPLY LASER 1.3 610x305 BÍLÁ/ČERVENÁ	Hala E	D008	3	KS	bezpochyby 2021
1000284177	GRAVOPLY LASER 0.8 610x305 MODRÁ/BÍLÁ	Hala E	D017	4	KS	bezpochyby 2021
1000096641	GRAVOPLY LASER 1.3 610x305 ŠEDÁ/BÍLÁ	Hala E	F010	5	KS	bezpochyby 2021
1000052464	HRANA PAPIROVÁ 50x50x3x1200	Hala E	EXPEDICE	150	KS	bezpochyby 2021
1SRD125010P2141	Deska dělicí SW600 3P BBb Nb	Hala G	01A2	1	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P2342	Partition Plate 3P CW600 BBt 2500A	Hala G	01A2	2	KS	bezpochyby 2021
1SRD125010P4080	Deska dělicí SW800 3P BBt Nt	Hala G	02A2	8	KS	bezpochyby 2021
1SRD125010P2140	Deska dělicí SW600 3P BBt Nt	Hala G	03A2	4	KS	bezpochyby 2021
1SRD125010P2144	Deska dělicí SW600 3P Nt Nb	Hala G	03A2	2	KS	bezpochyby 2021
1SRD125014P1161	Deska dělicí SW600 3P BBb+Nb	Hala G	03A2	3	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P1042	Partition Plate 3P CW400 BBt/BBb	Hala G	03A2	9	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P4181	Partition Plate 3P CW800 BBb+Nb 32-40A	Hala G	03A3	1	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P2246	Partition Plate 3P CW400 BBb	Hala G	03A4	8	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P1041	Partition Plate 3P CW400 BBb+Nb	Hala G	04A2	3	KS	bezpochyby 2021
1SRY104106P2261	Part. plate 4p CW600 bbb 2000A	Hala G	04A3	3	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P2341	Partition Plate 3P CW600 NNb+Nb 2500A	Hala G	05A2	10	KS	bezpochyby 2021
1TNA330212P0201	PARTITION WALL 02	Hala G	05A2	2	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P6000	Partition Plate 3P CW1000 BBt+Nt 40-50A	Hala G	06A2	3	KS	bezpochyby 2021
1TGB120023P0040	DESKA DĚLICÍ 800 E4 3P	Hala G	06A2	1	KS	bezpochyby 2021
1SRD125010P4180	Deska dělicí SW800 3P BBt Nt	Hala G	07A1	3	KS	bezpochyby 2021
1SRD125010P6001	Deska dělicí SW1000 3P BBb Nb	Hala G	07A1	1	KS	0
1SRD125010P6122	Deska dělicí SW1200 3P BBt BBb	Hala G	07A1	1	KS	bezpochyby 2021
1TGB120023P0301	DESKA DĚLICÍ 06 E3 P=147 (BBT/BBB)	Hala G	07A1	3	KS	bezpochyby 2021
1SRD125010P4081	Deska dělicí SW800 3P BBb Nt	Hala G	08A2	4	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P4180	Partition Plate 3P CW800 BBt+Nt 32-40A	Hala G	08A2	4	KS	0
1SRD125010P2161	Deska dělicí SW800 4P BBb	Hala G	09A1	2	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P4082	Partition Plate 3P CW800 BBt/BBb 20-25A	Hala G	10A1	9	KS	bezpochyby 2021
1SRY104106P2361	Part. plate 4p CW800 bbb 2500A	Hala G	10A1	1	KS	bezpochyby 2021
1SRY104007P1630	FORM 4b PLATE E1.2<=16 bbt/IOt	Hala G	18C1	1	KS	bezpochyby 2021
1SRY104007P4802	FORM 4b PLATE E4.2<=40 bbb/IOb	Hala G	23C1	16	KS	bezpochyby 2021
1SRY104007P1632	FORM 4b PLATE E1.2<=16 bbb/IOb	Hala G	24A1	2	KS	bezpochyby 2021
1SRY104007P1631	FORM 4b PLATE E1.2<=16 bbb/IOy, tie	Hala G	26B1	2	KS	bezpochyby 2021
1SRY104007P4801	FORM 4b PLATE E4.2<=40 bbb/IOy, tie	Hala G	26C1	18	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P4184	Partition Plate 3P CW800 Nt/Nb 32-40A	Hala G	28A2	4	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P6001	Partition Plate 3P CW1000 BBb+Nb 40-50A	Hala G	29A2	7	KS	bezpochyby 2021
1SRY104102P4081	Partition Plate 3P CW800 BBb+Nb 20-25A	Hala G	29A3	9	KS	bezpochyby 2021
GLBG215420P0041	DESKA DĚLICÍ S6-S7 4P 5 600 spodní	Hala G	30A2	1	KS	bezpochyby 2021
1000051844	HRANA OCHRANNA 100x100x500x7mm	Hala H2	503	2000	KS	bezpochyby 2021
1SRD125014P1061	Deska dělicí SW600 3P BBb	Hala E	74B5	3	KS	bezpochyby 2021
1TSA231001P0106	CABLE BUSHING 371/55/6 6p	Hala E	A002	13	KS	bezpochyby 2021
1TSA231001P0108	CABLE BUSHING 563/40/6 9p 5G	Hala E	A009	25	KS	bezpochyby 2021
1SRY104007P2602	FORM 4b PLATE E2.2-25 bbb/IOb	Hala E	A010	6	KS	bezpochyby 2021
308 949	Clamp	Hala E	B005	53	KS	bezpochyby 2021
1SRY104007P2600	FORM 4b PLATE E2.2-25 bbt/IOt	Hala E	B021	2	KS	bezpochyby 2021
1TGB120032P0012	DESKA PODPĚRNÁ 75x700 4P	Hala E	B021	1	KS	bezpochyby 2021
1TFL753301P0229	BUSBAR SUPPORT OS630 / rev.C	Hala E	B034	5	KS	bezpochyby 2021

Příloha 11

Duplicity

Materiál	Popis materiálu	ABC/XYZ	Sklady	Místo užití	Zásoby v jednotlivých halách			Měrná jednotka	spotřeba	INFO	Přesunout z haly	Přesunout do haly
					Hala G	Hala E	Hala H2					
1000029961	TRUBKA SMRŠŤOVACÍ žlutá DERAY-H 3/4	CZ	E, G	Hala E	3,000	2,000	-	KS	46,4	Smazat G	Hala G	Hala E
1000042116	MODUL CABS 2/10TN obj.č.549350	#NENÍ_K_DISPOZICI	E, H2	Hala E	-	43,000	233,000	KS	-29	Smazat H2	Hala H2	Hala E
1000049250	UTĚRKY PAPIROVÉ	CZ	E, G	Hala G	2,000	11,000	-	KS	14	Smazat v E	Hala E	Hala G
1000325872	VODIČ SILI-1V 0.50 Sn	CZ	E, G	Hala E	100,000	300,000	-	M	54	Smazat G	Hala G	Hala E
1000341110	KABEL S-FTP cat.6 bezhal. BK 15m 803030	CZ	E, G	Hala E	5,000	35,000	-	KS	21	Smazat G	Hala G	Hala E
1000360616	LIŠTA PROPOJOVACÍ TRITON 1P E27 31309	CZ	E, G	Hala E	17,000	2,000	-	KS	6	Smazat G	Hala G	Hala E
1SCA115696R1001	Odpínač pojistkový OS125GD12	CZ	E, H2	Hala E	-	20,000	51,000	KS	30	Smazat H2	Hala H2	Hala E
1SNK508010R0000	SVORKA ŘADOVÁ ŠROUBOVÁ ZS10	CZ	E, H2	Hala E	-	25,000	36 681,000	KS	36	Smazat H2	Hala H2	Hala E
1SRD122009P1101	Angle pas E1.2 50x10	CZ	E, G	Hala E	2,000	1,000	-	KS	1	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD122009P1103	Angle pas E1.2 50x10	CZ	E, G	Hala E	2,000	2,000	-	KS	1	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD122009P1105	Angle pas E1.2 50x10	CZ	E, G	Hala E	2,000	1,000	-	KS	1	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD122020P6011	IO pas 100x10 E6.2 IOb_t 50-63 EQ06 1	CZ	E, G	Hala E	6,000	6,000	-	KS	3	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD122020P6015	IO pas 100x10 E6.2 IOb_t 50-63 EQ06 5	CZ	E, G	Hala E	6,000	6,000	-	KS	3	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD122031P6013	IO pas 60x10 E6.2 IOb_t EQ06 50/63 3	CZ	E, G	Hala E	6,000	3,000	-	KS	6	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD122031P6014	IO pas 60x10 E6.2 IOb_t EQ06 50/63 4	CZ	E, G	Hala E	6,000	3,000	-	KS	6	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD125009P0010	Kryt ochranný skříňky měření SW10	CZ	E, G	Hala E	1,000	2,000	-	KS	3	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD125011P0004	Kryt ochranný skříňky měření SW04	CZ	E, G	Hala G, E	8,000	34,000	-	KS	12	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD125011P0010	Kryt ochranný skříňky měření SW10	CZ	E, G	Hala G, E	16,000	9,000	-	KS	13	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD125019P1610	Deska oddělovací 4b EQ04	CZ	E, G	Hala E	2,000	1,000	-	KS	4	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126001P0001	Konzole ocelová podpěry IO pasů	CZ	E, G	Hala E	23,000	1,000	-	KS	209	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126001P0007	Konzole ocelová podpěry IO pasů	CZ	E, G	Hala E	2,000	10,000	-	KS	36	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126001P0008	Konzole ocelová IO pasů E4.2 EQ06	CZ	E, G	Hala E	6,000	3,000	-	KS	24	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126010P2024	Konzole ACB E2-E6 EQ04 levá	CY	E, G	Hala E	52,000	1,000	-	KS	292	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126011P2344	Dno ACB kompartmentu SW04	CZ	E, G	Hala E	6,000	1,000	-	KS	72	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126012P1446	Kryt přední ACB kompartmentu	CZ	E, G	Hala E	8,000	1,000	-	KS	105	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126012P2344	Kryt přední ACB kompartmentu	CZ	E, G	Hala E	7,000	1,000	-	KS	32	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126013P2344	Stěna pravá ACB kompartmentu	CZ	E, G	Hala E	18,000	1,000	-	KS	33	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126018P2344	Stěna levá ACB kompartmentu	CZ	E, G	Hala E	16,000	1,000	-	KS	34	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126029P0003	Konzole	CZ	E, G	Hala E	57,000	115,000	-	KS	101	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126039P2346	stěna levá ACB kompartmentu step-up	CZ	E, G	Hala E	11,000	2,000	-	KS	33	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126039P6342	Stěna levá ACB kompartmentu step-up	#NENÍ_K_DISPOZICI	E, G	Hala E	17,000	2,000	-	KS	-3	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126065P0004	Konzole oddělovací 4b EQ04	CZ	E, G	Hala E	1,000	5,000	-	KS	4	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126065P0013	Konzole oddělovací 4b EQ04	CZ	E, G	Hala E	2,000	1,000	-	KS	17	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126065P0014	Konzole oddělovací 4b EQ04	CZ	E, G	Hala E	2,000	1,000	-	KS	17	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126140P1446	Kryt horní ACB kompartmentu	CZ	E, G	Hala E	15,000	1,000	-	KS	105	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRD126140P2344	Kryt horní ACB kompartmentu	CZ	E, G	Hala E	11,000	1,000	-	KS	33	Smazat G	Hala G	Hala E
1SRY090000P0908	VODIČ H05Z-K 1x1.0 GY 300/500V 2500V	BZ	E, G	Hala E	30 700,000	100,000	-	M	700	Smazat G	Hala G	Hala E