



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

## ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

INSTITUTE OF MANUFACTURING TECHNOLOGY

# NÁVRH SLEDOVÁNÍ REPASE VYSOKOZDVIŽNÝCH VOZÍKŮ

PROPOSAL FOR MONITORING LIFTTRUCKS REFURBISHMENT PROCESS

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Richard Nitschneider

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.

BRNO 2018

# Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav strojírenské technologie
Student:	<b>Bc. Richard Nitschneider</b>
Studijní program:	Strojní inženýrství
Studijní obor:	Strojírenská technologie a průmyslový management
Vedoucí práce:	<b>Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.</b>
Akademický rok:	2017/18

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

## Návrh sledování repase vysokozdvížných vozíků

### Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Cílem práce je návrh systému monitoringu oprav vysokozdvížných vozíků na operativní úrovni. Návrh vychází jak ze zhodnocení stávajícího stavu procesů plánování oprav a jejich řízení na operativní úrovni, tak i z teoretických poznatků.

### Cíle diplomové práce:

- Úvod
- Vymezení problému a cíle práce
- Teoretická východiska práce
- Analýza stávajícího stavu plánování a realizace repase vysokozdvížných vozíků
- Návrh systému sledování oprav realizace oprav vysokozdvížných vozíků
- Závěr

### Seznam doporučené literatury:

BASL, J., BLAŽÍČEK, R. Podnikové informační systémy. Podnik v informační společnosti. 2. vyd. Praha: Grada, 2007. 288 s. ISBN 978-80-247-2279-5.

BAUER. M. Cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. Praha: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.

GEORGE, M., ROWLANDS, D., KASTLE, B. Co je to Lean Six Sigma? Brno: SC&C Partner, 2005. 96 s. ISBN 80-239-5172-6.


JUROVÁ, M. a kol. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, 2016. 254 s. ISBN 978-80-247-5717-9.

TOMEK, G. a VÁVROVÁ, V. Integrované řízení výroby. Od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: Grada Publishing, 2014. 368 s. ISBN 978-80-247-4486-5.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18.

V Brně, dne 27. 10. 2017



  
\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Miroslav Píška, CSc.  
ředitel ústavu

  
\_\_\_\_\_  
doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan fakulty

## ABSTRAKT

Práce predkladá návrh komplexného monitorovania procesu repasie vysokozdvížneho vozíka v regionálnom repas centre pre strednú a východnú Európu. Návrh sleduje zvýšenie celkovej spokojnosti zákazníkov. K samotnej voľbe formy monitorovania došlo na základe teoretických východísk a analýzy procesov. Monitorovanie činností procesu je realizované na základe čiarových kódov a skenovacích zariadení, ktoré sú schopné rozlíšiť dátum a čas. Výsledkom návrhu je zvýšenie celkového prehľadu zákazníkov v rámci procesu, zvýšenie spokojnosti zákazníkov a zlepšenie podpory riadenia a rozhodovania.

### Kľúčové slová

čiarový kód, monitorovanie, proces, systém správy podnikových zdrojov, vozík

## ABSTRACT

The project elaborated proposal of comprehensive monitoring of the forklift reconditioning process at the regional refurbishment center for central and east Europe. The proposal aims to increase overall customer satisfaction. The choice of the specific form of monitoring was based on theoretical background and process analysis. Monitoring of process activities is carried out on the basis of barcodes and scanning devices, which are able to distinguish the date and specific time. The proposal results are an overall customer overview increase within process, customer satisfaction increase and support improvement of managing and decision making.

### Key words

barcode, monitoring, process, Enterprise Resource Planning, forklift truck

## BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

NITSCHNEIDER, R. *Návrh sledování repase vysokozdvížných vozíků*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2018. 67 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.

## PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že som diplomovú prácu na tému **Návrh sledování repase vysokozdvížných vozíků** vypracoval samostatne s použitím odbornej literatúry a prameňov, uvedených v zozname, ktorý tvorí prílohu tejto práce.

22.5.2018

-----  
Dátum

-----  
Bc. Richard Nitschneider

## POĎAKOVANIE

Týmto ďakujem pani Ing. Zdeňce Videcké, Ph.D. za cenné pripomienky a rady týkajúce sa spracovania diplomovej práce. Ďalej ďakujem spoločnosti Linde Material Handling Česká republika s.r.o za poskytnutie možnosti spracovávať a fyzicky sa podieľať na projekte návrhu. V neposlednom rade by som rád poďakoval svojej rodine za ich významnú podporu v rámci celého štúdia na vysokej škole.

---

## OBSAH

ZADANIE

ABSTRAKT

PREHLÁSENIE

POĎAKOVANIE

OBSAH

ÚVOD .....	7
1 VYMEDZENIE PROBLEMATIKY A CIELU PRÁCE .....	8
1.1 Ciele diplomovej práce .....	9
1.2 Variantné riešenie monitoringu procesov .....	10
2 TEORETICKÁ ČASŤ .....	11
2.1 Procesy a ich optimalizácia .....	11
2.2 Dôležitosť informácií a dát .....	17
2.3 Podnikové informačné systémy .....	18
2.3.1 Systémy ERP .....	19
2.3.2 Systémy SCM .....	20
2.3.3 Systémy APS .....	21
2.3.4 Systémy MES .....	21
2.4 Zavedenie informačných systémov v podniku .....	24
3 ANALYTICKÁ ČASŤ .....	31
3.2 Globálna analýza procesov repasie .....	31
3.2 Detailná analýza procesov repasie .....	35
3.3 Vyhodnotenie analýzy .....	38
4 NÁVRHOVÁ ČASŤ .....	39
4.1 Návrh monitoringu procesu repasie .....	39
4.2 Realizácia návrhu monitoringu .....	41
4.3 Návrh reportingu .....	53
4.4 Vyhodnotenie návrhu .....	57
4.4.1 Hodnotenie prínosu .....	59
4.4.2 Výhľady do budúcnosti .....	60
ZÁVER .....	61
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	
ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK	
ZOZNAM PRÍLOH	

## ÚVOD

Podiel hrubého domáceho produktu, spojeného s informačnými systémami, veľmi rýchlo rastie a jeho dominanciou sa spoločnosť, ako taká, v budúcnosti rozhodne nevyhne. V dnešnej dobe už neexistuje priemysel, ktorý by fungoval bez akéhokolvek zdroja informácií, keďže každá organizácia k svojmu fungovaniu potrebuje informácie. Dôležitosť spočíva hlavne v kvalite informácii, ktoré sú poskytnuté užívateľom, keďže informácia sa vie veľmi rýchlo premeniť na dezinformáciu. Táto skutočnosť sa v spoločnostiach prejavuje vo využívaní rôznych informačných systémov, ktoré sa sústreďujú ako na vyhodnotenie informácii, týkajúcej sa samotného zákazníka, tak na vnútropodnikové komplexné spracovanie informácii. Spracovanie informačných tokov, na všeobecnej úrovni, je možné vidieť na obrázku 1 [1, 2, 3, 4].



Obrázok 1 Všeobecné spracovanie dát informačným systémom [5].

Medzi najvplyvnejšie kategórie spomínaných podnikových aplikácií patria v dnešnej dobe systémy kategórie ERP, to znamená systémy správy podnikových zdrojov. Tento nástroj priamo súvisí s kontrolou organizácie a s jej efektívnym vedením, čoho sú si spoločnosti vedomé, a preto investujú nemalé prostriedky pre ich rozvoj a optimalizáciu v rámci podniku. Len v Českej republike ich využíva až 90 percent firiem, zaradených v TOP 100. S čím ERP úzko súvisí a vzájomne spolupracuje je možné vidieť na obrázku 2 [1, 3, 6].



Obrázok 2 Vzájomná spolupráca a prepojenie systémov ERP [4].



## 1 VYMEDZENIE PROBLEMATIKY A CIELU PRÁCE

Jednou z klíčových vlastností úspěšně fungující organizace je identifikace správných informací a následně ich vyhodnotenie. Tieto informácie sú vedené, napríklad o objednávkach od zákazníkov, o vyplatených mzdách alebo o výnosnosti, poprípade strate svojho podnikania. Podnik informácie potrebuje nejakým spôsobom zdieľať, uchovávať, analyzovať a v neposlednom rade o nich komunikovať. Aby bolo možné tieto informácie získať a pracovať s nimi, je potrebné využívať zodpovedajúce technológie. Podnikový informačný systém nám toto všetko umožňuje [1, 3].

Túto skutočnosť a potenciál tohto systému si uvedomujú podniky po celom svete a medzi nimi sa nachádza aj spoločnosť Linde Material Handling Česká republika (LMH-CZ), ktorá už po niekoľko rokov operuje v oblasti manipulačnej techniky a logistických riešení. Organizácia Linde patrí k celosvetovo rozšíreným dodávateľom nízkozdvížných aj vysokozdvížných zariadení, náhradných dielov, regálových riešení a v neposlednom rade certifikovaného servisu a poradenstva, v oblasti optimalizácie logistických riešení. Medzi silné stránky spoločnosti patrí hlavne jej flexibilita a rôznorodosť produktového mixu, ktorý ma za účel elegantne vyriešiť a pomôcť koncovému zákazníkovi s akýmkoľvek logistickým problémom, v čo najkratšom možnom čase [1, 7, 12].

Ako už v mnohých iných organizáciách, aj v tejto sa trend priemyslu 4.0 stal každodennou záležitosťou, a preto, ako je možné vidieť na obrázku 1.1, nie je robotický vozík ničím, o čom by sa dalo hovoriť, ako o neistej budúcnosti. Vozíky fungujú na báze 3D kamier, takže nie je problém naprogramovať akýkoľvek pohyb v ľubovoľnom prostredí [12].



Obrázok 1.1 Autonómne riadené vysokozdvížné vozíky [12].

Spoločnosť Linde má však na trhu ešte jednu veľmi perspektívnu a stále viac a viac rozrastajúcu sa stratégiu, a tou je predaj a prenájom použitých, generálne repasovaných vysokozdvížných vozíkov (VZV). S vysokým záujmom a rastúcim dopytom po repasovaných strojoch sa spoločnosť rozhodla vybudovať špecializované regionálne centrum pre repas vysokozdvížnej techniky pre strednú a východnú Európu. Tento projekt je pre organizáciu pilotný, nakoľko sa takéto centrum v samotnej spoločnosti nikde inde nenachádza. Generálne opravy síce prebiehajú už niekoľko rokov na lokálnych úrovniach, no nie až tak do hĺbky, ako to vyžaduje samotný trh, a preto sa toto rozhodnutie považuje za kľúčové. Repas centrum je špecifické tým, že sa nejedná o klasické fundamentálne procesy dielne, no zároveň sa nedá hovoriť ani o produkcii, ako takej. Stroje sú vždy rôzne vybavené, dimenzované, majú rôzne druhy pohonov, od elektrických až po pohony na stlačený zimný plyn a rozsah opravy záleží na potrebách zákazníka. Na druhej strane má organizácia Linde jasný cieľ, a to optimálne štandardizovať proces, z dôvodu jednotných a jasných očakávaní zákazníka, elimináciu chybovosti, vysokej bezpečnosti, jednotných výstupov a v neposlednom rade kontroly výkonnosti svojich zamestnancov. Práve monitoring samotných procesov, a s tým spojenej kontroly výkonnosti je jedným z dôvodov, prečo sa spoločnosť Linde Material Handling Česká republika rozhodla investovať do vývoja a optimalizácie informačného systému [12].

## 1.1 Ciele diplomovej práce

Cieľom práce je návrh komplexného monitorovania procesu generálnej opravy vysokozdvížného vozíka v repas centre pre strednú a východnú Európu, ktorý povedie k zvyšovaniu celkovej spokojnosti zákazníkov a zároveň zohľadní možnosti a požiadavky firmy.

Návrh bude vychádzať z analýzy aktuálneho stavu plánovania a realizácie repasie vysokozdvížného vozíka. Analýza bude ako globálneho, tak aj detailného charakteru. Následne dôjde ku zhodnoteniu a v kombinácii s teoretickými východiskami, ku návrhu systémového zlepšenia s cieľom využívať tie správne informácie pre účinné operatívne riadenie.

Samotný koncept návrhu bude sledovať zefektívnenie procesu repasie za účelom identifikácie slabých, respektíve neproduktívnych miest generálnej opravy a zvýšenie podpory riadenia a rozhodovania.

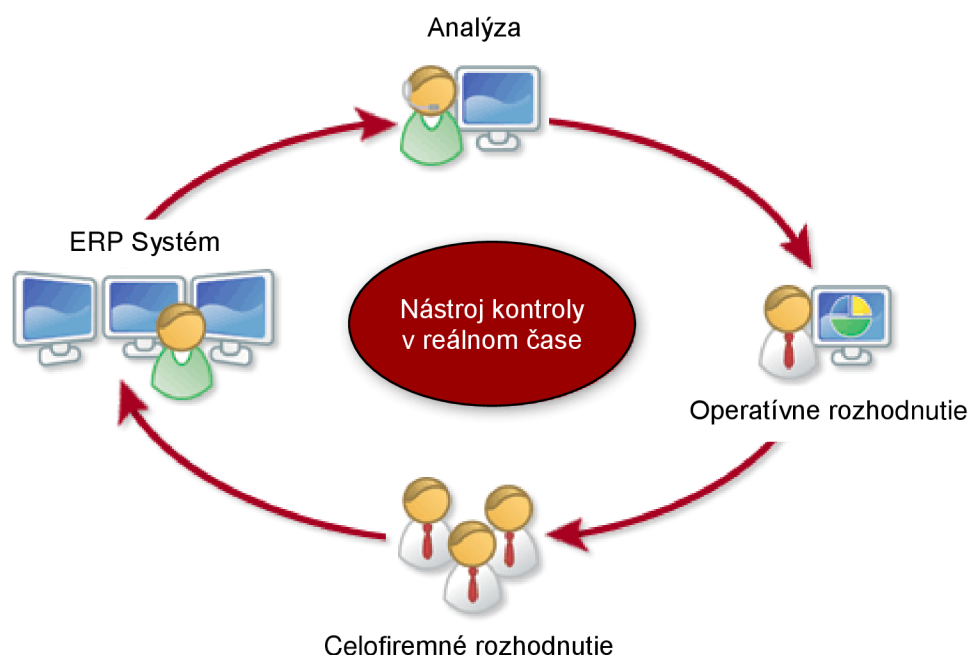
## 1.2 Variantné riešenie monitoringu procesov

Zavedenie vhodného spôsobu operatívneho monitoringu je predovšetkým závislé na podmienkach konkrétnych procesov, a to hlavne z pohľadu [7, 8]:

- priebežnej doby, charakteru, zložitosti a typu procesu,
- počtu výkonných pracovníkov procesu,
- počtu rozdielnych pracovísk a ich zložitosti,
- štruktúry jednotlivých úsekov a ich vzájomných väzieb.

Z možností spôsobov monitoringu jednotlivých procesov repasie, podľa štádia daného procesu, sa ponúka monitoring predbežný, priebežný alebo následný, respektíve kontrola spätnou väzbou. Z pohľadu riadenia je na výber monitoring na strategickej, manažérskej a operatívnej úrovni. Na základe analýzy samotných procesov činnosti repasie a vnútro podnikových možností sa zvolil priebežný monitoring na operatívnej úrovni. Realizácia kontroly jednotlivých činností môže prebiehať buď fyzicky, alebo virtuálne, respektíve pomocou informačných systémov. Aj tu sa rozhodla spoločnosť voliť variantu, ktorá je úzko spojená s priemyslom 4.0, a to kontrolu pomocou ERP systémov, na báze BAM nástroja, ktorý má za úlohu kontrolovanie procesov v reálnom čase. Obrázok 1.2 zachytáva, ako systém tohto nástroja spracováva informácie [1, 7].

Zachytávanie údajov bude prebiehať pomocou zariadení, ktoré sú schopné monitorovať daný proces na priamo, zároveň presunúť tieto informácie do informačného systému tak, aby sa dali následne vyhodnotiť. Využitie údajov bude určené ako pre interné účely, hlavne z pohľadu efektívneho rozhodovania a kontroly nad jednotlivými činnosťami, tak z perspektívy zákazníka, ktorý získa kľúčové informácie a prehľad pre jeho interné záležitosti [7, 9].



Obrázok 1.2 Proces spracovania informácií pomocou nástroja BAM [9].

## 2 TEORETICKÁ ČASŤ

Pre správny návrh a využívanie informačného systému pre monitoring je dôležité pochopiť ich fundamentálnu problematiku, vzájomne prepojenie jednotlivých úrovní systému, procesov a ich správne riadenie. Rovnako dôležitá je aj schopnosť využívať relevantné a korektné zdroje informácií, ideálne z viacerých dôveryhodných zdrojov. Až na základe tejto prípravy môže dôjsť k samotnej validácii pôvodného stavu skúmaných procesov, ich spracovaniu, vyhodnoteniu a v neposlednom rade návrhu na zlepšenie procesov, respektíve optimalizáciu informačného systému [1, 10, 11].

### 2.1 Procesy a ich optimalizácia

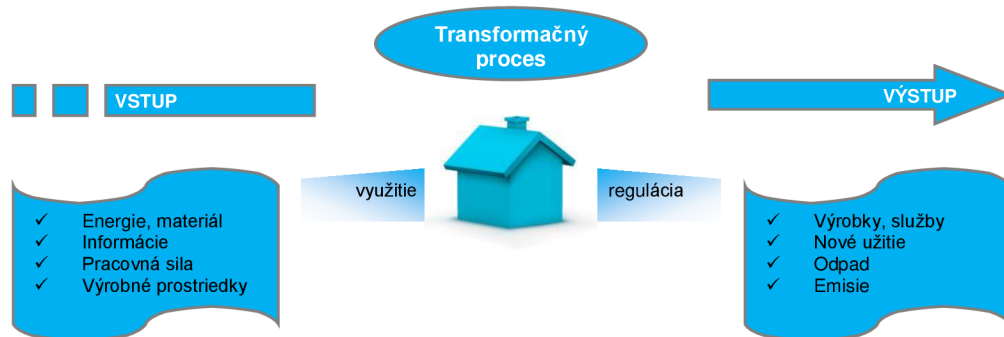
Všeobecná definícia procesov, ako sa o nich hovorí dnes, bola definovaná koncom 20. storočia spolu s pojmom procesné riadenie. Norma, ktorá definuje tento pojem ako súbor na sebe závislých činností, ktoré využívajú špecifické vstupy na získanie potrebných výstupov sa označuje ISO 9000. Proces vždy prebieha v určitom systéme, čiže v systéme na seba vzájomne pôsobiacich prvkov. Procesy je možné odlišovať na základe mnohých uhlov pohľadov, preto za základné rozdelenie sa považuje hľadisko dôležitosti. Toto rozdelenie zobrazuje tabuľka 2.1 [10, 13, 14, 15].

Tabuľka 2.1 Rozdelenie procesov na základe dôležitosti [14].

Typ procesov	Spôsob akým má byť riadený	Pridáva hodnotu	Prebieha naprieč organizáciou	Má externých zákazníkov	Generuje tržby
Hlavný	Výkonovo	ÁNO	ÁNO	ÁNO	ÁNO
Riadiaci	Nákladovo	NIE	ÁNO	NIE	NIE
Podporný	Výkonovo, možnosť outsourcingu	ÁNO	NIE	NIE	NIE

Veľmi dôležitým procesom je práve proces výroby. Keďže výroba je tá, ktorá umožňuje vytvárať reálne hmotné statky a služby, bez jej účinného fungovania by nebolo možné realizovať a naplniť potreby zákazníka. Tento proces sa dá charakterizovať ako výsledok cieľavedomého ľudského správania, pri ktorom transformáciou vhodných vstupov získavame finálny produkt a jeho súčasti. Ako je zrejmé, reálny vzťah procesov k okoliu je však omnoho komplexnejší, keďže za vstupnými hodnotami je potrebné vidieť celú radu výrobných faktorov. Pre konkrétnejšiu predstavu môže slúžiť predpoklad, že produkt je postupne tvorený spracovaním materiálu, respektíve základných dielov, podzostáv, zostáv až po finálny produkt, ktorý sa považuje za samotný výstup. Diely, ako také, sú zhotovené základnými operáciami. Podzostavy sú funkčnými časťami produktu a samostatne neplnia žiadnu funkciu.

Za vyššie funkčné celky sa potom považujú zostavy, ktoré v určitých prípadoch môžu plniť potrebnú funkciu aj samostatne. Za konečným výsledkom stojí finálny produkt výrobného procesu, ktorého charakter závisí na požiadavkách zákazníka. Obrázok 2.1 schematicky znázorňuje transformačný proces [2, 3].



Obrázok 2.1 Transformačný proces na všeobecnej úrovni [3].

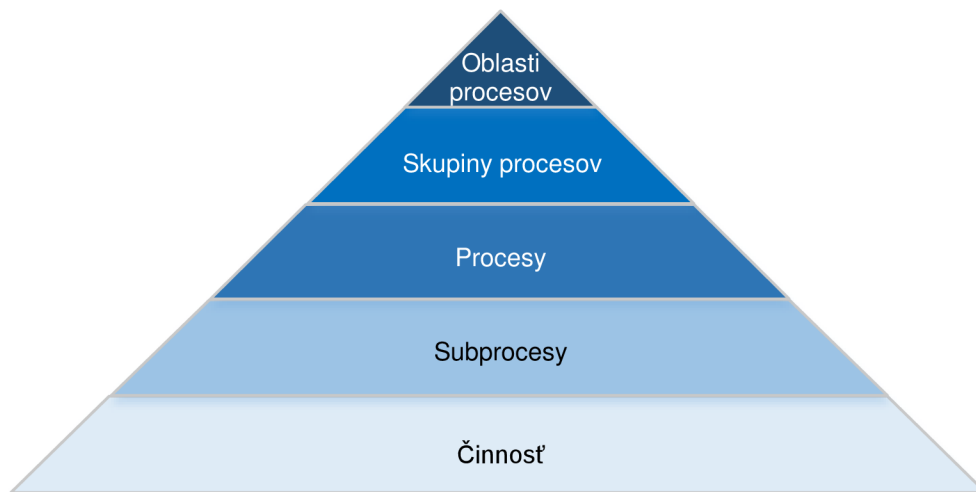
Základné vlastnosti popisujúce výrobný systém sú elasticita a kapacita. Kapacita je definovaná ako schopnosť výkonu výrobného systému v danom časovom období. Výrobný systém môže byť akejkoľvek štruktúry. Elasticitou sa rozumie schopnosť výrobného systému prispôbiť sa, pri zmene pracovnej úlohy. Z pohľadu pracovnej sily sa elasticita vníma ako schopnosť realizovať rôzne pracovné operácie [3].

Pre správne riadenie procesov je nevyhnutné, aby boli popísané jednoznačnými charakteristikami, kde samotné charakteristiky prinášajú potrebné informácie pre organizáciu procesov. Jednými z atribútov sú napríklad [10]:

- cieľ procesu – jasná definícia toho, čo má byť dosiahnuté,
- merateľná veličina výkonnosti procesu – aké parametre sa sledujú,
- vlastník procesu – zodpovedná osoba pre operatívu,
- aké predpisy sa nesmú porušiť pri realizácii,
- aké predpisy definujú vstupy a výstupy procesu.

V rámci riadenia procesov funguje takzvaný procesný model, ktorý zlučuje dátový, organizačný a funkčný pohľad na organizáciu. Procesný model je hierarchického charakteru, ktorý popisuje práve organizačný pohľad. Funkčný pohľad, naopak, popisuje skupiny jednotlivých procesov, respektíve hierarchizáciu, ktorú je možné vidieť na obrázku 2.2. V neposlednom rade je tu dátový pohľad, ktorý definuje a popisuje činnosť, ktorá medzi týmito udalosťami nastala. Pre spracovanie procesného modelu sa používajú špecializované nástroje. Jedným z nich je, napríklad ARIS, ktorý umožňuje zachytiť procesy viacerými možnými modelmi. Norma, ktorá zodpovedá za modelovanie definuje základné pravidlá tejto činnosti. Jedná sa o ISO 14258, kde jej nadstavba ISO 15704 zahrňuje zároveň aj potreby rámcov, jazykov, nástrojov, aplikačných modulov.

Procesné modelovanie nesie so sebou dva spoločné základné štandardy, a to všeobecné medzinárodné štandardy pre modelovanie procesov a konkrétnejšie štandardy vybraných modelovacích jazykov a nástrojov [2, 3, 10].



Obrázok 2.2 Hierarchizácia procesného riadenia [10].

Základnou vlastnosťou projektu je jedinečnosť, no v praxi sa forma rôznych projektov veľmi podobá, a preto aj tu boli definované štandardné procesy. Patrí sem 6 aspektov výkonnosti. Navzájom sa tieto aspekty ovplyvňujú, kde zmena jedného ovplyvní radu ďalších. Medzi ne patrí čas, náklady, rozsah, kvalita, riziká, prínosy. Projektový manažér má za úlohu tieto aspekty zvažovať a správne ich riadiť počas celej funkčnej doby projektu [10].

Manažment jednotlivých organizácií má snahu vykonávať všetky svoje činnosti tak, aby viedli k zlepšovaniu a samotnému rastu spoločnosti na konkrétnych trhoch. Práve základom tejto činnosti je procesné riadenie, ktoré je na všeobecnej úrovni možné definovať, ako vizualizáciu, meranie, hodnotenie a neustále zlepšovanie procesov organizácie s využívaním princípov, založených na procesnom prístupe. Riadenie výrobných procesov sa dá v užšom slova zmysle chápať ako riadenie fyzického toku, prebiehajúceho v rámci transformácie. V širšom slova zmysle predstavuje riadenie oblastí, funkcií, ktoré súvisia s transformáciou vo výrobnom procese. Súčasťou každého procesného riadenia je stanovenie merateľných veličín, ich spracovanie a následne využívanie na prípadnú procesnú optimalizáciu [3, 16].

Vo výrobe, respektíve výrobných procesoch môžu vznikať takzvané straty, ktoré je nutné eliminovať. Pri eliminácii je nutné zvážiť viditeľné zlepšenia ako sú napríklad zníženie manipulácie s materiálom za pomoci automatického dopravníka, no to však nezaručí zlepšenia skutočné. Na to, aby sa dali definovať zlepšenia skutočné je nutné identifikovať problém a poznať príčiny. Plytvanie je možné rozdeliť do siedmych skupín, a to je nadprodukcia, nadbytočné zásoby, defekty, zbytočná manipulácia, zlé spracovanie, prestoje a transport.

Príkladom nadprodukcie sú príliš časté dodávky, vznikajúce výrobou produktov vo veľkom množstve. To má za výsledok zvýšenie dopravných a administratívnych nákladov, z dôvodu zbytočnej potreby skladovacích priestorov. Plytvanie, spôsobené nadbytočnými zásobami vzniká, napríklad skladovaním nepotrebných náhradných dielov nedokončených výrobkov. Opäť vznikajú extra náklady na manipuláciu s materiálom. Defekty, respektíve poškodené výrobky sú spojené s extra časom, prácou zamestnancov a financiami. Zbytočná manipulácia je zase spojená s pohybmi pracovníkov, ktoré by sa dali nahradiť automatom alebo preorganizovaním materiálu. Prestoje, ako také, sú spojené s akýmkoľvek čakaním, v rámci ktorého sa nemôže pokračovať v danom procese. V neposlednom rade je to plytvanie v doprave, spôsobené oddelenými úsekmi vo výrobnom procese. Materiálový tok by mal byť zaistený vnútropodnikovou dopravou, no optimalizovaný s čo možno najmenšou hodnotou plytvania. Vo výsledku pokles plytvania v jednej oblasti spôsobí pokles aj v ďalších [2, 18, 19].

Straty môžu okrem výroby vznikáť aj v samotnej administratíve. Jedná sa o plytvanie v administratívnych procesoch. Opäť sa jedná o tie isté typy plytvania ako vo výrobnom procese, no spôsobené odlišnými faktormi. Tieto plytvania zachytáva tabuľka 2.2, ktorá sa nazýva „waste walk“ [19].

Tabuľka 2.2 Definovanie foriem plytvania v administratívnych procesoch [19].

Typ plytvania	Príklad
Nadprodukcia	nepotrebné informácie v dokumentoch, duplicitné informácie v databázach, nepotrebné databáze
Nadbytočné zásoby	hromadenie informácií v počítači, nepotrebné súbory, nepotrebné dokumenty
Defekty	chyby v štatistikách, dátach celkovo, zložité a nečitateľné dokumenty, súbory a podobne
Zbytočná manipulácia	neprehľadné a nevyhovujúce prostredie informačných systémov, nedostatok dát, zlé rozloženie pracovísk
Čakanie	hľadanie dokumentov, správ, údajov, dlhé systémové odozvy, vyťaženie pracovníkov
Zlé spracovanie	zložité a dlhé postupy spracovania, vyplňovanie nepotrebných dokumentov, súborov, zložitá administratíva
Transport	prenášania dokumentov kvôli podpisov, časté zakladanie a kopírovanie dokumentov, časté pre posielanie

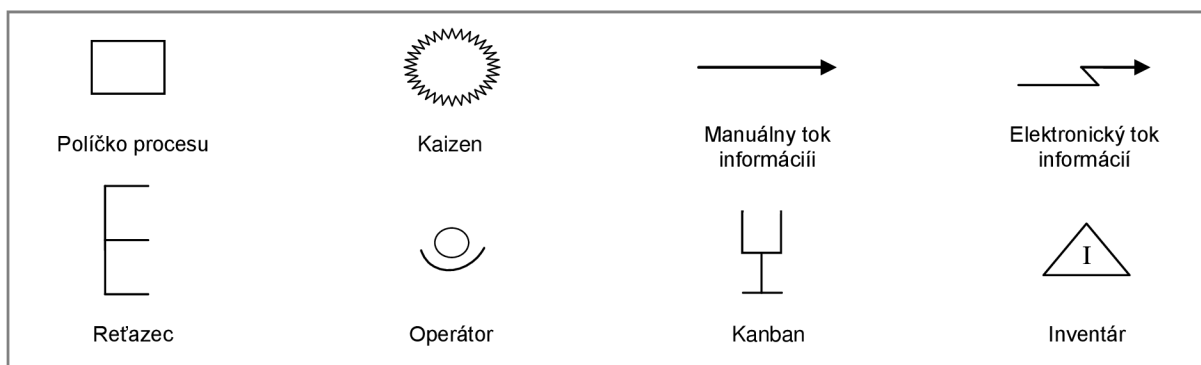
Nadprodukcia je spôsobená hlavne duplicitou informácií. Nadbytočné zásoby sú hlavne spôsobené zakladaním nepotrebných dokumentov, či už v papierovej, alebo digitálnej forme. V rámci digitálnej formy sa následne zbytočne zatěžujú kapacity médií. Defekty sú potom spôsobené práve chybami v samotných dokumentoch alebo aj nejasnými, poprípade nečitateľnými textami. So zbytočnou manipuláciou sú spojené pohyby, ako chodenie ku kopírke, k regálom a podobne. Z pohľadu IS sa môže jednať o nevhodné usporiadanie obrazoviek, čo môže viesť k neúplnému využitiu potenciálu systému. Čakanie, sa v administratíve väčšinou prejavuje dlhou spätnou väzbou od ostatných, poprípade dlhou odozvou IS. Zlým spracovaním, ako typom plytvania sa chápu, napríklad duplicitné kópie dokumentov, poprípade prebytočných správ [18, 19].

Nástrojom identifikácie, práve spomínaných typov plytvania vo výrobných procesoch, je takzvané mapovanie hodnotového toku. Jedná sa o nástroj slúžiaci k vizualizácii a samotnému popisu procesov, s určitou hodnotou pre organizáciu. Tok hodnôt reprezentuje všetky procesy, ktoré sa nachádzajú medzi vstupom a finálnym výstupom procesu. Mapovanie procesov vzniklo, ako jeden z produktov štíhlej výroby, kde sa organizácia pokúša zvýšiť, respektíve maximalizovať pridanú hodnotu pre zákazníka, so súčasne prebiehajúcou redukciou spomínaných výrobných nákladov, respektíve ich optimalizáciou.

Tento nástroj bol vyvinutý spoločnosťou Toyota, od ktorej pochádza aj filozofia štíhlej výroby. Mapovanie, respektíve popis toku materiálu sa realizuje pomocou metód a symbolov, ktoré sa môže rozdeliť nasledovne [10, 17, 18]:

- všeobecné symboly,
- symboly materiálových tokov,
- symboly informačných tokov.

Mapovanie prebieha v niekoľkých krokoch. Na začiatku spočíva v zaistení popisu súčasného stavu a jeho vizualizácii, pomocou symbolov. Spracovanie tejto mapy môže okrem popisu a určenia obsahovať aj výpočet. Následne dochádza ku analýze aktuálneho stavu, no a výsledkom metódy je návrhové riešenie, ktoré vedie, v optimálnej rovine, ku zvýšeniu zákaznickej hodnoty a odstráneniu plytvania. Na obrázku 2.3 je možné vidieť typickú symboliku mapovania procesov. Význam mapovania sa skrýva v zistení súčasného stavu, a to práve vizualizáciou pomocou týchto symbolík. Následná analýza slúži na identifikáciu úzkych hrdiel procesu, identifikovania miest s možným zlepšením, zistenie plytvania určitých procesov, poprípade určenie časových metrík. Poslednou fázou je nasimulovanie novonavrhnutého procesu, jeho optimalizácie a verifikácia zlepšení. Práve s vizualizáciou procesov, respektíve mapovaním, je úzko spojená problematika efektívneho monitoringu, kde najdôležitejšie úlohy zohráva mapovanie, využívanie relevantných informácií a aplikácia informačných systémov. Súčasťou je aj návrh na možné zlepšenie jednotlivých procesov [10, 17, 18].



Obrázok 2.3 Vybraná symbolika mapovania procesov [17].



Medzi optimalizačné nástroje procesov patrí, napríklad metóda Lean Six Sigma, ktorá má za úlohu odstránenie všetkého, čo nespĺňa požiadavky zákazníka – toto je merateľné pomocou takzvaných stupňov nehôd. Na to slúži jedno z pravidiel Lean Six Sigma, a tým je zlepšovanie procesov. Samotná metóda je určená na zvýšenie kvality, výkonnosti podniku a v neposlednom rade už spomínanej zákazníckej spokojnosti. Všetko prebieha pri súčasnej redukcii nákladov. Pri metóde dochádza k systematickému odstraňovaniu druhov plytvania vo všetkých firemných procesov. Ako referenčná hodnota pre procesy, ktoré ostanú, sa považujú len tie, ktoré majú reálne definovanú hodnotu pre zákazníka. Optimalizácia prebieha na základe dokumentovania jednotlivých krokov práce, skúmania tokov práce medzi pracovníkmi a pracoviskom, kde výsledkom metódy sú poskytnuté znalosti a postupy, pre trvalé zlepšenie práce. V neposlednom rade metóda slúži na odstránenie variability procesu a podporuje spoluprácu jednotlivých pracovníkov, oddelení a zákazníkov, za účelom maximalizácie zisku [18, 19].

Medzi ďalšie metódy patrí metóda Kaizen, ktorá má pôvod v Japonsku a znamená kontinuálne drobné zlepšovanie. V doslovnom preklade znamená „zmena k lepšiemu“, kde to symbolicky zachytáva obrázok 2.4 [18, 19].



Obrázok 2.4 Kaizen symbolicky [19].

Metóda sa snaží odstraňovať plytvanie výroby, čím sa stáva akýmsi základom aj pre samotnú štíhlu výrobu. Metóda je významná v tom, že sa nejedná o veľkú jednorazovú zmenu ale o postupné zmeny k lepšiemu. Jej výhoda spočíva v postupných zmenách, a to dovoľuje túto metódu použiť v akejkoľvek fáze. Metóda zároveň motivuje ostatných zapájať sa a aktívne prispievať k prosperite samotného procesu ale aj k vlastnému zlepšeniu. Správna implementácia a pochopenie tohto nástroja zároveň vedie k väčšej vlastnej zodpovednosti jednotlivých pracovníkov, zväčšuje ich povedomie o možných zmenách, ktoré môžu dokázať a to ich vo výsledku motivuje k dosahovaniu úspechov ako po firemnej, tak aj po osobnej stránke. Metóda Kaizen sa ako jedna z mála stratégií, orientuje aj na spoločenské zmeny. Kaizen je zároveň možné využiť nie len vo výrobe a podnikateľskom prostredí ako takom, ale zároveň aj v súkromnom živote. Príkladom môže byť využitie v domácnosti v rámci udržiavania poriadku [18, 19].

## 2.2 Dôležitosť informácii a dát

Základom tretej priemyselnej revolúcie, inak nazývanej informačná revolúcia, sú informácie, ktoré v tomto období zohrávajú najdôležitejšiu úlohu. Kľúčovým prostriedkom prvej revolúcie bol parný stroj, druhej to boli výrobné stroje, no a súčasťou tejto revolúcie sú mikroprocesory, respektíve počítače. Miesto vzniku tejto revolúcie sa nachádza v Spojených štátoch amerických, kde predpoklad fungovania sa zakladá na dvoch pilieroch, a to zreťazenie podnikov do siete, ktoré je zabezpečené prostredníctvom internetu a kreatívnym prístupom jednotlivých členov organizácie. Hlavné oblasti rozvoja, ktoré informačná spoločnosť prináša sú informatika, nanotechnológia a biotechnológia [1].

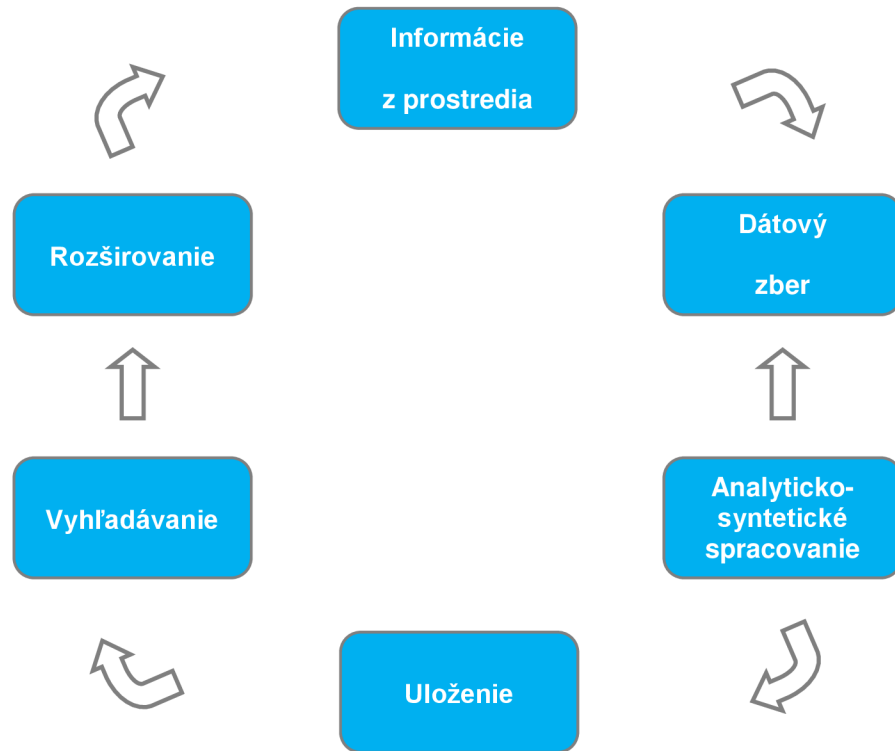
Je veľmi dôležité pochopiť a vedieť hlavný rozdiel medzi informáciami a dátami. Aj keď informácie by bez dát nemohli existovať. Dáta sú nespracovanými faktami a priamymi, nijako neupravovanými štatistikami a presne v tejto forme ich klasické informačné systémy generujú. Naopak výraz informácie je možné použiť až vtedy, ak sa jedná o určitý druh dát, ktoré sú jasne špecifikované, spracované tak, aby z ich kontextu vyplýval relevantný dôvod, s účelom pre lepšie pochopenie danej problematiky. Z toho dôvodu je dôležité, aby sa informácie získavali z adekvátnych zdrojov dát a správne spracovávali, s ohľadom na požadovaný cieľ. Dáta sú získavané, buď počas operácii procesov on-line, alebo retrospektívne z naakumulovaných období. I keď samotné dáta nie sú informatívneho charakteru, pre samotný reporting a transformáciu na informáciu sú pre organizácie kľúčové. Rozhodovanie organizácii je však založené na informáciách, ktoré už majú výpovednú hodnotu. Informácie a dáta môžu byť použité pre interné účely buď ako nástroj k efektívnemu rozhodovaniu a prehľadu organizácie, alebo aj pre externé účely. Externé použitie informácii skrýva pridanú hodnotu pre procesy medzi organizáciou a samotným zákazníkom [11, 20].

Spracovávanie informácii patrí k najdôležitejším fázam efektívnych analýz. Tento proces, respektíve cyklus sa nazýva informačný cyklus. Niekedy sa hovorí aj o životnom cykle informácii. Životný cyklus informácii je všeobecne popisovaný nasledovnými základnými cyklami [20, 21]:

- plánovaním,
- návrhom,
- zavedením,
- operatívou a údržbou.

Etapy informačného procesu zobrazuje obrázok 2.5, kde je vidieť všeobecný tok dát až po ich transformáciu, respektíve ich spracovanie do podoby informácii [20, 21].

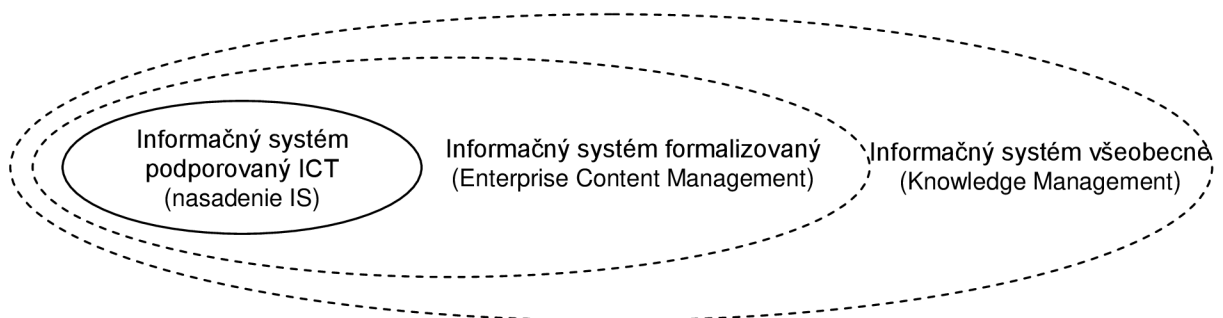
Poslednou, no veľmi dôležitou súčasťou informácii a dát je ich účinné kontrolovanie a ochrana. Dáta a informácie by mali byť chránené počas celého cyklu, nakoľko by mohlo veľmi rýchlo dôjsť k ich znehodnoteniu, poprípade jednostrannému využitiu v prospech inej organizácie. Ochrana prebieha pomocou určenia konkrétneho vlastníka, respektíve vytvorenia individuálnych prístupov [21].



Obrázok 2.5 Etapy životného cyklu informácií [21].

### 2.3 Podnikové informačné systémy

Je známe, že informačné systémy sa nevyskytujú len v súvislosti s informačnými a komunikačnými technológiami (ICT), ale môžu byť vnímané aj z pohľadu formalizácie údajov, podielu ľudského faktora alebo druhu nosičov informácií. Základné druhy nosičov informácií sú informácie, zapísané a spracovávané prostredníctvom relačnej databázy, informácie, uložené na „klasických nosičoch“ v textovom alebo grafickom tvare – ťažko dostupné, no a v neposlednom rade informácie, uložené priamo v hlavách zamestnancov v podobe skúseností. Práve od týchto hlavných druhov nosičov je možné zachytiť tri základné roviny chápania informačných systémov, ktoré vystihuje obrázok 2.6 [1].



Obrázok 2.6 Roviny chápania informačných systémov [1].

Na prelome osemdesiatych a deväťdesiatych rokov dominovali v podnikoch automatizované systémy riadenia (ASŘ). Tieto systémy predstavovali v tej dobe podporu všetkých úrovní riadenia technologických procesov. Na prelome týchto rokov sa vyvinula aj aplikácia automatizovania inžinierskych prác, ktorá podporovala návrh samotného výrobku. Išlo o systémy podpory softvérových riešení pre konštruovanie (CAD) a podpory tvorby výrobných postupov plánovania (CAPP). Pri nasadeniach týchto systémov postupne spoločnosti smerovali aj ku nástrojom, ktoré mohli spracovávať mzdy na určitej úrovni. Medzi ne napríklad patrili systémy počítačovej integrovanej výroby (CIM). Koncept CIM predstavoval podporu výroby, ktorá zaistí skrátenie času realizácie, zníženie nákladov, spracovanie a používanie dát a v poslednom rade flexibilitu produkcie [1].

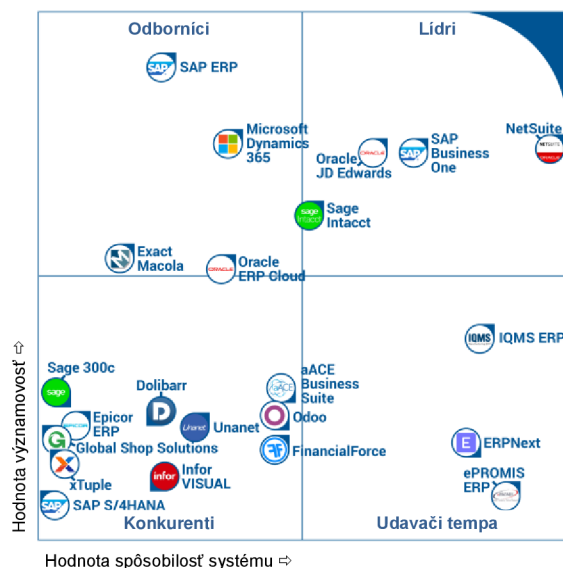
Viac ako na podporu výroby sa deväťdesiate roky sústredili na produkty, ktoré budú schopné podporovať celý logistický tok zákazky, to znamená podpora oblasti plánovania a riadenia výroby. Jednalo sa o systémy obsahujúce plánovanie materiálu, kapacít a realizácie samotnej zákazky (PPS). Tieto systémy sú v analógií so systémami MRP, respektíve neskôr optimalizovaným systémom MRP II. Rozdiel medzi PPS a MRP, MRP II je len v mieste pôvodu. Pre PPS označenie to bolo Nemecko, no a pre MRP Spojené štáty americké. V rámci systému MRP II v tomto období došlo ku spojeniu s finančnými aplikáciami, ktoré vytvorili úplne novú kategóriu IS, a to systémov správy podnikových zdrojov (ERP) [1, 10, 23].

### 2.3.1 Systémy ERP

Za ERP sa považujú aplikácie, ktoré predstavujú softvérové riešenie pre riadenie podnikových dát, pomáhajú k plánovaniu logistického reťazca od nákupu materiálu až po jeho výdaj, riadenie obchodných zakázok od prijatia až po expedíciu, a to vrátane plánovania vlastnej výroby, vlastných financií, účtovníctva a riadenia ľudských zdrojov. ERP podporuje podnikové procesy, v mnohých prípadoch ich aj automatizuje, a preto je možné ho chápať aj ako hotový softvér, ktorý umožňuje integrovať a automatizovať hlavné podnikové procesy a v reálnom čase ich spracovávať. ERP zároveň predstavuje databázu podniku, do ktorej sú zapisované všetky dôležité údaje – databáza ich monitoruje, spracováva a následne reportuje. Jadrom pre IS je práve tento nástroj. Rozšírená verzia toho systému o aplikácie analyticko-vykazovacie (BI), riadenie dodávateľského reťazca (SCM) a riadenie vzťahu so zákazníkmi (CRM) je takzvaný ERP II [1, 24].

Tento systém pokrýva nasledovné tri hlavné funkčné oblasti systému, a to logistiku, financie a personalistiku, respektíve ľudské zdroje. Z hľadiska distribučných podnikov je základnou úlohou tohto systému, podporovať procesy logistického reťazca a zachytávať proces od nákupu až po výrobu. ERP spája logistické procesy do uceleného organizačného celku, a tým zlepšuje tok informácií, na základe ktorých potom dochádza k účinnejšiemu trhovému rozhodovaniu, v rámci plánovania. Obrázok 2.7 zachytáva situáciu na trhu v roku 2017 v rámci lepšieho prehľadu, o poskytovaných aktuálnych možnostiach dostupností ERP systémov.

Z pohľadu financií tento systém napomáha integrovanému spracovaniu dát z dokladov, čím dosahuje synchronnú aktualizáciu informácií vo finančnom účtovníctve. ERP zároveň okrem financií zastrešuje aj nákladové a investičné účtovníctvo, no a v neposlednom rade aj samotný podnikový controlling. Na úrovni riadenia ľudských zdrojov je ERP prínosom, hlavne, pre optimálne plánovanie a využívanie pracovníkov. Táto oblasť identifikuje požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov, množstvo pracovníkov, identifikuje a analyzuje profily možných budúcich zamestnancov. Systém pracuje na báze spracovania kmeňových dát jednotlivých oblastí ľudských zdrojov a následne vyhodnocuje. Neoddeliteľnou súčasťou tejto analýzy musí byť vstavaná ochrana osobných údajov, nakoľko sa údaje mnohokrát dlhodobo archivujú. Nakoľko sa jedná o systém, ktorý je možný využívať v mnohých formách, je definovanie funkcionalít systému ERP veľmi zložitá a záleží len na poskytovateľovi, v akom rozsahu jeho využívanie ponúka [1, 25].



Obrázok 2.7 Prehľad ERP systémov na základe analýzy spoločnosti Gartner [25].

### 2.3.2 Systémy SCM

Práve vďaka možnostiam ICT sa riadenie dodávateľského reťazca zjednodušilo a zefektívnilo. Prostredníctvom nástroja na riadenie tohto dodávateľského reťazca (SCM) dochádza k skracovaniu času na spracovávanie, no a súčasne zvyšovaniu spoľahlivosti dodania produktu zákazníkovi s požadovanými vlastnosťami. Kombinácia internetu a SCM umožnila optimalizovať klasický tok tovaru od dodávateľa až po konečného zákazníka a v dnešnej dobe umožňuje prepájať podniky do komplexnejších štruktúr a vytvárať vzájomne prepojenia medzi jednotlivými spoločnosťami [1].

SCM predstavuje súbor nástrojov a procesov, ktoré slúžia k optimalizácii riadenia a k maximálnemu využitiu všetkých prvkov prevádzky dodávateľského reťazca s ohľadom na požiadavky koncového zákazníka. Tento nástroj priamo spája dodávateľa a odberateľa na úrovni informačných a komunikačných technológií. Systém dovoľuje koordinovať a plánovať celkový proces tým, že umožňuje v rámci celého reťazca zdieľať informácie a prepájať ich medzi partnermi.

SCM je možné definovať aj ako kombináciu vedy a umenia, ktorá zabezpečuje spôsoby, akými organizácie realizujú svoje podnikanie. Definícií, ktorá SCM takto vykresľuje sa hovorí SCOR, jedná sa o procesný referenčný model. SCOR zároveň definuje päť nasledovných komponentov pre SCM [1, 26]:

- plán – strategická časť SCM, určená pre riadenie všetkých zdrojov,
- nákup – výber dodávateľa materiálu poprípade služby,
- výroba – rozvrhnutie činností a operácií potrebných pre výrobu,
- expedícia – koordinovanie príjmu a spracovania zákazky,
- reklamácia – reťazec zaisťujúci príjem nesprávneho vráteného tovaru.

Ďalšími vlastnosťami SCM je podpora plánovacej činnosti, zvýšenie zákazníckej spokojnosti, zníženie nákladov, skrátenie času a zlepšenie procesov [1].

### 2.3.3 Systémy APS

Súčasťou SCM je zároveň silná väzba na plánovanie výroby až po konkrétne dielenské rozhodovanie. Táto časť aplikácií v rámci IS podniku sa označuje ako APS. APS systémy majú podobné úlohy vo vnútri podniku, aké rieši SCM smerom von z organizácie. Systém funguje tak, že si na začiatku definuje pôvodné podmienky a vstupné parametre a následne hľadá optimálnu variantu riešenia, a tým napomáha k alternatívnemu rozhodovaniu a plánovaniu – systémové odporúčania na základe kritérií. Výsledkom je, napríklad možnosť informovania zákazníka, o pomerne presnom termíne dodávky, poprípade on-line aktualizácia tohto termínu. APS zároveň napomáha synchronizovať materiálové a kapacitné toky v rámci podniku s objednávkami zákazníkov, a tým ponúka podniku možnosť, optimalizovať rôzne kritéria, akými sú napríklad zisk, procesy ale aj inventárnu hladinu skladu [1, 27].

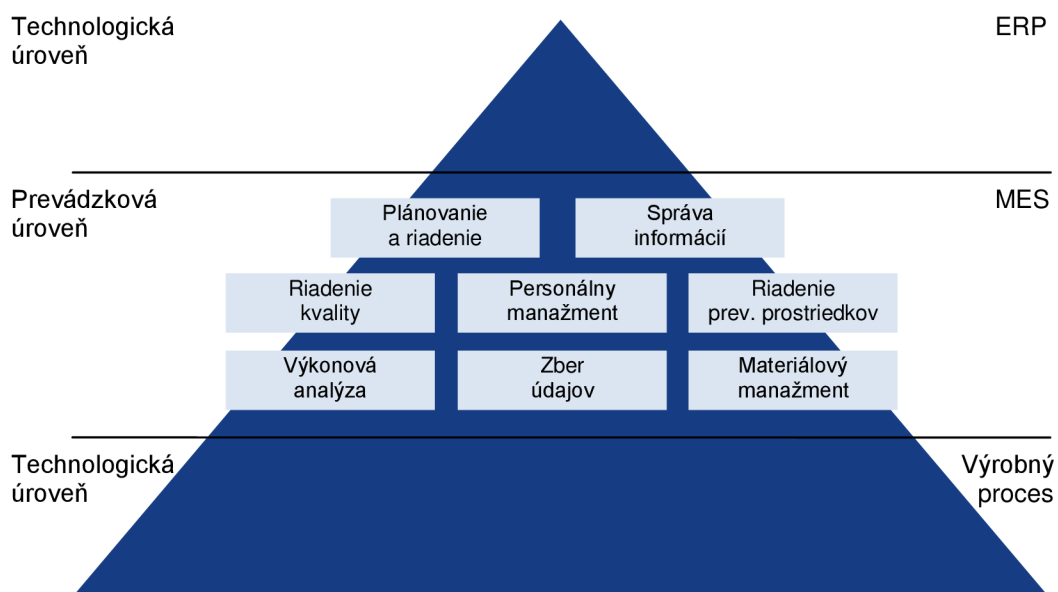
Implementácia tohto systému je o niečo zložitejšia než ERP a pomerne nákladná, no na druhej strane je možné ju aplikovať okamžite, nakoľko pracuje s neštruktúrovanými dátami z rôznych zdrojov, čo sa napríklad pri systémoch MRP nedá povedať, keďže tie potrebujú stále dátovú základňu konzistentného charakteru [1, 27].

### 2.3.4 Systémy MES

Aplikácia, ktorá realizuje priamo riadenie výrobného systému sa nazýva MES systém a podporuje priamo, napríklad riadenie a prerozdelenie zdrojov, operatívne plánovanie a rozhodovanie, riadenie dokumentov, riadenie kvality a pracovných síl, procesné riadenie a v neposlednom rade analýzu a hodnotenie výkonnosti. MES systém pomáha realizovať požiadavky nadradenej úrovne pomocou riadenia základných článkov výrobných procesov, a to s cieľom dosiahnuť požadované hospodárske výsledky. Systém pomáha vytvárať optimalizačný potenciál v oblasti dodávateľského reťazca, ktorý je kľúčový v rámci dnešného trhu.

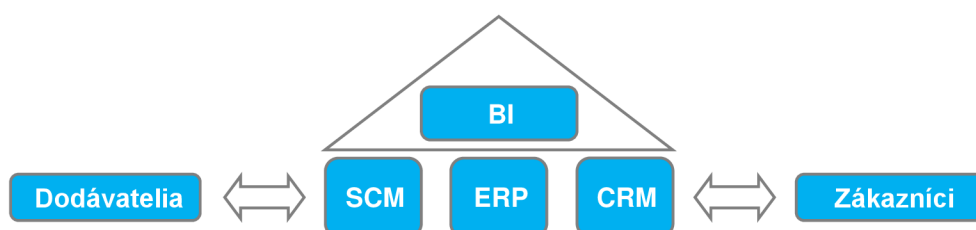
Aplikácia dokáže podporovať nepretržité zvyšovanie objemu produkcie, a to napríklad pomocou metódy štíhlej výroby. Medzi hlavné dôvody zavedenia MES systému sa zaraďujú bezpečné a účinné riadenie výrobných procesov, dodržiavanie zákonných nariadení ako aj redukcia garančných nákladov [1, 10, 24, 28].

MES systém je akýmsi spájajúcim článkom medzi strojmi, zariadeniami a perifériami s podnikovými systémami, ako sú napríklad ERP a podobne. Z týchto systémov profitujú podnikové úrovne výroby či automatizácie ako aj rôzne manažérske stupne či vedenia organizácií – vždy vo forme, ktorá je pre danú skupinu potrebná. Výhodou týchto systémov je, že všetko prebieha na plne automatickej úrovni, to znamená, bez akéhokoľvek zásahu manuálneho spracovania s najvyššou úrovňou prepojenia vzájomných funkcionalít. To na akej úrovni MES systém funguje a zároveň, v akom vzťahu s ERP systémami sa nachádza, zachytáva obrázok 2.8 [10, 24].



Obrázok 2.8 Integrácia konceptu MES do riadiacich systémov podniku [24].

Ďalšími systémami, ktoré patria do rozšíreného modulu ERP, poprípade ERP II, sú CRM a BI, kde toto rozšírené ERP zachytáva integráciu podniku a jeho IS so zákazníkom, dodávateľom poprípade obchodným partnerom. Tento systém je rozšírený o moduly SCM, BI a CRM, kde zachytáva integráciu symbolicky obrázok 2.9 [1, 29].



Obrázok 2.9 Symbolická schéma rozšíreného modulu ERP [1].

---

Jednou z ďalších dôležitých úloh informačného systému je vytváranie a zlepšovanie vzťahov medzi organizáciou a zákazníkom. V rámci IS má túto oblasť na starosti aplikácia CRM, respektíve aplikácia riadenia vzťahu so zákazníkom. CRM je komplex aplikačných technológií, technických prostriedkov, podnikových procesov a personálnych zdrojov, určených pre riadenie a zaistenie vzájomných vzťahov medzi podnikom a jeho zákazníkom. Jedná sa hlavne o oblasť predaja, marketingu a v neposlednom rade aj podpory zákazníka, poprípade zákazníckych služieb. Okrem zlepšenia vzťahov napomáha tento modul aj k lepšiemu prehľadu zákazníkov, ich individuálnych potrieb a požiadaviek, na základe ktorých je možné vytvárať projekty presne na mieru a viesť podnik správnym smerom [1, 28].

V praxi táto aplikácia poskytuje štyri základné uplatnenia, ktorými sú aktívne (aktívny CRM), operatívne (operatívny CRM), kooperačné (kooperačný CRM) a analytické (analytický CRM), pričom každé uplatnenie môže byť nasadené samostatne. Základom tohto systému je práve aktívna centralizovaná databáza, ktorá je schopná zároveň podporiť samotnú automatizáciu procesu. Operatívne uplatnenie poskytuje hlavne podporu podnikovým procesom – vytvára sa databáza o jednotlivých zákazníkoch, z ktorej môže každý jeden pracovník čerpať a využiť, podľa situácie, dané informácie. Priamu interakciu so zákazníkom zahŕňa práve kooperačný CRM, kde sa jedná o rôzne komunikačné kanály – môže sa jednať napríklad o internet, automatizované hlasové odpovede a emaily. V neposlednom rade analytická časť aplikácie analyzuje dáta z rôznych pohľadov – marketingové kampane, analýza zákazníckeho správania, finančné predpovede alebo úžitok zákazníka [1].

Z pohľadu zákazníka táto aplikácia prináša možnosť aktívnej komunikácie s dodávateľmi, úpravy požiadaviek, porovnávanie ponuky z hľadiska ceny, termínu a spôsobu dodania. Výstup z tejto aplikácie však môže mať aj opačný efekt, a to znižovanie lojality zákazníka voči dodávateľovi služby poprípade výrobcovi [1, 28].

Dáta, s ktorými vyššie uvedené systémy ako sú ERP, CRM poprípade SCM pracujú, je možné spracovávať, následne analyzovať, a tým zlepšovať finálne rozhodnutie v podniku. Práve na to slúži jeden z ďalších systémov, ktorý ma analyticko-vykazovací charakter, a tým je BI, respektíve Business Intelligence. Jedná sa o softvérovú aplikáciu, ktorá ponúka detailné informácie za určité časové obdobie formou prehľadných tabuliek a rôznych grafov. Pomocou tohto nástroja je možné zachytávať určité trendy, poprípade korelácie rôznych javov a situácií. Systém ponúka tie správne informácie, tým správnym ľuďom, v správnom čase, ktoré sú ponúkané vo forme takej, že je možné ich priamo využiť v rámci reportingu, procesnej optimalizácie či rozhodnutia. Základným cieľom BI je eliminácia nedostatkov analytických informácií. BI ponúka jasné a stručné výsledky s možnosťou hlbšieho preskúmania prípadných detailov analýzy. Výsledky je možné použiť pre potreby diskusie alebo vhodnú motiváciu spolupracovníkov, a to napríklad pomocou vizualizácie výsledkov. Vizualizácia je možná pomocou aktívnych tabúl, spojených s prezentáciou z počítača (Smartboard) [1, 29].



Systém je určený pre špecialistov plánovania, analytikov, top a stredný manažment, ale aj pre kontrolingové oddelenie. Užívateľom táto aplikácia poskytuje aktuálne informácie, nezávislosť, pružnosť, reporting, analýzy a query (predstavuje nástroje ad hoc dopytovania). Na to, aby bolo toto všetko možné, je nutné disponovať kvalitnými a overenými dátami, nakoľko výstup z BI je priamo úmerný kvalite používaných dát. Toto býva často nezaistené, nakoľko veľká časť dát je zadávaná do systému ručne, poprípade menená neoprávnenými zásahmi [29].

Flexibilita v oblasti IS je veľmi vysoká a na trhu práce sa nachádza niekoľko druhov systémov, ktorých vlastnosti sa prelínajú a niekedy je zložitá určiť, o aký konkrétny typ systému ide. Tabuľka 2.2 zachytáva, niektoré z aktuálne ponúkaných informačných systémov a 2.3 hlbšie porovnanie ERP nástrojov [1].

Tabuľka 2.3 Aktuálne dostupné informačné podnikové systémy na trhu [30, 31].

Typ systému	Dodávateľ	Konkrétny informačný systém, nástroj
ERP	Asseco Solutions, a.s.	HELIOS Green
SCM	CobbleStone Systems	Contract Insight Management System
APS	Oracle Corporation	Oracle E-Business Suite
MES	UNIS, a.s.	MES Pharis
CRM	Microsoft s.r.o	Dynamics 365
BI	Microsoft s.r.o	Power BI

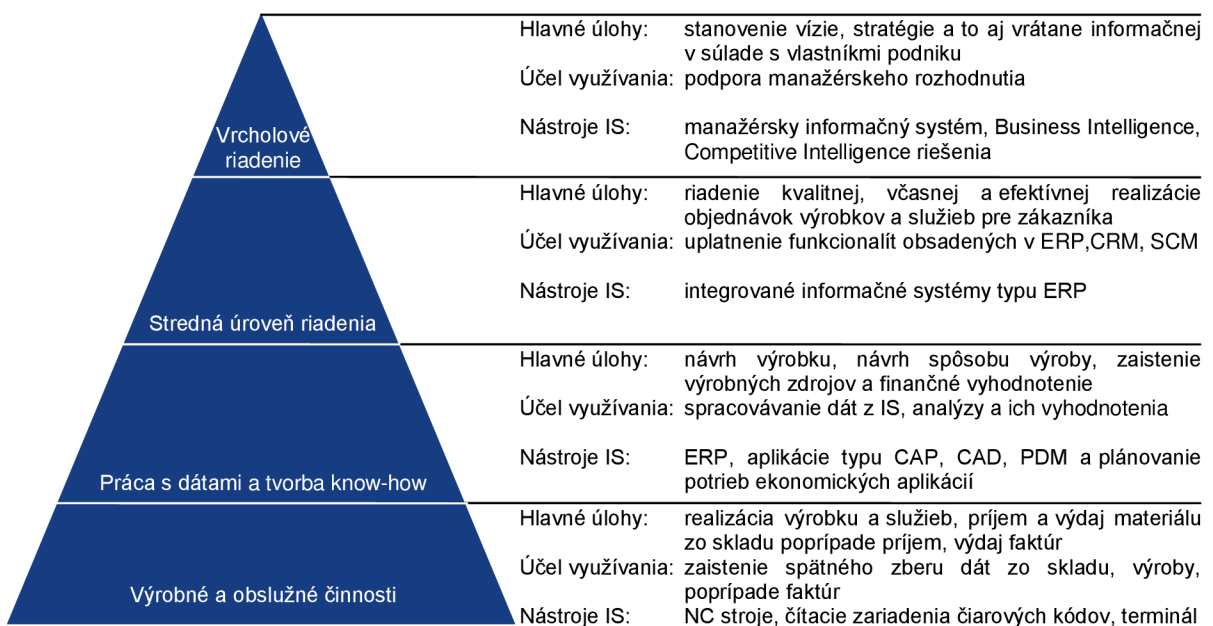
## 2.4 Zavedenie informačných systémov v podniku

V minulosti, pri zavádzaní a vzniku podnikových informačných systémov v organizáciách, bolo kľúčové zameranie na základe určitého podnikového prostredia. Odlišný pohľad na vnímanie IS môže byť spôsobené, napríklad daným obdobím vývojovej etapy, v ktorej sa podnik nachádza. To znamená, že počas expanzie podniku sa IS bude sústrediť viac na fungovanie a riadenie novovznikajúcich častí fungujúceho celku, naopak počas následnej etapy sa môže systém chápať viac ako nástroj na hľadanie úspor. Keďže podniková realita nie je homogénna, je zároveň nutné zohľadňovať aj ďalšie faktory, a to [1]:

- orientáciu na vývoz – odlíšenie tuzemského trhu od toho zahraničného,
- orientácia na pôsobenie v zahraničí – orientácia na pobočky, vlastné zastúpenia, zohľadňovanie rôznych fúzií v zahraničí,
- orientácia na integráciu do väčších celkov – združovanie do veľkých dodávateľských celkov,
- typy vlastníkov podniku – odlišné požiadavky v rodinnom podniku, v tuzemsky vlastnenom podniku a zahraničných investorov.

Aj napriek tomu, že sú tieto faktory a odlišnosti dôležité pre samotné IS, v dnešnej dobe sa kvantifikácia na tejto úrovni využíva len ojedinele. Aktuálne to funguje skôr na báze triedenia skupín podľa IS pre veľké, stredné a malé organizácie [1].

Zohľadňovanie konkrétnych ľudí, respektíve užívateľov je z pohľadu zavádzania IS veľmi dôležité, nakoľko je to úzko spojené s ich potrebami pre rozhodovanie. Užívatelia netvoria homogénnu skupinu a každá jedna riadiaca skupina má iné očakávania a potreby vyžívania IS. Je kľúčové tieto potreby zohľadniť, nakoľko informačný systém by mal byť prínosom pre každého jedného užívateľa, čiže zohľadňovať individuálne potreby zamestnancov, z pohľadu využiteľnosti rôznych informácií. Na druhej strane to tak vždy nie je, pretože dochádza k zavedeniu IS aj z dôvodu požiadaviek vyšších nadriadených pracovníkov, ktorí potrebujú výstupy pre ich vlastné analýzy a rozbor – tým sa pridaná hodnota pre pracovníka, ktorý zadáva údaje do systému, stráca. Z celofiremej perspektívy to má však veľký význam. V určitých prípadoch sa môže jednať aj o kontraproduktívne riešenie z pohľadu pracovníka, ktorý údaje zadáva do systému, nakoľko to znamená zvýšenie objemu jeho práce. Odpoveďou na tento problém je zautomatizovanie tejto činnosti, napríklad pomocou RFID čipov. Obrázok 2.8 zachytáva požiadavky štyroch základných užívateľov, na báze stupňa postavenia v danom podniku. Pracovníci na rôznych úrovniach zároveň využívajú aj rôzne softvérové a hardvérové prostriedky, ktoré úzko súvisia s ich potrebami alebo uľahčením samotnej činnosti práce s IS, aj tento fakt zachytáva obrázok 2.10 [1, 32, 33].



Obrázok 2.10 Organizačná pyramída z pohľadu rôzneho využívania ICT [1, 33].

Ďalším dôležitým faktorom pri rozhodovaní o voľbe vhodného informačného systému je rozhodne veľkosť danej organizácie. V podnikoch väčších rozmerov býva z pohľadu návratnosti situácia o niečo priaznivejšia ako v podnikoch menšieho charakteru. Z pohľadu štandardov a kontextu EÚ sa podnik s počtom zamestnancov do 50 berie ako malý podnik, následne s počtom od 50 do 250 sa jedná o stredný podnik a pri počte viac ako 250 sa hovorí o organizácii veľkého charakteru.

S veľkosťou podniku súvisia aj náklady na realizáciu, ktoré v niektorých špecifických prípadoch môžu byť väčšie pri menších podnikoch ako pri väčších [1].

Pre správny výber a optimalizáciu daného IS je nevyhnutné identifikovanie hlavnej činnosti podnikania, ako takého. Konkrétne ERP majú najväčšie zastúpenie vo výrobnom sektore, no nájdu sa aj v sektore finančnom, obchodnom a distribučnom. V rámci českého trhu je najčastejšie uplatnenie vo výrobnom sektore. Práve v rámci tohto trhu sa potenciál funkcionalít využíva maximálne, nakoľko sa systém okrem nákupu a skladovania venuje aj materiálovým tokom, plánovaniu výroby popri prípade jej kapacít. Na teoretickej úrovni je ďalej možno deliť IS v rámci výrobného sektoru na systémy nasadené v strojárskom, automobilovom, chemickom, farmaceutickom, potravinárskom priemysle a podobne – toto rozdelenie však nie je v rámci poskytovateľov informačných systémov zjednotené [1].

Podnikové systémy sa z hľadiska sériovosti výroby uplatňujú v organizáciách s dávkovou a procesnou výrobou, veľkosériovou a malosériovou výrobou a kusovou výrobou, no v rámci praktického zavádzania a posúdenia vhodnosti IS je takéto rozdelenie nedostačujúce. Preto sa využíva členenie podľa kategórií procesov logistiky od firmy Philips, ktorá vychádza z podielu činností vykonávaných podľa prognóz a konkrétnych zákazníckych požiadaviek. Toto rozdelenie je založené na kategorizácii logistických procesov podľa bodu rozpojenia, ktorý je daný objednávkou zákazníka v samotnom procese – členenie zohľadňuje typ výroby, dostupnosť dát, štruktúru výrobku (kusovník) a typ spôsob prevedenia (výrobný alebo technologický postup). Členenie výroby z tohto pohľadu je nasledovné a toto delenie bodu rozpojenia procesu zachytáva tabuľka 2.4 [1]:

- Make to Stock (MTS) – výroba na sklade, vrátane montáže, známe údaje o výrobku, údaje získané na základe prognózy,
- Assembly to Order (ATO) – montáž na zákazku, využitie jedn. kusovníkov,
- Make to Order (MTO) – výroba na zákazku, podľa viacúrovňovej štruktúry,
- Engineer to Order (ETO) – vývoj a výroba na zákazku podľa postupnej špecifikácie, súbežné dokončovanie kusovníka, technologického postupu.

Tabuľka 2.4 Delenie výroby podľa bodu rozpojenia logistického proces [1].

Typ výroby	Suroviny	Komponenty	Podzostavy	Finálny výrobok
	Nákup	výroba	montáž	výroba
MTS				♦ výroba na sklad
ATO			♦ montáž na zákazku	
MTO		♦ výroba na zákazku		
ETO	♦ vývoj a výroba na zákazku			
♦ umiestnenie bodu rozpojenia				

Najzložitejšia implementácia ERP nastáva v prípade typu výroby ETO, kedy veľká časť potrebných dát, určených pre bezproblémovú funkčnosť ERP systému, vzniká v priebehu špecifikácie paralelne s ďalšími činnosťami, ako sú plánovanie, príprava výroby, objednávanie potrebných komponentov a samotná realizácia [1].

Zavedenie informačného systému prebieha vždy formou projektu – môže sa jednať buď o úpravu IS, alebo o jeho úplne novú implementáciu v podniku. Projekt spojený so zavedením IS má ako hmotnú stránku (inštalovaný softvér, hardvér, poprípade podniková sieť), tak aj nehmotnú. Práve nehmotná stránka predstavuje vzťah ľudí voči zmene všeobecne, poprípade nepochopenie podstaty zavedenia systému, ako takého. S tým je spojený práve postoj jednotlivých užívateľov systému a ich celková motivácia k nemu. Pri implementácii IS do podniku sa jedná o zásah do celej organizačnej kultúry a spôsobu komunikácie medzi jednotlivými užívateľmi, a to má za následok aj zmenu a chápanie podnikových procesov. Okrem iného zasahujú aj do formovania nových výrobkov a služieb a prinášajú inovačný potenciál spoločnosti. Popri všetkém vyžadujú zdieľanie podnikových zdrojov medzi vopred stanovenými užívateľmi – čo je úzko spojené s právami jednotlivých zamestnancov, v rámci rozdielnych pozícií. Samotné zavedenie IS do podniku býva obyčajne spojené so zavádzaním ďalších projektov [1, 33].

O úspešnosti zavedenia IS rozhoduje kvalita vlastného projektu, jeho dodávateľ, schopnosti konzultantov a v neposlednom rade podmienky na strane užívateľov daného podniku. Čiže sa hovorí o podpore na všetkých úrovniach riadenia od manažmentu, cez projektovú skupinu až po úroveň jednotlivých užívateľov. Možné riziká, ktoré zavedenie prináša, môžu byť nasledovné [1, 34]:

- prekročenie plánovaných nákladov na implementáciu,
- dezorganizácia priorít s ďalšími projektami v podniku,
- neúspech splnenia očakávaní,
- prekročenie očakávaného času samotnej realizácie,
- výpadok už fungujúceho informačného systému (ak má),
- potrebné dáta nie sú v požadovaných formách pre ďalšie spracovanie,
- nedostatočné využívanie potenciálu IS a jeho funkcií.

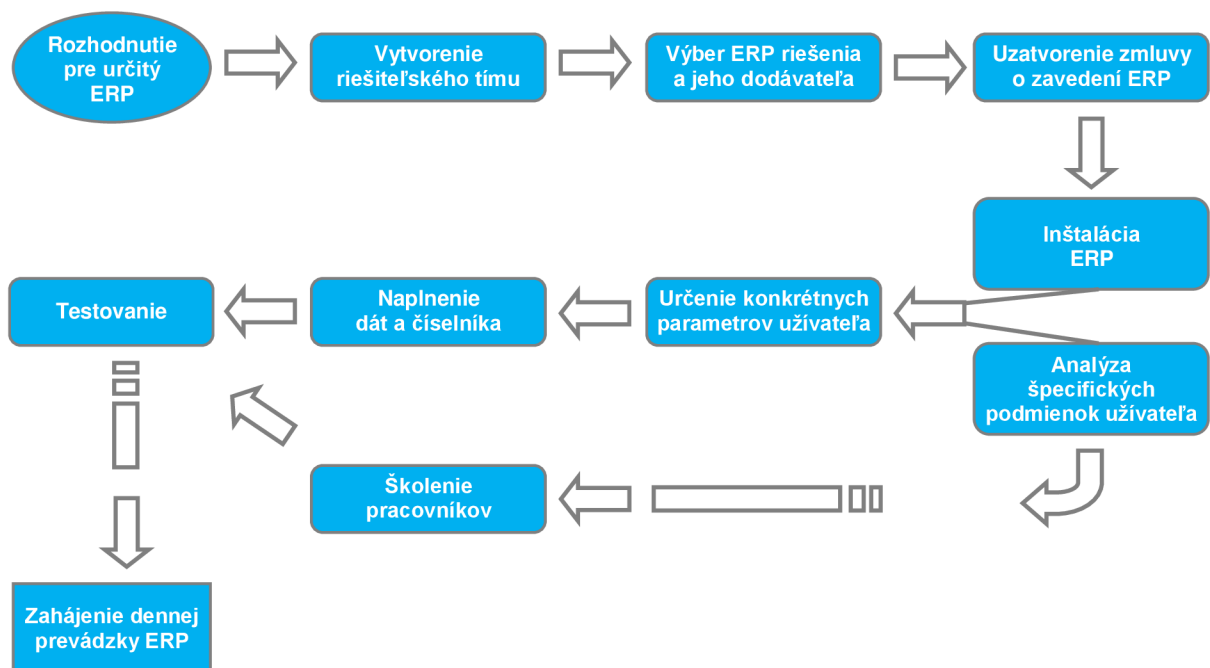
Na to, aby sa týmto rizikám a predlžovaniu samotného procesu realizácie predchádzalo je nutné, aby na strane užívateľov bolo zabezpečené dostatočné preškolenie pracovníkov a zaistenie potrebných znalostí, dostatok času pre splnenie náročných povinností počas realizácie projektu ale aj po nej, no a nastavenie ochotného, respektíve pozitívneho myslenia užívateľov k danej zmene. Na strane manažmentu je dôležitá dostatočná podpora zmien realizovaných systémom a schopnosť reálne odhadnúť nároky na zmenu z pohľadu času, obsahu, nákladov a podobne. Z pohľadu riadenia informatiky musí byť jasne stanovený pohľad na postavenie a rolu IS v podniku, vedieť správne využívať získané informácie a presadzovať závery, ktoré z analýzy vyplývajú – vedieť správne komunikovať.

Na počiatkovej úrovni rozhodovania o výbere systému je pre úspešné implementovanie a následnú funkčnosť systému kľúčový výber dodávateľa IS, na základe určitých referencií, poprípade využitie externej nezávislej poradenskej firmy. Správne definovanie požiadaviek a dôvodov, prečo sa systém zavádza je kľúčové pre zaistenie dlhodobej a silnej kooperácie, partnerstva medzi dodávateľmi IS a zamestnancami podniku, ktorí prídu do styku s dodávateľmi počas zavádzania systému alebo jeho aktívneho používania po spustení – nastavenie správneho sociálne psychologického prístupu [1, 34].

Projekty IS vychádzajú väčšinou z určitej informačnej stratégie daného podniku. Je dôležité, aby organizácia mala vytýčené smery IS v prospech zlepšenia postavenia na trhu, zvýšenia pridanej hodnoty pre zákazníka, zlepšenia podnikových procesov a zefektívnenia vnútropodnikovej komunikácie s okolím. Pre každú danú oblasť je ideálne realizovať nasledovné kroky [1, 33]:

- AS-is analysis – analýza súčasného stavu,
- To-be design – spracovanie návrhu projektu,
- zostavenie realizácie projektového plánu a operatívnej realizácie,
- údržba, úpravy poprípade zlepšenia informačnej stratégie.

Nasledovný postup zachytáva konkrétne etapy projektu zavedenia ERP systému do podniku v rámci určitej modelovej situácie – tento postup sa považuje zároveň za všeobecný model implementácie informačného systému v organizácii. Pri nasledovnom modeli je zrejmé, že sa v skutočnosti málokedy začína úplne od nuly. Je nutné rešpektovať individuálne podnikové prostredie, poprípade možné už implementované komponenty iných podnikových systémov. Modelovú schému hlavných krokov pri realizácii ERP v podniku zachytáva obrázok 2.11 [1, 33].

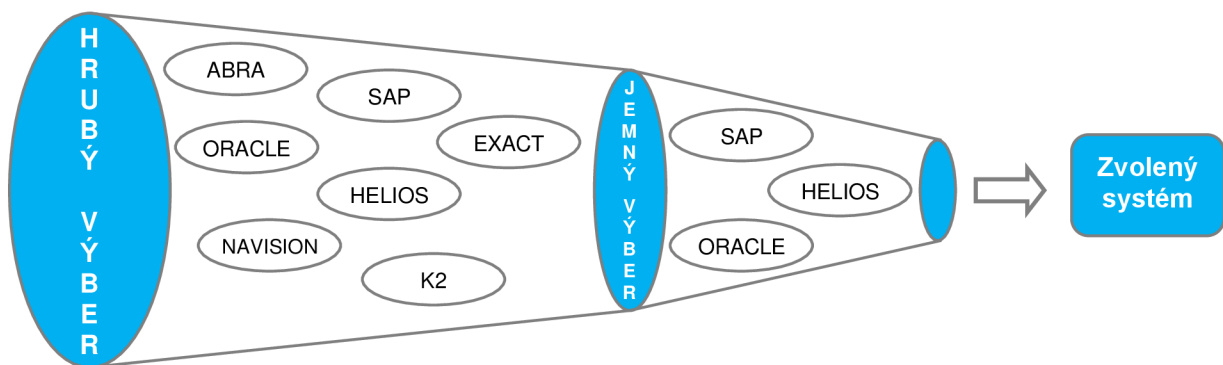


Obrázok 2.11 Hlavné kroky pri výbere a realizácii ERP v podniku [1].

V rámci prvého kroku je dôležité, aby zámer zavedenia IS vychádzal z jasného cieľa a rozhodnutia vedenia podniku, ktoré je v súlade so stratégiou samotnej organizácie, nakoľko sa jedná o hlboký zásah do zaužívaných štruktúr podniku. Samotný projekt býva realizovaný na základe stanovených záverov z informačnej stratégie, ktorá bola schválená vedením spoločnosti [1].

Následne dochádza k určeniu riešiteľského tímu, respektíve personálnemu zaisteniu projektu – každý tím má svojho vedúceho projektu. Vedúci tímu má za úlohu koordináciu všetkých znalostí pracovníkov a maximálne využitie ich potenciálu, stanovuje postup a spôsob riešenia, zvažuje riziká a príležitosti, zohľadňuje priority jednotlivých úloh a dodržiavanie termínov. V tíme by sa mali nachádzať ako budúci užívatelia, tak pracovníci, ktorí vidia zavedenie IS s určitým nadhľadom. Veľmi kritické, no dôležité pre úspech realizácie je kooperácia dvoch rozdielnych typov členov tímu a to IT konzultantov (ľudí sústrediach sa viac na produkty, nastavenie systému a samotného zavedenia do prevádzky) a biznis konzultantov (zameraných na podnik, využívanie získaných informácií pre potreby podniku a rôznych finančných analýz) [1, 33].

Ďalšia etapa procesu zavedenia informačného systému spočíva v otázke, akou formou sa bude samotný informačný systém v podniku realizovať, poprípade optimalizovať – nákupom ERP, MES, CRM alebo len určitou systémovou aktualizáciou. Samotný výber dodávateľa IS prebieha na báze klasickej súťaže, kde je dôležité sa okrem výsledku tejto súťaže, rozhodnúť aj na základe referencií, poprípade nezávislej poradenskej skupiny. Ideálne je aplikovať stratégiu hrubého a následne jemného výberu, ktorý zachytáva obrázok 2.12 [1].



Obrázok 2.12 Postupný výber vhodného informačného systému v podniku [1].

Fáza uzatvorenia zmluvy v oblasti informačných technológií býva pomerne rozmanitou záležitosťou, zohľadňujúcou rôzne druhy obchodnoprávných vzťahov. Ako druh zmluvy sa odporúča koncept rámcovej zmluvy o diele, ktorá zachytáva predovšetkým princípy a otázky samotnej integrácie IS – realizáciu projektu, ako takého. Výhodou zmluvy o diele je aj fakt, že vo veľkej miere ju upravuje obchodný zákonník ČR [1].

Po podpísaní vyššie uvedenej zmluvy dochádza k fáze vlastnej implementácie informačného systému dodávateľom. Okrem hlavnej implementácie je súčasne realizovaná podpora optimalizácie podnikových procesov – využíva znalosti z referenčných modelov. Hlavná implementácia prebieha v štyroch krokoch, a to analýza požiadavky a návrhu koncepcie, detailného návrhu a realizácie, prípravy produktívneho systému a následné zahájenie. Paralelne prebieha proces samotného riadenia projektu a veľmi dôležitej optimalizácie, poprípade aktualizácia systému podľa potreby. Tabuľka 2.4 zachytáva štyri hlavné kroky vo fáze vlastnej implementácie z pohľadu riadenia, ľudí a použitej technológie [1, 33].

Tabuľka 2.5 Prehľad hlavných činností etapy vlastne implementácie IS [1].

Technológia	Riadenie	Ľudia
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ nákup potrebného HW a siete</li> <li>➤ nákup systému licencie IS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zostavenie riešiteľského tímu implementácie projektu IS</li> <li>➤ zostavenie harmonogramu</li> <li>➤ optimalizácia podnikových procesov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ školenie vedúcich pracovníkov</li> <li>➤ školenie riešiteľského tímu a systémovej údržby</li> <li>➤ školenie koncových užívateľov</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ príprava a prevody dát z iných úloh do systému</li> <li>➤ vzájomná integrácia aktuálnych a nových IS</li> <li>➤ doprogramovanie ďalších vhodných úloh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ skúšobná prevádzka IS (využitie testovacích dát)</li> <li>➤ prevádzka systému (využitie reálnych dát)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ vyjasnenie požiadavky na úpravu a možné systémove zostavy</li> <li>➤ využívanie príslušného modulu a funkcií daného IS</li> </ul>

Z pohľadu bezproblémovej organizácie projektu je nutné zostavenie vhodnej organizačnej štruktúry, ktorá zaistí správne obsadenie nasledujúcich štruktúr [1]:

- riadiaci výbor projektu,
- vedenie projektu,
- projektový tím.

Najvyššie postavenými členmi v rámci projektu sú členovia riadiaceho výboru. Hlavnou úlohou riadiaceho výboru je schvaľovanie a rozhodovanie kľúčových koncepcií projektu a jeho priebehu. V praxi sa do tejto skupiny zaraďujú pracovníci s najvyššími rozhodovacími právomocami – riaditelia, vedúci pracovníci a podobne. Tím vedenia projektu zodpovedá sa samotnú realizáciu projektu podľa postupov schválených riadiacim výborom. Zároveň pripravuje podklady pre samotné rozhodnutie riadiaceho výboru. V neposlednom rade je to projektový tím, ktorý je určený vždy pre špecifický modul zavádzaného systému. V tejto skupine sa nachádzajú špecialisti, poprípade poradcovia danej systémovej oblasti, v ktorej dochádza ku zmene. Patria sem aj odborníci, ktorí danými systémovými zmenami budú priamo ovplyvnení alebo sú s danou oblasťou systémovej zmeny určitým spôsobom spojení. Členovia týchto tímov sa následne stávajú nositeľmi odbornej znalosti daného informačného systému – novonavrhnutého alebo len upraveného. Zároveň slúžia ako zdroj na šírenie znalostí na ďalších koncových užívateľov [1].

## 3 ANALYTICKÁ ČASŤ

Aby bolo možné zlepšiť a navrhnúť riešenie pre aktuálny priebeh procesu repasie, ktorý bude vytvárať pridanú hodnotu ako pre zákazníka, tak aj pre organizáciu, ako takú, je nutné všeobecne definovať štruktúru procesu a jeho rozdelenie pomocou globálnej analýzy a následného spracovania detailnej analýzy ako podkladu k vytýčeniu problémov. V rámci detailnej analýzy dôjde k definovaniu a popisu stavu pred realizáciou samotného návrhu na zlepšenie. Vyhodnotenie analýz bude slúžiť ako podklad ku komplexnému návrhu systémového a procesného riešenia [7, 35].

### 3.1 Globálna analýza procesov repasie

Spoločnosť LMH-CZ sa nedávno zapojila do medzinárodného projektu, ktorý spočíva v nastavení spoločných kvalitatívnych štandardov v oblasti manipulačnej techniky, a to s cieľom vytvorenia jednotných úrovní použitých vozíkov dodávaných pre celú Európu, ktorý napomôže k zvýšeniu istoty, dôvery a pochopeniu pridanej hodnoty použitého vozíka Linde, ako takého. Je kľúčové, aby procesy, ktoré stoja za samotným výsledkom generálnej opravy boli čo najefektívnejšie nastavené, jednotne a zrozumiteľne popísané a v neposlednom rade kontrolované, vyhodnocované a následne optimalizované.

Jednotlivé postupy, respektíve rozsahy daného procesu, závisia na troch základných parametroch, ktorými sú:

- pôvodná kvalita stroja – ovplyvnená vekom, pracovným prostredím, predchádzajúcou starostlivosťou,
- maximálna možná investícia – nutné zvážiť pri cenových ponukách,
- rozsah budúceho vyťaženia a prostredie, v akom sa stroj bude pohybovať.

Tieto parametre zachytávajú, v presne popísaných rozsahoch, tri hlavné štandardy úrovní repasie, ktorými sú Ultra, Super a Plus. Najvyššiu úroveň repasie reprezentuje úroveň Ultra, na ktorú sú kladené najvyššie požiadavky a kvalita je porovnateľná s kvalitou nového VZV. Úroveň Super je spojená s ďaleko nižšími nárokmi, respektíve nákladmi na generálnu opravu stroja. Pri najnižšej úrovni Plus dochádza k výmene len nevyhnutných komponentov, ktoré sú potrebné k samotnej funkčnosti VZV. Povrchová úprava v rámci úrovne Ultra a Super býva na prvý pohľad porovnateľná, naopak pri úrovni Plus sa často jedná len o čiastočnú povrchovú úpravu, nakoľko hlavným cieľom tejto úrovne je maximálna redukcia nákladov na samotnú opravu. Tabuľka 3.1 popisuje základné rozdiely jednotlivých úrovní. Spoločnosť v dnešnej dobe disponuje presne popísanými postupmi jednotlivých úrovní pomocou manuálov, ktoré boli navrhnuté s ohľadom na odlišné úrovne opráv, počiatočnej kvality VZV a v neposlednom rade typu daného stroja. Portfólio strojov, aké organizácia LMH-CZ ponúka, zachytáva tabuľka 3.2 aj so základnými porovnaniami a cieľovými využitiami.



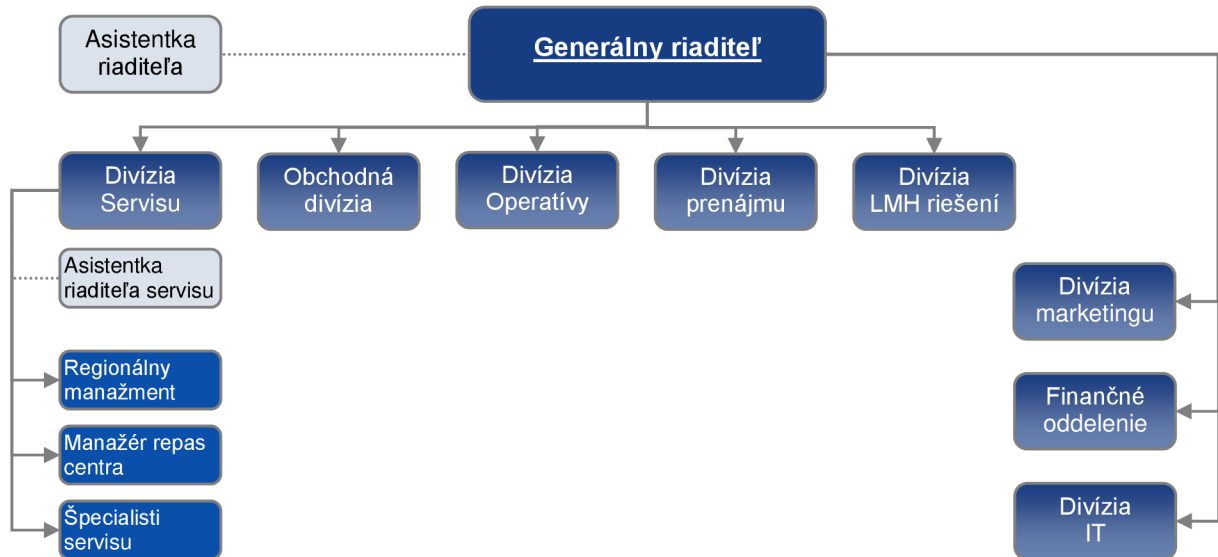
Tabuľka 3.1 Základné možnosti úrovni repasie vysokozdvížného vozíka.

Úroveň	Výhody	Rozsah opráv	Charakteristika
Ultra	+ kvalita, spoľahlivosť + vysoké zaťaženie + predĺžená záruka + nízky počet Mth a nízke opotrebenie + certifikát	Rozsiahla generálna repasia	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plus a Super charakteristika</li> <li>✓ Kompletná celková údržba</li> <li>✓ Certifikovaný nový, popřípadе komplet repasovaný nabíjač</li> <li>✓ Kapacita batéria viac ako 80 %</li> <li>✓ Opotrebovania kolies do 90 %</li> </ul>
Super	+ kvalita, spoľahlivosť + stredné zaťaženie + záruka + certifikát	Pomerne vysoký rozsah repasia	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Komplet Charakteristika Plus</li> <li>✓ Kontrola kompresných tlakov</li> <li>✓ Kapacita batérie nad 70 %</li> <li>✓ Opotrebenie kolies viac do 60 %</li> <li>✓ Kompletná povrchová úprava</li> <li>✓ Opotrebenie reťazí maximálne 40 %</li> </ul>
Plus	+ kvalita, spoľahlivosť + nižšie zaťaženie + produkt u ktorého cena odzrkadľuje vyťaženie stroja + certifikát	Oprava, výmena nevyhnutných dielov	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Oprava, výmena na základe odporúčaní výrobcu</li> <li>✓ Kontrola emisií, nabíjača, batérie</li> <li>✓ Bezpečnostná kontrola funkčnosti</li> <li>✓ Použité pneumatiky</li> <li>✓ Kontrola elektromotoru, riadenia</li> <li>✓ Vyhovujúca povrchová úprava</li> <li>✓ Kontrola histórie, Mth</li> </ul>

Tabuľka 3.2 Základný produktový mix manipulačnej techniky ponúkaný spoločnosťou.

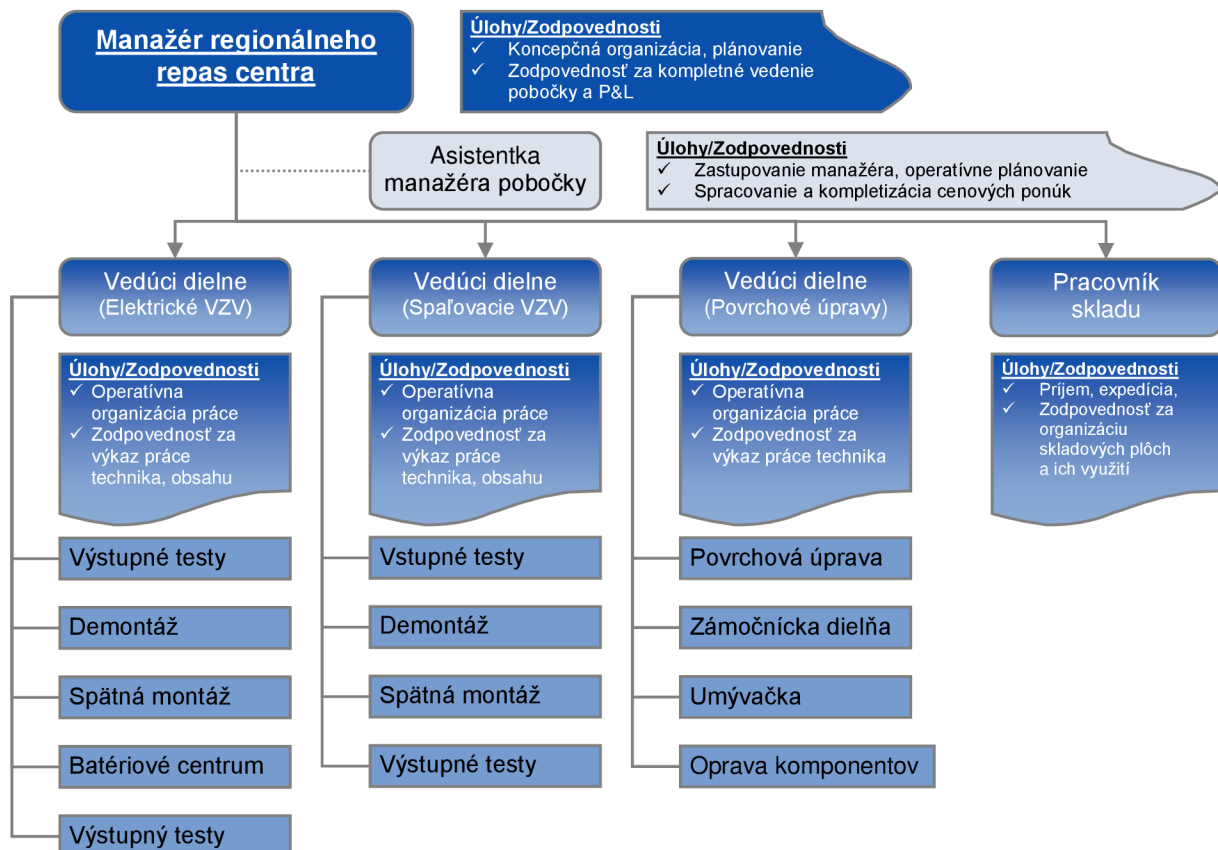
Typ	Vizuálna ukážka	Špecifikácie
IC		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Čelný VZV s hydrostatickým pohonom, presné ovládanie, vonkajšie použitie, rôzne zdvihové stožiare</li> <li>✓ Spaľovací motor (Nafta, CNG, LPG)</li> <li>✓ Nosnosť 1,4 až 18 ton</li> </ul>
E		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Čelný VZV, tichý chod, vnútorné použitie, čisté prevádzkovanie, rôzne zdvihové stožiare</li> <li>✓ Elektrický motor (elektromotor, batéria)</li> <li>✓ Nosnosť 1 až 5 ton</li> </ul>
WH		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ručne vedený paletový VZV, možná manipulácia viacerých paliet, jemné dosadenie vidlíc, robotizácia,</li> <li>✓ Elektrický motor (elektromotor, batéria)</li> <li>✓ Nosnosť 1 až 1,6 ton</li> </ul>
R		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ VZV s meniteľným dosahom, integrovaný bočný posuv, výborná manipulácia v užších priestoroch</li> <li>✓ Elektrický motor (elektromotor, batéria)</li> <li>✓ Nosnosť 1,4 až 2,5 ton</li> </ul>

V rámci organizačnej štruktúry sa spoločnosť delí na sedem divízií, ktorými sú obchod, servis, operatíva, financie, marketing, IT a ľudské zdroje (HR). Každá jednotlivá divízia má svoje výkonné vedenie, ktoré sa priamo zodpovedá generálnemu riaditeľovi. Organizačnú štruktúru LMH-CZ zachytáva obrázok 3.1.



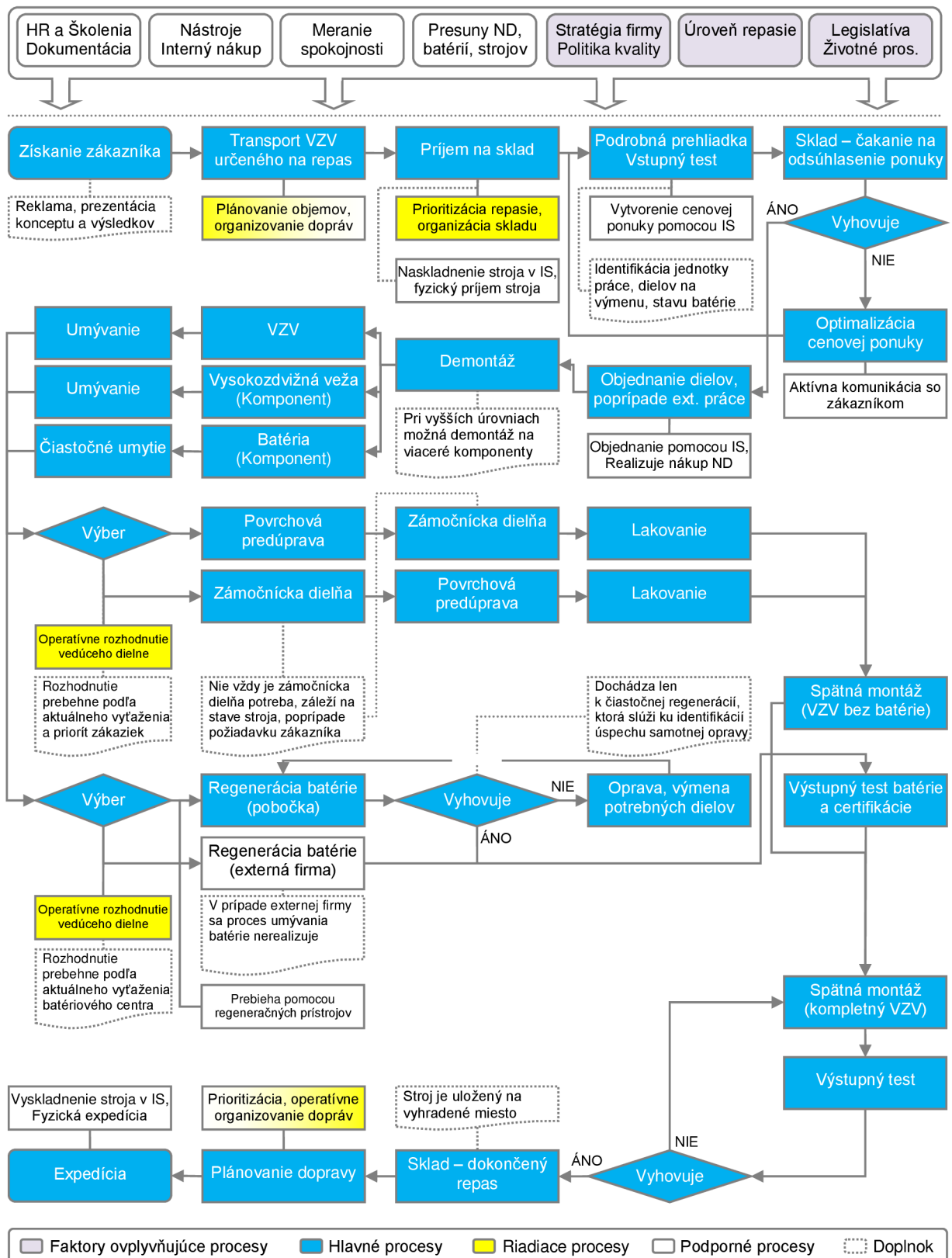
Obrázok 3.1 Organizačná štruktúra vrcholového manažmentu organizácie LMH-CZ.

Pre samotnú analýzu je dôležitá divízia servisu, a to konkrétne samostatne reportujúce oddelenie repas centra, v ktorom dochádza k optimalizácii monitoringu procesov. Organizačnú štruktúru tohto oddelenia zachytáva obrázok 3.2.



Obrázok 3.2 Aktuálna Organizačná štruktúra regionálneho repas centra VZV.

Základný proces generálnej opravy VZV je pri všetkých troch úrovniach rovnaký a líši sa len v samotnom rozsahu prevedenia jednotlivých činností. Jednotlivé fázy procesov repasie zachytáva obrázok 3.3, aj s ohľadom na rozdelenie procesov podľa dôležitosti – jedná sa o procesnú mapu generálnej opravy VZV spoločnosti.



Obrázok 3.3 Aktuálna procesná mapa repasie vysozdvížneho vozíka LMH-CZ.

V rámci procesnej mapy je možné vidieť aktuálny stav repasie VZV, ktorý bol aj počas samotnej fázy analýzy monitoringu optimalizovaný a vylepšovaný – a tieto zmeny následne implementované. Rozdiel bude viditeľný v časti detailnej analýzy. Procesná mapa na obrázku 3.3 nezachytáva jednotlivé fázy činnosti, ktoré je nutné vykonávať v rámci realizácie novonavrhnutého nástroja na sledovanie, aj napriek tomu, že sa jedná o aktuálne prebiehajúci proces. Práve tejto záležitosti sa venuje kapitola realizácie v návrhovej časti.

V rámci personálneho obsadenia spoločnosti LMH-CZ sa jedná o typ firmy s viac ako 250 zamestnancami, čo je jedno z kritérií typu veľkej firmy. Konkrétne pobočka repas centra má obsadenie s počtom 32 výkonných pracovníkov, 3 riadiacich pracovníkov zodpovedajúcich sa manažérovi pobočky a asistentka manažéra, ktorá je zároveň plnohodnotným zástupcom počas manažérovej neprítomnosti.

### 3.2 Detailná analýza procesov repasie

Detailná analýza, ako taká, sa bude sústrediť a zachytávať stav riešenia problematiky repasie vysokozdvížneho vozíka, ešte pred samotnou realizáciou navrhovaného zlepšenia pomocou sledovania, respektíve monitoringu procesu generálnej opravy VZV. Táto analýza zhodnotí aktuálny stav plánovania a realizácie repasie VZV v spoločnosti a bude slúžiť ako dôležitý podklad pre návrh nového riešenia, ktorý prinesie pridanú hodnotu ako pre samotnú procesnú štruktúru, tak pre sledovanie a následné vyhodnocovanie výkonnosti jednotlivých činností.

Pre lepšie pochopenie danej problematiky je nutné, najskôr identifikovať druh zákazníka, ktorého pobočka repas centra má. Nejedná sa o druh konečného zákazníka (B2C), ale naopak o zákazníka, respektíve spoločnosť, ktorá zariadenie priamo nevyužíva, ale ponúka a predáva ďalej (B2B). V ojedinelých prípadoch sa však môže stať, že stroj využije aj samotná spoločnosť, nakoľko sa jedná o organizáciu s manipulačným portfóliom. Rozdelenie na tieto typy vychádza z marketingového pohľadu, ktorý najlepšie vystihuje spomínaný vzťah medzi pobočkou a jej zákazníkmi [36].

Jedným zo slabých miest súčasného stavu je fakt, že neumožňuje aktuálne identifikovanie, v akej časti procesu sa stroj nachádza, a tým presnejšie plánovanie expedície a finálneho termínu pre zákazníka. Nakoľko v mnohých prípadoch sa stroje opravujú, respektíve repasujú do zásoby, mnohokrát sa stáva, že zákazník kontaktuje priamo pobočku a rád by vedel dostupnosť, respektíve finálny termín dodania daného stroja. V rámci aktuálneho riešenia je nutné najskôr kontaktovať dielňu, aké stroje sa v procese nachádzajú a následne zdĺhavo fyzicky vyhladávať, v akej fáze sa stroj nachádza – až po týchto krokoch je možné zákazníka spätne kontaktovať o reálnych možnostiach.

Nakoľko v procese je veľa na seba nadväzujúcich činností, ktoré nie je možné začať realizovať bez úspešného dokončenia predchádzajúcej činnosti a akékoľvek spôsobené neočakávané zmeny, oneskorenia spôsobia operatívne problémy a posun expedície stroja, je nutné, aby sa problémy identifikovali, čo najskôr.

Aktuálne riešenie túto záležitosť ale nerieši a tok informácií je veľmi pomalý, nakoľko technik mnohokrát informuje nadriadeného príliš neskoro, a tým pobočka stráca svoju flexibilitu v očiach zákazníka. Ďalšia kritická situácia, ktorá nastáva je v plánovaní a nákladoch na dopravu. V rámci šetrenia sa koordinuje a maximálne využíva potenciál kamiónovej dopravy. Akonáhle nedôjde k správnej koordinácii a využitiu priestoru kamióna, náklady zákazníka sa zvyšujú a doba čakania sa veľmi predlžuje (existuje vysoká šanca, že zákazník si bude musieť zaplatiť dopravu len jedného vozíka, čo generuje vysoké náklady na samotný stroj).

Plánovanie a organizovanie práce technika prebieha ako na mesačnej báze – mesačný predpokladaný objem na technika, tak aj na dennej, kde vedúci dielne prechádza jednotlivé pracoviská a fyzicky kontroluje aktuálny stav práce daného pracovníka. Nakoľko sa niekedy stane, že VZV prichádzajú do niektorých procesov vo vlnách a následne sa aj spätne do týchto procesov vracajú, (príkladom je demontáž a následná spätná montáž) je veľmi ťažké aktuálnym riešením tieto vlny včas identifikovať. S tým sú spojené aj časté otázky pracovníkov, ktorí vykonávajú jednotlivé činnosti procesu, kedy sa vozík vráti z predchádzajúcej činnosti, aby si vedel správne zorganizovať svoj čas a pripraviť dané pracovisko, nástroj poprípade manipulačnú techniku.

Ako zachytáva obrázok 3.3 je nutné mať po procese demontáže jasný prehľad, kde a v akej fáze sa fyzicky daný komponent vozíka nachádza, aby nedošlo k organizačnému chaosu práce. V minulosti bolo možné, aby mal každý technik tento prehľad, keďže sa to týkalo tretinovo menšej produkcie. No za aktuálnych podmienok to už nie je reálne. V predchádzajúcom období bolo výhodou, že väčšinu práce na danom VZV, robil vždy jeden technik samostatne – čo znamenalo, že mal prehľad a vedel, aký je aktuálny stav zariadenia a odhad pre plánovanie expedície bol jednoduchší. V dnešnej dobe sa za účelom zvýšenia kvality a flexibility, zníženia chybovosti a prekonávania očakávaní zákazníka zaviedla cesta špecializácie, čo je možné vidieť na obrázku 3.3 – každá jedna činnosť má svojho špecialistu, ktorý za ňu zodpovedá. Práve z toho dôvodu nie je možné, aby mali títo výkonní pracovníci prehľad o finálnom dokončení stroja, keďže každý zodpovedá len za určitú časť.

Aktuálna tvorba cenovej ponuky prebieha vždy na základe identifikácie pôvodného stavu kvality stroja, ktorú vykonáva špecialista. To znamená, že zákazníka je možné informovať o danej cene až po analýze. Je logické, že si zákazník pred samotným plánovaním dopravy a fyzickým zaslaním potrebuje skalkulovať predbežné náklady na opravu, aby vedel stanoviť finálnu predajnú cenu a vypočítať si ziskovosť. Spoločnosť sa už pred niekoľkými rokmi snažila nastaviť určité paušály, ktoré by zákazníkovi urýchlili a uľahčili kalkuláciu jeho nákladov, kde by tento model fungoval na typizované stroje a určitý vek VZV. S identifikáciou a odhadom materiálu, ktorý by bolo nutné vymeniť by problém nebol, no táto myšlienka sa zastavila pri kalkulovaní reálne vykonanej práce, respektíve jednotky práce. S riešením, ktoré aktuálne proces ponúka, sa reálne nedá stanoviť koľko čistej práce sa v skutočnosti vynaloží, nakoľko presné časové vymedzenia jednotlivých činností nie sú dostupné.

---

Špecialisti, ktorí zanalyzujú aktuálny stav musia okrem vytipovania náhradných dielov na výmenu, zvolenia vhodného paušálu na povrchovú úpravu, poprípade regeneráciu batérie odhadnúť, počet jednotiek strávených na oprave daného stroja, obsahujúcich prácu na vstupnom a výstupnom teste, demontáži, spätnej montáži a extra práce strávenej na povrchovej úprave, predúprave a umývaní či zámočnickej činnosti. Odhady sú kľúčové ako pre interné, tak aj pre externé účely a akékoľvek rozdiely sa prejavujú na strane pobočky (zvýšené náklady internej ceny práce), poprípade na strane zákazníka (zvýšenie nákladov na opravu, zníženie lojality voči repas centru). Pravdou je, že medzi pobočkou a zákazníkom existuje dohoda, že k 10 – 15% rozdielu môže dôjsť. Pridanú hodnotu tejto služby, ako ju vnímajú zákazníci, by zvýšilo zníženie rozdielu medzi pôvodnou cenovou ponukou a konečnou – aktuálne riešenie to neumožňuje.

Pre nastavenie efektívnej kontroly, lepšieho prehľadu stavu vyťaženia daného pracovníka, operatívneho plánovania a objektívneho hodnotenia výkonu práce zamestnancov je nutné sledovať rozpracovanosť na jednotlivých úsekoch, na jednotlivých technikoch respektíve ich časové medzníky. Tieto údaje sú aktuálne získavané len na základe určitých odhadov a prehľadu vedúcich jednotlivých úsekov, nakoľko aktuálny stav iné riešenie neponúka. Často preto dochádza k možným omylom a následným opravám a zdĺhavým kontrolným procesom – čo generuje extra náklady a znižuje lojalitu výkonných pracovníkov.

So sledovaním jednotlivých úsekov je spojený, aj čím ďalej zväčšujúci sa tlak od zákazníkov na konkrétny prehľad, respektíve zoznam činností prevedených na VZV aj s konkrétnymi časovými medzníkmi. Tento fakt je však absolútne relevantný zo strany zákazníka, nakoľko je jasné, že chce vedieť presne, za čo musí zaplatiť určitú čiastku, respektíve, čo sa za prácou skrýva. Súčasný stav funguje len na báze komunikácie a dôvery, čo je medzi repas centrom a jeho zákazníkom dostačujúce, na druhej strane medzi zákazníkom, ktorý si stroj v pobočke nechá zrepasovať a medzi jeho konečným zákazníkom je minimálny a stráca svoju hodnotu.

V aktuálnom riešení problematiky procesu repasie chýba transparentnosť ako na úrovni jednotlivých technikov a ich priamych vedúcich, tak na úrovni vyššieho manažmentu. Toto je potrebné k efektívnemu plánovaniu a znižovaniu operatívnych nákladov ako interných, tak zákazníkových. Súčasný stav toto rovnako nedovoľuje. Zároveň stráca aktuálny stav výhodu transparentnosti voči zákazníkovi, ktorá vedie k zvýšeniu lojality, a tým samotnej ziskovosti projektu procesu repasie VZV.

V neposlednom rade nedovoľuje súčasný stav možnosť komplexného reportingu na profesionálnej úrovni. To znamená riešenie, ktoré by dovoľovalo možnosť vytvorenia určitého on-line reportingu ako pre prehľad manažmentu, tak pre účely prezentovania aktuálneho stavu produkcie priamo na pracovisku, za pomoci interaktívnej nástenky (Dashboard) a podobne. Aktívny „dashboard“ na pracovisku by zvýšil prehľad a uľahčil prácu nielen riadiacim pracovníkom, ale aj výkonným, ktorí sú kľúčoví pre úspech celého procesu repasie.

### 3.3 Vyhodnotenie analýzy

Analýza súčasného stavu v rámci detailnej analýzy plánovania a realizácie repasie VZV odhaľuje, niekoľko príležitostí na zlepšenie, ktoré pomôžu na jednej strane interným záležitostiam a na strane druhej vytvoria pridanú hodnotu pre samotného zákazníka. Spomedzi predložených návrhov a na základe jednaní so spoločnosťou a jednotlivými pracovníkmi sa jednoznačne všetky strany dohodli, že je nutné vytvoriť nástroj, s ktorým bude možné komplexne monitorovať celkový priebeh procesu, od fyzického príjmu na sklad až po finálnu expedíciu. Nástroj by mal fungovať čo možno najjednoduchšie a nemal by znamenať zväčšenie objemu administratívy pre samotných pracovníkov v danom procese. Zároveň by mal dovoliť sledovať stav procesu on-line, umožniť sledovať rozpracovanie práce na jednotlivých pracoviskách a technikoch, generovať časové medzníky pri jednotlivých činnostiach, zohľadňovať VZV v demontovanom stave (to znamená na samotný VZV, jeho komponenty a batériu) a v neposlednom rade umožniť sledovanie histórie.

Ideálnym stavom by bolo navrhnuť niečo na báze jednoduchého, ale do prevádzky odolného zariadenia, ktoré by mohlo monitorovať daný proces aktívne a popritom ukladať všetky nazbierané dáta do informačného systému. Tým by sa vytvorila databáza, ktorú by bolo možné využiť práve ako efektívny nástroj na elimináciu aktuálnych problémov daného procesu a zvýšenie pridanej hodnoty pre zákazníka ale aj spoločnosti.

Jedným z dôležitých faktov úspešnej realizácie je, že spoločnosť aktuálne využíva ERP systém, ktorý funguje pre celú českú divíziu a je nevyhnutné, aby navrhnuté riešenie malo priame napojenie na tento systém a korešpondovalo s jeho dátovou štruktúrou. Jedná sa o systém Microsoft Dynamics NAV, ktorý bol v posledných mesiacoch aktualizovaný o najnovšiu verziu, ktorú Microsoft ponúka. Pobočka repas centra funguje podobne na tomto systéme a všetky úkony spojené s operatívnym plánovaním, zadávaním údajov do systému a tvorby cenových ponúk sa realizujú pomocou tohto systému. Výhodou úspešnej realizácie integrácie novonavrhnutého riešenia a systému NAV je možnosť využívania a zdieľania dát medzi jednotlivými systémovými modelmi, respektíve koncovými užívateľmi tohto systému.

## 4 NÁVRHOVÁ ČASŤ

Táto časť sa bude venovať reálnym riešeniam problematiky, ktoré boli definované na základe vyhodnotenia globálnej a následne detailnej analýzy. Tieto riešenia budú navrhované v zmysle administratívnej nenáročnosti spracovania, aktívneho zbierania dát z jednotlivých činností procesov a v neposlednom rade s dokonalou koreláciou ERP systému spoločnosti Linde Material Handling Česká republika. Návrh bude zohľadňovať hlavný cieľ, a to návrh komplexného monitorovania procesu repasie za účelom, ktorý povedie k zvýšenej spokojnosti zákazníkov. Obrázok 4.1 zachytáva, akým spôsobom bude návrh prebiehať.



Obrázok 4.1 Hlavné fázy návrhu riešenia sledovania repasii VZV.

Návrhová časť bude ukončená vyhodnotením reálneho prínosu, respektíve vytvorenej pridanej hodnoty. Zároveň budú súčasťou vyhodnotenia aj vízie možných riešení a zlepšení do budúcnosti v rámci samotného návrhu.

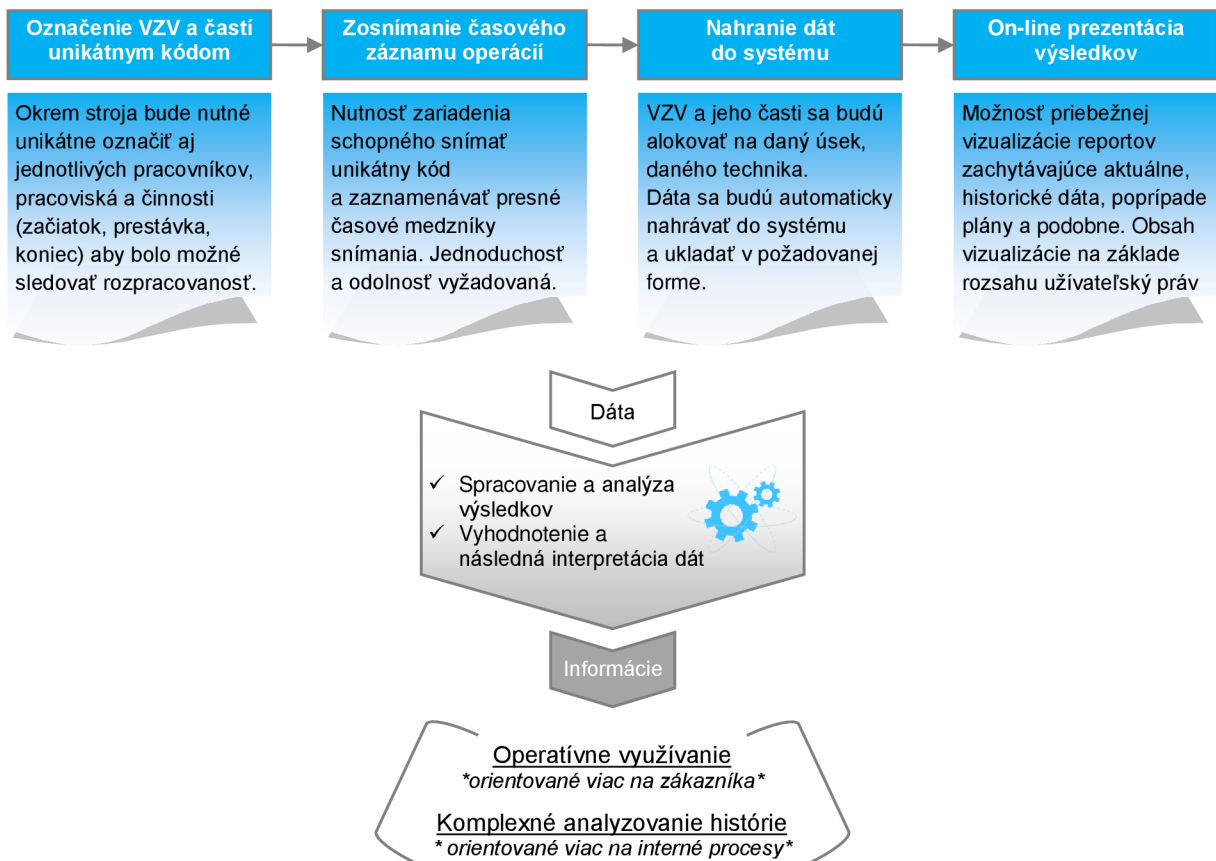
### 4.1 Návrh monitoringu procesu repasie

Na základe výsledku analýzy procesu generálnej opravy vozíka v spoločnosti LMH-CZ sa rozhodlo o nutnosti komplexného sledovania tohto procesu za účelom zredukovania aktuálne slabých miest procesu repasie. Spomedzi možných riešení sa navrhlo priebežné monitorovanie procesu, a to konkrétne na operatívnej úrovni. Nakoľko spoločnosť disponuje systémom ERP od Microsoftu, bude spôsob monitorovania úzko spojený s týmto IS – bude sa jednať o monitoring pomocou nástroja informačného systému. Spoločnosť už dlhšie inklinuje k Priemyslu 4.0, kde je podobné riešenie monitoringu samozrejmou.

Navrhované riešenie bude fungovať na báze BAM nástroja, kde bude dochádzať k on-line zberu dát o jednotlivých činnostiach procesu, následného spracovania pomocou vhodného zariadenia, k analýze dát a ich interpretácií vo forme informácií, na základe ktorých môže následne dôjsť k uskutočneniu nápravných opatrení. K zberu dát dôjde za pomoci výkonných pracovníkov, ktorí sú priamymi účastníkmi procesu.



Poskytnuté dáta, poprípade informácie, budú konštruované tak, aby priniesli výhodu ako pre výkonných pracovníkov, tak aj pre samotný manažment a zákazníka. Bude sa však jednať o jednu a tu istú konzistentnú databázu, pre každú stranu. Rozdiely, ako také, budú založené na rozsahu užívateľských práv, čo zaručí bezpečnosť dátovej kocky, respektíve informácií v nej uložených. Obrázok 4.2 reprezentuje všeobecný proces navrhovaného monitoringu repasie. Detailnejšie sa samotnému uskutočneniu tohto návrhu bude venovať kapitola realizácie návrhu monitoringu.

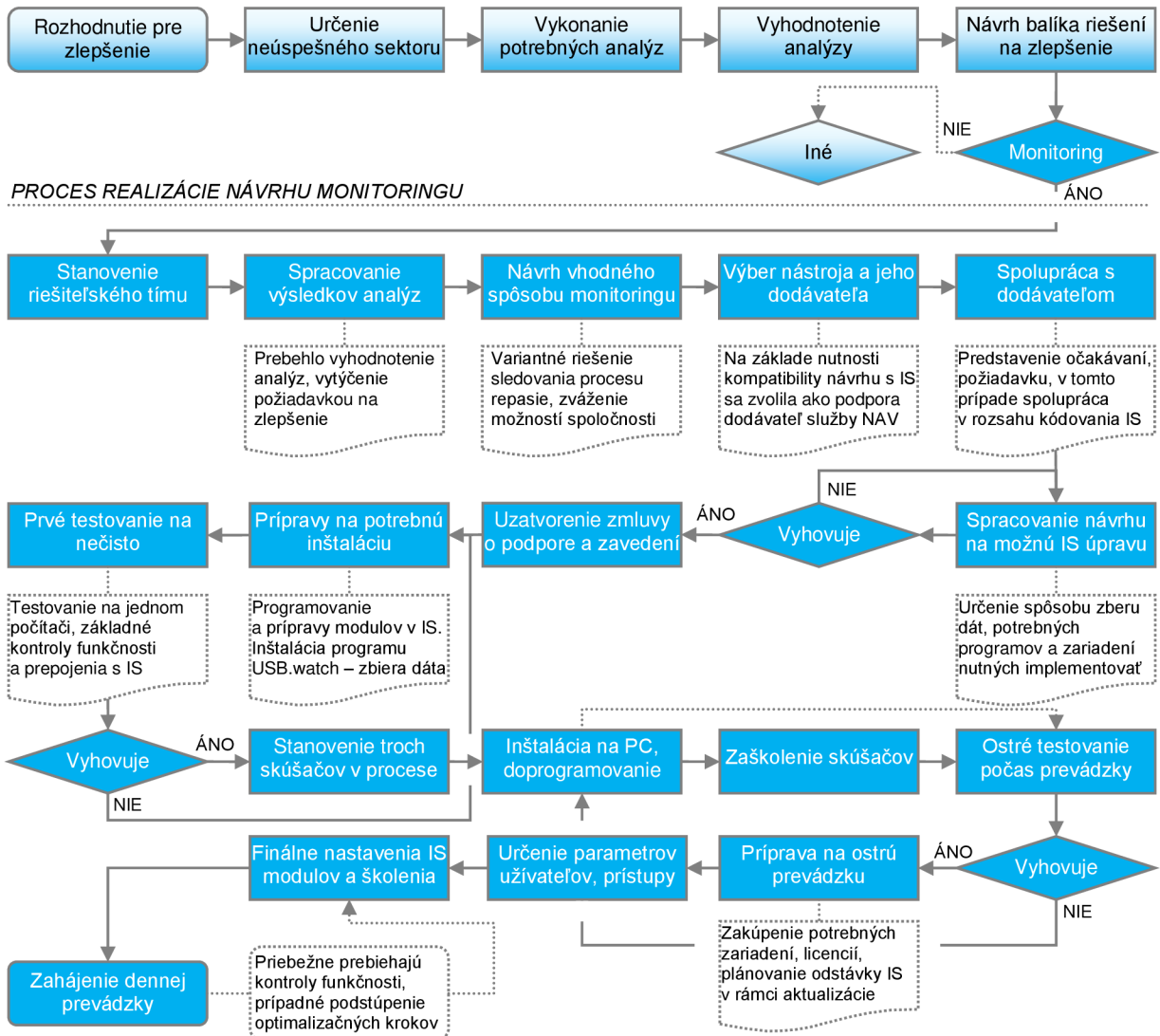


Obrázok 4.2 Všeobecný proces navrhovaného monitoringu repasíí.

Pred samotným unikátnym označením stroja a jeho komponentov bude nutné, zabezpečiť dátové prepojenie s informáciami alokovanými k danému stroju v informačnom systéme Microsoft NAV. Toho sa docieli prostredníctvom určitej formy značky, ktorá bude pripojená na VZV, poprípade jeho častiach a bude v sebe obsahovať špecifickú dátovú stopu, ktorá sa v rámci fázy nahrávania do systému odkóduje. Podobne to bude fungovať v rámci jednotlivých pracovísk, pracovníkov a fáz činností, ktoré bude reprezentovať ich vlastné jedinečné označenie, respektíve dátová stopa. Zároveň bude zariadenie schopné rozpoznávať presné časové medzníky. Výsledkom bude fakt, že po nahraní sa vozík automaticky alokuje k danému pracovníkovi na daný pracovný úsek s informáciou o konkrétnom čase a dátume.

## 4.2 Realizácia návrhu monitoringu

Proces zavedenia navrhovaného monitoringu prebieha v niekoľkých fázach, kde jednotlivé kroky je možné vidieť na obrázku 4.3, od úplných počiatkov riešenia až po zahájenie do samotnej praxe. Jednotlivé fázy, ktoré sa týkajú realizácie návrhu sledovania činností procesu, sú zároveň hlbšie rozobrané v nasledujúcich častiach práce. Realizácia sa bude venovať ako procesnej časti návrhu, tak aj hardvérovej a softvérovej časti riešenia. V rámci softvérovej časti sa navrhne zároveň nutná systémová úprava softvéru Microsoft NAV.



Obrázok 4.3 Priebeh realizácie návrhu sledovania repasií v spoločnosti.

Prvým krokom v rámci zrealizovania návrhu sledovania repasie v organizácii, bolo stanovenie riešiteľského tímu. V rámci tejto fázy došlo aj k samotnému nápadu tejto práce. V tíme sa určili traja pracovníci, jeden ako vedúci projektu, druhý priamo z výroby a tretí IT pracovník – všetci pracovníci zároveň mali skúsenosti s IS a jeho dátovou štruktúrou, jednalo sa zároveň o pracovníkov, ktorí navrhnuté riešenie aktuálne využívajú k svojej práci, s čím sa už od začiatku počítalo. Jeden z pracovníkov sa zároveň aj aktuálne stará o údržbu systémového riešenia, poskytuje prípadnú pomoc pri nefunkčnosti.

V rámci druhej a tretej fázy došlo k spracovaniu analýzy a jej vyhodnoteniu. Rozhodnutie, ku ktorému došlo, bolo založené na nasledovných požiadavkách:

- riešenie kompatibilné s prostredím Microsoft NAV,
- administratívne nenáročné riešenie,
- vhodné do strojného priemyslu,
- dovoľujúce aktívne priebežné monitorovanie činností procesu,
- sledovanie rozpracovanosti na jednotlivých úsekoch, pracovníkoch.
- priama použiteľnosť dát zo systému s možnosťou nastavenia obmedzenia rozsahu užívateľských práv pre zobrazenie obsahu.

V neposlednom rade bolo finálne rozhodnutie ovplyvnené aj firemnými možnosťami a dostupnosťou určitých systémov.

Na základe analýz, prevedených pokusov a odborných konzultácií s rôznymi dodávateľmi, ale aj dodávateľmi samotného ERP systému Microsoft NAV, sa zvolila možnosť využiť externý program, ktorý bude kompatibilný a dovoľí zdieľanie dát s Microsoft NAV, v potrebnej dátovej štruktúre a zároveň umožní pomocou zariadenia čítačiek čiarových kódov pretransformovať údaje o stroji, čase, pracovníkovi a pracovisku do NAV automaticky, po naviazaní spojenia. K samotnému spojeniu čítačky s počítačom dôjde pomocou dokovacej stanice alebo USB kábla. K snímaniu čiarového kódu dôjde zo štítku, ktorý bude jedinečný pre každý VZV a príslušný komponent. Tento štítok bude možné vytlačiť jednoducho priamo zo systému a pri zosnímaní a nahraní do systému dôjde k automatickému alokovaniu k danému pracovníkovi a na daný pracovný úsek. Je to možné preto, lebo aj každý technik a pracovný úsek má svoj jedinečný kód. Zariadenie rozpoznáva čiarové kódy.

K príprave systému a optimalizácií navrhovaného riešenia sa využíva zároveň podpora dodávateľa systému NAV. Rozsah spolupráce zo strany dodávateľa je stanovený na programovanie dátových modulov aktuálne fungujúceho systému NAV tak, aby mohlo dôjsť k bezproblémovej transformácii dát z čítačiek do ERP systému.

Riešenie systému pozostáva zo štyroch základných funkčných častí systému, ktoré vďaka vzájomnej spolupráci umožňujú efektívne monitorovať jednotlivé činnosti procesu na operatívnej úrovni so všetkými potrebnými údajmi. Zároveň spĺňajú jednu z hlavných požiadaviek, a to je administratívna nenáročnosť. Funkčné časti navrhovaného nástroja a potrebných optimalizácií sú:

- A) unikátny čiarový kód vozíka, komponenty, poprípade batérie,
- B) nové systémové modely a vhodná štruktúra dát,
- C) externý program USB.watch,
- D) čítacie zariadenie.

V kombinácii s novonavrhnutým a optimalizovaným spôsobom snímania dát zo štítku a následného zaslania tohto údaju do IS, sa získava komplexná databáza dát, respektíve informácií, ktoré, ako už bolo spomínané, sa dajú využiť v pomerne komplexnom rozsahu.

### A) Čiarový kód

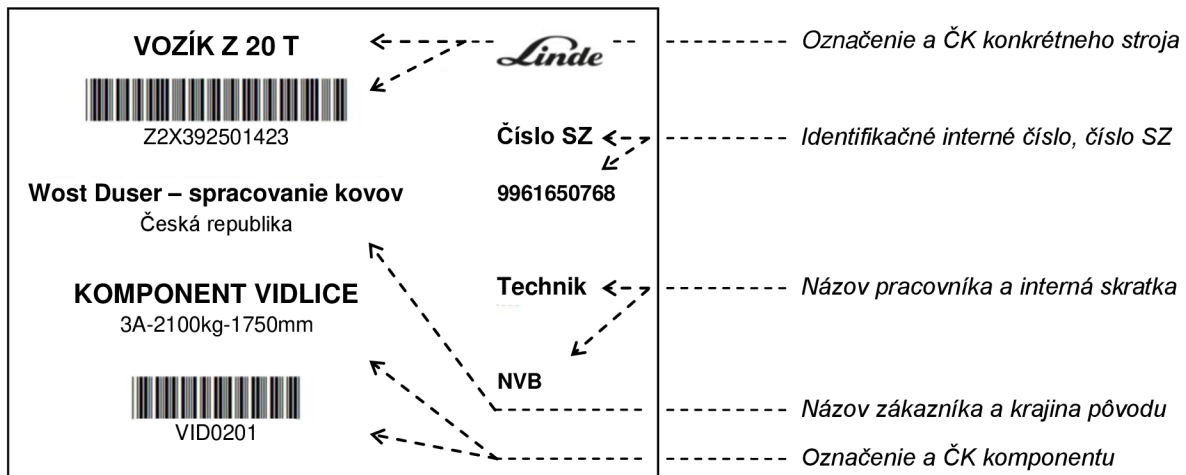
Základnou úlohou technológie čiarového kódu je v tomto prípade automatizovaný zber dát optickou cestou. Riešenie pomocou čiarových kódov spĺňa ako administratívnu nenáročnosť, tak aj vyššiu spoľahlivosť a rýchlosť spracovania dát v porovnaní s manuálnym postupom. Spomedzi možných typov čiarových kódov sa za účelom odolnosti voči chybám a vyššej hustoty zvolil lineárny typ kódu, a to konkrétne kód 128, ktorý je možno vidieť na obrázku 4.4 aj s detailným popisom snímaného rozhrania.



Obrázok 4.4 Čiarový kód typu 128 – označenie konkrétneho VZV.




Kód 128 povoľuje využívanie malých a veľkých písmen, číslíc a v neposlednom rade, niektoré špeciálne znaky ako je označenie percenta, ktoré bolo v tomto konkrétnom prípade dôležité, z dôvodu vhodnej štruktúry dát, a s tým súvisiaceho zápisu zosnímaných dát z čítacieho zariadenia do rozhrania NAV. Aj keď odporúčaná dĺžka kódu je maximálne 12 znakov, z dôvodu širšieho výsledného kódu v rámci tohto riešenia rozloženia, čo je možné vidieť na obrázkoch, je to prípustné. Kód 128 zároveň môže IS tlačíť pomocou fontu Windows True Type (.ttf).

Nakoľko je kľúčové, aby každá jedná operácia, každý jeden pracovník a stroj, poprípade komponent boli špecifické, jedinečne označené a následne zosnímané tak, aby systém vedel rozoznať konkrétnu informáciu, bol navrhnutý systém štítkov s unikátnym čiarovým kódom, nesúcim informáciu o danej položke operácií. Prvým typom je štítok, ktorý je určený pre VZV, poprípade komponent daného VZV, čo je možné vidieť na obrázku 4.5.







Obrázok 4.5 Štítok s ČK stroja a jeho príslušného komponentu.

Štítok s vyššie uvedenými údajmi bude na zariadeniach a jeho častiach pripnutý pomocou magnetických kartičiek, na ktoré sa daný štítok prilepí. V rámci riešenia sa navrhol formát kartičiek a magnetických štítkov typu A6, ktoré je možné v rámci prvej fázy procesu, vid' obrázok 4.3, vytlačiť priamo na dielni z tlačiarne a následne nalepiť na magnetickú kartičku. Štítok, ako taký, sa vytlačí priamo na samolepiace snímateľné etikety. V praxi bude na VZV niekoľko štítkov. Na samotnom stroji štítok s informáciou o danom vozíku, čo je možné vidieť vyššie. Na batérii štítok s informáciou, ku ktorému VZV patrí a daným interným označením batérie. Obdobne to platí pri komponentoch, ako sú vidlice, veže a podobne. V neposlednom rade sa nachádza na samotnom zariadení niekoľko extra štítkov, ktoré je možné použiť na menšie demontovateľné diely, ktoré prechádzajú danou operáciou paralelne popri samotnom stroji, batérii alebo komponentu, ako takého. V rámci spätnej montáže sa týmto riešením zároveň zredukuje čas fyzického hľadania častí, respektíve komponentov VZV v procese opravy. Druhým typom štítkov, respektíve dokumentov s informáciou, ktorá umožňuje zdefinovať, o akú operáciu ide, určiť časové medzníky a zároveň umožňuje on-line sledovanie konkrétneho stroja, sú čiarové kódy, ktoré prislúchajú začiatku a koncu špecifickej operácie, respektíve pracoviska. Zároveň tieto štítky obsahujú informáciu, o akého konkrétneho pracovníka ide. Riešenie, ako také, bolo počas implementácie niekoľkokrát optimalizované s cieľom naplniť jednu z hlavných požiadaviek, a to administratívnu nenáročnosť. V priebehu procesu sa prišlo aj na nutnosť zakomponovania čiarového kódu prerušenia, keďže aj počas konkrétneho procesu dochádzalo k niekoľkým prerušeniam, čo sa však nedalo skombinovať s tlačidlom stop, respektíve s tlačidlom ukončenia operácie. Na obrázku 4.6 je možné vidieť štítky, ktoré prislúchajú pracovisku.

Čiarové kódy pracoviska 06 - DEMONTÁŽ		2. Februára 2017 Strana 1
<b>Demontáž SŤART</b>		
		← ----- P%06-DEMONTAZ% START
<b>Pracovníci</b>		
NVB	Novum Bremer	
		← ----- U%NVB
<b>Prerušenie</b>		
		← ----- P%06-DEMONTAZ% STOP

Čiarové kódy pracoviska 06 - DEMONTÁŽ		2. Februára 2017 Strana 2
<b>Demontáž STOP</b>		
<b>Posielam na umývačku</b>		
		← ----- P%05-MYCKA% STOP
<b>Posielam na regeneráciu batérie</b>		
		← ----- P%07-REG-BAT% STOP
<b>Posielam na prípravu laku</b>		
		← ----- P%08-PRIP-LAKU% STOP
<b>Posielam na zámočnícku dielňu</b>		
		← ----- P%10-ZAM-DIELNA% STOP

Obrázok 4.6 Štítok s ČK pracovníka, pracoviska a danej operácie.

Štítky tohto druhu by mal mať každý pracovník pripnuté priamo na svojom vlastnom pracovisku. Informácie zo štítkov je možné vzájomne kombinovať, a preto by sa na danom pracovisku mali nachádzať vždy len dva štítky, a to štítky štart a stop. Samozrejme k tomu príslušný štítok zariadenia, ten sa však nachádza priamo na zariadení. Proces snímania bude opísaný v časti, ktorá sa venuje čítaciemu zariadeniu. Obidva druhy štítkov je možné vytlačiť priamo zo systému NAV, ktorý sa o tento model musel optimalizovať, no princíp je založený na podobnom modeli, ako tlačenie výkazov práce a podobne. Ako je možné vidieť na obrázku 4.6, a to konkrétne v časti stop operácie, tlačidlo ukončenia operácie zároveň funguje ako informácia vytvárajúca v systéme fronty, ako také. Toto riešenie bolo opäť navrhnuté za účelom získania pridanej hodnoty z tohto systému. Konkrétne sa jedná o výhodu v tom, že si pracovníci môžu on-line sledovať koľko strojov, komponentov bolo akurát ukončených a je pripravených na ich konkrétnu operáciu. Toto riešenie pomáha k efektívnejšiemu operatívne plánovaniu práce technika a zvyšuje prehľad o slabých miestach procesu, poprípade identifikuje úzke hrdlá jednotlivých činností samotného procesu.

## **B) Návrh nových systémových modulov a štruktúry dát**

Nakoľko jednou z hlavných požiadaviek bolo navrhnuť riešenie kompatibilné s aktuálne fungujúcim systémom Microsoft Dynamics NAV, bolo nutné okrem samotného návrhu optimalizovať prostredie NAV o modul, ktorý sa nazval procesom repasie. Tento modul je podmodulom servisu, čo vychádza z jasne definovanej organizačnej štruktúry na obrázku 3.1. Modul, ako taký, pracuje s údajmi už definovanými v systéme, čo umožňuje čerpanie údajov z internej databázy a na druhej strane dovoľuje komukol'vek v organizácii vidieť príslušný obsah, založený na príslušnom prístupe. Tým pádom hovoríme aj o možnosti, síce obmedzeného, no možného prístupu zákazníka, vidieť on-line stav svojho repasovaného stroja.

Navrhnutý modul sa skladá zo štyroch hlavných častí, a tými sú zoznamy, úlohy, zostavy a v neposlednom rade administratíva. V spolupráci s dodávateľom služby NAV je možné aj po určitom čase, z dôvodu zefektívnenia administratívy, akokoľvek meniť rozloženie samotného modulu. Zároveň je možné meniť zdrojové moduly, z ktorých modul procesu repasie čerpá, nakoľko systémový modul pracuje na báze priamych prepojení s ostatnými modulmi.

V časti zoznam sa nachádza kompletná história, ktorá obsahuje aktuálne ale aj historické naskenované údaje. V rámci histórie sa zobrazujú údaje o čísle položky, dátume a čase, type zariadenia – či ide o VZV, komponent, batériu, interné označenie zariadenia, čísla operácie – definujúcej dané pracovisko, číslo cieľovej operácie – ak sa predchádzajúca operácia ukončí tlačidlom stop, začiatok-koniec operácie – aktuálny stav danej operácie (štart, prerušenie, stop), stav – či došlo k bezproblémovému zosnímaniu, a s tým súvisiacou prípadnou chybovou správou, ktorá umožňuje identifikovať, aký problém v rámci skenovania nastal.

Okrem iného je možné skrývať a odkrývať jednotlivé operácie, toto riešenie bolo navrhnuté v zmysle budúceho riešenia formy reportingu a on-line „dashboard“. Aktuálny vzhľad prostredia, v tejto časti modulu, zobrazuje obrázok 4.7.

Dashboard – história ▾ Typ filtrovania (F3) Číslo položky ▾ →

**Zobraziť výsledky:**

✘ Kde Číslo položky ▾ Je Zadajte hodnotu  
 Dátum a čas ▾ Je 22.02.18..23.02.18 00..00  
 Zač. - Kon. ▾ Je Stop

✓ Pridať filter

Číslo p.	Dátum a čas	Typ	Číslo	Číslo oper.	Číslo ciel. oper.	Kód pr.	Zač.-Kon.	Stav	Správa	Zobr.
6514	23.2.18 15:15	Veža	PX25720X...	02-VST-TEST	04-CEK-ODS	HLV	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
6413	23.2.18 14:37	Vozík	PX13H5S...	02-VST-TEST	04-CEK-ODS	HLV	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
7720	23.2.18 14:30	Vozík	Z3X36925...	02-VST-TEST	04-CEK-ODS	HLV	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
9247	23.2.18 14:05	Batéria	N5X35665...	07-REG-BAT	12-VYS-TEST	VLP	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
2300	23.2.18 13:48	Vozík	H9945X23...	08-PRIP-L...	09-LAKOV...	ZEDS	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
2234	23.2.18 13:42	Batéria	N9937X23...	07-REG-BAT	12-VYS-TEST	NOCH	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
5648	23.2.18 13:40	Vozík	H993PX23...	06-DEMO...	05-UMYVA...	ZDEN	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
8103	23.2.18 13:33	Vozík	HJ2ZPS36...	06-DEMO...	05-UMYVA...	DHLA	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
5261	23.2.18 10:05	Vozík	N265X378...	04-CEK-ODS	06-DEMO...	HOSZ	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
5466	23.2.18 10:01	Vozík	NPX1385X...	04-CEK-ODS	06-DEMO...	HOSZ	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
3324	23.2.18 10:00	Vozík	P9Z4P232...	04-CEK-ODS	06-DEMO...	HOSZ	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
8231	22.2.18 15:29	Vozík	NPX1485X...	06-DEMO...	05-UMYVA...	JOCH	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
7773	22.2.18 14:30	Vozík	HJB46X238...	08-PRIP-L...	09-LAKOV...	ZEDS	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
2396	22.2.18 14:03	Veža	P2Y376A0...	09-LAKOV...	11-ZP-MO...	FOP	Stop	OK		<input type="checkbox"/>
9034	22.2.18 14:01	Vozík	P2Y376A0...	09-LAKOV...	11-ZP-MO...	FOP	Stop	OK		<input type="checkbox"/>

Obrázok 4.7 História zosnímaných zariadení v rámci vyfiltrovaného obdobia.

V rámci druhej časti sa v module nachádzajú takzvané úlohy. Súčasťou úloh sú aktuálne prebiehajúce činnosti, respektíve činnosti ešte neprevzaté nasledujúcim pracoviskom. Jedná sa teda o tri možnosti, kedy sa zariadenie v tejto časti bude zobrazovať a to nasledovné:

- fáza štart – ak na zariadení aktuálne prebieha operácia, fáza sa zobrazí v NAV ako vyplnené číslo operácie a stav v rámci začiatok-koniec = štart,
- fáza prerušenie – ak na zariadení momentálne neprebieha operácia, no činnosť nie je finálne uzavretá, fáza sa zobrazí v NAV ako vyplnené číslo operácie a cieľovej operácie s vyplneným stavom začiatok-koniec = stop,
- fáza ukončenia – ak sa daná operácia na zariadení ukončí a je možné zariadenie poslať na nasledovné stanovisko, fáza sa zobrazí v NAV ako vyplnené číslo operácie, vyplnené číslo cieľovej operácie, no teraz už s nasledovnou operáciou a stav v rámci začiatok-koniec = stop.

Jednotlivé fázy aj s reálnymi výstupmi zo systému reprezentuje obrázok 4.8. Výhodou využívania systému NAV je fakt, že je možné využívať rozličné filtre a tie navzájom kombinovať podľa potreby. Systém zároveň dovoľuje, po nasnímaní zariadením a nahraní do IS, priame prepojenie do ostaných modulov, a tým pádom dochádza k rýchlejšej orientácii, napríklad v servisných zákazkách tomu príslušných náhradných dielov, cenových ponúk a podobne.



Dashboard ▾ Typ filtrovania (F3) Číslo položky ▾ →

**Zobraziť výsledky:**

✖ Kde Číslo položky ▾ Je Zadajte hodnotu

✓ Pridať filter

Číslo p.	Dátum a čas	Typ	Číslo	Číslo oper.	Číslo ciel. oper.	Kód pr.	Zač.-Kon.	Stav	Správa	Zobr.
1370	27.2.18 14:21	Vozík	Z2X39250...	05-UMYVA...		HLOP	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
9518	27.2.18 14:15	Vozík	PX25620X...	06-DEMO...		HUB	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
9514	27.2.18 14:12	Veža	PX25620X...	06-DEMO...	05-UMYVA...	HUB	Stop	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
8720	27.2.18 14:10	Vozík	Z3X36625...	09-LAKOV...	11-ZP-MO...	SKAL	Stop	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
9537	27.2.18 13:50	Vozík	N5X35665...	09-LAKOV...	11-ZP-MO...	FOP	Stop	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
9500	27.2.18 13:48	Vozík	H9945X23...	08-PRIP-L...		ZEDS	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
2658	27.2.18 13:36	Vozík	H9937X23...	08-PRIP-L...		STR	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
8808	27.2.18 13:05	Batéria	H993PX23...	07-REG-BAT		VLP	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
9403	27.2.18 12:33	Vozík	HJ2ZX236...	06-DEMO...		HUSN	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
5661	27.2.18 12:32	Vozík	N265X478...	06-DEMO...		DHLA	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
4236	27.2.18 12:32	Vozík	NPX1385X...	06-DEMO...		ZDEN	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
2364	27.2.18 12:29	Vozík	P9ZOX232...	06-DEMO...		JOCH	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
8999	27.2.18 12:29	Vidlice	NPX1385X...	05-UMYVA...		HLOP	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
7463	27.2.18 12:28	Veža	HJXZX238...	09-LAKOV...		FOP	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
2566	27.2.18 12:28	Vozík	HPX21636...	08-PRIP-L...		NOCH	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
1256	27.2.18 12:25	Vozík	P1XZ4596...	09-LAKOV...		SKAL	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
1745	27.2.18 12:25	Veža	PX1356U...	08-PRIP-L...		ZEDS	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>

Obrázok 4.8 Prehľad akútálne prebiehajúcich operácií v rámci repasie v NAV.

Časti zostavy umožňujú generovať a následne tlačíť jednotlivé štítky s potrebnými informáciami, ktoré vychádzajú zo samotného systému NAV. Je možné vytlačiť štítky štart, stop a zároveň aj štítky VZV, poprípade komponenty alebo batérie. Zároveň je možné upravovať obsah generovaného štítku – či už pridávať viacerých pracovníkov na jedno pracovisko, alebo upravovať informácie na štítku zariadenia podľa aktuálnej potreby. K tejto úprave slúži práve posledná časť, a to je administratíva. V rámci administratívy je možné pridávať aj ďalšie činnosti procesu repasie, ak by sa v neskoršom období nejaké vytvorili.

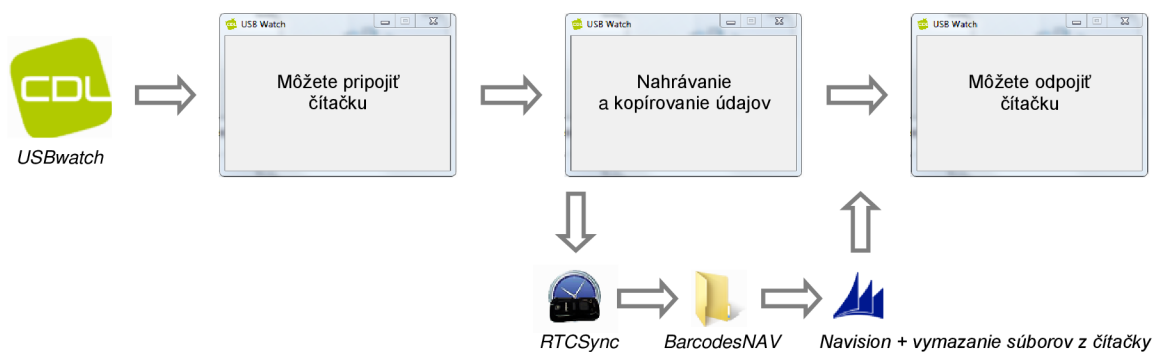
Ako je možné vidieť na obrázku 4.7 a 4.8, riešenie zároveň funguje ako aktívny prehľad, ktorý sa dá využiť priamo ako základ pre reportingový nástroj. Návrhu reportingu sa bude práca venovať neskôr.

Okrem samotného programu, ktorý umožňuje transformáciu dát z čítacieho zariadenia do súboru, odkiaľ si ich IS priamo sťahuje a každých 5 sekúnd kontroluje nové údaje, bolo nutné navrhnuť aj určitú konzistentnú štruktúru dát, ktorá by zaručovala bezproblémové posielanie dát z čítacieho zariadenia do IS a následne prehľadného zobrazenia, čo je možné vidieť na obrázku 4.7 a 4.8. Ako je možné vidieť v predchádzajúcej časti, dáta sú vždy uložené v kóde typu 128. Ako ukazuje obrázok 4.5 a 4.6 za každým čiarovým kódom sa skrýva informácia, ktorá obsahuje údaje o VZV – jedinečné interné číslo zariadenia, prípadne komponenty a v rámci operácie sa jedná o jedinečné označenie štart, stop, prerušenie tlačidla a kódu pracovníka.

Čítacie zariadenie okrem tejto informácie rozoznáva aj čas, kedy došlo k načítaniu daného údaju. Dáta, ako také, sa v čítacom zariadení zapisujú jednoducho do príkazového bloku s danou informáciou a údajom o čase a dátume, ktorý sa pomocou špeciálneho programu automaticky, po pripojení čítacieho zariadenia do počítača, kopíruje do zdieľanej zložky. Skopírovaný súbor v zdieľanej zložke aj s danými textovými údajmi je opäť v príkazovom bloku. Takto štruktúrované dáta si automaticky sťahuje systém NAV do svojho rozhrania a transformuje do výstupov, ako bolo možné vidieť vyššie na obrázku 4.7 popri prípade 4.8.

### C) USB.watch

Za bezproblémovú transformáciu dát z čítacieho zariadenia do IS zodpovedá špeciálne navrhnutý program USB.watch, ktorý za podpory NAV tímu podporuje zdieľanie medzi zariadeniami a systémom, ako takým. Je nutné, aby bol tento program nainštalovaný na každom počítači, do ktorého sa zariadenie pripája. Takisto je nutné, aby program USB.watch bol pri každom pripojení čítacieho zariadenia aktívny, keďže to zaručí bezproblémové skopírovanie údajov zo zariadenia do potrebnej zdieľanej zložky, odkiaľ si už IS automaticky sťahuje údaje a transformuje ich do svojich výstupov. Fázu procesu zdieľania údajov na úrovni programu USB.watch reprezentuje obrázok 4.9.



Obrázok 4.9 Systémové spracovanie údajov medzi čítacím zariadením a IS.

V rámci návrhu sa nastavilo, aby sa program zapínal automaticky pri spustení daného počítača, aby sa nezabudlo program pri opätovnom nahrávaní dát z čítacieho zariadenia zapnúť, nakoľko je kľúčovou časťou samotného spracovania. Pracovníci boli zároveň preškolení, aby pri každom spracovávaní počkali na stav, ktorý zobrazí správu o možnom odpojení čítacieho zariadenia, čo je možné vidieť na obrázku 4.9. Pracovník má súčasne otvorený program NAV, ktorý používa počas bežných pracovných úkonov, ako sú napríklad kontrola výkresov, náhradných dielov popri prípade postup, takže si môže kedykoľvek v rámci modulu pozrieť, či došlo ku korektnému spracovaniu údajov. Po implementácii návrhu využívajú pracovníci tento modul na dennej báze, keďže okrem vyššie uvedeného si bežne kontrolujú, koľko strojov čaká, respektíve prichádza na ich konkrétnu operáciu.

Program, ako taký, bol počas návrhu niekoľkokrát aktualizovaný a optimalizovaný kvôli vznikajúcim problémom s korektným spracovávaním údajov o stroji, pracovisku, pracovníkovi a tomu zodpovedajúcemu dátumu a času. Na druhej strane aktuálny stav programu funguje už bez problémov a korektne. Okrem iného sa v rámci poslednej aktualizácie, na základe spätnej väzby od pracovníkov a projektového tímu, implementovala aj špeciálna vlastná analýza programu, ktorá identifikuje možné chybné zosnímania, prípadné situácie, kedy sa zabudne zosnímať jeden z potrebných údajov. Analýza zároveň funguje na určitej intuitívnej báze kedy vie, počas spracovania údajov, určité chýbajúce informácie doplniť.

V neposlednom rade riešenie pomocou tohto externého programu dovoľuje bezproblémové zdieľanie dát aj bez otvoreného samotného programu NAV. Vo väčšine prípadov má každý pracovník tento systém zapnutý, no ako sa ukázalo praxou sú aj výnimky, pri ktorých by iné riešenie spracovávanie dát nedovoľovalo.

#### D) Čítacie zariadenie

Poslednou kľúčovou súčasťou navrhovaného riešenia je samotný hardvér, pomocou ktorého bude dochádzať k fyzickému zosnímaniu dát z vytlačených čiarových kódov, konkrétne typ kódu 128. Po prevedených fyzických skúškach a odborných konzultáciách jednotlivých hardvérov, s ohľadom na možnosti, ktorými spoločnosť Linde Material Handling Česká republika disponuje, sa nakoniec zvolil typ čítačky, ktorý zabezpečuje spracovanie a zdieľanie dát pomocou dokovacej stanice, zapojenej priamo do konkrétneho počítača. Čítacie zariadenie umožňuje režim dávok, kedy sú postupne čiarové kódy zosnímané a po zosnímaní určitej skupiny kódov je zariadenie uložené do dokovacej stanice, kde prebehne výstup dát z čítačky a ich načítanie do prostredia NAV. Toto riešenie, tým pádom, dovoľuje spracovanie viacerých činností naraz. Čítacie zariadenia sú rovnaké, to umožňuje vložiť zariadenie do akejkoľvek dokovacej stanice po celej výrobnéj hale. Vo výsledku aj tak dôjde ku nakopírovaniu textového súboru s danými informáciami z čiarového kódu do zdieľanej zložky, z ktorej si plánovač systému NAV stiahne a transformuje údaje do jeho konkrétnej databázy.

Pri zaznamenávaní prevedenej činnosti čítačka sníma dátovú vetvu až dovtedy, kým ju užívateľ určeným spôsobom neukončí. Spôsob ukončenia je vždy definovaný nasnímaním troch čiarových kódov pre danú činnosť – to znamená ČK pre danú operáciu, daného pracovníka a dané zariadenie. Systém je navrhnutý tak, aby sa poradie mohlo kedykoľvek prehodiť a jediným indikátorom pre samotný systém je, že musí obsahovať tri rozdielne informácie – štart, stop/prerušenie a ČK zariadenia. Čítacie zariadenie umožňuje, z dôvodu zaznamenávania viacerých činností, bez nutnosti vloženia do dokovacej stanice, snímanie niekoľkých dátových vetví. Keďže pre zariadenia sa jedná vždy o novú dátovú vetvu s tromi informáciami, pre prostredie NAV to znamená vždy oddelenú dátovú informáciu o konkrétnych činnostiach. Výsledkom je teda zobrazenie činností v prehľade oddelene podľa toho, v akom časovom úseku boli zosnímané, čo je možné vidieť na obrázku 4.7 a 4.8.

Čítacie zariadenie, ako také, pochádza z portfólia produktov firmy Zebra. Jedná sa o svetového dodávateľa on-line sledovacích technológií procesov a ich implementáciu v rôznych odvetviach. Spoločnosť originálne pochádza z USA a v jej portfóliu sa okrem spomínaných technológií nachádzajú aj intralogistické riešenia rôznych druhov. V neposlednom rade sa pohybujú aj v oblasti marketingu a investičných aktivít. Navrhnuté zariadenie od spoločnosti Zebra je CS3000, typ sprievodného čítacieho zariadenia. Toto zariadenie umožňuje bezproblémové snímanie jednorozmerných kódov, akým kód 128 rozhodne je. Z pohľadu požiadaviek riešeného návrhu má vybrané zariadenie nasledovné výhody [37]:

- jednoduchosť snímania a priame prepojenie s počítačom pomocou USB,
- interná pamäť umožňujúca uchovávať určitý rozsah dát,
- bezchybné a rýchle snímanie jednorozmerných kódov,
- cena, nízka váha zariadenia a výdrž batérie,
- zvýšená odolnosť samotného zariadenia,
- rozoznávanie dátumu a času snímania.

Obrázok 4.10 reprezentuje čítacie zariadenia aj spolu s dokovacou stanicou, ktorá slúži ako prepojenie medzi hardvérmí, ako takými. Zároveň je možné vidieť na obrázku základné špecifikácie zariadenia pre lepšiu predstavu.



Výkonnostná charakteristika	Fyzická charakteristika	Batéria
✓ Dekódovanie: 1D	✓ Rozmery: 4,95x2,2x8.65 cm	✓ Kapacita: 780mAh LI
✓ Rozhranie: USB	✓ Hmotnosť s batériou: 70 g	✓ Výdrž batérie: 3 hodiny
✓ Zaznamenávanie dátumu a času pri skenovaní: Áno	✓ Pamäť: 512mb ✓ Snímač: červený LED, ✓ Laser: SE955	✓ Spotreba: 5V, 500mh max. počas dobíjania

Obrázok 4.10 Všeobecná charakteristika čítacieho zariadenia [37].

Zároveň sa navrhuje, aby v rámci školenia jednotlivých pracovníkov, prebehla fáza preškolenia jednotlivých postupov a krokov pri skenovaní čiarových kódov. Malo by dôjsť k jednotnému dodržaniu postupu skenovania ČK. Aj keď samotné zariadenie dovoľuje v ľubovoľnom poradí skenovať, pomerne rýchlo sa môže stať, že sa zabudne na určitý ČK z troch potrebných kódov.

Systém síce vie intuitívne doplniť údaje, no napriek tomu je dobré dodržiavať konzistentný postup skenovania, a to nasledovne – 1. zosnímanie zariadenia alebo komponentu, 2. zosnímanie konkrétneho pracovníka, 3. zosnímanie čiarového kódu daného pracoviska (štart, prerušenie alebo stop tlačidlo). Súčasťou návrhu bolo aj vypracovanie procesnej mapy, na základe ktorej je pochopenie skenovania o niečo jednoduchšie a každý jeden pracovník si môže nájsť, ktorá fáza procesu, respektíve skenovania mu prislúcha. Túto procesnú mapu je možné vidieť v prílohe 1. Jedná sa o rovnakú procesnú mapu ako je na obrázku 3.3 len s informáciami navyše, ktoré obsahujú kroky samotného skenovania.

Systém skenovania je nastavený tak, že je možné v rámci urýchlenia procesu samotného snímania ČK niektoré kroky preskočiť a nástroj intuitívne identifikuje, ktorý krok bol preskočený. V prehľade navrhnutého podmodulu repasie preto existuje špeciálna kolónka pre chybové správy, práve kvôli spomínaným záležitostiam. V systéme by sa táto okolnosť zobrazila so stavom OK, no s chybovou správou o preskočení určitého kroku. Dôvodom tohto návrhu bol lepší prehľad o konkrétnych činnostiach v danom procese, no zároveň možnosť pracovníkov skenovať reálne činnosti, ktoré sa na danom zariadení poprípade komponente vykonávajú. Proces samotnej generálnej opravy stroja býva často veľmi variabilný a nekonzistentný, tým pádom veľmi záleží na operatívnom riadení samotnej dielne, ako takej. Aj keď sú procesy jasne definované, stále existuje priestor pre určitú variabilitu, a práve to musí navrhnuté riešenie zachytávať, ak majú byť výsledky zodpovedajúce realite.

Čítacie zariadenia spolu aj s príslušným pripojením do počítača má každý pracovník pri svojom pracovnom mieste, a preto nutnosť bezdrôtového riešenia nebola relevantná. K pripojeniu čítačky dochádza, tým pádom manuálne, no bez zbytočných omeškaní. Na druhej strane, keďže sa v celej hale nachádza pokrytie wifi, tak je návrh pripravený do budúca aj na variantu bezdrôtového zdieľania dát priamo z čítacieho zariadenia do súboru, z ktorého systém NAV spracováva dáta. Otázkou sú len investície do bezdrôtových čítačiek, no v rámci kľúčových požiadaviek tohto riešenia, to nie je podstatné.

Jednou z ďalších výhod riešenia zariadenia s dokovacou stanicou je fakt, že okrem procesu spracovania zaručuje stanica aj spoľahlivé nabíjanie zariadenia vždy, keď dôjde k vloženiu čítačky do stanice. V rámci investície sa samozrejme počítalo s minimálne piatimi čítačkami do rezervy, pre prípad poruchy a okamžitej nutnosti výmeny.

### 4.3 Návrh reportingu

Ako je vidieť v rámci časti realizácie samotného riešenia, systém ponúka niekoľko údajov a dát rôzneho charakteru, pre účely spracovávaní a získania informácií na odlišných úrovniach. Súčasťou návrhu nie je len implementácia a zavedenie do praxe, ale aj možné nápady na spracovávanie výstupov, respektíve návrh reportingu. V prípade procesu repasie a tohto návrhu pozostáva reporting z troch častí, ktoré reprezentujú skupinu ľudí, respektíve pracovníkov, ktorým je daný výstup určený, a to nasledovne:

- skupinu výkonných pracovníkov,
- skupinu riadiacich pracovníkov,
- skupinu zákazníkov.

Pre skupinu výkonných pracovníkov reporting predstavuje výhodu v tom, že si môžu priamo v module, v časti aktuálneho prehľadu, filtrovať číslo cieľovej operácie ako je možné vidieť na obrázku 4.11. Toto riešenie im dovoľuje organizovať, spolu s ich vedúcim dielne, prácu efektívnejšie, nakoľko majú komplexnejší prehľad o zariadení v danom procese. Filter je zapnutý počas celej doby a údaje v ňom sa aktualizujú podľa zmien, tým pádom si pracovník pri každom otvorení môže skontrolovať aktuálny stav.

Číslo p.	Dátum a čas	Typ	Číslo	Číslo oper.	Číslo cieľ. oper.	Kód pr.	Zač.-Kon.	Stav	Správa	Zobr.
9034	22.2.18 14:01	Vozík	P2Y376A0...	05-UMYVAC...	10-ZAM-D...	HLOP	Stop	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
9069	22.2.18 10:28	Vozík	HC23790X...	05-UMYVAC...	10-ZAM-D...	HLOP	Stop	OK		<input checked="" type="checkbox"/>

Číslo p.	Dátum a čas	Typ	Číslo	Číslo oper.	Číslo cieľ. oper.	Kód pr.	Zač.-Kon.	Stav	Správa	Zobr.
8423	21.2.18 14:01	Vozík	P2X12367...	09-LAKOV...	11-ZP-MO...	FOP	Stop	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
8415	20.2.18 13:28	Vozík	N5X26432...	09-LAKOV...	11-ZP-MO...	FOP	Stop	OK		<input checked="" type="checkbox"/>

Obrázok 4.11 Ukážka fronty vytvorenej pred zamáčnicou činnosťou a spätnou montážou.

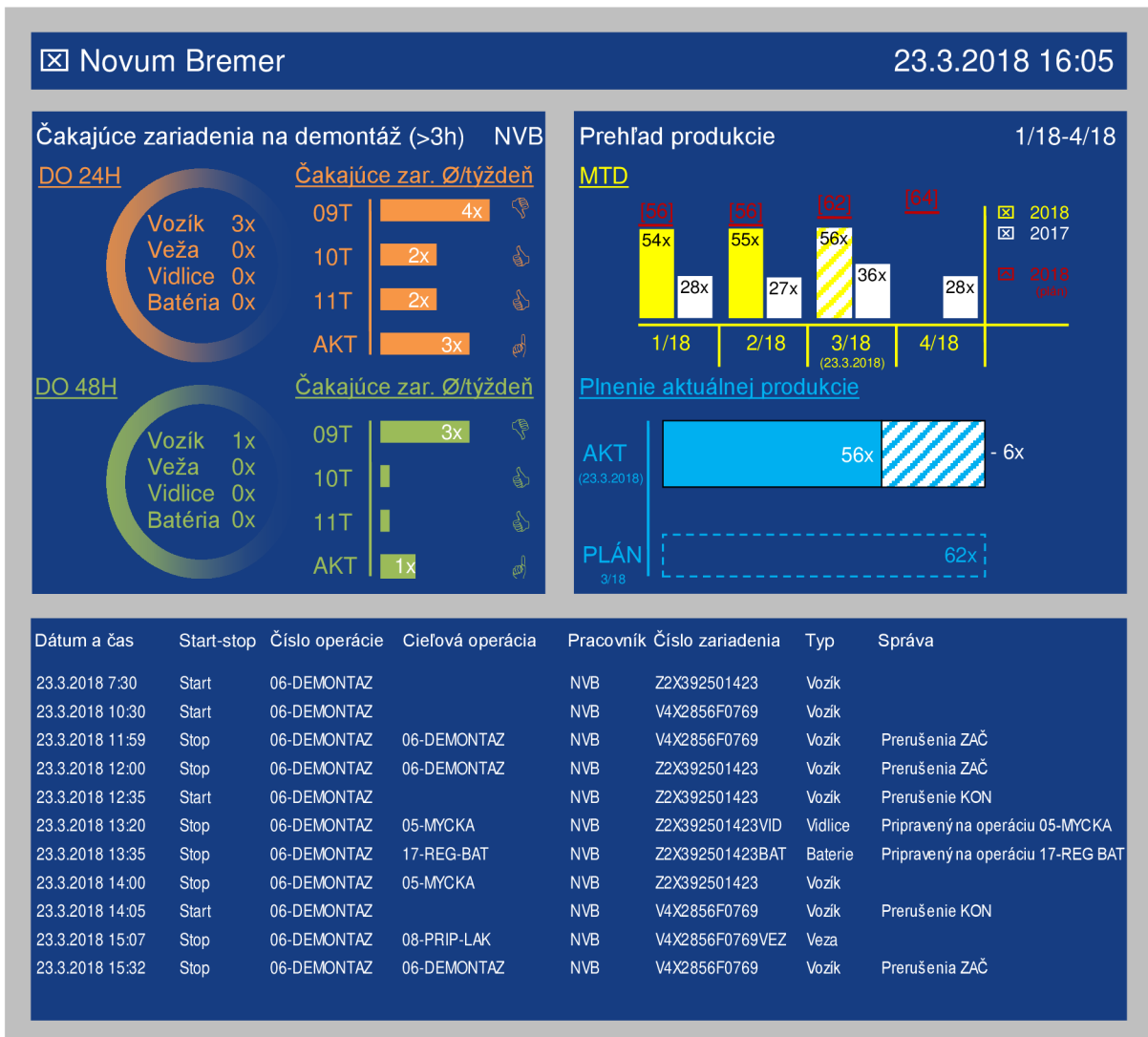
Tento prehľad funguje tak, že po naskenovaní daného čakajúceho zariadenia vo fronte sa po spracovaní prehľad automaticky aktualizuje a z tejto časti zmizne, nakoľko sa na danom zariadení začalo pracovať a túto informáciu práve vygeneruje činnosť skenovania štart ČK na danom pracovisku. Zároveň pracovník môže v rámci tohto prehľadu hľadať prípadné chýbajúce časti VZV, čo zredukuje čas pri hľadaní. Užívateľ si vie zároveň v rámci histórie skontrolovať spätne svoj výkon, poprípade porovnať s ostatnými, čo za určitých okolností môže mať aj motivačný charakter. Ukážku histórie vybranej činnosti a zariadení zachytáva obrázok 4.12.

Číslo p.	Dátum a čas	Typ	Číslo	Číslo oper.	Číslo cieľ. oper.	Kód pr.	Zač.-Kon.	Stav	Správa	Zobr.
5136	12.2.18 10:28	Vozík	P2X12367...	01-SKLAD...		HOSZ	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
5263	09.2.18 09:15	Vozík	N5X26432...	01-SKLAD...		HOSZ	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
7943	04.1.18 08:55	Vozík	P7X26X32...	01-SKLAD...		HOSZ	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>
8442	03.1.18 10:45	Vozík	711352X51...	01-SKLAD...		HOSZ	Štart	OK		<input checked="" type="checkbox"/>

Obrázok 4.12 Prehľad vybraných prijatých zariadení na sklad.

Ako je možné vidieť, samotné riešenie je zároveň pripravené na reálnu aplikáciu „dashboard“ do haly, kedy by sa vždy len nastavila potrebná kombinácia správnych filtrov – informácie, ako také, sú dostupné. Interaktívna tabuľa by len presne odzrkadľovala údaje z prehľadu v module procesu repasie.

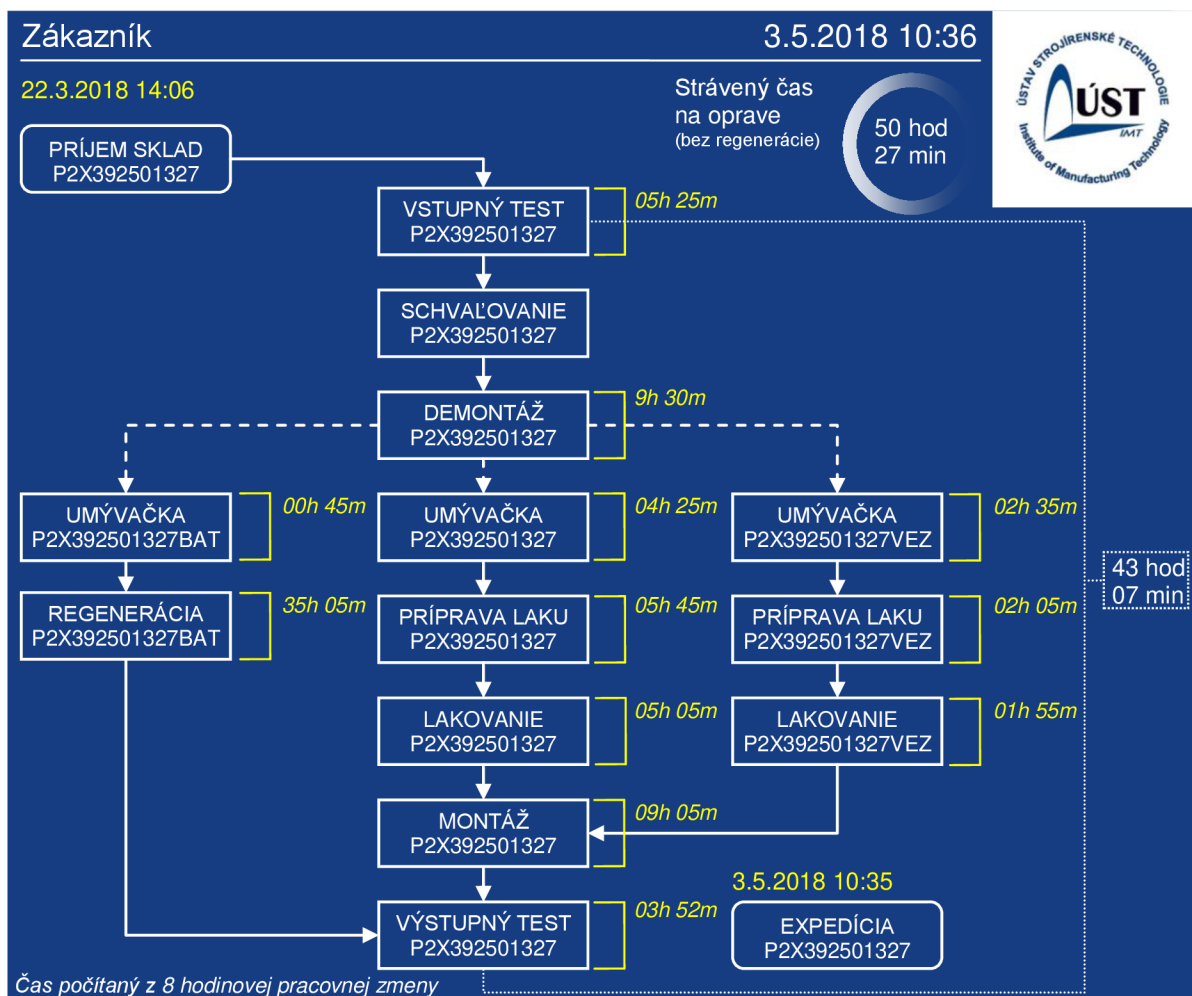
S týmto výstupom je spojená druhá skupina pracovníkov, ktorým reporting a výsledky zo samotného riešenia vytvárajú najväčšiu pridanú hodnotu, a tými sú riadiaci pracovníci. Pridaná hodnota generovaná z reportingu pre túto skupinu je zároveň jednou z hlavných požiadaviek a myšlienok, prečo tento návrh v spoločnosti LMH-CZ vznikol. Pre manažment pobočky je dôležité, aby systém reportingu ponúkol možnosť sledovať časové medzníky v priebehu repasie a rozpracovanosť na jednotlivých úsekoch, jednotlivých technikoch, aby ponúkol kompletnú databázu o tom, čo sa aktuálne v hale deje, poprípade historicky dialo. Zároveň by malo byť možné v danom module vyhľadávať a filtrovať podľa dátumu a času, zariadenia a podobne. Navrhnuté riešenie presne toto ponúka, čiže je možné využiť historický prehľad, daný údaj si vyfiltrovať a následne generovať do grafickej podoby. Obrázok 4.13 tento výsledok zachytáva.



Obrázok 4.13 Grafický report so zvolenými prehľadmi produkcie.

Generovanie reportov vždy záleží na požiadavke užívateľa, ktorý môže pomocou jednoduchého výberu priamo v prostredí IS za pomoci zaškrtávacieho políčka, vybrať, čo potrebuje akurát vidieť. Ako bolo už v práci spomínané, vždy záleží na rozsahu práv, aké ma daný užívateľ priradené, generovanie reportu nie je štandardné. Výsledný report sa dá nakombinovať, akokoľvek si užívateľ želá, no odporúča sa generovať tri až maximálne štyri prehľady naraz, nakoľko pri väčších množstvách by sa mohol stať report neprehľadný. Prostredie, v akom sa report generuje, sa dá zároveň upraviť aj po estetickej stránke. V neposlednom rade sa informácie v navrhnutom module procesu repasie dajú bez problémov stiahnuť priamo do Excel prostredia.

Poslednou skupinou, pre ktorú bol navrhnutý určitý druh reportingu je kľúčová skupina samotného obchodu, a to sú zákazníci. Najdôležitejšou informáciou, ktorú zákazník zo samotného reportu získava, je rodný list generálnej opravy zariadenia. Toto riešenie v porovnaní s riešením pred návrhom, kde boli zákazníci informovaní len o prehľade vymenených náhradných dielov a jednotiek vykonanej práce, ponúka oveľa väčší prehľad o tom, čo sa konkrétne udialo na zariadení. Jedná sa teda o report s históriou preverených prác na zariadení, ktoré koniec koncov v určitej podobe vždy zákazník požadoval. Časť navrhovaného reportu reprezentuje obrázok 4.14.




Obrázok 4.14 Kompletný rodný list preverených prác na danom VZV.



V rámci sprievodnej dokumentácie sa navrhuje dávať zákazníkovi okrem rodného listu VZV aj potvrdenie o údržbe, kde získa kompletné informácie o aktuálnej údržbe a veľmi dôležitú informáciu o dátume nasledujúcej údržby. Pre motorové vozíky, obsahuje dokumentácia potvrdenie o kompresných tlakoch a pre elektrické vozíky zase certifikáciu o kontrole, prípadnej regenerácii batérie aj s potrebnou získanou kapacitou batérie. V neposlednom rade zákazník dostáva finálnu cenovú ponuku informatívneho charakteru, v zmysle ktorej sa bude dané zariadenie fakturovať aj s rozpisom vymenených dielov a jednotky práce, prípadných paušálov opráv. Dokumentácia je vložená do obálky, kde titulná strana ponúka prehľadný kontrolný zoznam, ktorý reprezentuje skutočnosť, že vozík prešiel výstupným testom v poslednej fáze procesu repasie. Zoznam je navrhnutý tak, aby obsahoval všetky vlastnosti a funkčnosti zariadenia, ktoré je nutné skontrolovať s cieľom zabezpečiť bezpečnosť, kvalitu výslednej opravy a zároveň samotný proces výstupnej kontroly štandardizovať, čím sa eliminuje chybovosť výstupných kontrol pri vyšších objemoch práce. Na obrázku 4.15 je možné vidieť navrhovaný protokol.

<u>Protokol o výstupnej kontrole</u>			
<b>Typ vozíku</b>	P20D	<b>Počet Mth</b>	3568
<b>Výrobné číslo</b>	P2X392501327	<b>Úroveň opravy</b>	Super
<b>Typ veže</b>	HeX1327		



Č.	Kontrolné body	Kontrola	Zistené hodnoty
01	Prevedenie vozíka podľa danej špecifikácie		
02	Vzhľad a čistota vozíka (podľa kategórie)		
03	Kontrola tesnosti	<u>Voda    Olej    Plyn</u>	
04	Stav prevádzkových kvapalín	<u>Mot. olej    Hyd. olej</u>	
05	Kontrola bezpečnostných a výrobných štítkov Stav pneumatík (podľa kategórie)		
06	Emisie		
07	Hmotnosť trakčných batérií		
08	Zvyšná kapacita batérie/elektrolytu		
09	Prevedenie údržby/typ		
10	Kontrola nastavenia nasledovnej údržby na displeji		
11	Elektrická kabeláž a kontrola poistiek		
12	Kontrola mazacích miest		
13	Plomby		
14	Nastavenie reťazí		
15	Vidlice/rozmery		
16	Bezpečnostný doraz na veži		
17	Kontrola funkcie bezpečnostných okruhov		
18	Funkčnosť testu príslušenstva a ovládania		
19	Prevádzková skúška vozíku		

<b>Technik</b>	Novum Bremer	30.04.2018	<i>podpis...</i>
<b>Kontroloval</b>	Reima Poslus	02.05.2018	<i>podpis...</i>

Obrázok 4.15 Protokol o výstupnej kontrole repasie VZV.

---

## 4.4 Vyhodnotenie návrhu

V rámci návrhu sa podarilo dospieť k optimálnej kompatibilite nástroja sledovania procesu repasie s aktuálne používaným informačným systémom a možnosťami, respektíve očakávaniami jednotlivých užívateľov ako z pohľadu výkonných a riadiacich pracovníkov, tak aj z pohľadu zákazníkov. A to všetko pri súčasnej nenáročnej administratíve, ktorá stojí za výsledkami samotného riešenia.

Návrh prináša výhodu, možného aktívneho sledovania jednotlivých strojov a ich častí pomocou prehľadu, ktorý je priebežne sledovaný. V prehľadoch je možné filtrovať, a tým sledovať rozpracovanosť na jednotlivých pracoviskách a pracovníkoch. Požadované zariadenie alebo jeho časť je možné elegantne dohľadať priamo v module, v ktorej časti procesu sa nachádza, respektíve, aké činnosti už má za sebou. Toto všetko je možné uskutočňovať z akéhokoľvek miesta, ktoré je napojené na firemnú sieť. Riešenie prináša obrovskú výhodu v reakčných časoch na otázky zákazníka, čo sa aktuálne robí s jeho strojom a kedy bude možné si stroj vyzdvihnúť, prípadne či môže dôjsť k urýchleniu a skráteniu sľúbeného termínu.

Vyhľadávanie zároveň prináša redukciu plytvania zbytočnou manipuláciou, a to konkrétne zbytočných pohybov pracovníkov po hale, nakoľko potrebné časti VZV nemusia hľadať fyzicky, no je možné dohľadať priamo zo systému, na akom pracovisku sa nachádzajú, a tým nástroj redukuje organizačný chaos práce. Riešenie zároveň dovoľuje identifikovať, či je dané zariadenie dokončené a pripravené na ďalšiu operáciu. V neposlednom rade je on-line vyhľadávanie pridanou hodnotou pre proces plánovania, nakoľko je možné presnejšie identifikovať, kedy bude dané zariadenie ukončené a aká približná doba ešte chýba na jeho dokončenie, a to bez akéhokoľvek zdĺhavého procesu osobnej komunikácie s pracovníkmi alebo ich vedúcimi, tým sa zároveň znižuje riziko s extra vzniknutými nákladmi, s nepresným plánovaním dopravy a nevyužitým priestorom v kamióne pri nedokončení VZV v čase nakládky.

Navrhované riešenie prináša potrebné informácie k identifikácii slabých miest procesu, a to práve vytváraním vln, ktoré sa prejavujú v module aktuálneho prehľadu, kde je možné si vyfiltrovať zariadenia, ktoré čakajú na nasledovné operácie dlhšie ako je zvolené obdobie, ktoré si určil užívateľ. Tým môže dôjsť k zisťovaniu príčiny, a to vedie, či už k optimalizovaniu procesu, alebo k podaniu vhodných rád pracovníkom, respektíve vypočutiu si ich požiadaviek a pochopenie, prečo daná okolnosť vznikla. Výsledkom je spokojnosť každého jedného užívateľa procesu, a to bez dlhého čakania na vhodnú spätnú väzbu. Identifikácia problému je omnoho rýchlejšia.

Predpokladá sa, že po dvoch až troch rokoch, kedy návrh vygeneruje dostatočne silnú a komplexnú databázu, bude možné obnoviť myšlienku spomínaných paušálov na typizované stroje, určitý vek VZV a samozrejme triedu opravy, a tým vyriešiť a vytvoriť obrovskú výhodu pre zákazníka, ktorý môže okamžite počítať a plánovať náklady, a tým samotné zisky, ešte predtým než samotné zariadenia pošle na generálnu opravu.

To znamená, že bude možné na základe štatistík zo systému identifikovať, koľko času sa reálne strávilo na danom type VZV, s daným počtom Mth, v danom počiatočnom stave a úrovne repasie, a tým reálne vypočítať interné náklady na opravu a výslednú cenu, poprípade stanoviť paušál pre zákazníka. Riešenie zároveň prináša presnejší podklad pre predbežnú identifikáciu jednotky práce vo fáze vstupného testu.

Nakoľko návrh prináša sledovanie rôznych rozpracovaností z rôznych pohľadov, je možné efektívnejšie plánovať ročnú produkciu ako z pohľadu finančného, tak aj personálneho, čo je pre medzinárodnú spoločnosť obrovská výhoda. Na druhej strane návrh nie je výhodou len pre plánovanie top manažmentu, ale aj pre úroveň stredného a manažmentu prvej línie, pretože nástroj prináša potrebné údaje pre operatívne rozhodovanie.

Výsledkom návrhu reportingu je možnosť kontroly výkonnosti celého procesu alebo jeho jednotlivých častí v grafickej podobe, a to podľa zvolených parametrov, ktoré sa majú v danom reporte zobrazovať. Na druhej strane pre externého zákazníka existuje možnosť, byť presne informovaný, čo sa za procesom repasie skrýva, a to pomocou prehľadného reportu s jednotlivými vykonanými činnosťami na zariadení, spolu s odpovedajúcimi časovými medziami danej operácie. Celkový čas strávený na zariadení je samozrejmosťou. Tento report je možné ďalej využiť medzi zákazníkom repas centra a jeho konečným zákazníkom. Report je plne modifikovateľný a pridávanie informácií prípadne log firiem je možné. Vo výsledku návrh znižuje transparentnosť, a tým lojalitu, respektíve dôveru zákazníka, čo je v dnešnej dobe a v tomto druhu podnikania kľúčový faktor úspechu.

Nakoľko návrh bol úspešne otestovaný koncom minulého roka a po úspešných pokusoch v ostrej prevádzke sa v januári 2018 väčšina z navrhovaných riešení aj postupne implementovala. Nasledovný zoznam upresňuje, aké návrhy už fungujú:

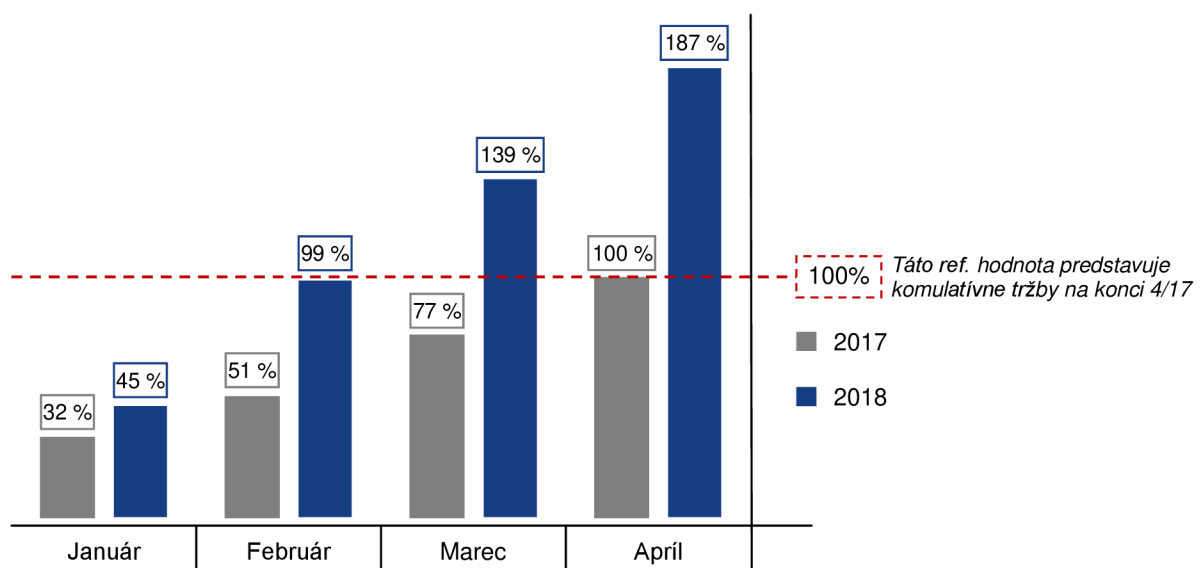
- reálna aplikácia čiarových kódov a čítacieho zariadenia na pracovisku,
- nové systémové podmoduly – prehľad aktuálne prebiehajúcich činností, historické údaje o činnostiach, určitá časť nástrojov reportingu,
- aktívna kontrola pripravených čakajúcich zariadení na ďalšiu operáciu pracovníkmi,
- on-line monitorovanie a kontrola rozpracovanosti na pracovisku/technika,
- identifikácia slabých miest procesu na základe výstupov z IS,
- operatívne plánovanie zohľadňujúce výstupy nástroja,
- vyhľadávanie zariadenia a jeho častí pomocou IS.

Aktuálne prebiehajú posledné fázy optimalizácie nástrojov reportingu v grafickej podobe, kde jeden druh obsahu je určený pre interné účely a druhý pre informovanie zákazníka o tom, aké činnosti obsahovala jeho daná generálna oprava spolu s vymedzením čistého stráveného času na zariadení.

#### 4.4.1 Hodnotenie prínosu

Návrh predpokladá, že okrem vecného prínosu bude výsledkom tohto riešenia aj prínos finančný. Na základe interných analýz a reálneho potenciálu možných repasovaných vozíkov v roku 2018, ktorý vychádzal z inštalovanej základne aktívnych strojov z minulých rokov, sa počítalo s nárastom mesačných tržieb oproti roku 2017 o 20 % každý mesiac. Čo je dané zvýšením kapacity repas centra ako výsledku informácií získaných na základe navrhnutého monitoringu.

Ako bolo už spomínané, časť tohto návrhu sa aj reálne v januári 2018 implementovala, a preto nasledovný obrázok 4.16 reprezentuje aktuálny výsledok mesačných tržieb oproti roku 2017. Vyjadrenie, ako také, je vo forme percentuálneho rozdielu oproti minulému roku, respektíve percentuálneho naplnenia 100% kumulatívnych tržieb za štyri mesiace v predošlom roku.



Obrázok 4.16 Výsledok finančného dopadu navrhovaného riešenia.

Okrem toho navrhované riešenie prinieslo lepšie a presnejšie plánovanie ako operatívne, tak nákladové, a to sa páčilo novým zákazníkom, ktorí nadviazali novú spoluprácu s centrom. Takisto sa na základe dotazníka, na konci apríla 2018, ktorý sa bežne uskutočňuje na kvartálnej báze zvýšila o 30 percent spokojnosť zákazníkov a hlavné oblasti, ktoré boli vybrané zákazníkmi boli oblasti operatívneho plánovania, zvýšenia presnosti kalkulácií a v neposlednom rade kvalita komunikácie.

Podobný dotazník bol vykonaný aj na konci marca 2018, spojený so spätnou väzbou navrhovaného riešenia a jeho prínosom pre koncových užívateľov, ktorými sú výkonní a riadiaci pracovníci repas centra ale aj užívatelia ostatných pobočiek. Výsledkom dotazníka boli dve hlavné oblasti na stupnici nula až desať s rôznymi otázkami, ktoré vystihovali typovo prácu daného opýtaného. Administratívna náročnosť v priemere vyšla na hodnote 7,5 a celková pridaná hodnota, respektíve celkový prínos riešenia v priemere 8,9.

#### 4.4.2 Výhľady do budúcnosti

Samotný návrh zároveň ponúka rôzne možnosti využívania dát, respektíve informácií, ktoré pred riešením síce existovali, no neboli vo vyhovujúcej a ďalej spracovávajúcej forme. Zároveň sa otvárajú aj možnosti komplexnejšieho pochopenia súvislostí v samotnom procese, ktoré sú kľúčové pre vylepšovanie finálnej zákaznickej kvality a optimalizácie častí procesu.

Jedným z návrhov do budúcnosti je myšlienka vytvorenia aktívnej „dashboard“ technológie priamo na pracovisku pomocou veľkoplošných obrazoviek, kde by sa nastavili príslušné filtre s príslušnými údajmi a pracovníci by si mohli bez extra vyhľadávania v počítači, sledovať potrebné informácie k ich zákazkám, čakajúcim zariadeniam vo fronte na ich operáciu a podobne. Zároveň by tento model mohol fungovať, ako určitý druh motivácie k dosahovaniu lepších výkonov medzi jednotlivými pracovníkmi, ktorí by na nej videli aktuálnu produktivitu svojich kolegov. A to nie len výkonnosť, ale obrazovka by graficky zachytávala aj prípadne vypomáhanie s prácou druhému kolegovi, ktorá by sa neskôr mohla aj extra finančne ohodnotiť – jedná sa však aj o morálnu hodnotu. Podobné obrazovky, no s odlišnými informáciami, by sa mohli nachádzať aj v kanceláriách, kde dochádza k operatívnejmu riadeniu a plánovaniu, a tým pádom by nemuseli pracovníci nič vyhľadávať v IS, všetko by sa premietalo na obrazovku a aktualizovalo podľa skutočnosti z haly.

Nakoľko sa aktuálne musia diely, ktoré boli objednané v IS, pracne kontrolovať so systémom a následne potvrdzovať ich prijatie, jedným z návrhov do budúcnosti je skenovať ČK náhradných dielov vo fáze spätnej montáže, ktoré by sa automaticky priradili ku zariadeniu a následne skontrolovali s objednávkou – buď by systém potvrdil zhodu, alebo nie. Toto riešenie by výrazne pozitívne ovplyvnilo administratívu v tejto fáze. ČK náhradných dielov sú typu kód 128. Zároveň by sa generoval report aj pre zákazníka – aké diely boli vymenené a v akej fáze procesu.

Do budúcnosti sa predpokladá, že čítacie zariadenia nahradia v určitých fázach inteligentné telefóny, ktoré budú fungovať ako mobilné terminály. No a práve toto riešenie následne dovoľí realizáciu jedného z ďalších nápadov, a tým je fotenie vozíka v každej fáze opravy, ktoré by zvyšovalo prehľad o skutočných činnostiach vykonaných na VZV. Aktuálne sa fotí vozík pred a po oprave, no v rámci marketingu by táto kompletnejšia fotodokumentácia zvýšila hodnotu tohto kroku.

V neposlednom rade sa javí myšlienka monitorovania akejkoľvek činnosti na VZV, ako obrovská príležitosť pre vytvorenie komplexného obrazu o tom, čo sa dialo so zariadením počas celej doby jeho užívania. Túto technológiu je možné využiť už pri produkcii nového stroja, následne počas operatívnych operácií s ním a nutných opráv, no a v neposlednom rade aj pri potrebnej generálnej oprave, akú tento návrh rieši. Tým je možné vytvoriť kompletný celoživotný rodný list stroja, čo je v dnešnej dobe stáčania kilometrov a skrývania funkčných chýb týchto strojov obrovskou výhodou a postupne aj jednou z hlavných požiadaviek zákazníka. Kompatibilita systémov je v tomto prípade jedinou otázkou realizácie.

---

## ZÁVER

Jedným z hlavných cieľov spoločnosti Linde Material Handling Česká republika, v oblasti repasovaných vozíkov je maximálne priblíženie sa k zákazníkovi so zariadeniami, ktoré ponúknu užívateľovi dlhodobu udržateľnú kvalitu, bezpečnosť a bezproblémovú funkčnosť s výslednou rentabilitou. Práve z tohto dôvodu došlo k analýze procesu generálnej opravy v regionálnom repas centre pre strednú a východnú Európu. Výsledkom analýzy bol fakt, že je nutné komplexnejšie sledovať celkový priebeh procesu, získať on-line prehľad o aktuálnom dianí v hale a to všetko vedieť zachytávať určitou formou reportingu. Práve riešenie monitorovania procesu repasie vysokozdvížného vozíka predkladá táto diplomová práca.

Ako forma sledovania procesu sa zvolil priebežný monitoring na operatívnej úrovni pomocou čiarových kódov, ktoré je možné zosnímať vďaka čítacím zariadeniam a následne zosnímané údaje poslať do informačného systému Microsoft Dynamics, ktorý ich spracuje do požadovaného prehľadu a zároveň prepojí s internou databázou. Čiarové kódy sú priamo tlačené zo systému a nalepené pomocou samolepiek formátu A6 na magnetické štítky rovnakého formátu, tým je zaručená bezproblémová manipulácia. Každý pracovník, pracovisko, zariadenie a časti zariadení, ako sú komponenty a batérie majú svoj jedinečný čiarový kód. Čítacie zariadenie zároveň rozoznáva dátum a čas snímania čiarového kódu.

Tým, že každý jeden pracovník sníma kombináciu čiarových kódov pracoviska, svojho vlastného kódu a kódu zariadenia vždy pri každom začatí, prerušení a dokončení operácií, sa vytvára rozsiahla databáza, ktorú je možno využívať pre rôznorodé účely. Pre interné využitie sa pridaná hodnota skrýva v on-line sledovaní aktuálne prebiehajúcej činnosti na stroji, čo uľahčuje operatívne plánovanie práce, logistiky a redukuje náklady, ktoré sú spojené s nepripravenými vozíkmi pre expedíciu. Zároveň zvyšuje profesionalitu v očiach zákazníka s presnejšími termínmi ukončenia a takisto znižuje riziko extra nákladov, ktoré sú spojené s neúplne vyťaženým kamiónom. Nástroj dovoľuje pre riadiacich pracovníkov aktívne sledovať rozpracovanosť na jednotlivých pracoviskách, technikoch a sledovať tak komplexne celý proces repasie, čo vytvára možnosť presnejšieho plánovania ročnej produkcie ako z pohľadu finančného, tak aj personálneho. V neposlednom rade je riešenie schopné veľmi rýchlo a správne identifikovať úzke hrdlo procesu, ktoré je nutné optimalizovať. Výkonným pracovníkom návrh pomáha s jednoduchším plánovaním svojej vlastnej práce, nakoľko riešenie vytvára fronty, v ktorých si vie pracovník filtrovať, aké stroje prichádzajú a sú pripravené na jeho časť výkonu. Okrem iného redukuje tento nástroj aj vznikajúce plytvania nadbytočnými pohybmi po hale, keďže pracovník nemusí fyzicky hľadať chýbajúce zariadenie alebo jeho časti. Toto všetko môže prebiehať on-line na akomkoľvek mieste na svete, podmienkou je len možnosť pripojenia na internet.

---

Z pohľadu nástroja reportingu sa vytvoril plne modifikovateľný grafický report, v ktorom je možné rýchlo a jednoducho sledovať celkovú výkonnosť dielne, ale aj jednotlivých pracovníkov, ich produktivitu a deficit, ktoré vznikajú oproti plánu. Toto slúži ako informácia operatívne manažmentu, hľadať cesty a podať pomocné ruky pracovníkom, k dosiahnutiu požadovaného výkonu, a tým splneniu požiadaviek zákazníka na 100 percent. Na druhej strane sa navrhol report aj priamo pre zákazníka, ktorý si môže elegantne dohľadať, aké konkrétne činnosti boli vykonané na jeho zariadení s odpovedajúcimi časovými medzíkmi jednotlivých operácií. To si vo výsledku môže porovnať s fakturovanou jednotkou práce, no a práve to je jedna z vecí, čo zákazníci už dlhšie požadujú.

Nakoľko sa riešenie implementovalo, v určitej forme, už v januári 2018, výsledkom reálneho prínosu bolo zvýšenie mesačných tržieb v prvých štyroch mesiacoch oproti roku 2017 priemerne o 45 percent. Zároveň výsledok štvrťročného zákazníckeho dotazníka vyzdvihol zlepšenia v niekoľkých oblastiach a z nich boli niektoré spojené aj so samotným návrhom, a to napríklad – kvalita operatívneho plánovania, presnejších kalkulácií a flexibilnejšej komunikácie.

Do budúcnosti sa rozhodne plánuje využiť potenciál monitorovania pomocou čiarových kódov aj na iných pobočkách spoločnosti, keďže formu navrhovaného nástroja je možné využiť na akýkoľvek druh činnosti. Toto rozhodnutie vzniklo ako na základe spätnej väzby od zákazníkov, tak aj samotných užívateľov nástroja, ktorí si celkový prínos pochvalujú a to za pomerne nízkej administratívnej náročnosti. Integrácia týchto systémov, by spolu aj so vzniknutými databázami, umožnila na svetovej úrovni v rámci organizácie, dokonalý prehľad o histórii aktivít každého jedného stroja spoločnosti, čo by bolo obrovským prínosom v oblasti použitých vozíkov. Reálny záujem o samotný nástroj monitorovania už prejavili aj niektoré dcérske spoločnosti Linde Material Handling, ktoré uvažujú o jeho implementácii v roku 2019. Konkrétne návrhy do budúcnosti v rámci pobočky repas centra sa orientujú na možnosť prezentovať aktívne výstupy pomocou veľkoplošných obrazoviek priamo v procese, čo by vo výsledku spôsobilo zvýšenie prehľadu pracovníkov a ich vedúcich bez nutného osobného vyhľadávania informácií priamo v informačnom systéme, a tým zredukovalo plytvanie nadbytočnou manipuláciou s ním.

---

## ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

1. BASL, J., BLAŽÍČEK, R. *Podnikové informační systémy. Podnik v informační společnosti*. 2. vyd. Praha: Grada, 2007. 288 s. ISBN 978-80-247-2279-5.
2. KEŘKOVSKÝ, M. a VALSA, O. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. vyd. Praha: C. H. Beck, 2012. 154 s. ISBN 978-80-7179-319-9.
3. TOMEK, G. a VÁVROVÁ, V. *Integrované řízení výroby. Od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada Publishing, 2014. 368 s. ISBN 978-80-247-4486-5.
4. *ERP Tools to Manage your Inventory* [online]. [cit. 2018-01-04]. Dostupné z: <http://www.beckard.com/2014/10/erp-tools-manage-inventory/>
5. *Information Processing Cycle* [online]. [cit. 2018-01-04]. Dostupné z: <https://planningtank.com/computer-applications/information-processing-cycle>
6. *Informačný systém podniku (Enterprise information system)* [online]. [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/informacny-system-podniku-enterprise-information-system>
7. GÁBOR, Libor, Jan POUR a Prokop TOMAN. *Podniková informatika*. Praha: Grada, 2006, 482 s. ISBN 80-247-1278-4.
8. A. REIJERS, Hajo. *Design and control of workflow processes : business process management for the service industry*. Berlin: Springer, 2003, 320 s. ISBN 3-540-01186-2.
9. *Was ist eigentlich Business Activity Monitoring?* [online]. [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: <http://blog.ubigrate.de/2012/01/03/was-ist-eigentlich-business-activity-monitoring/>
10. JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. 254 s. ISBN 978-80-247-5717-9.
11. *The Importance of Data* [online]. [cit. 2018-02-04]. Dostupné z: <https://www.dcode.com.au/blog/the-importance-of-data-and-information-in-business>
12. *Linde Material Handling* [online]. [cit. 2018-02-04]. Dostupné z: <https://www.linde-mh.com>
13. *What is a Process Approach?* [online]. [cit. 2018-02-10]. Dostupné z: <http://the9000store.com/iso-9001-2015-requirements/iso-9001-2015-context-of-the-organization/what-is-a-process-approach/>
14. ŠMÍDA, Filip. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. 1. Praha: Grada, 2007, 293 s. ISBN 978-80-247-1679-4.
15. ČSN EN ISO 9000:2016. *Systémy managementu kvality - Základní principy a slovník*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016, 88 s. Třídící znak 01 0300.
16. ZÁVADSKÝ, Ján. *Systémové pojednání o procesním řízení*. Praha: Alfa Publishing, 2015, 82 s. ISBN 80-86851-15-X.



- 
17. HOWELL, Vincent. Value Stream Mapping. *Ceramic Industry* [online]. Troy: BNP Media, 2013, 163(8), 24-26 [cit. 2018-04-11]. ISSN 00090220. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.lib.vutbr.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=730f53d2-7bd2-42ee-bc29-6ebcccc4b330%40sessionmgr4009>
  18. BAUER, M. *Cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Praha: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.
  19. GEORGE, M., ROWLANDS, D., KASTLE, B. *Co je to Lean Six Sigma?* Brno: SC&C Partner, 2005. 96 s. ISBN 80-239-5172-6.
  20. KAYE, David. The importance of information. *Management Decision* [online]. MCB UP, 1995, 33(5), 5-12 [cit. 2018-02-12]. DOI: 10.1108/EUM0000000003897. ISSN 0025-1747. Dostupné z: <https://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/EUM0000000003897>
  21. *Informační cyklus* [online]. [cit. 2018-02-12]. Dostupné z: [https://wikisofia.cz/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD\\_cyklus](https://wikisofia.cz/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD_cyklus)
  22. ČSN ISO 690. *Informace a dokumentace – Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. 40 s. Třídící znak 01 0197.
  23. *Manufacturing resource planning* [online]. [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <https://www.saylor.org/site/wp-content/uploads/2011/06/Manufacturing-resource-planning.pdf>
  24. *MES systém – významný pomocník výroby* [online]. [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <https://www.atpjournal.sk/buxus/docs/atp-2007-08-18.pdf>
  25. *Erp Market Share 2017 Gartner* [online]. [cit. 2018-02-16]. Dostupné z: <http://market.fodo.us/erp-market-share-2017-gartner>
  26. *Supply Chain Risk Management - Vulnerability and Resilience in Logistics* [online]. [cit. 2018-02-16]. Dostupné z: [https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpSCRMVRLR/viewerType:toc/root\\_slug:viewerType%3Atoc/url\\_slug:root\\_slug%3Asupply-chain-risk-management?kpromoter=federation](https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpSCRMVRLR/viewerType:toc/root_slug:viewerType%3Atoc/url_slug:root_slug%3Asupply-chain-risk-management?kpromoter=federation)
  27. *Advanced Planning and Scheduling* [online]. [cit. 2018-02-16]. Dostupné z: <https://ortec.com/dictionary/advanced-planning-and-scheduling/>
  28. *CRM and ERP: What's The Difference?* [online]. [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <https://www.crmswitch.com/crm-value/understanding-crm-erp>
  29. BOGDAN NEDELICU. Business Intelligence Systems. *Database Systems Journal* [online]. Bucharest Academy of Economic Studies Publishing House, 2014, (4), 12-20 [cit. 2018-02-18]. ISSN 2069-3230. Dostupné z: [http://www.dbjournal.ro/archive/14/14\\_2.pdf](http://www.dbjournal.ro/archive/14/14_2.pdf)
  30. *Přehledy IS* [online]. [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/prehled-informacnich-systemu/>
  31. *Contract Insight Contract Management Software* [online]. [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.softwareadvice.com/scm/contract-insight-profile/>
  32. *Ako postupovať pri výbere podnikového informačného systému?* [online]. [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/clanky/ako-postupovat-pri-vyberu-podnikoveho-informacneho-systemu.htm>
-

33. *Information systems use as strategy practice: A multi-dimensional view of strategic information system implementation and use* [online]. [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963868714000055>
34. *Risk Management of Information System Project* [online]. [cit. 2018-02-21]. Dostupné z: <https://www-scientific-net.ezproxy.lib.vutbr.cz/AMM.357-360.2826.pdf>
35. *Business Activity Monitoring (BAM) to monitor business processes in real time* [online]. [cit. 2018-02-23]. Dostupné z: <https://blog.pandorafms.org/bam-business-activity-monitoring>
36. GUMMESSON, Evert. *Total relationship marketing*. 3. Burlington : Butterworth-Heinemann: Oxford, 2008, 376 s. ISBN 978-0-7506-8633-4.
37. *Zebra* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: <https://www.zebra.com>

## ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

Skratka	Jednotka	Popis
APS	[-]	Systém pokročilého plánovania (Advanced Planning System)
ASŘ	[-]	Automatizované systémy riadenia
ATO	[-]	Montáž na zákazku (Assembly to Order)
BAM	[-]	Systém aktívnej kontroly procesov (Business Activity Monitoring)
B2B	[-]	Obchodný vzťah dvoch spoločností (Business to Business)
B2C	[-]	Obchodný vzťah zákazníka a spoločnosti (Business to Customer)
BI	[-]	Analyticko-vykazovací systém (Business Intelligence)
CAD	[-]	Počítačom podporované konštruovanie (Computer aided Design)
CAPP	[-]	Počítačom podporované plánovanie vyr. (Com. aided Process plan.)
CIM	[-]	Počítačovo integrovaný manažment (Computer Integrated Manuf.)
CRM	[-]	Systém riadenia vzťahu so zákazníkmi (Customer relationship man.)
ČK	[-]	Čiarový kód
ERP	[-]	Systém správy podnikových zdrojov (Enterprise Resource Planning)
ETO	[-]	Vývoj a výroba na zákazku podľa špecifikácie (Engineer to Order)
HR	[-]	Ľudské zdroje (Human Resources)
ICT	[-]	Informačná a komunikačná technológia (Inform. and comm. techno.)
IS	[-]	Informačný systém
IT	[-]	Informačné technológie
LMH-CZ	[-]	Linde Material Handling Česká republika s.r.o
LI	[-]	Lithium-iontový akumulátor
MES	[-]	Výrobný informačný systém (Manufacturing Execution Systems)
MRP	[-]	Plánovanie materiálových požiadaviek (Mat. requirements plan.)
Mth	[h]	Najazdené moto-hodiny vysokozdvížného vozíka
MTO	[-]	Výroba na zákazku, podľa viacúrovňovej štruktúry (Make to Order)
MTS	[-]	Výroba na sklad (Make to Stock)
ND	[-]	Náhradný diel
PPS	[-]	Podpora správy výroby (Post Production Support)
P&L	[Kč]	Zisk a strata (Profit and Loss)
RFID	[-]	Identifikácia rádiovkej frekvencie (Radio Frequency Identification)
SCOR	[-]	Procesný referenčný model (Supply Chain Operations Reference)
SZ	[-]	Servisná zákazka
VZV	[-]	Vysokozdvížný vozík

---

## Zoznam príloh

Číslo prílohy	Názov prílohy
Príloha 1	Procesná mapa skenovania jednotlivých pracovísk