

Návrh zefektivnění vyhodnocování dat v prostředí VBA (MS Excel) ve společnosti Meopta – optika, s. r. o.

Bc. Martin Hollý

Diplomová práce
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin Hollý**
Osobní číslo: **M13424**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Návrh zefektivnění vyhodnocování dat v prostředí VBA (MS Excel) ve společnosti Meopta – optika, s. r. o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši k dané problematice.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu sběru a vyhodnocování dat.
- Ze závěru analýzy navrhnete efektivnější způsob vyhodnocování dat.
- Zhodnoťte přínosy navrhovaného řešení.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

BREDEN, Melanie a Michael SCHWIMMER. Excel 2007 VBA: velká kniha řešení. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, 685, x s. ISBN 978-80-251-2698-1.
KAVAN, Michal, 2002. Výrobní a provozní management. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
QUADT, Daniel. Lot-sizing and scheduling for flexible flow lines. Berlin: Springer Verlag Berlin Heidelberg, c2004, xviii, 227 s. ISBN 3-540-22325-8.
STAIR, Ralph M a George Walter REYNOLDS. Principles of information systems: a managerial approach. 6. vyd. Boston: Thomson/Course Technology, c2003, xxvii, 692 s. ISBN 0619064897.
SVOZILOVÁ, Alena, 2011. Zlepšování podnikových procesů. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 223 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **16. února 2015**
Termín odevzdání diplomové práce: **27. dubna 2015**

Ve Zlíně dne 16. února 2015


prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka




prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
ředitel ústavu


Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Témou diplomovej práce je návrh zefektívnenia vyhodnocovania dát v prostredí tabuľkového procesu MS Excel VBA v spoločnosti Meopta – optika, s. r. o. V teoretickej časti práce je popísaný MS Excel, jeho funkcionality a možnosti, dáta, informácie, proces analýzy dát a získavania informácií z dát, taktiež. Jedna kapitola je venovaná procesnému riadeniu. Praktická časť práce je zahájená predstavením spoločnosti, charakteristikou riešenej úlohy a východiskovej situácie v spoločnosti. V nasledujúcich kapitolách je popísaný spôsob zberu dát a postup ich vyhodnocovania do požadovaného výstupu. V závere práce sú zhrnuté výsledky z analyzovaných strojov.

Kľúčové slová: VBA, MS Excel, dáta, informácie, shop floor manažment.

ABSTRACT

The topic of the diploma thesis is a design of data interpretation in table processor MS Excel VBA in company Meopta – optika, Ltd. In the theoretical part of thesis is described MS Excel, which functionality and possibilities, data, information and the process of getting information from data. One chapter deals with business process management. In the first place of practical part of thesis company is introduced, its resource situation is described. Furthermore method of data collection and analysis is described. In last chapter results of data analysis are summarized of machine analyzing.

Keywords: VBA, MS Excel, Data, Information, Shop Floor Management.

Touto cestou chcem poďakovať pani profesorku Felicite Chromjakovej za jej odborné vedenie práce, rady a pomoc pri spracovávaní diplomovej práce. Ďalšie poďakovanie patrí pánovi Tomášovi Navrátilovi a Stanislavovi Paličkovi a ostatným pracovníkom spoločnosti Meopta – optika za ich rady, čas a energiu venovanú pri spracovávaní práce.

*„Die Definition von Wahnsinn ist,
immer wieder das Gleiche zu tun
und andere Ergebnisse zu erwarten.“*

– Albert Einstein –

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 9 |
| CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE | 10 |
| I TEORETICKÁ ČASŤ | 11 |
| 1 METÓDA SHOP FLOOR MANAGEMENT | 12 |
| 1.1 ZÁKLADNÉ ELEMENTY SFM | 14 |
| 1.2 POROVNANIE MODERNÝCH METÓD RIADENIA A SFM..... | 15 |
| 2 TABULKOVÝ PROCESOR MS EXCEL..... | 17 |
| 2.1 MS EXCEL 2007 / 2010 | 17 |
| 2.2 FUNKCIONALITA MS EXCELU | 18 |
| 2.3 MOŽNOSTI SPRACOVANIA A ANALÝZY DÁT V MS EXCEL..... | 19 |
| 2.4 VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS (VBA)..... | 20 |
| 3 NORMY A PLÁNOVANIE VÝROBY | 22 |
| 3.1 VYUŽITIE NORIEM A ICH VÝZNAM PRE PODNIK | 22 |
| 3.2 DRUHY NORIEM..... | 24 |
| 3.2.1 THN spotreby pracovného času | 25 |
| 3.2.2 THN spotreby zásob a materiálu | 27 |
| 3.2.3 Kapacitné normy | 27 |
| 3.3 KAPACITNÉ VÝPOČTY | 29 |
| 4 DÁTA A INFORMÁCIE | 32 |
| 4.1 DÁTA..... | 33 |
| 4.2 INFORMÁCIE..... | 34 |
| 4.3 POZNATKY (ZNALOSTI) | 36 |
| 5 PROCES A PROCESNÉ RIADENIE | 38 |
| 5.1 PROCES..... | 39 |
| 5.2 ÚČASTNÍCI PROCESU | 40 |
| 5.2.1 Dodávateľ procesu..... | 40 |
| 5.2.2 Vlastník procesu | 41 |
| 5.2.3 Zákazník procesu..... | 41 |
| 5.3 KPI PROCESU | 42 |
| 5.4 REENGINEERING..... | 43 |
| II PRAKTICKÁ ČASŤ | 45 |
| 6 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI..... | 46 |
| 6.1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE SPOLOČNOSTI MEOPTA – OPTIKA | 47 |
| 6.1.1 Predmet podnikania spoločnosti Meopta – optika, s. r. o. | 48 |
| 6.2 HISTÓRIA A VÝVOJ SPOLOČNOSTI MEOPTA – OPTIKA | 49 |
| 6.3 SÚČASNOSŤ SPOLOČNOSTI MEOPTA – OPTIKA..... | 51 |
| 6.4 VÝROBNÝ ZÁVOD SPOLOČNOSTI MEOPTA – OPTIKA V PŘEROVE..... | 52 |
| 6.4.1 Divízia optickej výroby | 52 |
| 6.4.2 Divízia mechanickej výroby | 53 |
| 6.4.3 Divízia montáže..... | 54 |

| | | |
|--|--|------------|
| 6.5 | VÝROBKOVÉ PORTFÓLIO SPOLOČNOSTI MEOPTA – OPTIKA..... | 55 |
| 6.6 | PREHEAD TRŽIEB SPOLOČNOSTI MEOPTA – OPTIKA, S. R. O..... | 56 |
| 7 | ZADANIE RIEŠENEJ ÚLOHY V SPOLOČNOSTI MEOPTA – OPTIKA..... | 58 |
| 7.1 | ZADANIE ÚLOHY | 58 |
| 7.2 | O PROJEKTE SHOP FLOOR CONTROL | 58 |
| 7.3 | AKTUÁLNY STAV VYHODNOCOVANIA | 59 |
| 8 | PREDSTAVENIE ZADANEJ ÚLOHY | 61 |
| 8.1 | LOGICKÝ RÁMEC | 61 |
| 8.2 | SWOT ANALÝZA | 63 |
| 8.3 | RIZIKOVÁ ANALÝZA RIPRAN | 65 |
| 9 | SPÔSOB ZÍSKAVANIA DÁT..... | 70 |
| 9.1 | ZBER DÁT | 70 |
| 9.2 | UKLADANIE DÁT | 71 |
| 9.3 | EXPORT DÁT | 71 |
| 10 | SPRACOVANIE DÁT DO ŽIADANÉHO VÝSTUPU..... | 75 |
| 10.1 | SELEKCIA DÁT..... | 76 |
| 10.2 | SPRACOVANIE DÁT | 76 |
| 10.3 | VÝSTUPY ANALÝZY DÁT..... | 79 |
| 10.3.1 | Ukážka grafu priebehu podľa pracovných zmien..... | 79 |
| 10.3.2 | Ukážka grafu priebehu podľa módov stroja..... | 81 |
| 10.4 | INTERPRETÁCIA VÝSLEDKOV ANALÝZY | 83 |
| 10.4.1 | Graf „VA_Time“ | 83 |
| 10.4.2 | Graf „NVA_Time“ | 85 |
| 11 | POPIS POUŽÍVANIA VYHODNOCOVANIA DÁT | 87 |
| 11.1 | LIST „UVOD_ZDROJE“..... | 87 |
| 11.2 | LIST „DATA_STROJ“ | 89 |
| 11.3 | LIST „DATA_TERMINAL“ | 90 |
| 11.4 | LIST „VYHODNOTENIE“ | 92 |
| 11.5 | LIST „GRAFY“ | 93 |
| 12 | KEÚČOVÉ VÝSLEDKY A ZISTENIA Z VYKONANÝCH ANALÝZ..... | 94 |
| 12.1 | PRÁCA MIMO REŽIM SPRACOVANIA | 94 |
| 12.2 | NEZAPOJENÉ SNÍMAČE..... | 97 |
| 12.3 | NESÚLAD MEDZI VÝKONMI PRACOVNÍKOV | 97 |
| 12.4 | NEČINNOSŤ STROJA PRED UKONČENÍM ZMENY..... | 98 |
| 13 | ZHODNOTENIE..... | 100 |
| 13.1 | NÁVRHY A OPATRENIA | 100 |
| ZÁVER | | 103 |
| ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY | | 105 |
| ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK..... | | 109 |
| ZOZNAM OBRÁZKOV | | 110 |
| ZOZNAM TABULIEK | | 112 |
| ZOZNAM PRÍLOH | | 113 |

ÚVOD

Súčasná nepokojná ekonomická situácia a pomerne dosť turbulentné trhové prostredie môže mať negatívne vplyvy na niektoré podniky. Taktiež trendy v riadení výroby a spotrebiteľský trh vyvíjajú stále nátlak na znižovanie výrobných nákladov so zameraním na zníženie cien produkcie pre finálnych zákazníkov.

Znižovaniu nákladov dopomáhajú aj moderné technológie, ktoré v mnohých prípadoch dokážu šetriť základné vstupy do výrobných procesov. Vhodným spôsobom ako znížiť náklady na výrobu, a v dôsledku toho produkovať lacnejšie výrobky je lepšie využívanie kapacít strojov a strojných zariadení. Vstupné náklady na obstarávanie moderných a úspornejších technológií sú neraz omnoho vyššie ako konvenčných technológií. Vysoké vstupné náklady nových technológií je vhodné, čo najskôr rozpustiť do produktov, aby boli stroje využívané na čo najvyššej možnej úrovni.

Eliminácia plytvania vo výrobných procesoch je jednou z možností ako bez väčších investícií zvýšiť využitie kapacít vstupných faktorov, najmä strojového parku a lepšie využitie kapacity pracovnej sily.

Diplomová práca je zameraná na zhotovenie návrhu v tabuľkovom procesore na zefektívnenie vyhodnocovania získavaných dát, ktoré sú získavané z monitoringu strojového parku v spoločnosti Meopta – optika, s. r. o. Cieľovým riešením je také spracovanie dát, ktoré v krátkom čase, dokáže spracovať dáta do požadovaného výstupu a prostredníctvom zobrazenia dát v grafickej podobe jednoducho identifikovať plytvanie na monitorovaných strojov.

Základom navrhnutia správneho vyhodnocovania a analýzy dát je správne porozumenie štruktúre, významu a pôvodu zbieraných dát, a s tým súvisiacim činnostiam ako je zbieranie dát či ukladanie dát. Spracovanie a vyhodnocovanie dát je naviazané na predchádzajúce etapy realizovaného projektu Shop Floor Control (SFC) v spoločnosti Meopta – optika, s. r. o. Navrhované postupy vyhodnocovania dát majú prostredníctvom väzieb medzi jednotlivými druhmi zbieraných dát, s využitím či už štandardne zabudovaných funkcií a možností v tabuľkovom procesore MS Excel alebo s využitím programovacieho jazyka Visual Basic for Applications (VBA), ktorý je štandardne voľne dostupný v balíku Office od spoločnosti Microsoft.

CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE

Cieľom diplomovej práce je nájsť rýchly, jednoduchý a efektívny spôsob ako analyzovať a vyhodnocovať výstupné dáta z realizovaného projektu Shop Floor Control – Machine Monitoring.

Zefektívnením vyhodnocovania dát získaných z monitoringu strojov a pracovníkov sa predpokladá skrátenie doby vykonávania analýzy o minimálne 15% oproti trvaniu analýz vykonávaných v zo začiatku spracovania a vyhodnocovania dát. Prostredníctvom výstupu diplomovej práce, by mala analýza a vyhodnotenie dát trvať nie viac ako 15 minút. Takto pripravený finálny vzor návrhu analyzovania a vyhodnocovania výstupných SFC – MM dát by mal byť hotový v priebehu marca 2015.

Kvantitatívne metódy boli použité pre dôkladnú analýzu dát a potreby ich spracovávania do žiadaného výstupu. Ďalšími metódami použitými v práci boli experimentmi a pokusy. Na základe rôznych pokusov a experimentov so spracovávaním a vyhodnocovaním dát budú dáta upravené do žiadaného výstupu, tak aby mal výsledok analýzy objektívnu, správnu a vypovedajúcu hodnotu. V ďalšej časti činností pri plnení cieľov, a to vyhodnocovania dát budú použité kvalitatívne metódy, zamerané na popis analýzy, posúdení správnosti priebehu činností, ktoré boli získané spracovávaním dát.

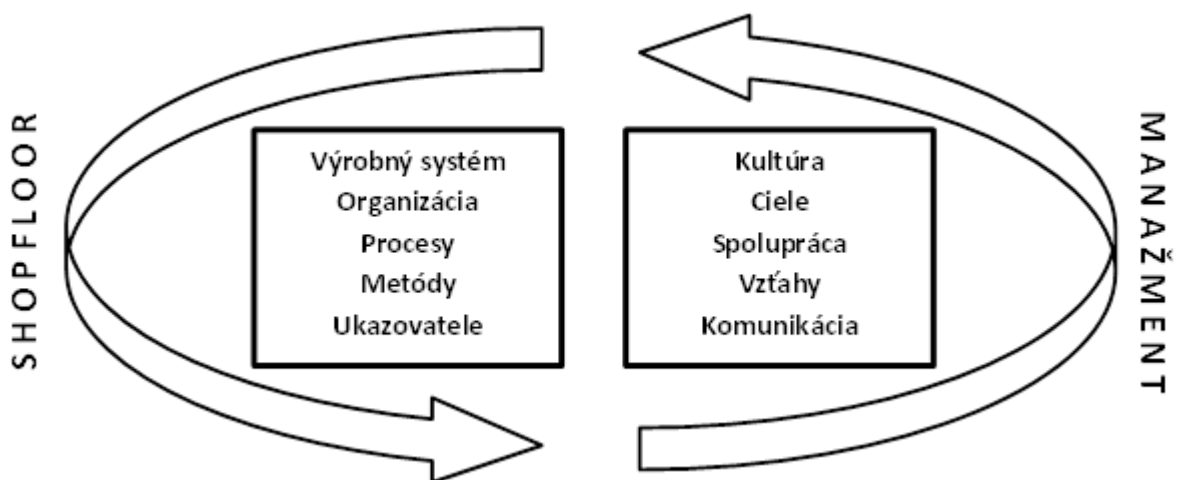
I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 METÓDA SHOP FLOOR MANAGEMENT

Shop Floor Management sa dá voľne z anglického jazyka preložiť ako dielenské riadenie. Metóda Shop Floor Managementu (SFM) vznikla ako odnož od štíhleho riadenia (Lean Management). Definícia SFM je nasledovná: „*Shopfloor manažment je dôsledné prijatie a realizácia zodpovednosti za riadenie v mieste vzniku hodnoty*“. (Staufen, © 2015) Inými slovami je možné SFM ako riešenie problémov, realizáciu zmien či implementáciu metód priemyslového inžinierstva priamo vo výrobe, respektíve v mieste konania so všetkými účastníkmi, ktorých sa to týka, teda od vedenia podniku až po pracovníkov, ktorým takéto konanie ovplyvní ich každodenné pracovné podmienky a prostredie.

Dielenské riadenie je založené na metódach lean manažmentu. Využíva rozličné nástroje na vizualizáciu pracovísk a pracovného prostredia, vhodne usporiadané pracoviská rešpektujúce materiálové toky a ergonómiu pracoviska. Výrobné systémy v dielenskom riadení by mali byť konštruované chybuvozdorne, z ktorých je viditeľná spolupráca pri navrhovaní s konštruktérmi, technológmi a samozrejme aj pracovníkmi. Taktiež využívanie rýchleho zachytenia nekvality už vo výrobnom procese alebo kontinuálne zlepšovanie procesov. (Košturiak, © 2014)

Oblasti riešenia shopfloor manažmentu je možné rozdeliť do dvoch skupín. Tie ktoré sa týkajú priamo pracoviska (dielne – shopfloor) a druhé, ktoré ovplyvňuje manažment spoločnosti. Tieto dve oblasti musia byť prepojené a spolupracovať pri riadení oboch zón dielenského riadenia.

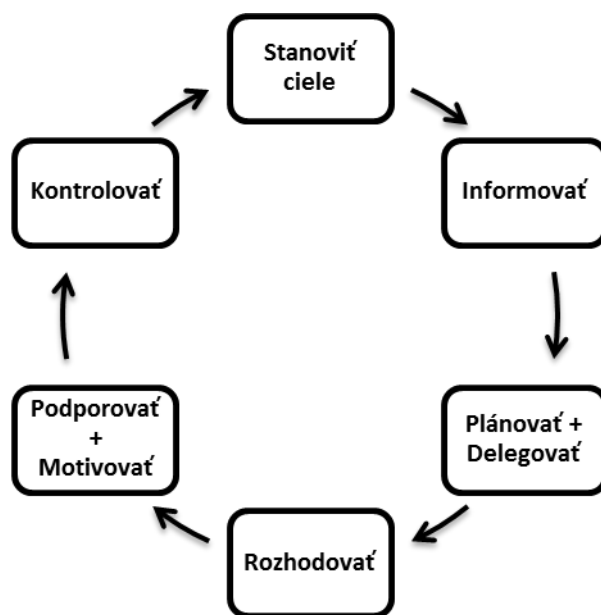


Obrázok 1: Rozdelenie SFM (BVMW-UT, © 2013)

Obrázok 1 zobrazuje, že do shopfloor zóny dielenského riadenia patrí samotný výrobný systém podniku, ktorý musí podporovať jeho správna organizácia. Procesy, ktoré

prebiehajú na dielni je potrebné neustále zlepšovať metódami priemyslového inžinierstva, či už klasického alebo moderného. V dnešnej dobe sa vyvíja tlak najmä na znižovanie nákladov a udržanie kvality produkovaných výstupov na rovnakej úrovni ako pred poklesom výrobných nákladov. Celý výrobný systém má byť zmapovaný prostredníctvom rôznych ukazovateľov, či už výkonového alebo kvalitatívne charakteru, prípadne ich kombinácie. Pri ukazovateľoch výrobného systému platí, že pôsobí zmätočne, ak pracovníci vidia mnoho ukazovateľov. Vhodné je, aby pracovníci vo výrobnom systéme mali k dispozícii iba tie ukazovatele, ktoré môžu sami ovplyvniť svojou prácou a netreba nástenky vo výrobných priestoroch zahlcovať všetkými ukazovateľmi, ktoré sleduje vedenie organizácie.

Druhou kategóriu je samotné riadenie – manažment. Úlohou manažmentu je riadiť nie len celú spoločnosť ale aj dohliadať na riadenie dielni a spolupracovať s pracovníkmi pri riadení spoločnosti. Oblasti, na ktoré je zameraná druhá skupina sú zobrazené na obrázku Obrázok 1. Podniková kultúra ovplyvňuje celú organizáciu a môže mať veľmi silný vplyv. Dôležitým faktorom pri podnikovej kultúre, v rámci shopfloor manažmentu je, aby mala pozitívny vplyv na pracovníkov pôsobiacich vo vnútri podniku a nedirektívnym spôsobom dávala zamestnancom väčšiu zodpovednosť na nimi ovplyvniteľných úlohách. V rámci riadenia organizácie s tým súvisí aj neustály proces stanovovania a plnenia cieľov organizácie.



Obrázok 2: Riadenie v rámci SFM (BVMW-UT, © 2013)

Ciele spoločnosti majú byť nastavované tak, aby rešpektovali aktuálnu situáciu a súčasne posun organizácie v budúcnosti, a je potrebné ich objasniť všetkými pracovníkmi, aby mohli svoju činy usmerňovať k stotožneniu sa s cieľmi a ich naplneniu. Priama spolupráca medzi vedúcimi a dielenskými pracovníkmi je potrebná pri riešení rôznych problémov prípadne objasňovaní zmien, tak aby boli prijímané bez väčších negatívnych vplyvov. V rámci shop floor manažmentu nie je vhodné, aby boli vyvodzované určité sankcie v rámci neustáleho zlepšovania prípadne postihy, a je potrebné mať nastavené „pozitívnu kultúru chýb“. Zameriť sa na ponaučenie z chýb ako ich sankcionovať. S tým priamo súvisia aj vzťahy naprieč organizáciou a komunikácia. Tieto dve oblasti majú byť uvoľnene nastavené. (BVMW-UT, © 2013; Trainings Manufaktur, © 2015)

1.1 Základné elementy SFM

Metóda štíhlej výroby dielenského riadenia, pozostáva z troch oporných základných elementov. Základné piliere metódy shop floor manažmentu vychádzajú zo samotnej vízie tejto metódy riadenia organizácie. Prvým stavebným prvkom je transparentnosť, nemenej dôležitú úlohu v tomto systéme riadenia zohráva spolupráca a tretím podstatným prvkom shopfloor manažmentu je kontinuálne zlepšovanie procesov (kaizen).

Transparentnosť naprieč štruktúrou organizácie. Pracovníci vo výrobe majú vedieť, ako ich konanie ovplyvňuje výsledky firmy. Teda prenesenie zodpovednosti na pracovníkov, resp. jej prijatie pracovníkmi, má mať taký efekt, aby pracovníci prostredníctvom vizualizácie kľúčových ukazovateľov mali prehľad o svojom konaní. Tento základný element je dôležitý najmä z pohľadu menenia stavu týchto ukazovateľov. Pracovníci majú poznať dôvody, prečo sa mení výroba a aj jej ukazovatele. Napríklad, ak celková efektívnosť zariadenia sa zvýši, tak to môže byť z rôznych dôvodov. Môže ísť o zníženie nekvality zlepšením vstupných surovín alebo napríklad rýchlejšim pracovným tempom pracovníka. V prípade druhej varianty, celkovú efektívnosť zariadenia ovplyvnil samotná obsluha stroja a je potrebné aby to vedel pracovník sám, že má na zvyšovaní OEE podiel.

Druhým základným pilierom SFM je *spolupráca*. v rámci tohto spôsobu riadenia firmy je braná ako spolupráca naprieč všetkými organizačnými úrovňami organizácie. Miesto toho, aby kľúčové rozhodnutia, prípadne definovanie cieľov bolo vykonávané iba na úrovni manažmentu podniku, je potrebné zapojiť do týchto aktivít aj pracovníkov, ktorí budú spolupracovať na ich definovaní a súčasne to pomáha aj k ich lepšiemu plneniu, a to najmä z dôvodu, že aj pracovníci vo výrobe porozumejú cieľom, kam sa chce podnik dostať.

Prekonanie komunikačných bariér naprieč úrovňami riadenia podniku má pozitívny vplyv na chod organizácie.

Posledným elementom tohto spôsobu riadenia spoločnosti je *kontinuálne zlepšovanie procesov*. Sťažujúcou situáciou pri kontinuálnom zlepšovaní procesov (KVP / CPI) je to, že nie je možné ho nariadiť pracovníkom, ale je možné ich motivovať alebo vytvoriť taký vzťah k pracovisku a pracovným činnostiam, aby sami sa cítili potreby, a ďalej ich prezentovali, k trvalému zlepšovaniu. Je potrebné aby pracovníci k KVP boli smerovaní a od samotného vedenia podniku.

Pri podávaní návrhov na zlepšovanie a po ich vyhodnotení je možno použiť overenú metódu stáleho zlepšovania PDCA cyklu v spolupráci s vedením. Vyhodnotený návrh je v spolupráci s vedením a pracovníkmi naplánovať, realizovať zmenu v danej oblasti. Následne overiť či zmena priniesla taký efekt, aký bol plánovaný, resp. či príčina problému bola eliminovaná (odstránená) a potom v prípade potreby implementovať na ostatné oblasti v podniku, kde je to potrebné a vhodné. (BVMW-UT, © 2013; Trainings Manufaktur, © 2015)

1.2 Porovnanie moderných metód riadenia a SFM

Štíhle pracovné systémy, podniky, či riadenie funguje iba v prípade zapojenia všetkých pracovníkov v organizácii naprieč jej hierarchickým úrovňami. Či už moderné metódy riadenia podnikov alebo metóda dielenského riadenia, majú svoje pozitívne aj záporné vplyvy na riadenie. Zapojením všetkých pracovníkov, do riadenia firmy, prostredníctvom práce s ľuďmi je možné zlepšiť samotnú organizáciu.

Tabuľka 1: Rozdiely v riadení (Stöhr, © 2012)

| <i>Moderný systém riadenia</i> | <i>Shop Floor Manažment</i> |
|--------------------------------|--|
| Autorita | Zodpovednosť |
| Výsledok | Proces |
| Dávať odpovede | Kladenie otázok |
| Plán | Experiment (PDCA) |
| Formálne vzdelávanie | Vzdelávanie na pracovisku |
| Proces vytvárajú špecialisti | Procesy tvoria používatelia a účastníci |
| Rozhodovanie na základe čísel | Rozhodovanie na základe faktov na pracovisku |

Miesto autoritatívneho vedenia je v SFM použitá zodpovednosť pracovníkov k tomu, aby vykonávali svoje činnosti správne. K tomu je potrebný proces koučovania pracovníkov pozdĺž hodnotového reťazca v podniku. V súčasnosti je viac podnikov zameraných na výsledok ako na procesy, ale výsledky podniku tvoria výsledky procesu. Preto je vhodné sa zamerať na proces a nastaviť ho tak, aby produkoval kvalitné výsledky s maximálnou pridanou hodnotou. Pri riešení problémov, či už v procesnej alebo inej oblasti je vhodné sa zamerať, miesto urýchlených záverov na diskusiu o probléme a riešiť príčiny problému ako dôsledky. Diskusiou riešené problémy a ich následná eliminácia je vhodnejšia, najmä z dôvodu vyjasnenia si všetkých odlišností vo vnímaní problému. Navrhovanie pracovných procesov, prípadne ich úprav je lepšie realizovať priamo s pracovníkmi, ktorých sa tieto procesy týkajú a sú s nimi dennodenne v kontakte. Prítomnosť špecialistov pri navrhovaní a realizácii zmien je potrebné v súčinnosti s pracovníkmi v procese, ktorí najlepšie vedia popísať a definovať prípadné nedostatky. (Stöhr, © 2012) Celá SFM metóda je o spolupráci vedúcich pracovníkov a dielenských pracovníkov, tak aby bol dosiahnutý konsenzus v rámci organizácie a nebola stratená dôvera medzi spolupracovníkmi. (Staufen, © 2015)

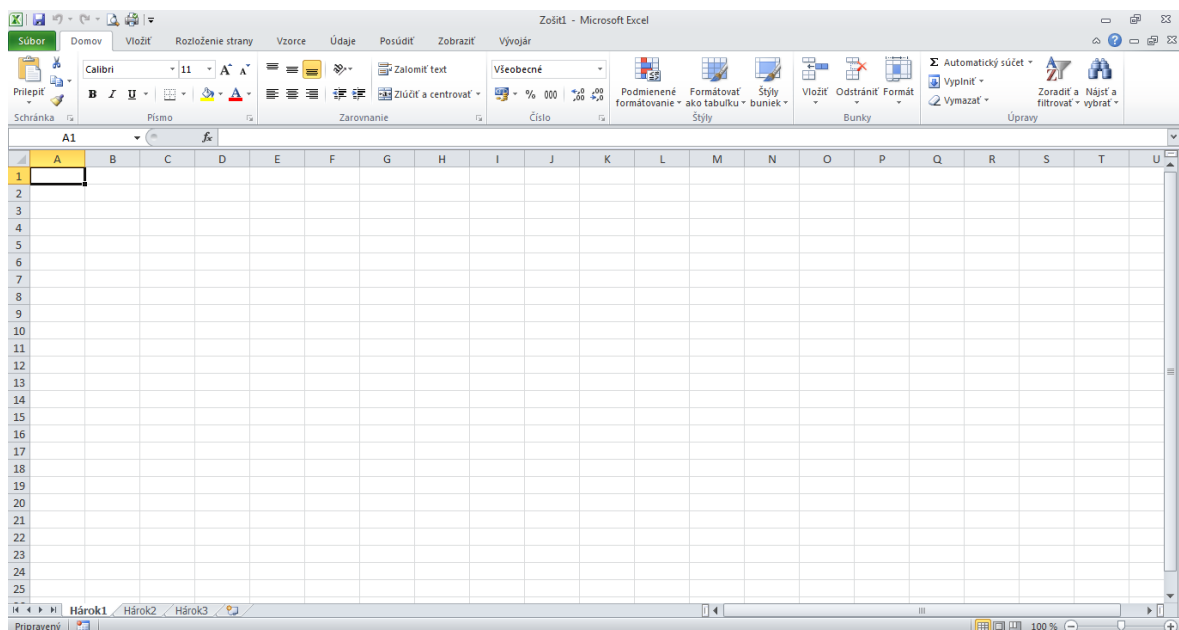
2 TABULKOVÝ PROCESOR MS EXCEL

Microsoft Excel ako tabuľkový procesor je základným programom v každom balíku Office. Excel prešiel dlhým vývojom od svojej prvej verzie (predtým sa tabuľkový procesor od spoločnosti Microsoft volal Multiplan). (Microsoft Excel, © 2015) V balíku Office, ktorý sa štandardne dodáva k operačným systémom Windows je zahrnutých niekoľko programov, napr. Word, Excel, PowerPoint atď.

Vzhľadom k širokému spektru funkcionality MS Excelu a jeho prítomnosti na väčšine počítačov nie len v podnikovej sfére, je to vhodný nástroj na uľahčenie analytických prác a zautomatizovanie opakujúcich sa činností.

2.1 MS Excel 2007 / 2010

Najväčšie zmeny tohto programu z balíku Office od spoločnosti Microsoft prišli z verziou 2007, kedy prišlo z výrazným zmenám nie len vzhľadovým ale aj v ovládaní samotného programu MS Excel. Ovládanie nového Excelu je viac intuitívnejšie ako predchádzajúce verzie, ktoré sa ovládali prostredníctvom panelu ponúk vo vrchnej časti okna. Teraz sa vo vrchnej časti pás kariet (Ribbon), ktorý má byť pre užívateľov prívetivejší ako predchádzajúce verzie. (Breden a Schwimmer, 2009, s. 15)



Obrázok 3: Okno MS Excel 2010

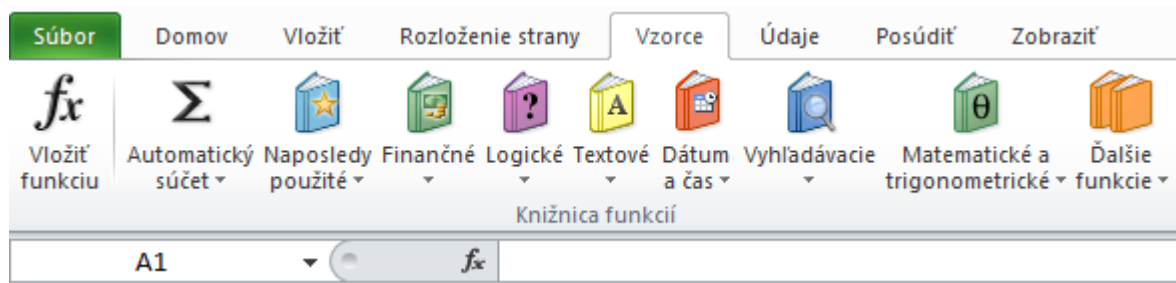
Ako vidieť z obrázka, tak miesto klasickej ponuky predchádzajúcich verzií pás kariet ponúka rýchly prístup k najpoužívanejším funkciám v MS Excel. Užívateľ jednoduchým

kliknutím môže vykonať akúkoľvek akciu prostredníctvom pásu kariet, bez dlhšieho hľadania a klikania v roletových menu, ktoré ponúkali skoršie verzie.

Základ pásu kariet tvorí osem ponúkaných kariet, ktoré sú usporiadané vhodne podľa frekvencie používania, a to od najčastejšie používanej karty Domov – Vložiť – Rozloženie strany – Vzorce – Údaje – Posúdiť – Zobrazit' – Vývojár. Pri práci s novým rozhraním MS Excel najviac z mojej strany oceňujem rýchlu dostupnosť a prehľadne usporiadané základné funkcie v celom balíku Office ako Word, Excel, PowerPoint, Access, Publisher, OneNote, Outlook, Visio, Project a iné programy nie len od Microsoftu.

2.2 Funkcionalita MS Excelu

MS Excel ponúka široké spektrum rôznych funkcií rozdelených do skupín. Vo verzií 2010 je organizácia funkcií trochu odlišná ako vo verzií 2007. Skupiny funkcií zostali zachované, a knižnica funkcií funguje stále rovnako. Funkcie je možné vybrať cez tlačidlo vložiť funkciu, kde sú všetky funkcie organizované podľa tých istých kategórií alebo cez konkrétnu kategóriu, v ktorej sa funkcia nachádza. V oboch prípadoch sa vkladania sa tiež zobrazuje aj pomocník k vyplňovaniu.



Obrázok 4: Knižnica funkcií MS Excel 2010

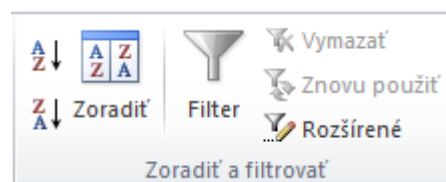
V kategórií finančné funkcie sú obsiahnuté funkcie z oblasti finančnej matematiky, výpočty úrokov či odpisov. Kategória dátum a čas ponúka funkcie pre výpočet kalendárnych hodnôt a časov ako sú dnešný dátum, deň v týždni alebo údaje o čase. Položka matematické a trigonometrické obsahuje základné matematické operácie ako je suma, podmienené súčty, výpočty strednej hodnoty, modusu, mediánu, výpočty trigonometrických funkcií až po logaritmy, zaokrúhľovanie buniek a mnoho ďalších. Vyhľadávacia kategória obsahuje rôzne výpočty matic, indexov až po možnosti transponovania matice. Balík textových funkcií je vhodný pri práci s textom v tabuľkách. Prostredníctvom nich je možné texty zlučovať, deliť, tvoriť reťazce a podobne. Logické funkcie obsiahnuté v tejto kategórií zahŕňajú klasicky funkciu IF, true, false, and, not a or.

Prostřednictvím vnárania funkcí je možné kombinovať logiku jednotlivých podmienok napríklad vo funkcii IF.

Balík nazvaný ďalšie funkcie ukrýva ešte ďalšie štyri kategórie. V kategórii štatistické funkcie je možné nájsť od jednoduchých funkcií ako je počet, cez korelácie a trendy až po zložitejšie výpočty, ako napríklad pravdepodobnosť a rôzne štatistické testy. Široká kategória technické funkcie v tejto kategórii slúžia na napríklad prevody jednotiek alebo určovanie počtov, testovanie zhôd čísel a podobne. V kategórii informačné funkcie sú uložené funkcie pre podporu užívateľa. Jedná sa väčšinou o funkcie, ktoré zabezpečujú správnosť vypočítaných údajov v tabuľkách a pod. (Schels, 2008, s. 92 – 94) Verzia 2010 ešte obsahuje kategóriu kompatibilné, kde sú vložené mnohé funkcie, ktoré boli v novej verzii prerobené. V rámci zlepšovania služieb a zvyšovania úrovne užívateľskej prívetivosti sa Microsoft rozhodol niektoré funkcie premenovať, tak aby ich názov lepšie vystihoval očakávania od funkcie a niektorým bol zmenený algoritmus, vďaka čomu sa stali výpočty presnejšie. (Microsoft, © 2015)

2.3 Možnosti spracovania a analýzy dát v MS Excel

MS Excel sa často používa aj ako databázový nástroj, aj keď obsahuje mnoho obmedzení práve vo využití nástroja pre databáze. V MS Excel je možné spracovať veľké množstvo dát. Medzi základné funkcie po vytvorení alebo exportovaní dát je ich filtrovanie. V ponuke je mnoho možností filtrovania konkrétnej tabuľky. Filtrovanie je činnosť, ktorej výsledkom je redukcia tabuľky o nechcené a aktuálne nepotrebné údaje, tak aby bola čo najprehľadnejšia. Možnosťou je filtrovanie na základe jedného či viacerých kritérií súčasne.



Obrázok 5: Ponuka filtrovania dát

Prípadne je možnosť využiť automatického filtru. Tu sa tiež ponúka niekoľko možností filtrovania. Po spustení sa v záhlavní tabuľky zobrazia ponuky pre každý stĺpec, v ktorom sú obsiahnuté jednotlivé kritériá. Jednoduchým zakliknutím možno dáta filtrovať a kombinovať filtre v stĺpcoch. (Pecinovský, 2011, s. 191 – 200)

Ďalšou možnosťou je rýchlo spracovania dát sú kontingenčné tabuľky (KT). Kontingénne tabuľky sú užitočný nástroj na spracovanie veľkého množstva dát. Používajú sa v súvislosti s exportom dát z databáz. Výhodou kontingenčných (pivot) tabuliek je, že dátam možno meniť štruktúry, obracať ich, meniť vzťahy medzi nimi a podobne. KT je vhodné využiť najmä pri vytváraní určitých prehľadov, alebo zosumarizovaní údajov.

Výhodou je rýchlosť spracovania dát cez kontingenčné tabuľky. Jej variabilita a prispôsobenie ku konkrétnemu účelu má mnoho možností a zostavenie prípadne menenie zostavy je jednoducho realizovať prostredníctvom pretiahnutia jednotlivých polí do oblastí, ktoré chceme filtrovať, s akými údajmi. Kontingenčné tabuľky taktiež poskytujú možnosti na dopočítanie vlastných dát, zobrazenie určitých intervalov či priebežných súčtov a mnoho ďalších. (Breden a Schwimmer, 2009, s. 199; Král, 2010, s. 220 – 222)

2.4 Visual Basic for Applications (VBA)

Verzia Excel 5 bola prvá vo svojej dobe, ktorá obsahovala jazyk Visual Basic for Applications (VBA) a v súčasnosti sa vyskytuje vo väčšine aplikácií v balíku Office od verzie 2007. Tento skriptovací slúži na uľahčenie, resp. zautomatizovanie rutinne vykonávaných činností na počítači. V balíku Microsoft Office slúži na písanie makier, ktoré, majú nahrádzať vykonávanie stále sa opakujúcich činností.

VBA je založený na objektových modeloch. Tieto objektové modely obsahujú niekoľko objektov pre analýzu dát, akú sú listy, grafy, kontingenčné tabuľky, či rôzne funkcie z oblasti matematiky, inžinierstva alebo oblasti ekonomiky. Prostredníctvom VBA a písaní kódu v tomto jazyku a pomocou objektov je možné vykonávať automatické procedúry či činnosti, ktoré môžu ušetriť mnoho času.

Makrá v Exceli je možné zadávať dvoma spôsobmi. Prvým je programátorský spôsob, kedy užívateľ píše kód do editora VBA a druhým spôsobom je záznam makra. Tento užívateľsky prívetivejší prístup po spustení tejto funkcie v podstate prepisuje všetky činnosti, ktoré užívateľ urobí v Exceli do jazyka VBA a tým vytvorí skript. Editor VBA nie je štandardne zobrazený v aplikáciách balíka Office a preto je potrebné v možnostiach aplikácie povoliť zobrazenie karty „Vývojár“, na ktorej je možné s programovacím jazykom pracovať.

VBA ako iné jazyky sa riadi určitým základným názvoslovím. Kód sa používa pre označenie rôznych činností, ktoré sú vykonávané spustením konkrétneho kódu v prostredí

VBA. Procedúra označuje časť určitého kódu programu, skupiny príkazov, ktoré vykonávajú určitú činnosť alebo skupinu činností. Procedúry vo VBA je možno rozdeliť na dve skupiny. Tie, ktoré nevracajú žiadne hodnoty, pozostávajú s určitej skupiny činností, ktoré sú vykonané a tie, ktoré vracajú hodnoty a sú založené na funkciách ktoré sa už nachádzajú v Exceli. Skrz VBA je možné, aby si užívateľ vytvoril aj vlastné funkcie, ktoré nie sú štandardne v Exceli. (Walkenbach, 2008, s. 151 – 162; Král, 2010, s. 230 – 235)

Skriptovací jazyk je podmnožinou programovacích jazykov. Väčšinou sa skriptovacie jazyky nepoužívajú na vytváranie zložitých aplikácií, ale ich uplatnenie je vhodné na užívateľskej úrovni a používajú sa skôr k administratívnym účelom. V podstate skript sa nazýva popis určitej sekvencie činností v konkrétnom postupe, ako majú byť vykonané. Jeho využitie môže byť napríklad pre správcu siete, ktorý pomocou skriptu, môže nastaviť aby sa záložovali dáta z počítača na zálohovacie médium v určitú hodinu a pod. Dôvodom vyvinutia skriptovacích jazykov bola potreba plánovania a riešenia dávkového spracovania opakujúcich sa úloh. (Brookshear, et al., 2013, s. 258)

V rámci využívania funkcií ale aj zaznamenávania makier je potrebné si určiť správne odkazovanie na bunky prípadne oblasti. Excel ponúka štyri druhy odkazovania na oblasti a bunky. Štandardne sú všetky odkazy na relatívne, tzn. že odkaz na bunku bude mať tvar =A1 a pri presunutí vzorca sa prispôsobí novej pozícii. Absolútne odkazovanie zabezpečí nemennosť vzorca pri jeho presúvaní, resp. vzorec zostane na zakotvený na pôvodnej bunke / oblasti, napr. =B\$12. Poslednými možnosťami sú čiastočne absolútne odkazy. Môže ísť o uzamknutie buď stĺpca =\$C4, kedy sa hodnota mení iba v riadku, alebo o uzamknutie riadku, kde sa bude meniť iba hodnota stĺpca. Takýto odkaz bude mať tvar =U\$41. (Pecinovský, 2011, s. 131 – 133)

3 NORMY A PLÁNOVANIE VÝROBY

Normy sú dôležitým činiteľom v oblasti plánovania a rozvrhovania výroby vo výrobných podnikoch. Technicko-hospodárske normy v podstate určujú prípustné limity pre spotrebu vstupov do transformačného procesu na jednej strane, a na druhej strane normy spotreby vstupov majú za úlohu určiť hodnotu výstupov z vložených vstupov.

Každá norma bola vytvorená za určitých podmienok, ktoré sú charakteristické vzhľadom k používanej technológii v konkrétnom výrobnom podniku, usporiadaniu výroby (či už ide o predmetné alebo technologické usporiadanie výroby), samotnú kvalifikáciu pracovníkov, kvalitu používaných vstupných surovín a požadovanú kvalitu výstupného produktu alebo v podniku používané výrobné techniky. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 107)

Technicko-hospodárske normy ako také, prvý krát použil Frederick Winslow Taylor, ktorý prostredníctvom určenej spotreby času na danú operáciu chcel dvihnúť výkon pracovníkov. Základom týchto noriem bolo vopred stanoviť spotrebu času na konkrétnu výrobnú operáciu v procese a súčasne pracovníci vykonávajúci proces budú úzko špecializovaný na konkrétne operácie. Týmto klasickým pohľadom na riadenie výroby chcel Taylor dosiahnuť vyššiu efektivitu výrobného procesu. (Tuček a Bobák, 2006, s. 150)

Cieľom organizácie práce a normovania práce je získanie prehľadu a zlepšenie jednak vecného ale aj časového priebehu prác v pracovnom procese. Dáta získané na získané zo skúmania časového sledu operácií konkrétneho výrobného procesu majú široké využitie pre podnik. Môžu byť využité na zvyšovanie výkonnosti pracovníkov konkrétneho procesu, zlepšovanie pracovných postupov, zmenu odmeňovania pracovníkov zúčastnených v procese napr. odmeňovanie na základe výkonu, produktivity či kvality. Ďalej tieto časové údaje je možno využiť aj pre plánovanie a rozvrhovanie výroby, v neposlednom rade aj na kalkulácie nákladov a tvorbu cien produktov či polotovarov, ktoré sú výstupom skúmaných pracovných procesov. (Lhotský, 2005, s. 14 – 15)

3.1 Využitie noriem a ich význam pre podnik

Profesor Líbal v siedmom vydaní svojej publikácie z roku 1989 už vtedy vyzdvihol dôležitosť normatívnej základne pre kvalitné a komplexné naplnenie potrieb organizácie, plánovania a riadenia výroby. V tej dobe, podobne ako dnes sa podniky pohybujú v turbulentnom prostredí nie len z dôvodu technologického pokroku ale aj nestability ekonomického prostredia a zdôraznil, že tejto oblasti podnikového riadenia sa neustále

zvyšuje náročnosť na koordináciu, vecné a časové i priestorové zladenie výrobných činiteľov. V neposlednej rade je potrebné tiež brať technologický pokrok a mnohokrát s tým spojenú aj zložitost' vstupných zdrojov do jednotlivých procesov vo výrobe. S týmto pokrokom sa taktiež prejavila potreba dokonalejšieho plánovania a rozvrhovania výroby a bolo nutné adaptovať, respektíve nájsť nové nástroje na vhodné organizovanie a riadenie výroby.

Nástrojom ktorý pomohol vyriešiť túto stále meniacu sa situáciu boli normy. V súčasnej dobe majú normy obdobný význam, najmä pre oblasti plánovania a riadenia výroby, spotreby vstupných výrobných faktorov do procesov. Technicko-hospodárske normy (THN) sa dajú považovať za štandardy spotreby vstupov, prípadne aj očakávaných výstupov. Štandardizácia výroby prostredníctvom noriem bola chápaná ako určité vymedzenie hraníc požadovanej kvality a súčasne aj kvantity vo vzťahu k očakávanému výsledku štandardizačného zásahu. (Líbal et al., 1989, s. 73 – 74)

Štandardizácia, alebo tiež normalizačné zjednotenie má za primárny cieľ zjednodušiť a sprehl'adniť predmet riešenia štandardizácie. Oblasťou pôsobnosti štandardizácie v podnikoch nie je len oblasť surovín, materiálov či polotovarov, ale môže sa zaoberať aj vlastnosťami výrobkov a polotovarov, druhmi výrobkov, vybranými technickými parametrami a podobne.

Štandardizácia a jej vhodná aplikácia v podniku prináša so sebou mnoho pozitívnych efektov na rôzne nie len výrobné oblasti v organizácií. Medzi najdôležitejšie patrí v prvom rade lepšie využívanie vstupných činiteľov do pracovného procesu či zvyšovanie technickej a ekonomickej úrovne výroby a výrobku, teda znižovanie nákladov na produkciu za zachovaní kvality na minimálne súčasnej úrovni.

Ďalším pozitívnym prínosom je zaistenie prehľadnejšej a rýchlejšej evidencie spotreby, zefektívnenie plánovania a riadenia výroby. Ako z jedným, v súčasnej dobe veľmi aktuálnym faktorom je, že štandardy pomáhajú vytvárať v podniku prostredie pre vyšší stupeň automatizácie výroby. V neposlednom rade je možno využiť štandardizáciu ako nástroj pre zlepšovanie kvality pracovného prostredia v súčinnosti priamo s pracovníkmi na konkrétnom pracovisku. Dôležitým faktorom pri plnení pracovných úloh je pocit bezpečnosti na pracovisku a preto je vhodné, aby napríklad aj s využitím štandardou (napr. metóda 5S) sa zvýšila bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci. (Heřman, 2001, s. 84 – 85)

3.2 Druhy noriem

V literatúre sa stretávame s rôznym rozdelením noriem podľa širokého spektra kategórií, účelu, charakteru a pod. Oblasti normovania v podniku nie je možné presne vymedziť hranicami, vzhľadom k skutočnosti, že v mnohých podnikoch je snahou to, aby výrobné procesy boli integrované do všetkých oblastí a neboli izolované od ostatných faktorov, ktoré majú na ne vplyv. Avšak v rámci podniku a jeho organizácie a riadenia výroby, sa najčastejšie normy delia podľa vecného hľadiska, a to nasledovne:



Obrázok 6: Základné skupiny noriem v podniku

- *organizačné normy* – zaoberajú sa štandardizáciou konkrétnych prvkov a ich väzieb, záväzné vzťahy a činnosti v procesoch organizácie a riadenia, prípadne aj vlastnosti organizácie (napr. organizačný diagram podniku);
- *informačné normy* – zaoberajú sa najmä spracovávaním dát, ktorú štandardizujú tak, aby výstupom zbieraných dát sa stal požadovaný výstup;
- *normy prípravy výroby* – určujú najmä kvantitatívne veličiny na zvolené plánovacie časti výroby (napr. súčiastky, polotovary, a pod.) a využívajú sa pri príprave výroby obdobného produktu, kde svojím účelom slúžia najmä pre potreby plánovania, riadenia a taktiež aj kontroly prípravy výroby a jeho priebehu;
- *technické normy* – zaoberajú sa stavom či priebehom určitého technického alebo technologického procesu prebiehajúceho vo výrobe, kde predmetom štandardizácie sú napríklad rozmery a kvalita výrobku, operácie postupu pre dosiahnutie žiaducich vlastností produktu alebo aj spôsoby skúšania a overovania požadovaných znakov a parametrov výstupu konkrétneho produktu;

- *technicko-hospodárske normy* – v podstate poskytujú základ pre podnikové plánovanie a udávajú maximálne či minimálne hranice spotreby určitých vstupov do alebo výstupov z konkrétneho transformačného procesu výroby v konkrétnych jednotkách tak, aby boli merateľné;
- *plánovacie normy riadenia výroby* – náplňou týchto noriem je najmä operatívne riadenie priebehu výroby, tak aby bolo možné produkovať široké spektrum výrobkov s minimálnymi nákladmi na pretypovanie výroby a snahou o minimalizáciu hodnotu nepridávajúcich časov. (Heřman, 2001, s. 88 – 101; Líbal et al., 1989, s. 78)

3.2.1 THN spotreby pracovného času

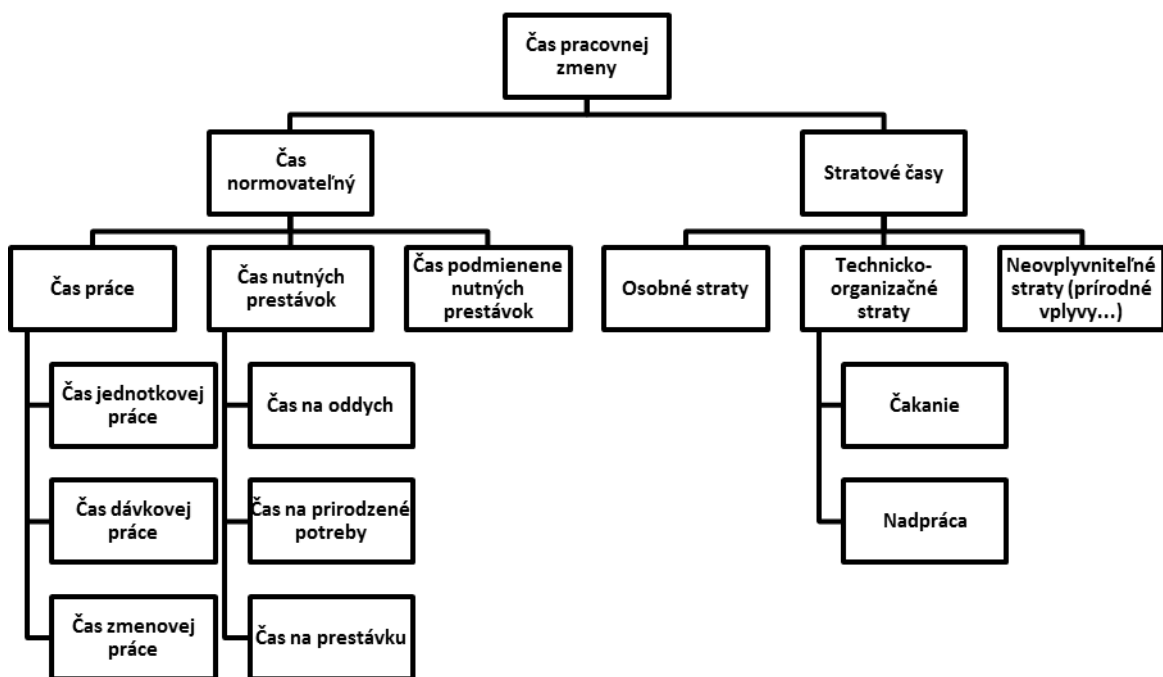
Oblasť normovania práce je veľmi široká a zahŕňa mnoho podkladov, ktoré je možno v tejto oblasti analyzovať a spracovávať. Pri tvorbách noriem spotreby pracovného času je potrebné zohľadniť mnoho činiteľov, ako napríklad, počet pracovníkov na pracovisku, potrebnú dobu na vykonanie operácií v procese, usporiadanie pracoviska. Treba brať na zreteľ aj zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, tak aby pri výkone nedošlo u zraneniu pracovníkov.

Do tejto širokej oblasti technicko-hospodárskych noriem možno zahrnúť ďalšie normy, ktoré sem patria. Napríklad normu vybavenosti konkrétneho pracoviska, ktorá je zostavená za účelom zohľadnenia pracovných podmienok pri vykonávaní práce, taktiež bezpečnostné predpisy – väčšinou sa týkajú nebezpečných pracovísk – alebo tiež vybavenosť konkrétneho pracoviska pracovnými prostriedkami a pomôckami tak, aby bol pracovníkom umožnený kvalitný a bezproblémový priebeh vykonávania ich pracovnej náplne.

Ďalej sem možno zaradiť normy pracovných postupov najmä z dôvodu, keď sa striedajú pracovníci alebo v prípade absencie pracovníka, aby náhradník vedel ako má konkrétnu operáciu vykonávať, s akým náradím, ako má postupovať a koľko času mu zaberie vykonanie operácie.

S tým tiež súvisí norma profesionálnej kvalifikácie, kde sú zohľadnené požadované nároky na pracovníka na vykonanie určitej operácie. V podnikoch bývajú kvalifikačné matice, kde sú zachytené, ktorí pracovníci môžu vykonávať ktoré operácie, resp. na ktoré boli zaškolené a ako ich zvládajú. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 111 – 112)

Uvedená schéma (Obrázok 7) sa zaoberá triedením času pracovnej zmeny. Takéto vytriedenie je potrebné z dôvodu toho, aby bolo zrejmé aké časy sú normovateľné a ktoré nie sú, respektíve nemá na ne pracovník žiadny vplyv. Stratové časy sa nedajú nanormovať, dá sa iba odhadnúť približné trvania na základe údajov z minulosti. Do osobných strát patria napríklad neskoré príchody alebo predčasné odchody pracovníka z pracoviska alebo predlžovanie prestávok. Do technicko-organizačných strát patrí čakanie na materiál alebo polotovary, ktoré neboli včas dodané, prípadne nadpráca teda opravovanie chybných vyrobených kusov. Treťou skupinou sú straty času, ktoré sa nedajú ovplyvniť a jedná sa o prírodné katastrofy, povodne, požiare a podobne.



Obrázok 7: Schéma členenia pracovného času (Líbal et al. 1989, s. 113)

Na ľavej strane schémy sú uvedené normovateľné časy. Čas podmienene nutných prestávok je charakteristický tým, že pracovník nevykonáva žiadnu činnosť, ale napríklad čaká na skončenie pracovného cyklu automaticky naprogramovaného stroja. Časy nutných prestávok, je potrebné zaniest' do normy tak, aby bola norma vyvážená. Patria sem časy na oddych či odpočinok v rámci pracovnej zmeny, ďalej časy na prirodzené potreby pracovníkov a časy na prestávku. Niektoré dĺžky prestávok upravuje ja zákonník práce. Nakoniec čas práce pracovníka určuje jeho výkon. Teda po odčítaní z času zmeny všetkých nutných a povinných prestávok zostáva pracovníkov čistý čas na prácu. Jedná sa buď o čas jednotkovej práce, ktorý sa vzťahuje k jednotke práce, čas dávkový, ak výroba prebieha v dávkach, tak koľko času potrebuje na opracovanie jednej dávky a čas pracovnej zmeny,

ktorý súvisí so zabezpečením celého priebehu výrobného procesu. Tento čas zahŕňa celú pracovnú zmenu od nástupu pracovníka na zmenu až po práce spojené s odchodom so zmeny ako sú upratovacie práce, prípadne odhlásenie výroby do skladu a podobne. (Líbal et al. 1989, s. 112 – 113)

3.2.2 THN spotreby zásob a materiálu

Účelom týchto noriem je vyjadriť vzťah jednak kvalitatívny tak aj kvantitatívny medzi vstupujúcim materiálom a súčasne jednotkou výkonu. Norma spotreby materiálu vyjadruje optimálnu spotrebu určitého materiálu na konkrétny výrobok, kde sú zohľadnené súčasne ekonomické podmienky a technické možnosti daného procesu. Do normy spotreby materiálu je potrebné zahrnúť niekoľko druhov spotreby, ktoré majú vplyv a súvisia s výrobou produktu, ako sú:

- *Čistá spotreba materiálu* – tvorí ju priamy (základný) materiál, z ktorého sa skladá výrobok a stáva sa jeho súčasťou alebo pomocný materiál, bez ktorého výroba konkrétneho výrobku nie je možná.
- *Nutná neužitočná spotreba* – jedná sa o spotrebu materiálu, ktorá zahŕňa nutný odpad vyprodukovaný pri výrobe výrobku (napr. pri sústružení). (Heřman, 2001, s. 92 – 93)

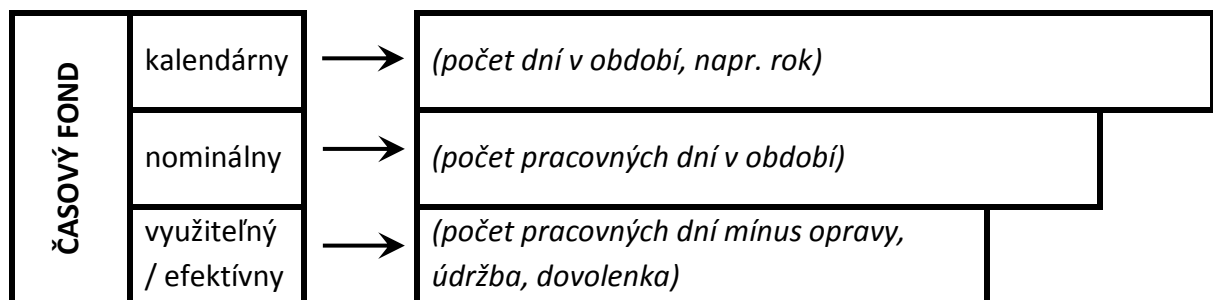
Normy teda poskytujú aj prehľad o tom, aký materiál sa pri akom produkte spotrebuje a ktorý druh materiálu bol spotrebovaný účelne a ktorý neúčelne. Niektoré straty sú spôsobené aktuálnymi technickými podmienkami v podniku, prípadne konštrukciou samotného produktu. Prostredníctvom noriem je možné sa následne zamerať a analyzovať rezervy či už v používanej technológii alebo v riešení samotného produktu. Na zanalyzované rezervy je možné sa zamerať a zistiť, či sú naozaj nevyhnutné alebo existuje efektívnejší spôsob spracovania výrobku prípadne použitie inej technológie, ktorá dokáže znížiť spotrebu materiálu. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 118)

3.2.3 Kapacitné normy

Predmetom riešenia kapacitných noriem sú výrobné kapacity. Výrobnú kapacitu možno charakterizovať ako možnosť vyrobienia určitého množstva konkrétneho druhu výrobku za stanovených podmienok a s využitím danej technológie, ktorá je k dispozícii v podniku a presne stanovené časové obdobie. Technicko-hospodárska norma výrobných kapacít teda udáva, aké množstvo výrobku, resp. polotovaru je schopný podniku v rámci konkrétneho

procesu produkovat' za jednotku času (napr. pracovná zmena, hodina, týždeň,..) s využitím technológie, strojov a zariadení, ktoré sú v organizácii pre tento transformačný proces k dispozícii.

Pri zostavovaní kapacitných noriem je potrebné dbať na určité pravidlá, aby transformačný proces bol efektívny a ekonomický. To znamená, že je potrebné uvažovať normálne podmienky produkcie, ktoré sú predpokladané a dané súčasnou technologickou úrovňou strojov a zariadení v podniku. Ďalej je potrebné brať na zreteľ ekonomickú efektivitu konkrétneho procesu, teda aby hodnota pridávajúca sa výrobku bola stále vyššia ako náklady na jeho produkciu. Dôležitou podmienkou je, aj zachovanie určitej úrovne kvality konkrétneho produktu tak, aby plnil svoj účel bezporuchovo a tým naplnil potreby, pre ktoré bol vyrobený. Poslednou a nemenej dôležitým faktorom je zachovanie všetkých zásad bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri výkone pracovnej náplne samotných pracovníkov, ktorí sa účastnia transformačného procesu. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 110)



Obrázok 8: Časový fond výrobného zariadenia (Tomek a Vávrová, 2007, s. 110)

Pri zisťovaní kapacít výrobných strojov a zariadení je potrebné najskôr zistiť časový fond konkrétneho zariadenia. Obrázok 8 názorne ukazuje, ako sa zužuje časový fond od kalendárneho ČF od ktorého je potrebné odrátať všetky dni, kedy sa nepracuje (sviatky, víkendy, dni voľna) a tento ČF sa nazýva nominálny. V ďalšom kroku je potrebné zohľadniť dovolenky, údržby či opravy strojov a zariadení a odčítať ich od nominálneho časového fondu, aby sme dostali využitelný (efektívny) časový fond konkrétneho stroja či zariadenia.

Na základe tzv. „očisťovania“ časového fondu sa potom stanovujú technicko-hospodárske normy kapacity. Technicko-hospodárska norma využitelného časového fondu pre konkrétne výrobné zariadenie vyjadrená v jednotkách času (najčastejšie 1 rok) ako veľkosť efektívneho časového fondu. THN výkonnosti / výrobnosti daného zariadenia udáva, aké maximálne množstvo produkcie je zariadenie či stroj schopný vyprodukovať za stanovenú jednotku času. Technicko-hospodárska norma celkovej či integrálnej kapacity udáva reálnu

predstavu o maximálnom množstve vyrobených produktov na konkrétnom stroji s využitím celkového efektívneho / využiteľného časového fondu zariadenia, ktoré má k dispozícii. THN prácnosti zase uvádza v časovej jednotke (zvyčajne hodiny alebo minúty – záleží od dĺžky operácie) aký čas je potrebný na výrobu konkrétneho jedného kusu výrobku na danom stroji či zariadení. Takto pripravené kapacitné normy sú vhodným podkladom pre kapacitné plánovanie výroby. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 110; Heřman, 2001, s. 94 – 95)

3.3 Kapacitné výpočty

Dôležitým faktorom o rozhodovaní v oblasti plánovania a riadenia výroby je rozhodovanie o zdrojoch, ktoré má podnik k dispozícii. „*Kapacita je definovaná ako horná hranica, strop, ktorý môže prevádzková jednotka (závod, cech, stroj, sklad alebo pracovník) zvládnuť.*“ V kapacitnom plánovaní je možné sa stretnúť s tromi pojmi. Prvým je projektovaná kapacita. Táto kapacita udáva maximálny výkon prevádzkovej jednotky (napr. stroja) ktorý môže byť dosiahnutý.

Efektívna kapacita je o niečo nižšia ako projektová kapacita čo je dané tým, že zohľadňuje dosahovanie objemov výstupu konkrétneho stroja za určitých prevádzkových a plánovaných podmienok. Prevádzkové a plánované podmienky obmedzujú projektovanú kapacitu napríklad prestávkami pracovníkov, vykonávaním údržby daného zariadenia, pretypovanie výroby vzhľadom k rozvrhu výroby a sortimentovej skladbe ktorá sa na ňom vyrába alebo tiež zohľadňuje kvalitu produkcie. Aktuálny výkon stroja či zariadenia je daný skutočne dosiahnutým a nameraným výkonom za sledované obdobie. Nižší výkon stroja oproti efektívnej kapacite stroje je daný najmä defektmi konkrétneho zariadenia, neočakávanými skutočnosťami, poruchami, prípadne absenciou materiálu alebo pomocných látok na pracovisku, čím je znemožnená produkcia a tým je znížený výkon.

Pre posúdenie efektivity konkrétneho zariadenia, je možné využiť nasledovné matematické vzťahy, ktoré vyjadrujú pomer aktuálneho výkonu k rôznym kapacitám.

$$\text{Výkonnosť} = \frac{\text{aktuálny výkon}}{\text{efektívna kapacita}} \quad (1)$$

$$\text{Využitie} = \frac{\text{aktuálny výkon}}{\text{projektovaná kapacita}} \quad (2)$$

Výkonnosť konkrétneho stroja je daná pomerom aktuálneho nameraného výkonu k efektívnej kapacite stroja, teda tej, ktorá zohľadňuje prevádzkové a plánovacie

podmienky v podniku. Využitie konkrétneho stroja či zariadenia je dané pomerom ukazovateľov aktuálneho výkonu k projektovanej kapacite stroja. Tento pomer udáva, koeficient (prípadne môže byť vyjadrená aj v percentách) projektovanej kapacity zariadenia, ktorá je skutočne využitá. (Kavan, 2002, s. 178 – 182)

Pri výpočtoch kapacity je nutné vedieť stanoviť pomerne presne počty zdrojov, ktoré sú k dispozícii a ich jednotlivé efektívne časové fondy. Všeobecný vzťah pre kapacitu určitého vstupného činiteľa (stroja, pracovníka, dopravného či manipulačného prostriedku a pod.) je daný pomerom celkových kapacitných požiadaviek na konkrétneho vstupného činiteľa za určité obdobie a efektívnym časovým fondom. Oba parametre pre výpočet musia byť zadané alebo prevedené do rovnakých jednotiek. Vhodnými typmi výroby, ktoré dokážu maximalizovať využitie kapacít sú sériová výroba a hromadná výroba. Kusová výroba je charakteristická tým, že väčšina činností, ktoré sa vykonávajú sú unikátne a neopakovateľné.

Vhodným typom je sériová výroba, kedy sa produkujú určité výrobky, ktorých časti sú štandardizované ale výrobky sú od seba diferencované, prípadne sa jedná o úplne iné výrobky, ale vyrábané vo veľkých objemoch. Produkcia putuje cez celý výrobný proces dávkami a preto je potrebné zohľadniť náklady na skladovanie materiálov a samotnej rozpracovanej výroby a súčasne aj náklady na pretypovanie jednotlivých strojov, ktoré sú potrebné k realizácii produktu za určité obdobie.

Matematický vzťah (3) vyjadruje, minimalizáciu nákladov na skladovanie materiálov potrebných k výrobe určitého produktu a súčasne tiež minimalizáciu nákladov na pretypovanie. Čím vyššia je veľkosť výrobnjej dávky, tým väčšie zásoby musí podnik držať, teda náklady na skladovanie majú stúpajúci charakter so stúpajúcou veľkosťou výrobnjej dávky. Naopak náklady na pretypovanie so stúpajúcim objemom výrobnjej dávky klesajú. V prieniku týchto dvoch nákladových parametrov sa nachádza bod optimálneho množstvo výrobnjej dávky.

$$\min \sum_{t \in T} \sum_{p \in \bar{P}} c_p^i y_{pt} + \sum_{t \in T} \sum_{p \in \bar{P}} c_p^s \gamma_{pt} \quad (3)$$

Kde:

- c_p^i ... náklady na zásoby (skladovanie) materiálov / produktu
- c_p^s ... náklady na pretypovanie

- y_{pt} ... objem zásob na produkt za určité období
- γ_{pt} ... pretypovanie výroby na produkt za určité období
- $p \in \bar{P}$... počet produktov
- $t \in \bar{T}$... počet periód

Najvhodnejším typom výroby je hromadná. Ide o nepretržité produkovanie špecifického typu výrobku vo veľkých množstvách. Jednotlivé časti či polotovary sú štandardizované a tým nie je potrebné výrobu pretypovať. Veľké množstvo produkcie zaisťuje rozpustenie fixných nákladov alebo vysokej vstupnej ceny zariadenia do výrobku v malých čiastkach, teda výsledná cena produktu nie je vysoká. (Quadt, 2004, s. 30 – 32; Krišťak, ©2007)

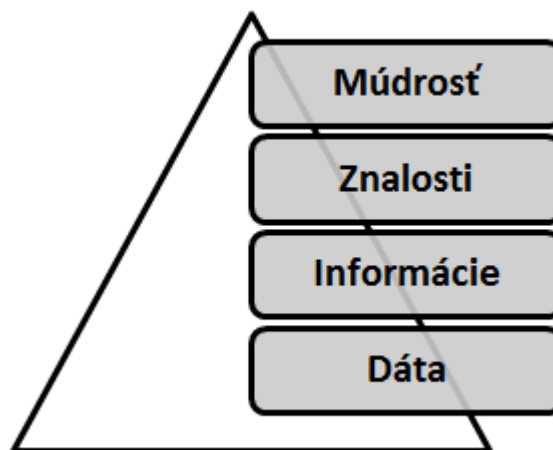
4 DÁTA A INFORMÁCIE

V súčasnosti v podnikovom prostredí je zvykom zbierať čím ďalej tým viac dát, ktorými sú podniky často zahltené. To však, ešte nie je predpokladom k tomu, aby mali podniky k dispozícii aj potrebné či požadované informácie.

Získané množstvo dát a informácií je potrebné triediť a spracovať, tak aby bolo zrejmé, ktoré informácie pre podnik relevantné a ktoré nie sú výrazne dôležité pre potreby a účely podnikového riadenia. V aktuálnom trhovom prostredí sa stávajú relevantné informácie jedným z kľúčových faktorov, ktoré ovplyvňujú konkurenčnú schopnosť podniku a jeho udržateľnosť na trhu. (Petříková, 2010, s.108)

Tieto dva základné pojmy dáta a informácie sú úzko spojené procesom spracovania dát tak, aby výsledkom procesu boli dáta pretransformované na informácie. Zber a kumulácia dát v podnikoch či organizáciách je v dnešnej dobe, pomerne ľahko prístupných databázových systémov, jednoduchá.

Získavanie relevantných dát je dôležité pre následné vyjadrenie informácií, ktoré sú výsledkom ich spracovania a prinášajú hodnotu. Teda prostredníctvom vyjadrenia určitých vzťahov medzi zbieranými dátami v podniku, je dátam priradený určitý význam, ktorý mení dáta na informácie a príjemcovi spracované dáta na informácie poskytnú určitú hodnotu.



Obrázok 9: Trojuholníkové schéma dát (Klímek, 2010, s.137)

Stručná trojuholníková schéma docenta Klímka o spracovaní dát názorne ukazuje, ako sa z jednotlivých druhov zbieraných dát stávajú spracovaním informácie, ktoré nás môžu

obohatiť. Následne ďalším využitím informácií je možné informácie pretvoriť na znalosti, v konečnom dôsledku až múdrosť. (Klímeck, 2010, s. 136)

4.1 Dáta

Dáta sa skladajú z nespracovaných faktov, napríklad meno zamestnanca a počet odpracovaných hodín za týždeň, inventárnych čísel dielov, alebo predajných objednávok. Niekoľko typov dát, môže byť použitých na reprezentáciu týchto faktov. Ak sú tieto fakty, respektíve skutočnosti organizované alebo usporiadané zmysluplným spôsobom, stávajú sa z dát informácie. (Stair a Reynolds, 2003, s. 5)

Dáta je možno rozdeliť podľa mnohých kritérií. Medzi základné rozdelenie dát patrí rozdelenie dát na kvantitatívne a kvalitatívne dáta. Kvalitatívne údaje sú často označované ako dáta kategoriálne. Teda kvalitatívne (kategoriálne) údaje sú tie, ktoré môžu byť rozdelené do rozličných kategórií. Kvalitatívne údaje je vhodné zoradiť tak, aby dávali zmysluplné poradie (napríklad od najmenšieho rizika po najvyššie, prípadne naopak). Ale na kategoriálne údaje nie je vhodné aplikovať žiadne aritmetické operácie. Príklady kvalitatívnych dát sú napríklad: krvná skupina človeka: A, B, AB, 0; alebo napríklad priradenie hodnotenia určitého parametru: ako je známkovanie v škole, dostatočný, dobrý, chválitebný či výrobný.

Charakteristickým znakom kvantitatívnych údajov je to, že sú vyjadrené v číselných hodnotách. Môžu byť zoradené taktiež v určitom logickom poradí. S kvantitatívnymi údajmi, oproti kvalitatívnym dátam je možné vykonávať aritmetické operácie. Kategóriu kvantitatívnych dát ďalej môžeme rozdeliť na spojité a diskrétné dáta. (Maimon a Rokach, 2010, s.102)

Kvantitatívne dáta je možné rozdeliť ďalej na štyri ďalšie skupiny dát. Väčšinou sa používajú kvantitatívne dáta na vytváranie modelov, za účelom predikcie ďalšieho vývoja sledovaného parametru.

Nominálne dáta sú charakteristické tým, že sú reprezentované číselnými hodnotami. Konkrétne číselné hodnoty zase zobrazujú kategórie alebo atribúty, ktoré im boli pridelené. Najdôležitejšou vlastnosťou nominálnych dát je tá, že nominálne dáta nemajú relatívny význam. Pre použitie v praxi, by mali byť nominálne dáta reprezentované iba dvoma hodnotami, a to jednotkou a nulou. Takto kódované nominálne dáta sú vhodné pre ďalšie spracovanie, napríklad modelovanie alebo vytvorenie predikcie.

Ďalším druhom kvalitatívnych dát sú *ordinálne dáta*. Opäť sa jedná o číselné dáta ale s rozdielom, že ordinálne dáta majú relatívny význam. Tento druh dát je predstaviteľom určitých kategórií, ktoré je možno použiť na hodnotenie parametrov, teda jeho významu, sily alebo hodnoty, prípadne iných parametrov. Treba si ale uvedomiť fakt, že rozdiel medzi jednotlivými kategóriami hodnotenia významu, sily či prípadne rizika, nemožno priradovať žiadny konkrétny význam.

Intervalové dáta je predposledným druhom kvantitatívnej kategórie dát. Taktiež ako všetky druhy kvantitatívnych dát aj v tomto prípade sa jedná o číselné dáta. Tento druh dát ako v predchádzajúcom prípade má tiež relatívny význam, ale rozdiel je v tom, oproti ordinálnym dátam, že nemajú nulový bod. Z tohto je zrejmé, že matematické operácie ako odčítanie a sčítavanie pri tomto druhu dát je možné zmysluplne realizovať. Teda tieto dáta je možné použiť na meranie rozsahu rozdielov, medzi hodnotenými parametrami.

Poslednou v kategórií kvalitatívnych dát sú *dáta spojité*. Tento druh dát sa v praxi najčastejšie využíva na vytváranie prediktívnych modelov. Výhodou tohto druhu dát je, že je možné s nimi vykonávať všetky možné aritmetické operácie ako sčítanie, odčítanie či násobenie alebo podľa potreby aj delenie. Spojité dáta charakterizujú veľkú časť dát v podnikovej praxi, sú to napríklad:

- tržby,
- zostatky na účtoch,
- časové údaje a pod. (Rud, 2001, s. 41 – 42)

4.2 Informácie

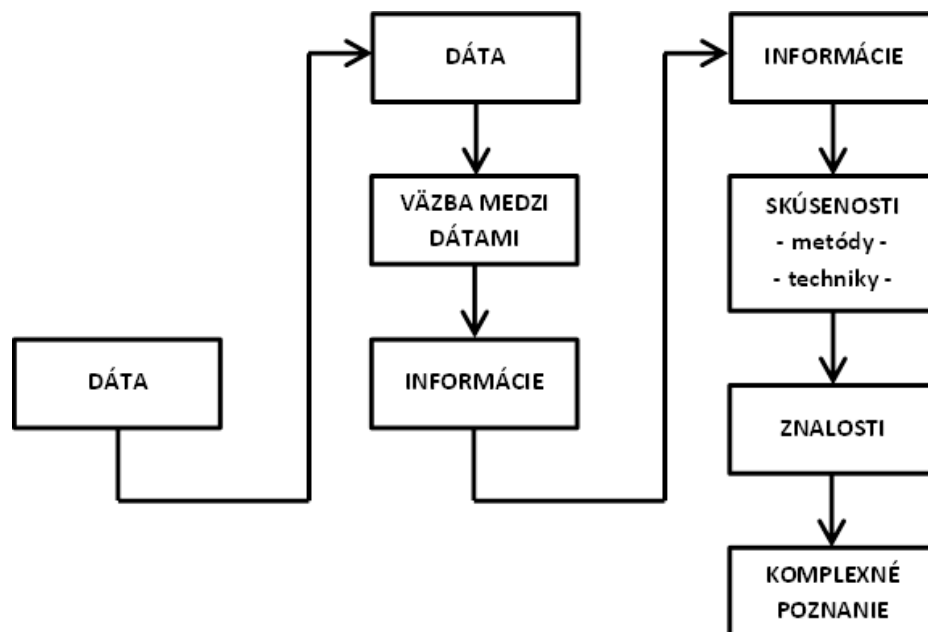
Mnoho autorov definuje pojem informácia rôzne. Je to z dôvodu, že tento pojem možno definovať z rôznych pohľadov a súčasne z rozličných oblastí v ktorých sa autori pohybujú. Väčšinou sa však, podstata definície nemení, ak je pozornosť zameraná práve na oblasť informačných systémov a ďalej na premenu dát či údajov na informácie.

Informácia je súbor zozbieraných faktov a usporiadaných takým spôsobom, že majú ďalšiu hodnotu presahujúcu hodnotu samotných faktov či skutočností. Napríklad, konkrétny manažér môže pokladať znalosti celkových mesačných tržieb za vhodnejšie, aby účel informácií bol cennejší, než počet predajov vykonaných jednotlivými obchodnými zástupcami. (Stair a Reynolds, 2003, s. 5)

Informácie z hľadiska riadenia a využívania informačných systémov v manažérskej praxi vystihuje definícia od Petra Druckera. Drucker definoval informácie nasledovne: „*Informácie údaje obohatené o relevantnosť a účel.*“ (Drucker, © 1988)

K vzniku informácií je potrebné, aby podnik či organizácia zbierala rôzne druhy dát resp. údajov vo svojom informačnom systéme. Dáta musia mať určitý obsah, ktorý je ďalej dôležitý pri tvorbe informácií. Súvislosťami medzi jednotlivými zbieranými dátami, teda hľadaním spojení sa zvyšuje ich hodnota pre podnik a tým je im pridávaný určitý účel a ďalšia použiteľnosť. Informácia má pre príjemcu predstavovať určité a nové poznanie, ktoré má prináša príjemcovi určitý význam.

Sami o sebe jednotlivé prebiehajúce deje, fakty či skutočnosti nemajú pre príjemca žiadnu hodnotu a sú pre neho bezcenné údaje, ak príjemca, resp. užívateľ nemá dostatok skúseností ako ich spracovať tak, aby mu hodnotu priniesli. Je nutné poznať, ktoré informácie nám môžu priniesť prospech po spracovaní, a ktoré sú pre nás aj tak bezvýznamné a netreba sa zaoberať ich spracovávaním. Jednotlivé prebiehajúce deje v okolí, fakty či dejúce sa skutočnosti môže premeniť v informácie iba ten užívateľ, ktorý má skúsenosti a znalosti ako s nimi ďalej pracovať, tak aby boli pre neho prínosom, porozumel ich významu a našiel pre spracované dáta ďalšie využitie uplatniteľné vo vzťahu ku určitému podniku či organizácii. (Hittmár, Lendel a Kubina, 2013, s. 17 – 18)



Obrázok 10: Vzťah medzi dátami, informáciami a znalosťami (Petříková, 2010, s.108)

Proces premeny dát, popisuje schéma uvedená vyššie (Obrázok 10). Kde všetko začína zozbieraním potrebných dát z podniku, z rôznych oblastí, divízií či oddelení. Zber dát je základnou činnosťou pre získavanie informácií. Ak je v podniku alebo organizácii zozbierané dostatočné množstvo dát, nasledujúcim krokom je ich spracovanie. Spracovanie dát alebo data mining (DM – je hľadanie hodnotných informácií vo veľkom množstve dát) môže zahŕňať rôzne činnosti. Môže ísť o separovanie, respektíve selekciu relevantných dát pre získanie potrebných informácií. Ďalej prebieha hľadaním a rôznych väzieb medzi jednotlivými druhmi dát. Ak je nájdený vzťah medzi dátami je možné ich zlučovať a rôzne kombinovať tak, aby sme dátam, vlastne už informáciám priradili ich význam pre prijímateľa s ohľadom na potreby konkrétneho účelu za akým sú dáta spracovávané, a mohli byť ďalej využité pre požiadavky podnikového riadenia. (Petříková, 2010, s.108)

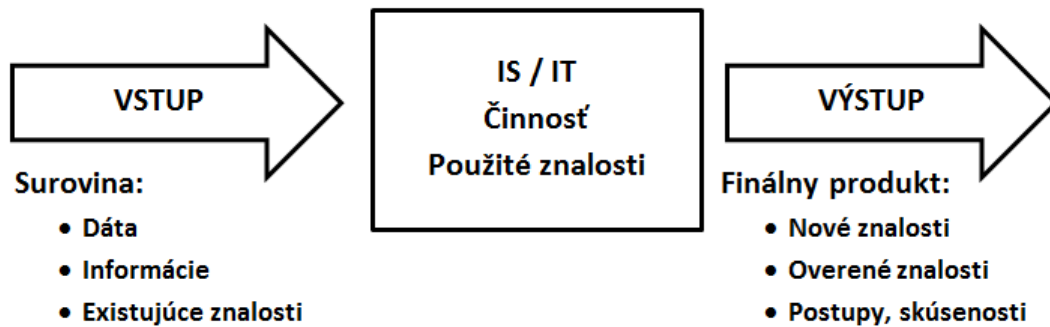
Každá informácia má svoje charakteristiky, ktoré je vhodné zohľadniť samotným príjemcom. Môže ísť o kvalitu danej informácie alebo periódu snímania a získavania nových dát alebo informácií. Ďalšími charakteristikami sú napríklad formát informácie v akej je podaná a jej samotná štruktúra, či je dobre spracovateľná prijímateľom. V neposlednom rade môže ísť napríklad aj o takzvanú produktivitu informácie, teda schopnosť spracovať informáciu prijímateľom a ďalej ju interpretovať a jej následné možnosti využitia pre prospech účelu za akým bola získavaná. (Hittmár, Lendel a Kubina, 2013, s. 19)

4.3 Poznatky (Znalosti)

Hittmár vo svojej publikácii uvádza, že poznatky vznikajú zlučovaním informácií, ktoré boli získané spracovaním dát a aktivitami kreatívneho ľudského myslenia s využitím doposiaľ získaných poznatkov a skúseností. Na samotný poznatok ovplyvňuje mnoho ďalších faktorov, ktorých vplyv závisí čisto na prijímateľovi, či bude pozitívny alebo negatívny. Poznatok je priamo zviazaný s ľudskou činnosťou a vnímaním, preto majú poznatky, či znalosti veľmi vysoko subjektívny charakter. Vysoká subjektívnosť je daná tým, že samotné poznatky vznikajú v mysli človeka, kde sa aj ďalej užívajú a ukladajú v ľudskej pamäti. Znalosti ďalej nie je možné spracovávať cez informačné systémy a informačno-komunikačnými technológiami. Poznatky a znalosti sú priamo závislé od ich vlastníka a jeho vykonávanej práce. (Hittmár, Lendel a Kubina, 2013, s. 18)

Podľa Davenporta a Prusaka je definícia pre poznatok (znalosť) nasledovná: „*znalosť premenlivá zmes usporiadaných skúseností, hodnôt, kontextových informácií a odborných*

názorov, ktoré tvoria rámec na hodnotenie a inkorporáciu nových skúseností a informácií. Znalosť vzniká a využíva sa v hlavách znalostných pracovníkov. V podniku je často obsiahnutá nielen v dokumentoch alebo databázach, ale aj v organizačných pravidlách, procesoch, postupoch a normách“. (Davenport a Prusak, © 2000)



Obrázok 11: Postup transformácie dát (Petříčková, 2010, s. 109)

V dnešnej premenlivej dobe je potrebné aby podniky sústredili svoju pozornosť na vznik a transformáciu poznatkov, ich ukladanie a uchovávanie v pamäti, ale aj spracovanie a výber, a najmä využívanie a hodnotenie znalostí. Informácie v podniku by sa nemali iba hromadiť, ale je potrebné aby s nimi ďalej boli napĺňané potreby podniku či organizácie tak, aby boli splnené ciele a podnik mohol na svojich rozhodnutiach, vykonaných na základe znalostí sa ďalej rozvíjať a rásť.

Získavanie znalostí z podnikových dát môžeme chápať ako určitý proces, ktorý je podobný tomu výrobnému, teda má vlastné vstupy (surovina) do procesu, určité spracovanie či transformáciu a nakoniec sú určité výstupy z procesu (produkty). Tak ako pri výrobnom procese, tak aj pri získavaní znalostí je kvalita vstupných surovín priamo odzrkadlená v kvalite výstupu.

Pri získavaní znalostí vstupujú do procesu ako inputy nahromadené dáta a ich väzby medzi nimi, vzniknuté alebo už existujúce informácie a aktuálne jestvujúce znalosti, ktorými ľudia v podniku disponujú. Prostredníctvom informačného systému, činnosti ľudí alebo použitia znalostí ľudí sa upravujú, selektujú, vytriedia, spracujú dáta, údaje alebo informácie tak, aby na konci výstupu boli buď nové alebo overené znalosti, prípadne nové postupy alebo skúsenosti, ktoré obohatia jednak znalostných pracovníkov ale aj samotný podnik či organizáciu, v ktorej sa tento proces deje. (Petříčková, 2010, s. 108 – 110)

5 PROCES A PROCESNÉ RIADENIE

V organizáciách sa procesným riadením rozumie riadenie organizácie takým spôsobom, v ktorom podnikové procesy majú kľúčovú úlohu. Základom procesného riadenia je pochopenie základnej logiky konkrétnej oblasti, tak aby bola podchytená strategická hodnota organizácie. Potrebné je poznať základné reťazce procesov a súčasne aj ich vzájomné súvislosti a prepojenia, ktoré tvoria základ fungovania celej organizácie.

Od procesov prebiehajúcich v podniku sa ďalej odvíja podniková infraštruktúra. Napríklad organizačná štruktúra alebo nastavenie informačného systému podniku. Kľúčovou úlohou infraštruktúry podniku je tá, aby podporovala riadenie podniku, teda je potrebné ju odvodiť od procesov.

Základom procesného riadenia v podniku je porozumenie procesom ako prebiehajúcim činnostiam alebo skupinám činností, pre ktoré je potrebný určitý vstup a transformáciou pridať hodnotu na výstupe procesu, tak aby boli uspokojené potreby zákazníka. Procesy podniku sú vždy zamerané na zákazníka a je potrebné ich brať ako účelové, pre splnenie zákazníkových potrieb a očakávaní. Nutné je ešte rozdeliť procesy na kľúčové a podporné. Kľúčové procesy, resp. reťazce činností sú také, ktoré naozaj pridávajú hodnotu zákazníkovi a sú schopné uspokojiť jeho potreby, teda to, za čo je zákazník ochotný zaplatiť. Podporné procesy slúžia v podniku iba na podporu práve kľúčových hodnotu pridávajúcich procesov. V skutočnosti majú zabezpečovať plynulý a bezproblémový priebeh kľúčových procesov, aby bolo možné pridať čo najviac hodnoty do vstupných činiteľov.

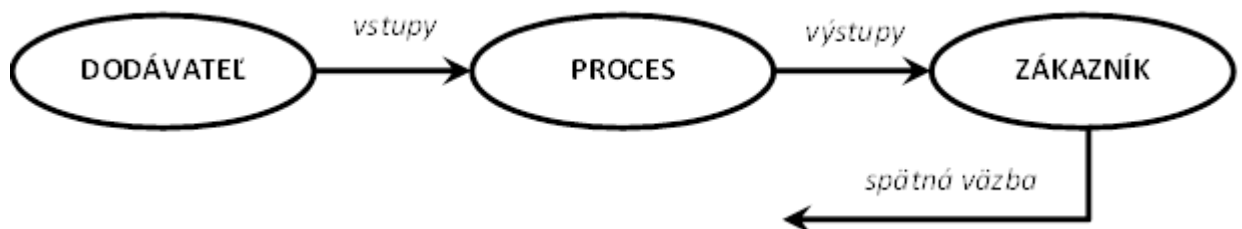
Pre obe skupiny procesov platí, aby disponovali dostatočnou mierou pružnosti, ktorá vyplýva z premenlivých požiadaviek zákazníka a aktuálneho turbulentného prostredia v ktorom sa podniky na trhu pohybujú. Pružnosť sa nevyžaduje len od kľúčových a podporných procesov ale aj od infraštruktúry v podniku, ktorej primárna úloha v podniku je podpora procesov. (Řepa, 2012, s. 15 – 23)

Pre procesný manažment je možné v literatúre nájsť mnoho definícií od rôznych autorov. Niektoré sú ucelenejšie, iné zase poskytujú väčší priestor pre vlastné úvahy ako je možné pojať procesné riadenie. Podľa Hammera je procesné riadenie definované nasledovne: „*Procesné riadenie (BPM) znamená uisťovať sa, že procesy pracujú na najvyššej úrovni ich potenciálu, vyhľadávať príležitosti pre ich zlepšenie a prenesenie týchto príležitostí do reality.*“, alebo autori Smith a Fingar vo svojej publikácii z roku 2003 uviedli túto

definíciu procesného riadenia „*Procesné riadenie je metóda, systém a štandard, ktorý umocňuje realizáciu akejkoľvek existujúcej teórie manažmentu a ktorý podporuje pohotovejšie vytváranie a osvojenie nových teórií do podnikovej reality.*“. Podľa Burltona je definícia procesného riadenia stručnejšia „*Procesné riadenie (Business Process Management) je samo o sebe procesom, ktorý zaisťuje neustále zlepšovanie výkonnosti organizácie.*“. (Šmída, 2007, s. 30) Z uvedených definícií procesného riadenia je zrejmé, že procesný manažment je zameraný neustále zlepšovanie procesov prebiehajúcich v organizáciách či už kľúčových alebo podporných. BPM tiež kladie dôraz na zvyšovanie výkonnosti procesov, ktorú je vhodné sledovať cez stanovené kľúčové indikátory výkonnosti (KPI), aby bol viditeľný stav pred a po zavedení zmien v procese.

5.1 Proces

V literatúre je možné nájsť mnoho definícií procesov. Hammer a Champy definujú proces ako: „*Proces je súbor činností, ktoré vyžadujú jeden alebo viac druhov vstupov a tvoria výstup, ktorý má pre zákazníka hodnotu.*“. Davenport definoval proces nasledovne: „*Proces je jednoducho štruktúrovaný, merateľný sled činností navrhnutých za účelom vytvorenia špecifikovaného produktu pre konkrétneho zákazníka alebo trh.*“, ďalej vo svojej publikácii Manganelli a Klein uvádzajú, že proces je „*Proces je sled vzájomne súvisiacich činností, ktoré premieňajú podnikateľské vstupy na podnikateľské výstupy (prostredníctvom zmeny stavu príslušných podnikateľských entít).*“. Napríklad Talwar vo uvádza nasledovnú definíciu procesu „*Proces je akákoľvek sekvencia vopred definovaných činností, vykonávaných za účelom dosiahnutia vopred špecifikovaného typu alebo rozsahu výsledku.*“. (Šmída, 2007, s. 29) Z vyššie uvedeného prehľadu vybraných definícií procesov, je zrejmé, že každý autor definuje proces s drobnými odlišnosťami. Na druhej strane však ostáva zachovaná podstata definície procesu.



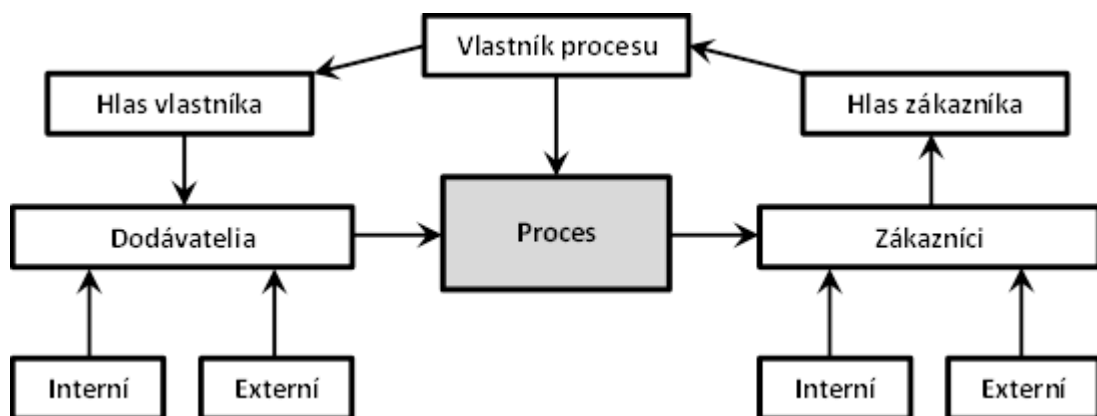
Obrázok 12: Základná schéma procesu (Řepa, 2006, s. 13)

Teda podnikový proces, ako je uvedené vyššie (Obrázok 12), je sled určitých činností, ktoré pridávajú hodnotu dodaným vstupujúcim činiteľom, tak aby táto hodnota na výstupe

procesu uspokojila potreby zákazníka v čo najvyššej miere. Zákazník prostredníctvom spätnej väzby vyjadruje svoju spokojnosť s produktom / službou a tým dáva signál, v prípade nespokojnosti alebo požadovania kvalitnejších, lepších služieb či produktu pre zlepšovanie procesu. (Řepa, 2006, s. 13 – 14)

5.2 Účastníci procesu

Dá sa povedať, že neexistuje proces či už výrobný, alebo nevýrobný, ktorý by nemal nijakého fyzického účastníka. Aj napriek rýchlemu vývoju technológií, ktoré sú dnes využívané v podnikoch, vysokému stupňu automatizácie či softwarovej podpore a informačným systémom zavedením v podnikoch. Každý proces v procesne riadenej organizácii má určitého účastníka. Môže ísť napríklad o dodávateľa vstupov, zákazníka, vlastníka, schvaľovateľa procesu alebo tvorca konkrétneho procesu. Každý účastník má pre proces určitý význam a špecifickú rolu. (Svozilová, 2011, s. 17 – 18)



Obrázok 13: Schéma vzťahov účastníkov procesu (Kubiš, 2007, s.8)

Kubiš vo svojej publikácii *Procesy podniku a ich modelovanie* uvádza na strane osem výstižnú schému účastníkov procesu a ich vzťah či už k samým sebe alebo k danému procesu.

5.2.1 Dodávateľ procesu

Dodávateľ procesu je taký účastník procesu, ktorý do neho má zabezpečiť potrebné hmotné alebo nehmotné vstupy. Dodávateľ procesu môže byť interný alebo externý, teda môže sa nachádzať buď priamo v organizácii alebo mimo organizácie. Interný dodávateľ, resp. vnútorný zvyčajne dodáva do procesu také vstupy, ktoré boli vyrobené v rámci jednej organizácie a môže ísť o polotovary vyrobené / opracované v predchádzajúcom procese, ktoré pokračujú na ďalšie opracovanie.

V rámci trvalého zlepšovania procesu a zvyšovania miery uspokojenia potrieb zákazníka je vhodné, aby dodávateľ upravoval svoje vstupy do procesu tak, aby vyhovovali požiadavkám zákazníka. Teda skrz spätnú väzbu od zákazníka, ktorý ju poskytuje vlastníkovi procesu, sa požiadavky dostanú až k dodávateľovi do procesu. (Svozilová, 2011, s. 17 – 18)

5.2.2 Vlastník procesu

Vlastník procesu je zodpovedný za rozvoj koncepcie konkrétneho procesu či skupiny procesov. Jedná sa o manažérsku rolu v procese. Rola v procesnom riadení je súhrn kvalifikačných požiadaviek na určitú osobu, právomocí a prideliuje jej konkrétne zodpovednosti, ktoré sú spojené s výkonom činnosti alebo skupiny činností, ktorú vyžaduje daný proces organizácie. Vzhľadom k tomu, že role procesov vyplývajú priamo z potrieb procesov, tak je možné pri zmene vykonanej v procese zmeniť aj rolu.

Vlastník procesu má na zodpovednosti kvalitný popis proces. Táto rola je pre proces dôležitá, pretože všetci ostatní účastníci sú povinný mu oznamovať neštandardné dianie v procese, prípadne ich návrhy na zlepšenia a pod., a preto je potrebné, aby vlastník procesu mal dokonalé znalosti o procese, ktorý mu bol priradený na zodpovednosť. Vlastníci kľúčových procesov sa viac zaoberajú strategickými rozhodnutiami a zmenami ako vlastníci podporných procesov, ktorých hlavnou úlohou je zvyšovať efektivitu procesu a štandardizovať ich priebeh. Taktiež na vlastníkoch procesov je, aby tlmočili hlasy zákazníka, tak aby došlo k maximálnemu uspokojeniu ich potrieb za racionálnych podmienok, a implementácia zmien do procesov, a toho vyplývajúce požiadavky na dodávateľov vstupov do procesov. (Řepa, 2012, s. 199 – 202; Robson a Ullah, 1998, s. 58 – 60)

5.2.3 Zákazník procesu

Zákazník procesu je ten, ktorého potreby sú uspokojené jeho výstupom, resp. produktom či službou procesu. Produkt daného procesu môže byť napríklad hmotný výrobok, polotovar, služba alebo kombinácia hmotného a nehmotného faktoru. V praxi sa vyskytujú dva druhy zákazníkov a to interní a externí zákazníci. Externý zákazník je ten, ktorý používa produkt na uspokojenie svojich potrieb tak, že ho ďalej nespracúva. Naopak interný zákazník, alebo vnútorný zákazník býva priamo naviazaný na proces, a výstupy z predchádzajúceho

procesu používa na ďalšie spracovanie tak, aby v konečnom dôsledku boli uspokojené potreby finálneho zákazníka.

Výstup z procesu, musí mať pre zákazníka takú hodnotu, aby bol zákazník ochotný za ňu zaplatiť a súčasne boli uspokojené jeho potreby. Na každý výstup procesu sú kladené určité kvalitatívne požiadavky, ktoré zaisťujú výstupu hodnotu prípadne jeho funkcionality alebo prinášajú iné prospešné vplyvy zákazníkovi.

Ako je uvedené na obrázku Obrázok 13 je vhodné, aby zákazník dával vlastníkovi procesu spätnú väzbu o miere uspokojenia jeho služieb daným výstupom procesu. V prípade neuspokojenia potrieb zákazníka je možné prostredníctvom vlastníka procesu zjednať nápravu v procese tak, aby nasledovne produkované výstupy mali pozitívnejší vplyv na uspokojenie zákazníkových potrieb. (Svozilová, 2011, s. 17 – 18)

5.3 KPI procesu

Kľúčové indikátory výkonnosti (KPI) sú stanovené výkonnostné ukazovatele alebo metriky, ktoré sú priradené určitému procesu, skupine proces, organizačnej jednotke alebo organizácií, ktorých účelom je vyjadrovať ich výkonnosť, prípadne iný sledovaný parameter ako napríklad kvalitu produkcie, efektívnosť využitia strojového parku či hospodárnosť. (Management Mania, © 2014)

Pre správne nastavenie kľúčových ukazovateľov výkonnosti je potrebné aby tieto ukazovatele boli merateľné a zamerané na výsledky činností a nie na podstatu či priebeh činností. Vhodné je aby definovanie KPI prebiehalo v tímoch a tým sa zabezpečila zrozumiteľnosť pre všetkých pracovníkov, čím budú rovnako pochopené.

V praxi sa vyskytujú rôzne druhy KPI a nemusia byť aplikované iba na procesy prebiehajúce v organizácií. Môže ísť o ekonomické ukazovatele, ktoré budú zamerané na ekonomické efekty podniku ako napríklad tržby, zisk či návratnosť investície. V oblasti kvality sa jedná predovšetkým o počet reklamácií alebo percento zošrotovanej výroby za určité obdobie. Celková efektívnosť zariadenia (CEZ) alebo produktivita práce môže byť KPI ako ukazovateľ výkonnosti konkrétneho procesu podniku. V skladovom hospodárstve je možné použiť na hodnotenie výkonnosti napríklad KPI obrátkovosť zásob či výška skladových zásob.

V podniku kde sú nastavené KPI je vhodné aby boli prepojené s motivačným systémom odmeňovania zamestnancov. Teda časť variabilnej zložky mzdy zamestnanca pridružiť

k splneniu mesačného limit indikátora výkonnosti. Napríklad pre pracovníkov vo výrobe je motivujúce, ak bude hodnota šrotu pod päť percent, tak pracovníci dostanú vyplatenú túto zložku mzdy. Nemenej dôležitou súčasťou je určiť, kto má konkrétny indikátor výkonnosti sledovať. Pri prepájaní indikátorov výkonnosti a motivačného systému je potrebné dbať na skutočnosť, že pracovníci musia mať možnosť ovplyvniť výšku konkrétneho indikátora, v opačnom prípade môže mať práve opačný efekt ako motivujúci. (Produktívne, © 2013)

5.4 Reengineering

Zakladateľ procesného riadenia Hammer spolu s Champym definovali reengineering vo svojej knihe *Reengineering radikálna premena firmy nasledovne „Reengineering v podstate znamená zásadné prehodnotenie a radikálnu rekonštrukciu (redizajn) podnikových procesov tak, aby mohlo byť dosiahnutého dramatického zdokonalenia z hľadiska kritických indikátorov výkonnosti, ako sú náklady, kvalita, služby a rýchlosť.“*. Z definície je vhodné sa zamerať na štyri slová, ktoré obsahuje a vyzdvihujú význam celého reengineeringu podnikových procesov.

Prvým kľúčovým slovom je zásadné. Zásadné prehodnotenie svojich činností a podnikových procesov, je potrebné aby sa zistilo, prečo podnik realizuje svoje procesy práve takýmto spôsobom a či existuje aj vhodnejší spôsob ako stávajúce činnosti vykonať lepšie, lacnejšie a rýchlejšie. Radikálna rekonštrukcia procesov je zameraná na komplexné pretvorenie doterajšieho spôsobu vykonávania činností a bez akéhokoľvek rešpektu zmeniť od základných štruktúr a postupov celé procesy. Zameranie sa na povrchné zmeny, neprináša také výsledky, ako radikálne úpravy. Dramatické zlepšovanie je realizované prostredníctvom výrazných zmien v podniku a podnikových procesoch. Posledným kľúčovým slovom je slovo proces. Teda zameranie pozornosti na procesy a prechod od klasickej formy riadenia podniku k procesne riadenej organizácii, skrz vykonanie radikálnych zmien vo vnútri organizácie. (Hammer a Champy, 1995, s. 38 – 41; Řepa, 2006, s. 89)

Samotný reengineering sa riadi určitými princípmi, ako ho správne aplikovať. Zameranie sa na finálnych zákazníkov, ktorých potreby sú uspokojované prostredníctvom hodnoty pridanej do výstupu procesu. Ďalším princípom, ktorým má reengineering v sebe je zapojenie ľudského potenciálu na čo najvyššej úrovni najmä v oblastiach, kde je vstupom pridávaná hodnota. Vzdelávanie pracovníkov je dôležitým faktorom pre úspešné zavedenie radikálnych zmien v procesoch. V prípade, že táto skutočnosť bude zabudnutá alebo

nebude vzdelávanie dôkladné, môžu sa reengineeringový tím stretnúť s odporom pri zavádzaní zmien zo strany pracovníkov, a nie len tých, ktorých sa zmeny týkajú. Každý proces je treba brať ako sled určitých činností a myslieť na to, že prebieha horizontálne za sebou. Či už ide o kľúčové alebo podporné procesy, je potrebné minimalizovať činnosti, ktoré nepridávajú hodnotu výstupu konkrétneho procesu, a tým iba zvyšujú náklady na realizáciu. Sledovanie výkonnosti procesov, poskytuje vhodný prehľad o úspešnosti realizovaných zmien. Na premene procesov, by sa mali viac podieľať aj zákazníci a navrhovať, alebo vyjadriť svoje stanovisko k výstupu tak, aby bolo možné z toho realizovať nápravné opatrenia. Reengineering taktiež kladie dôraz na vlastnú aktivitu pracovníkov a ich iniciatívu a spoluprácu. Pri každej realizovanej zmene je potrebné počítať s tým, že jej implementácia nebude bezproblémová a vyskytnú sa počas nej nejaké chyby, ktoré je ale nutné tolerovať. Ako bolo už spomenuté, vhodným nástrojom na motivovanie pracovníkov, aby sa úspešne implementovali zmeny, je nastavenie určitého ukazovateľa výkonnosti procesu a jeho prepojenie na odmeňovací a mzdový systém, skrz variabilnú zložku mzdy pracovníka. Pri zameraní procesov na zákazníkov a najmä tých kľúčových procesov je vhodné, aby ich počet bol čo najmenší, ideálny počet je do 12 kľúčových procesov v organizáciách orientovaných na zákazníka. Od zákazníka vybudovať k vlastníkovi procesu spätnú väzbu, aby sa mohol zákazník podieľať na zlepšovaní a existovali komunikačné kanály, ktoré poskytnú vlastníkovi praktický zákazník pohľad užívanie výstupu z jeho procesu. (Řepa, 2012, s. 23 – 24)

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

6 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI

Spoločnosť Meopta – optika, s. r. o. má hlbokú históriu ktorá siaha až do roku 1933, kedy bola založená. V dnešnej dobe má spoločnosť Meopta globálny dosah a pôsobí na po celom svete. Spoločnosť Meopta dva výrobné závody a jeden sa nachádza v Přerove (Česká republika) a druhý na Long Islande (New York, USA).



Obrázok 14: Meopta – optika, s. r. o., Přeov (O nás, © 2013)

Meopta so sídlom v Přeove v súčasnej dobe zamestnáva viac ako 2 200 zamestnancov, ktorí majú vysokú kvalifikáciu vo svojej odbornej špecializácii. V závode Přeove sa nachádza oddelenie výskumu a vývoja, konštrukcie a technológie ale taktiež aj výroby optiky či mechaniky a montáže. Ako globálne pôsobiaca spoločnosť je celá spoločnosť aj procesy v nej prebiehajúce štandardizovaná certifikátmi ISO. Komplex závodu v Přeove zaberá plochu približne 135.000 štvorcových metrov.



Obrázok 15: Meopta U.S.A., Inc., Long Island, NY, USA (O nás, © 2013)

Výrobný závod Meopty na Long Islande je montážnou divíziou zameraný najmä na zákazky pre vojenský priemysel, pre letectvo a severoamerickú športovú optiku. Tento

závod je taktiež certifikovaný podľa štandardov ISO. Zamestnáva viac ako 120 vysoko kvalifikovaných zamestnancov pre montáž a servis a podporu technologicky pokročilých optických systémy a zostáv pre priemyslové, vojenské a spotrebiteľské aplikácie a trhy. (O nás, © 2013)



Obrázok 16: Logo spoločnosti Meopta – optika, s. r. o. (Naše značka, © 2011)

Aktuálne logo spoločnosti prešlo dlhodobým vývojom a mnohými modernizáciami od založenia spoločnosti v roku 1933.

6.1 Základné údaje spoločnosti Meopta – optika

Obchodná firma: *Meopta – optika, s. r. o.*

Právna forma: *Spoločnosť s ručením obmedzením*

Sídlo: *Kabelíkova, 75002 Přerov, Přerov I – Město*

Dátum zápisu: *20. 05. 1994*

Základné imanie: *989 337 000,00 CZK*

Tabuľka 2: Spoločníci s vkladom v spol. Meopta – optika (Meopta – optika, 2014, s. 2)

| <i>Meno spoločníka</i> | <i>Vklad</i> | <i>Splatené</i> | <i>Podiel na základnom imaní</i> |
|------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| Paul Rausnitz | 492 689 000 CZK | 100 % | 49,80 % |
| Ing. Augustin Sobol | 7 450 000 CZK | 100 % | 0,75 % |
| David Rausnitz | 48 972 000 CZK | 100 % | 4,95 % |
| WOLFI 27, LLC | 440 226 000 CZK | 100 % | 44,50 % |
| Σ | 989 337 000 CZK | --- | 100,00 % |

Tabuľka zobrazuje ako aj výšku vkladov jednotlivých spoločníkov tak aj ich percentuálny podiel na základnom imaní spoločnosti Meopta a súčasne aj výšku splatenia vkladu každého

spoločníka. Ako je z tabuľky zrejmé tak najväčší podiel v spoločnosti Meopta má Paul Rausnitz a následne spoločnosť WOLFI 27, LLC. Tretím v poradí je člen rodiny Rausnitz, David Rausnitz s takmer 5 percentným a posledný je inžinier Sobol s necelým jedným percentom na podiely základného imania spoločnosti Meopta – optika, s. r. o.

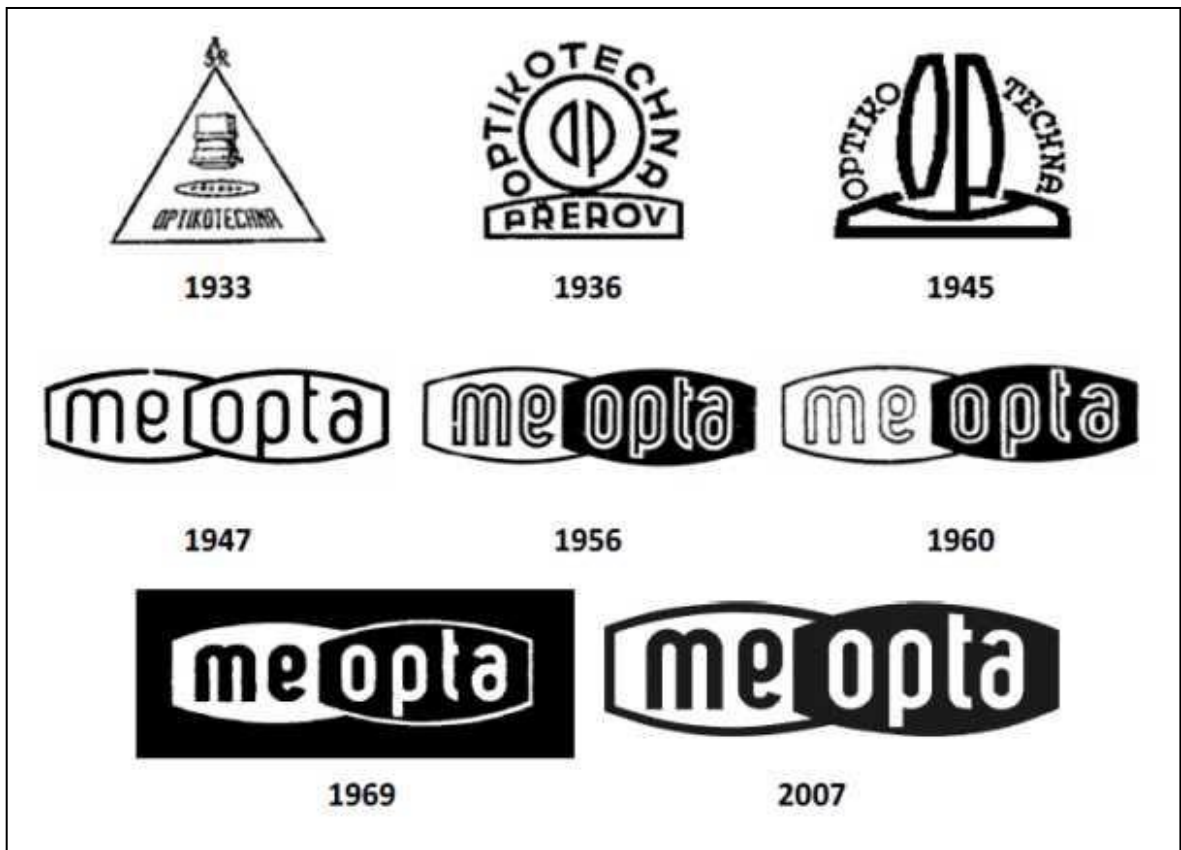
6.1.1 Predmet podnikania spoločnosti Meopta – optika, s. r. o.

Podľa obchodného registra Českej republiky spoločnosť Meopta sa špecializuje v nasledujúcich oblastiach činnosti:

- hodinárstvo;
- obrábanie;
- zámočníctvo a nástrojárstvo;
- galvanizovanie a smaltovanie;
- podnikanie v oblasti nakladania s nebezpečnými odpadmi;
- činnosť účtovných poradcov, vedenie účtovníctva a daňovej evidencie;
- výroba, obchod a služby neuvedené v prílohách 1 až 3 živnostenského zákona;
- cestná motorová doprava:
 - nákladná vnútroštátna prevádzkovaná vozidlami o najvyššej povolenej hmotnosti do 3,5 tony – vrátane;
 - nákladná vnútroštátna prevádzkovaná vozidlami o najvyššej povolenej hmotnosti nad 3,5 tony;
 - vnútroštátna príležitostná osobná;
 - medzinárodná príležitostná osobná;
- hostinská činnosť;
- vývoj, výroba, opravy, úpravy, preprava, nákup, predaj, požičiavanie, úschova, znehodnocovanie a ničenie zbraní a nákup, predaj, preprava, požičiavanie a úschova streliva;
- nákup a predaj, požičiavanie, vývoj, výroba, opravy, úpravy, úschova, skladovanie, preprava, znehodnocovanie a ničenie bezpečnostného materiálu. (Veřejný rejstřík a Sbíрка listin, 2015)

6.2 História a vývoj spoločnosti Meopta – optika

Dve osobnosti, ktoré založili v roku 1933 firmu Optikotechna boli inžinier Alois Beneš a stavbár docent Alois Mazurek. Alois Mazurek stál za zrodom prvého československého objektívu pre zväčšovacie prístroje.



Obrázok 17: Prehľad vývoja loga (Naše značka, © 2011)

Zo začiatkov výroba zahŕňala iba výrobu šošoviek a kondenzorov, no onedlho sa rozšírila aj o výrobu zväčšovacích prístrojov, tmelených šošoviek a jednoduchú optiku či výrobu ďalekohľadov alebo premietacích prístrojov. Optikotechna produkovala aj legendárny fotografický prístroj Flexaret.

Rok 1936 sa pre firmu Optikotechna niesol v duchu rozširovania výroby z dôvodu stúpajúcej tendencie dopytu po ich výrobkoch. Avšak tento rok došlo aj k pozastaveniu výroby z dôvodu začatia druhej svetovej vojny, kedy produkcia nevojenských výrobkov ustúpila a pod tlakom nemeckej armády bola firma Optikotechna nútená vyrábať vojenské optické prístroje a zariadenia pre nemeckú armádu.

Názov Meopta vznikol po skončení druhej svetovej vojny, kedy došlo k premenovaniu firmy a z firmy Optikotechna sa stala Meopta, národný podnik.

Meopta už tesne po skončení vojny patrila k lídrom svetového trhu v oblasti výroby zväčšovacích prístrojov a Meopta bola po vojne jediným výrobcom kinematografických projektorov vo východnej a strednej Európe.

Na základe Varšavskej zmluvy sa v roku 1971 znova obnovila a rozširovala výroba pre potreby armády. V roku 1988 Meopta, národný podnik znovu zahájil výrobu puškohľadov, potom čo dopyt po armádnych výrobkoch neustále klesal. V roku 1990 Meopta ukončila výrobu vojenskej optiky, teda podiel výroby pre armádu a vojsko klesol na 0 percent.

Rok 1991 bol rokom privatizácie a prvým krokom bolo, že z firmy Meopta, národný podnik sa stala Meopta, akciová spoločnosť. Postupne až do roku 1994 vznikali dcérske akciové spoločnosti:

- Meopta – zásobovanie, a. s.
- Meopta – vývoj, a. s.
- Meopta – prístroje, a. s.
- Meopta – mechanika, a. s.
- Meopta – nárad'ovňa, a. s.

V roku 1994 bola založená Meopta – optika, akciová spoločnosť. V rokoch 1995 až 1996 sa realizoval predaj spoločnosť Meopta – optika, a. s. pánovi Paulovi Rausnitzovi.

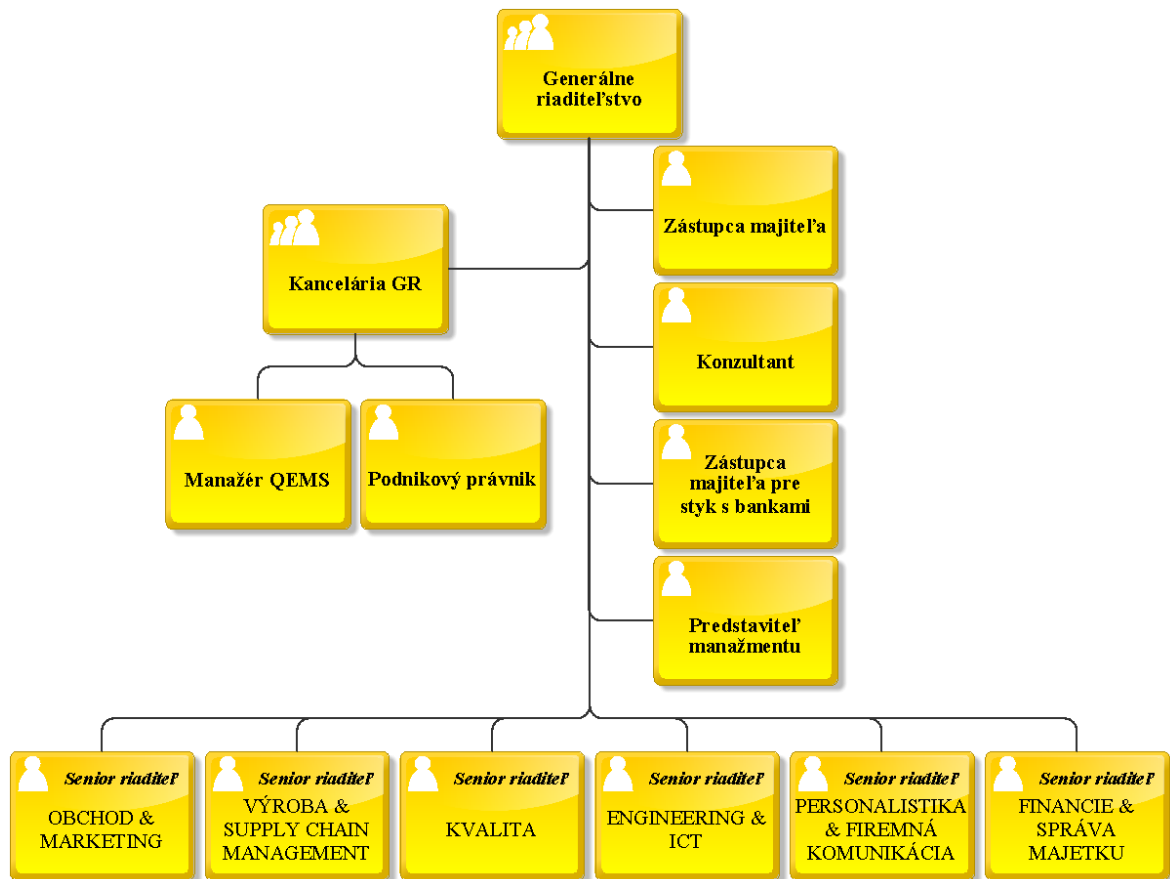
Postupom času si pán Rausnitz upevňoval pozíciu hlavného akcionára v spoločnosti Meopta – optika, Přerov, a. s. V roku 2003 nastala integrácia dcérskych akciových spoločností do jedného subjektu s názvom Meopta Přerov, akciová spoločnosť.

Ku dňu 8. 9. 2004 bola na základe uznesenia Krajského súdu v Ostrave vymazaná z obchodného registra Meopta Přerov, akciová spoločnosť, ktorá zanikla bez likvidácie z dôvodu prevodu jej imania na spoločnosť Meopta – optika, akciová spoločnosť, ako jej jediného akcionára.

Akciová spoločnosť Meopta – optika, a. s. prebrala všetky aktíva, pasíva, práva a povinnosti a záväzky zanikajúcej spoločnosti Meopta Přerov, a. s. a rozhodujúcim dňom bol deň fúzie 1. januára 2004. Na základe valného zhromaždenia o zmene právnej formy sa dňa 16. marca 2006 zmenila právna forma spoločnosti z akciovej spoločnosti na spoločnosť s ručením obmedzením. (Meopta – optika, s. r. o., 2014, s. 3)

6.3 Súčasnosc' spoločnosti Meopta – optika

V súčasnosti má spoločnosť Meopta – optika nasledujúcu organizačnú štruktúru, ktorá zabezpečuje všetky dôležité oblasti fungovania celej spoločnosti, nie len v Přerove.



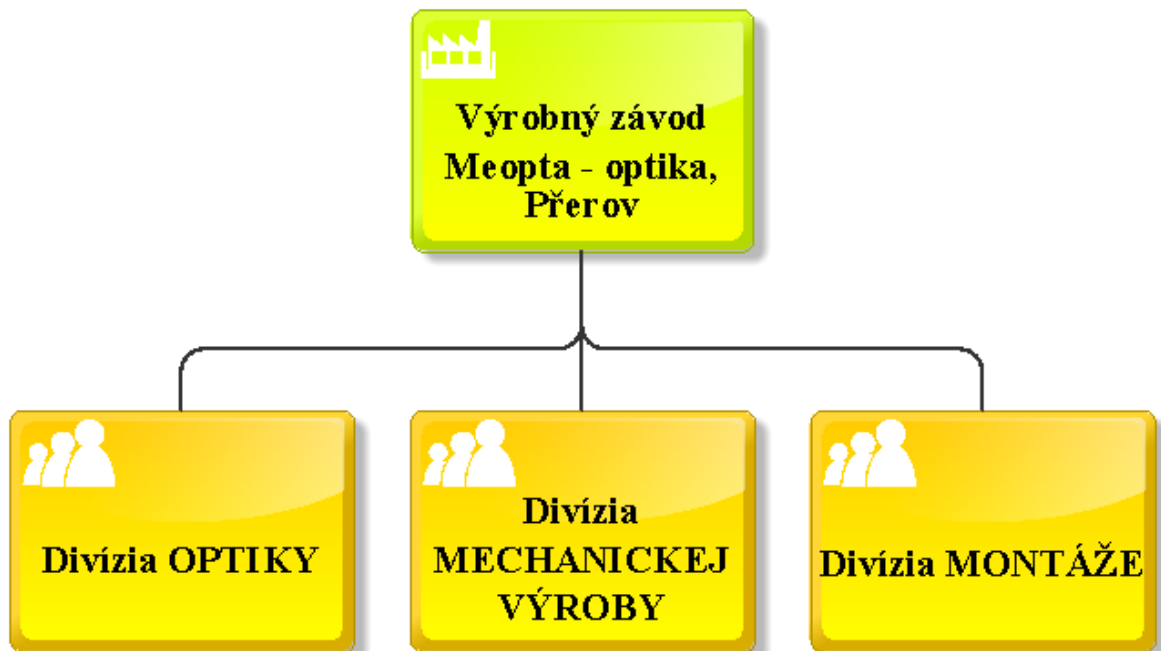
Obrázok 18: Organizačná štruktúra – upr. autorom (Meopta – optika, s. r. o., 2014, s. 13)

Na vrchole organizačnej štruktúry sa nachádza generálne riaditeľstvo spoločnosti, ktoré má ako súčasť kanceláriu generálneho riaditeľstva, v ktorej pôsobia dve osoby a to manažér QEMS a podnikový právnik. Priamo pod generálne riaditeľstvo spadá aj zástupca majiteľa, konzultant spoločnosti, zástupca majiteľa pre styk s bankami a predstaviteľ manažmentu.

Z organizačnej štruktúry je zrejmé, že pod generálne riaditeľstvo spoločnosti Meopta – optika spadajú aj všetci senior riaditelia, ktorí zodpovedajú za konkrétne oblasti riadenia spoločnosti od obchodu a marketingu, skrz výrobu a SCM, kvalitu, ICT, personalistiku a firemnú komunikáciu až po financie spoločnosti a správu majetku. V rámci šiestich pozícií senior riaditeľov, pokrývajú komplexne všetky oblasti spoločnosti.

6.4 Výrobný závod společnosti Meopta – optika v Přerově

Výrobný závod Meopty sa rozdeľuje do troch divízií, ktoré tvoria komplexný výrobný a montážny závod spoločnosti, pokrývajúci komplexne potreby svojich zákazníkov.



Obrázok 19: Rozdelenie výroby v Přerově – upr. autorom (Interné materiály, 2012 – 2014)

6.4.1 Divízia optickej výroby

Na výrobnej ploche 8 720 metrov štvorcových a počtom zamestnancov 900 je v táto divízia vybavené najmodernejšími hi-tech výrobnými technológiami, ktoré zahŕňajú:

- Klasické technológie:
 - brúsenie;
 - leštenie;
 - korekcie rovinných plôch.
- 3 fázové technológie:
 - frézovanie;
 - lapovanie;
 - leštenie.
- SynchronSpeed technológie:
 - leštenie šošoviek;
 - lapovanie.
- Vákuové naparovanie:
 - nanášanie tenkých vrstiev na šošovky;
 - za studena;
 - za tepla. (Interné materiály, 2012 – 2014)

Tu sa produkujú kvalitné výrobky, ktoré sú schopné uspokojovať špecifické požiadavky zákazníkov.

V tejto divízií sa produkujú komponenty sférickej a rovinnej optiky, ako napríklad výroba optických šošoviek začína spracovaním surového kusu optického skla, prípadne Meopta využije outsourcing a nechá si dodať už hotové výlisky.

Zo začiatku prebieha brúsenie na strojoch s diamantovými kotúčmi, ktoré sú stále chladené chladiacou kvapalinou. Následne sa vykonáva centrovanie tak, aby sa docielilo zhody mechanickej a optickej osy šošovky. Keď je optické sklo spracované do šošovky, ktorá spĺňa sledované parametre kvality, tak sa posunie do divízie montáže, kde sa z nej vyrobí napríklad puškohľad či iný produkt z produktového portfólia. (Výroba optiky, © 2013)

6.4.2 Divízia mechanickej výroby

V divízií mechanickej výroby pracuje takmer 600 zamestnancov a samotná divízia zaberá plochu 7 100 metrov štvorcových. V tejto divízií sa vykonáva:

- Presné strojné obrábanie
- Rôzne typu brúsenia
- Presné CNC technológie
- Povrchové úpravy
- Meranie kvality



Obrázok 20: Stroj na obrábanie v mechanickej divízií (Interné materiály, 2012 – 2014)

Mechanická výroba sa sústreďuje na opracovanie a povrchovú úpravu kovových materiálov. Výrobnú halu divízie mechaniky je možné rozdeliť na strojné opracovanie, nástrojársku dielňu a povrchovú úpravu. V rámci tejto divízie sa najčastejšie využívajú frézy a sústruženie. Pri výrobe sa dbá na presnosť výrobkov, resp. polotovarov, ktoré sú merané na s presnosťou na stotiny.

Povrchová úprava sa špecializuje na nátery, pieskovanie a eloxáciu kovových komponentov. Eloxácia je chemicko-teplná povrchová úprava výrobkov z alumínia, prostredníctvom ktorej sa na výrobku vytvorí stabilný, ochranný a odolný povrch proti napríklad poveternostným podmienkam akým musia čeliť puškohľady či vojenské aplikácie. (Mechanická výroba, © 2013)

6.4.3 Divízia montáže

Výrobnú divíziu montáž je možno rozdeliť do štyroch stredísk:

- Puškohľady Meopta
- Ostatná športová optika
- Puškohľady OEM (Original Equipment Manufacturer)
- Ostatné výrobky OEM (Original Equipment Manufacturer)

V antistatickej dielni, ktorá sa nachádza v divízií montáže sa vykonáva konečné nastavenie meracieho prístroja, táto činnosť sa nazýva justáž. Ďalej v tejto divízií môžeme nájsť dielňu na montovanie svetelných trubíc či zostavovanie farbu deliacich sústav, ktoré podniku tvoria najvyšší obrat.



Obrázok 21: Divízia montáže (Montáž, © 2013)

Pri zostavovaní výrobkov je sa musí optika znova čistiť od prachu a nečistôt, ktoré sa na výrobky, resp. polotovary dostali počas transportu. V montáži sa nastavujú osi zakrivenia či už horizontálne alebo vertikálne a väčšinou pre klasické zbrane je nastavená vzdialenosť na 100 metrov ale pri vojenskej optike a armádnych puškohľadoch až do 1000 metrov. Puškohľady sa plnia dusíkom, aby sa pri rôznych teplotách neerosili a neznemožnili tak zameranie cieľa. (Montáž, © 2013)

6.5 Výrobné portfólio spoločnosti Meopta – optika

Výrobný program spoločnosti Meopta – optika, spol. s r. o. sa rozdeľuje do troch základných skupín, ktoré popisuje nasledujúca tabuľka.

Tabuľka 3: Popis výrobného portfólia (Produkty, © 2013)

| <i>Priemyslové aplikácie</i> |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Voľné optické diely • Voľné mechanické diely • Optoelektronika a polovodiče • Digitálna projekcia • Lekárska technika • Nanotechnológie • Tenkovrstvé ohrevné panely • Optické prvky pre letecký priemysel • Bezkontaktné meranie a snímanie • Laserové aplikácie • Mikroskopy • Polygrafické aplikácie |
| <i>Športová optika</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Binokuláry • Puškohľady • Spektívy |
| <i>Vojenské aplikácie</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Systémy vojaka <ul style="list-style-type: none"> ○ Binokuláre a pozorovacie ďalekohľady ○ Vojenské puškohľady ○ Kolimatorové zameriavače ○ Noktovizné okuliare a binokuláry ○ Noktovizné zameriavače ○ Modulárne systémy • Optické systémy pre obrnené vozidlá a tanky <ul style="list-style-type: none"> ○ Periskopy |

- Kombinované denní/noční přístroje
- Noktovizné přístroje
- **Optické systémy pre ďalšie vojenské aplikácie**
 - Námorné a letecké systémy a komponenty
 - Systémy pre výcvik a simuláciu
 - Optické a optoelektronické zostavy a komponenty

Priemyslové aplikácie tvoria približne 70% výrobného programu spoločnosti. Ostatných 30 percent je rozdelených medzi športovú optiku, ktorá tvorí 20% a 10% v súčasnej dobe tvoria vojenské aplikácie pre armády. (Interné materiály, 2012 – 2014)

6.6 Prehľad tržieb spoločnosti Meopta – optika, s. r. o.

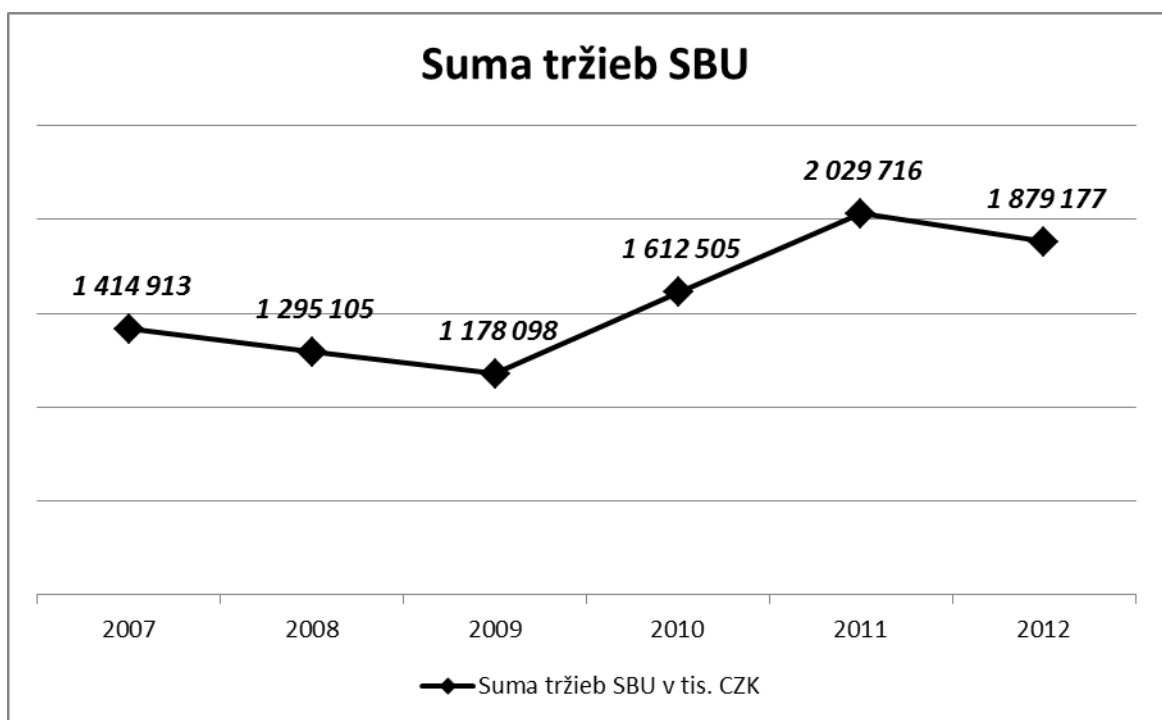
Nasledujúca tabuľka zobrazuje prehľad tržieb strategických obchodných jednotiek SBU spoločnosti od roku 2007 do roku 2012. Členenie v tabuľke zahŕňa tržby z predaja tovarov a vlastných výrobkov a služieb.

Tabuľka 4: Prehľad tržieb v tisíckach CZK (Meopta – optika, s. r. o., 2013, s. 6)

| <i>SBU</i> | <i>2007</i> | <i>2008</i> | <i>2009</i> | <i>2010</i> | <i>2011</i> | <i>2012</i> |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Športová optika | 313 608 | 325 829 | 254 666 | 205 793 | 342 035 | 384 928 |
| • Ďalekohľady Meopta | 230 402 | 243 543 | 01 969 | 193 454 | 235 716 | 277 858 |
| • OEM ďalekohľady | 83 206 | 82 286 | 52 697 | 57 339 | 106 319 | 107 070 |
| Foto technika | 4 038 | 2 316 | 1 424 | 419 | 421 | 273 |
| Projektory | 11 457 | 11 768 | 3 110 | 1 427 | 682 | 461 |
| Meracia technika | 1 889 | 433 | 112 | 176 | 69 | 26 |
| Vojenská technika | 148 449 | 116 907 | 128 900 | 91 565 | 156 142 | 129 153 |
| Strategické systémy | 426 309 | 391 181 | 387 794 | 860 992 | 1 016 966 | 962 134 |
| Optika | 387 419 | 278 157 | 262 174 | 263 178 | 337 343 | 250 589 |
| Kooperácia | 66 053 | 59 238 | 44 980 | 40 415 | 50 952 | 48 140 |
| Výskum a vývoj | 23 628 | 20 883 | 18 123 | 24 426 | 19 025 | 15 650 |
| Služby | 32 063 | 75 079 | 67 345 | 73 633 | 101 550 | 84 734 |
| Tranding | 0 | 13 314 | 9 470 | 5 551 | 4 531 | 3 089 |
| Σ | 1 414 913 | 1 295 105 | 1 178 098 | 1 612 505 | 2 029 716 | 1 879 177 |

Vplyv súčasnej globálnej hospodárskej krízy bol znateľný aj na spoločnosti Meopta – optika, s. r. o. Aj napriek širokému portfóliu výrobkov, ktoré táto spoločnosť ponúka je zrejmé a viditeľné z grafu, že tržby už v roku 2008 poklesli oproti roku predchádzajúcemu. V roku 2009 bol prepád tržieb najvyšší a klesli až na úroveň 1 178 098 000 CZK, čo je najmenej za sledované obdobie.

Spoločnosť Meopta – optika, s. r. o. dobre zvládla túto neľahkú situáciu, ako je vidieť z grafu, tak už v roku 2010 tržby opäť narástli na hodnotu prevyšujúci dovtedy sledované obdobie a to najmä vďaka zvýšeniu tržieb z predaja strategických systémov. Následne v roku 2011 tržby sa vyvíjali stále s rastúcou tendenciou ale v roku 2012 došlo znova k poklesu tržieb.



Obrázok 22: Prehľad tržieb SBU od roku 2007 (Meopta – optika, s. r. o., 2013)

Samozrejme, že spoločnosti podobné ako Meopta – optika sú proti krátkodobým výkyvom ekonomiky odolné, začo vďaka najmä širokému portfóliu výrobkov a flexibilitě výroby, ale ak sa jedná o krízu aká nastala v roku 2008, tak tá sa dotkla všetkých spoločností, niektorých viac a niektorých menej a pre niektoré bola likvidačná.

Globálna hospodárska kríza určite mala vplyv aj na spoločnosť Meopta – optika, s. r. o. čo sa prejavilo najmä razantným poklesom tržieb, ktorý bol spôsobený zníženým dopytom po výrobkoch, ale nemala až taký vplyv, aby takúto stabilnú spoločnosť s pôsobiacu na celosvetových trhoch dovedla ku krachu.

7 ZADANIE RIEŠENEJ ÚLOHY V SPOLOČNOSTI MEOPTA – OPTIKA

V spoločnosti Meopta – optika, s. r. o. je náplňou pôsobenia v rámci realizácie diplomovej práce, analýza, vyhodnocovanie a spracovanie výstupných dát z realizovaného projektu s oficiálnym názvom Shop Floor Control (SFC) – Machine Monitoring na divízií mechaniky.

7.1 Zadanie úlohy

Zadanie riešenej úlohy v spoločnosti Meopta – optika, vychádzalo z aktuálnych potrieb spoločnosti a korešponduje s témou diplomovej práce, teda určitým návrhom na zefektívnenie vyhodnocovania dát v dostupnom softwarovom programe.

Potreba vyhodnocovania dát vznikla ukončením druhej fázy projektu realizovaného projektu Shop Floor Control (SFC). Teda vyhodnocovanie zbieraných dát sa začalo, respektíve bolo naplánované až v rámci tretej fázy projektu. Dôvodom, takto neskorého naplánovania realizácie alebo hľadania spôsobov vyhodnocovania dát je ten, že sa jedná o rozsiahli projekt, najmä na divízií mechaniky a v menšej časti aj v ostatných divíziách spoločnosti.

Riešenie tejto situácie má byť jednoduchý, rýchly a lacný spôsob vyhodnocovania výstupných dát z projektu na jednej strane a na druhej strane súčasne prehľadný a účinný spôsob ako analyzovať dáta získané zo strojového parku za určitú dobu. Maximálny čas venovaný dátam z jedného stroja za týždeň by nemal presiahnuť v štandardnej situácii viac ako štvrt' hodinu.

Vhodnou podporou navrhovaného riešenia zvolená aplikácia balíku Office MS Excel. Excel patrí medzi najpredávanejším a najpožívanejším tabuľkovým procesorom a je dostupný na väčšine počítačov. Väčšina užívateľov ovláda prácu v MS Office aj s Excelom. Súčasne Excel ponúka široké nástroje na analýzu dát, tak aby boli splnené požiadavky na vyhodnocovanie výstupných dát z projektu.

7.2 O projekte Shop Floor Control

V spoločnosti Meopta – optika prebieha aktuálne projektu Shop Floor Control (SFC) Machine Monitoring, ktorého hlavným cieľom je monitorovanie strojov a zariadení. V súčasnosti sa nachádza projekt v tretej fáze, kedy kľúčovou činnosťou je

zdokonaľovanie monitorovania strojov a strojného vybavenia divízie mechaniky a vyhodnocovanie zbieraných dát.

Projekt SFC – MM je zastrešený širokým spektrom účastníkov a členov projektového tímu. Sponzorom projektu je Gerald Rausnitz a na pozícii projektového manažéra sa nachádza pán Stanislav Palička. Celý projektový tím, je tvorený širokým spektrom ľudí z rôznych divízií a oddelení v spoločnosti a celkovo má projektový tím 11 členov.

Budúci stav projektu, resp. stav na konci projektu bude nasledovný. Všetky stroje, ktoré budú vybavené monitorovacím zariadením, budú zbierať dáta (v súčasnosti už zber dát prebieha) z reálnej prevádzky strojov. Podstatné sú najmä informácie o začiatkoch a koncoch cyklov jednotlivých výrobných programov pre konkrétne produkty.

Dôležitou súčasťou je vyriešenie transportu a uloženia zbieraných dát. Aktuálne pri monitorovaných strojov je už zavedená infraštruktúra. S ďalším rozvojom projektu a jeho rozšírením nielen v rámci divízií mechaniky sú podávané a preskúmané možnosti na jej rozširovanie podľa budúcich potrieb a požiadaviek, ktoré vychádzajú z monitoringu jednotlivých strojov a konkrétnych pracovísk.

V ukončení projektu bude prebiehať stav vyhodnocovania dát on-line, prostredníctvom vyvíjaného softwaru. Zámer je taký, aby táto softwarová podpora monitoringu strojov poskytovala prehľadné údaje pre majstrov, projektantov a manažérov výrobných divízií o aktuálnych stavoch CEZ / OEE strojov a zariadení, v akom móde je stroj a či na ňom aktuálne prebieha výroba.

Stroje, zariadenia, strojné skupiny a pracoviská, ktoré nie sú vybavené monitorovacími zariadeniami sú monitorované prostredníctvom informačného systému spoločnosti Axapta. V rámci rozširovania projektu a samotného monitoringu strojov je už pripravená a schválená metodika šírenia monitoringu strojov do všetkých divízií, kde sa nachádzajú stroje ktoré je potrebné alebo vhodné monitorovať. Pri takýchto výrazných zmenách a zavádzaní nových riešení do výroby je potrebné akceptovať vnútorné predpisy a smernice spoločnosti Meopta – optika.

7.3 Aktuálny stav vyhodnocovania

Stav vyhodnocovania dát aj doteraz prebiehal v programe balíka Office, MS Excel. Avšak je potrebné podotknúť, že vyhodnocovanie prebiehalo manuálne a nebol vypracovaný nijaký štandard, ako má výstup z analýzy dát vyzerat'.

Vyhodnocovanie dát malo dve úskalia. Prvým bolo, že dáta, ktoré boli zbierané prostredníctvom monitoringu strojov a zariadení, prípadne konkrétnych pracovísk, boli v rámci druhej fázy ešte nie úplne relevantné. Skôr išlo o preskúmavanie možností, ako so zozbieranými dátami naložiť a ako ich efektívne využiť pre ďalšie spracovanie tak, aby z nich bolo možné dostať požadované informácie.

S problémom napríklad neúplných dát súviseli aj ďalšie zmeny realizované v rámci divízií mechaniky. Nastali situácie, kedy pri sťahovaní strojov nedošlo k opätovnému zapojeniu všetkých snímačov, ktoré boli na stroji inštalované, prípadne boli inak odpojené a na to, že snímače neboli zapojené sa prišlo až pri vykonávaní analýz.

Druhým úskalím bol neštandardizovaný formát vykonávania analýz. Analýzy výstupných dát sa vykonávali pre potreby zistenia možností ako s dátami naložiť, aké cesty existujú pre ich využitie, prípadne čo všetko je možné zo zbieraných dát získať. Napriek prepracovanosti analýz a vysokej vypovedajúcej hodnote, bolo nutné vytvoriť určitý štandard, aby prostredníctvom grafických nástrojov bolo možné od prvého pohľadu zistiť prípadné negatívne výskyty na stroji.

Proces analyzovania dát bol veľmi komplikovaný a zdĺhavý. Vytvorenie jednej analýzy za jeden stroj, napríklad za jeden pracovný týždeň trvalo v rozmedzí 5 až 7 hodín. A analytická práca si vyžadovala veľkú pozornosť a úsilie. Náročnosť konkrétnych analýz sa odvíjala od objemu dát za týždeň, skladbe produkcie, ktorá bola vykonávaná na stroji a taktiež na počte pripojených snímačov.

8 PREDSTAVENIE ZADANEJ ÚLOHY

Prostredníctvom troch základných dokumentov, podporujúcich priebeh realizácie diplomovej práce a to logického rámca diplomovej práce, rizikovej analýzy (RIPRAN) projektu, resp. v tomto prípade riziká jednotlivých štádií riešenia zadanej úlohy a SWOT analýzy spoločnosti, teda konkrétnych činností zameraných na súvisiace práce s realizáciou diplomovej práce je zachytený priebeh výkonu prác na zefektívnení vyhodnocovania dát.

8.1 Logický rámec

Logický rámec zobrazuje prehľadne postup prác na celej diplomovej práce v jednoduchej tabuľke. Táto metóda riadenia projektov prehľadne zobrazuje dekompozíciu cieľov od hlavného cieľa projektu skrz projektové ciele až na dosiahnuté výstupy a aktivity, ktoré sú spojené naprieč celou realizáciou.

Logika rámca je založená na vertikálnom smere a to v oboch smeroch, tak že smerom zhora dole sa postupne z abstraktného cieľa stávajú až činnosti či aktivity. Naopak smer zdola hore zase zachytáva od činností ktoré musia podporovať reálne výstupy, z ktorých je následne splnený cieľ projektu. Cieľ konkrétneho projektu ďalej len podporuje a dopomáha k splneniu hlavného cieľa.

Horizontálnym smerom sú zase zachytené všetky podstatné informácie o konkrétnych cieľoch. Teda každý cieľ, aktivita či výstup je následne kvantifikovaný tak, aby bolo jasné, či daný cieľ alebo výstup bola splnená v stanovenom rozsahu (druhý stĺpec – objektívne overiteľné ukazovatele). Stĺpec – zdroje informácií k overeniu slúži na verifikáciu cieľov a nachádzajú sa v ňom názvy, resp. umiestnenie výsledkov či dokumentov, v ktorých sú objektívne overiteľné ukazovatele zachytené a zaznamenané.

V spodnej časti logického rámca nájdeme aktivity, ktoré sú potrebné k splneniu výstupov, súčasne projektového cieľa a k nim priradené prostriedky, bez ktorých je daný cieľ nerealizovateľný. Dôležitou súčasťou logického rámca je taktiež časový harmonogram aktivít, teda do kedy majú byť konkrétne činnosti splnené.

V predpokladoch a rizikách sa zachytávajú jednotlivé silné a slabé stránky konkrétneho projektu, resp. výhody ktorými disponujeme a zároveň aj rezervy, ktoré môžu spomaliť realizáciu prípadne celú realizáciu projektu zastaviť.

Tabuľka 5: Logický rámec diplomovej práce

| <i>Strom cieľov</i> | <i>Objektívne overiteľné ukazovatele</i> | <i>Zdroje informácií k overeniu</i> | <i>Predpoklady a riziká</i> |
|---|---|---|--|
| Hlavný cieľ (prínos) <ul style="list-style-type: none"> Lepší prehľad pri monitorovaní využitia vybraných strojov a pracovníkov | <ul style="list-style-type: none"> Vyšší počet odhaleného plytvania v monitorovaných procesoch min. o 5% | <ul style="list-style-type: none"> Diplomová práca | |
| Projektový cieľ <ul style="list-style-type: none"> Zefektívnenie vyhodnocovania dát získaných z monitoringu strojov a pracovníkov | <ul style="list-style-type: none"> Skrátená doba trvania vykonania analýzy min. o 15% | <ul style="list-style-type: none"> Praktická časť diplomovej práce | <ul style="list-style-type: none"> Naviazanie na predchádzajúci projekt monitoringu strojov Nesprávna porozumenie výstupu predchádzajúceho projektu |
| Výstupy: <ol style="list-style-type: none"> Bol vytvorený manuálny vzor vyhodnocovania Bol vytvorený efektívnejší spôsob vyhodnocovania | <ul style="list-style-type: none"> Manuálny vzor vyhodnocovania s dobou spracovania do 2 hodín Efektívnejší nástroj na vyhodnocovanie s dobou spracovania do 15 minút | <ul style="list-style-type: none"> Praktická časť diplomovej práce Praktická časť diplomovej práce | <ul style="list-style-type: none"> Znalosť MS Excel Znalosť VBA Poznanky o priebehu výroby Nesprávne použité nástroje na vyhodnotenie Neporozumenie procesom prebiehajúcim v divízií mechaniky |
| Aktivity: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Zber dát 1.2 Nastavenie parametrov analýzy 1.3 Vytvorenie manuálneho vzoru 1.4 Finálna verzia | Prostriedky: <ul style="list-style-type: none"> PC / Notebook Literatúra Znalosť VBA Prístup k dátam Software Internet | Časový rámec aktivít: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 02/2014 1.2 03/2014 1.3 04/2014 – 05/2014 1.4 05/2014 2.1 09/2014 2.2 12/2014 | <ul style="list-style-type: none"> Správne dáta Vhodné nastavenie sledovaných parametrov Znalosti MS |

| <i>Strom cieľov</i> | <i>Objektívne overiteľné ukazovatele</i> | <i>Zdroje informácií k overeniu</i> | <i>Predpoklady a riziká</i> |
|--|--|-------------------------------------|--|
| manuálneho vzoru vyhodnocovania 2.1 Nastavenie parametrov efektívnejšieho spôsobu analýzy 2.2 Vytvorenie efektívnejšieho vzoru 2.3 Finálna verzia efektívnejšieho spôsobu | | 2.3 03/2015 | Excel <ul style="list-style-type: none"> • Korektný spôsob vyhodnotenia • <i>Zber nesprávnych dát</i> • <i>Zle nastavené parametre</i> • <i>Nesprávne vyhodnotenie dát</i> |
| | | | Predbežné podmienky: <ul style="list-style-type: none"> • Znalosť zberu dát • Znalosť tvorby makier • Programovanie vo VBA |

Ako je vidieť z logického rámca, tak hlavným cieľom je lepší prehľad pri monitorovaní využitia vybraných strojov a pracovníkov a k tomu má dopomôcť splnenie projektového cieľa, ktorý bol stanovený ako efektívnejšie vyhodnocovanie výstupných dát z realizovaného projektu Shop Floor Control. Projektovému cieľu bol nastavený ako objektívne overiteľný ukazovateľ skrátenie doby trvania vykonávania analýzy výstupných dát o minimálne 15% tak, aby sa zrýchlilo vyhodnocovanie dát.

Následne projektový cieľ podporujú výstupy ako manuálny vzor vyhodnocovania dát a efektívnejší vzor vyhodnocovania dát, ktoré sa dosiahnu prostredníctvom vykonania aktivít počas prác na diplomovej práci.

8.2 SWOT analýza

Analýza silných a slabých stránok, príležitostí a hrozieb bola zhotovená na riešenie problému, respektíve úlohy, ktorou je zefektívnenie vyhodnocovania dát získaných z monitoringu strojov a pracovníkov.

Tento druh analýzy výstižne zachytáva v štyroch kvadrantoch možnosti, ktoré majú priami či nepriami vplyv na úspech alebo neúspech riešenia konkrétneho problému. Celá analýza sa zaoberá ako aj vonkajším prostredím tak aj vnútorným prostredím problému. Vždy práve dva kvadranty sú priradené ku konkrétnemu prostrediu. Kvadranty silné a slabé stránky patria do vnútorného prostredia problému, ktoré môže ovplyvňovať situáciu či už pozitívne alebo negatívne a ďalšie dva kvadranty patria k vonkajšiemu prostrediu, ktoré má na konkrétnu situáciu taktiež aj pozitívne aj negatívne vplyvy.

Tabuľka 6: SWOT analýza riešenej úlohy

| <i>Silné stránky (S)</i> | <i>H*</i> | <i>Slabé stránky (W)</i> | <i>H*</i> |
|--|-----------|---|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"> Vhodné technické vybavenie divízie mechaniky | 2 | <ul style="list-style-type: none"> Nefunkčnosť monitoringu strojov a zariadení | 0 |
| <ul style="list-style-type: none"> Vysoká úroveň sledovania strojov a zariadení | 2 | <ul style="list-style-type: none"> Zlá komunikácia v rámci firmy | -1 |
| <ul style="list-style-type: none"> Systém monitorovania činnosti pracovníkov | 1 | <ul style="list-style-type: none"> Použitie nevhodného druhu dát | -1 |
| <i>Príležitosti (O)</i> | <i>H*</i> | <i>Hrozby (T)</i> | <i>H*</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> Znalosť VBA | 1 | <ul style="list-style-type: none"> Nedostatok času | -1 |
| <ul style="list-style-type: none"> Znalosť MS Excel | 2 | <ul style="list-style-type: none"> Nesprávne nastavenie parametrov analýzy | -1 |
| <ul style="list-style-type: none"> Vhodné vyhodnotenie analýzy | 0 | <ul style="list-style-type: none"> Nekorektný spôsob vyhodnotenia dát | -2 |

H* - hodnotenie položky

Každéj položke, ktorá je zahrnutá v analýze je potrebné ešte pridať jej hodnotenie. Hodnotenie sa priraduje zvlášť ku každej položke v analýze, vo vzťahu jednej položky k iným ale iba v rámci konkrétneho kvadrantu.

Pozitívne hodnotenie (+) silných stránok znamená, že jej silné stránky budú vytvárať výhody alebo kompenzovať narastajúce problémy spôsobené externými faktormi a slabé stránky budú zmierňované alebo eliminované.

Negatívne hodnotenie (–) silných stránok znamená, že budú oslabované alebo paralyzované externými faktormi a slabé stránky budú sťažovať prekonávanie alebo budú stupňované.

Hodnotenie neutrálne (0) znamená, že bežné silné a slabé stránky by nemali byť ovplyvnené externými faktormi. (Beňová, Dočkal et al., 2010, s. 15)

Tabuľka 7: Vyhodnotenie SWOT analýzy

| | | <i>Príležitosti</i> | | | <i>Hrozby</i> | | | <i>Suma</i> |
|----------------------|-----------|---------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|-------------|
| | | <i>O1</i> | <i>O2</i> | <i>O3</i> | <i>T1</i> | <i>T2</i> | <i>T3</i> | |
| <i>Silné stránky</i> | <i>S1</i> | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 11 |
| | <i>S2</i> | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 11 |
| | <i>S3</i> | 1 | 2 | 0 | -1 | -1 | -2 | -1 |
| <i>Slabé stránky</i> | <i>W1</i> | 1 | 2 | 0 | -1 | -1 | -2 | -1 |
| | <i>W2</i> | 0 | 1 | -1 | -2 | -2 | -3 | -7 |
| | <i>W3</i> | 0 | 1 | -1 | -2 | -2 | -3 | -7 |
| <i>Suma</i> | | 8 | 14 | 2 | -4 | -4 | -10 | 6 |

Matica vyhodnotenia analýzy silných a slabých stránok, príležitostí a hrozieb zachytáva súčinom hodnotu sily vzťahu medzi jednotlivými faktormi, resp. vplyvmi, tak aby vyjadrila ich spoločný vplyv na riešenú problematiku. Následným súčtom súčinov vplyvov, za jednotlivé riadky a súčasne stĺpce vyjadríme hodnotu sily danej silnej alebo slabej stránky, príležitosti a hrozby vzhľadom k celému problému.

Po vyjadrení sumy konkrétnych vplyvov vyjadríme situáciu vzťahujúcu sa k celému riešenému problému, tak že sčítame hodnotu riadkov a stĺpcov. Výsledná hodnota na riešený problém zefektívňovania vyhodnocovania výstupných dát je 6, teda prevažujú pozitívne vplyvy na riešený problém, silné stránky a príležitosti majú silnejší vplyv ako slabé stránky vnútorného prostredia a hrozby vonkajšieho prostredia.

8.3 Riziková analýza RIPRAN

Riziková analýza „RIPRAN“ je zameraná na činnosti, ktoré priamo súvisia s realizáciou diplomovej práce. V tejto analýze je zachytených šesť najdôležitejších rizík, ktoré môžu ohroziť celé riešenie zadanej úlohy v diplomovej práci.

Dôležité pre úspešné dokončenie riešenia zadanej úlohy je správne porozumenie výstupom realizácie predchádzajúceho projektu Shop Floor Control, v rámci ktorého bolo sledovanie vybraných strojov a zariadení zavedené. Následne vo vyhodnocovaní je potrebné použiť správne nástroje na vyhodnotenie, tak aby údaje neboli znehodnotenú a boli dôveryhodne vyhodnotenú a správne interpretovateľné. K tomu je potrebné správne pochopiť aj procesy, ktoré prebiehajú na divízií mechaniky, kde sú sledované stroje a zariadenia, resp. ktoré sú využívané pre vyhodnocovanie.

Ďalšie tri riziká, ktoré môžu ovplyvniť vývoj práce súvisia priamo s dátami a ich vyhodnocovaním. Dôležitý je zber správnych dát, ktoré sú relevantné pre vyhodnotenie, aby sa analýzami dostali správne výsledky a žiadané výstupy. Ďalej je potrebné správne nastaviť parametre, na základe ktorých bude posudzované, či sú vyhodnotenú dáta v poriadku alebo nie, napr. dobre zvolený cyklus procesu, priradovanie správnych procesov s sekvenciám a podobne. Posledné riziko súvisí priamo s predchádzajúcimi dvoma rizikami a to neprávne vyhodnotenie dát, ak by sa toto riziko naplnilo, tak sa stávajú dáta ďalej nepoužiteľné pre ďalší postup, napr. zistenie príčin odchýlok od noriem, následnú interpretáciu výstupov analýz. Vysvetlivky a doplňujúce informácie k rizikovej analýze sa nachádzajú v prílohe číslo III.

Tabuľka 8: Situácia rizika pred vykonaním opatrenia

| Číslo rizika | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------|---|--|--|-------------------------------|--|--|
| Hrozba | Nesprávne porozumenie výstupu predchádzajúceho projektu | Nesprávne použité nástroje na vyhodnotenie | Neporozumenie procesom prebiehajúcim v divízií mechaniky | Zber nesprávnych dát | Zle nastavené parametre | Nesprávne vyhodnotenie dát |
| PPST hrozby | 0,20 | 0,20 | 0,25 | 0,15 | 0,20 | 0,20 |
| Scenár | Zber zlých a nepotrebných dát | Nekorektné vyhodnotenie analýzy | Zber zlých a nepotrebných dát | Zber zlých a nepotrebných dát | Nekorektné vyhodnotenie analýzy, nesprávna interpretácia | Nekorektné vyhodnotenie analýzy, nesprávna interpretácia |

| Číslo rizika | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--|---|--|---|---------------------------------|
| PPST scenára | 0,60 | 0,40 | 0,60 | 0,60 | 0,50 | 0,80 |
| Výsledná PPST | 0,12 | 0,08 | 0,15 | 0,09 | 0,10 | 0,16 |
| Výsledná pravdepodobnostná kategória | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| Dopad (škoda) kategórie | MD | MD | MD | MD | MD | MD |
| Dopad (škoda) body | 75 | 75 | 45 | 55 | 85 | 85 |
| Hodnota rizika (body) | 9 | 6 | 7 | 5 | 9 | 14 |
| Hodnota rizika kategórie | MHR | MHR | MHR | MHR | MHR | MHR |
| Opatrenie | Dôkladné školenie o predchádzajúcom projekte | Výber vhodných nástrojov na vyhodnotenie | Školenie o procesoch na divízií mechaniky | Dôkladné školenie o predchádzajúcom projekte | Výber správne vypovedajúcich parametrov | Výber vypovedajúcich parametrov |

PPST – pravdepodobnosť.

Vyššie uvedená tabuľka uvádza situáciu rizík bez vykonania akéhokoľvek opatrenia. Všetkým hrozbám a scenárom bola priradená ich pravdepodobnosť, že nastanú a následným súčinom vyjadrená výsledná pravdepodobnosť hrozby. Všetky riziká po subjektívnom priradení pravdepodobnosti majú nízku pravdepodobnosť, že nastanú a aj malú hodnotu škody, na základe bodového ohodnotenia na stupnici od 1 do 99 (1 najmenšia škoda, 99 najvyššia škoda). Z toho vyplýva, že takéto riziká možno akceptovať.

Aj napriek akceptácií rizík z rizikovej analýzy, boli navrhnuté opatrenia, ako ešte minimalizovať prípadne vzniknuté škody.

Prostredníctvom opatrení, ktorých cieľom je znížiť dopad rizík na realizáciu diplomovej práce, sa situácia o niečo zmenila a riziká a scenáre majú iné pravdepodobnosti, že nastanú ako pred vykonaním opatrenia.

Tabuľka 9: Situácia rizika po vykonaní opatrenia

| <i>Číslo rizika</i> | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Prepočítaná PPST scenáru</i> | 0,50 | 0,35 | 0,55 | 0,45 | 0,45 | 0,75 |
| <i>Prepočítaná PPST hrozby</i> | 0,15 | 0,15 | 0,20 | 0,12 | 0,15 | 0,12 |
| <i>Prepočítaná výsledná PPST</i> | 0,0750 | 0,0525 | 0,1100 | 0,0540 | 0,0675 | 0,0900 |
| <i>Prepočítaná výsledná pravdepodobnostná kategória</i> | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| <i>Prepočítaný dopad (kategória)</i> | MD | MD | MD | MD | MD | MD |
| <i>Prepočítaný dopad (škoda) body</i> | 55 | 40 | 30 | 40 | 40 | 40 |
| <i>Prepočítaná hodnota rizika (body)</i> | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Prepočítaná hodnota rizika (kategória)</i> | MHR | MHR | MHR | MHR | MHR | MHR |
| <i>Zodpovednosť</i> | Hollý | Hollý | Hollý | Hollý | Hollý | Hollý |

PPST – pravdepodobnosť.

Zo tabuľky situácií rizík po vykonaní opatrení sa ešte znížila výsledná pravdepodobnosť výskytu konkrétnych rizík. Päť zo šiestich rizík nemajú ani desať percentnú pravdepodobnosť výskytu po vykonaní opatrenia. Taktiež výskyt všetkých rizík a scenárov majú nízku pravdepodobnosť, že sa vyskytnú počas realizácie a na základe bodového ohodnotenia, by nemali riziká spôsobiť väčšiu ako malú hodnotu škody.

Celkový vplyv rizík či sú súčasne alebo jednotlivo na realizáciu zadanej úlohy, respektíve diplomovej práce, by podľa hodnotenia rizík, by mal byť bez závažných dôsledkov na výsledky práce, prípadne nie tak veľký, aby ohrozil či spomalil jednotlivé etapy a ich termíny ukončení ako sú uvedené v logickom rámci.

9 SPÔSOB ZÍSKAVANIA DÁT

Projekt Shop Floor Control – Monitoring Machine prebieha v spoločnosti Meopta – optika, na divízií mechaniky za cieľom mapovania vyťažnosti vybraných druhov strojov a zariadení, prípadne celých pracovísk na divízií.

Napriek tomu, že náplňou diplomovej práce je vyhodnocovanie a analýza výstupných dát, je potrebné poznať komplexne procesy a súvislosti ako sa dáta zbierajú, taktiež procesy ukladania dát a exportovania do prostredia MS Excel.

Pre komplexné poznanie týchto činností úzko naviazaných na vyhodnocovanie, bolo potrebné absolvovať niekoľko návštev v spoločnosti Meopta – optika, v Přerove, priamo na samotnej divízií mechaniky. Najviac informácií o tom, ako prebiehajú vyššie uvedené činnosti, bolo získaných z neštandardizovaných rozhovorov so zamestnancami s rôznych oddelení. Vzhľadom k skutočnosti, že sa jedná o rozsiahly projekt, ktorý si vyžadoval podporu naprieč všetkými oddeleniami v Meopte, od IT oddelenia až po oddelenie priemyslového inžinierstva a taktiež oddelenia vývoja v spoločnosti.

9.1 Zber dát

Každý stroj, ktorý je snímaný, tak je ňom zapojený snímač, ktorý v Meopte nazvali „Gizmo“. Je to snímač, ktorý má plošný spoj osadený fototranzistorom. Fototranzistor je druh fotodetektoru, ktorý reaguje na zmenu stavu fotodiódy. Fotodióda je napojená na riadiacu jednotku obrábacieho stroja.

Teda snímač dverí funguje nasledovne. Napríklad, ak sú dvere zatvorené, tak je nastavené v riadiacej jednotke obrábacieho stroja, že fotodióda je v stave nula (je znížená je vodivosť). Ak sa dvere otvoria, zmení sa stav fotodiódy zvýšením jej vodivosti. Takto zmenení stav vyvolá reakciu v plošnom spoji fototranzistoru, ktorý prostredníctvom snímača „Gizmo“ vytvorí záznam o činnosti.

Zjednodušene sa dá povedať, že snímač dverí zaznamenáva otváranie dverí a zatvárané dverí počas pracovnej doby. Snímacie zariadenie je nastavené tak, že ak sú dvere zatvorené zaznamená zapíše do záznamu číslo 1 a následne dátum a čas vzniku záznamu, kedy sa dvere zatvorili. Ak snímač zaregistruje otvorenie dverí, zapíše dátum a čas kedy sa dvere otvorili a zapíše číslo 0.

Takýchto snímačov, môže byť na jednom stroji zapojených až šesť. Druhým snímačom je snímač činnosti stroja. Tiež prostredníctvom „Gizma“ sníma na rovnakom na princípe zapisovania jednotiek a núl sled činností stroja v chronologickom poradí. Ak stroj pracuje, tak sa do záznamu zapíše jednotka a dátum a čas kedy vznikol záznam a stroj pracoval. A naopak. Ak stroj nepracuje, resp. ukončil proces, stroj čaká na obsluhu tak sa do záznamu zapíše nula a dátum a čas, kedy stroj sa uviedol do stavu nečinnosti.

9.2 Ukladanie dát

Celý zber dát prebieha on-line. O bezproblémový zber dát sa stará aplikácia k tomu určená, ktorá zabezpečuje priamu komunikáciu medzi strojom a pripravenou databázou umiestnenou na určenom serveri. K účelu ukladaniu dát je vyhradená databáza, v ktorej sa ukladajú všetky vytvorené záznamy, či už sa jedná o záznamy vytvorené strojom prostredníctvom snímača „Gizmo“ alebo ide o záznamy vytvorené z terminálu, kde s prihlasujú pracovníci.

V prípade, že by došlo k výpadku, či už aplikácie alebo procesu prenosu dát zo stroja do databáze, tak moduly aplikácie, majú vlastnú vnútornú pamäť, do ktorej sa ukladajú informácie (vytvorené záznamy) a následne sa odošlú na server a uložia do databáze.

9.3 Export dát

Export uložených dát prebieha z databáze priamo do Excelu. Export sa vykonáva manuálne na základe pred pripraveného nástroja „View“, ktorý načíta dáta priamo do Excelu. Obrázok 23 zobrazuje už príklad vygenerovaných záznamov, ktoré sú exportované z databáze (dátového skladu) kam sa ukladajú všetky vytvorené záznamy z monitorovaných strojov a zariadení.

Výhodou používania MS Excel pre vyhodnocovanie dát, resp. ich načítania do Excelu je tá, že Excel ponúka mnoho možností odkiaľ dáta načítať. Medzi základné možnosti patrí, načítanie dát z MS Access, z webových stránok či textu, alebo iných zdrojov, ako napríklad SQL server.

Je možné nastaviť určité obmedzenia, resp. podmienky na exportovanie dát, tzn. z akého stroja či pracovného strediska užívateľ chce načítať dáta, za akú dobu chce dáta načítať, a podobne. Takto exportované dáta v MS Excel sú pripravené na analyzovanie a vyhodnocovanie.

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|-------------|--------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------|------------------|----------------------|----------------------|---------|-----------------|
| wrkctrid | name | P_2_dvere | P_3_oplachPr edUkoncenim | P_4_tlakD rziCocku | P_5_lesti dlo | P_6_odbl okBrzd01 | P_7_odbl okBrzd02 | EVENTID | EVENTDATETIME |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 130 | 16.1.2015 10:20 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 132 | 16.1.2015 10:21 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 133 | 16.1.2015 10:29 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 131 | 16.1.2015 10:21 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 135 | 16.1.2015 10:30 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 136 | 16.1.2015 10:30 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 137 | 16.1.2015 10:38 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 138 | 16.1.2015 10:38 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 139 | 16.1.2015 10:38 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 140 | 16.1.2015 10:38 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 134 | 16.1.2015 10:29 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 141 | 16.1.2015 10:46 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 142 | 16.1.2015 10:46 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 144 | 16.1.2015 10:48 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 | 16.1.2015 10:48 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 145 | 16.1.2015 10:56 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 146 | 16.1.2015 10:56 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 147 | 16.1.2015 11:06 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 148 | 16.1.2015 11:06 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 149 | 16.1.2015 11:14 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 150 | 16.1.2015 11:14 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 151 | 16.1.2015 11:17 |
| 4855900/1-2 | LOH 120SL - CNC lesticki | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 152 | 16.1.2015 11:17 |

Obrázok 23: Exportované dáta z snímača stroja

Na obrázku Obrázok 23 je vidieť exportované dáta v MS Excel. V prvom stĺpci s názvom „*wrkctrid*“ je uvedené evidenčné číslo stroja a nasleduje stĺpce „*name*“ kde sa nachádza názov konkrétneho stroja. V stĺpcoch C až H sa nachádzajú konkrétne dáta. Uvedený obrázok má v prvých dvoch a posledných dvoch stĺpcoch iba nuly – čo značí že na tejto pozícii nie sú umiestnené snímače, prípadne boli nefunkčné napríklad z dôvodu poruchy alebo nezapojenia snímača. V stĺpcoch E („*P_4_tlakDrziCocku*“) a F („*P_5_lestidlo*“) sú zapojené funkčné snímače, ktoré snímajú spustenie týchto programov na uvedenom stroji. „*EVENTID*“ je poradové číslo, ktoré je priradené ku každému vytvorenému záznamu a v poslednom stĺpci s názvom „*EVENTDATETIME*“ je uvedený dátum vytvorenia záznamu a presný čas.

Druhým typom snímaných dát, potrebných pre vyhodnocovanie sú záznamy z terminálu pre zamestnancov. Terminál pre zamestnancov je namontovaný na každom stroji a zamestnanec prostredníctvom svojej ID karty sa prihlási resp. sa identifikuje na stroji a zadá, aký typ operácie bude vykonávať, respektíve do akého módu stroj nastaví. Stroj má tri módy nastavenia:

- *Spracovať* – mód, ktorý slúži na výrobu a opracovanie na danom stroji či zariadení.

- *Projekt* – tento mód je využívaný na napríklad testovanie vyrobiteľnosti nového obrobku alebo ho využívajú napríklad konštruktéri, ktorí testujú vykonané zmeny alebo samotné programy daného stroja.
- *Nastavenie* – mód slúžiaci pri pretypovaní stroja na inú výrobnú operáciu alebo pri poruchách stroja, kedy je stroj potrebné opraviť.

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|--------|----------|-------------|---------------|--------|------------|------------------|---------|----------------|------------------|---------------------|-------------|------------------|----------------|
| Čas OK | Normy OK | Množství OK | Číslo operace | | Výroba | Č. položky | Projekt | Číslo aktivity | Postup/typ práce | Nákladové středisko | Zaměstnanec | Datum přihlášení | Čas přihlášení |
| false | Ne | Ne | Ne | 140,00 | VP01542968 | 03920700851110/1 | | | Zpracovat | 7310 | | 1.11.2014 | 5:59:26 |
| false | Ne | Ne | Ne | 140,00 | VP01542968 | 03920700851110/1 | | | Zpracovat | 7310 | | 1.11.2014 | 17:50:21 |
| false | Ne | Ne | Ne | 140,00 | VP01542968 | 03920700851110/1 | | | Nastavení | 7310 | | 1.11.2014 | 20:06:21 |
| false | Ne | Ne | Ne | 140,00 | VP01542968 | 03920700851110/1 | | | Zpracovat | 7310 | | 1.11.2014 | 20:44:29 |
| false | Ne | Ne | Ne | 140,00 | VP01542968 | 03920700851110/1 | | | Nastavení | 7310 | | 2.11.2014 | 1:13:15 |
| false | Ne | Ne | Ne | 140,00 | VP01542968 | 03920700851110/1 | | | Zpracovat | 7310 | | 2.11.2014 | 2:51:31 |
| false | Ne | Ne | Ne | 140,00 | VP01542968 | 03920700851110/1 | | | Zpracovat | 7310 | | 2.11.2014 | 5:51:20 |
| false | Ne | Ne | Ne | 140,00 | VP01542968 | 03920700851110/1 | | | Nastavení | 7310 | | 2.11.2014 | 8:59:23 |
| false | Ne | Ne | Ne | 140,00 | VP01542968 | 03920700851110/1 | | | Zpracovat | 7310 | | 2.11.2014 | 11:06:53 |
| false | Ne | Ne | Ne | 190,00 | VP01543575 | 08030700488160/2 | | | Nastavení | 7310 | | 4.11.2014 | 1:06:48 |
| false | Ne | Ne | Ne | 190,00 | VP01543575 | 08030700488160/2 | | | Zpracovat | 7310 | | 4.11.2014 | 2:36:49 |
| false | Ne | Ne | Ne | 190,00 | VP01543575 | 08030700488160/2 | | | Zpracovat | 7310 | | 4.11.2014 | 5:49:54 |
| false | Ne | Ne | Ne | 190,00 | VP01543575 | 08030700488160/2 | | | Nastavení | 7310 | | 4.11.2014 | 9:43:14 |
| false | Ne | Ne | Ne | 210,00 | VP01543575 | 08030700488160/2 | | | Nastavení | 7310 | | 4.11.2014 | 14:09:08 |
| false | Ne | Ne | Ne | 210,00 | VP01543575 | 08030700488160/2 | | | Zpracovat | 7310 | | 4.11.2014 | 16:20:37 |
| false | Ne | Ne | Ne | 210,00 | VP01543575 | 08030700488160/2 | | | Zpracovat | 7310 | | 4.11.2014 | 17:53:59 |
| false | Ne | Ne | Ne | 210,00 | VP01543575 | 08030700488160/2 | | | Nastavení | 7310 | | 4.11.2014 | 20:48:15 |
| false | Ne | Ne | Ne | 210,00 | VP01543575 | 08030700488160/2 | | | Zpracovat | 7310 | | 4.11.2014 | 21:14:08 |
| false | Ne | Ne | Ne | 210,00 | VP01543575 | 08030700488160/2 | | | Zpracovat | 7310 | | 5.11.2014 | 4:39:43 |
| false | Ne | Ne | Ne | 150,00 | VP01552594 | 03920701048110/2 | | | Nastavení | 7310 | | 5.11.2014 | 11:13:37 |
| false | Ne | Ne | Ne | 150,00 | VP01552594 | 03920701048110/2 | | | Nastavení | 7310 | | 5.11.2014 | 13:39:54 |
| false | Ne | Ne | Ne | 150,00 | VP01552594 | 03920701048110/2 | | | Zpracovat | 7310 | | 5.11.2014 | 14:16:36 |
| false | Ne | Ne | Ne | 150,00 | VP01552594 | 03920701048110/2 | | | Zpracovat | 7310 | | 5.11.2014 | 17:56:46 |

Obrázok 24: Exportované dáta z terminálu – časť 1

Ako je vidieť z obrázku Obrázok 24 tak exportované dáta z terminálu majú úplne inú štruktúru ako dáta zo stroja. V týchto dátach sú mnohé, ktoré nie sú ďalej používané pre vyhodnocovanie a preto nebudú ani popísané. V stĺpci nazvanom „Výroba“ a „Č. položky“ je možné identifikovať, ktoré výrobky prípadne polotovary boli opracované na stroji. Stĺpec „Postup/typ práce“ zobrazuje jednotlivé módy stroja, ktoré obsluha stroja zadala pri prihlásení sa na terminál. Čísla zamestnancov boli zmazané z dôvodu ochrany osobných údajov. Nasledujú dva stĺpce a to „Dátum prihlásenia“ a „Čas prihlásenia“ ktoré zobrazujú kedy bol konkrétny záznam vytvorený.

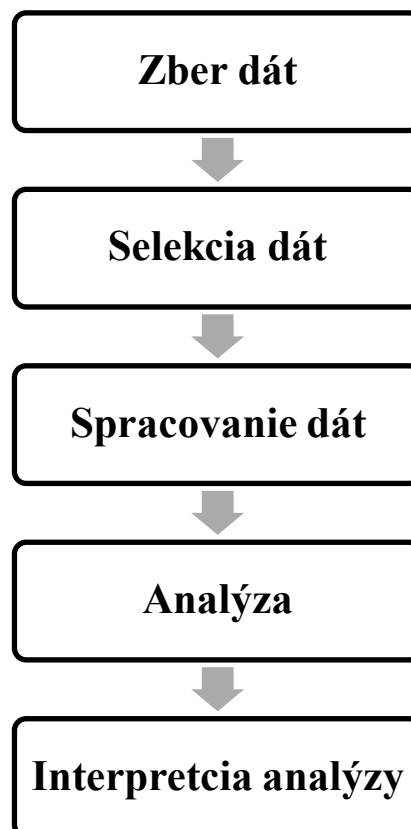
| O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y |
|-----------------|---------------|-----------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| Datum odhlášení | Čas odhlášení | Skupina | Prac. středisko | Aktivní operace | Množství zboží | Množství neshod | Operace byla dokončena. | Převedeno | Placený čas pracovníka | Přestávky |
| 1.11.2014 | 18:00:31 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 69,00 | | Ne | Ano | 2,08 | 0,55 |
| 1.11.2014 | 20:06:09 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 9,00 | | Ne | Ano | 0,28 | |
| 1.11.2014 | 20:44:57 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | | | Ne | Ano | 0,64 | |
| 2.11.2014 | 1:12:53 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 27,00 | | Ne | Ano | 0,45 | 0,47 |
| 2.11.2014 | 5:06:41 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | | | Ne | Ano | 3,89 | |
| 2.11.2014 | 5:33:18 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 26,00 | | Ne | Ano | 0,34 | |
| 2.11.2014 | 8:58:26 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 23,00 | | Ne | Ano | 0,35 | |
| 2.11.2014 | 16:47:15 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | | | Ne | Ano | 7,80 | |
| 2.11.2014 | 15:32:17 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 61,00 | | Ano | Ano | 0,43 | 0,50 |
| 4.11.2014 | 2:36:25 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | | | Ne | Ano | 1,49 | |
| 4.11.2014 | 5:32:09 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 35,00 | | Ne | Ano | 0,50 | |
| 4.11.2014 | 9:43:00 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 30,00 | | Ne | Ano | 0,43 | |
| 4.11.2014 | 11:26:34 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | | | Ne | Ano | 1,72 | |
| 4.11.2014 | 16:20:25 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | | | Ne | Ano | 2,19 | |
| 4.11.2014 | 17:45:37 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 15,00 | | Ne | Ano | 0,28 | |
| 4.11.2014 | 20:47:51 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 25,00 | | Ne | Ano | 0,58 | |
| 4.11.2014 | 21:13:55 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | | | Ne | Ano | 0,43 | |
| 5.11.2014 | 4:39:09 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 60,00 | | Ano | Ano | 1,39 | 0,45 |
| 5.11.2014 | 4:40:02 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | | | Ano | Ano | 0,00 | |
| 5.11.2014 | 11:52:29 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | | | Ne | Ano | 0,37 | 0,28 |
| 5.11.2014 | 14:16:45 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | | | Ne | Ano | 0,61 | |
| 5.11.2014 | 17:58:40 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 7,00 | | Ne | Ano | 0,50 | |
| 5.11.2014 | 19:43:58 | 4855900/1 | 4855900/1-1 | Ne | 5,00 | | Ne | Ano | 0,20 | |

Obrázok 25: Exportované dáta z terminálu – časť 2

Druhá časť exportovaných dát z terminálu je uvedená na obrázku Obrázok 25. Stĺpce „Datum odhlásenia“ a „Čas odhlásenia“ zobrazujú kedy skončilo určité nastavenie módu stroja. V kombinácii s údajmi o prihlásení je možné vyjadriť trvanie módov stroja. V stĺpci „Skupina“ a „Pracovné stredisko“ sú identifikačné údaje konkrétneho stroja, aby bolo možné stroj priradiť do skupiny ktorej patrí. Dôležitou položkou v týchto dátach je „Množstvo zboží“ teda objem produkcie, ktorý bol vytvorené počas konkrétneho nastaveného módu pracovného strediska.

10 SPRACOVANIE DÁT DO ŽIADANÉHO VÝSTUPU

Získané dáta zo strojného parku, najmä strojov a zariadení určených na obrábanie sa ukladajú do dátového skladu. Dáta sa následne z dátového skladu exportujú do prostredia tabuľkového procesoru MS Excel. Dáta sa exportujú do dvoch listov; z toho na jeden list sa exportujú dáta zo zamestnaneckého terminálu a na list druhý sa exportujú dáta zo snímačov, ktoré zaznamenávajú činnosti či nečinnosť, respektíve kompletný priebeh činností strojov a zariadení.



Obrázok 26: Schéma procesu spracovania dát

Vyššie uvedená schéma v jednoduchosti zachytáva päť základných krokov, ktoré sú súčasťou celého procesu od získavania, resp. zberu dát z monitorovaných strojov a zariadení až po interpretáciu analýzy a jej výsledkov.

Prvý krok zo schémy spracovania dát je popísaný vyššie v práci a nasledujúce činnosti procesu spracovania dát do požadovaného výstupu sú popísané v jednotlivých podkapitolách.

10.1 Selekcia dát

Druhým krokom procesu spracovania dát je selekcia konkrétnych dát. Teda selekcia dát je spojená s exportom do prostredia tabuľkového procesoru MS Excel, ktorom prebieha aj ďalšie spracovanie.

Podstata selekcie dát spočíva v tom, že je možné si zvoliť konkrétny monitorovaný stroj a presné časové ohraničenie, za akú dobu chce vybrať dáta z dátového skladu. Po nastavení týchto parametrov, resp. podmienok selekcie sa dáta exportujú už vo vopred stanovenom formáte a zadanými podmienkami z dátového skladu do Excelu.

10.2 Spracovanie dát

Nasledujúcim a zároveň tretím krokom z procesu spracovania dát, ktorý je kľúčový pre spracovanie, teda na základe vypracovanej metodiky na vyhodnotenie dát, je ich upravenie do požadovaného výstupu, aby bolo zrejmé poznať, kde sa v procesoch spracovania nachádzajú rezervy, ktoré nijakým spôsobom nepridávajú hodnotu, či inak zvyšujú podiel plytvania v procesoch. Dohodnutým výstupom spracovania dát sú dva alebo štyri grafické výstupy o priebehu zadaného časového úseku, z ktorého boli dáta selektované z dátového skladu.

Definitívna verzia ma vyhodnocovanie dát bola počas práce na analýzach a zlepšovaní spracovania ustálená na nasledujúcom postupe. Najskôr je potrebné na liste, kde sú vyjadrené dáta z terminálu od zamestnancov vyjadriť dobu trvania, počas ktorej bol stroj nastavený v jednotlivých módoch. Stáva sa, že sa exportujú aj dáta, ktorých časové rozpätie je rozsiahlejšie ako dát exportovaných zo stroja.

Analyzovanie druhej časti dát, zo monitorovaných zariadení a strojov, je rozsiahlejšie, ako predchádzajúca predpríprava dát zozbieraných zo terminálu zamestnancov, resp. zvolených módov stroja. Pozostáva z nasledujúcich krokov:

- Prvým krokom, je rozdelenie stĺpca „EVENTID“. V tomto stĺpci sú spolu zlúčené dva údaje – dátum a čas – ktoré je potrebné rozdeliť zvlášť na dátum a zvlášť na čas v dvadsaťštyrihodinovom formáte. Následne v ďalšom spracovaní sa budú využívať oba prípady aj zlúčené údaje v dátum aj čas v jednej bunke aj rozdelené údaje.
- Nasleduje priradenie špecifického identifikačného čísla ku každému záznamu, ktorý bude spracovávaný. Aj keď už pri zaznamenávaní dát, systém je nastavený

tak, že priraduje identifikačné číslo záznamu, sú identifikačné čísla iba v rozsahu od 1 až 255, čo je pre účely analýzy a následnej dohľadateľnosti konkrétneho záznamu, ďalej nevyužiteľné. Pretože je potrebné, aby každý záznam mal svoje špecifické a neopakovateľné identifikačné číslo, podľa ktorého je prípadne zistené nedostatky či rezervy vyhľadať v dátach.

- Ďalším krokom spracovania dát je vyjadrenie času trvania jednotlivých záznamov, jednoduchým rozdielom medzi aktuálnym záznamom a predchádzajúcim záznamom.

| T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB |
|---------|----|---------|--------------|--------------|---------------|---------|---------|---------|
| TRVANIE | ID | | | Sekvencia | True or False | Procesy | VA_Time | NVA_Tin |
| | 1 | | Cyklus | 000111101101 | TRUE | 1 | 0:16:55 | 0:05:14 |
| 0:00:17 | 2 | 0 | 0 | 011110110100 | FALSE | 0 | | |
| 0:01:43 | 3 | 0 | 1 | 111011010001 | FALSE | 0 | | |
| 0:16:55 | 4 | 1 | 1 | 101101000111 | FALSE | 0 | | |
| 0:03:13 | 5 | 1 | 0 | 110100011110 | FALSE | 0 | | |
| 0:00:01 | 6 | 1 | 1 | 010001111011 | FALSE | 0 | | |
| 0:24:39 | 7 | 0 | 1 | 000111101101 | TRUE | 1 | 0:28:42 | 0:04:27 |
| 0:00:16 | 8 | | | 011110110100 | FALSE | 0 | | |
| 0:01:43 | 9 | | Sekvencia | 111011010001 | FALSE | 0 | | |
| 0:04:03 | 10 | | 000111101101 | 101101000111 | FALSE | 0 | | |
| 0:02:27 | 11 | | | 110100011110 | FALSE | 0 | | |
| 0:00:01 | 12 | | | 010001111011 | FALSE | 0 | | |
| 0:19:51 | 13 | 8:00:00 | MorningShift | 000111101101 | TRUE | 1 | 0:20:30 | 0:04:28 |
| 0:00:22 | 14 | | DayShift | 011110110100 | FALSE | 0 | | |
| 0:01:42 | 15 | | NightShift | 111011010001 | FALSE | 0 | | |
| 0:00:39 | 16 | | | 101101000111 | FALSE | 0 | | |
| 0:02:23 | 17 | | 06:00:00 | 110100011110 | FALSE | 0 | | |
| 0:00:01 | 18 | | 13:59:59 | 010001111011 | FALSE | 0 | | |
| 0:55:07 | 19 | | 14:00:00 | 000111101101 | TRUE | 1 | 0:55:44 | 0:05:22 |
| 0:00:12 | 20 | | 21:59:59 | 011110110100 | FALSE | 0 | | |
| 0:01:43 | 21 | | 22:00:00 | 111011010001 | FALSE | 0 | | |
| 0:00:37 | 22 | | 05:59:59 | 101101000111 | FALSE | 0 | | |
| 0:03:26 | 23 | | | 110100011110 | FALSE | 0 | | |
| 0:00:01 | 24 | | | 010001111011 | FALSE | 0 | | |
| 0:22:48 | 25 | | | 000111101101 | TRUE | 1 | 0:29:39 | 0:06:06 |
| 0:00:16 | 26 | | | 011110110100 | FALSE | 0 | | |
| 0:01:42 | 27 | | | 111011010001 | FALSE | 0 | | |
| 0:06:51 | 28 | | | 101101000111 | FALSE | 0 | | |
| 0:04:07 | 29 | | | 110100011110 | FALSE | 0 | | |
| 0:00:01 | 30 | | | 010001111011 | FALSE | 0 | | |
| 0:20:58 | 31 | | | 000111101101 | TRUE | 1 | 0:24:35 | 0:06:43 |

Obrázok 27: Náhľad na časť spracovaných dát

- Vzhľadom k charakteru výroby v spoločnosti Meopta – optika, s. r. o., je možné na základe opakovania sa určitej sekvencie jednotiek a núl a doby trvania časov, vyjadriť z jednotiek a núl cyklus operácie obrábania na konkrétnom stroji, ktorý značí, vykonanie jedného výrobku či polotovaru. Z tohto cyklu sa určí sekvencia (teda presná postupnosť jednotiek a núl), ktorá bude slúžiť na určenie cyklov a sekvencií pre všetky záznamy naexportované z dátového skladu do Excelu.

- Po určení sekvencií všetkých záznamov (postupnosť zadávania jednotiek a musí byť rovnaká ako pri určovaní sekvencie), je potrebné vyjadriť, ktoré záznamy, resp. sekvencie záznamu sú správne a vyjadrujú správne vykonaný priebeh procesu a ktoré sú iné ako správne záznamy. Správne záznamy, ktoré znamenajú proces sú označené „TRUE“ a ostatné sú označené „FALSE“. Označenie „TRUE“ je brané ako cyklus, kedy stroj pracuje a je k nemu priradená doba trvania stroja. Ostatná doba, do ktorej spadá viac úkonov je označená „FALSE“.
- Ku každému „TRUE“ je navrátená hodnota jedna v nasledujúcom stĺpci, aby bolo sumou celého stĺpca vyjadriť, koľko procesov prebehlo za analyzovanú dobu na konkrétnom stroji či zariadení.
- Ako sme začiatkom analýzy vyjadrovali doby trvania jednotlivých záznamov, tak teraz využijeme dobu trvania na priradenie konkrétnej doby trvania záznamu ku každému „TRUE“ teda správne mu cyklu v analýze, a označíme tie to časy ako „VA_Time“. „VA_Time“ znamená dobu, kedy stroj vykonával naprogramované úlohy na obrobku, teda ide o čistý čas práce stroja.
- Nasledujúcim krokom je vyjadrenie času ostatného, teda času kedy stroj ukončil program, ktorým opracovával obrobok. Teda položka „NVA_Time“ je súčtom časov medzi jednotlivými procesmi. Tento čas zahŕňa viac čiastkových časov:
 - *reakčný čas pracovníka* – teda dobu koľko trvá pracovníkovi, že zahájí výmenu kusu po skočení práce stroja;
 - *čas výmeny jedného kusu* – ako dlho trvá obsluhu stroja, kým vymení kus;
 - *čas otočenia kusu* – v prípade, ak sa obrobok opracúva na dva krát, tak ako doba je potrebné na otočenie a ustavenie obrobku v stroji;
 - *čas spustenia programu* – teda doba, za akú pracovník od zatvorenia dverí spustí program na danom stroji na opracovanie výrobku.
- Ďalším krokom, aby boli splnené podmienky požadovaného výstupu je priradenie pracovných zmien ku každému záznamu. Teraz využijeme iba čas bez dátumu, kedy bol záznam vytvorený. Prostredníctvom funkcií v MS Excel a následného vnárania podmienok do funkcie určíme rozsah doby trvania konkrétnej zmeny a následne sa priradí správna zmena k danému časovému údaju.
- Prostredníctvom vzorca, Excel vráti hodnotu z rozsahu trvania módu stroja ku konkrétnemu záznamu, tak aby vytvorenie záznamu bolo priradené do rozsahu

trvania určeného nastavenia módu. V podstate sa priradí mód stroja z dát z terminálu pre zamestnancov k záznamu srtoja.

- Viac-menej už záverečnou formalitou je priradenie určitého času k záznamom jednotlivých módov a aj zmenám, ktoré boli vyjadrené predtým. Ide o hodnotu trvania pracovnej zmeny, ktorá slúži pre vytvorenie grafického výstupu.

10.3 Výstupy analýzy dát

Výsledkom predchádzajúcej sekvencie krokov, prostredníctvom ktorých boli sa zo zozbieraných dát, či už z inštalovaných snímačov Gizmo na vybraných strojoch a zariadeniach, ktoré snímajú činnosť stroja, alebo z terminálov, ktoré zbierajú dáta o jednotlivých módoch stroja v priebehu činnosti stroja, ktoré nastavujú samotní zamestnanci, sú dva základné grafické výstupy.

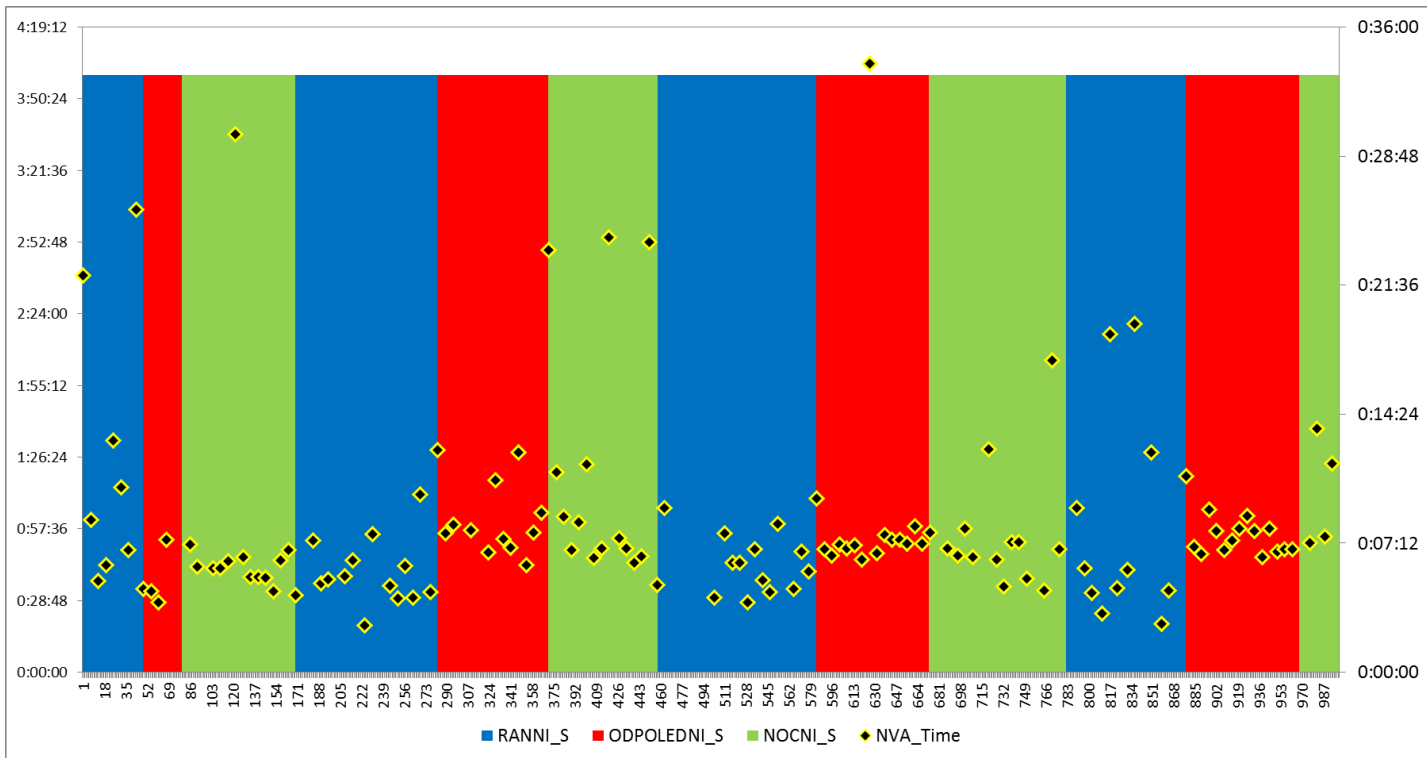
Grafické výstupy z vykonaných analýz majú štandardizovaný formát, tak aby bolo ihneď na prvý pohľad zrejmé, či je potrebné ďalej sa zaoberať spracovanými dátami alebo sú v poriadku.

Nastavenie grafického štandardu bolo potrebné prispôbiť zaužívaným zvyklostiam v spoločnosti Meopta – optika, s. r. o. alebo všeobecne platným povedomým ľuďí napríklad o vnímaní farieb a iných vizuálnych vnemov.

10.3.1 Ukážka grafu priebehu podľa pracovných zmien

Prvý grafický výstup analýzy sa zaoberá priebehom pracovných zmien za analyzované obdobie. Do pozadia grafu sú zanesené trvania jednotlivých pracovných zmien tak, aby bolo vyjadrené o ako dlho trvala konkrétna pracovná zmena. Aj keď je pracovná zmena vždy osem hodinová, tak počas pracovnej zmeny môže vzniknúť rozdiely počet záznamov, čo je spôsobené variabilitou výrobného programu, teda mnoho výrobkov majú rôzne doby trvania opracovania a iné náročnosti spracovania.

Ďalším údajom, ktorý sa zanáša do tohto grafu sú doby trvania nepridávajúce hodnotu. Teda to sú všetky ostatné časy, okrem času, kedy stroj pracoval – vykonával naprogramovaný obrábací program pre konkrétny obrobok.



Obrázok 28: Príklad grafického výstupu „NVA_Time“ podľa zmien

Vyššie uvedený graf je konštruovaný nasledovne. Ľavá časová os slúži iba ako doplnková, respektíve je na nej fixovaná nastavená dĺžka (výška konkrétneho stĺpca) časovej zmeny – v aktuálnom prípade štyri hodiny – ktorú možné upraviť podľa aktuálne vykonávanej analýzy.

Na pravej ose sú vyjadrené intervaly trvania jednotlivých trvaní hodnôt nepridávajúcich hodnôt. Vlastne všetkých ostatných hodnôt, kedy operátor napríklad obsluhoval stroj, alebo vymieňal kus, otáčal ho pri zložitejšom opracovaní a podobne. Nejedná sa o čas či dobu, ktorá nepridáva hodnotu v pravom slova zmysle, lebo táto doba je potrebná pre ďalšiu výrobu. Tento pojem vznikol, respektíve bol formulovaný tak, aby vyhovoval požiadavkám na analýzy priamo spoločnosti Meopta – optika.

Ďalším dôležitým prvkom sú farby grafu. Kedy ranná pracovná zmena je zachytená modrou farbou (od 06:00:00 do 13:59:59), popoludňajšia pracovná zmena červenou farbou (od 14:00:00 do 21:59:59) a nočná pracovná zmena zelenou farbou (od 22:00:00 do 05:59:59).

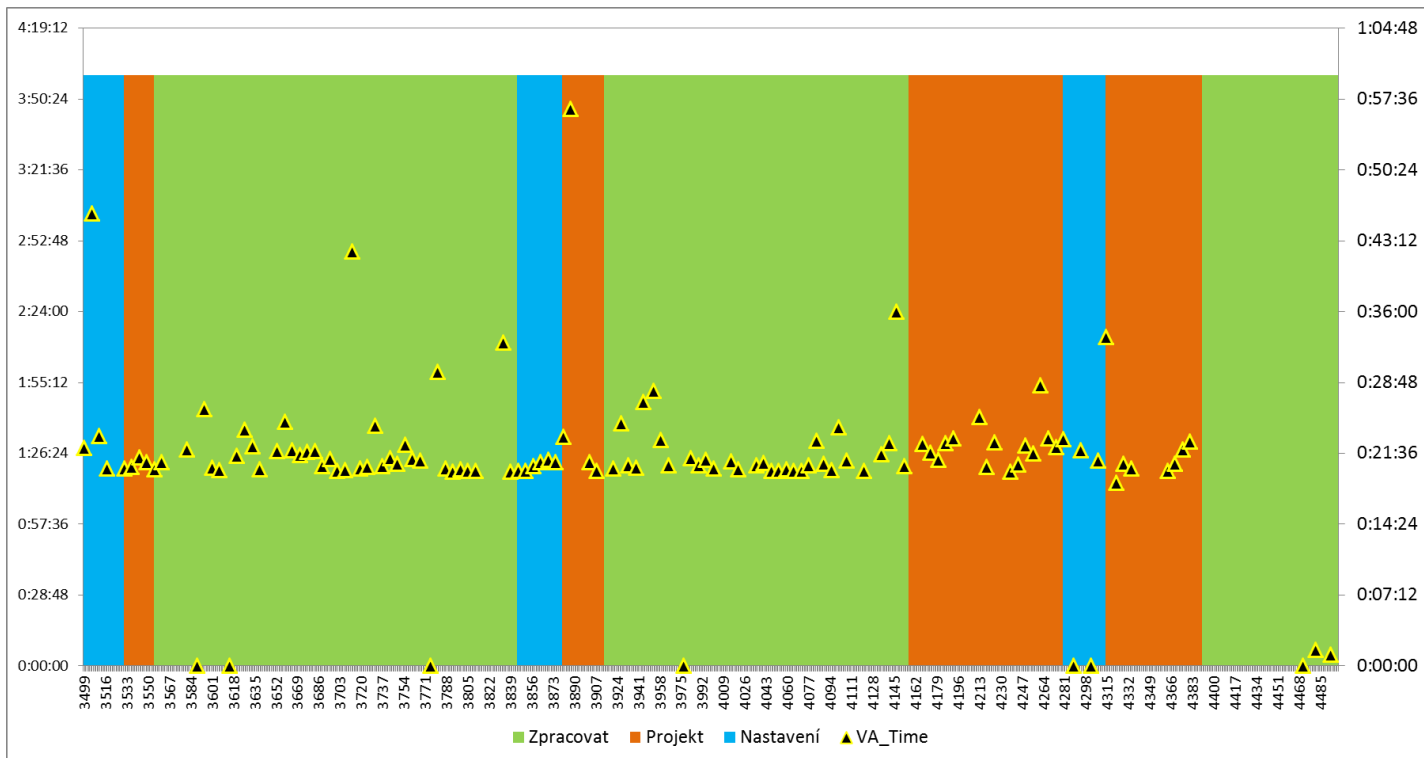
Ako je vidieť na príklade, tak začiatok analýzy začína rannou smenou a postupne sa striedajú všetky zmeny až do konca príkladu v poradní ranná zmena, poobedná zmena a nočná zmena. Časový úsek vo vyššie uvedenom príklade bol skrátený na 1000 záznamov z pôvodných viac ako 11000, kvôli prehľadnosti príkladu.

10.3.2 Ukážka grafu priebehu podľa módov stroja

Nasledujúci grafický výstup analýzy je zameraný práve na stroj, teda sú v tomto grafickom výstupe zanesené údaje o dobe trvania, kedy stroj pracoval. V podstate priebeh činnosti stroja, jeho jednotlivých módov, ktoré sú zbierané z terminálu stroja, kam tieto módy stroja nahlasujú operátori, poprípade údržba, ak sa na stroji vyskytne porucha alebo iná činnosť. Jednotlivé módy stroja tvoria pozadie grafu, tak aby bolo viditeľné v akom móde stroj bol pri vytvorení konkrétneho záznamu.

Do grafu je následne zanesená doba činnosti stroja (teda doba trvania, kedy stroj vykonával naprogramovaný obrábací program) na jednotlivom kuse. Opäť ako v prvom prípade grafického výstupu analýzy, módy stroja sú zanesené do pozadia, kedy ku každému záznamu je priradený konkrétny mód stroja, ktorý bol nastavený v konkrétnom okamžiku vytvorenia záznamu.

Význam tohto grafu je daný tým, aby jednotlivé procesy boli vykonávané iba móde stroja „Zpracovat“ a žiadnom inom. Taktiež nie je správne, ak sú na stroji nahlásené dva módy súčasne, alebo žiadny mód stroja a súčasne na stroji prebieha výroba, resp. opracovanie. Ak sa vyskytuje prípad, kedy procesy prebiehali aj počas nastaveného iného módu stroja ako módu „Zpracovat“ tak sa výkon pracovníka o dobu nastavenia iného módu znižuje a teda pracovník môže splniť svoju dennú normu na viac ako sto percent a prísť tak nekalým spôsobom k prémie, ktoré mu správne nenáležia.



Obrázok 29: Príklad grafického výstupu „VA_Time“ podľa módov stroja

Grafický výstup analýzy „VA_Time“ je konštruovaný podobne ako prvý príklad grafického výstupu analýzy. Ľavá zvislá os je iba doplnková, na ktorej je nastavená hodnota pre pozadie grafu tak, aby zachytávala a vytvárala pozadie pre celú časť doby trvania operácií vykonávaných na strojoch.

Priebeh činností na príklade uvedenom vyššie je nasledovný – nastavenie – projekt – spracovať – nastavenie – projekt – spracovať – projekt – nastavenie – projekt – spracovať. Opäť aj v tomto grafe majú farby priradená svoj význam podľa zaužívaných skutočností a praxe v spoločnosti Meopta – optika.

Zelená farba vyjadruje mód stroja spracovať, oranžová farba je určená pre módy projekt / režijný projekt a modrá farba je zachytáva priebeh činnosti nastavenia. Teda prioritnou farbou, ktorá je najvhodnejšia pre grafické pozadie je zelená, lebo je zrejmé, že stroj bežal bez porúch a bez akýchkoľvek iných zásahov projektových činností.

Pravá vertikálna osa grafu zachytáva doby trvania činností stroja, teda doby kedy stroj vykonával naprogramované operácie. V ideálnom prípade by sa mali značky doby trvania prekrývať a tvoriť súvislý rad za sebou idúcich bodov. Aj keď je na príklade proces, ktorý je mierne nevyrovnaný, tak na prvý pohľad môžeme povedať, že primeraný čas obrobenia jedného kusu, bude približne 21 až 22 minút.

Na horizontálnej ose grafu sú vynesené jednotlivé identifikačné čísla konkrétnych záznamov, tak aby bola možná spätná dohľadateľnosť v údajoch, pre prípad, keby sa vyskytli v procesoch nejaké rezervy, či už zo strany pracovníka alebo poruchy stroja. Podľa ID čísla je možné dohľadať kedy záznam vznikol a kto bol na stroji prihlásený v dobe, keď záznam vznikol. Taktiež je možná verifikácia, či všetky nebolo manipulované napríklad s módmi stroja a podobne.

Ako aj v predchádzajúcom grafe, tak aj v tomto bol časový úsek vo vyššie uvedenom príklade bol skrátenejší na 1000 záznamov z pôvodných viac ako 11000, kvôli prehľadnosti príkladu.

10.4 Interpretácia výsledkov analýzy

Dôležitou súčasťou analýzy dát, je vysvetlenie významu analýzy a zistených výsledkov. V predchádzajúcej podkapitole sú popísané grafy a ich samotná tvorba, či konštrukcia, čo ale neprináša ešte nijaký záver alebo výsledok potvrdzujúci domnienky. Aby analytická práca mala význam, tak je potrebné správnym spôsobom interpretovať výsledky analýzy, teda zistenia zo spracovaných dát.

Interpretáciou výsledkov vykonaných analýz, respektíve vysvetlením zistení, ku ktorým sme dospeli, vyjadrujeme záver z vykonanej analýzy. Záverom z analýz je možné verifikovať nastavenie výroby konkrétneho výrobku, či obrábanie polotovaru na stanovenom stroju a teda, overiť správnosť fungovania konkrétneho procesu prostredníctvom vyššie uvedených výstupov z analýzy.

10.4.1 Graf „VA_Time“

Konštrukcia grafu podľa módov nastavení stroja bola už popísaná vyššie v práci. V tejto podkapitole sa pozornosť zameriava na význam daného grafu, teda čo nám vypovedá o analyzovanej situácii.

V pozadí grafu sa nachádzajú tri rôzne farby, modrá, oranžová a zelená. Každá z farieb má svoj vlastný význam a je použitá pre určitý mód stroja. Výber farieb bol urobený na základe zaužívanej praxe v spoločnosti Meopta – optika.

Najdôležitejšou farbou v pozadí grafu je zelená farba, ktorá je vyhradená pre mód stroja spracovať. Tento mód stroja sa používa, resp. zamestnanci ho nastavujú na terminály pri prihlásení čipovou kartou, keď stroj obrába polotovary či obrobky. Preto je žiaduce, aby

táto farba mala najčastejší výskyt v grafe, lebo je to známka toho, že počas analyzovanej doby stroj pracoval bez problémov a vyrábala či obrábala materiál.

Druhou farbou v grafe je oranžová farba, ktorá znamená, že na stroji bol nastavený mód projekt. Tento mód stroja nepatrí k produktívnym módom stroja. Využívajú ho najmä programátori strojov, ktorí potrebujú otestovať správnu funkčnosť programu, či už úplne nového alebo upraveného programu, ktorý sa využíval doteraz.

Nastavenie je posledný z troch možných módov stroja. Pre tento mód bola zvolená modrá farba. Zvolením tohto módu sa vykonáva nastavenie stroja, napríklad pri pretypovaní výroby, alebo pri vykonávaní údržby. Tento mód stroja nevolí samotný operátor ale privolaná údržba ku konkrétnemu stroju.

Módy projekt a nastavenie sú zväčša využívané pri pretypovaní výroby, ale taktiež ich výskyt je zaznamenaný aj po pravidelnej údržbe strojov, kedy sa testuje či údržba stroja prebehla v poriadku a stroj je pripravený pre ďalšiu prevádzku.

Takto vytvorené pozadie grafu tvorí dobrý podklad pre zanesenie časov pridávajúcich hodnotu. Tento pojem (viaže sa konkrétne k tomuto grafu) čas pridávajúci hodnotu je braný ako čas, kedy stroj vykonával obsluhu stroja zvolený program pre obrábanie konkrétneho polotovaru. V ideálnom prípade tieto časy zanesené do grafu tvoria za sebou rad idúcich hodnôt. V prípade, že hodnoty času dosahujú rozptyl, je to signál toho, že buď so strojom alebo obsluhou stroja nebolo niečo v poriadku.

Taktiež je potrebné sa zamerať na to, či značky zanesených časových hodnôt tvoria rad iba v móde spracovať, kedy je tento mód práve pre tieto účely vyhradený. V prípade, že by bol súvislý rad hodnôt robený aj v iných módoch, tak sa napríklad výkon operátora nezapočítava do splnenia jeho denného výkonového cieľa, teda je mu znížený výkon o dobu nastavenia iného módu a o túto dobu sa mu aj skracuje výkonový cieľ pre daný deň.

Z grafu je zrejmé, ako je naprogramovaný program na obrábanie konkrétneho výrobku. To znamená, napríklad ak rad hodnôt je tvorený v móde spracovať v trvaní napríklad 25 minút a 35 sekúnd, je možné si overiť túto dobu v norme spotreby času pre konkrétny výrobok, a tým verifikovať normu, či je správne nastavená. Je to vhodný a jednoduchý spôsob overenia správnosti nastavenia noriem pre výrobu konkrétneho výrobku, teda či normy nie sú príliš prísne a operátor stroja nestíha vyrábať alebo sú nastavené príliš benevolentne a je možné produkovať viac kusov. V Meopte majú operátori strojov na starosti počas

pracovnej zmeny viac strojov, tak je potrebné ešte k danej norme zohľadniť aj koeficienty viacstrojovej obsluhy ku konkrétnej norme spotreby času daného výrobku.

10.4.2 Graf „NVA_Time“

Najskôr bude pozornosť venovaná pozadiu grafu. Opäť ako pri predchádzajúcom grafe sa pozadie grafu skladá z troch farieb, ktoré majú vždy špecifický význam, ktorý bol zvolený tak, aby vyhovoval požiadavkám a zaužívanej praxi v spoločnosti Meopta – optika.

Všetky tri farby podkladu „NVA_Time“ grafu modrá, červená a zelená, sú určené pre jednotlivé pracovné zmeny. Modrá farba je určená pre rannú zmenu od 06:00 do 13:59, červená farba zachytáva časový úsek od 14:00 do 21:59, t.j. popoludňajšiu pracovnú zmenu a zelená farba nočnú pracovnú zmenu od 22:00 do 05:59.

Pracovný týždeň v spoločnosti Meopta – optika na divízií mechaniky sa skladá 15 pracovných zmien, teda začína v nedeľu nočnou zmenou a končí v piatok popoludňajšou zmenou. Jeden pracovný týždeň je najvhodnejší časový úsek pre analyzovanie, vzhľadom k rozsahu dát a časovému úseku.

Ak nie sú šírky jednotlivých pracovných zmien rovnaké, neznamená to, že pracovná zmena trvala menej ako osem hodín. Je to z toho dôvodu, že šírka pracovnej zmeny je viazaná na počet záznamov, ktoré vznikli počas osemhodinového časového úseku konkrétnej pracovnej zmeny. Šírka stĺpca pracovnej zmeny bude užšia ak sa obrábal na stroji obrobok, z ktorého čas práce stroja je 50 minút a naopak, ak čas vykonania programu je 3 minúty tak šírka konkrétnej zmeny bude širšia.

Aj pri produkcii rovnakého výrobku je možné zaznamenať výskyt rôznych širok pracovných zmien. Je to spôsobené väčšinou tým, že stroj bol nastavený v inom móde ako spracovať. Napríklad počas osemhodinovej zmeny stroj bol dve hodiny nastavený v móde nastavenie a údržba vykonala po oprave výrobu jedného kusu, aby sa uistila, že stroj funguje, tak bude konkrétna pracovná zmena užšia ako ostatné, kde obrábanie materiálu prebiehalo počas celých osem hodín pracovnej zmeny.

Nasledujúca hodnota, ktorá je do grafu vnesená sú doby, ktoré sú nazvané hodnoty neprinášajúce hodnotu. Nie sú v pravom slova zmysle hodnoty času, ktoré znamenajú plytvanie. Jedná sa o všetky ostatné časy, ktoré nesúvisia s obrábacím programom. Takýto druh názvoslovnia je dlhodobo zaužívaný v praxi v spoločnosti Meopta – optika.

V tomto type grafu, hodnoty času nepridávajúceho hodnotu nemusia tvoriť v podstate priamku. Vzhľadom na to, že v je na divízií mechaniky zavedená viacstrojová obsluha, tak je určitý rozptyl hodnôt pochopiteľný. Na samotný rozptyl hodnôt majú vplyv rôzne faktory, ako napríklad:

- koľko strojov operátor obsluhuje,
- aké obrobky či polotovary sú opracovávané na strojov,
- aká je dĺžka trvania obrábacieho programu,
- rozmiestnenie strojov po hale divízie mechaniky.

Novinkou, ktorá bola zavedená pri niektorých strojov a zariadeniach z bezpečnostných dôvod na divízií mechaniky sú protihlukové pauzy. Vzhľadom k počtu strojov na divízií mechaniky a ich prevádzke je hlučnosť na divízií mechaniky blížiac sa hraničným hodnotám, tak sa vedenie spoločnosti rozhodlo okrem poskytovania protihlukových pracovných pomôcok obsluhu strojov zaviesť aj protihlukové pauzy, ktoré výrazne zvyšujú komfort na pracovisku a sú vhodnou prevenciou pred nevratnými poškodeniami sluchu.

Ďalšou sledovanou skutočnosťou sú tieto časy nepridávajúce hodnotu pred koncom pracovnej zmeny. Táto hodnota sa sleduje najmä pri prechodoch operátorov, medzi pracovnými zmenami a týka sa obrobkov, ktoré majú dlhé obrábacie programy, napr. nad 30 minút, to znamená, že je cieľom je dosiahnuť, aby stroj pracoval čo najdlhšiu dobu a po spustení programu nie je potrebná obsluha stroja.

11 POPIS POUŽÍVANIA VYHODNOCOVANIA DÁT

Nástroj na vyhodnocovanie výstupných Shop Floor Control dát je konštruovaný v prostrední MS Excel. Väčšinou je riešenie automatizované, resp. nastavené tak, aby bol zásah užívateľa do súboru minimálny. Ale aj napriek tomu, je nutné vykonávať určité činnosti ručne, ktoré súvisia priamo s vyhodnocovaním dát. Celý nástroj na vyhodnocovanie pozostáva z 5 listov MS Excel. Súbor je nutné ukladať vo formáte .xlsb (binárny zošit programu Excel).

Najvhodnejším úsekom pre analyzovanie dát je jeden pracovný týždeň na danom stroji. Vyhodnocovať väčšie časové úseky už neprináša tak jednoduché spracovanie dát, grafické výstupy sa stávajú neprehľadné a aj samotný MS Excel má určité obmedzenia, ktoré museli byť počas prípravy nástroja na vyhodnocovanie SFC dát minimalizované.

11.1 List „Uvod_Zdroje“

Prvý list s názvom „Uvod_Zdroje“ obsahuje kľúčové informácie o vyhodnotených dátach. Vo vrchnej časti tohto listu sa nachádza logo spoločnosti Meopta – optika a názov. Po kliknutí na >>> *Výsledky analýzy* <<< sa zobrazia tabuľky v ktorých sú umiestnené výsledky spracovaných dát.



Obrázok 30: Úvodný list nástroja

Pod názvom je umiestnená tabuľka s názvom „Mimo mód „Zpracovat““ kde sú uvedené hodnoty čas práce a počet kusov. Táto tabuľka zobrazuje údaje o tom, akú dobu stroj pracoval, resp. opracovával výrobky či polotovary, keď bol nastavený v inom móde ako je mód „Zpracovat“, ktorý je primárne určený na spracovávanie. Druhým údajom obsiahnutým v tabuľke je počet kusov, koľko ich bolo vyrobených počas v inom móde ako v móde primárne určenom móde na spracovávanie materiálu.

Ďalšou tabuľkou na tomto liste je, určená pre verifikáciu času obrábania konkrétneho výrobku s aktuálne zavedenými a platnými normami v spoločnosti Meopta – optika. Priemerný čas práce / KS je vyjadrený priemerný čas opracovávanía konkrétnej položky strojom. Po priradení konkrétneho kódu výroby je vyjadrený tento čas, koľko trvalo priemerne opracovanie jedného kusu na konkrétnom stroji. Na podobnom základe je vyjadrený aj priemerný čas opracovania kusu konkrétnym pracovníkom.

Položka – Nastav hodnotu v grafe – je určená na reguláciu výšky pozadia grafických výstupov spracovávanía dát. Reguláciou výšky pozadia je možné sprehľadniť údaje vo výstupných grafoch.

Druhá tabuľka zobrazuje priemerný čas práce na konkrétnom kuse daného pracovníka. Tieto údaje sú dôležité najmä preto, že rôzni pracovníci môžu podávať rôzne výkony. Priemerný čas práce zobrazuje, čas práce stroja pri obsluhu konkrétneho tímu. Čas NVA je priemerovaný podľa limitu nastavenom v poli „Max. hodnota NVA“. Súčtom týchto dvoch hodnôt je možné dostať normu práce – v podstate koľko skutočne trvalo opracovanie konkrétneho výrobku. V nasledujúcom stĺpci sú všetky ostatné pauzy, ktoré boli dlhšie ako nastavený limit v poli „Min. hodnota Pauzy +“. Do tejto položky patria obedové pauzy, prípadne nevyužívanie stroja pred koncom pracovnej zmeny a pod.

Prvým manuálnym krokom je vloženie do nižšie uvedenej tabuľky (Obrázok 31) správnu sekvenciu jednotiek a núl, tak aby korešpondovala s údajmi, ktoré boli zbierané v rámci analyzovaného týždňa a konkrétneho stroja a súčasne aj konkrétnej vyrábanej položky.

| Sekvencia | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 11101101 | | | | | |
| P_2 | P_3 | P_4 | P_5 | P_6 | P_7 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Obrázok 31: Tabuľka na zadávanie sekvencie

Vyhľadanie sekvencie je potrebné vykonať v liste „Vyhodnotenie“ kde sú uvedené konkrétne doby trvania medzi jednotlivými záznamami. Podľa stále sa opakujúceho cyklu jedného času je potrebné vyhľadať sekvenciu a následne ju zapísať do tabuľky v prvom liste. Z tohto listu sa následne overujú ostatné sekvencie.

11.2 List „Data_Stroj“

Do tohto listu je potrebné nakopírovať dáta snímané strojom. Kopírovanie je potrebné začať v bunke A2. List je nastavený na nakopírovanie 3499 záznamov, čo je omnoho viac ako doteraz bolo spracovávaných. Väčšinou počet záznamov za týždeň sa pohybuje v rozmedzí 1300 až 2200 záznamov.

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
  
    Range("I2:I3500").Select  
    ActiveWorkbook.Worksheets("Data_Stroj").Sort.Sort  
        Fields.Clear  
    ActiveWorkbook.Worksheets("Data_Stroj").Sort.Sort  
        Fields.Add Key:=Range("I2") _  
            ,SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending,  
            DataOption:=xlSortNormal  
  
    With ActiveWorkbook.Worksheets("Data_Stroj").Sort  
        .SetRange Range("A2:J3500")  
        .Header = xlNo  
        .MatchCase = False  
        .Orientation = xlTopToBottom  
        .SortMethod = xlPinYin  
        .Apply  
    End With  
  
    Range("J2:J3500").Select  
    ActiveWorkbook.Worksheets("Data_Stroj").Sort.Sort  
        Fields.Clear  
    ActiveWorkbook.Worksheets("Data_Stroj").Sort.Sort  
        Fields.Add Key:=Range("J2") _  
            , SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending,  
            DataOption:=xlSortNormal  
    With ActiveWorkbook.Worksheets("Data_Stroj").Sort  
        .SetRange Range("A2:J3500")  
        .Header = xlNo  
        .MatchCase = False  
        .Orientation = xlTopToBottom  
        .SortMethod = xlPinYin  
        .Apply  
    End With  
  
    Range("K2").Select
```

```
Selection = "1"  
Range("K3").Select  
Selection = "2"  
Range("K2:K3").Select  
Selection.AutoFill Destination:=Range("K2:K3500"),  
    Type:=xlFillDefault  
Range("K2:K3500").Select  
  
End Sub
```

Obrázok 32: Radenie záznamov a pridanie ID

Po nakopírovaní dát je potrebné ich zoradiť. Dáta sa radia podľa dvoch kritérií. Prvými je zoradenie dát (s rozšíreným výberom) podľa položky „*EVENTID*“ od najmenšieho po najväčšie. Následne zoradenie údajov (s rozšíreným výberom) podľa položky „*EVENTDATETIME*“ od najstaršieho záznamu po najnovší. Radenie je vykonávané automaticky po kliknutí na tlačidlo „Zoraď_data“. Kde je prostredníctvom skriptu zadané podmienky pre zoradenie dát.

V ďalšom kroku po zoradení dát v rámci zadaných podmienok je potrebné priradiť jedinečné a neopakovateľné ID ku každému konkrétnemu záznamu. Tieto ID slúžia najmä k spätnej dohľadateľnosti údajov. Využitie sú v grafickom zobrazení spracovaných dát, aby bolo možné určiť, ktoré záznamy boli kedy vykonané a v akom móde, ak by to nebolo zjavné z grafického spracovania dát.

```
Private Sub CommandButton2_Click()  
  
    Range("A2:K3500").Select  
    Selection.ClearContents  
  
End Sub
```

Obrázok 33: Krátky skript pre vymazanie dát

Po ukončení analýzy a prípravy súboru pre ďalšie používanie je potrebné vymazať dáta z aktuálneho súboru. Vymazanie údajov sa tiež vykonáva kliknutím na vložené tlačidlo automaticky.

11.3 List „Data_Terminal“

Tento list je určený na vloženie dát z terminálu pre zamestnancov. Vkládanie je potrebné začať taktiež v bunke A2 ako v predchádzajúcom prípade. V niektorých prípadoch sa stáva, že plánovačka výroby doplní do záznamov riadky, kde sa zhoduje aj dátum

prihlásenia a odhlásenia a čas prihlásenia aj odhlásenia je na hodnote 00:00:00. Tieto riadky v analýze nemusia byť a preto je vhodné kvôli prehľadnosti analýz ich odstrániť prostredníctvom tlačidla „Vymaž riadky“.

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
  
    If Range("N2") = Range("P2") Then  
        Range("A2:Y2").Select  
        Selection.ClearContents  
    End If  
  
    If Range("N3") = Range("P3") Then  
        Range("A3:Y3").Select  
        Selection.ClearContents  
    End If  
  
    .  
    .  
    .  
  
    If Range("N150") = Range("P150") Then  
        Range("A150:Y150").Select  
        Selection.ClearContents  
    End If  
  
End Sub
```

Obrázok 34: Ukážka tlačidla „Vymaž riadky“

Po vymazaní riadkov je potrebné ešte údaje manuálne zlúčiť k sebe, vzhľadom k určitým nastaveniam tabuľkového procesu MS Excel. Po vymazaní záznamov doplnených plánovačkou, sa počas analyzovania dát nestalo, aby bol počet riadkov vyšší, ako je nastavený.

Ďalším úkonom ktorý je potrebný vykonať, tak aby bolo možné na prvom liste zobrazit' priemerné doby trvania konkrétnych obrábaných položiek je odstránenie duplicít v záznamoch prostredníctvom tlačidla „Odstráň duplicity“.

```
Private Sub CommandButton3_Click()  
  
    Range("F2:F150").Select  
    Selection.Copy  
    Range("AE2").Select  
    ActiveSheet.Paste
```

```
Application.CutCopyMode = False
ActiveSheet.Range("$AE$2:$AE$150").RemoveDuplicates
    Columns:=1, Header:= _ xlYes

End Sub
```

Obrázok 35: Kód na odstránenie duplicit

Týmto odstránení duplicit vyjadříme jednotlivé kódy konkrétne vyrábaných položiek a kódov zamestnancov, ktoré sú potom priradené do prvého listu a na základe podmienky názvu kódu položky je spočítaný priemer výrobných a obrábacích časov v prvom liste.

Pre prípravu súboru na ďalšie analyzovanie je nutné vymazať dáta. Dáta sa taktiež vymazávajú skrz jeden klik na tlačidlo v ktorom je zapísaný kód, ktorý vymaže zadané rozsahy tabuľky.

11.4 List „Vyhodnotenie“

V tomto liste sú na začiatku odkazy na predchádzajúce dva listy. Takáto duplicita dát bola nutná z dôvodu, že dĺžka vzorca je limitovaná počtom znakov na hodnote 8192 znakov na vzorec. Z tohto obmedzenia plynú aj úpravy s kopírovaním údajov v liste „Data_terminal“.

V tomto liste podobne ako v prvom liste „Uvod_Zdroje“ je potrebné nastaviť sekvenciu konkrétneho výrobku daného stroja na základe určitej postupnosti trvaní medzi vytvoreniami konkrétnych záznamov, ktoré vznikli v móde stroja spracovať.

Ostatné stĺpce v zadanom rozsahu od 2 do 3500 sa automaticky zaktualizujú po a vyjadria potrebné hodnoty po zadaní dát do listov na to určených. V tomto liste sa väčšinou jedná o potrebné zadanie vzťahov, tak aby bolo možné vyjadriť požadované údaje z dát. Tento list je plne spracovaný prostredníctvom vstavaných funkcií v MS Excel.

Z listu „Vyhodnotenie“ sú ďalej odvodené aj grafické výstupy. Na základe spracovania dát v tomto liste prostredníctvom vyjadrenia vzťahov medzi jednotlivými údajmi a záznamami.

Trvanie v jednotlivých záznamov je vyjadrené jednoduchým rozdielom medzi aktuálnym a predchádzajúcim záznamom. V stĺpci sekvencia je prostredníctvom funkcie =CONCATENATE vyjadrená príslušná sekvencia, ktorá vyjadruje obrábanie konkrétnej položky. Nasleduje vyjadrenie správnych a nesprávnych záznamov, tzn. ak sekvencia sa zhoduje so zadanou sekvenciou v úvodnom liste, bude priradené TRUE, inak FALSE.

Ďalšie dva stĺpce vyjadrujú dĺžky trvania časov – najskôr času obrábania stroja a následne času, kedy boli vykonávané rôzne iné činnosti, keď bol stroj v nečinnosti.

Ďalej je podľa času vzniknutého záznamu priradená pracovná zmena a v nasledujúcich troch stĺpcoch, ktoré slúžia ako podpora pre grafické znázornenie pozadia, je vyjadrená „výška“ pozadia jednotlivých pracovných zmien. Obdobným spôsobom ako je vytvorené pozadie grafu s pracovnými zmenami je vytvorené pozadie grafu, ktoré zobrazuje priebeh jednotlivých činností na základe priradených módov stroja k jednotlivým záznamom.

Nasledujúci stĺpec s názvom „IF_&_IF“ zobrazuje jednotlivé pracovné módy stroja, ktoré sú priradené prostredníctvom funkcie ku konkrétnym záznamom. V prípade, že stroj pracoval v jednom režime, pri konkrétnom zázname sa zobrazí názov režimu. Ak sa v stĺpci zobrazia dva názvy režimov po sebe, znamená to, že v danej dobe boli na stroj prihlásené dva režimy. Takáto situácia nie je vhodná najmä v kombinácií s režimom spracovať. Ak sú bunky v tomto stĺpci prázdne, je to znak toho, že vznikali záznamy a stroj bol v činnosti aj napriek tomu, že na stroji nebol prihlásení nikto skrz terminál obsluhy.

Ďalšie stĺpce s názvami Položka_1 až Položka_10 slúžia ako podpora na vyjadrenie priemerných časov spracovania konkrétnych položiek v prvom liste pomenovanom „Uvod_Zdroje“. Podobným spôsobom pracujú aj ostatné stĺpce Zam_1 a Zam_NVA_1, ktoré podporujú zobrazovanie údajov na liste „Uvod_Zdroje“.

11.5 List „Grafy“

List grafy zobrazuje dva štandardné grafické výstupy spracovania dát. Prvým z nich, je graf, ktorého pozadie tvoria jednotlivé módy stroja. Farebný význam je popísaný už vyššie v práci. Môže nastať situácia, kedy v grafe sú miesta bez pozadia. To môže byť z dvoch dôvodov. Prvým dôvodom je, že stroj bol nastavený v dvoch režimoch a graf nedokáže priradiť farbu alebo druhý dôvod je ten, že stroj nebol prihlásený v žiadnom režime. Do troch režimov nastavenia stroja, ktoré sú – spracovať – projekt – nastavenie – sú ešte vnesené údaje o tom, kedy stroj vykonával činnosti (VA_Time).

V druhom grafickom výstupe je tvorené pozadie grafu pracovnými zmenami. V do tohto grafu sú zanesené ešte údaje o činnostiach, kedy stroj nebol v prevádzke. Je to najmä z dôvodu toho, aby boli zobrazené prestávky a ich trvanie na konkrétnej pracovnej zmene.

12 KLÚČOVÉ VÝSLEDKY A ZISTENIA Z VYKONANÝCH ANALÝZ

V rámci neustáleho zlepšovania nástroja na vyhodnocovanie a analyzovanie dát a tvorby stále prepracovanejších štruktúr a väzieb medzi dátami, prebehlo aj testovanie tohto nástroja v rámci ktorého boli analyzované dáta.

Analyzovanie dát, prebiehalo na pilotnom pracovisku skupiny strojov s číslom 4522300/1. V rámci tejto skupiny sa nachádzajú štyri identické stroje (4522300/1-1, 4522300/1-2, 4522300/1-3, 4522300/1-1 s názvom Centrum obrábeci Chiron FZ 15K S), na ktorých sú zapojené dva snímače P_2 a P_3.

Doba vykonávania analýz na konkrétnych strojov bola rôzna. Štandardne sa pohybovala v rozmedzí od jeden a pol mesiaca do dva a pol až troch mesiacov. Analyzovanie dát slúžilo jednak na overenie funkčnosti návrhu na efektívnejšie vyhodnocovanie dát ale podávalo aj podnety na zlepšenie a doplnenie funkčnosti nástroja na vyhodnocovanie výstupných dát zbieraných v rámci SFC projektu.

Pracovné zmeny v spoločnosti Meopta – optika majú osem hodín a jeden pracovný týždeň trvá 5 dní s tým, že začína v nedeľu nočnou pracovnou zmenou a končí v piatok poobednou pracovnou zmenou. To znamená, že nominálny časový fond konkrétneho stroja za jeden pracovný týždeň, je vyjadrený:

$$CFn = 5 \text{ dní} \times 8 \text{ hod.} \times 3 \text{ zmeny} = 120 \text{ hod.} \quad (4)$$

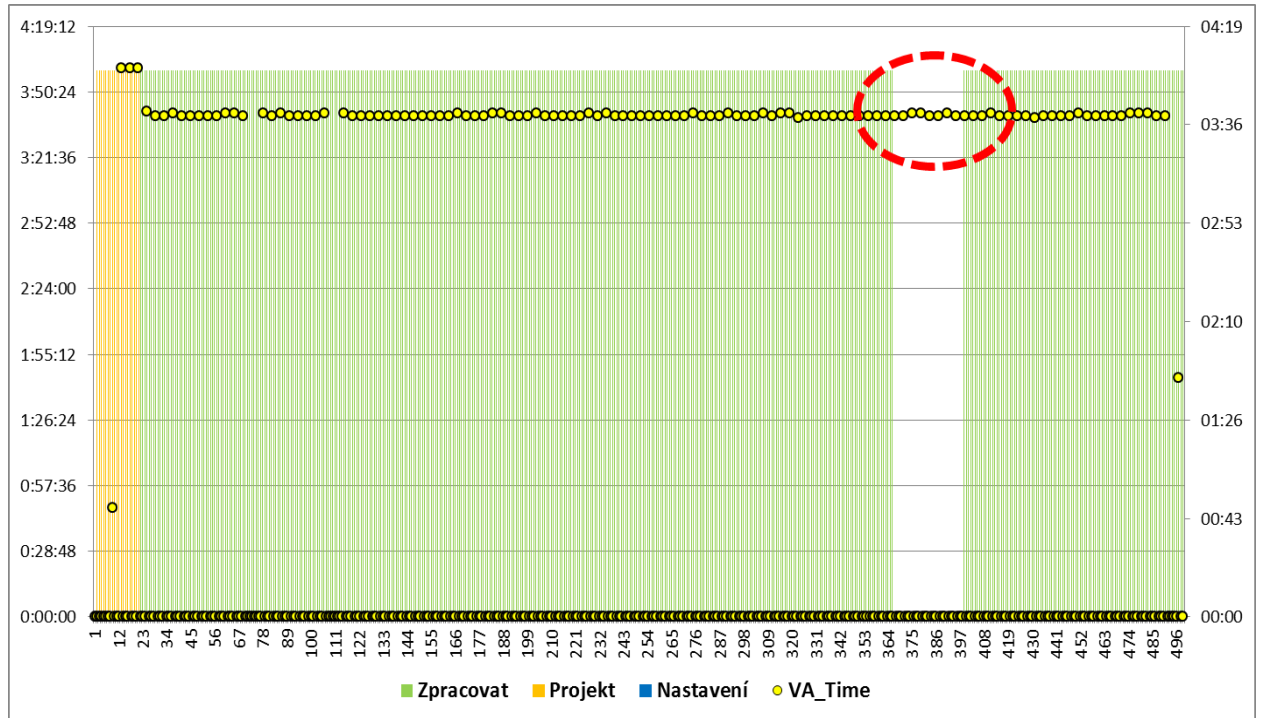
Z uvedeného vzťahu je vyplýva, že nominálny časový fond stroja je 120 hodín za jeden pracovný týždeň. Stroje sú zapojené do systému viac strojovej obsluhy, kedy operátory majú na starosti tri stroje na jednej pracovnej zmene.

12.1 Práca mimo režim spracovania

Vykonávanie analýz prebiehalo na tomto stroji v rámci necelých dvoch mesiacov od 2. 11 do 18. 12 2014. Za 7 analyzovaných týždňov na tomto stroji bolo zistené, že mimo mód stroja „Zpracovat“ na stroji sa produkovali kusy jednotlivých výrobkov tvoril hodnotu 8:15:47, takto bolo vyprodukovaných v iných režimoch nastavenia 55 kusov výrobkov. Ak stroj pracuje mimo režim nastavenia, túto hodnotu je nutné brať ako plytvanie, ktoré môžeme vyjadriť:

$$Plytvanie(1 - 1) = \frac{8:15:47}{840:00:00} \times 100 = 0,9836 \% \quad (5)$$

Za analyzovanú dobu 7 týždňov dosiahla výroba mimo mód stroja „Zpracovat“ hodnotu 0,9836% z nominálneho časového fondu konkrétneho zariadenia.



Obrázok 36: Práca mimo režim spracovať

V prípade, že sa v grafe objaví takýto pás bez pruhov, znamená to dve situácie. Prvou je, že stroj nebol prihlásený do žiadneho módu a ako je zrejme z obrázku stále prebiehala výroba (vo vyššie uvedenom prípade sa jedno o produkciu 8 výrobkov bez prihlásenia režimu).

Druhou situáciou je, že sú na stroji nahlásené dva režimy súčasne. V takomto prípade si pracovníci umelo dvíhajú svoj výkon tým, že nenahlásením režimu spracovať, alebo iného režimu (ktorý nie je určený na opracovávanie) sa im znižuje výkon o dobu nahlásenú iného režimu. Teda napriek prebiehajúcej práci a zníženému výkonu sú schopný vykazovať kvázi lepšie výsledky plnenia výrobného plánu.

Ďalej ako bolo spomenuté vyššie v práci je možné použiť priemerné časy práce, resp. opracovania na jeden kus na verifikáciu noriem. Časy opracovania sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 10: Verifikácia noriem

| <i>Výrobný príkaz</i> | <i>Kód operácie</i> | <i>Zistený čas z dát</i> | <i>Čas normy</i> | <i>Skupina strojov</i> |
|-----------------------|---------------------|--------------------------|------------------|------------------------|
| VP01491202 | 50 | 11:10 | 12:03 | 4522300/1 |
| VP01530338 | 30 | 05:08* | 01:03 | 4525100/1 |
| VP01538558 | 30 | 04:45* | 01:12 | 4525100/1 |
| VP01543154 | 30 | 05:10* | 01:03 | 4525100/1 |
| VP01543665 | 30 | 01:13 | 01:03 | 4522300/1 |
| VP01552853 | 30 | 04:47* | 01:12 | 4525100/1 |
| VP01555537 | 30 | 04:48* | 01:12 | 4525100/1 |
| VP01556767 | 30 | 04:53* | 01:12 | 4525100/1 |
| VP01566430 | 30 | 25:58 | 22:30 | 4522300/1 |
| VP01566432 | 30 | 24:19 | 22:30 | 4522300/1 |

* Výroba na alternatívnom stroji.

K strojným časom je nutné ešte prirátat' čas na obsluhu stroja, ktorý bol stanovený ako priemer všetkých časov obsluhy stroja pri konkrétnej položky v intervale hodnôt od viac ako 00:00:00 do 00:02:00. Dve minúty boli po konzultácii s analytikom a manažérom výroby divízie mechaniky zvolená ako dostatočujúca doba na to, aby bol uložený ďalší kus do obrábacieho centra.

Verifikácia noriem pri alternatívnych výrobných postupoch nie je vhodné porovnávať, vzhľadom k tomu, že postupy a normy sú tvorené pre určité stroje, kde sú vynaložené časy. V ostatných prípadoch je možné normy upraviť. Úprava noriem spotreby pracovného času tak, aby odpovedala realite bude mať pozitívny vplyv na ďalšie plánovanie výroby v spoločnosti a pre pracovníkov budú nastavené korektné podmienky pre prácu, tak aby si stíhali kvalitne a zodpovedne plniť svoje pracovné povinnosti.

Rôzne časy opracovania môžu byť dané aj skutočnosťou, že normy sú robené na určitý stroj, na ktorom sa majú realizovať výrobné príkazy. V prípade, že stroj, pre ktorý je tento výrobný príkaz obsadený, alebo je na ňom porucha či z iného dôvodu nie je možné realizovať práve na primárnom stroji, využíva sa v Meopte alternatívny spôsob obrábania na inom stroji. Na alternatívnych strojoch sa môžu časy opracovania výrazne odlišovať od tých, ktoré sú určené na normované primárne obrábacie centrá.

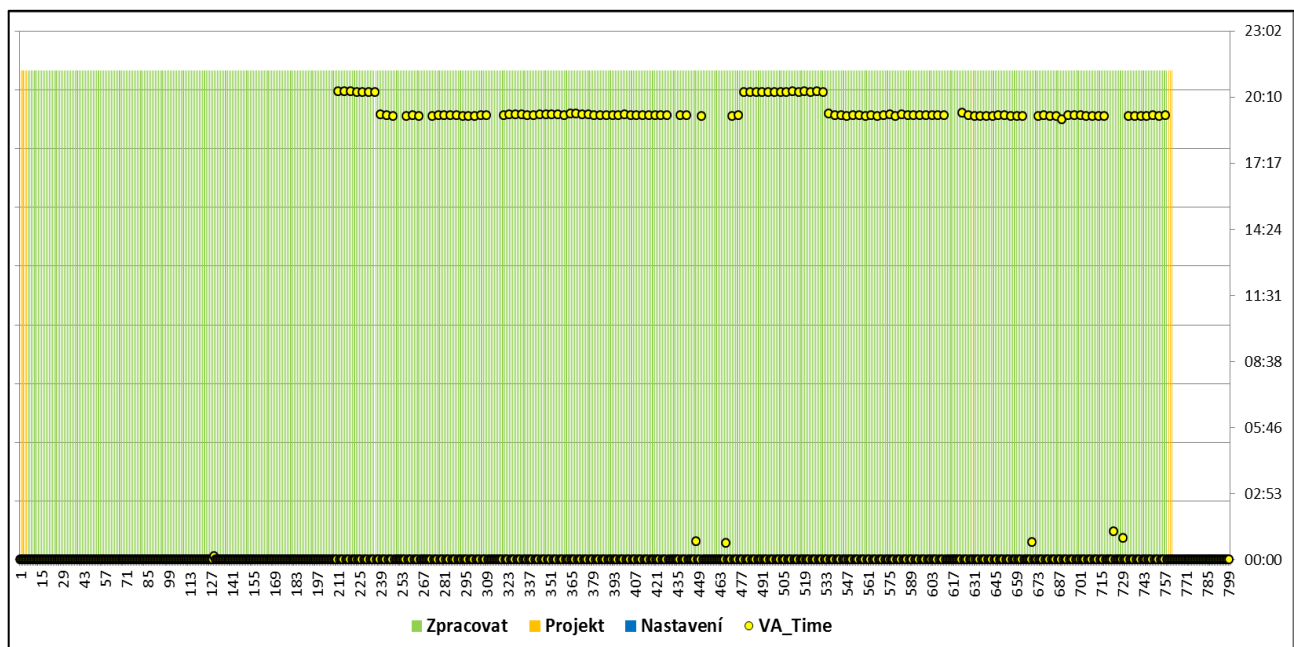
12.2 Nezapojené snímače

Vzhľadom k stálej realizácii rôznych zmien na divízií mechaniky a aktuálnemu stavu projektu Shop Floor Control, dochádza k rôznym neštandardným situáciám. Pri vyhodnocovaní dát zo stroja Centrum obráběcí Chiron FZ 15K S 4522300/1-2 nastala situácia v dobe od 18. 11. 2014 10:14 do 26. 11. 2014 10:32, kedy boli zbierané dáta z terminálu na prihlasovanie režimov pracovníkov ale neboli zbierané dáta snímačmi nainštalovanými na konkrétnom zariadení.

Takáto situácia, kedy sú snímače na stroji buď v odpojené alebo majú poruchu a nesnímajú dáta, znemožňuje vyhodnocovanie dát. Cieľom projektu SFC, je aby výroba bola monitorovaná on-line a preto takáto situácia, či už porucha alebo odpojenie snímačov (napr. z dôvodu sťahovania výroby) bude v budúcnosti neprípustná.

12.3 Nesúlady medzi výkonmi pracovníkov

V rámci produkcie jedného výrobného príkazu bolo zistené, že realizácia môže trvať rôznu dobu. Väčšina hodnôt uvedených nižšie v grafe sú na úrovni spracovania 19:21 (+/- 1 sekunda). Vyššie uvedené hodnoty sa pohybujú na úrovni 20:23. Časový rozdiel medzi jednotlivými usadeniami bodov je cca. 01:02.



Obrázok 37: Nesúlady medzi výkonmi pracovníkov

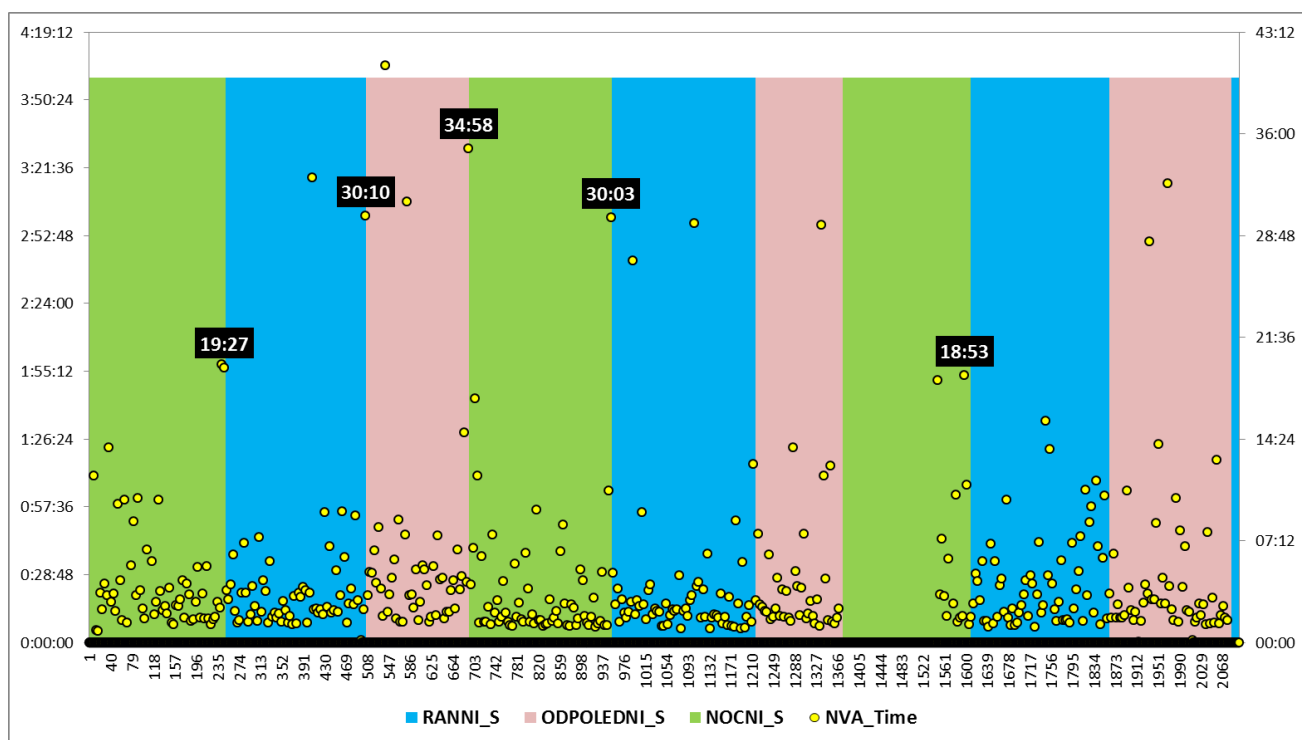
Dôvody vzniku takejto situácie môžu byť rôzne. Pracovník mohol upraviť výkon stroja, tak aby pracoval buď rýchlejšie alebo pomalšie. Prvá vyvýšená časť údajov prebiehala na

rannej zmene a druhá vyvýšená časť na poobedňajšej pracovnej zmene. Zvyšovanie výkonu stroja môže mať negatívny dopad na kvalitu produkcie sa súčasne vyšší výkon – resp. vyššou rýchlosťou obrábania môžu byť poškodené nástroje na obrábacom centre, čím je spôsobená porucha a následné zastavenie stroja, z čoho plynú ďalšie strany z nevyrábania.

V normálnej situácii značí takáto skoková zmena, zmenu výrobného príkazu – teda zmenu výrobku. Avšak na vyššie uvedenom grafe počas analýzy bol produkován iba jeden druh výrobku, resp. výrobného príkazu.

12.4 Nečinnosť stroja pred ukončením zmeny

Ďalším faktom, ktorý bol zistený pri analyzovaní dát, bolo zistenie, že pracovníci pred ukončením – resp. predaním pracovnej zmeny ďalšiemu pracovníkovi, už nezakladajú materiál do stroja, tak aby bol dokončený na ďalšej pracovnej zmene. Tým sa dostatočne nevyužíva kapacita obrábacieho centra. Hodnoty od 20 minút vyššie, vyskytujúce sa približne v strede pracovnej zmeny, značia pauzu na obed.



Obrázok 38: Graf pracovných zmien s identifikovanými prestojmi

Ako je uvedené v grafe, tak prestoje pri predávaní pracovných zmien medzi jednotlivými pracovníkmi sú vysoké. Suma prestojov pri predávaní 9 pracovných zmien dosiahla

hodnotu 2:13:31. Prestoje je možné kvantifikovať vo vzťahu k nominálnemu časovému fondu počtu 9 pracovných zmien nasledovne:

$$\mathbf{Prestoje} = \frac{2:13:31}{72:00:00} \times 100 = \mathbf{3,0907\%} \quad (6)$$

Približne 3,10% z časového nominálneho fondu (za 9 pracovných zmien). Na stroji 4522300/1-1 produkovala položka s priemerným časom obrábania 00:03:40. Počas tejto doby, kedy stroj nebol využitý a predávali sa pracovné zmeny, mohlo byť vyrobených v ideálnom prípade bez prestojov 36 kusov (teoretická hodnota).

13 ZHODNOTENIE

Nasledujúca kapitola sa zaoberá zhodnotením diplomovej práce a prínosov navrhovaného riešenia vyhodnocovania a spracovania výstupných dát z projektu Shop Floor Control v spoločnosti Meopta – optika.

Po prezentácii navrhovaného riešenia vyhodnocovania dát boli v spoločnosti pozitívne ohlasy najmä zo strany systémového analytika a manažéra výroby divízie mechaniky. Riešenie spracovania dát je v dostupnom softwarovom produkte a poskytuje relevantné podklady pre ďalšiu prácu a najmä elimináciu identifikovaných rezerv na pilotnom pracovisku. Takýto spôsob spracovania dát do pár minút prinesie výsledky o prebiehajúcej výrobe za minulé obdobie.

Riešenie je postavené tak, aby bolo možné analyzovať jednotlivé stroje po týždňových časových úsekoch, ktoré sú v rámci získavania dát – ich ucelenosti najvhodnejšie a aj v grafických výstupoch sa v rámci jedného týždňa nejedná o taký veľký objem dát, aby neboli grafické výstupy neprehľadné.

Medzi najväčšie prínosy navrhovaného riešenia spracovania a vyhodnocovania dát patrí:

- rýchlosť vytvorenia analýzy a výsledkov,
- možnosti nastavenia rôznych sekvencií,
- zviditeľnenie plytvania vo výrobných procesoch,
- zobrazenie hodnotu nepridávajúcich činností,
- poukázanie na nekorektné opracovávanie vo výrobných procesoch,
- zviditeľnenie rezerv.

Výsledky spracovaných dát ďalej majú slúžiť ako podklad pre elimináciu činností, ktoré nepridávajú hodnotu na divízií mechaniky.

13.1 Návrhy a opatrenia

Návrhy a opatrenia, ktoré by bolo vhodné zaviesť vyplývajú z kľúčových výsledkov a zistený vykonávaných analýz. Pozornosť bola zameraná najmä na najzávažnejšie zistenia, ktoré počas analýz boli odhalené. Tento prístup, zamerania sa na opakujúce sa zistené rezervy, bol zvolený najmä z dôvodu analyzovania veľkého objemu dát.

Návrh na vyriešenie práce mimo nastavenia módu spracovať, je upozornením pracovníkov, na tento fakt, že ostatné režimy stroja sú určené pre iné výkony a činnosti a nie je korektné

spracovávať materiál v týchto režimoch. Taktiež je potrebné upozorniť pracovníkov, či už priamo obsluhu stroja alebo pracovníkov úseku údržby, aby dbali na to, aby bol na stroji prihlásený iba jeden režim.

Prostredníctvom výsledkov analýz je možné overovať normy spotreby pracovného času, či je naozaj potrebný čas uvedený v norme na vykonanie konkrétnej operácia na danom stroji. Overené normy poskytujú lepší základ pre kapacitné plánovanie a rozvrhovanie výroby, v dôsledku čoho je možné vyššie využívanie kapacít strojného zariadenia v spoločnosti.

V prípade realizácie rôznych zmien v layoute na divízií mechaniky a po rozšírení snímačov aj v ostatných divíziách je potrebné skontrolovať, aby boli zapojené snímače a skontrolované, či nie sú poškodené. Zber dát je základnou činnosťou, ktorá je potrebná pre vyhodnocovanie a bez relevantných dát o priebehu výroby nie je možné ani správne vyhodnotiť dáta a vytvoriť z nich záver.

Ako v prvom návrhu, ak sa jedná o nesúlad medzi výkonmi konkrétnych pracovníkov, tak je vhodné pracovníkov upozorniť, že upravovanie výkonu obrábacích strojov môže mať negatívne dopady na opotrebenie či poškodenie obrábacích nástrojov v obrábacom centre. Druhým prípadom je, ak pracovník vie rýchlejšie a efektívnejšie plniť svoje úlohy na pracovisku a tým zvyšuje svoj pracovný výkon, tak je možné zaviesť motivačný systém za zlepšovacie kaizen návrhy, ktorými sa podelia skúsenejší a šikovnejší pracovníci o svoje znalosti s ostatnými kolegami.

Overovanie správnosti noriem podľa reálneho trvania činností je možné iba pri výrobe na stroji, na ktorý bol postup vytvorený. Ak sa jedná o alternatívnu výrobu, tak je možné na základe týchto dát vytvoriť postup a dĺžku trvania operácie aj pre túto variantu výroby. V takom prípade bude možné plánovať výrobu určitého výrobku aj na menej výkonné (alternatívne) obrábacie centrá za predpokladu, že primárne obrábacie centrum nie je k dispozícii.

Korektné nastavenie noriem podľa reálne zbieraných dát, môže mať pozitívne dopady aj na pracovníkov obsluhy konkrétnych pracovných stredísk. Na jednej strane prísne stanovené normy spôsobujú stres z toho, že pracovník nestíha vyrobiť plánované množstvo a na druhej strane voľne nastavené normy spôsobujú nedostatočné využívanie disponibilných kapacít strojov a zariadení. Dôsledkom takto overených noriem môže byť zlepšenie pracovnej klímy a pohody v rámci divízií mechaniky a efektívnejšie využívanie kapacít rozsiahleho strojového parku v spoločnosti.

V prípade vyriešenia dlhej nečinnosti stroja pred ukončením pracovnej zmeny je možné vyriešiť túto situáciu zavedením tímových odmien. V rámci viacstrojovej obsluhy sú vytvorené skupiny pracovníkov – väčšinou po troch členoch – ktorý majú obsluhovať vždy tú istú skupinu strojov. Vzhľadom na to, že pracovníci sa striedajú na zmenách a vytvorením určitého systému tímového odmeňovania za minimalizáciu prestojov pri odovzdávaní pracovných zmien.

ZÁVER

Cieľom diplomovej práce bolo nájsť jednoduchý a rýchly spôsob vyhodnocovania výstupných dát v dostupnom programe so zameraním na pilotné pracovisko v rámci realizovaného projektu Shop Floor Control v spoločnosti Meopta – optika, Přerov.

V teoretickej časti práce sú z literárnych prameňov a zdrojov zhrnuté poznatky o shop floor manažmente a jeho komparácia s modernými metódami riadenia podnikov. V nasledujúcej časti je popísaná funkcionálna a rozličné možnosti využívania tabuľkového procesoru MS Excel, po ktorej nadväzuje kapitola o normách, ich druhoch a kapacitnom plánovaní výroby. V predposlednej kapitole teoretickej časti sú definované pojmy ako dáta, informácie a znalosti a procesy tvorby informácií a znalostí. Posledná kapitola je zameraná na procesné riadenie v podniku, určenie a význam kľúčových indikátorov výkonnosti procesov a taktiež reengineering podnikových procesov.

Praktická časť diplomovej práce začína predstavením spoločnosti Meopta – optika, jej výroby, členenia a výrobného portfólia. V krátkosti je taktiež popísaný aj stav spoločnosti a samotného projektu Shop Floor Control v čase začatia spolupráce a prvé pokusy o vytvorenie výstupov a analyzovanie dát. Predstavenie riešenej úlohy obsahuje základné dokumenty k diplomovej práci ako je logický rámec, riziková analýza a analýza silných a slabých stránok. Následne sú uvedené popisy dôležitých procesov samotného snímania, zberu a ukladania dát.

Nasledujúce kapitoly sa zaoberajú priamo postupmi riešenia vyhodnocovania dát, aby bol dosiahnutý požadovaný výstup, tak aby bol splnený cieľ diplomovej práce. Navrhovaný spôsob riešenia vyhodnocovania dát poskytuje výsledky do pár minút od vloženia surových výstupov (dát) z konkrétnych snímačov nainštalovaných na strojoch a zariadeniach v spoločnosti.

Prostredníctvom využitia funkcií a programovacieho jazyka Visual Basic for Application prebieha spracovanie dát tak, aby najdôležitejšie výstupy analýzy boli zobrazené na dolu na prvom liste v rámci vyhodnocovaného súboru. Návrh pomáha identifikovať rôzne druhy plytvania a hodnotu nepridávajúcich činností vo výrobných procesoch, zatiaľ na divízií mechaniky. Takéto vyhodnocovanie dát je vhodným prostriedkom, či podporou práce oddelenia priemyslového inžinierstva v spoločnosti, ktorého kľúčovou úlohou je odhaľovanie a eliminácia plytvania.

V rámci zistených rezerv v obrábacích procesoch a identifikovaných činností, ktoré nepridávajú hodnotu či inak narúšajú štandardný priebeh výroby boli navrhnuté ďalšie opatrenia, ako je možné eliminovať tieto negatívne vplyvy vo výrobe na divízii mechaniky. Kľúčové fakty, ktoré boli zistené pri analyzovaní dát z pilotného pracoviska, je možné s určitou mierou podobnosti generalizovať na celú divíziu mechaniky. Podobný názor a skúsenosti má aj manažér výroby divízie mechaniky. Navrhnuté opatrenia je vhodné realizovať v blízkej budúcnosti, tak aby sa eliminovali negatívne vplyvy na divíziu mechaniky.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- BEŇOVÁ, Natália, Ján DOČKAL, Jana DVORSKÁ, Iveta ĎAĎOVÁ, Jana KUCHAROVIČOVÁ, Michal MATEIČKA a Zuzana STRIEŽENCOVÁ, 2010. *SWOT ANALÝZA*. Trnava. Dostupné z: http://www.scss.sk/dvd_lpp_0384_09_2010/V%DDSTUPY%20Z%20VLASTNEJ%20VEDECKO-V%DDSKUMNEJ%20A%20PEDAGOGICKEJ%20C8INNOSTI/REFER%20CITY%20%8ATUDENTOV%20ZO%20SM%20ZS%202010_2011/DKF%20HRDINOV%20GABRIELA/7/SWOT%20ANAL%20DDZA.pdf. Semestrálny projekt. SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE. Vedoucí práce Prof. Ing. Peter Sakál, CSc., Ing. Gabriela Hrdinová.
- BREDEN, Melanie a Michael SCHWIMMER, 2009. *Excel 2007 VBA: veľká kniha řešení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 685, x s. ISBN 978-80-251-2698-1.
- BROOKSHEAR, J, David T SMITH a Dennis BRYLOW, 2013. *Informatika*. 1. Vyd. Brno: Computer Press, 608 s. ISBN 978-80-251-3805-2.
- BVMW-UT, 2013. *Schlanke Fertigung in der Produktion durch Shopfloor-Management*. In: youtube.com [online] 15. 10. 2013 [cit. 15. 04. 2015]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=_8OcNgUSsk8
- DAVENPORT, Thomas H. a Lawrence PRUSAK, 2000. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. [online]. 2000-08-01, vol. 2000, August, 2-es [cit. 2015-04-06]. DOI: 10.1145/347634.348775. Dostupné z: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=347634.348775>
- DRUCKER, Peter F, 1988. *The Coming of the New Organization*. Harvard Business Review: Financial management [online]. [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <https://hbr.org/1988/01/the-coming-of-the-new-organization>
- HAMMER, Michael a James CHAMPY, 1995. *Reengineering – radikální proměna firmy: manifest revoluce v podnikání*. 1. Vyd. Praha: Grada, 212 s. ISBN 808560373x.
- HEŘMAN, Jan, 2001. *Řízení výroby*. Vyd. 1. Slaný: Melandrium, 164 s. ISBN 8086175154.
- HITTMÁR, Štefan, Viliam LENDEL a Milan KUBINA, 2013. *Podnikové informačné systémy: Teoretické a praktické otázky tvorby a uplatňovania informačných systémov v podniku*. 1. Vyd. Žilinská univerzita v Žiline: EDIS, 232 s. ISBN 978-80-554-0712-8.

Interné materiály, 2012 – 2014. MEOPTA – OPTIKA.

KAVAN, Michal, 2002. *Výrobní a provozní management*. 1. Vyd. Praha: Grada, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.

KLÍMEK, Petr, 2010. *Ekonometrie: studijní pomůcka pro distanční studium*. Vyd. 3., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 158 s. ISBN 978-80-7318-942-6.

KOŠTURIÁK, Ján, 2014. Podnikaj a ži!. *SIM-SALA LEAN – A KDE ZOSTALI ĽUDIA?* [online]. 30. 10. 2014 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <http://podnikajazi.sk/sim-sala-lean-a-kde-zostali-ludia>

KRÁL, Martin, 2010. *Excel VBA: výukový kurz*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 504 s. ISBN 978-80-251-2358-4.

KRIŠŤÁK, Jozef, 2007. IPA Slovakia. *Kapacita: stanovenie výrobnnej kapacity* [online]. 22. 1. 2007 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/kapacita-stanovenie-vyrobnnej-kapacity>

KUBIŠ, Juraj, 2007. *Procesy podniku a ich modelovanie*. Vyd. 1. Bratislava: Ekonóm, 283 s. ISBN 978-80-225-2468-1.

LHOTSKÝ, Oldřich, 2005. *Organizace a normování práce v podniku*. Vyd. 1. Praha: ASPI, 104 s. ISBN 80-7357-095-5.

LÍBAL, Vladimír a kol., 1989. *Organizace a řízení výroby*. 7. Vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1989. 559 s.

MAIMON, Oded Z a Lior ROKACH, 2010. *Data mining and knowledge discovery handbook*. 2nd ed. New York: Springer, xx, 1285. ISBN 978-0-387-09823-4.

MANAGEMENT MANIA, 2014. *KPI (Key Performance Indicators) – klíčové ukazovatele výkonnosti* [online]. 25.02.2014 [cit. 2015-04-09]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/kpi-key-performance-indicators-klucove-ukazovatele-vykonnosti>

Mechanická výroba, © 2013. *Meopta :: Lepší pohled na svět* [online]. [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <http://www.meopta.cz/cz/mechanicka-vyroba-1404041269.html>

Meopta – optika, s. r. o., 2013. *Výroční zpráva společnosti za rok 2012*. Přerov, 42 s. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=708427>

Meopta – optika, s. r. o., 2014. *Výroční zpráva společnosti za rok 2013*. Přerov, 40 s. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=708427>

Microsoft Excel, 2015. [online]. 6 March 2015 [cit. 2015-04-01]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel#cite_note-62

MICROSOFT, 2015. *Novinky: Zmeny funkcií programu Excel* [online]. 2015 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <https://support.office.com/sk-sk/article/Novinky-Zmeny-funkcií-programu-Excel-355d08c8-8358-4ecb-b6eb-e2e443e98aac?ui=sk-SK&rs=sk-SK&ad=SK#>

Montáž, © 2013. *Meopta :: Lepší pohled na svět* [online]. [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <http://www.meopta.cz/cz/montaz-1404041270.html>

Naše značka, © 2011. *Meopta History*. [online]. [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <http://www.meoptahistory.com/index.php?id=495>

O nás, © 2013. *Meopta :: Lepší pohled na svět*. [online]. [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/cz/o-nas-1404041197.html>

PECINOVSKÝ, Josef, 2011. *Microsoft Excel 2007/2010: hotová řešení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 256 s. ISBN 978-80-251-3575-4.

PETŘÍKOVÁ, Růžena, 2010. *Moderní management znalostí: (principy, procesy, příklady dobré praxe)*. 1. Vyd. Praha: Professional Publishing, 323 s. ISBN 978-80-7431-011-9.

PRODUKTÍVNE, 2013. *KPI* [online]. [cit. 2015-04-09]. Dostupné z: <http://www.produktivne.sk/metody-stihlej-vyroby2/kpi/>

Produkty, © 2013. *Meopta :: Lepší pohled na svět* [online]. [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/cz/produkty-8275.html>

QUADT, Daniel, 2004. *Lot-sizing and scheduling for flexible flow lines*. Berlin: Springer, xviii, 227 s. ISBN 3-540-22325-8.

ROBSON, Mike a Philip ULLAH, 1998. *Praktická příručka podnikového reengineeringu*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 178 s. ISBN 80-85943-64-6.

RUD, Olivia Parr, 2001. *Data mining: praktický průvodce dolováním dat pro efektivní prodej, cílený marketing a podporu zákazníků (CRM)*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, xxvii, 329 s. ISBN 80-7226-577-6.

ŘEPA, Václav, 2006. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 1. Vyd. Praha: Grada, 265 s. ISBN 80-247-1281-4.

ŘEPA, Václav, 2012. *Procesně řízená organizace*. 1. Vyd. Praha: Grada, 301 s. ISBN 978-80-247-4128-4.

SCHELIS, Ignatz, 2008. *Excel 2007: vzorce a funkce*. 1. Vyd. Praha: Grada, 507 s. ISBN 978-80-247-2074-6.

STAIR, Ralph M a George Walter REYNOLDS, 2003. *Principles of information systems: a managerial approach*. 6. Vyd. Boston: Thomson/Course Technology, xxvii, 692 s. ISBN 0619064897.

STAUFEN, 2015. *Glossar: Shopfloor Management* [online]. 2015 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <http://www.staufen.ag/de/mediacenter/glossar.html>

STÖHR, Tomáš, 2012. AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ. *Shop Floor Management*. Humpolec, říjen 2012. Dostupné z: <http://www.i.cz/files/seminář%20výroba%209.10./Shop%20Floor%20Management.pdf>

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. 1. Vyd. Praha: Grada, 223 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

ŠMÍDA, Filip, 2007. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. 1. Vyd. Praha: Grada, 293 s. ISBN 978-80-247-1679-4.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. 1. Vyd. Praha: Grada, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

TRAININGS MANUFAKTUR, 2015. *Shop Floor Management (SFM)* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <http://www.trainingsmanufaktur.de/wissenswertes/glossar/shop-floor-management-sfm>

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. Upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 8073183811.

Veřejný rejstřík a Sbirka listin, 2015. MEOPTA – OPTIKA. *Justice.cz* [online]. [cit. 2015-02-07]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=708427&typ=PLATNY>

Výroba optiky, © 2013. *Meopta :: Lepší pohled na svět* [online]. [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <http://www.meopta.cz/cz/vyroba-optiky-1404041267.html>

WALKENBACH, John, 2008. *Microsoft Office Excel 2007: programování ve VBA*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 912 s. ISBN 978-80-251-2011-8.

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

| | |
|-----------|---|
| BPM | Procesné riadenie (<i>Business Process Management</i>) |
| BVMW-UT | Spolkový zväz stredných podnikov – podnikateľské stretnutie (<i>Bundesverband mittelständische Wirtschaft – Unternehmertreffen</i>) |
| CEZ (OEE) | Celková efektívnosť zariadenia (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>) |
| CPI | Trvalé zlepšovanie procesu (<i>Continuous Improvement Process</i>) |
| ČF | Časový fond |
| ČFn | Časový fond – nominálny |
| DM | Dolovanie dát (<i>Data Mining</i>) |
| ISO | Medzinárodná organizácia pre normalizáciu (<i>International Organization for Standardization</i>) |
| KPI | Kľúčové ukazovatele výkonnosti (<i>Key Performance Indicators</i>) |
| KT | Kontingenčná tabuľka (<i>Pivot Table</i>) |
| KVP | Trvalé zlepšovanie procesu (<i>Kontinuierlicher Verbesserungsprozess</i>) |
| PDCA | Plánuj – Konaj – Kontroluj – Jednaj (<i>Plan – Do – Check – Act</i>) |
| SBU | Strategická obchodná jednotka (<i>Strategic Business Unit</i>) |
| SFC | Shop Floor Control |
| SFM | Shop Floor Management |
| THN | Technicko-hospodárske normy |
| VBA | Visual Basic for Applications |

ZOZNAM OBRÁZKOV

| | |
|---|----|
| Obrázok 1: Rozdelenie SFM (BVMW-UT, © 2013)..... | 12 |
| Obrázok 2: Riadenie v rámci SFM (BVMW-UT, © 2013)..... | 13 |
| Obrázok 3: Okno MS Excel 2010 | 17 |
| Obrázok 4: Knižnica funkcií MS Excel 2010 | 18 |
| Obrázok 5: Ponuka filtrovania dát | 19 |
| Obrázok 6: Základné skupiny noriem v podniku..... | 24 |
| Obrázok 7: Schéma členenia pracovného času (Líbal et al. 1989, s. 113)..... | 26 |
| Obrázok 8: Časový fond výrobného zariadenia (Tomek a Vávrová, 2007, s. 110)..... | 28 |
| Obrázok 9: Trojuholníková schéma dát (Klímek, 2010, s.137)..... | 32 |
| Obrázok 10: Vzťah medzi dátami, informáciami a znalosťami (Petříková, 2010, s.108)..... | 35 |
| Obrázok 11: Postup transformácie dát (Petříčková, 2010, s. 109)..... | 37 |
| Obrázok 12: Základná schéma procesu (Řepa, 2006, s. 13)..... | 39 |
| Obrázok 13: Schéma vzťahov účastníkov procesu (Kubiš, 2007, s.8)..... | 40 |
| Obrázok 14: Meopta – optika, s. r. o., Přerov (O nás, © 2013)..... | 46 |
| Obrázok 15: Meopta U.S.A., Inc., Long Island, NY, USA (O nás, © 2013)..... | 46 |
| Obrázok 16: Logo spoločnosti Meopta – optika, s. r. o. (Naše značka, © 2011)..... | 47 |
| Obrázok 17: Prehľad vývoja loga (Naše značka, © 2011)..... | 49 |
| Obrázok 18: Organizačná štruktúra – upr. autorom (Meopta – optika, s. r. o., 2014, s. 13) | 51 |
| Obrázok 19: Rozdelenie výroby v Přerove – upr. autorom (Interné materiály, 2012 – 2014)..... | 52 |
| Obrázok 20:Stroj na obrábanie v mechanickej divízií (Interné materiály, 2012 – 2014)..... | 53 |
| Obrázok 21: Divízia montáže (Montáž, © 2013)..... | 54 |
| Obrázok 22: Prehľad tržieb SBU od roku 2007 (Meopta – optika, s. r. o., 2013)..... | 57 |
| Obrázok 23: Exportované dáta z snímača stroja..... | 72 |
| Obrázok 24: Exportované dáta z terminálu – časť 1..... | 73 |
| Obrázok 25: Exportované dáta z terminálu – časť 2..... | 74 |
| Obrázok 26: Schéma procesu spracovania dát..... | 75 |
| Obrázok 27: Náhľad na časť spracovaných dát | 77 |
| Obrázok 28: Príklad grafického výstupu „NVA_Time“ podľa zmien..... | 80 |

| | |
|---|----|
| Obrázok 29: Príklad grafického výstupu „VA_Time“ podľa módov stroja | 82 |
| Obrázok 30: Úvodný list nástroja | 87 |
| Obrázok 31: Tabuľka na zadávanie sekvencie | 88 |
| Obrázok 32: Radenie záznamov a pridanie ID | 90 |
| Obrázok 33: Krátky skript pre vymazanie dát | 90 |
| Obrázok 34: Ukážka tlačidla „Vymaž riadky“ | 91 |
| Obrázok 35: Kód na odstránenie duplícít | 92 |
| Obrázok 36: Práca mimo režim spracovať | 95 |
| Obrázok 37: Nesúlady medzi výkonom pracovníkov | 97 |
| Obrázok 38: Graf pracovných zmien s identifikovanými prestojmi | 98 |

ZOZNAM TABULIEK

| | |
|---|----|
| Tabuľka 1: Rozdiely v riadení (Stöhr, © 2012)..... | 15 |
| Tabuľka 2: Spoločníci s vkladom v spol. Meopta – optika (Meopta – optika, 2014, s. 2) | 47 |
| Tabuľka 3: Popis výrobného portfólia (Produkty, © 2013) | 55 |
| Tabuľka 4: Prehľad tržieb v tisíckach CZK (Meopta – optika, s. r. o., 2013, s. 6)..... | 56 |
| Tabuľka 5: Logický rámec diplomovej práce | 62 |
| Tabuľka 6: SWOT analýza riešenej úlohy | 64 |
| Tabuľka 7: Vyhodnotenie SWOT analýzy | 65 |
| Tabuľka 8: Situácia rizika pred vykonaním opatrenia | 66 |
| Tabuľka 9: Situácia rizika po vykonaní opatrenia | 68 |
| Tabuľka 10: Verifikácia noriem..... | 96 |

ZOZNAM PRÍLOH

| | |
|---|-----|
| Príloha I: Certifikát ISO EN 9001 : 2008 | 114 |
| Príloha II: Certifikát ISO EN 14001 : 2004..... | 115 |
| Príloha III: Doplnujúce údaje k RIPRAN..... | 116 |
| Príloha IV: CD s aplikáciou..... | 117 |

PRÍLOHA I: CERTIFIKÁT ISO EN 9001 : 2008

CERTIFIKÁT



pro systém managementu dle
EN ISO 9001 : 2008

V souladu s TÜV NORD CERT postupy se tímto potvrzuje, že



Meopta - optika, s.r.o.
Kabelikova 2682/1
750 02 Přerov
Česká republika

s místy uvedenými v příloze

má zaveden systém managementu v souladu s výše uvedenou normou pro následující
obor platnosti

**Vývoj, výroba, nákup, prodej a servis optických a mechanických součástí,
optických, optomechanických a optoelektronických podsestav a výrobků.**

Registrační číslo certifikátu 44 100 135736
Audít. zpráva číslo 700 471/010

Platný do 2016-08-01

Certifikační místo
TÜV NORD CERT GmbH

Praha, 2013-08-02

Tato certifikace byla provedena v souladu s TÜV NORD CERT certifikačními postupy a je podnětem k provádění pravidelných
kontrolních audítů.

Nedílnou součástí tohoto certifikátu je příloha (1 strana).

TÜV NORD CERT GmbH

Langemarkstrasse 20

45141 Essen

www.tuev-nord-cert.com



T04_ZM 01-08-03

PRÍLOHA II: CERTIFIKÁT ISO EN 14001 : 2004

CERTIFIKÁT



**pro systém managementu dle
EN ISO 14001 : 2004**

V souladu s TÜV NORD CERT postupy se tímto potvrzuje, že



Meopta - optika, s.r.o.
Kabelíkova 2682/1
750 02 Přerov
Česká republika

s místy uvedenými v příloze

má zaveden systém managementu v souladu s výše uvedenou normou pro následující
obor platnosti

**Vývoj, výroba, nákup, prodej a servis optických a mechanických součástí,
optických, optomechanických a optoelektronických podsestav a výrobků.**

Registrační číslo certifikátu 44 108 133735
Audít. zpráva číslo 710/180/010

Platný do 2016-08-01

Certifikační místo
TÜV NORD CERT GmbH

Praha, 2013-08-02

Tato certifikace byla provedena v souladu s TÜV NORD CERT certifikačními postupy a je podnětem k provádění pravidelných
kontrolních auditů.

Nedílnou součástí tohoto certifikátu je příloha (1 strana).

TÜV NORD CERT GmbH

Langemarckstrasse 20

45141 Essen

www.tuev-nord-cert.com



TGA-ZM-07-06-68

PRÍLOHA III: DOPLŇUJÚCE ÚDAJE K RIPRAN

Štandardizované hranice dopadov a pravdepodobností použité v rizikovej analýze a reakcií na hodnoty rizika.

| | | |
|-----------|---------------|------------------------|
| MD | Malý dopad | Škoda v [%]: do 0,5 |
| SD | Stredný dopad | Škoda v [%]: 0,5 – 20 |
| VD | Veľký dopad | Škoda v [%]: 20 a viac |

| | | |
|-----------|-------------------------|-------------|
| NP | Nízka pravdepodobnosť | 0,01 – 0,20 |
| SP | Stredná pravdepodobnosť | 0,21 – 0,66 |
| VP | Vysoká pravdepodobnosť | 0,67 – 0,99 |

| | | |
|------------|------------------------|-------------------------|
| MHR | Malá hodnota rizika | Akceptácia |
| SHR | Stredná hodnota rizika | Tvorba rizikového plánu |
| VHR | Vysoká hodnota rizika | Vyhnutie sa riziku |

Matica hodnôt rizík.

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | NP | NP | NP |
| MD | M H R | M H R | S H R |
| SD | M H R | S H R | V H R |
| VD | S H R | V H R | V H R |

PRÍLOHA IV: CD S APLIKÁCIOU

