

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

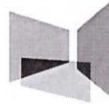
Studijní obor/specializace: 6208R186 Podniková ekonomika a řízení provozu,
logistiky a kvality

ZEFEKTIVNĚNÍ PROCESU SKLADOVÁNÍ LI-ION BATERÍ VE ŠKODA PARTS CENTER

Bakalářská práce

Aneta MAJEROVÁ

Vedoucí práce: Ing. Josef Bradáč, Ph.D.



ŠKODA AUTO Vysoká škola

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Aneta Majerová, DiS.**

Studijní program: **Ekonomika a management**

Obor: **Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality**

Název tématu: **Zefektivnění procesu skladování Li-Ion baterií ve Škoda Parts Center**

Cíl: Cílem této bakalářské práce je navrhnout zefektivnění procesu skladování souvisejícím se systémem objednání, vychystání a expedice Li-Ion baterií ve Škoda Parts Center.

Rámcový obsah:

1. Definice logistických procesů a typů skladování.
2. Charakteristika logistických procesů ve Škoda Parts Center.
3. Analýza současného stavu skladování a expedice Li-Ion baterií.
4. Návrh zefektivnění procesu skladování.

Rozsah práce: 25 – 30 stran

Seznam odborné literatury:

1. GROS, I. *Velká kniha logistiky*. 1. vyd. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. 507 s. ISBN 978-80-7080-952-5.
2. HROMÁDKO, J. *Speciální spalovací motory a alternativní pohony: Komplexní přehled problematiky pro všechny typy technických automobilových škol*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-4455-1.
3. SIXTA, J. – MAČÁT, V. *Logistika: teorie a praxe*. 1. vyd. Brno: CP Books, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: prosinec 2019

L. S.


Ing. Josef Bradáč, Ph.D.
Vedoucí práce


Mgr. Petr Šulc
Prorektor ŠAVŠ


prof. Ing. Vojtěch Dynybl, Ph.D.
Vedoucí ústavu


Aneta Majerová, DiS.
Autorka práce

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracovala samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídila vnitřním předpisem ŠKODA AUTO VYSOKÉ ŠKOLY o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnicí OS.17.10 Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědoma, že se na tuto závěrečnou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, že se jedná ve smyslu § 60 o školní dílo a že podle § 35 odst. 3 je ŠAVŠ oprávněna mou práci využít k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna podle § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách.

Beru na vědomí, že ŠAVŠ má právo na uzavření licenční smlouvy k této práci za obvyklých podmínek. Užiji-li tuto práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, mám povinnost o této skutečnosti informovat ŠAVŠ. V takovém případě má ŠAVŠ právo ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to až do jejich skutečné výše.

V Mladé Boleslavi dne 31. 7. 2020

Děkuji vedoucímu práce Ing. Josefu Bradáčovi, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Obsah

Úvod.....	8
1 Logistika.....	9
1.1 Způsoby skladování	9
1.1.1 Skladování na volné ploše	10
1.1.2 Policové regály.....	11
1.1.3 Paletové regály	11
1.1.4 Konzolové regály	12
1.1.5 Výškové regálové zakladače.....	13
1.1.6 Kanálové regály	13
1.1.7 Karuselové sklady.....	14
1.1.8 Pojízdňné regály	14
1.2 Logistické procesy ve skladu.....	15
2 Charakteristika logistických procesů ve Škoda Parts Center	19
2.1 Popis logistických procesů	19
2.1.1 Dodání dílu do ŠPC	20
2.1.2 Interní logistické procesy.....	20
2.1.3 Dodání dílu zákazníkovi	21
2.1.4 Dodatečné postupy v procesu.....	22
2.2 Sortiment podle klasifikace.....	23
2.2.1 Klasické díly (ne-nebezpečné)	23
2.2.2 Nebezpečné díly	23
2.3 Li-Ion baterie	24
3 Analýza současného stavu skladování a expedice Li-Ion baterií	27
4 Návrh zefektivnění procesu skladování	32
4.1 Zhodnocení variant.....	34
Závěr	38
Seznam literatury	39
Seznam obrázků a tabulek.....	40
Seznam příloh	41

Seznam použitých zkratk a symbolů

ADR	Mezinárodní dohoda o silniční přepravě nebezpečných věcí
BEV	Battery Electric Vehicle
CLP	Nařízení o klasifikaci, označování a balení (ES č. 272/2008)
EPS	Externí poskytovatel služeb
EPO	Elektricky poučená osoba
ESO	Elektricky seznámená osoba
FIFO	First In First Out – metoda pro rotaci zásob materiálu
GHS	Globálně harmonizovaný systém klasifikace a označování chemikálií
ICT	Informační a komunikační technologie
ITM	Industrial and Management Technology – systém Škoda Auto
LKW	Lastkraftwagen (nákladní automobil)
MV	Motorový vozík
OD/OP	Originální díly/Originální příslušenství
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
PLT	Oddělení ve Škoda Auto – Škotrans
SAP	Informační skladový systém pro řízení skladového hospodářství
SKU	Skladovací jednotka (Stock Keeping Unit)
ŠA	Škoda Auto, a.s.
ŠPC	Škoda Parts Center
UN 3480	Identifikační číslo nebezpečné věci dle OSN
VW	Volkswagen
ZORY	Rychlá objednávka k objednání neskladového sortimentu, dodávka do 24 hodiny
ZOSK	Skladová objednávka k doplnění skladových zásob, dodávka dle rozvozevého plánu

Úvod

V současné době lze pozorovat nárůst podílu alternativních pohonů ve vozidlech a tak je možné říci, že nás čeká doba elektrická. Mezi alternativní pohony totiž patří elektrické automobily, které pro svůj pohon využívají baterie na bázi lithia s řadou výhod oproti spalovacím motorům. Elektromobily šetřící naše životní prostředí se již brzy stanou běžnou součástí našich životů pro každý den.

Cílem této bakalářské práce je popsat a analyzovat logistické procesy toku Li-Ion baterie v jednotlivých skladech Škoda Parts Center od příjmu přes sklad, až po její expedici k zákazníkovi. Na základě provedené analýzy současného procesu budou identifikovány možné nedostatky v jednotlivých krocích celého procesu toku Li-Ion baterie a následně bude podán návrh pro zefektivnění, které povede k jeho zlepšení.

Teoretická část práce se zabývá teorií logistiky, způsoby skladování a jejich členěním. Druhá kapitola se věnuje charakteristice logistických procesů ve Škoda Parts Center, kdy jsou popsány jednotlivé kroky od založení objednávky a objednání dílů, až po jeho dodání zákazníkovi. Dále je pak práce věnována sortimentu skladu originálních dílů a příslušenství, kde je v rámci klasifikace nebezpečných dílů zařazena i Li-Ion baterie. Li-Ion baterie je v této kapitole dále definována a rozčleněna na dva druhy.

Praktická část práce je zaměřena na popis logistických procesů současných toků Li-Ion baterie. Pomocí časové analýzy jednotlivých kroků bude identifikována časová náročnost celkového procesu a na základě toho bude uveden návrh na zefektivnění jednotlivých kroků procesu. Následně dojde ke shrnutí výsledků analýzy vůči současné situaci.

1 Logistika

„Důležitost logistiky bude stoupat se zvyšováním flexibility, s různorodostí dílů a s požadavky na spolehlivost dodávek jednotlivých komponentů.“ tvrdí Jiří Cee, vedoucí logistiky značky společnosti Škoda Auto a.s. a upozorňuje na zvyšující se nároky na využití logistických technologií, synergie, informačních a komunikačních sítí (Sixta, J. a Mačát, V., 2005, str. 13).

Odborné literatury nabízí mnoho vysvětlení pojmu logistika:

„Z mnoha definic logistiky je nejznámější definice z roku 1988 podle H. C. Phola: Logistika má dbát na to, aby místo příjmu bylo zásobeno podle jeho požadavků z místa dodání správným výrobkem, ve správném množství a stavu, ve správném čase za minimálních nákladů“ (Xenie Lukoszová, 2004, str. 53).

„... proces plánování, realizace a řízení účinného, nákladově úspěšného toku a skladování surovin, inventáře ve výrobě, hotových výrobků a příslušných informací z místa vzniku zboží na místo potřeby. Tyto činnosti mohou zahrnovat službu zákazníkovi, předpověď poptávky, distribuci informací, kontrolu zařízení, manipulaci s materiálem, vyřizování objednávek, alokaci pro zásobovací sklad, balení, dopravu, přepravu, skladování a prodej“ (Sixta a Žižka, 2009, str. 15).

1.1 Způsoby skladování

Skladování hraje jednu z nejdůležitějších rolí ve všech částech dodavatelského řetězce a tvoří tak významnou část ve spojení mezi výrobcem a zákazníkem. Mimo jiné je nutné zaměřit se i na rozvoj podnikání v návaznosti na budoucí výrobu, výrobek, dodavatele, spotřebitele a další s tím spojené objemy výroby a výrobní kapacitu.

Odborné publikace nabízejí nespočet definic skladování, nejpřesněji ji však vystihuje následující:

„Funkcí skladování (skladu) v průběhu všech fází logistického procesu je přijímat zásoby produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) uchovávat a vytvářet jejich užité hodnoty, vydávat zásoby a provádět potřebné skladové manipulace, poskytovat informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladových produktů“ (Pavla Macurová, Naděžda Klabusayová, Leo Tvrdoň, 2018, str. 221).

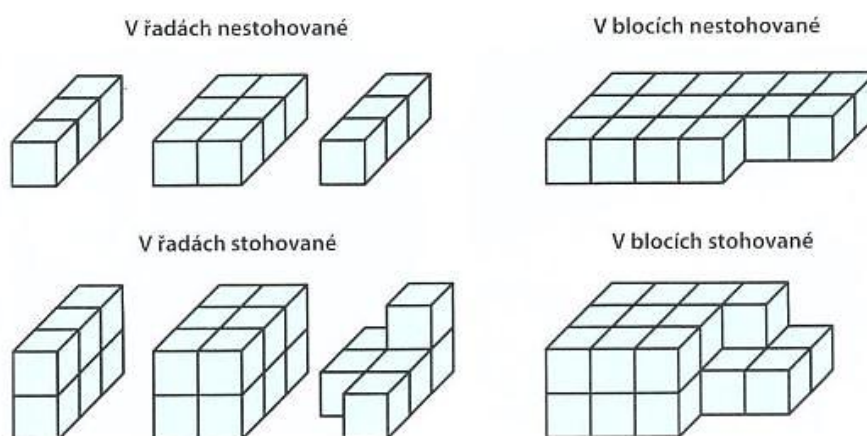
Skladované položky mají různý tvar, hmotnost, množství a také vlastnosti, proto je důležité zvolit pro ně správný typ skladování. Vhodně určená skladovací technologie zajistí jak úsporu času, tak skladového prostoru. Skladové systémy je možné rozdělit podle principu ukládání a vychystání na statické a dynamické.

„Statické skladové systémy jsou tradičními systémy označovány také jako systémy typu **člověk ke zboží**. Manipulaci provádí člověk s využitím různé manipulační techniky tak, že zboží se nepohybuje, člověk se musí přiblížit k místu uložení.“ Ke statickým skladovým systémům patří policové, paletové a konzolové regály (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018, str. 227).

„Dynamické skladové systémy jsou založeny na principu **zboží k člověku**, kdy zboží je podle povelů člověka přisouváno na požadované místo. Jsou využívány moderní technologie automatického vyskladňování a zaskladňování. Dochází tím ke zvýšení produktivity při vychystávání a ke snížení fyzické námahy.“ Mezi tyto skladové systémy patří výškové regálové zakladače, kanálové regály, karuselové sklady a pojízdné regály (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018, str. 227).

1.1.1 Skladování na volné ploše

Jedná se o nejjednodušší systém uskladnění materiálu v různých manipulačních jednotkách, paletách, krabicích i kontejnerech na volné ploše skladu. Obr. 1 ukazuje možnosti, jak nejvhodněji lze uspořádat skladovací jednotky. Pro největší využití skladové plochy se používá blokové skladování s možností využití stohování manipulačních jednotek. V tomto případě je nutné brát zřetel na omezení nosnosti palet.

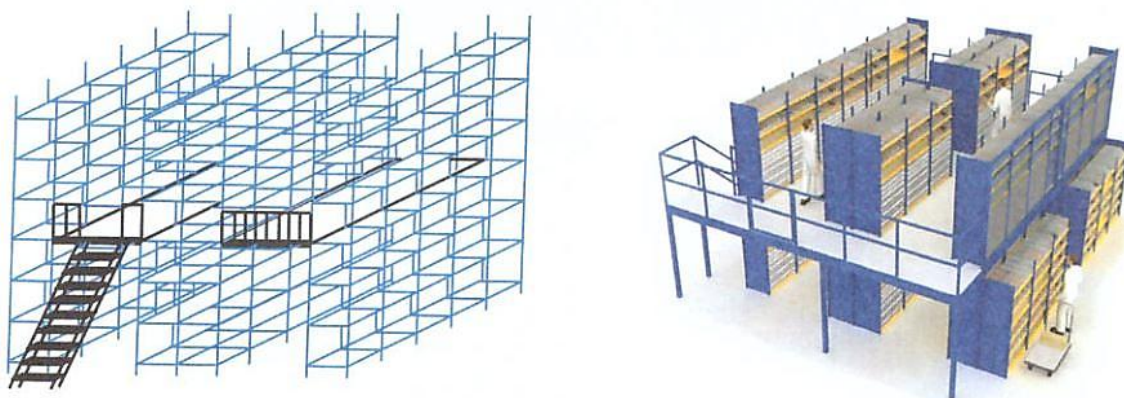


Zdroj: Ivan Gros a kolektiv, 2016.

Obr. 1 Umístění skladovacích jednotek na ploše

1.1.2 Policové regály

Policové regály jsou využívány zejména pro uskladnění kusového zboží menších rozměrů a hmotnosti, uskladnění drobného materiálu v různých manipulačních obalech, krabicích apod. Jedná se o systém, kdy se rozsáhlý sortiment skladovaných položek ukládá pouze s ruční obsluhou, bez pomoci drahé manipulační techniky. Příklad patrového uspořádání, které představuje pro sklad více úložného prostoru, je zobrazen na Obr. 2.



Zdroj: Ivan Gros a kolektiv, 2016.

Obr. 2 Patrový policový regálový systém

1.1.3 Paletové regály

Regálový systém, v němž je manipulační jednotkou paleta, je nejrozšířenější skupinou regálů umístěných v budovách (někdy i na volné ploše).



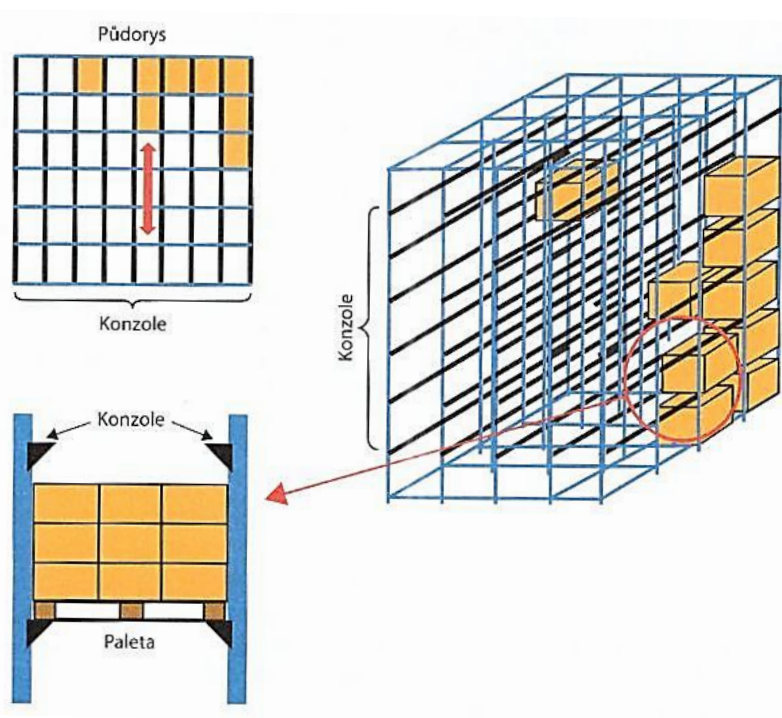
Zdroj: Pavla Macurová, Naděžda Klabusayová, Leo Tvrdou, 2018.

Obr. 3 Paletový příhradový regál

Jak zobrazuje Obr. 3, lze jich využívat pro jakékoliv zboží umístěné na paletách v nejrůznějších úložných obalech od krabic až po sudy, systém je velmi flexibilní, úložné úrovně lze snadno přestavět podle výšky naložených palet, palety jsou přímo přístupné. Ve srovnání s policovými regály lze nasadit mechanizační a automatizační prostředky, které zajistí vyšší produktivitu práce, vytvářejí dobré podmínky pro kompletace a umožňují vysokou obrátkovost skladovaných položek.

1.1.4 Konzolové regály

Mají řadu společných rysů s blokovým skladováním na ploše, zhruba stejné využití a pravidla uskladňování, např. pro každou paletu je vymezena jedna ulička apod. Manipulační prostředky zajíždějí přímo do regálových uliček a ukládají palety na postranní lišty. Manipulace je proveditelná jen z jedné strany. Příklad uvedeného typu regálu je vidět na Obr. 4 (Ivan Gros a kolektiv, 2016).

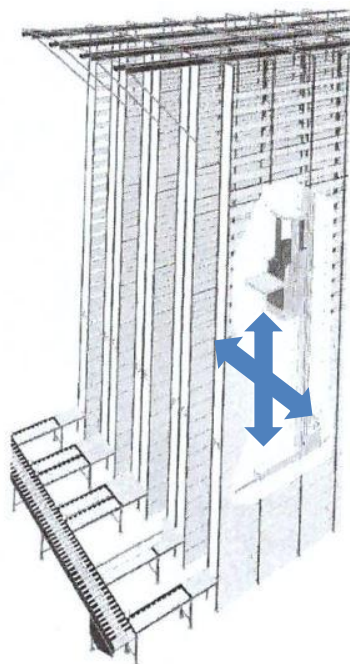


Zdroj: Ivan Gros a kolektiv, 2016.

Obr. 4 Konzolové regály

1.1.5 Výškové regálové zakladače

Pro tento systém je typické skladování materiálu v bednách, paletách, ale využívají se také pro tyčový materiál nebo pro kusový odběr, až do výšky 40 m. K uskladnění materiálu dochází za pomoci regálových zakladačů s automatizovaným systémem uskladňování a vyhledávání, které se pohybují po kolejnicích vodorovně a svisle po konstrukci jak ukazuje Obr. 5.



Zdroj: Pavla Macurová, Naděžda Klabusayová, Leo Tvrdoň, 2018.

Obr. 5 Výškový regálový zakladač

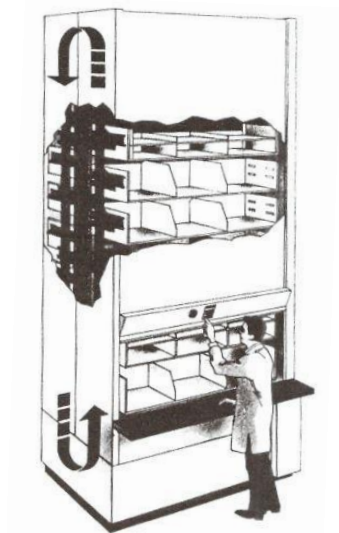
1.1.6 Kanálové regály

Bývají označovány také jako průtokové, tunelové, nebo gravitační sklady. Jedná se o systém drah se sklonem 3° - 8° , po nichž se materiál pohybuje bez pohonu gravitací na vozících opatřených válečky z místa příjmu do skladu k místu expedice. Výhodou je využití plochy skladu a dodržení systému FIFO (First In, First Out – metoda pro rotaci zásob materiálu).

bez větších nároků na systém evidence jednotek. Může být více kanálů nad sebou (Pavla Macurová, Naděžda Klabusayová, Leo Tvrdoň, 2018, str. 228).

1.1.7 Karuselové sklady

Jedná se o systém, kdy se otočné soustavy s materiálem pohybují svisle i vodorovně za pomoci řídicího systému. Pracovník tak dává povely řídicímu systému, který automaticky přisune potřebnou skladovou buňku k pracovníkovi, jak ukazuje Obr. 6.

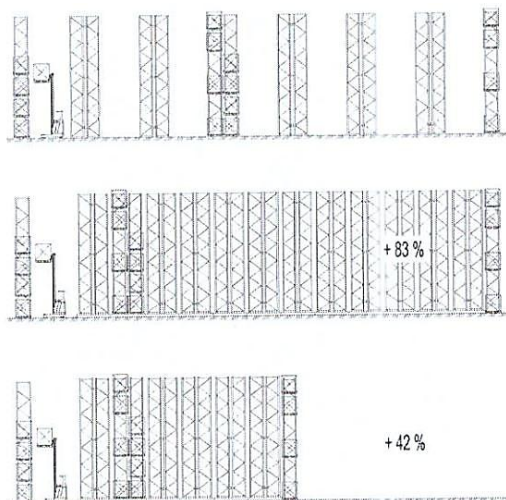


Zdroj: Lambert, D., Stock, R., Ellram, A., 2005.

Obr. 6 Vertikální karusel

1.1.8 Pojízdné regály

Systém založený na stejném principu jako uskladnění materiálu v klasických paletových regálech, které jsou stabilně umístěny na ploše. Výhodou pojízdných regálů je možnost přesunout celé regály, čímž se může snížit počet manipulačních uliček a zároveň zvýšit využití skladové plochy tak, jak ukazuje Obr. 7.



Zdroj: Pavla Macurová, Naděžda Klabusayová, Leo Tvrdoň, 2018.

Obr. 7 Pojízdné (posuvné) regály

1.2 Logistické procesy ve skladu

Procesem se běžně rozumí skupina logicky seřazených aktivit s jasně definovaným vstupem a výstupem, přičemž vstupní zdroje se během procesu transformují na výstupní produkty. Proces se skládá z operací (aktivit, činností) (Pavla Macurová, Naděžda Klabusayová, Leo Tvrdoň, 2018, str. 3).

Skladový proces obsahuje následující činnosti:

- příjem zboží,
- zaskladnění zboží,
- příprava objednávky a vychystání či balení,
- expedice zboží.

„Klíčovým aspektem, který je nutno v rámci všech těchto činností zvážit, je konfliktní priorita maximálního využití prostoru k jednotlivým činnostem, a zároveň minimalizace času, potřebného pro jejich vykonání“ (Emmett, S., 2008, str. 91).

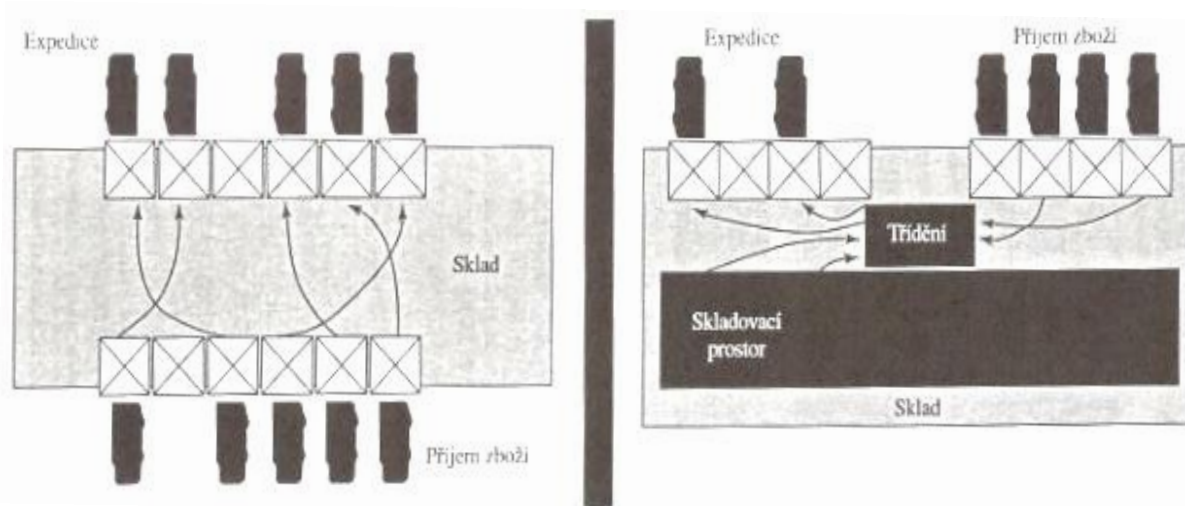
Příjem zboží

Začátek logistického skladovacího procesu začíná právě při příjmu a je možné sem zahrnout fyzické vyložení nebo vybalení zboží z přepravního prostředku, aktualizaci skladových záznamů, kontrolu stavu zboží (poškození) a překontrolování fyzického počtu položek s údaji na průvodní dokumentaci.

Příjem je možné označit jako nejdůležitější část, která předurčuje budoucnost procesu posunu zboží v rámci skladu. Jakákoliv chyba při příjmu bude mít jistě dopad na ostatní části skladovacího procesu a v konečném důsledku i na odběratele či zákazníka.

„Operace příjmu i expedice probíhají na rozhraní mezi požadavky poptávky a nabídky. U některých operací v rámci dodavatelského řetězce může příjem i expedice probíhat takřka vzájemně. Tento jev je znám jako překládání zboží bez zaskladnění (tzv. cross-docking), kdy zboží putuje ze skladiště příjmu do skladiště expedice, aniž by docházelo k dlouhodobějšímu skladování. Výrobek rovněž putuje skladem rychleji a snadněji. Pohyb zboží je tak menší a rovněž náklady na skladové operace jsou nižší díky sníženým dodacím lhůtám, minimální manipulaci a absenci nákladů za skladování“ (Emmett, S., 2008, str. 93).

Na Obr. 8 vlevo je znázorněn systém cross-dock, kdy se celé palety přesunují z místa příjmu zboží přes sklad přímo do místa expedice. Obrázek vpravo zobrazuje systém cross-docking při způsobu přesunutí krabic, kdy musí dojít nejdříve k jejich roztrídění.



Zdroj: Lambert, D., Stock, R., Ellram, A., 2005.

Obr. 8 Dva příklady systému cross-docking

Zaskladnění zboží

Po zapřijmování je nutné zaskladnit přijmutý materiál na vhodné místo ve skladu, k čemu můžeme použít pevný nebo nahodilý systém rozmístění. Pevné rozmístění znamená, že výrobky mají předem přidělené známé a pevné místo. Zatímco u nahodilého rozmístění jde o určení místa nahodile.

Příprava objednávky a vychystání či balení

„Objednávky mohou být vychystány individuálně z polic, regálů nebo z tzv. pohyblivého skladování s pomocí ICT (Informační a komunikační technologie) vybavení, jako je snímání pomocí skeneru či použití systému „pick to light“, neboli vychystání podle optických světelných ukazatelů, mohou tu být použity automatizované karuselové pásy, třidiče a dopravníky“ (Emmett, S., 2008, str. 99).

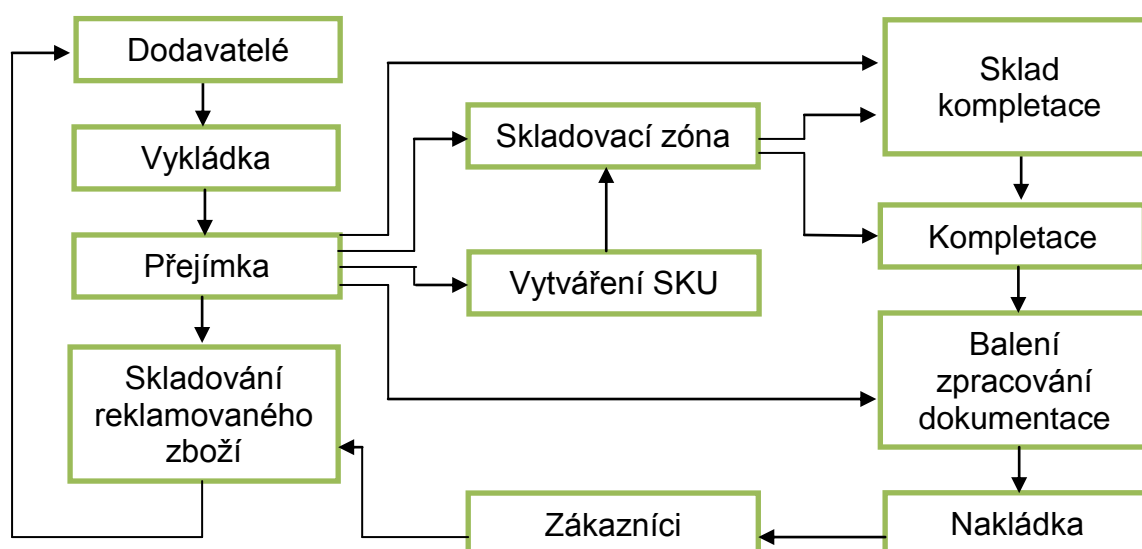
Pracovník skladu pak vychystá podle objednávky položku za položkou z daných regálů nebo polic a následně se kompletní objednávka přemísťuje na expedici.

Expedice zboží

Expediční část je v mnoha ohledech podobná příjmové části, především co se týče nakládacích ramp a plošin. Do expedice zboží patří následující činnosti:

- zajištění volného prostoru pro balení, nakládání do klecí, dopravních beden, na palety, atd.,
- kontrola objednávkové dokumentace a evidování každé položky proti dodacímu listu,
- oznámení nesrovnalostí a zhoršeného stavu či kvality,
- před nakládkou se ujistit, že vozidlo je zabezpečené,
- naložení vozidla,
- umístění či připevnění bezpečnostního uzavíracího systému, například nasazení plomby za přítomnosti řidiče,
- obdržení podpisu řidiče,
- zaznamenání odjezdu vozidla a čísla bezpečnostní plomby (Emmett, S., 2008, str. 109).

Následující Obr. 9 znázorňuje klasickou strukturu možných toků materiálu ve skladu.



Zdroj: Ivan Gros a kolektiv, 2016.

Obr. 9 Struktura toků zboží ve skladu

Materiálový tok začíná na příjmu zboží, který lze rozdělit na vykládku, po které následuje kvalitativní a kvantitativní přejímka. Zboží, které neodpovídá vhodným požadavkům, se uloží do vhodného prostoru na příjmu až do vyřízení reklamace. Zboží je nejčastěji dopravováno do skladu nákladními automobily nebo vlakem, v případě výrobních skladů prostředky vnitropodnikové dopravy.

Materiál je z většiny případů dopraven a zaskladněn ve skladovací zóně. Pokud však není materiál uložen ve správné skladovací jednotce nebo není uložen vůbec, vytvoří se pro něj vhodná SKU (paleta, krabice, přepravka, aj.) a materiál se následně zaskladní.

Má-li materiál konkrétního odběratele, je tento materiál dopraven přímo do expedice a odeslán zákazníkovi.

Pokud má firma k dispozici sklad kompletace a využívá kompletační linku, pak je materiál u urgentních objednávek dopraven z příjmu a omezeně skladován ve skladech přímo u kompletační linky. Kompletační linka je zásobena ze skladovací zóny.

Následujícím krokem je vlastní kompletace, která se tvoří podle přijatých objednávek od zákazníků. Materiál, který je plně zkompletován, je dopraven do expedice, zabalen podle požadavků odběratele a naložen do dopravního prostředku. Součástí je i vystavená potřebná dokumentace jako dodací list, faktura a další jiné.

2 Charakteristika logistických procesů ve Škoda Parts Center

„V posledních letech dochází na trhu ke zvyšování konkurence, což klade značné nároky na snižování nákladů na jednotlivé logistické procesy. Logistické služby je nutné neustále optimalizovat a hledat další možnosti, jak uspořít“ (Sixta, J. a Mačát, V., 2005, str. 13).

Škoda Parts Center se v současné době představuje jako největší sklad originálních dílů v České republice. Z více než 100 zemí na světě se zde denně přijme cca 28 000 objednávek originálních dílů a originálního příslušenství (dále OD/OP), které jsou jak pro zákazníky vozů Škoda, tak i pro koncernové značky společnosti Volkswagen. ŠPC nabízí výběr ze sortimentu okolo 140 000 položek.

2.1 Popis logistických procesů

Logistické řešení se zabývá popisem procesních kroků jednotlivých článků v logistickém řetězci od založení zakázky zákazníkem do systému, až po dodání dílu zákazníkovi, jak zobrazuje následující Obr. 10.



Obr. 10 Popis procesu od založení zakázky, po dodání dílu

Založení objednávky

Zákazník má při založení zakázky přístup k jednotlivým údajům — kmenová data, ceníky, celní kódy a balící data. Po vytvoření a dokončení objednávky zákazník zpětně obdrží potvrzení o založení objednávky a fakturační data.

Objednání dílu

ŠPC nabízí svým zákazníkům tři možnosti, jak uskutečnit svou objednávku. Prvním typem je tzv. **skladová objednávka — ZOSK**, díky které se originální díly mohou objednávat v průběhu týdne, avšak je nutné uskutečnit ji dle rozvoze trasy v přesně určený den do 21:00 hodin.

Tzv. **rychlá objednávka — ZORY** je rychlejším způsobem objednání OD/OP. Objednávka se v tomto případě musí uskutečnit během dne do 18:00 hodin, a druhý pracovní den ráno je u zákazníka. Pokud například automobilový servis potřebuje originální náhradní díl urgentně, může v rámci informačního systému ŠPC vytvořit tzv. **superrychlou objednávku — ZORY superrychlá**. Jestliže servis vytvoří objednávku v čase mezi 9:00 – 10:30, obdrží své zboží ještě tentýž den do 16:00 hodin.

2.1.1 Dodání dílu do ŠPC

V ŠPC se v příjmové části na jednotlivých halách schází každý den díly od celkem 1 944 dodavatelů jak z České republiky, tak i dalších 44 zemí. To představuje, že se každý den odbaví okolo 200 nákladních vozů s paletami plnými materiálu.

Co se týče Lithium-Iontových baterií (dále jen Li-Ion baterie), doprava podléhá pravidlům pro přepravu nebezpečných věcí dle OSN.

Proces dodání dílu se řídí standardními postupy pro dodávky dílů z VW Kassel.

2.1.2 Interní logistické procesy

Procesy materiálového toku jsou zajišťovány na základě interních logistických procesů a řídí se platnou pracovní dokumentací jednotlivých oddělení VAL. Jednotlivé kroky toku materiálu v ŠPC zobrazuje následující tabulka 1.

Tab. 1 Tok materiálu v ŠPC

ŠKODA PARTS CENTRUM			
	PŘÍJEM	SKLAD	EXPEDICE
Činnosti	Vykládka, příjem dílu	Manipulace, skladování	Nakládka, expedice
Odpovědnost	VAL/2	VAL/3	VAL/4
IT	SAP	SAP ITM	SAP ITM

Pracovníci **příjmu** (VAL/2) provádí jak fyzický, tak i systémový příjem OD/OP na základě objednávek, rámcových smluv nebo elektronických dat dle požadavků z oddělení dispozic. Zodpovídají za kvalitativní a kvantitativní kontrolu materiálů, obalů a palet dodaných společně s materiálem. Po zapřijmování je materiál zpracován, systémově přijat a poslán k zaskladnění do skladu podle kmenových dat. Všechny operace se uskutečňují přes systém SAP (Informační skladový systém pro řízení skladového hospodářství ve Škoda Auto).

Manipulace s materiálem je prováděna za pomoci motorových vozíků (MV) nebo ručně. V první řadě je nutné, aby nedošlo k poškození materiálu nebo obalu, jak při přepravě z příjmu do **skladu**, tak i vlivem vlhkosti nebo například prašnosti při uskladnění. Materiál zaskladňují pracovníci skladu (VAL/3) nejčastěji podle metody FIFO bezpečně do polic nebo regálů, případně je zapáskován na podlážkách.

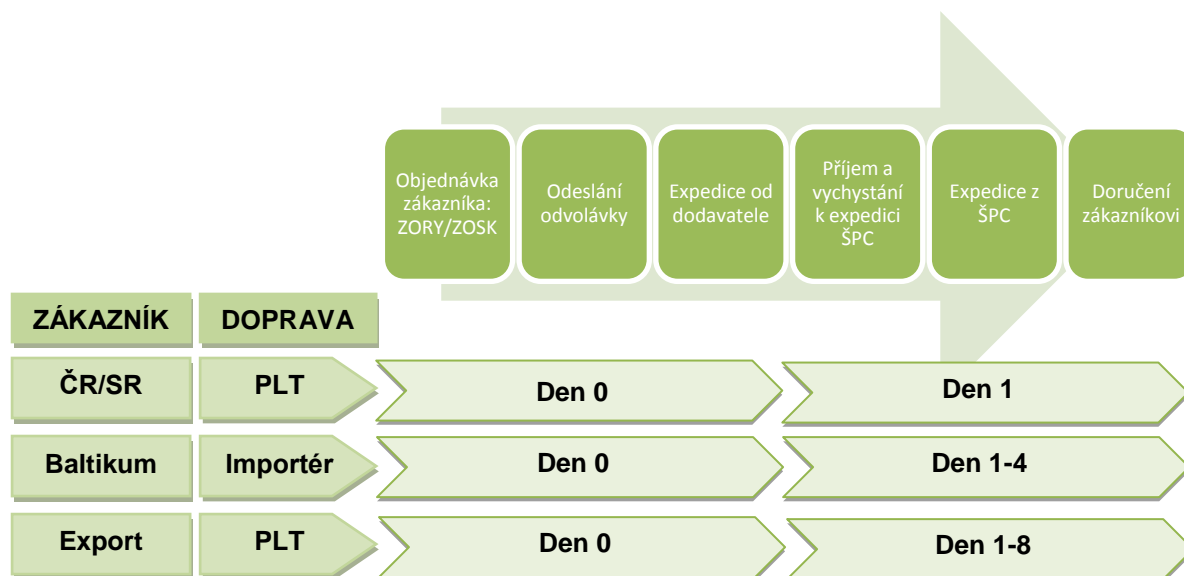
Na základě vytvořené objednávky od zákazníka pracovníci skladu vychystají potřebný materiál, který je zpracován systémově přes ITM (Industrial and Management Technology – systém Škoda Auto) a za pomoci MV je převezen na expediční část.

Na **expedici** (VAL/4) je pracovník povinen zkontrolovat správnost, počet ks a nezávadnost materiálu, a následně tento materiál správně zabalit podle balícího předpisu. V případě zjištění závady obalu nebo materiálu, špatného počtu kusů nebo záměny materiálu, je pracovník expedice povinen informovat svého nadřízeného (parťáka) nebo mistra směny. Mistr expedice tuto informaci předá mistrovi skladu a domluví se na vyřešení.

2.1.3 Dodání dílu zákazníkovi

Dodání dílu zákazníkovi se řídí časovým harmonogramem dodání dílu zobrazeného níže na Obr. 11, který je ovlivněn:

- druhem založené zakázky — ZORY nebo ZOSK,
- způsobem přepravy,
- smluvními podmínkami dopravy,
- přepravní vzdáleností.

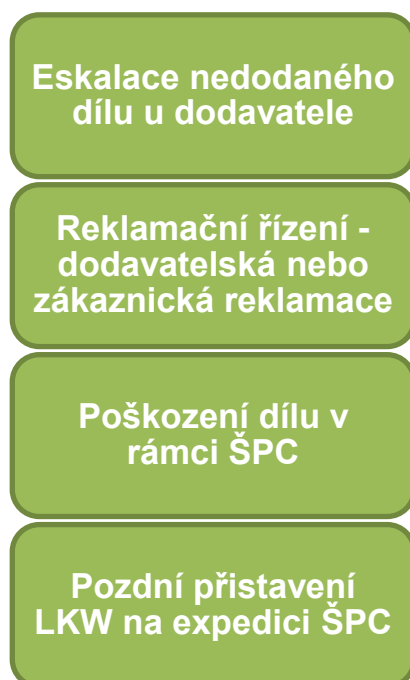


Obr. 11 Harmonogram dodání dílu zákazníkovi

2.1.4 Dodatečné postupy v procesu

Je jasné, že ne vždy průběh celého procesu proběhne zcela v pořádku, a mohou tedy nastat situace, které vyžadují dodatečné postupy, jež jsou zobrazeny v Tab. 2.

Tab. 2 Dodatečné postupy v procesu



2.2 Sortiment podle klasifikace

Škoda Parts Center je v České republice největší sklad originálních dílů a příslušenství. Tyto originální díly se dají označit jinak také jako výměnné díly, které prošly tovární renovací. To znamená, že takový díl byl rozebrán, vyčištěn, proměřen a následně zkontrolován. Potřebná součástka je tedy buď zrenovována, nebo úplně nahrazena součástkou novou.

Tak jako dbá společnost Škoda Auto na kvalitu, spolehlivost a bezpečnost nově vyráběných vozů, tak stejně se zajímá o oblasti výroby a vývoje OD a OP. Velikou část těchto výměnných dílů společnost ŠA vyvíjí spolu s novým vozem, což ulehčuje a zrychluje montáž. Navíc na tyto výměnné díly je poskytnuta záruka dvou let.

V ŠPC jsou originální díly rozděleny do jednotlivých skladů a rozdělují se na tzv. klasické díly a nebezpečné díly.

2.2.1 Klasické díly (ne-nebezpečné)

Mezi klasické díly se řadí kola a disky, čelní skla nebo světlomety, příslušenství vnitřní výbavy – autokoberce, síťové programy, autorádia, komfortní příslušenství (držáky multimédií, popelník, deštníky); příslušenství vnější výbavy – ochranné fólie a lišty, přepravníky a nosiče, lapače nečistot; bezpečnostní výbava jako jsou stírací lišty, sady náhradních žárovek nebo náhradní výbava. Patří sem například i reklamní předměty nebo oblečení a mnoho dalších originálních dílů a příslušenství.

2.2.2 Nebezpečné díly

U nebezpečných dílů, jak už název vypovídá, se jedná o OD/OP, které jsou zdraví škodlivé a mohou způsobit riziko ohrožení osob, zvířat a věcí, nebo životního prostředí při špatném používání.

Nebezpečné věci se dále dělí na nebezpečné látky a nebezpečné předměty.

Co se týče nebezpečných látek, jsou zde zařazeny kapaliny (etanol), plyny (různé chladicí a zimní kapaliny, leštící prostředky a čističe kůží a pneumatik, lakové tužky a spreje) a tuhé látky jako například azbest.

Všechny tyto nebezpečné látky jsou opatřeny výstražní značkou dle předpisů CLP (Nařízení o klasifikaci, označování a balení (ES č. 272/2008)) a GHS (Globálně harmonizovaný systém klasifikace a označování chemikálií), která je zobrazená na Obr. 12. Do nebezpečných předmětů patří akumulátory, airbagy, aerosoly a především také Li-Ion baterie.



Zdroj: Interní dokumentace Škoda Auto, a.s.

Obr. 12 Výstražná značka pro nebezpečné chemické látky a směsi

2.3 Li-Ion baterie

„Trakční baterie jsou, co se týká proniknutí na trh elektrických bateriových vozidel, nejdůležitějším komponentem elektropohonu. Jejich výkonová hustota, tj. odnímatelný elektrický výkon na jednotku hmotnosti, určuje konečnou rychlost a zrychlení vozidla. Jejich energetická hustota, tedy obsah energie na jednotku hmotnosti, určuje jejich dojezd. Na trakční baterie vozidel jsou kladeny následující požadavky:

- možnost rychlého nabíjení akumulátoru, bezúdržbovost, životnost 5 - 10 let,
- umožňovat jízdní výkon více než 50 000 km,
- dosahovat energetické hustoty alespoň 200 Wh/kg, hustoty výkonu asi 100 W/kg,
- cena baterie by neměla přesahovat 150 Euro/kWh“ (Hromádko, J., 2012, str. 52).

Elektrický pohon vozidel je jednou z možností alternativního pohonu. Prakticky neprodukuje žádné škodlivé emise, má nízkou hladinu hluku, příznivou výkonovou charakteristiku, ale na druhou stranu má menší jízdní výkon, omezený dojezd, vyšší cenu, případně větší nebezpečí při havárii (Hromádko, J., 2012).

Pojem „hybridní pohon“ představuje kombinaci mnoha zdrojů energie pro osobní automobily, čímž je nejčastěji klasický motor s elektromotorem a baterií. Společnost Škoda Auto nabízí dva typy elektrických vozů, a to PHEV — plug-in hybridní (Superb a Octavia) a BEV — plně elektrický (e-Citigo, SUV v roce 2020).

PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle) baterie se dají připojit do zásuvky, čímž se dobíjí přímo z elektrické sítě. Zásuvka dokáže dobít baterii napětím až 400 V, což umožní dobíjení vozidla během několika minut. Vozidla s touto baterií jsou delší dobu schopna jet pouze na elektrický pohon, je však omezená maximální rychlost vozidla. Při nastalé potřebě výkon zvýšit, dojde k okamžitému zapojení spalovacího motoru. Důležité u tohoto typu baterie je ujetá vzdálenost vozidla bez použití spalovacího motoru.

BEV (Battery Electric Vehicle) je zkratkou pro bateriový elektromobil. Tyto elektromobily používají tedy pro svůj pohon pouze elektromotor, který je napájen Li-Ion baterií. Pro určení maximálního možného dojezdu jsou zde důležité velikost a stav nabití baterie, provozní podmínky a konkrétní model vozidla. Při zohlednění těchto všech kritérií se pak dojezd pohybuje okolo 300 – 500 km. Jestliže však dojde k vybití baterie, automobil není schopen dalšího provozu a baterii je potřeba dobít.

Li-Ion baterie jako nedílná součást elektromobilu je důležitým náhradním dílem, bez kterého je tento typ automobilu de-facto nepoužitelný. I proto byly Li-Ion baterie zařazeny do sortimentu náhradních dílů v ŠPC, přičemž je nutno zohlednit povahu tohoto dílu jako nebezpečné věci.

Pro bezpečné zacházení ve skladu je nutné školení pro zaměstnance, kteří budou v procesu s Li-Ion baterií manipulovat a dokáží posoudit stav baterie a správně ji klasifikovat.

Každý zaměstnanec, který manipuluje s Li-Ion baterií v procesu příjmu, skladování a expedice musí být proškolen dle odpovídajících předpisů, které jsou v rámci ŠPC definovány v interní dokumentaci.

Následující Tab. 3 zobrazuje tři druhy stavu baterie dle klasifikace.

Tab. 3 Klasifikace Li-Ion baterie a z nich vyplývající opatření

KLASIFIKACE A BAREVNÉ OZNAČENÍ	ODPOVĚDNÝ ZA KLASIFIKACI	OPATŘENÍ	ROZHODNUTÍ O DALŠÍM POSTUPU
NORMÁLNÍ	ESO/EPO	Žádná nejsou potřebná	Není potřebné
KRITICKÁ	EPO	Nutno umístit do Safety Boxu	EPO
NEBEZPEČNÁ	všichni	Umístit na venkovní karanténní plochu. Nutno udržovat bezpečný odstup, okamžitě kontaktovat hasiče.	Dle procesů pro mimořádnou událost: HSO/SO

Zdroj: Interní dokumentace Škoda Auto, a.s.

3 Analýza současného stavu skladování a expedice Li-Ion baterií

Praktická část práce je věnována samotné problematice rozmístění pracovišť pro příjem, skladování a expedici Li-Ion baterií ve Škoda Parts Center.

Celý proces současného stavu byl zmapován na základě jednotlivých skladů v ŠPC, viz. Layout v Příloze 1.

Materiál, pracovníci ale i potřebné informace putují skrz celou halu ŠPC od příjmu přes sklad, až na expediční část. Je důležité, aby tyto toky byly dobře uspořádané, značené a propojené s informačním systémem.

První krok v tomto toku je dodávka materiálu. V momentu, kdy dorazí nákladní automobil s materiálem na rampu příjmové části, materiál se vyloží do prostoru „Kassel příjmová část“ a pracovník příjmu má povinnost dodaný materiál zkontrolovat.

Kontroluje se:

- stav transportního obalu,
- neporušenost zámků obalu,
- neporušenost koncernové plomby,
- značení (bezpečnostní značka č. 9, UN 3480, kód obalu, ostatní manipulační znaky), viz. Příloha 4.

V případě, že je vše v pořádku, pracovník příjmu po kontrole stavu baterie vyplní kontrolní protokol o stavu baterie viz. Příloha 2 a umístí ho na transportní obal baterie. Zároveň umístí na obal výstražný jehlan s informací o přítomnosti Li-Ion baterie viz. Příloha 3. V případě stohování je jehlan umístěn pouze na nejvrchnější obal. Na celý proces příjmu veškerého materiálu z LKW (Lastkraftwagen - nákladní automobil) připadá pracovníkovi příjmu 30 minut, z toho v případě příjmu Li-Ion baterie samotná kontrola obalu a vyplnění náležité dokumentace zabere pracovníkovi v průměru 10 minut. Pokud je obal nepoškozený, pracovník předá materiál do části zpracování.

V případě zjištění závady na obalu pracovník příjmu překlasifikuje stav baterie z normální na kritická, umístí baterii do Safety Boxu (kontejneru určeného pro kritické a nebezpečné baterie) a informuje mistra směny. Mistr směny je povinen tuto informaci předat pracovníkům Řízení kvality OD/OP nebo Plánování logistiky OD/OP. O změně stavu klasifikace baterie bude proveden zápis do kontrolního protokolu a díl bude systémově převeden v systému SAP na typ skladu ZR, který je určen pro materiál ke kontrole.

Jestliže dojde ke zjištění poškození obalu, celý proces příjmu Li-Ion baterie se prodlouží o 5 minut.

Druhým krokem se stává předání materiálu z příjmové části Kassel do části „Kassel zpracování“, kde dochází k zapřijmování dodaného materiálu podle dodacího listu. Toto přijmování je prováděno pomocí systému SAP, kdy dojde k vytištění a nalepení transportního lístku na materiál. Transportní lístek obsahuje potřebné informace o materiálu a adresnou pozici ve skladu, kterou je zpravidla sklad BR. Vzhledem k velikosti a váze Li-Ion baterie je manipulace s ní náročná a vyžaduje větší nároky na pohyby ve skladu a taky na skladovací prostor, kdy podle předpisů musí být skladována v minimální vzdálenosti od ostatních materiálů 2,5 m.

Má-li Li-Ion baterie všechny potřebné náležitosti k zaskladnění, dochází k dalšímu kroku v procesu, kdy pracovník příjmu převezme baterii na „Předávací zónu do skladu“. Tímto procesem se zabývá pracovník příjmu 5 minut.

Jako čtvrtý krok nastává proces zaskladnění. Li-Ion baterie tak putuje z předávací zóny z příjmu do skladu. V této zóně je povinností pracovníka skladu v prvním momentu provést vizuální kontrolu přepravovaného materiálu a v případě zjištění závady na obalu postupuje pracovník skladu stejně jako pracovník příjmu.

Je-li materiál v pořádku, je povinností skladníka odvést materiál na správné skladové místo podle nalepeného transportního lístku. Ve skladu BR skladník materiál přes systém SAP zaskladní.

Li-Ion baterie musí být opět skladována v ochranném pásmu ve vzdálenosti minimálně 2,5 m od ostatního skladovaného materiálu. Prostor ochranného pásma je vyznačen vhodným způsobem, např. sloupky s řetízkem. Stohování palet s bateriemi je možné v souladu s informací o stohovatelnosti na obalu. Pracovníkovi skladu tento proces zabere 15 minut.

Následujícím pátým krokem je vyskladnění. Dojde-li tedy k vytvoření objednávky pro tento materiál, pracovníkovi skladu se na obrazovce systému SAP objeví lokace, kterou má ze skladu vyskladnit. Připravenou objednávku následně nechá na lokaci skladu BR a kontaktuje mistra expedice. Tento proces zabere pracovníkovi skladu 10 minut.

Posledním krokem nastává část expediční. Přeprava nebezpečných věcí podléhá Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). V současné době nebylo nutné využívat přepravy podléhající předpisům ADR pro expedici běžných dílů. Proto v případě nutnosti přepravy Li-Ion baterie, se tato přeprava zajišťuje individuálně a doba přistavení LKW s řidičem a nevyhnutným vybavením je 2 dny. Po uplynutí této doby následně dochází k převezení baterie na pracoviště expedice, kde pracovník expedice provede kontrolu nepoškozenosti obalu a značení.

Po kontrole obalu baterie a vyhodnocení stavu normální, pracovník expedice provede systémové zabalení materiálu dle standardního procesu. Tímto procesem se pracovník expedice zabývá 20 minut.

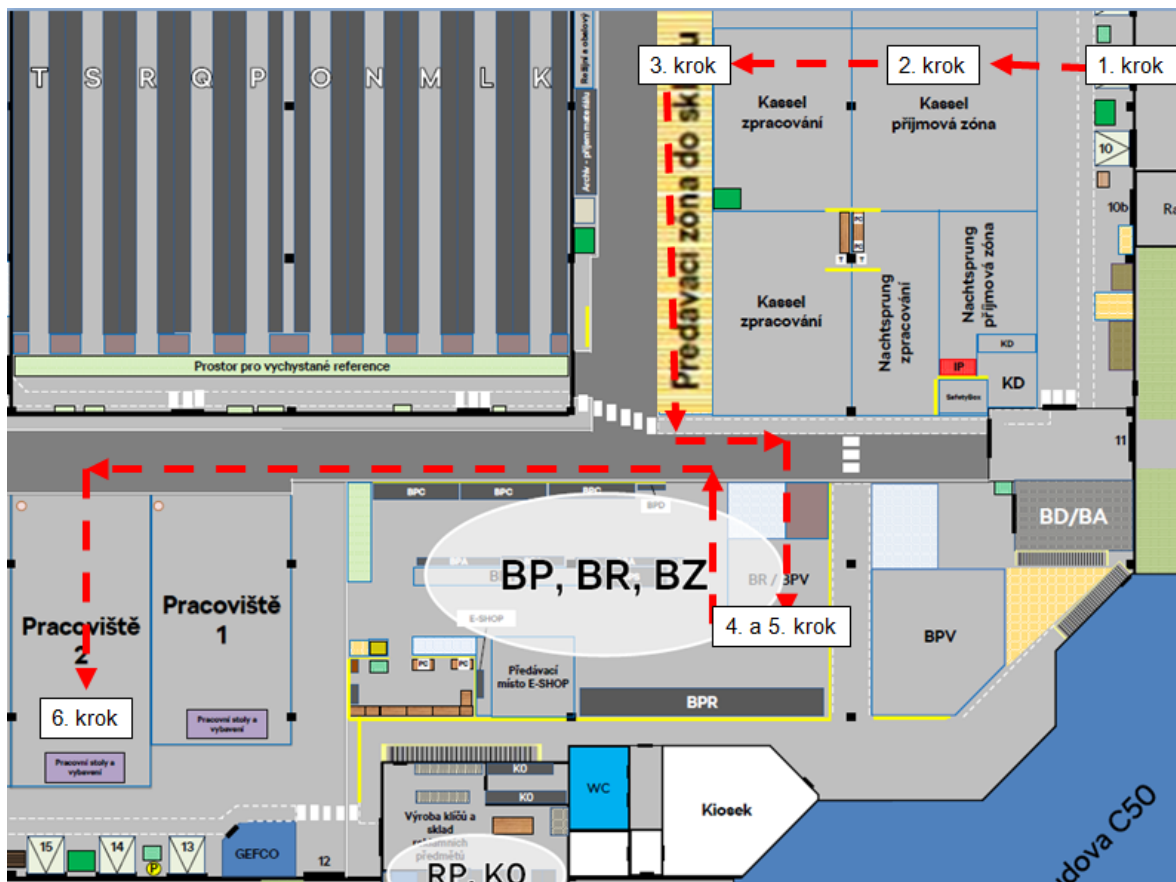
Pro silniční dopravu je vystaven přepravní doklad dle dohody ADR, viz. Příloha 5 s následujícím popisem nebezpečné věci:

- UN 3480 BATERIE LITHIUM-IONTOVÉ, 9A, (E)
- UN 3480 LITHIUM ION BATTERIES, 9A, (E).

Celní referent zajistí předání informace objednateli přepravy o přepravě nebezpečné věci vzhledem k podmínkám dohody ADR.

Před nakládkou do dopravního prostředku se odstraní kontrolní protokol vystavený pracovníkem příjmu při převímce a výstražný jehlan. Kontrolní protokol bude uchován pro zpětnou kontrolu spolu s přepravním dokladem ADR po dobu min. 3 měsíců od data přepravy.

Všechny kroky současného procesu jsou zobrazeny a shrnuty v následujícím Obr. 13 a Tab. 4.



Obr. 13 Současný tok procesu Li-Ion baterie

První krok se nachází na rampě příjmové části, kam přiváží LKW očekávaný materiál. Celý proces vykládky je pod dozorem dvou pracovníků příjmu. Po provedené kontrole a vyplnění potřebné dokumentace dochází k předání přijaté Li-Ion baterie na další příjmovou část. V druhém kroku dochází k systémovému zapřijmování této Li-Ion baterie dalším pracovníkem příjmu a v třetím kroku k následnému převozu do předávací zóny do skladu, kde si pracovník skladu Li-Ion baterii nejdříve zkontroluje.

Po kontrole se Li-Ion baterie přesouvá z této zóny čtvrtým krokem do skladu BR, kde se přes systém SAP Li-Ion baterie zaskladní podle transportního lístku. Dojde-li k objednávce Li-Ion baterie, nastává pátý krok, kdy systémově pracovník skladu vychystá odvolanou Li-Ion baterii a nechává jí v určeném místě pro vychystané palety skladu BR. Zároveň o tomto kroku vychystání kontaktuje mistra oddělení expedice.

Mistr expedice si na základě této informace objedná LKW pro přepravu Li-Ion baterie podléhající předpisům ADR. Po dvou dnech, kdy je LKW přistaveno na rampě expediční části dochází k poslednímu přesunu Li-Ion baterie pracovníkem skladu ze skladu BR na expedici.

Expediční pracovník provede kontrolu Li-Ion baterie a je-li vše v pořádku, dochází k jejímu systémovému zabalení a vystavení přepravního dokladu. Li-Ion baterie je naložena na LKW a odjíždí k zákazníkovi.

Všechny tyto jednotlivé kroky byly doprovázeny předpisy o správném uskladnění baterie se všemi náležitostmi. To představuje správné rozmezí mezi Li-Ion baterií a ostatním materiálem, označení bezpečnostními značkami a vyplnění kontrolního listu o stavu Li-Ion baterie a ohraničení místa řetízkami.

Pro celý proces současné situace je potřeba 8 pracovníků a celkový naměřený čas činí 2 950 minut.

Tab. 4 Současné hodnoty procesu toku Li-Ion baterie

	1. →	2. →	3. →	4. →	5. →	6. •	
⇒	příjem	předání na zpracování	předávací zóna do skladu	zaskladnění	odvolávka a vyskladnění	expedice	CELKEM
čas [min]	10	10	5	15	10	2 900	2 950
pracovníci	2	1	1	1	1	2	8

4 Návrh zefektivnění procesu skladování

V předchozí kapitole bylo na základě analýzy a časového změření všech jednotlivých kroků toku Li-Ion baterie v ŠPC identifikováno několik kroků, které nepřinášejí podstatné hodnoty pro celkový proces a mohou se tedy pro zefektivnění vyřadit.

Návrh na zefektivnění celkového procesu toku baterie v ŠPC musí nadále splňovat všechna informační i systémová kritéria, dojde však jen k jeho časovému zkrácení a snížení počtu pracovníků, kteří s baterií manipulují. Následně tedy budou popsány všechny nové kroky toku celého procesu.

Prvním krokem v procesovém toku zůstává dodávka materiálu. V tomto kroku nebyly zjištěny žádné nedostatky, jež by mohly být odstraněny. Jakmile tedy dorazí nákladní automobil s materiálem do příjmové části, materiál je následně vyložen do prostoru označeném jako „Kassel příjmová část“ a pracovník příjmu u materiálu zkontroluje všechny potřebné náležitosti nevyhnutelné k zabezpečení procesu zapřijmování Li-Ion baterie.

Je-li vše v pořádku, pracovník příjmu po kontrole stavu baterie vyplní kontrolní protokol o stavu Li-Ion baterie a umístí ho na transportní obal baterie spolu s výstražným jehlanem.

Nově navrhovaným krokem pro zlepšení procesu by bylo vynechání původního druhého a třetího kroku. Předání materiálu z příjmové části Kassel do části zpracování, které si v tuto chvíli vyžaduje opatrnou manipulaci vzhledem k velikosti a váze baterie a také řadu dodatečných činností, jako ohrazení prostoru uložení baterie a kontrola dokumentace dalším pracovníkem a následný převoz Li-Ion baterie do předávací zóny do skladu.

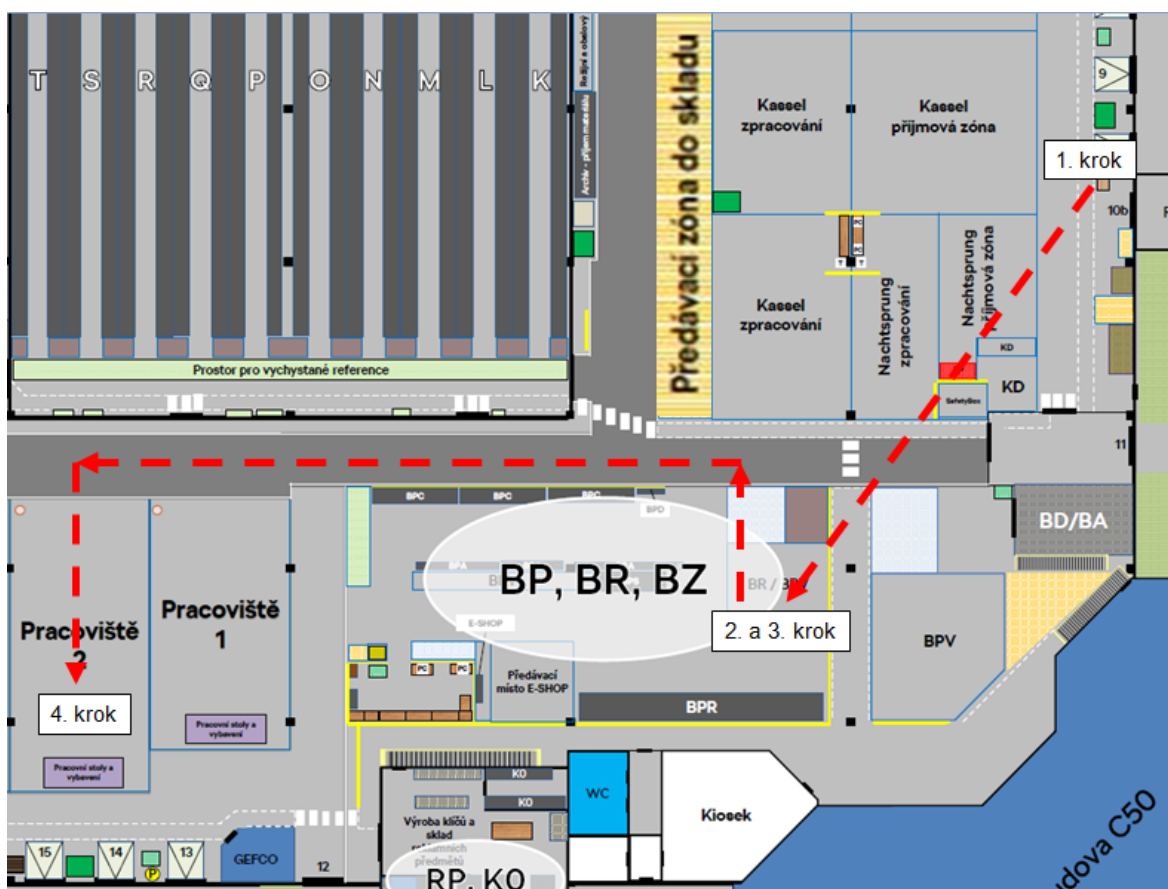
Navrhovaným druhým krokem by tedy po systémovém zapřijmování Li-Ion baterie byl převoz přímo na plochu skladu BR, kde by proběhlo systémové zaskladnění dle předpisů pracovníkem skladu. Zároveň by pracovník příjmu ihned po systémovém zpracování poslal elektronicky informaci na oddělení expedice o příjmu Li-Ion baterie a nutnosti objednat LKW, které splňuje podmínky pro přepravu nebezpečných věcí.

Li-Ion baterie je uložena na skladovém místě BR až do momentu odvolání.

Druhý den ráno je přistaveno objednané LKW, které splňuje podmínky pro přepravu nebezpečných věcí. Oddělení expedice vystaví potřebnou dokumentaci a Li-Ion baterie je vyexpedována k zákazníkovi.

Analýzou procesu, zjištěním kroků, které povedou ke zkrácení doby manipulace v rámci ŠPC a nastavení procesu objednání vhodné přepravy, dochází ke zkrácení doby dodání k zákazníkovi o celý jeden den.

Následující Obr. 14 a Tab. 5 zobrazuje vynechané kroky, čímž došlo k časovému zkrácení procesu toku Li-Ion baterie.



Obr. 14 Návrh zefektivnění toku procesu Li-Ion baterie

V prvním kroku nedochází k žádné změně a nastává tedy příjezd LKW a kontrola materiálu na příjmové zóně za přítomnosti dvou pracovníků příjmu. Je-li vše v pořádku, dochází k vyplnění potřebné dokumentace a následnému přesunu Li-Ion baterie. Nový krok nyní znamená, že pracovník příjmu již systémově přijmutou Li-Ion baterii přesune do skladu BR a podává informaci o proběhlém zapřijmování mistrovi expedice.

Ve skladu BR se druhým krokem stává pro pracovníka skladu nejdříve fyzická kontrola a následné zaskladnění Li-Ion baterie dle transportního lístku, je-li vše v pořádku. Při odvolávce Li-Ion baterie dochází k třetímu kroku procesu, kdy pracovník skladu vyskladní požadovanou lokaci s Li-Ion baterií a uloží ji připravenou na stanovené místo ve skladu BR.

Čtvrtý krok nastává druhý den v ranních hodinách, kdy pracovník skladu Li-Ion baterii přesouvá ze skladu BR do expediční části. Na expedici je již přistaveno objednané LKW, které splňuje všechny předpisy pro přepravu Li-Ion baterie dle ADR. Pracovník expedice provede kontrolu, systémové zaskladnění a vystaví přepravní doklad. Li-Ion baterie je naložena na LKW a odjíždí k zákazníkovi.

Opět všechny jednotlivé kroky byly doprovázeny předpisy o správném uskladnění baterie se všemi náležitostmi. To znamená správné rozmezí mezi Li-Ion baterií a ostatním materiálem, označení bezpečnostními značkami a vyplnění kontrolního listu o stavu Li-Ion baterie a ohraničení místa řetízkami.

Pro celý proces navrhovaného zlepšení situace je nyní potřeba 6 pracovníků a celkový naměřený čas činí 1 500 minut.

Tab. 5 Zefektivněné hodnoty procesu toku Li-Ion baterie

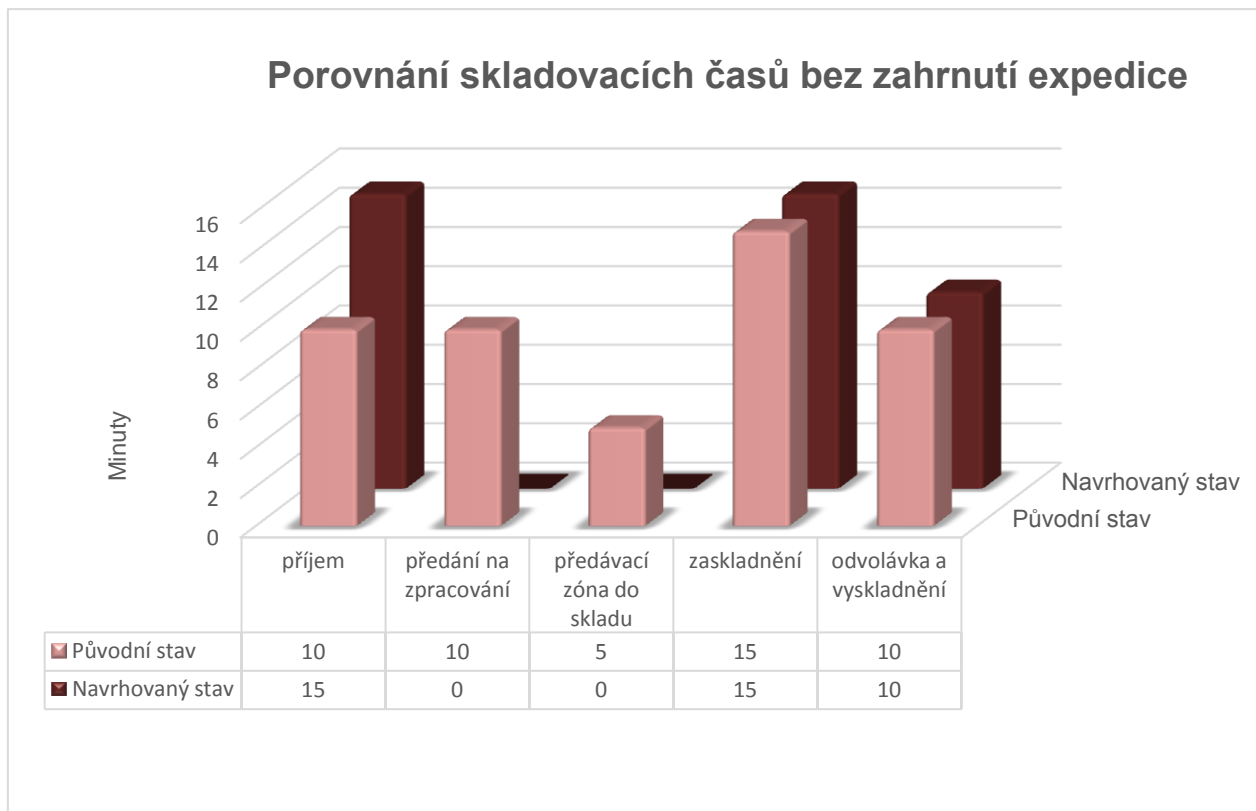
	1. →			2. →	3. →	4. •	
⇒	příjem	předání na zpracování	předávací zóna do skladu	zaskladnění	odvolávka a vyskladnění	expedice	CELKEM
čas [min]	15	0	0	15	10	1 460	1 500
pracovníci	2	0	0	1	1	2	6

4.1 Zhodnocení variant

Na základě nového návrhu pro zefektivnění procesu toku Li-Ion baterií byl zakreslen pomocí layoutu ŠPC nový tok tohoto procesu od příjmu přes skladování, až po expedici.

Celková doba trvání procesu od příjmu baterie, až po její expedici v současné situaci představuje 2 950 minut. Byly identifikovány nedostatky související s dlouhými dráhami toku baterií, kdy je přesun baterie zdlouhavý a je jím zaměstnáno nadbytek zaměstnanců.

Na Obr. 15 je zobrazeno porovnání skladovacích časů současné situace a navrhovaného zefektivnění procesu toku Li-lon baterií.



Obr. 15 Porovnání skladovacích časů

Při navrhovaném procesu toku Li-lon baterie ve skladu ŠPC došlo k zefektivnění v podobě časového zkrácení celého procesu, kdy důležitou složku hrál celý jeden den čekání na objednání dopravy. Dále došlo k úsporám nadbytečného pohybu s Li-lon baterií, která má mnoho nevýhod při manipulaci.

Je tím odbouráno i nadměrné přetěžování příjmových ploch, které se dají využít pro ostatní materiál. Zároveň s tím spojená nadbytečná potřeba pracovníků pro celý proces (porovnání současného a navrhovaného počtu pracovníků je zobrazeno na Obr. 16) a s nimi související proškolení.



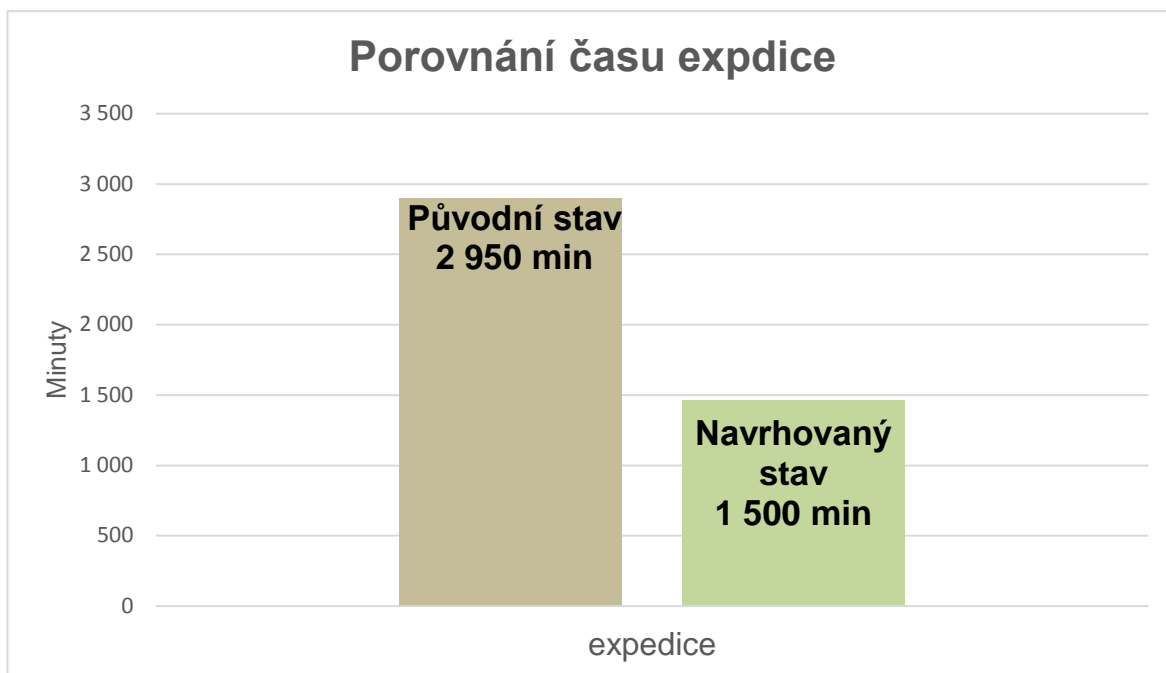
Obr. 16 Porovnání počtu pracovníků

Navrhnuté kroky sice vedly k zefektivnění celkového procesu, nicméně je nutné uvést, že uvedená změna přináší i určité nevýhody.

Vynecháním dvou kroků z procesu toku Li-Ion baterie v ŠPC z hlediska počtu pracovníků došlo k úbytku 2 pracovníků na příjmu, proto jejich práci byl pověřen první příjmový pracovník už u vykládky materiálu z LKW.

Tím se pracovní čas pracovníkovi příjmu prodloužil v průměru o 5 minut a jeho pracovní povinnosti se rozrostly navíc o zapřijmování Li-Ion baterie, její přesun do skladu BR a s tím související předpisové opáskování a elektronické informování mistra expedice o zapřijmované Li-Ion baterii kvůli zajištění přepravy Li-Ion baterie.

Získaná data při součtu všech časových úspor podporují závěr, že došlo k časovému zkrácení celého procesu o 1 450 minut, tak jak je uvedeno v grafu na Obr. 17.



Obr. 17 Porovnání času expdice

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zanalyzovat logistické procesy toků Li-Ion baterie od příjmu, skladování a expedici ve Škoda Parts Center a provést zefektivnění celého procesu.

Teoretická část práce byla věnována teorii logistiky, způsobům skladování a jejich členění. Druhá kapitola byla zaměřena na charakteristiku logistických procesů ve Škoda Parts Center. Byly zde popsány kroky spojené se založením objednávky, objednáním a dodáním dílu do centrálního skladu ŠPC i k zákazníkovi. Dále je pak v práci zahrnuta podkapitola zaměřená na definici a členění Li-Ion baterií jako nebezpečných předmětů, které jsou součástí sortimentu skladu originálních dílů a příslušenství.

V praktické části práce byly popsány logistické procesy současného toku Li-Ion baterie. Na základě toho, že některé identifikované kroky z procesu nepřinášely žádnou přidanou hodnotu pro celkový proces toku Li-Ion baterie, byl podán návrh k jejich vyřazení, čímž došlo k zefektivnění procesu celkového toku.

Z analýzy vyplývá, že současný stav jednotlivých kroků v procesu toku Li-Ion baterie je zdlouhavý. Li-Ion baterie jako nebezpečný díl potřebuje zvláštní péči v manipulaci, zaskladnění, ohraničení i dokumentaci. Absolvuje tak větší množství manipulace z místa na místo, kde se tím navíc zabývá nadbytek zaměstnanců.

V navrhovaném zefektivnění procesu došla autorka k závěru, že vynecháním některých kroků ze stávajícího stavu procesu nastane časové zkrácení celkového procesu toků Li-Ion baterie přes celý sklad ŠPC. Navíc dojde k úbytku potřebných zaměstnanců pro zajištění toku baterie a s tím spojené jejich proškolení pro tuto manipulaci. Další výhodou se ukázaly volné příjmové plochy pro ostatní materiál.

Seznam literatury

Autolexicon.net: BEV. 2020. Dostupný z URL:

<<https://www.autolexicon.net/cs/articles/bev-battery-electric-vehicle/>>

EMMETT, S. *Řízení zásob*. Brno: Computer Press, a.s., 2008. ISBN: 978-80-251-1828-3.

GROS, I. a kolektiv. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT Praha, 2016. ISBN: 978-80-7080-952-5.

HROMÁDKO, J. *Speciální spalovací motory a alternativní pohony*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN: 978-80-247-4455-1.

Interní dokumenty Škoda Auto, a.s.

LAMBERT, D. -- STOCK, J. – ELLRAM, L. *Logistika*. Brno: CP Books, a.s., 2005. ISBN: 80-251-0504-0.

LUKOSZOVÁ, X. *Nákup a jeho řízení*. Brno: Computer Press, a.s., 2004. ISBN: 80-251-0174-6.

MACUROVÁ, P., KLABUSAYOVÁ, N., TVRDOŇ, L. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: Tribun EU, s.r.o., 2018. ISBN: 978-80-248-4158-8.

O energetice: Hybridní systémy pro pohon automobilů. 27.10.2015. Dostupný z URL: <<https://oenergetice.cz/elektrina/elektromobilita/hybridni-systemy-pro-pohon-automobilu>>

SIXTA, J. a MAČÁT, V. *Logistika – teorie a praxe*. Brno: CP Books, a.s., 2005. ISBN: 80-251-0573-3.

SIXTA, J. a ŽIŽKA, M. *Logistika - používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN: 978-80-251-2563-2.

Škoda Auto Česká republika: Spojka, brzda, splín... Originál nenahradíš.

Dostupný z URL: <<https://www.skoda-auto.cz/servis-a-prislusenstvi/originalni-dily>>

Škoda Auto Česká republika: Škoda E-shop. Dostupný z URL:

<<https://eshop.skoda-auto.com/cz/cs/b2c>>

Škoda Auto Česká republika: Škoda Parts Center – největší sklad originálních dílů v ČR. 2018. [cit. 3. 12. 2018]. Dostupný z URL: <<https://www.skoda-auto.cz/novinky/novinky-detail/2018-12-03-skoda-parts-center>>

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Umístění skladovacích jednotek na ploše	10
Obr. 2 Patrový policový regálový systém	11
Obr. 3 Paletový příhradový regál	11
Obr. 4 Konzolové regály	12
Obr. 5 Výškový regálový zakladač	13
Obr. 6 Vertikální karusel	14
Obr. 7 Pojízdné (posuvné) regály	14
Obr. 8 Dva příklady systému cross-docking	16
Obr. 9 Struktura toků zboží ve skladu	17
Obr. 10 Popis procesu od založení zakázky, po dodání dílu	19
Obr. 11 Harmonogram dodání dílu zákazníkovi	22
Obr. 12 Výstražná značka pro nebezpečné chemické látky a směsi	24
Obr. 13 Současný tok procesu Li-Ion baterie	30
Obr. 14 Návrh zefektivnění toku procesu Li-Ion baterie	33
Obr. 15 Porovnání skladovacích časů	35
Obr. 16 Porovnání počtu pracovníků	36
Obr. 17 Porovnání času expedice	37

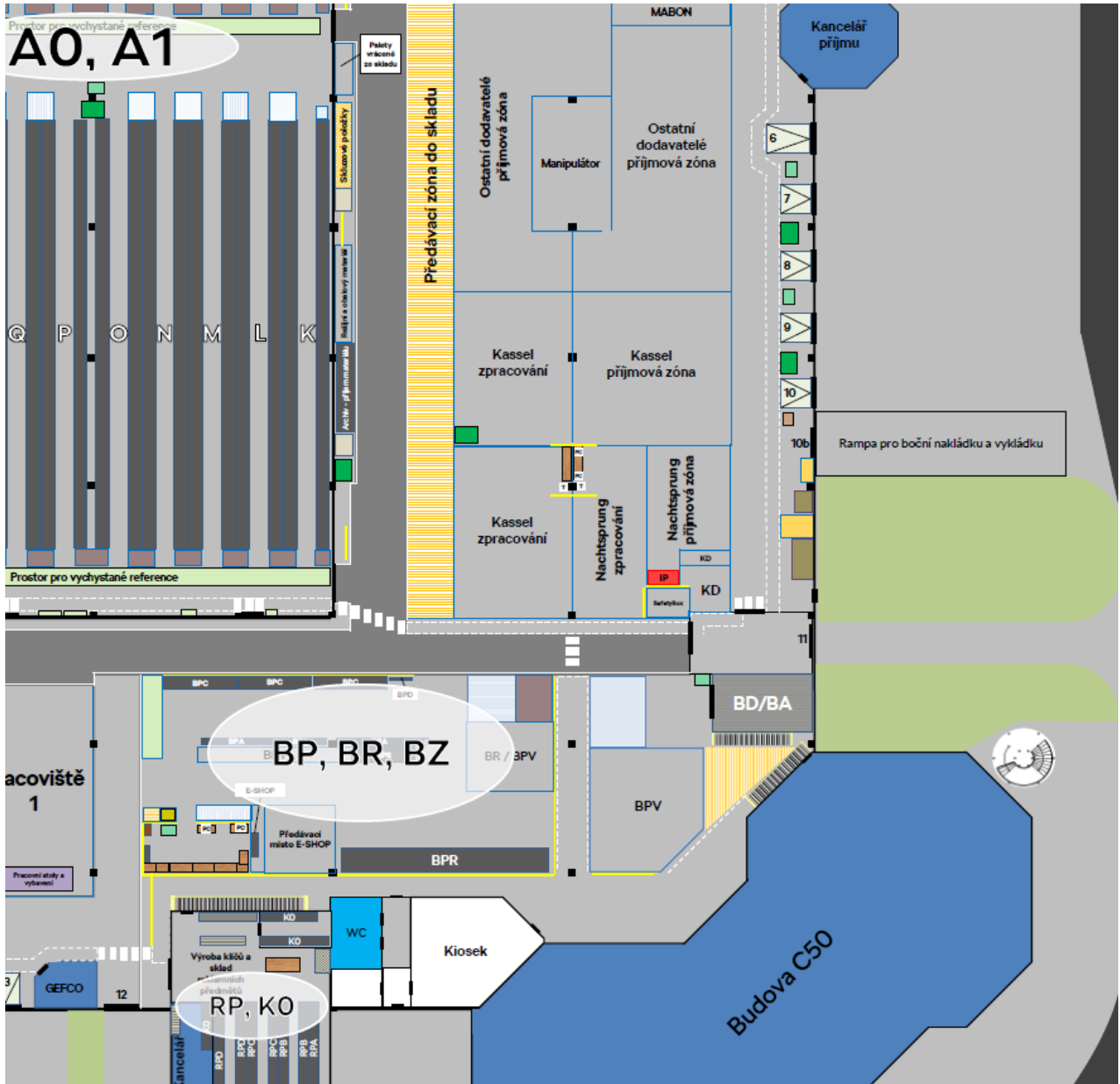
Seznam tabulek

Tab. 1 Tok materiálu v ŠPC	20
Tab. 2 Dodatečné postupy v procesu	22
Tab. 3 Klasifikace Li-Ion baterie a z nich vyplývající opatření	26
Tab. 4 Současné hodnoty procesu toku Li-Ion baterie	31
Tab. 5 Zefektivněné hodnoty procesu toku Li-Ion baterie.....	34

Seznam příloh

Příloha č. 1 Layout ŠPC	42
Příloha č. 2 Kontrolní protokol o stavu baterie	43
Příloha č. 3 Baterie po kontrole se všemi náležitostmi	44
Příloha č. 4 Výstražný jehlan – bezpečnostní značení	45
Příloha č. 5 Přepravní doklad pro silniční dopravu dle ADR	46

Příloha č. 1 Layout ŠPC



Příloha č. 2 Kontrolní protokol o stavu baterie

Kontrolní protokol o stavu trakční baterie

Datum posouzení (DD.MM.RRRR):		Čas posouzení (HH.MM):	
Jméno a příjmení zaměstnance:			
Osobní číslo zaměstnance:		Zkratka org. jednotky:	
Podpis zaměstnance:			
Číslo dílu baterie:			

Odpovídejte na otázky níže:	Odpověď NE	Odpověď ANO	Není Relevantní
Vyplňuje pracovník příjmu/expedice:			
Část A: Kontrola obalu:			
A1: Poškozený vnější obal/podlážka/paleta?			-
A2: Poškozené bezpečnostní zámky?			
A3: Poškozená bezpečnostní plomba?			
A4: Poškozené povinné označení dle ADR?			-
A5: Viditelné poškození baterie (pouze pro baterie v sériových paletách)			
A6: Výsledek diagnostiky bez chybových hlášení? (pouze pro baterie v sériových paletách)			
Vyhodnocení stavu baterie:	NORMÁLNÍ	KRITICKÁ	
Poznámky:			
Pozn.: v případě výsledku klasifikace „kritická“ informujte mistra směny a baterii uložte do Safety boxu. Mistr směny je povinen tuto informaci předat pověřenému pracovníkovi*			
V případě vyhodnocení stavu kritická, dále vyplňuje pověřený pracovník*:			
Část B: Posouzení celkového stavu baterie:			
	Odpověď NE	Odpověď ANO	Odpověď ANO
B1: Zvýšená vnější teplota baterie?		Vyšší než 70 °C	Vyšší než 80 °C
B2: Uniká z baterie kouř?		-	
B3: Vytéká z baterie kapalina?		-	
B4: Jiné poškození baterie? Pokud ano, uveďte:			
B5: Nutné přebalení?			-
B6: Baterii nelze načíst?			-
B7: Existuje chybové hlášení v paměti?			-
B8: Stav nabití baterie neodpovídá předpisu? **			-
Celkové vyhodnocení stavu baterie:	NORMÁLNÍ	KRITICKÁ	NEBEZPEČNÁ
Poznámky:			
*Pověřené osoby:			
Ing. Tadeáš Narovec	+420 730 861 249	tadeas.narovec@skoda-auto.cz	
Bc. Alena Sopirjaková	+420 730 863 857	alena.sopirjakova@skoda-auto.cz	
Mgr. Sabina Jadwiga Rak	+420 730 860 857	sabina.rak@skoda-auto.cz	

** stav nabití je doporučen minimálně 25%, nesmí být menší než 20%

Příloha č. 3 Baterie po kontrole se všemi náležitostmi



Příloha č. 4 Výstražný jehlan – bezpečnostní značení



Příloha č. 5 Přepravní doklad pro silniční dopravu dle ADR

PŘEPRAVNÍ DOKLAD DLE 5.4.1 ADR/Transport document according 5.4.1 ADR

Odesílatel / Shipper:

ŠKODA AUTO a.s.
tř. Václava Klementa 869
Mladá Boleslav II
293 01 Mladá Boleslav

Příjemce / Consignee:

--

	Popis nebezpečné věci Description of dangerous goods	Popis kusů / piece	Počet kusů / Quantity	Množství na kus	Celkové množství Total quantity
1	UN 3480 BATERIE LITHIUM-IONTOVÉ, 9A, (E) LITHIUM ION BATTERIES	bedna / box	1		233,0 Kg
2					0,0
3					0,0
4					0,0 -
5					0,0 -

Celkové množství pro přepravní kategorii 1: Total quantity for transport category 1:	
Celkové množství pro přepravní kategorii 2: Total quantity for transport category 2:	233
Celkové množství pro přepravní kategorii 3: Total quantity for transport category 3:	
Celkové množství pro přepravní kategorii 4: Total quantity for transport category 4:	
Celkové množství dle 1.1.3.6.3 Total quantity according to 1.1.3.6.3	699

přeprava dle 1.1.3.6 ADR / Transport according to 1.1.3.6 ADR

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Aneta Majerová, DiS.		
STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE	6208R186 Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality		
NÁZEV PRÁCE	Zefektivnění procesu skladování Li-Ion baterií ve Škoda Parts Center		
VEDOUCÍ PRÁCE	Ing. Josef Bradáč, Ph.D.		
KATEDRA	KRVLK - Katedra řízení výroby, logistiky a kvality	ROK ODEVZDÁNÍ	2020
POČET STRAN	46		
POČET OBRÁZKŮ	17		
POČET TABULEK	5		
POČET PŘÍLOH	5		
STRUČNÝ POPIS	<p>Cílem této bakalářské práce je popsat a analyzovat logistické procesy toku Li-Ion baterie v jednotlivých skladech Škoda Parts Center od příjmu přes sklad, až po její expedici k zákazníkovi. Na základě provedené analýzy současného procesu budou identifikovány možné nedostatky v jednotlivých krocích celého procesu toku Li-Ion baterie a následně bude podán návrh pro zefektivnění, které povede k jeho zlepšení. Navrhovaný koncept povede k časovému zkrácení celkového procesu toku Li-Ion baterie.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	logistika, logistické procesy, způsoby skladování, Škoda Auto Parts Center, Li-Ion baterie, elektromobil		

ANNOTATION

AUTHOR	Aneta Majerová, DiS.		
FIELD	6208R186 Business Administration and Operations, Logistics and Quality Management		
THESIS TITLE	Streamlining the process of storing Li-Ion batteries in the Škoda Parts Center		
SUPERVISOR	Ing. Josef Bradáč, Ph.D.		
DEPARTMENT	KRVLK - Department of Production, Logistics and Quality Management	YEAR	2020
NUMBER OF PAGES	46		
NUMBER OF PICTURES	17		
NUMBER OF TABLES	5		
NUMBER OF APPENDICES	5		
SUMMARY	<p>The aim of this bachelor's thesis is to describe and analyze the logistics processes of Li-Ion battery flow in individual warehouses of the Škoda Parts Center from receipt through the warehouse to its dispatch to the customer. Based on the analysis of the current process, possible shortcomings in the individual steps of the entire process of Li-Ion battery flow will be identified and then a proposal for efficiency will be submitted, which will lead to its improvement. The proposed concept will lead to a time shortening of the overall process of Li-Ion battery flow.</p>		
KEY WORDS	logistics, logistics processes, storage methods, Škoda Auto Parts Center, Li-Ion batteries, electric car		