Technická univerzita v Liberci
Hospodářská fakulta

D I P L O M O V Á P R Á C E

2005 Jana Krubnerová

Technická univerzita v Liberci

Hospodářská fakulta

Studijní program: 6208 – Ekonomika a management

Studijní obor: Podniková ekonomika

Problematika kanbanově řízené výroby

Problems in kanban´s controlled production

Číslo závěrečné práce

DP – PE – KPE – 200525

JANA KRUBNEROVÁ

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Žižka Ph.D., podniková ekonomika

Konzultant: Jaroslav Cincibus, vedoucí operačního řízení a plánování

Počet stran 72

Počet příloh 4 + CD

20. 5. 2005

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Datum: 20. 5. 2005

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Miroslavu Žižkovi z katedry podnikové ekonomiky za odborné vedení mé diplomové práce a jeho cenné připomínky. Dále bych chtěla poděkovat Jaroslavu Cincibusovi za pomoc v průběhu tvorby praktické části a firmě TRW Automotive v Jablonci nad Nisou za možnost zpracovávat diplomovou práci právě v této firmě.

Resumé

Cílem mé diplomové práce je seznámit s metodou kanban, jejím vznikem, vývojem, druhy kanbanu a průběhem kanbanového toku. V další části má diplomová práce ukázat toky materiálu a hotových výrobků v podniku, dále s jednotlivými okruhy kanbanu a kanbanovými pomůckami používanými ve firmě TRW Automotive v Jablonci nad Nisou. Praktická část vysvětluje určování počtu kanbanových karet v konkrétním kanbanovém okruhu a propojení mezi potřebným množstvím kanbanových karet v závislosti na další výrobě. Protože jsou procesy výroby a výpočtu počtu kanbanových karet ve firmě TRW Automotive velmi složité, použijeme pro vysvětlení problému pouze zjednodušení skutečnosti. Konečný počet kanbanových karet musí umožnit fungování podnikového systému bez problémů a zároveň bez vzniku nadbytečných zásob, které by vázaly finanční prostředky a tím zatěžovaly firmu.

Resumé

The aim of my diploma work is to familiarise with the Kanban´s metod, its origin, development, the kanban kids and with the kanban flow kontrol. The next part of my diploma work show the materiál and the final products flow in the copany, further individua kanban spheres and the kanban tools usány in the TRW Automotive copany in Jablonec nad Nisou. The practical part explain specifying the quantity of the kanban cards with the next production. Beacause the processes of production and calculation of the kanban cards in the TRW Automotive copany are complicated, we use reality simplification for the explanation of this problem. Definitive quantity of the kanban cards must enable working without probléme and with no overstocks, which fix the finance tools and weigh down the company.

KLÍČOVÁ SLOVA

informační toky	……	information`s flow
kanban	……	kanban system
kanbanová karta	……	kanban card
kanbanová tabule	……	kanban board
materiálové toky	……	material`s flow
metoda řízení výroby	……	metod controle production
průvodka	……	dispatch note
systém FIFO	……	FIFO system
Taiichi Ohno	……	Taiichi Ohno
Toyota Production System	……	Toyota Production System

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ ……. 11

I. ÚVOD …… 13

II. METODA KANBAN …… 15

2.1. POHLED DO HISTORIE ……... 15

2.2. VYSVĚTLENÍ POJMU KANBAN …… 15

2.3. ZÁKLADNÍ ÚKOL KANBANU ……... 17

2.4. ZAVEDENÍ METODY KANBAN ……18

2.5. CESTY KANBANU A MATERIÁLU V PODNIKU …… 20

2.6. DRUHY KANBANU A JEJICH POUŽITÍ …… 21

2.7. PRAVIDLA KANBANU …… 22

2.8. URČENÍ POČTU KANBANOVÝCH KARET ……..23

2.9. AKTUALIZACE METODY KANBAN A JEJÍ KONTROLA …….. 27

2.10. ČINITELÉ OVLIVŇUJÍCÍ PRUŽNOST SYSTÉMU KANBAN ……27

2.11. PRŮBĚH INFORMAČNÍCH A MATERIÁLOVÝCH TOKŮ V SYSTÉMU KANBAN …….. 28

2.12. METODY ŘÍZENÍ VÝROBY ……. 29

2.12.1. *Srovnání metody kanban s metodou MRP II* …….. 30

III. CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO PODNIKU …….. 31

3.1. CHARAKTERISTIKA A HISTORIE FIRMY ……. 31

3.2. TOK MATERIÁLU A HOTOVÝCH VÝROBKŮ V PODNIKU – PŘÍJEM MATERIÁLU ……. 32

3.2.1. *Vysvětlení postupu příjmu materiálu* …… 33

3.3. TOK MATERIÁLU V PODNIKU – SKLADOVÁNÍ A VÝDEJ MATERIÁLU …….. 35

3.3.1. *Vysvětlení postupu skladování a výdeje materiálu* ……36

3.3.2. *Postup v rámci kooperace*……..36

3.4. TOK MATERIÁLU V PODNIKU – EXPEDICE HOTOVÝCH VÝROBKŮ ……..37

3.4.1. *Vysvětlení postupu expedice hotových výrobků*…….. 38

IV. ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU -KANBANOVÉ OKRUHY....40

4.1. KANBANOVÝ OKRUH - OBROBNA - GALVIE …….. 40

4.2. KANBANOVÝ OKRUH GALVIA – OPEL sklad …….44

4.3. KANBANOVÝ OKRUH - MONTÁŽNÍ LINKY MODULU 2 - M2 ……51

4.4. KANBANOVÝ OKRUH - KOKONÍN - SKLAD ……52

V. ANALÝZA SITUACE – MODUL 4 …….. 54

5.1. SKUTEČNÉ PRŮMĚRNÉ VÝKONY ZA 1 SMĚNU ……....54

5.2. ROZDĚLENÍ SORTIMENTU PO LINKÁCH ……54

5.3. PŘESEŘIZOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH LINEK A FREKVENCE SEŘIZOVÁNÍ ……. 55

5.4. MONTÁŽNÍ LINKY – MODUL 4 …….56

5.5. VÝROBA A EXPEDICE MODULU 4 ……...58

5.6. KOTOUČOVÁ BRZDA TYP 54-24 L …….. 61

5.7. OBROBNA ……. 64

5.7.1. *Stroje VIGEL 1, VIGEL 2* …… 65

5.7.2. *Stroj WAVIS* ……. 66

5.8. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ …… 69

VI. ZÁVĚR ……71

SEZNAM LITERATURY ……... 73

SEZNAM PŘÍLOH …….. 74

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

a	…….	nestabilita (%)
C	…….	doba čekání kanbanu na vyřízení (% dne)
CONWIP	…….	metoda řízení výroby
D	…….	denní plán (ks)
D	…….	výrobní doba (% dne)
e	…….	míra neefektivnosti (% neefektivnosti)
FIFO	…….	First-in, first-out - první dovnitř, první ven
JIT	…….	Just in Time - právě včas
K	…….	počet kusů v kontejneru (ks)
K list	…….	K = kooperace – označení dodacího listu používané pouze pro kooperaci
ks	…….	kus
L	…….	levý
M4	…….	modul 4
MFG PRO	…….	program pro evidenci toku materiálu, výroby a expedice
MRP	……	metoda řízení výroby
MRP-II	……	metoda řízení výroby
O	……	objednávka na den (ks)
OTK	……	oddělení technické kontroly
P	……	pravý
P	……	požadavek za časovou jednotku (ks)
PAF	……	označení europalety na které je umístěno 32 ks VDA paletek
PAJ	……	označení europalety na které je umístěno 72 VDA paletek
PK	……	počet kanbanových karet (ks)
popř.	……	popřípadě
R	……	doba reakce (% dne)

SPC	……	Statistical Process Control - statistická regulace výroby
T	……	průměrný dávkový, kusový čas (% dne)
TPS	……	Toyota Production System
TS Pagid Opel	……...	třecí segmenty (brzdové destičky)
TS TMD Opel	……...	třecí segmenty (brzdové destičky)
TRW	……...	Thompson Ramo-Wooldride – název společnosti
V	……	výrobní doba (% dne)
VDA	……	označení paletek
VP	……	vyplechovaná paleta
VW	……	Volkswagen
Z	……	bezpečnostní zásoba (ks)

I. ÚVOD

V současné době se stále větší pozornost věnuje problematice řízení výroby a logistiky. Je to především důsledek liberalizace světového obchodu, rozvoje informačních technologií, globalizace světového trhu (který vede ke vzniku podniků, podnikajících celosvětově), stejně tak je to i důsledek orientace podniku na oblast jakosti produktů a spokojenosti zákazníků.

Z tohoto důvodu se v posledních letech posílil význam metod kanban a JIT v oblasti výrobních a logistických operací. Metoda kanban je optimální strategie z hlediska nákladového, tak i úrovně služeb. Může být používána pro jakýkoli výrobní proces, který zahrnuje opakující se operace. Metoda JIT je pak rozšířením metody kanban, protože podporuje nákup, výrobu a logistiku.

Záměrem mé diplomové práce je ukázat na konkrétním příkladu z praxe problematiku kanbanově řízené výroby. Tato oblast, stejně jako oblast celé logistiky, je velmi rozsáhlá, proto se zde budu zabývat spíše zjednodušenou skutečností. Tato diplomová práce má ukázat provázanost jednotlivých kanbanových okruhů, kdy požadavky jednoho kanbanového okruhu v podniku navazují na výrobu předchozího kanbanového okruhu. Zde opět omezím vysvětlení, a to pouze na oblast modulu 4. Ostatní části podniku TRW Automotive pouze popíši, ale nebudu se jim blíže věnovat.

Diplomovou práci zahájím popsáním metody kanban, její historií, druhy a možnostmi jejího použití. Dále v této práci popíši způsob a možnosti výpočtu kanbanových karet, podmínky aktualizace metody kanban a činitele kteří ovlivňují pružnost tohoto systému.

Úvodní část praktické části zahrnuje informace o firmě TRW Automotive v Jablonci nad Nisou, která se specializuje na výrobu brzdových systémů pro nejrůznější druhy osobních automobilů. Protože firma TRW Automotive používá systém kanban již mnoho let, má tento systém zpracován na vysoké úrovni. I v této firmě však dochází ke změnám výroby, přesunům výrobních linek apod., proto je nutné kanbanový systém stále aktualizovat.

Následující část bude popisovat materiálové toky, které v dané firmě existují, jejich podrobné vysvětlení a případně návaznost jednotlivých materiálových toků.

V další části se zaměřím na analýzu stávajícího stavu – tzn. popis jednotlivých kanbanových okruhů ve firmě, znázornění kanbanových pomůcek a výčet materiálu v jednotlivých kanbanových okruzích.

Dalším krokem bude názorné propočítání potřeby kanbanových karet vzhledem k nově vzniklé skutečnosti – zavedení obrábění nového držáku Delta na stroji WAVIS na modulu 4 – obrobna.

Poslední část věnuji vyhodnocení zjištěných skutečností, jejich porovnáním s předchozím stavem a případnému doporučení firmě TRW Automotive.

II. METODA KANBAN

2.1. POHLED DO HISTORIE

Zakladatelem výrobního systému kanban je Taiichi Ohno z firmy Toyota. Ohno navštívil v r. 1956 USA, aby se seznámil se systémem amerických supermarketů a jeho funkčností. Díky pozorování zjistil, že může být supermarket srovnáván s výrobními procesy v podniku, kdy se následující proces – zákazník – obrací na předchozí proces – supermarket, aby získal potřebný materiál – spotřební zboží. Vše se snaží získat v požadovaném množství i čase.

Ohno tedy začal se zaváděním metody supermarketu v jednom výrobním provozu Toyoty. Metoda kanban se stala nástrojem, který byl zaveden za účelem fungování supermarketů a poté byl převeden do výrobního provozu Toyoty.

2.2. VYSVĚTLENÍ POJMU KANBAN

Slovo kanban je japonský výraz znamenající „oznamovací kartu“, nebo „kartu pokynů“. Systém kanban vyvinula společnost Toyota Motor Company již během 50. až 60. let (často je proto systém kanban označován jako systém TPS = Toyota Production System).
K nejdůležitějším prvkům systému kanban patří:

- samořídící regulační okruh mezi místem, kde se vyrábí a místem, kde se spotřebovává,
- princip tahu,
- flexibilní nasazení lidí a výrobních prostředků,
- přenesení krátkodobých řídících funkcí na prováděcí pracovníky,
- použití karty kanbanu jako základního nosiče informací [7].

Aby metoda kanban správně a účinně fungovala, je třeba splnit určitá všeobecná organizační pravidla:

- spotřebitel nesmí požadovat materiál ani dříve, ani větší množství, než je nutné,
- výrobce nesmí vyrábět více dílů, než je třeba podle objednávky, a nesmí odvádět žádné chybné výrobky,
- řídící pracovník musí vytěžovat jednotlivé výrobní úseky rovnoměrně a v daném okruhu vystavit potřebný, ale co možná nejmenší počet kanbanových karet.

Kanbanová karta je nosičem informací. Používá se mezi jednotkami, které vyrábějí (připravují) a těmi, které spotřebovávají např. mezi:

- dvěma stupni jednotlivé výroby,
- výrobou a montáží,
- dodvatelem a montáží.

Aby metoda kanban byla účinná, musí být splněna řada předpokladů. Jimi jsou:

1) **Harmonizace výrobního procesu.** Harmonizací dílů a vytvořením skupin dílů bude zajištěna jejich stálá spotřeba.Tím může dojít ke zvýšení opakovaných činností ve výrobě.
2) **Dílenská organizace orientovaná na tok materiálu.** Harmonizací kapacit může být přizpůsoben celý výrobní úsek pracovnímu rytmu, díky tomu může být omezena funkce rezervního skladu více na vyrovnání poruch.

3) **Vysoká pohotovost a malé prostoje výrobních zařízení.** Aby mohlo být dosaženo vysoké flexibility výroby (i přes malé zásoby) při kvantitativních a kvalitativních změnách potřeby a byly také omezeny účinky velkých poruch, musí být výrobní prostředky velmi univerzální.

Minimálních prostojů lze dosáhnout:

- zavedením stavebnicového systému,
- tvorbou skupin dílů,

- rozdělením seřizovacích operací na takové, kdy má klid stroje své opodstatnění, a na takové, které mohou být prováděny za chodu stroje,
- určení optimálního pořadí seřizování,
- včasnou přípravou nářadí a přípravků.

4) **Nízké procento zmetků.** Vzhledem k nízkým pojistným zásobám je rozhodující předávání výhradně dobrých dílů. K zajištění snížení zmetkovosti jsou proto předpokládány následující strategie, zajišťující jakost:

- *automatizovaná kontrola kvality* – zařízení které je zapojené do výrobního procesu a přebírá kontrolní funkci. Protože jsou zde vysoké nároky na měření a kontrolní techniku, vznikají vysoké náklady na investice.
- *samokontrola* – každý pracovník (nebo celá pracovní skupina) přezkušuje vlastní kontrolou svou práci. Protože je zde zapojena vlastní odpovědnost, jsou sami pracovníci motivováni k snížení poruchových dílů.
- *procesní kontrola* - zaměřuje se na samotný proces. Cílem je objevit poruchy, které jsou ve výrobním procesu (pomocí statistické regulace výroby SPC – Statistical Process Control).

5) **Vysoká kvalifikace a motivace pracovníků.**

2.3. ZÁKLADNÍ ÚKOL KANBANU

Nejdůležitější úkolem je zefektivnit oblast řízení výroby a optimalizovat proces. Úkol řízení výroby spočívá ve vzájemném propojování různých procesů a vytvoření přístupu „právě včas“ (JIT). Přitom má být požadovaný materiál dodáván v požadovaném množství a čase průběžně celým podnikem. Pokud se to podaří, tak také průběžně podniky dodavatelů [1].

2.4. ZAVEDENÍ METODY KANBAN

Před zavedením metody kanban do podniku se musí splnit několik podmínek, které zabrání případnému vzniku vážných škod. I když jsou podmínky v každém podniku jiné, měla by se pozornost věnovat nejprve oblasti řízení výroby a s tím související optimalizaci procesu.

Plánování vyvážené výroby napomáhá při realizaci rovnoměrného toku výroby. Je také pomůckou při posouzení, zda je dostatek personálu a provozních prostředků (tj. výrobní linky, stroje, převozní palety …) a zda stačí materiál na splnění zadaného výrobního cíle.

Pokud je kanban zaveden a některý proces na konci řetězce vyrábí zboží ve velmi kolísavém množství, nebo pokud zákazník nakupuje zboží ve velkém množství, potřebují všechny předchozí procesy výrobní kapacity navíc, aby tyto výkyvy vyrovnaly. Pokud ovšem chce podnik zůstat konkurenceschopným, nemůže připustit tyto problémy. Pokud má některý předřazený proces k dispozici naopak jen nepatrnou kapacitu, musí vyrábět do zásoby. Také tato skutečnost nesmí být v kanbanu trpěna, protože kanban je nástrojem pro výrobu zboží potřebného podle požadavků následujícího procesu.

Dalším bodem, který je nutné sledovat, je sklon k přeregulování výroby. Velké výkyvy u předřazených procesů jsou často způsobeny změnami v pracovním plánu konečné montáže.

Pokud jsou náhle v plánu provedeny změny, mohou karty obíhat pro určité díly během jedné periody velmi pomalu, zatímco během jiné velmi rychle. Tím se stává zvládnutí metody kanban velmi obtížné.

Vyvážená výroba ve výrobním mixu by proto měla být použita jako první v konečné montáži, ale dělníci montáže by měli rozumět, jaké účinky má tato novinka pro personál v předřazených procesech. Čím více dílů opracovává dělník v určité době, tím větší jsou účinky na předřazené procesy. To samé platí pro procesy předmontáže, výroby, pro procesy u dodavatelů a tedy pro celkový řetězec procesů. Čím rovnoměrněji proudí materiál vyváženou výrobou ve výrobním mixu, tím řidčeji se v předřazených procesech

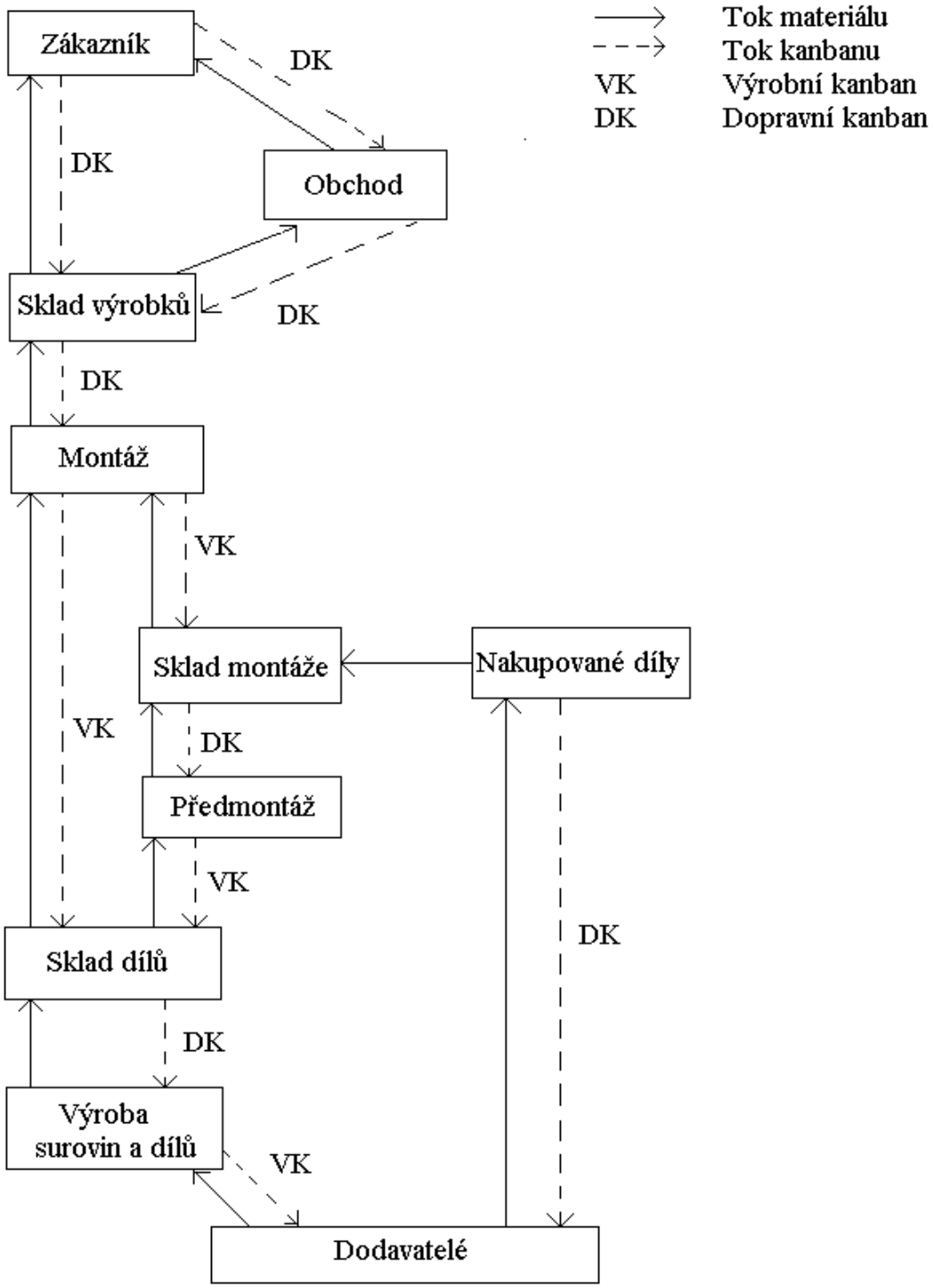
vyskytnou přerušení. Kanban proto slouží jako nástroj jak k jemnému vyladění výroby, tak i k propojení jednotlivých procesů.

Jestliže je požadována vyvážená výroba napříč podnikem, je také neodmyslitelné zkrácení přípravných časů. Měla by být vytvořena proudová výroba na principu jednoho kusu, ve kterém budou dělníci několikanásobně kvalifikováni, aby se dosáhlo co nejrovnoměrnějšího toku materiálu.

Po přípravách na zavedení kanbanu by se mělo dbát několika následujících bodů:

- personál prodeje a marketingu na jedné straně a personál výroby na straně druhé musí po společné dohodě sestavit plán pro konečnou montáž, aby mohla být vytvořena vyvážená výroba,
- při plánování výrobního proudu by měla být stanovena trasa kanbanu, která tento proud odráží,
- kanban se nejlépe hodí pro opakovanou výrobu,
- je-li vyráběno sezónní zboží a probíhají-li reklamní akce, je-li právě zaváděn nějaký nový výrobek, nebo jsou-li očekávány velké výkyvy výroby, měli by odpovědné osoby z prodeje a marketingu výrobu včas informovat,
- se změnou odbytového množství musí být metoda kanbanu aktualizována. Musí být překontrolován počet a velikost sérií kanbanových karet, aby se výroba obešla s nejmenší možnou zásobou [3],[5],[6].

2.5. CESTY KANBANU A MATERIÁLU V PODNIKU

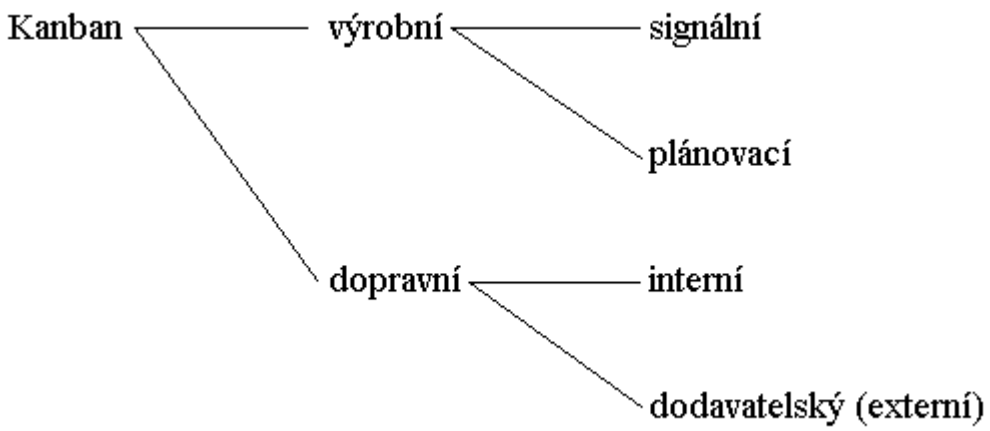


Obr. č.1: Cesty kanbanu a materiálu v podniku. Zdroj: Strange, B.: Kanban – Pull System. United Kingdom 2000. Dostupné z:<http:// www.xberry.fsnet.co.uk/kanban.htm>

Optimalizace celého procesu spočívá ve zjednodušení zlepšovacích opatření v podniku pomocí metody kanban. Velký důraz se přitom klade na zmenšení skladových zásob snižováním počtu kanbanových karet [2],[3].

2.6. DRUHY KANBANU A JEJICH POUŽITÍ

Protože kanbanu existuje velké množství, ukážeme si jen nejdůležitější a také nejpoužívanější.



Obr. č. 2: Rozdělení kanbanu. Zdroj: Scharer, M.: Kanban – systém.

1) **Výrobní kanban** – je používán pro montážní linky a jiné oblasti, ve kterých je přípravná doba výroby nulová. Využívá-li se tento druh kanbanu u běžícího pásu, měla by být karta umístěna před prvním dílem. Jestliže nemůže být karta umístěna přímo na výrobku, měla by být umístěna vedle výrobního procesu.

2) **Signální kanban** – je využíván u dílů, které jsou vyráběny ve velkých sériích. Má pomáhat kontrolovat minima a maxima jednou kartou. Jsou-li karty svázány dohromady, může být místo signálního kanbanu použit kanban výrobní. V tomto případě výroba začne tehdy, jakmile je shromážděn určitý počet karet.

3) **Plánovací kanban** – slouží jako pomocný a jedná se o kartu, která v sobě obsahuje jednu výrobní dávku.

4) **Interní kanban** – slouží pro řízení uvnitř podniku a **externí** pro přenos informací k odběrateli nebo od dodavatele.

Ve výrobní oblasti může jeden díl proběhnout několika procesy. Naproti tomu montáž odebírá díly z mnoha různých výrobních procesů. Z tohoto důvodu je zde vhodné využít tzv. dopravní karty [3],[4].

2.7. PRAVIDLA KANBANU

Jako každý nástroj, musí být i kanban používán správným způsobem. Jestliže se s ním nebude správně zacházet, může se stát i nepřítelem. Proto by pracovníci, podílející se na zavádění kanbanu, měli porozumět a používat následující pravidla:

- Personál následně řazeného procesu by měl od procesu předřazeného obdržet díly podle informací na kanbanových kartách. Týká se to především dopravy – aby bylo možné kanban použít, musí následně řazené procesy sledovat koncept vyvážené výroby. Doprava by měla být prováděna v krátkých časových intervalech.

- Výrobní personál by měl vyrábět díly pouze podle informací na kanbanových kartách. Toto pravidlo se vztahuje na výrobu – předřazené procesy musí bez prodlení provést každý výrobní příkaz. Mělo by se vyrábět vždy ve stejném pořadí, v jakém přicházejí kanbanové karty.

- Není-li žádná kanbanová karta, není prováděna ani výroba ani transport. Je důležité odstranit plýtvání způsobené nadvýrobou a přílišným transportem.

- Kanbanové karty by měly být stále umístěny na kontejnerech pro díly. Kanbanové karty mohou jednoduchým způsobem předávat důležité informace o příslušném pracovním procesu. Výrobní karty obsahují informace o výrobním množství, výrobním postupu a o pořadí karet. Dopravní karty pak obsahují informace o dopravních množstvích, časech, místech určení, dopravních metodách a typech přepravníků.

- Výrobní personál by měl zaručit, aby se do kontejnerů dostaly pouze díly se 100% ní jakostí. Vyskytne-li se problém, měla by být linka zastavena, aby mohla být provedena protiopatření.

- Počet karet by měl být postupně snižován za účelem silnějšího vzájemného propojení procesů, vyloučení plýtvání a provedení zlepšení.

- Ke kontejneru musí být v jednom okamžiku připojena vždy pouze jedna karta.

- Nikdy se nesmí vyrobit příp. přesunout více výrobků, než udává kanbanová karta.

- S kanbanovými kartami je nutno pracovat podle systému FIFO (First-in, first-out).

- Hotové díly se musejí ukládat na místo, které udává kanbanová karta.

2.8. URČENÍ POČTU KANBANOVÝCH KARET

Pro určení počtu kanbanových karet se používají tři vzorce:

$$PK = \frac{D \times T \times (1 - e)}{K} \qquad (1)$$

PK … počet karet (ks)
D … denní plán (ks)
T … průměrný dávkový, kusový čas (% dne)
e … míra neefektivnosti (% neefektivnosti)
K … kapacita kontejneru, palety (ks)

Vzorec se využívá pro výrobní signální kanban.

$$PK = \frac{P(C + V) \times (1 + \alpha)}{K} \tag{2}$$

PK … počet karet (ks)

P … požadavek za časovou jednotku (ks)

C … doba čekání kanbanu na vyřízení (% dne)

V … výrobní doba (% dne)

α … nestabilita (%)

K … počet kusů v kontejneru (ks)

Vzorec se využívá pro dopravní kanban.

$$PK = \frac{(Z + R + D) \times O}{K} \tag{3}$$

Z … bezpečnostní zásoba (ks)

R … doba reakce (% dne)

D … výrobní doba (% dne)

O … objednávka na den (ks)

K … počet kusů v kontejneru (ks)

Dále se do vzorce musí započítat zmetkovitost, jelikož i ta zvyšuje počet kanbanových karet v oběhu. Vzorec se využívá pro plánovací výrobní kanban.

Bližší vysvětlení některých pojmů ze vzorců

Z – bezpečnostní zásoba – vyrovnává:

- nejakost polotovarů a prostoje zařízení,
- nerovnoměrnou směnnost na jednotlivých operacích,

- nerovnoměrnost výroby jednotlivých variant.

Tato zásoba se dá snížit vysokou jakostí výroby, přesunem plánované prevence mimo pracovní dobu a vyrovnáním směnnosti v celém výrobním procesu.

R – doba reakce – jedná se o čas, který uplyne od okamžiku potřeby dílů po jejich skutečné dodání:

- doby mezi jednotlivými přepravami dílů,
- doba mezi vybíráním schránek,
- doba zpracování požadavku,
- doba výměny nástrojů.

Doba reakce se dá snížit zlepšením jednotlivých, již jmenovaných bodů, kterými je tvořena:

- zavedením jízdního řádu doplňkových obalů,
- minimálními dopravními trasami,
- přesnými instrukcemi,
- vyrovnanou směnností v celém provozu.

D – výrobní doba – má relativně největší vliv na celkovou rozpracovanost a závisí převážně na:

- schopnosti zvládnout výměnu sortimentu,
- kapacitě seřizovačů [8].

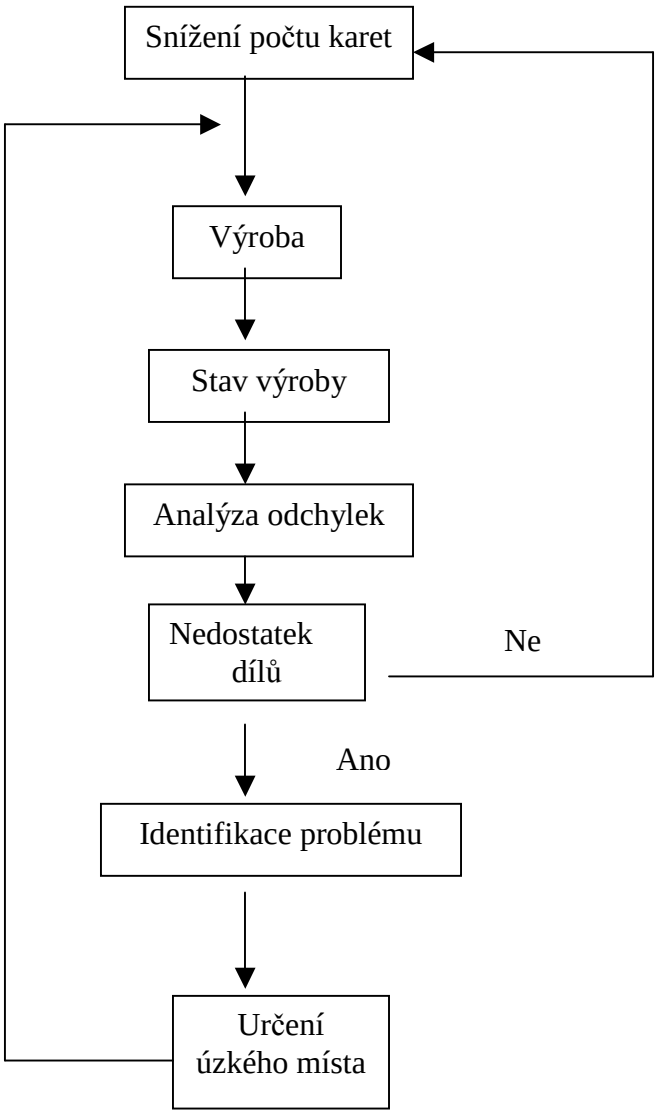
Jak již bylo řečeno, není kanban jen pomůckou pro řízení výroby, ale také pro zlepšování pracovních postupů. Protože je kanban pouze nástrojem, nemůže být počet karet určen pevnými pravidly.

Důležitým bodem je, že kanban by měl odkrýt problémy provozních a pracovních postupů. Za tímto účelem by měl být počet karet postupně zmenšován, aby byly zásoby co možná nejmenší. Jestliže probíhají na lince pevné procesy, měl by se postupně snižovat počet

karet. Dokud nemusí být linka zastavena, kvůli nedostatku dílů (tento krajní případ nesmí nastat nikdy), lze množství karet snižovat.

Dříve, než se začne počet karet snižovat, musí být vypočítán počáteční stav kanbanových karet. Počet karet určuje celkovou rozpracovanost výroby, potřebu skladovacích ploch, potřebu vyráběných a dodávaných polotovarů a velikost kanbanových tabulí.

Neustálé zlepšování pomocí metody kanbanu zachycuje obrázek :



Obr. č. 3: Snižování počtu kanbanových karet. Zdroj: Strange, B.: Kanban – Pull Systém. United Kingdom 2000. Dostupné z: <http:// www.xberry.fsnet.co.uk/kanban.htm>

2.9. AKTUALIZACE METODY KANBAN A JEJÍ KONTROLA

Na metodu kanban působí mnoho vlivů. Proto musí být pravidelně aktualizována, tj. optimalizován počet karet v oběhu. Uvedenými faktory jsou:

- změny v požadavcích zákazníka,
- snižování výrobních dávek (úspěšné rychlé změny),
- změna zmetkovosti,
- změna směnnosti.

Aby byl podnikový systém řádně naladěn, je třeba udržovat v oběhu určitý počet karet pravidelnou (nejčastěji týdenní) inventurou.

Pro zabezpečení dobrého chodu systému musejí být zpracovány pro jednotlivé členy výrobního týmu pracovní instrukce. O jejich dodržování se musejí starat specializovaní pracovníci pro kanban [3], [9].

2.10. ČINITELÉ OVLIVŇUJÍCÍ PRUŽNOST SYSTÉMU KANBAN

Činitelé, jež působí na pružnost výroby v prostředí kanbanu, jaou již částečně popsány v předcházející kapitole. Jsou to jednotlivé části vzorců pro výpočet kanbanových karet: doba výroby dávek, bezpečnostní zásoba a doba reakce. Dále jsou to pak jednotlivé kanbanové pomůcky jako kanbanové tabule (pořadí či plánovací), kanbanové karty a kanbanové schránky. Zde je velmi důležité jejich grafické zpracování a umístění ve výrobním okruhu tak, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám. Pružnost systému ovlivňují také instrukce pro jednotlivé pracovníky v okruhu a jejich srozumitelnost každému pracovníkovi.

2.11. PRŮBĚH INFORMAČNÍCH A MATERIÁLOVÝCH TOKŮ V SYSTÉMU KANBAN

1. nejdříve odešle odběratel dodavateli prázdný přepravní prostředek opatřený výrobní průvodkou (tzn. štítkem, který slouží jako standardní objednávka)
2. tento přijatý prázdný přepravník je pro dodavatele impulzem, aby zahájil výrobu dané dodávky
3. tato vyrobená dodávka je pak vložena do prázdného přepravního prostředku a je opatřena přepravní průvodkou (opět štítek), následně je odeslána zpět odběrateli
4. odběratel převezme došlou dodávku a zkontroluje počet a druh dodaných kusů

Obě průvodky (jak výrobní tak přepravní) vydává v minimálním množství útvar operativního řízení s ohledem na celkový plán konečné montáže. Počet průvodek je přesně propočtený.

Na průvodkách se uvádějí údaje:

- název a číselný kód (jako číselný kód může být použit čárový kód) druhu materiálu (popř. dílu)
- popis materiálu (rozměry, hmotnost)
- identifikační číslo průvodky
- název (popř. kód) dodavatele
- název (popř. kód) odběratele

Jednotlivé druhy průvodek a přepravních prostředků bývají barevně odlišeny.

V systému kanban dodavatel ani odběratel nevytvářejí žádné zásoby. Dodavatel ručí za kvalitu a za včasnost dodávky. Tento systém musí fungovat beze zmetků. V důsledku velmi nízkých pojistných zásob je nutné předávání dobrých bezvadných dílů (materiálu) během celého procesu.

Odběratel potom má povinnost danou objednanou dodávku převzít. Všechny činnosti jak dodavatele tak i odběratele musí být skloubeny. Spotřeba materiálu by měla být rovnoměrná bez jakýchkoli větších výkyvů a změn sortimentu.

Dodávky dílů nebo materiálu se potom pohybují mezi dodavatelem a odběratelem v předem dané velikosti, která odpovídá přepravní jednotce (přepravka, kontejner apod.). Jednotlivé objednávky jsou tedy uváděny ve velikosti odpovídající násobku této přepravní jednotky, která bývá stoprocentně naplněna.

2.12. METODY ŘÍZENÍ VÝROBY

Metody MRP a MRP-II jsou metody tlaku. Metody Kanban a CONWIP jsou klasifikovány jako metody tahu. Gstettner a Kuhn (1996) v [11] rozlišují kanban a CONWIP podle času, ve kterém je postoupena informace o potřebě v koncovém vyrovnávacím místě a podle cesty jakou se informace ubírá. U obou metod je informace o potřebě v koncovém vyrovnávacím místě postoupena prostřednictvím karty ihned, jakmile se potřeba objevila, ale cesta, kterou se informace ubírá se liší od jedné metody k druhé.

U metody kanban se informace o potřebě v koncovém vyrovnávacím místě posílá do technologicky předchozích výrobních center. Stroje v koncových pracovních centrech začnou pracovat a používají materiál z vyrovnávacích míst technologicky před nimi. Technologicky předchozí výrobní centra jsou tak informována o potřebě a začnou pracovat. Tímto způsobem se informace o potřebě šíří na výrobní lince do předchozích míst.

U metody CONWIP se informace o potřebě v koncovém vyrovnávacím místě odesílá do počátečních pracovních center přímo a stroje v počátečních pracovních centrech začnou pracovat. Jakmile byl díl vtažen do výrobní linky podle informace o potřebě, je pak tlačen z jedné stanice do druhé skrz celou výrobní linku [7],[9].

2.12.1. SROVNÁNÍ METODY KANBAN S METODOU MRP II

Základní srovnání obou systémů řízení výroby je uvedeno v následující tabulce. Jako nejdůležitější rozdíl se však jeví princip tahu u kanbanu na rozdíl od principu tlaku u MRP II.

	MRP II	**KANBAN**
Zásoby	Aktivum	Pasivum
Velikost dodávky	Optimální dávka	Podle potřeby
Seřízení strojů	Nízká priorita	Extrémně rychle
Fronty	Nutné	Eliminace
Dodavatelé	Protivník	Spolupracovník
Jakost	Tolerance zmetků, opravy	Nulové chyby, jinak nastávají problémy
Údržba	Represivní	Preventivní
Dělníci	Řízeni příkazy	Motivace
Požadavek na materiál	Materiálové plánování MRP	KANBAN karty
Obstarávání	Nákupní objednávky	Kanbanové karty, ústní objednávky
Nástroje	Počítač	Karty, vizuální kontrola

Tab. č. 1: Porovnání metody kanban s metodou MRP II. Zdroj: Košturiak,J.- Gregor, M.: Podnik v roce 2001. GRADA, Praha 1993.

III. CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO PODNIKU

3.1. CHARAKTERISTIKA A HISTORIE FIRMY

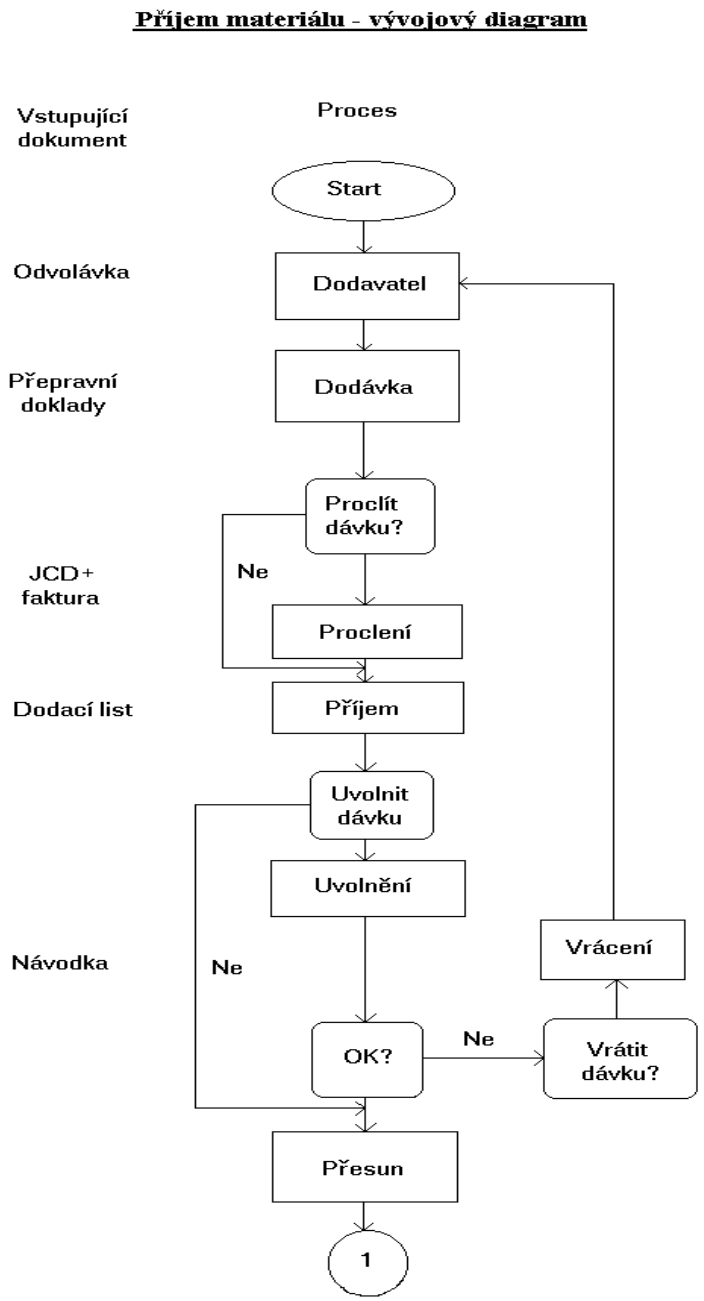
Společnost TRW Automotive se již dlouhá léta zabývá obráběním a výrobou diskových brzd. Své pobočky má tato společnost nejen v České republice, ale po celém světě. V roce 1999 se tato společnost stala třetím největším světovým výrobcem dílů a příslušenství pro automobilový průmysl. Došlo k rozšíření distribuční činnosti o výrobu kotoučů diskových brzd pro náhradní spotřebu a o renovaci třmenů diskových brzd.

Historie firmy

1951 – začátek výroby brzdových systémů
1984 – nákup licence na přední diskovou brzdu Lucas Colette
03/1993 – uzavření smlouvy o společném podniku
09/1994 – zahájení projektu komplexní reorganizace
12/0994 – Lucas PLC získává majoritu – 52 %
05/1995 – zahájení výroby diskových brzd pro NedCar
05/1996 – VW audit podle VDA, zahájení samostatných aktivit DÍLY α SERVIS CZ
10/1996 – certifikace podle ISO 9001
11/1997 – certifikace podle QS 9000
12/1998 – LucasVarity se stává 100 % vlastníkem Lucas Autobrzdy, s. r. o.
01/1999 – zahájení výroby zadních diskových brzd VW
04/1999 – certifikace podle ISO 14000, založení LucasVarity, s. r. o., rozšíření Modulu diskových brzd Jablonec
07/1999 – zahájení výroby diskových brzd Renault
10/1999 – převzetí společnosti LucasVarity, s. r. o. koncernem TRW Automotive
05/2000 – zahájení výroby předních diskových brzd Opel
11/2000 – zahájení výroby zadních diskových brzd PSA Peugeot Citroën

3.2. TOK MATERIÁLU A HOTOVÝCH VÝROBKŮ V PODNIKU – PŘÍJEM MATERIÁLU

Nyní si ukážeme procesy, kterými prochází materiál od jeho příjmu až po hotové výrobky v podniku.



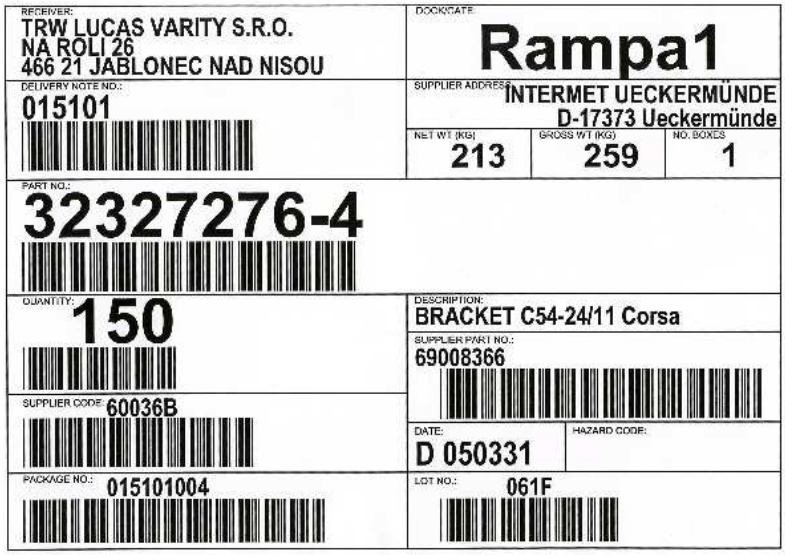
Obr. č. 4: Diagram příjmu materiálu. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

3.2.1. VYSVĚTLENÍ POSTUPU PŘÍJMU MATERIÁLU

Všechny dodávky od dopravců jsou přejímány v prostoru určeném pro vykládku materiálu v příslušném skladu. Protože TRW Automotive odebírá a dodává materiál a hotové výrobky nejen do zemí Evropské unie, ale také například do Brazílie, Číny, Thajska, musí pracovník skladu tyto zahraniční dodávky proclít celním deklarantem v souladu s celním zákonem (v případě, že není vystavena „povolenka“ k sejmutí celní uzávěry - plomby).

Pracovník skladu musí následně zkontrolovat úplnost přepravních dokladů, včetně náležitých atestů u těch položek, které jsou specifikovány měrovým střediskem a převezme doklady.

Materiál je složen tak, aby nedošlo k jeho poškození, znečištění nebo ztrátě a je umístěn do prostoru pro příjem materiálu. Poté je provedena kontrola balení a kontrola počtu kusů. Pracovník, který kontrolu provede vyznačí souhlas na dodacím listě a v systému MFG PRO (program pro evidenci toku materiálu, výroby a expedice) provede příjem z nákupní objednávky a vytiskne identifikační lístek (referenci), kterým je označena dodávka a dodací list. Systém MFG PRO přiřadí každé dodávce jedinečné číslo reference, čímž je daná dávka identifikována.



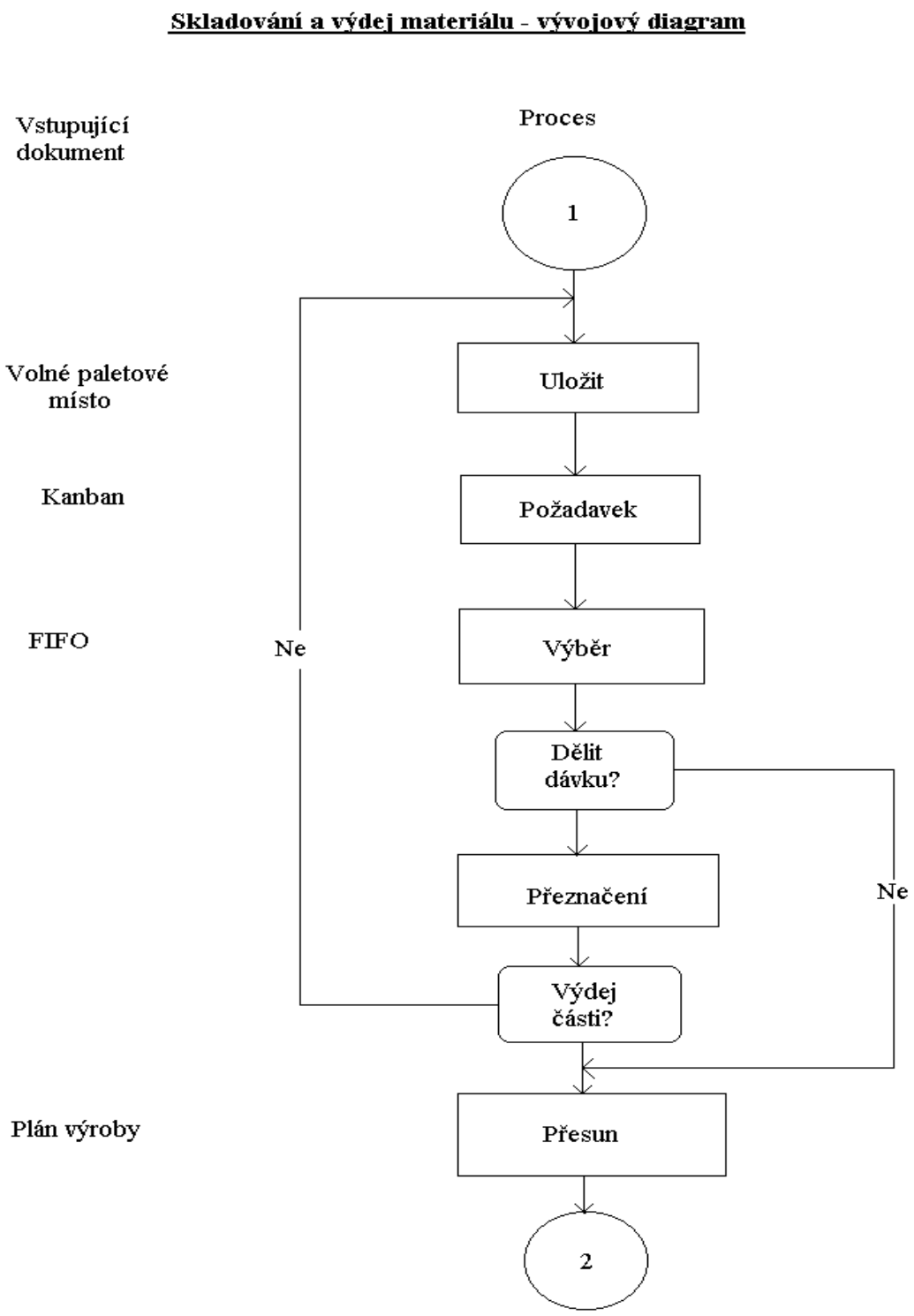
O**br. č. 5: Značení surových kusů od dodavatele**. Zdroj: TRW Automotive.

Pracovník měrového střediska označí identifikační štítky po kontrole zboží razítkem OTK (oddělení technické kontroly) a v systému MFG PRO uvolní dodávku.

Dodací list s identifikačním štítkem se dále ve skladu archivuje.

Pomocí snímače čárového kódu se v systému MFG PRO provede přesun z inspekce (kontroly v měrovém středisku) do skladu materiálu. Dodávku pracovníci skladu rozdělí a přeznačí tak, aby každá samostatně balená jednotka dodávky byla označena etiketou, která danou dodávku identifikuje – tzn. vytvoří se nová jedinečná reference. Každé jednotlivé paletě z dodávky je přiřazena samostatná evidenční etiketa – reference.

3.3. TOK MATERIÁLU V PODNIKU – SKLADOVÁNÍ A VÝDEJ MATERIÁLU



Obr. č. 6: Diagram skladování a výdeje materiálu. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

3.3.1. VYSVĚTLENÍ POSTUPU SKLADOVÁNÍ A VÝDEJE MATERIÁLU

Materiál je převeden do skladu tak, že snímačem čárového kódu sejme pracovník skladu reference z identifikačního štítku a označení paletového místa z regálu (provádí se v hlavním skladu, sklad náležející modulu č. 4 neznačí paletová místa v regálu čárovými kódy).

Jednotlivé balicí jednotky se do regálu zakládají takovým způsobem, aby byly identifikační štítky orientovány směrem, kterým se materiál z regálu vykládá.

Na základě požadavku daného kanbanem se v systému MFG PRO vybírá nejdříve nejstarší materiál – dodržuje se tedy metodika FIFO. Pokud je požadavek nižší, než je samotná balicí jednotka, musí se obsah kontejneru rozdělit. Vznikají tak nové reference pro každou nově vzniklou balicí jednotku. Pomocí snímače čárového kódu provede pracovník skladu v systému MFG PRO přesun ze skladu materiálu do rozpracované výroby.

Vydávané množství, které je označené etiketou identifikující dávku (reference), je spolu s kanbanovou kartou uloženo na tzv. předávací místo, odkud je následně odvezeno na výrobní středisko, nebo je dopraveno přímo k výrobní lince.

Prodávaný materiál se na základě vystaveného „Příkazu k expedici“ převeze do skladového místa určeného pro expedici materiálu.

3.3.2. POSTUP V RÁMCI KOOPERACE

Společnost TRW Automotive využívá pro uskladnění nepozinkovaných nebo už pozinkovaných odlitků, které nepotřebují k okamžité výrobě kooperační sklad v Českém Dubu.

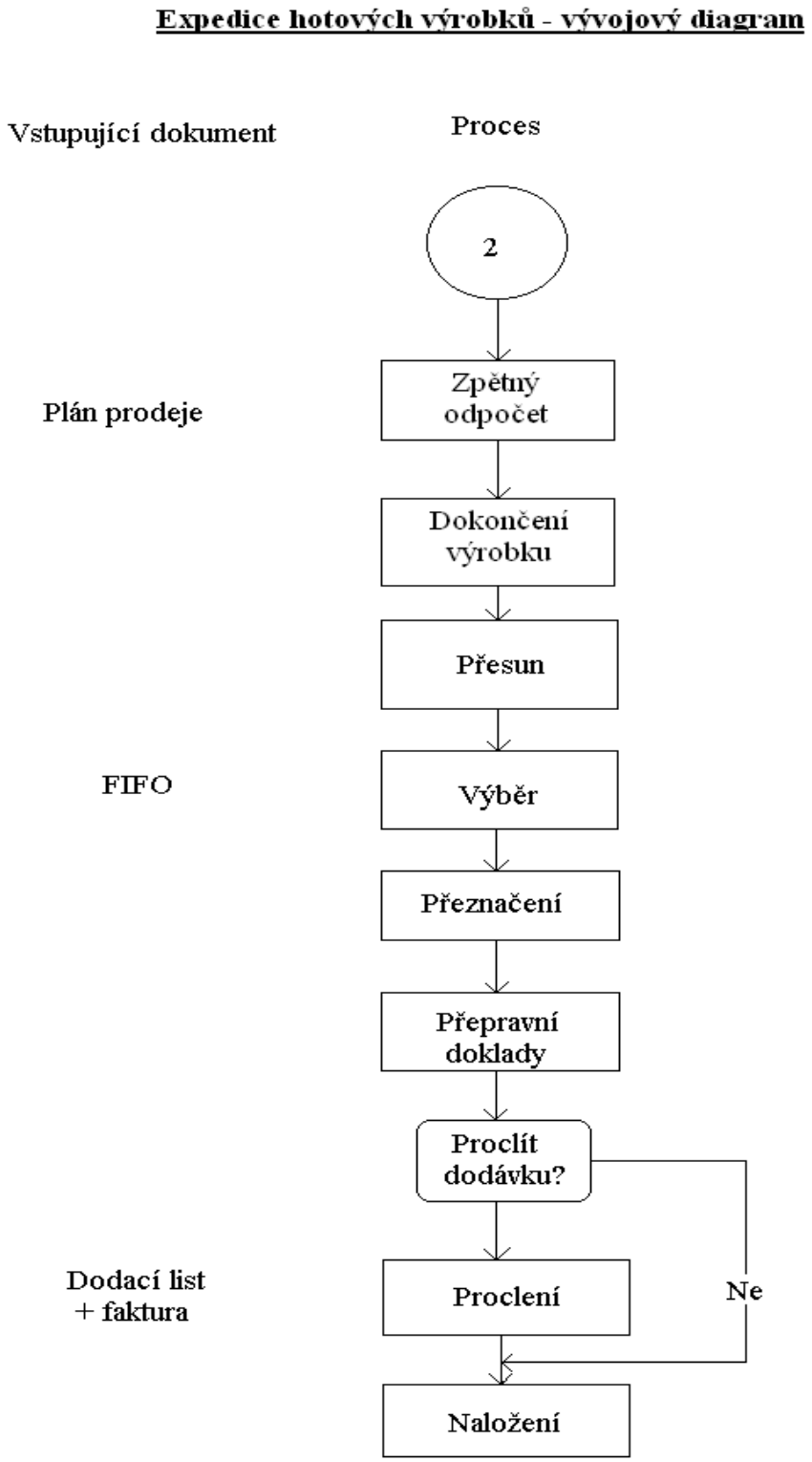
Balicí jednotka (ohradová paleta) označená etiketou, průvodkou a kanbanovou kartou je předána z rozpracované výroby do příslušného skladu k odeslání na povrchovou úpravu, kterou v kooperaci zabezpečuje GALVIA, s. r. o., Český Dub.

Pomocí snímače čárového kódu se v systému MFG PRO přesune jednotka z rozpracované výroby do skladu kooperace. K této dodávce je vystaven „K“ dodací list (K = kooperace – označení používané pouze pro kooperaci) a materiál je odeslán.

Obrobky s provedenou povrchovou úpravou – pozinkováním – se vrátí označené identifikačním štítkem s číslem reference a výrobní kontroly, s „Evidenční kartou expediční“, kterou vystaví dodavatel a s dodacím listem.

V systému MFG PRO se automaticky provede příjem z nákupní objednávky do skladového místa (označení 33V, nebo 31V – rozpracovaná výroba), jednotlivé balicí jednotky musí být označeny identifikačním štítkem. Materiál je poté přesunut do skladu na vyčleněné místo a ze skladu se vydává na základě požadavků výroby, která je jeho skutečným majitelem.

3.4. TOK MATERIÁLU V PODNIKU – EXPEDICE HOTOVÝCH VÝROBKŮ



Obr. č. 7: Diagram expedice zboží. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

3.4.1. VYSVĚTLENÍ POSTUPU EXPEDICE HOTOVÝCH VÝROBKŮ

Hotové kotoučové brzdy jsou do skladu hotových výrobků předávány v expedičních obalech podle balicích předpisů, nebo v obalech určených k manipulaci s materiálem.

Každá balicí jednotka je označená identifikačním štítkem s jedinečným číslem reference a razítkem výrobní kontroly o provedené kontrole. Hotové výrobky jsou následně převezeny do skladu a pomocí čtecího zařízení je sejmuta reference z identifikačního štítku a označení paletového místa regálu (pouze v hlavním skladu). Tím dochází automaticky k přesunu v systému MFG PRO z rozpracované výroby do skladu hotových výrobků.

Obr. č. 8: Prodejní identifikační štítek z montáže. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Hotové kotoučové brzdy se expedují na základě „Příkazu k expedici“ pro jednoho odběratele, který vystavuje pracovník expedice. Tento doklad který má jedinečné číslo, může být vystaven pro více artiklů.

Snímačem čárového kódu sejme pracovník expedice reference z identifikačního štítku a označení skladového místa hotových výrobků. Tím je zboží připraveno k expedici. Dále sejme číslo z „Příkazu k expedici“, tak dojde k automatickému tisku průvodních dokladů

- 3x dodací list, 2x faktura (v případě zahraniční dodávky nechává pracovník skladu proclít tuto dodávku celním deklarantem).

Před expedicí se provádí ještě namátková kontrola následujícím způsobem: pracovník skladu kontroluje u 5 ks z horní vrstvy z každé balicí jednotky shodu značení typu – tyto údaje zapisuje na „Kontrolní seznam“(Checklist), a to pro každý druh.

Expedované balicí jednotky jsou přeznačeny ODDETE etiketami a jsou připraveny k expedici.

Obr. č. 9: ODDETE etiketa. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

IV. ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU - KANBANOVÉ OKRUHY

4.1. KANBANOVÝ OKRUH OBROBNA - GALVIE

Galvia je zásobována obrobky 3x denně v přesně stanovených časech (7.00, 14.00, 20.00 hodin).

Používané kanbany mají zelenou barvu a jsou dále rozlišeny pro jednotlivé druhy obrobku:

držák a třmen C 54-24 – žluté
držák a třmen C 48-24 – fialové
držák a třmen C 48-11 – bílé.

Pracovník skladu přijímá palety, které budou dodány z obrobny Galvie, a musí překontrolovat příslušné označení kanbanem. Buňkař na obrobně na základě došlých kanbanů na tabuli přehledu kanbanů rozhodne o tom, co se bude na daných strojích vyrábět. K tomu mu slouží nastavené hranice pro jednotlivé položky označené zelenou a červenou barvou.

Když je paleta naplněná obrobky, odebere buňkař obrobny kanban z tabule přehledu kanbanů a vloží jej do „kapsy“ na přepravníku společně s průvodkou.

Výdej odlitků k obráběcím linkám je prováděn podle požadavků buňkaře a neřídí se přímo systémem kanban, vychází ale z kanbanových okruhů.

Výdej odlitků k obráběcím linkám je prováděn podle požadavků buňkaře a neřídí se přímo systémem kanban, vychází ale z kanbanových okruhů.

Artikl	Číslo artiklu	Počet v balení
Držák odlitek 54-24/11 Opel Corsa	32327276	170
Držák odlitek 48-20/11 Opel Corsa	32327299	170
Držák odlitek 48-11/11 Opel Corsa	32327309	170
Třmen odlitek 48-11/11 Opel Corsa	32327412	110
Třmen odlitek 48-20/11 Opel Corsa	32327413	110
Třmen odlitek 54-24/11 Opel Corsa	32327414	110

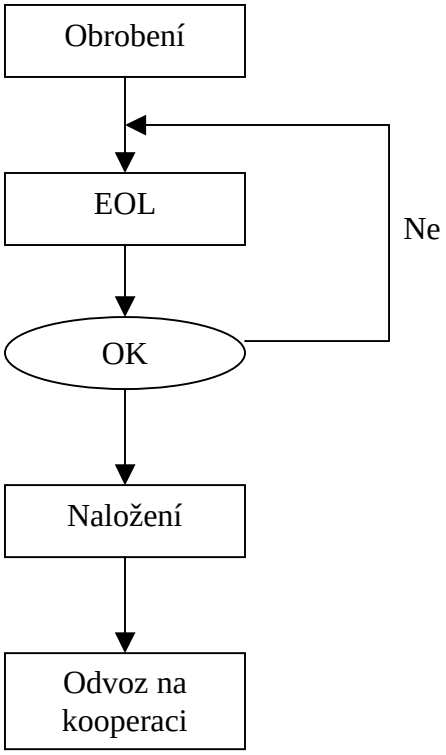
Tab. č. 2: Odlitky používané v okruhu obrobna - Galvie. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Artikl	Číslo artiklu	Počet v balení	Označení pole	Počet karet
Třmen obrobek 54-24/11 L	32327262	84	24 L	46
Třmen obrobek 54-24/11 P	32327263	84	24 P	46
Držák obrobek 54-24/11	32327275	180	D 24	59
Třmen obrobek 48-20/11 L	32327291	96	20 L	42
Třmen obrobek 48-20/11 P	32327292	96	20 P	42
Držák obrobek 48-20/11	32327298	192	D 20	59
Třmen obrobek 48-11/11 L	32327302	96	11 L	11
Třmen obrobek 48-11/11 P	32327303	96	11 P	11
Držák obrobek 48-11/11	32327308	216	D 11	10
Třmen obrobek 54-24/11 L	32329334	84	24 L	11
Třmen obrobek 54-24/11 P	32329335	84	24 P	11
Držák obrobek 54-24/11	32329336	180	D 24	10

Tab. č. 3: Počet kanbanových karet pro jednotlivé artikly. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Označení pole – jedná se o označení pole na kanbanové kartě, barvy jsou rozděleny podle barev expedičních palet (viz. obr. č. 18).

Kanbanový okruh OPEL obrobna – GALVIA: vývojový diagram

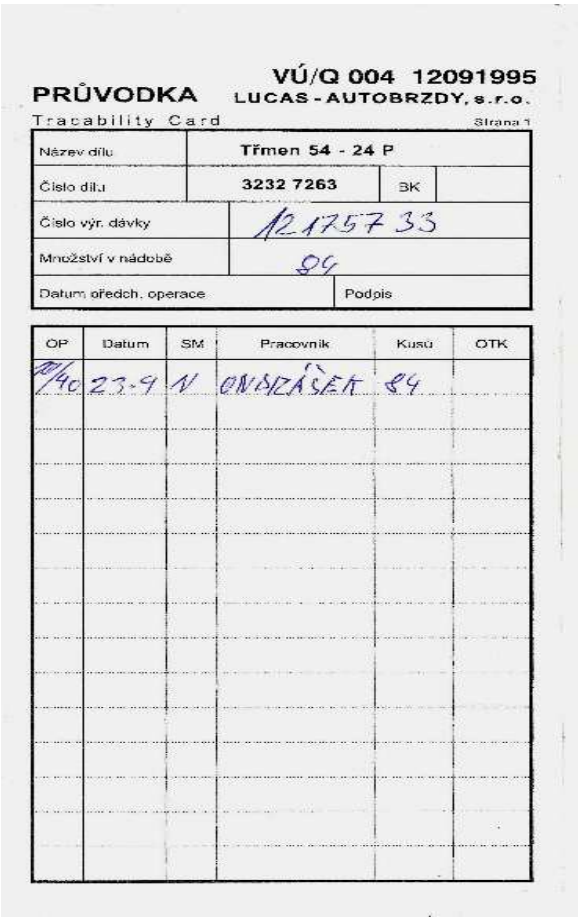


Obr. č. 10: Kanbanový okruh OPEL obrobna – GALVIA: vývojový diagram.
Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Balicí jednotka označená identifikačním štítkem (referencí), průvodkou a kanbanovou kartou z obrobny OPEL (zelená) je převezena do skladu odlitků a je připravena k naložení a odvozu. Pracovník skladu zkontroluje označení.

Obr. č. 11: Identifikační štítek (reference) – prodej z obrobny. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Obr. č. 12: Kanbanová karta pro okruh Opel obrobna - Galvie. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.



PRŮVODKA VÚ/Q 004 12091995
LUCAS-AUTOBRZDY, s.r.o.
Tracability Card Strana 1

Název dílu	Třmen 54 - 24 P		
Číslo dílu	3232 7263	BK	
Číslo výr. dávky	12 1757 33		
Množství v nádobě	84		
Datum předch. operace		Podpis	

OP	Datum	SM	Pracovník	Kusů	OTK
10/40	23-9	N	ONDRÁŠEK	84	

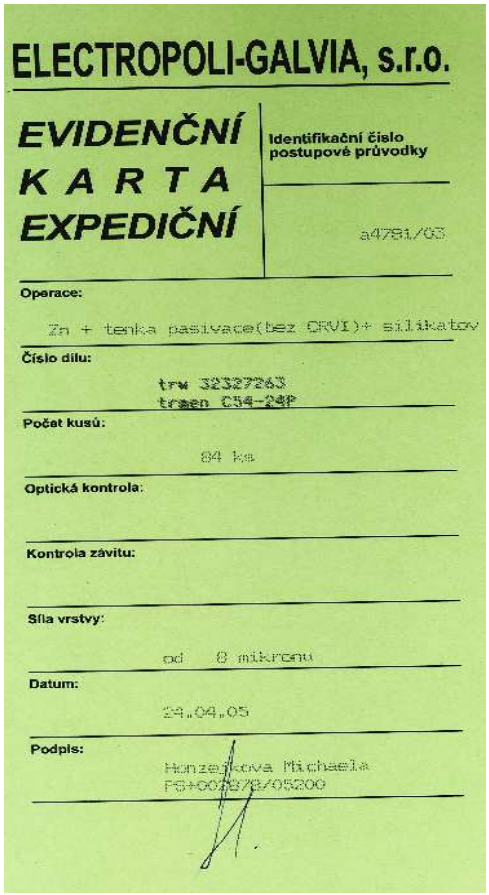
Obr. č. 13: Průvodka. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Ke každé dodávce je vystaven pracovníkem logistiky TRW ještě dodací list.

Palety označené kanbanovými kartami jsou v Galvii umístěny do vstupního skladu po provedeném příjmu zboží a pracovníci skladu zároveň provedou kontrolu označení palet. Na základě výrobního příkazu jsou balicí jednotky postupně předány k lince, kde se provede pozinkování obrobků.

4.2. KANBANOVÝ OKRUH GALVIA – OPEL sklad

Po provedené povrchové úpravě (zinkování) označí pracovník Galvie balicí jednotku původním identifikačním štítkem (referencí), evidenční kartou expediční a kanbanovou kartou a umístí je do příslušné sekce skladu (expedice).


ELECTROPOLI-GALVIA, s.r.o.

EVIDENČNÍ KARTA EXPEDIČNÍ

Identifikační číslo postupové průvodky

a4781/03

Operace:

Zn + tenka pasivace(bez CRVI)+ silikatov

Číslo dílu:

trw 32327263
trsen C34-24P

Počat kusů:

84 ks

Optická kontrola:

Kontrola závitu:

Síla vrstvy:

od 8 mikronu

Datum:

24.04.05

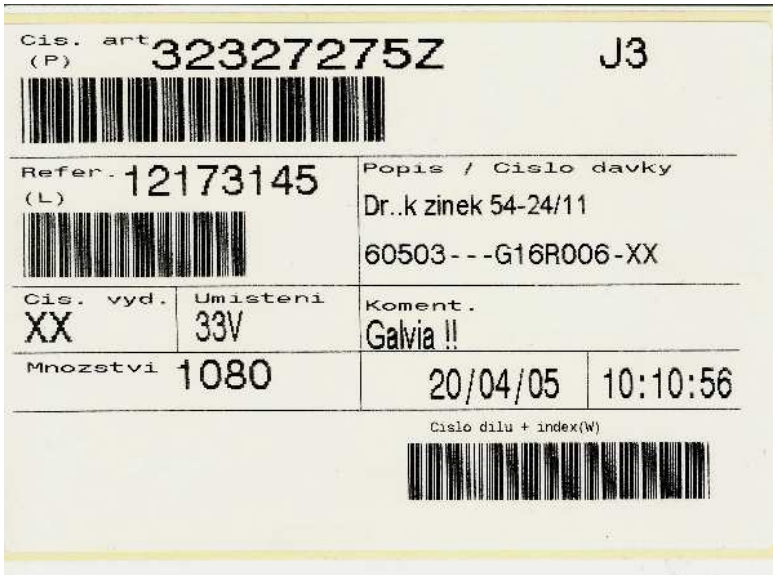
Podpis:

Honzejkova Michaela
FS+0078/78/05200

Obr. č. 14: Evidenční karta expediční. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

K dodávce je vystaven dodací list, kde je uveden počet kusů jednotlivých artiklů a počet palet (kanbanová karta je připevněna v kapse bedny).

Zpět ve skladu TRW jsou palety přijaty pod referencí:



Obr. č. 15: Identifikační štítek s číslem reference. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Po složení dodávky je provedena kontrola shody s dodacím listem a kontrola označení balicích jednotek.

Materiál (již povrchově upravené odlitky) je odvezen a uložen do skladu na vyhrazené místo a je majetkem výrobního střediska.

Ve chvíli výdeje materiálu ze skladu k montážním linkám pracovník skladu odebere kanbanové karty z balicí jednotky a předá je zpět do kanbanové tabule umístěné v obrobně. Na balicích jednotkách i nadále zůstává identifikační štítek (reference) a zelená evidenční karta expediční.

Příklad kanbanová tabule používané na modulu 4 – obrobně:

						46	46	
								44
			30	30	30			
						23	23	
								22
			15	15	15			
		11						
10	10							
					7			7
			4	4		4	4	

Obr. č. 16: Kanbanová tabule modul 4 – obrobna. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice

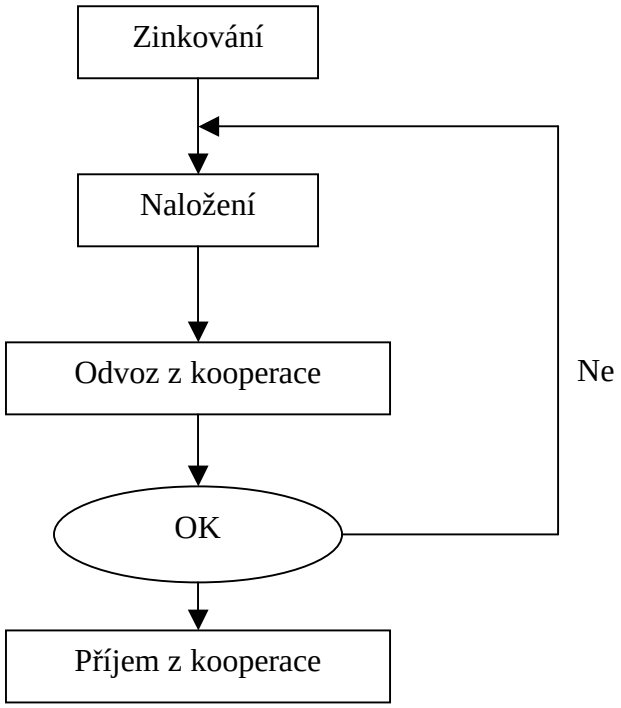
Oranžová	Minimální počet kanbanových karet pro zahájení obrábění.
Zelená	Kanbanový tok běží – počet karet v oběhu.
Červená	Maximální počet kanbanových karet.

Počet kanbanových karet pro jednotlivé obrobky používané v kanbanovém okruhu GALVIA – OPEL je uvedený v následující tabulce.

Artikl	**Číslo artiklu**	**Počet v balení**	**Označení pole**	**Počet karet**
Třmen obrobek 54-24/11 L	32327262Z	84	24 L	46
Třmen obrobek 54-24/11 P	32327263Z	84	24 P	46
Držák obrobek 54-24/11	32327275Z	180	D 24	44
Třmen obrobek 48-20/11 L	32327291Z	96	20 L	30
Třmen obrobek 48-20/11 P	32327292Z	96	20 P	30
Držák obrobek 48-20/11	32327298Z	192	D 20	30
Třmen obrobek 48-11/11 L	32327302Z	96	11 L	11
Třmen obrobek 48-11/11 P	32327303Z	96	11 P	11
Držák obrobek 48-11/11	32327308Z	216	D 11	10
Třmen obrobek 54-24/11 L	32329334Z	84	24 L	11
Třmen obrobek 54-24/11 P	32329335Z	84	24 P	11
Držák obrobek 54-24/11	32329336Z	180	D 24	10

Tab. č. 4: Počet kanbanových karet pro jednotlivé artikly. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Kanbanový okruh GALVIA – OPEL sklad: vývojový diagram



Obr. č. 17: Kanbanový okruh GALVIA – OPEL sklad: vývojový diagram.
Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Po navrácení artiklu ze zinkování v Galvii dochází ke změně čísla artiklu přidáním písmene Z za původní označení artiklu.

Počet kanbanových karet pro jednotlivé druhy materiálu používané v kanbanovém okruhu OPEL sklad – montáž (modul 4 – M4) je uveden v následující tabulce.

Artikl	**Číslo artiklu**	**Počet v balení**	**Označení pole**	**Počet karet**
Šroub	32130109	800	24 11 20	6
Šroub odvzdušňovací	32150901	2000	24 11 20	2
Kroužek těsnící	32320505	1500	11 20	2
Kroužek	32320978	1200	24	2
Hlídač opotřebení	32325710	3500	24 11 20	4
Prachovka	32326327	700	24 11 20	4
Pružina Opel	32327221	2000	24 11 20	4
Pružina Opel	32327222	2000	24 11 20	4
Prachovka D54	32327272	200	24	8
Prachovka D48	32327295	200	11 20	8
Čep vodící	32327962	440	24 11 20	4
Čep vodící	32327965	260	24 11 20	4
Zátka	37150001	6000	24 11 20	2
Čepička	67150001	5000	24 11 20	2

Tab. č. 5: Kanbanový okruh OPEL sklad – montáž (modul 4 – M4). Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Ve sloupci označení pole je uváděno jedno, dvě nebo tři čísla – řídí se to podle toho na jaký typ brzd daný artikl lze použít (podle velikosti brzd). Typ 48-11 (označení pole č. 11) se vyrábí pouze 2x ročně.

Výdej materiálu ze skladu k montážním linkám je prováděn na základě kanbanového požadavku. I zde existuje výjimka a to u dílů, které jsou vydávány bez kanbanových karet. Třecí segmenty jsou dodávány ve velkém balení, kde je 32 malých bedýnek po 32 kusech (u TS – PAF) a 32 papírových krabiček po 60 kusech (u TS – PAJ) – je to příliš malé množství na jednu bedýnku (příp. krabici) na to, aby byla každé z nich přidělena samostatná kanbanová karta. Kdyby byly kanbanové karty přiděleny jejich obíhání by zbytečně zatěžovalo dělníky. Celé balení je rozebráno na jednotlivé bedny (příp. krabice) a umístěno do regálů firmy Schäffer, odkud „sjíždí“ přímo k lince a odtud si potřebnou bednu dělníci odeberou. Dalším důvodem proč nejsou na tento sortiment vydávány kanbanové karty je, že celé velké balení pístů i třecích segmentů je zpracováno během 1 směny.

Díly vydávané bez kanbanových karet:

Artikl	**Číslo artiklu**	**Počet v balení**
Píst plastový D48	32327202	1920
Píst plastový D54	32327203	1920
TS Pagid Opel	32327279PAF	1024
TS TMD Opel	32327279PAJ	1872
TS Pagid Opel	32327285PAF	1024
TS TMD Opel	32327285PAJ	1872

Tab. č. 6: Díly vydávané bez kanbanových karet. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Vysvětlení údajů z tabulky

TS Pagid Opel (TS TMD Opel) – třecí segmenty (brzdové destičky)

PAF – europaleta, na které je umístěno 32 ks VDA paletek, v každé z nich je 32 ks třecích segmentů

PAJ – europaleta na které je umístěno 72 papírových krabiček, v každé z nich je 26 ks třecích segmentů

Plastové písty jsou dodávány na europaletách, na každé je 32 VDA paletek a v každé z nich 60 ks pístů.

Kanbanová karta má 3 čísla v různobarevných polích. Znamená to, že se tento materiál používá k výrobě všech tří typů kotoučových brzd – tzn. 54-24 (L, P), 48-20 (L, P), 48-11 (L, P).

Kanbanová karta má pouze dvě čísla ve dvou barevných polích. Znamená to, že se tento materiál používá pouze do dvou typů brzd – tzn. 48-20 (L, P) a 48-11 (L, P).

Kanbanová karta má pouze jedno číslo v barevném poli. Znamená to, že se tento materiál používá pouze pro výrobu brzdy typu 54-24 (L, P).

Obr. č. 18: Příklady kanbanových karet používaných v kanbanovém okruhu OPEL sklad – montáž (modul 4 – M4). Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

4.3. KANBANOVÝ OKRUH - MONTÁŽNÍ LINKY MODULU 2 - M2

Kanbanové karty tohoto okruhu jsou modré, je na nich uvedeno označení linky nebo označení regálu firmy Schäffer (podle parkovacího místa daného materiálu).

Na základě kanbanového požadavku připraví skladník ve skladě materiál, který označí štítkem identifikujícím dávku (referencí) a kanbanovou kartou. Materiál následně převeze na předávací místo a průběžně je odvážen na určená místa, popř. ho pracovník skladu odveze přímo k montážní lince.

Na jednotlivých balicích jednotkách zůstávají kanbanové karty až do jejich úplného vyprázdnění. Nikdy není materiál který zůstal v dané balicí jednotce přesypáván do další.

Odebranou kanbanovou kartu potom dělník dá do schránky na regálech Schäffer. Tyto schránky vybírá v pravidelných časových intervalech manipulant, který je následně předá pracovníkům logistiky.

Vybírání a vracení kanbanových karet je prováděno v předem stanovených časových intervalech v jednotlivých směnách:

NOČNÍ	RANNÍ	ODPOLEDNÍ
01.00	06.30	15.30
04.00	09.30	18.45
	12.30	22.00

Tab. č. 7: Rozpis časů pro vybírání a vracení kanbanových karet. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Prázdné obaly (VDA paletky) se od jednotlivých montážních linek odebírají průběžně a soustřeďují se na místech vyhrazených pro obaly. Odtud jsou po dosažení balicího množství zafixovány folií a odesílají se k pračce obalů.

Artikl	Číslo artiklu	Množství	Měrná jednotka
Olej Unisilikon TKM 233	37M6000003	10	kg
Tuk Molykote PG 54	37M6100005	25	kg
Tuk Syntheso GLK 1	37M6100014	50	kg
Kapalina zk. BREOX	37M6200001	20	kg
Kapalina zk. BREOX	37M6200002	20	kg
Klüber FLUID 9 R 100	37M6200015	20	l
Balakryl V2045/0440 modr	37M6300014	1	ks

Tab. č. 8: Artikly vydávané bez kanbanových karet. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

V okamžiku, kdy se mění výroba a přeseřizují se stroje, musí být všechen materiál, který se nebude dále používat v nové výrobě, vrátit do regálu Schäfer nebo se umístí na místo určené pro tento případ.

Regálů Schäffer se užívá pro malé VDA paletky u dílů, které jsou odlišné – tzn. nelze je používat v další výrobě při změně výroby.

4.4. KANBANOVÝ OKRUH - KOKONÍN - SKLAD

Artikl	Číslo artiklu	Počet v balení	Celkový počet	Počet karet
Držák třmenu C 54-24	32327276	170	4.590	27
Třmen C 54-24	32327414	110	1.760	16
Držák třmenu C 48-20	32327299	170	4.590	27
Třmen C 48-20	32327413	110	3.300	30
Držák třmenu C 48-11	32327309	170	4.930	29
Třmen C 48-11	32327412	110	3.300	30

Tab. č. 9: Přehled odlitků obíhajících v kanbanovém okruhu Kokonín – sklad.
Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Sklad je zásobovaný odlitky 2x denně (tzn. ranní a odpolední směna) z konsignačního skladu v Kokoníně na základě kanbanových karet. Výjimku tvoří sobotní směna, která je pouze ranní.

Pracovník skladu přijímá odlitky z Kokonína v paletách označených modrým kanbanem.

Artikl	Číslo artiklu	Počet v balení	Celkový počet	Počet karet
Držák třmenu C 54-24	32327275	180	7020	35
Třmen C 54-24 L	32327262	84	840	20
Třmen C 54-24 P	32327263	84	840	20
Držák třmenu C 48-20	32327298	192	9984	35
Třmen C 48-20 P	32327291	96	1632	20
Třmen C 48-20 L	32327292	96	1632	20
Držák třmenu C 48-11	32327308	216	10152	35
Třmen C 48-11 P	32327302	96	1632	20
Třmen C 48-11 L	32327303	96	1632	20

Tab. č. 10: Kanbanový okruh Kokonín - sklad. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

V. ANALÝZA SITUACE – MODUL 4

5.1. SKUTEČNÉ PRŮMĚRNÉ VÝKONY ZA 1 SMĚNU

Při výpočtu potřeby kanbanových karet potřebujeme vědět, kolik kusů je schopna vyrobit popřípadě obrobit která linka.

Actuátor - 13.928 ks (celkem 7 linek)
Zadní píst - 11 215ks (celkem 7 linek)
linka 5C - 1210 ks
linka 5D - 1200 ks
linka 5E - 1.240 ks
linka 5F - 1.230 ks
linka 5G - 1.220 ks
linka 5H - 1000 ks - zatím, reálně při plném běhu počítám alespoň 1100
linka 5I - 1.110 ks
montáž Nedcar - 510 ks
montáž Opel Corsa – 2100 (celkem 2 linky)
zinek - 5500 ks
obrobny M1 - 4770 ks všech odlitků/obrobků dohromady ze všech linek
obrobna M4 – 3450 ks všech odlitků/obrobků dohromady ze všech linek

(Zdroj: TRW Automotive- vnitřní směrnice)

Protože jsem se zaměřila pouze na problematiku týkající se modulu 4, budou nás zajímat tučně vytištěné údaje – tzn. montáž Opel Corsa a obrobna modul 4 (M4), které spolu úzce souvisí.

5.2. ROZDĚLENÍ SORTIMENTU PO LINKÁCH

Toto rozdělení nám ukáže v jakém poměru se jednotlivé obrobené pozinkované obrobky podílejí na výrobě na lince = kolik procent výrobního času je věnováno jednotlivým třecím segmentům.

MODUL 4
Montáž – Linka 1:

32034304 PAF **OC 54**	30 %
32034305 PAF **OC 54**	30 %
32034306 PAJ **OC 48**	20 %
32034307 PAJ **OC 48**	20 %

Linka 2:

32034304 PAF **OC 54**	30 %
32034305 PAF **OC 54**	30 %
32034306 PAJ **OC 48**	20 %
32034307 PAJ **OC 48**	20 %

5.3. PŘESEŘIZOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH LINEK A FREKVENCE SEŘIZOVÁNÍ

Protože se soustředíme na problém vzniklý zavedením obrábění nového typu držáku na obrobně modulu 4 ukážeme si frekvence seřizování na jednotlivých strojích v obrobně. Na tyto časy přeseřizování bude dále navazovat analýza výpočtu kanbanových karet.

Modul 4

Obrobna:

VIGEL 1

L – P……30 minut	3 x denně
OC 54-24, OC 48-20 …….. 1 hodina	1 x týdně/ typ

VIGEL 2

L – P……30 minut	3 x denně
OC 54-24, OC 48-20 …….. 1 hodina	1 x týdně/ typ

VAWIS

Držák OC…….. 2 hodiny	2 x týdně / typ
Držák OC – držák Delta ……28 hodin	1 x měsíčně

Montáž:

Linka 1

L – P ……..20 minut	1 x denně
PAJ – PAF……. 20 minut	3 x týdně / typ

Linka 2

L – P ……..20 minut	1 x denně
PAJ – PAF……. 20 minut	3 x týdně / typ

Vysvětlení:
L – P : přeseřizování z levých na pravé držáky,
OC 54-24, OC 48-20: přeseřizování z jednoho typu třmene na jiný typ podle velikosti brzdového systému,
držák OA – držák určený pro Opel Astra: přeseřizuje se podle typu – podle velikosti brzdového systému,

držák OA – držák Delta: držák určený pro Opel Astra přeseřizování na obrábění držáku typu Delta,
PAJ-PAF: změna typu brzdového kotouče podle velikosti.

Časy jsou stejné i při přeseřízování v opačném směru. Frekvence přeseřizování jednotlivých linek se operativně řídí potřebami zákazníka, stavem zajištění materiálu, obalu a funkčností linek.

5.4. MONTÁŽNÍ LINKY – MODUL 4

Pro vysvětlení celé problematiky určení počtu kanbanových karet potřebujeme vědět, kolik dělníků může pracovat na každé z montážních linek a kolik jsou schopni vyrobit hotových výrobků. Na modulu č. 4 jsou pouze dvě montážní linky. U každé z nich může pracovat nejvíce 5 dělníků současně. Nejmenší počet dělníků u jedné linky jsou 2, jinak linka stojí.

Montážní linka č. 1

Počet dělníků	Počet kusů
2	450
3	650
4	850
5	1050

Tab. č. 11: Výrobní norma montážní linky č. 1. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Montážní linka č. 2

Počet dělníků	Počet kusů
2	450
3	650
4	850
5	1050

Tab. č. 12: Výrobní norma montážní linky č. 2. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Pokud jsou tedy v provozu obě montážní linky při plné obsluze, jsou schopny vyrobit během jedné směny 2 100 ks brzdových kotoučů.

Následující tabulka nám ukáže rozpis směn na modulu 4 – montáži, který je pro nás důležitý ve chvíli, kdy musíme na určitý den zajistit potřebné množství výrobků a musíme

naplánovat, které směny toto množství vyrobí, neboť se nepracuje od páteční noční směny až do nedělní odpolední směny. Proto nutné např. na pondělní expedici vyrobit potřebné množství již v předchozím týdnu a to do páteční odpolední směny popř. ještě během noční směny v neděli.

Den	**Směna**		
	ranní	**odpolední**	**noční**
ne	ne	ne	22.00-6.00
po	6.00 - 14.00	14.00-22.00	22.00-6.00
út	6.00 - 14.00	14.00-22.00	22.00-6.00
st	6.00 - 14.00	14.00-22.00	22.00-6.00
čt	6.00 - 14.00	14.00-22.00	22.00-6.00
pá	6.00 - 14.00	14.00-22.00	ne
so	ne	ne	ne

Tab. č. 13 : Rozpis jednotlivých směn. Zdroj: TRW Automotive - vnitřní směrnice.

Tab. č. 14: Plán expedice a výroby. Zdroj: TRW Automotive: Plán výroby

Viz. soubor: Plán výroby

Pro názorné řešení problému potřeby kanbanových karet si jako příklad vezmeme výrobu před expedicí 16. 4.2005, kdy vycházíme z plánu výroby (podrobný rozpis viz tabulka č.14). Tento den má být expedováno následující množství hotových výrobků rozdělené podle sortimentu:

1 344 sad kotoučové brzdy 54-24 (tzn. levá kotoučová brzda č. 32034304PAF a pravá kotoučová brzda č. 32034305PAF) = celkem 2 688 ks,

1 080 sad kotoučové brzdy 48-20 (tzn. levá kotoučová brzda č. 32034306PAJ a pravá kotoučová brzda č. 32034307PAJ) = celkem 2 160 ks.

Dne 16. 4. 2005 má být tedy expedováno ***celkem 4 848 ks*** kotoučových brzd (2688 ks + 2160 ks).

U obou typů kotoučových brzd vycházíme z kusovníku montáže pro jednotlivé typy kotoučových brzd.

Artikl	**Číslo artiklu**	**Počet v balení**	**Označení pole**	**Počet kusů v brzdě**	**Počet karet**
Šroub	32130109	800	24 11 20	2	6
Šroub odvzdušňovací	32150901	2000	24 11 20	1	2
Kroužek těsnící D54	32320978	1200	24	1	2
Hlídač opotřebení	32325710	3500	24 11 20	1	4
Prachovka	32326327	700	24 11 20	2	4
Pružina Opel	32327221	2000	24 11 20	2	4
Pružina Opel	32327222	2000	24 11 20	2	4
Prachovka D54	32327272	200	24	1	8
Zátka	37150001	6000	24 11 20	1	2
Čepička	67150001	5000	24 11 20	1	2
Čep vodící	32327965	260	24 11 20	2	4
Držák D54	32327275Z	180	D24	1	44
Třmen D54 L	32327262Z	84	24L	1	46

Tab. č. 15: Kusovník Opel Corsa – kompletní kotoučová brzda levá typ 54-24.

Zdroj: TRW Automotive – plán výroby

Součástí hotové kotoučové brzdy jsou také díly vydávané bez kanbanových karet.

Artikl	Číslo artiklu	Počet v balení
Píst plastový D54	32327203	1920
TS Pagid Opel	32327279PAF	1024
TS Pagid Opel	32327285PAF	1024

Tab. č. 16: Díly vydávané bez kanbanových karet. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Dalším druhem kotoučové brzdy vyráběné v modulu 4 – na montáži je typ 48-20. I zde se při výrobě vychází z kusovníku pro tento typ brzdy.

Artikl	Číslo artiklu	Počet v balení	Označení pole	Počet kusů v brzdě	Počet karet
Šroub	32130109	800	24 11 20	2	6
Šroub odvzdušňovací	32150901	2000	24 11 20	1	2
Kroužek těsnící D48	32320505	1500	11 20	1	2
Hlídač opotřebení	32325710	3500	24 11 20	1	4
Prachovka	32326327	700	24 11 20	2	4
Pružina Opel	32327221	2000	24 11 20	2	4
Pružina Opel	32327222	2000	24 11 20	2	4
Prachovka D48	32327295	200	11 20	1	8
Zátka	37150001	6000	24 11 20	1	2
Čepička	67150001	5000	24 11 20	1	2
Čep vodící	32327965	260	24 11 20	2	4
Držák D48	32327298Z	192	D20	1	
Třmen D48 P	32327292Z	96	20P	1	

Tab. č. 17: Kusovník Opel Corsa – kompletní kotoučová brzda pravá typ 48-20. Zdroj: TRW Automotive – plán výroby

Současně i zde se používají při výrobě díly, které jsou vydávané bez kanbanových karet.

Artikl	Číslo artiklu	Počet v balení
Píst plastový D48	32327202	1920
TS TMD Opel	32327279PAJ	1872
TS TMD Opel	32327285PAJ	1872

Tab. č. 18: Díly vydávané bez kanbanových karet. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

5.6. KOTOUČOVÁ BRZDA TYP 54-24 L

Pro zjednodušení budu dále analyzovat pouze problematiku kotoučové brzdy typu 54-24 L (levý typ). 16. 4. 2005 je nutné expedovat 1344 kusů kotoučové brzdy typu 54-24 L. Pokud na toto potřebné množství přepočítáme kusovník, z kterého vždy vycházíme, získáme údaje o potřebě balení na toto expedované (a samozřejmě vyrobené) množství. Data v následující tabulce zachycují potřebu balení na výrobu potřebného množství na jedné montážní lince:

Artikl	Číslo artiklu	Počet v balení	Počet kusů v brzdě	Výpočet	Počet balení celkem
Šroub	32130109	800	2	1344*2/800	3,36
Šroub odvzdušňovací	32150901	2000	1	1344/2000	0,67
Kroužek těsnící D54	32320978	1200	1	1344/1200	1,12
Hlídač opotřebení	32325710	3500	1	1344/3500	0,38
Prachovka	32326327	700	2	1344*2/700	3,8
Pružina Opel	32327221	2000	2	1344*2/2000	1,34
Pružina Opel	32327222	2000	2	1344*2/2000	1,34
Prachovka D54	32327272	200	1	1344/200	6,72
Zátka	37150001	6000	1	1344/6000	0,22
Čepička	67150001	5000	1	1344/5000	0,27
Čep vodící	32327965	260	2	1344*2/260	10,34
Držák D54	32327275Z	180	1	1344/180	7,47
Třmen D54 L	32327262Z	84	1	1344/84	16

Tab. č. 19: Rozpočet balení na výrobu potřebného množství typu 54-24 L.

Zdroj: vlastní.

Výroba ale probíhá na dvou linkách, jedna linka může vyrábět typ 54-24L a druhá typ 54-24P. Artikl u obou typů je shodný (s výjimkou třmenu, který je levý a pravý), proto se zdvojnásobí potřeba balení na expedované množství. Celkovou potřebu balení na výrobu potřebného množství při výrobě na obou montážních linkách ukazuje následující tabulka (celkový počet balení je dvojnásobek výpočtu pro 1. linku).

Artikl	Číslo artiklu	Počet v balení	Počet kusů v brzdě	Výpočet pro 1. linku	Celkový počet balení
Šroub	32130109	800	2	1344*2/800=3,36	6,72
Šroub odvzdušňovací	32150901	2000	1	1344/2000=0,67	1,34
Kroužek těsnící D54	32320978	1200	1	1344/1200=1,12	2,24
Hlídač opotřebení	32325710	3500	1	1344/3500=0,38	0,76
Prachovka	32326327	700	2	1344*2/700=3,8	7,6
Pružina Opel	32327221	2000	2	1344*2/2000=1,34	2,68
Pružina Opel	32327222	2000	2	1344*2/2000=1,34	2,68
Prachovka D54	32327272	200	1	1344/200=6,72	13,44
Zátka	37150001	6000	1	1344/6000=0,22	0,44
Čepička	67150001	5000	1	1344/5000=0,27	0,54
Čep vodící	32327965	260	2	1344*2/260=10,34	20,68
Držák D54	32327275Z	180	1	1344/180=7,47	14,94
Třmen D54 L	32327262Z	84	1	1344/84=16	16
Třmen D54 P	32327263Z	84	1	1344/84=16	16

Tab. č. 20: Celková potřeba na expedované množství. Zdroj: vlastní.

Nyní máme stanovený potřebný počet balení na výrobu expedovaného (a tedy objednaného) množství kotoučových brzd. Pokud vyjdeme z výrobní normy montážní linky (obě montážní linky mají stejné výrobní normy), můžeme propočítat, jak dlouhou dobu budeme potřebovat na výrobu požadovaného množství.

Montážní linka č. 1

Počet dělníků	Počet kusů
2	450
3	650
4	850
5	1050

Tab. č. 21: Výrobní norma montážní linky č. 1. Zdroj: TRW Automotive – vnitřní směrnice.

Pokud bude na lince pracovat plný počet dělníků vyrobí požadované množství (tj. 1344 ks brzd typ 54-24 L) za 1,28 směny. Práce na obou linkách probíhá současně, tzn. že sada (1 344 ks) kotoučových brzd typ 54-24 (L i P) je vyroben za 8,96 hodiny.

1. směna	5 dělníků	7 hodin	Vyrobí 1050 ks
2. směna	5 dělníků	1,96 hodiny	Zbývá vyrobit 294 ks
Celkem		8,96 hodiny	Požadované množství 1344 ks

Tab. č. 22: Propočet doby potřebné k výrobě požadovaného množství. Zdroj: vlastní.

Protože limit jedné montážní linky je 1050 ks kotoučových brzd (54-24 L) za jednu směnu, je potřebný počet kanbanových karet na toto množství znázorněn v následující tabulce:

Artikl	Číslo artiklu	Počet v balení	Počet kusů v brzdě	Výpočet balení pro jednu směnu	Počet karet
Šroub	32130109	800	2	1050*2/800=2,62	3
Šroub odvzdušňovací	32150901	2000	1	1050/2000=0,53	1
Kroužek těsnící D54	32320978	1200	1	1050/1200=0,88	1
Hlídač opotřebení	32325710	3500	1	1050/3500=0,3	1
Prachovka	32326327	700	2	1050*2/700=3	3
Pružina Opel	32327221	2000	2	1050*2/2000=1,05	2
Pružina Opel	32327222	2000	2	1050*2/2000=1,05	2
Prachovka D54	32327272	200	1	1050/200=5,25	6
Zátka	37150001	6000	1	1050/6000=0,175	1
Čepička	67150001	5000	1	1050/5000=0,21	1
Čep vodící	32327965	260	2	1050*2/260=8,08	9
Držák D54	32327275Z	180	1	1050/180=5,83	6
Třmen D54 L	32327262Z	84	1	1050/84=12,5	13

Tab. č. 23: Počet k. karet na 1 směnu 1 linky. Zdroj: TRW Automotive výrobní plán a vlastní výpočet.

Všechny výpočty jsou stejné i pro výrobu druhé linky která současně vyrábí kotoučovou brzdu typ 54-24P, tzn. **počet kanbanových karet potřebný na jednu směnu se zdvojnásobuje**. Počet kusů vyrobených na obou linkách je za jednu směnu 2100 při plném vytížení obou linek.

Ne u všech artiklů se celé balení během jedné směny spotřebuje. Takové balení zůstává na místě i pro druhou (případně i další) směny až do úplného vyprázdnění.

Pro jednu expedici je nutné vyrobit nejen typ 54-24 L a P, ale také typ 48-20 L a P. K tomu je nutné přeseřídit obě montážní linky. Toto přeseřizování trvá pouze 20 minut.

Protože doba přeseřizování není dlouhá, nemá tato skutečnost velký vliv na vázání finančních prostředků.

Doba přeseřizování je mnohem delší na modulu 4 – obrobna (zde trvá přeseřizování na jiný typ držáku 4 směny), z toho důvodu se nadále budeme zabývat touto problematikou.

5.7. OBROBNA

V obrobně je situace mnohem složitější, proto se budeme zabývat situací této části modulu 4. Současně je však obrobna úzce propojena přímo s montáží modulu 4, což uvidíme v závěru této analýzy.

Soupis všech artiklů obráběných na obrobně modulu 4 je znázorněn v následující tabulce.

Artikl	Číslo artiklu	Počet v balení	Označení pole	Počet karet
Třmen obrobek 54-24/11 L	32327262	84	24 L	46
Třmen obrobek 54-24/11 P	32327263	84	24 P	46
Držák obrobek 54-24/11	32327275	180	D 24	44
Třmen obrobek 48-20/11 L	32327291	96	20 L	30
Třmen obrobek 48-20/11 P	32327292	96	20 P	30
Držák obrobek 48-20/11	32327298	192	D 20	30
Třmen obrobek 48-11/11 L	32327302	96	11 L	11
Třmen obrobek 48-11/11 P	32327303	96	11 P	11
Držák obrobek 48-11/11	32327308	216	D 11	10
Třmen obrobek 54-24/11 L	32329334	84	24 L	11
Třmen obrobek 54-24/11 P	32329335	84	24 P	11
Držák obrobek 54-24/11	32329336	180	D 24	10

Tab. č. 25: Pozinkované obrobky na modulu 4 určené k montáži. Zdroj: TRW Automotive.

Nejprve si ukážeme kalkulaci obrábění odlitků Opel Corsa na jednotlivých strojích modulu 4 – obrobna.

Název stroje	**VIGEL 1**	**VIGEL 2**	**WAVIS**
Popis	**třmen**	**třmen**	**držák**
Počet obrobených ks v jednom cyklu	2	2	4
Cyklový čas (sec.)	56	56	21,5
Cyklový čas na kus (sec.)	28,00	28,00	5,375
Koeficient využití kapacity	0,80	0,80	0,85
Počet obrobených ks za 1 hodinu.	107,1	107,1	278,5
Počet výrobních hodin na 1 směnu	7	7	7
Počet ks za 1 směnu	**750**	**750**	**1950**
čas přeseřízení linky (změna typu držáku, nebo levých a pravých třmenů)	3 hodiny	3 hodiny	3 hodiny

Tab. č. 24: Kalkulace obrábění odlitků Opel Corsa. Zdroj: TRW Automotive plán výroby.

Cyklový čas je stanoven normou TRW Automotive, koeficient využití kapacity je stanoven plánem výroby.

5.7.1. STROJE VIGEL 1, VIGEL 2

Oba stroje pracují současně a každý obsluhuje jeden dělník. Každý stroj obrobí 750 ks třmenů za směnu (750*2 = 1500 ks/směnu). Na obrobnu navazuje montáž modulu 4. Pro krytí jejích potřeb je nutné mít obrobeno na 1 směnu 1050 levých a 1050 pravých třmenů – vycházíme z propočtu tab. č. 22).

Protože obrobna pracuje v 6-ti denním výrobním cyklu (tzn. 6*3 = 18 směn týdně), dokáže během této doby obrobit **27 000 ks** třmenů (18*(750+750)).

Montáž modulu 4 pracuje v 5-ti denním výrobním cyklu (tzn. 5*3 = 15 směn týdně), potřebuje tedy **31 500 ks** třmenů (15*2 100) – vycházíme z tab. č. 11 a tab. č. 12.

Rozdíl mezi množstvím které dokáže vyprodukovat obrobna a potřebou montáže je **4 500** ks třmenů (31 500 – 27 000). Tento rozdíl se vyrovnává během měsíce přidáním 3 směn za měsíc na obrobně modulu 4 (3 směny* 1500ks/směnu).

5.7.2. STROJ WAVIS

Problematičtější je situace stroje WAVIS, kdy bylo zavedeno obrábění ještě pro jiný modul než pro modul 4.

Jednotlivé druhy držáků obráběných na stroji WAVIS používaný na montáži modulu 4 je znázorněný v následující tabulce.

Obrobek	Číslo artiklu	Počet v balení	Počet karet
Držák obrobek 54-24/11	32327275	180	44
Držák obrobek 48-20/11	32327298	192	30

Tab. č. 26: Držáky obráběné na stroji WAVIS určené pro modul 4. Zdroj: TRW Automotive.

Modul 4 – obrobna obrábí kromě držáků na Opel Corsa ještě typ držáku Delta, který se dále montuje do kotoučových brzd na jiných modulech. Přeseřizování stroje WAVIS trvá 4 směny a provádí se 1x měsíčně. Výroba těchto držáků Delta probíhá 7 dní včetně přeseřizování.

Pokud bychom předpokládali, že se držáky obrábí pouze pro potřeby montáže modulu 4 (M4), kdy by nebylo nutné provádět dlouhé přeseřizování stroje WAVIS na držáky typu Delta, stačil by na pokrytí požadavků montáže modulu 4 pouze pětidenní výrobní cyklus.

Na stroji WAVIS je možné za jednu směnu obrobit 1950 ks držáků. Pokud by obrábění probíhalo pouze v 5-ti denním výrobním cyklu (5*3=15 směn), bylo by možné obrobit celkem 29 250 kusů držáků. Pokud si spočítáme jaké finanční prostředky nám toto množství váže, vyjde nám částka Kč 3 042 000,- (104*29 250).

Jedna směna obrobí	1950 ks
Pětidenní cyklus po 3 směnách	(5*3*1950) = 29 250 ks
Cena 1 ks obrobku	Kč 104,-
Celková hodnota obrobků za 1 týden	Kč 3 042 000,-

Tab. č. 26: Pětidenní cyklus obrobny. Zdroj: vlastní.

Protože přeseřizování stroje WAVIS trvá 4 směny a výroba (včetně přeseřízení) probíhá 7 pracovních dní, musí být zavedený šestidenní pracovní cyklus na obrobně držáků, aby pokryl požadavky montáže modulu 4. Během jedné směny je opět možné obrobit 1950 ks držáků. Protože nyní předpokládáme 6-ti denní výrobní cyklus (6*3=18 směn), můžeme na stroji WAVIS obrobit celkem 35 100 ks držáků. Pokud si spočítáme množství finančních prostředků, které nám toto množství váže, vyjde nám částka Kč 3 650 400,- (104*35 100).

Jedna směna obrobí	1950 ks
Šestidenní cyklus po 3 směnách	(6*3*1950) = 35 100 ks
Cena 1 ks obrobku	Kč 104,-
Celková hodnota obrobků za 1 týden	Kč 3 650 400,-

Tab. č. 27: Šestidenní cyklus obrobny. Zdroj: vlastní.

Nyní se přesuneme opět k plánu výroby, kdy bude nutné zajistit na týden od 16. 4. 2005 do 20. 4. 2005 **24 240 ks** obrobků (viz tab. č. 14). Pokud budeme pro zjednodušení předpokládat stejnoměrnou potřebu expedovaného množství v průběhu celého měsíce (tzn. 4*24 240 ks).

	Pětidenní cyklus – 4 týdny výroby	**Šestidenní cyklus – 3 týdny výroby**
Týdenní výroba	29 250 ks	35 100 ks
Týdenní potřeba montáže	24 240 ks	24 240 ks
Měsíční potřeba montáže	24 240*4 = 96 960 ks	24 240*4 = 96 960 ks
Zůstatek na skladu	(29250*4-24240*4)= 20 040 ks	(35100*3-24240*4)= 8 340 ks

Tab. č. 28: Propočet zůstatku na skladu. Zdroj: vlastní.

Z tohoto pohledu je výhodnější šestidenní výrobní cyklus (3 týdny výroby), protože na skladě zůstane menší množství obrobků. Problém ovšem je, že se to tak jeví až z pohledu celého měsíce. Protože se v tomto cyklu přeseřizuje stroj a obrábí se jiné držáky, musí se nadbytečně vyrobené množství uskladnit. Tak vznikají velké nároky na skladovací plochu a manipulaci s obrobenými držáky, čímž se více vytěžují skladoví manipulanti z důvodu dodržení podmínek vyskladňování metodou FIFO.

Protože výroba na obrobně navazuje na požadavky montáže modulu 4, počet karet je uzpůsoben pětidennímu výrobnímu cyklu, který je na montáži. Pokud nebudeme předpokládat vytížení stroje WAVIS ještě držáky typu Delta, bude množství kanbanových karet uvedené v tabulce postačující.

Artikl	Číslo Artiklu	Počet v Balení	Označení Pole	Počet karet	Počet ks na počet k. k.
Držák obrobek 54-24/11	32327275	180	D 24	44	7920
Držák obrobek 48-20/11	32327298	192	D 20	30	5760

Tab. č. 29: Držáky obráběné na stroji WAVIS určené pro modul 4. Zdroj: TRW Automotive.

Protože výroba typu Opel Corsa je na obrobně přerušena týdenní výrobou držáku typu Delta, vyrábí se již uvedené množství držáků na Opel Corsa „do zásoby“ (viz tab. č. 28). Z důvodu dodržení pravidla, že žádná bedna s obrobky nesmí být bez kanbanové karty, je nutné počet kanbanových karet zvýšit. Pokud by k nárůstu počtu kanbanových karet nedošlo, bylo by nutné tyto neoznačené bedny s připravenými obrobky uskladnit na vyhrazeném místě ve skladě, kde by čekaly na „návrat“ kanbanových karet ze zinkovny a následně z montáže.

Pokud bereme v úvahu týdenní přerušení výroby na stroji WAVIS v důsledku obrábění držáku Delta a tím výrobu držáků na Opel Corsa do zásoby (35 100 ks týdně), bylo by vhodné mít následující počet kanbanových karet:

Artikl	Číslo Artiklu	Počet v Balení	Označení Pole	Počet karet	Počet ks na počet k. k.
Držák obrobek 54-24/11	32327275	180	D 24	109	19 620
Držák obrobek 48-20/11	32327298	192	D 20	82	15 744

Tab. č. 30: Držáky obráběné na stroji WAVIS určené pro modul 4. Zdroj: vlastní.

Držák obrobek 54-24

Na celkovém objednávaném množství (24 240 ks – viz tab. č.14) se podílí 55,5 %. Při 6-ti denním výrobním cyklu bude obrobeno 35 100 ks držáků - na tomto množství se držák typ 54-24 podílí 55,5 % tzn.:

35 100*0,555= 19 480,5 kusů držáků.

Pro výpočet potřebného množství kanbanových karet použijeme počet v balení z tabulky č. 30 (v balení je 180 ks držáků typ 54-24), tzn.budeme potřebovat:

19 481/180 = **108,22** kanbanových karet.

Držák obrobek 48-20

Na celkovém objednávaném množství (24 240 ks – viz tab. č.14) se podílí 44,5 %. Při 6-ti denním výrobním cyklu bude obrobeno 35 100 ks držáků - na tomto množství se držák typ 48-20 podílí 55,5 % tzn.:

35 100*0,445 = 15 620 kusů držáků.

Pro výpočet potřebného množství kanbanových karet použijeme počet v balení z tabulky č. 30 (v balení je 192 ks držáků typ 48-20), tzn.budeme potřebovat:

15 620/192= **81,4** kanbanových karet.

5.8. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

V současné době se v podniku TRW Automotive Jablonec nad Nisou používá v tomto okruhu pouze 44 kanbanových karet pro držák typ 54-24 a 30 kanbanových karet pro držák typ 48-20. Mými výpočty jsem došla k závěru, že v důsledku změny obrábění ke kterému došlo na stroji WAVIS na obrobně modulu 4 by bylo nutné zvýšit počet kanbanových karet na 109 kusů pro držák typu 54-24 a 82 ks kanbanových karet pro držák typu 48-20.

V důsledku omezených skladovacích ploch na modulu č. 4 se ale nemůže uplatnit celý počet kanbanových karet, který nám vyšel. Ve skladu modulu 4 je pouze 56 skladových míst na držák 54-24 a 42 skladových míst na držák 48-20. Dále je možné využít sklad v zinkovně Galivie, ale ani toto řešení není optimální. Tím že se převezou obrobené držáky do zinkovny Galie, se mnoho nevyřeší, byly by pouze shromažďovány místo ve skladu

modulu 4 ve skladu Galie. Z hlediska kapacity výroby na montáži modulu 4 není možné využít všechno obrobené a pozinkované množství odpovídající počtu kanbanových karet, které nám vyšlo.

Protože tato změna v obrábění na stroji WAVIS proběhla teprve nedávno, není potřebný počet kanbanových karet ještě pevně stanovený. Předpokládám, že se celkový počet kanbanových karet bude teprve průběžně upravovat (snižovat). Mým předpokladem je, že se celkový počet kanbanových karet ustálí v rozmezí původního množství (44 a 30) a mnou vypočítanou potřebou (109 a 82) spíše k nižší hranici z důvodu zohlednění potřeby montážních linek modulu 4.

VI. ZÁVĚR

Úkolem této diplomové práce bylo ukázat problematiku kanbanově řízené výroby se všemi jejími obtížemi i výhodami na konkrétním případu z praxe v podniku TRW Automotive Jablonec nad Nisou. Má diplomová práce ukazuje provázanost jednotlivých kanbanových okruhů, kdy požadavky jednoho kanbanového okruhu v podniku navazují na výrobu předchozího kanbanového okruhu na zjednodušeném modelu.

V první části bylo vysvětleno co je metoda kanban, jaké jsou druhy a způsoby použití této metody v praxi, jak je možné vypočítat potřebný počet kanbanových karet a jaké činitele mohou zasahovat a ovlivňovat pružnost a funkčnost tohoto systému.

V další části jsem v krátkosti seznámila s firmou TRW Automotive, jejím zaměřením a historií. Protože firma TRW Automotive používá systém kanban již mnoho let a má celý systém kanban velmi pečlivě propracovaný, rozhodla jsem se vypracovat svou diplomovou práci právě v této firmě.

V následující části byly popsány jednotlivé materiálové toky, které v dané firmě existují, jejich podrobné vysvětlení a návaznost jednotlivých materiálových toků.

V další části jsem se věnovala analýzu stávajícího stavu. Snažila jsem se zde popsat jednotlivé kanbanové okruhy, vysvětlit principy na kterých tyto okruhy fungují a znázornit kanbanové pomůcky, které se v těchto okruzích používají.

Dalším krokem bylo propočítání potřeby kanbanových karet vzhledem k tomu, že bylo na modulu 4 v obrobně zavedeno na stroji WAVIS obrábění dalšího druhu držáku Delta. Nastal tak problém plynulého propojení obrobny se zinkovnou a následně s montáží modulu 4, kdy je z důvodu přerušení obrábění (na 7 dní) pro potřeby montáže modulu 4 na stroji WAVIS nutné vyrábět do zásoby a tak je zatěžován sklad i skladníci (z důvodu zachování systému vyskladnění metodou FIFO). Protože tato změna v obrábění na stroji WAVIS proběhla teprve nedávno, není potřebný počet kanbanových karet ještě pevně

stanovený. Očekává se postupné přizpůsobování počtu kanbanových karet nové skutečnosti. Předpokládám, že se celkový počet kanbanových karet nejdříve prudce zvýší, aby doplnil nynější počet (44 kanbanových karet pro držák typ 54-24 a 30 kanbanových karet pro držák typ 48-20), v důsledku výroby do zásoby. V průběhu výroby pak bude tento počet upravován na optimální stav. Na jakém množství se počet kanbanových karet ustálí nelze zatím s jistotou říci. Kromě potřeb montáže modulu 4 bude nutné zohlednit i požadavky na skladovací plochy, náročnost manipulace s uskladněnými nadbytečnými kusy – převážení jednotlivých palet v důsledku metody FIFO, výkyvy v požadovaném množství od odběratelů apod.

SEZNAM LITERATURY

[1] Schulte, Ch.: Logistika. 1. vydání. Victoria Publishing, Praha 1994. ISBN 80-85605-87-2

[2] Tomek, G. – Vávrová. V.: Řízení výroby. 1. vydání Grada Publishing, Praha 1999. ISBN 80-7169-578-5

[3] Kanban Consult GmbH: Prozesseoptimierung. Karlsruhe 2001. http://www.kanbanconsult.de/ (30. 11. 2004)

[4] Lambert, M. D. – Stock, R. J. – Ellram, M. L.: Logistika. Computer Press, Praha 2000

[5] Košturiak,J.- Gregor, M.: Podnik v roce 2001. GRADA, Praha 1993. ISBN 80-7169-003-1

[6] Scharer, M.: Kanban – systém. Karlsruhe 2000. http://www.uni-karlsruhe.de/~map/nkanban_b.html (30. 11. 2004)

[7] Huang, M. – Dingwei, W.: A simulation and comparative study of the CONWIP, Kanban and MRP production control systems in a cold rolling plant. Hong Kong 1998

[8] Office system: Kanban Card Calculation, 2001. http://backofficesystems. com/tips/inventory/ kanban.htm (15. 1. 2005)

[9] Bonvik, A. M. – Couch, Ch. – Gershwin, S. B.: How to control a lean manufacturing systém. Massachusetts Institute of Technology, 1999. http://web.mit.edu/manuf-sys/www/amb.summary.html (27. 12. 2004)

[10] Gupta, M. S. – Al-Turki, Y. A. Y. – Perry, F. R.: Flexibile kanban systém. Northeastern University, Boston 1999. http://www.emerald-library.com (20. 4. 2005)

[11] Strange, B.: Kanban – Pull System. United Kingdom 2000. http:// www.xberry.fsnet.co.uk/kanban.htm (2. 2. 2005)

[12] TRW Automotive, Jablonec nad Nisou: Vnitřní směrnice

[13] TRW Automotive, Jablonec nad Nisou: Plán výroby

SEZNAM PŘÍLOH

1. Nákres výrobní haly modulu 4 – obrobna a montáž
2. Vzor kusovníku
3. Přehled kanbanového regálu na odlitky na modulu 1
4. Nabídka výrobků firmy TRW Automotive

Kusovníky PQ35, Reanult B-Car a BMW

Rodic	Rodic_popis	Potomek	Potomek_popis	Potreba
32324028	Píst D38 polotovar (ZP)	32324029	Píst D38 nakup (ZP)	1
32324028	Píst D38 polotovar (ZP)	37M6600005	Znač. Uni paint PX 20	3E-05
32326318	Píst D41 polotovar (ZP)	32326319	Píst D41 nákup (ZP)	1
32328380	Držák obrobek Ren (KBZ)	32328376	Držák odlitek Ren (KBZ)	1
32328666	Držák obrobek B-CAR KBP	32328669	Držák odlitek B-Car(KBP)	1
32328674	Třmen obrobek B-CAR KBP	32328863	Třmen odlitek B-Car L	1
32328675	Třmen obrobek B-CAR KBP	32328864	Třmen odlitek B-Car P	1
32329146	Držák obrobek Ren W84	32329145	Držák odlitek W84 (KBZ)	1
32329648	Píst D34 obrobený	32329647	Píst D34 Okuma (ZP)	1
32329649	Píst D34 broušený	32329648	Píst D34 obrobený	1
32329715	Držák obrobek PQ35 (KBZ)	19X353077	Držák odlitek PQ35 CII	1
32329717	Držák obrobek PQ35 (KBZ)	32329228	Držák odlitek PQ35 KBZ	1
32331022	Třmen obrobek BMW L	32331055	Rear body CII40	1
32331023	Třmen obrobek BMW P	32331055	Rear body CII40	1
32331027	Držák obrobek BMW	32331028	Bracket casting CII40	1
32331039	Třmen obrobený -BMW L	32331041	Body caliper CII54	1
32331040	Třmen obrobený -BMW P	32331042	Body caliper CII54	1
32331044	Držák obrobený BMW	32331045	Bracket casting CII54	1
32331136	Držák obrobek BMW	32331137	Bracket Caliper Casting	1
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32130117	screw	2
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32150048	Čepička odvzd.šroubu	1
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32150169	Rozpěrka	1
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32150648	Zátka	1
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32150887	Šroub odvzdušňovací(KBZ)	1
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32321669	Píst D54 Nedcar-Škoda	1
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32323515	Prachovka (KBP)	1
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32326327	Prachovka (KBZ)	2
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32327993	Seal	1
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32328671	Čep vodící (KBP)	2
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32331039	Třmen obrobený -BMW L	1
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32331044Z	Držák obr.včetně PÚ	1
20X032176PEG	KBP BMW CII54-22/12 L	32331054	SPRING	2
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32328671	Čep vodící (KBP)	2
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32130117	screw	2
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32150048	Čepička odvzd.šroubu	1
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32150169	Rozpěrka	1
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32150648	Zátka	1
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32150887	Šroub odvzdušňovací(KBZ)	1
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32321669	Píst D54 Nedcar-Škoda	1
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32323515	Prachovka (KBP)	1
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32326327	Prachovka (KBZ)	2
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32327993	Seal	1
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32331039	Třmen obrobený -BMW L	1
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32331044Z	Držák obr.včetně PÚ	1
20X032176PEM	KBP BMW CII54-22/12 L	32331054	SPRING	2
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32130117	screw	2

20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32150048	Čepička odvzd.šroubu	1
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32150169	Rozpěrka	1
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32150648	Zátka	1
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32150887	Šroub odvzdušňovací(KBZ)	1
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32321669	Píst D54 Nedcar-Škoda	1
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32323515	Prachovka (KBP)	1
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32326327	Prachovka (KBZ)	2
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32327821	Abutment Spring	2
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32327993	Seal	1
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32328671	Čep vodící (KBP)	2
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32331040	Třmen obrobený -BMW P	1
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32331044Z	Držák obr.včetně PÚ	1
20X032177PEG	KBP BMW CII54-22/12 P	32331054	SPRING	2
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32130117	screw	2
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32150048	Čepička odvzd.šroubu	1
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32150169	Rozpěrka	1
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32150648	Zátka	1
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32150887	Šroub odvzdušňovací(KBZ)	1
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32321669	Píst D54 Nedcar-Škoda	1
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32323515	Prachovka (KBP)	1
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32326327	Prachovka (KBZ)	2
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32327993	Seal	1
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32328671	Čep vodící (KBP)	2
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32331040	Třmen obrobený -BMW P	1
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32331044Z	Držák obr.včetně PÚ	1
20X032177PEM	KBP BMW CII54-22/12 P	32331054	SPRING	2
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32130117	screw	2
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32150048	Čepička odvzd.šroubu	1
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32150169	Rozpěrka	2
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32150648	Zátka	1
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32150887	Šroub odvzdušňovací(KBZ)	1
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32322370	Píst D40 nákup (ZP)	1
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32322519	Excluder, Piston	1
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32326327	Prachovka (KBZ)	2
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32328671	Čep vodící (KBP)	2
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32329749	Seal, structured	1
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32330932	Spring	2
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32331022	Třmen obrobek BMW L	1
20X032583PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32331027	Držák obrobek BMW	1
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32130117	screw	2
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32150048	Čepička odvzd.šroubu	1
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32150169	Rozpěrka	2
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32150648	Zátka	1
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32150887	Šroub odvzdušňovací(KBZ)	1
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32322370	Píst D40 nákup (ZP)	1
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32322519	Excluder, Piston	1
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32326327	Prachovka (KBZ)	2
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32328671	Čep vodící (KBP)	2
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32329749	Seal, structured	1
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32330932	Spring	2

20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32331023	Třmen obrobek BMW P	1
20X032584PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32331027	Držák obrobek BMW	1
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32130117	screw	2
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32150048	Čepička odvzd.šroubu	1
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32150169	Rozpěrka	2
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32150648	Zátka	1
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32150887	Šroub odvzdušňovací(KBZ)	1
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32322370	Píst D40 nákup (ZP)	1
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32322519	Excluder, Piston	1
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32326327	Prachovka (KBZ)	2
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32328671	Čep vodící (KBP)	2
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32329749	Seal, structured	1
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32330932	Spring	2
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32331022	Třmen obrobek BMW L	1
20X032585PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM L	32331136	Držák obrobek BMW	1
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32130117	screw	2
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32150048	Čepička odvzd.šroubu	1
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32150169	Rozpěrka	2
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32150648	Zátka	1
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32150887	Šroub odvzdušňovací(KBZ)	1
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32322370	Píst D40 nákup (ZP)	1
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32322519	Excluder, Piston	1
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32326327	Prachovka (KBZ)	2
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32328671	Čep vodící (KBP)	2
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32329749	Seal, structured	1
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32330932	Spring	2
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32331023	Třmen obrobek BMW P	1
20X032586PEH	KBZ BMW CII40-10/11-BM P	32331136	Držák obrobek BMW	1
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32130084	Šroub (KBP)	2
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32150169	Rozpěrka	1
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32150320	Zátka	1
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32320978	Kroužek (KBP)	1
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32321257	Píst LUCAS (KBP)	1
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32323515	Prachovka pístu	1
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32326327	Excluder	2
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32327821	Abutment Spring	2
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32328666Z	Držák obrobek B-CAR KBP	1
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32328670PDA	TS B-Car (KBP)	2
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32328674Z	Třmen obrobek B-CAR KBP	1
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32329072	Čep vodící B-Car (KBP)	2
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	32460006	Šroub odvzdušňovací PCRV	1
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	37M6100014	Tuk Syntheso GLK 1	0,001
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	37M6200002	Kapalina zk. BREOX BCF11	0,0017
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	37M6600006	Znač. Centr 8866 černý	5E-05
32034647PDA	KBP Renault B- CAR	67150001	Čepička 0001	1
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32150169	Rozpěrka	1
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32150320	Zátka	1
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32320978	Kroužek (KBP)	1
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32321257	Píst LUCAS (KBP)	1

32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32323515	Prachovka pístu	1
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32326327	Excluder	2
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32327821	Abutment Spring	2
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32328666Z	Držák obrobek B-CAR KBP	1
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32328670PDA	TS B-Car (KBP)	2
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32328675Z	Třmen obrobek B-CAR KBP	1
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32329072	Čep vodící B-Car (KBP)	2
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32460006	Šroub odvzdušňovací PCRV	1
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	37M6100014	Tuk Syntheso GLK 1	0,001
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	37M6200002	Kapalina zk. BREOX BCF11	0,0017
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	37M6600006	Značˇ. Centr 8866 černý	5E-05
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	67150001	Čepička 0001	1
32034648PDA	KBP Renault B- CAR	32130084	Šroub (KBP)	2
32034718PDK	KBZ Reanult C34HR-10R	32120033	Matice (KBZ)	1
32034718PDK	KBZ Reanult C34HR-10R	32130098	Šroub (KBZ)	1
32034718PDK	KBZ Reanult C34HR-10R	32130100	Šroub (KBZ)	2
32034718PDK	KBZ Reanult C34HR-10R	32150320	Zátka	1
32034718PDK	KBZ Reanult C34HR-10R	32150805	Kolík rýhovaný (KBZ)	1

Přehled kanbanového regálu na odlitky na modulu 1

↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
32326112 **třmen** **15“L** **32326110** **32325149** **třmen** **14“L** **32325900** **á 90 ks** **á 90 ks**	**32326113** **třmen** **15“P** **32326111** **32325150** **třmen** **14“P** **32325901** **á 90 ks** **á 90 ks**	**32326116** **držák 15“** **32326115** **32325154** **držák 14“** **32326321** **32329833** **á 150 ks** **á 120 ks** **á 180 ks**	**32325780** **držák** **BCF** **32325779** **á 350 ks** **á 420 ks**	**32327887** **držák Astra** **32327886** **á 250 ks** **á 176 ks**	**32325612** **držák** **VW** **32325709** **á 350 ks** **á 420 ks**	**32328581** **držák** **Colet 1** **32329711** **á 300 ks** **á 300 ks**	**32328613** **držák** **Colet 2** **32329713** **nové** **32331511** **32331512** **á 130 ks** **á 150 ks**	**323291** **držák** **Ren. R** **323291** **323300** **á 350 k** **á 420 k**

12 paletových míst pro každý druh – **na zemi 6 palet** a v každém patře 2 palety – máme **= paleta**