

Technická univerzita v Liberci

Fakulta strojní

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Rok odevzdání :2005

Jan Mlejnek



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

Studijní rok : 2003 / 2004

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení : **Jan M L E J N E K**
Studijní program : B2341 Strojírenství
Studijní obor : 2301R030 Výrobní systémy

Ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách se Vám určuje bakalářská práce na téma:

Optimalizace procesu sběru dat ve výrobě.

Zásady pro vypracování :

(uveďte hlavní cíle bakalářské práce a doporučené metody pro vypracování)

1. Seznámení s problematikou CIM.
2. Analýza problematiky v daném úseku výroby..
3. Konkretizace informací pro daný účel řízení – dosud nezajišťovaných.
4. Návrh systému sběru dat na linkách obrobny, montáže, povrchové úpravy.
5. Návrh systému varovných hlášení.

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Univerzitní knihovna
Voroněžská 1329, Liberec 1
PSČ 461 17

+CD

V36/07 Sb

KOM

308., 267s. pul.
ob. tal.
m. pul.

Technická univerzita v Liberci

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

Bakalářský studijní program: B2341 strojírenství

Zaměření: řízení výroby

Studijní obor: 2301R030 výrobní systémy

OPTIMALIZACE PROCESU SBĚRU DAT VE VÝROBĚ

**OPTIMALIZATION OF THE PROCESS COLLECTION DATA IN
PRODUCTION**

KOM – BP 1011

Jan Mlejnek

Vedoucí práce: Ing. Leoš Holub CSc., TU v Liberci, FS - KOM

Konzultant: Ing. Vladimír Cabalka – Lucas Varity

Počet stran:.....36

Počet příloh

a tabulek:.....7

Počet obrázků:.....6

UNIVERZITNÍ KNIHOVNA
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



3146088651

27.5.2005

Označení BP: BP - 1011

Řešitel: Jan Mlejnek

Optimalizace procesu sběru dat ve výrobě

ANOTACE:

Práce shrnuje informace o moderních metodách automatizace výrobního procesu jako jsou CIM a pružná automatizace. Zabývá se návrhem systému datové komunikace a datového výstupu u obsluhy zinkovací linky.

Optimalizion of the process collection data in production

ANNOTATION:

A scope of this dissertation is to compile an information about of modern and progressive methods of process automatization in production sphere as CIM and flexible dynamics automatization. The work also design new data model, outputs and process visualization used by Zinc plating line operators and discover a potential benefits by usage of collected data for other analyses in process of production management .

Klíčová slova: ZINKOVACÍ LINKA, LIST PRŮKAZNOSTI, CIM , DATA

Zpracovatel: TU v Liberci, KOM

Dokončeno: 2005

Archivní označ. zprávy:

Počet stran: 36

Počet příloh: 5

Počet obrázků: 6

Počet tabulek: 2

OBSAH:

1. Seznam zkratk	8
2. Informace o podniku TRW.....	9
3. Úvod do problematiky.....	10
4. Pružná automatizace a CIM.....	12
4.1. Pružná automatizace.....	12
4.2. CIM.....	13
5. Technický vývoj k CIM.....	14
6. CIM- jeho poslání a koncepce.....	18
6.1. Proč CIM?.....	18
6.2. Informační technologie – motor rozvoje CIM	19
6.2.1. Informační technologie a lidé.....	19
6.2.2. Vývojové trendy a nové požadavky na IT.....	20
7. Stručný popis nasazení IT v TRW.....	23
8. Současný stav zinkovací linky Galvatek.....	23
8.1. Popis jednotlivých van zinkovací linky.....	23
9. Návrh a popis řešení.....	25
9.1. Částečná automatizace	25
9.2. Blokové schéma zinkovací linky.....	26
9.3. Blokové schéma se zavedením struktury datového toku.....	27
9.4. Popis datového toku.....	29
10. Závěr.....	30
11. Seznam použité literatury.....	31
12. Přílohy.....	32

1. Seznam zkratek

CAX	Computer Aided....	(počítačová podpora v jednotlivých oblastech podniku)
CAA	Computer Aided Assembling	(počítačem podporovaná montáž)
CAD	Computer Aided Desing	(počítačem podporované konstruování)
CAM	Computer Aided Manufacturing	(počítačem podporovaná výroba)
CAP	Computer Aided Production Planning	(počítačem podp. technologie výroby)
CAQ	Computer Aided Quality Assurance	(počítačem podp. zabezpeč. kvality)
CAT	Computer Aided Testing	(počítačem podporované testování)
CIE	Computer Integrated Enterprises	(počítačem integrovaný podnik)
CIM	Computer Integrated Manufacturing	(počítačem integrovaná výroba)
DNC	Direct Numerical Control	(přímé řízení počítačem)
EDI	Eletronic Data Interchange	(elektronická výměna dat)
ERP	Enterprises Resource Plainning	(plánování celopodnikových zdrojů)
HCCIM	Human Centred CIM	(využití schopností lidí v CIM)
IT	Informační Technologie	
JIT	Just in Time	(právě včas)
KAIZEN	Neustálé zlepšování procesů	
LP	List průkaznosti	
PA	Pružná automatizace	

2. Informace o podniku TRW

Popis závodu

Lucas Autobrzdý, s.r.o. / Lucas Varity s.r.o. v Jablonci nad Nisou, patřící do divize TRW Automotive, resp. TRW Chassis Systems je výrobcem brzdových systémů pro osobní automobily.

Výrobní závod v Jablonci nad Nisou je zaměřen zejména na výrobu předních a zadních kotoučových brzd. V rámci výrobního programu se však vyrábějí bubnové brzdy, kotouče, posilovače, kolové válečky, hlavní válce a další výrobky.

Společnost TRW Autobrzdý, s.r.o. v rámci koncernu neustále inovuje a zdokonaluje jak své produkty, tak sama sebe. Je certifikovaným dodavatelem největších automobilek a splňuje náročné normy nejen při produkci výrobků, ale i v rámci ochrany životního prostředí.

V Jablonci nad Nisou je Lucas Autobrzdý, s.r.o. / Lucas Varity s.r.o. tradičním a poměrně velkým zaměstnavatelem, který se v rámci spolupráce se svým okolím stará kromě tradiční výrobní sféry i o zlepšování kulturní, sociální a společenské situace v okrese Jablonec nad Nisou.

Základní informace

TRW Hlavním výrobním programem jabloneckého výrobního závodu jsou brzdové systémy. Moderní technologie výroby spolu s technickou dokonalostí zaměstnanců zajišťují konstrukci 100% spolehlivých brzdových systémů, které v provozu účinně zpomalují vozidlo a zároveň kontrolují jeho jízdní dynamiku, a to za každého počasí i na jakémkoliv typu povrchu.

TRW Autobrzdý, s.r.o. jsou jedním z nejdynamičtěji rostoucích závodů jak v České republice, tak v rámci samotného koncernu TRW, který je jedním z nejlepších světových společností ve vývoji a konstrukci brzdových systémů, v koncernu, který se může pochlubit již více než 100 letou tradicí ve svém oboru. Vždyť právě TRW např. produkuje více ABS systémů než kterákoliv jiná společnost na světě, a je také právem největší výrobcí brzdových komponentů na světě.

Základní údaje

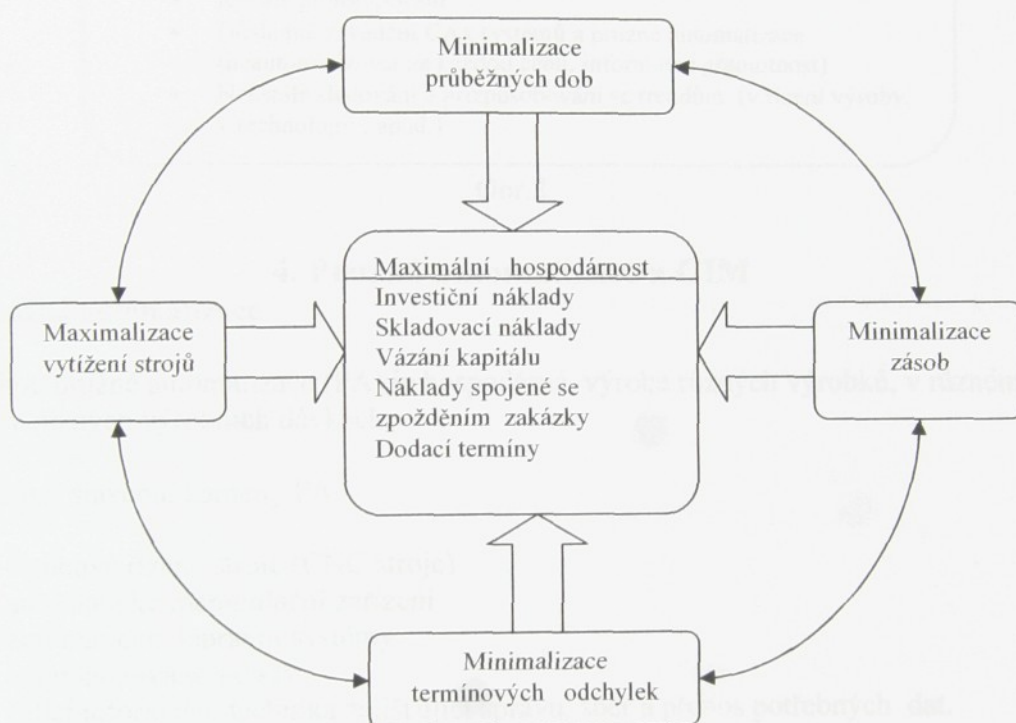
tab. č.1

- >> založení závodu v roce 1952
- >> joint venture s Lucas, Plc. 1993
- >> 100% vlastněno Lucas Plc. prosinec 1998
- >> 1000 zaměstnanců
- >> plocha výrobního závodu 55.107 m²
- >> celková výrobní plocha 25.907 m²
- >> obrát v roce 2002 5,7 miliard Kč
- >> součástí koncernu TRW v říjnu 1999



tržby <<

Maximální uspokojení potřeb zákazníka (čas , kvalita , cena) při maximální hospodárnosti podniku už není možné dosáhnout pouhou optimalizací jednotlivých cílů podniku , nýbrž se stále více a více vyžaduje globální pohled na celý výrobní systém. Jinými slovy to znamená , sladit vzájemně si konkurující cíle (vysoké vytížení kapacit , nízká úroveň zásob, krátké průběžné doby a vysoká spolehlivost dodávek viz obr.1)



Obr.1

Přes razantní vývoj v této oblasti i nesporné přínosy jednotlivých koncepcí však stále nelze jednoznačně říci, že některá z nich je právě ta „nejlepší“ a použitelná v „ každém případě , pro každý podnik“

To dokumentuje nejen používání stejných principů a metod v různých filosofiích (JIT , KAIZEN, simultánní inženýrství, týmová práce , výrobkové uspořádání apod.) nýbrž i fakt , že každý podnik je svým způsobem „unikát“ (prostředí podnikání , velikost podniku , výrobní program , struktura pracovníků, apod.) . V praxi se tedy musí jednat o kombinaci a prolínání jednotlivých principů(obr. 2) , koncepcí a metod s přihlédnutím ke specifikám konkrétního podniku.

Přitom je nutné nelpět „tvrdošíjně“ na jedné jediné strategii , byť i osvědčené a stále se dívat do budoucna a vytvářet pružné , agilní podnikové jednotky, které se dokáží vyrovnat se změnami , které přináší dnešní „ turbulentní“ prostředí.

- Silný důraz na inovaci výrobků
- Štíhlá, horizontální struktura
- Výrobní, buňkové uspořádání
- Řízení "TAHEM"
- Týmová práce
(vysoká odpovědnost a motivace pracovníků, víceprofesní týmy)
- Neustálé zjednodušování a zlepšování podnikových procesů
- Okamžité odstraňování všech forem plýtvání
- Paralelní/ integrovaný vývoj
- Rychlé prototypování
- Důsledné zavádění CAx systémů a pružné automatizace
(neautomatizovat za každou cenu, informační gramotnost)
- Neustálé sledování a přizpůsobování se trendům (v řízení výroby, v technologii, apod.)

Obr.2

4. Pružná automatizace a CIM

4.1. Pružná automatizace

Úlohou pružné automatizace (PA) je hospodárná výroba různých výrobků, v různém pořadí v různých výrobních dávkách.

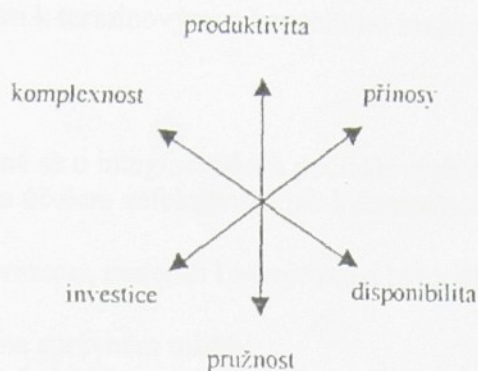
Základní stavební kameny PA

- číslíkově řízené stroje (CNC stroje)
- automatické manipulační zařízení
- automatické dopravní systémy
- automatizované sklady
- řídicí informační technika zajišťující správu, sběr a přenos potřebných dat.

Konkretizace organizačních a technických cílů:

- rychlá reakce na změnu zakázky
- rychlé a bezproblémové zavádění změn
- výroba výrobních dávek o velikosti jedna až násobky tisíc
- snadné a rychlé přeseřízení
- jednoduchá změna výrobních cest
- použití už používaných zařízení
- možnost rozšíření bez přerušení výroby
- automatický přenos dat z/do CAx systémů
- chybová diagnóza poruch
- snížení výrobních nákladů
- zkrácení průběžných dob (jak výrobku tak i výroby)
- snížení (odbourání) zásob, mezikladů a výrobních skladů
- zvýšení kvality, snížení zmetkovitosti
- třísměnný provoz
- minimální prostoj (ať technické či organizační)

- Při zavádění PA je však nezbytné uvědomit si a řešit dilema vzájemně si konkurujících cílů (dilema automatizace – viz. obr.3).



obr. 3

Pružná automatizace se úzce spojuje s koncepcí CIM (Computer Integrated Manufacturing)

4.2. CIM

CIM lze vyjádřit jako:

$$\text{CIM} = \text{CAD} + \text{CAE} + \text{CAP} + \text{CAM} + \text{CAA} + \text{CAQ} + \text{CAT} + \text{PPS/ERP}$$

CAD-	počítačem podporovaný návrh
CAE-	počítačem podporovaný vývoj (inženýrské výpočty, FEM simulace)
CAP-	počítačem podporovaná technologická příprava výroby (technologické postupy , NC programování, normování výkonu)
CAM-	počítačem podporovaná výroba (CNC stroje, PLC – programovatelný automat, DNC – přímé řízení pomocí počítače, PVS – pružný výrobní systém , BDE/MDE – sběr provozních dat, automatizovaný skladový , dopravní a manipulační systém)
CAA-	počítačem podporovaná montáž (PMS – pružný montážní systém)
CAT-	počítačem podporované testování(zkušební provoz)
CAQ-	počítačem podporované zabezpečení jakosti jak předvýrobních , tak i výrobních činností (analýzy povrchu, zkušební plány , vyhodnocování naměřených dat ,

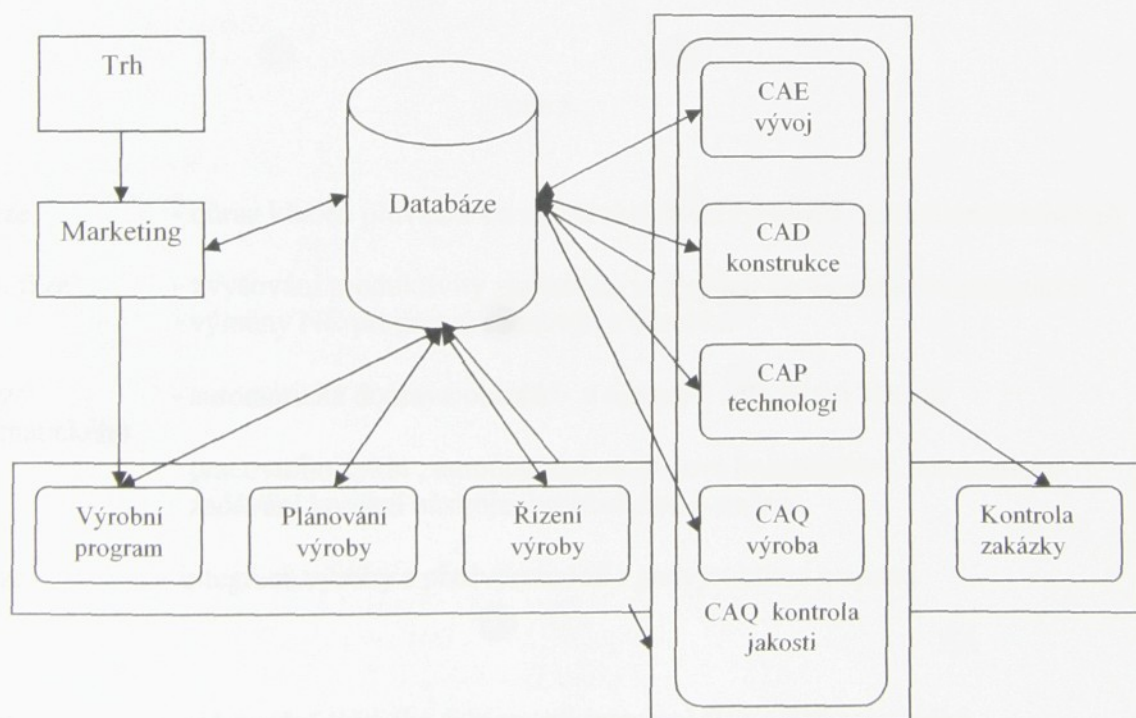
SPC - statistická regulace procesu , zavádění systémů jakosti, apod.)

PPS/ERP- počítačem podporované plánování a řízení výroby
(organizační plánování , řízení a kontrola výrobního procesu od
naplánování výrobní zakázky, přes vlastní výrobu až po odbyt
s přihlédnutím k termínovým a kapacitním možnostem výroby)

Zjednodušeně řečeno , jedná se o integraci všech počítačových a automatizovaných systémů,
které souvisí s výrobou, za účelem zefektivnění jak informačních , tak i materiálových toků.

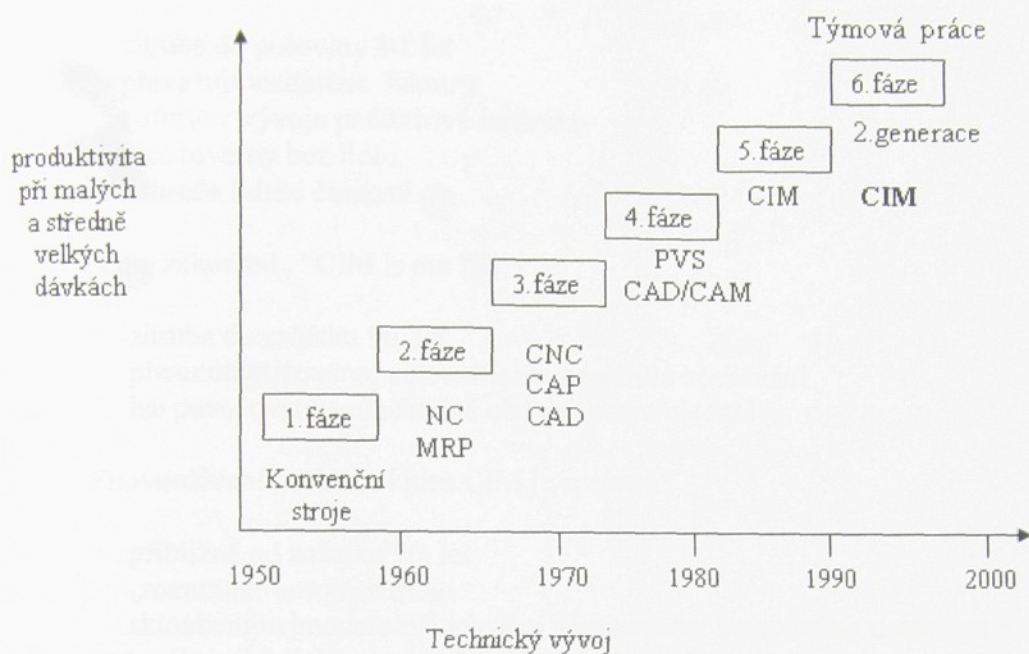
Hlavním cílem je : informace , materiál i zdroje musí být k dispozici

na správném místě,
včas a
v potřebné kvalitě.



obr. 4

5. Technický vývoj k CIM



obr.5

- 1. fáze - důraz kladen převážně na zvyšování řezné rychlosti a trvanlivosti nástrojů
- 2.+3. fáze - zvyšování produktivity zkrácením vedlejších časů pomocí automatické výměny NC programů, nástrojů a obrobků
- 4. fáze automatického - automatická doprava obrobků a nástrojů, seřizování během pracovního cyklu, automatické nástrojové hospodářství, automatické zadávání korekcí nástroje, bezobslužná 3.směna
- 5. fáze - integrace výroby s předvýrobními i podvýrobními etapami
- 6. fáze - zdůraznění lidského faktoru při integraci HW a SW prostředků
člověk je nejpružnější článek výroby (HCCIM – Human centred CIM)
- „rozumná“ automatizace
- integrace na ekonomické oblasti(CIE – Computer Integrat Enterprises)

Z hlediska nahlížení na filozofii CIM (a její atraktivnosti) lze vývoj rozdělit do následujících tří hlavních etap :

CIM jako jediná řídicí strategie

zhruba do poloviny 80. let
převažují technické faktory
euforie z vývoje počítačové techniky
vize továrny bez lidí ,
náhrada lidské činnosti

Etapa zklamání , “CIM is out “?

zhruba do začátku 90. let
přea automatizováno, automatizace nesplnila očekávání
lze považovat za přechodné období, etapu hledání

Znovuoživení , základní idea CIM je správná

přibližně od začátku 90. let
„rozumná“ automatizace
skloubení nejmodernější výrobní a informační techniky se zkušenostmi a
tvořivostí lidí, člověk je hlavní integrujícím článkem podnikových procesů
(je nejpružnější) , (IS poskytuje data a transformuje je na informace, člověk
na znalosti), společně s dalšími koncepcemi řízení podniku.

1. etapa

Jednotlivé počítačové , popř. automatizované systémy se objevují už v 50. letech . Jedná se systémy podporující rozklad kusovníků , které se postupně rozšiřují do prvních MRP systémů. V této době se objevují i koncepce číslicově řízených strojů. Hlavní rozmach začíná na přelomu 60. a 70. let, kdy se rozvíjejí jak koncepce (DNC a CNC řízení) , tak i první CAD a CAP systémy. Postupně se objevují první integrovaná řešení (PVS a CAD/CAM systémy). Myšlenka silící integrace přerůstá v 80. letech v koncepci CIM , která je v této fázi silně technicky orientovaná a je založena na automaticky pracující továrně bez lidí .

Jako přínosy CIM se obecně uvádí :

zvýšení pružnosti
zkrácení času vývoje a nákladů s ním spojených
zlepšení kreativní (tvůrčí) činnosti
zkrácení průběžných dob výroby
zvýšení produktivity
lepší využití strojů
zlepšení jakosti
snížení zásob a kapitálu

Koncem 80. let se však objevují názory , že „CIM is out“ . Zlom nastal po uveřejnění MIT (Masachusetts Institut for Technology) studie , která popisovala přínosy strategie Lean Produktion:

„Pro konstrukci výrobků je potřeba jen ½ času a nákladů.
Pro výrobu je potřeba jen 50% lidské a strojní práce s polovičním výskytem chyb.“

To znamená :

výsledky jsou srovnatelné s výsledky docílenými pomocí CIM techniky ,
ale v podstatě bez nich , tj. bez značných investičních nákladů.

Přes evidentní přínosy filosofie CIM se tak ve stále větší míře začínají diskutovat její slabiny. Přitom se nejednalo jenom o slabiny technického , nýbrž i organizačního rázu:

vysoké investiční a provozní náklady(automatizace sice částečně nahrazuje lacinou pracovní sílu, vyžaduje však kvalifikovanou a tedy drahou obsluhu)

dlouhodobá návratnost investic

absence dlouhodobé informační strategie

příliš velké“oči“ (nesplněná očekávání vlivem přehnané důvěry ve schopnosti počítačů a v matematické optimalizační programy)

podcenění lidského faktoru (zcela využito je pouze 10 – 20 % pracovníků)

„nesprávné“ používání počítačů (často imitují „papírovou činnost)

tvorba příliš rozsáhlých systémů (náchylné na poruchy)

nekompatibilita program. a technického vybavení (problémy přenosu dat)

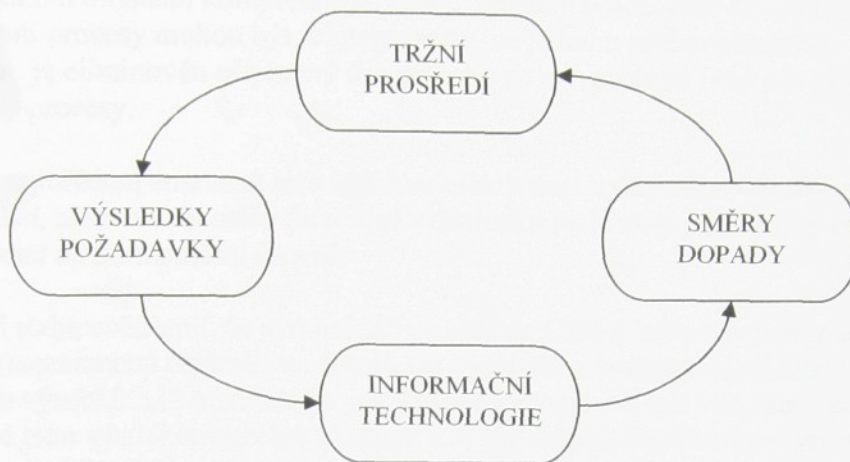
mnohdy se jedná pouze o aplikace podporujících pouze „filozofii 70. a 80. let“

dilema v oblasti využívání IS

6. CIM - JEHO POSLÁNÍ A KONCEPCE

6.1. Proč CIM?

CIM je ve své podstatě synergie mezi vývojem informačních technologií a vývojem podnikatelského prostředí. Tato synergie se dá schematicky znázornit vztahy na obr. 6



obr.6

Za hlavní důvod vzniku rozvoje CIM je možno považovat především:

- stále se zrychlující dynamiku trhu , zejména požadavky na stále rychlejší obměnu výrobků při rostoucí náročnosti jejich vývoje a výroby
- rostoucí náročnost odbytových trhů co do rychlosti dodávky , ceny , kvality a zákaznického přizpůsobení výrobku
- prudký rozvoj informačních technologií umožňující integraci různorodých prostředků výpočetní techniky a rozvoj telekomunikací
- rozvoj metod a prostředků pro vývoj , zavádění a údržbu složitých a rozsáhlých informačních systémů
- vývoj v přístupech řízení výrobních podniků , který je možno charakterizovat ústupem od složitých těžkopádných hierarchických struktur s autokritickým stylem řízení s omezenými informačními toky k jednodušším plochým strukturám s demokratickým týmovým stylem práce vyžadujícím informační otevřenost

Smyslem zavádění CIM je na jedné straně zvýšení míry uspokojení zákazníka a na druhé straně zvýšení produktivity práce výrobních organizací , což ve svém důsledku vždy povede ke zvýšení blahobytu společnosti .

Počátkem tohoto století zavedl Taylor základní funkční hierarchické uspořádání podniku , které se stalo dominantním pro všechny podniky až do konce 60. let. Znamená to , že

v podstatě jediný proces je rozdělen do dílčích návazných procesů (sub-procesů), z nichž každý má svůj přípravný čas a svoje vlastní data. Informace o stavu výroby v předchozích etapách (sub-procesech) musí proto být přenášena v celé komplexnosti mezi jednotlivými odděleními. Důvodem specializace byla lidská neschopnost zpracovávat větší množství informací a proto mohl člověk zvládnout jenom určitou podmnožinu z celkového procesu. S podporou databázových systémů a uživatelsky interaktivního softwaru roste lidská schopnost zvládnout mnohem komplexnější úlohy . Proto již není dále důvod k přísné specializaci a sub-procesy mohou být reintegrovány na jednom pracovním místě. V důsledku toho je eliminován přípravný čas jednoho ze sub-procesů i čas pro přenos dat mezi těmito sub-procesy.

Hierarchické uspořádání znamená sice vysokou efektivnost v důsledku vysoké specializace jednotlivých částí, ale je velmi málo flexibilní v důsledku malé zastupitelnosti a prakticky žádné komunikaci na horizontální úrovni.

Především je si třeba uvědomit, že symbol „I“ ve zkratce CIM (Computer Integrated Manufacturing) neznámá centralizaci řízení, ale vyšší míru součinnosti oddělení v rámci životního cyklu výrobků. „I“ se vztahuje jak k plánování a řízení tak i ke všem technickým aktivitám, které jsou charakterizovány různými CA- koncepty. Dosažení integrace obou těchto oblastí vyžaduje však vyšší stupeň univerzálnosti a samostatnosti jednotlivých organizačních (funkčních) míst a tudíž i vyšší náročnost na kvalifikaci pracovníků. Mnoho empirických studií výroby a řízení ukázalo, že je-li výrobní proces rozdělen a specializován, je průběžná doba extrémně dlouhá v důsledku opakujících se přípravných časů a časů potřebných pro přenos dat. Bylo prokázáno, že téměř 70 až 90 procent času z průběžné doby zakázky (od jejího přijetí do expedice) je spotřebováno na tyto činnosti. Jak je známo způsobuje dlouhá průběžná doba vysoké ekonomické ztráty v důsledku vázanosti finančních prostředků.

6.2. Informační technologie – motor rozvoje CIM

6.2.1. Informační technologie a lidé

Dnes je již většině pracovníků ve výrobních podnicích zřejmé, že informační technologie (IT) se stávají rozhodujícím, ne-li životně důležitým, faktorem existence každého podniku. IT jsou ovšem velice nákladnou záležitostí a teprve v rukou uživatele dostávají smysl a jedině prostřednictvím lidí mohou přinést požadovaný efekt. Záleží tedy jenom na uživateli k čemu a jak bude IT používat. Hovoříme – li tedy o IT jako o motoru, pak jeho pohonou hmotou jsou lidé.

IT představují stále velice problematickou oblast, protože vyžadují nejen značné finanční náklady, ale především dostatečně znalé (gramotné) uživatele. I přes stále klesající poměr cena/výkon zůstává IT drahou záležitostí. Ročně rostou výdaje do IT v USA v průměru o 15% a investice do IT představují skoro polovinu všech jejích investičních výdajů. Dlouhodobě vydávají dobře prosperující podniky ročně v průměru cca 6% svých výnosů do IT. Přesto dospěl vývoj IT v posledních 20 letech do paradoxní situace, kdy podniky vynakládají stále více a více prostředků na IT a přitom si řídicí pracovníci stále říkají na nedostatek informací a malý přínos IT pro prosperitu podniku.

Vydeme-li z předpokladu, že základní počítačová gramotnost je již v našich podmínkách dosahována, resp. v nejbližší budoucnosti s nástupem střední generace do vrcholových řídicích funkcí bude zajištěna, pak zbývá jen zajistit, aby byla IT využívána účelně a efektivně. Bez vědomého a znalého přístupu se snadno může stát IT jen drahou samoučelnou záležitostí. Nedostatečné pochopení uživatelů co mohou a co mají od IT očekávat, jaké jsou jejich skutečné informační potřeby vyplývá nejen z jejich nedostatečné informační gramotnosti, ale také z nedostatečného sepětí IT se systémem řízení resp. se strategickými cíli podniku.

Nedostatečné uspokojování informačních potřeb řídicích pracovníků má samozřejmě několik příčin. Především je to dáno tím, že prudce roste složitost a rozmanitost aplikací IT ve všech oblastech lidské činnosti. Každá aplikace IT musí řešit problém komplexně, být konformní k celé řadě různých uživatelů respektovat trvale se měnící podmínky. Tyto požadavky zvládá současně nabízené resp. vytvářené programové vybavení jen vyjímečně. Mnohem závažnější příčinou je ale to, že se nejen dramaticky mění prostředí podnikání, ale zejména role IT v podniku.

V tzv. „první (počítačové) éře“ byla IT chápána buď jako náhrada či v lepším případě jako podpora lidské činnosti. V tzv. „druhé (informační) éře“ je třeba především vidět IT v její transformativní a inovativní roli, ve které se IT stává inspirátorem změn v organizaci a řízení podniku. Z toho vyplívají zcela nové úkoly pro řídicí pracovníky podniku, kteří musejí být schopni tuto novou roli IT včas anticipovat a aktivně se jí účastnit.

Dobře prosperující společnosti proto docházejí k závěrům, že je nutno měnit organizační strukturu a způsob organizace práce (business re-engineering) tak, aby dosáhly větší pružnosti v reakci na požadavky trhu, týmově orientované spolupráce, vyšší stupeň koordinace a lepší komunikaci mezi jednotlivými pracovníky a celými pracovními týmy.

Kromě snahy na maximalizaci výkonů a efektivnost jednotlivých funkcí, zaměřují se firmy stále více na optimalizaci jednotlivých procesů. Klíčovou roli v optimalizaci hraje snaha o odbourání činností bez přidané hodnoty a zaměření na štíhlé procesy. Toto se týká nejenom oblasti výroby, ale samozřejmě i nevýrobní (včetně administrativních procesů). Takto optimalizované podnikové procesy představují nový přístup k řízení a informační technologie je právě tím nezbytným a také mocným nástrojem umožňujícím realizovat tento trend.

6.2.2. Vývojové trendy a nové požadavky na IT

Při zvažování informační strategie podniku je třeba respektovat všeobecné vývojové trendy, které vytvářejí nové podmínky a nové úkoly jak pro vlastní management podniku tak pro IT samu. Jedná se především o následující požadavky.

a) Požadavek zvyšování produktivity práce zejména technických a obslužných pracovníků, kteří používají pro výkon své funkce znalosti, namísto dřívějšího trendu snižování nákladů jejich propuštěním. (V mnoha společnostech selhaly projekty redukující náklady, protože oslabily společnost v prosazování se na trhu zejména sníženou pohotovostí na kvalitu.) Zvyšování produktivity se zajišťuje především reinvestováním lidské kapacity (a tudíž i znalostí) do nových aktivit.

Pro IT to znamená přechod od úřednický náročné práce s dávkami papírových dokladů vyžadujících byrokratický hierarchický systém schvalování k přímému přístupu ke všem datům v integrovaném transakčním systému s elektronickou výměnou dokumentů (Elektronic Document Interchange – EDI) s možností využívat elektronickou podporu rozhodování (Decision Support Systém – DSS.) Elektronické zpracování obrazů (Image technology) se stane nezbytností nejen v inženýrství, ale i při zpracování ostatních dokumentů, které nejsou zpracovány na bázi EDI. Tzv. dokument – handling na bázi image technology umožňuje sejmout dokument, uložit ho a manipulovat s ním podle potřeby po celou dobu jeho života – přínost těchto produktů patří do DMS – Document Management systems – spočívá především v automatizaci schvalovacích procesů a sledování jejich životního cyklu, což přináší nemalé úspory času pracovníků s rozhodovací pravomocí (Vedení firmy) Mohou se zpracovávat ručně psané dokumenty, fotografie, podpisy, zvukové záznamy telefonů apod.

b) Požadavek kvality, který se projevuje v celém řetězu životního cyklu výrobku (služby) přesahující vlastní výrobní etapy jak k dodavateli, tak odběrateli.

Pro IT to znamená požadavek integrovanosti a otevřenosti. Konkrétně se realizuje tento požadavek např. v tzv. systémech právě včas (Just – in – Time – JIT) zásobování schopných okamžité reakce na dodávku vstupních komponent zhoršené kvality a v systémech záznamu dat v místě prodeje (Point – Of – Sale – POS) schopných okamžité reakce na informace zákazníka o zhoršené kvalitě

c) Požadavek rychlé odezvy na přání zákazníků. Doba pro inovaci výrobků (služby) se rapidně zkracuje a zákaznické trendy je třeba zachytit co nejdříve, nejlépe v místě prodeje. Kromě toho je samozřejmě nutno zajistit návrh, výrobu i dodávku nového výrobku (služby) v co možno nejkratším čase.

Pro IT to znamená opět požadavek integrovanosti realizovaný v systémech počítačem integrované výroby (CIM), otevřenosti (POS) a propojenosti (EDI). Předpokládá se že až 80% toků souvisejících s řízením podniku se bude zpracovávat on-line. Kvalita systému řízení a kvalita IT budou vzájemně závislé a výpadek IT povede okamžitě k zastavení chodu podniku. Princip JIT se uplatní nejen ve výrobě, ale i v řízení zásob, prodeje a plateb. Zavedením EDI se zkrátí dodací lhůty, zvýší pružnost k zákazníkovi, sníží zásoby a chybovost v komunikaci s parametry a neposlední řadě se sníží náklady na administrativu. Společnost, která nebude v budoucnu respektovat tento trend bude postupně ztrácet své obchodní partnery.

d) Požadavek globalizace, který je vyvolán otevřeností celosvětového trhu. Odstraňování bariér v politice vede i k odstranění bariér v podnikání.

Pro IT to znamená nejen podporovat vlastní operační prostor často 24 hodin denně po celém světě, ale zejména zabezpečovat informace o stavu a trendech trhu, konkurentech, potenciálních dodavatelích i zákaznících a zejména o potenciálních spojeních přímo v reálném čase (On – Line – Real – Time – OLRT). To vytváří enormní tlak na rozvoj telekomunikačních systémů, které integrují klasickou výpočetní techniku v jedinou informační technologii.

e) Požadavek zjednodušování organizačních řídicích struktur (down- sizing) a přenášení některých vlastních procesů na externí dodavatele (outsourcing). Je to pravý opak toho , čeho jsme byli svědky ještě v nedávné minulosti , tj. vytváření mamutích společností řídicích celou vertikálu životního cyklu výrobku/služby . Je samozřejmé , že podnik se bude snažit si ponechat tu část životního cyklu výrobku/služby , která vytváří nevyšší přidanou hodnotu.

Pro IT to znamená především otevřenost na všech úrovních vytvářením a dodržováním standardů (ve styku s uživatelem , v síťových službách , v operačních systémech , v programových jazycích , ve správě dat i technickém vybavení) tak , jak to např. navrhuje model otevřených systémů X/OPEN.

f) Požadavek partnerství. Reorganizace společností se provádí mnohem častěji a není žádnou výjimkou. Společnosti se slučují a nebo rozdělují, mění své podnikové aktivity atd.

Pro IT především znamená požadavek vysoké flexibility IT umožňující rychlé přizpůsobení se novým požadavkům a novému prostředí bez výrazné pracovní nákladů . To je zajistitelné především využíváním objektového přístupu k modelování informačních systémů a výše zmíněnou standardizací.

g) Požadavek motivace lidí, který se uplatňuje v týmové práci a ve vytváření pocit vlastní odpovědnosti za celou společnost. Dosavadní hierarchická byrokratická struktura v některých firmách izoluje jednotlivé pracovníky od specializovaných útvarů. Funkce společnosti jako celku, její poslání a cíle jsou odfiltrovány nadřízenými řídicími stupni. Komunikace mezi specializovanými útvary na horizontální úrovni je omezena. Každý pracovník je motivován pro svoji práci jenom proto, aby mohl postupovat po žebříčku nahoru a ne proto , aby svoji práci přispěl k uspokojování zákazníků. Každá inovativní myšlenka musí procházet sítí hierarchických struktur nahoru a dolů, což bývá obvykle její smrt.

Pro IT to znamená zajistit komplexní informovanost všech pracovníků v reálném čase a operativní komunikaci každého s každým. To se realizuje především metainformačním systémem poskytujícím všem pracovníkům o informačním systému podniku a centrálním komunikačním katalogem , zachycujícím veškeré know – how společnosti.

h) Požadavek nezávislosti práce na místě , kde je prováděna. Jestliže až 80 procent informačních toků je realizováno elektronicky , pak může být např. Konstrukční či obchodní oddělení umístěno mimo výrobní provozy tam, kde je to třeba lacinější (cena pracovní síly , cena ploch a pod.) Jsme svědky toho , že významné firmy mají provozy roztroušené po celém světě.

Pro IT to znamená zajištění komplexního centrálního systému přístupného z libovolného místa v reálném čase(OLRT) prostřednictvím komunikačního systému .

7. Stručný popis nasazení IT v TRW Lucas Autobrzdý s.r.o / Lucas Varity s.r.o.

Firma je procesně orientovaná.

Nosným systémem (ERP) pro řízení firmy je MFGPRO. Tento systém plně pokrývá proces od vstupu požadavků zákazníků (prostřednictvím EDI) naplánováním požadavků na dodávky materiálu (včetně automatizovaného odeslání dodavatelům) až po finální zajištění dodávky k zákazníkovi včetně odeslání avíza o dodávce prostřednictvím EDI. Věškeré transakce jsou automaticky zaznamenávány do hlavní knihy, systém plně zabezpečuje věškeré finanční procesy, včetně tvorby výstupů pro manažerské řízení. Mzdový systém a systém pro evidenci majetku není součástí ERP systému, je však plně integrován prostřednictvím datových rozhraní.

Společnost provozuje systém pro automatizaci schvalovacích procesů (workflow), pokrývající klíčové schvalovací procesy (nákup režijního materiálu a služeb, investic, tvorba náradí a přípravků, majetek, ...)

Systémy ve výrobě reprezentuje system MAXIMO, který zajišťuje plánování a řízení výrobní údržby a dále pak systém LP (listy průkaznosti), který zajišťuje sběr dat z jednotlivých výrobních linek. Oba systémy pracují v úzké vazbě. Systém LP poskytuje informace o využití jednotlivých linek, počtech vyrobených kusů, prostojích a poruchách (poskytuje vstup informací pro Maximo atd.) a dává tak dostatek informací pro sledování výkonů jednotlivých linek .

Systém LP je v současné době nasazen na obráběcích a montážních linkách. Na lince Galvatek je stále provozován „papírový „ systém a na tuto oblast se zaměřuje tato BP.

8. Současný stav zinkovací linky Galvatek

Zinkovací linka je obsluhována pověřeným personálem, který se stará o její chod, provoz je zajištěn ve třech směnech. Na lince jsou zinkovány třmeny a držáky automobilových brzd . Linka se skládá z těchto základních částí (příloha : výkres zinkovací linky):

1. Navěšování a svěšování
2. Chemické odmašťování
3. Elektrolytické odmašťování
4. Dvoustupňový protiproudý studený oplach
5. Moření opravy
6. Moření
7. Dvoustupňový protiproudý studený oplach
8. Dekapování
9. Dvoustupňový protiproudý studený oplach
10. Zinkování – 4vany
11. Dvoustupňový protiproudý studený oplach
12. Pasivace bez Cr^{6+}
13. Chromátování
14. Studený oplach
15. Studený oplach- příčný pojezd
16. Utěsnění
17. Jednostupňový oplach
18. Vana vzduchových nožů
19. Sušení
20. Chlazení
21. Zásobník

Jelikož vany zinkovací linky obsahují chemikálie nutné ke kvalitnímu nanesení zinku na povrch zinkované součásti je nezbytné udržovat je. Údržba spočívá v kontrole stavu koncentrací chemických látek obsažených ve vanách a pravidelném čištění. Vzorky jsou odebírány pracovníkem laboratoře, který je vyhodnotí. Získané hodnoty jsou vloženy na Intranet (vnitřní informační síť podniku) do k tomu určené tabulky. Tyto hodnoty jsou také přístupné obsluze linky, která je zaznamenává do předtištěných tabulek (příloha č.1,2). Z nich poté zjistí jestli hodnota koncentrace je v přípustných mezích. Pokud tomu tak není musí dle příslušných tabulek určit množství přísady, po jejímž přidání se hodnota koncentrace dostane do stanovených mezí. Jelikož je sledováno více hodnot, které jsou na sobě závislé dochází se změnou jedné hodnoty i ke změně hodnoty na ní závislé

8.1. Popis jednotlivých van zinkovací linky

2. Chemické odmašťování

Vana ocelová opatřená výpustí, přepadem, přestřikem lázně a pásovým odlučovačem oleje. Vana je vytápěna parou a provozní teplota je regulována automaticky. Hladina vody je automaticky doplňována vodou z přepadu oplachu.

3. Elektrolitické odmašťování

Vana je ocelová opatřená výpustí, přepadem a přestřikem lázně. Vana je vytápěna parou a provozní teplota je regulována automaticky. Hladina vody je automaticky doplňována vodou z přepadu oplachu.

4. Dvoustupňový protiproudý studený oplach

Vana je pogumovaná, opatřená přívodem vody, výpustí a čeráním. Na 2° oplachu je ostřikový rám. Při výjezdu z vany se automaticky spustí voda a závěs je opláchnut proudem vody. Zároveň slouží na doplňování vody do van.

5. Moření opravy

Vana PP, opatřená přívodem vody, kyseliny a výpustí.

6. Moření

Vana pogumovaná s PP vložkami, opatřená přívodem vody, kyseliny a výpustí.

7. Dvoustupňový protiproudý studený oplach

Vana je pogumovaná, opatřená přívodem vody, výpustí a čeráním. Na 2° oplachu je ostřikový rám. Při výjezdu závěsu se automaticky spustí voda a závěs je opláchnut proudem vody. Zároveň slouží na doplňování vody do van.

8. Dekapování

Vana je pogumována, opatřená přívodem vody, kyseliny a výpustí.

9. Dvoustupňový protiproudý studený oplach

Vana je pogumována, opatřená přívodem vody, výpustí a čeráním.

10. Zinkování

Zinkovací vana je pogumovaná, s pohybem katodové tyče opatřená přívodem vody, přívodem vzduchu na čerání lázně, kontinuální filtrací, přívodem ss proudu s vyjímatelnými anodovými tyčemi, titanovými anodovými koši a registry chlazení.

11. Dvoustupňový protiproudý oplach

Vana je pogumovaná, opatřená přívodem vody s prostřikovým rámem na 2° oplachu, výpustním ventilem a přívodem vzduchu na zajištění cirkulace Polachové vody.

12. Pasivace bez Cr^{6+}

Vana je zhotovena z PP. Opatřena přívodem vody, výpustí, el. Topením a mícháním lázně čerpadlem přes difuzery. Teplota je hlídána termostaty. Vana je vybavena čerpadly na automatickou úpravu pH a doplňování EcoTri podle prošlých m^2 zboží

9. Návrh a popis řešení

Na začátku zpracovávání tohoto problému, byla navržena dvě řešení: zavedení plné automatizace zinkovací linky Galvatek, nebo úprava současného stavu zautomatizováním datových toků, tedy tzv. částečná automatizace.

Při zavedení plné automatizace by odpadly korekční zásahy prováděné obsluhou a koncentrace látek by byly hlídány a korigovány automaticky. Po zhodnocení a zvážení všech aspektů, jako finanční a časová náročnost bylo od tohoto řešení zatím upuštěno. Bylo rozhodnuto, že se použije druhé řešení.

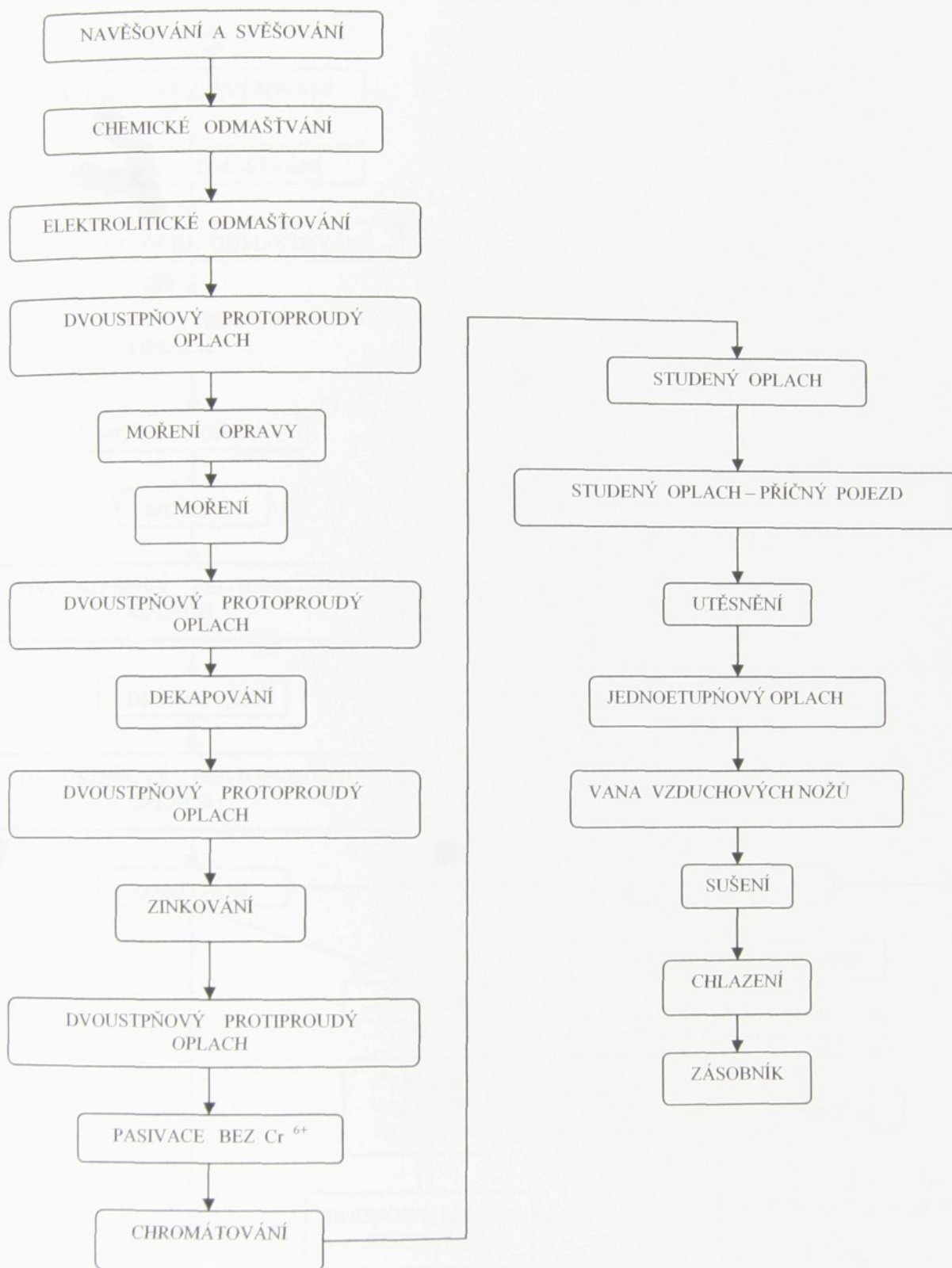
9.1. Částečná automatizace

Zvolený postup částečné automatizace byl zvolen z důvodu velmi dobré implementace na stávající datové systémy. Při tomto řešení se počítá s propojitelností na již zmiňovaný systém Maximo a vytvořením LP pro zinkovací linku.

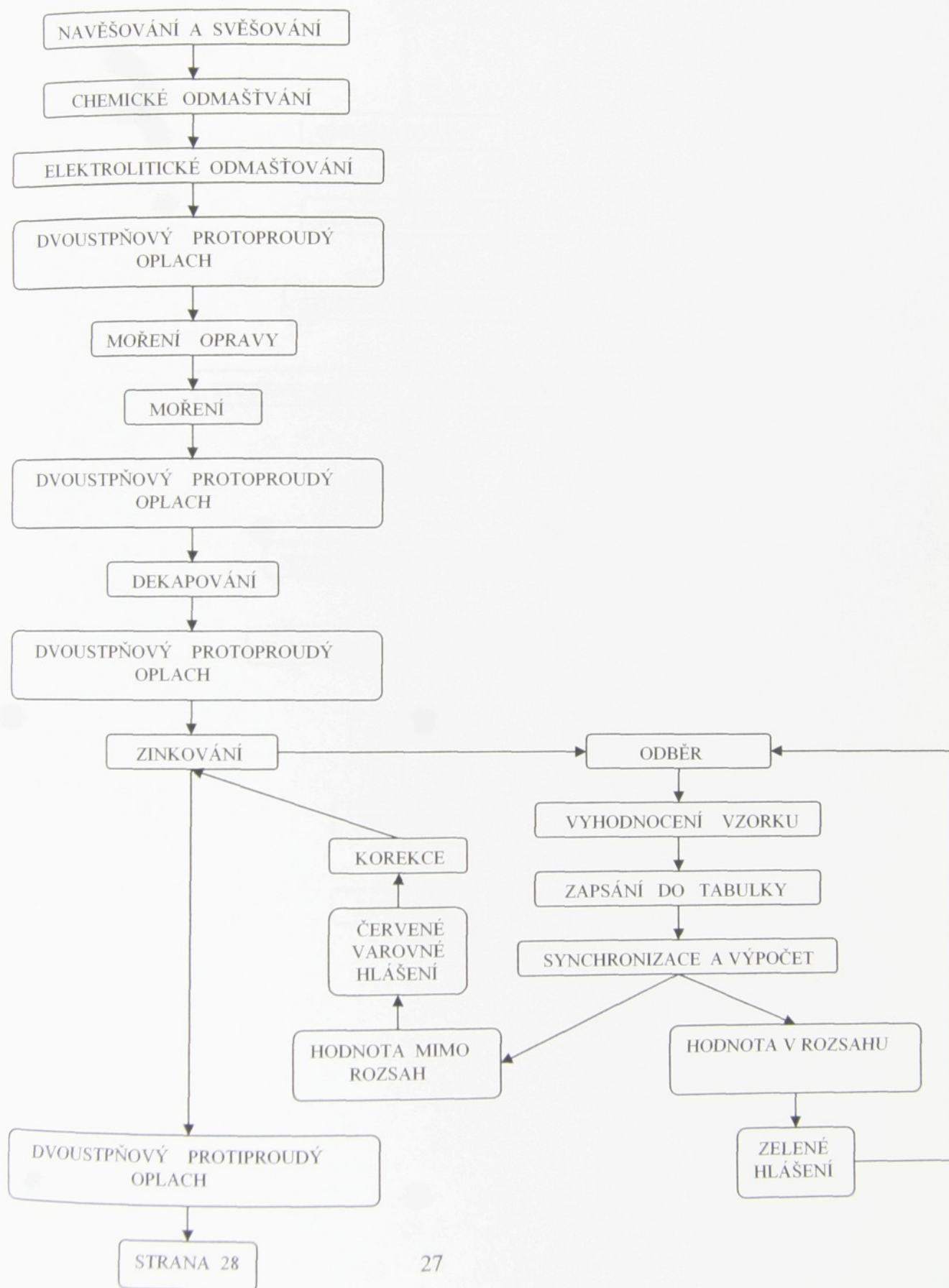
Vzorové LP jsou v příloze 3 a 4.

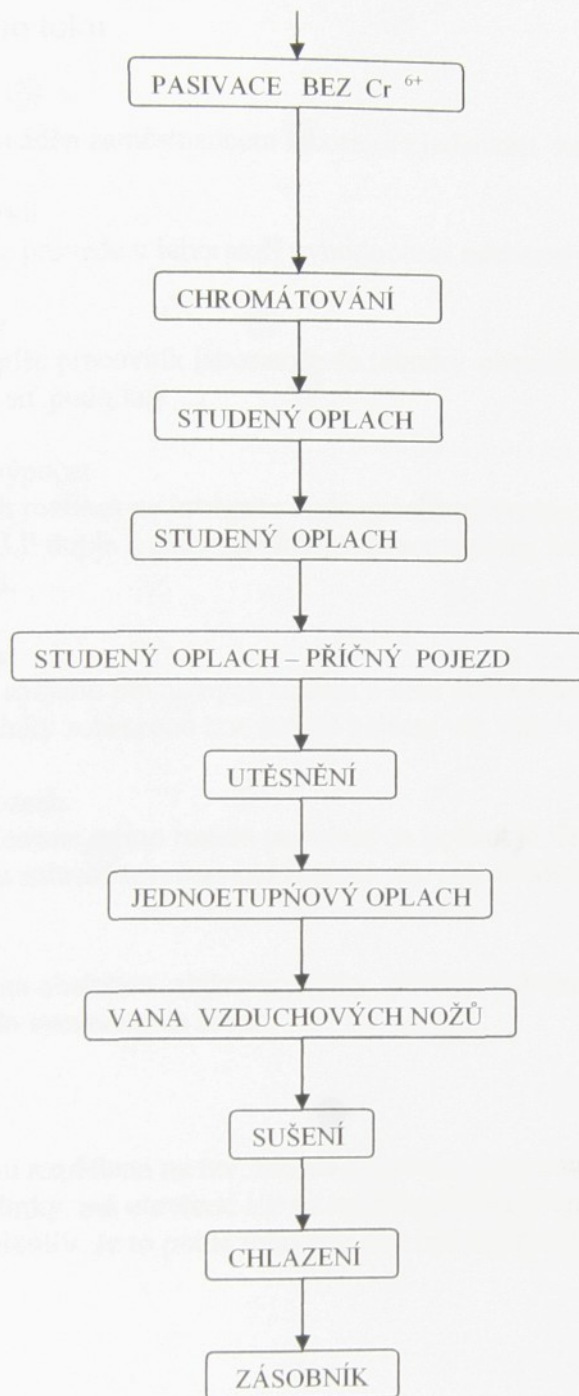
Zavedení struktury datového toku a synchronizace s laboratorními výsledky rozborů lázní je popsáno níže.

9.2. Blokové schéma zinkovací linky



9.3. Blokové schéma se zavedením struktury datového toku





9.4. Popis datového toku

Odběr vzorku

Odběr vzorku je prováděn zaměstnancem laboratoře jedenkrát za směnu.

Vyhodnocení vzorku

Pracovník laboratoře provede v laboratoři vyhodnocení odebraných vzorků .

Zapsání do tabulky

Získané hodnoty zapíše pracovník laboratoře do tabulky chemických rozborů na intranetu (vnitřní počítačová síť podniku)

Synchronizace a výpočet

Tabulka chemických rozborů na intranetu bude synchronizována s listy průkaznosti (LP) zinkovací linky . V LP dojde k automatickému zpracování dat načítaných z tabulky chemických rozborů.

Hodnota v rozsahu

Pokud je hodnota v rozsahu povolených hodnot a není potřeba korigovat je na monitoru obsluhy zinkovací linky zobrazeno tzv. zelené hlášení viz. dále v odstavci varovná hlášení.

Hodnota mimo rozsah

Pokud se hodnota dostane mimo rozsah povolených hodnot je třeba provést korekci, na monitoru obsluhy se zobrazí tzv. červené hlášení viz. dále v odstavci varovná hlášení.

Korekce

Korekce je provedena obsluhou zinkovací linky přidáním chemické látky , vedoucím k vrácení hodnoty do stanovených mezí.

Varovná hlášení

Varovná hlášení jsou rozdělena na tzv. zelené a červené, jsou součástí navrženého řešení. Obsluha zinkovací linky má otevřené LP na monitoru PC a okamžitě vidí zda je potřeba provést korekci či nikoliv. Je to podle toho zda má LP zelený či červený rám (návrh v příloze č. 3,4)

10. Závěr

Navržením tohoto systému datové komunikace a sběru dat bude docíleno časové úspory, kdy již nebude muset odsluha zinkovací linky vyplňovat LP v papírové podobě. Dojde i k zefektivnění nakládání se sebranými daty, která budou ukládána na serveru. Zlepší se přístup k uloženým datům a zpětná kontrola dat.

Data vyplněná v LP budou použita jak pro účely manažerského řízení a vyhodnocování efektivnosti využití linky v různých režimech činnosti, tak pro automatizovaný vstup dat do systému řízení údržby Maximo. Zajistí tak pružnější reakci na vzniklou poruchu a její okamžité zohlednění v plánu údržby včetně využití informací pro účely plánování preventivní údržby.

Dalším přínosem je to, že zaznamenaných dat bude využito pro účely dalšího statistického vyhodnocování (např v rámci projektů Six Sigma) pro účely zlepšování a zefektivňování procesů. Konkrétním využitím při vyhodnocování může být např. sledování spotřeb chemikálií v návaznosti na počty vyrobených kusů z dlouhodobého hlediska, či sledování chování jednotlivých chemikálií navzájem mezi sebou (nárůst spotřeby jednoho typu chemikálií na úkor snížení spotřeby druhé atd).

11. Seznam použité literatury

- Přednášky z Výrobních postupů a Montážních postupů - KOM
- Přednášky z Průmyslového inženýrství - KVS
- Firemní podklady LUCAS VARITY s.r.o. Jablonec n.N.
- Zelenka, A. – Král, M. : Projektování výrobních systémů . ČVUT Praha, 1995.
- Hofmann, P.: Technologie montáží, ZČU Plzeň , 1997
- Kříž, R. – Vávra, P.: Strojírenská příručka, Praha 1993

Oponentní posudek bakalářské práce p. Jana Mlejnkna na téma

„Optimalizace procesu sběru dat ve výrobě“

Bakalářská práce p. Mlejnkna si všímá vlivu dynamicky se rozvíjejícího oboru informačních technologií (IT) na výrobu a strukturu podniků obecně, popisuje jeho jednotlivé fáze vývoje a v praktické části využívá podpory počítačů pro zefektivnění informačních vazeb ve výrobě, konkrétně v podniku TRW Lucas Autobrzdý s.r.o. / Lucas Varity s.r.o.

V úvodní části práce je trefně zmíněna úvodní euforie z mimořádně rychle se rozvíjející výpočetní techniky a její důsledky ve vytváření vizí plně automatizované výroby prakticky bez lidské účasti, její vystřídání zklamáním z nesplnění očekávání až po zavádění „rozumné automatizace“. Obšírnost, s jakou student popisuje jednotlivá vývojová období i veškeré stavební prvky počítačem integrované výroby svědčí o důkladném prostudování pramenů zabývajících se touto tematikou.

Cenná je například myšlenka, že informační technologie dostávají smysl teprve v rukou uživatele – pracovníka. Přes její zdánlivou jednoduchost je v praxi často nepochopena, či dokonce ignorována. Do podniků se pak nakupují mnohdy pro danou výrobu neadekvátně složité a drahé počítačové technologie a zapomíná se na technickou vyspělost personálu, který tak jejich potenciál využívá pouze omezeně a neví si rady s řešením nestandardních jevů spojených s jejich provozem.

V kapitole „Požadavky na IT“ je zmíněna řada ambiciózních požadavků na informační technologie. Některá očekávání (vize) se jeví z pohledu praxe trochu diskutabilní a přehnaně optimistická. Splnění požadavku nezávislosti na místě, kdy se některé provozy vyčlení od hlavní výroby do jiných, výhodnějších lokalit, se z mého pohledu jeví trochu zavádějící a opět mírně opomíjející roli člověka a jeho staletími osvědčenou mezilidskou komunikaci. Jinými slovy - počítač, ani mobilní telefon v některých situacích nenahradí dobře vedenou diskusi v týmu, či výrobní poradu, do které jsou všichni zúčastnění pracovníci interaktivně zapojeni.

V praktické části je nejprve zmíněna současná situace toku informací v podniku TRW Lucas Autobrzdý s.r.o. / Lucas Varity s.r.o. Popsaný způsob přenosu informací a následných zpětných vazeb v provozu zinkovací linky Galatek se z popsaného stavu jeví nejslabším článkem informačního systému v podniku, soudě podle zastaralého způsobu přenosu dat tzv. „na papíře“. Soustředit se na pozvednutí jeho úrovně na úroveň ostatních provozů může být pro firmu skutečně přínosem. Rovněž zvolená - a z mého pohledu velmi levná - varianta částečné automatizace je pro dané pracoviště zřejmě dostačující, samozřejmě s ohledem na mnohem vyšší finanční náročnost spojenou s nároky na další zařízení u varianty plně automatizace.

Při obhajobě práce by bylo dobré vysvětlit způsob synchronizace dat tabulky chemických rozborů na intranetu s listy průkaznosti zobrazenými na monitorech obsluhy zinkovací linky.

Řešení, kdy se tabulka na monitorech obsluhy v případě výskytu hodnot mimo toleranci zvýrazní červeným orámováním, je vhodné. Za úvahu by možná ještě stálo na nastalou situaci upozornit zvukovým signálem, pokud nejsou monitory po celou směnu v zorném poli obsluhy.

V příloze práce by bylo přehlednější výkres haly zinkovací linky opatřit stejnými názvy, jaké jsou uvedeny v blokovém schématu linky.

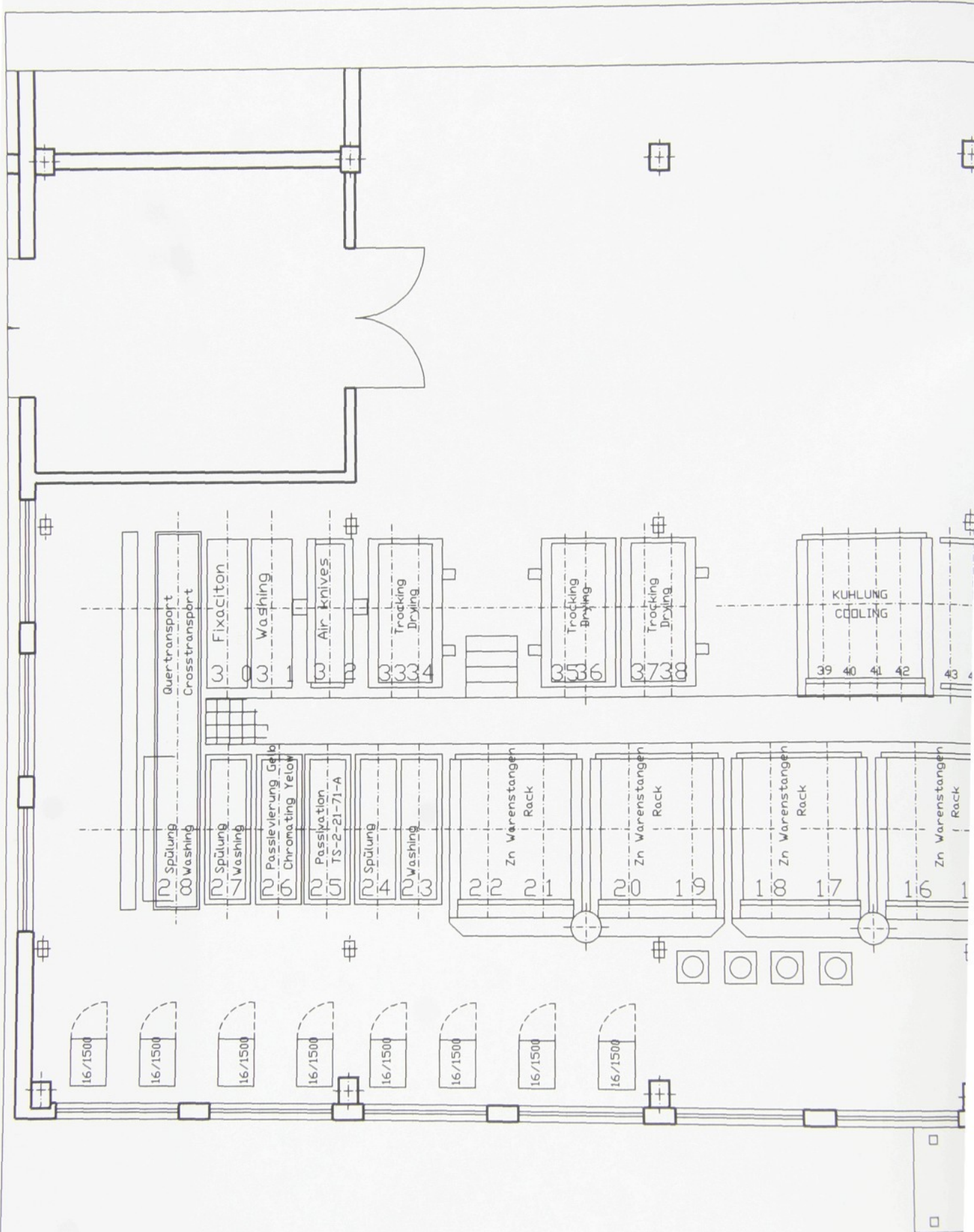
Bakalářská práce je napsána na dobré úrovni, bylo by vhodné více rozvinout praktickou část (např. podrobněji rozepsat způsob zpracování dat z laboratoře, navrhovaný způsob synchronizace dat atp.) a pro lepší názornost doprovodit textovou část obrazovými sekvencemi.

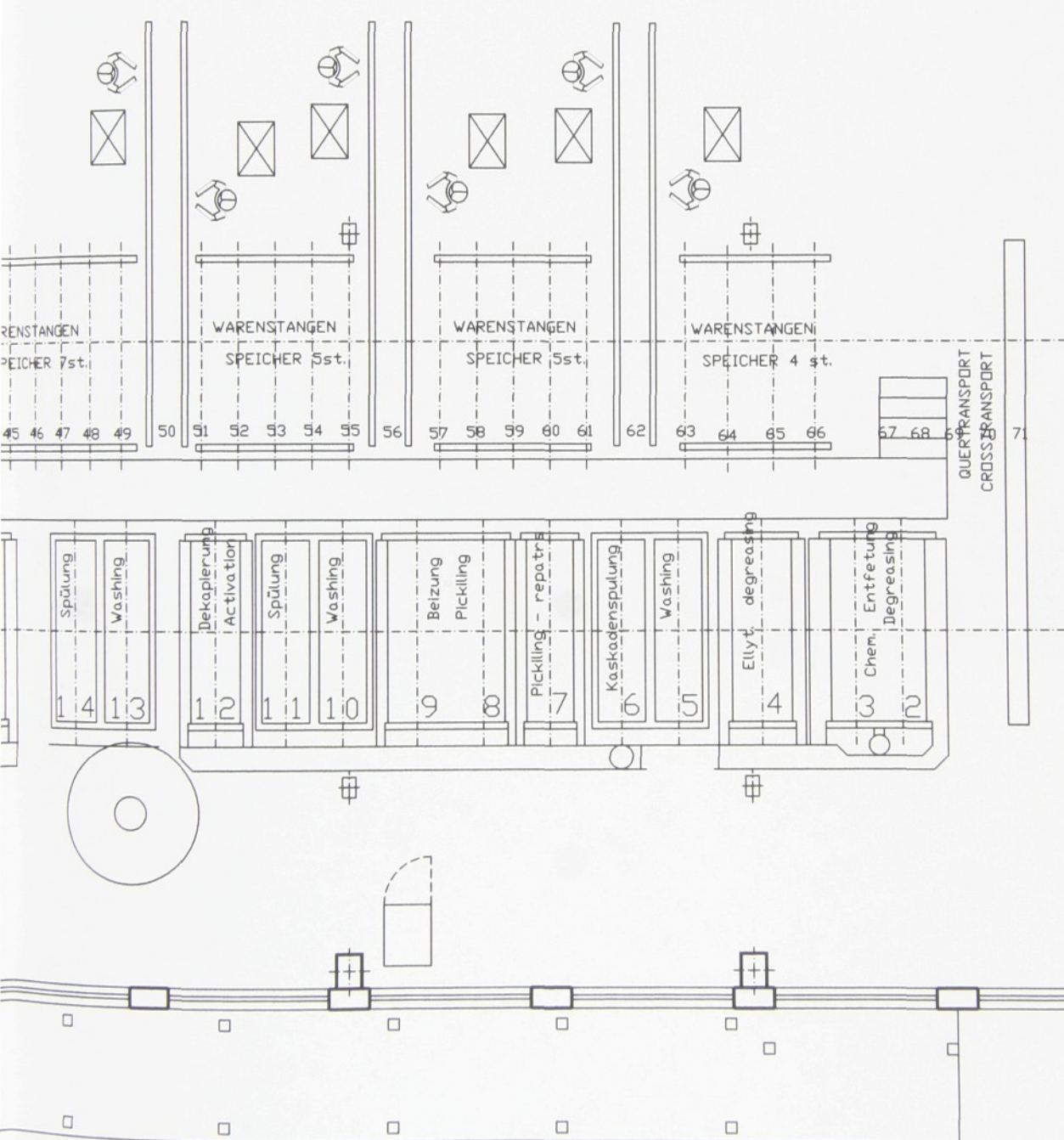
Vlastní řešení daného problému je dle mého názoru přiměřené popisovaným podmínkám v provozu a mělo by přinést očekávaný efekt.

V Jilemnici dne 7.6.2005



ing. Petr Pěnička





Department	RVZ	Lucas Autotech s.r.o.
Responsible designer	Jef Felds	Lucas Varsity s.r.o.
Designer	Miroslav Mach	Jablonec nad Neou
Title		Zinkovna
Object		V2
Drawing name		Skutečnost
Supply		
Format		A3
Date		25.9.2002
Address		DC2\objekty\V2\zinek06.dc
Size		020925.001

[illegible]

[illegible]