

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV METROLOGIE A ZKUŠEBNICTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF METROLOGY AND QUALITY ASSURANCE
TESTING

OPTIMALIZACE ČINNOSTI MĚROVÉHO STŘEDISKA MEASURING CENTRE PROCESS OPTIMIZATION

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. ONDŘEJ BENDA
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE doc. Ing. ALOIS FIALA, CSc.
SUPERVISOR

BRNO 2008

Abstrakt

Ondřej Benda

Optimalizace činnosti měrového střediska

Diplomová práce, Ústav metrologie a zkušebnictví, VUT FSI v Brně

Tato práce se zabývá optimalizací činností v oddělení PUQ (Dodavatelská kvalita) ve firmě Robert Bosch České Budějovice. Uvedené oddělení je zodpovědné za vstupní kontrolu dílců do výroby, kontrolu nových dílců včetně jejich dokumentace a aktualizací dokumentace dílců již zpracovávaných výrobou. Optimalizací rozumíme výběr nejlepší varianty postupu daných procesů z několika možností.

Klíčová slova: mapování toku hodnot, design toku hodnot, optimalizace, snímek pracovního dne, Belbinův profil týmových rolí, štíhlá výroba, Paretova analýza, sestavování týmu.

Annotation

Ondřej Benda

Measuring centre process optimization

Master's thesis, Institute of metrology and quality assurance testing, BUT FME

This master's thesis is engaged in optimisation processes of PUQ (as for Purchasing Quality) department, Robert Bosch České Budějovice. This department is responsible for input control of parts for manufacture as well as check of new parts including their documentation and documentation updates. By optimisation we understand selection of the best variant from group of possibilities.

Keywords: value stream mapping, value stream design, optimisation, workday scan, Belbin team roles, lean manufacturing, Pareto analysis, team assembly.

Bibliografická citace práce dle ČSN ISO 690

BENDA, O. *Optimalizace činnosti měrového střediska* . Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2008. 71 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Alois Fiala, CSc.

Prohlášení autora o původnosti práce

Místopřísežně prohlašuji, že jsem byl seznámen s předpisy pro vypracování diplomové práce a že jsem celou diplomovou práci vypracoval samostatně. Při vypracování diplomové práce jsem respektoval ustanovení předpisů pro diplomové práce a jsem si vědom toho, že v případě jejich nedodržení nebude moje diplomová práce vedoucím diplomové práce přijata.

V Brně dne

.....
podpis

Poděkování

Za účinnou pomoc a cenné připomínky bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Aloisi Fialovi, CSc., stejnou měrou i panu Pavlu Hanžlíkovi, který mě celou prací vedl přímo ve firmě RBCB. Dále také všem pracovníkům oddělení PUQ1.3 za jejich pochopení pro mou práci a připomínky k praktické části práce. Poděkování patří také všem u nichž jsem našel nejen technickou, ale i psychickou podporu při tvorbě této práce.

OBSAH

1. ÚVOD	9
1.1 PŘEDMLUVA.....	9
1.2 ZMĚNA VE ZPRACOVÁNÍ.....	10
1.3 STÁVAJÍCÍ SITUACE V ODDĚLENÍ PUQ 1.3 (PUR-Q)	10
1.3.1 Vzorkování	10
1.3.2 Vstupní kontrola.....	10
1.3.3 Měrové středisko	11
1.4 CÍLE PRÁCE	11
1.5 ROZVAHA POSTUPU PRÁCE	11
1.5.1 Nutnost delegování týmů.....	12
1.5.2 Plánovaný postup prací	12
2. TEORETICKÝ ZÁKLAD	13
2.1 POUŽITÉ METODY	13
2.1.1 Štíhlá výroba	13
2.1.2 Snímek pracovního dne.....	13
2.1.3 Mapování toku hodnot.....	14
2.1.4 Paretova analýza.....	16
2.1.5 Tvorba a vedení pracovních týmů (Belbinův profil týmových rolí)	18
2.1.6 Metodika Brainstormingu	20
2.1.7 ABC analýza.....	21
3. POSTUP ŘEŠENÍ	22
3.1 MĚROVÉ STŘEDISKO	22
3.1.1 Původní stav.....	22
3.1.2 Zavedené změny	22
3.2 POSTUP SNÍMKOVÁNÍ PRACOVNÍHO DNE	24
3.2.1 Výhody a nevýhody zvoleného postupu	24
3.2.2 Plán snímkování	24
3.2.3 Formulář pro snímkování.....	25
3.2.4 Průběh snímkování.....	25
3.3 PRŮBĚŽNÁ APLIKACE DAT ZÍSKANÝCH PŘI SNÍMCÍCH PRACOVNÍHO DNE.....	25
3.3.1 Paretova analýza vstupní kontroly.....	26
3.3.2 Data pro Paretovu analýzu vstupní kontroly	27
3.3.3 Paretovy diagramy vstupní kontroly.....	28
3.3.4 Návrh průběžných opatření pro vstupní kontrolu	29
3.3.5 Paretova analýza vzorkování	29
3.3.6 Data pro Paretovu analýzu vzorkování	31
3.3.7 Paretovy diagramy vzorkování	33
3.3.8 Návrh průběžných opatření pro vzorkování	34
3.3.9 Paretova analýza administrativy	34
3.3.10 Data pro Paretovu analýzu administrativy	36
3.3.11 Paretovy diagramy administrativy.....	38
3.3.12 Návrh průběžných opatření pro administrativu	39
3.3.13 Paretova analýza měrového střediska.....	40
3.3.14 Data pro Paretovu analýzu měrového střediska	41
3.3.15 Paretovy diagramy měrového střediska	42

3.3.16 Návrh průběžných opatření pro měrové středisko	43
3.4 TVORBA MAPY TOKU HODNOT	44
3.4.1 Použité nástroje	44
3.4.2 Sledované hodnoty	45
3.4.3 Vysvětlivky pro mapu toku hodnot	46
3.4.4 Předvedení VSM celému oddělení, brainstorming	47
3.4.5 Mapa toku hodnot	48
3.5 NÁVRH TÝMU PRO ZPRACOVÁNÍ VSM1 A VSD	49
3.5.1 Počet členů týmu	49
3.5.2 Výběr členů týmu	49
3.6 VALUE STREAM DESIGN A VALUE STREAM MAP 1	51
3.6.1 Podklady pro Value Stream Map 1	51
3.6.2 Zpracování Value Stream Map 1	52
3.6.3 Podklady Value Stream Design	52
3.6.4 Value Stream Design	53
3.6.4.1 Value Stream Design WEP	53
3.6.4.2 Value Stream Design PPAP	54
3.7 APLIKACE ZMĚN NAVRŽENÝCH JAKO VSM 1	55
3.7.1 Termíny a odpovědnosti za změny v rámci VSM1	55
4. DOSAŽENÉ CÍLE	58
4.1 MĚRITELNÉ VÝSTUPY	59
5. ZÁVĚR	60
5.1 SHRUTÍ	60
5.2 ROZVAHA NAD DALŠÍM POSTUPEM	61
5.3 OPAKOVANÁ POUŽITELNOST NAVRŽENÝCH METOD	62
6. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	63
7. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	64
8. SEZNAM PŘÍLOH	65
9. PŘÍLOHY	69

1. ÚVOD

1.1 Předmluva

Závod Robert Bosch České Budějovice byl založen roku 1992 v rámci spolupráce koncernu Robert Bosch GmbH, Stuttgart a Motor Jikov a.s., České Budějovice. Od té doby prošel mnoha proměnami. Nejen změnami výroby, ale také přebudováním závodu. Dále přešel celý komplex pod společnost Robert Bosch.

Již od počátku existence závodu je kladen důraz na kvalitu. Vzhledem k tomu, že velké množství dílů je nakupováno od externích výrobců, vzniklo oddělení vstupní kontroly, které se zabývá kontrolou nově zaváděných dílců a jejich dokumentace, kontrolou nových dodávek již přijatých dílců a udržováním dokumentace k dílcům v závodě.

Důležitá data v historii Robert Bosch České Budějovice

1992	Založení Joint Venture koncernu Robert Bosch GmbH, Stuttgart a Motor Jikov a.s., České Budějovice
1993	Výroba centrálního vstřikování pro Škodu Mladou Boleslav
1995	Robert Bosch se stává stoprocentním vlastníkem společnosti, Výroba víka hlavy válců
1996	Výroba elektrického palivového čerpadla
1997	Začátek výroby nádržového čerpadlového modulu
1998	Začátek výroby elektronických plynových pedálů, otevření vlastního učňovského střediska
2000	Audit ochrany životního prostředí
2002	Začátek výroby sacího modulu
2003	Recertifikace společnosti na ISO/TS 16949:2002
2003	Certifikace společnosti na ISO 14001
2004	Audit ochrany životního prostředí
2005	Výstavba vývojového a technologického centra
2006	Stavba logistického centra

1.2 Změna ve zpracování

Původním zadáním práce byla „Optimalizace činnosti měrového střediska“, avšak v průběhu prvních týdnů řešení bylo zjištěno, že samotná optimalizace pouze tohoto pracoviště nestačí. Proto bylo zadání po dohodě s vedoucím diplomové práce rozšířeno do tvaru: „Optimalizace činnosti oddělení vstupní kontroly“.

1.3 Stávající situace v oddělení PUQ 1.3 (PUR-Q)

Toto Oddělení PUQ (Purchasing Quality) se zabývá vstupní kontrolou dílců přicházejících do výroby od externích dodavatelů. Veškerá data jsou elektronicky zpracovávána a zanesena v podnikovém informačním systému SAP. V současné době jsou prováděny tyto tři hlavní procesy:

1.3.1 Vzorkování

Nejrozsáhlejší provoz s nejvyšším počtem zaměstnanců. Oddělení realizuje komplexní kontrolu nově přichozích dílců. Nově přichozími zde rozumíme dílce, které dosud nebyly v Robert Bosch České Budějovice zpracovávány, nebo dílce zásadně pozměněné.

Seznam činností prováděných při vzorkování:

- měření,
- montážní zkoušky,
- kontrola průvodní dokumentace,
- vyhodnocování materiálů,
- vyhodnocování procesní způsobilosti,
- vyhodnocování systému měření,
- vyhodnocování shody s environmentálními normami ISO 14 001,
- posuzování kontrolních plánů,
- posuzování procesní FMEA,
- vyhodnocování odchylek,
- hodnocení zvláštních znaků,
- zpracování Nulových dávek,
 - o Jde pouze o aktualizaci dokumentace, která přišla bez fyzických dílců, je však nutno ji zanést do informačního systému.

1.3.2 Vstupní kontrola

Vstupní kontrola se provádí na již vzorkovaných výrobcích při přijetí nové dodávky dílu. U vybraných vzorků z každé dodávky se kontrolují pouze rozměry a následně se dodávka uvolňuje pro výrobu. Seznam činností prováděných při vstupní kontrole:

- kontrola shody dokumentace,
- kontrola stavu uvolnění (kontrola, zda byl dílec již v minulosti uvolněn),

- ověřování změnového řízení,
- ověřování aktualizace norem Bosch a DIN,
- vizuální kontrola,
 - o celkové posouzení,
 - o prověrka specifických znaků pro danou materiálovou skupinu dílů,
 - o porovnání otisků,
- rozměrová kontrola,
 - o vybrané znaky s důrazem na zvláštní znaky stanovené v dokumentaci (VQS listy).

1.3.3 Měrové středisko

Pracoviště zajišťující měření a údržbu měřidel pro celé oddělení vstupní kontroly.

Seznam činností měrového střediska:

- měření pro vstupní kontrolu,
- měření pro potřeby vzorkování,
- analytické měření,
- měření pro externí útvary.

1.4 Cíle práce

Primárním cílem této diplomové práce je vypracování návrhu zlepšení stávajícího systému oddělení PUQ s následnou aplikací poznatků do praxe a zhodnocením účinnosti zavedených opatření. Návrh zlepšení by měl být vypracován za použití analytických metod.

1.5 Rozvaha postupu práce

Definujme nejprve činnosti nezbytné pro úspěšné zpracování zadání. V první řadě je nutno zmapovat stávající stav, nastavit výchozí body a teprve poté navrhnout další kroky. Pracoviště však nefungují jako výrobní linka a jednotlivé dílce procházející oddělením mohou mít velmi rozdílné cesty průchodu. Z tohoto důvodu je třeba mapování provést obzvláště důkladně. Zvolíme metodu mapování toku hodnot (Value Stream Mapping) a pro sledování lidské práce její pravidla upravíme.

Za účelem získání dat pro vytvoření mapy toku hodnot bude provedeno snímkování pracovního dne všech pracovníků oddělení. Tento postup slouží nejen k získání zdrojových dat pro mapu hodnot, ale mimo jiné i pro pochopení funkce a zákonitostí práce oddělení. Vyčlenění interních pracovníků by znamenalo narušení běžného chodu oddělení a tím pádem znehodnocení výsledků. Nelze tedy předpokládat, že by získané údaje o časové náročnosti činností byly při tomto postupu vypovídající. Proto bude snímek pracovního dne proveden diplomantem.

Pro získání relevantních údajů o časové náročnosti činností, prováděných v oddělení, budou vystaveny průvodní formuláře pro dílce, do kterých bude

zaznamenán celý jejich průchod oddělením. Tato časová data budou použita do mapy toku hodnot.

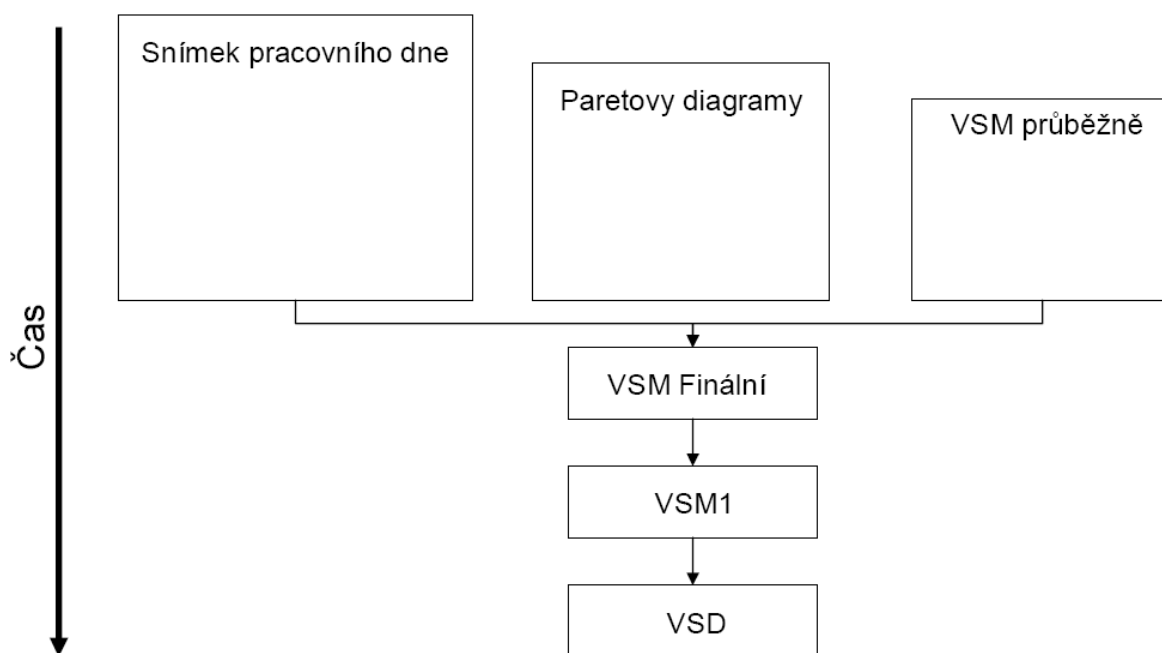
Dále bude v průběhu snímkování a tvorby mapy toku hodnot probíhat okamžitá analýza získaných výsledků a následné zlepšování procesů. K tomuto účelu bude použit statistický software Minitab a analýza bude provedena Paretovou metodou.

1.5.1 Nutnost delegování týmů

Zřejmě není v silách jediného externího pracovníka v potřebném čase zvládnout veškeré úkony spjaté s návrhem, zpracováním a zavedením navržených změn. Proto bude vytvořen řešitelský tým, sestávající se z diplomanta a několika interních pracovníků. Tento tým bude mít za úkol zpracovat a implementovat první kroky vedoucí k optimalizaci práce.

1.5.2 Plánovaný postup prací

Obrázek 1. znázorňuje schématicky postup prací v průběhu snímkování a tvorby map toku hodnot, nezabývá se tvorbou dokumentace k práci.



Obrázek 1. Schéma postupu prací

Tento pracovní postup byl navržen v počátku prací autorem a schválen jako přijatelný a proveditelný.

2. TEORETICKÝ ZÁKLAD

2.1 Použité metody

V této části práce autor podrobně popisuje jednotlivé metody, které použil při řešení zadaného problému. Popisy jsou obecné, diskuse ohledně konkrétních úprav a použití metodik bude následovat v kapitole 3. Postup řešení.

2.1.1 Štíhlá výroba

Známa také jako Lean Manufacturing, se zaměřuje na odstraňování plýtvání ve všech částech výroby, počínaje kontaktem se zákazníkem, převzetím požadavku, zajištěním dodavatelského pokrytí, přes samotný výrobní proces až po dodání hotového výrobku zákazníkovi. Způsob odstranění ztrát má přitom být hospodárný, flexibilní a musí zohledňovat potřeby zákazníka.

Štíhlá výroba je definována jako: „systematický přístup k identifikování a odstraňování plýtvání pomocí neustálého zlepšování produkce výrobků, která je tažená zákazníkem, a snahy k dokonalosti.“[1]

Štíhlým myšlením se rozumí zaměření na odstranění veškerých činností, které nepřidávají zákazníkovi definovanou hodnotu.

Následuje pět základních principů štíhlé výroby: [5]

1. Porozumění pojmu hodnoty z pohledu zákazníka – je třeba zaměřit se na pojem hodnota. Hodnotou je pouze to, co zákazník za hodnotu považuje.
2. Analýza toku hodnot – po zvládnutí prvního principu je nutno správně definovat hodnotové toky ve výrobním procesu; odlišit kroky s přidanou hodnotou a bez přidané hodnoty. Kroky, které hodnotu nepřidávají, se snažíme z celého procesu odstranit.
3. Plynulý tok – všude, kde je to možné, zavádíme plynulý takt materiálu, bez mezikladů a rozpracované výroby.
4. Princip tahu – podniky nevyrábí na sklad, ale samotná výroba je podmíněna požadavkem zákazníka.
5. Dokonalost – po aplikaci všech výše uvedených principů hledáme možnosti jak je dovést k dokonalosti.

Z výše uvedeného je jasné, že mapování toku hodnot je pro štíhlou výrobu velmi důležitým krokem. Proto se mu i tato práce bude věnovat ve větší míře.

2.1.2 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne je metoda analýzy práce, která umožňuje zjistit časy dávkové, časy směnové a také určit strukturu jednotlivých časů pro pozdější využití v plánovací a analytické činnosti.

Může být prováděn dvěma způsoby, klasickou technikou, tedy plynulým pozorováním a měřením, při kterém je měřen průběh celého pracovního dne, nebo

momentovým pozorováním, kdy se zaměřujeme jen na části procesu pro nás relevantní.

2.1.3 Mapování toku hodnot

Mapování toku hodnot, anglicky Value Stream Mapping, je metoda, která přehledně ukazuje tok materiálu a informací. A tím umožňuje dokončit produkt nebo službu. Tokem hodnot v tomto případě rozumíme soubor všech procesů, které jsou potřebné pro dokončení produktu nebo služby a to jak procesů hodnotu přidávajících tak procesů bez přidané hodnoty. Jak již bylo zmíněno, informačnímu toku je přikládána stejná důležitost jako toku materiálovému.

Obecný postup při mapování toku hodnot:

1. Výběr výrokové řady

Výroková řada je určena zákaznickým koncem hodnotového toku. Řadou je pro nás skupina výrobků, která prochází podobnými kroky zpracování.

2. Znázornění současného stavu VSM (Value Stream Map)

Prvním a také nejdůležitějším krokem mapování toku hodnot je samotné uvědomění si toho, co má pro zákazníka hodnotu a jaké procesy pro něj znamenají přidanou hodnotu výrobku. Proto mapování začíná právě u zákazníka.

Dalším krokem je zaznamenání základních výrobních procesů. Každý proces je popsán symbolem, ke kterému jsou dále přiřazeny relevantní informace. Jmenovitě jde o tato data:

- Čas cyklu – čas, který uplyne mezi dvěma po sobě jdoucími výrobky, opouštějícími proces.
- Čas potřebný pro přetypování – čas potřebný pro přenastavení stroje z jednoho typu výrobku na jiný.
- Užitná doba zařízení – doba, po kterou by mělo zařízení pracovat.
- Počet operátorů – počet pracovníků potřebných pro provoz konkrétního procesu.
- Pracovní čas – čas za směnu.

Během samotného mapování na pracovišti je pravděpodobné, že budou nalezena místa, kde se hromadí rozpracované výrobky. Tato místa je potřeba zaznamenat, protože ukazují na zastavení materiálového toku. Jsou to místa, která nepřinášejí žádnou hodnotu a je potřeba je eliminovat. Mimo to jsou to místa, kterým je nutno věnovat pozornost při tvorbě mapy budoucího stavu.

Aby mohly být porovnány časy přidávající hodnotu pro zákazníka s časy, které hodnotu nepřidávají, je nutno přepočítat množství zásoby do

časových jednotek. Přepočet realizujeme jako podíl velikosti zásoby a denního požadavku zákazníka.

V okamžiku, kdy jsou zaznamenány všechny procesy a zásoby, se zaměřujeme na tok materiálu od našeho dodavatele ke konečnému zákazníkovi. Zvláštní pozornost věnujeme informacím o pravidelnosti a velikosti dodávek.

Z hlediska informačního toku je nutné zjistit, jak jsou materiály dodávány a jaká je komunikace mezi procesy. Také je nutno zmapovat systém plánování a řízení výroby.

Na konci této fáze jsme již schopni porovnat časy, které hodnotu přidávají, a celkový čas průběžné doby výroby. Výsledkem je index udávající, kolik procent z celkové průběžné doby je plýtvání a kolik je činnost přidávající hodnotu.

3. Znázornění budoucího stavu VSD (Value Stream Design)

Na základě praktických zkušeností autorů, kteří se zabývají problematikou VSM, vznikl souhrn otázek, jenž nám pomohou při kreslení mapy budoucího stavu:

- Jaká je doba taktu?

Doba taktu je čas na výrobu jednoho výrobku tak, aby byl uspokojen požadavek zákazníka včas a v požadovaném množství. Jde o podíl mezi disponibilním časem za směnu a požadavkem zákazníka. Ve VSD se snažíme přiblížit všechny cyklové časy procesů k taktu zákazníka.

- Budou se hotové výrobky přímo expedovat, nebo se mají uložit do Kanban zásobníku?

Nejsou-li požadavky zákazníka stabilní, zvolíme raději metodu ukládání do zákaznického Kanban zásobníku, aby nenastala situace, kdy nebudeme mít zákazníkovi co dodat. Velikost této zásoby se dá určit z objednávek (objednávky jsou běžně zadávány nějakou dobu dopředu a frekvence dodávek je známa).

- Kde se dá použít plynulého materiálového toku?

Plynulý materiálový tok lze zavést tam, kde různé procesy vyrábí pouze jeden druh výrobku, cyklové časy by také měly být blízké zákaznickému taktu.

- Kde budeme muset použít principu tahu se supermarketem?

Tam, kde není možné zavést plynulý materiálový tok bude zřejmě nutné zavést kanbanový systém. Konkrétně se jedná o místa, kde jsou jednotlivé procesy daleko od sebe a nelze je k sobě přiblížit. Systém se osvědčil tehdy, pokud má proces příliš krátkou dobu cyklu a vyrábí pro více procesů.

- Ve kterém bodě výrobního řetězce se bude plánovat výroba?

Jde o proces, ve kterém zavádíme plynulý materiálový tok. Tento proces pak řídí celý hodnotový tok pro danou výrobovou řadu. Jedná se pak většinou o nejslabší článek výroby, který výrobu řídí. Část procesů před tímto

článkem bude vyrábět zásobu a proto aplikujeme princip tahu. Za tímto článkem pak lze bez problémů zavést plynulý materiálový tok, protože všechny procesy jsou výkonnější než úzké místo.

- Jak bude rozdělen výrobní mix v taktovacím procesu?

Z procesního pohledu by bylo dobré vyrobit denní spotřebu jednoho výrobku, přetypovat a vyrobit denní spotřebu jiného výrobku. Avšak s tímto řešením přichází problém se zvýšenými náklady na skladování a řízení. Proto je vhodnější vyrábět jednotlivé typy po malých dávkách, ale častěji. Tento způsob sice klade velké nároky na přetypování stroje, avšak toto lze řešit speciálními metodami (například u plastových odlitků se jedná o rychlé přenastavení, předehřev forem, atd.)

4. Realizace

Je nejdůležitějším prvkem při VSM. Pokud zvládneme předchozí tři kroky a nerealizujeme naše návrhy, je zbytečné s VSM začínat.

Na mapě budoucího stavu vidíme, co je potřeba změnit. Celou aplikaci VSM je třeba pečlivě rozplánovat, zvolit cíle, časový harmonogram, kontrolní body.

Výše uvedené základy pro metodu mapování toku hodnot jsou platné pro sériovou výrobu, avšak autor v případě této práce musel použít tuto metodiku v upravené formě pro mapování toku hodnot v rámci vstupní kontroly a vzorkování. Úpravám, provedeným v metodice, se bude věnovat v části 3. Postup řešení. [4]

2.1.4 Paretova analýza

Používá se při výběru příčin, které jsou spojeny s největšími ztrátami. Základem je Paretův princip, který říká: „Věnuj pozornost 20% životně důležitých příčin a vyřešíš 80% ztrát!“ [8]

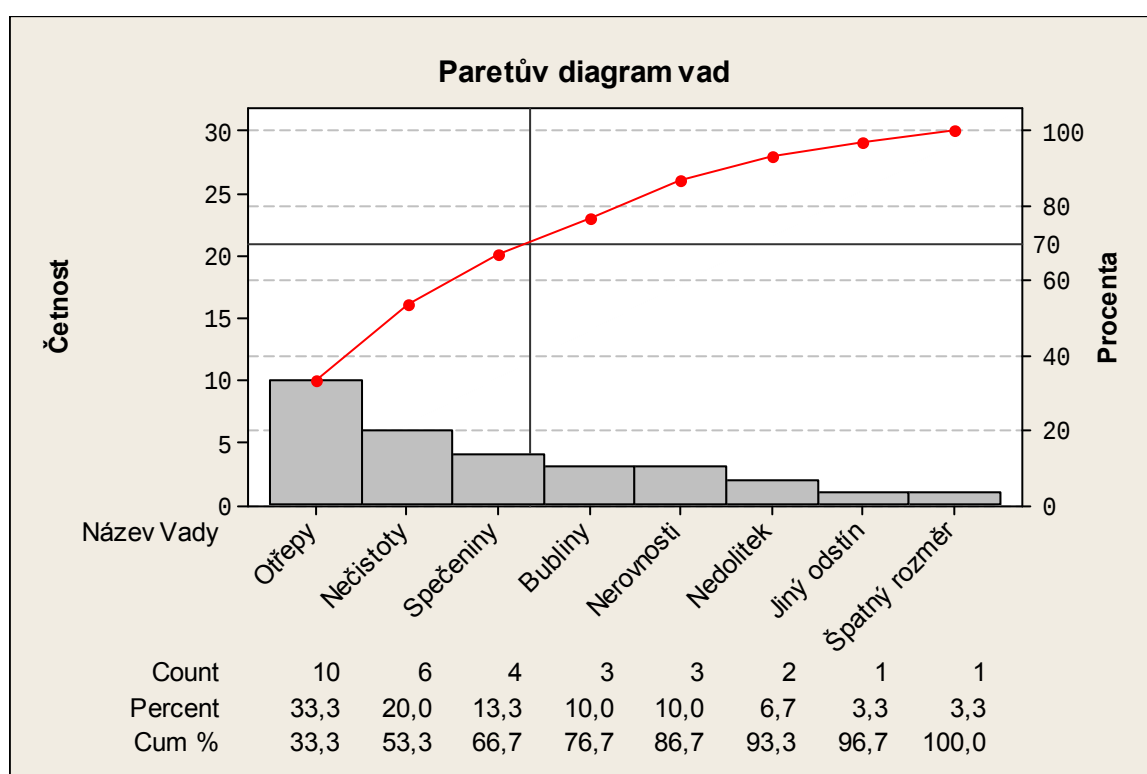
Postup Paretovy analýzy:

1. data získaná z procesu zapíšeme do prvotní tabulky,
2. údaje uspořádáme sestupně od největší četnosti k nejmenší, tím získáme tabulku uspořádaných hodnot,
3. vytvoříme kumulativní součty a zároveň zakreslíme kumulativní Lorenzovu čáru viz obrázek 1,
4. konečný součet položíme roven 100%,
5. stanovíme kritérium pro rozhodování, například úroveň 60%,
6. oddělíme skupiny životně důležitých a nevýznamných příčin. Životně důležité příčiny se řeší jednotlivě, nevýznamné jako blok.

Příklad Paretovy analýzy:

Tabulka 1. Vstupní data pro Paretovu analýzu

kód vady	název vady	četnost	kum. součet	kum. součet %
2	otřepy	10	10	33,3
3	nečistoty	6	16	53,3
5	spečeniny	4	20	66,7
1	bubliny	3	23	76,7
7	nerovnosti	3	26	86,7
8	nedolitek	2	28	93,3
4	špatný rozměr	1	29	96,7
6	jiný odstín	1	30	100,0



Obrázek 2. Paretův diagram

Z obrázku 2. je zřejmé, že je nutno řešit tyto vady: otřepy, nečistoty a spečeniny.

Paretovu analýzu lze použít na data, která vyjadřují pouhé četnosti. Je také možno datům přiřadit určitou váhu (index závažnosti vady).

2.1.5 Tvorba a vedení pracovních týmů (Belbinův profil týmových rolí)

Vzhledem k nutnosti tvorby pracovního týmu pro zpracování mapy toku hodnot a designu toku hodnot, bylo nutno vybrat metodu pro sestavení týmu. K tomuto účelu byl použit Belbinův profil týmových rolí (v angličtině: The Belbin Team Roles Method, nebo také Belbin Team Inventory).

Belbinův profil týmových rolí vypracoval Dr. Raymond Meredith Belbin a poprvé publikoval v roce 1981 v knize Management Teams [9]. Tento model je možno použít pro vhléd do chování člena týmu a jeho vztahů k ostatním členům. Belbinův profil hodnotí jednotlivce na základě vlastností z devíti týmových rolí, viz tabulka 2.

Belbinův profil se používá z následujících důvodů:

- Zajištění, že každá důležitá role v týmu je obsazena,
- Logické přidělování práce odpovídajícímu členu týmu,
- Pokud je pracovníkovi umožněno dělat činnost, která ho baví, je více motivován a zvyšuje tím celkovou výkonnost týmu,
- Dobře sestavené týmy jsou méně rizikové a obvykle vyžadují méně řídicích zásahů.

Omezení a nevýhody Belbinovy metody týmových rolí:

- Je důležité si uvědomit, že role podle Belbina nepopisují osobnostní rysy. I když existují testy pro určení týmových rolí, neznamena to, že je nemůžete rozdělit jinak,
- U větších projektů je obvyklé, že jsou týmové práce seskupeny do týmových úloh,
- Belbin sám uznává, že některé týmy sestavené z jednoho rejžy a skupiny přitakávačů mohou za předvídatelných situací fungovat velmi dobře,
- Může vyvstát nutnost více než jednoho chrliče v týmu,
- Model nebere v potaz hierarchické vztahy mezi lidmi,
- Někteří lidé neradi pracují s jinými, tudíž z nich sestavený tým nebude schopen pracovat.

Belbin svá data založil na sledování více než dvou set týmů účastnících se podnikatelských her na Fakultě administrativních práv, Henley ve Velké Británii. Rozlišil a popsal devět týmových typů. Většina lidí je směsí těchto typů, přičemž mají jednu dominantní roli a několik sub-dominantních rolí. Těmto rolím je pak pomocí dalších metod přiřazena hodnota 0 až 30 bodů pro každého člena týmu.

Tabulka 2. Rozdělení týmových rolí podle Belbina

Skupina chování	Týmová role	Silná místa - přínosy	Znamé a přijatelné slabiny
Role orientované na jednání	Rejža (Shaper)	Činorodý, dominantní, má rád výzvy, zvládá práci pod tlakem. Vede a dodává odvahu k překonávání překážek. Rejža je vůdce zaměřený na úkoly, který překypuje energií, je silně motivován a vítězství je pro něj jediná cesta. Je také zcela zaměřen na dokončení úkolu a "režíruje" ostatní tak, aby bylo dosaženo vytyčených týmových cílů.	Náchylný k provokacím. Zraňuje city ostatních. Protestuje, hádá se, nesouhlasí a často je při dosahování cílů útočný.
	Tahoun (Implementer)	Ukázněný, svědomitý, konzervativní. Převádí nápady do praxe. Je si vědom vnějších závazků, a má na sebe nezkreslený pohled. Bývá tvrdohlavý a prakticky zaměřený, důvěryhodný a tolerantní, respektuje zavedené zvyklosti. Obvykle má nízké požadavky a pro tým pracuje většinou spíše prakticky. Je většinou v odpovědné pozici. Dělá práci, kterou ostatní dělat nechtějí a dělá ji dobře, například kárání zaměstnanců.	Může být konzervativní a určitým způsobem nepřípustivý. Pomalu reaguje na nové možnosti.
	Dotahovač (Finisher)	Pečlivý, pořádný, úzkostlivý. Hledá chyby a opomenutí. Vše má hotové včas. Dotahovač je puntičkářský, chce práci dokončit a dělá ji důkladně. Dotahovač podává konstantní výkon v práci a nevykazuje výkyvy výkonnosti. Většinou příliš nestojí o vyzdvihovalání svých zásluh na úspěchu.	Zbytečně se obává. Neochotně deleguje práci.
Role orientované na mezilidské vztahy	Koordinátor (Chairman)	Klidný, trpělivý, sebevědomý, dobrý představitel. Objasňuje cíle, podporuje rozhodování, dobře zvládá delegování. Koordinátor je vedoucí postavou, orientovanou na mezilidské vztahy. Je důvěryhodný, přijatelný pro tým, vůdčí a je oddán týmovým cílům. Koordinátor myslí pozitivně a podporuje v ostatních snahu o dosažení cílů. Koordinátor je osoba dostatečně tolerantní, aby naslouchal ostatním, ale dostatečně silná na to, aby jejich návrhy odmítl.	Ostatní jej často mohou vnímat jako manipulátora. Přispívá menším množstvím vlastní práce. Nemusí z týmu vyčnívat a obvykle není příliš bystrý.
	Hasič (Team Worker)	Společenský, mírný, citlivý, diplomat. Noslouchá, buduje, uvolňuje napětí. Hasič často zasáhne a pomůže odvrátit hrozící krizi, umožní tím konfliktním osobám v týmu zaměřit jejich schopnosti na užitečné cíle. Udrží dobrou týmovou morálku, díky němu mohou ostatní v klidu přispívat ke společné práci. Je prospěšný pro vztahy v týmu.	V krizových situacích bývá nerozhodný. Nerad činí rozhodnutí, která by mohla ublížit ostatním.
	Shánil (Resource Investigator)	Zvědavý, čilý, společenský. Hledá možnosti. Navazuje kontakty. Je pracovník, který nikdy není k zastižení ve své kanceláři, pokud ho tam nalezne, pak telefonuje. Bývá dobrým vyjednavcem, který od ostatních zajišťuje informace a podporu mimo tým. Sbírá nápady a rozvíjí je.	Příliš optimistický. Jakmile opadne počáteční euforie, ztrácí zájem. Většinou nemá mnoho vlastních nápadů.
Intelektuální role (zaměřené na řešení problémů a návrhy)	Chrlíč (Plant)	Individualistický, vážný, nekonformní. Řeší složité problémy. Chrlíč je specialista na vymýšlení věcí, charakterizován svou vysokou inteligencí a introverzí, přičemž je zároveň dominantní a svérázný. Má tendenci přistupovat k funkci týmu a k problémům nezvykle. Více ho zajímají zásadní problémy než detaily.	Ignoruje náhodné vlivy. Je příliš zaměstnán a nekomunikuje. Má sklon k znevažování praktických detailů.
	Rejpal (Monitor Evaluator)	Striktní, prudérní, racionální. Vidí všechny možnosti. Přesný úsudek. Podle modelu je to osoba rozvážná, prudérní, inteligentní, avšak s nízkou potřebou seberealizace. Částečně přispívá ve fázi zásadních rozhodnutí, protože je schopen zhodnotit objektivně různé návrhy. Není ovlivněn emocionálními argumenty, je vážný, má sklon k pomalému řešení problémů, protože si vše potřebuje promyslet. Je hrdý na to, že nedělá chyby.	Nedostatek motivace a schopnosti motivovat ostatní. Může se zdát suchý a nudný, nebo dokonce příliš kritický. Vysoké funkce často zastávají rejpalové.
	Specialista (Specialist)	Odhodlaný, soustředěný, sebemotivující. Přináší nedostatkové znalosti a dovednosti. Často bývá velmi introvertní, úzkostlivý, má sklon k sebemotivaci, je odhodlaný a oddaný.	Přispívá pouze v malé části. Lpí na technických detailech. Má nedostatek zájmu o práci ostatních.

2.1.6 Metodika Brainstormingu

Brainstorming (do češtiny možno přeložit jako „bouře mozků“) je skupinová technika zaměřená na generování co nejvíce nápadů na dané téma. Nosnou myšlenkou je předpoklad, že lidé ve skupině, na základě podnětů ostatních lidí, vymyslí více, než by vymysleli jednotlivě. Poprvé s touto myšlenkou přišel v roce 1939 reklamní pracovník Alex Faickney Osborn, jako specifickou metodu ji pak rozpracoval v knize *Applied Imagination* (1953). Nejčastěji se využívá v managementu, podnikání, při hledání optimálních postupů či v prognostice. [10]

Zásady brainstormingu:

- Před započítím ještě jednou problém zopakovat,
- Mluvit by měl v jednom okamžiku pouze jeden,
- Po fázi vymýšlení přijde na řadu výběr nejlepších nápadů ze všech zapsaných,
- Zveřejněné nápady by neměly být nikým komentovány ani hodnoceny (i ten zdánlivě nejloupější může inspirovat ostatní),
- Jde především o kvantitu nápadů, pomáhá neformální prostředí a tým, který se navzájem zná, žádná kritika ostatních,
- Formální struktura brainstormingového týmu by měla obsahovat pouze zapisovatele, tedy člověka, který se nemusí nutně zúčastnit vymýšlení, ale zapíše všechny nápady, které byly nastíněny, čím více nápadů, tím pravděpodobnější nalezení řešení.

Kritika brainstormingu:

- Vzhledem k tomu, že účastníci nejsou hodnoceni samostatně za počet nápadů, ale veškeré nápady jsou sepisovány společně, mohou vlivem sociální lenivosti ztrácet motivaci k vymýšlení,
- I přes avizované vzájemné nehodnocení nápadů se účastníci obávají vyslovit své jedinečné myšlenky, tato složka roste vlivem náročnosti úkolu,
- Tím, že vždy mluví pouze jeden a druzí mlčí, může docházet k zapomínání nápadů, rušení diskusí, nebo přerušování tvorby nápadů.

2.1.7 ABC analýza

Jedná se o metodu pro rekvalifikaci dříve uvolněných dílců, jde pouze o udržování aktuálních údajů o dílcích. V tabulce 3 jsou uvedeny podmínky pro předložení rekvalifikace dodavatelem do RBCB.

Tabulka 3. Předložení rekvalifikace – Četnost/Rozsah

Dodaných dílů (za rok)	Rozsah počtu měření při rekvalifikaci u dodavatele	Předložení do RBCB
< 20 000	1x ročně přeměření funkčních (balónových rozměrů a VQS znaků) rozměrů 1x za 3 roky 100% přeměření	PPAP Level 4 - 1x ročně
20 000 - 100 000	1x ročně přeměření funkčních (balónových rozměrů a VQS znaků) rozměrů 1x za 2 roky 100% přeměření	PPAP Level 4 - 1x ročně
> 100 000	1x ročně 100% přeměření	PPAP Level 4 - 1x ročně

Skupinu rekvalifikace určuje tabulkově dodavatel podle počtu dílů ročně. Dále je nutné provést měření všech otisků a změření funkčních rozměrů minimálně na dvou kusech z otisku. PPAP Level 4, jehož součástí je krycí list, materiálový atest a kompletní dokumentace, musí dodavatel uchovávat a na požádání předložit.

3. POSTUP ŘEŠENÍ

V této části se bude autor zabývat konkrétní provedenou činností a případnou diskusí nad změnami provedenými v metodikách uvedených v teoretické části práce.

3.1 Měrové středisko

Původním cílem této diplomové práce bylo provést optimalizaci uvedeného pracoviště, avšak v rámci diskuse s garantem v podniku bylo rozhodnuto, že tento proces je potřeba provést v kratším časovém horizontu a jeho zpracování bylo zadáno pracovníkovi této laboratoře.

Autor považuje za nutné zde uvést změny, které byly v rámci tohoto procesu zavedeny.

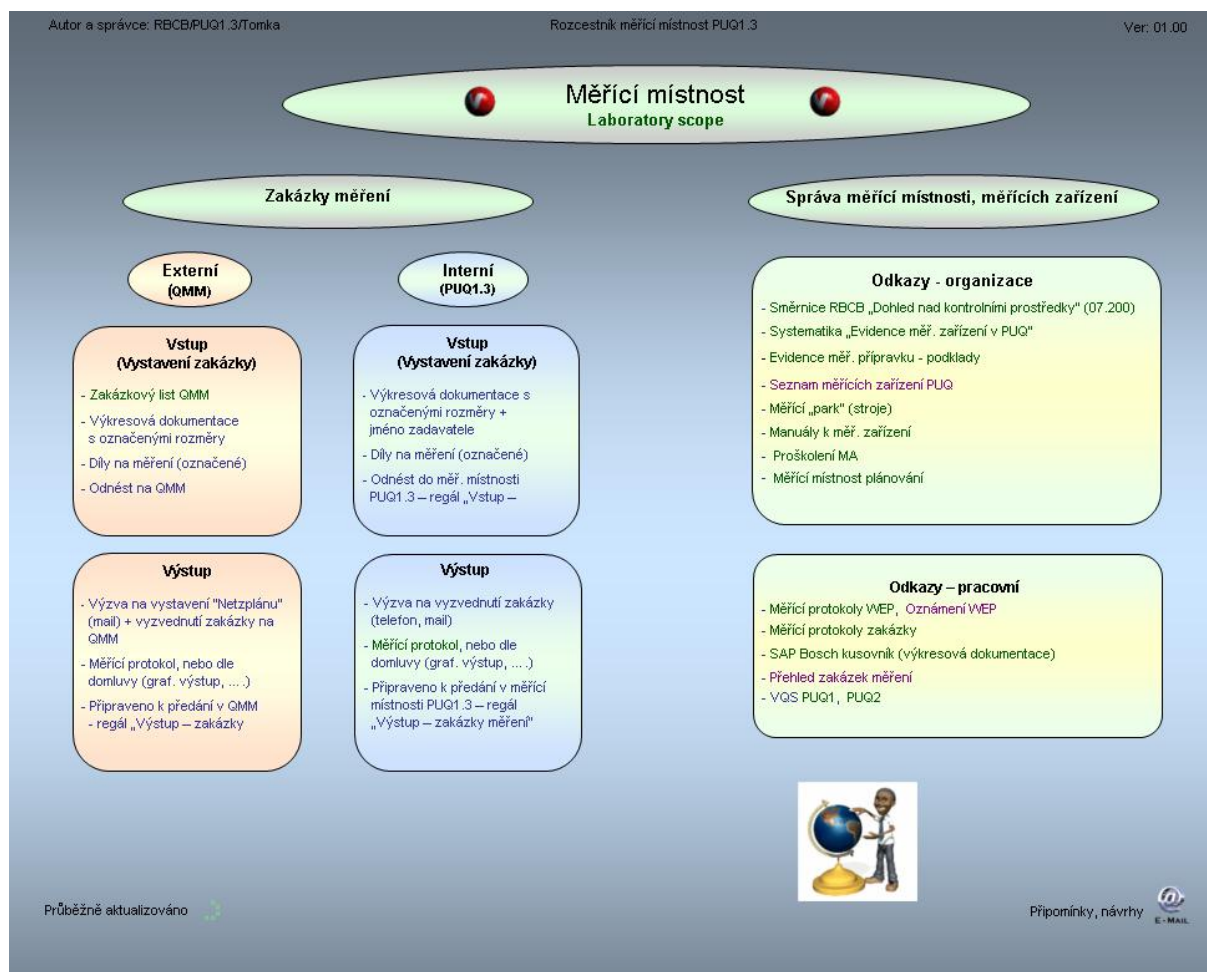
3.1.1 Původní stav

Pracoviště bylo zpočátku používáno pouze pro informativní měření, nebyly dodržovány žádné definované podmínky ani metodiky. V podstatě se jednalo o volně přístupný prostor s měřidly.

3.1.2 Zavedené změny

V rámci přetvoření pracoviště na plnohodnotné měrové středisko byly zavedeny tyto změny:

- instalace klimatizace,
- vytvořena evidence měřících zařízení a měřících přípravků,
- zpřesněny informace o strojích,
- vypracovány manuály pro jednotlivá měření,
- vypracován systém proškolení zaměstnanců,
- standardizace měřícího protokolu,
- standardizace protokolu pro vstup a výstup zakázky,
- zavedeno plánování práce střediska v programu MS Outlook,
- zpracován web fungující jako SCOPE pracoviště viz obrázek 3.



Obrázek 3. Hlavní menu Laboratory Scope měrového střediska

3.2 Postup snímkování pracovního dne

Snímkování pracovního dne bylo provedeno plynulým měřením a zaznamenáváním. Toto měření a zaznamenání provedl autor práce osobně. Dále byla rozpracována diskuse k tomuto postupu a jeho výhody a nevýhody.

3.2.1 Výhody a nevýhody zvoleného postupu

Výhody:

- úplný snímek pracovního dne – je získán kompletní snímek pracovního dne a také dostatek informací k tvorbě mapy toku hodnot,
- pochopení procesů – autor během snímkování na vlastní oči uvidí veškeré procesy a jejich návaznost, což vede k lepšímu vhledu do problému a případných návrhů zlepšení,
- průběžné zlepšování – jak je již řečeno výše, lepší pochopení procesů umožňuje provádět okamžitou analýzu a nejdůležitější zjevné ztráty odstraňovat ještě v průběhu fáze snímkování.

Nevýhody:

- časová náročnost – vzhledem k nesériové povaze práce oddělení bude nutno provést snímkování jednoho pracoviště několik dní po sobě,
- prohřešky proti metodice – tím, že bude snímkování provedeno pouze jednou osobou se v podstatě dopouštíme prohřešku proti metodice snímkování větších celků, je totiž třeba mít kompletní snímek k procházejícímu kusu, čehož v tomto případě nelze dosáhnout.

3.2.2 Plán snímkování

V rámci konzultace s vedoucím práce v podniku byl stanoven plán snímkování tak, aby pro každého pracovníka byly snímkovány tři, po sobě jdoucí, dny. Po této době pak budou data zpracována pomocí Paretovy analýzy a v rámci dalších konzultací budou uplatněny okamžité změny na dané procesy. Konkrétní data snímkování jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4. Plán snímkování pracovního dne

Část	Pracovník	Od	Do
Vstupní kontrola	V. Cepák	25.4.2007	27.4.2007
Vzorkování	J. Baláková	11.7.2007	13.7.2007
Vzorkování	J. Primus	16.7.2007	18.7.2007
Administrativa	M. Kolářová	19.7.2007	20.7.2007
Měřové středisko	M. Tomka	23.7.2007	25.7.2007
Vzorkování	J. Šupitar	7.8.2007	9.8.2007
Administrativa	L. Zeman	13.8.2007	14.8.2007
Měřové středisko	J. Havlík	15.8.2007	17.8.2007
Vzorkování	F. Holub	20.8.2007	22.8.2007

3.2.3 Formulář pro snímkování

Pro samotné snímkování byl navržen formulář jak je uveden v tabulce 5. Formulář byl vytisknut a vyplňován podle získaných dat. Po skončení každé směny byl přepsán do elektronické podoby.

Tabulka 5. Vzor formuláře pro snímek pracovního dne

Snímek Pracovního dne		Datum:		Pracovník:		List:
Číslo	Pracoviště	Činnost	Díl	Čas začátek	Čas konec	Poznámka
1						
2						

Následuje vysvětlení jednotlivých polí formuláře a předpokládaných dat pro jejich vyplnění:

- Datum – datum snímkování,
- Pracovník – jméno a příjmení snímkaného pracovníka,
- List – pořadové číslo listu, pravděpodobně bude potřeba více listů na jeden snímek,
- Číslo – pořadové číslo operace,
- Pracoviště – číselný kód nebo popis pracoviště, jako pracoviště 1 je vždy označeno domovské pracoviště,
- Činnost – stručný popis prováděné činnosti,
- Díl – Bosch kód dílce, případně i jeho název,
- Čas začátek – čas začátku operace ve formátu HH:MM,
- Čas konec – čas konce operace ve formátu HH:MM,
- Poznámka – prostor pro upřesňující informaci o dané operaci.

3.2.4 Průběh snímkování

Samotné snímkování probíhalo podle naplánovaného harmonogramu. Výsledky snímkování jsou přiloženy v elektronické podobě k textu práce - viz příloha 1, snímky pracovního dne. Průběžné vyhodnocení získaných dat následuje.

3.3 Průběžná aplikace dat získaných při snímcích pracovního dne

V rámci snímkování činnosti oddělení byla naplánována také průběžná analýza a návrh okamžitých změn. V této části jsou uvedeny a probrány protokoly vytvořené v průběhu vzorkování a jejich vyhodnocení. Vzhledem k tomu, že některé procesy provádí více pracovníků, je z nich vybrán a rozpracován pouze jeden pracovník, ostatní data jsou součástí přílohy 2, Paretovy analýzy.

Vstupem je snímek pracovního dne pracovníka. Tento je dále upraven a činnosti stejné, nebo podobné jsou zařazeny do jedné kategorie, dále jsou z analýzy vyřazeny polední pauzy, konzultace a činnosti přidávající hodnotu (měření, zápis do SAP, odepsání, založení atestu). Druhý diagram, který obsahuje i činnosti přidávající hodnotu, je zařazen jako informativní vstup pro další plánování.

3.3.1 Paretova analýza vstupní kontroly

Pod kategoriemi uvedenými v tabulce 5 rozumíme:

Administrativa

- e-maily,
- shánění dokumentů mimo pracoviště,
- vyhledávání plánů měření, které nejsou v SAP,
- vyhledávání formulářů v SAP,
- vyzvednutí dílů z jiného místa než určeného,
- vyhledávání v pořadači,
- oprava chyb,
- nastavování systému,
- tisk,
- telefon,
- nestandardní přesun po závodu,
- řešení špatně založené dokumentace VQS Blatt.

Doplnění tiskárny

- doplnění tiskárny/kopírky papírem.

Hledání dílce

- vyhledání dílce ve skladu.

Hledání plánu

- vyhledávání náměrového plánu v systému SAP.

Hledání přípravku

- vyhledávání přípravku k měření v Rotamatu.

Kontrola skladu

- vizuální kontrola naskladnění dílů a porovnání se systémem.

Kontrola vzorkování

- kontrola provedení vzorkování v systému SAP.

Obchůzka

- obchůzka za účelem vyzvednutí měření z měrového střediska.

Plánování práce

- výpis urgentních měření a výběr pořadí, ve kterém budou provedena.

Příchod

- příchod na pracoviště a příprava pracovního místa.

SAP Logon

- přihlášení do systému a otevření formulářů.

Studium dokumentace

- před návrhem zkušebního plánu kontrola funkce součásti v dokumentaci.

Studium výkresu

- výběr měřených rozměrů z výkresu součásti.

Tvorba zkušebního plánu

- vytvoření formuláře pro danou součást.

WC

- WC pauza.

Zadání měření

- zadání komplikovanějších měření měřicímu středisku.

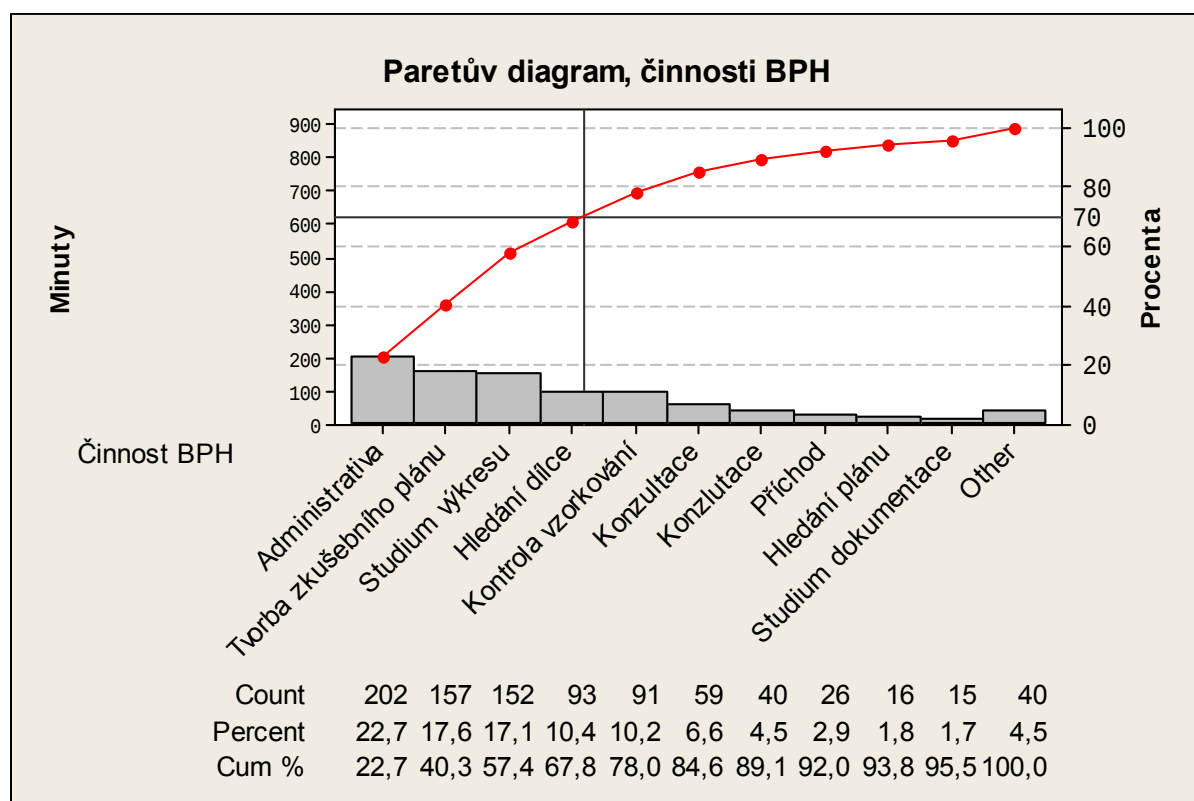
3.3.2 Data pro Paretovu analýzu vstupní kontroly

Paretův diagram je zpracován ze vstupních hodnot v tabulce 6 pomocí statistického softwaru Minitab R14. Výstupy jsou zaznamenány v obrázcích 4 a 5.

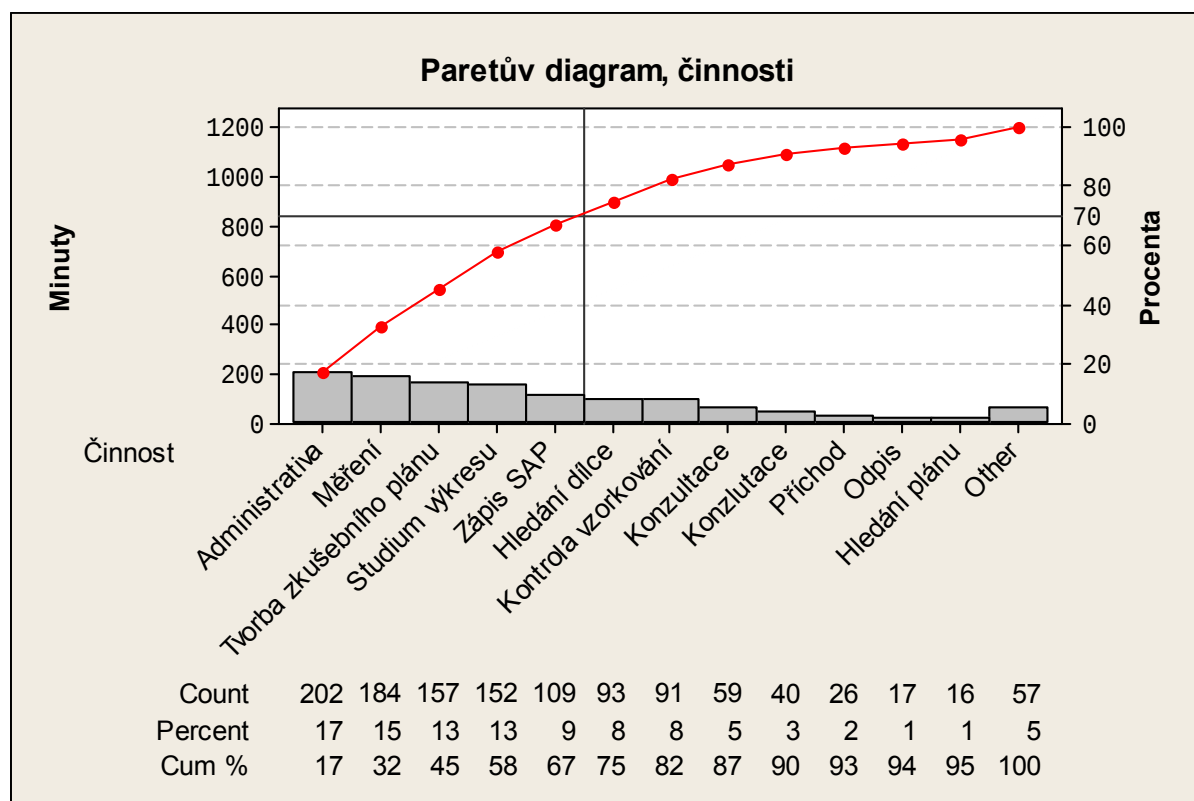
Tabulka 6. Data pro Paretovu analýzu vstupní kontroly

Činnost	Minut	Přidaná hodnota
Administrativa	202	Ne
Doplnění tiskárny	1	Ne
Hledání dílce	93	Ne
Hledání plánu	16	Ne
Hledání přípravku	1	Ne
Kontrola skladu	9	Ne
Kontrola vzorkování	91	Ne
Konzultace	59	Ne
Měření	184	Ano
Oběd	97	Ne
Obchůzka	3	Ne
Odpis	17	Ano
Odvoz dcery	56	Ne
Plánování práce	9	Ne
Příchod	26	Ne
Příprava	5	Ne
SAP Logon	7	Ne
Studium dokumentace	15	Ne
Studium výkresu	152	Ne
Tvorba zkušebního plánu	157	Ne
WC	11	Ne
Zadání měření	5	Ne
Založení Atestu	2	Ano
Zápis SAP	109	Ano

3.3.3 Paretovy diagramy vstupní kontroly



Obrázek 4. Paretův diagram činností vstupní kontroly bez přidané hodnoty



Obrázek 5. Paretův diagram všech činností vstupní kontroly

3.3.4 Návrh průběžných opatření pro vstupní kontrolu

V Paretově diagramu byla určena mez 70 %, z čehož plyne, že je třeba řešit tyto činnosti:

- administrativa,
- tvorba zkušebního plánu,
- studium výkresu,
- hledání dílce.

Administrativa

1. Měřidla uložená v rotomatu evidovat, zabránit se tak jejich roznášení do závodu a následným problémům s jejich sháněním.
2. Na pracoviště umístit čtečku čárových kódů a propojit ji se systémem SAP.

Tvorba zkušebního plánu

1. Požadovat založení VQS Blattů souběžně s příjmem dílu.
2. Vyhledávání souborů podobných vytvářenému, nikoliv ručně, ale přes vyhledávání souborů, nebo například souborový manažer (Total Commander apod. – umožňuje vyhledávat postupným zadáváním názvu).

Studium výkresu

1. Používat funkci zoom v TeamCenteru namísto tisku dokumentu.
2. Požadovat od dodavatele výkresy s vyznačenými důležitými rozměry.

Hledání dílce

1. Rozšířit regály pro vstup dílců.
2. Vyžadovat správné řazení dílců od pracovníka rozvozu po závodu.

3.3.5 Paretova analýza vzorkování

Pod kategoriemi danými v tabulce 7 rozumíme:

Administrativa

- e-mail,
- dohledávání dokumentů,
- Řešení aktuálních problémů s dílci,
- vyplňování checklistu,
- upomínkování zkoušek,
- zjišťování stavu externího vzorkování,
- zápis zadání zkoušky do SAP,
- zařazování chybějících podkladů,
- tisk,
- telefon,
- založení do šanonů,
- vyplnění formulářů pro zkoušky.

Fotografování

- fotografování vzorku za účelem dokumentace vady.

Hledání přípravku

- hledání přípravku v rotomatu nebo v metrologické místnosti.

IMDS Materiály

- vyhledání informací o použitých materiálech.

Kontrola dílce

- vizuální kontrola dílce,
- práce s dílcem,
- rozřezání.

Kontrola dokumentace

- kontrola dokumentace dodané dodavatelem k dávce,
- porovnávání se stejnou dávkou staršího data,
- vyhledání dokumentace ke granulátu.

Kontrola normy

- vyhledání a kontrola dokumentace podle normy v NormMasteru.

Kontrola projektu

- kontrola postupu přiděleného projektu.

Kontrola vzorků

- kontrola dodaných vzorků.

Konzultace dokumentů

- konzultace dodané nebo chybějící dokumentace.

Konzultace testů

- konzultace ohledně zadávání a výběru typu testů.

Konzultace vzorkování

- konzultace stavu vzorkování.

Konzultace zkoušky

- konzultace zadání zkoušky.

Měření

- proměřování vzorků.

Objednávka zkoušky

- vyplnění objednávky zkoušky,
- odeslání objednávky zkoušky.

Odnos

- odnos vzorků na montážní zkoušku,
- odnos vzorků na mikrotom,
- vyzvednutí vzorků,
- odnos složky.

Oprava měření

- oprava, přeměření špatně provedeného měření.

Porada

- porada týmu.

Přeskladnění

- přeskladnění vzorků v systému SAP.

Příchod

- příchod do práce,
- příprava pracoviště.

Příloha ke vzorkování

- tvorba přílohy ke vzorkování.

Příložená podkladů

- příložená vytvořených nebo dodaných podkladů a dokumentů ke vzorkování.

Příprava

- příprava složek a dokumentů.

Příprava vzorkování

- příprava dokumentace k zahajovanému vzorkování.

SAP

- veškeré zápisy do systému SAP,
- SAP Logon,
- kontroly,
- přiložení poznámek.

Tisk

- tisk podkladů na tiskárně v kanceláři.

Ukončení vzorkování

- ukončení práce na vzorkování a odevzdání ke kontrole.

Uložení vzorků

- uložení vzorků pro pozdější použití.

Úprava fotek

- úprava fotek vzorků v Photoshopu.

Uvolnění vzorkování

- uvolnění vzorkovaného dílce do výroby.

Výběr dílů pro M.Z.

- výběr vzorků pro použití v montážní zkoušce.

Výběr rozměrů k proměření

- výběr rozměrů z výkresu k proměření v metrologické místnosti.

Výběr vzorků k založení

- výběr vzorků, které budou založeny.

Vyhodnocení podkladů

- zápis vyhodnocení dodaných podkladů.

Výkresy

- práce s výkresem dílce.

Vyzvednutí měrky

- vyzvednutí potřebné měrky ve skladu.

Vyzvednutí vzorků

- vyzvednutí vzorků ve skladu.

Založení vzorkování

- založení nového vzorkování, zápis.

Zápis Mangel

- zápis připomínek pro vývoj do Mangelu.

Zápis z měření

- zápis výsledků měření,
- zápis pro vývoj.

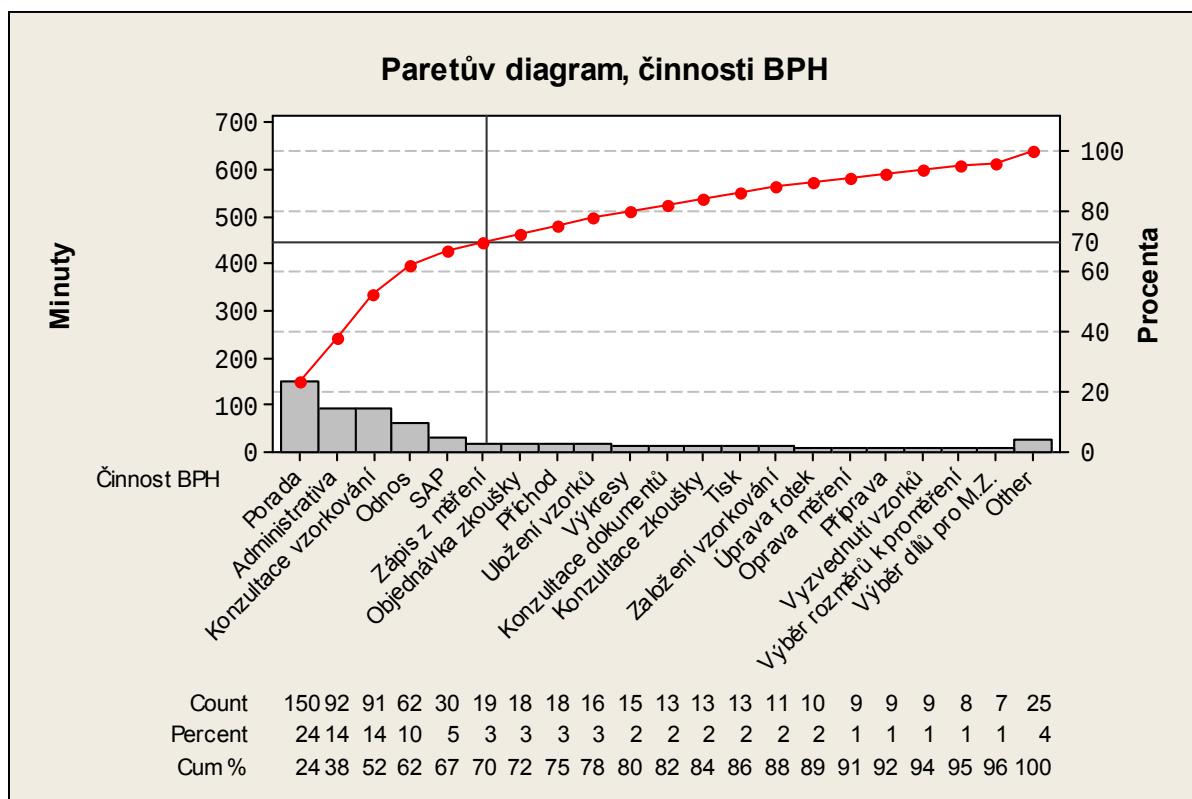
3.3.6 Data pro Paretovu analýzu vzorkování

Paretův diagram je zpracován ze vstupních hodnot v tabulce 7 pomocí statistického softwaru Minitab R14. Výstupy jsou zaznamenány v obrázcích 6 a 7.

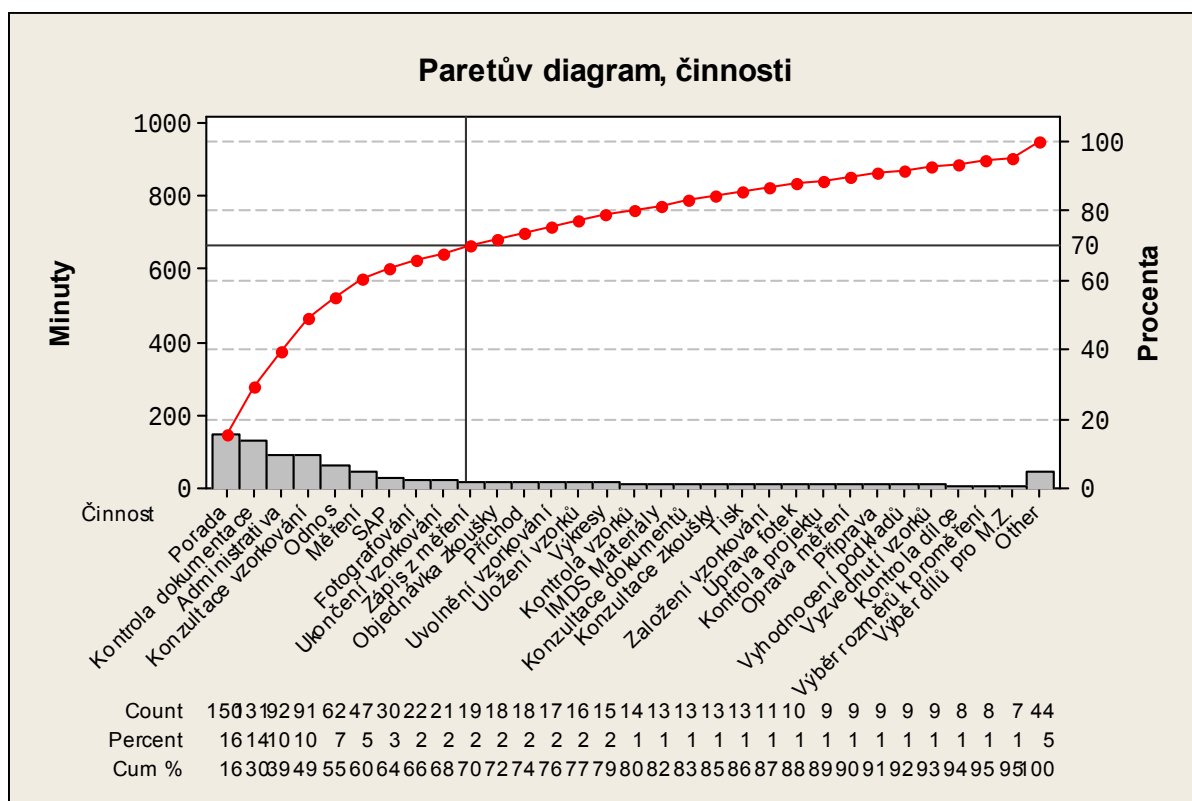
Tabulka 7. Data pro Paretovu analýzu vzorkování

Činnost	Minut	Přidaná hodnota
Administrativa	92	Ne
Fotografování	22	Ano
Hledání přípravku	6	Ne
IMDS Materiály	13	Ano
Kontrola dílce	8	Ano
Kontrola dokumentace	131	Ano
Kontrola normy	3	Ano
Kontrola projektu	9	Ano
Kontrola vzorků	14	Ano
Konzultace dokumentů	13	Ne
Konzultace testů	3	Ne
Konzultace vzorkování	91	Ne
Konzultace zkoušky	13	Ne
Měření	47	Ano
Objednávka zkoušky	18	Ne
Odnos	62	Ne
Oprava měření	9	Ne
Porada	150	Ne
Přeskladnění	2	Ne
Příchod	18	Ne
Příloha ke vzorkování	6	Ano
Přiložení podkladů	6	Ano
Příprava	9	Ne
Příprava vzorkování	2	Ne
SAP	30	Ne
Tisk	13	Ne
Ukončení vzorkování	21	Ano
Uložení vzorků	16	Ne
Úprava fotek	10	Ne
Uvolnění vzorkování	17	Ano
Výběr dílů pro M.Z.	7	Ne
Výběr rozměrů k proměření	8	Ne
Výběr vzorků k založení	5	Ne
Vyhodnocení podkladů	9	Ano
Výkresy	15	Ne
Vyzvednutí měrky	7	Ne
Vyzvednutí vzorků	9	Ne
Založení vzorkování	11	Ne
Zápis Mangel	4	Ano
Zápis z měření	19	Ne

3.3.7 Paretovy diagramy vzorkování



Obrázek 6. Paretův diagram činností vzorkování bez přidané hodnoty



Obrázek 7. Paretův diagram všech činností vzorkování

3.3.8 Návrh průběžných opatření pro vzorkování

V Paretově diagramu určíme mez 70 %, z čehož plyne, že je třeba řešit tyto činnosti:

- porada,
- administrativa,
- konzultace vzorkování,
- odnos,
- SAP,
- zápis z měření.

Porada

- a) Nelze nijak zlepšovat.

Administrativa

- a) Důrazněji vyžadovat od dodavatele dodání přesně specifikovaných podkladů.
- b) Zlepšit interní komunikaci (upomínkování již zadaných zkoušek).
- c) Vyhledávání souborů podobných vytvářenému, nikoliv ručně, ale přes vyhledávání souborů, nebo například souborový manažer (Total Commander apod. – umožňuje vyhledávat postupným zadáváním názvu).

Konzultace vzorkování

- a) Zkrátit doby čekání na konzultanty.
- b) Nelze příliš zlepšit.

Oběd

- a) Nelze nijak zlepšovat.

Odnos

- a) Zlepšit interní komunikaci např. měřicí středisko – nízká dostupnost interních dodavatelů.

SAP

- a) Zlepšení přístupu do systému NormMaster – přístup nefunguje všem.

Zápis z měření

- a) Předvyplněné, fungující formuláře.

3.3.9 Paretova analýza administrativy

Pod kategoriemi danými v tabulce 8 rozumíme:

Administrativa

- e-mail,
- telefon.

Čekání na zpracování vzorkování

- čekání, až bude urgentní vzorkování zpracováno p. Zemanem.

Evidování

- zaevidování vzorkování.

Hlášení k vzorkování

- vyplnění hlášení k přijatému vzorkování.

Hledání

- hledání desek s vzorkováním v rotomatu,
- hledání desek na pracovištích.

Kontrola průvodní dokumentace

- kontrola přiložených dokumentů.

Kontrola uzavření

- kontrola, zda bylo uzavření vzorkování správně zaznamenáno.

Kontrola v Quality Cockpitu

- ověření dat v SAP Quality Cockpitu.

Kontrola VERI/PPAP

- ověření, zda je použito VERI, nebo PPAP.

Konzultace

- konzultace přijatých vzorkování / podobných.

Materiálové atesty do šanonu

- zakládání materiálových atestů do šanonu.

Materiálové atesty, založení

- založení materiálových atestů do rotomatu.

Materiálový atest přiřazení

- přiřazení materiálových atestů k dávce.

Nové vzorkování, založení

- založení složky pro nové vzorkování.

Odnos vzorkovačům

- odnos nového vzorkování příslušným vzorkovačům.

Oprava rozdělení vzorkování

- oprava špatného přidělení vzorkování v Quality Cockpitu.

Převidování

- převidování vzorkování z VERI na PPAP.

Příchod

- příchod na pracoviště a příprava.

Přiložení skenu

- přiložení skenovaného dokumentu k vzorkování.

Rozhodnutí o použití

- zápis rozhodnutí o použití dílce.

SAP

- nalogování do systému SAP.

Skenování

- skenování na skeneru v kanceláři.

Stříhání štítků

- stříhání štítků pro nové složky k vzorkování.

Tisk

- tisknutí dokumentů na tiskárně v kanceláři (černobílé i barevné).

Třídění materiálových atestů

- vytřídění materiálových atestů ze zaslaných složek.

Tvorba štítků

- vytváření štítků pro nové složky k vzorkování.

Uvolnění

- zápis uvolnění vzorkování.

Vkládání štítků do složek

- zakládání vytištěných a nastříhaných štítků do složek.

Výkres

- studium výkresu.

Vypsání cedulky pro vzorkování pro p. Zemana

- ke každému vzorkování je vypsána cedulka pro p. Zemana (informace o tom, kdo má dané vzorkování na starosti).

Vyzvednutí desek

- vyzvednutí desek se vzorkováním v rotomatu.

Zakládání desek

- založení desek do rotomatu.

Založení do složky

- založení nového vzorkování do připravené složky.

Zápis 0 dávky

- zápis nulové dávky.

Zápis do SAP Quality Cockpit - vyplnění hlášení k vzorkování

- zápis do QC, vyplnění hlášení o provedených úkonech.

Zápis do XLS a popsání složky

- zapsání do evidenčního XLS souboru,
- popsání složky se vzorkováním.

Zařazování nových složek do rotomatu

- zařazování nově vytvořených složek do rotomatu.

Změna Deckblattu

- provedení změny Deckblattu.

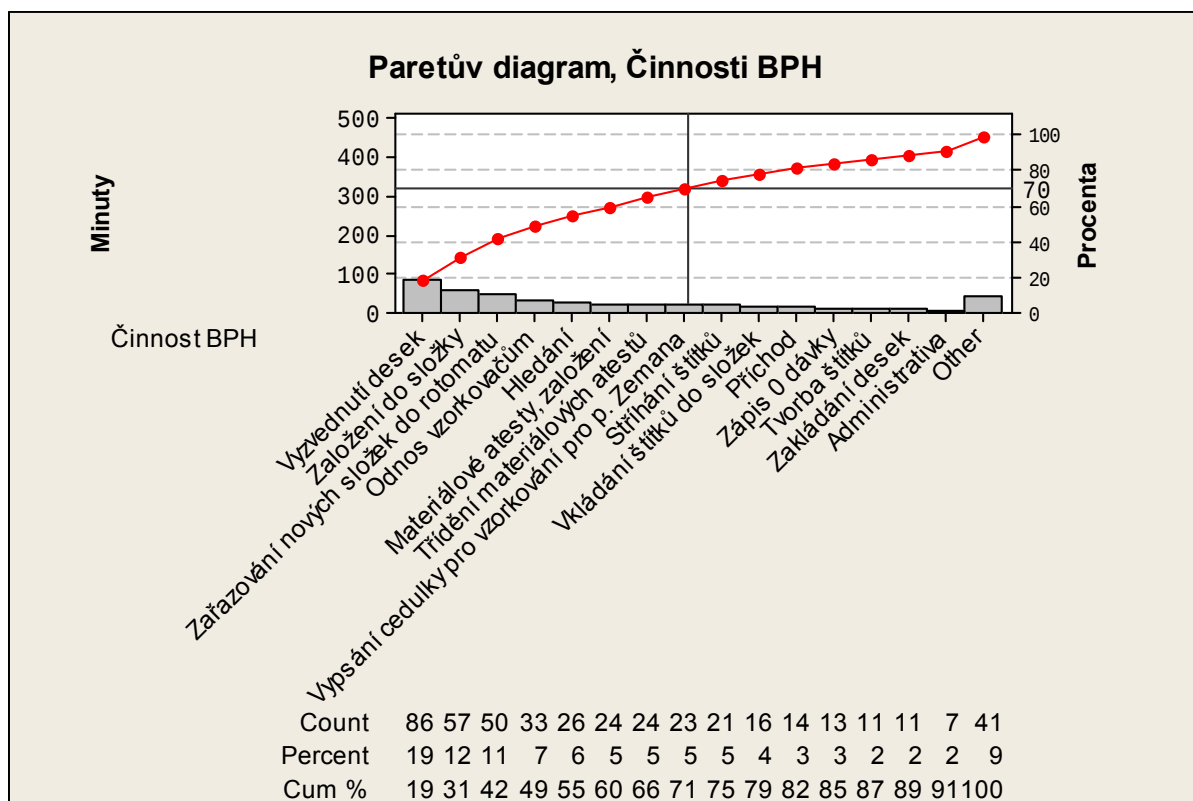
3.3.10 Data pro Paretovu analýzu administrativy

Paretův diagram je zpracován z vstupních hodnot v tabulce 8 pomocí statistického softwaru Minitab R14. Výstupy jsou zaznamenány v obrázcích 8 a 9.

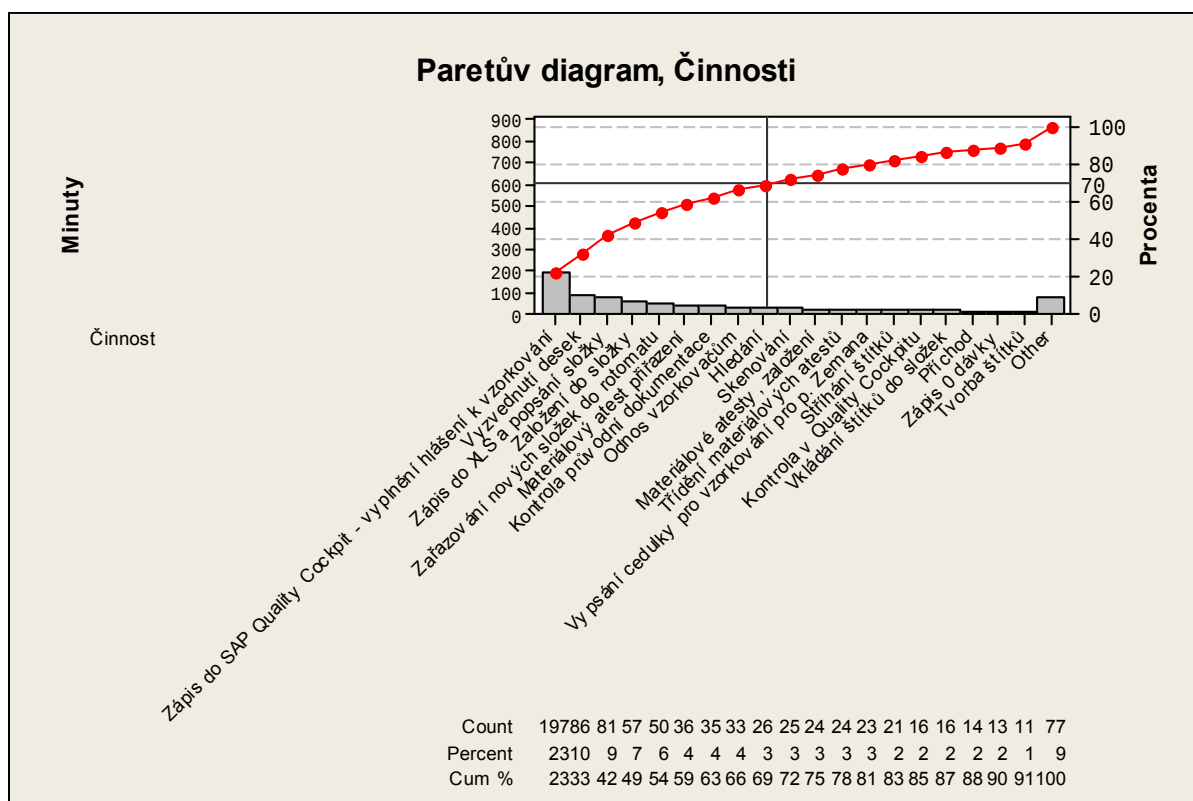
Tabulka 8. Data pro Paretovu analýzu administrativy

Činnost	Minuty	Přidaná hodnota
Administrativa	7	Ne
Čekání na zpracování vzorkování	3	Ne
Evidování	4	Ne
Hlášení k vzorkování	8	Ano
Hledání	26	Ne
Kontrola průvodní dokumentace	35	Ano
Kontrola uzavření	1	Ano
Kontrola v Quality Cockpitu	16	Ano
Kontrola VERI/PPAP	3	Ano
Konzultace	3	Ne
Materiálové atesty do šanonu	7	Ne
Materiálové atesty, založení	24	Ne
Materiálový atest přiřazení	36	Ano
Nové vzorkování, založení	5	Ne
Odnos vzorkovačům	33	Ne
Oprava rozdělení vzorkování	2	Ne
Převidování	6	Ne
Příchod	14	Ne
Příložení skenu	2	Ano
Rozhodnutí o použití	2	Ano
SAP	1	Ne
Skenování	25	Ano
Stříhání štítků	21	Ne
Tisk	2	Ne
Třídění materiálových atestů	24	Ne
Tvorba štítků	11	Ne
Uvolnění	2	Ano
Vkládání štítků do složek	16	Ne
Výkres	2	Ne
Vypsání cedulky pro vzorkování pro p. Zemana	23	Ne
Vyzvednutí desek	86	Ne
Zakládání desek	11	Ne
Založení do složky	57	Ne
Zápis 0 dávky	13	Ne
Zápis do SAP Quality Cockpit - vyplnění hlášení k vzorkování	197	Ano
Zápis do XLS a popsání složky	81	Ano
Zařazování nových složek do rotomatu	50	Ne
Změna Deckblattu	6	Ne

3.3.11 Paretovy diagramy administrativy



Obrázek 8. Paretův diagram činností administrativy bez přidané hodnoty



Obrázek 9. Paretův diagram všech činností administrativy

3.3.12 Návrh průběžných opatření pro administrativu

V Paretově diagramu určíme mez 70 %, z čehož plyne, že je třeba řešit tyto činnosti:

- vyzvednutí desek,
- založení do složky,
- zařazování nových složek do rotomatu,
- odnos vzorkovačům,
- hledání,
- materiálové atesty, založení,
- třídění materiálových atestů,
- vypsání cedulky pro vzorkování pro p. Zemana.

Vyzvednutí desek

- a) Pracoviště blíže k rotomatu.

Založení do složky

- a) Nelze zlepšovat (změnit systém složek).

Zařazování nových složek do rotomatu

- a) Rotomat začíná být přeplněný.
- b) Přidat ještě jeden, nebo jiný větší (více prostoru pro expandování jednotlivých druhů vzorkování bez nutnosti přeskládávání složek).

Odnos vzorkovačům

- a) Zavedení pravidelných milkrunů – pravidelné vyzvednutí všech dokumentů v předem daných intervalech a jejich odnos na příslušná místa.

Hledání

- a) Vyžadovat od ostatních oddělení včasné navrácení vypůjčených desek se vzorkováním (vývoj).
- b) Evidovat zapůjčení desek formou zástupných štítků v rotomatu.

Materiálové atesty, založení

- a) Oddělovací listy do složek s materiálovými atesty.

Třídění materiálových atestů

- a) Od dodavatelů vyžadovat správnou dokumentaci (dodána celá rekvalifikace namísto mat. atestů).

Vypsání cedulky pro vzorkování pro p. Zemana

- a) Nelze zlepšovat – samo o sobě je zlepšujícím opatřením pro přehled o stavu vzorkování.

3.3.13 Paretova analýza měrového střediska

Pod kategoriemi danými v tabulce 9 rozumíme:

Administrativa

- e-mail,
- telefon,
- evidence přípravku,
- plánování práce,
- štítky pro balení.

Konzultace měření

- vysvětlení výsledků měření zadavateli,
- řešení možnosti měření,
- zadání měření, vysvětlení.

Měření Conturograph

- měření na Conturographu,
- tisk protokolu z Conturographu.

Měření Werth

- měření na optickém souřadnicovém měřícím stroji Werth Video-Check.

Měření Zeiss

- měření na souřadnicovém měřícím stroji Zeiss.

Nastavování přístrojů

- nastavování přístrojů pro prováděné měření.

Označování vzorků

- označování vzorků pro snadné odlišení jednotlivých hnízd.

Porada

- porada týmu,
- představení nových pracovníků.

Práce na plánovacím systému

- programování plánovacího systému nejen pro měření, ale i pro celkový chod oddělení.

Příchod

- příchod a příprava pracoviště.

Příprava

- příprava měření, zápis.

Školení

- školení pracovníků pro práci s měřicími přístroji.

Výkresy

- studium výkresů,
- vyznačení měřených rozměrů do výkresu.

Vypínání přístrojů

- vypnutí přístrojů,
- uvedení přístrojů do klidového stavu (X-Ray – kalibruje se jednou týdně, pak zůstává celý týden zapnut).

Vyzvednutí rotoamat

- vyzvednutí nástrojů v rotomatu,
- vyzvednutí nástrojů z regálu.

Zápis protokolu

- vypsání protokolu o měření,
- zápis výsledků.

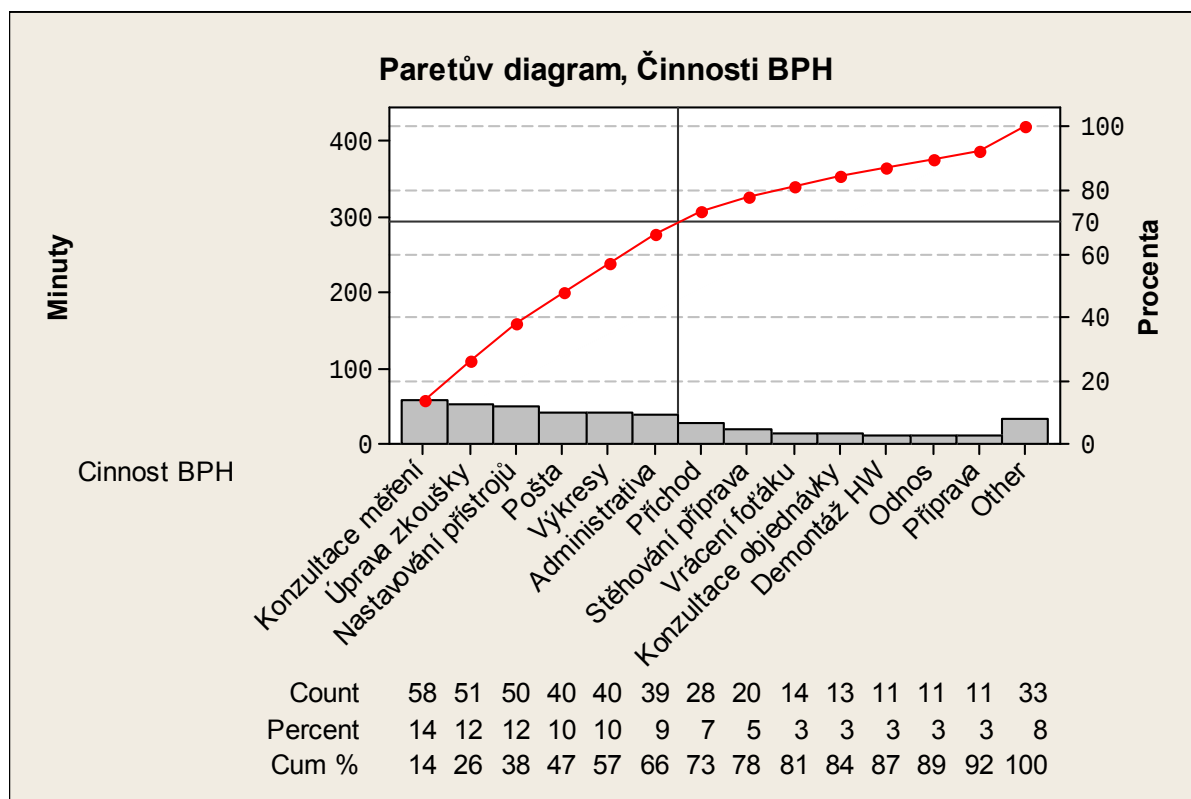
3.3.14 Data pro Paretovu analýzu měrového střediska

Paretův diagram je zpracován z vstupních hodnot v tabulce 9 pomocí statistického softwaru Minitab R14. Výstupy jsou zaznamenány v obrázcích 10 a 11.

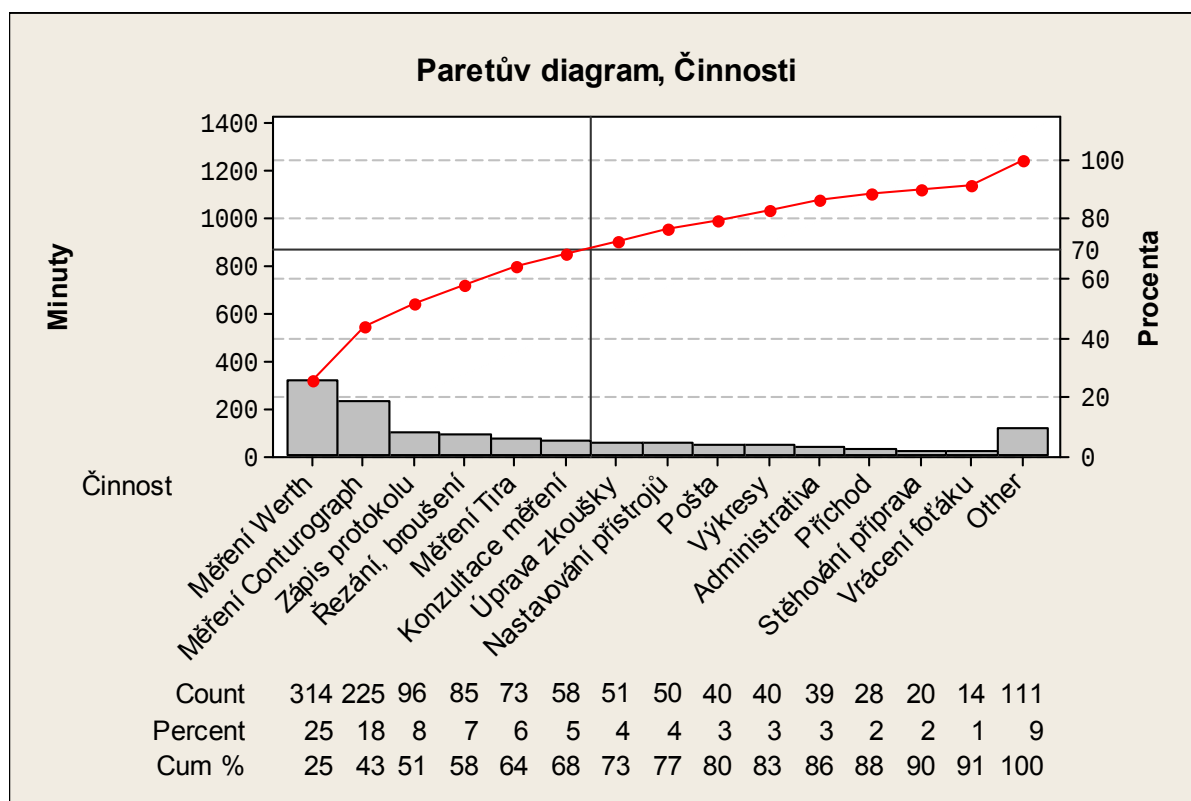
Tabulka 9. Data pro Paretovu analýzu měrového střediska

Činnost	Minuty	Přidaná hodnota
Administrativa	39	Ne
Demontáž HW	11	Ne
Fotografování HW	3	Ne
Konzultace měření	58	Ne
Konzultace objednávky	13	Ne
Kopírování	2	Ne
Měření Conturograph	225	Ano
Měření Mahr	11	Ano
Měření posuvné měřítka	10	Ano
Měření povrchové vrstvy	10	Ano
Měření Tira	73	Ano
Měření Werth	314	Ano
Nastavování přístrojů	50	Ne
Odnos	11	Ne
Pošta	40	Ne
Příchod	28	Ne
Příprava	11	Ne
Příprava upgrade HW	6	Ne
Řezání, broušení	85	Ano
Stažení fotek	6	Ne
Stěhování příprava	20	Ne
Úprava zkoušky	51	Ne
Vrácení foťáku	14	Ne
Výkresy	40	Ne
Vypínání přístrojů	5	Ne
Vypůjčení foťáku	5	Ne
Založení do rotomatu	6	Ne
Založení do výdeje	1	Ne
Zápis protokolu	96	Ano

3.3.15 Paretovy diagramy měrového střediska



Obrázek 10. Paretův diagram činností měrového střediska bez přidání hodnoty



Obrázek 11. Paretův diagram všech činností měrového střediska

3.3.16 Návrh průběžných opatření pro měrové středisko

V Paretově diagramu určíme mez 70 %, z čehož plyne, že je třeba řešit tyto činnosti:

- konzultace měření,
- úprava zkoušky,
- nastavování přístrojů,
- pošta,
- výkresy,
- administrativa.

Konzultace měření

- a) Minimalizovat nutnost konzultací (velmi prodlužuje dobu měření).

Úprava zkoušky

- a) Vyžadovat přesné zkušební postupy od dodavatelů.
- b) Pokud to je možné, používat již zavedené zkušební postupy.

Nastavování přístrojů

- a) Nelze nijak zvláště zlepšovat.
- b) Zvýšit úroveň automatizace nastavení.

Pošta

- a) Nárazově po delší době nutnost zjištění principu používání pošty.
- b) Systém pošty není dostatečně jednoduchý.

Výkresy

- a) Nelze zlepšovat.

Administrativa

- a) Čas prodloužen nestandardním zdržením.
- b) Nesprávné datum kalibrace Werthu, vyřizování.
- c) Shánění štítků pro označení krabic při stěhování.

3.4 Tvorba mapy toku hodnot

Mapa toku hodnot byla vytvořena na základě dat získaných v průběhu snímkování pracovního dne. V následující pasáži bude objasněn konkrétní postup a změny oproti standardně používaným postupům.

3.4.1 Použité nástroje

Při standardním postupu tvorby diagramu je diagram kreslen ručně a postupně překreslován. Až ve finální fázi je zaznamenán do elektronické podoby a případně prezentován.

Vzhledem k rozsahu diagramu bylo v rámci porady s vedoucím práce rozhodnuto, že mapa hodnot bude tvořena rovnou v elektronické podobě. A to konkrétně v programu Microsoft PowerPoint. Jednotlivé průběžné varianty pak budou pro upřesnění konzultovány s členy týmu a vedoucím.

Další úpravou oproti běžnému postupu je systém zaznamenávání časů jednotlivých operací. Ten byl po několika konzultacích stanoven tak, že mapa toku hodnot bude vytvořena bez časové osy. Vypovídající časové údaje budou poté získány pomocí průvodních formulářů pro vzorkování/vstupní kontrolu.

Císlo dílu:	Název dílu:	
	čas ve formátu MM.DD.-HH.MM.	
Činnost	Čas začátek	Čas konec
Zápis do QA 32 / přidělení, kontrola, tisk, orazítkování		
Kontrola zda byl díl evidován		
Vyzvednutí složky rotomat		
Hledání složky		
Založení vzorkování		

Obrázek 12. Ukázka průvodky pro vzorkování

Na obrázku 12 je zobrazen výřez z průvodky pro díly procházející vzorkováním. Dále byly vytvořeny obdobné průvodky pro vstupní kontrolu a nulové dávky. Každá průvodka je upravena tak, aby reflektovala možné varianty činností u daného procesu (viz příloha 3, vzorové průvodky).

Pro každý ze tří typů průvodky bylo vybráno 25 dílců, ke kterým byly průvodky přiřazeny. Dílce byly vybrány za pomoci vedoucího skupiny, který má přehled o složitosti různých vzorkování, tak, aby byly zastoupeny jak dílce jednoduché tak i složité. Uvedené průvodky vyplňují poté pracovníci seznámení s jejich funkcí. Data získaná z průvodek jsou následně zpracována v tabulkovém procesoru a použita jako doplnění mapy toku hodnot (viz příloha 4, zpracovaná data z průvodek). Bylo rozhodnuto, že z důvodů velkého větvení procesu, nebudou do mapy toku hodnot časové osy zobrazovány.

3.4.2 Sledované hodnoty

S ohledem na to, že sledovanou činností není sériová výroba, ale v podstatě jde o několik činností spjatých s dodavatelskou kvalitou, jsou sledované hodnoty definovány podle následujících kritérií takto:

- Vstupní kontrola

Zde je sledovanou hodnotou postup již ve výrobě používaných dílců a jejich dokumentace oddělením. Dále pak informační vazba na systém SAP.

- Vzorkování

V této části jsou zpracovány nové, nebo obnovované dílce. Proto je zde sledován postup dílců, dokumentace, vazby na SAP, konzultace s nákupčími a montážní zkoušky.

- Administrativa

Je předřazena vzorkování, zaznamenáváme postupy při získávání vzorků a jejich dokumentace, následně pak přiřazení práce jednotlivým vzorkovačům.

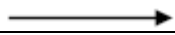
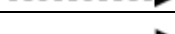
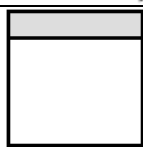
- Měrové středisko

Zde zaznamenáváme postup měřených dílců procesem měření a zaznamenávání výsledků měření do systému a protokolů o měření.

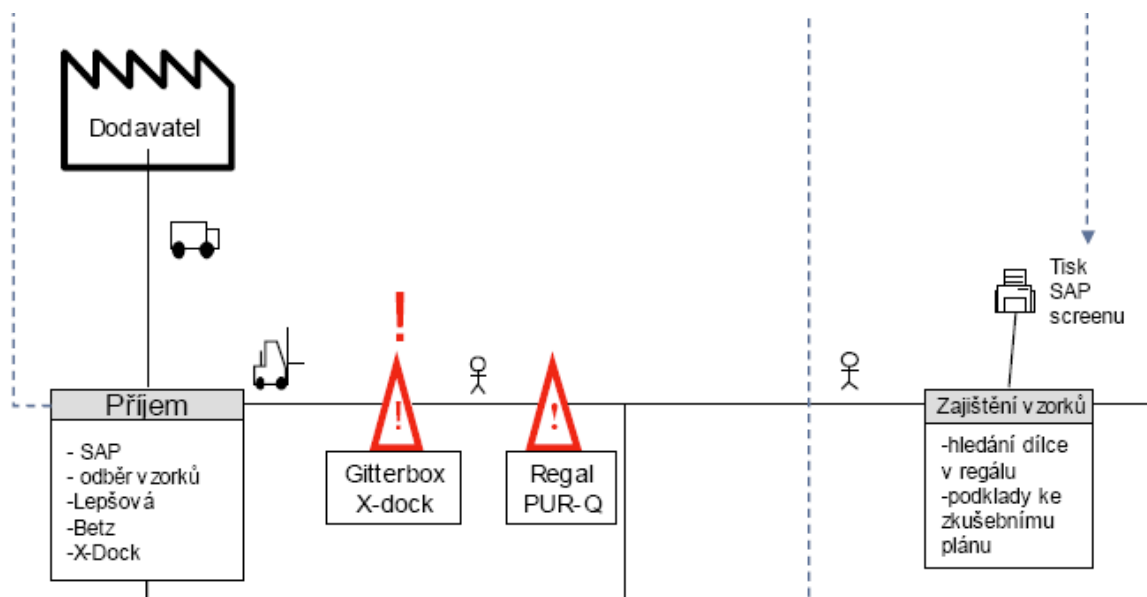
3.4.3 Vysvětlivky pro mapu toku hodnot

Pro použití při tvorbě mapy toku hodnot byla stanovena níže uvedená symbolika:

Tabulka 10. Vysvětlivky k mapě toku hodnot

Symbol	Význam symbolu
	Zákazník nebo dodavatel
	Materiál, zásoby, nebo činnost nepřidávající hodnotu
	Transport materiálu
	Informační tok elektronický
	Informační tok fyzický
	Varianta průchodu, nemusí vždy nastat
	Nulová dávka
	Proces přidávající hodnotu
	Ukončení posloupnosti činností
	Doprava materiálu externím dopravcem
	Vnitropodniková doprava
	Dokumentace
	Pracovník
	Měření
	Možná telefonická konzultace
	Práce s osobním počítačem nebo terminálem
	Tisk dokumentů

Tyto symboly jsou kombinací symbolů používaných interně v závodu Robert Bosch České Budějovice a symbolů vytvořených přímo pro tuto činnost autorem práce. Jejich použití v mapě toku hodnot je pak intuitivní, například pokud činnost provádí konkrétní pracovník, je nad symbolem pracovníka i jeho jméno. A pokud je při dané činnosti používán například počítač, je nad obdélníkem procesu přidávajícího hodnotu i odpovídající symbol. Tento princip ilustruje obrázek 13.



Obrázek 13. Ilustrace použití symbolů

3.4.4 Předvedení VSM celému oddělení, brainstorming

V rámci verifikace správnosti celé mapy toku hodnot bylo rozhodnuto předvést autorem zpracovanou mapu toku hodnot celému oddělení PUQ1.3 a nenásilnou formou zjednodušeného brainstormingu získat zpětnou vazbu.

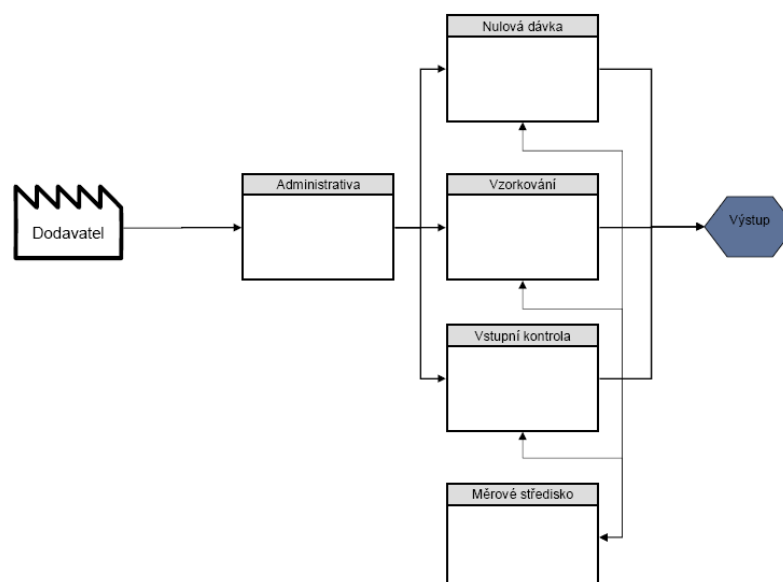
Celý tým byl pozván na poradu do místnosti, kde byly na nástěnkách a stěnách umístěny vytištěné zvětšené verze jednotlivých kusů mapy toku hodnot (viz. příloha 5, mapa toku hodnot pro brainstorming). Poté byl nastíněn cíl, tedy opravení nepřesností v mapě toku hodnot. Tým se pak rozdělil na skupinky podle části procesu, ke kterému mají nejbližší, a tyto skupinky pak do mapy dopisovaly své poznámky, případně konzultovaly s ostatními návrhy na úpravu.

Tento postup byl navržen na základě předpokladu toho, že tým nebude při klasickém brainstormingu příliš efektivně pracovat z důvodů vysoké soudržnosti týmu a obavy členů před „shozením se“ u ostatních. Navržená varianta vyžaduje od účastníků tvůrčí myšlení, zachovává však zvýšenou míru anonymity díky skupinkám.

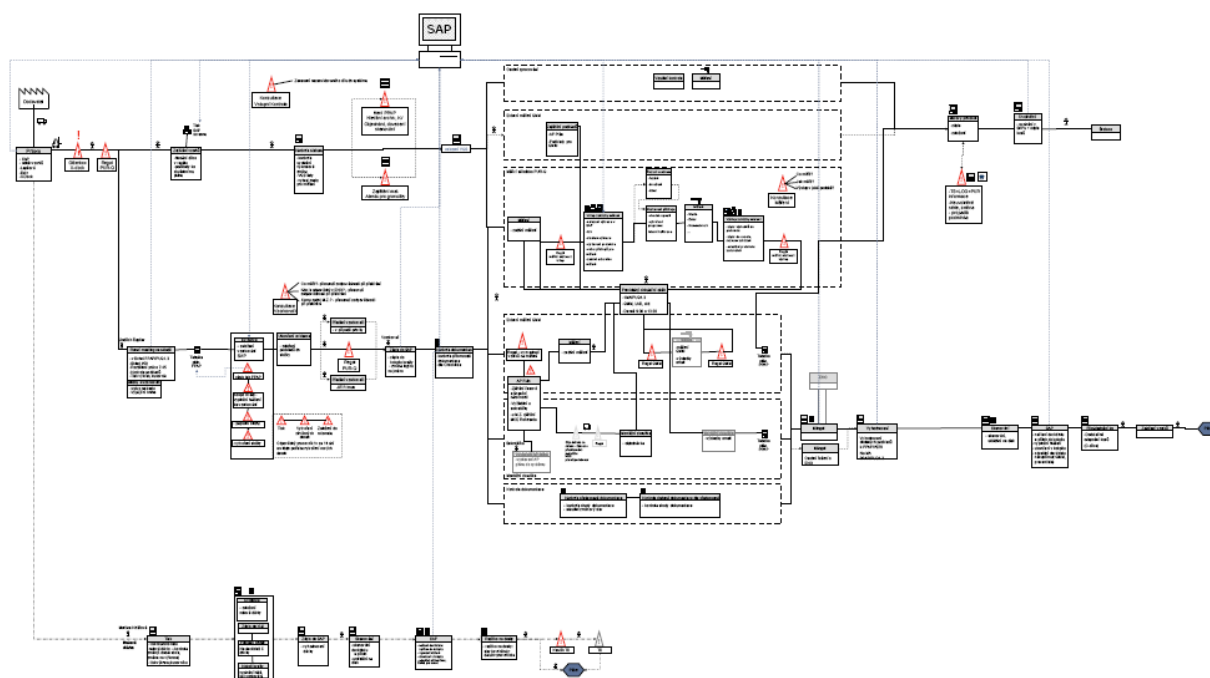
Výstupem tohoto kroku jsou poznámky k mapě toku hodnot, které spolu s další konzultací s vedoucím oddělení vedly k finální verzi mapy toku hodnot, jak je uvedena v kapitole 3.4.5 Mapa toku hodnot. Fotografická dokumentace výstupů z brainstormingu je pak v příloze 6, fotodokumentace výstupu z brainstormingu.

3.4.5 Mapa toku hodnot

Výslednou mapu toku hodnot lze schématicky načrtnout tak, jak ukazuje obrázek 14, z něhož je zřejmé, že přijaté dílce nejprve zpracovává administrativní část oddělení, která ve zjednodušeném schématu zahrnuje i x-dock sklady a regály PUQ. Celá mapa toku hodnot je pak poněkud komplikovanější, viz obrázek 15, a je obsahem elektronické přílohy 7, finální mapa toku hodnot.



Obrázek 14. Schématické zobrazení mapy toku hodnot



Obrázek 15. Kompletní mapa toku hodnot

3.5 Návrh týmu pro zpracování VSM1 a VSD

Jak již bylo zmíněno v teoretické části, návrh Value Stream Designu pro tak komplikovaný blok procesů je nad síly jediného pracovníka. Tudíž bylo potřeba sestavit tým, který postupně vypracuje tento design a bude jej prezentovat.

3.5.1 Počet členů týmu

Pro samotné sestavení týmu je použit Belbinův profil týmových rolí. Členy týmu je možno vybírat jen ze zaměstnanců PUQ1.3. Optimální velikost týmu byla stanovena na základě následujících úvah:

- Kolik pracovníků je potřeba k tomu, aby měl tým dostatečný vhlad do procesu?

Vzhledem k tomu, že primární činností PUQ1.3 je vzorkování nových dílců, je vhodné mít zastoupeny primárně pracovníky provádějící tuto činnost. Dále je také nutno vzít v potaz různorodost vstupujících dílců a tedy vybrat alespoň dva pracovníky, kteří mají zkušenosti s různými typy.

- Kolik pracovníků je možné na tento úkol vyčlenit nad rámec jejich normálních povinností?

Vzhledem k velkému nárazovému vytížení oddělení nemůžeme alokovat více než tři až čtyři pracovníky.

- Jak rychle jsou požadovány výsledky?

První verzi nové mapy toku hodnot má být vytvořena během měsíce od zadání práce.

- Jak velký tým bude schopen efektivně pracovat?

Příliš velký tým nebude efektivně spolupracovat a mohou se vyskytnout snahy delegovat všechnu práci na jednoho nebo dva členy týmu.

Po zvážení těchto kritérií a konzultaci s vedením bylo rozhodnuto, že tým bude mít tři členy, přičemž bude přímo delegován jeden vedoucí člen a autor práce bude v týmu sloužit jako externí konzultant a poradce.

3.5.2 Výběr členů týmu

Seznam zaměstnanců a jejich dominantní a sub-dominantní týmové role jsou zpracovány na základě konzultace s vedoucím skupiny PUQ1.3 do tabulky 11. Hodnocení jednotlivých rolí není z časových důvodů řešeno testy, ale v rámci konzultace s vedoucím skupiny a autorových poznatků ze snímkování. Toto zjednodušení je možno zavést proto, že se nejedná o zásadně důležité rozhodování, ale pouze o pomůcku při tvorbě týmu.

Tabulka 11. Role jednotlivých členů oddělení PUQ1.3

Pracovník	Dominantní role	Hodnocení	Sub-dominantní role	Hodnocení
Baláková Jana	Dotahovač	15	Tahoun	5
			Koordinátor	10
Cepák Václav	Rejpal	10		
Havlík Jiří	Specialista	25	Tahoun	15
Holub František	Tahoun	10	Rejpal	8
Klichová Olga	Chrlič	5	Rejpal	5
Kolářová Jana	Dotahovač	20	Rejža	10
Primus Jiří	Specialista	25	Tahoun	15
Šupitar Jindřich	Chrlič	20	Hasič	5
			Rejža	10
Tomka Michal	Koordinátor	15	Tahoun	5
Zeman Lukáš	Specialista	25	Rejža	10
			Koordinátor	15

Pro výběr zaměstnanců byly stanoveny tyto otázky, na jejichž základě pak byl řešitelský tým sestaven:

- Je v týmu třeba vedoucí pracovník?

Přímo vedoucího pracovníka zapotřebí není, avšak je vhodné jmenovat jednoho člena týmu jako jednatele a rozhodčího při případných neshodách v týmu.

- Je třeba do týmu zařadit i pracovníky z měrového střediska a vstupní kontroly?

Tento krok není nutný, v případě potřeby je možné tyto pracovníky využít pro externí konzultace členů týmu. O vstupní kontrole má přehled i několik pracovníků vzorkování.

- Chceme v týmu pouze zkušené pracovníky?

Vzhledem k tomu, že v oddělení jsou nováčci, je možnost použít tuto týmovou práci na jejich zapracování a podrobné seznámení s činností oddělení. Tudíž je možno doporučit začlenění nováčka do týmu, i když se tím vystavujeme riziku jeho malého přínosu týmu. Na druhou stranu přidáváme jeho nezkreslený pohled na celou problematiku.

Jako tým pro zpracování Value Stream Map 1 a Value Stream Design byli vybráni tito pracovníci:

Vedoucí týmu: Jindřich Šupitar (pracovník vzorkování)
Členové týmu: Jana Baláková (pracovník vzorkování)
Olga Klichová (nováček, administrátor)

3.6 Value Stream Design a Value Stream Map 1

Value Stream Design byl tvořen až po VSM 1, což je opět prohřešek oproti zavedené metodice Value Stream Mappingu, který byl realizován proto, aby pracovní tým získal představu, jak se s nástroji VSM pracuje. Členové týmu byli nejprve seznámeni se základními postupy a poté teprve mohli navrhovat možné podoby finálního stavu.

3.6.1 Podklady pro Value Stream Map 1

Vstupem pro tvorbu první fáze zlepšování mapy toku hodnot byly následující podklady:

- Finální mapa toku hodnot, jak je uvedena v kapitole 3.4.4 Mapa toku hodnot
Tato mapa je pak týmem využita jako odrazový můstek při návrhu zlepšení a její postupné úpravy jsou průběžně konzultovány.
- Průvodky, jak jsou popsány v kapitole 3.4.1 Použité nástroje
Data z jednotlivých průvodků byla zapsána do excelové tabulky (příloha 4, zpracovaná data z průvodků), viz obrázek 16. Byly vypočteny průměrné hodnoty, které pak týmu slouží jako vodítko při hledání činností, u nichž je možno dosáhnout výrazné úspory času buď jejím vyškrtnutím, nebo změnou v metodice jejího provádění.

Název operace	1	2	3
zápis do kokpitu kvality - změna loginu	1	1	1
kontrola přítomnosti dokumentace	4,5	5	5
vyzvednutí vzorku na měření	5	5	5
vyplnění Deckblattu	0	0	0
vytištění IMDS	9	0	0
zadání měření na MM/PUQ + doba měření	90	120	2880
výstup zakázky měření	1	1	1
zápis do kokpitu kvality	1	1	1
AP plán pro montážní zkoušku + objednávka	0	0	0
odnos na mont.zkoušku + trvání MZ	0	0	0
zápis do kokpitu kvality	1	1	1
kontrola předepsané dokumentace	30	30	25
maengel + čas trvání	0	0	17280
souhrn nedostatků	20	15	20
předání desek k vyhodnocení a předání zpět k ukončení	1440	120	1440
skenování a uložení na disk	10	9	9
načtení do SAP, vyplnění hlášení, odeslat mail	5	4	4
přeskladnění, odepsání kusů	4	3	3,5
založení vzorků + kastlík TS nebo rotomat	5	5	5
součet	1626,5	320	21680,5

Obrázek 16. Výřez z tabulky pro vyhodnocení průvodků

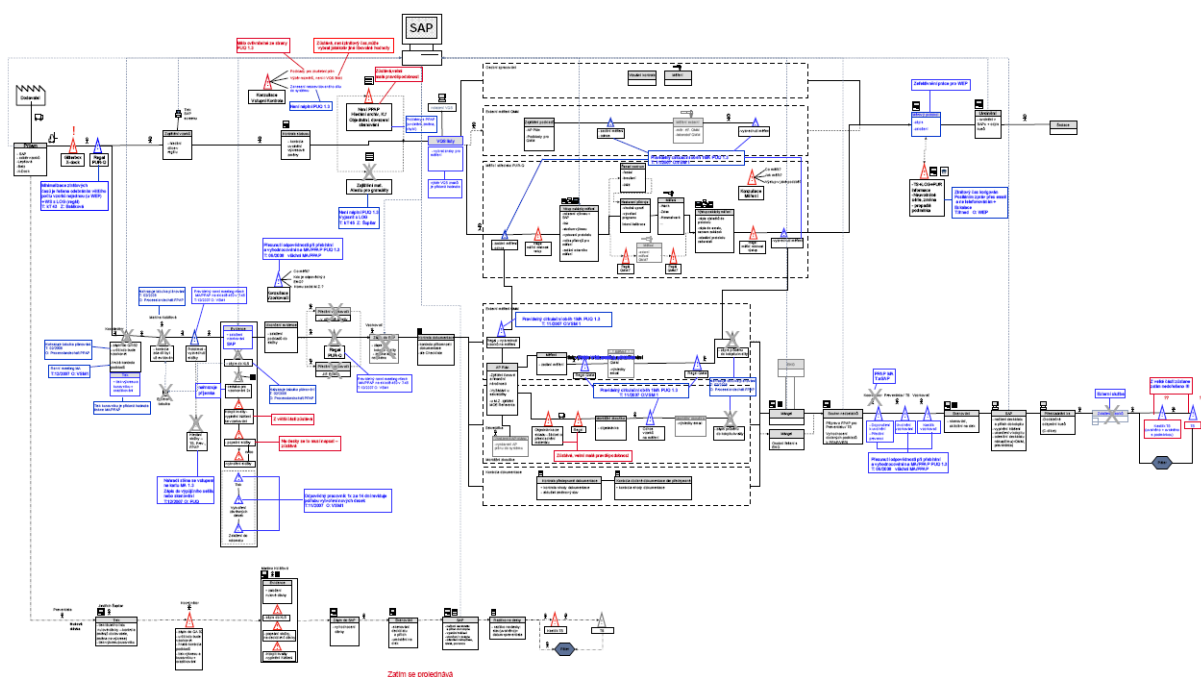
- Mapa závodu RBCB
Mapa závodu byla použita pro vizualizaci tras, které musí absolvovat pracovník při pochůzkách a případném odnosu materiálu a dílců. Viz příloha 13. Mapy závodu.

3.6.2 Zpracování Value Stream Map 1

Při zpracování návrhu VSM1 byly postupně použity výše uvedené zdroje. Postupně bylo vytvořeno několik pracovních verzí, které byly konzultovány s vedoucím oddělení PUQ1.3. Tyto pracovní verze jsou součástí přílohy 8, pracovní verze VSM1.

Symbole použité při tvorbě mapy jsou stejné jako u VSM, přičemž jediný rozdíl je v barevném odlišení poznámek. Modré poznámky znamenají řešené problémy a červené věci, které momentálně nebudou řešeny, nebo je řešit nelze.

Finální verze VSM1 je zobrazena na obrázku 17 a její nezmenšená podoba je součástí přílohy 9, finální verze VSM1.



Obrázek 17. Value Stream Map 1 náhled

3.6.3 Podklady Value Stream Design

Value Stream Design, neboli design toku hodnot, je zobrazením ideálního stavu procesu tak, aby byl zákazník při minimálních nákladech maximálně spokojen. Tohoto stavu v praxi nelze dosáhnout, avšak je třeba jej definovat, abychom se k němu mohli postupnými kroky (označovanými VSM1, VSM2,...) přibližovat.

Pro vytvoření designu toku hodnot byly řešitelským týmem použity tyto podklady:

- Mapa toku hodnot
Při návrhu VSD má tým k dispozici všechny předešlé mapy toku hodnot. Při správném postupu by měla být vytvořena pouze mapa toku hodnot a hned poté VSD, avšak při autorem navrženém postupu předchází VSD ještě VSM1.
- Konzultace
Vzhledem k nutnosti velkého výhledu do budoucna a oproštění se od zavedených postupů je vhodné často konzultovat s pracovníky, kteří se procesu přímo neúčastní a přinášejí tak cenný pohled na věc (například pracovníci měrového střediska na proces vzorkování a naopak).

3.6.4 Value Stream Design

Samotný design toku hodnot byl navržen tak, že má dvě části, první, týkající se vstupní kontroly (WEP) a druhou, která ošetřuje činnosti vzorkování (PPAP).

3.6.4.1 Value Stream Design WEP

1. Vstupní kontrola provádět jednou za tři roky a u sta dílců ročně provést A, B, C analýzu,
2. Cílená WEP tzv. chyba měsíce,
3. High Impact Parts analýzy při náběhu výroby (pouze vyhodnocování podkladů od dodavatele).

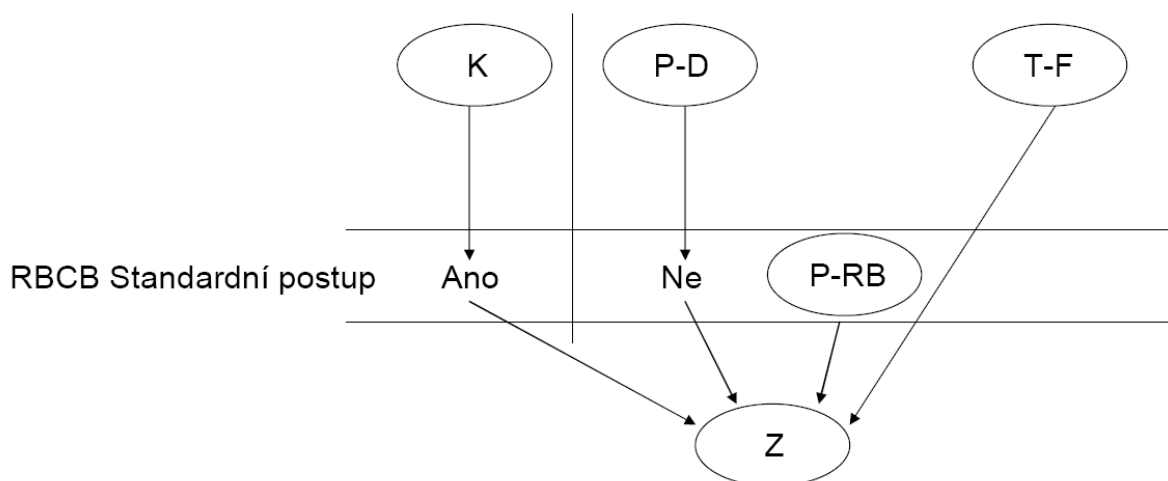
Tímto postupem by se měly teoreticky požadavky vstupní kontroly omezit na 0,3 člověka/rok. Tento krok je žádoucí, protože specialista, který vykonává vstupní kontrolu by byl velkým přínosem pro vzorkování.

3.6.4.2 Value Stream Design PPAP

Při návrhu designu toku hodnot pro PPAP bylo potřeba zaimplementovat i postupný přechod designu do praxe. Z tohoto důvodu je design navržen tak, že je činnost vzorkování rozdělena na čtyři možné postupy:

- K – Klasické vzorkování
Postupujeme podle zavedených standardních metodik.
- P-D – Přejímka u dodavatele
Odpovědný vzorkovač provede převzetí dílů a jejich dokumentace přímo u dodavatele dílce. Získá tím lepší představu o výrobku, než kdyby pouze kontroloval dokumentaci v RBCB.
- P-RB – Přejímka v RBCB
Dodavatel vyšle zaměstnance, který s odpovědným vzorkovačem provede pouze převzetí přímo v závodě RBCB.
- T-F – Přejímka na základě Teile-Familie
Přejímka je provedena automaticky na základě rodiny dílců. To znamená, že pokud od dodavatele již existují dílce, které jsou stejného typu jako přijímaný díl a jsou povoleny pro přijetí, nový dílec je automaticky přijat. Předpokladem pro tento postup je, z důvodů konformity s normou, dodatečná smlouva o výrobku.

Grafické znázornění tohoto nového uspořádání je zřejmé z obrázku 18; zákazníkem (v obrázku označen jako Z) je zde výroba v RBCB. Dále toto rozložení umožňuje plánovat přidělování jednotlivých typů vzorkování a přejímky pro budoucí využití. V současné době je ve 100 % případů používána přejímka typu K, avšak do budoucna je nutno tuto přejímku redukovat a přecházet na používání ostatních typů.



Obrázek 18. Value Stream Design pro vzorkování (PPAP)

Celkově se tedy jedná o přesun zodpovědnosti směrem k dodavateli a zvyšování kvalifikace a pravomocí vzorkovače. Veškerá komunikace s dodavateli by pak měla probíhat elektronicky.

3.7 Aplikace změn navržených jako VSM 1

Aplikaci změn, které byly navrženy v rámci VSM1 je potřeba naplánovat tak, aby bylo možné je postupné zavedení bez výraznějšího vlivu na činnost oddělení a jeho průchodnost. Dále je nutno určit odpovědnosti za jejich zavedení.

3.7.1 Termíny a odpovědnosti za změny v rámci VSM1

Pro změny navržené pomocí mapy toku hodnot 1, jak je vidět na obrázku 17, byly naplánovány termíny zavedení a odpovědnosti za toto zavedení (viz příloha 10, dokument ošetřující rozdělení odpovědností).

Dále budou jednotlivé kroky detailněji rozebrány a vysvětleny. Termíny a odpovědnosti jsou zachovány podle přílohy 10, ale v rámci přehlednosti nejsou přímo zaneseny v textu práce.

Regál PUQ1.3

Ztrátový čas vzniká při převozu vzorků ze skladu PUQ1.3 do skladu 450, dále pak z důvodu častých návštěv při kontrole stavu skladu, jenž je umístěn na jiném patře než pracoviště většiny pracovníků vzorkování.

Problém bude řešen odebráním většího množství vzorků najednou, což umožní jedna z dalších zde uvedených operací. Dále bude uspořádán workshop s pracovníky logistiky, jehož obsahem bude systematika práce se skladovým regálem a také vyjasnění chybějících materiálových atestů.

TS, LOG, PUQ info, neuvolněné série, propadlé podmínky

Ztrátovým časem je pomalá komunikace s externími odděleními a špatná prokazatelnost domluvených opatření (telefon).

Bude řešeno převedením veškeré komunikace na úroveň elektronické pošty.

Zadání a vyzvednutí měření, odnos QMM, LAB, atd.

Ztrátovým časem je nutnost osobního dodávání vzorků, žádostí a jiných dokumentů na externí pracoviště.

Řešením je pravidelný cirkulační oběh 1MA/PUQ1.3, což je v principu jeden pracovník PUQ, který dvakrát denně (v 9:00 a 13:30) vyzvedne veškeré nashromážděné podklady, dokumenty společně se vzorky a rozveze je na příslušná externí pracoviště.

Sklad 450, vzorky na skladě 450, určení vzorkovače, rotovat vyzvednutí složky

Ztrátovými časy je v tomto případě nutnost častého navštěvování skladu a vyzvedávání vzorků, dokumentace, složek, atd.

Řešením je zavedení pravidelného ranního meetingu všech pracovníků PPAP/PUQ1.3 v 7:45 na skladu 450, při kterém proběhne rozdělení práce na daný den a zároveň vyzvednutí potřebných podkladů.

Hledání složek

Zde je problémem občasná ztráta složek ke vzorkování dílců, které si někdo z externího oddělení zapůjčí a zapomene vrátit.

Řešeno zavedením výpůjční knihy a zamezením přístupu neautorizovaných osob k rotomatu pomocí přepažení skladu 450 stěnou s dveřmi na čipovou kartu (každý zaměstnanec již má vlastní čipovou kartu s přidělenými přístupovými právy).

Cedulka pro vzorkování 2x

Pro každé začínající vzorkování musela administrativa vyplňovat dvě průvodní cedulky, jednu pro připnutí na složku a druhou pro administrátora PPAP.

Tato činnost odpadá, nahradí ji příjemka vzorkování.

Regál + vyzvednutí vzorků k měření

Kontrola stavu regálu a případné vyzvednutí vzorků pro potřeby měřicího střediska nebo přeměření.

Opět řešeno na ranním meetingu týmu.

Odnos vzorků na měření, regál QMM, LAB, M.Z., vyzvednutí vzorků atd.

Nutnost fyzicky odnést vzorky na měření do regálu QMM, do metrologické laboratoře podniku, nebo na montážní zkoušku a jejich následné vyzvednutí.

Řešeno pravidelným cirkulačním oběhem 1MA/PUQ1.3.

Zápis do QA32, kontrola zda byl díl již evidován, zápis do EXL, zápis výsledků do Quality Cockpitu

Nutnost komplikovaně zapisovat veškeré prováděné operace na několik míst (kokpit kvality, QA32, excelován tabulka) a případné kontroly, zda je díl již evidován.

Tuto situaci řeší nová tabulka plánování PPAP, ve které jsou veškeré informace přehledně soustředěny, viz obrázek 19, a zároveň odpadá redundantní kontrola a zápis.

Obrázek 19. hlavní obrazovka nové tabulky plánování PPAP

Co měřit, kdo je odpovědný ENG, kdo je odpovědný MOE (komu zadat M.Z.), doporučení k uvolnění předání prevenci, uvolnění PPAP, kastlík vzorkovač, kastlík TS

Zjišťování co je potřeba u dílce měřit, v případě, že není uvedeno. Zjišťování odpovědného pracovníka vývoje pro konzultace. Zjišťování odpovědného pracovníka montáže, kterému je pak zadávána montážní zkouška. Předání preventistovi s doporučením k uvolnění, případně připomínkami. Uvolnění preventistou. Odnos vzorkovači, případně odpovědnému pracovníku v oddělení troubleshootingu. Všechny uvedené problémy nelze řešit přímo, protože to nejsou činnosti, za které zodpovídá oddělení PUQ, ale činnosti externí.

Všechny uvedené činnosti je možno řešit zvýšením kvalifikace pracovníků oddělení PUQ1.3 a převedením zodpovědnosti za přebírání a vyhodnocování výstupů na pracovníka MA PPAP/PUQ1.3. Tím odpadnou zbytečné průtahy při komunikaci mezi odděleními.

4. DOSAŽENÉ CÍLE

Primárním cílem této práce bylo získat podklady pro optimalizaci činnosti oddělení PUQ1.3 a následné využití těchto podkladů pro návrh této optimalizace. Na základě zkušeností získaných během zpracování práce je možno postup navržený v kapitole 1.5 Rozvaha postupu práce přijmout jako rámcově správný a dále rozebrat jednotlivé body.

Bylo provedeno snímkování pracovního dne všech pracovníků oddělení a následně zpracovány Paretovy analýzy těchto snímků. Takto získané podklady pak sloužily k okamžitým změnám v činnosti oddělení. Uvedené změny se promítly již v první mapě toku hodnot, ještě před tvorbou a aplikací VSM1.

Samotné mapování toku hodnot bylo provedeno průběžně, s drobným zpožděním oproti snímkování pracovního dne, jak bylo naplánováno v kapitole 1.5.2 Plánovaný postup prací. Samotná mapa toku hodnot pak byla dokončena s pomocí vedoucího oddělení a dále také konzultací s pracovníky oddělení.

Dále byl podle předpokladu uvedeného v kapitole 1.5.1 Nutnost delegování týmu, sestaven řešitelský tým. Tento delegovaný tým splnil svůj účel a s jeho pomocí bylo navrženo VSM1, VSD; tým následně spolupracoval na implementaci navržených změn. Dále byly s týmem připraveny cenné podklady pro další zlepšování, tedy návrh VSM2 atd.

Celkově tedy byly cíle práce splněny a byla také vytyčena další cesta pro zlepšování procesů oddělení PUQ1.3. Následuje alespoň částečný záznam měřitelných výstupů práce. Další měření již nebylo z časových důvodů možné, avšak bylo doporučeno.

4.1 Měřitelné výstupy

Vzhledem k charakteru práce byl zvolen pouze jeden základní vypovídající měřitelný výstup a tím je přeskupení pracovních sil. Vzhledem k tomu, že je oddělení omezeno počtem pracovníků a naším cílem byla optimalizace, není možné v rámci lepšího výkonu zvyšovat počet zaměstnanců ve všech částech. Spíše jde o snížení náročnosti v jedné oblasti a využití ušetřené pracovní síly v jiné.

Pro účely srovnání a zhodnocení je uveden počáteční stav v tabulce 12.

Tabulka 12. Počáteční stav vytížení pracovních sil v oddělení PUQ1.3

Oddělení	Pracovníků	Detail
Vstupní kontrola	2,5	
Měrové středisko	2	nově přidělení dva pracovníci z administrativy zaškolující se na specialisty pro měrové středisko
PPAP, vzorkování	5,5	aktuálně bylo zrušeno místo vedoucího skupiny vzorkovačů

Následuje tabulka 13, ve které jsou hodnoty platné ke konci března 2008, kdy byly již zaimplementovány všechny změny navržené v rámci VSM1.

Tabulka 13. Vytížení pracovních sil po zavedení VSM1

Oddělení	Pracovníků	Detail
Vstupní kontrola	0,6	zbylý čas byl alokován pro PPAP v rámci posílení a přípravy na přejímku u dodavatelů
Měrové středisko	2	stabilní stav, účastní se definice měřících metod s dodavateli a jejich konzultace
PPAP, vzorkování	7,4	

Jedním z cílů práce bylo snížit náročnost vstupní kontroly. Jak lze vidět výše, tohoto cíle bylo dosaženo.

5. ZÁVĚR

5.1 Shrnutí

Zadáním práce bylo navrhnout postup pro zlepšení činnosti oddělení PUQ1.3 a tento aplikovat. Byly provedeny následující činnosti:

- **Návrh postupu práce**
V průběhu této fáze byl navržen systém pro získání dat o procesu, který není přímo sériovým procesem, a rozvržena časová osa řešení. Tento postup se ukázal jako vyhovující, byť bylo nutno v průběhu provést drobné úpravy.
- **Změny na měrovém středisku**
Tento bod měl být sice původně celým obsahem práce, ale bylo rozhodnuto o rozšíření zadání na výše uvedené. Měrové středisko bylo upraveno samotnými pracovníky, kteří tuto změnu provedli v rámci svého studia na metrologa specialistu.
- **Snímkování pracovního dne**
Tato fáze byla původně plánována pro získání časových dat k mapě toku hodnot, avšak v průběhu řešení bylo odhaleno, že nezískáváme kompletní data o průchodu jediného dílce, ale postupně pouze vzhledy do částí průchodu několika desítek dílců. Proto byla operativně zavedena průvodka pro získání kompletních dat o průchodu více dílců a tedy získání relevantních dat pro další rozhodování. Na druhou stranu mělo snímkování pracovního dne vedlejší účinek ve vytvoření vzhledu do celého procesu a fungování oddělení, což je pro pozdější práci velmi důležité.
- **Aplikace Paretovy analýzy na snímkování pracovního dne**
Po každém ukončeném snímkování pracovního dne (po třech dnech s jedním pracovníkem), bylo provedeno zpracování sebraných dat do tabulek, sumarizace a následně Paretova analýza. Výstupem bylo průběžné zjišťování nesrovnalostí v postupech a okamžitá náprava, viz níže.
- **Průběžné užití dat získaných Paretovou analýzou snímků pracovního dne**
Data získaná z Paretovy analýzy okamžitě ukázala některé poměrně zásadní časové ztráty, které byly snadno okamžitě řešitelné. Tyto změny byly navrženy v průběžných protokolech a v rámci konzultací s vedoucím oddělení. Zavedení změn bylo provedeno ještě před vytvořením mapy toku hodnot, avšak do mapy toku hodnot byl zanesen stav před začátkem úprav a tyto úpravy zdokumentovány jako VSM1.
- **Tvorba mapy toku hodnot**
Akce probíhala souběžně se snímkováním a to tak, že při ukončení snímkování pracovníků jednoho bloku byla zpracována mapa toku hodnot pro tento blok a konzultována s vedoucím oddělení. V okamžiku, kdy byly snímky pracovních dnů kompletní, byla provedena kompletace mapy toku hodnot

a její verifikace se všemi pracovníky oddělení formou zjednodušeného brainstormingu a konzultace.

- Sestavení týmu pro zpracování VSM1 a VSD
V rámci sestavování týmu byla provedena rozvaha nad velikostí a skladbou týmu a poté i ohodnocení jednotlivých pracovníků oddělení pomocí Belbinova profilů týmových rolí. Tým byl sestaven tak, že má dva zkušené pracovníky a jednoho nováčka, který se při práci seznámí s funkcí oddělení a získá dále využitelné cenné zkušenosti.
- Spolupráce na VSM1
Na návrhu VSM1 spolupracoval autor jako externí specialista a poradce týmu a zároveň na základě požadavků týmu vypracovával samotnou mapu. Průběžné verze byly pravidelně konzultovány s vedoucím oddělení kvůli nutnosti udržení změn v souladu se směřováním oddělení. Výstupem byla prezentace finálního VSM1 a naplňování zodpovědností a termínů zavedení změn.
- Spolupráce na VSD
Value Stream Design je oproti VSM1 dosti pokročilou disciplínou, pro kterou bylo třeba maximální oproštění všech zúčastněných od fixace na stávající metody používané v rámci PUQ1.3. I když tento návrh zpracovával tentýž tým, který se podílel na VSM1, byl zde mnohem větší podíl konzultací s autorem práce a také s vedoucím oddělení.
- Aplikace změn navržených jako VSM1
Změny navržené v rámci VSM1 byly rozplánovány k realizaci od okamžiku vypracování VSM1 až zhruba do konce 03/2008, tedy přibližně na dobu čtyř měsíců. V průběhu této doby došlo k jejich úspěšné aplikaci. Jediným oborem, kde nebyly žádné změny provedeny, jsou nulové dávky, u nichž byly změny stornovány vyšším vedením s odkazem na nutnost této činnosti.
- Shrnutí dosažených cílů
Ve finálních fázích práce byly v rámci konzultace s vedoucím oddělení shrnuty a přibližně zhodnoceny provedené akce, změny a navržené úpravy. Celkově byla práce hodnocena jako úspěšná.

5.2 Rozvaha nad dalším postupem

V rámci práce byl zpracován návrh VSM1, avšak tímto krokem skončit nelze. V nastaveném směru je potřeba pokračovat v krocích k dosažení VSD. Po záběhu VSM1 by bylo dobré provést další sledování stavu oddělení, minimálně použitím upravených průvodek. Dalším krokem by standardně měl být VSM2; pro tento návrh by autor doporučil zpracování novým týmem, protože je potřeba oživit pohled na mapu toku hodnot a možná další zlepšení.

Časově lze předpokládat, že VSM2 lze navrhnout a zavést do praktického užití do konce roku 2008. V tomto kroku by se již měly aplikovat navrhované přejímky dílců u dodavatele a v RBCB. Průchod dílců v rámci rodiny dílů by pak musel být

zvážen a zaimplementován částečně již ve VSM2, nebo odložen až na použití ve VSM3. Mezi jednotlivými kroky by mělo být provedeno shrnutí provedené práce.

5.3 Opakovaná použitelnost navržených metod

Autor práce je toho názoru, že použité metody tak, jak byly upraveny pro sledování nesériových procesů, je možno opakovaně použít pro mapování a případnou optimalizaci procesů. Pokud existují zdroje pro provedení snímkování pracovního dne ve větším měřítku, lze tento postup doporučit. Uvedeným postupem je možno získat výsledky v kratším časovém horizontu, než jaký byl uveden v této práci.

Použití Belbinova profilu týmových rolí se při sestavování týmu osvědčilo, avšak při dalším použití by bylo vhodné provést, kromě ohodnocení pracovníků na základě konzultací s vedoucím a osobních dojmů, také jejich testování pomocí testů, které jsou v příloze 14.[11]

Při mapování toku hodnot je možno pro tým, který s touto metodou nemá žádné zkušenosti, doporučit použitý postup, spočívající ve vytvoření mapy toku hodnot, následně VSM1 a teprve pak VSD. Tímto si tým metodu vyzkouší na relativně představitelné VSM1 dříve, než je po něm vyžadován dosti abstraktní VSD. Tento postup je však podmíněn dobrým vedoucím pracovníkem, který tým při tvorbě VSM1 usměrní tak, aby bylo VSM1 v souladu s celkovým směřováním firmy a oddělení.

6. Seznam použitých zdrojů

- [1] KILPATRICK, J. *Lean Principles*. Utah Manufacturing Extension Partnership, 2003.
- [2] DEBNÁR, P., KYSEL', M. *Mapovanie toku hodnôt vo výrobe*. Slovakia, 2005. Školící materiál IPA.
- [3] MAŠÍN, I. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2003. 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- [4] ROTHER, M. *Learning to see*. Brooklin : Lean enterprise institute, 1999. ISBN 0966784308.
- [5] *Lean Manufacturing* [online]. 2001 [cit. 2008-02-20]. Dostupný z WWW: <http://www.ifsworld.com/binaries/Lean%20Manufacturing_tcm31-12592.pdf>.
- [6] *Value stream mapping* [online]. [cit. 2008-02-20]. Angličtina. Dostupný z WWW: <http://www.mamtc.com/lean/building_vsm.asp>.
- [7] *Value Stream Mapping – Waste Visualisation* [online]. [cit. 2008-02-20]. Angličtina. Dostupný z WWW: <http://www.valuebasedmanagement.net/methods_value_stream_mapping.html>.
- [8] FIALA, Alois. *Statistické řízení procesů*. Brno : Inženýrské centrum BRNO, 1995/1996. 78 s.
- [9] BELBIN, M. *Management Teams : Why They Succeed or Fail*. Londýn : Elsevier Butterworth-Heinemann, 1981. 193 s. Second edition 2004.
- [10] Brainstorming – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. 2008 [cit. 2008-04-01]. Čeština. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Brainstorming>>.
- [11] *Belbin test* [online]. 2008 , 10.04.2008 [cit. 2008-04-14]. Dostupný z WWW: <www.cs.mu.oz.au/340/?download=Belbin-roles.xls>.

7. Seznam použitých zkratk a symbolů

VSM	Value Stream Map, mapa toku hodnot,
VSD	Value Stream Design, design toku hodnot,
Vzorkování	proces přijímání nových dílců do výroby v RBCB,
Vstupní kontrola	proces kontroly nových dávek již přijatých dílců,
Nulová dávka	proces kontroly dokumentace, která dorazila bez vzorků,
PPAP	Part Production Approval Process, viz. vzorkování,
WEP	Wareneingangsprüfung,
PUQ	PURchasing Quality, oddělení dodavatelské kvality RBCB,
LOG	LOGistics, logistické oddělení RBCB,
TS	TroubleShooting, oddělení řešení chyb RBCB,
QMM	Quality Methods and Management,
LAB	Laboratory, interní metrologická laboratoř RBCB,
Kanban	Systém kartiček, který signalizuje stav skladu, v případě nedostatku spouští proces doplnění,
Milkrun	Jedná se o systém transportu materiálu a dokumentů na bázi pravidelných oběhů po podniku.

8. Seznam příloh

Příloha 1, snímky pracovního dne

Jedná se o následující data, týkající se snímku pracovního dne, na přiloženém disku:

- [Prilohy\Administrativa]
 - o Formular_Snimek_Kolarova.xls
 - o Formular_Snimek_Zeman.xls
- [Prilohy\Merove stredisko]
 - o Formular_Snimek_Havlik.xls
 - o Formular_Snimek_Tomka.xls
- [Prilohy\Vstupni kontrola]
 - o Formular_Snimek_Cepak.xls
- [Prilohy\Vzorkovaci]
 - o Formular_Snimek_Balakova.xls
 - o Formular_Snimek_Holub.xls
 - o Formular_Snimek_Primus.xls
 - o Formular_Snimek_Supitar.xls

Příloha 2, Paretovy analýzy

Jedná se o zpracovaná data ve formátu *.doc na přiloženém disku:

- [Prilohy\Administrativa]
 - o Pareto Kolarova.doc
 - o Pareto Zeman.doc
- [Prilohy\Merove stredisko]
 - o Pareto Havlik.doc
 - o Pareto Tomka.doc
- [Prilohy\Vstupni kontrola]
 - o Pareto Cepak.doc
- [Prilohy\Vzorkovaci]
 - o Pareto Balakova.doc
 - o Pareto Holub.doc
 - o Pareto Primus.doc
 - o Pareto Supitar.doc

Příloha 3, vzorové průvodky

Jedná se o vzorové průvodky pro získání časových údajů, jsou přiloženy na disku:

- [Prilohy\Dokumenty]
 - o Pruvodka_Nulova_Davka.xls
 - o Pruvodka_Vstupka.xls
 - o Pruvodka_Vzorkovani_uprava.xls

Příloha 4, zpracovaná data z průvodek

Jedná se o výstup z průvodek pro získání časových údajů, je přiložen na disku:

- [Prilohy\Dokumenty]
 - o WEP_nulová dávka_PPAP+.xls

Příloha 5, mapa toku hodnot pro brainstorming

Jedná se o vstupní mapu toku hodnot pro brainstorming, je přiložena na disku:

- [Prilohy\VSM]
 - o VSM - PUR-QW 131007_OB.ppt

Příloha 6, fotodokumentace výstupu z brainstormingu

Jedná se o fotografickou dokumentaci výstupů z brainstormingu, je přiložena na disku:

- [Prilohy\Brainstorming_vystupy]
 - o Brainstorming_01.jpg
 - o Brainstorming_02.jpg
 - o Brainstorming_03.jpg
 - o Brainstorming_04.jpg
 - o Brainstorming_05.jpg
 - o Brainstorming_06.jpg
 - o Brainstorming_07.jpg
 - o Brainstorming_08.jpg

Příloha 7, finální mapa toku hodnot

Jedná se o finální mapu toku hodnot, je přiložena na disku:

- [Prilohy\VSM]
 - o VSM-A0-151007.ppt

Příloha 8, pracovní verze VSM1

Jedná se o pracovní verze VSM1, včetně poznámek, jsou přiloženy na disku:

- [Prilohy\VSM]
 - o VSM1 - PUR-QW 310907_UPRAVY.ppt
 - o VSM1 - PUR-QW 310907.ppt

Příloha 9, finální verze VSM1

Jedná se o finální verzi VSM1, je přiložena na disku:

- [Prilohy\VSM]
 - o VSM1 - A0_Final.ppt

Příloha 10, dokument ošetřující rozdělení odpovědností

Jedná se o přidělení a naplňování odpovědností za zavedení změn navržených ve VSM1, dokument je přiložen na disku:

- [Prilohy\Dokumenty]
 - o Odpovědnost a termíny změn v rámci optimalizace ztrátových.doc

Příloha 11, Paretova analýza dat v Minitabu

Jedná se o datové soubory pro Paretovu analýzu pro software Minitab a jejich výstup ve formě obrázků. Data jsou přiložena na disku:

- [Prilohy\Administrativa]
 - o KOLAROVA_MINITAB.MPJ
 - o Kolarova_Pareto Chart of Činnost BPH.png
 - o Kolarova_Pareto Chart of Činnost.png
 - o ZEMAN_MINITAB.MPJ
 - o Zeman_Pareto Chart of Činnost BPH.png
 - o Zeman_Pareto Chart of Činnost.png

- [Prilohy\Merove stredisko]
 - o HAVLIK_MINITAB.MPJ
 - o Havlik_Pareto Chart of Činnost BPH.png
 - o Havlik_Pareto Chart of Činnost.png
 - o TOMKA_MINITAB.MPJ
 - o Tomka_Pareto Chart of Činnost BPH.png
 - o Tomka_Pareto Chart of Činnost.png
- [Prilohy\Vstupni kontrola]
 - o CEPAK_MINITAB.MPJ
 - o Cepak_Pareto Chart of Činnost BPH.png
 - o Cepak_Pareto Chart of Činnost.png
- [Prilohy\Vzorkovaci]
 - o BALAKOVA_MINITAB.MPJ
 - o Balakova_Pareto Chart of Činnost BPH.png
 - o Balakova_Pareto Chart of Činnost.png
 - o HOLUB_MINITAB.MPJ
 - o Holub_Pareto Chart of Činnost BPH.png
 - o Holub_Pareto Chart of Činnost.png
 - o PRIMUS_MINITAB.MPJ
 - o Primus_Pareto Chart of Činnost BPH.png
 - o Primus_Pareto Chart of Činnost.png
 - o SUPITAR_MINITAB.MPJ
 - o Supitar_Pareto Chart of Činnost BPH.png
 - o Supitar_Pareto Chart of Činnost.png

Příloha 12, průběžné verze VSM

Jedná se pracovní verze mapy toku hodnot, které byly vytvářeny v průběhu snímkování, jsou přiloženy včetně poznámek. Přičemž formát souboru je: VSM – PUR-QW xxxxxx*.ppt kde xxxxxx je datum ve formátu DDMMYY a po něm následuje varianta s _OB, což značí, že tuto verzi zpracovával autor sám, nebo toto chybí, tedy je mapa výstupem konzultace. Pokud je „PUR-QW“ nahrazeno „A0“, jedná se o mapu na formátu A0. Zároveň jsou součástí přílohy i pomocné datové soubory použité při práci. Data jsou přiloženy na disku:

- [Prilohy\VSM]
 - o Merici_mistnost.ppt
 - o Seriovka.ppt
 - o VSM - PUR-QW 131007_OB.ppt
 - o VSM - PUR-QW 150807.ppt
 - o VSM - PUR-QW 160807_OB.ppt
 - o VSM - PUR-QW 170807.ppt
 - o VSM - PUR-QW 170807_OB.ppt
 - o VSM - PUR-QW 190807_OB.ppt
 - o VSM - PUR-QW 210807_OB.ppt
 - o VSM - PUR-QW 220807_OB.ppt
 - o VSM - PUR-QW 230807_OB.ppt
 - o VSM - PUR-QW 240807_OB.ppt
 - o VSM - PUR-QW.ppt
 - o VSM_Schema.ppt
 - o VSM_VSD_PPAP_070320.ppt
 - o VSM-A0-060907.ppt

- o VSM-A0-070907_uprava.ppt
- o VSM-A0-151007.ppt
- o VSM-A0.ppt
- o Znacky.ppt

Příloha 13, mapy závodu

Jedná se o mapy závodu použité pro vizualizaci pohybu pracovníků po závodu, jsou přiloženy na disku:

- [Prilohy\Mapy]
 - o BJ052.pdf
 - o BJ053.pdf
 - o BJ055.pdf
 - o BJ056.pdf
 - o BJ064.pdf
 - o BJ065.pdf
 - o BJ080.pdf
 - o BJ090.pdf
 - o BJ090a.pdf
 - o RBCB.pdf

Příloha 14, osobní Belbinův test týmových rolí

Jedná se o interaktivní test týmových rolí pro pracovníky. Tento formulář byl vytvořen překladem z anglického originálu [11].

- [Prilohy\Dokumenty]
 - o Belbin-roles_CZ.xls

9. Přílohy

Následuje výpis adresářové struktury přiloženého disku:

[Přílohy]

Diplomova_prace.final.pdf

[Přílohy\Administrativa]

Formular_Snimek_Kolarova.xls

Formular_Snimek_Zeman.xls

KOLAROVA_MINITAB.MPJ

Kolarova_Pareto Chart of Činnost BPH.png

Kolarova_Pareto Chart of Činnost.png

Pareto Kolarova.doc

Pareto Zeman.doc

ZEMAN_MINITAB.MPJ

Zeman_Pareto Chart of Činnost BPH.png

Zeman_Pareto Chart of Činnost.png

[Přílohy\Brainstorming_vystupy]

Brainstorming_01.jpg

Brainstorming_02.jpg

Brainstorming_03.jpg

Brainstorming_04.jpg

Brainstorming_05.jpg

Brainstorming_06.jpg

Brainstorming_07.jpg

Brainstorming_08.jpg

[Přílohy\Dokumenty]

Odpovědnost a termíny změn v rámci optimalizace ztrátových.doc

Pruvodka_Nulova_Davka.xls

Pruvodka_Vstupka.xls

Pruvodka_Vzorkovani_uprava.xls

WEP_nulová dávka_PPAP+.xls

Belbin-roles_CZ.xls

[Přílohy\Mapy]

BJ052.pdf

BJ053.pdf

BJ055.pdf

BJ056.pdf

BJ064.pdf

BJ065.pdf

BJ080.pdf

BJ090.pdf

BJ090a.pdf

RBCB.pdf

[Prilohy\Merove stredisko]

Formular_Snimek_Havlik.xls

Formular_Snimek_Tomka.xls

HAVLIK_MINITAB.MPJ

Havlik_Pareto Chart of Činnost BPH.png

Havlik_Pareto Chart of Činnost.png

Pareto Havlik.doc

Pareto Tomka.doc

TOMKA_MINITAB.MPJ

Tomka_Pareto Chart of Činnost BPH.png

Tomka_Pareto Chart of Činnost.png

[Prilohy\VSM]

Merici_mistnost.ppt

Seriovka.ppt

VSD.ppt

VSD_navrh.ppt

VSM1 - A0_Final.ppt

VSM1 - PUR-QW 310907.ppt

VSM1 - PUR-QW 310907_UPRAVY.ppt

VSM - PUR-QW 131007_OB.ppt

VSM - PUR-QW 150807.ppt

VSM - PUR-QW 160807_OB.ppt

VSM - PUR-QW 170807.ppt

VSM - PUR-QW 170807_OB.ppt

VSM - PUR-QW 190807_OB.ppt

VSM - PUR-QW 210807_OB.ppt

VSM - PUR-QW 220807_OB.ppt

VSM - PUR-QW 230807_OB.ppt

VSM - PUR-QW 240807_OB.ppt

VSM - PUR-QW.ppt

VSM_Schema.ppt

VSM_VSD_PPAP_070320.ppt

VSM-A0-060907.ppt

VSM-A0-070907_uprava.ppt

VSM-A0-151007.ppt

VSM-A0.ppt

Znacky.ppt

[Prilohy\Vstupni kontrola]

CEPAK_MINITAB.MPJ

Cepak_Pareto Chart of Cinnost BPH.png

Cepak_Pareto Chart of Cinnost.png

Formular_Snimek_Cepak.xls

Pareto Cepak.doc

[Prilohy\Vzorkovaci]

BALAKOVA_MINITAB.MPJ

Balakova_Pareto Chart of Cinnost BPH.png

Balakova_Pareto Chart of Cinnost.png

Formular_Snimek_Balakova.xls
Formular_Snimek_Holub.xls
Formular_Snimek_Primus.xls
Formular_Snimek_Supitar.xls
HOLUB_MINITAB.MPJ
Holub_Pareto Chart of Činnost BPH.png
Holub_Pareto Chart of Činnost.png
Pareto Balakova.doc
Pareto Holub.doc
Pareto Primus.doc
Pareto Supitar.doc
PRIMUS_MINITAB.MPJ
Primus_Pareto Chart of Činnost BPH.png
Primus_Pareto Chart of Činnost.png
SUPITAR_MINITAB.MPJ
Supitar_Pareto Chart of Činnost BPH.png
Supitar_Pareto Chart of Činnost.png