

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Inventura nedokončené výroby ve Škoda Auto a.s.

Radka Žďánská

Bakalářská práce  
2021

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Radka Žďánská**  
Osobní číslo: **D18136**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Téma práce: **Inventura nedokončené výroby ve ŠKODA AUTO a.s.**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

### Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretické aspekty výroby z pohledu logistiky
2. Analýza inventury nedokončené výroby ve ŠKODA AUTO a.s.
3. Návrh na zlepšení provádění inventury nedokončené výroby a jeho zhodnocení

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **40-50 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:  
dle pokynů vedoucí/ho práce

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

Datum zadání bakalářské práce: **30. října 2020**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. července 2021**

L.S.

---

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

---

**Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 7. července 2021

Prohlašuji:

Práci s názvem Inventura nedokončené výroby ve Škoda Auto a.s. jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 13.7.2021

Radka Žďánská v. r.

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Romanovi Hruškovi, Ph.D. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Jirímu Mačenkovi a dalším zaměstnancům společnosti ŠKODA AUTO a.s. za spolupráci a poskytnutí materiálů.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá analýzou stávajícího stavu při provádění inventury nedokončené výroby ve ŠKODA AUTO a.s. v útvaru Logistika výroby komponent. Na základě zjištěných informací navrhuje informační systém pro zlepšení plánování výroby a použití tabletů pro zrychlení a zpřesnění získání inventurního stavu dílů v nedokončené výrobě.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Inventura, nedokončená výroba, plánování výroby, ŠKODA AUTO a.s.

## **TITLE**

Stocktaking of work in progress at ŠKODA AUTO a.s.

## **ANNOTATION**

The bachelor thesis is focused on analyzing the current state of stocktaking of work in progress at ŠKODA AUTO a.s. in the Component Production Logistics Department. It suggests information system in order to improve production planning and tablet usage in order to make stocktaking of unfinished goods in work in progress quicker and more accurate based on found information.

## **KEYWORDS**

Stocktaking, work in progress, production planning, ŠKODA AUTO a.s.

# OBSAH

ÚVOD .....	9
1    TEORETICKÉ ASPEKTY VÝROBY Z POHLEDU LOGISTIKY .....	10
1.1    Logistika.....	10
1.1.1    Logistický řetězec .....	11
1.2    Materiálový tok.....	11
1.3    Zásoby a zásobování .....	12
1.3.1    Fáze zásobovacího procesu .....	12
1.3.2    Metody řízení zásob .....	13
1.4    Plánování a řízení výroby.....	16
1.4.1    Plánování výroby .....	16
1.4.2    Plánování výrobního procesu.....	17
1.4.3    Řízení výroby .....	19
1.4.4    Operativní řízení výroby .....	19
1.4.5    Operativní Plánování.....	20
1.5    Podnikové informační systémy .....	22
1.5.1    Systémy ERP.....	23
1.5.2    Systém SAP R/3.....	23
1.5.3    Systémy APS.....	25
1.5.4    Systém SAP APO.....	25
1.5.5    Systém SAP S/4HANA.....	27
1.6    Nedokončená výroba.....	28
1.7    Inventura .....	28
1.7.1    Fyzická inventura .....	28
1.7.2    Dokladová inventura .....	28
2    ANAYLÝZA INVENTURY NEDOKONČENÉ VÝROBY VE ŠKODA AUTO A.S. ....	29
2.1    Představení společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	29
2.2    Informační systémy pro plánování výroby a inventuru nedokončené výroby .....	30
2.2.1    Systém IMIS.....	30
2.2.2    Systém CICSO .....	32
2.3    Plánování výroby .....	34
2.3.1    Tvorba plánů výroby .....	34
2.3.2    Vývoj skladové zásoby .....	36

2.3.3	Plán výroby .....	37
2.3.4	Problematika současného plánování výroby .....	38
2.4	Inventura nedokončené výroby .....	38
2.4.1	Výběhová inventura .....	38
2.4.2	Denní inventura .....	39
2.4.3	Problematika současné inventury nedokončené výroby .....	43
2.5	Shrnutí analýzy .....	43
3	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ PROVÁDĚNÍ INVENTURY NEDOKONČENÉ VÝROBY A JEHO ZHODNOCENÍ .....	44
3.1	Využití systémů od společnosti SAP v plánování výroby .....	44
3.1.1	Využití systémů SAP R/3 a SAP APO.....	45
3.1.2	Využití systému SAP S/4HANA .....	47
3.1.3	Porovnání systémů SAP R/3 a SAP APO se systémem SAP S/4HANA.....	47
3.1.4	Náklady spojené s nasazením systémů od společnosti SAP .....	49
3.2	Návrh na nahrazení papírové soupisky tabletem.....	50
3.2.1	Tablety se speciálními kryty .....	51
3.2.2	Pracovní tablety.....	51
3.2.3	Porovnání obou možností.....	53
3.3	Shrnutí.....	54
	ZÁVĚR .....	56
	POUŽITÁ LITERATURA.....	58
	SEZNAM TABULEK.....	60
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	61
	SEZNAM ZKRATEK.....	62
	SEZNAM PŘÍLOH.....	63



# ÚVOD

V současné moderní době zaznamenávají všechny obory velký rozvoj, a to díky informačním a výpočetním technologiím. V oboru logistiky a inventarizace tomu není jinak. Informační systémy jsou dnes nepostradatelnou součástí každé společnosti, která chce pracovat co nejefektivněji a tím tak zůstat relevantní, co se týče pozice na trhu. Tyto systémy umožňují plánování a řízení výroby tak, aby měla co největší přínos pro dané společnosti. Zároveň pomocí nich je možné zjistit skladovou zásobu v reálném čase, která se zaznamená a použije se jako vstupní parametr pro plánování výroby.

Plánování výroby je jedním z prvních a také základních procesů společnosti. Aby se mohlo provést plánování, nejprve se potřebují získat informace a požadavky od zákazníka nebo prognózu trhu. Jinými slovy musí být jasné, co a kolik se bude vyrábět. Tak se může vytvořit kusovník, tedy detailní výrobní plán jednotlivých kusů k výrobě celistvého výrobku. Díky tomu se mohou spočítat množství strojů, pracovníků, materiálu a rozlohy pracovních i nepracovních prostor, které jsou k výrobě potřeba. Tyto všechny údaje pak slouží ke zpracování finálního výrobního plánu.

S plánováním se poté pojí inventura, která se provádí fyzicky, a to každou směnu v daný den. Slouží pracovníkům k zjišťování, v jakém počtu se daný materiál nachází buď na výrobní lince nebo na skladě, a tedy s jakým počtem materiálu se může počítat do výrobního procesu.

Tyto dva avizované procesy jsou velmi důležitou součástí chodu společnosti ŠKODA AUTO a.s., proto by neměly být opomíjené a mělo by se zaměřit na jejich správný chod a pravidelnou inovaci.

Tato práce obsahuje dvě problematiky, kterými jsou právě plánování výroby a inventura nedokončené výroby. Tyto procesy budou v první teoretické kapitole popsány a vysvětleny. V druhé kapitole se provádí jejich analýza, která odhaluje nedostatky a problémy s tím spojené. Jejich řešení a návrh na zlepšení bude navržen ve třetí kapitole.

Cílem bakalářské práce je provést analýzu stávajícího stavu při provádění inventury nedokončené výroby ve ŠKODA AUTO a.s. v útvaru Logistika výroby komponent. Dále se na základě zjištěných informací vytvoří návrh na zlepšení provádění inventury nedokončené výroby.

# 1 TEORETICKÉ ASPEKTY VÝROBY Z POHLEDU LOGISTIKY

První kapitola je věnována teoretickým aspektům spojených s logistikou, materiálovým tokem zásob a zásobováním, plánováním a řízením výroby a nedokončenou výrobou. Dále jsou popsány podnikové informační systém ERP a inventura jako taková.

## 1.1 Logistika

Logistika je poměrně mladý vědní obor, kde se první myšlenky objevují od padesátých let minulého století, ale její kořeny jako takové lze nalézt už i ve středověkých civilizacích (Oudová, 2016).

Podle Oudové (2016) je pojem logistika odvozen od řeckých slov *logistikon* nebo *logos*. *Logistikon* v překladu znamená důmysl nebo rozum. *Logos* je pak řeč, slovo, myšlenka, rozum nebo věta.

Historie logistiky sahá ve vojenství až do 9. století. Byzantský císař Leontos IV. v letech 886–911 charakterizoval pojem logistika: *„Mužstvo zaplatit, příslušně vyzbrojit a vybavit ochranou i municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou akci v polním tažení příslušně připravit, tzv. vypočítat prostor a čas, správně ohodnotit terén z hlediska pohybu vojska i možností protivníkovy odporu a tyto funkce zvládnout z hlediska pohybu vojsk i v případě nutnosti jejich rozdělení“* (Oudová, 2016, s.9).

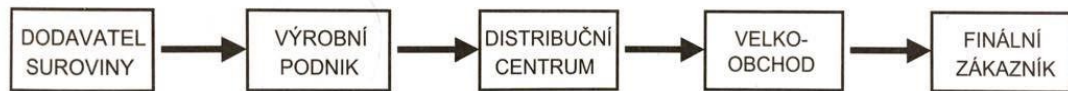
Existuje řada definic, které vysvětlují pojem logistika. Lze říct, že: *„Logistiku si lze představit jako posloupnost činností zabraňujících řízení a vlastní realizaci pohybu a skladování materiálů, polotvarů a finálních výrobků. Jde v podstatě o sled obchodních a fyzických operací končících dopravou výrobku k odběrateli“* (Gros, 1996, s.16). Oudová (2016) zmiňuje, že logistiku a dopravu nelze zaměňovat, protože doprava je opěrným bodem logistiky.

Další z mnoha definic o logistice je známá tato definice od pana Pernici z roku 1998, kterou ve své knize uvádějí Sixta a Mačát (2005, s. 23): *„Logistika je disciplína, která se zabývá celkovou optimalizací, koordinací a synchronizací všech aktivit v rámci samoorganizujících se systémů, jejichž zřetězení je nezbytné k pružnému a hospodárnému dosažení daného konečného (synergického) efektu.“*

### 1.1.1 Logistický řetězec

Oudová (2016) definuje logistický řetězec jako soubor hmotných i nehmotných proudů, které mají strukturu a chování odvozené od hlavního cíle, a tím je uspokojení potřeby konečného článku řetězce.

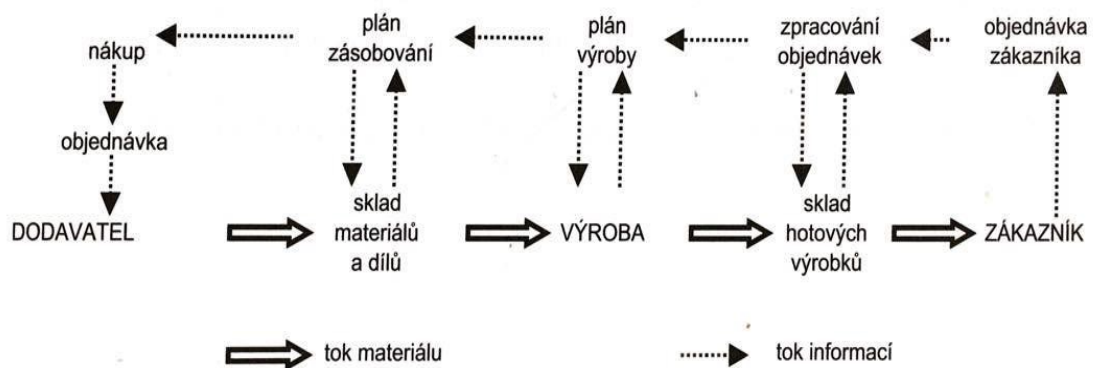
Logistický řetězec začíná u dodavatele surovin a končí u finálního zákazníka (Sixta a Mačát, 2005). Na obrázku 1 můžeme vidět příklad logistického řetězce.



Obrázek 1 Jeden z možných logistických řetězců (Sixta a Mačát, 2005, s. 119)

### 1.2 Materiálový tok

Jurová (2016, s. 217) materiálový tok definuje následovně: „*Materiálový tok (material flow) je hlavním těžištěm logistických procesů podniku. Materiálový tok je řízený pohyb materiálu, surovin, polotovarů, který umožňuje charakterizovat dynamiku výroby v prostoru a čase. Uspořádání výrobních zařízení a pracovních jednotek ovlivňuje materiálový tok. Prostřednictvím vhodného rozvržení a uspořádání budov, strojů, skladů a pracovních úseků lze dosahovat nezanedbatelné úspory jak samotného materiálu a času, tak i finančních prostředků.*“



Obrázek 2 Jednoduché schéma toků informací i materiálu (Sixta a Mačát, 2005, s. 51)

Na obrázku 2 je vykresleno jednoduché schéma toku informací a materiálu ve výrobním podniku. Lze si všimnout, že tok informací je více frekventovaný než tok materiálu. Díky získaným informacím se zjistí současný stav a podle něho se uskuteční určitá rozhodnutí. A právě rozhodnutí, kterými se řídí tok materiálu, se považují ve výrobním podniku za nejdůležitější (Sixta a Mačát, 2005).

### 1.3 Zásoby a zásobování

Zásoby jsou základní surovinou pro zajištění realizace výroby. Pod zásobami si lze představit suroviny, nedokončené výrobky, materiál, polotovary, výrobky i zboží. Zásoby podnik rozlišuje, zda jsou zásoby nakoupené, nebo zásoby vlastní výroby. Nakoupené zásoby se pořizují dodavatelským způsobem. Nejčastěji do tohoto způsobu spadají suroviny, náhradní díly, pomocný materiál a látky. Zásoby vlastní výroby jsou zásoby, které je podnik schopen vyrábět sám. Může do této kategorie spadat nedokončená výroba, výrobky a polotovary (Oudová, 2016).

Zásobování je jednou z činností podniku, při které podnik zajišťuje potřebné zásoby pro výrobu v požadovaném množství, kvalitě, čase a typovém složení (Oudová, 2016).

V řízení zásob se uplatňují dvě metody, které jsou označovány jako systém tahu (pull systém) a systém tlaku (push systém). Rozdíl mezi těmito systémy je, jak je podniková výroba akcelerována (Oudová, 2016):

- **Systém tahu** – Situace, kde podnik čeká s výrobou až o to zákazník požádá. Poptávka od zákazníka vytahuje zásoby z podniku do výroby.
- **Systém tlaku** – Strategie, kde podnik vyrábí na základě předpokládaného prodeje. Nečeká tedy na konkrétní požadavek ze strany zákazníka, ale v podstatě tlačí zásoby na trh.

#### 1.3.1 Fáze zásobovacího procesu

Samotný proces je rozdělen do šesti kroků, kterými jsou: plánování potřeby materiálu, zajišťování materiálu, příjem materiálu, skladování materiálu, příprava materiálu k výrobě a vydání materiálu do spotřeby (Oudová, 2016):

- **Plánování potřeby materiálu** – Je výsledkem plánu výroby na dané období a spotřebních norem. Určují potřebu materiálu na výrobu jednoho konkrétního výrobku.
- **Zajišťování materiálu** – Realizuje oddělení nákupu, a hlavně se zaměřuje na hledisko času, množství, kvality i ceny.
- **Příjem materiálu** – Je převzetí materiálu na sklad a související kontrola materiálu. S materiálem přichází dodací list (DL), který nám vystavuje dodavatel a je užit pro evidenci materiálu. Podnik vystaví při převzetí materiálu přejímku a materiál je zapsán do skladové karty. Skladová karta slouží k evidenci aktuálního stavu zásob určitého materiálu na skladu podniku.

- **Skladování** – „Tu část podnikového logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby, a která poskytuje managementu informace o stavu zásob, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů“ (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 266).
- **Příprava materiálu k výrobě** – Předchází samotné výrobě a zahrnuje vydání materiálu do spotřeby a vystavení interního dokladu, výdejky. Úbytek materiálu je poté zapsán do skladové karty.

### 1.3.2 Metody řízení zásob

Plánování potřeb optimálního řízení zásob je podnikový přístup na řízení zásob. Jedná se o systému Material Requirement Planning (MRP). Dalším systémem řízení zásob může být metoda Just in time (JIT) (Oudová, 2016).

#### **MRP – Material Requirement Planning**

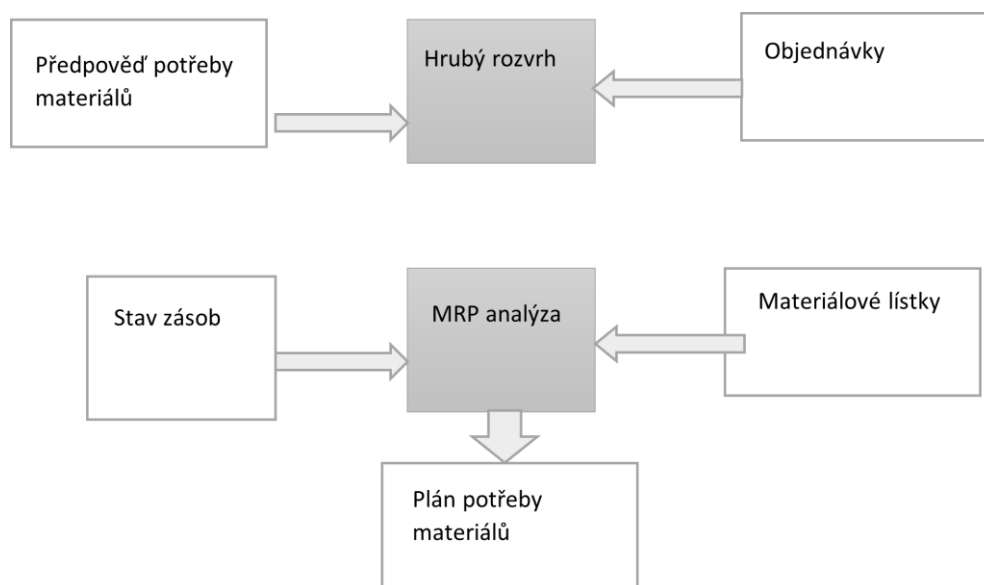
MRP systém neboli plánování požadavků na materiál byl prosazován jako organizační prvek řízení zásob. Byl schopen určit bod objednávky a stanovit velikost dodávky. V roce 1965 byl rozšířen MRP systém za účelem zajištění přesné kontroly o plánování nákupu, ale s vazbou na výrobu a odbyt. Dnes je tento koncept využit minimálně (Tuček a Bobák, 2006).

Systém odpovídá na otázky jako: Jaký materiál a v jakém množství je potřeba? Kdy bude daný materiál potřeba? Často je využíván u výrobců, kteří mají složitější montáž na výrobky. Pro vyhodnocení potřeb je tzv. kusovník, který udává kolik materiálu je k výrobě daného výrobku potřeba (Oudová, 2016).

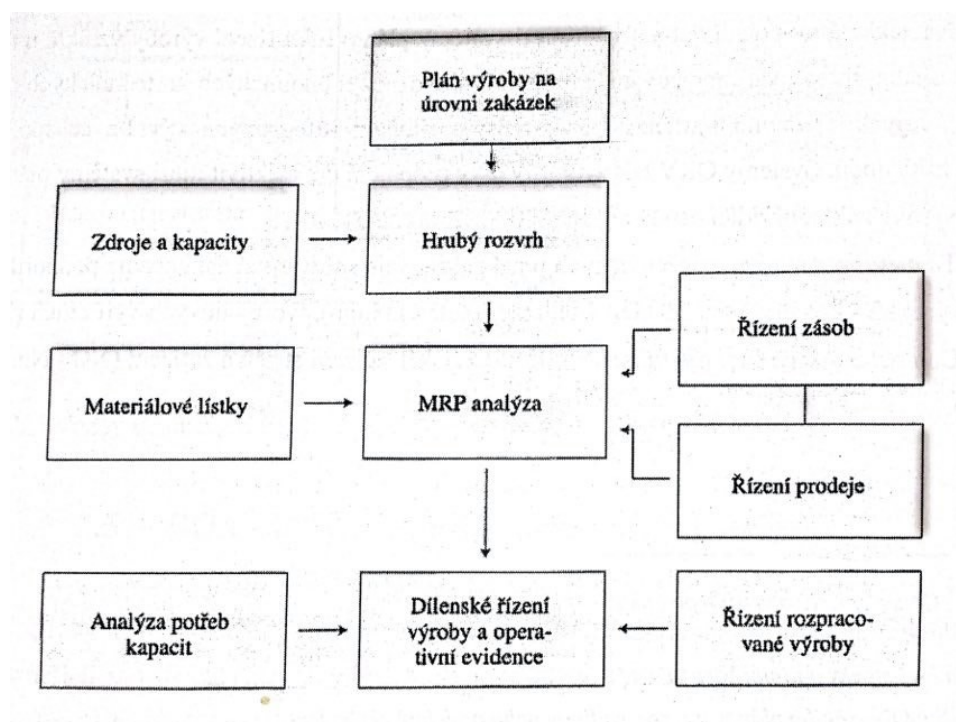
**Výhoda systému** - „Především v oblasti využití výrobních kapacit, protože umožňuje požadavky na výrobní zdroje, kladené plánem výroby přiblížit skutečnému výrobnímu zdroji, který je k dispozici. Hlavní výhodou je nízká úroveň rozpracované výroby a výrobních zásob, dobrá znalost jednotlivých materiálových potřeb, možnost generování různých řešení hlavního plánu výroby a umožňuje sledovat skladbu průběžné doby výrobků“ (Tuček a Bobák, 2006, s. 65).

**Nevýhoda systému** – „Nebere v potaz veškeré výrobní zdroje, například zcela opomíjí strojový čas či lidskou pracovní sílu“ (Oudová, 2016, s. 24). Po této nevýhodě byla uplatňována metoda plánování výrobních zdrojů MRP II (Manufacturing Resource Planning). MRP II bere veškeré zdroje spojené s výrobou v úvahu (Oudová, 2016).

Na následujících obrázcích 3 a 4 je vidět rozdíl mezi MRP a MRP II.



**Obrázek 3** Schéma konceptu MRP (Tuček a Bobák, 2006, s. 66)



**Obrázek 4** Schéma konceptu MRP II (Tuček a Bobák, 2006, s. 67)

### JIT – Just in time

Tento systém poprvé použila společnost Toyota, využití se ale metoda dočkala až v 80. letech v Japonsku a poté ve Spojených státech (Oudová, 2016).

Původní realizace systému je vytvoření vazeb mezi dodavatelem a odběratelem, aby u odběratele nevznikaly zásoby tím, že dodavatel dodává podle smluveného

harmonogramu materiál či díly v daném množství a provedení, aby mohly po kontrole přímo do výroby (Tomek a Vávrová, 1995).

Technologie JIT lze chápat jako filozofii řízení zásob, nikoli jako technologii. Filozofie JIT se zaměřuje na identifikaci a eliminaci ztrát (Sixta a Mačát, 2005).

Základní myšlenkou just-in-time (JIT) je vyrábět pouze požadované položky v požadované kvalitě a požadovaném množství v co nejprůpustnějším čase. JIT se zavazuje eliminovat pět základních ztrát plynoucích z nadprodukce, dopravy, čekání, udržování zásob a zmetků. Uplatňování JIT je třeba chápat jako důležitý strategický záměr a musí vycházet z celkové strategie, zejména strategie společnosti. Charakteristiky výrobní strategie společnosti JIT lze popsat jako: důraz na minimalizaci nedokončené výroby, výrazné zkrácení dodacích lhůt výroby, použití velmi malých výrobních dávek a rychlou a jednoduchou přepravu materiálů mezi pracovišti (Keřkovský a Valsa, 2012).

System JIT má mnoho vlivů na řídicí pracovníky logistiky. Správná implementace JIT v první řadě vyžaduje, aby společnost plně integrovala všechny logistické činnosti (Sixta a Mačát, 2005).

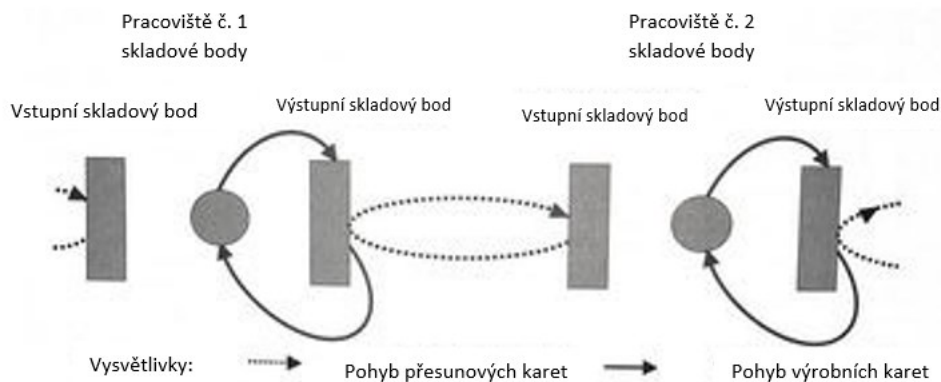
*„Cílem metody JIT je dostat správnou zásobu na správné místo, a to ve správný čas“* (Oudová, 2016, s. 25).

## **Kanban**

Je to bezzásobová technologie, která byla vyvinuta firmou Toyota Motors v 50. a 60. letech minulého století a rozšířila se do výrobních podniků velmi rychle. Jeho použití se vyskytuje nejvíce ve strojírenské výrobě a v automobilovém průmyslu. System se osvědčil pro díly, které se používají opakovaně. Vychází to z následujících principů: (Sixta a Mačát, 2005, s. 242):

- Samořídící regulační okruhy jsou tvořeny dvojicí článků propojené pull principem,
- Obsah jednoho přepravního prostředku je naplněn objednacím množstvím, nebo konstantního množství materiálu.
- *„Dodavatel zde ručí za kvalitu a odběratel má povinnost objednávky vždy převzít.“*
- Je zajištěna rovnoměrná spotřeba materiálu.
- Dodavatel i odběratel nevytvářejí žádné zásoby.

Sixta a Mačát (2005, s. 242) píšou, že tato metoda je používaná *„ve velkosériové výrobě s ustáleným prodejem, kde je jednosměrný tok materiálu, výrobní operace lze snadno sladit a nedochází k velkým změnám požadavků na finální výrobu.“*



**Obrázek 5** Systém kanbanových karet (Sixta a Mačát, 2005, s. 242)

Obrázek 5 zobrazuje karty, které se nazývají „kanbany“ nebo „kanbanové karty“. Karty „jsou připojeny k přeprávkám obsahujícím standardní množství určitého druhu dílu.“ Jsou dva druhy karet, a to pohybové nebo výrobní karty (Sixta a Mačát, 2005, s. 243).

Obsah kanban karty (Tuček a Bobák, 2006):

- Kdo? – místo výroby,
- Co? – popis výrobku, grafické zobrazení, zpracování, identifikační číslo,
- Pro koho? – místo spotřeby,
- Kolik? – velikost dávek, množství, celkový počet karet, kapacita dopravního prostředku,
- grafické informace pro identifikaci karty: čárové kódy, číselné, barevné proužky.

## 1.4 Plánování a řízení výroby

Podle Oudové (2016) plánování a řízení výroby vychází z vlastního výrobního procesu. Ten se dělí na následující čtyři fáze: příprava výroby, výroba, kontrola a skladování výrobků.

### 1.4.1 Plánování výroby

Oudová (2016) uvádí, že plánování výroby je jednou z fází přípravy výroby. Na začátku je nutno znát odpověď na tři základní otázky: Co? Jak? Pro koho?

Jurová (2009) ve svých skriptech zmiňuje, že plánování výroby v podniku má dva informační zdroje:

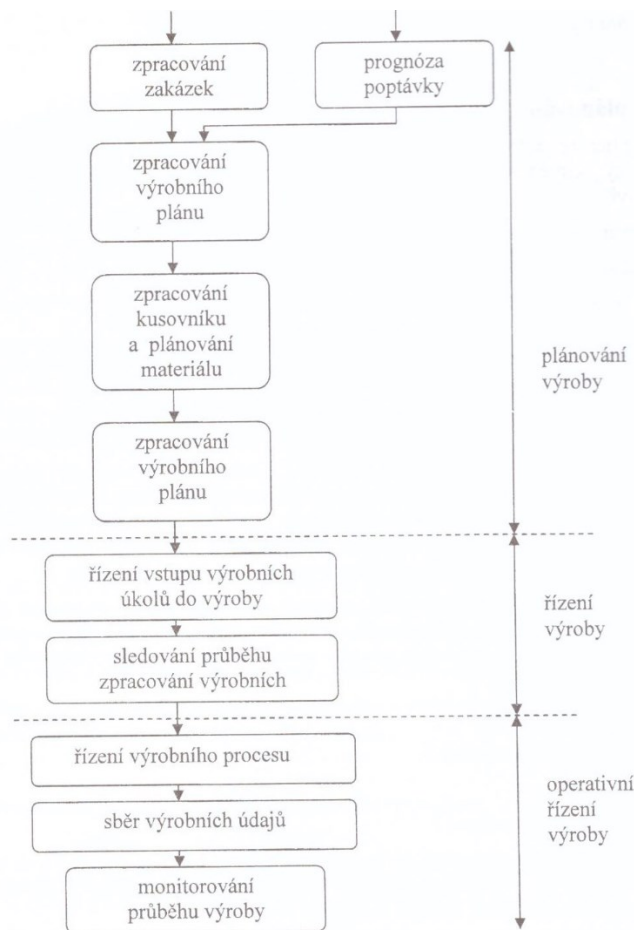
- informace od zákazníků,
- zpracované informace z trhu.

Plánovací systémy v závislosti na výrobě pracují s různými periodami. Těmi jsou např.: měsíc, týden, den, pracovní směna (Jurová, 2009).

Další etapa, ve které se vychází z rozpisky materiálů na hotový výrobek a kde dochází k tzv. rozpadu materiálové rozpisky, se nazývá materiálové plánování. Výsledkem rozkladu



materiálové rozpisky je naplánování materiálů a komponentů, které se nakupují (Jurová, 2009). Jurová (2009) zmiňuje, že se plánování rozbíhá ve dvou samostatných větvích, které jsou uvedeny na obrázku 6.



**Obrázek 6** Základní funkce v systému plánování výrobního procesu (Jurová, 2009, s. 12)

### 1.4.2 Plánování výrobního procesu

Podle Makovce et al. (1998) se v plánování a realizaci výrobního rozhodnutí rozlišují tři různá časová období podle délky. Těmi jsou:

- **Dlouhé období** – je období, kde lze měnit všechny fixní a variabilní faktory, které využívá firma, včetně práce, materiálu a kapitálu.
- **Krátké období** – je to takové časové období, v němž můžeme přizpůsobit variabilní vstupy, těmi může být práce a materiál, ale ne tak dlouhé ke změnám všech vstupů. V tomto období nelze plně upravovat nebo přizpůsobit fixní faktory, jako jsou budovy.
- **Velmi krátké období** – na tolik krátké časové období, že v něm nemůže dojít k podstatným změnám.

Oudová (2016) zmiňuje plánování výrobních programů. „V případě plánování výrobních programů dochází k rozhodování o druhu a množství vyráběných výstupů, které mají být zhotoveny v průběhu plánovaného časového období“ (Oudová, 2016, s. 29). Výrobní program se neustále mění a upravuje v závislosti na zařazování nových výrobků do výroby a vyřazení zastaralých výrobků. Výrobní program je plánován na základě informací, které jsou obsaženy v plánu odbytu:

- **Krátkodobé plány odbytu** – „Vychází ze stávající výrobní kapacity podniku a reflektují stávající finanční situaci podniku i úroveň lidských zdrojů“ (Oudová, 2016, s. 29).
- **Dlouhodobé plány odbytu** – Zohledňuje změny výrobních programů a nových technologií, které podnik plánuje v budoucnu zavést.

V plánování výrobního procesu také zohledňujeme, o jaký typ výroby se jedná. Jestli se jedná o hlavní náplní plánování výrobního procesu, nebo o hlavní výstupy z plánovacího procesu (Oudová, 2016):

- **Hlavní náplní je:** určení výrobních postupů, času výroby a rozmístění pracovišť.
- **Hlavní výstupy jsou:** stanovení výrobní dávky, kapacitní plán, lhůtový plán, plán dopravy, nákupu a skladování.

„Velikost výrobní dávky se odvíjí od výrobní kapacity, tedy od maximálního možného množství výrobků, který je podnik schopen za danou časovou jednotku (zpravidla roku) vyprodukovat“ (Oudová, 2016, s. 30). Výrobní kapacitu můžeme spočítat „jako součin časového fondu, počtu jednotek výrobního zařízení a výkonu jednotky zařízení vymezeného v hmotných jednotkách za jednu hodinu“ (Oudová, 2016, s. 30):

$$VK = \check{C}F * N * V$$

Dalším důležitým faktorem v plánování výrobního procesu je časový fond výrobního zařízení. Představuje počet časových jednotek výrobního zařízení za rok. Časový fond má tři typy: kalendářní časový fond, nominální časový fond a využitelný časový fond (Oudová, 2016):

- Kalendářní časový fond se používá pro výpočet výrobní kapacity, a to v nepřetržitých provozech.
- Nominální časový fond nám vychází z kalendářního fondu, kde zohledňuje počet nepracovaných dní. Těmito dny mohou být svátky, nepracovaný víkend a také celozávodní dovolená.
- Využitelný časový fond navazuje na předchozí nominální fond, kde bere v úvahu plánování prostojů v podniku. Prostoje mohou být dány opravami a udržováním.

### 1.4.3 Řízení výroby

Řízení výroby, jehož cíl je zajistit optimální fungování a rozvoj ve výrobních systémech, má na starosti manažerské vedení (Tuček a Bobák, 2006).

Tuček a Bobák (2006) zmiňují, že tuto činnost už definoval Fayol v díle Zásady správy všeobecné a správy podniku (1913). Fayolova teorie zaujímá pět činností správy, a to je plánování, organizování, přikazování, koordinace, kontrola.

Řízení výroby zajišťuje průtok materiálu výrobními pracovišti a jeho postupnou transformaci v daný výstup. „Vychází z krátkodobých výrobních plánů, přičemž v tomto ohledu navazuje na plánování finální výroby a operativní plánování, které vychází z ročního plánu výroby a je doplněno o zvlášť zadané výrobní příkazy a skluzy z minulých období“ (Oudová, 2016, s. 31).

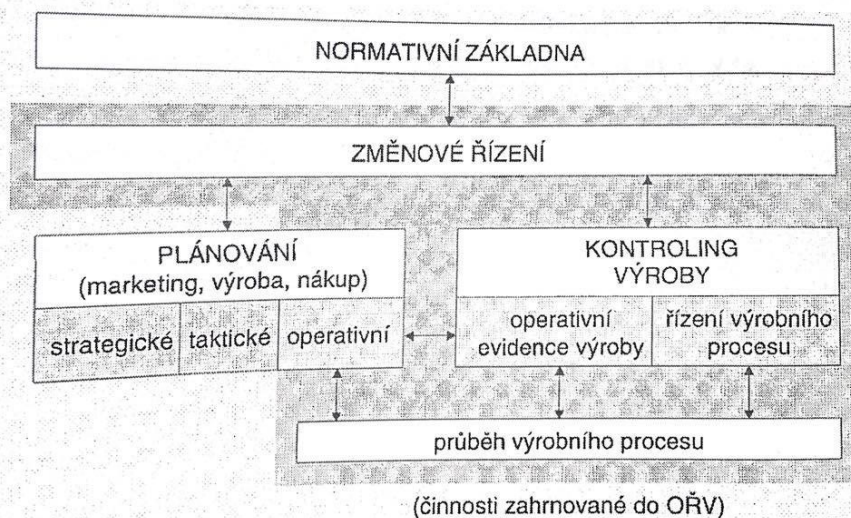
Řízení výroby může mít jeden z těchto charakterů: strategický, taktický a operativní (Oudová, 2016).

- **Strategické řízení** je dlouhodobé řízení v řádu mnoha let. Vytváří podmínky pro uspokojení výrobních potřeb a naplnění plánu výroby.
- **Taktické řízení** je střednědobé řízení v řádu měsíců, nebo maximálně jednoho roku. Typickými příklady jsou plán prodeje, plány daného výrobního úseku nebo plány výroby a investic.
- **Operativní řízení** neboli krátkodobé řízení „je realizováno v podobě tzv. dílenského řízení a zahrnuje rozvrhování výrobních úkolů a řízení vlastního procesu výroby včetně evidence jeho stavu“ (Oudová, 2016, s. 31).

### 1.4.4 Operativní řízení výroby

Posláním operativního řízení je plnění výrobních úkolů vyplívající od zákazníka. Operativní řízení výroby (OŘV) koordinuje činnost útvarů, které se podílejí na plnění a zajišťování výrobních úkonů, jak celého výrobního útvaru, tak každého zvlášť (Tuček a Bobák, 2006).

Makovec et al. (1998) píše, že operativní řízení zahrnuje tyto činnosti: operativní plánování výroby, řízení průběhu výroby a operativní evidence. Tuček a Bobák (2006) doplňují, že do těchto činností patří ještě řízení průběhu výroby, změnové a odchylkové řízení.



**Obrázek 7** Schéma operativního řízení výroby (Tuček a Bobák, 2006, s. 38)

Na obrázku 7 je možné vidět činnosti, vytvářející organický celek, který při optimálním sladění jednotlivých částí umožní racionální řízení při zanechání optimálního hospodářství (Tuček a Bobák, 2006).

#### 1.4.5 Operativní Plánování

Operativní plán je nástroj operativního managementu. Je soustavou konkrétních plánů, a to z následujících hledisek: (Tomek a Vávrová, 1995)

- Z hlediska integrace vazeb mezi různými oblastmi řízení se tyto oblasti zásadně podílejí na přípravě plánu, jehož cílem je vyřešit problém co nejlepšího využití zdrojů v daném období při respektování poptávky na trhu, efektivity výroby a zajištění nezbytných kvalit.
- Zajištění činností, které se podílejí na výrobním procesu, přípravě, zajištění materiálu, pomocných a obslužných činnostech.
- Operativní plán je nepřetržitě upřesňován, a to z časového a prostorového pohledu.

Podle Tučka a Bobáka (2006, s. 38) je operativní řízení nástrojem pro vnitropodnikové útvary, „jehož prostřednictvím dochází na daném stupni řízení k přeměně strategického a taktického plánování na operativní.“ Strategické plánování má stanovené cíle a prostředky pro naplnění výrobních a podnikových činností na delší časové období. Naproti tomu operativní plánování určuje průběh těchto cílů podrobně.

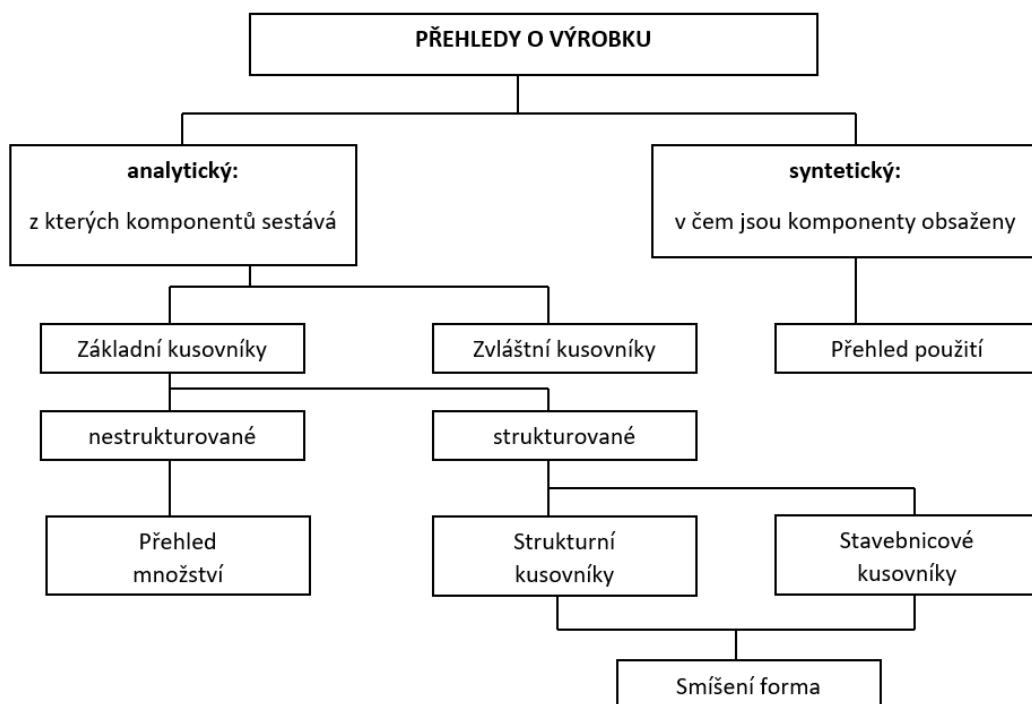
Tuček a Babák (2006, s. 38) zmiňují že operativní plán musí: „vycházet z konkrétních zakázek (a jednotlivých úkolů) na dané období; vzít v úvahu reálnou situaci ve zdrojích, kterými mají být úkoly zajištěny; těsně navazovat na strategické a taktické plánování; koordinovat činnost všech útvarů, jenž se na konkrétním výrobním procesu podílí.“

### Obecný postup v rámci operativního plánování výroby

Model se rozdělí do následujících kroků (Tomek a Vávrová, 1995, s. 80):

- „výpočet spotřeby částí na výrobek,
- stanovení ekonomických výrobních dávek (výrobních zakázek),
- bilancování potřeby výrobních dávek,
- stanovení termínů odvádění a zadávání,
- bilance kapacit pracovníků, strojů a zařízení,
- výpočet potřeby nástrojů, náradí a přípravků,
- lhůtový plán dílny.“

Základem pro tento výpočet je kusovník. To je podklad pro technickou přípravu výroby. Znázorňuje skladbu daného výrobku na jeho jednotlivé části ze sestav, dílů, podsestav i přímo vstupujícího materiálu. Slouží pro výpočet spotřeby dílů. Složení výrobku může být vyjádřeno různými způsoby. Jeden ze způsobů, lze vidět na obrázku 8 (Tomek a Vávrová, 1995).



**Obrázek 8** Vyjádření skladby výrobku (Tomek a Vávrová, 1995, s. 81)

## 1.5 Podnikové informační systémy

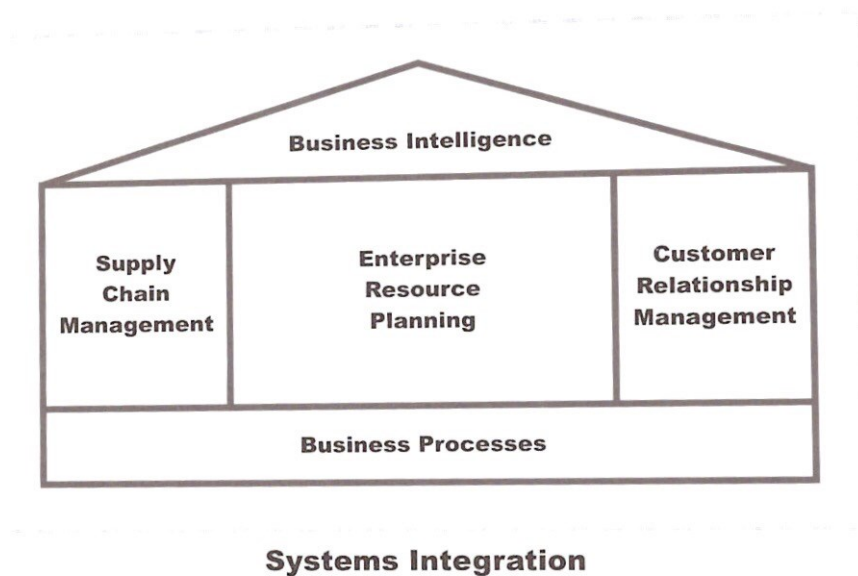
V dnešní moderní době jsou informační systémy nepostradatelné ve většině podnikových funkcí, ať už od financí, plánování, přes prodej a nákup až po logistiku a e-business. Pomáhají společnostem udržovat krok s jejím provozem a potřebami, čímž se myslí podnikové fúze a trvalé požadavky pro rozvoj efektivnosti a vyvíjení důležitých podnikových produktů a procesů. Jejich hlavním cílem není tedy už jen automatizace a racionalizace podnikových činností, jako tomu bývalo dříve, ale spíše „business profit“ pro podnik jako takový. Toho informační systémy (IS) dosahují snížením nákladů integrováním a optimalizováním procesů, ale také rozšiřováním příjmů z prodejů nových, ale také recyklovaných zdokonalených výrobků a služeb. Všechny tyto parametry jsou závislé na správném používání těchto systémů, na jejich aktualizaci a zlepšování dle potřeb podniku (Basl a Blažíček, 2012).

IS se roztrídí na několik skupin v závislosti na jejich praktickém uplatnění. Rozhodujícím faktorem je tzv. holisticko-procesní pohled (Sodomka, 2006).

Holisticko-procesní klasifikace tvoří podnikové informační systémy (Sodomka, 2006):

- Enterprise Resource Planning (ERP) jádro, zaměřené na řízení interních podnikových procesů.
- Customer Relationship Management (CRM) systém obsahující procesy směřované k zákazníkům.
- Supply Chain Management (SCM) systém řídicí dodavatelský řetězec, jehož integrální součástí bývá Advanced Planning and Scheduling (APS) systém sloužící k pokročilému plánování a rozvrhování výroby.
- Management Information System (MIS) neboli manažerský informační systém, který sbírá data z ERP CRM a APS/SCM systému (a samozřejmě také z externích zdrojů) a na jejich základě poskytuje informace pro rozhodovací proces podnikového managementu).

K vytvoření a údržbě podnikových IS pak slouží tzv. systémová integrace, která to dokáže na úrovni technologické, řídicí, projektové a také strategické. Na obrázku 9 je znázorněn zjednodušený model podnikového IS se standardními softwarovými aplikacemi (Sodomka, 2006).



**Obrázek 9** Holisticko-procesní pohled na podnikové IS (Sodomka, 2006, s. 78)

### 1.5.1 Systémy ERP

Devadesátá léta dvacátého století byla velkým přínosem pro plánování a řízení podnikových zdrojů díky informačním a výpočetním technologiím, které přinesly systémy ERP (Enterprise Resource Planning). Ty se postupem času staly naprostým standardem. Pod podnikovými zdroji, se kterými systémy pracují, si lze představit nejen zdroje materiálové, ale i zdroje kapacitní, finanční a personální. Velkou výhodou ERP systémů je, že umožňují automatizaci vnitropodnikových procesů, integrují jednotlivé vnitropodnikové oblasti v reálném čase a dodávají aktuální informace k ekonomickým analýzám. Tyto poskytované informace jsou klíčové pro proces rozhodování na všech úrovních řízení podniku v reálném čase. Jakákoliv akce v oblasti logistiky (tedy nákup, prodej, údržba, opravy, výroba atd.) má okamžitý vliv na ekonomické výpočetní a informační systémy (controlling a finanční účetnictví) (Novák, 2002).

### 1.5.2 Systém SAP R/3

Je označení řešení od společnosti SAP (zkratka ze Systems – Applications – Products) a jeho důležitou součástí je modul Plánování a řízení výroby. Tento výrobní modul je použit nezávisle na průmyslovém odvětví. Procesy se přizpůsobují specifickým provozním požadavkům. Konkrétněji se jedná o zohlednění jednotlivých odlišných výrobních strategií, ať už od kusové nebo variantní výroby, přes dávkovou, sériovou nebo hromadnou až po výrobu procesní nebo kontinuální, vyskytující se v chemickém průmyslu.

Základními pilíři pro plánování a řízení výroby v systému SAP R/3 jsou kmenová data výroby. Jmenovitě to jsou (Novák,2002):

- „kmenové záznamy produktu pro popis výrobku a definici jeho vlastností v plánování a řízení výroby,
- kusovníky pro definování komponent potřebných pro proces výroby,
- pracovní (technologické) postupy pro definování sledu operací potřebných pro výrobu produktů,
- pracoviště, na kterých se budou jednotlivé operace pracovního postupu odehrávat, pomocné výrobní prostředky„.

K dispozici u avizovaných dat je volně konfigurovatelný klasifikační systém sloužící k zařazení výrobků, polotovarů, surovin, pracovišť podle jednotlivých charakteristik. Uživatel má také možnost definovat dodatečné informace o jednotlivých kmenových záznamech (Novák, 2002).

Plánování v systému SAP R/3 je založeno na myšlence MRP II. Plánovací postupy plní dvě role, a to jak roli dlouhodobého strategického plánování, tak roli jemného plánování dílenského charakteru. Zmiňované plánování strategického charakteru je možné dělat na úrovni konkrétních produktů či produktových skupin, a také v libovolném časovém období či v libovolném časovém rastru. Systém také nabízí napojení na prodejní statistiky pro vytváření odbytových předpovědí a kapacitních plánování pro kontrolu proveditelnosti dlouhodobých plánů. S předpokladem přímého napojení na analýzy ziskovosti modulu controlling lze tyto dlouhodobé plány tvořit množstevně či hodnotově (Novák, 2002).

Dlouhodobé plány společně s konkrétními odbytovými zakázkami tvoří základ pro vytvoření střednědobých a krátkodobých plánů na výrobu hotových výrobků, polotovarů ale i plánů na nákup surovin. K těmto úkonům se používají automatické plánovací systémy MRP. Díky těmto systémům lze plánovat množství hotových výrobků, polotovarů, surovin a také termíny společně s kapacitními požadavky (Novák, 2002).

Úlohu výrobního příkazu v oblasti řízení výroby hraje roli zejména takzvaná „výrobní zakázka“. Ta je charakteristická tím, že nese celou řadu informací o výrobním procesu. Konkrétně to jsou informace o tom, co se bude vyrábět, v jakém množství, jaké pro to jsou vyhrazené termíny, jaká tomu budou vyhrazená pracoviště a zdroje a na základě jakých operací, se bude vyrábět. Nenesí informace jen z oblasti logistiky, ale také informace spojené s plánovanými a skutečnými náklady na konkrétní výrobní dávku. Uživatel si tak díky funkcím může kontrolovat dostupnost materiálových komponent a kapacitních zdrojů (Novák, 2002).



Uživatel má možnost využít funkčnost kapacitního plánování pro účely operačního plánování, a tím získat data o kapacitní nabídce a kapacitní poptávce a ty následovně porovnávat. Může také využít grafickou plánovací tabuli, aby mohl plánovat postupné kroky operací výrobních zakázek na jednotlivých pracovištích (Novák, 2002).

Jsou tu však i některá omezení, plynoucí z toho, že modul PP (Production planning) systému SAP R/3 je výrobním systémem ERP. Konkrétně se jedná o to, že reakce systému se objeví až po dokončení běhu MRP, tedy že systém nedokáže reagovat v reálném čase na dispozičně relevantní změny. To se hodnotí často jako nedostačující vzhledem k operativnímu dílenskému řízení výroby. Dále je nutno zmínit, že systém v sobě nemá zabudované prostředky pro optimalizaci, díky kterým by se automaticky vytvářel postup jednotlivých operací na výrobních zařízeních, který by se dopředu definovali určitými kritérii (Novák, 2002).

Na vyřešení těchto nedostatků byly vyvinuty systémy jiné kategorie, a to systémy APS, jinak řečené „systémy pokročilého plánování“. Jako odpověď na problém řízení komplexního logistického řetězce a jeho řešení uvedla společnost SAP na trh takzvaný Supply Chain Management. Jeho významnou součástí je mimo jiné také SAP APO (SAP Advanced Planner and Optimizer), který vzniknul spojením výkonnosti ERP systému SAP R/3 společně s progresivní analýzou dat a nástroji pro řízení logistického řetězce (Novák, 2002).

### **1.5.3 Systémy APS**

Advanced Planning and Scheduling (APS) systémy působí od úrovně výrobního plánování až po úroveň detailního dílenského rozvrhování. Cílem systému je vytvořit optimální řešení pro plánování výroby na základě definovaných výchozích podmínek a vstupních parametrů. Tím se myslí například i nedostatek materiálu na skladě k výrobě (Basl a Blažiček, 2012).

### **1.5.4 Systém SAP APO**

Je označení pro systém APS vyvinutý společností SAP. Každá organizace, využívající distribuční, zásobovací nebo výrobní logistiku pro svoji obchodní činnost a taková, která chce co nejvíce optimalizovat své logistické náklady, může využít právě již zmiňovaný SAP APO (Novák, 2002).

System se skládá z několika modulů, které na sebe navazují, jmenovitě (Novák, 2002):

- plánování odbytu,
- plánování logistických řetězců,
- globální kontrola disponibility,
- plánování výroby a detailní rozvrhování.

### **Plánování odbytu**

Prostřednictvím této komponenty a jejích funkcí je možné vytváření kolaborativního prognózování, plánování podpory prodeje, řízení životního cyklu produktů, vytváření kauzálních analýz a jiné. Dovoluje uživateli detailní zobrazení dat a analýzu historických, plánovacích a obchodních dat díky podpoře systému SAP Business Information Warehouse, se kterým je těsně spjata (Novák, 2002).

### **Plánování logistických řetězců**

Další komponenta v pořadí nabízí funkce pro plánování a optimalizaci dopravy a distribuční sítě s jejím dynamickým vyrovnáváním. Umožňuje modelovat celé logistické sítě, a to i včetně všech jejich vazeb a závislostí. Díky tomu lze vytvářet odpovídající plány, tj. nákupní, skladové, přepravní a výrobní (Novák, 2002).

### **Globální kontrola disponibility**

Tato komponenta poskytuje funkci substituce produktu, která umožňuje nahrazení požadovaného výrobku, který není zrovna na skladě k dispozici a je nutné ho tedy nahradit jiným. Dále obsahuje funkce na výběr alternativních míst (např. výrobních závodů, distribučních center atd.), rezervaci produktů a komponenta na odběratele, zakázky, trhy aj. Prostřednictvím této komponenty je tedy možné v rámci celého logistického řetězce přistupovat k disponibilitě produktů, a to bezprostředně. Tím komponenta zaručuje dodržení dodavatelských závazků podniku (Novák, 2002).

### **Plánování výroby a detailní rozvrhování**

Poslední komponenta umožňuje vytvořit detailní rozvrhy a plány, díky čemuž lze optimalizovat zdroje a vytvářet proveditelné plány (Novák, 2002).

Pomocí komponenty Plánování a detailní rozvrhování APS systému SAP APO lze detailně a interaktivně plánovat souběžně s okamžitým vyhodnocením kapacitní i materiálové dostupnosti. Toto je velké plus, protože systém ihned reaguje na změny v kusovníkové struktuře. Jakmile systém zjistí jakoukoliv relevantní změnu, a to už z hlediska termínů, množství, kapacity nebo materiálové dostupnosti, uživatel je bez prodlevy výstražně upozorněn a má možnost problém ihned řešit. Jednou z hlavních vlastností této komponenty je, že umožňuje při přijetí odběratelské zakázky okamžitě využít automatické plánování. Po zahájení systém začne s kontrolou veškerých materiálových komponent a kapacitních možností. V případě problémů či rizikových situací pracovníka o situaci informuje (Novák, 2002).

Komponentu Plánování a detailního rozvrhování lze použít pro několik oblastí výroby, konkrétně to jsou individuální zakázkové výroby, výroby montážního charakteru, výroby procesně orientované apod. Systém SAP APO si v oblastech individuální zakázkové výroby a zakázkové montáže (tj. výroba automobilů v případě této práce) poradí tak, že si kusovníkové struktury, které jsou komplikované, rozdělí do tzv. víceúrovňové výroby a jednotlivých řad ať už výrobních, montážních či distribučních. Komplikované zakázky se pak mohou skládat i ze stovek položek, které mají vlastnosti nadefinované zákazníkem. V oblasti výroby montážního charakteru (tj. výroba automobilových dílů v případě této práce), kde se řeší vliv výrobce na dostupný materiál, systém SAP APO pracovníka okamžitě informuje o nedostatku materiálu a čím je tento nedostatek zapříčiněn. Pokud tato situace nastane, systém zareaguje tak, že nabídne alternativní zdroje dodávky materiálu a prostředků pro výrobu. Pro poslední zmiňovanou oblast, tedy oblast procesně orientované výroby, jsou typické tzv. kusovníky. Tak se nazývají ucelené soubory procesů pro kompletní realizaci. Tyto procesy jsou nejvíce náchylné na kapacitní omezení a SAP APO pomáhá přesně určit, jaký z těchto jednotlivých procesů je přetížen a tím negativně ovlivňuje celou výrobu (Novák, 2002).

### **1.5.5 Systém SAP S/4HANA**

SAP S/4HANA je marketingový název pro SAP Business Suite 4 SAP HANA. Systém se označuje jako nová generace systémů ERP od společnosti SAP.

Tomuto systému předcházel systém SAP HANA, který se primárně soustředil na financování. Postupným vývojem vznikl pokročilejší a modernější systém SAP S/4HANA, který se zprvu zaměřoval také na financování. Jeho novější verze však přinesly revoluci do systémů ERP, protože se systém rozšířil o funkce z oblasti výroby, MRP, zásoby skladů, distribuce, analýzy objednávek, poptávkových prognóz a další (Blogs.sap, 2017).

## **1.6 Nedokončená výroba**

Je to rozpracovaný výrobek, který prošel více nebo jednou fází výroby a není považován za materiál ani za hotový výrobek. (Oudová, 2016) Tomek a Vávrová (1995) zmiňují, že zásoby nedokončené výroby jsou skladovány ve výrobních meziskladech, nebo také na jednotlivých výrobních střediscích ve skladě.

## **1.7 Inventura**

Podle zákona o účetnictví se inventura v zásadě provádí podle povahy inventarizovaného druhu majetku a závazků, a to dvěma způsoby, buď fyzicky, nebo dokladově (Schiffer, 2010). Práce se zaměřuje na inventuru fyzickou.

### **1.7.1 Fyzická inventura**

Schiffer (2010) ve své knize zmiňuje, že fyzická inventura se provádí u majetku s hmotnou povahou, kde se zjišťuje skutečný stav majetku. Ve skutečnosti jde o hmotnou povahu, která vyžaduje fyzickou inventuru, jako jsou třeba výrobky na skladě, materiál na skladě, stroje, zboží na skladě a v prodejně a také pokladní hotovost.

U hmotného majetku se skutečný stav zjišťuje přepočítáním, přeměřením nebo vážením. U některých případů (tekuté látky v nádržích, hutní materiál nebo volně ložený materiál) není klasická fyzická inventura možná (Schiffer, 2010).

### **1.7.2 Dokladová inventura**

Novotný (2007) zmiňuje, že dokladová inventura se použije tehdy, kdy nelze použít inventuru fyzickou, a to u závazků, pohledávek, dlouhodobého nehmotného majetku a finančního majetku, rezerv a opravných položek. Dokladovou inventuru je vhodné využít k ověření a potvrzení vztahů s obchodními partnery.

## **2 ANAYLÝZA INVENTURY NEDOKONČENÉ VÝROBY VE ŠKODA AUTO A.S.**

V této kapitole je představena společnost ŠKODA AUTO a.s. a dále jsou analyzovány procesy a systémy nezbytné pro plánování a inventuru nedokončené výroby ve ŠKODA AUTO a.s. U plánování výroby se jedná o systém IMIS a u inventury nedokončené výroby se používá systém CICSO. Je zde řešen postup plánování výroby a inventura nedokončené výroby pomocí těchto systémů. V poslední části je zhodnocená celá analýza.

### **2.1 Představení společnosti ŠKODA AUTO a.s.**

Společnost ŠKODA AUTO a.s. (dále jen ŠKODA AUTO), patří mezi nejvýznamnější průmyslové podniky v České republice. Její sídlo je v Mladé Boleslavi (dále jen MB).

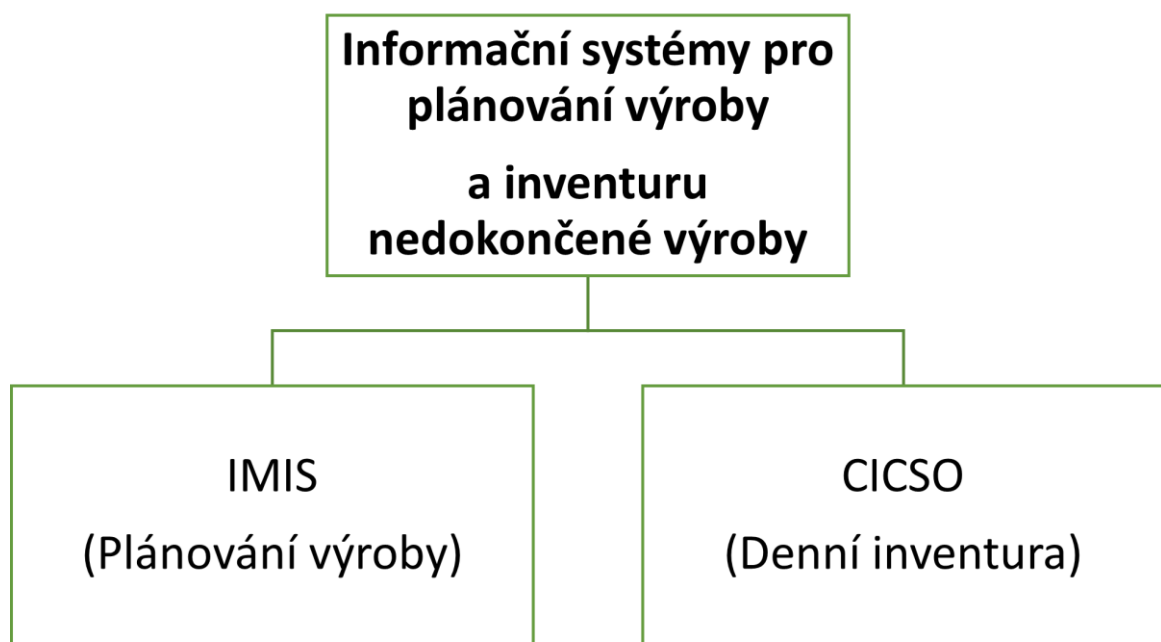
Historie firmy se píše od roku 1895, kdy mechanik Václav Laurin a knihkupec Václav Klement založili společnosti Laurin & Klement na výrobu jízdních kol pod značkou „Slavie“. O čtyři roky později vyrobili první motocykl, se kterým se účastnili závodů. O pár let později představili první automobil „Voiturette A“, jehož sériová výroba začala 1906. Dalším zásadním krokem společnosti bylo, že se v roce 1925 spojily podniky Laurin & Klement a Plzeň Škoda. Jejich spojení znamenalo konec názvu společnosti Laurin & Klement. Společnost ŠKODA je od roku 1991 součástí koncernu Volkswagen. Tři roky na to se vyrobí nový známý model ŠKODA FELICIA. Za další dva roky představují další známý model ŠKODA OCTAVIA. O deset let později ŠKODA AUTO vstupuje do segmentu SUV, kde je dosud pouze model YETI, ale v nové strategii je nahrazen modelem ŠKODA KODIAQ. V roce 2017 vzniká první elektrická ŠKODA VISION E a následně dva roky na to se představuje značka iV, která vstupuje do éry eMobility (ŠKODA AUTO, 2020a).

Předmětem činnosti společnosti ŠKODA AUTO je vývoj, výroba a prodej automobilů, komponentů, originálních dílů a příslušenství značky ŠKODA AUTO s poskytováním servisních služeb. V České republice se nachází tři výrobní závody. Hlavní výrobní závod a také největší výrobní závod se nachází v MB, kde se vyrábějí modely automobilů, jako jsou Fabia, Scala, Octavie, Karoq, Kamiq a Eniaq. Dále se zde vyrábějí motory, převodovky a také nápravy. Dalšími výrobními závody ŠKODA AUTO jsou Kvasiny a Vrchlabí. Ve výrobním závodě Kvasiny se vyrábějí modely automobilů, kterými jsou Karoq, Kodiaq a Superb. Ve výrobním závodě Vrchlabí se vyrábějí převodovky (ŠKODA AUTO, 2020b).

## 2.2 Informační systémy pro plánování výroby a inventuru nedokončené výroby

Tato kapitola se zaměřuje na popis informačních systémů IMIS a CICSO, které jsou potřebné pro plánování výroby a inventuru nedokončené výroby. V systému IMIS se eviduje nedokončená výroba a systém CICSO ukazuje materiál na skladě.

Následující obrázek 10 ukazuje informační systémy IMIS a CISO a k čemu jsou potřeba.

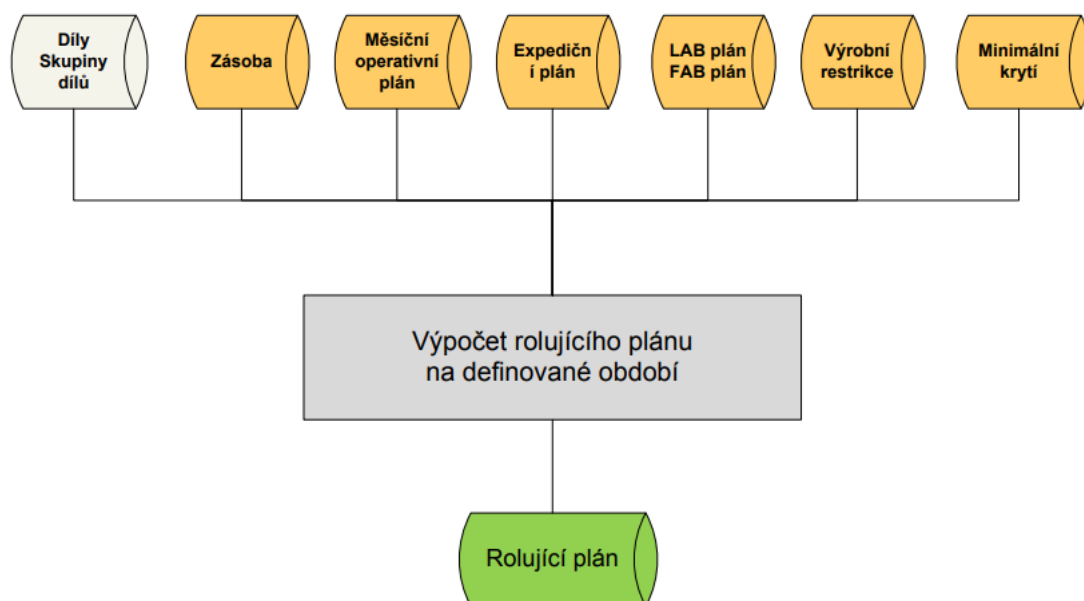


**Obrázek 10** Informační systémy IMIS a CICSO (autor)

### 2.2.1 Systém IMIS

ŠKODA AUTO si nechala vyvinout výrobní systém IMIS od společnosti T-Systems, jehož náplní je plánování evidence výroby komponentů, a to zejména převodovek. Data z tohoto systému se poté tisknou na vývěsky, které se lepí na palety (ŠKODA AUTO, 2021).

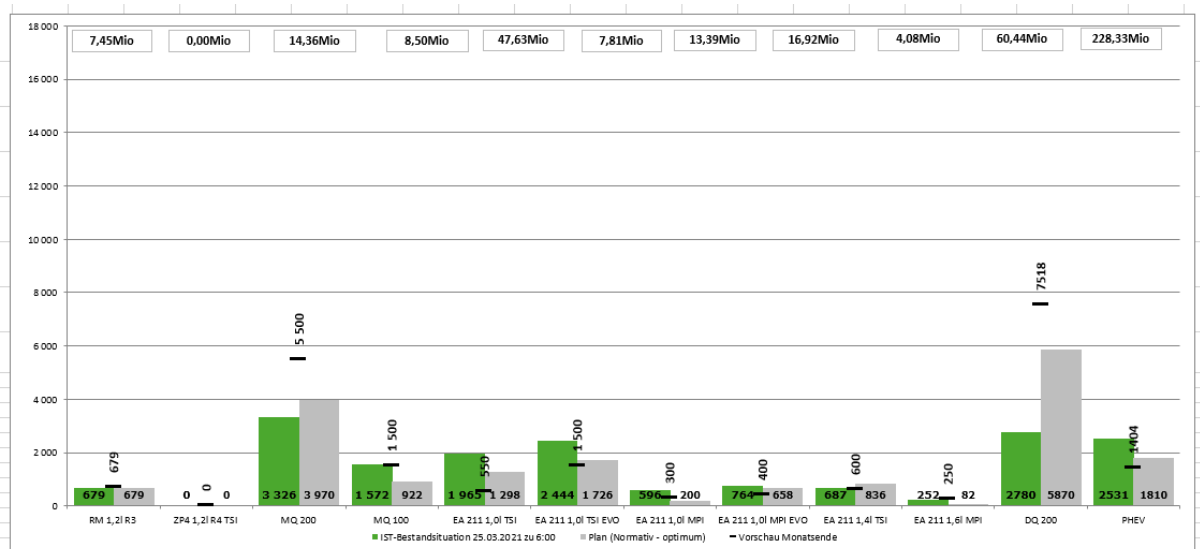
Systém IMIS obsahuje několik modulů. Jedním z těchto modulů je modul pro plánování montáže motorů a převodovek. Hlavními důvody k vybudování tohoto modulu jsou možnosti prohlížení a udržování informací, které souvisí s plánováním montáží motorů a převodovek v jednom systému. Dalším důvodem je mít vlastní nástroj pro automatický výpočet výrobního plánu motorů a převodovek na volitelné období. Vstupní hodnoty pro výpočet rolujícího plánu jsou znázorněny v následujícím obrázku 11 oranžovou barvou. (ŠKODA AUTO, 2021).



**Obrázek 11** Vstupy pro výpočet rolujícího plánu (ŠKODA AUTO, 2021)

Rolující plán se počítá dvěma způsoby, krátkým časovým horizontem a dlouhým časovým horizontem. Krátký časový horizont se počítá na každý den, a to pro potřeby operativního řízení montáže motorů a převodovek. Dlouhý časový horizont je počítán jednou týdně pro potřebu dispozic (ŠKODA AUTO, 2021).

Tento modul se v současné době obzvláště používá pro plánování dílů k převodovce a ke skladování vyrobených motorů a převodovek. Z údajů, které jsou zaznamenány v modulu, lze zjistit, kolik kusů převodovek a motorů se vyrobilo a v jakém termínu. Hlavními vstupními podklady jsou dané požadavky od externích či interních zákazníků. Dalšími vstupními podklady jsou aktuální zásoby na splnění požadavků, termíny dodávek a částečná rozpracovanost. Systém následně pracuje se získanými daty, které se převádějí do tabulek, kde jsou všechny informace pohromadě a na základě nich se vytvoří plán výroby. Zjištěné informace se také zadávají do grafu v rámci skutečné výroby a díky tomu je možné porovnávat plánovanou výrobu se skutečnou. To lze vidět níže na obrázku 12. Pro lepší přehlednost je obrázek 12 uveden v příloze A.



Obrázek 12 Porovnání skladové zásoby s plánem výroby (ŠKODA AUTO, 2021a)

## 2.2.2 Systém CICSO

Systém CICSO ukazuje současný stav materiálu na skladě. Ukazuje nejen samotný sklad, ale také kalkulaci předpříjmů, příjmů, výdejů, minimální a maximální zásobu, a to v kusech i ve dnech. Nejprve je zadán závod, ve kterém je požadováno zjistit zásobu daného materiálu. Hned poté se napíše číslo dílu. Po tomto zadání se zobrazí všechny potřebné údaje, které jsou na obrázku 13.

```

MABES UA.31.30 Bestands/Kumulativ-Uebersicht 1 10.06.10 14:45|
CICSO BROWSE|
ZAV : 31 C.DILU WHT 004 790 pouziti 01 str. 01|
ZNDISP: 310DH NAZ. SROUB 1,2 TSI "BRUGOLA"|
MIN. ZASOBA TAGE MAX. ZASOBA TAGE MAX-MIN-ZAS STICHTAG:
73.000,00 5,0 146.000,00 10,0 1 31.10.2009
DISPO-ZASOBA POUZITEL.ZASOBA PREPFA MJ1 MJ2 ABC
153.000,00 153.000,00 0,00000 01
Z DRU uvol NICHT FREI Q Z DRU uvol NICHT FREI Q
* MAT : 0,00 30.000,00 U * LAKV: 965.781,00 0,00
* MIH : 0,00 0,00 * LAK : 965.781,00 0,00
WE : 0,00 0,00 INT : 0,00 0,00
* KUL : 1.096.981,00 0,00 INV : 21.800,00 0,00
KUM : 1.096.981,00 0,00 UML : 17.740,00 0,00
* LAGZ : 1.097.260,00 279,00- S WAK : 100,00 0,00
* LAG : 153.000,00 0,00 * ZINV: 39.540,00 0,00
* LAGA: 965.781,00 0,00
UA.31.30 B WHT004790 3101

```

Obrázek 13 Kalkulace předpříjmů, příjmů, výdajů, min. a max. zásoba (ŠKODA AUTO, 2014)



Vysvětlivky k červeně zvýrazněným slovům (ŠKODA AUTO, 2014):

- STICHTAG – datum, kdy začíná nový inventurní rok (vynulování KUM a KUL),
- MAT – materiál na cestě (info-věta o dodávce od dodavatele),
- MIH – materiál v závodě (předpříjem ze 13. brány),
- WE – příjem v LOGISU,
- KUL – kumulace příjmů k dodavateli,
- KUM – kumulace příjmů,
- LAGZ – počet zaskladněných kusů materiálu od začátku přijímání tohoto dílu (od poslední inventory),
- LAG – počet ks právě teď na skladě,
- LAGA – počet vyskladněných kusů materiálu od začátku přijímání tohoto dílu,
- sloupec uvol – použitelný materiál (nezastavený),
- sloupec NICHT FREI – pozastavený materiál.

Dále systém CICS0 ukazuje pohyb daného materiálu v celém závodě, ale také pohyb v daném skladu. Tento pohyb je znázorněn v tabulce, kterou představuje obrázek 13 výše. Obrázek 14 níže je sice velmi podobný, ale je doplněn o pár informací, a to, že je nutno znát celé číslo skladu pro zjištění pohybu materiálu.

```

+-----+
| MABES  UA.31.35  Bestands/Kumulativ-Entwicklung  1 10.06.10 15:30 |
| CICS0                                     BROWSE |
|                                     str. 01 |
| ZAV : 31  C.DILU  WHT 004 790  _____  pouziti  01  S: |
|          ZNDISP: 310DH  NAZ.  SROUB  1,2 TSI  "BRUGOLA" |
| VOM : _____  DRUH  LAG_ 3166J8  _____  STICHTAG: |
| BIS : 10.06.2010  _____  MJ1: 01  QSTAT: F  31.10.2009 |
|                                     150.000,00 |
| Z DATUM  DRU  MENGE  dokl.  uc-matt.  zapis  S  Q  HINW |
+-----+
| _ 10.06.2010 LAG  3.000,00- spaet  312166  LAG-A  F |
| _ 10.06.2010 LAG  3.000,00- frueh  312166  LAG-A  F |
| _ 09.06.2010 LAG  6.000,00- spaet  312166  LAG-A  F |
| _ 09.06.2010 LAG  6.000,00- frueh  312166  LAG-A  F |
| _ 08.06.2010 LAG  6.000,00- spaet  312166  LAG-A  F |
| _ 07.06.2010 LAG  3.000,00- frueh  312166  LAG-A  F |
| _ 07.06.2010 LAG  30.000,00 000349641 0001376200 LAG-Z  F |
| _ 07.06.2010 LAG  30.000,00 000349642 0001376200 LAG-Z  F |
+-----+
|                                     132.000,00 |
| UA.31.35__ B  WHT004790  3101LAG 3166J8  01F311009 |
| E044 Verzweigen: B-uchung LS, E-Buchungsdat, L-LS-Uebers, V-LS-daten, T-Bo |
+-----+

```

Obrázek 14 Pohyb jen na určitém skladě (ŠKODA AUTO, 2014)

Poslední informací, kterou systém ukazuje, je zásoba po paletách. Ta informuje o zásobách ve všech skladech v závodě po paletách (sklad, č. závěsky, číslo palety, úložiště ve skladu, datum uskladnění + FIFO datum, počet ks v paletě, Q-status (uvolněno x zastaveno)) (ŠKODA AUTO, 2014).

## 2.3 Plánování výroby

Kapitola se zaměřuje na tvorbu plánování výroby motorů. Obsahuje popis, vývoj, skladové zásoby a výrobního plánu.

### 2.3.1 Tvorba plánů výroby

K tvorbě plánů výroby je potřeba získávání požadavků od zákazníků. Na základě požadavků se vytvoří roční plán výroby. Roční plán je vypočítán na základě platného výrobního plánovacího programu značky ŠKODA AUTO (dále jen PPA) a dává hrubou představu o roční výrobě. Roční plán ukazuje, kolik motorů různého druhu se vyrobí za rok. Roční plán lze vidět na obrázku 15 níže.

**Motor** **PPA PK 01/2021**  
17.12.2020

2021	AT EA111 1,2 R3	AT EA133 1,2 R4 TSI	AT EA211 ZP4	EA 111 ZP4 gesamt		EA 211 ZP4 gesamt		EA 211 1,4 R4 TSI		EA 211 1,6 R4 MPI		EA 211 1,0 R3 MPI		EA 211 1,0 R3 TSI		EA 211 1,0 evo MPI		EA 211 1,0 evo TSI	
	Monat	Tag	Monat	Tag	Monat	Tag	Monat	Tag	Monat	Tag	Monat	Tag	Monat	Tag	Monat	Tag	Monat	Tag	Monat
Januar	20	20	20	0	0	45 260	2 400	7 600	380	1 400	70	3 200	160	15 000	750	5 600	280	12 460	760
Februar	20	20	20	0	0	47 800	2 400	8 100	405	1 250	62	2 100	105	13 600	680	4 800	240	17 950	908
März	13	13	23	0	0	55 000	2 400	9 660	420	1 840	80	2 190	95	14 030	610	5 980	260	21 300	935
April	4	4	20	0	0	45 840	2 300	6 000	300	2 200	110	1 700	85	11 000	550	6 200	310	18 740	945
Mai	13	13	21	0	0	48 140	2 300	6 930	330	3 150	150	1 680	80	10 920	520	6 930	330	18 530	890
Juni	22	22	22	0	0	50 440	2 300	8 580	390	4 180	190	1 430	65	12 760	580	6 380	290	17 110	785
Juli	17	17	20	0	0	36 970	1 860	4 600	230	400	20	200	10	7 200	360	5 000	250	19 570	990
August	16	16	12	0	0	21 770	1 850	4 560	380	240	20	120	10	2 880	240	4 200	350	9 770	850
September	21	21	20	0	0	35 880	1 800	5 600	280	600	30	200	10	4 200	210	7 600	380	17 680	890
Oktober	21	21	19,00	0	0	33 880	1 800	3 990	210	570	30	190	10	2 090	110	7 220	380	19 820	1 060
November	19	19	21	0	0	37 290	1 800	5 040	240	840	40	530	25	2 520	120	6 300	300	22 060	1 075
Dezember	16	16	17	0	0	30 430	1 800	3 400	200	1 360	80	940	55	2 550	150	5 950	350	16 230	965
<b>I</b>	202	202	235,00	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>488 700</b>		<b>74 060</b>		<b>18 030</b>		<b>14 480</b>		<b>98 750</b>		<b>72 160</b>		<b>211 220</b>	

**Obrázek 15** Roční plán výroby motorů (ŠKODA AUTO, 2021b)

Z ročního plánu PPA a měsíčního plánu montáží vychází měsíční plán, který po dnech vydává Logistika výroby komponentu (PKL). V měsíčním plánu jsou zaznamenány počty motorů, které se za daný měsíc mají vyrobit.

Vstupy pro tvorbu plánu jsou (ŠKODA AUTO, 2018a):

- plánování výrobního programu značky ŠKODA,
- plán výroby náhradních dílů,



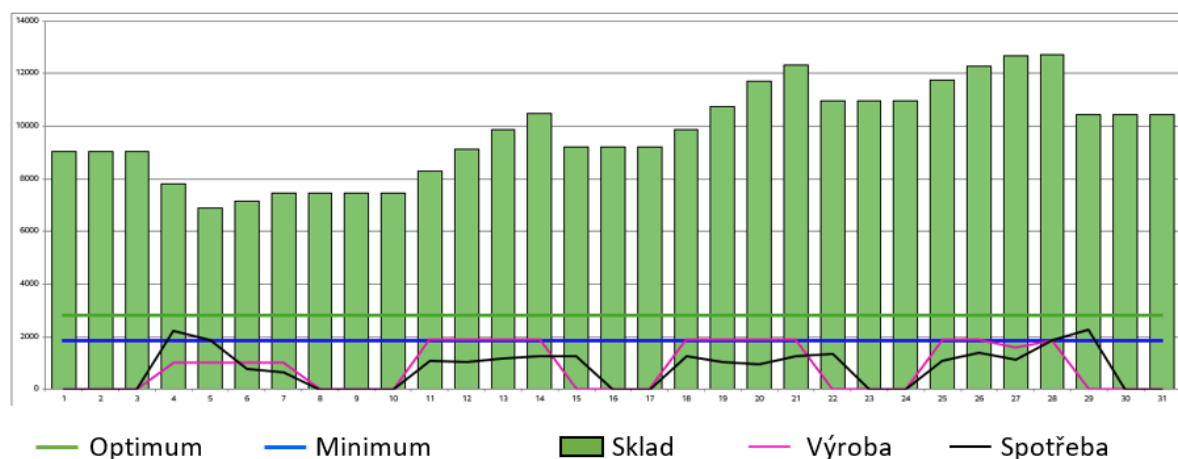
Měsíční operativní plány jsou plány bez sortimentu. Obsahují tedy každý den, nebo měsíční počet definovaných skupin dílů, které je možné upravovat (ŠKODA AUTO, 2021).

Můžou také nastat změny plánu, kdy je jedním z důvodů jiný požadavek zákazníka. Ten řešíme přepočítáním potřeby vyráběných dílů pro montáže a mechanickou výrobu. Porovnává se skutečná potřeba se skutečnými zásobami v systému IMIS. Pokud se změna pokryje, tak se operativní plán výroby nemění, a tak se doplňování sníženého normativu provádí na dalším období. Pokud se ale zásoba nepokryje, je vydán nový operativní plán u těchto dílů, který je potřeba pro pokrytí změny včetně změny všech výstupů (ŠKODA AUTO, 2018a).

### 2.3.2 Vývoj skladové zásoby

Jedná se o sledování skladových zásob a udržování správného normativu skladu z důvodu velikosti skladovacích prostor, udržitelnosti potřeb zákazníka, udržitelnosti plynulé výroby a zaměstnanosti a v neposlední řadě samozřejmě za co nejnižších nákladů.

Není žádoucí skladovat zásoby na několikadenní potřeby, které na sebe vážou další náklady, kterými mohou být cena materiálu, obsluha a zabezpečení. Zásoby jsou sledovány pomocí grafu, který je zobrazen na obrázku 17. Na grafu je znázorněna minimální skladová zásoba, která činí 1840 kusů, a optimální skladová zásoba, která činí 2810 kusů. Dále je zobrazen sklad, výroba a spotřeba motorů.



**Obrázek 17** Skladová zásoba (ŠKODA AUTO, 2020; upraveno autorem)

Ke grafu, který je uveden na obrázku 17, patří tabulka 1, která je uvedena níže. Na prvních dvou řádcích zobrazuje potřeby zákazníků, na třetím potřeby pro vozy ŠKODA AUTO (EPL) a na spodním řádku stanovenou denní výrobu motorů. Pro lepší přehlednost obrázku 17 a tabulky 1 je jejich spojení uvedeno v příloze C.

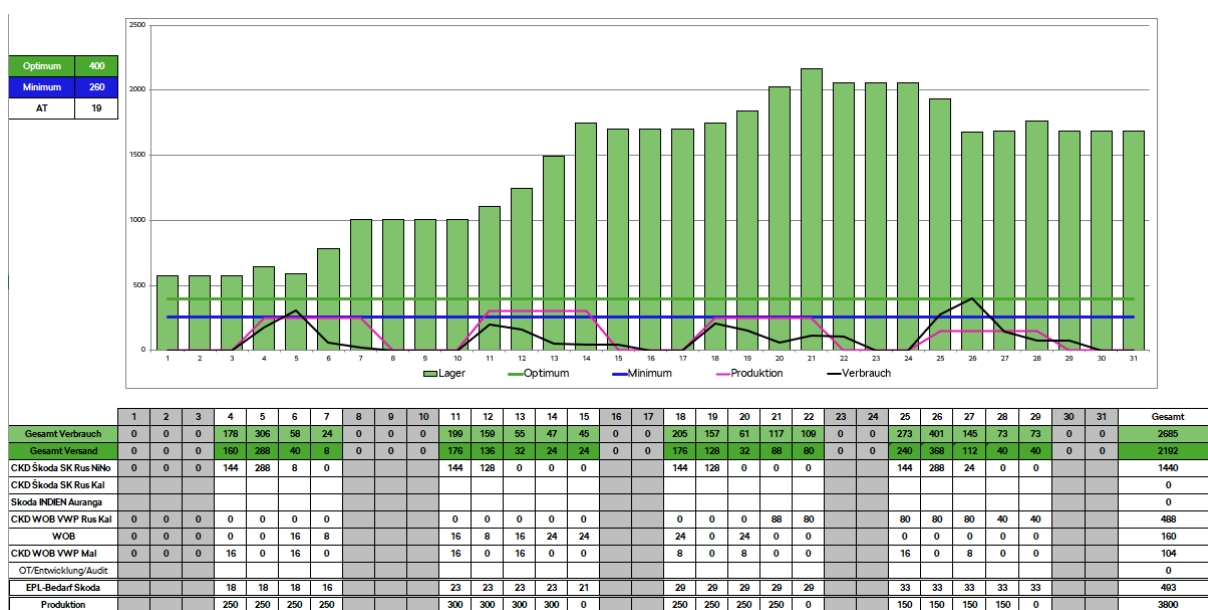
**Tabulka 1** Skladová zásoba zaznamenaná v tabulce

	4	5	6	7	.....	Celkem
Celková spotřeba	2244	1882	775	653	.....	25085
Celková přeprava	1819	1457	350	230	.....	9884
EPL	425	425	425	423	.....	15201
Denní výroba	1000	1000	1000	1000	.....	26500

Zdroj: ŠKODA AUTO 2020, upraveno autorem

Normativy skladů jsou stanoveny zpravidla na dva pracovní dny. To znamená, že pokud někde zkolabuje výroba motorů, popřípadě výroba dílů domácích nebo nakupovaných, tak ze skladových zásob je možné pokrýt potřeby zákazníků na další dva pracovní dny.

Celkový sklad se skládá z jednotlivých listů v Excelovské tabulce, kterými jsou jednotlivé motorizace. V současné době ŠKODA AUTO vyrábí 7 motorizací. Graf celkového skladu motorizace lze vidět na obrázku 18 a pro lepší přehlednost je uveden v příloze D. Díky vývoji skladové zásoby se plánuje výroba na 2-3 měsíce dopředu a dle požadavků zákazníků se pouze upravují počty mezi motorizacemi.



**Obrázek 18** Celkový sklad (ŠKODA AUTO, 2020; upraveno autorem)

### 2.3.3 Plán výroby

Plán výroby se provádí na každý den v měsíci. Provádí ho plánovač, který zkontroluje dostupnost materiálu pomocí programu IMIS. Do plánu výroby jsou zaznamenané všechny motory, které se mají vyrábět v daný den a v danou směnu. Vyhotovený plán výroby se posílá pracovníkovi do skladu, který daný plán rozvrhne do tří směn. Plán výroby je představen na obrázku 19 níže.

**Plán výroby ZP4 III - EA211 motorů v M2**

	sorta	číslo dílu	ks	motorizace		poznámka
1.	3796	010E	120	1.0	MQ	MPI - EVO
2.	3933	010EL	120	1.0	MQ	MPI - INDIE
3.	3854	011EF	96	1.0	DQ	TSI
4.	3853	011EE	72	1.0	MQ	TSI
5.	3879	011FR	96	1.0	MQ	TSI - DG
6.	3895	011D	240	1.0	MQ	TSI - EVO
7.	3796	010E	120	1.0	MQ	MPI - EVO
8.	3665	012QG	48	1.6	MQ	1,6 MPI
9.	1307	014D	288	1.4	DQ	EU6
10.	3769	023QC	120	1.4	DQ	EU6 - ZD
11.	3896	011E	240	1.0	DQ	TSI - EVO
12.	3791	010B	120	1.0	MQ	MPI - EVO
13.	3892	011FK	144	1.0	MQ	TSI - INDIE
14.	3880	011FS	72	1.0	MQ	TSI - DG
15.	3879	011FR	120	1.0	MQ	TSI - DG
16.	3891	011C	264	1.0	MQ	TSI - EVO
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
	<b>Celkem</b>		<b>2280</b>			

**Obrázek 19** Plán výroby (ŠKODA AUTO, 2021c; upraveno autorem)

### 2.3.4 Problematika současného plánování výroby

Hlavním problémem současného stavu je, že plánovač při změně operativního plánu nedokáže efektivně zjistit danou dostupnost dílů na skladě. Celý proces se tedy zpomaluje.

## 2.4 Inventura nedokončené výroby

Tato kapitola se zaměřuje na provádění inventury nedokončené výroby. Nejprve se zaměří na stručný popis výběhové inventury a poté na popis denní inventury nedokončené výroby, který je pro tuto problematiku nejdůležitější.

### 2.4.1 Výběhová inventura

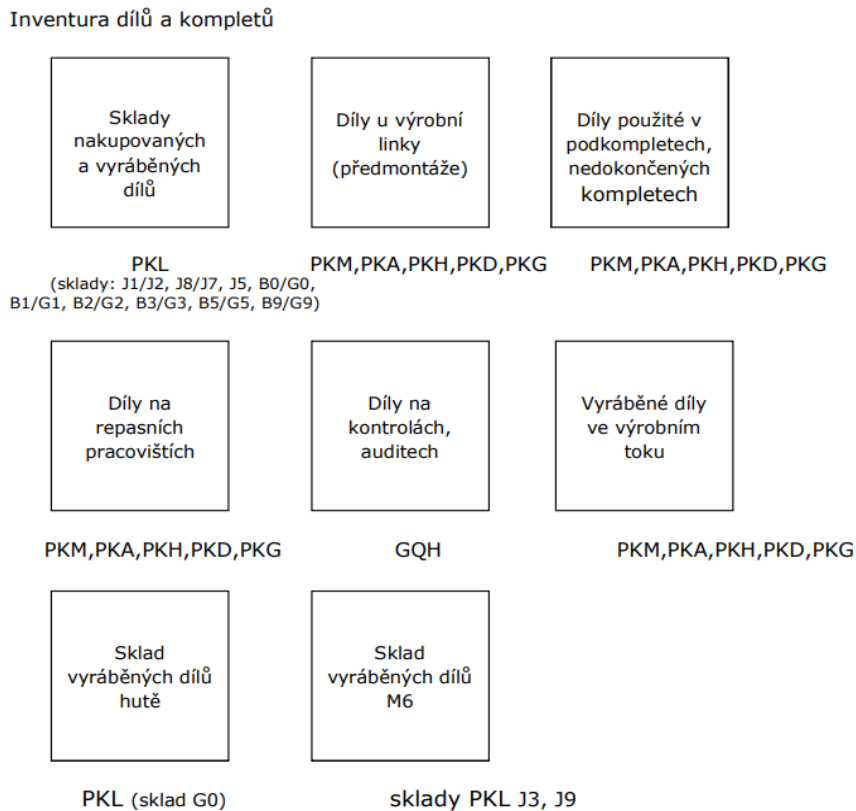
Výběhová inventura zjišťuje skutečný stav materiálu před plánovaným ukončením platnosti použitých dílů. Požadavek na výběhovou inventuru je prováděn podle rozpisu výběhové inventury z před sériové logistiky (PLV). Výběhová inventura se provádí podle seznamu dílů, který byl předán útvaru Logistika výroby komponentů (PKL). Útvar PKL/11 vytrídí díly, které se nepoužívají ve výrobě komponentů (PK). Setříděný seznam pro inventuru je předán útvarům, které mohou mít díly v držení. Vstupuje-li inventurní díl do výběhového kompletu, je potřeba provést inventuru u nedokončených kompletů (ŠKODA AUTO, 2018b).

Prováděná kontrola inventury se provádí počítáním, nebo vážením. Vždy má ale přednost počítání kusů. Jen pokud je počítání zdlouhavé a fyzicky náročné, je povoleno inventuru provádět náhradní metodou (například vážením). Inventuru dílů provádí útvar,



ve kterém se inventovaný díl nachází. Podmínkou provádění je, že spočítané kusy jsou aktuální stavy před zahájením výroby. Zpravidla to vychází na neděli ve 22:00. Zjištěná inventura se nahlašuje zodpovědné osobě na útvar PKL/11, který za celý závod odešle výsledek výběhové inventury na PLV (ŠKODA AUTO, 2018b).

Na následujícím obrázku 20 je znázorněn přehled rozhraní pro provádění inventury.



**Obrázek 20** Přehled rozhraní pro provádění inventury (ŠKODA AUTO, 2018)

#### 2.4.2 Denní inventura

Denní inventura nedokončené výroby (dále jen inventura nedokončené výroby) se provádí na hale M2 – výroba motorů a převodovek. K inventuře nedokončené výroby dochází 3x denně, a to vždy v časech 6, 14 a 22 hodin, tedy vždy, když nastoupí další směna.

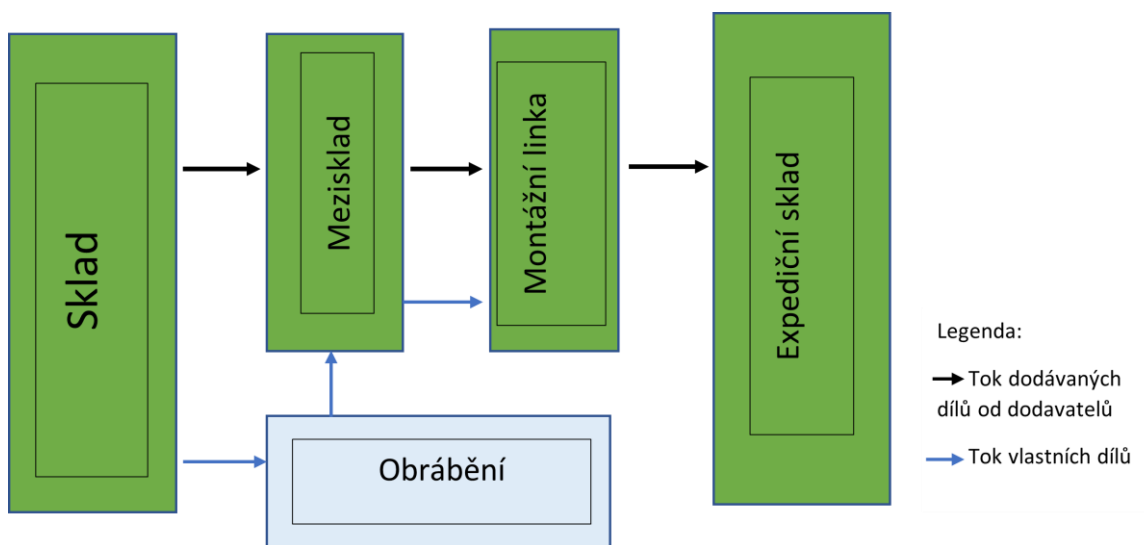
V tabulce 2 níže lze vidět harmonogram neboli postup, jak by měl pracovník dané směny postupovat při provádění inventury. Tento postup by se měl provádět každý den a je vysvětlen níže.

**Tabulka 2** Harmonogram pracovníka při provádění inventury nedokončené výroby

<b>Ranní směna</b>	Vyplnění manko listiny
	Objednání klik
	Kontrola seznamu materiálu
<b>Odpolední směna</b>	Výpis kritického materiálu pod výrobní množství pod 3 dny
	Spočítat materiál
	Označit výrobní plán pro nadcházející směnu
<b>Noční směna</b>	Kontrola příjmu materiálu
	Spočítat materiál
	Inventura kritických dílů

Zdroj: ŠKODA AUTO (2021)

Inventura nedokončené výroby se provádí podle materiálového toku, tudíž se nejdříve zjistí sklad, mezisklad, a nakonec výrobní linka. Jak materiálový tok vypadá lze vidět na obrázku 21.



**Obrázek 21** Materiálový tok (autor)

Postup pracovníka ranní směny začíná vyplněním mankolistiny, do které se zaznamenává stav materiálu na lince a na skladě. Mankolistina se po vyplnění posílá plánovači PKL. Do pomocných sloupců se zaznamenávají počty materiálu ze seznamu dílů, které naposledy zapsala noční směna. Jak vypadá mankolistina lze vidět na obrázku 22. Poté pracovník objednává kliky a kontroluje seznam materiálu.



Součet Mat.	název	Potřeba na ?	ks/pr	linka	CICSO	Celkem	Sorty motorů	Pomocné sloupce
67						bez alt		
04E919081A	baroskop	1,4 + 1,4 ZD	1	1650	0	1650		700 950
04C105561AA BLA	pánev do bloku	TSI + DG + TSI INDIE	1	2771	1615	4386		1235 1536
04E105701AM GLB	oj. pánev	1 TSI + DG + TSI INDIE	3	5775	0	5775		3000 2775
04C115105H	čerpadlo oleje	1 + 1 MPI DG	1	168	540	708		78 90
05C103669E	Kryt	EVO TP + TSI EVO	1	1260	1800	3060		180 1080
05C145208A	tandempumpa	EVO TP + TSI EVO	1	100	1800	1900	3891,3895,3896	100 0
04C103601C	olejová vana	1 TSI + 1 TSI DG + 1	1	52	2520	2572		52 0
04E103669C	blatník	1,4 + 1,4 ZD	1	1780	1250	3030		780 1000
04E 103 383 AM	těsnění hlavy	1,4	1	360	1200	1560		120 240
05C117013	chladič oleje	TSI EVO	1	279	600	879	3888	83 196
04E103464AN	odlučovač	1+1,6	1	378	0	378		180 198
04E103464AH	odlučovač	1,0 TSI + DG + 1,4 ZD	1	698	1920	2618		512 186
04E906036AL	vstříkovací ventil	DG + 1,4 ZD	3	2070	0	2070		0 2070
04E906036AT	vstříkovací ventil	DG + 1,4 ZD	3	356	8640	8996		356 0
06J906054J	snímač tlaku	1,4	1	328	1224	1552		56 272
04C13320G	palivová lišta	DG	1	581	1080	1661		468 113
04E105263D	kolo rozvodové	1,4 + 1,4 ZD + 1,6	1	676	960	1636		100 576
05C103483	těsnění hlavy	TSI EVO	1	1900	0	1900		400 1500
04E103469DE	ventilové víko	1,4	1	14	760	774	3553, 3702	14 0
04C103469AD	ventilové víko	DG	1	0	928	928	alt: AE	0 0
04C103469AE	ventilové víko	DG	1	16	480	496		16 0
04E127025D	hdp čerpadlo	1,4	1	308	720	1028		68 240

Obrázek 22 Mankolista (ŠKODA AUTO, 2021d; upraveno autorem)

Pracovník odpolední směny vypisuje kritický materiál pod výrobní množství pod 3 dny, což je zásoba materiálu, která nepokrývá potřeby materiálu na více jak 3 dny. Dále si pracovník může spočítat materiál pomocí tabulky se seznamem dílů.

Každý pracovník používá Excelovskou tabulku, kterou znázorňuje obrázek 23 níže, do které se zaznamenávají počty kusů na skladě i na meziskladě.

Pro inventuru nedokončené výroby je používána papírová soupiska, kde jsou zaznamenány díly, které budou inventovány. Do tabulky se nejdříve zaznamená sklad, který se zjistí pomocí systému CICSO. Poté se celá tabulka vytiskne a vytištěné verzi se říká papírová soupiska.

Regál	Počet dílů: +	659	1 MPI	1 TSI	1,4	1,6	1 DG	1 MPI DG	1 EVO	1 TSI IND	1,0 TSI EVO	baleno	SKLAD	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	Pozice
	BLOK	04E 103 011 AL/ DK			1														B9
		04E 103 011 GQ																	B9
		04C 103 011 F/P	1																B9
		04E 103 011 ED/ DC					1												B9
		04C 103 011 S/Q																	B9
		05C 103 011 B																	B9
		05C 103 011 C																	B9
R01A	SNÍMAČ KLEPÁNÍ	030 905 377 D - 2410/1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	150							L30
	ŠROUB	N 010 244 26 - 2410/1										VŠE 1x	1000						L35
	BAROSKOP	04E 919 081 A			1							350							K42
	KOLIK	N 043 207 2										VŠE 2x	2000						K31
R01B	KOLIK 6	026 103 139	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3500							K13
	KOLIK 8	N 906 904 01	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2000							L21
	ŠTÍTEK	068 010 018 J																	
R01	CHLADIČÍ TRYSKY	04E 103 157 / A	3	3	4	4	3	3	3	3	3								A1
		04E 103 157 E																	A4
		05E 103 157										3							B2

Obrázek 23 Seznam dílů EA 211 – díly na motory (ŠKODA AUTO, 2021e; upraveno autorem)

Do papírové soupisky se zaznamenávají počty kusů materiálu každou směnu. Po zaznamenání skladu, jde pracovník zkontrolovat jednotlivé položky materiálu na dané

pozici, která je zapsána na soupisce. Pracovník může jít postupně podle seznamu, jak má uvedené na soupisce pod sebou, nebo může zkontrolovat nejprve všechny položky, které se nachází ve skladu B, a poté jít na další položky, které se nachází na jiném místě.

Kontrola materiálu na meziskladě se provádí fyzickou inventurou. Při kontrole meziskladu si pracovník zaznamená do soupisky zjištěnou zásobu na pravou stranu sloupce na daný den, ve kterém je prováděna inventura. Po kontrole meziskladu jde pracovník provádět fyzickou inventuru na výrobní linku, kterou zaznamenává do stejného sloupce na soupisce jen na levou stranu.

Po inventuře celého seznamu se zapsané údaje na soupisce zaznamenají do Excelovské tabulky v osobním počítači (PC), ve které je vše přehlednější. V tabulce už je předem vyplněný počet kusů materiálu, který obsahuje jedna nerozbalená paleta. Pracovník při inventuře počítá už s těmito kusy u nerozbalené palety. To je pro něj snazší než počítat rozbalenou paletu, kde počítá kus po kusu.

Po kontrole materiálu na soupisce jde pracovník označit výrobní plán pro nadcházející se směnu. Označení výrobního plánu se provádí tak, že pracovník dostane výrobní plán, který je znázorněn na obrázku 24 níže.

**Plán výroby ZP4 III - EA211 motorů v M2**

	sorta	číslo dílu	ks	motorizace			poznámka
1.	3796	010E	120	1.0	MQ	MPI - EVO	
2.	3933	010EL	120	1.0	MQ	MPI - INDIE	
3.	3854	011EF	96	1.0	DQ	TSI	
4.	3853	011EE	72	1.0	MQ	TSI	
5.	3879	011FR	96	1.0	MQ	TSI - DG	
6.	3895	011D	240	1.0	MQ	TSI - EVO	
7.	3796	010E	120	1.0	MQ	MPI - EVO	
8.	3665	012QG	48	1.6	MQ	1,6 MPI	
9.	1307	014D	288	1.4	DQ	EU6	
10.	3769	023QC	120	1.4	DQ	EU6 - ZD	
11.	3896	011E	240	1.0	DQ	TSI - EVO	
12.	3791	010B	120	1.0	MQ	MPI - EVO	
13.	3892	011FK	144	1.0	MQ	TSI - INDIE	
14.	3880	011FS	72	1.0	MQ	TSI - DG	
15.	3879	011FR	120	1.0	MQ	TSI - DG	
16.	3891	011C	264	1.0	MQ	TSI - EVO	
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
24.							
25.							
26.							
	<b>Celkem</b>		<b>2280</b>				

**Obrázek 24** Plán výroby (ŠKODA AUTO, 2021f; upravenou autorem)

Nejprve zaměstnanec zjistí celkové číslo, které musí rozdělit na tři směny. Dané číslo tedy vydělí třemi a výsledkem je počet motorů, kolik má daná směna vyrobit. Vždy v plánu označí, kolik toho daná směna má vyrobit, nebo vyrobila. Označení plánu je zobrazeno na obrázku 24 výše červenou čarou. Díky označení další pracovník ví, kde má začít. Pracovník odpolední směny musí spočítat ze starého plánu, kolik má vyrobit motorů.

Noční směna kontroluje příjem materiálu a také dělá fyzickou inventuru materiálu jako odpolední směna. Noční směna dopočítává to, co odpolední směna nestihla spočítat. Vše se pak zase přepisuje ze soupisky do Excelovské tabulky v PC. Noční směna nakonec dělá inventuru kritických dílů.

### **2.4.3 Problematika současné inventury nedokončené výroby**

Problémem u inventury nedokončené výroby je plýtvání časem u zjišťování skladové zásoby materiálu na hale M2, která je následně zaznamenána na papírovou soupisku. Negativem papírové soupisky je, že se může lehce ztratit či poničit. Může zde docházet také k chybovosti pracovníka, který se může překouknout v řádku a počet materiálu napíše na špatný řádek. K chybovosti pracovníka také může docházet tím, že pracovník má špatně čitelné písmo a u přepisu do Excelovské tabulky může dojít k chybě. Systém je tedy zbytečně zdlouhavý a složitý pro pracovníka.

## **2.5 Shrnutí analýzy**

V této kapitole je provedena analýza plánování výroby a inventury nedokončené výroby, která vyzdvihuje dva hlavní problémy těchto procesů. Prvním hlavním problémem, týkající se plánování výroby v současném stavu, je, že plánovač při změně operativního plánu nedokáže efektivně zjistit danou dostupnost dílů na skladě. Celý proces se tedy zpomaluje. Druhým hlavním problémem, tentokrát týkající se inventury nedokončené výroby, je zaznamenávání skladové zásoby na papírovou soupisku. Ta se může lehce poškodit a vykazuje velkou chybovost u pracovníků při přepisování. Systém je tedy zbytečně zdlouhavý a složitý pro pracovníka. Návrhy na zlepšení jsou popsány v další kapitole.

### **3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ PROVÁDĚNÍ INVENTURY NEDOKONČENÉ VÝROBY A JEHO ZHODNOCENÍ**

Kapitola je zaměřena na zlepšení zjišťování materiálu při plánování výroby. K lepšímu plánování výroby jsou zde popsány systémy Enterprise resource planning (ERP) a Advanced planning systém (APS) od společnosti SAP, které jsou přínosem pro plánování a řízení výroby.

Dále je v této kapitole popsán návrh na zlepšení provádění inventury nedokončené výroby pomocí tabletu, který zastoupí papírovou soupisku.

#### **3.1 Využití systémů od společnosti SAP v plánování výroby**

Následující systémy, které jsou navrhovány, jsou od společnosti SAP. Hlavním důvodem, proč tato práce navrhuje systémy SAP, je ten, že společnost SAP je světovým leaderem na trhu v oblasti podnikových informačních systémů. Ohledně jejich efektivnosti a funkcionality je to tedy sázka na jistotu. Systémy SAP jsou už také používány v jiných odděleních ŠKODA AUTO. Aplikace těchto systémů přinese sjednocení podnikových informačních systémů v celé společnosti, a tím zajistí lepší spolupráci a komunikaci jednotlivých oddělení mezi sebou. To samé platí pro komunikaci s ostatními společnostmi, které také používají podnikové informační systémy od společnosti SAP.

Tato inovace informačních systémů ve ŠKODA AUTO přináší také nevýhody. Hlavní z nich je finanční náročnost, a to ve dvou hlediskách. V prvním se jedná o samotné zavedení systémů do provozu ŠKODA AUTO. V druhém se jedná o proškolení personálu, který s těmito systémy bude pracovat, tak, aby jeho práce byla prováděna co možná nejefektivněji.

Navrhované podnikové informační systémy jsou systémy ERP a APS. Systémem ERP se rozumí informační systém, který ve ŠKODA AUTO umožní pokrytí plánování a řízení hlavních interních podnikových procesů. Systém APS nalezne optimální variantu řešení pro výrobu ve ŠKODA AUTO na základě vstupních parametrů a podmínek, a to i omezujících. Konkrétně se jedná o systémy SAP R/3 a SAP APO. Tyto systémy se v praxi používají souběžně a v další části práce je tento soubor systémů navržen do plánování výroby ve ŠKODA AUTO.

Dále je zmíněna i nová generace těchto systémů, která se jmenuje SAP S/4HANA, která by měla v budoucnosti celoplošně nahradit oba avizované systémy SAP R/3 a SAP APO.

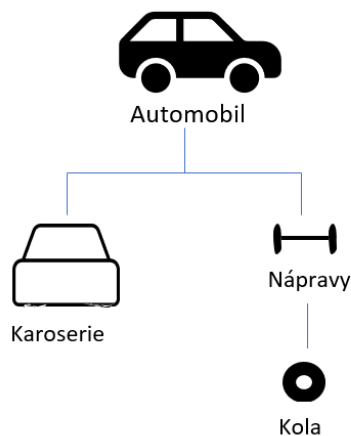
Pro inovaci podnikových informačních systémů a nahrazení nynějšího systému IMIS ve ŠKODA AUTO jsou navrženy obě možnosti, jak SAP R/3 se SAP APO, tak SAP S/4HANA. V závěrečné části jsou obě tyto možnosti porovnány.

### 3.1.1 Využití systémů SAP R/3 a SAP APO

Tyto dva systémy se v praxi slučují, pracuje se s nimi zároveň. Jelikož jsou oba systémy od společnosti SAP, jejich vzájemná interakce je velmi přívětivá. Jejich spoluužívání pak vypadá tak, že systém ERP SAP R/3 zastupuje funkci centrálního úložiště kmenových dat a systém APS SAP APO pak pracuje pouze s daty z centrálního úložiště SAP R/3. Ty jsou klíčová pro plánování výroby (tj. výrobní zdroje, produkty, výrobní procesy, distribuce) (Novák, 2002).

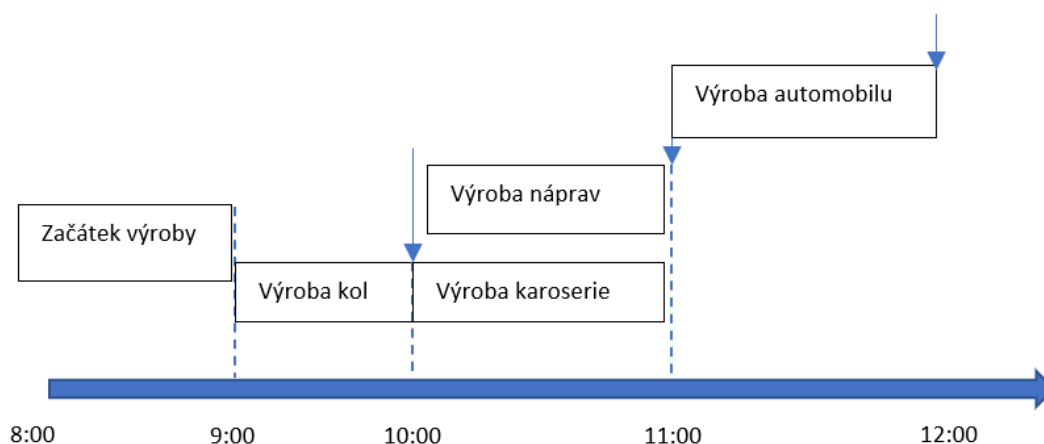
Po implementaci do ŠKODA AUTO by systém SAP R/3 využíval MRP, který je velmi efektivní, rychlý a uživatelsky přívětivý. Má však nevýhodu, a to, že MRP pracuje, jako kdyby bylo na skladě neomezené množství prostředků pro výrobu. V tu chvíli by se musel použít systém SAP APO, aby tento problém vyřešil. Ten by vzal do úvahy potenciální nedostatek materiálu na skladě a upravil by plán na základě těchto parametrů. Pro lepší pochopení, jak by systémy ve společnosti ŠKODA AUTO fungovaly, je zde uveden zjednodušený příklad na obrázku 25.

Ve společnosti ŠKODA AUTO se bude vyrábět automobil, který se pro jednoduchost bude skládat ze tří dílů, a to karoserie, náprav a kol.



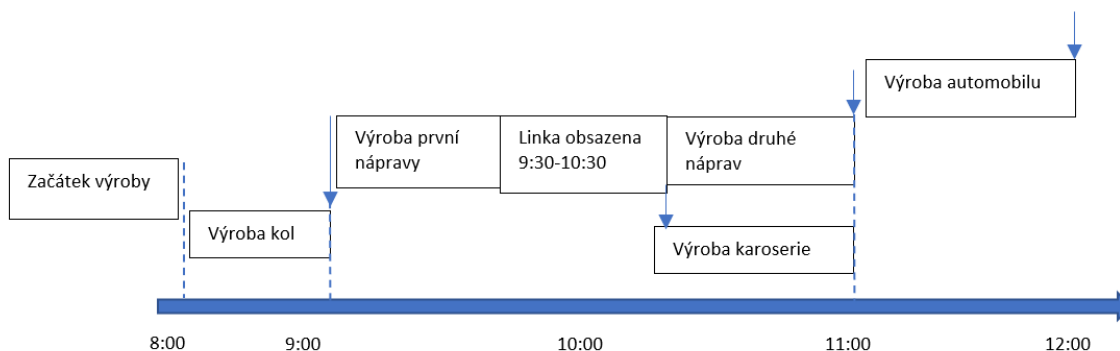
**Obrázek 25** Zjednodušený příklad kusovníku (Blogs.sap, 2017, upraveno autorem)

SAP R/3 vytvoří plán výroby pouze s předpokladem, že všechny potřebné prostředky jsou dostupné a výrobní linky neobsazené. Pro ilustraci viz obrázek 26.



**Obrázek 26** Plán výroby SAP R/3 (Blogs.sap, 2017, upraveno autorem)

Nepočítá tedy s tím, že některý z prostředků nemusí být v daný čas k dispozici. Problém nastane v situaci, kdy je linka vyrábějící nápravy obsazena od 9:30 do 10:30, tudíž se výroba náprav opozdí oproti tomu, jako je to naplánováno. Zároveň se ani nemohou připravit kola na karoserii, protože je to závislá položka na nápravách. S připravením kol se musí počkat, než se vyrobí nápravy. Plán, který vytvořil systém SAP R/3, je tedy nevyhovující. V tuto chvíli je potřeba použít systém SAP APO, který vytvoří samostatně plán pro výrobu nápravy, který se pak spojí s plánem od systému SAP R/3 (Blogs.sap, 2017). Spojení těchto dvou plánů je vidět na obrázku 27.



**Obrázek 27** Spojený plán výroby systémů SAP R/3 a SAP APO (Blogs.sap, 2017, upraveno autorem)

Jak je vidět na tomto příkladu, tento proces je zdlouhavý a komplikovaný. Přesto je to ale jedna z nejpoužívanějších a nejosvědčenějších metod na plánování výroby.

### **3.1.2 Využití systému SAP S/4HANA**

Naproti tomu systém SAP S/4HANA umí pracovat jak s neomezenými, tak s omezenými prostředky. Tím se celý tento proces zjednoduší a zrychlí, protože lze provést pouze v jednom systému.

Možnosti implementování systému SAP S/4HANA jsou do ŠKODA AUTO hned tři. První verze produktu „on-premise“ je klasický ERP systém. Je to interní verze, která by operovala na serverech společnosti ŠKODA AUTO, a byla by společností také spravována a aktualizována. Druhá verze produktu je tzv. cloudová verze. Ta, jak už název napovídá, operuje na cloudovém úložišti, tedy na externích serverech poskytovaných přímo společností SAP. Systém je spravován a aktualizován společností SAP. Třetí poslední verze je hybridní verze, která vzniká spojením dvou předchozích (Savantis, 2018).

Nejlepším řešením pro společnost ŠKODA AUTO se jeví cloud verze. Tato verze má nejnižší počáteční náklady, protože se platí systémem měsíčních poplatků, a nikoliv jednorázové platby. Její implementace je velmi rychlá a jednoduchá. Nepotřebuje specializované IT pracovníky, protože implementaci zajišťuje samotná společnost SAP. To samé platí pro aktualizace systému, které u této verze probíhají automaticky každé čtvrtletí. Velkou výhodou také je, že lze využívat systém SAP S/4HANA současně na více místech. To zajistí dobrou komunikaci mezi jednotlivými pobočkami ŠKODA AUTO a pracovníky na home-office.

Systém SAP S/4HANA je v dnešní době jeden z nejmodernějších a uživatelsky nejpřívětivějších systémů, který disponuje mnoha funkcemi. Společnost SAP se tedy rozhodla, že od roku 2025 ukončí podporu systémů SAP R/3 a SAP APO a nahradí ho systémem SAP S/4HANA.

### **3.1.3 Porovnání systémů SAP R/3 a SAP APO se systémem SAP S/4HANA**

V této kapitole jsou shrnuty výhody a nevýhody obou navržených možností, konkrétně SAP R/3 + SAP APO a SAP S/4HANA.

## **SAP R/3 + SAP APO**

### **Výhody:**

- jedna z nejpoužívanějších a nejosvědčenějších možností,
- mezinárodní podpora,
- okamžité vyhodnocení množství prostředků a kapacity disponibility,
- automatické plánování hned po přijetí zakázky,
- okamžitá kontrola.

### **Nevýhody:**

- naplánované ukončení podpory už v roce 2025,
- nejednotné uživatelské rozhraní kvůli dvěma systémům,
- potřeba obou systémů k sestavení kompletního plánu,
- zdlouhavé,
- komplikované,
- finančně náročné.

## **SAP S/4HANA**

### **Výhody:**

- jedna z nejmodernějších možností,
- uživatelsky velmi přívětivá,
- hodně funkcí,
- mezinárodní podpora,
- okamžité vyhodnocení množství prostředků a kapacity disponibility,
- okamžitá upozornění uživatele při změnách,
- automatické plánování okamžitě po přijetí zakázky,
- automatická kontrola,
- rychlejší plánování oproti předchozí možnosti,
- jednoduché,
- samostatný systém,
- jednotné uživatelské rozhraní,
- různé možnosti implementace do podniku (on-premise, cloud, hybrid),
- Systém bude podporován i v budoucnu (je to hlavní ERP systém od spol. SAP).



### **Nevýhody:**

- finančně náročné,
- Zatím není osvědčený jako předchozí možnost.

Spojení systémů SAP R/3 a SAP APO bylo navrženo na základě dlouhodobého používání a osvědčení v ostatních společnostech. Uvažuje se tedy velká spolehlivost tohoto řešení. Na druhou stranu přináší velkou nevýhodu. SAP totiž ukončuje jejich podporu v roce 2025. Jednalo by se tedy o krátkodobé řešení. Proto autor s přihlédnutím na výše avizované výhody a nevýhody obou návrhů vybírá návrh systému SAP S/4HANA, který je lepší, rychlejší, modernější a je budoucností společnosti SAP.

### **3.1.4 Náklady spojené s nasazením systémů od společnosti SAP**

Ceny jednotlivých licencí pro uvedené programy nejsou dostupné pro veřejnost, v práci jsou uvedeny alespoň orientační částky.

Společnost, která je chce zakoupit, nejprve musí zadat poptávku s danými parametry a obratem od společnosti SAP dostane nabídku ceny. Ty závisí na typu licence a pohybují se přibližně od 30 000 do 75 000 Kč za jednu licenci na uživatele. Konečnou cenu pak dostaneme vynásobením jednotlivých cen danými koeficienty, které jsou uvedeny v tabulce 3 (Seidor 2021).

**Tabulka 3** Koeficienty pro upravení cen licencí

Parametr	Koeficient
Počet uživatelů	0,90 pro prvních 10 uživatelů 0,80 pro další uživatele
Jednorázová platba (on-premise)	1,00
Měsíční poplatek (cloud)	1,05
Zahrnující údržbu	1,00
Nezahrnující údržbu	0,75

Zdroj: SAP Help Portal (2021)

Pokud by ŠKODA AUTO kupovala licence pro například 20 jejich pracovníků s jednorázovou platbou nezahrnující údržbu a daná licence by stála 50 000 Kč, konečná cena by se počítala takto (SAP Help Portal, 2021):

$$(10 \text{ uživatelů} * 0,90) + (10 \text{ uživatelů} * 0,8) = 9 + 8 = 17$$

$$17 * 1,00 \text{ (jednorázový poplatek)} = 17$$

$$17 * 0,75 \text{ (nezahrnující údržbu)} = 12,75$$

$$12,75 * 50\,000 \text{ (cena licence)} = 637\,500 \text{ Kč bez DPH}$$

Celková cena pro 20 pracovníků by v tomto názorném příkladě byla 637 500 Kč bez DPH.

Dále je nutno brát v úvahu cenu proškolení pracovníků. Společnost SAP nabízí oficiální vzdělávací program zahrnující dvanácti měsíční přístup k online kurzům a e-učebnicím, přičemž uživatel má na konci programu možnost účastnit se online zkoušky a získat tak certifikaci k softwarům SAP. Celý tento vzdělávací program zakončený certifikací stojí 39 288 Kč bez DPH (SAP Training, 2021).

### **3.2 Návrh na nahrazení papírové soupisky tabletem**

Ve ŠKODA AUTO pracovník inventury nedokončené výroby v současné době pro zaznamenávání fyzické inventury používá papírovou soupisku. Toto řešení je sice skoro finančně nenáročné, ale má své nevýhody. Papírová soupiska se může lehce ztratit, poškodit, nebo dokonce úplně zničit. Chyba se může objevit i vinou lidského faktoru. Pracovník se může jednoduše přepsat nebo jeho písmo nemusí být dobře čitelné, a tak se udělají chyby u přepisování do Excelovské tabulky.

Místo papírových soupisek jsou v práci navrženy tablety s programem Excel, kam se rovnou zaznamenává inventura nedokončené výroby. Tím se eliminují chyby z přepisování, protože se data v reálném čase zaktualizují i na PC. To zajistí rychlejší a jednodušší proces bez přepisování dat. I tak je zde lidský faktor, a to, že se pracovník může překlíknout v Excelu.

Jsou brány v potaz dvě možnosti. První návrh je, že se použijí tablety se speciálními pracovními kryty. Druhý návrh je použití tabletů přímo určených na práci v terénu. Oba druhy tabletů jsou navrhovány s operačním systémem Windows z důvodu jednotného operačního systému. Uživatel se tak bude moci připojit jak na tabletu, tak na PC pomocí jednoho pracovního účtu. Windows také zajišťuje lepší podporu pro Excel. Aby se co nejvíce zredukovala šance, že se pracovník překlíkne, ke každému tabletu se pořídí stylus neboli dotykové pero.

Pracovní tablet by se pořídil pro každého pracovníka, který provádí inventuru nedokončené výroby, aby měl každý pracovník svůj tablet a nemuseli si ho předávat mezi sebou.

### 3.2.1 Tablety se speciálními kryty

Tablety bez krytu ani nepřipadají v úvahu. Jsou moc křehké a při manipulaci ve skladu by se ihned poškodily. Jsou tedy navrhovány rovnou tablety s kryty podporující operační systém Windows. Pro zlepšení manipulace je ke krytu navrhován i popruh přes rameno/záda. Pracovník tak nebude muset držet tablet celou dobu v ruce. Tablet a ochranný kryt je možno vidět na obrázku 28.



**Obrázek 28** Tablet s ochranným krytem (Alza.cz 2021; top4mobile 2021)

Výhodou tohoto řešení je menší finanční náročnost. Jelikož na tablety nebudou vysoké výkonnostní nároky, nabízí se možnost pořídit tablety v nižší cenové kategorii. Předpokládá se tedy nákup tabletů v cenové relaci od 5 000 do 10 000 Kč s DPH. Ochranný pracovní kryt na tablet s popruhy se pohybuje v cenové relaci od 500 do 1500 Kč s DPH. Cena jednoho tohoto tabletu s příslušenstvím se tedy nejvýše dostane přibližně na 11 500 Kč s DPH.

Nevýhodou toho řešení je špatná odezva na otisk prstů přes ochranný kryt. Ochranné kryty také nejsou stoprocentně odolné. Další nevýhodou je to, že by se musely nakoupit modely tabletů s ohledem na dostupnost jejich ochranných krytů. Ne všechny modely totiž mají k dispozici ochranný kryt.

### 3.2.2 Pracovní tablety

Pracovní tablety jsou vyvíjené přímo na práci v terénu. I zde je požadován operační systém Windows. Není k nim potřeba pořizovat žádný ochranný kryt. K tabletu jsou znovu navrhovány popruhy přes rameno/záda, aby pracovník nemusel držet tablet celou dobu v ruce. Dokonce jsou zde i možnosti držáků na ruku.

Nabízí se tu několik možností od několika různých společností. Na základě průzkumu trhu autor vybral tři nejvýznamnější společnosti, které mezi sebou porovnal. Pro porovnání viz tabulka 4.

**Tabulka 4** Porovnání tabletů od společností Getac, Zebra a Chainway

	<b>Getac</b>	<b>Zebra</b>	<b>Chainway</b>
<b>Modely</b>	12	5	2
<b>Operační systém</b>	Windows	Windows/Android	Android
<b>Příslušenství</b>	Rozmanité	Rozmanité	Omezené
<b>Nárazová odolnost</b>	1,8 m	Neuvedeno	1,5 m
<b>Výdrž baterie</b>	Přes 10 h	Až 9 hodin	Až 10 hodin
<b>Záruční doba</b>	3-5 let (závisí na modelu)	1-3 roky (závisí na modelu)	2 roky

Zdroj: Getac 2021, Chainway 2021, Zebra 2021 (upraveno autorem)

Společnost Getac (dále Getac) nabízí 12 modelů s operačním systémem Windows. K dispozici je rozmanité příslušenství od popruhů, přes dokovací stanice do kanceláří i do vozů, až po držáky na ruce. Výrobce garantuje výdrž baterie přes 10 hodin, odolnost proti pádu z výšky 1,8 metru a záruční dobu na 3 až 5 let (dle modelu). Záruční doba se vztahuje i na zboží poškozené pádem z výšky do 1,8 m (Getac, 2021).

Společnost Zebra (dále Zebra) nabízí 5 modelů, které podporují jak systém Windows, tak systém Android. Příslušenství je rozmanité jako u Getac. Nárazovou odolnost výrobce bohužel neuvádí. Zebra garantuje u svých tabletů výdrž baterie až 9 hodin a záruční dobu 1 až 3 roky (dle modelu) (Zebra, 2021).

Společnost Chainway (dále Chainway) má v nabídce pouze 2 modely s operačním systémem Android, který nevyhovuje požadavkům autora (viz část 3.2). Příslušenství je bohužel oproti výše zmiňovaným omezené. Nenabízí držáky, dokovací stanice, ale pouze stylus a napájecí adaptér. Výrobce uvádí nárazovou odolnost proti pádu z výšky 1,5 metru a výdrž baterie až 10 hodin. Všechny modely se prodávají s dvouletou záruční dobou (Chainway, 2021).

Autor navrhuje tablety od společnosti Getac. Getac disponuje nejvíce modely a příslušenstvím, splňuje požadavky na operační systém, garantuje největší nárazovou odolnost a nejdelší výdrž baterie. Další velké plus je, že záruční doba se vztahuje na tablety poškozené pádem z výšky do 1,8 metru. Jeden z možných tabletů od firmy Getac lze vidět na obrázku 29.



**Obrázek 29** Pracovní tablet od firmy Getac (Getac, 2021)

Ceny jednotlivých tabletů od Getac se pohybují od 20 000 až do 100 000 Kč s DPH. Jelikož by se tablety ve ŠKODA AUTO primárně používaly ve skladu, tablety nižších cenových tříd by dostačovaly. K dispozici je volitelné příslušenství, které například obsahuje popruhy na záda, popruh na zápěstí, rotující ruční držák se stojánkem a držákem na stylus, dokovací stanice do kanceláři i do automobilů, taška na přenášení aj.

Výhodou tohoto řešení je velké množství příslušenství a to, že tablety jsou určeny přímo na pracovní činnost v terénu, počítá se tedy s vysokou odolností. Nevýhodou je naopak vysoká pořizovací cena.

### **3.2.3 Porovnání obou možností**

V této části jsou porovnány obě možnosti a vyzdvíženy jejich výhody a nevýhody.

#### **Tablety se speciálními kryty**

##### **Výhody:**

- nízká pořizovací cena,
- více možností výběru modelu.

##### **Nevýhody:**

- nutnost výběru modelu dle dostupného příslušenství,
- menší odolnost,
- nižší odezva na dotyk.

## **Pracovní tablety Getac**

### **Výhody:**

- spolehlivost z důvodu určení přímo na práci v terénu,
- odolnost,
- netřeba pořízení ochranných krytů,
- velké množství šikovných příslušenství (popruhy na záda i na ruce, držáky, dokovací stanice do auta i do kanceláře).

### **Nevýhody:**

- vysoká pořizovací cena,
- méně možností výběru modelu.

S přihlédnutím na výše zmíněné výhody a nevýhody se autor rozhoduje pro řešení pomocí pracovních tabletů od společnosti Getac. I přes jejich vysokou pořizovací cenu, mají tablety Getac výhodu, že jsou přímo určené pro práci v terénu. Kvůli tomu se předpokládá jejich vysoká spolehlivost a odolnost při práci ve skladu. Dále je taky brána v potaz velká nabídka příslušenství.

## **3.3 Shrnutí**

Třetí kapitola obsahuje dva možné návrhy na zlepšení plánování výroby a návrh na zlepšení provádění inventury nedokončené výroby ve společnosti ŠKODA AUTO.

Oba návrhy na zlepšení plánování výroby nahrazují stávající informační systém IMIS. Prvním návrhem je využití systémů od společnosti SAP, a to systém ERP nazývaný se SAP R/3 a systém APS nazývaný se SAP APO. Dva systémy jsou navrženy proto, že se navzájem doplňují v jejich nedostatcích. Toto spoluužívání systémů je v praxi běžné. První systém SAP R/3 má na starost samotné plánování výroby. Jeho nedostatkem je však předpoklad, že uvažuje neomezené množství prostředků. V tu chvíli se nasazuje systém SAP APO, který nedostatek prostředků už bere v potaz a upraví výrobní plán vytvořený systémem SAP R/3 podle nově zadaných omezujících požadavků. Toto řešení je v dnešní době neefektivní, protože se musí používat dva systémy. Je to tedy zbytečně složité a zdouhavé zejména pro pracovníky plánování výroby. I přesto je však ve světě tento návrh velmi používaný a tím pádem i osvědčený. Druhým návrhem je využití systému od společnosti SAP, který se nazývá SAP S/4HANA. Hlavní výhodou je, že systém umí vytvářet plány výroby s ohledem jak na neomezené množství prostředků, tak na omezené množství prostředků. K vytvoření plánu

výroby nám tedy stačí pouze jeden program. Tím se celý proces zjednoduší a zrychlí, což hlavně ocení pracovníci plánování výroby. SAP S/4HANA dále nabízí více funkcí, jednotné uživatelské rozhraní, cloud a on-premise implementaci. To z něho dělá modernější a dokonalejší řešení v porovnání s prvním návrhem. Společnost SAP si je tohoto faktu vědoma, a proto chce systémem SAP S/4HANA nahradit spoluužívání systémů SAP R/3 a SAP APO, kterým v roce 2025 skončí podpora vývoje.

Dále je v kapitole porovnání těchto dvou systémů a jsou zde řešeny náklady spojené s jejich nasazením. S přihlédnutím na zmíněné skutečnosti autor pak vybírá druhý návrh, který je lepší, rychlejší, modernější a je budoucností společnosti SAP.

Návrhem na zlepšení provádění inventury nedokončené výroby je využití tabletů s programem Excel. V současné době se totiž ve ŠKODA AUTO pro zaznamenávání inventury nedokončené výroby používá papírová soupiska. Toto řešení není ideální, protože se papírová soupiska může lehce poškodit, nebo dokonce zničit a při přepisování pracovník může udělat chyby. Zmiňovaný návrh tabletů by měl papírovou soupisku nahradit. Jsou zde navrženy dva typy tabletů. Prvním typem je běžný tablet se speciálním ochranným krytem. Jako druhý typ je navržen pracovní tablet přímo pro práci v terénu. Po provedení průzkumu trhu pracovních tabletů autor vybral tři společnosti. Ty jsou mezi sebou porovnány (viz část 3.2.2) a je vybrána společnost Getac. Tablety od zmiňované společnosti se vyznačují velkou odolností a mnoha možnými příslušenstvími k dokoupení. Dále Getac nabízí dlouhou záruční dobu vztahující se i na poškození pádem z uvedené výšky. Oba návrhy zahrnují popruhy přes rameno nebo záda pro snadnou manipulaci ve skladu. Dále jsou v kapitole řešeny náklady s jejich pořízením a obě řešení jsou spolu porovnány.

Autor navrhuje řešení pomocí pracovních tabletů od společnosti Getac. To z důvodu spolehlivosti při práci ve skladu, dlouhé záruční doby, splnění požadavků na operační systém a velké nabídky příslušenství.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo provést analýzu stávajícího stavu při provádění inventury nedokončené výroby ve ŠKODA AUTO a.s. v útvaru Logistika výroby komponent. Na základě zjištěných informací byly vytvořeny návrhy na provádění inventury nedokončené výroby a jejich zhodnocení. Pro dosažení cílů byla práce rozdělena do tří kapitol, kterými jsou teoretická, analytická a návrhová kapitola.

První kapitola byla zaměřena na teoretické pojetí problematiky, proto byla zpracována na základě odborné literatury. Kapitola vysvětlila, co stojí za pojmem logistika, co je to materiálový tok a další důležité pojmy jako jsou zásoby a zásobování, plánování a řízení výroby, podnikové informační systémy, nedokončená výroby a inventura.

Druhá kapitola se zabývala analýzou inventury nedokončené výroby ve ŠKODA AUTO a.s. Nejprve ale byla tato společnost představena společně s informačními systémy, které jsou používány v této společnosti pro plánování výroby a inventuru nedokončené výroby. Poté kapitola pojednávala o avizované analýze, která rozebírala inventuru nedokončené výroby a s tím spojené procesy, jako třeba plánování výroby ve ŠKODA AUTO a.s. Analýza byla provedena na základě interních materiálů ze zmiňované společnosti.

Ve třetí kapitole byly představeny samotné návrhy pro zlepšení plánování výroby a provádění inventury nedokončené výroby. Ty byly vytvořeny na základě analýzy z druhé kapitoly. V části pojednávající o plánování výroby byly navrženy dvě možnosti implementace informačních systémů od společnosti SAP. První možností bylo spojení systémů SAP R/3 a SAP APO. Druhou možností byl samotný systém SAP S/4HANA. Autor s přihlédnutím na výhody a nevýhody (viz část 3.1.3) doporučil návrh systému SAP S/4HANA, protože je to samostatný systém, který je lepší, modernější, rychlejší a je budoucností společnosti SAP. V části, zabývající se prováděním inventury nedokončené výroby, byla navržena dvě možná řešení pomocí tabletů s programem Excel, které by nahradily papírovou soupisku. Prvním řešením byl běžný typ tabletu s ochranným krytem. Druhým řešením byl pracovní tablet, který je navržen přímo pro práci v daném terénu. Byl proveden průzkum trhu, kde autor vybral tři společnosti. Ty mezi sebou porovnal a vybral jednu z nich, a to společnost Getac. Autor s přihlédnutím na výhody a nevýhody (viz část 3.2.3) doporučuje řešení pomocí pracovních tabletů od společnosti Getac, protože jsou odolné a spolehlivé pro práci ve skladu, mají dlouhou záruční dobu a disponují velkým množstvím příslušenství.



Návrh pro plánování výroby by měl znamenat rychlejší a snadnější plánování pro pracovníky. Návrh pro provádění inventury nedokončené výroby by měl zjednodušit a zrychlit pracovníkovu činnost a měl by snížit chybovost vinou lidského faktoru.

## POUŽITÁ LITERATURA

- BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK, 2012. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 3., aktualizované a doplněné vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4307-3.
- BLOGS.SAP,2017. Production Planning Innovations in SAP S/4HANA for Faster and More Efficient Manufacturing. *Blogs.sap* [online].[cit. 2021-06-28]. Dostupné z: [https://blogs.sap.com/2017/01/30/production-planning-innovations-in-sap-s4hana-for-faster-and-more-efficient-manufacturing/?fbclid=IwAR32ggdDPKNcUklmgFxF5k6zgyGnNNv2XPxp6byPp0wP9HQn\\_curSqJYnng](https://blogs.sap.com/2017/01/30/production-planning-innovations-in-sap-s4hana-for-faster-and-more-efficient-manufacturing/?fbclid=IwAR32ggdDPKNcUklmgFxF5k6zgyGnNNv2XPxp6byPp0wP9HQn_curSqJYnng)
- GATEC, 2021. Rugged tablets. *GETAC* [online]. [cit. 2021-07-10]. Dostupné z: <https://www.getac.com/en/products/tablets/>
- GETAC, 2021. Company overview. *GETAC* [online]. [cit. 2021-06-30]. Dostupné z: <https://www.getac.com/en/about-us/>
- GROS, Ivan, 1996. *Logistika*. Praha: VŠCHT. ISBN 80-708-0262-6.
- CHAINWAY, 2021. Průmyslové tablety. *CHAINWAY* [online]. [CIT. 2021-07-10]. Dostupné z: <https://www.chainway.cz/catalogue/prumyslove-tablety/>
- JUROVÁ, Marie a kolektiv, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing a.s, ISBN 978-80-247-5719-9.
- JUROVÁ, Marie, 2009. *Organizace přípravy výroby*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. ISBN 978-80-214-3946-7.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby 3., dopl. vyd.* Praha: C.H. Beck. ISBN 978-80-7179-319-9.
- LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM, 2005. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. 2. vydání*. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0504-0.
- MAKOVEC, Jaromír et al., 1998. *Organizace a plánování výroby*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze. ISBN 80-7079-171-3.
- NOVÁK, Petr, 2002. Plánování a řízení výroby v systému SAP APO. *Časopis IT Systems* [online]. 9/2002 [cit. 2021-06-22]. ISSN 1802-615X. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/clanky/planovani-a-rizeni-vyroby-v-systemu-sap-apo.htm>
- NOVOTNÝ, Pavel, 2007. *Finanční účetnictví*. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu. ISBN 978-80-86730-16-5.
- OUDOVÁ, Alena, 2016. *Logistika – Základy logistiky. 2., Vydání*. Prostějov: Computer Media, s. r. o. ISBN 978-80-7402-238-8.

- SAP HELP PORTAL, 2021. Software License Pricing Example. *SAP HELP PORTAL* [online]. [cit. 2021-06-30]. Dostupné z: <https://help.sap.com/viewer/0b28b40e7b58462d8a3223e1e6cd6b8d/6.17.17/en-US/60f6c353b677b44ce1000000a174cb4.html>
- SAP TRAINING, 2021. SAP Learning Hub, Edition for SAP S/4HANA Cloud (HUB071). *SAP Training* [online]. [cit. 2021-06-30]. Dostupné z: <https://training.sap.com/bundle/hub071-sap-learning-hub-edition-for-sap-s4hana-cloud-hub071-cz/>
- SAVANTIS, 2018. SAP S/4HANA: On-premise vs. Managed Cloud. Which is right for your Enterprise?. *Savantis* [online]. [cit. 2021-06-30]. Dostupné z: <https://www.savantis.com/sap-s-4hana-on-premise-vs-managed-cloud-which-is-right-for-your-enterprise/>
- SEIDOR, 2021. The Complete 2021 SAP Business One Pricing Guide. *SEIDOR* [online]. [cit. 2021-06-30]. Dostupné z: <https://blogs.seidor.us/content/seidor-us/company/blog/the-complete-2021-sap-business-one-pricing-guide>
- SCHIFFER, Vladimír, 2010. *Správně vedené účetnictví*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 978-80-7357-575-5.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika – teorie a praxe. 1., Vydání*. Brno: Computer Press, a. s. ISBN 80-251-0573-3.
- SODOMKA, Petr, 2006. *Informační systémy v podnikové praxi*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-1200-4.
- ŠKODA AUTO, 2014. Interní materiály. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO.
- ŠKODA AUTO, 2018a. Interní materiály. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO.
- ŠKODA AUTO, 2018b. Interní materiály. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO.
- ŠKODA AUTO, 2020a. Historie. *ŠKODA AUTO a.s.* [online]. [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/o-nas/historie>
- ŠKODA AUTO, 2020b. 125 let škoda auto místa spojená se značkou škoda. *ŠKODA AUTO a.s.* [online]. [cit. 2021-03-14]. Dostupné z <https://www.skoda-storyboard.com/cs/125-let-skoda-cs/125-let-skoda-auto-mista-spojena-se-znackou-skoda/>
- ŠKODA AUTO, 2021. Interní materiály. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 1995. *Operativní management výroby*. Praha: České vysoké účetní technické v Praze. ISBN 80-01-01239-5.
- TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy. 2., Vydání upravené*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 80-7318-381-1.
- ZEBRA, 2021. TABLETS. *ZEBRA* [online]. [cit. 2021-07-10]. Dostupné z: <https://www.zebra.com/us/en/products/tablets.html>

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b>	Skladová zásoba zaznamenaná v tabulce.....	37
<b>Tabulka 2</b>	Harmonogram pracovníka při provádění inventury nedokončené výroby .....	40
<b>Tabulka 3</b>	Koeficienty pro upravení cen licencí .....	49
<b>Tabulka 4</b>	Porovnání tabletů od společností Getac, Zebra a Chainway.....	52

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	Jeden z možných logistických řetězců .....	11
<b>Obrázek 2</b>	Jednoduché schéma toků informací i materiálu .....	11
<b>Obrázek 3</b>	Schéma konceptu MRP .....	14
<b>Obrázek 4</b>	Schéma konceptu MRP II .....	14
<b>Obrázek 5</b>	Systém kanbanových karet.....	16
<b>Obrázek 6</b>	Základní funkce v systému plánování výrobního procesu.....	17
<b>Obrázek 7</b>	Schéma operativního řízení výroby .....	20
<b>Obrázek 8</b>	Vyjádření skladby výrobku.....	21
<b>Obrázek 9</b>	Holisticko-procesní pohled na podnikové IS .....	23
<b>Obrázek 10</b>	Informační systémy IMIS a CICSO .....	30
<b>Obrázek 11</b>	Vstupy pro výpočet rolujícího plánu.....	31
<b>Obrázek 12</b>	Porovnání skladové zásoby s plánem výroby .....	32
<b>Obrázek 13</b>	Kalkulace předpřijmů, příjmů, výdajů, min. a max. zásoba .....	32
<b>Obrázek 14</b>	Pohyb jen na určitém skladě .....	33
<b>Obrázek 15</b>	Roční plán výroby motorů .....	34
<b>Obrázek 16</b>	Operativní plán.....	35
<b>Obrázek 17</b>	Skladová zásoba .....	36
<b>Obrázek 18</b>	Celkový sklad.....	37
<b>Obrázek 19</b>	Plán výroby .....	38
<b>Obrázek 20</b>	Přehled rozhraní pro provádění inventury .....	39
<b>Obrázek 21</b>	Materiálový tok.....	40
<b>Obrázek 22</b>	Mankolistina.....	41
<b>Obrázek 23</b>	Seznam dílů EA 211 – díly na motory.....	41
<b>Obrázek 24</b>	Plán výroby .....	42
<b>Obrázek 25</b>	Zjednodušený příklad kusovníku .....	45
<b>Obrázek 26</b>	Plán výroby SAP R/3 .....	46
<b>Obrázek 27</b>	Spojený plán výroby systémů SAP R/3 a SAP APO .....	46
<b>Obrázek 28</b>	Tablet s ochranným krytem.....	51
<b>Obrázek 29</b>	Pracovní tablet od firmy Getac .....	53

## SEZNAM ZKRATEK

APS	Advanced Planning and Scheduling Systém pokročilého plánování a rozvrhování výroby
APO	Advanced Planner and Optimizer Pokročilé plánování a optimalizace
DL	Dodací list
ERP	Enterprise Resource Planning Plánování podnikových zdrojů
JIT	Just in Time Právě v čas
MB	Mladá Boleslav
MRP	Material Requirements Planning Plánování potřeby materiálu
MRP II	Manufacturing Resource Planning Plánování výrobních zdrojů
OŘV	Operativní řízení výroby
PC	Osobní počítač
PK	Výroba komponentů
PKL	Logistika výroby komponentů
PLV	Předsériová logistika
PP	Production Planning Plánování výroby
PPA	Program Planungs Ausschuß Komise plánování výrobního programu ve značce Škoda
SAP	Systeme Applications Products in data processing Systémy - aplikace - produkty ve zpracování dat

## **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha A** Porovnání skladové zásoby s plánem výroby

**Příloha B** Operativní plán

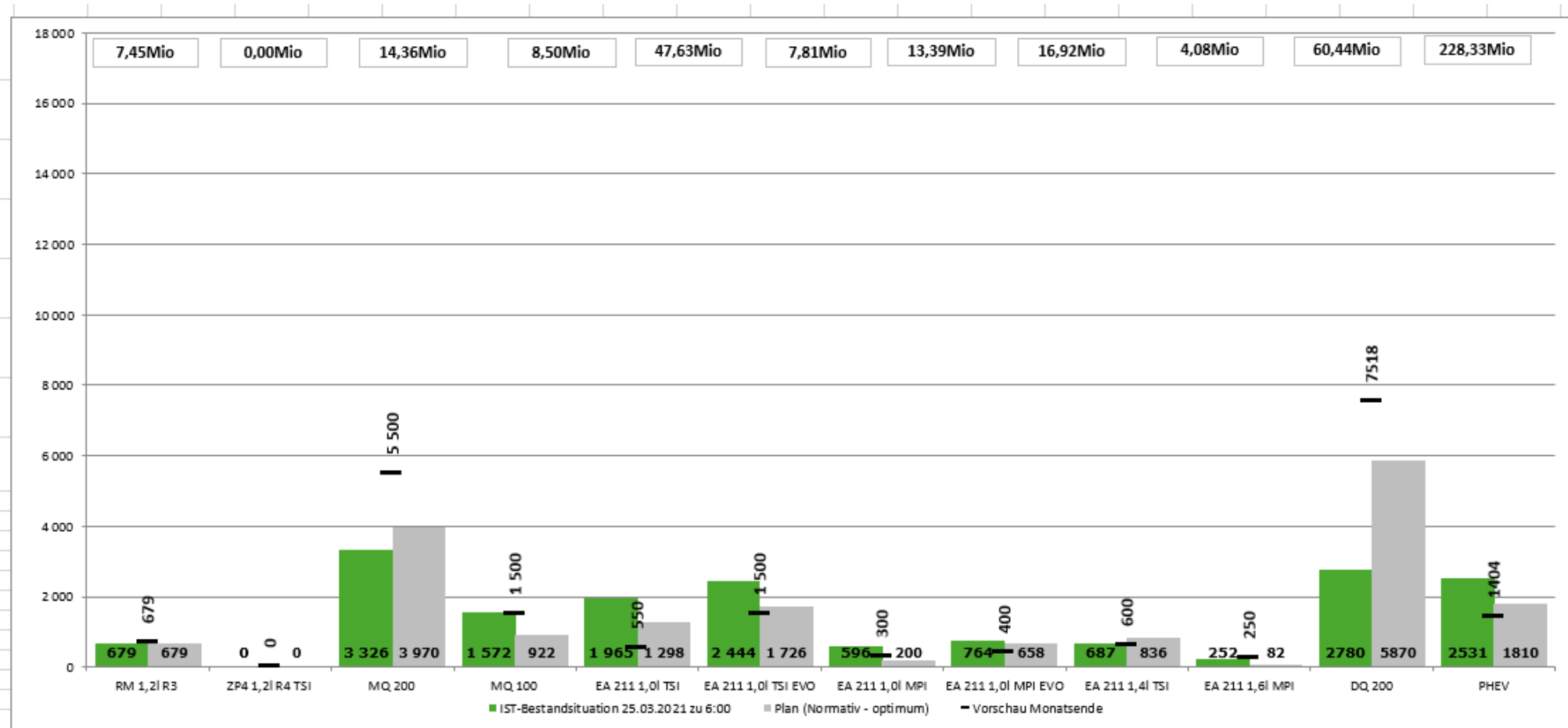
**Příloha C** Graf sledované zásoby

**Příloha D** Celkový sklad





## Příloha A Porovnání skladové zásoby s plánem výroby



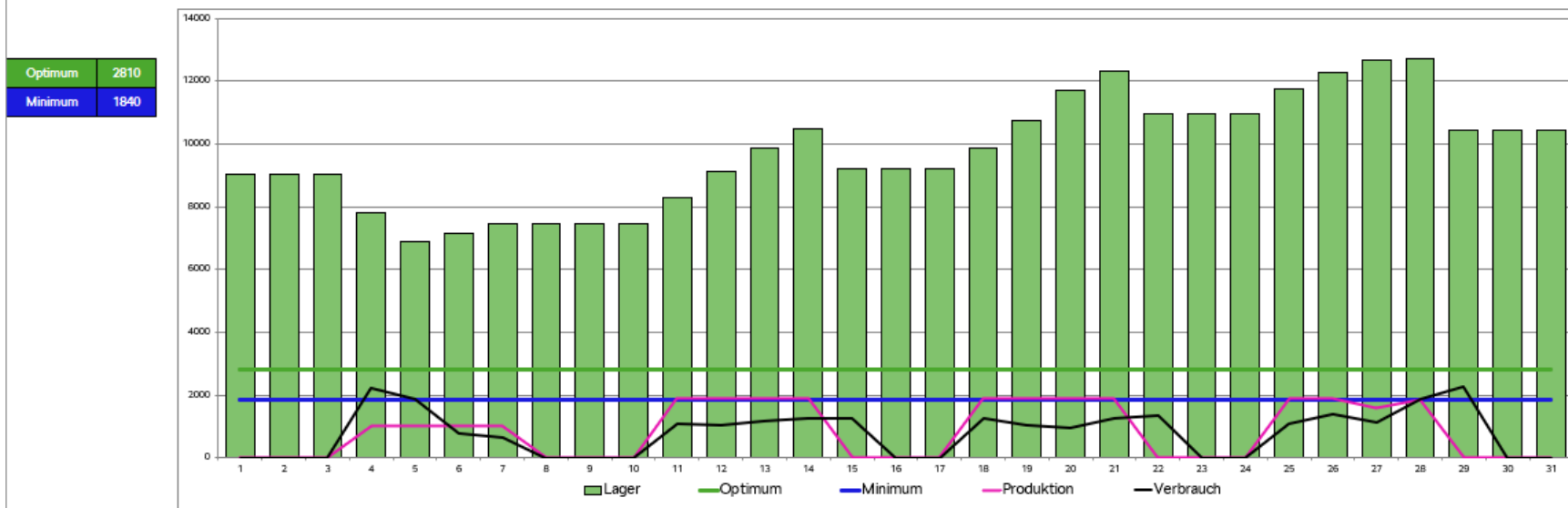
Zdroj: ŠKODA AUTO, 2021



Příloha C Graf sledované zásoby

**Bestandverlauf Motoren EA211 Gesamt - 05 / 2020**

		18			19				20							21						22												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Gesamt	OP/PPA
Plan	Produktion	0	0	0	1000	1000	1000	1000	0	0	0	1905	1905	1905	1905	0	0	0	1905	1905	1905	1905	0	0	0	19	1905	1575	1875	0	0	0	26500	26500
	Verbrauch	0	0	0	2244	1882	775	653	0	0	0	1105	1065	1177	1276	1281	0	0	1251	1035	939	1283	1354	0	0	1105	1401	1145	1865	2249	0	0	Diff.	0
	Lager	9032	9032	9032	9032	7788	6906	7131	7478	7478	7478	8278	9118	9846	10475	9194	9194	9194	9848	10718	11684	12306	10952	10952	10952	11752	12256	12686	12696	10447	10447	10447		



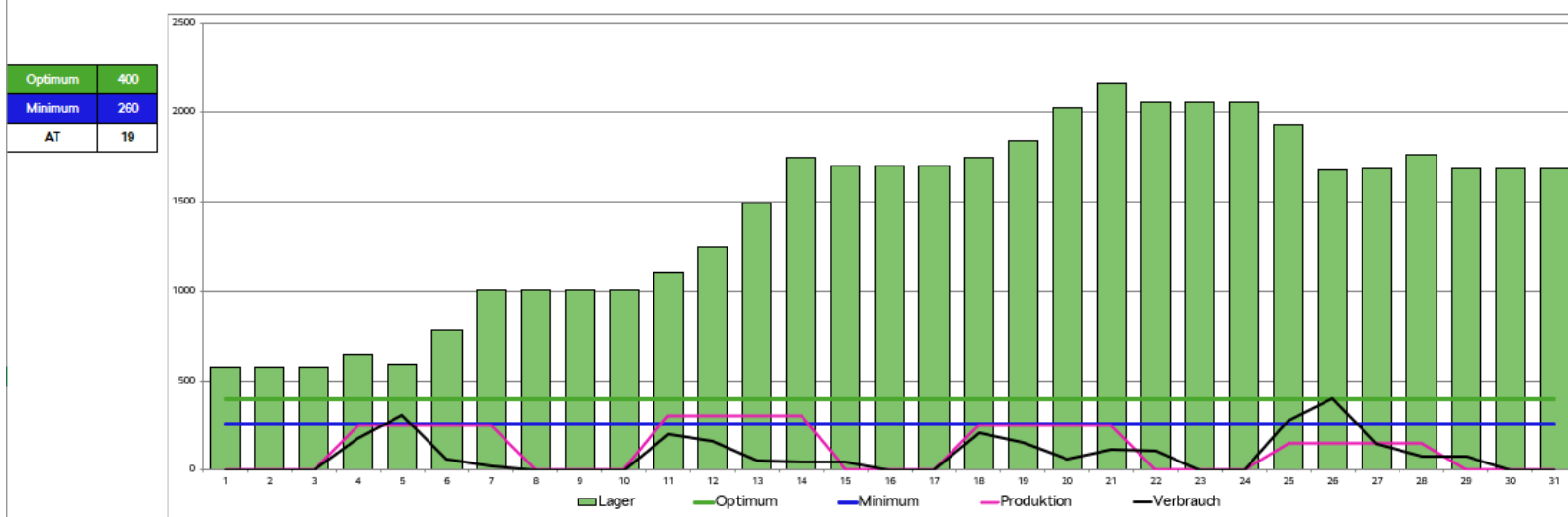
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Gesamt
Gesamt Verbrauch	0	0	0	2244	1882	775	653	0	0	0	1105	1065	1177	1276	1281	0	0	1251	1035	939	1283	1354	0	0	1105	1401	1145	1865	2249	0	0	25085
Gesamt Versand	0	0	0	1819	1457	350	230	0	0	0	176	136	248	348	354	0	0	344	128	32	376	446	0	0	240	536	280	1000	1384	0	0	9884
EPL-Bedarf Skoda	0	0	0	425	425	425	423	0	0	0	929	929	929	928	927	0	0	907	907	907	907	908	0	0	865	865	865	865	865	0	0	15201
Produktion	0	0	0	1000	1000	1000	1000	0	0	0	1905	1905	1905	1905	0	0	0	1905	1905	1905	1905	0	0	0	1905	1905	1575	1875	0	0	0	26500

Zdroj: ŠKODA AUTO, 2020

## Příloha D Celkový sklad

### Bestandverlauf Motoren EA211 1,4 TSI - 05 / 2020

		18			19					20					21					22					Gesamt	OP/PPA	PŘEDPOKLAD koniec měsíce									
Plan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				24	25	26	27	28	29	30	31	
Produktion		0	0	0	250	250	250	250	0	0	0	300	300	300	300	0	0	0	250	250	250	250	0	0	0	0	150	150	150	150	0	0	0	3800	3800	
Verbrauch		0	0	0	178	306	58	24	0	0	0	199	159	55	47	45	0	0	205	157	61	117	109	0	0	273	401	145	73	73	0	0	0	Diff.	0	0
Lager	573	573	573	573	645	589	781	1007	1007	1007	1108	1249	1494	1747	1702	1702	1747	1840	2029	2162	2053	2053	2053	1930	1679	1684	1761	1688	1688	1688						



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Gesamt
Gesamt Verbrauch	0	0	0	178	306	58	24	0	0	0	199	159	55	47	45	0	0	205	157	61	117	109	0	0	273	401	145	73	73	0	0	2685
Gesamt Versand	0	0	0	160	288	40	8	0	0	0	176	136	32	24	24	0	0	176	128	32	88	80	0	0	240	368	112	40	40	0	0	2192
CKD Škoda SK Rus NiNo	0	0	0	144	288	8	0				144	128	0	0	0			144	128	0	0	0			144	288	24	0	0			1440
CKD Škoda SK Rus Kal																																0
Škoda INDIEN Auranga																																0
CKD WOB VWP Rus Kal	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0			0	0	0	88	80			80	80	80	40	40			488
WOB	0	0	0	0	0	16	8				16	8	16	24	24			24	0	24	0	0			0	0	0	0	0			160
CKD WOB VWP Mal	0	0	0	16	0	16	0				16	0	16	0	0			8	0	8	0	0			16	0	8	0	0			104
OT/Entwicklung/Audit																																0
EPL-Bedarf Skoda				18	18	18	16				23	23	23	23	21			29	29	29	29	29			33	33	33	33	33			493
Produktion				250	250	250	250				300	300	300	300	0			250	250	250	250	0			150	150	150	150	0			3800

Zdroj: ŠKODA AUTO, 2020