

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

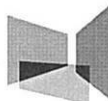
Studijní obor/specializace: 6208R186 Podniková ekonomika a řízení provozu,
logistiky a kvality

**S Y S T É M J I S A S E K V E N Ě N Í
V Y C H Y S T Á V Á N Í V E Š K O D A
A U T O a.s.**

Bakalářská práce

David HLOUŠEK

Vedoucí práce: Ing. David Holman, Ph.D.



ŠKODA AUTO Vysoká škola

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel: **David Hloušek**

Studijní program: Ekonomika a management

Obor: Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality

Název tématu: **Systém JIS a sekvenční vychystávání ve ŠKODA AUTO a.s.**

Cíl: Cílem této bakalářské práce je zhodnotit pracoviště sekvenčního vychystávání využívající Pick-by systémy, navrhnout zlepšení těchto procesů v interní logistice společnosti ŠKODA AUTO a.s. a objasnit fungování JIS, jak souvisí se sekvenčním vychystáváním a popsat, jak Pick-by systémy fungují.

Rámcový obsah:

1. Student popíše JIS proces, sekvenční vychystávání a procesy se toho týkající.
2. Student popíše fungování JIS procesu a Pick-by systémů přímo ve ŠKODA AUTO a.s.
3. Student provede analýzu pracoviště sekvenčního vychystávání a procesů s tím souvisejících ve ŠKODA AUTO a.s. a identifikuje úzká místa.
4. Student navrhne řešení popisovaného problému daného pracovního místa.

Rozsah práce: 25 – 30 stran

Seznam odborné literatury:

1. GROS A KOLEKTIV, I. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT Praha, 2016. 512 s. ISBN 978-80-7080-952-5.
2. LIKER, J. K. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill, 2004. 352 s. ISBN 0-07-139231-9.
3. OUDOVÁ, A. *Logistika*. Kralice na Hané: Computer Media, 2013. 104 s. ISBN 978-80-7402-149-7.

Datum zadání bakalářské práce: únor 2019

Termín odevzdání bakalářské práce: prosinec 2019

L. S.



Ing. David Holman, Ph.D.
Vedoucí práce



Mgr. Petr Šulc
Prorektor ŠAVŠ



prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D.
Vedoucí katedry



David Hloušek
Autor práce

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

Jsem si vědom(a), 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 06.12.2019

Děkuji Ing. Davidu Holmanovi, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a trpělivost, kterou se mnou měl při zpracovávání bakalářské práce. Nesmím opomenout také poděkování za poskytnutí odborných informací od paní Adély Doležalové a pana Ing. Milana Brabce přímo z logistiky ŠKODA AUTO a.s. na hale M13.

Obsah

Úvod.....	7
1 Logistika.....	8
1.1 Historie logistiky	8
1.2 Definice logistiky	8
1.3 Cíle logistiky	9
1.4 Metoda zaskladňování FIFO	9
2 Štíhlá výroba.....	11
2.1 JIT a JIS.....	11
2.2 Devět druhů plýtvání	19
2.3 Kanban.....	20
3 Představení společnosti ŠKODA AUTO a.s.....	22
3.1 Začátky systému JIS ve ŠKODA AUTO a.s.	23
3.2 Logistický supermarket.....	24
4 Návrh na zlepšení vychystávání palubní literatury.....	31
4.1 Aktuálně využívané systémy na daném pracovišti a komplexita	32
4.2 Pracovní postup za současného stavu.....	34
4.3 Analýza dostupných řešení	36
4.4 Vyhodnocení návrhu	44
Závěr	47
Seznam literatury	48
Seznam obrázků a tabulek.....	49
Seznam příloh	51

Seznam použitých zkratk a symbolů

AGC	Polystyrénové obaly
CSCMP	Council of Supply Chain Management Professionals
FIFO	First in, first out – první dovnitř, první ven
GLT	Großladungsträger – velká přepravka
JIS	Just in sequence – právě na sekvenci
JIT	Just in time – právě včas
KLT	Kleinladungsträger – malá přepravka
LKW	Lastkraftwagen – nákladní automobil

Úvod

Téma mé bakalářské práce je systém Just in Sequence (dále jen „JIS“) a sekvenční vychystávání, což se využívá ve ŠKODA AUTO a.s. Toto téma jsem si vybral hned z několika důvodů.

JIS je jedním ze systémů, který mě v logistice velmi zaujal. Vždy jsem si říkal, jak je možné mít tolik druhů volantů a variant výbav ve vozech při tak vysokém počtu vyrobených vozů za den. Z vlastní zkušenosti dnes ale vím, jak to funguje a jak jsem se dočetl v jednom článku, tak se tento systém může laicky popsat jako „Just in Sequence, aneb na rudé auto rudá zrcátka“. Se sekvenčním vychystáváním mám spousty zkušeností z praxe, kdy jsem měl možnost si vše vyzkoušet „na vlastní kůži“ a zabýval jsem se tímto systémem hlouběji.

Cílem této bakalářské práce je aplikovat teoretické a praktické znalosti o systému JIS a sekvenčním vychystáváním a navrhnout zlepšení při vychystáváním konkrétního dílu v interní logistice společnosti ŠKODA AUTO a.s. V bakalářské práci je také objasněno, jak systém JIS a jednotlivé podpůrné systémy, včetně Pick-by systémů, fungují.

V teoretické části se zmíním krátce o tom, co to vlastně logistika je, na všeobecné informace o systému JIS, kde se zmíním o jeho historii, co tento systém vlastně je a z čeho vychází, proč je lepší JIS, a ne Just in Time (dále jen „JIT“), co je potřeba pro jeho zavedení a co systém umožňuje.

V praktické části se zaměřím na využití systému JIS přímo v závodě ŠKODA AUTO a.s. a na konkrétní pracoviště sekvenčního vychystáváním, kde se budu věnovat používaným vychystávacím zařízením a systémům, které následně zanalyzuji a navrhnou inovaci daného pracoviště.

1 Logistika

Logistika začala být čím dál tím důležitějším a klíčovým pojmem, který se ve světě využívá. Firmy se snaží budovat důvěryhodné a dlouhodobé vztahy se všemi spolupracujícími stranami, tudíž s dodavateli, partnery a především zákazníky.

Logistika je pojem, který představuje propojení těchto vztahů v rámci celého logistického řetězce.

1.1 Historie logistiky

Slovo „logistika“ pochází z řeckého slova „logos“, což lze přeložit například jako rozum nebo myšlenka.

Odjakživa musí lidé řešit přemístování z bodu A do bodu B. Za zárodek logistiky se však považuje vojenská logistika, kde se muselo řešit dodávání potravin, munice a dalších potřebných materiálů pro vojáky. Bylo nutné to dovážet tak, aby si toho nepřátelé nevšimli a vše se dostávalo včas tam, kam má a ve správném množství. Logistika se začala poté více rozvíjet a začala se používat i mimo oblast vojenství (Gros, 2016, s. 25-26).

1.2 Definice logistiky

Definice logistiky existuje mnoho, avšak všechny nesou stejnou informaci. Logistika se může obecně popsat jako vědní obor zabývající se tokem surovin, materiálů, polotovarů, odpadu, obalů, lidí a informací od začátku procesu až po samotný konec. Pro příklad je zde uvedena velmi podrobná definice formulovaná mezinárodní organizací CSCMP: *„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...“* (Gros, 2016, s. 25).

V návaznosti na tuto definici se tedy jedná hlavně o řízení: zásob, poskytovatelů logistických služeb, balení, výroby, plánování a mnoho dalšího. Zahrnuje se do všech úrovní plánování a realizace určité činnosti nebo projektu, tzn. strategické, operativní, ale i taktické plánování.

Řízení logistiky propojuje veškeré logistické činnosti s dalšími funkcemi, a to nejen s marketingem, výrobou a prodejem, ale také s informačními technologiemi. Všechny tyto funkce koordinuje a optimalizuje právě logistika.

Logistiku je také možno považovat za odpovědnou za většinu procesů mezi proměnnou vstupního materiálu na finální hotový výrobek nebo službu, kterou dodá konečnému zákazníkovi.

Postupným vývojem logistiky se v průběhu let začaly objevovat další různé koncepce, jak řídit především materiálový tok a těmi nejnámějšími, hojně využívanými prakticky v každém průmyslu, jsou metody Just in Time a Just in Sequence, o kterých je tato práce.

Důležité je také zmínit fakt, že logistika vstupuje svými činnostmi také na pole působnosti marketingu, prodeje, informačních technologií a financování. Dle toho je zcela vhodné posuzovat logistiku jako nezbytnou součást každé podnikové činnosti. V průběhu času se pole působnosti v těchto oblastech nadále rozvíjí a logistika stále nabývá na významu (Gros, 2016, s. 25-26).

1.3 Cíle logistiky

Cíle logistiky se často rozdělují na vnější a vnitřní. Vnější cíle se zabývají uspokojením potřeb zákazníka, což znamená minimalizovat dobu dodání zboží, dodat zboží v požadované kvalitě a včas.

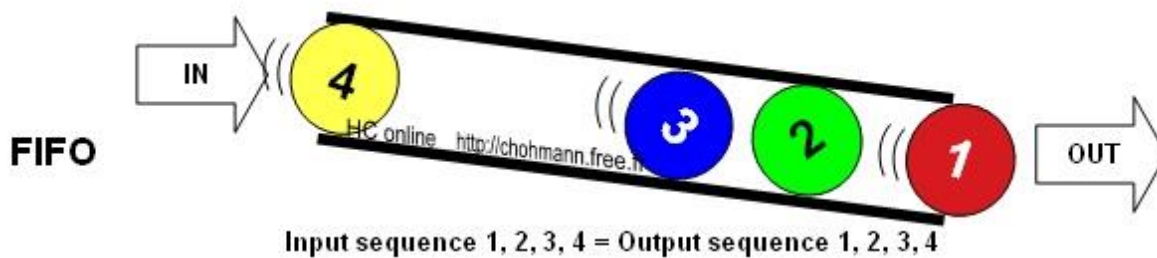
Oproti tomu vnitřní cíle logistiky jsou zaměřené na ekonomickou stránku, tudíž snižování nákladů při současném zvyšování produktivity a nabízet zákazníkovi produkty za přijatelné ceny, aby byl ochoten je nakupovat.

Pokud budeme brát konkrétně cíle podnikové logistiky, tak se jedná o to, aby vše bylo ve správný čas, na správném místě, ve správném množství, v požadované kvalitě, s konkrétními informacemi a za správnou cenu (Gros, 2016, s. 25-26).

1.4 Metoda zaskladňování FIFO

Jedna z metod, co se používá nejen v logistice, je metoda zaskladňování first in, first out (první dovnitř, první ven). Znamená to, že se spotřebovává vždy nejstarší materiál.

Jak je znázorněno na obr. 1, tak se materiál odebírá v takovém pořadí, v jakém byl zaskladněn. Využívá se na to regálů se skluzem, čili využívá se pouze gravitace, která posouvá materiál k místu výdeje po válečcích. Opakem této metody je LIFO, kde nejnovější materiál spotřebujeme jako první a ten starší skladujeme dál (FIFO (First In First Out), 2016).



Zdroj: <http://chohmann.free.fr/SCM/fifo.htm>

Obr. 1 Metoda FIFO

2 Štíhlá výroba

Se „štíhlou“ výrobou je nejvíce spojována firma Toyota, která se považuje za jejího zakladatele.

Základní filozofie štíhlé výroby vychází z konceptu, že všechny prováděné činnosti a procesy mají za cíl tvorbu hodnoty pro zákazníka, vše ostatní musí být eliminováno.

Pod štíhlou výrobou spadá několik metod, systémů a vylepšení, které pomáhají k udržení základní filozofie. Důležitým aspektem jsou hlavně samotní pracovníci, kteří se dostávají přímo do styku s prováděnými procesy a mohou být cenným zdrojem informací pro neustálé zlepšování a nastavování procesu. Žádný proces totiž není možné nastavit „napoprvé dokonale“ a nic nemůže být tak dobré, aby to nebylo možné dále vylepšovat.

Nejčastěji zaváděné metody štíhlé výroby jsou systémy JIT a JIS, Kanban, Kaizen, 5S a také bylo identifikováno devět druhů plýtvání (Co je to Lean / Štíhlá výroba, 2018).

2.1 JIT a JIS

JIT a JIS jsou systémy (nebo se dají také nazvat jako koncept řízení výroby), které zajišťují správný přísun materiálu a jsou nástrojem pro zlepšování efektivity zásobování výroby, eliminaci plýtvání a umožňuje reagovat na každodenní změny v poptávce zákazníků.

JIT se překládá jako „právě včas“, což znamená, že je snaha odbourávat zbytečné skladování a udržovat pouze dostatečnou zásobu pro kontinuální tok výroby (LIKER, 2004, s. 23).

JIS je „nadstavbou“ JIT, jelikož pracuje velmi obdobně. JIS se překládá jako „právě na sekvenci“ a materiál je řazen v předem určeném pořadí, na danou sekvenci. Za sekvenci se považuje každý jednotlivý výrobek, který putuje po výrobní lince (Gros, 2016, s. 427).

2.1.1 Původ JIS

Systém JIS vznikl následně po systému JIT, který má obdobné specifikace jako JIS, ale s tím rozdílem, že JIT je bez dodatku „ve správném pořadí“.

Systém vytvořili výrobci automobilů s cílem omezit nadbytečné zásoby materiálu (komponentů). Využívání tohoto systému začalo již v počátcích 60. let minulého století a mluví se zejména o firmě Toyota z Japonska, kde JIT je součástí výrobního systému Toyota, i když tvůrce – Taiichi Ohno uznal, že zárodek filozofie JIT vymyslel už Henry Ford v USA, který pracoval na obdobném konceptu dovážení materiálu k lince již od dob zavedení pásové výroby v jeho továrnách, ale chyběla mu flexibilita, kterou dovedli k dokonalosti právě až v Toyotě (Oudová, 2013, s. 9).

2.1.2 Porovnání systému JIS a JIT

Jak je zmíněno výše, tak velké rozdíly mezi těmito systémy ani nejsou. Jedná se „pouze“ o dodávání materiálu v určitém pořadí.

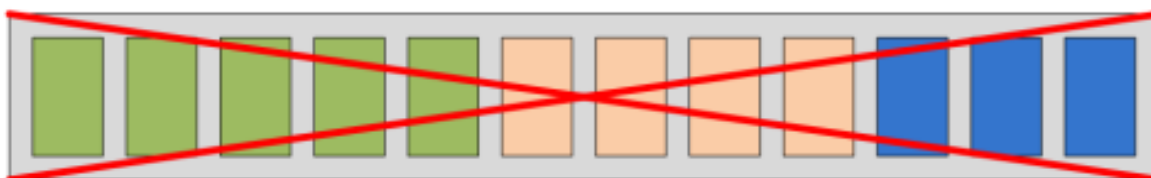
V důsledku to znamená, že při využívání systému JIS dopravce ví, v jakém pořadí půjde materiál na linku a dle toho také nakládá na kamion. Na obr. 2 je vidno, v jakém pořadí půjde materiál ke zpracování na linku.



Zdroj: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/jit/>

Obr. 2 Pořadí materiálu ke zpracování na lince

Na obr. 3 je vyobrazeno naložení kamionu v případě odvolávky JIT, což znamená, že materiál je seskupen podle druhu materiálu nezávisle na pořadí zpracování. Pro naložení u dodavatele je tato volba jednodušší a snazší, kdežto v závodě je poté třeba materiál seřadit podle pořadí zpracování na lince.



Zdroj: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/jit/>

Obr. 3 Naložení kamionu dle odvolávky JIT

Naložení kamionu na obr. 4 je již podle odvolávky JIS, tím pádem souhlasí s obr. 2. Materiál je v pořadí, ve kterém půjde na linku a díky tomu se může z kamionu navážet rovnou k lince bez dalších úprav (CIE GROUP, 2019).



Zdroj: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/jit/>

Obr. 4 Naložení kamionu dle odvolávky JIS

2.1.3 Rozdíl mezi fixní a klasickou dodávkou JIS

Pořadí vyráběných automobilů se určuje během plánování výroby a dodavatelům je zasíláno přibližně dva dny před samotnou montáží v podobě sekvencí, které definují pořadí, v jakém je potřeba jednotlivé moduly dodat.

Automobilky často nemají konečná pořadí definitivní a mohou být ještě upravována díky nenadálým událostem, které se mohou vyskytnout během svařování a lakování. Například drobná vada na laku znamená vyřazení karoserie ze sekvenčního pořadí a poté, co se vada opraví, je karoserie vložena zpět na linku. Oba případy znamenají změnu pořadí, ve kterém se vozy montují na lince. Definitivní pořadí, ve kterém je potřeba díly dodat, tak odchází k dodavateli často až poté, co auto vyjede z lakovny (Just-in-Sequence aneb na rudé auto rudá zrcátka, 2015).

Klasická JIS dodávka

Klasická JIS dodávka představuje nároky na přesnost dodávek a je to jak z časového hlediska, tak i co se týče správného pořadí dodávaných modulů. V některých případech z tohoto důvodu nestačí pouze expedovat skrze JIT a je nutné sekvenčně montovat finální sestavy. Je pravdou, že ve většině případů automobilky posílají svoji předpověď výroby včetně pořadí vyráběných vozů i s pětidenním předstihem, ale tento plán, jak již bylo zmíněno, se od finálního pořadí liší a dodavateli nezbyvá, než být schopen zareagovat velice pružně a okamžitě i na poslední chvíli. Veškeré chybné nebo pozdní dodávky, které by například mohly vést k zastavení výrobní linky, automobilky tvrdě trestají vysokými pokutami.

Z tohoto důvodu se jakákoli případná chyba na straně výrobního dodavatele musí řešit samostatnou spěšnou dodávkou, která opět nepříjemně navyšuje finanční zatížení podniku nadbytečnými náklady. Důležitou roli v celém tomto procesu hraje také dojezdová vzdálenost dodavatele od automobilky, která obvykle nepřesahuje 50 km, jelikož hrozí, že by dodavatel nebyl schopen vyhovět náročným časovým limitům. V některých případech má dodavatel umístěn svůj sklad přímo v závodě výrobce, odkud sekvencuje komponenty přímo na montážní linky. Důležitou roli hraje samozřejmě i velká finanční náročnost na zajištění tohoto způsobu dodávek pro výrobce, a proto se stále více začíná prosazovat trend tzv. „fixních“, tedy neměnných sekvencí (Just-in-Sequence aneb na rudé auto rudá zrcátka, 2015).

Fixní JIS dodávka

Celý proces fixních JIS dodávek je postaven na tom, že automobilky (jako např. Ford, Jaguar, BMW) zasílají předpovědi sekvence dva a více dní dopředu a ty již nemění. Výpadky či nenadálé změny v lakovně, svařovně nebo motorárně řeší pomocí vlastních skladových bezpečnostních zásob. Automobilky pak při výběru způsobu sekvencování musí porovnávat finanční náklady obou variant, kdy na jedné straně stojí rostoucí finanční požadavky dodavatele spojené s rostoucí náročností zajištění dodávek a na straně druhé výše kapitálu blokováného v pohotovostní zásobě u samotného výrobce. Přejít na „fixní“ sekvencování každopádně může zásadním způsobem rozšířit okruh dodavatelů, se kterými mohou automobilky navázat spolupráci v sekvenčním režimu. Díky tomu, že dodavatel obdrží dlouhodobou předpověď, je schopen si efektivněji rozplánovat vlastní montáž, nejlépe již v pořadí, ve kterém bude následně expedovat, a proto nemusí držet bezpečnostní zásobu jednotlivých dílů (Just-in-Sequence aneb na rudé auto rudá zrcátka, 2015).

V příložené tab. 1, na následující stránce, jsou ještě vyobrazeny různé druhy procesů dodávek JIS.

Tab. 1 Různé druhy procesů dodávek JIS

JIS proces	Popis	Výhody
Vychystání podle sekvence	Materiál je vybrán ze zásob na skladě, vychystán do sekvenčního vozíku podle pořadí zástavby na linku a poslán přímo do výroby	Snižuje počet palet v oblasti výroby, zlepšuje čas cyklu materiálu a zrychluje zástavbu
Poslání podle sekvence a poté příjem podle sekvence	Materiál se sekvencuje u dodavatele (interního nebo externího), dodává se v pořadí a odvezen přímo na výrobní linku	Snižuje množství komponent a zásob polotovarů v závodě, snižuje náklady a uvolňuje finanční prostředky
Vytvořit linku k výrobě podle sekvence	Materiál je vyroben podle pořadí, které si vyžaduje zákazník nebo následující útvary	Snižuje množství hotových výrobků a polotovarů ve skladech, uvolňuje další finanční prostředky a snižuje náklady

Zdroj: <http://www.aimagazine.cz/cs/tema/600-just-in-sequence-aneb-na-rude-auto-ruda-zrcatka>

Co je třeba pro zavedení JIS?

Realizace systému JIS vyžaduje meziskladování, skladování obecně a spolehlivost dodavatele (kvalita dodávek, vzdálenost od výrobního závodu). K tomu je zapotřebí určit a odstranit úzká místa ve výrobě. Dále musí dojít k minimalizaci výrobních dávek, přičemž jako ideální (i když ne reálně dosažitelná) je dávka o velikosti jedna – označovaná také jako tok jednoho kusu. K zajištění efektivity při výrobě malých dávek je nutné snížit časy seřizování strojů na minimum.

Důležitou podmínkou pro výrobu „bez zásob a skladů“ jsou opatření pro zvýšení pružnosti výroby (LEXIKON METOD PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ, 2019):

1. Zkracování seřizovacích časů,
2. Vysoká kvalifikace pracovníků umožňující jejich rotaci na jiná pracoviště,
3. Zabezpečení kvality výroby, opatření proti chybám (Jidoka, Poka-Yoke,...),
4. Používání víceúčelových strojů a nástrojů a zajištění jejich spolehlivosti.

Vztahy dodavatele a odběratele

K tomuto předpokladu je důležité být „na stejné vlně“, tím je myšleno, aby obě strany využívaly stejné programy ke komunikaci. V tomto případě se nejčastěji využívá systém EDI (elektronická výměna dat).

Dodavatel musí být důkladně prověřen, kupříkladu zda dokáže materiál dodávat v požadované kvalitě, jelikož není dostatek času tuto skutečnost řešit po složení. Materiál putuje rovnou k lince, občas se provede namátková kontrola (Pekař, 2014).

Přeprava

Při přepravě se využívají speciální manipulačně-přepravní jednotky, které dokáží hladce procházet všemi místy jak u dodavatele, tak i u odběratele. Pro přepravu se využívají takové přepravní jednotky, které se ve většině případů rovnou posílají k lince bez dalšího přebalování.

Přepravní jednotky musí být přizpůsobené přímo pro sekvenci, aby bylo možné materiál lehce vyjmát a nebylo složité s jednotkami manipulovat.

Dodávky JIS se nesmí svěřit přepravci, u kterého si nemůžeme být jisti jeho kvalitou dodávky. Důležitá není samotná rychlost dodání, ale hlavně jeho spolehlivost a přesnost (Pekař, 2014).

2.1.4 Co JIS umožňuje a jaké jsou jeho výhody?

Výhod systému JIS je hned několik. Při využívání dalších systému se zvyšuje produkce až o 50 % a snižují se nákupní ceny až o 10 %, zejména díky množstevním cenám nebo smluvním závazkům na několik let. Dovážení materiálu je takřka bez skladování čili se sníží výrobní zásoby o 50 %. Snižuje se také zásoba hotových výrobků, a to až o 95 %. Jak je vidět v tab. 1, tak materiál se dováží v příslušném pořadí, takže se zkrátí doby potřebné na manipulaci a přepravu, a to dokonce až o 90 %.

V souvislosti s menšími skladovými zásobami vzniká také úspora skladových a výrobních ploch až o 80 %, což jsou nemalé částky, které se dají ušetřit. V neposlední řadě se také zvýší i kvalita výrobků.

Díky plynulému toku a zamezení plýtvání dojde v podniku ke zvýšení produktivity, protože se provádějí především činnosti zvyšující hodnotu výrobku. Tím, že se zkrátí manipulační a přepravní časy, a tedy i průběžná doba výroby. Dojde ke snížení zásob vstupního materiálu, rozpracované výroby i hotových výrobků, čímž se v podniku uvolní značné plochy, které se mohou využít efektivněji. Tím, že se objednává jen materiál, který se stoprocentně zpracuje, uspoří se náklady na něj. Je ale možné, že dojde ke zvýšení nákladů na dopravu, protože zpravidla JIT

vyžaduje dodávky několikrát za den v menších množstvích (LEXIKON METOD PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ, 2019).

2.1.5 Rozdíly mezi tradiční a JIS metodou zavážení

Výhod oproti tradičním metodám zaskladňování je několik. Rozepsané jsou zde nejdůležitější z nich a v tab. 2 je jasně vidět porovnání mezi tradiční metodou a JIS metodou zavážení (NÝVLTOVÁ, 2006).

Tab. 2 Porovnání tradiční dodávky a JIS dodávky

Činnost	Tradiční dodávka	JIS dodávka
Způsob dodávek	Hromadné dodávky na sklad	Časté dodávky přímo k lince
Podávání objednávek	V objednávce stanovena doba a kvalita dodání	Roční rámcová objednávka, dodávky dle potřeby
Změny objednávek	Dodací doba a kvalita se často na poslední chvíli mění, množství pevně dané	Dodací doba a kvalita je pevně daná, množství se upravuje podle potřeby v rámci předem daných rozmezí
Kontrola objednávek	Mnoho telefonátů, nutno řešit problémy s dodávkami	Málo problému s dodávkami díky jasně stanoveným smlouvám. Nedodržení kvality a dodacích lhůt se nepřipouští
Kontrola dodaného zboží	Kontrola kvality a množství prakticky u všech dodávek	Počáteční časté namátkové kontroly, později nejsou nutné
Hodnocení dodavatelů	Kvalitativní hodnocení, dodací odchylky do 10 % se tolerují	Odchyly se nepřipouštějí. Cena je pevně daná a vychází z jasné kalkulace
Fakturace	Platba po každé dodávce	Faktury se shromažďují a uhrazují jednou měsíčně

Zdroj: https://logistika.ihned.cz/?p=B00000_d&article%5bid%5d=19989740

Způsob dodávek

Tradičním způsobem je materiál dovážen například jednou za měsíc ve velkém množství, kdežto v případě dodávek JIS se materiál dováží několikrát do měsíce v menších dávkách a dováží se přímo k lince (NÝVLTOVÁ, 2006).

Podávání objednávek

Při dodávkách JIS je určeno rámcovou smlouvou, jak budou prováděny objednávky, a množství je stanoveno dle aktuální potřeby. V případě tradiční metody je v objednávce stanoveno množství (NÝVLTOVÁ, 2006).

Změny objednávek

Při tradičním způsobu dodání je určena dodací doba, která se v některých případech na poslední chvíli ještě mění, ale množství je vždy pevně dáno. Při JIS dodávkách je tomu vlastně naopak. Dodací doba je pevně daná vždy, ale množství se upravuje podle aktuální potřeby v rámci určitých předem stanovených rozmezí (NÝVLTOVÁ, 2006).

Kontrola objednávek

Často se v případě tradičního způsobu musí řešit problémy s dodávkami. U JIS je tomu ale jinak. S dodávkami tolik potíží nebývá, a to díky tomu, že jsou jasné stanovené smlouvami. Problémy se snaží odstranit již v začátku, aby k nim vůbec nedocházelo. Nepřipouští se žádná chybovost v kvalitě a ani v dodací lhůtě (NÝVLTOVÁ, 2006).

Kontrola dodaného zboží

U dodávek JIS není možné provádět úplné kontroly každého dodaného materiálu, a proto se dělají časté namátkové kontroly, zejména pokud se jedná o nového dodavatele. Později se žádné kontroly nedělají. Pokud se vyskytne zmetkovitost materiálu, dělají se opět (například měsíc) namátkové kontroly, aby se předešlo dalším chybám kvality. V případě tradičního přístupu se prakticky každá dodávka kontroluje a nejen množství, ale také kvalita (NÝVLTOVÁ, 2006).

Hodnocení dodavatelů

Tradiční způsob provádí kvalitativní hodnocení dodavatelů a toleruje 10% dodací odchylky, ale v případě dodávek JIS se žádné odchylky netolerují. Ceny jsou pevně stanoveny a vycházejí z jasné předem určené kalkulace, která se v průběhu nemění (NÝVLTOVÁ, 2006).

Fakturace

V případě zásobování pomocí JIS se faktury shromažďují a jsou uhrazeny jednou měsíčně, tak jak je stanoveno v rámcové smlouvě s dodavatelem. Při tradičním způsobu dodávání se dodávky platí dle splatnosti faktury (NÝVLTOVÁ, 2006).

2.1.6 7S

S využíváním systému JIT a JIS je zde také několik kritérií, která se musí dodržovat a nazývají se 7S:

- Ve správný čas,
- Na správné místo,
- Ve správném množství,
- U správného zákazníka,
- Za správné náklady,
- Ve správné kvalitě,
- Správný materiál.

V případě využívání pokročilejšího systému JIS se můžeme bavit o 8S, protože pro JIS platí i ve správném pořadí (Just-in-Time Just-in-Sequence, 2015).

2.2 Devět druhů plýtvání

Řešení plýtvání neboli čehokoliv, co nemá přidanou hodnotu výrobku, je na denním pořádku, jelikož právě v plýtvání je největší potenciál na úsporu času, lidí, a především finančních prostředků. V současné době se řeší devět druhů plýtvání:

1. Nadvýroba – s využíváním JIS má každé vyrobené auto už svého majitele, který si svůj vůz specifikuje dle vlastních priorit a JIS jeho výrobu umožňuje. Vyrábí se na základě systému tahu,
2. Nadbytečné zásoby – zbytečné velké skladové zásoby, které se odbourávají díky JIS,
3. Čekání – časy dodání materiálu jsou pevně stanoveny a je nutné je dodržovat, čekání nesmí vzniknout,
4. Pohyb – vše je vždy na svém místě v regálu a pracovník nemusí nic zdlouhavě hledat,
5. Neergonomické způsoby práce,

6. Transport – materiál putuje přímo od dodavatele k lince bez dalších zbytečných přesunů,
7. Zbytečné procesy – například přebalování, kdy již od dodavatele je materiál umístěn v obalu, který jde poté přímo k lince,
8. Nedostatečná komunikace – využívá se systémů, díky kterým nenastává chyba v komunikaci,
9. Chyby/repase – jsou opravdu minimální, protože jsou přesně stanovené kvality.

V návaznosti na neustálý vývoj logistiky je také důležité podotknout, že se těchto devět druhů plýtvání ještě před zhruba 12 lety řešilo „pouze“ 8, jelikož se nebral v potaz neergonomický způsob práce, viz obr. 5 (LIKER, 2004, s. 28-29).



Zdroj: <https://www.kaubandus.ee/uudised/2017/11/03/10-raiskamisviisi--kuidas-raiskamised-erinevad>

Obr. 5 Devět druhů plýtvání

2.3 Kanban

Kanban je jedním z prvních aplikací principu tahu, který byl vyvinut firmou Toyota v padesátých letech minulého století. Celá metoda spočívá v tom, že se výroba rozdělí na navazující regulační obvody. Vždy se zde střetává dodavatel

navazujícího stupně a také zákazník předcházejícího stupně proti směru materiálového toku. Proces začíná přijetím objednávky od zákazníka, který objedná nezbytné množství výrobků u předcházejícího pracoviště, nebo pracovišť. Stejně tak učiní i předcházející pracoviště, aby mělo dostatek výrobků pro nadcházející pracoviště. Objednávky se provádí pomocí tzv. kanbanové karty, což je dokument (karta), na kterém jsou vždy všechny důležité informace o objednávce. Při předávání objednávky navazujícím „zákazníkům“ se se samotnou objednávkou také předává kanbanová karta, která plní funkci dodacího listu.

Výhodou kanbanu je synchronizace jednotlivých částí výrobního procesu, jelikož každé pracoviště vyrábí pouze tolik výrobků nebo polotovarů, kolik si nadcházející pracoviště objednalo, není tudíž důvod, aby docházelo k předzásobování. Za předpokladu, že je potřeba si vytvořit pojistnou zásobu mezi pracovišti, je třeba na tyto účely vystavit kanbanovou kartu (Gros, 2016, s. 170-171).

3 Představení společnosti ŠKODA AUTO a.s.

Václav Laurin a Václav Klement založili v roce 1895 podnik, který stál u zrodu stoleté tradice výroby českých automobilů a od roku 1991 je součástí koncernu Volkswagen. Společnost se od této chvíle jmenuje ŠKODA AUTO a.s. a je největším výrobcem automobilů v České republice a čtvrtým nejstarším výrobcem automobilů světa. To lze velmi dobře vidět i z výroční zprávy roku 2018, ve které je udáván počet kmenových zaměstnanců 32 738 ke dni 31. 12. 2018. Po celém světě se prodalo celkem 1 253 741 automobilů a do technického vývoje firma vynaložila 22,5 mld. Kč, to činní nárůst o 7,1 mld. Kč oproti minulému roku, což je zapříčiněno mimo jiné nástupem elektro mobility.

Mise firmy: *„Touha vynalézat. Už více než 120 let věnujeme svůj podnikatelský duch a vaše individuální mobility. A budeme v tom pokračovat i v budoucnu!“* (ŠKODA AUTO výroční zpráva 2018, 2019, s. 10).

Vize firmy: *„Simply Clever společnost pro nejlepší řešení mobility. Pro rodiny, podnikatele, cestující nebo prostě znalce, kteří si chtějí užít radost z jízdy, je ŠKODA inteligentní volbou. Chytré nápady pro individuální mobilitu nás pohání více než 120 let. Nyní nastal čas vynalézt nejlepší mobilní řešení pro Budoucnost.“* (ŠKODA AUTO výroční zpráva 2018, 2019, s. 10).

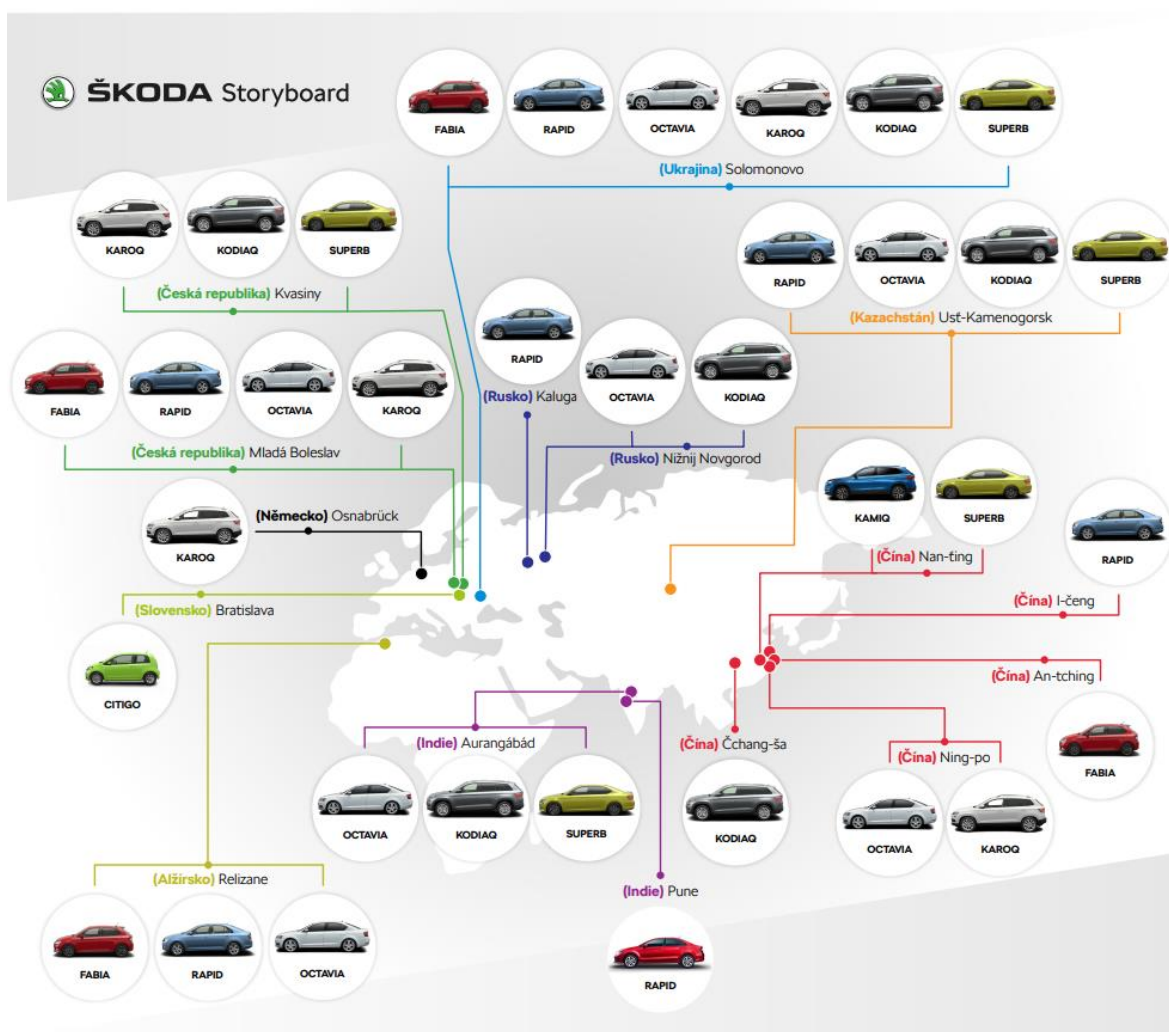
Aktuálně firma vyrábí ve svém hlavním závodě v Mladé Boleslavi na jedné výrobní lince modely Fabia, Scala, Kamiq a na druhé výrobní lince modely Octavia a Karoq.

V závodě Kvasiny, který je považován za nejmodernější závod firmy, se vyrábí vlajková loď Superb a také Kodiaq. Ve vedlejším závodě ve Vrchlabí se vyrábí převodovky DQ 200, které se vyrábí nejen pro firemní potřeby, ale také pro další koncernové značky spadající pod Volkswagen. Ve výrobním závodě v Bratislavě se vyrábí nejmenší model společnosti, již zcela elektrický, model Citigo^e iV.

Mimo těchto tří závodů na území České republiky a jednoho na Slovensku, jak můžete vidět na obr. 6, se Škoda vyrábí také v Německu, Číně, Rusku, Indii, Kazachstánu a na Ukrajině (ŠKODA AUTO výroční zpráva 2018, 2019, s. 10).



KDE SE VYRÁBÍ JEDNOTLIVÉ MODELY ŠKODA?



Zdroj: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/modely/kde-vsude-je-skoda-auto-doma/>

Obr. 6 Kde se vyrábí jednotlivé modely ŠKODA

3.1 Začátky systému JIS ve ŠKODA AUTO a.s.

Systém JIS se začal ve ŠKODA AUTO a.s. používat od začátku 21. století, zhruba před 15-18 lety a byl používán zatím jen základní princip, což byl JIT. Postupem času se začalo přecházet na výhodnější metody a tím se mohl zvýšit takt linky a tím pádem byla mnohem vyšší výroba s větším počtem variant a kombinací vozů, čímž se umožnilo vyrábět přesně to, co zákazník vyžadoval.

3.1.1 Předchůdci systému JIS

Před systémem JIS byl systém JIT, který není o tolik odlišný od nynějšího JIS.

Ještě před JIS a JIT tu byl kanban systém, který pochází z japonské firmy Toyota a je založen na systému tahu. Nevýhodou oproti dnešním metodám zavážení materiálu je, že Kanban není vhodný pro využívání dodávek materiálu mezi dodavatelem a výrobou (tzn. pro dodávky mezi několika podnikatelskými subjekty), jelikož kanban systém je vhodné využívat pouze na vnitropodnikové účely (Kanban – výroba tahem, 2016).

3.1.2 Faktory, které odstartovaly využívání JIS

Jistě nejdůležitějším faktorem je neustálá snaha o zrychlení taktu výroby, která je již nyní například na hale M13 pod jednu minutu a tato rychlost je možná díky JIS.

Jak již je psáno v předchozích kapitolách, tak JIS umožňuje udržovat jen minimální zásoby a tím pádem je minimalizován vázaný kapitál ve skladových zásobách, ve skladových prostorách, atd.

3.1.3 Místa, kde se využívá JIS

Nejprve se systém JIS začal využívat na hale M13, kde se vyrábějí vozy Octavia a jejich další varianty a také Karoq. Po úspěšném zavedení se systém rozšířil i na halu M1, kde se vyrábějí vozy Fabia a jejich další varianty a také Scala a Kamiq. S vyššími nároky na roční výrobu vozů se systém rozšířil až za hranice Mladé Boleslavi, a to na montáž v Kvasinách, kde se vyrábějí vozy Superb, Kodiaq a jejich další varianty.

3.2 Logistický supermarket

V rámci logistiky ve ŠKODA AUTO a.s. se využívají tzv. logistické supermarkety, které fungují na obdobném principu jako klasické supermarkety, kam si chodí lidi nakupovat potraviny a domácí potřeby. Pracovník má „nákupní seznam“, co má nakoupit a materiál odebírá z příslušných pozic v regálech. Odebíraný materiál odkládá do vozíku a materiál poté putuje k výrobní lince.

Logistický supermarket má také často název sekvenčního pracoviště, což více napovídá tomu, že se na něm vychystává právě na sekvenci dle metodiky JIS. Tato pracoviště však v některých případech nejsou jen o samotném vychystávání, ale

může tam vznikat i částečná předmontáž drobných dílů, kdy se například pro některé díly, které se šroubují do karosérie, vloží šrouby do svých umístění a lehce zašroubují, aby na výrobní lince stačilo šroub pouze vyndat, díl přiložit a šroub zase vložit zpět bez složitého hledání správného šroubu.

Tato pracoviště mají několik výhod, čímž je především úspora prostor u linky, jelikož velké množství dílů, které putuje právě přímo na výrobní linku, má i několik set různých variant a u linky je potřeba mít co možná nejméně palet. Z tohoto důvodu vznikají právě pracoviště supermarketů, kde pracovníci předpřipravují výrobky přímo na určitou sekvenci dle metodiky JIS.

Pro každé pracoviště supermarketu existuje jeho vlastní tzv. sekvenční vozík, který má určené pozice 1 až 12, nebo 1 až 24, do kterých se vkládá vychystávaný materiál. V oběhu pro každé pracoviště jsou většinou 3-4 vozíky. Dva jsou vždy u linky – jeden, ze kterého se aktuálně materiál odebírá a druhý, který tam je již připraven. Další vozík se nachází na příslušném pracovišti supermarketu a v některých případech je ještě jeden, který je v procesu převozu mezi výrobní linkou a cílovým pracovištěm.

Na těchto pracovištích se z většiny případů využívá metoda zaskladňování FIFO, která byla popsána v druhé kapitole. Využívá se to především z toho důvodu, že ve spojení s kanbanovým navážením materiálu je snazší přísun materiálu, kdy z jedné strany regálu se materiál dodává a z té druhé se materiál odebírá.

Pro logistické supermarketky se využívá několik zařízení a pomůcek, například čtečka čárových kódů – ITLS a inteligentní rukavice ProGlove, systém kanban, sekvenční výtisk pro vychystávání, sekvenční vozík, do kterého se materiál vychystává a také GLT, KLT a AGC obaly, ve kterých se materiál přepravuje. Obalů je samozřejmě více, ale tyto tři jsou nejpoužívanější.

3.2.1 Využívané obaly

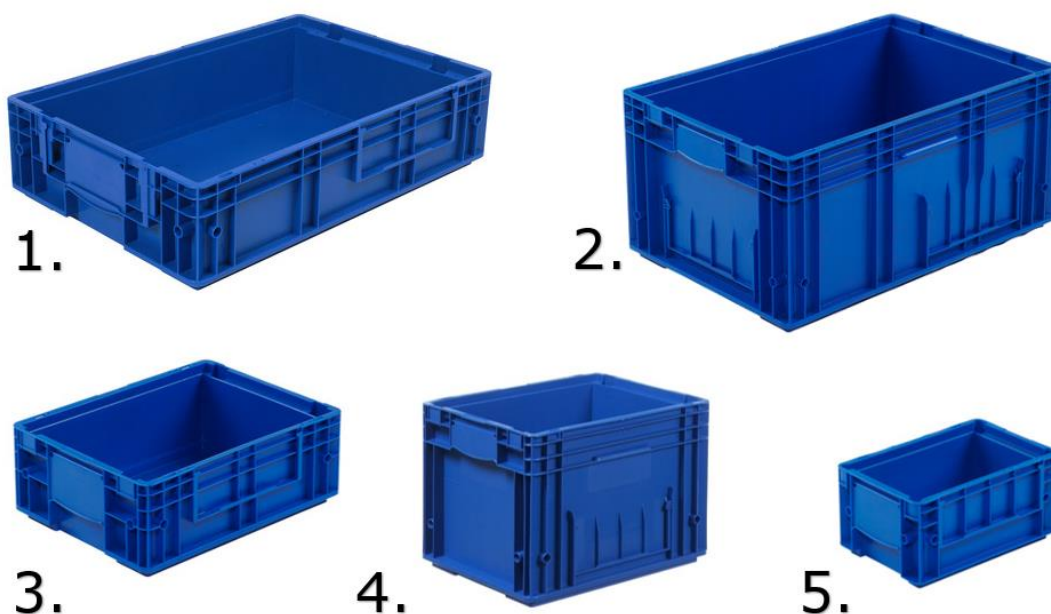
Obaly jsou nedílnou součástí systému JIS. V častých případech si přímo automobilky vytvářejí vlastní palety a přepravní obaly právě pro konkrétní díl, ale jsou také všeobecně využívané díly pro jejich přepravu. Jsou zde vyjmenované tři nejčastěji používané obaly, kterými jsou KLT, GLT a AGC obaly. Každý z nich je zde popsán i s jeho využitím.

KLT

KLT je malá přepravka. Zkratka znamená Kleinladungsträger, což se do češtiny může přeložit jako malý obal. Zpravidla jsou vyrobeny z plastu a mají mnoho různých rozměrů, viz obr. 7. Využívají se pro přepravu menších dílů, jako jsou například různé šroubky, stropní osvětlení a mnoho dalšího.

Rozměry KLT a nosnost:

1. Typ 006147 – 594x148x396 mm, nosnost 1,82 kg,
2. Typ 006280 – 396x280x594 mm, nosnost 2,67/2,50 kg,
3. Typ 004280 – 297x280x396 mm, nosnost 1,70 kg,
4. Typ 004147 – 297x147,5x396 mm, nosnost 1,08 kg,
5. Typ 003147 – 198x147,5x297 mm, nosnost 0,57 kg.



Zdroj: <https://www.kovovynabytek.cz/klt-boxy-a-prepravky/c-5585/>

Obr. 7 KLT přepravky

GLT

GLT značí většinou velkou přepravku. Zkratka znamená Großladungsträger, což se do češtiny může přeložit jako velký obal. Využívají se nejčastěji pro přepravu větších dílů, které se nevejdou do KLT. Rozměry mají podobné jako palety a jsou především kovové konstrukce. Často jsou vyráběné přímo na míru toho materiálu, který se v

nich přepravuje. Vzhledem k sekvenčním pracovištím se využívají především pro přepravu koberečků, poklic a mnoho dalšího. Dále se také využívají plastové GLT, které se pro snazší přepravu mohou i složit, takže přeprava prázdných obalů je o dost efektivnější. Navíc jsou mnohem lehčí než kovové verze. Často se používají pro přepravu plastových dílů, jako jsou například obložení B sloupků, ale také pro volanty.

AGC obal

Tyto obaly jsou vyrobeny z polystyrénu a přepravují se v nich například okna do automobilů. Jedná se o soustavu 24 boxů, které jsou umístěny na paletě ve dvou sloupcích a do každého boxu se vejdou dvě skla, dohromady je tedy 48 skel na paletě. Sklo, které je v těchto boxech umístěno se ani nehne, čili jsou při přepravě v bezpečí i při otřesech, protože jsou tvarované přímo pro ně. Další výhodou těchto obalů je také jejich cena a váha, která je dokonce nižší než u předchozích plastových GLT, takže se ušetří náklady i za dopravu.



Zdroj: <https://www.tart.cz/epp-boxy/>

Obr. 8 AGC obal

Na obr. 8 je ukázán typ AGC obalu, který není určen přímo na skla, ale je zde vyobrazen pro představu, jak takové obaly vypadají. Skládá se z polystyrenového boxu a uvnitř boxu je integrovaná pěnová fixace.

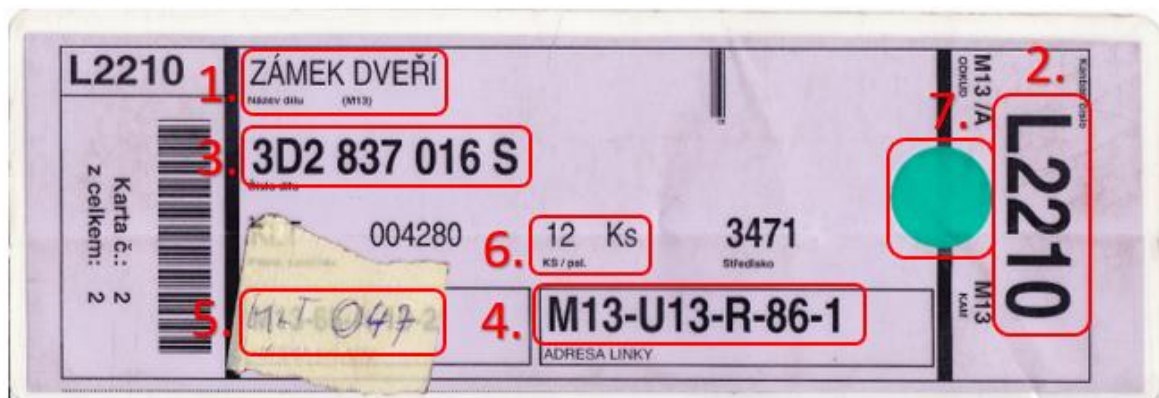
3.2.2 Aplikace metody Kanban ve ŠKODA AUTO a.s.

K fungování systému se používají kanbanové karty, které jsou vloženy v každém KLT plném materiálu.

Při vychystávání prvního materiálu z KLT, vezme kanbanovou kartu a vhodí jí do sběrného košíku, který je umístěn poblíž plných KLT. Okolo jezdí pravidelně operátor logistiky, který tyto karty sváží a sbírá prázdné KLT. Ve skladu poté podle těchto karet vědí, který materiál je potřeba vychystat a následně přiveze nové balení KLT s materiálem.

Popis kanbanové karty s obrázkem:

1. Název dílu,
2. Kanban číslo (číslo karty),
3. Označení (číslo) dílu,
4. Umístění u linky,
5. Umístění ve skladu,
6. Počet kusů,
7. Okruh (značen barvou).



Zdroj: Interní dokumenty ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 9 Kanbanová karta s popisky

U této kanbanové karty na obr. 9 je vidět, odkud přesně je. Jednoduše řečeno to znamená, kde má pracovník příslušný materiál doplnit. Adresa linky znamená, že materiál patří na halu M13 do uličky číslo 13, dále do regálu (sloupce) 86 a v něm do prvního patra.

3.2.3 Sekvenční výtisk

Tento dokument je snad tím nejdůležitějším. Podle něj se vychystává na pracovišti nebo se načítá čárový kód, který je na něm umístěn. Obsahuje důležité informace o materiálu, které se má vychystat a kam se má umístit.

Popis výtisku s obrázkem:

1. Název sekvence,
2. Pořadové číslo sekvenčního listu,
3. Číslo první a poslední závěsky na listu,
4. Označení dílu,
5. Pozice dílu.

SKODA Auto a.s. Poradové číslo sekvenčního listu: 2. 8271
System TISK SEKVENČNÍCH DÍLU PRO VÝROBU - FORM: 1 Vytiskeno Oct 6, 2013 10:17:35 PM
Sekvence: 1. Hadice klima - Leva + Prava(S62) Zaves: 3. 4617 zaves do: 4622

P	Zaves	Mod.	KNR	Cislo dílu	Kod	Mn	PR dílu	Pozn.
1	4617	SE	411868	4. 500820741C	B12	5.	TS1, 9AK, FMØ, LØL, KK1, BZ5, ØKØ	---
1	4617	SE	4118682	5008207436	B9	1	TS1, 9AK, FMØ, LØL, KK1, BZ5, ØKØ	---
1	4617	SE	4118682	501816738B	B8	1	TS1, 9AK, FMØ, LØL, KK1, BZ5, ØKØ	Alt. 501816738C
2	4618	SE	4150861	500820741C	B12	1	TS1, KH6, FMØ, LØL, KK1, BZ6, ØKØ	---
2	4618	SE	4150861	5008207436	B9	1	TS1, KH6, FMØ, LØL, KK1, BZ6, ØKØ	---
2	4618	SE	4150861	501816738E	B11	1	TS1, KH6, FMØ, LØL, KK1, BZ6, ØKØ	Alt. 501816738C!
3	4619	NH	411859Ø	6R1820741Q	B4	1	TWØ, 9AB, LØL, KK1, BZ5	SK/SE 251 !!!
3	4619	NH	411859Ø	6R1820743AL	A4	1	TWØ, 9AB, LØL, KK1, BZ5	SK/SE 251 !!!

Zdroj: Interní dokumenty ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 10 Sekvenční výtisk s popisky

Tento sekvenční výtisk na obr. 10 je z pracoviště, kde se vychystávají hadice klimatizace. Na výtisku je dobře vidět, kam který materiál patří. V tomto případě se do jedné pozice vkládají až tři různé díly.

3.2.4 Sekvenční vozík

Materiál se na sekvenční pracoviště vychystává do tzv. sekvenčního vozíku a s ním je potom přemístěn k lince. Sekvenční vozík má zpravidla 12 nebo 24 pozic.

V sekvenčním výtisku je vždy přesně stanoveno, do které pozice, jaký materiál patří a je na něm také uvedeno pořadové číslo vozíku. Číslo je zde z toho důvodu, že v oběhu mohou být tři vozíky a více čili aby se náhodou nestalo, že místo vychystávání prvního vozíku se začne vychystávat vozík druhý.

3.2.5 Vychystávání na sekvenčním pracovišti

Sekvenční vychystávání je součástí JIS systému, jelikož tento proces znamená, že materiál se vychystává právě na sekvenci. Tudíž se materiál musí vychystávat v takovém pořadí, v jakém se bude později montovat na výrobky jedoucí po výrobní lince.

Vychystávání na jednotlivých pracovištích se může lišit, ale všechna mají určité věci a činnosti, které se nemění a jsou pro všechna pracoviště shodná.

- Sekvenční výtisk, podle kterého se materiál vychystává,
- Sekvenční vozík, do kterého se materiál vychystává,
- Načítací pistole – HU, se kterou se na některých pracovištích načítá čárový kód umístěn na sekvenčním výtisku, pro zadání objednávky do pick-by systémů, nebo se využívá inteligentní rukavice,
- Odškrtávání vychystaných položek – na některých pracovištích to již nahradili pomocí pick-by systémů, kde již odškrtávání není potřeba, ale jinde je to nutné pro kontrolu,
- Pokud pracovník odebírá první materiál z GLT/KLT, tak zkontroluje, zda materiál odpovídá s číslem dílu na C-závěsce.

4 Návrh na zlepšení vychystávání palubní literatury

Ve ŠKODA AUTO a.s., především na hale M13, se využívá na několika různých pracovištích sekvenční vychystávání, aby bylo možné uspokojit poptávku zákazníka včas a dodat materiál na správné místo, přičemž v tomto případě je zákazníkem výrobní linka.

Specifické pracoviště, vybrané pro tento návrh, se nazývá „Palubní literatura“. Název pracoviště vychází z materiálu, který se zde vychystává, což je manuál, jak zacházet s vozem a s prvky jeho výbavy. Počet variant, které lze poskládat z dodatků manuálů pro jednotlivé země a dle příplatkových výbav, je několik. Některé varianty dokonce mohou obsahovat knížky dvě – v anglické verzi a také přímo v jazyce dané země.

Pracoviště zabírá plochu 9,5 x 8 metrů a uprostřed mezi regály je ulička široká tři metry, viz příloha č. 1. V tomto úseku se pracovník musí pohybovat společně s vozíkem pro sekvenční vychystávání s dvanácti okénky a připojeným rámem, na kterém jsou umístěny LED, displej a tlačítko, kterým se potvrzuje vložení materiálu. Na vychystání každého okénka má zhruba minutu, přičemž na některé potřebuje o něco více času, když se musí vychystat těch návodek několik pro jedno okénko. Pro vychystávání manuálů se využívá systém Pick-by-Frame.

Vychystávaný materiál je umístěn v regálech v KLT, které jsou navázeny dle kanbanových karet a materiál se odebírá ve FIFO režimu. To znamená, že se jedná o spádové regály a v každém KLT je umístěná kanbanová karta. Vždy při odebrání prvního materiálu je nutné vzít kanbanovou kartu a vložit ji do košíčku, ze kterého si je poté bere operátor logistiky a na základě toho ve skladu vychystávají materiál, který poté zavážejí na dané pracoviště palubní literatury. Prázdná KLT se přesouvají na úplně vrchní patro regálů, kde spádový systém funguje opačným směrem a přesouvá všechna KLT směrem ven z pracoviště, kde si to přebírá potom operátor logistiky, který je odváží zpět do skladu.

Důležité, co je také podotknout, že se jedná o pracoviště, které vychystává JIS dodávky a pokud se toto pracoviště zpozdí, ohrozí tím nadcházející pracoviště, a to potom může vést až k zastavení celé výrobní linky, nebo, v tom lepším případě „pouze“ vytvářet vícenáklady, kdyby se musely palubní literatury dodávat do aut

zpětně, kdy pak musí pracovník dohledávat dle sekvenčního výtisku, do kterého vozu to patří, dle jeho unikátního identifikačního čísla.

4.1 Aktuálně využívané systémy na daném pracovišti a komplexita

Na pracovišti se aktuálně využívá systém Pick-by-Frame ve spojení s chytrou rukavicí ProGlove, které jsou níže popsány. Zároveň je níže také popsána komplexita vychystávaných dílů.

Pick-by-Frame

K tomu, aby systém Pick-by-Frame fungoval, je vytvořen rám, který se „přicvakne“ na vychystávací vozík a pak se může začít, viz obr. 11. Nejprve se načítá čtečkou materiál, který se bude vychystávat a poté se rozsvítí světla. Po vychystání jednoho druhu materiálu do všech příslušných pozic se načte další materiál.

Materiál se vkládá tam, kde u pozice svítí zelené světlo (u ostatních pozic světlo nesvítí). Při odebrání materiálu se stiskne tlačítko pro potvrzení. Někdy se také rozsvítí oranžové světlo a u něj je napsaný i počet, kolik kusů se má do dané pozice vychystat. V případě vložení materiálu do jiné pozice se rozbliká světlo červeně.

Celý proces vychystávání se ukončí po naskenování posledního vychystávaného materiálu a stisknutím posledního tlačítka na rámu.



Zdroj: <https://logistika.ihned.cz/c1-65169600-plany-logistickeho-supermarketu-skody-auto>

Obr. 11 Vychystávání dle systému Pick-by-Frame

ProGlove

ProGlove jsou inteligentní rukavice, které mají na sobě připevněnou zmenšenou verzi čtecí pistole, jak je vidět na obr. 12 a aktivují se automaticky, jakmile rozpoznají čárový kód ve svém výhledu. Pracovník tak má tedy volné ruce, a i tak dokáže stále skenovat. Začínají se využívat téměř všude, aby doplnili tak již hojně používané Pick-by systémy.



Zdroj: Interní dokumentace ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 12 Skenování inteligentní rukavicí ProGlove

Komplexnost palubní literatury

V rámci vychystávání palubní literatury se zde nachází 67 různých „dílů“, které se musí různým způsobem kombinovat – na základě toho, o jaký stát se jedná, výbavu vozu, variantu vozu (RS, Scout, Combi/Liftback). Pro každý stát také není stejný počet dílů. Například pro Německo existuje zhruba 10 různých druhů literatury, co se může kombinovat a pro Kazachstán pouze dva druhy literatury.

Také se některé díly mění dle určitých akcí, které ŠKODA AUTO a.s. nabízí a na základě toho se přidává do požadavků na vychystávání. Na přiloženém obrázku č. 13 je vidět, jak to na pracovišti vypadá v jednom z regálů. Vlevo dole je také k povšimnutí, že na daném pracovišti se vychystávají i některé díly z následujícího pracoviště – SIMPLE CLEVER škrabka na led.



Zdroj: Interní dokumentace ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 13 Ukázka regálu pracoviště palubní literatury

4.2 Pracovní postup za současného stavu

Tento proces začne tím, kdy pracovník nadcházejícího pracoviště vychystávání palubní literatury odebere poslední (12 pozici) ze sekvenčního vozíku, čímž uvolní celý sekvenční vozík a vychystávání opět může začít. Pro začátek celého procesu na samotném pracovišti vychystávání musí pracovník vzít sekvenční výtisk, který načte čtečkou na ruce. Rám má dvanáct okének, stejně jako sekvenční vozík, na který se rám připevní. U každého okénka se nachází LED, malý displej a tlačítko. Jeden displej se také nachází na rámu jako takovém, kde je zobrazeno, co se má aktuálně vychystávat (z jakého umístění) a kolik kusů se celkově bude vychystávat v daném kole.

Proces vychystávání probíhá tak, že pracovník má po načtení sekvenčního výtisku okamžitě zobrazené první umístění, ze kterého má odebrat materiál. Dojde s vozíkem k umístění, načte čtečkou na ruce čárový kód zavěšený nad příslušným

úsekem materiálu a poté se mu na rámu ukáže, který materiál přesně má odebrat. Načte dané KLT a rozsvítí se tím světelný signál u příslušných okének, kam se má daný materiál vložit. Jak je zmíněno v části o Pick-by-Frame systému, tak svítí světlo pouze u okének, kam se má materiál vkládat. Pokud svítí zeleně, tak se dává vždy po jednom kuse. Pokud svítí oranžově, tak na displeji se ukazuje, kolik kusů daného materiálu se má do okénka vložit, většinou to jsou dva kusy.

Jakmile se odkliknou všechna okénka, kam se má materiál vložit, tak se na rámu zobrazí další umístění, odkud se má materiál odebrat. Pracovník tedy dojede s vozíkem k danému místu, načte čtečkou čárový kód a proces se dále opakuje až do doby, než vychystá poslední materiál.

Když je tedy vše připraveno, pracovník vezme sekvenční výtisk a dá na něj své razítko pro validaci toho, že je vše v pořádku, odepne rám ze sekvenčního vozíku a samotný sekvenční vozík umístí na místo, odkud si to již převezme pracovník nadcházejícího pracoviště, což je pracoviště pro vychystávání mimořádných výbav. Pracovník daného pracoviště pak odebírá materiál z vozíku postupně od první pozice po poslední.



Zdroj: <https://www.elogistika.info/vyrobni-logistika-spolecnosti-skoda-auto/>

Obr. 14 Sekvenční vychystávání na pracovišti palubní literatury

Na obr. 14 je vidět sekvenční pracoviště palubní literatury pro ilustraci, jak vypadá. Jediný rozdíl je v tom, že na obrázku se ještě využívá předchozí verze klasické čtecí pistole, na rozdíl od nynější inteligentní rukavice.

4.3 Analýza dostupných řešení

K provedení analýzy bylo potřeba se zaměřit na Pick-by systém, který se využívá na pracovišti a porovnat jej s dalšími variantami. Toto kritérium mající vliv na celkovou analýzu je níže popsáno.

4.3.1 Vychystávací systémy Pick-by

Systém založen na tom, že se materiál odebírá na základě určitého světelného, hlasového, či jiného signálu. Tyto systémy a software, které se k tomu používají, dodává a vyvíjí společnost LUCA Logistic Solutions a jsou navrženy pro využití především ve spojení se systémem JIS pro vychystávání na sekvenčních pracovištích.

Existuje široká škála Pick-by systémů, ze kterých je možné si vybírat, a přibývají pořád další. Mezi nejnovější patří například Pick-by-RFID, jelikož RFID čipy zažívají rozmach v používání (LUCA Logistic Solutions, 2019).

Ve ŠKODA AUTO a.s. se nejčastěji využívají tři základní typy, kterými jsou Pick-by-Point, Pick-by-Light a Pick-by-Frame, dále se také využívá Pick-by-Voice a Pick-by-Watch. Každý z těchto systémů je zde popsán a uveden příklad. Systémy jsou podporou pro řízení komplexity v logistice a nachází se jich v celé ŠKODA AUTO a.s. více jak 100.

Každý systém má na začátku stejný postup. Vytisknutý sekvenční výtisk se naskenuje čtečkou a poté se může začít vychystávat materiál.

Pick-by-Frame byl popsán v rámci představení pracoviště, zde tedy není popsán znovu.

Pick-by-Light

Při vychystávání systémem pick-by-light se materiál odebírá z toho KLT, nad kterým svítí zelené světlo (nad ostatními světlo nesvítí). Při odebrání materiálu se stiskne tlačítko pro potvrzení, viz obr. 15. Pokud se stane, že odeberete špatný materiál, tak světlo zčervená a systém vás nepustí dál, dokud to nenapravíte. Nastanou také

situace, kdy se z jednoho úložiště (KLT) mají odebrat dva kusy, v takovém případě bude tlačítko oranžové a je třeba jej stisknout dvakrát pro potvrzení odebrání dvou kusů.

Celý proces vychystávání se ukončí stisknutím posledního tlačítka čili při odebrání posledního materiálu ze sekvenčního výtisku a tím je hotovo.



Zdroj: <https://www.luca.eu/en/pick-by-light/>

Obr. 15 Vychystávání dle systému Pick-by-Light

Pick-by-Point

Tento systém se využívá především u materiálů, které jsou umístěny v objemnějších jednotkách, například GLT.

Materiál se odebírá z GLT, před kterým svítí zelená šipka směřující přímo k místu odběru, viz obr. 16. Pracovník má u sebe k dispozici bezdrátový ovladač, kterým dá znamení, že materiál odebral. Stisknutím se šipka přesune k dalšímu místu odběru.

Celý proces vychystávání je znázorněn nápisem „Vychystávání dokončeno“, kam šipka ukáže po stisknutí tlačítka v případě, že byl vychystán již poslední materiál.



Zdroj: https://www.luca.eu/wp-content/uploads/2019/02/DSC_3199.jpg

Obr. 16 Vychystávání dle systému Pick-by-Point

Pick-by-Voice

Pracovník má na hlavě nasazené sluchátko s mikrofonom a má u sebe bezdrátový komunikátor.

Tento systém se ještě může rozdělit na dvě možnosti. Komunikace přístroje s pracovníkem nebo pomocí skeneru. Na obr. 17 je vidět Pick-by-Voice bez skeneru.

V případě využití bez skeneru komunikace pracovníka s přístrojem se materiál odebírá na základě hlasových povelů, kdy pracovník dostává informace o právě vychystávaném materiálu a do kterých pozic patří. Přístroj řekne „A1 do 02“, což znamená, že materiál s označením A1 patří do pozice 2 a pracovník po vychystání řekne „02 dále“. Tento proces se takto opakuje, dokud není objednávka dokončena. Pokud náhodou nerozumíte, můžete říci „Opakuj“ a poslední příkaz bude zopakován. Pokud řeknete jiné číslo uložení, než které vám přístroj sdělí, tak řekne „Nesprávné kontrolní číslo“.

Celý proces vychystávání zjistíte informací přímo ze zařízení, které při vychystání posledního materiálu řekne „Objednávka vyřízena“.

V případě komunikace přístroje se skenerem se materiál vychystává na úplně stejném principu, ale s tím rozdílem, že zde se při vychystání musí načíst kód, který je umístěn na materiálu a poté načíst kód pozice, kam má být umístěn. Pokud je vše v pořádku, tak se pokračuje dál. V případě, že se náhodou spletete, tak přístroj zopakuje příkaz nebo můžete říci „Opakuj“.

Skener je umístěn na ruce a snímá automaticky, jakmile se přiblížíte ke kódu. Dokončení vychystávání je stejné jako u možnosti bez skeneru.



Zdroj: <https://www.kbs-gmbh.de/en/systems/pickterm-voice>

Obr. 17 Vychystávání dle systému Pick-by-Voice

Pick-by-Watch

Vychystávání podle Pick-by-Watch systému je asi jedno z těch zajímavějších, protože se vychystává na základě pokynů, které pracovníkovi předává mobilní telefon a na základě příkazů, které dává, pracovník ví, do které pozice má přijít jaký materiál. Pracuje na velmi podobném principu jako Pick-by-Voice se skenerem, ale s tím rozdílem, že místo hlasového asistenta má pracovník na ruce mobilní telefon, který mu aktuální informace předává graficky na displeji, jak je vidět na obr. 18.



Zdroj: <https://www.luca.eu/en/pick-by-watch/>

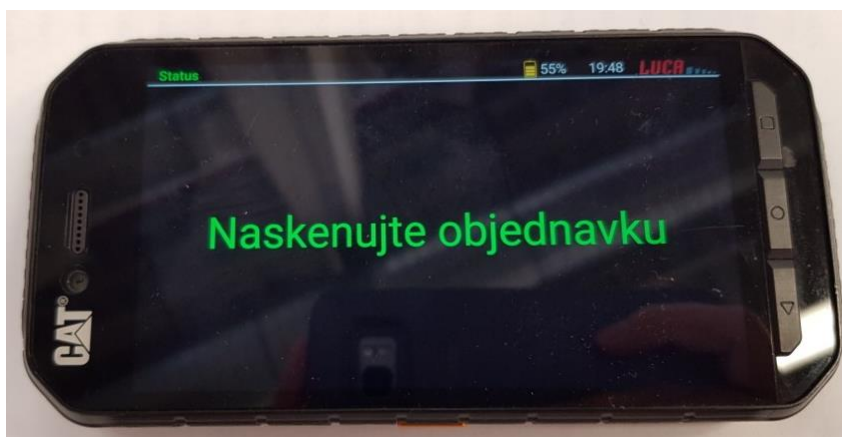
Obr. 18 Vychystávání dle systému Pick-by-Frame

4.3.2 Varianty dostupných zařízení pro Pick-by-Watch

Již při provádění analýzy je nutné hlouběji se podívat na varianty dostupných zařízení pro Pick-by-Watch, jelikož používané zařízení dále dokáže více upřesnit, zda daný Pick-by systém bude vhodný pro použití na dané pracoviště.

Tento systém používá převážně mobilní zařízení, kterých na trhu existuje nespočet možných variant, ale ne všechny jsou přizpůsobena tomu, aby spolupracovala správně pro potřeby Pick-by-Watch a ve ŠKODA AUTO a.s. se aktuálně využívají tři různé druhy.

Tím původním modelem je mobilní telefon od značky CAT, viz obr. 19, který dokáže komunikovat přes Bluetooth, tudíž jeho funkčnost je limitována. Funkci Wi-Fi podporuje také, ale nikoliv dostatečnou rychlost. Přenos dat není tak rychlý a zařízení je vždy použitelné pouze na tom pracovišti, na které bylo určeno.

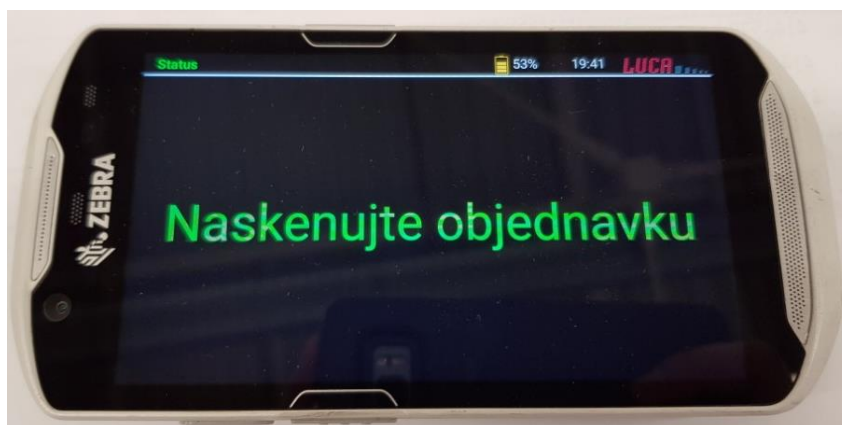


Zdroj: Interní dokumentace ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 19 Mobilní telefon CAT S41

Dalším zařízením je Samsung Galaxy J5, který už dokáže komunikovat přes WiFi, což umožňuje výrazně vyšší přenosové rychlosti a zařízení je možné využívat na kterémkoliv pracovišti, kde se dané zařízení nachází, protože již není vázané na určitý Bluetooth vysílač, ale na WiFi, která má pokrytí po celé výrobní hale.

Tím třetím a nejzajímavějším zařízením je telefon, který se jmenuje ZEBRA, viz obr. 20. Tento telefon má hned několik výhod, které naznačují, že byl pro takové účely vytvořen.



Zdroj: Interní dokumentace ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 20 Mobilní telefon ZEBRA TC52

Zařízení totiž nejenže má možnost vyměnit baterii jako samotný modul, který stačí nacvaknout, ale také jej lze využívat jako čtečka, která se nachází na inteligentních rukavicích, což znamená, že za předpokladu nahrazení Pick-by-Frame, stačí k tomu nahradit mobilní telefon od společnosti CAT nebo Samsung za telefon ZEBRA s inteligentní rukavicí a pracovník si musí jen zvykat na to, že na ruce již nemá tu lehčí variantu samotné čtečky, ale těžší s tím, že už nemusí stále manipulovat s rámem. Zároveň také toto zařízení je snadné dát na nabíječku, protože dokovací stanice funguje na principu pinů, takže stačí jen vložit do nabíjecí „kolébky“ a zařízení se okamžitě začne nabíjet, viz obr. 21.



Zdroj: Interní dokumentace ŠKODA AUTO a.s.

Obr. 21 Dokovací stanice pro mobilní zařízení ZEBRA TC52

Zapotřebí je také zmínit možnost využití i chytrých hodinek od společnosti SENCOR, viz obr. 22, které dokážou pracovat velmi obdobně jako mobilní telefony. Má to tu výhodu, že jsou hodinky značně lehčí, ale jejich nabíjení je složitější, řemínek sdílí s ostatními pracovníky a výdrž baterie bude o dost nižší.



Zdroj: <https://www.luca.eu/en/pick-by-watch/>

Obr. 22 Ukázka chytrých hodinek pro Pick-by-Watch

Porovnání zařízení dostupných pro Pick-by-Watch ve ŠKODA AUTO a.s.

Jak bylo zmíněno výše, tak je nutné se také zaměřit na zařízení, které se pro funkčnost Pick-by-Watch bude využívat.

V příložené tab. 3 jsou pro přehlednost vypsány relevantní specifikace mobilních zařízení, které mohou ovlivňovat efektivnost práce s nimi. Pokud se budeme zaměřovat postupně na jednotlivé specifikace zařízení, tak ve velikosti displeje nejsou velké rozdíly. Co se ale rozlišení týká, tak CAT má FullHD rozlišení, ostatní mají HD rozlišení. Avšak při této specifické činnosti není nutné mít FullHD rozlišení a HD je dostatečně kvalitní. Kapacitou baterie je na tom nejlépe CAT, ale nutno podotknout, že z důvodu vyššího rozlišení displeje bude baterie dříve vybitá, tudíž se to nemůže považovat za velkou výhodu. Hmotnost zařízení 160 gramů, která připadá zařízení Samsung, je tou nejlepší, co ze všech možností je. Oproti tomu v dalších vlastnostech zařízení je na tom nejlépe zařízení ZEBRA, které nejenže má možnost vyměňovat baterii, ale také má zabudovaný 2D skener, vysokorychlostní

Wi-Fi a možnost nabíjení pomocí dokovací stanice. Z pohledu ceny všech zařízení je na tom samozřejmě nejlépe Samsung, které ale není nikterak odlišné od tradičních telefonů pro širokou veřejnost. CAT již patří mezi ta odolnější zařízení, ale zase nemá některé funkce, co může nabídnout ZEBRA. Cenově je ZEBRA oproti ostatním dvěma kandidátům o dost vyšší, ale zase je možné vyřadit samostatnou čtečku čárových a QR kódů, která také není nejlevnější.

Tab. 3 Srovnání zařízení používaných na Pick-by-Watch ve ŠKODA AUTO a.s.

Specifikace	CAT S41	Samsung Galaxy J5	ZEBRA TC52
Úhlopříčka displeje	5 palců	5,2 palců	5 palců
Rozlišení displeje	1920 x 1080 (FullHD)	1280 x 720 (HD)	1280 x 720 (HD)
Kapacita baterie	5 000 mAh	3 000 mAh	4 100 mAh
Hmotnost	218 gramů	160 gramů	249 gramů
Další vlastnosti a funkce	Bluetooth, Dual-SIM, Wi-Fi, nevyměnitelná baterie	Bluetooth, Dual-SIM, Wi-Fi, čtečka otisku prstů, nevyměnitelná baterie	2D skener, Bluetooth, vysokorychlostní Wi-Fi, NFC, snadno vyměnitelná baterie, možnost nabíjení z dokovací stanice
Cena	9 764 Kč	4 790 Kč	33 785 Kč

Zdroj: <https://www.mironet.cz/>

Dle přiložené tabulky 3, na základě specifikací, je nejvhodnější možností mobilní telefon od společnosti ZEBRA, jelikož jeho hlavní výhodou je možnost nabíjení v dokovací stanici a vyměnitelná baterie. Zároveň jeho další hlavní předností je integrovaný 2D skener, který z něj dělá ještě použitelnější zařízení pro požadovanou činnost. Cena zařízení je ovšem oproti ostatním možnostem nejvyšší, ale je nutné brát na zřetel, že 2D skener, který je zabudovaný v zařízení, se značnou částí podílí na celkové ceně a v konečném důsledku nebude již nutné mít inteligentní rukavici se skenerem, o kterou je možné pořizovací náklady ponížít. Důležité je také zmínit, že uvedené ceny jsou maloobchodní včetně DPH, tudíž pro firmu tyto náklady budou odlišné a společnost vyrábějící zařízení ZEBRA se přímo specializuje na pomocníky do logistických operací, a tím pádem je více přizpůsoben požadovanému provozu.

4.3.3 Pracovní postup po zavedení návrhu

Nově by proces vychystávání začal naskenováním sekvenčního výtisku pomocí mobilního zařízení ZEBRA, které má čtečku čárových kódů přímo v sobě a samotné vychystávání může začít. Pracovník na mobilní zařízení, jenž má umístěné na ruce, uvidí, ze kterého umístění má materiál brát, už tam také uvidí, kolik kusů má odebírat a z jakého dalšího umístění má potom brát další materiál. Vždy po naskenování prvního umístění, ze kterého se má materiál odebírat, se mu zobrazí mřížka s čísly, co budou představovat pozice v sekvenčním vozíku. Modře budou vyznačena místa, kam se má daný materiál vkládat, zeleně ta místa, kde již byl příslušný materiál vložen a šedě neaktivní pozice, kam se nemá aktuálně nic vkládat. Pokud náhodou vloží materiál do pozice, kam by neměl, tak ho na to mobilní zařízení upozorní červenou barvou, jelikož každá pozice má vlastní unikátní čárový kód, kterým se vždy potvrdí vložení materiálu. Není už nutné se ohýbat ke každému tlačítku pro potvrzení, že byl materiál do dané pozice vložen a provádět kontrolu, zda materiál opravdu patří, kam má. Zařízení na ruce by na tento problém upozornilo.

Po vychystání posledního materiálu, a načtení příslušného čárového kódu, stačí sekvenční vozík odvézt na příslušnou pozici pro expidici na následující pracoviště, dát razítko na sekvenční výtisk a proces je dokončen. Již není nutné odepínat rám od vozíku a připínat jej na nový. Tudíž odpadá následná manipulace s vozíkem a rámem, taktéž není nutné vyměňovat baterie v rámu, které zdržují od samotného procesu vychystávání. Pracovník po dokončení vychystávání má jistotu, že neudělal záměnu, pokud postupoval vždy podle pokynů na mobilním zařízení.

4.4 Vyhodnocení návrhu

Pro provedení samotné analýzy bylo také potřeba zapojit do procesu několik zaměstnanců, kteří mají zkušenosti s vychystáváním určitých Pick-by systémů a někteří jich vyzkoušeli již několik, tudíž mohou mít srovnání a předat tak podstatné informace, čímž přispěli nedílnou součástí k výběru výsledné varianty.

Zvolená varianta Pick-by-Watch

Po prověření všech podstatných faktorů pro dané pracoviště a na základě pozorování daného pracoviště palubní literatury a posouzení používaného postupu

vychystávání pomocí Pick-by-Frame a dostupných dalších variant tohoto systému, byla ve spolupráci s pracovníky vychystávajícími na pracovištích s Pick-by systémy vybrána alternativa, která obnáší využití systému Pick-by-Watch.

Tato varianta byla vybrána na základě zkušeností s ostatními variantami Pick-by systémů, které se využívají ve ŠKODA AUTO a.s. Na daném telefonu jednoznačně vidí, co do které pozice má umístit a reaguje na to tím, že skenuje pomocí „chytré rukavice“ se čtečkou čárových kódů, co má umístěnou na druhé ruce.

Za předpokladu, že se nahradí Pick-by-Frame za Pick-by-Watch, nebude již potřeba využívat rámu, který se musí vždy připojit a odpojit, což bude mít za důsledek snazší manipulaci, menší chybovost, protože bude nutno vždy skenovat i umístění, kam se materiál vkládá, jistě se tím ušetří i nějaký čas, jelikož odpadne zbytečná manipulace při připojování a odpojování rámu a může to mít i pozitivní dopad na pracovníka, protože se nebude muset již tolik fyzicky namáhat.

Samozřejmě by bylo také nutné software lehce upravit pro potřeby daného pracoviště dle návrhu, ale přímo firma LUCA Logistic Solutions se vyznačuje tím, že dokáže veškeré své řešení napasovat právě na daný logistický problém.

Přínosy navrhovaného řešení

Přínosy navrženého řešení lze identifikovat v několika oblastech, konkrétně v oblasti:

- Ergonomie,
- Přesnosti vychystávání,
- Rychlosti vychystávání,
- Nákladů na logistické činnosti.

Na tomto pracovišti pracují především ženy, protože se nejedná o žádné těžké materiály, avšak manipulace se sekvenčním vozíkem, na kterém je umístěn ještě rám, už může být obtížná, když se tento proces opakuje často. S tímto návrhem se tohle zlepší, jelikož rám odpadne úplně a není potřeba stále nějaké připojování, odpojování a složité manévrování v poměrně úzkém prostoru. V souvislosti s ergonomií také nebude již zapotřebí se ohýbat až na zem pro výměnu baterie v rámu, protože vše bude mít pracovník na rukách a výměna bude velmi snadná pouze kus za kus. Pro některé pracovníky, kteří jsou nižšího vzrůstu, by mohlo být

z dlouhodobého hlediska také problematické stálé se ohýbání pro stisknutí tlačítka na zadnějších pozicích rámu, což při používání čtečky čárových kódů je snazší, protože dosah má dostatečný na to, aby to pracovník mohl naskenovat i bez toho, aniž by se natahoval až k samotnému čárovému kódu.

Z vizuálního hlediska se může považovat také za výhodu to, že vše, co potřebuje k vychystávání vědět, bude mít stále po ruce a kdykoliv se může podívat o krok zpět, kdyby si nebyl jistý.

Jednou z významných výhod je přesnost vychystávání, jelikož cílem logistiky je také zamezit co možná nejvíce vzniku záměn. V takovém případě se jedná o poměrně důležité opatření, jelikož přijít na záměnu je prakticky už nemožné. Jakmile je materiál vychystaný, předá se na pracoviště mimořádné výbavy, kde se výsledky obou pracovišť spojují do jednoho pytle pro každou pozici. Na záměnu pak může prakticky už přijít až finální kontrola na konci linky, ale pravděpodobnost, že na to přijdou zběžnou kontrolou, je nulová. Díky tomu, že pracovník musí vždy naskenovat, jaký materiál bere a kam jej vkládá, by záměna nastat neměla vůbec.

Vzhledem k novému řešení vychystávání se může pracovník spoléhat na systémy, které ho povedou celým procesem, a v případě záměny o tom bude okamžitě vědět, jelikož ho systém upozorní. Nemusí se tedy zabývat kontrolou, zda materiál opravdu patří tam, kam má, protože jej bude skenovat. Zároveň odpadnou procesy s rámem a díky těmto dvěma faktorům může zaměstnanec pracovat rychleji a efektivněji. Za výhodu se dá také považovat ten fakt, že pracovník může být klidnější, jelikož na případnou záměnu může přijít již on sám v procesu vychystávání a nemusí se obávat toho, že pak za ním později někdo přijde a bude mít problémy kvůli záměně, kterou mohl způsobit.

Také se nesmí opomenout, že z pohledu devíti druhů plýtvání zmiňovaných ve štíhlé výrobě, se tímto řešením některé zlepší. Díky menší až minimální šanci na vytvoření záměny se dokáže zabránit vzniku chyb a poté také nutným repasím, čímž se sníží náklady na logistické činnosti, nebudou vznikat vícenáklady, a sníží se zátěž zaměstnanců, co repasy provádí. Dále také se jednalo s původním řešením o zbytečné procesy a pohyb, kdy se musel připojit a zase odpojit rám a bylo nutné vyměňovat baterii v rámu, tzn. časová úspora. Celkově lze tedy soudit, že navrhované řešení je i z pohledu devíti druhů plýtvání vhodnějším.

Závěr

System JIS a sekvenční vychystávání jsou velkým přínosem, jsou nedílnou součástí zásobování výroby. Na základě těchto systémů je možné vytvořit obrovské množství kombinací a variant interiéru či exteriéru vozu a tím se plně přizpůsobit požadavkům zákazníka.

V poslední době se tento systém stává standardem, a to díky jeho značným rozdílům oproti tradičním metodám zásobování. Teprve v druhé polovině minulého století se tento systém začal rozvíjet a dnes po necelých 50 letech ho najdeme prakticky všude, kam se podíváme. V automobilovém průmyslu se již tento systém využívá, ale tím podstatným bude pozorovat, jakým způsobem bude možné jej dále inovovat, jelikož bez inovací nebude možné si udržet konkurenceschopnost v tak rozvinutém průmyslu.

Na základě provedené analýzy konkrétního pracoviště sekvenčního vychystávání byla navržena inovace stávajícího stavu sekvenčního vychystávání. Vybrané řešení, Pick-by-Watch, splňuje náročné požadavky daného procesu s ohledem na ergonomii, přesnost a rychlost vychystávání a logistické náklady. Díky navržené kombinaci dojde ke změně používaných zařízení za jiná, která kombinuje funkce několika aktuálně používaných, čímž se dosáhne přínosů nejen z finančního hlediska, ale také z pohledu zaměstnanců a množství logistických operací. Tato inovace umožní zredukovat nežádoucí nadbytečné činnosti, omezit riziko záměn, čímž se také docílí zvýšení efektivity daného pracoviště.

Seznam literatury

AIMagazine. *Just-in-Sequence aneb na rudé auto rudá zrcátka*, 2007 [online]. [cit. 2019-03-22]. Dostupné z: <http://www.aimagazine.cz/cs/tema/600-just-in-sequence-aneb-na-rude-auto-ruda-zrcatka>

CIE GROUP. *LEXIKON METOD PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ* [online]. [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: https://www.cie-group.cz/?page_id=234#1549533938503-92843080-1263

Co je to Lean / Štíhlá výroba [online]. [cit. 2019-09-20]. Dostupné z: <https://www.leanexperts.cz/lean-sluzby/stihla-vyroba/>

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

FIFO (First In First Out) [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 23.6.2016 [cit. 2019-09-23]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/first-in-first-out>

LIKER, Jeffrey K. *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill, 2004. ISBN 0-07-139231-9.

LUCA Logistic Solutions [online]. [cit. 2019-09-24]. Dostupné z: <https://www.luca.eu/en/>

NÝVLTOVÁ, Iveta. *Logistická technologie Just in Time* [online]. 18.12.2006 [cit. 2019-09-20]. Dostupné z: https://logistika.ihned.cz/?p=B00000_d&article%5bid%5d=19989740

OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Vyd. 1. Kralice na Hané: Computer Media, 2013, 104 s. ISBN 978-80-7402-149-7.

PEKAŘ, Roman. *Dodávky JIS*. Vyd. 1. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO a.s., 2014

SystemOnline. *Kanban – výroba tahem* [online]. [cit. 2019-03-22]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/kanban-vyroba-tahem.htm>

ŠKODA AUTO *výroční zpráva 2018* [online]. 2018 [cit. 2019-09-20]. Dostupné z: https://cdn.skoda-storyboard.com/2019/03/SKODA_2018_CZE.pdf

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Metoda FIFO	10
Obr. 2 Pořadí materiálu ke zpracování na lince.....	12
Obr. 3 Naložení kamionu dle odvolávky JIT	12
Obr. 4 Naložení kamionu dle odvolávky JIS.....	13
Obr. 5 Devět druhů plýtvání.....	20
Obr. 6 Kde se vyrábí jednotlivé modely ŠKODA	23
Obr. 7 KLT přepravky	26
Obr. 8 AGC obal.....	27
Obr. 9 Kanbanová karta s popisky	28
Obr. 10 Sekvenční výtisk s popisky.....	29
Obr. 11 Vychystávání dle systému Pick-by-Frame.....	32
Obr. 12 Skenování inteligentní rukavicí ProGlove	33
Obr. 13 Ukázka regálu pracoviště palubní literatury.....	34
Obr. 14 Sekvenční vychystávání na pracovišti palubní literatury.....	35
Obr. 15 Vychystávání dle systému Pick-by-Light	37
Obr. 16 Vychystávání dle systému Pick-by-Point.....	38
Obr. 17 Vychystávání dle systému Pick-by-Voice	39
Obr. 18 Vychystávání dle systému Pick-by-Frame.....	39
Obr. 19 Mobilní telefon CAT S41.....	40
Obr. 20 Mobilní telefon ZEBRA TC52	41
Obr. 21 Dokovací stanice pro mobilní zařízení ZEBRA TC52	41
Obr. 22 Ukázka chytrých hodinek pro Pick-by-Watch	42

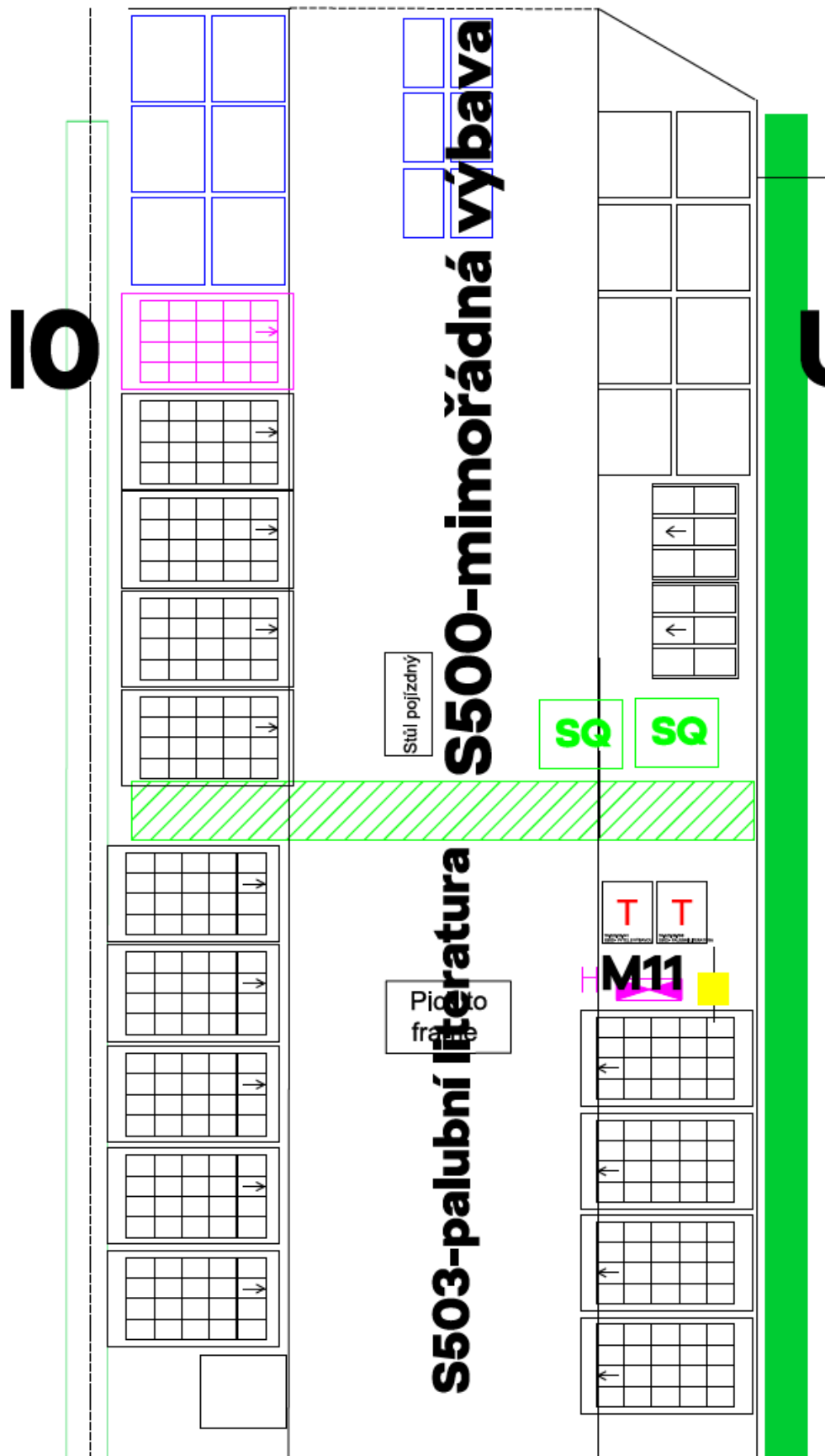
Seznam tabulek

Tab. 1 Různé druhy procesů dodávek JIS	15
Tab. 2 Porovnání tradiční dodávky a JIS dodávky	17
Tab. 3 Srovnání zařízení používaných na Pick-by-Watch ve ŠKODA AUTO a.s.	43

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Layout pracoviště vychystávání palubní literatury	52
--	----

Příloha č. 1 – Layout pracoviště vychystávání palubní literatury



Zdroj: Interní dokumentace ŠKODA AUTO a.s.

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	David HLOUŠEK		
STUDIJNÍ OBOR	6208R186 Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality		
NÁZEV PRÁCE	Systém JIS a sekvenční vychystávání ve ŠKODA AUTO a.s.		
VEDOUCÍ PRÁCE	Ing. David Holman, Ph.D.		
KATEDRA	KRVLK - Katedra řízení výroby, logistiky a kvality	ROK ODEVZDÁNÍ	2019
POČET STRAN	52		
POČET OBRÁZKŮ	22		
POČET TABULEK	3		
POČET PŘÍLOH	1		
STRUČNÝ POPIS	<p>Bakalářská práce se zaměřuje na fungování systému Just in Sequence v automobilovém průmyslu a hlavně na sekvenční vychystávání s využitím Pick-by systémů.</p> <p>Cílem této bakalářské práce je aplikovat teoretické a praktické znalosti o systému JIS a sekvenčním vychystávání a navrhnout zlepšení při vychystávání konkrétního dílu v interní logistice společnosti ŠKODA AUTO a.s. V bakalářské práci je také objasněno, jak systém JIS a jednotlivé podpůrné systémy, včetně Pick-by systémů, fungují.</p> <p>V rámci analýzy se práce zaměřuje na konkrétní pracoviště, kde se aplikuje Pick-by systém a bylo nalezeno vhodnější řešení problematiky sekvenčního vychystávání z hlediska praktičnosti, efektivnosti, ale také z pohledu snížení logistických nákladů.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	Logistika, materiál, pick-by systémy, just-in-sequence, pick-by-watch, zebra		

ANNOTATION

AUTHOR	David HLOUŠEK		
FIELD	6208R186 Business Administration and Operations, Logistics and Quality Management		
THESIS TITLE	JIS system and sequential order picking at ŠKODA AUTO a.s.		
SUPERVISOR	Ing. David Holman, Ph.D.		
DEPARTMENT	KRVLK - Department of Production, Logistics and Quality Management	YEAR	2019
NUMBER OF PAGES	52		
NUMBER OF PICTURES	22		
NUMBER OF TABLES	3		
NUMBER OF APPENDICES	1		
SUMMARY	<p>The bachelor thesis focuses on Just in Sequence System in automotive industry, particularly on sequential order picking with the usage of Pick-by Systems.</p> <p>The aim of this bachelor thesis is to apply both theoretical and practical knowledge about JIS System and sequential order picking, to suggest improvements in the picking of a specific part in internal logistics of ŠKODA AUTO a.s. The bachelor thesis explains how the JIS System and individual supportive systems, including Pick-by Systems, work.</p> <p>The analysis focuses on a particular workplace where Pick-by System is applied and a more suitable solution of sequential order picking has been found. Not only in terms of practicality, efficiency, but also in terms of reducing logistics costs.</p>		
KEY WORDS	Logistics, material, pick-by-systems, just-in-sequence, pick-by-watch, zebra		