

Vysoká škola báňská – technická univerzita Ostrava

Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství

Katedra kontroly a řízení jakosti

DISERTAČNÍ PRÁCE

2013

Ing. Karel Chobot

Disertační práce

**MOŽNOSTI VYUŽITÍ STRATEGIE SIX SIGMA NA
VYBRANÝCH ÚSECÍCH ORGANIZACE**

Possibilities of Six Sigma Strategy Application at Selected Departments of an Organization

Autor: Ing. Karel Chobot
Školitel: prof. RNDr. Josef Tošenovský, CSc.
Obor: Řízení průmyslových systémů

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem disertační práci Možnosti využití strategie Six Sigma na vybraných úsecích organizace, vypracoval samostatně a uvedl v ni všechny použité literární a jiné odborné zdroje.

V Ostravě dne 30. září 2013

podpis autora

Rád bych tímto poděkoval svému školiteli prof. RNDr. Josef Tošenovskému, CSc. Za odborné vedení mého doktorského studia a především za cenné rady, připomínky, čas a trpělivost, které mi poskytoval v celém průběhu studia a při psaní této disertační práce. Poděkování rovněž patří vedení společnosti Alfa Plastik, a.s. a všem mým spolupracovníkům. Bez jejich ochoty spolupracovat a odpovídat na mé dotazy by nebylo možné tuto disertační práci dokončit. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své přítelkyni, že to vše vydržela.

OBSAH

ANOTACE	4
KLÍČOVÁ SLOVA	4
STRUČNÝ OBSAH KAPITOL DISERTAČNÍ PRÁCE	5
1. ÚVOD	7
2. SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY	8
2.1. Six Sigma obecně	8
2.2. Balanced scorecard a Six Sigma	17
3. ANALÝZA STAVU ORGANIZACE	22
3.1. Plnění cílů kvality a environmentu	22
3.2. Zpětná vazba od zákazníků	23
3.2.1. Analýza závodu Plasty	24
3.2.2. Analýza závodu Tachov	25
3.2.3. Analýza závodu Nástroje	26
3.3. Interní a certifikační audity	27
3.4. Analýza neshod výrobků u zákazníka	28
4. CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE	35
5. IMPLEMENTACE SIX SIGMA V ALFA PLASTIK, A.S.	36
5.1. První Six Sigma projekt	38
5.1.1. Six Sigma projekt: Rám	39
5.1.1.1. Definuj	39
5.1.1.2. Měř a Analyzuj	42
5.1.1.3. Zlepši	52
5.1.1.4. Kontroluj	54
5.2. Definice a start dalších Six Sigma projektů	55
5.2.1. Pokračování Six Sigma projektu Rám	56
5.2.1.1. Analýza – tvaru výlisku	56
5.2.1.2. Deformačně – teplotní analýza výlisku	59
5.2.1.3. Rozměrová stabilita výlisku	65
5.2.1.4. Závěr	66
5.2.2. Six Sigma projekt: Outer a Inner Bezel	68
5.2.2.1. Definuj	69
5.2.2.2. Měř a Analyzuj	71

5.2.2.3. Zlepši	74
5.2.2.4. návratnost a Kontroluj	74
5.2.3. Six Sigma projekt: Centralizace na závodě Tachov	77
5.2.3.1. Definuj – Měř – Analyzuj	77
5.2.3.2. Zlepši	77
5.2.3.3. Kontroluj	82
5.2.4. Six Sigma projekt: Zlepšení výsledku externích auditů	86
5.2.4.1. Definuj	86
5.2.4.2. Měř	87
5.2.4.3. Analyzuj	89
5.2.4.4. Zlepši	94
5.2.4.5. návratnost a Kontroluj	95
6. SHRNU TÍ SIX SIGMA PROJEKTŮ V ALFA PLASTIK, A.S.	96
7. DOPORUČENÍ DALŠÍCH SIX SIGMA PROJEKTŮ V ALFA PLASTIK, A.S.	101
7.1. Doporučení pro závod Plasty	102
7.2. Doporučení pro závod Nástroje	107
7.3. Doporučení pro závod Tachov	117
8. OBECNÁ DOPORUČENÍ PRO IMPLEMENTACI SIX SIGMA	120
9. PŘÍNOS PRÁCE PRO VĚDU A PRAXI	122
10. ZÁVĚR	124
POUŽITÁ LITERATURA	125
PUBLIKAČNÍ ČINNOST AUTORA	127
SEZNAM PŘÍLOH	129
Příloha A – přílohy k Six Sigma projektu: Rám	130
Příloha B – přílohy k pokračování Six Sigma projektu: Rám	140
Příloha C – přílohy k Six Sigma projektu: Outer Bezel	143
Příloha D – přílohy k Six Sigma projektu: Centralizace na závodě Tachov	149
Příloha E – přílohy k Six Sigma projektu: Zlepšení výsledků externích auditů	153
Příloha F – příloha k doporučení pro závod Plasty	175
Příloha G – příloha k doporučení pro závod Nástroje	182

ANOTACE

Jelikož se situace na trhu neustále mění a vyvíjí, je cílem většiny firem získání strategické výhody oproti konkurenci. Tuto strategickou výhodu lze jednoznačně získat pomocí metod neustálého zlepšování. V této práci jsou předloženy možnosti využití strategie Six Sigma na vybraných úsecích organizace. V práci je na jednotlivých řešených projektech ukázán postup při řešení Six Sigma projektů a implementace Six Sigma v organizaci. Zároveň je ukázáno jakým způsobem byly překonány nejzávažnější problémy při řešení a zavádění Six Sigma v organizaci což vedlo k pozměnění standardní metodiky zavádění a řešení Six Sigma projektů.

Klíčová slova

Six Sigma, Definuj – Měř – Analyzuj – Zlepši – Kontroluj, projekt, Balanced Scorecard, plastový výlisek

ANNOTATION

The market situation is continuously changing therefore main target of companies is to obtain strategic advantage against their competitors. The strategic advantage can be definitely reached by methods of continuous improvement. In this papers are introduced possibilities of Six Sigma strategy application at selected departments an Organization. In separate projects is shown progress in solving of Six Sigma projects and implementation of Six Sigma in organization. Simultaneously is shown how were main problems overcome (during the solving and implementation of Six Sigma in organization), which lead to changes in standard methodology of Six Sigma implementation and projects leading.

Key Words

Six Sigma, Define – Measure – Analyse – Improve – Control, project, Balanced Scorecard, plastic part

STRUČNÝ OBSAH KAPITOL DISERTAČNÍ PRÁCE

1. Úvod

Kapitola uvádí proč je v dnešní době důležité soustředit se na implementaci Six Sigma a co nám to může přinést.

2. Současný stav problematiky

Tato kapitola disertační práce popisuje současné základní znalosti o Six Sigma, včetně standardní struktury DMAIC Six Sigma úloh. Okrajově se dotýká jednotlivých metod, které je možno použít při řešení Six Sigma projektů. V této kapitole je rovněž pojednáno o možnostech využití Balanced Scorecard v souvislosti s metodikou Six Sigma, což není úplně běžné.

3. Analýza stavu organizace

Již název disertační práce napovídá, že hlavní úlohou je využití, respektive možnosti implementace na daném úseku v organizaci nebo ve větším měřítku, skrze celou organizaci. Pro naplnění této úlohy je v této části disertační práce analyzován stav organizace ohledně naplňování cílů kvality a největších problémů, které vnímá zákazník. Na základě analýzy stavu podniku jsou následně definovány cíle disertační práce, a to tak, aby pokryly všechny závody organizace.

4. Cíle disertační práce

Disertační práce se nezaměřuje pouze na implementaci v jedné části organizace, ale skrze celou organizaci – konkrétně tři výrobní jednotky organizace. Závod Plasty v Bruntále, závod Nástroje v Bruntále a závod Plasty Tachov. Z toho důvodu jsou cíle disertační práce a doporučení disertační práce rozděleny mezi tyto závody.

5. Implementace Six Sigma v organizaci Alfa Plastik, a.s.

Kapitola uvádí, z jakého důvodu bylo rozhodnuto o použití Six Sigma projektů k řešení problémů se kterými se organizace potýkala. Dále shrnuje překážky, které bylo nutno překonat, aby vůbec došlo k realizaci prvního a dalších Six Sigma projektů. V této kapitole jsou rovněž jako podkapitoly zpracovány jednotlivé řešené projekty a jejich celkové shrnutí. V závěru kapitoly jsou opět v podkapitolách předloženy krátké analýzy pro definici dalších Six Sigma projektů. V úvodu každé z podkapitol je uveden cíl, kterého má být dosaženo.

5.1. První Six Sigma projekt

Tato podkapitola rozepisuje vlastní řešení prvního Six Sigma projektu dle DMAIC metodologie. V závěru kapitoly jsou stručně shrnuty přínosy z realizace prvního Six Sigma projektu.

5.2. Definice a start dalších Six Sigma projektů

V jednotlivých podkapitolách jsou dle metodologie DMAIC zpracovány další projekty, u kterých jejich nutnost řešení vyplynula z analýzy stavu organizace.

6. Shrnutí implementace Six Sigma projektů v Alfa Plastik, a.s.

V kapitole jsou shrnuty dosažené přínosy z dílčích projektů, zároveň jsou diskutovány problémy, které bylo nutno během realizace dílčích projektů řešit.

7. Doporučení dalších Six Sigma projektů v Alfa Plastik, a.s.

Obsahem kapitoly jsou návrhy dalších možných projektů v jednotlivých závodech, které by bylo možno řešit pomocí Six Sigma včetně stručné analýzy.

8. Obecná doporučení pro implementaci Six Sigma

V kapitole jsou popsána obecná doporučení, která vedou k úspěšné implementaci Six Sigma v organizaci, tato doporučení plynou jednak z teoretické části disertační práce, tak z praktické implementace Six Sigma v reálné organizaci.

9. Přínos práce pro vědu a praxi

Kapitola sumarizuje přínos pro vědu a pro praxi plynoucí z realizace disertační práce.

10. Závěr

Kapitola uvádí heslovitě závěrečné shrnutí všech získaných poznatků během realizace disertační práce.

1. UVOD

Uspěš v podmínkách globálního trhu vyžaduje neustálé zlepšování a zvyšování kvality. Ve snaze zvyšovat úroveň kvality výrobků či služeb se organizace orientují na známé přístupy a metodiky zejména z oblasti řízení kvality, projektové řízení a realizační procesy. K tomu je třeba soustředit se na zlepšování všech podnikových procesů využíváním účinnějších metod a nástrojů. Existuje celá řada metod zlepšování, jednou z nich je i strategie Six Sigma.

V mnoha publikacích je zavádění Six Sigma teoreticky velice dobře zpracováno. Chybí však bližší informace o reálném průběhu a následném vyhodnocení úspěšné implementace Six Sigma. Méně často se v literatuře setkáme s reálnými Six Sigma projekty nebo informacemi o neúspěších či problémech při praktickém zavádění v organizaci. Z hlediska přístupu nezaujatého pozorovatele, pak může dojít k chybnému zdání, že metodika Six Sigma, je rozhodně účinný nástroj na řešení problémů s kvalitou a vhodným na snižování nákladů z nekvality a variability výroby, či velice užitečným nástrojem pro transformaci organizace, avšak funkčním jen v učebnicích a nadnárodních společnostech, které mají dostatek zdrojů k pokrytí počáteční fáze zavádění. Opak je pravdou. Six Sigma je pro všechny, kteří se snaží zlepšit postavení organizace v dynamickém prostředí trhu.

2. SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY.

Tato kapitola disertační práce popisuje současné základní znalosti o Six Sigma, včetně standardní struktury DMAIC Six Sigma úloh. Okrajově se dotýká jednotlivých metod, které je možno použít při řešení Six Sigma projektů. V této kapitole je rovněž pojednáno o možnostech využití Balanced Scorecard v souvislosti s metodikou Six Sigma, což není úplně běžné.

2.1. Six Sigma obecně

Metodika Six Sigma slouží k optimalizování a stabilizaci podnikových procesů snížením variability výrobních procesů [1]. Základem ke snížení variability procesů je snížení počtu vad daného produktu a udržení procesu výroby produktu v tolerančních mezích šesti směrodatných odchylek, čili 6σ [1]. Pro optimalizaci, stabilizaci a snížení variability používá metodika Six Sigma řadu nástrojů z aplikované statistiky, týmové práce a projektového řízení [2]. Velký důraz je také kladen na požadavky zákazníka. Ve většině případů se uspořádání Six Sigma projektu opírá o strukturu DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve, Control*), která slouží k zlepšování stávajících procesů a produktů nebo o strukturu DMADV (*Define, Measure, Analyse, Design, Verify*), také známou jako DFSS (*Design For Six Sigma*), která je převážně využívána pro zavádění nových produktů nebo nových výrobních procesů [3]. Oproti jiným metodám zlepšování kvality jako jsou TQM, Zero Defect a Kaizen se metodika Six Sigma více soustřeďuje na kvantifikování finanční návratnosti projektů pomocí měřitelných charakteristik [4]. K úspěšnému vyřešení projektu přispívá jednak hierarchická infrastruktura Six Sigma týmu, jehož členové jsou odborníci z různých oblastí podniku, dále pak skutečnost, že každý člen týmu má přesně definovanou roli a zodpovědnost za přidělený úkol a samozřejmě velká podpora projektu ze strany managementu. V neposlední řadě se metodika Six Sigma soustřeďuje na jasném a statistickými metodami podloženém rozhodování na základě dat [5]. Tato metodika se však nehodí k řešení všech problémů vyskytujících se v organizaci. Někdy je z časového a ekonomického hlediska lepší použít jinou metodu zlepšování kvality a z toho plynoucích zdrojů úspor [6]. Standardní Six Sigma projekt trvá nejméně tři měsíce a zavedení této metodiky si vyžaduje nemalou finanční podporu. Nelze si však myslet, že po vyřešení několika problémů automaticky výnosy přerostou náklady a organizace už nemusí dále investovat do zavádění Six Sigma. Skutečnost je opačná. V počátečním stádiu zavádění Six Sigmy v organizaci jsou náklady vyšší než výnosy, ale s každým dalším úspěšně

vyřešeným projektem se tato situace výrazně mění ve prospěch výnosů [6]. Hlavní náklady na zavedení Six Sigmy v organizaci tvoří školení jednotlivých členů Six Sigma týmu. Zejména pak školení členů nižších stupňů hierarchie Six Sigma, kterých je v týmu nejvíce, a kteří odpovídají za plánování, měření a sběr dat [6]. Úspěšnost metody Six Sigma v organizaci nesouvisí jen s jejím zavedením, ale hlavně se změnou chápání a přístupu zaměstnanců k problémům. Six Sigma se tak stává podnikovou kulturou. Existují tři druhy organizací, v nichž je Six Sigma zavedeno. Výhody a nevýhody těchto organizací jsou popsány v tabulce 1 [7] a souvisí zejména s přístupem organizace k Six Sigma. Organizace lze pak rozdělit dle těchto přístupů na Six Sigma organizaci, kde jsou všichni TOP manažeři i manažeři na střední úrovni proškoleni ze Six Sigma. Inženýrskou organizaci, ve které jsou proškoleni takřka všichni inženýři. A organizaci, kde jsou proškoleni jen někteří lidé a jednotlivé Six Sigma projekty jsou víceméně vedeny neformálními vedoucími. Nelze přesně říci, který z těchto přístupů je nejlepší, to si musí vedení každé organizace, která hodlá Six Sigma implementovat zvážit samo. Hlavním hlediskem budou zejména náklady, které souvisí se zavedením Six Sigma. Lze se domnívat, že větší společnosti budou moci investovat větší množství financí do zavedení Six Sigma oproti menším společnostem, avšak toto nemusí být pravidlem.

Six Sigma Organization	Six Sigma Engineering Organization	Strategically selected projects and individuals
Personnel trained: "Everybody" from senior managers to individuals from operations	Personnel trained: A large part of the engineering staff	Personnel trained: Strategically selected individuals Informal leaders
Strengths: <ul style="list-style-type: none"> - High level of awareness - Common language - A common set of tools and the same approach to problem solving 	Strengths: <ul style="list-style-type: none"> - Focused resources - Possible to use a larger set of tools for engineers - Similar background of trainees - More attention to project application 	Strengths: <ul style="list-style-type: none"> - Projects aligned with organizational objectives - Less initial cost for training - Flexibility in training content - Strong project focus
Possible Weaknesses: <ul style="list-style-type: none"> - Tendency for cynicism to develop - A focus on "buzzwords" and slogans - Mass training demands large resources - An inflexible road map for problem solving 	Possible Weaknesses: <ul style="list-style-type: none"> - Lack of common language across all areas - Deployment outside operations and engineering is difficult - Managers not provided training to integrate skills learned into everyday engineering responsibilities 	Possible Weaknesses: <ul style="list-style-type: none"> - Isolation of those trained - Lack of common language across all areas - Difficult to integrate beyond "Six Sigma Projects" - Tendency for an elitism attitude to develop

Tabulka 1 . Dělení organizací dle přístupy k zavedení Six Sigma [7].

I z předcházejícího je zřejmé, a někteří [8, 9] se domnívají, že zavádění Six Sigma se bude také pravděpodobně lišit i dle velikosti organizace, která Six Sigma implementuje. I přesto lze nalézt spoustu společných znaků pro implementaci Six Sigma jak v malých a středně

velkých podnicích, tak i pro velké společnosti. Společné znaky jsou ukázány v následující tabulce 2.

Tabulka 2. Společné znaky velkých malých a středně velkých podniků při zavádění Six Sigma.

	Malé a středně velké podniky (SME)	Velké podniky (LC)	Poznámka
Vedení	Management	Management, tým	V obou případech je úloha managementu nezastupitelná. U SME však nutné větší zapojení managementu.
Zaměření na zákazníka	je důležité	Je důležité	V obou případech je důležité zaměření na zákazníka.
Trénink/Školení	je důležité	je důležité	SME většinou nemají zdroje na vlastního black belta. V obou případech je školení nutné.
Informace	Management → Six sigma týmy	Management → Six týmy → Six sigma týmy	V obou případech se informace šíří jak horizontálně tak i vertikálně. Předpokládá se lepší informační tok v SME.
Procesní management	je důležitý	je důležitý	Je součástí Six Sigma, jako takový je uplatňován v obou případech.
Strategické plánování	je důležité	je důležité	Six Sigma projekty by měli vyplývat ze strategických cílů organizace.
Spolupráce s dodavateli	je důležitá	je důležitá	SIPOC analýza se dotýká jak SME tak i LC.
Nástroje kvality	jsou důležité	jsou důležité	Uplatnění jednotlivých nástrojů kvality se liší dle projektu, avšak možnosti výběru nástrojů kvality jsou shodné jak pro SME, tak i LC
Lidské zdroje	< 500 lidí	> 500 lidí	V případě SME bude pravděpodobně školené méně pracovníků z důvodu finanční náročnosti
Benchmarking konkurencí	je důležitý	je důležitý	Porovnání s konkurencí či kritické zhodnocení vlastní situace je

			součástí Six Sigma a je nutné jej provést při vyhledávání potenciálu pro zlepšení jak u LC, tak i SME.
--	--	--	--

Není tedy důležité, jak velká organizace je, ale důležité jsou strategické záměry managementu. Respektive kde a jak konkrétně rozhodne management společnosti ve které části organizace a v jakém rozsahu bude Six Sigma implementována. Domnívám se, že právě přístup managementu společnosti k zavádění Six Sigma je jedním ze základních pilířů jednak úspěšné implementace Six Sigma, ale i úspěšného ukončení jednotlivých projektů. Důvodem pro tuto domněnku je skutečnost, že pokud nebudou managementem společnosti odsouhlaseny správné zlepšovací projekty, nebudou se Six Sigma týmy zabývat pro společnost prioritními problémy a z toho důvodu nebudou mít Six Sigma týmy dostatečnou podporu managementu organizace při realizaci a řešení jednotlivých projektů. **Prvním pilířem** Six Sigma je tedy **výběr projektů** [10]. Pande at al. [1] uvádí následující kritéria pro správný výběr projektů:

1. Musí existovat mezera mezi nynějším stavem a požadovaným stavem procesu, produktu.
2. Příčina problému – mezery nesmí být známa.
3. Řešení problému ani jeho optimální stav není znám.

V souvislosti s těmito kritérii se lze při realizaci projektů dopustit několika základních chyb. Jsou – li projekty mlhavě zadány, není – li znám jejich nynější stav, jsou – li zadány příliš všeobecně, je – li známo řešení, může dojít k dílčím zlepšením, ale nelze nikdy dosáhnout průlomového zlepšení o které Six Sigma usiluje [10]. Vedení – management společnosti, pak již nebude hodlat investovat finance do projektů, které nepřinesou „očekávané“ slibované výsledky. Každý Six Sigma projekt je už při svém zadání a následně po ukončení hodnocen i z finančního hlediska. Náklady na realizaci projektu by tedy neměli převyšovat zisk z projektu, leda za předpokladu, že řešení projektu je jinak důležité pro vedení společnosti. **Druhým pilířem** Six Sigma je tedy **prokazatelnost úspor z projektů** [10]. Nesprávným přístupem k jednotlivým fázím Six Sigma projektu, označovaným jako metodologie DMAIC, kdy nejsou plně dokončeny jednotlivé fáze projektu a dochází k jejich přeskokování, může dojít k přehlédnutí podstatných skutečností či chybné interpretaci výsledků a tím v lepším případě ke zpoždění projektu, v horším pak

ke zvyšování nákladů na projekt, či k jeho neúspěšnému dokončení. Z toho důvodů je nezbytné definovat, které úkoly mají být v které fázi projektu dokončeny. Tímto však není řečeno, že jednotlivé fáze se nemohou překrývat. **Pilířem třetím je tedy metodologie DMAIC.** Před přechodem do další fáze projektu je nutné udělat zhodnocení předchozí fáze. Zhodnocení fáze **Definuj (Define)** by mělo dát odpověď na otázky [1]:

1. Jaká je přesná definice problému, který chceme řešit?
2. Co je cílem projektu?
3. Kdo je zákazníkem řešeného projektu a jaké problémy způsobuje problém tomuto zákazníkovi?

V neposlední řadě by fáze definuj měla odpovědět na otázky [11]:

4. Kolik „člověkodní“ je plánovaných na dokončení projektu?
5. Jaké jsou plánované finanční náklady na projekt?
6. Jaké jsou plánované finanční úspory z projektu?
7. Kdo jsou členové Six Sigma týmu?
8. Co se bude sledovat, kdy, jak a kde měřit?
9. Základní schéma zlepšovaného projektu SIPOC, vývojový diagram.

Odpovědi na tyto otázky jsou pak evidovány v Zadání projektu, tzv. project Charter, viz. příloha 1.

Jsou-li známy odpovědi na předchozí otázky, je – li zadání projektu a start projektu schválen vedením, pak projekt může přejít k dalšímu milníku a to fázi **Měř (Measure)**.

Ukončením této fáze by mělo dát odpovědi na otázky [1, 11, 12]:

1. Je daný problematický proces, produkt dostatečně zmapován – je dostatečně vymezena problémová oblast?
2. Je zabezpečena opakovatelnost a reprodukovatelnost měření a tím zabezpečena vyhovující úroveň sběru dat?
3. Je správně nastaven měřicí systém?
4. Jaká je variabilita procesu a způsobnost procesu?
5. Jsou vyhodnoceny náhodné a vymezitelné příčiny variability?

Následující fází DMAIC cyklu je fáze **Analyzuj (Analyse)**. Přínos této části projektového vedení pomocí Six Sigma je, že na základě analyzování naměřených údajů z fáze Měř získáme odpovědi na otázky [1,11]:

1. Jaký je vztah mezi vstupy a výstupy procesu?
2. Jaké jsou hypotézy pro příčiny vzniku problému a jejich ověření?

3. Interpretace výsledků.
4. Jak vypadá model procesu?
5. Identifikace hlavních příčin vzniku problému.

Předposlední, avšak neméně důležitou fází projektu Six Sigma je fáze **Zlepší (Improve)**. Cílem této projektové etapy je najít, ověřit a realizovat řešení problému. Výstupem této etapy bude [1,11]:

1. Volba konkrétního řešení problému.
2. Popis řešení problému.
3. Plán realizace řešení problému.
4. Ověření, že dané řešení vede k zamezení opakovaného vzniku problému, jak z krátkodobého, tak i z dlouhodobého hlediska.
5. Vlastní realizace řešení.

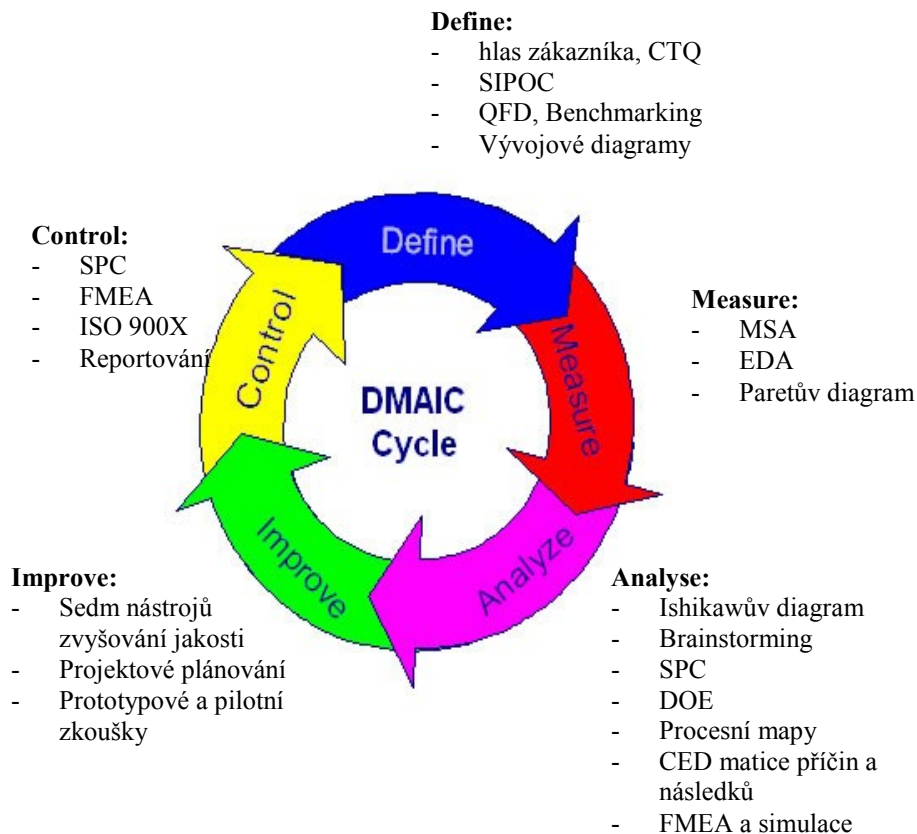
Poslední fází třetího pilíře Six Sigma je fáze projektu nazvaná **Kontroluj (Control)**. Předcházející fáze projektu jsou již ukončeny, řešení problému je již realizováno, jedním z hlavních úkolů je stanovit účinnost realizovaného řešení. Pro ověření účinnosti je nutné použít stejnou metodu měření, která je použita pro měření v druhé fázi. Fáze Kontroluj je tedy shrnutím celého Six Sigma projektu a její výstupy zpravidla obsahují informace o [1,11]:

1. Stavů před a po realizaci řešení problému.
2. Dokumentaci nového stavu.
3. Shrnutí – prezentace celého projektu, jeho přínosů a dosažené úrovně kvality.

Stav po realizaci řešení je novým stavem kvality, z toho důvodu je důležité stanovit podmínky pro trvalou udržitelnost této kvality, respektive poukázat na možnosti jejího dalšího zvyšování. Z tohoto pohledu je nutné zajisti i následující výstupy projektu [1,11],

4. Plán kontrol a monitorování stávajícího zlepšení.
5. Řešení nestandardních situací.
6. Proškolení a informování pracovníků, kterých se řešený projekt týkal.
7. Možnosti dalšího zlepšení.

Je důležité zmínit, že každá fáze DMAIC procesu vyžaduje použití určitých statistických nástrojů, na jejichž základě je rozhodováno o řešení problému. Následující obrázek shrnuje jednotlivé metody statistické analýzy, které se běžně při DMAIC procesu používají.



Obr.1. Znárodnění cyklu zlepšování DMAIC s uvedením běžných statistických metod [13].

Z průzkumu [14] vyplývá, že třemi nejčastěji používanými nástroji v Six Sigma projektech jsou, SPC – statistická regulace procesu, CED – matice příčin a následků, DOE – Design of experiment. Srovnáním [14] s obr.1, vyplývá, že největší tlak se soustřeďuje na analyzování příčin vzniku nekvality. Informace o běžně používaných statistických nástrojích lze nalézt v [14, 15]. Je doporučováno [11], aby řešené Six Sigma projekty nebyly hodnoceny jen na konci DMAIC procesu jako součást fáze Control, ale aby docházelo k představení výsledků po každé ukončené fázi jednotlivě. Důvodem je jednak to, že vedení společnosti je pravidelně informováno o stavu Six Sigma projektů a může případně zasáhnout, zjistí – li, že se projekty ubírají jiným směrem, než pro který byly otevřeny, ale i skutečnost, že je v některých případech nutné žádat o další nejen finanční,

ale i lidské zdroje – členy Six Sigma týmu, ať již z interních nebo externích odborníků. V souvislosti s členy Six Sigma týmu lze hovořit o **čtvrtém pilíři**, jimž je **role vedení a tzv. pásků (z anglického belt)** [10]. V rámci implementace Six Sigma v organizaci vytváří vedení společnosti, tzv. **koordinální výbor**, ten je zodpovědný za schvalování výběru a cílů projektů, tak aby respektovali cíle a priority managementu organizace směrem k zákazníkům. Za tzv. **šampióna/sponzora** projektu lze považovat zástupce vedení společnosti, který má dostatečnou autoritu a pravomoci pro uvolňování financí na jednotlivé projekty, je schopen jednotlivé projekty kriticky hodnotit, poskytovat podporu realizovaným projektům [1,10,11]. **Černý pásek (Black beltem – BB)** je expert, který pomáhá vytvářet infrastrukturu a projektovou organizaci. Vyhledává a vede projekty. Zaškoluje pracovníky v týmu. Radí, podporuje a moderuje projektový tým. V řadě organizací, se osvědčilo mít vlastního BB, který věnuje problematice Six Sigma 100% své pracovní náplně. Některé organizace si BB najímají, v jiných případech, je BB „řádným“ pracovníkem společnosti, který se mimo svých pracovních povinností věnuje i Six Sigma. BB je spojovacím článkem mezi vedením společnosti a pracovníky, kteří se starají o jednotlivé Six Sigma projekty a jsou členy jednotlivých týmů, tzv. **Zelené pásky (Green Belt – GB)**. Typickým GB, je zaměstnanec, který je specialista ve svém oboru a mimo svých pracovních povinností věnuje pracovní čas (20%) na řešení projektů [1, 6, 10]. Setkáváme se i s žlutými (**Yellow – YB**) [10] a **bílými (White – WB) pásky** [12], jde o pracovníky, kteří jsou seznámeni s metodikou Six Sigma, pomáhají GB se sběrem dat a při provádění experimentů. Jak již bylo řečeno největšími náklady na implementaci Six Sigma souvisí právě se školením členů Six Sigma týmů. Zelený pásek pracovník získá po úspěšném složení zkoušky a účasti resp. řešením, alespoň jednoho Six Sigma projektu. Pro černý pásek, musí pracovník jednak projít úspěšným složením zkoušky a certifikací a zároveň by měl mít prokazatelnou úsporu související s již realizovanými projekty. Zde záleží na organizaci, která chce Six Sigma implementovat, kolik je ochotna investovat do školení svých zaměstnanců a organizaci, která zprostředkovává školení a certifikaci členů Six Sigma týmu (BB, GB, YB, WB) a těch lze na internetu nalézt spoustu. Investice do školení Six Sigma se však vyplatí, i neúspěšné projekty vedou ke zvýšení kvalifikace zaměstnanců a jistým zlepšením kvality procesů a produktů, ikdyž né tak významným o jaké samotná Six Sigma usiluje. I malé zlepšení se může kladně projevit v očích zákazníků, jsou – li zlepšeny charakteristiky, procesy nebo produkty podstatné pro zákazníka a je – li z pohledu zákazníka v organizaci uplatňován proaktivní místo reaktivního přístup k řešení

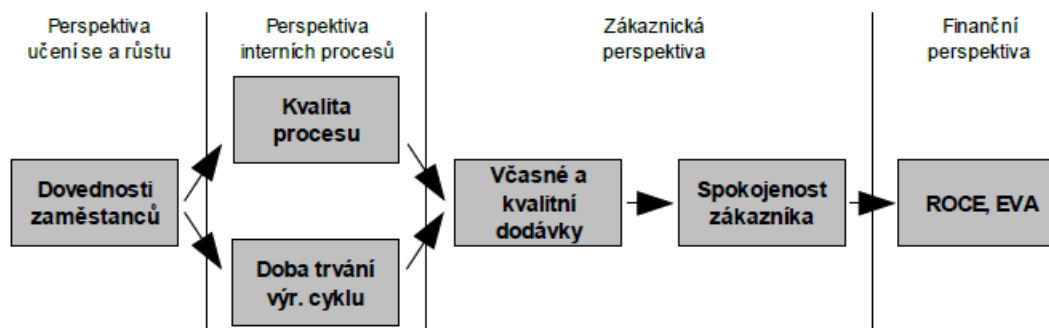
požadavků zákazníka. **Pátým pilířem** Six Sigma je **hlas zákazníka** [10]. Každý proces nebo produkt, má svého zákazníka, ať interního nebo externího. K fatální důsledkům vedoucím až ke ztrátě zákazníka může dojít, nedochází – li, ke zjišťování očekávání, požadavků zákazníků a plnění kritických parametrů jakosti CTQ (Critical to Quality) [16,17]. Six Sigma mimo jiné využívá CTQ a tolerované odchylky kritických parametrů pro hodnocení zda je příslušný požadavek zákazníka splněn či nikoliv [10]. Není – li znám hlas zákazníka, nejsou – li určeny kritické parametry jakosti, pak proces zlepšování kvality pomocí Six Sigma ztrácí význam. Zjištění hlasu zákazníka umožňuje stanovit důležitosti jednotlivých zákaznických požadavků a porovnat je, v lepším případě, je sladit s podnikovou strategií. V souvislosti s CTQ a procesem výroby lze hovořit i o posledním **šestém pilíři** Six Sigma, **hlasu procesů** [10,16]. Reálné procesy mají vždy očekávanou střední hodnotu, kolem které se v důsledku variability pohybují výstupy (produkty). Zákazník vnímá právě důsledky variability kritických parametrů nikdy ne střední hodnotu. Z pohledu zákazníka je nezbytné se zabývat touto variabilitou a udržet ji v tolerančních mezích zjištěných CTQ. Z pohledu dodavatele, lze díky hlasu procesu rozhodnout, zda je proces výroby stabilní a jsou plněny požadavky zákazníka nebo jsou nutné zásahy do procesu (je – li proces nestabilní – nezpůsobilý), pro zamezení zmetkové výroby. Z pohledu Six Sigma se usiluje o snížení variability procesu a zvýšení způsobilosti procesu. Způsobilost je hodnocena sigma úrovní. Čím větší je sigma úroveň tím způsobilejší proces je a o to méně hrozí nebezpečí, že kritický požadavek zákazníka nebude splněn [10].

2.2. Balanced scorecard a Six Sigma

Dále bude pojednáno o možnostech využití Balanced Scorecard v souvislosti s metodikou Six Sigma. Konkrétně bude představena možnost využití klíčových ukazatelů pro definování cílů Six Sigma projektů v souvislosti s implementací Six Sigma v organizaci nebo v jednotlivých divizích organizace.

Balanced Scorecard (BSC)

V drtivé většině případů pracují všechny společnosti s finančními i nefinančními měřítky pro hodnocení stavu organizace. Tato měřítko slouží jako zpětná vazba k řízení krátkodobých akcí. Cíle a měřítko BSC vycházejí z vize, mise a strategie organizace, která se hodnotí například v přezkoumání vedením a sledují výkonnost organizace ze čtyř perspektiv: finanční, zákaznické, interních procesů a učení se a růstu (obr.2) [16]. Strategie zahrnuje to, co organizace hodlá v budoucnu udělat a současně to, co musí udělat, aby zajistil rozvoj svého majetku a byl likvidní [17]. Scorecard může reprezentovat tabulka s názvem perspektivy a uvedením cílů a měřítek k cílům, kterých má být v rámci dané perspektivy dosaženo.



Obr.2. Strategická mapa BSC [16].

Důležitým aspektem tohoto systému je přístup „shora dolů“, tedy dekompozice scorecardu na úroveň jednotlivých závodů, oddělení, či jiných organizačních struktur podniku, dokonce dekompozice až na úroveň jednotlivých zaměstnanců. Každý scorecard musí mít svého vlastníka, jenž je zodpovědný za dosažení cílů. Každý z cílů je „měřitelný“, z toho důvodu i každé měřítko potřebuje vlastníka, který je oddaný cílům, stejně jako vlastník scorecardu. Vlastník měřítko vlastní podřízený scorecard a s ostatními spolupracovníky se dohodne na vlastnictví jeho dalších měřítek [18]. Je třeba poznamenat, že takováto dekompozice by se měla odrážet i v systému motivace a interní komunikace.

Při stanovení finanční perspektivy – cílů musí podnik zvážit, zda se zaměří na růst trhu a obratu, ziskovost nebo vytváření cash-flow. Zvláště přesný musí být manažerský tým v zákaznické perspektivě, kde je potřeba věnovat pozornost pečlivému výběru zákaznických a tržních segmentů [16]. Dle těchto cílů se pak liší vhodná strategie včetně např. sestavení kognitivní mapy. Definováním finančních a zákaznických cílů, podnik pak stanoví cíle a měřítka pro své interní procesy. To je jeden z významných přínosů metody BSC. BSC klade důraz na ty procesy, které jsou pro dosažení zvratu ve výkonnosti pro zákazníky a akcionáře nejdůležitější. Často tím odhalí zcela nové interní procesy, ve kterých musí excelovat, aby byla jeho strategie úspěšná, či skryté procesy typu „skryté továrny“, jejichž eliminace vede k zlepšení výsledků. Plnění cílů perspektivy učení se a růstu potom svědčí o tom, zda investice do rekvalifikace zaměstnanců, informačních technologií, systémů a vyspělých organizačních postupů byly správné [16]. V této fázi se vždy podaří nadefinovat několik konkrétních ukazatelů neboli KPI (kritických měřítek výkonu podniku), kterými chce podnik dosáhnout svých strategických cílů a celopodnikové vize. Klíčová měřítka je nutno propojit vazbami, tedy zjistit vztah jakým způsobem se jednotlivá KPI navzájem ovlivňují a jakým způsobem ovlivňují strategický cíl každé z perspektiv. Jde o to přiřadit každému z měřítek jeho hodnotu, neboli váhu, v jaké míře se podílí na sledovaném výsledku. Tento úkol je podstatou metody BSC, je čistě subjektivní. Definováním KPI pro jednotlivé úrovně podniku a vztahů mezi KPI, pak lze teoreticky zhodnotit, jaký vliv bude mít nesplnění jednoho měřítka na druhý, vysledovat vztah na další „strategicky vyšší“ KPI a tím určit vliv na celopodnikové cíle a podnikovou strategii.

Six Sigma a balanced scorecard

Z předchozího lze nalézt, několik základních oblastí, ve kterých jsou si obě metodologie podobné:

- jsou závislé na informacích od zákazníka (investora)
- jsou závislé na podpoře top managementu
- používají měřitelných charakteristik ke sledování a komunikaci současného stavu a zlepšení
- jsou závislé na přesných datech

- kladou důraz na ty procesy, které jsou pro dosažení zvratu ve výkonnosti pro zákazníky i akcionáře nejdůležitější. Často tím odhalí zcela nové interní procesy, v nichž musí podnik dosahovat skvělých výsledků, aby byla jeho strategie úspěšná.

Balanced Six sigma (B6S) – příklad vytvoření cílů six sigma

Níže si navrhujeme následující cíle pro jednotlivé perspektivy. Tyto cíle mohou pocházet z vize dané organizace a každá organizace bude mít cíle odlišné.

Strategické cíle *finanční perspektivy*:

- V roce 2012 překročit hranici X mil. Kč výkonů.
- Trvale udržovat zdravý podíl vlastních zdrojů.
- V následujících 5 letech (tj. do roku 2017) udržet roční objem investic ve výši minimálně Y% z celkového obratu.
- Rozvoje dosahovat zvyšováním produktivity práce oproti konkurenčním firmám – v průběhu celého období platnosti tohoto plánu.
- Zajistit finanční stabilitu

Strategické cíle *zákaznické perspektivy*:

- Upevnit dobré jméno podniku na tuzemském trhu
- Větší atraktivita pro zákazníky
- Větší zákaznické portfolio
- Posílit postavení podniku v segmentu subdodavatelů do automobilového průmyslu.
- Dosáhnout dominantního postavení na trhu
- Posílit stávající vývojové kapacity na k – násobek do roku 2014.

Strategické cíle *procesní perspektivy*:

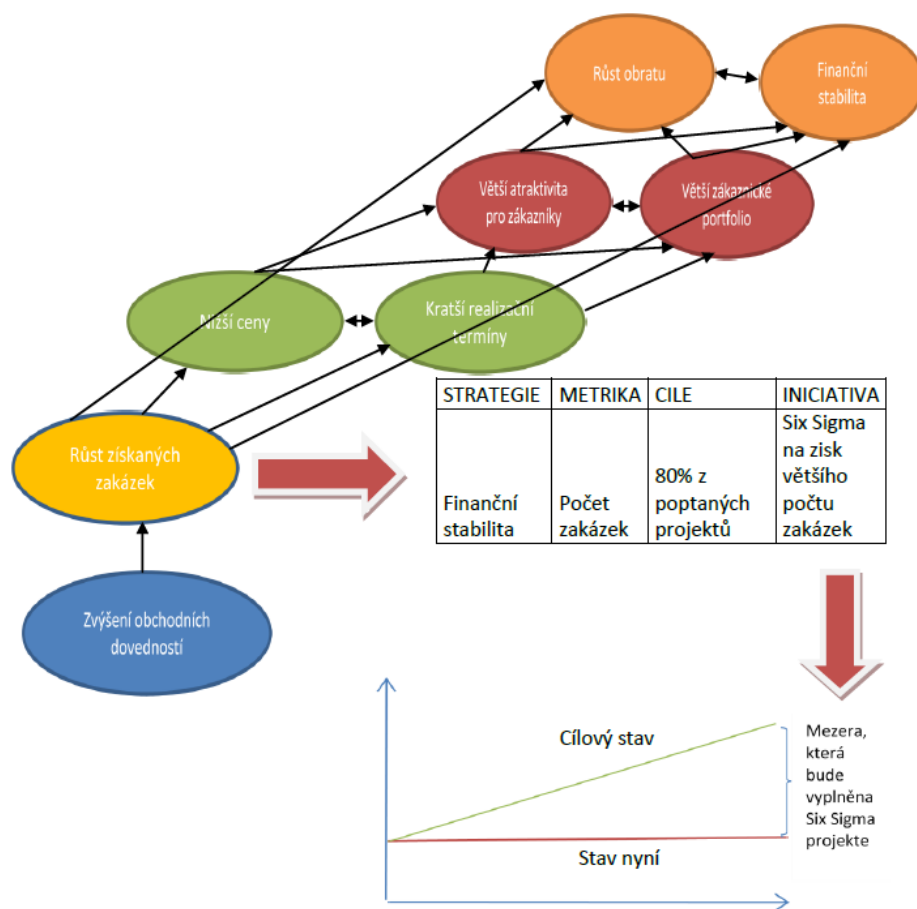
- Zvýšit efektivnost procesu uvádění nových výrobků na trh.
- Prosadit orientaci na procesy
- Upustit od nadměrné technické obsluhy
- Zkrátit dobu vývoje
- Urychlit nabídko – poptávkový proces
- Zlepšit úroveň spolupráce s dodavateli
- Dosáhnout zvýšení výrobních kapacit

- Snížit režijní náklady
- Vybudovat síť strategických partnerů
- Růst získaných zakázek

Strategické cíle z hlediska *perspektivy učení se a růstu*:

- Zvýšit podíl kvalifikovaných odborných pracovníků
- Omezit poruchy zařízení
- Rozvíjet a implementovat moderní metody řízení
- Rozvíjet a implementovat nové podpůrné technologie
- Zvýšení obchodních dovedností

Každý z výše uvedených cílů může být kvantifikován. Již na základě této kvantifikace lze na každý cíl “odstartovat” Six Sigma projekt. Pokud však nebylo provedeno např. porovnání s konkurencí v oblasti jednotlivých cílů v jednotlivých perspektivách, pak takto definované Six Sigma projekty sice povedou ke zlepšení v jednotlivých oblastech a snad i ke splnění strategických cílů, avšak pravděpodobně nezpůsobí zisk konkurenční výhody, o kterou je usilováno jak v Six Sigma, tak i v BSC. Využití Six Sigma v BSC metodologii, lze spatřovat právě ve směřování Six Sigma projektů do vyplnění mezery mezi cílem stanovaným po benchmarkingu a stávajícím stavem dané metriky či daného KPI. Takovýto proces definice cílů (např. ve finanční perspektivě – Zajistit finanční stabilitu, v zákaznické perspektivě – Větší atraktivita pro zákazníky a větší zákaznické portfolio, v procesní perspektivě – Růst získaných zakázek, a v perspektivě učení se a růstu považujeme za cíl Zvýšení obchodních dovedností.) Six Sigma projektu lze znázornit obrázkem 3. Proto chápeme výše zmíněné cíle jako výsledky srovnání s konkurencí. K podobným závěrům využití Six Sigma, BSC byl definován i autory [19], kde byla navíc popsána možnost kombinace Six Sigma a BSC k dosažení EFQM modelu. Dále je třeba zpracovat kognitivní mapu nebo řetězec příčin a následků, což ukáže na vzájemnou souvislost a provázanost jednotlivých klíčových ukazatelů. V neposlední řadě by bylo ideální exaktně určit míru vzájemné závislosti jednotlivých KPI. Bohužel ne vždy se dá závislost KPI exaktně vyřešit. Chybí – li tedy exaktní výpočet, můžeme užít alespoň odhad odborníků. Protože BSC je živá metoda a po nějakém čase je nutno jí revidovat, je pravděpodobné, že takovéto odhady se budou zpřesňovat, či jednotlivé KPI budou nahrazeny jinými výstižnějšími a s tím opět řešeny další Six Sigma projekty.



Obr.3. Definice cílů Six Sigma projektu, od kognitivní mapy pro navržené cíle v perspektivách přes definici cíle projektu se zaměřením na průlomové zlepšení a získání strategické výhody vůči konkurenci.

Můžeme říci, že Balanced Scorecard je efektivním komunikačním nástrojem nejen pro Six Sigma týmy, ale i pro všechny členy organizace. Skrze Balanced Scorecard mohou Six Sigma týmy jednodušeji odhalovat a posléze kontrolovat oblasti, jejichž denní operativa vede k transformaci organizace nebo její části. Pochopení klíčových měřítek dovoluje všem zaměstnancům hlubší pohled do podnikové strategie. Zaměstnanci mohou vidět, jak jejich úsilí ovlivňuje výsledky organizace. Six Sigma výstupy mohou být užity jako metriky v Balanced Scorecard, což umožňuje členům Six Sigma týmu a ostatním zaměstnancům soustředění se k dosažení stejných cílů.

3. ANALÝZA ORGANIZACE ALFA PLASTIK, A.S.

Již název disertační práce napovídá, že hlavní úlohou je využití, respektive implementace na daném úseku v organizaci nebo ve větším měřítku, skrze celou organizaci. Pro naplnění této úlohy je v této části disertační práce analyzován stav organizace ohledně naplňování cílů kvality a největších problémů, které vnímá zákazník. Na základě analýzy stavu podniku jsou následně definovány cíle disertační práce, a to tak, aby pokryly všechny závody organizace.

Stav společnosti byl posouzen na základě analýzy plnění podnikových cílů, zpětné vazby od zákazníka, hodnocením auditů a zhodnocením zákaznických reklamaci. Koncem roku 2012 vstoupil do společnosti nový většinový akcionář a byla započata restrukturalizace podniku.

3.1. Plnění cílů kvality a environmentu

Vyhodnocení jednotlivých cílů roku 2012 bylo provedeno na radě jakosti a jeho detaily jsou níže v dokumentu, který byl schválen radou jakosti dne 24.2.2013. Většinu z cílů (5 z 9) se podařilo splnit.

PODNIKOVÉ CÍLE KVALITY A ENVIRONMENTU pro rok 2012			
č.	Cíl	Splněno/Nesplněno	Opatření
1.	Nepřekročit limit ukazatele 15 ppm u stávajících programů pro Faurecii, 100 ppm pro Grupo Antolin, 250 ppm pro Mürdter Dvořák. Celkové ppm výrobků pro Automotive udržet na úrovni skutečnosti roku 2011. Zajistit dodavatelské hodnocení od Faurecia v kategorii A. Z: MK, GŘ T: 31.12.2012	NOK	Opatření: - Analýza reklamací. - Vizualizace vad a implementace a dodržování 5S ve výrobě. - Na základě hodnocení z externích auditů sestavit plán na zlepšení dodavatelských auditů. - Ujednovení trvalého zlepšování ve společnosti.
2.	Zabezpečit zlepšení kvality všech výrobků a dosáhnout tak snížení ztrát z reklamací o 10% v porovnání s rokem 2011 ve vyjádření pomocí poměrového ukazatele reklamací. Z: MK, GŘ T: 31.12.2012 Reklamace v roce 2012/Reklamace v roce 2011 = 71%	OK	
3.	Zabezpečit minimálně 99% spolehlivost plnění požadovaných termínů dodávek výrobků pro automobilový průmysl na závodech ZP a ZT, a 95% spolehlivost na ZN. Z: VŘ, ŘZN T: průběžně	OK	

4.	Snížit vnitřní neshodovost výroby o 3% ve srovnání s rokem 2011 ve vyjádření pomocí poměrového ukazatele interních neshod. Z: VŘ, ŘZN T: 31.12.2012	NOK	Opatření: - Analyzovat důvodu vnitřní neshodovosti. - Vizualizace vad a implementace a dodržování 5S na výrobě. - Pravidelné meetingy s výrobou ohledně interní neshodovosti.
5.	Zvýšit produktivitu práce podniku a na jednotlivých závodech dle výrobních segmentů o 3% proti roku 2011. Z: VŘ, ŘZN T: 31.12.2012	NOK	Opatření: - Revize layoutu výrob - Zproduktivnění výroby formou vícestrojové obsluhy - 5S na výrobě
6.	Dokončit aktualizaci podnikových směrnic a instrukcí a další sjednocování rozhodujících zákaznických a realizačních procesů unifikací Bruntál/Tachov. Z: MK Aktualizace T: 29.02.2012 Unifikace T: 30.12.2012	OK	
7.	Realizovat nejméně pět projektů modernizace výroby. Z: VŘ, ŘZN, VS T: 31.12.2012	NOK	Opatření: - Definice klíčových projektů
8.	Zvýšit podíl zpracovaného regenerátu ve vlastním závodě měřený podílem vyrobeného a prodaného regenerátu o 5% proti skutečnosti roku 2011. Z: VŘ T: 31.12.2012	OK	
9.	Snížit množství nezpracovaného odpadu plastů o 5 % proti roku 2011. Z: VŘ T: 31.12.2012	OK	

Pro nesplněné cíle byla přijata opatření, která jsou rovněž uvedena v předchozí tabulce. Tato opatření by měla být podnětem realizace zlepšovacích projektů pro zavedení a dodržování 5S ve výrobě, analýzy reklamací, sestavením plánu zlepšení dodavatelských – externích auditů, ujednání metodiky trvalého zlepšování v organizaci, definici klíčových – strategických projektů.

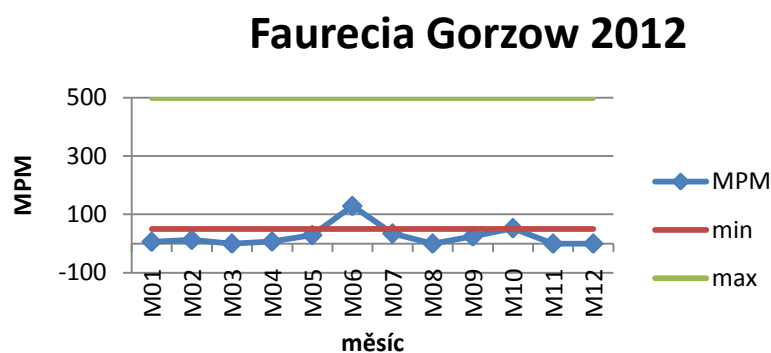
3.2. Zpětná vazba od zákazníků

Cílem společnosti je spokojený zákazník, proto je důležité vnímat potřeby zákazníka a poučit se z jeho hodnocení. Níže je sumarizováno hodnocení jednotlivých závodů zákazníky.

3.2.1. Analýza závodu Plasty

Hodnocení zákazníky *závodu Plasty* bylo obdrženo od automotive zákazníků:

Faurecia Gorzow – hodnotí PPM a MPM, kde je dosaženo solidních výsledků, co se týče MPM obr. 5, je – li $50 < \text{MPM} < 499$, pak dodavatel je GOOD. Obdobné je to s PPM, kdy máme s *Fauriecií Gorzow* dohodu o kvalitě na 15 PPM a ve skutečnosti jsme dosáhli v průběhu roku 2012, 14 PPM.



Obr.4. MPM výsledky za rok 2012 pro zákazníka *Faurecia Gorzow*.

Faurecia – D – na základě auditu

Mürdter Dvořák– A – na základě hodnocení dotazníkem

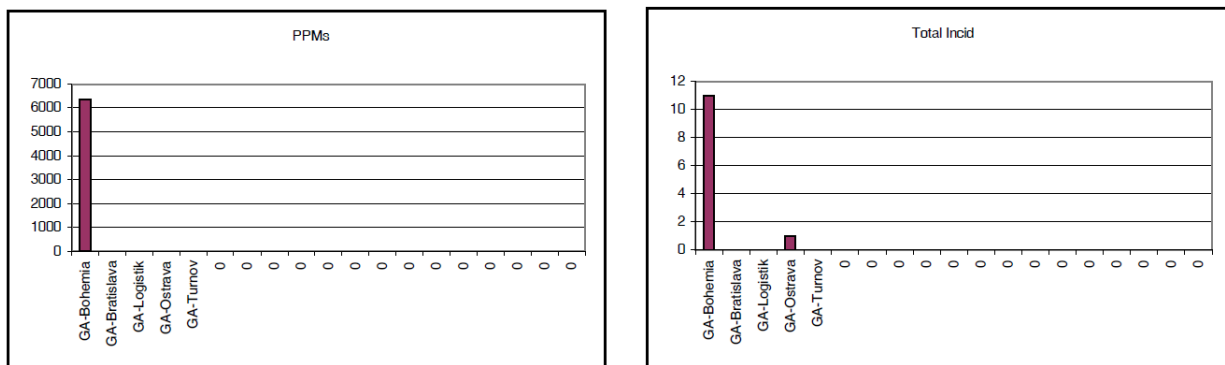
Magna Nymburk – na základě auditu B, postupem roku A – na základě hodnocení dotazníkem

LPVM – A – na základě hodnocení dotazníkem

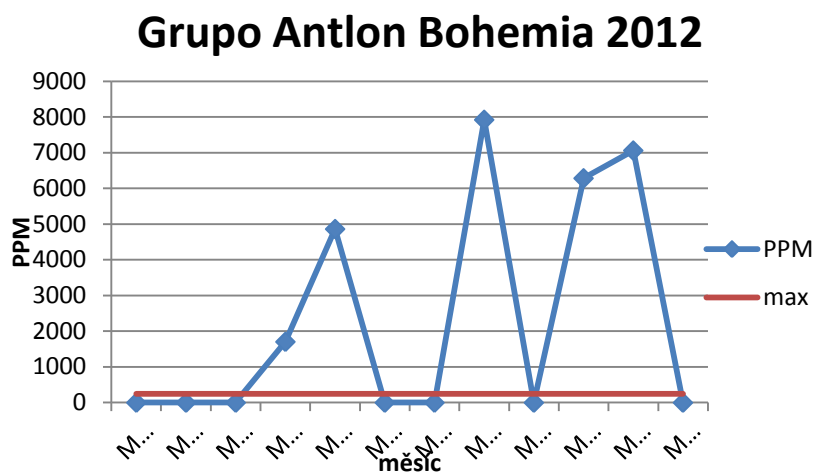
Böhm Plast – A – na základě hodnocení dotazníkem

Grupo Antolin Bratislava – A – na základě hodnocení v systému

Grupo Antolin – hodnotí PPM a MPM, celkově jsme v dodávkách do GA převýšili dohodnutou hranici PPM, která pro rok 2012 činila 250 PPM, obr. 5 a 6.



Obr. 5. PPM výsledy dodávek do koncernu Grupo Antolin. Je patrné, že ovlivněno je zejména GA Bohemia.



Obr.6. Výsledek PPM pro závod GA Bohemia.

3.2.2. Analýza závodu Tachov

Hodnocení ze strany zákazníka IKEA **proběhlo v Tachově** hodnocení formou Quality auditu, který dopadl o poznání lépe než předešlé auditu s hodnocením 89,9%, hodnocení z roku 2010 85,4%. Koncem roku 2012 jeden z nejvýznamnějších zákazníků naznačil obavy ze změn ve společnosti a apeloval na zajištění stability firmy.

Za rok 2012 bylo ze zákaznických auditů naplánováno 52 nápravných opatření. Nápravná a preventivní opatření z jednotlivých zákaznických auditů jsou průběžně plněna.

3.2.3. Analýza závodu Nástroje

V souvislosti s *hodnocení závodu Nástroje* bylo osloveno 10 klíčových zákazníků, kteří reprezentují výrobu a opravy lisovacích nástrojů v roce 2012. Hodnocení provedlo 7 zákazníků. Výsledky hodnocení v detailech uvádí tabulka 3. Z výsledků je zřejmé, že oproti roku 2011 nedošlo k výraznému zhoršení vnímání zákazníků. Z tabulky 3 plyne zlepšení oproti roku 2011 ve „shodě cenových relací“ a v „dodržení dohodnutých termínů“. Pokles v hodnocení lze zaznamenat u „komunikace v průběhu zakázek“ a v „kvalitě nástrojů po dobu jejich životnosti“. S ohledem na pokles v souvislosti s kvalitou nástrojů po dobu jejich životnosti je patrné rozporuplné hodnocení „kvalita nástrojů při jejich převzetí“.

Tabulka 3. Hodnocení zákazníky závod Nástroje.

Firma Ukazatel	Böh m Plast	GA Bratislava	Trevo s	HTP Slovaki a	Valeo autoklimatizace 1	Valeo autoklimatizace 2	Luko v Plast	Tota l 2012	Tota l 2011	Rozdí l 2012 - 2011
kvalita nástrojů po dobu jejich životnosti	80%	100%	80%	60%	100%	80%	80%	83%	88%	-5%
kvalita nástrojů při jejich převzetí	80%	100%	100%	80%	100%	80%	80%	89%	88%	1%
kvalita konstrukčních návrhů nástrojů	80%	100%	100%	80%	80%	80%	80%	86%	88%	-2%
dodržení dohodnutých termínů	80%	100%	80%	80%	100%	60%	100%	86%	80%	6%
komunikace v průběhu zakázek	40%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	89%	94%	-5%
komplexnost zajištění požadavků	80%	100%	80%	80%	100%	100%	80%	89%	90%	-1%
shoda cenových relací	40%	100%	60%	40%	100%	100%	40%	69%	60%	9%
stabilita nástrojárny	80%	100%	100%	80%	80%	80%	80%	86%	88%	-2%
průměrná hodnota	70%	100%	88%	75%	95%	85%	78%	84%	85%	0%

Z dlouhodobého hlediska, lze zhodnotit, že tři nejpálčivější problémy, které zákazník závodu Nástroje vnímá, jsou „shoda cenových relací“, „kvalita nástrojů po dobu jejich životnosti“ a „komunikace v průběhu zakázek“, tabulka 4.

Tabulka 4. Dlouhodobé problémy, které nejvíce vnímá zákazník závodu Nástroje.

Ukazatel	Total	Total	Total	Total	min	max	Total	Největší zhoršení z pohledu zákazníka
	2012	2011	2010	2009	2009 - 2012	2009 - 2012	2012 - max	Pořadí
kvalita nástrojů po dobu jejich životnosti	83%	88%	90%	88%	83%	90%	-7%	2.
kvalita nástrojů při jejich převzetí	89%	88%	90%	84%	84%	90%	-1%	5.
kvalita konstrukčních návrhů nástrojů	86%	88%	80%	88%	80%	88%	-2%	4.
dodržení dohodnutých termínů	86%	80%	60%	72%	60%	86%	0%	6.
komunikace v průběhu zakázek	89%	94%	87%	92%	87%	94%	-5%	3.
komplexnost zajištění poptávek	89%	90%	80%	80%	80%	90%	-1%	5.
shoda cenových relací	69%	60%	73%	84%	60%	84%	-15%	1.
stabilita nástrojárny	86%	88%	80%	80%	80%	88%	-2%	4.
průměrná hodnota	84%	85%	80%	84%	77%	89%	-4%	

3.3. Interní a certifikační audity

Průběh interních auditů systému a procesů se řídil programem auditů přijatým na rok 2012 pro Bruntál i provozovnu Tachov. V Bruntále bylo celkem naplánováno a provedeno 27 interních auditů a 20 výrobních auditů. V Tachově dalších 15 interních auditů a 2 samoudity produktu a výroby. Interní audity byly v souladu s plánem realizovány. Nalezené neshody a doporučení jsou prověřovány v následném mimořádném, nebo plánovaném auditu. Celkově bylo za rok 2012 naplánováno 28 nápravných opatření z interních auditů.

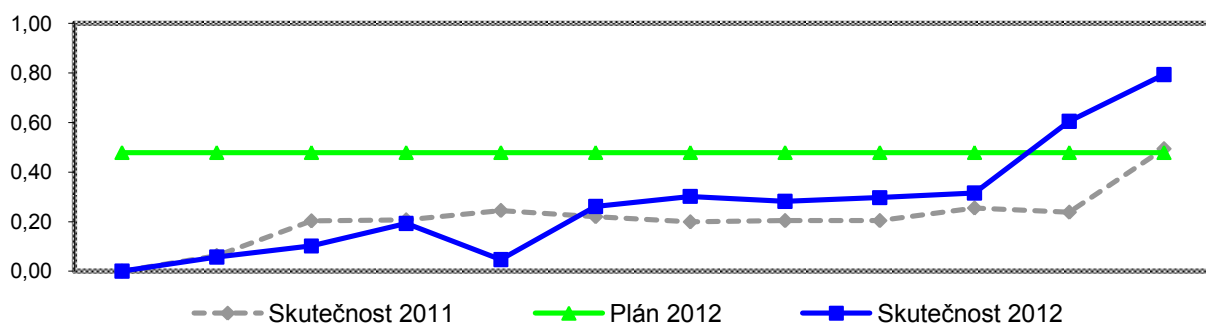
Inspekce ze strany hygieny na požadavky obalových materiálů pro potraviny, životní prostředí jsou v plánu na příští rok. Certifikační audit ISO 9001, ISO/TS 16949 a ISO 14001 upozornil na nutnost řešení bodů sumarizovaných v tabulce 5.

Tabulka 5. Nápravná opatření a příležitosti ke zlepšení z auditu ISO 9001, ISO/TS 16949 a ISO 14001 za rok 2012.

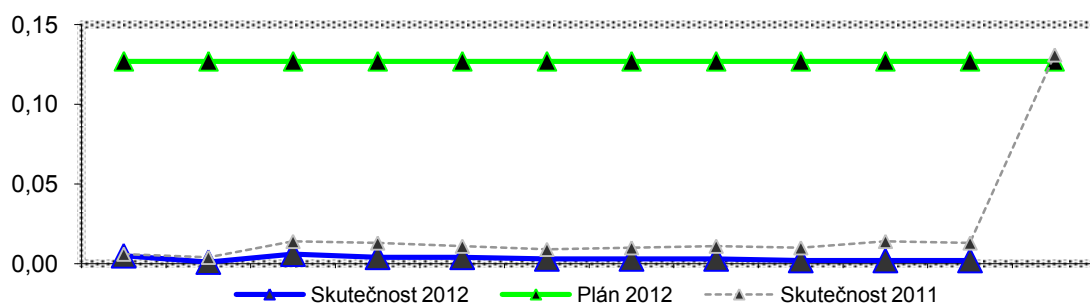
Soupis nápravných opatření a příležitosti ke zlepšení z SGS auditů za rok 2012.					
Poř.	proces č.	Doporučení ke zlepšení	Vyjádření nositele úkolu	Dat /plnění	Vlast proc
1	SGS Br.1	Proces M1.1. MR za 2011 a cíle 2012 v bodě 1.5. Včastnost dodávek a vicoenáklady za přepravu pro zákazníky dostupné pouze v absolutních hodnotách.	Stanovení měřitelných a s consistentních cílů pro následující Management Review.	VII/2013	VŘ
2	SGS Br.2	Proces SS.2. Treningový plán 2012 - pro interní auditory z Formel Q, VDA 6.3 doposud nerealizován.	Aktualizace Treningového plánu, plán školení odpovědných pracovníků.	VIII/2013	PM
3	SGS Br.3	Nedodržení interní směrnice.	Proveření projektu. Označení díle směrnice - řízený dokument.	VII/2013	MK
4	SGS Tc.1	Proces COP3.T. Záznamy z nastavení procesu. Špatné díly z rozjezdu nejsou detailně zaznamenávány neprovádí se statistické vyhodnocení.	Proškolení operátorů a nutnosti provádět záznamy. Stanovení nutných statistických výpočtů a sledování výsledku - případná úprava KPI.	VII/2013	ŘZT
5	SGS Tc.2	Proces COP3.T. Trening zaměstanců. Polyvalenční matrice byla updetována 20.7.2012, ale traning operátorů není sledovatelnost.	Proveřit Polyvalenční matrice, proškolení zaměstnance. Záznamy jednoznačně uložit do k tomu určených složek, které budou umístěny na výrobě.	VIII/2013	ŘZT
6	SGS Tc.3	Proces M1.1. Cíle 2012. Rolling 12 a rolling 6 trendy měsíců v KPI chybí.	Zavést rolling 12 and rolling 6 hodnocení trendů KPI.	VII/2013	MK
7	SGS OFI	Strategický management - Dokumentace. Není důležité provádět revizi dokumentace každým rokem, ale jen pokud dojde ke změně v legislativě či v chodu organizace.	Zakončení revizi dokumentace k 31.12.12 Od 1.1.2013 Revize dokumentace jen dle potřeby. V dokumentaci bude uvedena - Revize jen dle potřeby či změny platné legislativy.	I/2013	MK, PM
8	ISO 14001 Br.1.	Nedostatečně účinná nápravná opatření týkající se zjištění z externího EMS (vyvěšené evakuační plány bez identifikace - GR, hodnocení souladu s legislativou)	Bude provedeno zhodnocení souladu s legislativou, evakuační plány budou updatovány	VII/2013	PM
9	ISO 14001 Br.2.	Program na snížení hluku v kompresorové stanici nebyl odsouhlasen.	proveření programu a jeho prinosu pro EMS	VII/2013	PM
10	ISO 14001 Br.3.	Směrnice PS-06-04 Enviromentální aspekty 31/7/2007 není aktuální (např. záznamy evidenční list enviromentálních aspektů)	aktualizace směrnice	VII/2013	GŘ
11	ISO 14001 Br.3.	Vyvěšené poplachové směrnice mají různé datумы vydání	aktualizace směrnice	VII/2013	PM
12	ISO 14001 Tc.1.	Nedostatečně účinná nápravná opatření týkající se zjištění z externího auditu EMS (shromazdiště NO bez ILNO, hodnocení souladu s legislativou)	aktualizace a proveření souladu	VII/2013	PM
13	ISO 14001 Tc.2.	Nebyl předložen záznam o proškolení vedoucích požárních hlídek o systému včasného varování v odlehlých prostorách (viz. zápis z nácviku evakuace z 13.7.2012)	umístění záznamu u BOZP	VII/2013	PM
14	ISO 14001 Tc.3.	Řád ohlasovny požáru z 18/4/2008, Provozni řád kotelny BOPS a.s. z roku 2006 nejsou řízené dokumenty	proškolení odpovědných pracovníků z řízení dokumentace. Řízený režim dokumentace	VII/2013	PM
15	ISO 14001 OFI	Bylo by vhodné do programu pravidelných revizí doplnit i revize komínů		VII/2013	PM
16	ISO 14001 OFI	Stajně jako v Tachově by bylo vhodné provést nácvik evakuace.		VII/2013	PM
17	ISO 14001 OFI	Bylo by vhodné zjištění z externích auditů zahrnout do systémů řízení nápravných a preventivních opatření		V/2013	MK

3.4. Analýza neshod výrobků u zákazníka

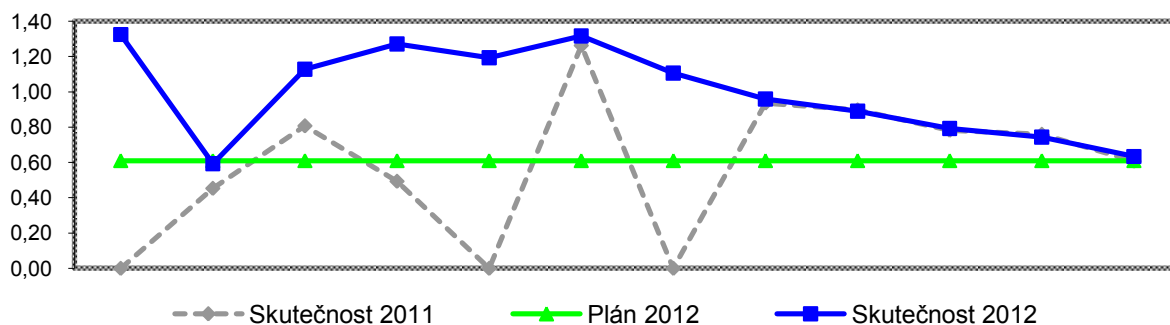
V roce 2012 se proti předchozím rokům zvýšil počet reklamací. V roce 2012 je poměr automotive výroba/výroba celkem je v APB 36% v porovnání s 2010 35%, 41% v 2011. Vývoj neshod interních i externích (reklamací) v procentech v průběhu roku 2012, jak pro Závod Plasty, Závod Tachov, ale i Závod Nástroje, je vidět na grafu (obr. 7 – 9).



Obr.7. Vnější neshody (reklamacie) v procentech v průběhu roku 2012 pro závod Plasty.



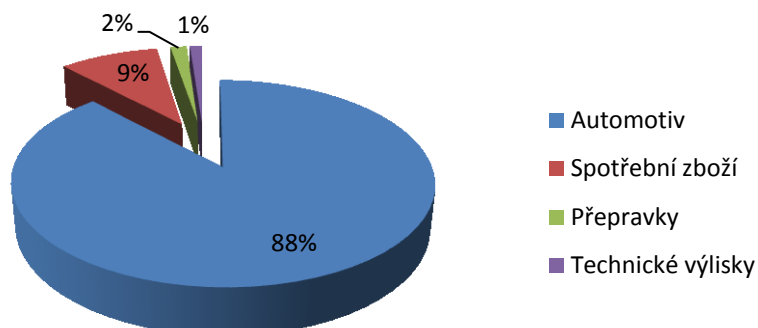
Obr.8. Vnější neshody (reklamacie) v procentech v průběhu roku 2012 pro závod Tachov.



Obr.9. Vnější neshody (reklamacie) v procentech v průběhu roku 2012 pro závod Nástroje.

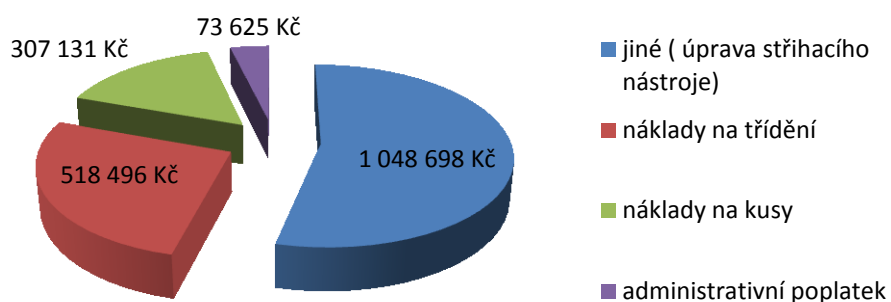
Z podílu na vnějších neshodách – reklamaciích je patrné, že 88% reklamaciích za rok 2012 souvisí s produktovou oblastí automotive (obr.10). V souvislosti s reklamaciemi byly největší vynaložené náklady na – úpravu stříhacího nástroje a na třízení – sortování (obr.11). Z finančního pohledu společnost nejvíce zatížily reklamacie od zákazníka GA (obr.12), který byl co se týče poměru reklamaciích k objemu tržeb naším druhým nejhůře dopadajícím zákazníkem s 33% (obr.13). Z hlediska objemu reklamaciích k množství tržeb nejhůře dopadl zákazník BENET automotive s 42% (obr.13).

Vývoj reklamací za rok 2012 dle produktové oblasti



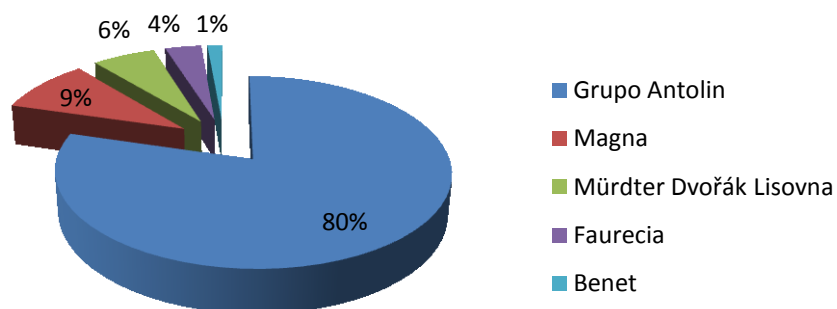
Obr.10. Vývoj reklamací dle produktové oblasti.

Finanční ztráta z reklamací za rok 2012



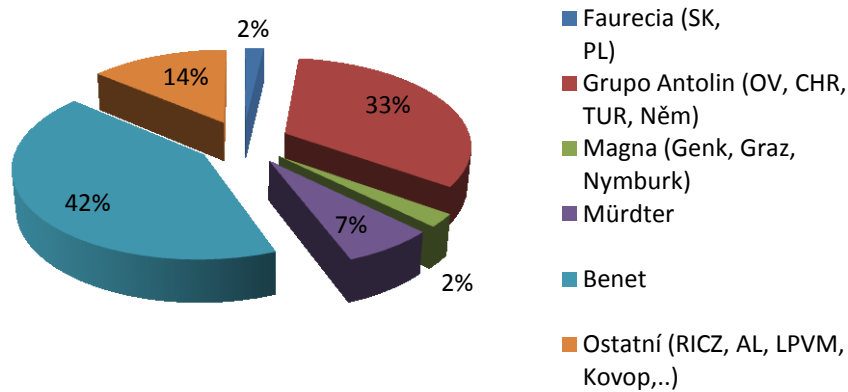
Obr.11. Finanční ztráta z reklamací.

Vývoj reklamací - automotive za rok 2012 dle zákazníka



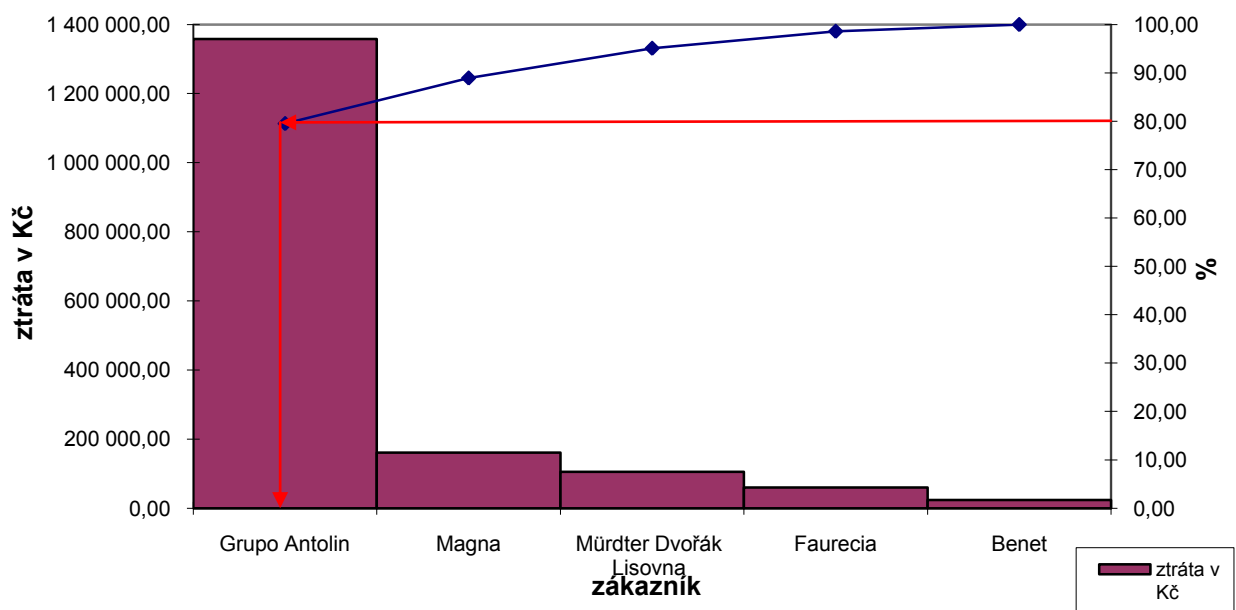
Obr.12. Vývoj automotive reklamací za rok 2012.

Ztráty z reklamací k tržbám za rok 2012



Obr.13. Finanční ztráty z reklamací k tržbám za rok 2012.

Ztráta z reklamací za rok 2012 - automotive

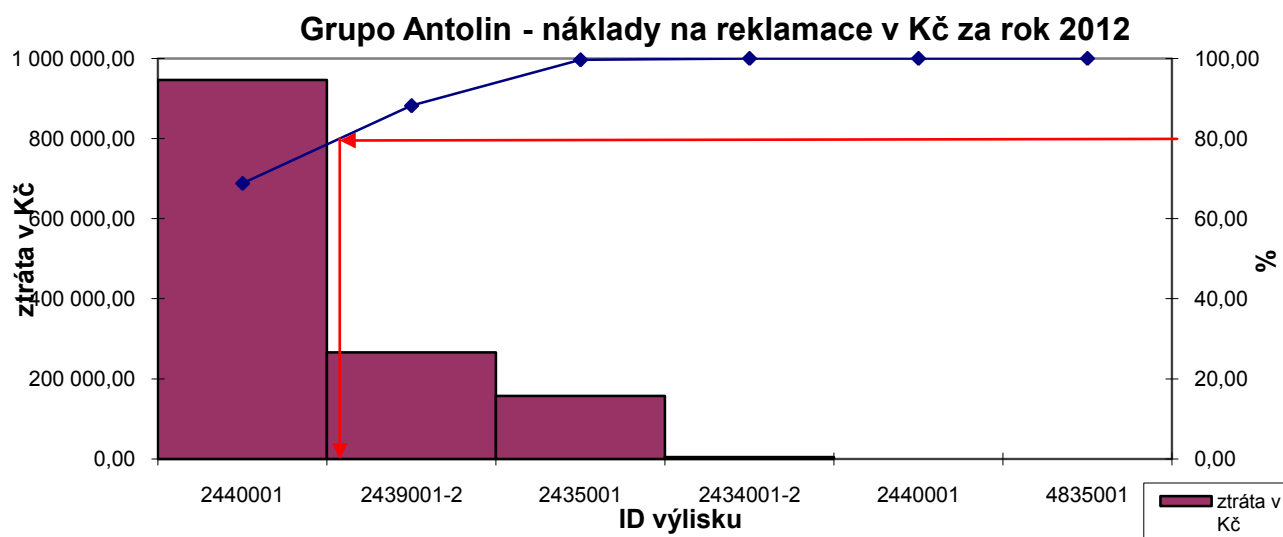


Obr.14. Vývoj automotive reklamací za rok 2012 vyjádřeno dle Pareto diagramu.

Na základě vývoje reklamací za rok 2012 vyjádřeným pomocí Paretova diagramu, obr. 14 je 80% ztráty za reklamace spojeno s GA. Konkrétně s výlisky Inner a Outer Bezel (tab. 6 a obr. 15) s náklady na úpravu stříhacího nástroje, broušení stropů a náklady na sortování a rework (tab. 7 – 8 a obr. 16 – 17).

Tabulka 6. Náklady za reklamace rok 2012 – Grupo Antolin (GA).

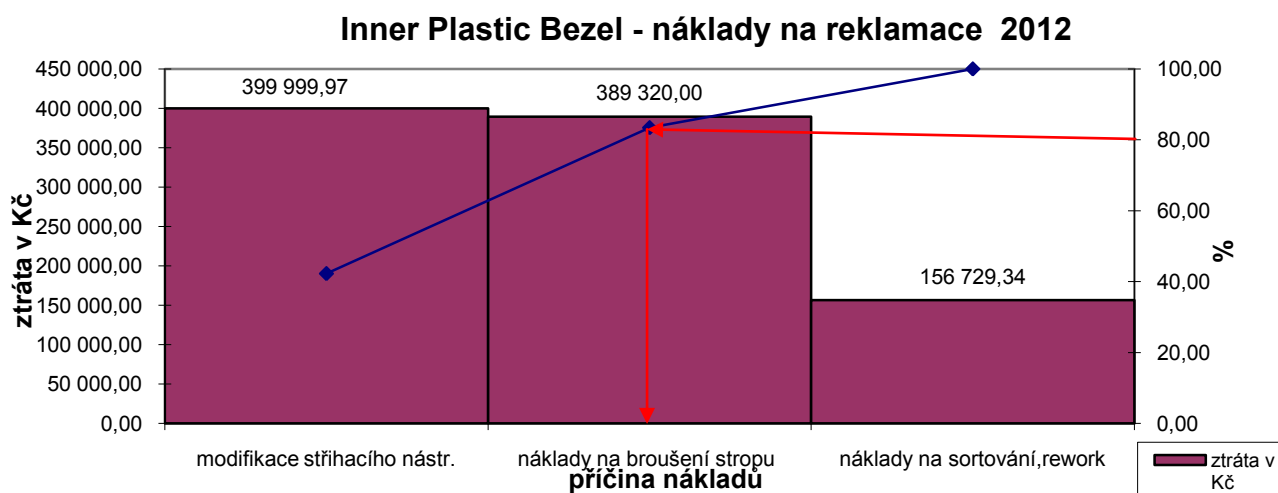
GRUPO ANTOLIN - náklady na reklamace za rok 2012						
ID	Název výlisku	přijaté RH	cena	% ztrát	Nápočet	poznámka
2440001	Inner Plastic Bezel	3	946 049,31	68,83	68,83	
2439001-2	Outer Bezel	7	266 310,92	19,38	88,20	
2435001	Plastic Frame Lessleuchte	2	157 369,92	11,45	99,65	
2434001-2	Seat Belt Clip	1	4 766,18	0,35	100,00	
2440001	Plastik frame B0	1	0,00	0,00	100,00	
4835001	KIA WINDOW	1	0,00	0,00	100,00	
celkem:		15	1 374 496,33	100,00		



Obr.15. Náklady za reklamace rok 2012 – Grupo Antolin.

Tabulka 7. Grupo Antolin díl Inner Bezel náklady na reklamace 2012.

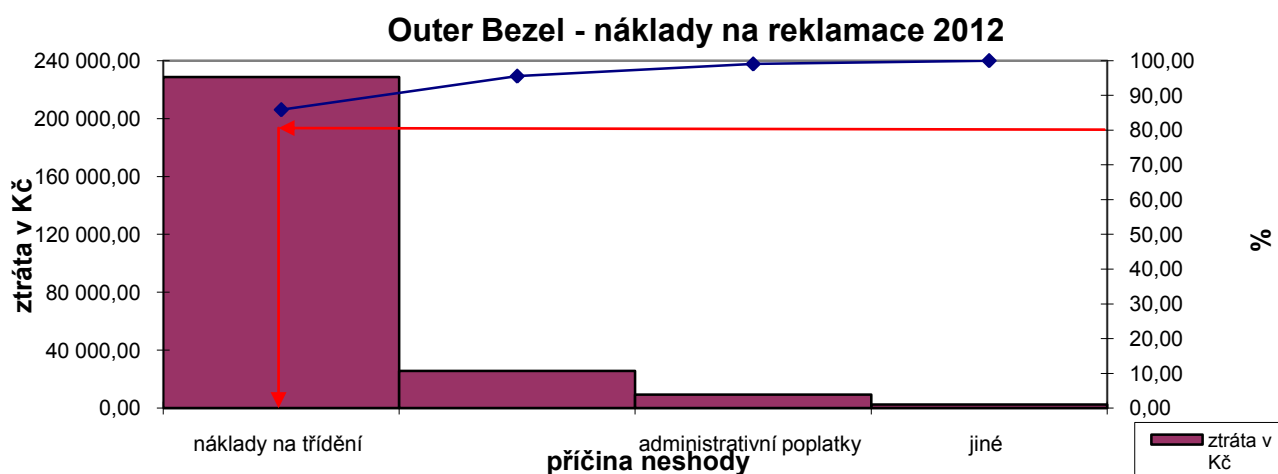
Inner Plastic Bezel - náklady na reklamace za rok 2012				
náklady na	ztráta v Kč	%	Nápočet	poznámka
modifikace stříhacího nástr.	399 999,97	42,28	42,28	chybný rozměr výlisku
náklady na broušení stropu	389 320,00	41,15	83,43	
náklady na sortování, rework	156 729,34	16,57	100,00	
celkem:	946 049,31	100,00		



Obr.16. Grupo Antolin díl Inner Bezel náklady na reklamace 2012.

Tabulka 8. Grupo Antolin díl Outer Bezel náklady na reklamace 2012.

Outer Bezel - náklady na reklamace 2012				
náklady na	ztráta v Kč	%	Nápočet	poznámka
náklady na třídění	228 791,48	85,91	85,91	posekaná hrana, nečistoty,
náklady na neshodné kusy	25 665,94	9,64	95,55	
administrativní poplatky	9 305,50	3,49	99,04	
jiné	2 548,00	0,96	100,00	
celkem:	266 310,92	100,00		



Obr.17. Grupo Antolin díl Outer Bezel náklady na reklamace 2012.

Vyhodnocení plnění cílů kvality a environmentu bylo provedeno na základě výsledku dosažených organizací během roku 2012. Výsledky a rovněž nápravná opatření byla sestavena na základě hodnocení organizace v oblastech: Zpětná vazba od zákazníků, Interní a certifikační audity, analýzy neshod výrobků u zákazníka – analýzy reklamací a splnění dalších pro společnost klíčových cílů. Z těchto analýz a z Rady jakosti vyplynula potřeba řešit zejména následující projekty:

- Reklamace – konkrétně u zákazníka GA zejména související s výlisky Outer a Inner Bezel.
- Zlepšení výsledků externích auditů.
- Ujednacení trvalého zlepšování v organizaci.

Některé z projektů si vyžádali řešení pomocí metodiky Six Sigma, tyto jsou předmětem předložené práce.

4. CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

Hlavním cílem disertační práce se jsou možnosti využití strategie Six Sigma na vybraných úsecích organizace práce se však nezaměřuje pouze na implementaci v jedné části organizace, ale skrze celou organizaci – konkrétně tři výrobní jednotky organizace. Závod Plasty v Bruntále, závod Nástroje v Bruntále a závod Plasty Tachov. Z toho důvodu jsou cíle disertační práce a doporučení disertační práce rozděleny mezi tyto závody. Níže jsou uvedeny jednotlivé cíle související s problémy organizace pocházejícími, ať již jako u prvního cíle z reklamace nebo v případě dalších projektů z přezkoumání vedením.

1. Vyřešit problém se vznikem reklamace

Nalézt prokazatelnou úsporu v procesu výroby a v zamezení opětovného vzniku problému. Pro řešený projekt bude zpracováno zadání Six Sigma projektu, analýza problému dle metodologie DMAIC, hodnocení stavu problému po Six Sigma analýze a srovnání s původním stavem. Předložen potenciál prokazatelných úspor z řešeného projektu.

2. Pro jednotlivé Six Sigma týmy vyspecifikovat společně s vedením organizace Six Sigma projekty a vyřešit je

Pro splnění cíle bude nutné na základě analýzy podniku stanovit důvody problémů zejména v oblasti automotive výroby. Definování projektů Six Sigma v oblasti Automotive. Analýza problému dle metodologie DMAIC. Hodnocení stavu problému po Six Sigma analýze a srovnání s původním stavem. Předložen potenciál prokazatelných úspor z řešených projektů. Do října 2012 předložit vedení společnosti průběžné výsledky řešených projektů a zhodnotit stav jednotlivých projektů.

2. Na základě výsledků řešených projektů navrhnout další oblasti zlepšování na závodě Plasty a Tachov.

5. Na základě analýzy závodu Nástroje navrhnout oblasti zavádění Six Sigma i pro závod Nástroje.

6. Vytvořit obecnější metodiku pro zavedení Six Sigma na dalších úsecích organizace.

6. IMPLEMENTACE SIX SIGMA V PODNIKU ALFA PLASTIK, A.S.

Kapitola uvádí, z jakého důvodu bylo rozhodnuto o použití Six Sigma projektů k řešení problémů se kterými se organizace potýkala. Dále shrnuje překážky, které bylo nutno překonat, aby vůbec došlo k realizaci prvního a dalších Six Sigma projektů. V této kapitole jsou rovněž jako podkapitoly zpracovány jednotlivé řešené projekty a jejich celkové shrnutí. V závěru kapitoly jsou opět v podkapitolách předloženy krátké analýzy pro definici dalších Six Sigma projektů. V úvodu každé z podkapitol je uveden cíl, kterého má být dosaženo.

Počátek zavádění Six Sigma v organizaci byl velice rozpačitý. Jedním z prvních a rovněž největších problémů, bylo přesvědčit vedení organizace, aby si udělalo čas a vyslechlo si alespoň úvodní obecnou přednášku. Obsahem přednášky, byla jak metodika Six Sigma, ale hlavně její přínosy. Pro vedení organizace důležitější potencionální zisky. O Six Sigma již většina členů vedení věděla, avšak zavádění měli spojeno zejména s finančními výdaji, např. za předpokladu proškolení většího počtu lidí. Taktéž všichni již zažili situaci, kdy po školení byla zaváděna nějaká metodika zlepšování, avšak výsledky, respektive přínosy nebyly tak závratné, jak bylo očekáváno. I přes kladnou odezvu po úvodní přednášce nebylo jasné, zda se zaváděním Six Sigma bude započato a hlavně, který projekt, úsek, či závod bude pro první Six Sigma projekt „obětován“. Původní plán bylo začít s jednoduchým malým projektem s velkým finančním přínosem a postupně růst v zavádění z malého projektu z jednoho úseku organizace do jednoho závodu a po té do celé organizace a spojit zavádění metodiky Six Sigma s BSC metodikou. Bohužel nalézt malý jednoduchý projekt s velkým finančním přínosem není nic snadného. Obecně jsou známy dva způsoby zavedení Six Sigma v organizaci. První způsob je zavedením statistických nástrojů používaných při realizaci DMAIC procesu. Druhý způsob je implementace Six Sigma na konkrétním projektu [20]. Zajímavé bylo, že vedení bylo přesvědčeno o nutnosti zlepšování, avšak jakmile slyšeli známé názvy Six Sigma, Lean Sigma, Kaizen – Kamban, TQM, vždy se vyskytla nějaká asociace či důvod pro nepoužití dané metodiky. Důvodem počáteční rozpačitosti mohlo být to a dost často se stává, že hlasy interních pracovníků nejsou vyslyšeny, avšak názory odborníků z vnějšku společnosti ano, i přestože sdělí méně rozhodujících informací. Bohužel odborník z vnějšku nebyl přizván. Vedení tedy nebylo přesvědčeno o nutnosti zavádění Six Sigma, hlavně nikdo nechtěl investovat peníze do školení externím lektorem. Z toho důvodu bylo vedení společnosti nabídnuto, že školení

vybraných pracovníků bude realizováno autorem disertační práce (bez nároku na finanční odměnu), přesto zase nebyla ochota jmenovat pracovníky, kteří by školením prošli ve svém volném čase. Když už se našli ochotníci, kteří by ve svém volném čase absolvovali školení, pro změnu se jim nedostávalo volného času. Když už ochotníci měli čas, nastal problém v tom, které projekty realizovat, tak aby to vedení schválilo. Vše totiž již někdo řešil a měl to v popisu pracovního místa, ve skutečnosti bohužel nebylo vidět výsledky. Je možné, že zlepšování bylo pozvolné. Veškeré zlepšování bylo definováno směrnici a zlepšovací návrhy řádně sepsány, evidovány, realizovány a vyhodnoceny. Zlepšování návrhy se však týkaly zejména strojního vybavení. Zlepšování procesů bylo realizováno z pohledu 5s nebo novým nastavením parametrů na lisovacím nástroji, nákupem nového strojního zařízení. Tato rozpačitá situace trvala několik měsíců, kdy se nic nedělo. Postupem času se začal ozývat jeden ze zákazníků a začal upozorňovat na rostoucí problémy s výliskem, který pro něj v organizaci vyrábí. Problém výlisku byl se zákazníkem řešen, a konalo se několik meetingů, byla sepsána, diskutována, reportována, prověřována a realizována nápravná opatření. Vše bohužel nevedlo k odhalení příčiny nebo ke zlepšení stavu. Vše až do chvíle kdy zákazníkovi došla trpělivost a zaslal do organizace reklamaci.

5.1. První Six Sigma projekt

Tato podkapitola rozepisuje vlastní řešení prvního Six Sigma projektu dle DMAIC metodologie. V závěru kapitoly jsou stručně shrnuty přínosy z realizace prvního Six Sigma projektu.

Cílem této části disertační práce je vyřešit problém se vznikem reklamace

Nalézt prokazatelnou úsporu v procesu výroby a v zamezení opětovného vzniku problému. Pro řešení projekt bude zpracováno zadání Six Sigma projektu, analýza problému dle metodologie DMAIC, hodnocení stavu problému po Six Sigma analýze a srovnání s původním stavem. Předložen potenciál prokazatelných úspor z řešeného projektu.

O realizaci prvního Six Sigma projektu rozhodlo několik faktorů:

- Sám zákazník, neboť chtěl znát příčinu problému a nápravná opatření jak jí odstranit.
- Zákazník chtěl skokovou změnu, buď vše bude dle požadavků, nebo bude ještě větší problém.
- Interní výrobní důvody, kdy ve své podstatě všichni tvrdili, že to není jejich chyba, na druhou stranu všichni chtěli vědět čím je to vina.
- Interní důvody, kdy bylo nutné zjistit, kde nastal problém a odstranit jej.
- Zainteresanost vedení, které požadovalo bližší informace a hlavně řešení problému.
- Nikdo nevěděl, co problém způsobuje a jej odstranit.

5.1.1. Six Sigma projekt: Rám

Zákazníkem je reklamováno cca 670000 Kč. Reklamace je ze strany Alfa Plastik, a.s. (APB) uznána. Reklamace se vztahuje na dodávání výlisků v roce 2011 cca od 4. měsíce. Z důvodů interního prošetření případu, zjištění konkrétní příčiny je provedena stručná analýza. Reklamace se vztahuje na dodávání výlisků, které neodpovídají výkresové dokumentaci. Tím je myšleno, že výlisek se jednak krotí a jednak výsledky v měřicích bodech neodpovídají povoleným tolerancím. (Odchylka povolená zákazníkem, platnost odchylky byla do dubna 2011). K předání lisovacího nástroje ze závodu Nástroje na závod Plasty, došlo 13.7.2010.

Cílem analýzy je objasnit v které části procesu výroby výlisku nastala chyba. Proces výroby výlisku zahrnuje jak konstrukci lisovacího nástroje, dochlazovacích přípravků, měřicího přípravku – léry, ale i vlastní výrobní proces, tedy lisování a chlazení na dochlazovacím přípravku. V analýze není hodnocena kvalita měření a kvalita měřicích léry, ty byly přezkoumány MSA analýzou v rámci povolení používání měřicí léry, jakož i erudita jednotlivých pracovníků s výrobou spojená.

5.1.1.1. Definuj

V rámci fáze Definuj je vytvořen tým pro řešení problému s výliskem. Zadání projektu s definováním problému lze nalézt v příloze A1. Dále jsou uvedeny vstupy a výstupy do procesu výroby výlisku Tabulka 9a). Tabulka SIPOC (dodavatel – vstup – proces – výstup – zákazník) je znázorněna na obr 9b). Posloupnost procesu výroby výlisku se vstupy, výstupy a potencionálními vlivy na variabilitu procesu je znázorněna na obr. 9c).

Tabulka 9. SIPOC. a) vstupy a výstupy procesu, b) tabulka SIPOC , c) schéma výroby výlisku s potencionálními vlivy na variabilitu procesu.

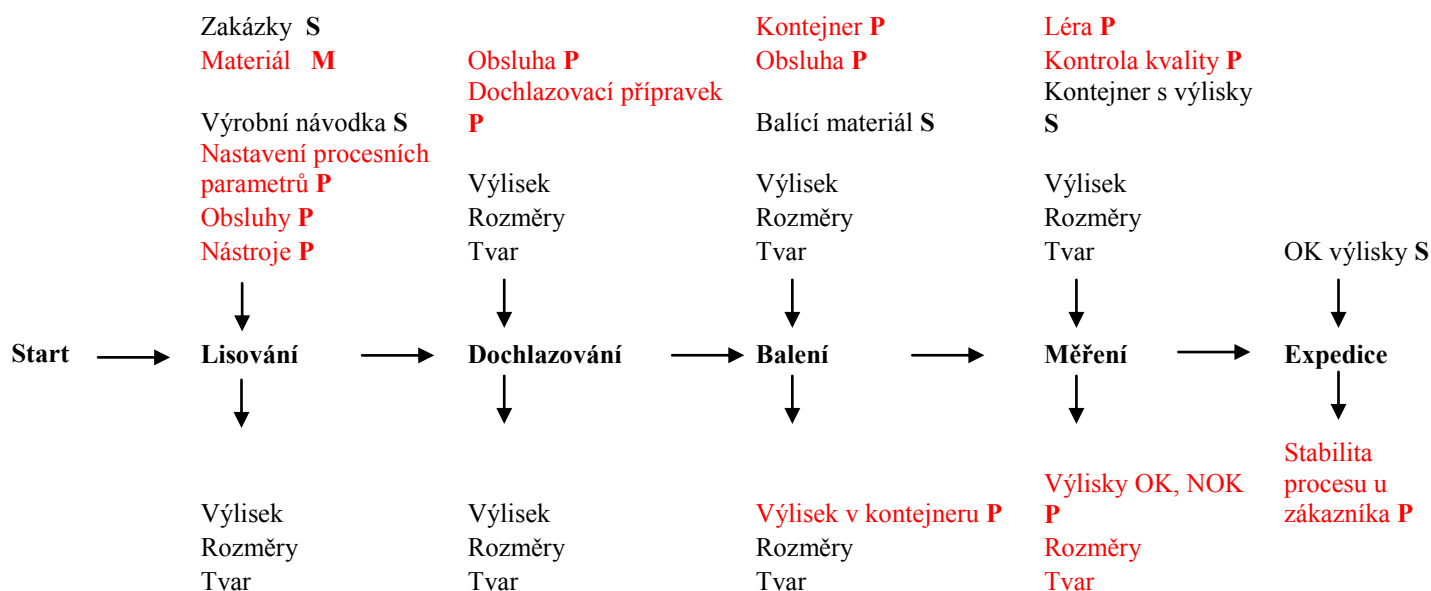
a) Výstupy a vstupy procesu.

Input (Vstupy)	→	Výroba výlisku	→	Output (Výstupy)
Zakázky				Zmetky
Materiál				OK - díly
Výrobní návodka				Výrobní čas
Nastavení procesních parametrů				Výrobní náklady
Obsluhy				Náklady na zkoušky
Kapacita zařízení				Vlastností (kritické znaky - spojené s výrobou)
Technologie				
Nástroje				

b) Tabulka SIPOC.

Tabulka SIPOC				
Supplier (Dodavatel)	Input (Vstupy)	Process (Proces)	Output (Výstup)	Customer (Zákazník)
závod Nástroje	Lisovací nástroj	Lisování	Výlisek	Tvar
Dodavatel materiálu	Materiál	Dochlazování		Rozměry
Dodavatelé obalu	Dochlazovací přípravek	Balení		Stabilita procesu zákazníka
	Léra	Měření		
	Obaly	Expedice		
	Kontejner			

c) Schéma výroby výlisku s potencionálními vlivy na produkt.



Poznámka: S - Standard operating procedure Návodka, P - Process variable faktor vlivu, M - materiál, N - Nois - faktor šumu

Na základě výstupů z mapy procesu tabulky 8, je možné vytipovat oblasti, které jsou pravděpodobně zapojeny do vzniku vady na produktu:

Jako KPIV – důležité vstupní proměnné jsou týmem vyhodnoceny:

- Materiál, Nastavení procesních parametrů, Obsluha, Nástroje, Dochlazovací přípravek, Kontejner, Léra, Kontrola kvality.

Jako KPOV – důležité výstupní proměnné jsou týmem vyhodnoceny:

- Výlisek v kontejneru, Výlisky OK, NOK, Rozměry, Tvar, Stabilita procesu u zákazníka.

V průběhu procesu výroby výlisku, lze teprve před expedicí výlisků zhodnotit rozměry výlisku, ty jsou předmětem zákaznickovy reklamace. Obsluha nastaví na začátku výroby

parametry za kterých lisování probíhá, tyto parametry jsou překontrolovány s náběhem každé směny, avšak online průběh parametrů lisování a jejich kolísání není nikde zaznamenáván. Po dolisování každého kusu výlisku obsluha zakládá ještě horký výlisek na dochlazovací přípravek po uplynutí 12 min je výlisek obsluhou vyjmut dochlazovacího přípravku, vizuálně zkontrolován a případně jsou chybná místa – přetoky odstraněny, pak je výlisek vložen do kontejneru. K přeměření výlisku může dojít, až po ustálení vlastností materiálu tj. 2h po vložení do kontejneru. Měření výlisku zajišťuje kontrola kvality a za tímto účelem využívá měřicí léru, na které jsou definovány měřicí body a jejich tolerance. Měřený je vždy jeden výlisek z každého kontejneru, ve kterém je 40 výlisků. Počet měřících bodů na výlisku je nyní 36. Výlisky jsou pak následně transportovány k zákazníkovi, ten vnímá jejich variabilitu zvýšenou variabilitou a zmetkovitostí svého procesu výroby. Co, ale způsobilo vznik nejakosti a v které fázi výrobního procesu?

Dílčí zjištění z fáze Definuj: Obsluha zaměřuje pořadí operací, nejprve vizuálně kontroluje výlisek, pak jej zakládá na dochlazovací přípravek. Na základě tohoto zjištění byla obsluha poučena o správném pořadí. Každý projekt má sepsanu svou historii. Níže je stavena historie projektu viz. tabulka 10.

Tabulka 10. Historie projektu.

p.č.	Termín	akce
1	červenec 2009	výroba a zkoušky lisovacího nástroje
2	září 2009	předání lisovacího nástroje do výroby, parametry 90/70 / 39 s dochlad. přípravky jednoduchý bez rozpěrky a pozice "závaží"
3	březen 2010	první oficiální reklamace na rozměry velký díl
4	březen 2010	výroba chlad. přípravků, na formě doplněny výztuhy
5	březen 2010	vzhledem ke zvýšeným odvolávkám zahájení výroby do "náhradních obalů" - doobjednání je příliš drahé
6	duben 2010	Návrh úpravy léry,
7	prosinec 2010	problém s vlněním u OHC lampy - zahájení hledání jiného materiálu, požadavek zakazníka - dodávat dle výkresu !
8	prosinec 2010	zkoušky balení , bez efektu, + (zkoušky chlazení 60/60, čas do 50 s ...)
9	leden 2011	první pokusy srovnání s podobným výliskem a poučení se - bez výsledku
10	březen 2011	zkouška 90/70 chlazení 49 s = Q9 a zkoušky s materiálem 20% skla
11	duben 2011	další úprava chlad. Přípravku
12	červen 2011	požadavek na chlazení 90/110°C, o nalezení měření tvaru, o Mould Flow analyse, o PPAP po potvrzení parametrů, standardní řešení reklamaci bude až po podepsání PPAPu
13	červen 2011	požadavek na úpravu formy - přetoky, zatím nerealizováno
14	červen 2011	další úprava chlad. přípravku
15	srpen 2011	reklamace rozměrů - neuznaná z důvodu nedostatečného prokázání odpovědnosti
16	říjen 2011	reklamace křivosti a rozměrů - odlepuje sendvič a prosak lepidla - uznáno v omezených počtech, jedna zrušena zákazníkem
17	říjen 2011	zahájení měření 1/40 ks velká část kapacity oddělení kontroly jakosti = 10 hod týdně
18	říjen 2011	meeting u zakazníka - dohoda o dalších krocích
19	21.říjen 2011	Potvrzení nejlepších výsledků s chlazením 39 s, výroba a schválení vzorků zákazníkem

20	říjen 2011	Další výroba vzorků dle požadavků z zákazníka, modifikace chlad. přípravku
21	16.11.2011	meeting u zákazníka o uzavření problému, odpovědnostech a rozdělení nákladů

5.1.1.2. Měř a Analyzuj

Experiment 1.: Kde v procesu nastala chyba?

Pro měření produktu se od 13.5.2010 využívá léry. Výsledky měření jsou dokumentovány v tabulkách na oddělení kvality a mimo jiné zasílány zákazníkovi ve smluveném formuláři.

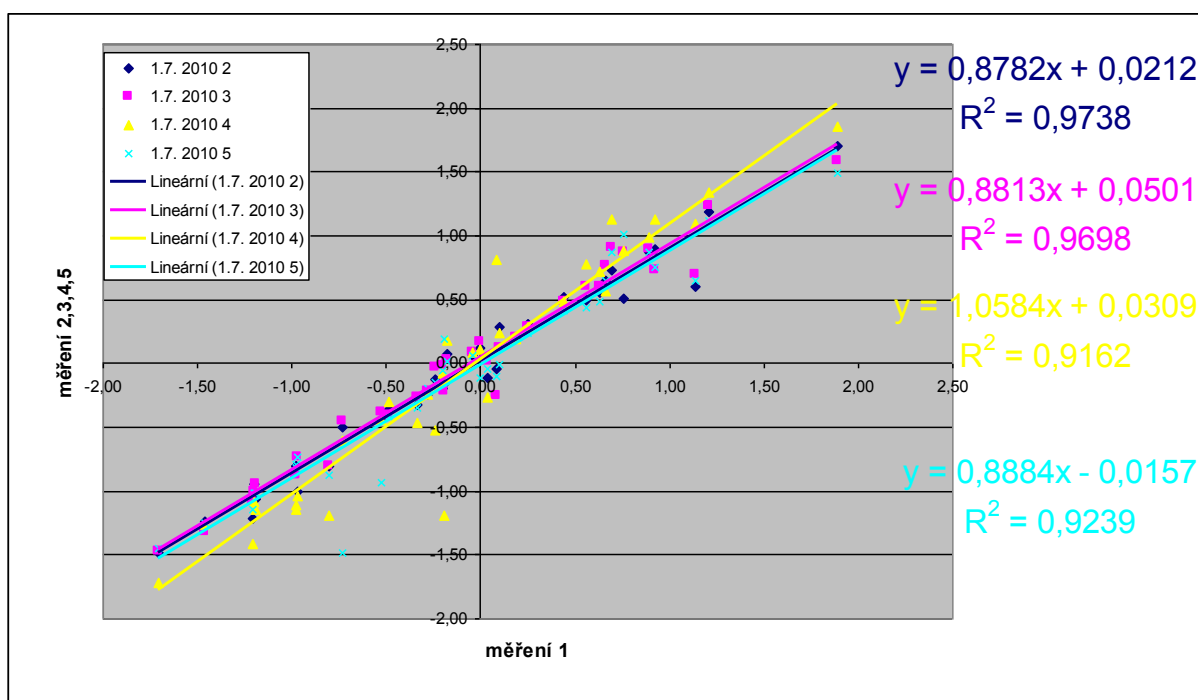
Téze:

1. Je – li problém způsoben lisovacím nástrojem pak,
 - měření rámu nemohou mít stejné nebo korelovatelné výsledky, při lisování v jednom dni
2. Je – li problém způsoben dochlazovacím přípravkem, do kterého jsou zakládány výlisky po odběru výlisku z lisovacího nástroje pak,
 - měření rámu nemohou mít stejné nebo korelovatelné výsledky, při lisování v jednom dni
3. Je – li problém způsoben výrobním procesem (nastavením lisovacího stroje, špatným zakládáním, aj.) pak,
 - měření rámu mohou mít stejné nebo korelovatelné výsledky, při lisování v některých dnech, ale jinak bude proces statisticky nezvládnutelný. Avšak za předpokladu nebyly – li splněny body 1 a 2. tj. měření v jednom dni ukáže stejné – korelovatelné výsledky.

1. Je problém způsobený lisovacím nástrojem?

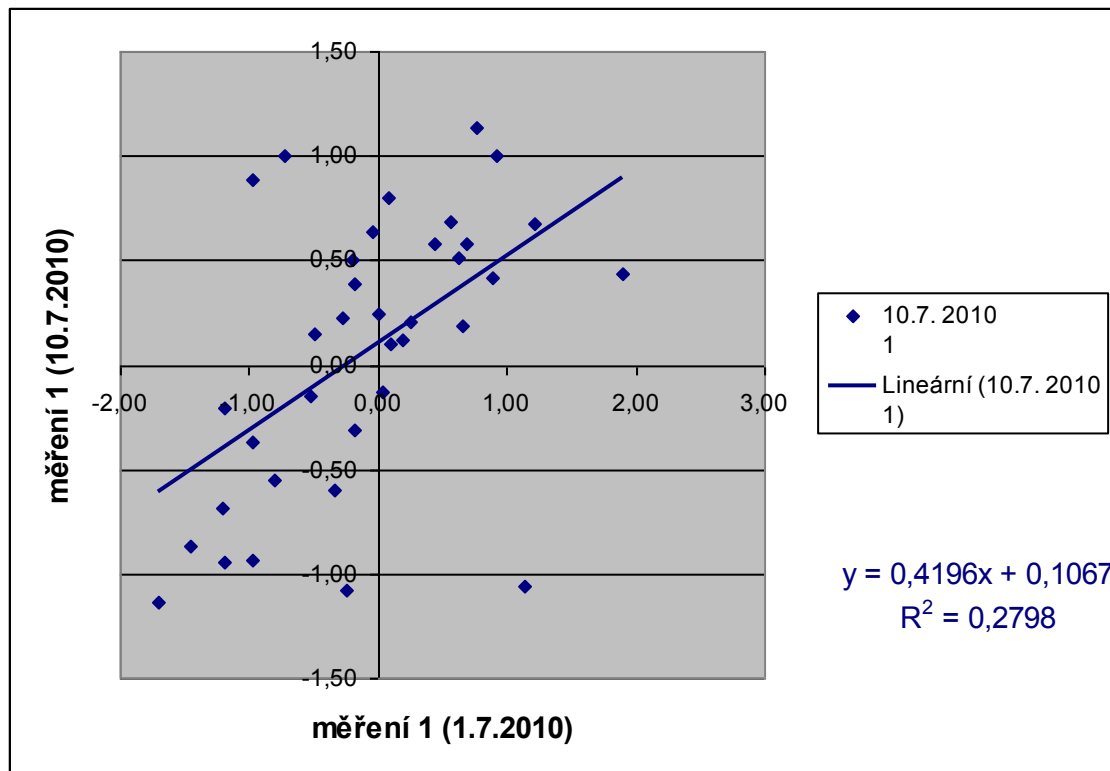
Výrobě byl LN předán 13.5.2010 společně s dochlazovacím přípravkem. Náměry z lisování ze dne předání nebyly k dispozici, ale náměry z lisování před předáním 1.7.2010 a po předání 10.7 a 19.7.2010 jsou dostačující. Nastavení lisu je patrné z protokolu o lisování ze dne: 30.6.2010 – označení lisování Q8. Lisování ve výše uvedených dnech mělo probíhat za stejných parametrů. Po dochlazení výlisku je měřeno 7 variant bodů označených A, B, C, D, E, F, G. Posouzení závislosti lisování je provedeno jen na bodech A. Důvodem je to, že tyto body tvoří převážnou část výsledku měření a současné době jsou nejdůležitější z pohledu zákazníka. V tabulce A2 v příloze A, jsou uvedeny výsledky měření v měřících bodech A. Pokud je problém způsoben lisovacím nástrojem, pak výsledky nemohou být při lisování v jednom dni korelovatelné přímkou. Z toho důvodu jsou sestrojeny grafy viz. obr.18, ve kterých je uvedena korelace mezi měřeními v jednom

dni. Jednotlivé výsledky měření jsou v předchozí tabulce označeny 1 až 5. Vždy se srovnává měření 1 vůči ostatním.



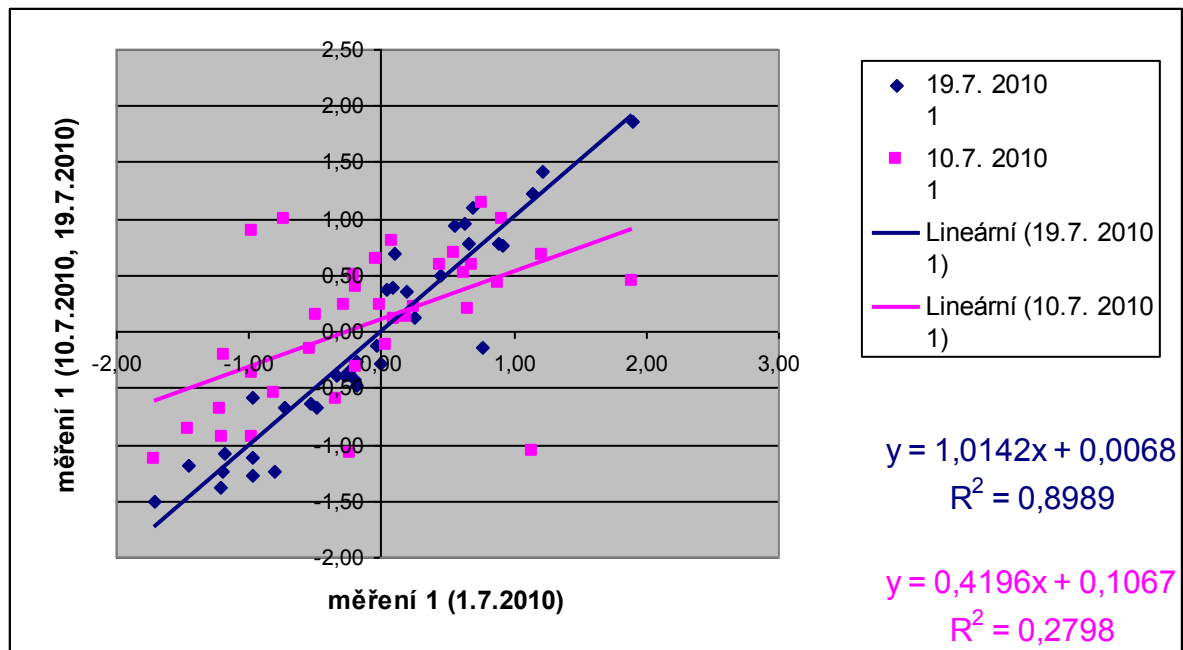
Obr. 18. Výsledky porovnání měření v jednom dni, 1.7.2010.

Z výsledků měření (tab.A2 v příloze A) obr.18 vyplývá, že mezi výsledky měření v jednom dni existuje dobrá lineární korelace s vysokým korelačním koeficientem. Lisování v jednom dni 1.7.2011 a výsledky měření jsou shodné. V tabulce A3 v příloze A jsou uvedeny výsledky měření ze dne 10.7.2010. Tento den proběhlo pouze jedno měření proto jeho výsledky byly porovnány s měřením 1 ze dne 1.7.2010. Pokud je problém způsoben lisovacím nástrojem, pak výsledky nemohou být při lisování v jednom dni korelovatelné, resp. proloženy přímkou. Pozor nejedná se o lisování v jednom dni. Obrázek 19 znázorňuje výsledek porovnání 1.7.2010 a 10.7.2010.



Obr. 19. Porovnání měření ve dnech 1.7.2010 a 10.7.2010.

Jak je vidět z výsledků měření (tab. A3 v příloze A) obr.19, mezi výsledky měření v různých dnech neexistuje dobrá lineární korelace s vysokým korelačním koeficientem. **Zde vyvstává otázka z jakého důvodu? Co se změnilo v procesu, co se změnilo na dochlazovacím přípravku, co se případně změnilo na nástroji? Mezi těmito daty.** Pro ověření vlivu lisovacího nástroje na výsledky měření je ještě třeba vyhodnotit měření ze dne 19.7.2010. Jelikož data – výsledky měření z 19.7.2010 obsahují pouze jedno měření jsou tyto výsledky porovnány jak s výsledky z 10.7.2010, tak i 1.7.2010. Výsledky měření jsou sumarizovány v tabulce A4 v příloze A. Pokud je problém způsoben lisovacím nástrojem, pak výsledky nemohou být při lisování v jednom dni korelovatelné, lineárně závislé. Pozor nejedná se o lisování v jednom dni. Obrázek 20 znázorňuje výsledek porovnání jednoho měření mezi dny 1.7.2010, 10.7.2010 a 19.7.2010.



Obr. 20. Porovnání měření ve dnech 1.7.2010, 10.7.2010 a 19.10.2010 vždy 1. měření.

Jak je z výsledků měření (tab. A4 v příloze A) a obr. 20 patrné, existuje dobrá korelace mezi lisováním ve dnech 1.7.2010 a 19.7.2010 charakterizována vysokým korelačním koeficientem, avšak nízká korelační závislost mezi lisováním ve dnech 1.7.2010 a 10.7.2010. **Problém tedy nesouvisí s lisovacím nástrojem, protože v jeden den, ale dokonce i ve dnech jiných existují výsledky měření výlisků, jejichž data mají korelační koeficient větší než cca 0,9 pro korelaci přímkou. Navíc je důležité si povšimnout, že data měření v příloze A4 ze dne 10.7.2010 jsou v tolerančních mezích. Na základě, těchto výsledků bylo možno LN předat ZP.**

2. Je problém způsoben dochlazovacím přípravkem?

Je – li problém způsoben dochlazovacím přípravkem nemohou výsledky měření ve stejný den vykazovat přímkovou závislost. Je zde ještě otázka z jakého důvodu jsou naměřeny různé hodnoty ve dnech 1.7.2010 a 10.7.2011? **Co se změnilo v procesu, co se změnilo na dochlazovacím přípravku, co se případně změnilo na nástroji?**

3. Je problém způsobený procesem - lisováním?

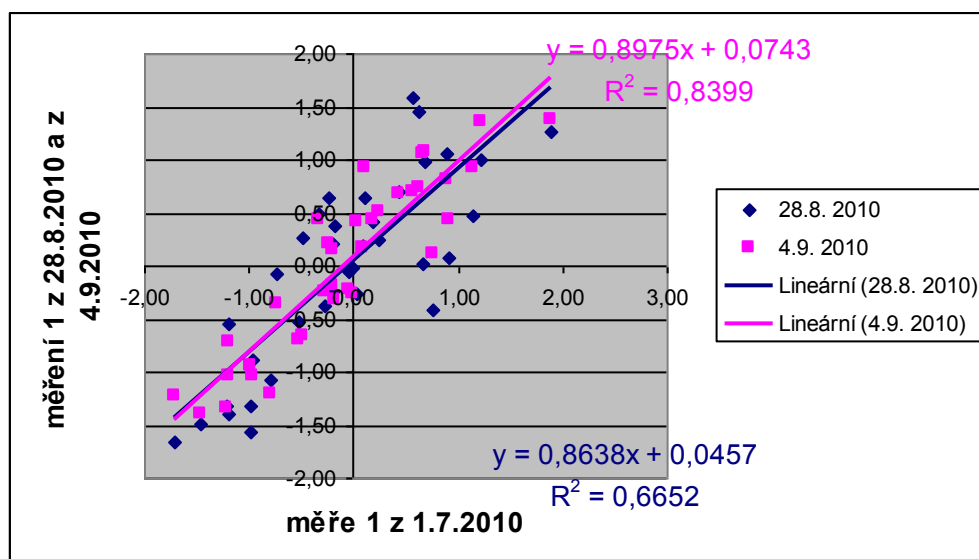
Za předpokladu, že problém je způsoben procesem lisování můžou existovat dny, ve kterých jsou dodrženy tolerance zákazníka a dny ve kterých tolerance dodrženy nejsou. Proces lisování nebude statisticky stabilní.

Jak je ukázáno výše, problém je v některých dnech statisticky zvládnutelný a existuje lineární korelace mezi těmito dny. V jiné dny je lineární korelace nízká a tedy muselo dojít v procesu k nějaké změně. Posouzení souvisí i s předchozími body.

Co se tedy změnilo v procesu mezi 1.7.2010 a 10.7.2010?

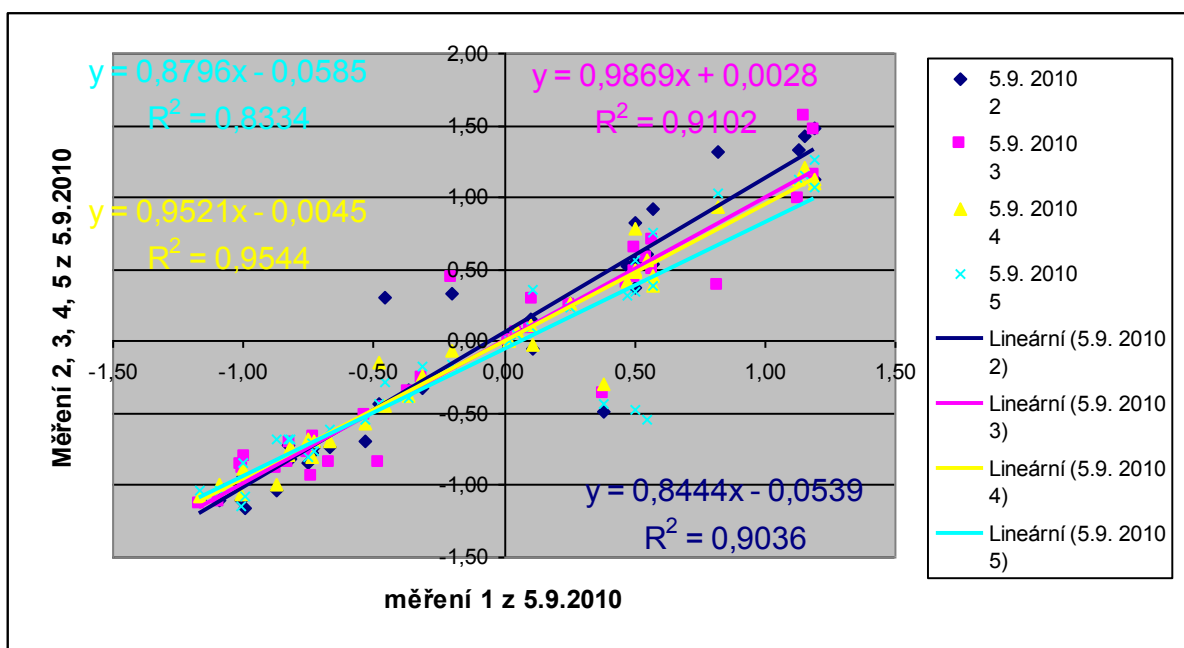
Kolem data 10.7.2010 vůbec ZP ani ZN nelisovali diskutovaný výlisek. Jaký výlisek byl ve skutečnosti v uvedeném datu měřen? Nejbližší nižší datum lisování a měření je lisování ZP. 28.6.2010 a ZN 30.6.2010. Teoreticky jde o měření výlisku z 1.7.2010. Pokud tedy jde o výlisky z 1.7.2010 z jakého důvodu je měření neshodné s měřením výlisků vyrobených tentýž den a zároveň ostatní výlisky vykazují dobrou korelaci. **Kdy a jaké výlisky se měřily z výroby v jednom dni? Jak je možné, že výroba z následujícího data a měření 19.10.2011 již má korelovatelné výsledky s měřeními (obr.18) tedy s měřeními z 1.7.2010?**

Na základě protokolů o lisování bylo zjištěno, že v rozmezí datum 30.6.2010 – 14.10.2010 došlo k poškození 3 dochlazovacích přípravků. Bohužel záznam o likvidaci nebo úpravě 3 dochlazovacích přípravků není evidován. Pokud v tomto období docházelo k dochlazování na poškozených dochlazovacích přípravcích, pak náměry v tomto období budou postupně horší, ale stále bude existovat lineární závislost mezi výsledky v jednom dni lisování a výsledky z předchozích měření, konkrétně měřením 1.7.2010 o čemž svědčí jak výsledky měření viz. tabulka A5 v příloze A, ale i obrázky 21 – 23.



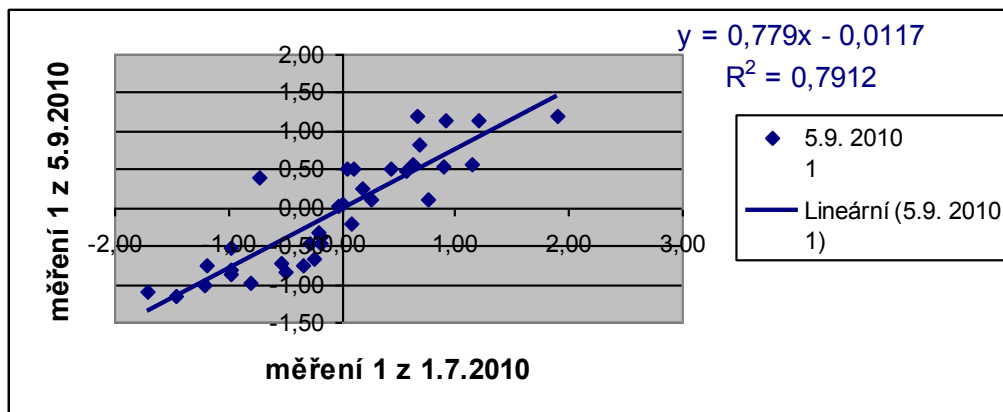
Obr. 21. Porovnání výsledku měření ve dnech 28.8.2010, 4.9.2010 s měřením 1.7.2010.

Nižší korelační koeficient z měření 28.8.2010 poukazuje na jisté problémy s procesem (lisování – dochlazování). Při následujícím lisování již tyto problémy nejsou tak patrné, korelační koeficient se blíží 0,9. Za povšimnutí stojí i to, že měření 28.8.2010 ani 4.9.2010 nevykazuje nijak velké množství hodnot mimo toleranci zákazníka, viz. červeně vyznačené hodnoty v tabulce A5 v příloze A. Pro vyhodnocení dalších výsledků, konkrétně měření ve dnech po 5.9.2010 je nutné nejprve vyhodnotit měření v tomto dni (obr. 22) a následně jej porovnat s měřením 1 z 1.7.2010 (obr. 23).



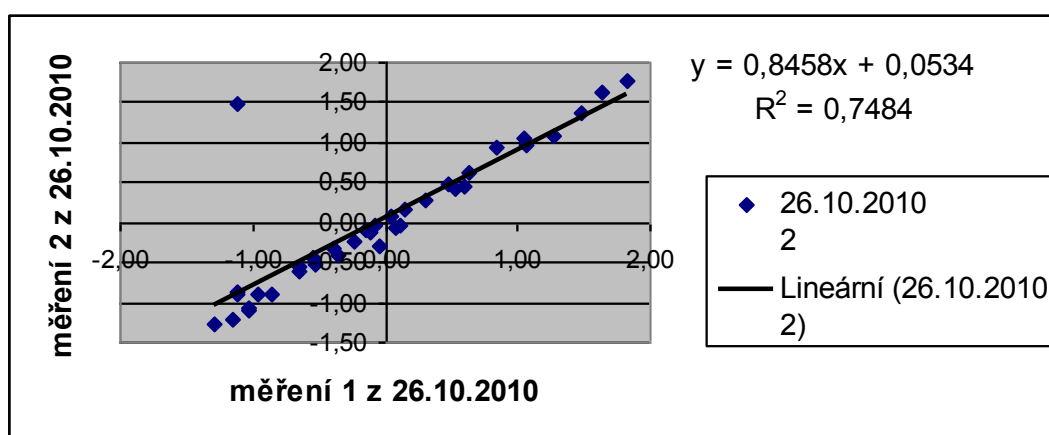
Obr. 22. Výsledky měření ze dne 5.9.2010 kdy bylo měřeno více výlisků. Porovnání výsledku měření bylo provedeno vztažením výsledků k měření 1 z téhož dne.

Výsledky měření ze dne 5.9.2010 (obr.22) jsou prokazatelně totožné, s vysokým korelačním koeficientem. Pomocí lisovací nástroje, ale i dochlazovacího přípravku jsou vyráběny totožné výlisky. Jak je uvedeno v předchozím, tímto je eliminována chyba nástroje a dochlazovacího přípravku. Výsledky lisování 5.9.2010 jsou lineárně závislé s měřením 1 z 1.7.2010 znázorněným na obr. 23. Lisovací nástroj tedy lisuje stejné výlisky, avšak ovlivněné nastavením lisovacího procesu.



Obr. 23. Porovnání výsledků měření z 1. měření ze dne 5.9.2010 s 1. měřením ze dne 5.9.2010.

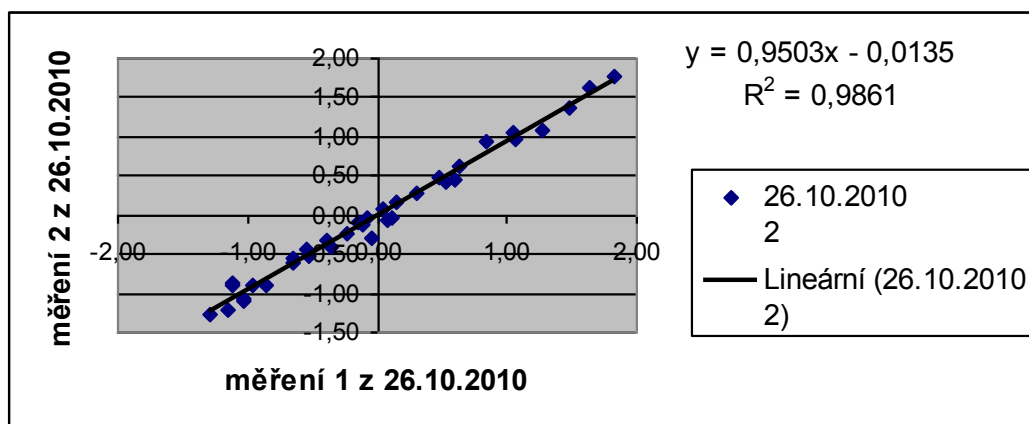
Výsledky měření ukazují na to, že dochlazování výlisků měřených ve dnech 4.9. – 5.9.2010 je prováděno na poškozených dochlazovacích přípravcích nebo z důvodů chybějících přípravků není proces dochlazování v pořádku. Tento trend je patrný až do měření provedeného 28.9.2010. Pro následující lisování již je opět použito 11 dochlazovacích přípravků jak je evidováno v záznamu o lisování. Měření výlisku z tohoto lisování (14.10.2010) proběhlo 26.10.2010. Výsledky měření a jejich porovnání s výsledky měření 1 ze dne 1.7.2010 jsou uvedeny v tabulce A6 v příloze A a znázorněny na obr. 24 – 26.



Obr. 24. Výsledky měření ze dne 26.10.2010. V datech se vyskytuje odlehlá hodnota. V levém horním kvadrantu.

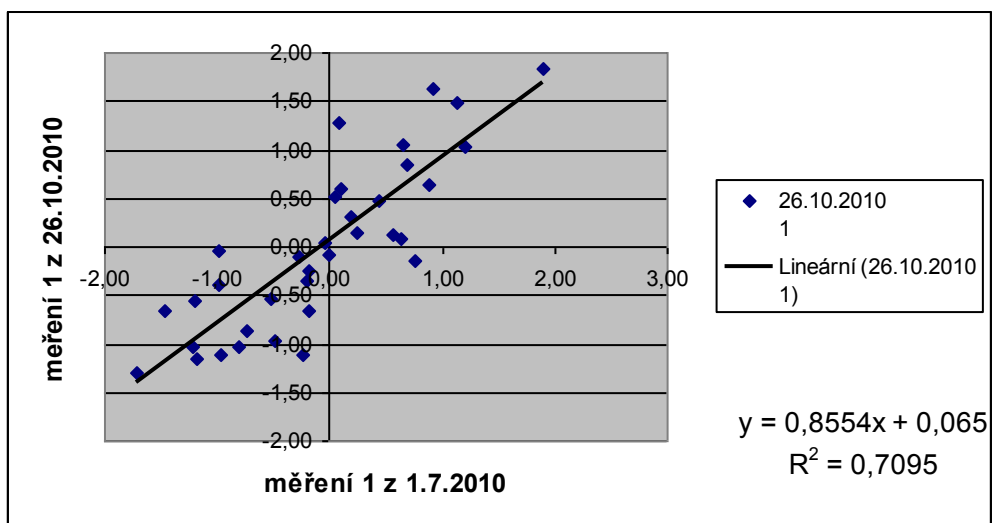
Data znázorněná na obr. 24, sice vykazují lineární korelaci mezi sebou, avšak korelační koeficient i korelace jsou ovlivněny existencí odlehlé hodnoty v levém horním kvadrantu.

Po eliminaci odlehlé hodnoty v levém horním kvadrantu, konkrétně výsledku měření v bodu 27 je hodnota korelačního koeficientu mnohem vyšší viz. obr. 25.



Obr. 25. Porovnání výsledků měření ze dne 26.10.2010 po eliminaci odlehlé hodnoty.

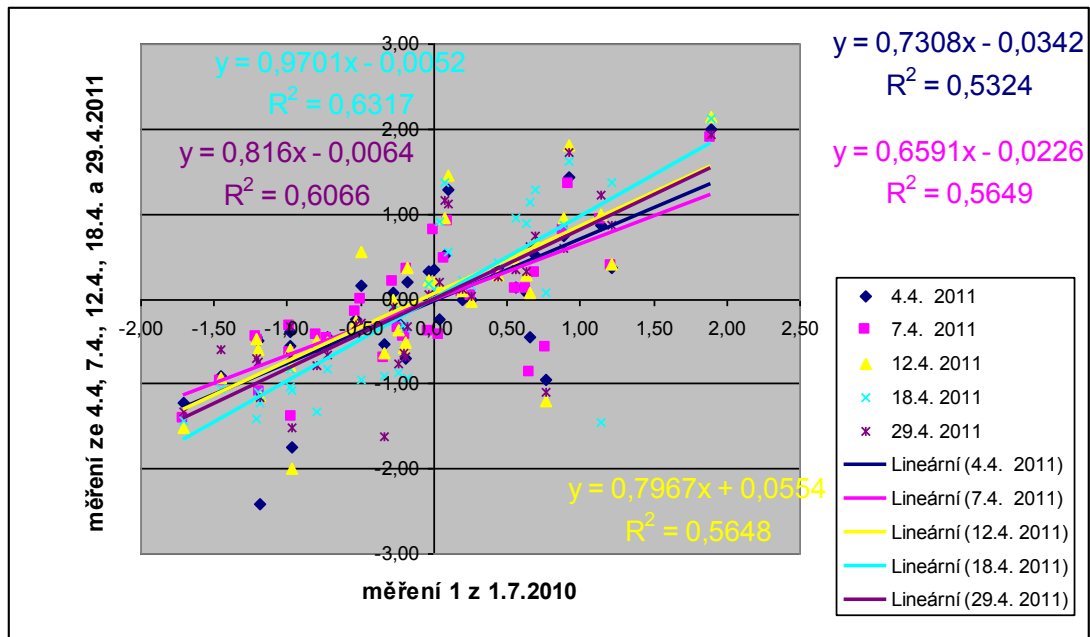
Je tedy možno konstatovat, že obnovením 11 dochlazovacích přípravků je opětovně stabilizován proces. Pro porovnání s původním procesem lisování ze dne 1.7.2010 je sestrojen graf závislosti měření 1 ze dnů 1.7.2010 a 26.10.2010.



Obr. 26. Porovnání výsledku měření 1 ze dne 26.10.2010 s měřením 1 ze dne 1.7.2010.

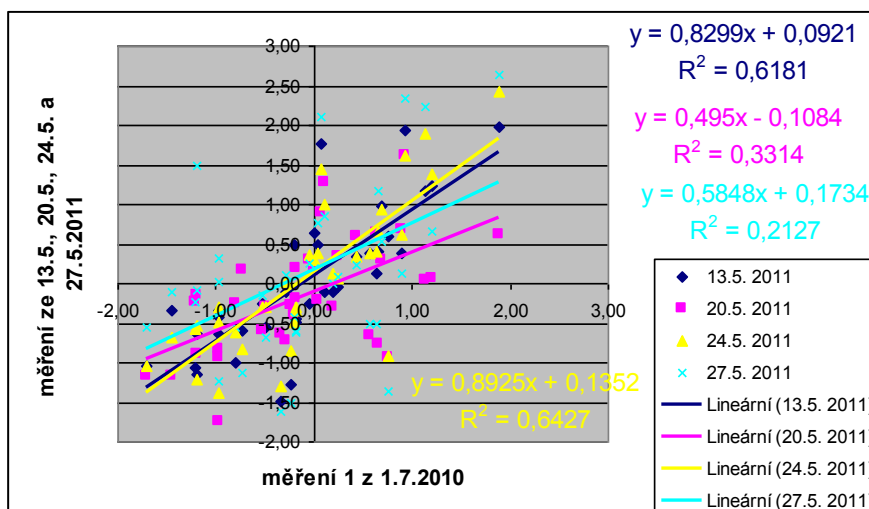
Jak je patrné z obr. 26, lze hovořit o lineární závislosti výsledků měření.

Tímto způsobem lze postupovat napříč roku 2010. Protože je prokázáno, že problém nesouvisí s lisovacím nástrojem ani s předáním dochlazovacích přípravků je dále provedena krátká analýza roku 2011. Konkrétně jsou hodnocena data z měření od počátku reklamovaného období 4 měsíc 2011 a 5 měsíc 2011. Jak je z dat patrné, ke zhoršení kvality výlisků opravdu došlo viz. obr. 27.



Obr. 27. Porovnání výsledku měření z dubna 2011 s výsledky měření 1 z 1.7.2010.

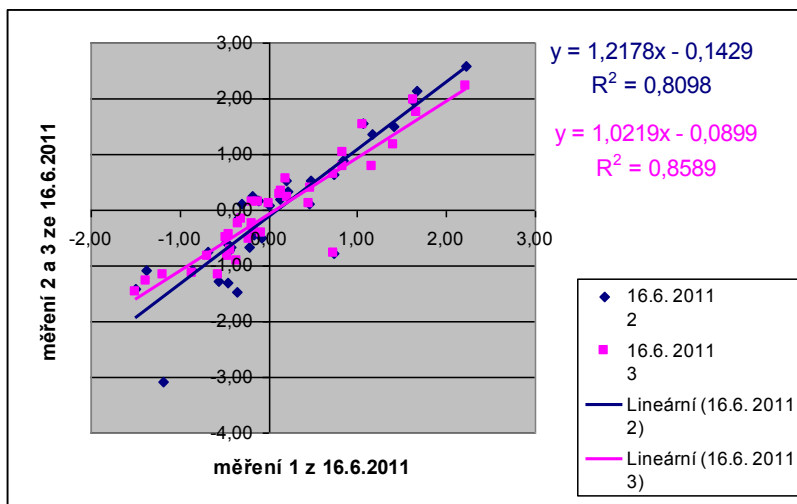
Výsledky měření z dubna 2011 vykazují ve srovnání s výsledkem měření z 1.7.2010 mnohem nižší korelační koeficient max. cca. 0,6, kdy již nelze hovořit o přímkové závislosti měřených dat. Měření z května 2011 jsou ve srovnání s měřením provedeným 1.7.2010 ještě horší než měření z měsíce dubna. Korelační koeficient mezi měřením provedeným v květnu vůči měření 1 z 1.7.2010 se pohybuje v rozsahu 0,2 – kdy již nelze absolutně hovořit o lineární závislosti až po 0,62. V květnu 2011 jsou tedy dodávány výlisky špatné. Graf výsledků měření s korelačními koeficienty je uveden na obrázku 28.



Obr. 28. Porovnání výsledku měření z května 2011 s výsledky měření 1 z 1.7.2010.

Vzhledem k porovnání dubna a května s analýzou roku 2010 se lze domnívat, že došlo k významnému ovlivnění procesu.

Pro zhodnocení zda proces byl ovlivněn lisovacím nástrojem nebo dochlazovacím přípravkem byl sestaven graf závislosti lisování v jednom dni a to 16.6.2011 viz obr. 29. Datum 16.6.2011 bylo zvoleno z důvodu prvního vícenásobného měření v jednom dni v roce 2011.



Obr. 29. Porovnání výsledku měření ze dne 16.6.2011.

Obrázek 29, tedy dokumentuje, že na lisovacím nástroji a dochlazovacích přípravcích lze v rámci jednoho dne vyrobit výlisky, které lze považovat za totožné.

Tedy zhoršení kvality výlisků nesouvisí s lisovacím nástrojem a dochlazovacími přípravky, ani v dubnu a květnu 2011, avšak je spojen procesem lisování.

Experiment 2.: Vliv materiálu

Současně s dodavatelem materiálu jsou provedeny testy s různými druhy materiálu (více skla 15%, 20%, materiály od jiných výrobců). Bohužel, žádný ze zkušných materiálu nemá pozitivní vliv na zlepšení kvality zejména tvaru výlisku.

Experiment 3.: Vliv nastavení technologických parametrů

Při předávání lisovacího nástroje jsou nelezeny optimální podmínky pro lisování na jejichž základě následně probíhá lisování v sériové výrobě. Mnoho testů ukázalo, že optimální nastavení lisovacího stroje je, teplota FS 90°C, MS70°C čas 39s.

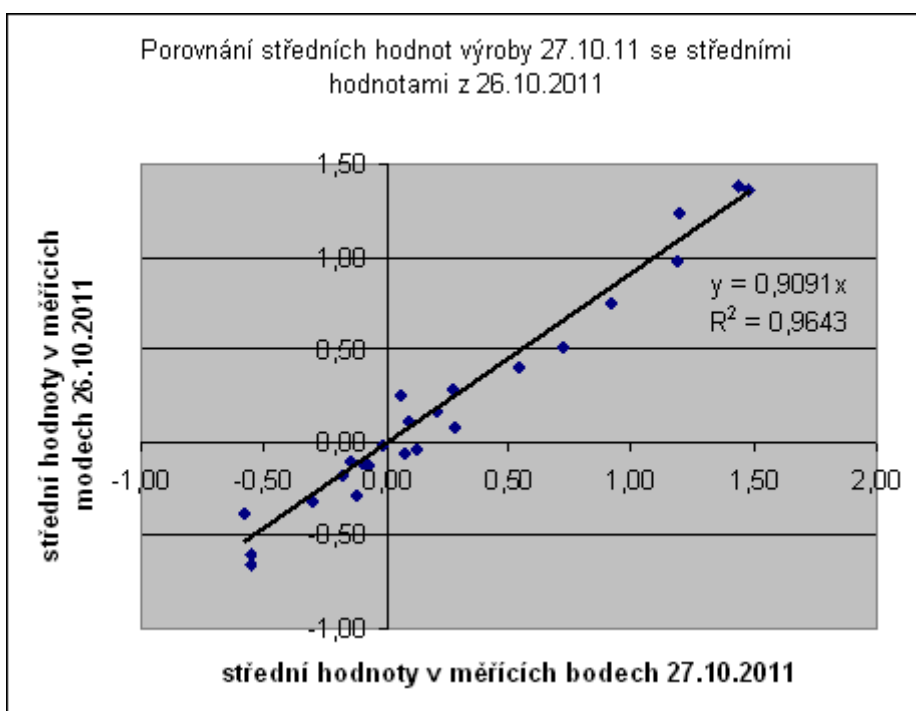
Výrobce materiálu potvrzuje technologický postup a nastavení parametrů lisování, hl. teplotu FS 90°C, MS70°C, společně se zákazníkem však doporučují čas cyklu 49s. Zákazník navíc na základě požadavků svého experta doporučuje zvýšit teplotu na

FS110°C, MS90°C. (Zde však již hrozí poškození lisovacího nástroje) Z toho důvodu jsou provedeny testy FS 90°C, MS70°C, čas cyklu 49s. Výlisk i po těchto testech neodpovídá požadavkům zákazníka. Nejlepší výsledky jsou nalezeny pro 90°C/70°C čas cyklu 39s.

Na základě historie projektu tabulka 10 a srovnáním historie projektu s reklamací a Experimentem 1 je zjištěno, že výroba reklamovaného období (výlisku) je zakládána do náhradních obalů. Zkouška s náhradními obaly, prokázala, že ty jsou příčinou deformací výlisku. Zdánlivá nutnost uspořít na obalech – kartonech vedla k uvedené nekvalitě výlisku.

5.1.1.3. Zlepši

Pro uzavření jsou níže uvedeny závěry z výroby MASTER vzorku z 26.10 – 27.10 roku 2011 (obr.30). MASTER VZOREK bude sloužit jak zákazníkovi, tak i APB pro uvolnění výroby a srovnání s provedeným PPAP. Výroba probíhá za podmínek 90°C/70°C, čas cyklu 39s.



Obr.30. Porovnání středních hodnot výsledků z měření ve dnech 26.10.2011 a 27.10.2011.

Vysoký koeficient korelace mezi uvedenými dny výroby jednoznačně dokazuje opětovnou stabilitu výroby v obou pracovních dnech.

Doporučení z fáze Zlepši:

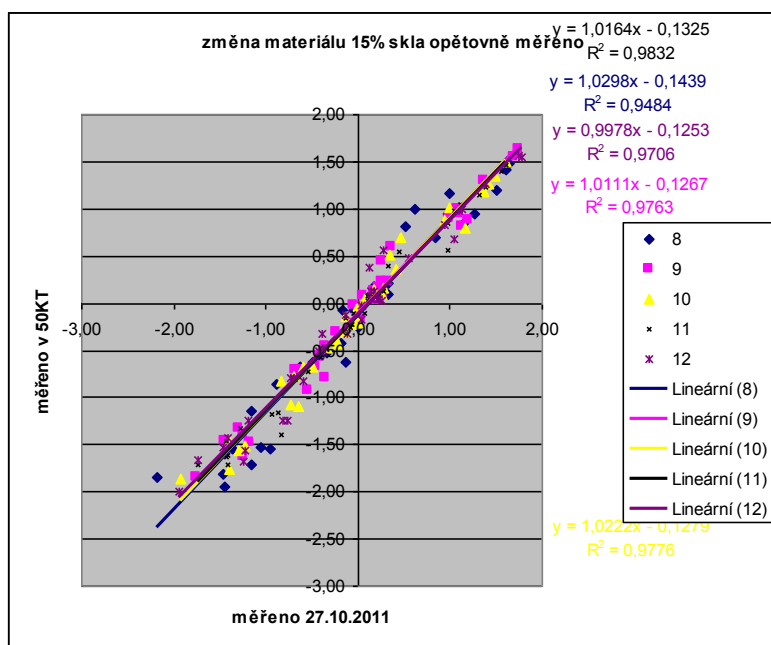
- prověřit vliv času na deformaci výlisku

- při pozorování operátora bylo zjištěno, že výlisek nemusí být vždy stejně založen do ochlazovacího přípravku – doporučena modifikace ochlazovacího přípravku

Experiment 4: Ověření vlivu času na výlisek

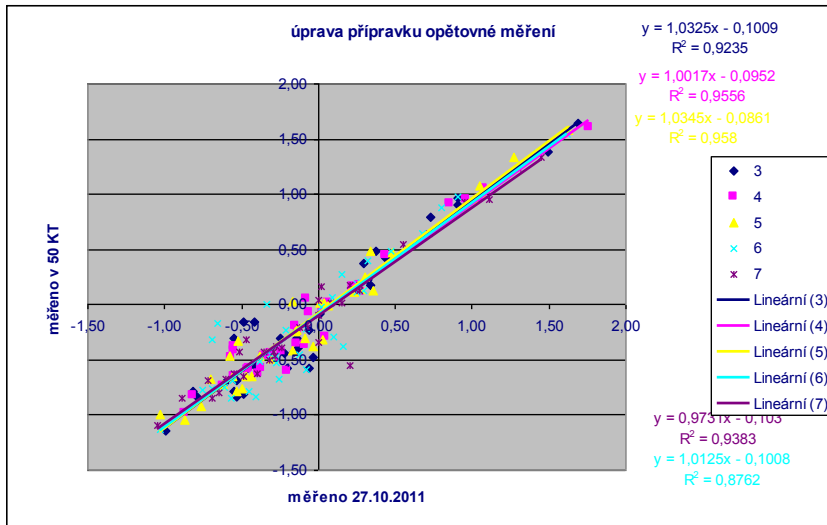
V souvislosti s řešeným projektem a problémy během výroby výlisku je nutné zhodnotit zda skladování resp. čas má vliv na deformaci výlisku.

U výlisky z pokusů provedených 27.10.2011 jsou opětovně měřeny rozměry – deformace v 50KT 2011. Vliv stárnutí je hodnocen na výliscích z materiálu s 15% skla (provedených 27.10.2011) a standardně vyrobených výliscích ze standardního materiálu, avšak dochlazovaných na modifikovaném dochlazovacím přípravku (provedených 27.10.2011).



Obr.31. Hodnocení vlivu stárnutí na výlisky s 15% skla. Na ose x vyneseno původní měření výlisků na ose y nové měření z 50KT.

Obrázek 31, znázorňuje vliv času – stárnutí na deformaci výlisku hodnocenou měřením rozměrů výlisku. Jak je z obr. 31 patrné, vysoký korelační koeficient mezi měřením výlisků provedeným 27.10.2011 a následujícím měřením provedeným v 50KT ukazuje na stabilitu výlisků v čase. Na obrázku 32, je hodnocen taktěž vliv stárnutí na výlisky z 27.10.2011 použité při testování vlivu modifikace dochlazovacího přípravku na stabilitu výroby, opětovné měření rozměrů výlisků proběhlo taktěž v 50KT. Obrázek 32, taktěž dokumentuje stálost výlisků v čase a takřka žádný vliv modifikace výlisku na rozměry výlisku.



Obr.32. Hodnocení vlivu stárnutí na výlisky ze standardní výroby dochlazované na modifikovaném ochlazovacím přípravku. Na ose x vyneseno původní měření výlisků na ose y nové měření z 50KT.

5.1.1.4. Kontroluj

Od data výroby Master vzorku zákazník nereklamoval jediný výlisek na kroucení a deformaci výlisku, kdy výsledky v měřicích bodech neodpovídají povoleným tolerancím. Tabulka 11, vyjadřujícím potenciální úsporu získanou vyřešením projektu. Výsledek projektu je uveden v tabulce A7 v příloze A.

Tabulka 11. Potenciální dosažené úspory získané řešením projektu.

Reklamace v	(%)	počet výlisků za rok (ks)	Reklamace (€)
v roce 2010	2	36000	7200
v roce 2011	6	48000	28800
po projektu 2012	0	60000	0
Snížením reklamací bylo vůči předcházejícím létům dosaženo úspory:			36 000 €

5.2. Definice a start dalších Six Sigma projektů

V jednotlivých podkapitolách jsou dle metodologie DMAIC zpracovány další projekty, u kterých jejich nutnost řešení vyplynula z analýzy stavu organizace.

Cílem této části disertační práce je společně s vedením organizace vyspecifikovat jednotlivé Six Sigma projekty a vyřešit je.

Pro splnění cíle bude nutné na základě analýzy podniku stanovit důvody problémů zejména v oblasti automotive výroby. Definování projektů Six Sigma v oblasti Automotive. Analýza problému dle metodologie DMAIC. Hodnocení stavu problému po Six Sigma analýze a srovnání s původním stavem. Předložen potenciál prokazatelných úspor z řešených projektů. Do října 2012 předložit vedení společnosti průběžné výsledky řešených projektů a zhodnotit stav jednotlivých projektů.

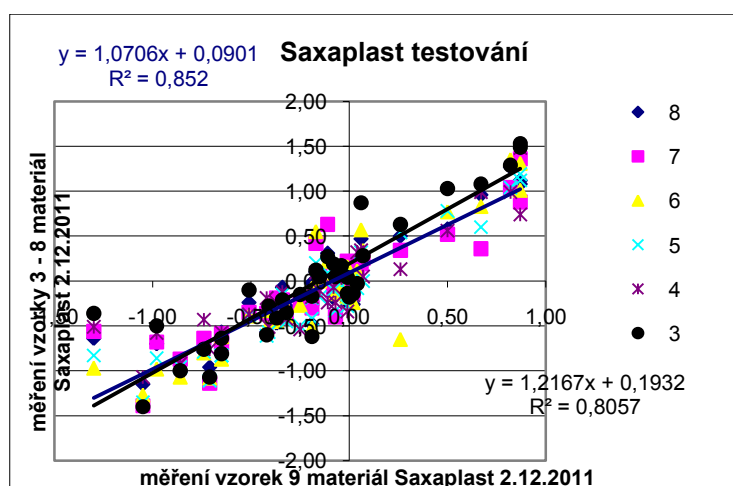
Koncem prvního kvartálu roku 2012 došlo k významným vlivům, které ve společnosti Alfa Plastik zamezili implementaci zlepšovacích programů. Celá společnost byla nucena urgentně řešit „podstatnější“ otázky. Z toho důvodu bylo zavádění odsunuto. Situace se změnila v listopadu 2012, kdy ve společnosti zavanul „nový vítr“ a organizace se zaměřila na projektové řízení, úspory, zefektivňování výroby. V souvislosti s tím byly hledány jak úspory v oblastech nejen výrobních a nevýrobních, ale i možnosti zlepšení vztahů se zákazníky. Tato změna se definitivně projevila i ve volbě projektů, jejichž realizace měla tyto oblasti společnosti zlepšit. Byly definovány dva druhy projektů. Jednak projekty, jejichž řešení bylo známo, avšak bylo nutno definovat a dodržet časový rámec projektů. K řešení těchto projektů bylo využito projektových schémat 5 ± 2 . (tyto však nejsou předmětem této práce např. projekt týkající se úspor energií). Jednak projekty u nichž byly naplněny všechny tři body z kapitoly 2.1., resp. [1], tedy Six Sigma projekty. Z přezkoumání vedením vyplynula nutnost řešit zejména otázky spokojenosti zákazníka – reklamací či výsledky externích auditů. Zainteresovanost vedení na realizaci obou druhů projektů byla více než obrovská, neboť projekty samotné a pokroky v projektech byly prezentovány a diskutovány každý týden na pravidelných poradách vedení.

5.2.1. Pokračování Six Sigma Projektu: Rám

V souvislosti s řešeným Six Sigma projektem Rám, byla prováděna analýza použití jiných druhů materiálu než stanoveného typu materiálu. Zákazníkem byl stanovený typ materiálu od výrobce Crastin. Výrobce materiálu byly doporučeny i další materiály, jejichž testování proběhlo, avšak neúspěšně. Za účelem nalezení příčiny deformací rámu (viz. projekt 5.1.1.) proběhlo několik diskusí s dodavatelem materiálu, z nichž jedna vedla k odzkoušení materiálu od dodavatele Saxaplast. Pro tento projekt nebylo vypsáno zadání projektu, neboť cílem bylo odzkoušení dalšího materiálu – tedy nebyly naplněny podmínky pro start Six Sigma projektu. Ve své podstatě však jde o rozšíření části Measure – Analyse – Improve předchozího projektu rámečku. Pakliže zákazník bude souhlasit se změnou bude možno generovat úspory a výhody, které jsou uvedeny v závěru této kapitoly.

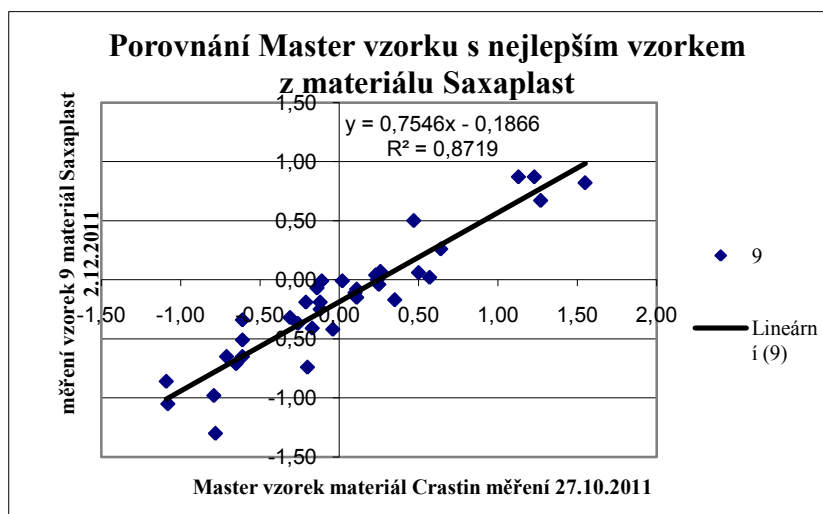
5.2.1.1. Analýza tvaru výlisku

Za běžných podmínek lisování pro stávající výrobu byl testován materiál Saxaplast. Po nalisování byly měřeny rozměry výlisků a porovnány s nejlepšími naměřenými hodnotami, kterých bylo v minulosti dosaženo. Obrázek 33 již zachycuje výsledky z měření vzorku čistě z materiálu Saxaplast, viz. tabulka B1 v příloze B. Pro posouzení byl na základě analýzy nejlepších výsledků s materiálem Saxaplast vybrán vzorek 9, jehož rozměry se nejvíce blíží ideálním hodnotám definovaným zákazníkem. Z obrázku je patrné, že v průběhu výroby 2.12.2011 jsou výlisky rozměrově stabilní o čemž svědčí dobrý korelační koeficient mezi nejlepším výliskem 9 a výlisky 3 – 8.



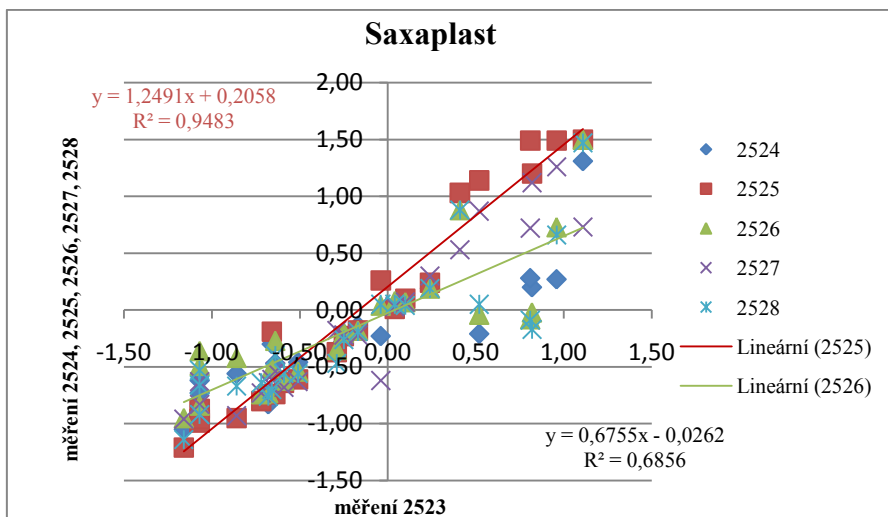
Obr.33. Závislost mezi nejlepším výliskem vzorek 9 z materiálu Saxaplast a výlisky 3 až 8, taktéž z materiálu Saxaplast nalisovanými 2.12.2011.

Pro srovnání s předchozí výrobou bylo použito porovnání s výsledky měření při výrobě MASTER VZORKU. Pro posouzení kvality výroby byl vyroben a vyhodnocen (26.10 – 27.10.2011) Master vzorek. Master vzorek slouží jak zákazníkovi, tak i APB pro uvolnění kvality výroby (Obr. 30). Master vzorek je novým standardem výroby APB dodávaných výlisků do GA. Obrázek 34 zachycuje porovnání výsledků měření Master vzorku z materiálu Crastin (měřeno 27.10.2011) se vzorkem 9 z materiálu Saxaplast (měřeno 2.12.2011). Korelační koeficient 0,87 zaručuje dobrou shodu výlisků z materiálu Saxaplast z Master vzorkem.

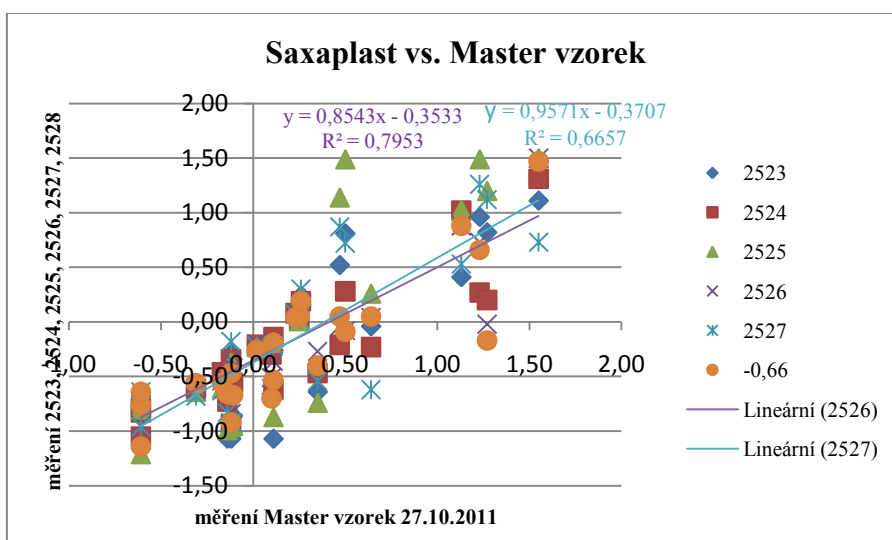


Obr. 34. Porovnání Master vzorku z materiálu Crastin (měřeno 27.10.2011) se vzorkem 9 z materiálu Saxaplast (měřeno 2.12.2011).

Po předložení předcházejících výsledků zákazníkovi bylo dohodnuto, že bude provedena větší zkouška z materiálem Saxaplast. Výsledky jsou uvedeny na obr. 35 – 36 a v tabulce B2 v příloze B. Koeficient korelace větší než 0,68 zaručuje dobrou shodu mezi výlisky vyrobenými v jednom dni (obr. 35) a korelační koeficient větší než 0,6 zaručuje shodu mezi výlisky z materiálu Saxaplast a výlisky z materiálu Crastin resp. Master vzorkem (obr. 36) Z tohoto pohledu lze konstatovat, že pro výrobu výlisku je možno použít oba materiály bez vlivu na kvalitu výroby.



Obr. 35. Porovnání výsledků měření v rámci jedné výroby 26.9.2012.



Obr. 36. Porovnání výsledku měření s Master vzorkem. Měření provedeno 15.10.2012.

Z procesního hlediska – je pro zákazníka důležité, že je u plastu nereálné eliminovat 100 % ně změnu rozměru plastového komponentu po jeho zahřátí a schladnutí, nicméně pro GA Ostrava – toto je ten nejideálnější stav, který může nastat. Proto by měl být co nejstabilnější surový materiál vztaheno k různým teplotním podmínkám. Jinak řečeno, čím více bude materiál konstantní a nebude se měnit (tvarem i rozměrem), tím lépe procesně ve vztahu rámečku k sendviči stropu. Za tímto účelem byla provedena deformačně – teplotní analýza výlisku.

5.2.1.2. Deformačně – teplotní analýza výlisku

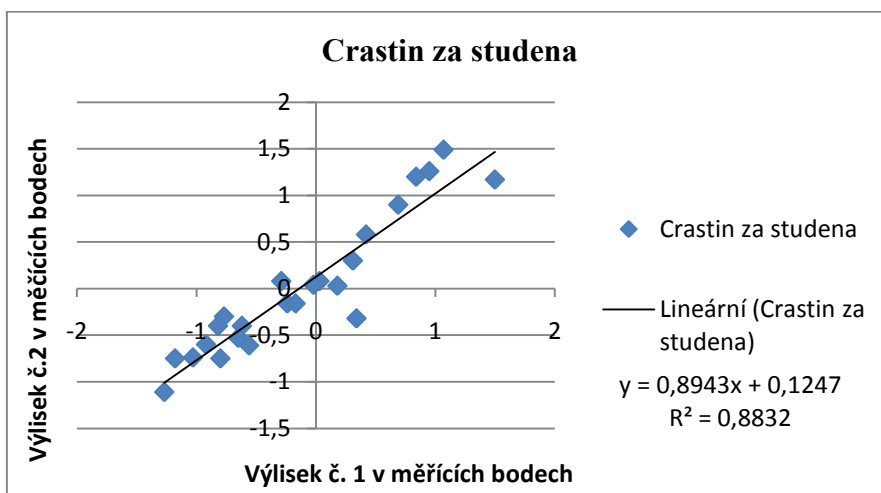
Výlisky jak z materiálu Crastin, tak i z materiálu Saxaplast byly v GA (zákazník) zahřáty ve formě na procesní teplotu a následně z formy vyjmuty a okamžitě byla přeměřena jejich deformace. Tabulka 12, zachycuje výsledky tohoto pokusu.

Tabulka 12. Výsledky měření vlivu teploty na deformaci výlisků.

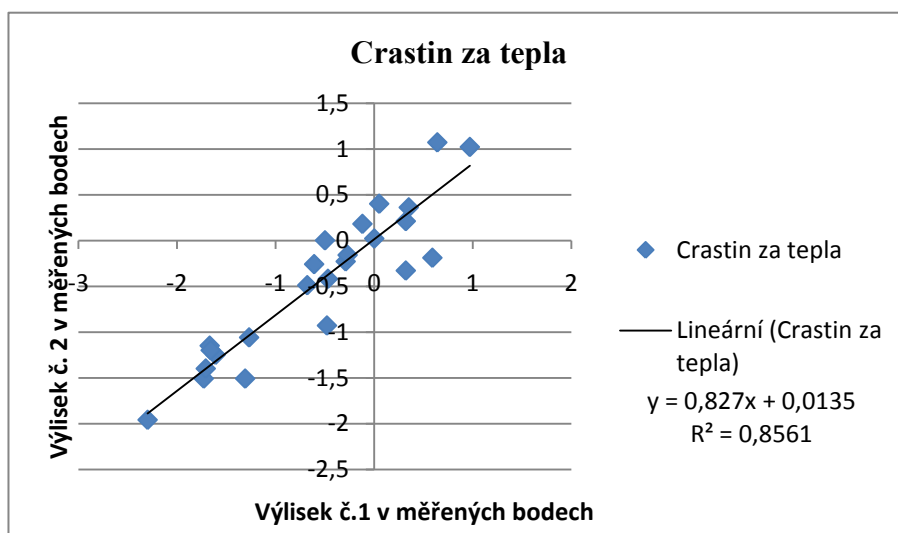
4834001 - KIA SL PANO WINDOW PLASTIC FRAME														
Datum	26.10.2011 - Master sample		Crastin za studena			Crastin za tepla			Saxaplast za studena			Saxaplast za tepla		
bod	Nomin.	1225	1	2	<i>xcrs</i>	1	2	<i>xcrt</i>	1	2	<i>xsas</i>	1	2	<i>xsat</i>
1	0,32	0,32	-0,92	-0,60	-0,76	-1,73	-1,51	-1,62	-1,06	-0,73	-0,90	-1,58	-1,42	-1,50
2	0,10	0,10	-1,03	-0,74	-0,89	-2,30	-1,96	-2,13	-1,09	-0,81	-0,95	-2,12	-1,90	-2,01
3	0,67	0,67	0,42	0,58	0,50	-1,71	-1,40	-1,56	0,72	0,60	0,66	-1,83	-1,68	-1,76
4	1,41	1,41	0,95	1,26	1,11	0,59	-0,19	0,20	1,15	1,09	1,12	-0,70	-0,50	-0,60
5	0,30	0,30	0,03	0,08	0,06	0,00	0,02	0,01	0,02	0,06	0,04	0,09	0,06	0,08
6	0,11	0,11	-0,29	0,08	-0,11	-0,12	0,18	0,03	-0,30	-0,23	-0,27	-0,03	-0,06	-0,05
7	-0,12	-0,12	-0,62	-0,40	-0,51	-0,68	-0,49	-0,59	-0,48	-0,55	-0,52	-0,43	-0,52	-0,48
8	0,09	0,09	-0,24	-0,16	-0,20	-0,29	-0,23	-0,26	-0,22	-0,18	-0,20	-0,15	-0,12	-0,14
9	1,45	1,45	1,07	1,49	1,28	0,64	1,07	0,86	1,22	0,67	0,95	0,63	0,42	0,53
10	1,06	1,06	0,69	0,90	0,80	0,05	0,40	0,23	0,71	0,35	0,53	-0,12	-0,21	-0,17
11	0,03	0,03	-0,77	-0,30	-0,54	-1,67	-1,15	-1,41	-0,82	-0,64	-0,73	-1,56	-0,44	-1,00
12	0,37	0,37	-0,82	-0,40	-0,61	-1,61	-1,25	-1,43	-1,40	-0,66	-1,03	-0,51	-0,41	-0,46
13	-0,63	-0,63	-0,56	-0,61	-0,59	0,32	-0,33	-0,01	-0,58	-0,64	-0,61	-0,35	-0,38	-0,37
14	0,20	0,20	0,18	0,03	0,11	0,32	0,21	0,27	0,20	0,16	0,18	-0,34	0,36	0,01
15	1,38	1,38	0,84	1,20	1,02	-0,61	-0,26	-0,44	0,52	0,86	0,69	-0,71	-0,61	-0,66
16	0,07	0,07	-0,02	0,04	0,01	-1,66	-1,20	-1,43	-0,55	-0,03	-0,29	-1,91	-1,66	-1,79
17	-0,42	-0,42	-1,27	-1,11	-1,19	-1,31	-1,51	-1,41	-1,00	-1,16	-1,08	-1,27	-1,33	-1,30
18	-0,01	-0,01	-0,80	-0,75	-0,78	-0,48	-0,93	-0,71	-0,74	-0,67	-0,71	-0,56	-0,64	-0,60
19	-0,25	-0,25	-0,65	-0,53	-0,59	-0,47	-0,42	-0,45	-0,66	-0,49	-0,58	-0,48	-0,42	-0,45
20	-0,57	-0,57	-1,18	-0,75	-0,97	-1,27	-1,06	-1,17	-1,02	-1,06	-1,04	-1,11	-1,20	-1,16
21	0,66	0,66	0,34	-0,32	0,01	-0,27	-0,16	-0,22	-0,43	0,42	-0,01	-0,59	-0,25	-0,42
22	1,45	1,45	1,50	1,17	1,34	0,97	1,02	1,00	0,75	1,50	1,13	0,75	1,01	0,88
23	0,28	0,28	0,31	0,30	0,31	0,35	0,36	0,36	0,35	0,31	0,33	0,36	0,33	0,35
24	-0,05	-0,05	-0,17	-0,16	-0,17	-0,50	0,00	-0,25	-0,15	-0,18	-0,17	-0,10	-0,09	-0,10
x	0,33		-0,13	0,01	-0,06	-0,56	-0,45	-0,50	-0,20	-0,08	-0,14	-0,61	-0,49	-0,55
s	0,62		0,77	0,73	0,74	0,91	0,81	0,84	0,75	0,70	0,71	0,78	0,73	0,74

Výlisky z Crastinu za studena mají stejný tvar, korelační koeficient 0,88 (obr.37). Výlisky z Crastinu za tepla mají stejný tvar, korelační koeficient 0,86 (obr.38). Výlisek z Crastinu za tepla nemá stejný tvar jako výlisek z Crastinu za studena korelační koeficient cca 0,45 (obr. 39 - 40). Výlisky ze Saxaplastu za studena mají stejný tvar, korelační koeficient 0,79 (obr. 41). Výlisky ze Saxaplastu za tepla mají stejný tvar a korelační koeficient 0,88

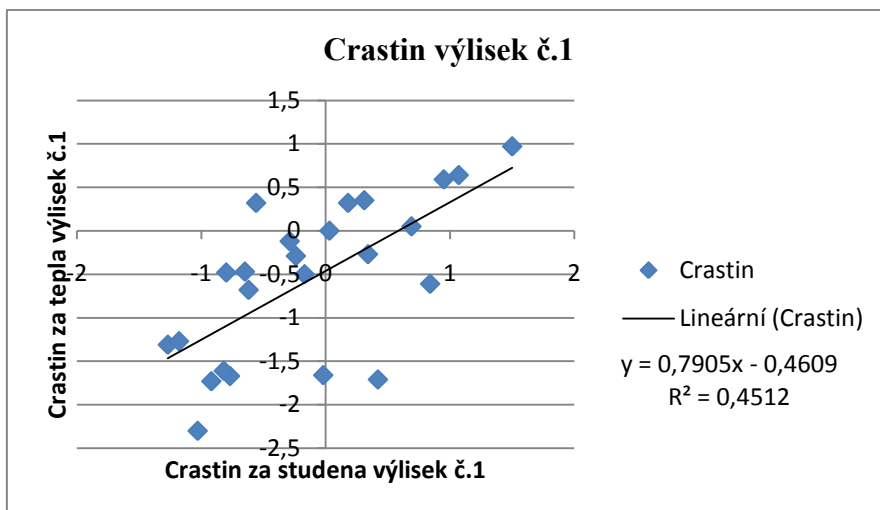
(obr. 42). Výlisky ze Saxaplastu za tepla nemají stejný tvar jako výlisky ze Saxaplastu za studena, korelační koeficient je cca 0,25 (obr. 43 – 44). Výlisky ze Saxaplastu se oproti výliskům z Crastinu za tepla více deformují (porovnání korelačních koeficientů obr. 39 – 40 vs. obr. 43 – 44) otázkou je, kterým směrem, resp. do jakého tvaru. Pro posouzení byla sestavena deformační pole, ta vychází z tabulky 12 a berou v úvahu, zda odchylka v měřeném bodě byla kladná, nulová či záporná, nehodnotí však kvantitativně, nýbrž jde o kvalitativní posouzení. Tabulka 13, zobrazuje deformační pole – lze říci, kterým směrem se deformují jednotlivé výlisky před zahřátím a po zahřátí.



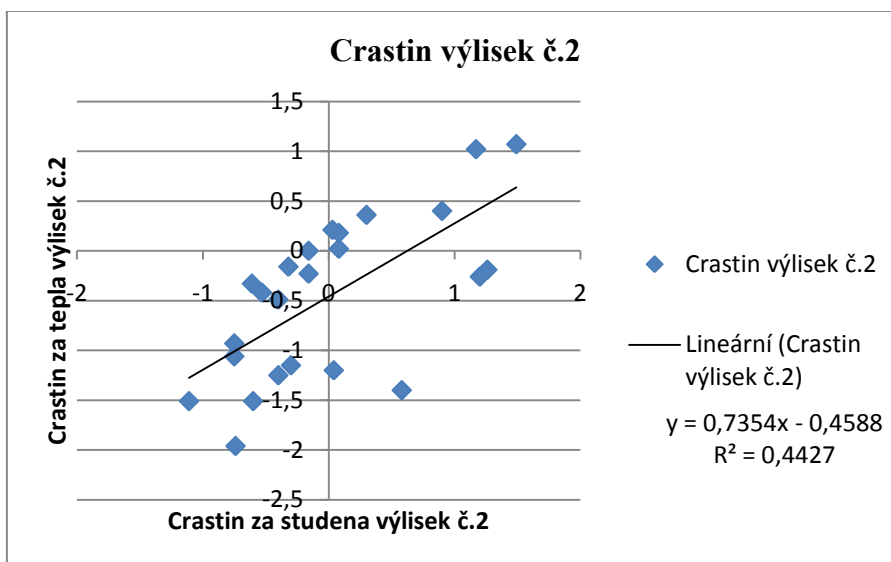
Obr.37. Korelace mezi dvěma výlisky za studena z materiálu CRASTIN.



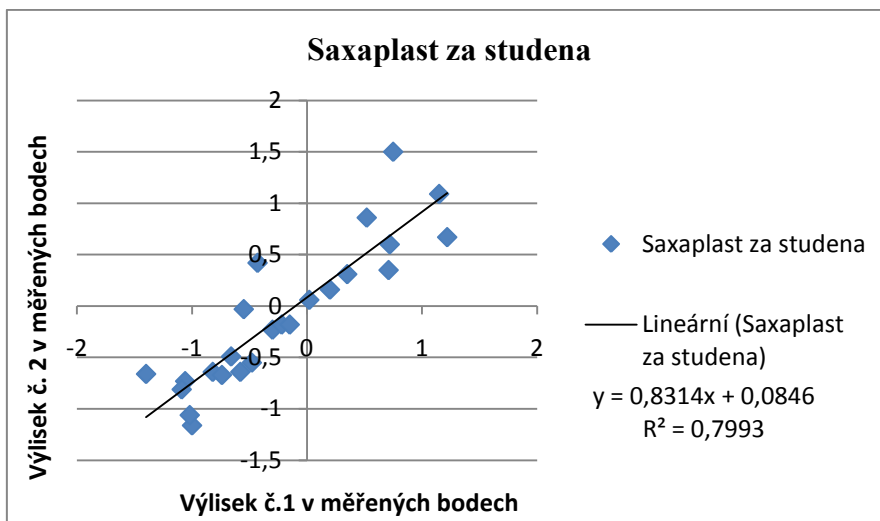
Obr.38. Korelace mezi dvěma výlisky za tepla z materiálu CRASTIN.



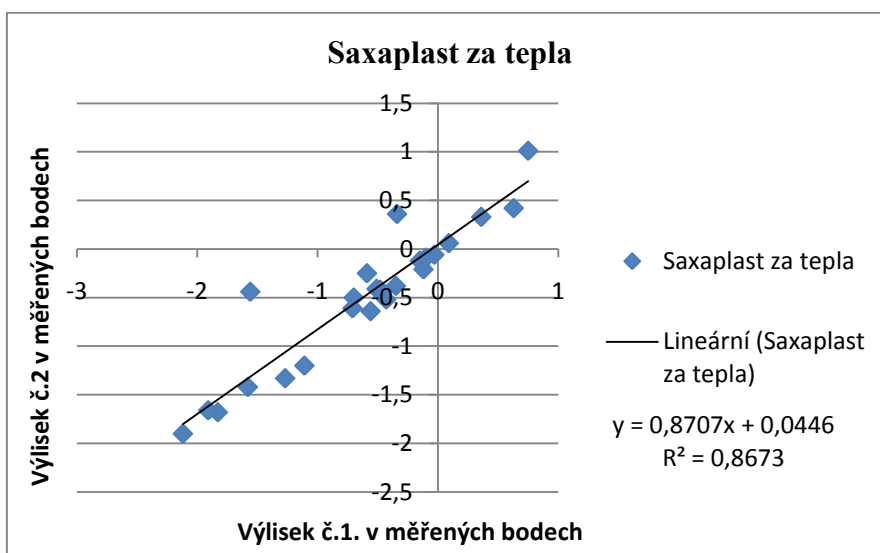
Obr.39. Korelace mezi výliskem 1, za studena a za tepla a z materiálu CRAFTIN.



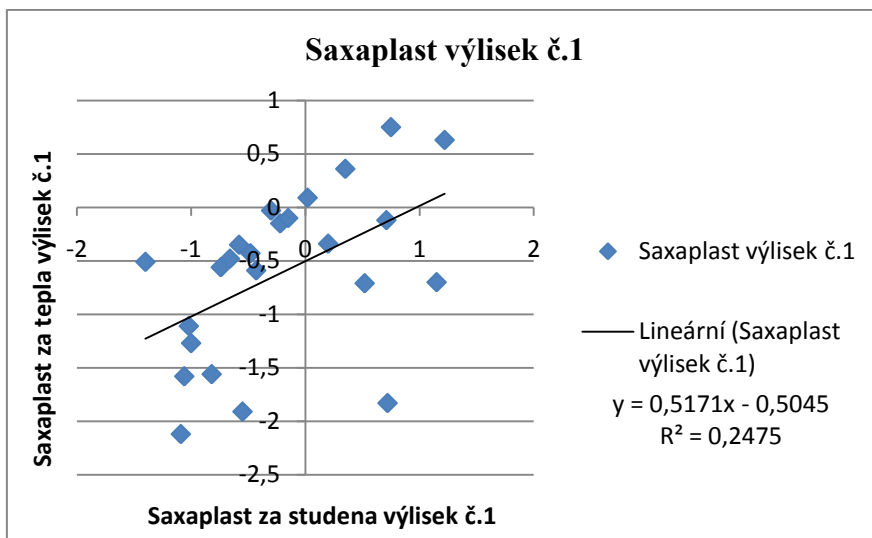
Obr.40. Korelace mezi výliskem 2, za studena a za tepla a z materiálu CRAFTIN.



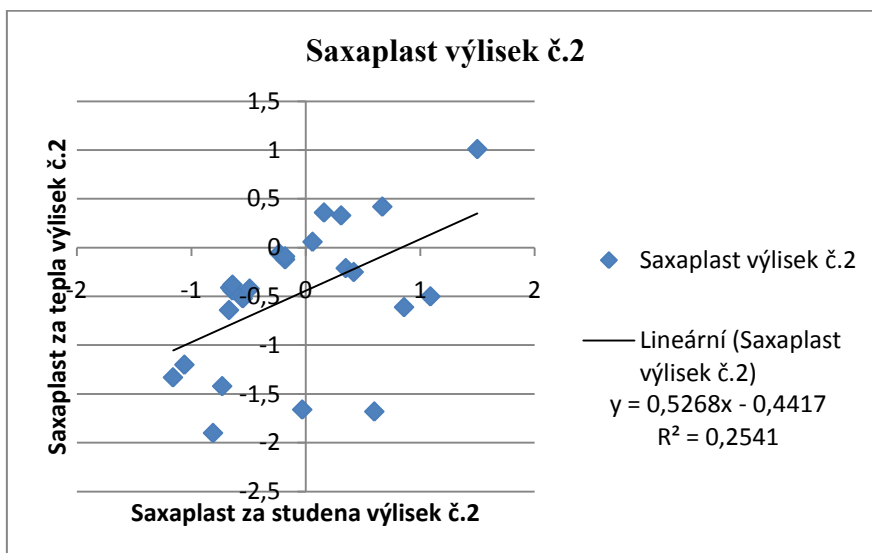
Obr.41. Korelace mezi dvěma výlisky za studena z materiálu SAXAPLAST.



Obr. 42. Korelace mezi dvěma výlisky za tepla z materiálu SAXAPLAST.



Obr. 43. Korelace mezi výliskem 1, za studena a za tepla a z materiálu SAXAPLAST.



Obr. 44. Korelace mezi výliskem 2, za studena a za tepla a z materiálu SAXAPLAST.

Tabulka 13. Vyhodnocení deformačních polí.

Crastin za studena

17	16	15	14	5	4	3	2
18			13	6			1
19			24	7			12
20	21	22	23	8	9	10	11

plus
mínus
nula

Crastin za tepla

17	16	15	14	5	4	3	2
18			13	6			1
19			24	7			12
20	21	22	23	8	9	10	11

plus
mínus
nula

Saxaplast za studena

17	16	15	14	5	4	3	2
18			13	6			1
19			24	7			12
20	21	22	23	8	9	10	11

plus
mínus
nula

Saxaplast za tepla

17	16	15	14	5	4	3	2
18			13	6			1
19			24	7			12
20	21	22	23	8	9	10	11

plus
mínus
nula

Ideál za studena, ale i za tepla - nejvíce kopíruje formu headlineru

17	16	15	14	5	4	3	2
18			13	6			1
19			24	7			12
20	21	22	23	8	9	10	11

plus
mínus
nula

Deformační pole výlisků z Crastinu i ze Saxaplastu se za tepla i za studena mění. Crastin za studena, ale i za tepla vykazuje více přechodů mezi kladnými, nulovými a zápornými odchylkami vůči léře a tedy formě, tyto změny pak způsobují zkroucení a deformace. Situace s přechody mezi hodnotami je patrná i u Saxaplastu, avšak přechodů je méně a Saxaplast za tepla se dokonce blíží ideálnímu tvaru, přestože né s nulovou odchylkou. Ideální tvar je zachycen s nulovou odchylkou od léry, je – li však odchylka ve většině měřících bodů stejného znaménka, jako je tomu u Saxaplast za tepla, pak lze konstatovat, že výlisek stejným způsobem kopíruje tvar formy ve všech místech.

5.2.1.3. Rozměrová stabilita výlisku

Zákazníka nejvíce zajímají výsledky měření v bodech 1 až 24, proto je každá dodávka uvolněna jejich přeměřením. Rozměr je v pořádku, je – li odchylka v bodě +/- 1,5 mm. Z tohoto pohledu bylo provedeno hodnocení stability rozměrů v měřících bodech jak pro materiál Crastin – Master vzorek, tak i Saxaplast. Z výsledků měření byla na základě kritéria ($c_{pk} \geq 1,33$ pak OK, $c_{pk} < 1,33$, pak NOK) sestavena tabulka 14, z níž vyplývá, že výlisky ze Saxaplastu jsou rozměrově stabilnější. Z posouzení rozměrové stability lze odvodit body, které je nutno dále sledovat a body, u kterých by mohlo dojít k zrušení měření. Body, které je nutno dále sledovat a dle kterých bude probíhat uvolňování výroby pochází z kombinace NOK – NOK, OK – NOK, NOK – OK a tedy jejich dalším sledováním bude zaručeno další zlepšování, ale hlavně rozměrová stabilita (rozměr je v pořádku, je – li odchylka v bodě +/- 1,5 mm). U OK bodu bylo prokázáno, že rozměr je nezávislý na použitém materiálu (Saxaplast vs. Crastin) a $c_{pk} \geq 1,33$ zaručuje opakovatelnost výroby.

Tabulka. 14. Posouzení rozměrové stability výlisků.

bod	Saxaplast	Crastin - Master Sample	Výsledek – návrh NOK budou dále měřeny
1.	NOK	NOK	NOK
2.	NOK	NOK	NOK
3.	NOK	NOK	NOK
4.	NOK	NOK	NOK
5.	OK	NOK	NOK
6.	OK	NOK	NOK
7.	OK	OK	OK
8.	OK	OK	OK
9.	NOK	NOK	NOK
10.	NOK	NOK	NOK
11.	OK	OK	OK
12.	NOK	OK	NOK
13.	OK	OK	OK
14.	OK	OK	OK
15.	NOK	NOK	NOK
16.	OK	OK	OK
17.	OK	OK	OK
18.	OK	OK	OK
19.	OK	OK	OK
20.	OK	OK	OK
21.	OK	NOK	NOK
22.	NOK	NOK	NOK
23.	OK	OK	OK
24.	OK	OK	OK

5.2.1.4. Závěr

Předložená analýza ukazuje, že výrobu výlisků Windows KIA Plastic Frame, lze realizovat z materiálu Saxaplast. Výsledek výroby výlisků z materiálu Saxaplast je shodný s výsledky výroby výlisků s materiálu Crastin, navíc výlisek z materiálu Saxaplast lépe za studena a za tepla kopíruje tvar léry a tedy i headlineru. Z procesního hlediska zákazníka jsou výlisky ze Saxaplastu vhodnější než výlisky z Crastinu. Na základě posouzení rozměrové stability výlisku, lze konstatovat, že výlisky z materiálu Saxaplast jsou rozměrově stabilnější. Porovnáním výsledku rozměrové stability u výlisku ze Saxaplastu a výlisku Master vzorku, lze navrhnout zrušení měření v bodech shrnutých v tabulce 15.

Tabulka 15. Návrh na zrušení v měření v měřících bodech.

bod	Saxaplast	Crastin - Master Sample	Výsledek - NEBUDOU dále měřeny
7.	OK	OK	OK
8.	OK	OK	OK
11.	OK	OK	OK
13.	OK	OK	OK
14.	OK	OK	OK
16.	OK	OK	OK
17.	OK	OK	OK
18.	OK	OK	OK
19.	OK	OK	OK
20.	OK	OK	OK
23.	OK	OK	OK
24.	OK	OK	OK

Zrušením měření v měřících bodech (Tab. 15) lze generovat úsporu v nákladech na provádění kontroly vylisku. Jestliže měření 24 bodů na vylisku trvá 10 minut, a při každotýdenní výrobě je vyrobeno 40 balících jednotek a z každé balící jednotky je změřen 1 vylisek, pak spotřeba času na měření během měsíce činí 4 x 400 min, tedy 26,67 h. Pakliže bude nutno měřit jen polovinu bodů, lze v tomto případě úměrně snížit i čas na měření, tedy na 13, 4h. Mnohem větší úspora z použití materiálu Saxaplast místo materiálu Crastin souvisí s cenou materiálu. Dodavatel materiálu Saxaplast si za 1kg materiálu účtuje 3,05 €, dodavatel materiálu Crastin si za 1kg materiálu účtuje 3,258 €. Úspora při použití materiálu Saxaplast je na 1kg materiálu 0,208 €. Váha vylisku je 1,6 kg. **Úspora financí na jednom vylisku** za použití materiálu Saxaplast – X tedy je,

$$X = 0,208 * 1,6 = \mathbf{0,3328 \text{ €}}.$$

Při úvaze ročního lisování (z kapitoly 7.1.1.4.) 60000 kusů vylisku je garantována **roční úspora** – Y ve výši,

$$Y = 60000 * 0,3328 = \mathbf{19968 \text{ €}}.$$

Uvážíme – li, že projekt bude končit v roce 2015 je stále ještě možno generovat **úsporu během zbývajících doby realizace projektu Z** (tj. 2,5 let),

$$Z = 2,5 * 19968 = \mathbf{49920 \text{ €}}.$$

5.2.2. Six Sigma projekt: Outer Bezel a Inner Bezel

V průběhu roku 2012 opakovaně reklamoval zákazník dodané kusy *Outer Bezel* na posekané díly a znečistěných kusů. Načež následovala standardní reakce dodavatele automobilového průmyslu – 8D report: Okamžité opatření – třízení u dodavatele, odběratele i koncového zákazníka. Krátkodobé opatření – zavedení zdi jakosti. Analýza příčin vzniku neshody, vše řešeno v rámci QRQC porad s výrobou. Ke znečistění dílů dojde při neúplném vyčištění násypky lisu a během procesu lisování při usazování materiálu v lisu, tento proces nejde úplně odstranit. Ohledně kořenové příčiny problému s posekanými kusy se bohužel kořenovou příčinu problému nepodařilo odhalit. Z toho důvodu musela stále probíhat zeď jakosti, jak u dodavatele, tak i odběratele, což sebou neslo značné náklady, jejichž výši lze vysledovat v kap. 3.4. Z toho důvodu byl na problém vypsan Six Sigma projekt. Zadání projektu je obsahem tabulky C1 přílohy C.

U výlisku *Inner Bezel* zákazník reklamoval rozměry výlisku. Standardním postupem bylo zjištěno, že příčina vady byl vadný PPAP dílu z konce roku 2011, na základě, kterého měl zákazník upraven svůj sériový proces. V úvahu připadalo buď vyrobit nový lisovací nástroj v ceně přibližně 28 tis. € (cca 700 tis. Kč), včetně uhrazení nákladů na nový PPAP u zákazníka cca 3 tis € (75 tis. Kč), i tak uhrazení nákladů na reklamaci broušení stropu a třízení, celkem tedy 1321 tis. Kč nebo modifikaci stříhacího nástroje u zákazníka v ceně 400 tis. Kč a uhrazení nákladů na reklamaci broušení stropu a třízení, celkem tedy 946 tis. Kč. Po upravení stříhacího nástroje u zákazníka je dodávaný výlisek v pořádku. Přestože oboustranné dokazování a prokazování viny či nevin zabralo skoro celý rok 2012, nesplňovala reklamace výlisku *Inner Bezel* kritéria (kap.3.1), k vypsání Six Sigma projektu.

5.2.2.1. Definuj

Nespokojenost zákazníka s dodávanými výlisky Outer Bezel. Opakovaný výskyt (březen a květen) posekaných dílů. Zákazník musí neustále opravovat svůj proces výroby s použitím dodávaného výlisku. Zákazník uplatnil reklamaci v hodnotě 266 tis.Kč. Nalezení, omezení a odstranění příčiny vzniku vady. SIPOC mapa procesu výroby výlisku viz. tabulka 16, ukázala na potenciální místa vzniku vad.

Tabulka 16. SIPOC. a) vstupy a výstupy procesu, b) výroba výlisku, c) schéma výroby výlisku s potencionálními vlivy.

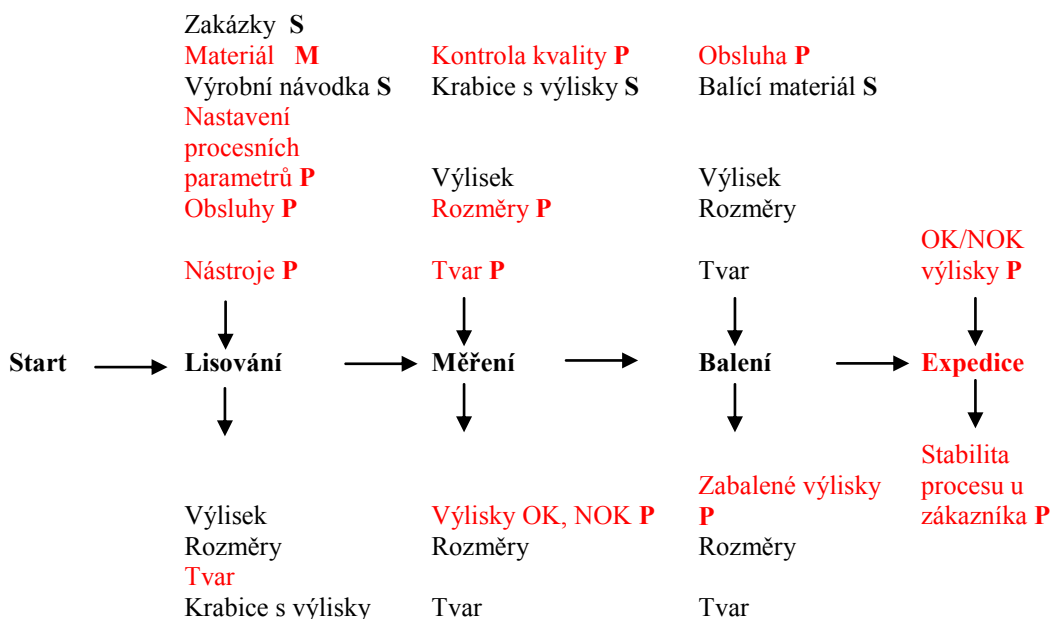
a) *Výstupy a vstupy procesu.*

Input (Vstupy)	→	Výroba výlisku	→	Output (Výstupy)
Zakázky				Zmetky
Materiál				OK - díly
Výrobní návodka				Výrobní čas
Nastavení procesních parametrů				Výrobní náklady
Obsluhy				Náklady na zkoušky
Kapacita zařízení				Vlastnosti (kritické znaky - spojené s výrobou)
Technologie				
Nástroje				

b) *Výroba výlisku.*

Výroba výlisku				
Supplier (Dodavatel)	Input (Vstupy)	Process (Proces)	Output (Výstup)	Customer (Zákazník)
závod Nástroje	Lisovací nástroj	Lisování	Výlisek	Tvar
Dodavatel materiálu	Materiál	Měření		Rozměry
Dodavatelé obalu	Obaly	Balení		Stabilita procesu zákazníka
Expedice		Expedování		

c) Schéma výroby výlisku s potencionálními vlivy na produkt.



Poznámka: S -Standard operating procedure Návodka, P - Process variable faktor vlivu, M - materiál, N - Nois - faktor šumu

Na základě výstupů z mapy procesu tabulky 1, je možné nalézt oblasti, které jsou pravděpodobně zapojeny do vzniku vady na produktu:

Jako KPIV – důležité vstupní proměnné jsou týmem vyhodnoceny:

- Materiál, Nastavení procesních parametrů, Obsluha, Nástroje, Kontrola kvality, OK/NOK výlisky, expedice.

Jako KPOV – důležité výstupní proměnné jsou týmem vyhodnoceny:

- Tvar, Výlisky OK, NOK, Zabalené výlisky, Stabilita procesu u zákazníka.

Obsluha nastaví na začátku výroby parametry, za kterých lisování probíhá, tyto parametry jsou překontrolovány s náběhem každé směny, avšak online průběh parametrů lisování a jejich kolísání není nikde zaznamenáván. Uvolnění výroby výlisku, kontrolou váhy a rozměrů výlisku zajišťuje kontrola kvality a za tímto účelem využívá váhy a posuvného měřítka. Měřeno je vždy pět výlisků. V průběhu procesu výroby výlisku, lisař kontroluje vzhled výlisku (neprobíhá li více strojová obsluha). Následně je výlisek zabalen a pak vložen do krabice. Výlisky jsou pak následně transportovány k zákazníkovi, ten vnímá

jejich nekvalitu zvýšenou variabilitou a zmetkovitostí svého procesu výroby. Co zapříčinilo vznik problému a v které fázi výrobního procesu?

Dílčí zjištění z fáze Definuj: K opětovnému výskytu reklamace mohlo dojít selháním lisařky nebo naplánováním vícestrojového provozu a opětovně selháním lisařky při balení výlisků. Lisařka proto byla poučena o vzniku problému.

5.2.2.2. Měř a Analyzuj

V projektovém týmu za pomoci výroby probíhaly paralelně několikeré úlohy. Během analýzy projektové dokumentace byl zjištěn rozdíl mezi plánovaným – otestovaným balením výlisku (kdy každý výlisek má svou přihrádku, obr. 45) a užívaným balením (obr. 46).



Obr. 45. Plánované balení výlisků. Každý výlisek má přihrádku.



Obr. 46. Užívané balení výlisku. Každý výlisek je zabalen v miralonu.

Z toho důvodu byly *provedeny transportní audity* mezi dodavatelem a zákazníkem. Ty však nepotvrdili domněnku, že k poškození hran výlisku – posekání, dochází při transportu výlisku. Ke změně balení došlo na *zákazníkův popud*. Přestože se provádí *vstupní kontrola materiálu* jen co do množství a porovnáním předepsaných parametrů s parametry dodané šarže na dodaném listu kvality byl tento vliv materiálu na seklé hrany výlisku projektovým týmem zamítnut, protože materiál byl od počátku lisování dodáván stejným dodavatelem. Jednoduchou *kontrolou lisovacího nástroje* nebyly zjištěny žádné nedostatky v dělicí rovině lisovacího nástroje, které by způsobovali seklé hrany výlisků. Kontrolou záznamů o uvolnění výroby a vzorků z uvolnění výroby byl rovněž eliminován vliv špatného uvolnění *kontrolou kvality* při rozjezdu výroby výlisku, avšak při kontrole kontrolního plánu pro sériovou výrobu bylo zjištěno, že kontrola kvality neprováděla v pravidelných intervalech kontrolu vzhledu výlisku obr. 47, ta by případné vzhledové vady výlisku měla odhalit. Kontrola byla poučena o své chybě. Toto však rovněž nebyla kořenová příčina vzniku sekanců na hraně výlisku.

Požadavky na:	Třídy zv. znaku	znaky jakosti:	specifikace:	techn. kontroly:	sm. technik ŘK ZP / četnost:	sm. technik ŘK ZP / plán reakce:	operátor / četnost:	operátor / plán reakce:						
1. vzhled:	—	vzhled a barva	při zahájení výroby (schválený referenční vzorek). při sériové výrobě (schválený vzorek pro danou výrobní sérii)	vizuálně, porovnání se schváleným vzorkem*	při zahájení výroby (3 po sobě jdoucích zdvihů) - záznam do Protokolu o uvolnění výroby; při sériové výrobě (3x za směnu tří zdvihů) - záznam do Knihy předání směny	kontrolní nálezy, oznámení mistrů, seřízení stroje, předložení nových kusů k posouzení ŘK ZP, viz. PON 01-23	100% výlisků	oznámení mistrů, seřízení stroje, předložení nových kusů k posouzení ŘK ZP						
	—	costřiknuté tvary												
	—	střibření												
	—	šmouhy, fleky na povrchu												
	—	přestříknutí												
	—	ořepky po obvodě												
	—	stlučený spoj												
	—	lesklé plochy												
	—	barevné příměsy - zalisované nečistoty												
	—	znečištění (prach, masinota, separátory apod.)												
—	vážerina na povrchu dílu	správné datum výroby	vizuálně	při zahájení výrobní série a při změně data - záznam do Protokolu o uvolnění výroby (1 zdvih)	oznámení mistrů, aktualizace datumovky, předložení nových kusů k posouzení ŘK ZP, viz. PON 01-23	—	—							
—	sekance - poškození po obvodě výlisku													
—	datumové pole													
2. rozměry:	—							délka dílu	šifka dílu: 59.9 ± 0.2 mm (měřeno v místě závěrků - 2x)	měření, posuvné měřidlo	při zahájení výroby (3 po sobě jdoucích zdvihů, měřeno 1 hod po vyjmutí z LN) - záznam do Protokolu o uvolnění výroby a do Měrového protokolu	oznámení mistrů, seřízení stroje, předložení nových kusů k posouzení ŘK ZP, viz. PON 01-23	—	—
	—							hmotnost dílu	1 ks - hmotnost 39 ± 1,5 g; Cp, Cpk ≥ 1,33	vážení, dig. váha	při sériové výrobě (1x za směnu jeden zdvih, měřeno 1 hod po vyjmutí z LN) - záznam do Měrového protokolu	kontrolní nálezy, oznámení mistrů, seřízení stroje, předložení nových kusů k posouzení ŘK ZP, viz. PON 01-23	—	—
	—										při zahájení výroby (5 po sobě jdoucích zdvihů) - záznam do Protokolu o uvolnění výroby a do Palstatu	oznámení mistrů, seřízení stroje, předložení nových kusů k posouzení ŘK ZP, viz. PON 01-23	—	—
	—										při sériové výrobě (1x za směnu 5 po sobě jdoucích zdvihů) - záznam do Palstatu	kontrolní nálezy, oznámení mistrů, seřízení stroje, předložení nových kusů k posouzení ŘK ZP, viz. PON 01-23	—	—
3. funkci:	—							pozice šipky	2439 001 - bez mikrofonu - mířička neprůchází - č. dílu 156.065.460	vizuálně - šipka musí ukazovat k číslu dílu	při zahájení výrobní série - záznam do Protokolu o uvolnění výroby (1 zdvih)	oznámení mistrů, odstranění neshody, předložení nových kusů k posouzení ŘK ZP, viz. PON 01-23	—	—
	—								2439 002 - s mikrofonem - mířička průchází - č. dílu 156.065.560	vizuálně - šipka musí ukazovat k číslu dílu				
4. materiál:	—							správnost použitého materiálu	Bayblend T6500000 natur + Lifocolor šedý 10-80919 PC/ABS/stab	vizuálně, porovnání označení materiálu s Technologickým postupem	při zahájení výroby (obalová jednotka) - záznam do Protokolu o uvolnění výroby	oznámení mistrů, odstranění neshody (výměna materiálu), nová kontrola po odstranění, viz. PON 01-23	—	—

Obr.47. Výstřížek z kontrolního plánu pro sériovou výrobu pro výlisk Outer Bezel.

Důsledná kontrola nastavení procesních parametrů v záznamech obsluhy neobjevila žádné porušení předepsaných hodnot při rozjezdech výroby. Z toho důvodu byl zahájen test, při kterém bylo prokázáno, že:

A) Při zvýšení rychlosti vyhazování výlisku z lisovacího nástroje dochází k „vystřelení“ výlisků, které následně narážejí do protilehlé strany lisovacího nástroje, čímž vznikají na povrchu výlisku vrypky a na hranách výlisku sekance.

B) Protože má výlisk právě na hranách tzv. ostřiny (tvar výlisku přechází do ostré hrany) dochází při pádu výlisku na rovnou podložku k jejich nárazu jednak o měkkou podložku, ale hlavně o „tukaní“ výlisku o sebe. Právě tukaním výlisku o sebe lze generovat seklé hrany výlisku.

C) Lze-li generovat seklé hrany tukaním výlisku o sebe, pak i práce s výlisky (např. i zeď jakosti) může mít vliv na výskyt seklých hran.

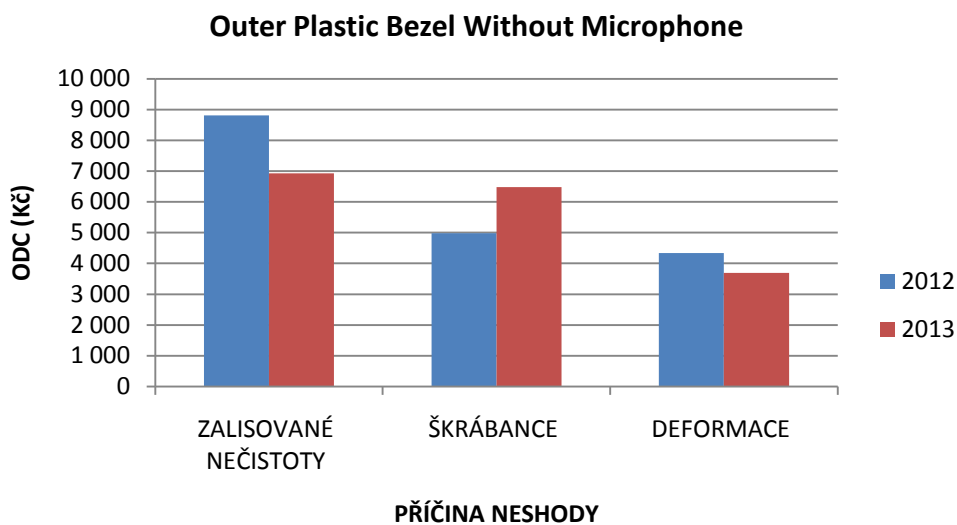
Při práci s výlisky (na zdi jakosti) bylo zjištěno, že seklé hrany vzniklé způsobem B a C, lze opravit zarovnáním hrany ostrým předmětem.

5.2.2.3. Zlepši

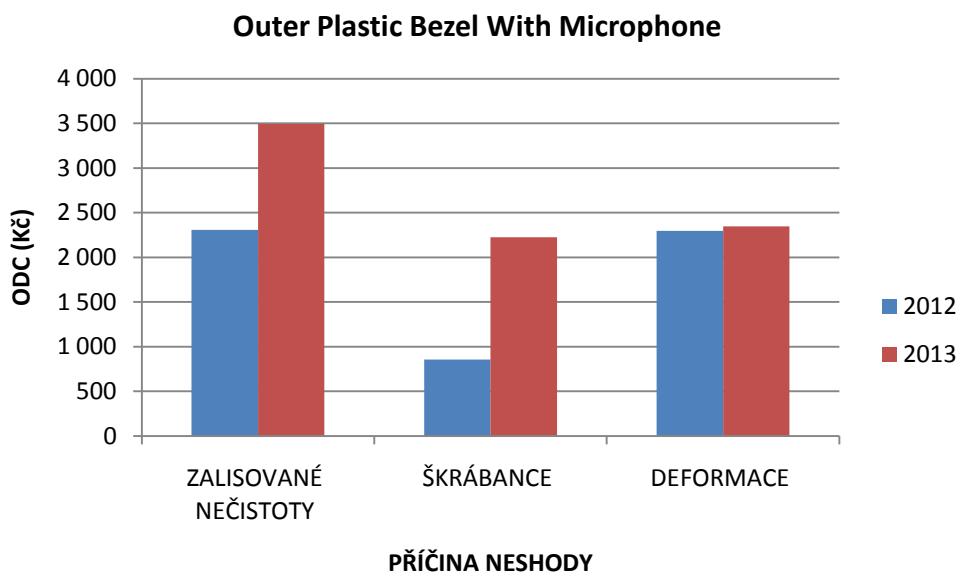
Jakmile byla známy příčiny vzniku vady seklé hrany byly poučeni operátoři o nutnosti rozjezdu a nastavování výroby dle procesních parametrů a tyto nesmějí upravovat. Tím, lze omezit, avšak nikoliv úplně vymítit vznik vady dle způsobu A. Pro omezení a snad i eliminaci vzniku vady dle způsobu B, byl pod lis umístěn místo rovné dopadové plochy skluz, na který jeden výlisek dopadá dříve druhý o chvíli později. Ideální by byl skluz kuželový, který by úplně zabránil ťukání výlisku. Toto však není technologicky možné, protože by nebylo jak bezpečně odebírat výlisky z opačné strany lisu.

5.2.2.4. Návratnost a Kontroluj

Bohužel i přes umístění skluzu dojde k ťukání výlisku o sebe a vada není eliminována, jak je dokumentováno tabulkou C2 v příloze C a obrázky 48 – 49.



Obr. 48. Porovnání interních neshod (nečistoty a sekance) u výlisku Outer Bezel without Microphone v roce 2012 a 2013.



Obr. 49. Porovnání interních neshod (nečistoty a sekance) u výlisku Outer Bezel with Microphone v roce 2012 a 2013.

Možným zdůvodněním proč nedošlo ke snížení interních neshod na uvedenou vadu sekance na hraně výlisku bylo zavedení zdi jakosti (100% kontroly) zvýšení objemu výroby, resp. zvýšení odvolávek zákazníka – toto však nebylo dále analyzováno, neboť vedením společnosti bylo rozhodnuto neplýtvat nadále zdroji na odstranění příčiny této interní vady výlisků. Důvodem pro toto rozhodnutí byl fakt, příčina vzniku vady A byla známa, že byl nalezen způsob jak opravit výlisky, které vykazují vadu B a C. Investice do odstranění vady B by znamenalo investovat do:

1. Kuželovitého skluzu, avšak odebírání výlisku by vyžadovalo porušovat pravidla bezpečnosti práce a prodlužovalo výrobní cyklus, kdyby obsluha musela zastavovat a ručně odebírat výlisky z činné části lisu.
2. Jednou z dalších myšlenek, bylo použití chapadla – manipulátoru, pro vyjímání výlisku. Omezujícím faktorem byl malý typ lisu, který je standardně pro tento výlisek používán, tento typ není opatřen ramenem pro připoutání manipulátoru. Dále by se musel např. interně manipulátor vyrobit. Při použití manipulátoru je taktéž třeba použít dopravníkového pásu – ten by buď musel být vyroben, nebo použit od většího lisu. Odejímáním výlisků manipulátorem by se rozhodně vyřešila interní zmetkovitost dílu, alespoň co deformací a škrábanců – tedy sekanců na hranách výlisku. Rozhodně by však došlo k prodloužení cyklu a tedy navýšení ceny výlisku. Další možností bylo přesunout lisování tohoto výlisku na větší lis opatřený ramenem a pouze výroba

manipulátoru. I přesto by došlo k navýšení ceny výlisku. Tabulka 17, sumarizuje nezbytné náklady, které by bylo třeba vynaložit na výše popsané změny.

Tabulka 17. Sumář nezbytných nákladů na použití manipulátoru pro vyjímání výlisku manipulátorem ze stávajícího lisu nebo z většího lisu.

	Teoretické náklady (Kč)
Stávající lis	
Manipulátor	30000
Rameno	100000
Dopravník	20000
Cena výlisku po prodloužení cyklu o 2 s	8
Nový PPAP	12000
<u>SUMA:</u>	<u>162008</u>
Větší lis	
Manipulátor	30000
Cena výlisku po prodloužení cyklu o 2s	9
Nový PPAP	12000
<u>SUMA:</u>	<u>42009</u>

Na výlisky je doposud uvalena zeď jakosti, která měsíčně spotřebuje náklady (3 člověkodny) na 2 pracovnice tedy cca 7 tis. Kč (ročně 84 tis. Kč). Jako s mimořádným nákladem pro případ reklamace u zákazníka (kdy by selhala zeď jakosti) je kalkulováno s 10 tis Kč za třízení. Návratnost investice do *Stávajícího lisu* by byla i po započtení všech aktuálních interních neshod za rok 2013 daných výlisků (tabulky C3 a C4 v příloze C) 1,5 až 2 roky. Lisování tohoto výlisku bude pravděpodobně ukončeno počátkem roku 2014. Návratnost investice do *Většího lisu* by byla po odečtení všech interních neshod za rok 2013 výlisků do ½ roku, bohužel kapacity na větším lise jsou plně vytíženy. Vyhodnocení projektu lze nalézt v tabulce C5 příloze C.

5.2.3. Six Sigma projekt: Centralizace na závodě Tachov

Řešení problému, který je dále popsán nemusí všem zastáncům Six Sigma metodiky připadat jako případ pro Six Sigma, avšak příčiny a důvody změny v chování zákazníka nebyly známy a nebylo známo ani řešení vzniklé situace. Vše vykrystalizovalo při diskusích vedení se zákazníkem a při pozdějších diskusích manažera závodu se zákazníkem. Proto jsou fáze Define – Measure a Analyse „jen“ popisem. Zcela jistě se zde otvírá prostor pro definici a způsob měření pocitů zákazníka.

5.2.3.1. Definuj – Měř – Analyzuj

Koncem roku 2012 vyslovil zákazník obavu nad stabilitou společnosti, stavem závodu Tachov. Zákazníkovi byl dán slib, že stav závodu Tachov se do 4 měsíců zlepší. Proč však zákazník přišel před koncem roku s tím, že není spokojen? Co se dělo v závodě Tachov? Při diskusích se zákazníkem bylo zjištěno, že předchozí majitel přislíbil zákazníkovi modernizaci závodu, ke které nikdy nedošlo. Tím, že koncem roku 2012 došlo ke změně majitele společnosti, pokládal zákazník slib za nesplněný a z toho důvodu apeloval na nového majitele. Navíc zákazník nabyl dojmu, že vedení, sídlící v Bruntále nemůže chápat problémy se kterými, se zákazník potýká v Tachovském závodě. Nedošlo by li ke zlepšení, hrozila ztráta zákazníka a teoreticky i postupné uzavírání závodu. Zadání projektu lze nalézt v tabulce D1 v příloze D.

5.2.3.2. Zlepši

Brainstormingem projektového týmu a poté diskusí s vedením společnosti byl sestaven jednoduchý dynamický model projektu schopný neustálého zlepšování, znázorněný na obr.50.

Alfa Plastik project management

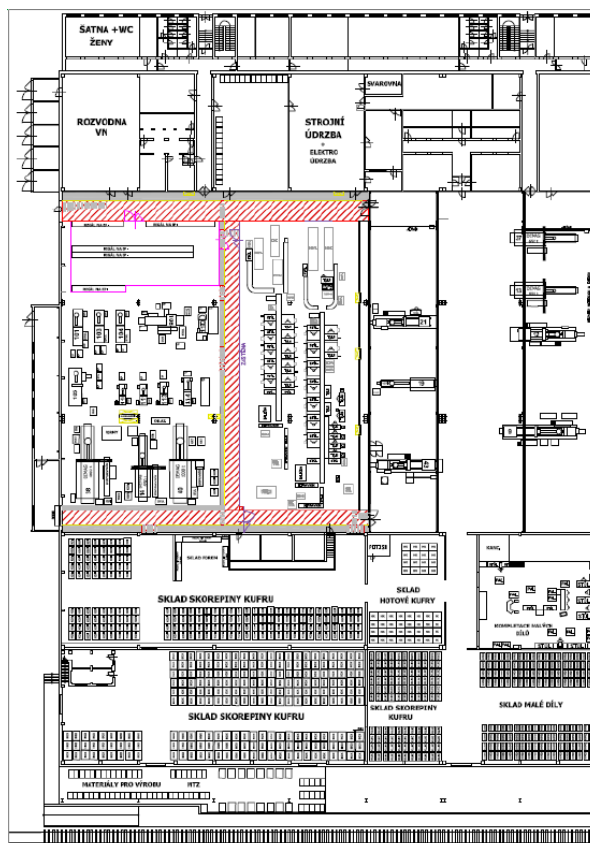


Obr.50. Dynamický model projektu neustálého zlepšování.

Analýzou toku materiálu s přihlédnutím k omezením projektu (viz. zadání projektu v tabulce D1 v příloze D):

- Financování změny musí být provedeno maximálně odprodejem stávajících nepotřebných zařízení.
- Žádné bourání stávajících budov ani stavba nové haly.
- Při změně stavu podniku nesmí být ohroženy dodávky zákazníkovi co do množství, a co do kvality,

došlo k vytvoření budoucího layout strojů a zařízení, který je uveden na obr. 51. Z důvodu odprodeje některých zařízení bylo nutno vyřešit, jakým způsobem lze na některých menších lisech (lisy s nižší tonáží např. 800t) vyrábět výlisky z lisovacích nástrojů určených pro větší lisy (lisy s vyšší tonáží 1000t), aniž by došlo k ovlivnění životnosti lisu nebo lisovacího nástroje. Tento problém vyřešili zaměstnanci velice jednoduchým, avšak efektivním zlepšovacím návrhem.



Obr. 51. Nový layout strojů a zařízení v prostorách závodu Tachov.

Zároveň byl projekt Centralizace na závodě Tachov přerozdělen na dílčí jednotky – samostatné projekty a vedením společně s projektovým vedoucím bylo rozhodnuto, které podprojekty musí být v čase stanovaném pro projekt Centralizace na závodě Tachov realizovány. Pro nejnáročnější podprojekt zahrnující optimalizaci layoutů a optimalizaci výrobních prostor byl vytvořen dílčí projektový plán (obr. 52 – Old) (včetně jmenovaných zodpovědných osob, a realizačních termínů), který byl dále podrobně rozpracován do podoby, tzv. 5 ± 2 formátu (obr.52 - Adapted), umožňujícím přehlednější členění jednotlivých projektových etap nutných k dosažení dílčích cílů podprojektu a tím k dosažení podprojektového a projektového cíle.

OLD

Effectivity improvement in Samsonite line			
ID	DF	Responsible	Team
1. Relocation of production for Samsonite inside of Tachov plant			
Target: Space preparation for relocation of Samsonite production into new production area.			
	6.1.	Čermák	
Preparation of stock area for Samsonite production.			
	27.1.	Veverka	
Realisation of temporary wall on production.			
	3.2.	Čermák	
Disassembly of 5t crane.			
	6.1.	Čermák	
Disassembly of 10t crane.			
	29.1.	Čermák	
Assembly of 10t crane.			
	1.2.	Čermák	
Movement of injection machines. 37 and 39 to Bruntálu.			
	7.2.	Čermák	
Shift of injection machines 40, 30, 14 on new position.			
	1.2.	Čermák	
Relocation of middle management to new places.			
	7.2.	Chobot	
2. Relocation of completion Samsonite			
Target: Relocation of assembly lines.			
	13.2.	Jiřák	
Relocation of assembly line no.1. (old one)			
	17.2.	Jiřák	
Start of assembly production in new area.			
	18.2.	Veverka	
Realization of temporary wall on production.			
	24.2.	Čermák	

ADAPTED

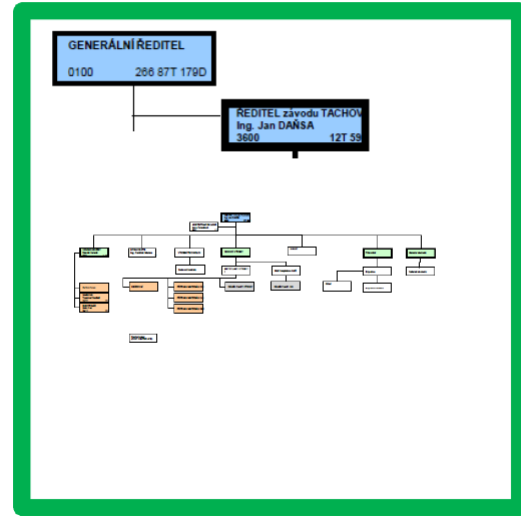
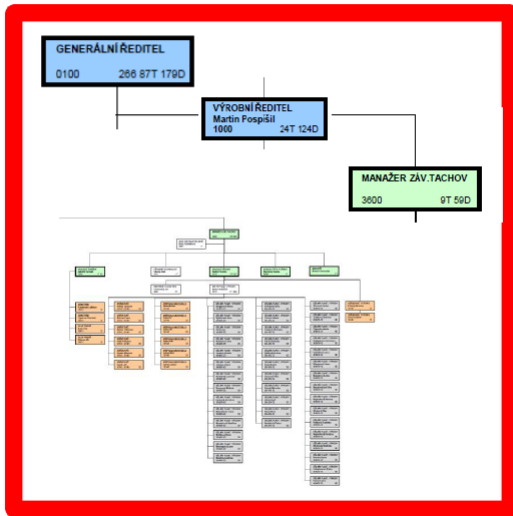
projekty:		5±2 Výroba TACHOV		projekt projektů:		Pospíšil	
číslo	název	aktivita	časová náročnost	aktivita	časová náročnost	práci / čas / lidé	
2. Třídění neprojektových lisovacích strojů v APT							
34.2. Pospíšil							
Práci: Chobot, Čermák							
	Realizace čísl. 27, 30		4.5.	Čermák			
	Realizace čísl. 17, 21, 22, 23		10.0.	Čermák			
	Realizace čísl. 29, 30, 37, 38, 39, 40, 41		26.0.	Čermák			
	Realizace čísl. 2, 3, 5		27.0.	Čermák			
	Realizace čísl. 11, 46, 20, 116		24.2.	Čermák			
3. Převážení lisů na nové pozice							
32K2. Pospíšil							
Práci: Čermák, Čermák, Ševců							
Číslo realizace výroby na nové výrobní lince v APT							
	Práce čísl. 1, 102, 107		6.5.	Čermák			
	Práce čísl. 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000						

Obr. 52. Dílčí projektový plán – Old a jeho podrobné rozpracování do 5 ± 2 formátu - Adapted.

Samotnou realizaci projektu a změn v uspořádání závodu, lze chápat jako motivační faktor jak pro zákazníka, tak pro zaměstnance, avšak jedna z největších motivací z pohledu vnímání zákazníka, ale i zaměstnanců, proběhla v novém uspořádání řízení závodu Tachov. Závod Tachov podléhal vedení z Bruntálu, kdy Výrobní ředitel rozhodoval o dění v závodě Plasty (Bruntál) i o dění v závodě Tachov. V tachovském závodě pomáhal s vedením manažer závodu s omezenými rozhodovacími pravomocemi, z toho důvodu došlo ke změně organizační struktury a závod Tachov se stal samostatnou výrobní jednotkou podléhající napřímo generálnímu řediteli, schéma na obr. 53. Stará struktura CEO – Production Manager – Plant Leader byla nahrazena přímou odpovědností a přímým rozhodováním CEO – Plant Manager. O závodě, jeho zaměstnancích, ale i o problémech zákazníka bylo nejednou rozhodováno přímo v Tachově.

CEO → Production Manager → Plant Leader

CEO → Plant Manager



Obr.53. Změna v uspořádání řízení závodu Tachov. Stará struktura CEO – Production Manager – Plant Leader byla nahrazena přímou odpovědností a přímým rozhodováním CEO – Plant Manager.

Ruku v ruce s dokončováním jednotlivých fází popsaných 5 ± 2 byly pro každé pracoviště vypracovány karty 5S, dle kterých byla pracoviště připravena, např. karta 5S pro pracoviště lisovny a pracoviště kompletace na obr. 54.

KARTA 5S

Pracoviště: **lis č.114** Teritorium: **Lisovna** List: 1/1

Př.č.	Pracovní nástroj	Zodpovědný	Úklid / kdy	Úklid / čas
1.	Pracoviště	Operátor / Učňovec	Po směně	10 min.
2.	Materiál / obaly	Manipulanti	Po směně	10 min.
3.	Zemky	Operátor / Manipulanti	Po směně	10 min.
4.	Stázař/rozmotný státník	Operátor / Seřizovač	Po směně	10 min.
5.	Pracovní nástroj 314	Místní	Před a po směně	15 min.

* Layout pracoviště viz. technologický postup vyráběného ID !

Dátum: 21.3.2015 Vypracoval: Schwaibler Schwaibler

KARTA 5S

Pracoviště: **č.16** Teritorium: **kompletace kufrů** List: 1/1

Udržuj pořádek

Př.č.	Pracovní nástroj	Zodpovědný	Úklid / kdy	Úklid / čas
1.	Pracoviště	Operátor	Po směně	10 min.
2.	Materiál / obaly	Operátor	Po směně	10 min.
3.	Zemky	Operátor	Po směně	10 min.
4.	Stázař/rozmotný státník	Operátor	Po směně	10 min.
5.	Pracovní nástroj č. 16	Místní	Před a po směně	10 min.

* Layout pracoviště viz. technologický postup vyráběného ID !

Dátum: 21.3.2015 Vypracoval: Ing. Chabot Schwaibler Ing. Džbava

Obr. 54. Karta 5S pro pracoviště lisovny a pracoviště kompletace.

Na pracoviště byly umístěny tabule vizualizující nejen uspořádání pracoviště, jako je tomu u karet 5S, ale i výkonnost pracovišť. Například tabule výkonnosti kompletace (obr. 55).

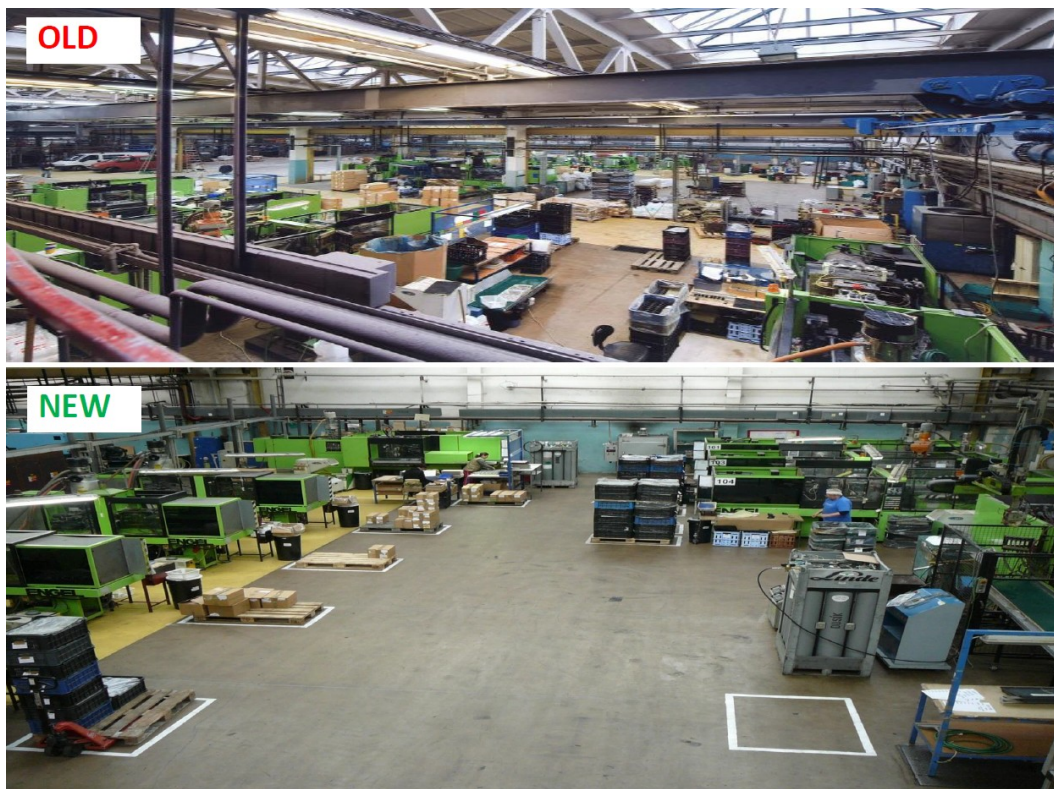


Obr. 55. Vizualizace výkonnosti na pracovišti kompletace.

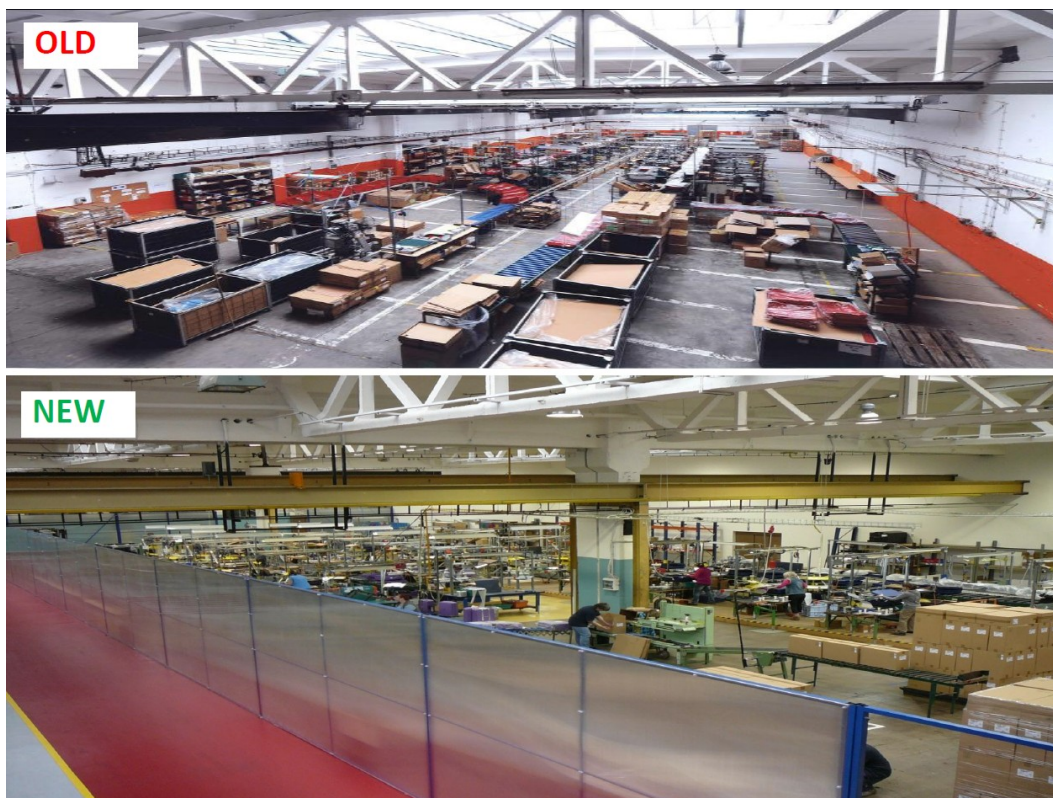
5.2.3.3. Kontroluj

Six Sigma projekt Centralizace na závodě Tachov byl ukončen před návštěvou zákazníka, dle projektového zadání, viz. tabulka D1 v příloze D. Ukončení jednotlivých etap optimalizace výrobních prostor je dokumentováno formulářem 5 ± 2 v tabulce D1 v příloze D a výsledkem projektu v tabulce D3 v příloze D. Závěrem, lze shrnout, že zákazník byl zachován, snad i spokojen se změnou, která se v závodě Tachov udála. Obrázky 56 – 59, dokumentují stav před a stav po ukončení projektu Centralizace na závodě Tachov. Nejvýrazněji, lze zaznamenat změnu, která se realizací projektu Centralizace na závodě Tachov udála z ptáčího pohledu. Obrázek 59, zachycuje závod Tachov a používané budovy před započítím a po ukončení projektu Centralizace na závodě Tachov. Na snímku (obr.59) s označením Old jsou vyznačeny budovy, které závod Tachov používal před započítím Six Sigma projektu. Na snímku s označením New (obr.59), je zaznačena budova, kde společnost realizuje svou činnost po ukončení Six Sigma projektu. Již z obr. 59, je patrné jakou úsporu bylo možno realizovat, ať již úsporou v nákladech na provozování budov, či pronájemem nebo odprodejem budov. Celková úspora plynoucí z realizace projektu byla 0,2 mil Kč/měsíčně. Jak však bylo naznačeno v dynamickém modelu obr. 50, tento projekt je nekončící a brzy budou realizovány nové nápady na

uspořádání prostoru závodu Tachov, avšak za jiných omezení než je tomu v zadání projektu, viz. tabulka D1 v příloze D.



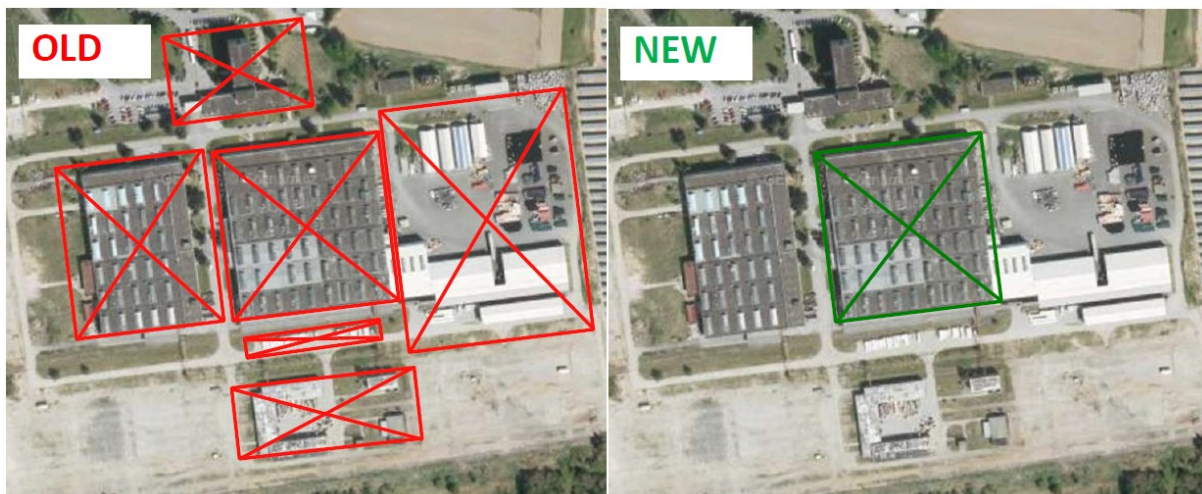
Obr. 56. Old – staré a New –uspořádání pracoviště lisovny.



Obr.57. Old – staré a New – nové lokace a uspořádání pracoviště kompletace.



Obr.58. Old – starý prostor lisovny, New – nový prostor, který byl používán jako dočasný sklad, nyní je prostor pronajímán.



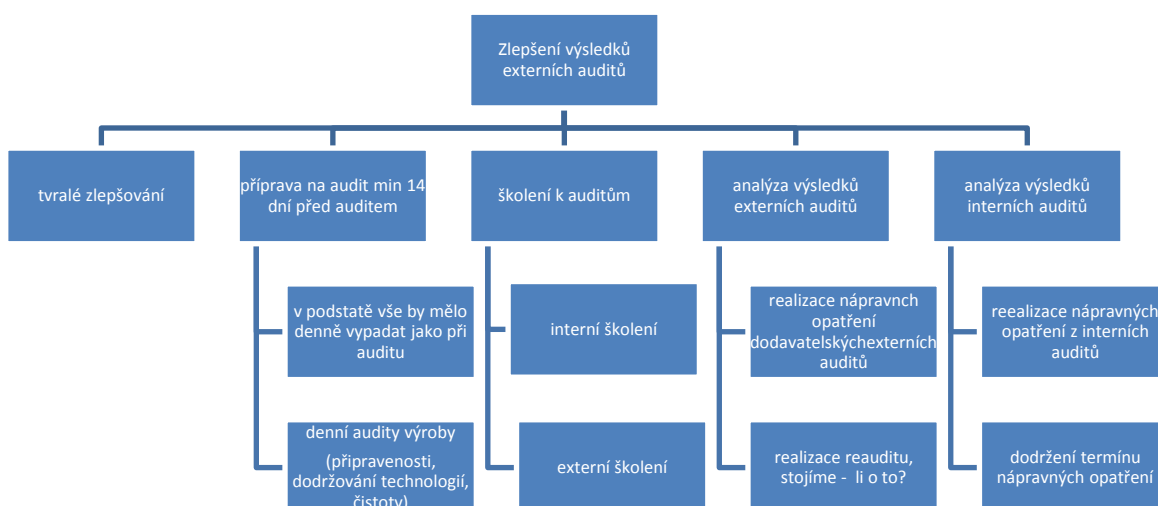
Obr.59. Závod Tachov Old – před a New – po realizovaném projektu Centralizace na závodě Tachov.

5.2.4. Six Sigma projekt: Zlepšení výsledku externích auditů

V podstatě jde o teoretický projekt, pro jehož realizaci bude třeba delšího časového rámce. Přínosem pro společnost a pro zákazníka je zejména získaná důvěra v partnera schopného dodávat kvalitní produkci a tím omezovat náklady zákazníka.

5.2.4.1. Definuj

Rozptyl ve výsledcích procesních auditů zákazníkem. Výsledek D a B u automotive zákazníků. Průměrně tedy vychází C - dodavatel nevhodný pro dodávání do automobilového průmyslu. Otázkou je, proč je takový rozptyl ve výsledku auditu, kdy pro jednoho dodavatele nevyhovujeme a u dalšího dodavatele dosahujeme minimálně průměrného výsledku. Projekt bere v úvahu profesionalitu externích auditorů, tudíž vliv na rozptyl výsledků má pouze auditovaná společnost, pakliže osoby přítomné auditu jsou stejné. Kritické parametry ovlivňující výsledek auditu a vnímání zákazníka musí být nalezeny! Cílem tohoto projektu je dosahovat stabilních výsledků z externích auditů, jak je uvedeno v zadání projektu v tabulce E1 v příloze E. V projektovém týmu byly definovány možné kroky ke zlepšení externích auditů obr.60.

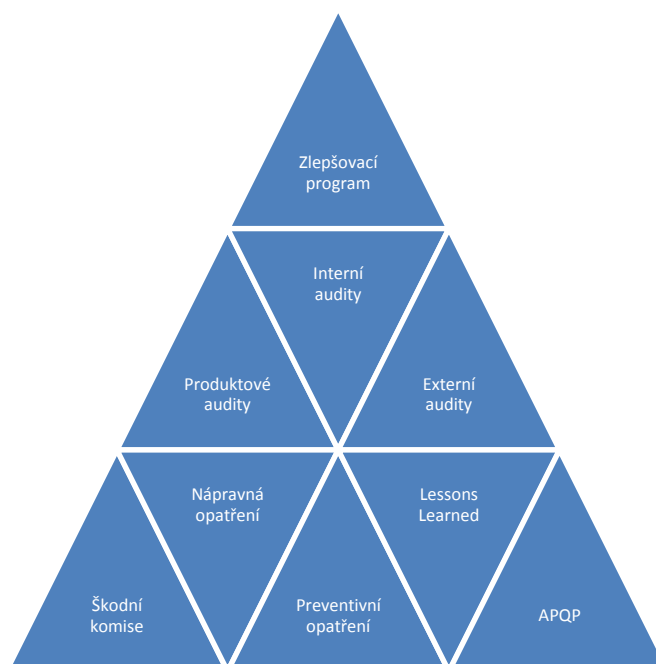


Obr.60. Kroky ke externích auditů definované projektovým týmem.

5.2.4.2. Měř

Rozborem jednotlivých kroků, a měřením jejich aktuální výkonnosti či výsledku, lze provést *analýzu* a definovat parametry, které mají vliv na výsledek *externích auditů*. Každý audit, ať *interní* nebo *externí*, sestává z vlastního *auditů* a následně definování otázek či oblastí, které mají být zlepšeny a po nějakém čase kontrolou, zda zlepšení byla realizována, či nikoliv. Sumář zjištění z *externího auditu* ohodnoceného známkou D je uveden v tabulce E2 v příloze E, obdobný sumář zjištění z *externího auditu* hodnoceného známkou B je uveden v tabulce E3 v příloze E, sumář oblastí pro zlepšení za *interní auditů* uvádí tabulka E4. Veškerá zlepšení (tabulky E2 – E4) mimo zlepšení vyžadujících investici, byla průběžně realizována, v uvedených termínech splněna, některá jsou ještě v realizaci. Je důležité si všimnout, že zejména *externí auditů* doporučují upravit layouty pracovišť, 5S na pracovištích, skladování a expedici. Jak *externí*, tak i *interní auditů* se dotýkají i úpravy či opravy budov a jejich stavu. Rozdíl mezi *auditem*, jehož výsledkem bylo D a *auditem* s výsledkem hodnocení B bylo zejména to, že *audit D* identifikoval jak chyby v poddimenzování investic, systémové chyby, ale i chyby týkající se procesů a *interních předpisů*. U *auditů* s hodnocením B byly chyby zejména v oblasti ergonomie pracoviště – TPM, 5s nikoliv systémové chyby, či neplnění procesních požadavků. Pro splnění cíle zadaného projektem bude tedy důležité i dokončit a napravit všechna zjištění z *interních auditů*, neboť ta se týkají zejména procesních problémů. Školení k *auditům* probíhají jak *interně* v rámci *interních auditů*, či v rámci *interních školení*, tak i školení *externími*, tuto oblast lze buď zintenzivnit nebo nalézt lepšího jak *interního*, tak i *externího* dodavatele školení. Školení k *auditům* má však za výsledek „jen“ proškolení pracovníků, jak správně odpovídat na kladené otázky – v některých případech i toto není na škodu, avšak toto nebylo identifikováno jako zdroj rozdílu ve výsledcích *auditů*. Ohledně dalšího doporučení z obr. 1, *přípravy na audit dva týdny před vlastním auditem*, bohužel ne vždy je možné realizovat přípravu na *audit* dříve, neboť načasování *auditů* není tak dlouho dopředu známo. Z toho důvodu je nutno, aby vše denně bylo jako při realizaci *auditů*, tedy: pořádek na pracovištích, uklizené pracovní pomůcky, pracovní instrukce na svém místě, boxy na neshody, v podstatě nejde o nic jiného, než o důsledné dodržování layoutu pracoviště a 5s. V neposlední řadě má vliv na výsledek *externích auditů* i *trvalé zlepšování* ve společnosti, zároveň však výsledky *externích* (i *interních*, certifikačních, atd.) *auditů* mohou sloužit jako zdroje pro *trvalé zlepšování*. Za účelem generování projektů pro *trvalé zlepšování* byl

vytvořen a popsán postup trvalého zlepšování ve společnosti (obr.61), s názvem: „Our way of improvement“ – naše cesta ke zlepšení.



Obr.61. Schéma Our way of improvement – Naše cesta ke zlepšení.

Pyramida zlepšování (obr.61.), je definována devíti zdroji zlepšovacích projektů. Každý zdroj zlepšování má vytvořenou či opravenou podnikovou směrnici (PS) nebo podnikovou instrukci (PI):

Zlepšovací program- maximální podpora inovace a kvality. Má podněcovat všechny zaměstnance k produktivní spolupráci, ke zlepšování kvality a ke snižování nákladů, ke zvyšování bezpečnosti práce, zlepšování organizace a průběhu výroby, k ochraně zdraví při práci. [PI – 05 - 03](#)

Produktové audit - Cílem je zajistit stanovení úrovně jakosti interně nebo externě zhotovovaných výrobků pro automobilový průmysl [PI – 04 – 03](#)

Interní audit - stanovit pravidla pro monitorování a hodnocení efektivity podnikových procesů, účinnosti řízení společnosti a výkonnosti integrovaného systému řízení [PS – 03 – 11](#)

Externí audit – prověření a hodnocení podnikových procesů a výrobků, účinnosti řízení společnosti a výkonnosti IS řízení, prováděné jinou stranou.

Z interních a externích auditů jsou vedena Opatření – jejich realizací dochází k trvalému zlepšování.

- opatření z interních auditů
- opatření z externích auditů

Nápravná opatření - v souladu s ustanoveními kapitoly 8.5.2 normy EN ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 14001, a zákonnými požadavky v BOZP a PO dokumentovaný postup pro přijímání opatření k odstranění příčin vedoucích zejména k opakovanému výskytu neshod výrobků a jednotlivých činností v procesech [PS – 01 – 32](#)

Preventivní opatření - stanovit postup v určování a plánování preventivních opatření k vyloučení výskytu možných neshod s cílem zvyšovat výkonnost hospodaření AP a spokojenost zákazníka a dalších zainteresovaných stran [PS – 01 – 33](#)

Lessons Learned - Databáze znalostí je výstupem ze zkušeností získaných při řešení problematiky v oblasti reklamací, interních neshod, interních a externích auditů, analýz rizik, návrhu a vývoje, nápravných opatření apod. (pro přehlednost jsou v Lessons Learned uvedeny řešení z oblastí reklamací. [PI – 07 – 04](#)

APQP - standardní průběhy procesů při zavádění nového produktu do výroby. U nižších inovačních stupňů není zaváděn celý proces návrhu a vývoje produktu a celý proces návrhu a vývoje výrobního procesu (produkty z formy dodané zákazníkem, nový potisk stávajícího výlisku, změna materiálu, barvy, apod.). [PS – 04 – 09](#)

Škodní komise - zajistit evidenci škod, jejich objasnění určením viníka a příčiny, kvantifikaci škody a stanovení náhrady za vzniklou škodu včetně nápravného a preventivního opatření k zamezení vzniku škody. Přitom je nutno mít stále na zřeteli, že zaměstnavatel i zaměstnanec jsou povinni si počínat tak, aby nedocházelo ke škodám na zdraví, majetku ani k bezdůvodnému obohacením. [PS – 99 - 08](#)

5.2.4.3. Analyzuj

V souvislosti se získáním nového zákazníka, byl proveden externí zákaznický audit. Tento zákaznický audit měl za cíl jednak získat nového zákazníka, a tím i realizaci daného výrobního projektu. Zároveň však poskytl možnost nezávisle si ověřit, zda jsou z pohledu zákazníka zjištění z předcházejících auditů napravena a poskytnout zpětnou vazbu o možnostech dalších zlepšení. Před vlastním auditem bylo provedeno samohodnocení. Tabulka 18. Shrnuje výsledek samohodnocení APB – tedy: JAK SE VIDÍME?

Tabulka 18. Jak se vidíme.

%	Pts	Summary	Status
96%	23	<i>Displayed Metrics</i>	GREEN
92%	33	<i>Standardized Work at each operation</i>	YELLOW
83%	20	<i>Material</i>	YELLOW
96%	23	<i>Quality System</i>	GREEN
83%	10	<i>Environment</i>	YELLOW
96%	23	<i>Purchasing & Engineering</i>	GREEN
75%	15	<i>Quality in Station</i>	YELLOW
80%	16	<i>Workplace Organization</i>	YELLOW
100%	16	<i>Management</i>	GREEN
90%	18	<i>Rework / Sort</i>	YELLOW
83%	20	<i>Machine</i>	YELLOW
92%	22	<i>Miscellaneous</i>	YELLOW
89%	239	Overall	YELLOW

Summary Scoring:

Green	95%
Yellow	75-94%
Red	<75%



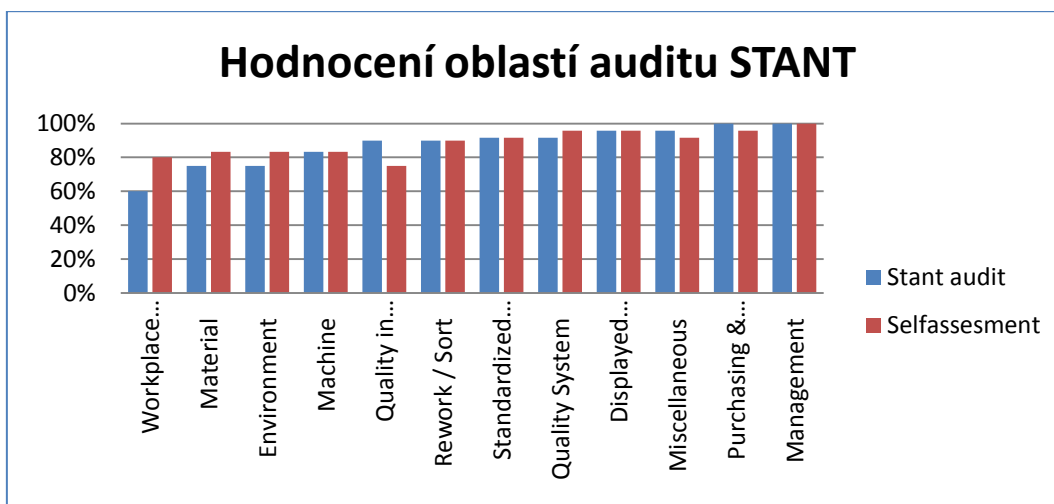
Tabulka 19, shrnuje vidění zákazníka: JAK NÁS VIDÍ ZÁKAZNÍK?

Tabulka 19. Jak nás vidí zákazník.

%	Pts	Summary	Status
96%	23	<i>Displayed Metrics</i>	GREEN
92%	33	<i>Standardized Work at each operation</i>	YELLOW
75%	18	<i>Material</i>	YELLOW
92%	22	<i>Quality System</i>	YELLOW
75%	9	<i>Environment</i>	YELLOW
100%	24	<i>Purchasing & Engineering</i>	GREEN
90%	18	<i>Quality in Station</i>	YELLOW
60%	12	<i>Workplace Organization</i>	RED
100%	16	<i>Management</i>	GREEN
90%	18	<i>Rework / Sort</i>	YELLOW
83%	20	<i>Machine</i>	YELLOW
96%	23	<i>Miscellaneous</i>	GREEN
88%	236	Overall	YELLOW

Kde se lišíme?

Celkově je vidění APB z interního pohledu (Tab. 18) celkem ve shodě s pohledem zákazníka (Tab. 19), interní pohled 89%, zákaznický náhled 88%. Důležité však je identifikovat největší problémy z pohledu zákazníka a další prostor pro zlepšení procesů v APB. Identifikované rozdíly (obr. 62.) je nutno podrobit bližšímu zkoumání.

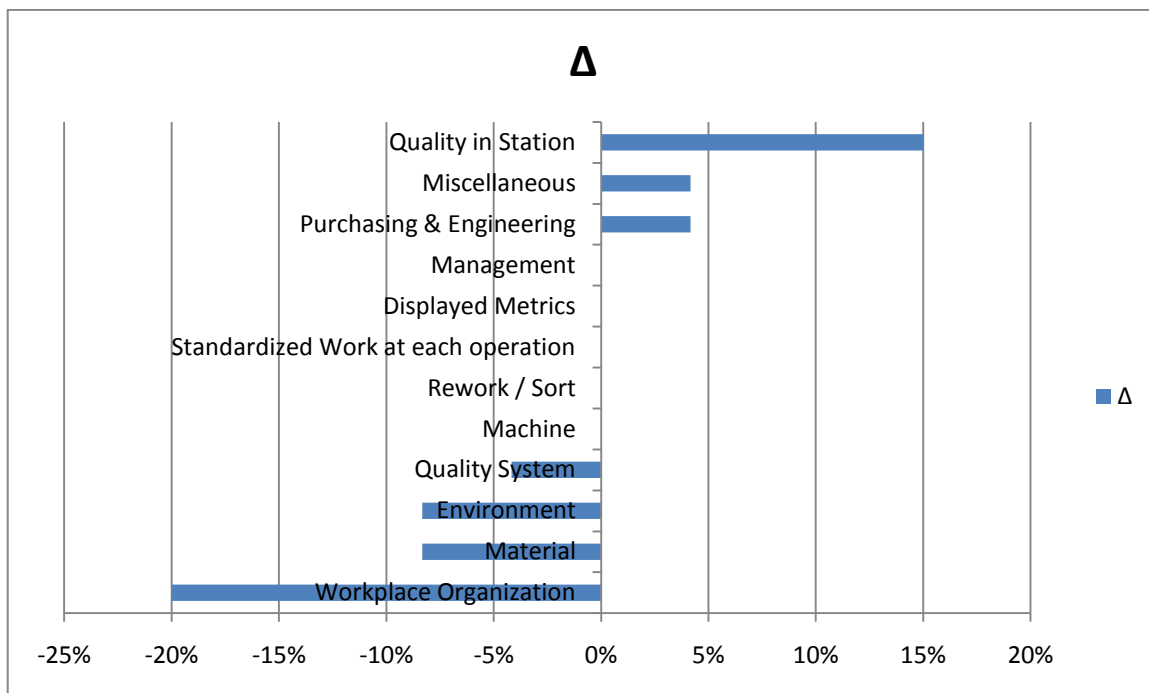


Obr. 62. Rozdíly ve vidění APB z interního pohledu a z pohledu zákazníka STANT.

V některých ohledech je interní vnímání APB optimistické (např. co se týče Workplace Organization) v jiných ohledech nás zákazník vnímá lépe než interní hodnocení (např. v Quality in Station nebo v Purchasing & Engineering). Rozdíl mezi interním vnímáním a vnímáním zákazníka, lze nejlépe vyhodnotit jednoduchým vztahem,

$$\Delta = \%_{\text{zákazník}} - \%_{\text{Selfassessment}}, \quad (1)$$

který lze znázornit (obr. 63). Kladné hodnoty na obrázku 63 svědčí o podceňování se, kdežto záporné hodnoty souvisí s přeceněním vlastního stavu.



Obr. 63. Podceňování se a přeceňování se v hodnocení procesů, dle vztahu (1).

Nulové procesy na ose y znamenají, že zákazníkovo i naše hodnocení bylo s ohledem k danému procesu totožné, neříká však, zda je proces dobrý nebo špatný. Nejhorším procesem z pohledu zákazníka (Tab. 19) je *Workplace Organization*, shodou okolností je to i proces ve kterém se nejvíce liší interní hodnocení a hodnocení zákazníkem (- 20%), viz. obr. 63. Zhodnotit tento proces lze na základě otázek z auditu a porovnáním výsledků auditu jak ukazuje tabulka 20.

Tabulka 20. Otázky Workplace organisation a porovnání bodového hodnocení při Selfassessmentu a auditu Stant, včetně identifikace největších rozdílů v hodnocení.

Otázka	Selfassessment	Audit Stant	rozdíl	Poznámka
Are only things that are part of the process existing in the work area?	3	3	0	time of reconstruction - 5S and marking place are ongoing, new lay-out in process, transfer of machinery into one hall,
Are visual organization methods in evidence? (ex: aisle lines, gages / tools have a marked place, etc.)	3	2	1	time of reconstruction - 5S and marking place are ongoing, new lay-out in process, transfer of machinery into one hall,
Is the area clean with adequate lighting? (especially task lighting @ inspection or measurement areas)	4	3	1	leaking oil from machinery in special foam on the floor

Do area layouts optimize material flow & travel, material handling, and use of floor space?	4	2	2	time of reconstruction, new lay-out in process, transfer of machinery into one hall, New Value Stream Mapping is planned
Does management audit housekeeping and workplace organization?	2	2	0	Workers are responsible for cleaning of workplace areas.

Největšího rozdílu bylo dosaženo u otázek:

- Zda layouts optimalizují materiálový tok a použití plochy výroby
- Jestli jsou plochy adekvátně čisté (a osvětlené)
- Zda jsou na pracovišti použity jen věci, které jsou nezbytně nutné (5s)

Jedním z pochybných procesů z pohledu zákazníka, ale rovněž i interního pohledu je *Materiál*. Rozdíl mezi hodnocením zákazníkem a interním hodnocením je – 8%, stejně jako u *Environmentu*. Zhodnotit proces Materiál a Environment lze na základě otázek z auditu a porovnáním výsledků auditu, jak uvedeno v tabulkách 21 a 22.

Tabulka 21. Otázky Materiál a porovnání bodového hodnocení při Selfassesmentu a auditu Stant, včetně identifikace největších rozdílů v hodnocení.

Otázka	Selfassesment	Audit Stant	rozdíl	Poznámka
Are inventory storage areas identified to show part numbers stored at that location?	2	2	0	unclear lay-out of storage, missing signs with parts number, basic identification of shelves
Is First In/First Out maintained at each operation?	3	2	1	unclear system of FIFO in warehouse for incoming material, unclear system of FIFO in warehouse of finished goods
Are all material containers properly labeled with appropriate contents (raw, in-process, finished, etc.)?	4	3	1	old labels on boxes in production line
Are raw material / component suppliers formally evaluated (documented)	4	4	0	
Is all in process packaging adequate to prevent damage, dirt, rust, excess debris, etc.	3	3	0	found damaged boxes in warehouse of finished goods
Is traceability maintained throughout the process	4	4	0	

Tabulka 22. Otázky Environment a porovnání bodového hodnocení při Selfassessmentu a auditu Stant, včetně identifikace největších rozdílů v hodnocení.

Otázka	Selfassessment	Audit Stant	rozdíl	Poznámka
Is the equipment appearance properly maintained?	4	4	0	
Are floors free from excessive debris, oil, grease, water, etc.?	3	2	1	new lay-out in process, transfer of machinery into one hall, oil residuum on the floor, floor damaged
Is the general air quality controlled? (No excessive smoke, oil mist, etc)	3	3	0	new lay-out in process, transfer of machinery into one hall,

Největšího rozdílu u Materiálu bylo dosaženo u otázek:

- Dodržování FIFO
- Značení kontejnerů a balících boxů

Jako velmi znepokojující je externí i interní vnímání skladovacího systému jak vstupních materiálů, tak i expedice. Co se týče největšího problému a zároveň největšího rozdílu v otázkách Environmentu, tak ten lze jednoznačně spatřovat v nečistotách a olejových zbytcích, které se vyskytují na výrobě, v podstatě jde problém zjednodušit na stav podlah a stav strojů – údržba.

5.2.4.4. Zlepši

Výše provedená analýza se soustředila jen na body, které byly nejvíce v rozporu s hodnocením zákazníka, zákazníkem nejhůře vnímaných problémů a zároveň v rozporu s interním hodnocením. Vyřešení těchto bodů nám pomůže se dostat alespoň o pár bodu výše k cílové metě.

Co je třeba zlepšit a kde začít?

Problémů, které vidí zákazník je mnoho, například výsledky zákaznických auditů a jejich nápravná opatření (za rok 2012 – výsledky auditu D a B), která je třeba vyhotovit. Níže uvedené body (Tab. 23) se prolínají s výše uvedenými (Tab. E2 – E4 v příloze), z nápravných opatření a lze je chápat jako to nejnnutnější co je třeba v dané chvíli udělat.

Tabulka 23. Co je třeba zlepšit a návrh jak to udělat.

CO?	JAK?	Potencionální projekty pro Six Sigma, Lean Sigma, Lean management
Optimalizace materiálových toků a použití plochy výroby	VSM, 5S	
Čistota a osvětlení na pracovišti	5S,	
Metody vizuální evidence sklady, výroba	5S	
Dodržování FIFO	5S (Kanban)	
Značení kontejnerů a balících boxů	5S	
System skladů jak vstupních materiálů, tak i expedice	5S	
Nečistotách a olejových zbytcích – strojů a stav podlah	Údržba strojů a oprava podlah a 5S	

5.2.4.5. Návratnost a Kontroluj

Z pohledu projektového vedoucího bylo nutné před fází kontroluj zapojit rozhodovací fázi – Návratnost, kde bude zhodnocena finanční návratnost potenciální investice do realizace navrhovaných zlepšení z tabulky 23. Vedením organizace však bylo rozhodnuto realizovat všechny z navrhovaných zlepšení, neboť je to strategicky důležité. Fázi C – kontroluj pak lze zrealizovat a vyhodnotit až po realizaci „projektů“ z tabulky 23. Tyto projekty posunou vnímání zákazníka o značný kus kupředu. Lze předvídat, že zároveň budou generovat úsporu, ať již času (např. na dohledávání balících boxů), tak i financí (např. optimalizací materiálových toků). V současné chvíli již probíhá jejich realizace, plánované ukončení je počátkem roku 2014.

6. SHRNUTÍ IMPLEMENTACE SIX SIGMA PROJEKTŮ V ALFA PLASTIK

V kapitole je shrnuto zavádění Six Sigma v organizaci a dosažené přínosy z dílčích projektů, zároveň jsou diskutovány problémy, které bylo nutno během realizace dílčích projektů řešit.

Six Sigma projekt: Rám

Oddělením vstupu od výstupu a prověřením procesu byla zjištěna kořenová příčina, která vedla ke vzniku reklamace. Byly ověřeny optimální parametry procesu lisování. V rámci Six Sigma projektu bylo použito korelační analýzy k vyhodnocení měření a ověření tézí projektu. V souvislosti s výrobou bylo identifikováno porušení technologického postupu. Zamezením opětovnému vzniku reklamace bylo uspořeno cca 37 tis. €. Nejdůležitější však je, že došlo ke snížení reklamací z 2% na teoretických 0%, neboť zákazník již v průběhu realizace projektu a od ukončení Six Sigma projektu v březnu 2012 nereklamoval jediný kus na kroucení a deformace výlisku. Největším problémem před realizací projektu bylo přesvědčit vedení o důvěře k Six Sigma.

Six Sigma projekt Rám pokračování

V souvislosti s prvním Six Sigma projektem byl řešen ideální materiál, který by splňoval požadavky zákazníka na deformaci a kroucení výlisku. Bohužel se jej během prvního Six Sigma projektu (Rám) nepodařilo nalézt. S dodavatelem a výrobcem materiálu byla nalezena a poté odzkoušena nová kompozice materiálu, která splňovala pevnostní požadavky zákazníka. Navíc vylisované produkty vykazovaly stabilnější chování jak při měření, tak i v reálném procesu zákazníka. Z čehož vyplývala možnost omezit počet měření na polovinu. Významnější úsporu je však možno generovat použitím nového materiálu, který je vůči původnímu levnější. Výše této úspory činí přibližně 49 tis. €, do doby ukončení sériové výroby.

Six Sigma projekt: Outer Bezel

Opět reklamace a nemožnost běžnou analýzou odhalit příčiny vzniku vady vedla k vypsání Six Sigma projektu. Na základě provedeného testu bylo identifikováno několik způsobů vzniku vady seklé hrany na výlisku. Byl zjištěn způsob jak některé výlisky s touto vadou opravit. Na výlisek byla nastavena 100% kontrola, tak zákazník dostává jen dobré výlisky,

což je však jeden z běžných způsobů ochrany zákazníka. Byly navrženy metody jak vadu úplně eliminovat, zrušit 100% kontrolu a opravy výlisku. Náklady na trvalé odstranění vady však byly vysoké vzhledem k návratnosti. Projekt byl zastaven a bylo dále pokračováno ve 100% kontrole výlisků, i v jejich opravách. Samozřejmě zůstává otázkou, nakolik stoprocentní je 100% kontrola a nehrozí dodání vadných výlisků zákazníkovi. Bylo tedy zajištěno, že jsou k zákazníkovi expedovány dobré výlisky. Vada se již k zákazníkovi nedostane a nehrozí reklamáce, z tohoto pohledu bylo uspořeno (266 tis. Kč – náklady na zeď jakosti a opravy výlisků, tj. 266 tis. Kč – 84 tis. = 182 tis. Kč.) 182 tis. Kč, přibližně 7 tis. €. Interně však nadále jsou vyráběny výlisky s vadou, kterou je nutno opravit. Z pohledu zákazníka tedy došlo k odstranění vady, z interního pohledu došlo ke zlepšení z důvodu možnosti vady opravovat, avšak z pohledu trvalého zlepšování mělo dojít k odstranění kořenové příčiny, teoreticky i za cenu investice, která se nemusí vrátit. Zde se otevírá otázka finanční návratnosti Six Sigma projektů a potažmo projektů trvalého zlepšování. Podobně může Six Sigma projekt narazit na nemožnost zlepšení z důvodů technických nebo bezpečnostních, i tyto důvody jsou naznačeny při řešení tohoto Six Sigma projektu. Porovnáme – li procesní přístup zlepšování založený na ISO 9001 (PDCA), který řeší zlepšování procesů, má za cíl spokojenost zákazníka (což je mimo jiné i základ standardního řešení reklamaci zákazníka např. pomocí 8D reportu), ale neřeší finanční stránku zlepšování, pak metodika Six Sigma se zabývá rovněž zlepšováním procesů, avšak se zaměřením na finanční efektivitu [21]. Projekty, resp. procesy zlepšování jsou u Six Sigma vybrány vzhledem k požadavkům zákazníka. Nově připravovaná norma ČSN ISO 13053 – 1: 2013 – nové vydání české verze metodiky Six Sigma obdobně jako tato práce připouští fakt, že existují situace, kdy další zlepšování procesů již není možné nebo ekonomicky nevýhodné. Dále připravované navazující normy ČSN ISO 13053 – 1, 2 řeší právě situace nevýhodnosti nebo nemožnosti dalšího zlepšování (např. pomocí Six Sigma – DFSS, re – engineeringem) [21]. Obecně lze shrnout, že jakmile daný produkt, proces, provoz už nelze ekonomicky zlepšovat v dané podobě, provede se inovace a zlepšovací proces je znovu odstartován [22]. Six Sigma metodika, respektive ekonomické hodnocení Six Sigma DMAIC procesu může být využito i jako měřítko nutnosti inovovat produkt, proces, provoz.

Six Sigma projekt Outer a Inner Bezel rovněž poukazuje na pozměněnou strukturu DIMAC procesu. Vrátime – li se totiž zpět k definici výstupu z jednotlivých etap DMAIC (kap.2.1.), pak u tohoto projektu došlo k DMAIRC – kde písmeno R značí návratnost (z

angl. Return). Tedy před fází C byla řešena fáze R – Návržnost možných řešení navržených ve fázi A – Analyzuj a I – Zlepši. Standardně je ve své podstatě finanční stránka Six Sigma projektu řešena ve fázi D – Definuj, kdy jsou definovány nutné zdroje k realizaci projektu a potenciální finanční výhody plynoucí z realizace projektu. Následně je finanční stránka Six Sigma projektu řešena až ve fázi C – Kontroluj, kde je hodnocen celý projekt včetně jeho finančního přínosu. U realizovaných Six Sigma projektů by mělo docházet k pravidelnému prověřování projektů po jednotlivých ukončených etapách (DMAIC), včetně ekonomického hodnocení již spotřebovaných zdrojů, jak je uvedeno v kap. 2.1. Bohužel u reálných Six Sigma projektů k tomu nedochází a tak se stane, že je třeba žádat i o další finanční zdroje nebo dochází k prodlužování projektů, což se nemusí zamlouvat vedení společnosti ani zákazníkovi. Prodlužování a prodražování Six Sigma projektu jde zároveň proti řízení projektů a tedy splnění cílů projektu, naplnění trojimperativu. Trojimperativem je myšleno splnění požadavků na věcné provedení, termínového plánu a nákladů na realizaci projektu [23]. Z finančního hlediska je tedy výhodné pozměnit standardně užívaný model DMAIC na striktně realizovaný DMAIRC.

Six Sigma projekt: Centralizace na závodě Tachov

V tomto případě šlo o velmi rizikový projekt, na jehož úspěšnosti závisela budoucnost jednoho ze závodů. Neúspěch hrozil odchodem jednoho z nejvýznamnějších zákazníků dané organizace, neboť nedošlo k naplnění slibu daného zákazníkovi, respektive zákazník si nebyl jistý stabilitou společnosti. Vlastní realizace Six Sigma projektu byla vedením velice podporována a kontrolována, avšak omezující podmínky projektu byly velmi svazující. Na druhou stranu například vedly ke zlepšovacím návrhům ze strany zaměstnanců, které realizaci projektu umožnili. Six Sigma projekt byl velice rozsáhlý, avšak čas jeho realizace byl velmi omezený, proto bylo nutno rozdělit jednotlivé úlohy na podprojekty. Nejnáročnější podprojekt Optimalizace layoutů byl realizován s využitím projektového formátu 5 ± 2. V souvislosti s realizací Six Sigma projektu došlo k motivaci zaměstnanců a přesunu řízení z centrály v Bruntále přímo do závodu Tachov. V rámci Six Sigma projektu byla použita vizualizace, metodika 5s a VSM pro optimalizaci layoutu. Nejdůležitějším přínosem realizace bylo zachování zákazníka, avšak nemalý přínos měla i úspora na energiích 0,2 mil Kč/měsíčně, tedy přibližně 96 tis €/ročně. Oproti ostatním v této práci uvedeným projektům vyžadoval projekt Centralizace na závodě Tachov trvalou přítomnost vedoucího Six Sigma projektu v Tachově, po celou dobu projektu a 100%

řízení jen tohoto projektu a závodu Tachov. Porovnáme – li vedoucího projektu s hierarchickou strukturou projektu Six Sigma byl vedoucí projektu v tomto případě černým páskem (BB) a bylo nutno si jej pro závod Tachov najmout ze závodu Bruntál. Z uvedeného tedy plyne, že jedná – li se o rozsáhlý Six Sigma projekt, tvořený mnoha podprojekty nebo o Six Sigma projekt se strategickým významem, pak je nutné zaměstnat BB, resp. projektového vedoucího na 100 % pouze realizací projektu. Ostatní Six Sigma projekty uvedené v této práci vyžadovali přítomnost BB či vedoucího projektu ze zhruba 25 – 50%. Což při jednom stoprocentně zaměstnaném BB odpovídá 2 – 4 řešeným projektům ve stejném čase. Při standardní Six Sigma implementaci nevede projekty BB, ale vedou je GB, přičemž BB operuje jako poradce, trenér a spojka mezi vedením a GB. Z toho důvodu je důležité, aby vedení organizace mělo důvěru k BB. Ohledně práce BB na 100% úvazek na Six Sigma projektech nebo zaměstnání BB řešícího svou práci a v případech vedení projektů jak práci, tak projekty je důležité zvážit jaký přínos je od Six Sigma projektů očekáván, protože vzhledem k vytížení BB bude pravděpodobně docházet k prodlužování a tím prodražování projektů. Obdobně lze dedukovat pro GB. S rostoucím množstvím GB v organizaci bude růst i množství realizovaných projektů. Je třeba mít na paměti, že nelze přehltnout organizaci a BB a GB projekty. Mohlo by dojít k tomu, že GB ani BB nebudou mít čas projekty řešit ať již z důvodu mnoha projektových schůzek nebo přidělením na další projekty. Toto však musí vedení organizace vždy zhodnotit samo.

Six Sigma projekt: Zlepšení výsledků externích auditů

Cílem tohoto Six Sigma projektu je zlepšit výsledky z auditů, tím zároveň přesvědčit zákazníky o solidnosti a důvěře v organizaci a produkty organizace. Tento Six Sigma projekt je zpracován zejména na teoretické bázi, přestože došlo k jeho teoretickému ověření na konkrétním auditu. Six Sigma projekt zatím není dokončen, neboť chybí ještě vlastní realizace doporučených zlepšení z fáze I – zlepší a Six Sigma projektové fáze C – Kontroluj. U tohoto Six Sigma projektu je ovšem velice důležité provedení i fáze R – tedy zhodnocení návratnosti možných řešení kvůli omezeným finančním zdrojům, které mohou být realizaci projektu přiděleny. Z hlediska ekonomického, z hlediska trvalého zlepšování, resp. z hlediska splnění očekávání zákazníka, lze teoreticky užít metody vícekritériálního manažerského rozhodování [24] pro rozhodnutí, které z uvedených zlepšení realizovat a které nikoliv. V tomto případě, však bylo vedením společnosti rozhodnuto o realizaci všech navrhovaných zlepšení, neboť je to strategicky důležité. V současné době tedy

probíhá realizace jednotlivých zlepšení. Přestože Six Sigma projekt nebyl ještě dokončen, vedl k ujednocení metodiky trvalého zlepšování ve společnosti a definoval slabá místa v organizaci z pohledu zákazníka. Z teoretického hlediska Six Sigma projekt poukázal na nutnost provádět, porovnávat a vyhodnocovat samoaudity s audity externími a tím zlepšovat vnímání organizace zákazníkem, a naplňovat principy trvalého zlepšování.

7. DOPORUČENÍ DALŠÍCH SIX SIGMA PROJEKTŮ V ALFA PLASTIK, A.S.

Obsahem kapitoly jsou návrhy dalších možných projektů v jednotlivých závodech, které by bylo možno řešit pomocí Six Sigma včetně stručné analýzy.

Důvodem pro tato doporučení je vytvořit si „zásobník“ potencionálních Six Sigma projektů, které je možno řešit. Vedení organizace rozhodne o uvolnění Six Sigma projektu k realizaci dle významu pro organizaci a zákazníka, resp. kritičnosti potencionálního Six Sigma projektu – jeho náročnosti, přínosech a návaznosti na strategii organizace. Zdroje Six Sigma projektů mohou být různé jak externí – např. audity zákazníka, reklamace tak i interní – vlastní interní audity, aj. Jeden z realizovaných Six Sigma projektů (Zlepšení výsledků externích auditů) vedl k vytvoření schématu trvalého zlepšování v organizaci, tedy i zdrojů generování potenciálních Six Sigma projektů. Možná témata pro Six Sigma projekty, lze získat i brainstormingem v Six Sigma projektovém týmu, na výrobních poradách či jiných schůzkách.

7.1. Doporučení pro závod Plasty

Cílem této kapitoly disertační práce na základě výsledků řešeného projektu navrhnout další oblasti zlepšování na závodě Plasty.

Doporučení pro další Six Sigma projekt, který by měl být realizován závodem Plasty je velice jednoduché. Zároveň vyplývá i z řešeného Six Sigma projektu Outer a Inner Bezel kde byla sledována interní neshodovost. Pakliže mám externí neshodovost – tedy reklamace zákazníka ty souvisí s vlastní výrobou v dané organizaci. Omezením – li, či zrušením vlastní interní neshodovost, snížím zároveň pravděpodobnost dodání vadného kusu zákazníkovi, proto je nutné se zabývat interními neshodami.

Analýza interních neshod

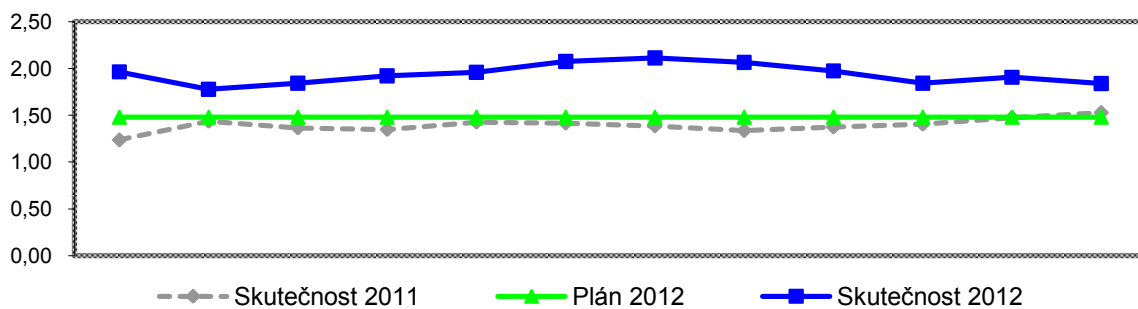
Ztráta z interních neshod v procentech z odváděcích cen dle produktové oblasti je znázorněna na obr. 64.

Ztráta z interních neshod dle produktové oblasti za rok 2012

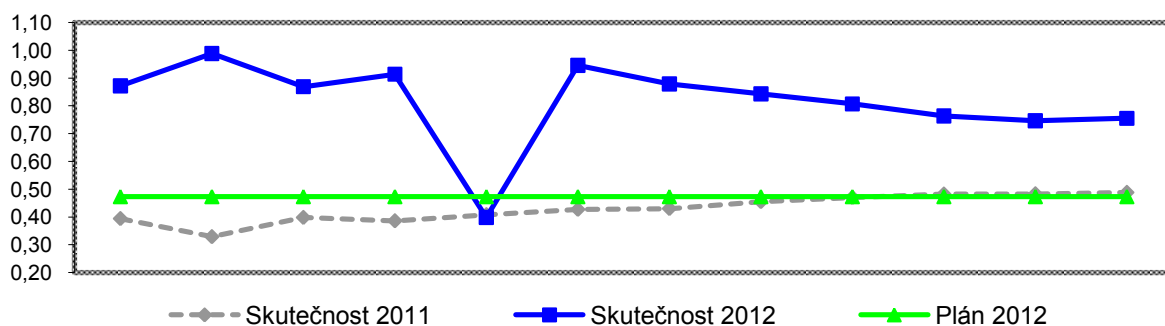


Obr. 64. Ztráta z interních neshod v procentech z odváděcích cen dle produktové oblasti.

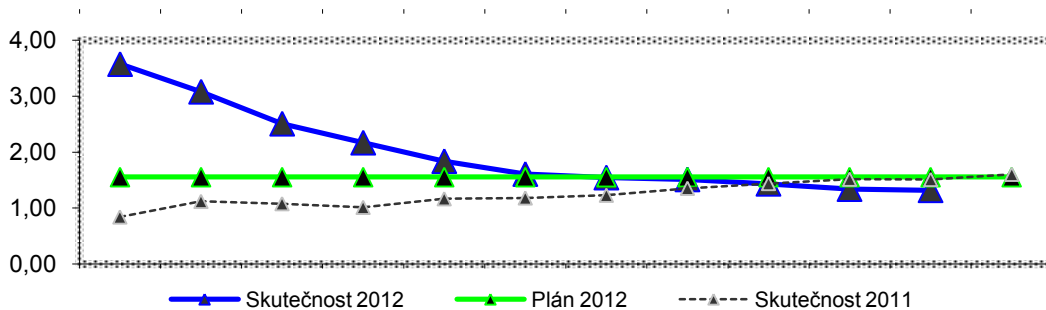
Přestože je ztráta z interních neshod přibližně rovnoměrně zastoupena jak v ostatních produktech, tak i ve výliscích pro automotive je práce zaměřena na automotive výrobu. Stejné principy, uplatnění možných řešení však mohou být použity o pro oblast ostatní. Produktovou oblast ostatní lze rozdělit na další 3 jednotky, lze se domnívat, že interní neshodovost tedy souvisí zejména s automotive výrobou.



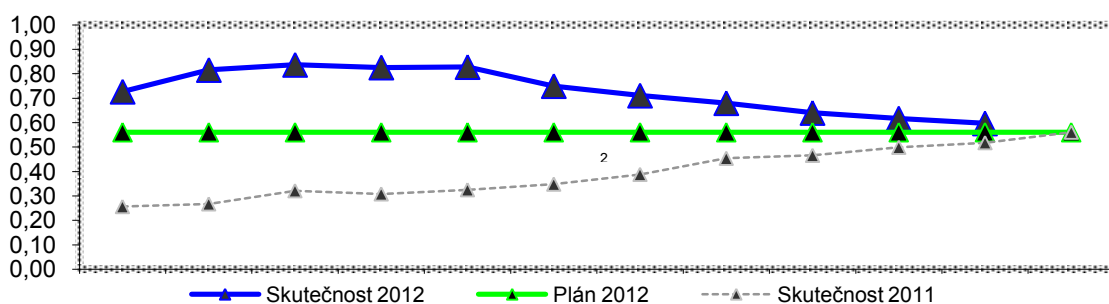
Obr.65. Interní neshody v % za rok 2012 pro závod Plasty.



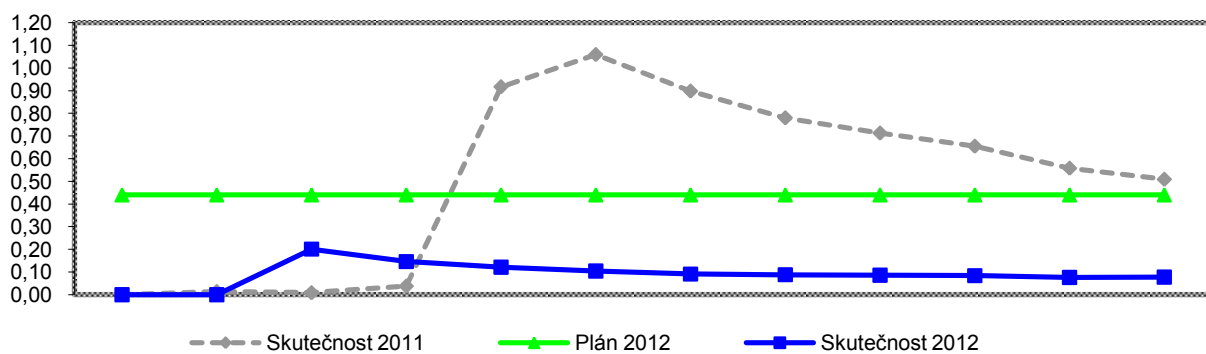
Obr.66. Technologický výmět v % za rok 2012 závod Plasty.



Obr.67. Interní neshody v % za rok 2012 závod Tachov.

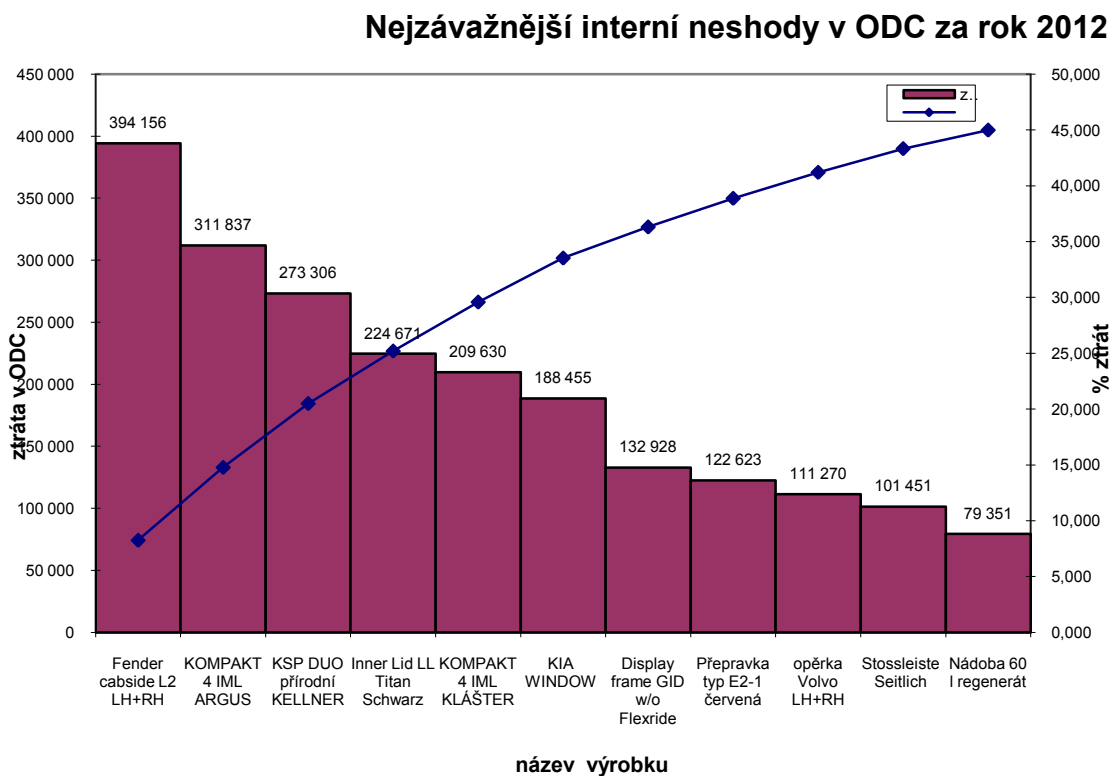


Obr.68. Technologický výmět v % za rok 2012 závod Tachov.



Obr.69. Interní neshody v % za rok 2012 závod Nástroje.

Vnitřní neshody jsou nejvýrazněji zastoupeny na závodě Plasty, jak vyplývá porovnáním obr. 65 – 69. V Paretově diagramu (obr.70 a v tabulce 24.) vylisky mající vliv na interní neshodovost z 80%.



Obr. 70. Nejzávažnější interní neshody v odváděcích cenách za rok 2012.

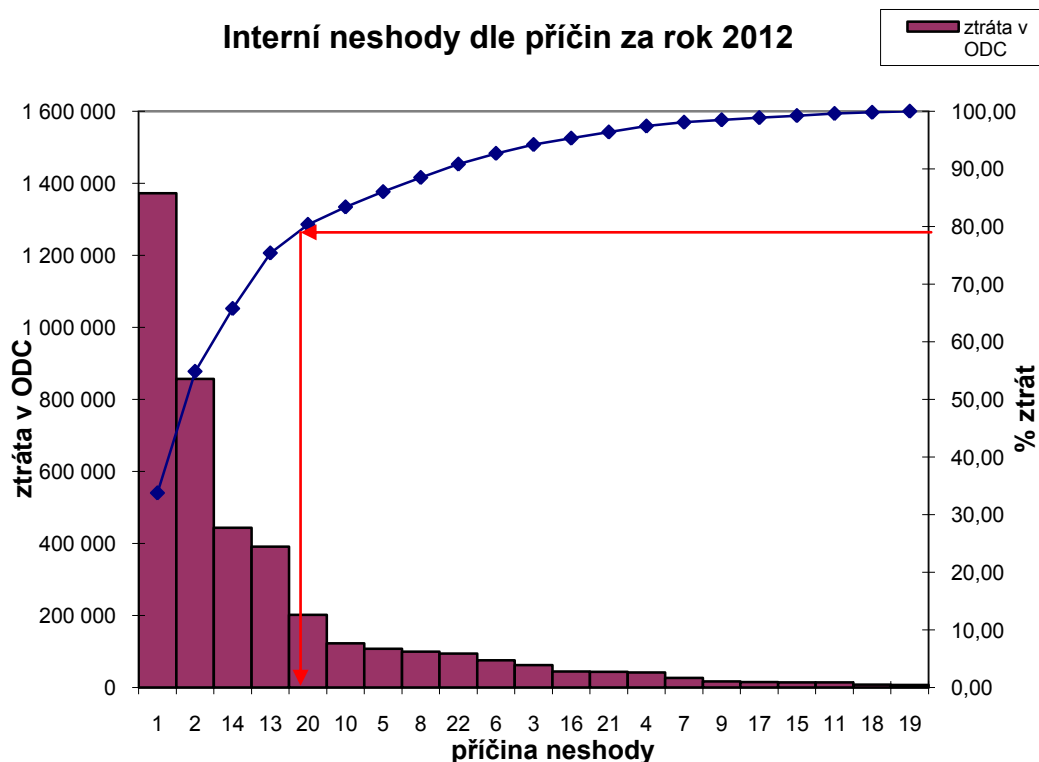
Tabulka 24. Nejzávažnější interní neshody v odváděcích cenách za rok 2012.

Typ	Výroba	ID	Název výrobku	dobré kusy	neshody /ks/	ztráta v ODC	% ztrát	% nápočet
automotive	ZP	5236-37	Fender cabside L2 LH+RH	90 796	3 529	394 156	8,2492	8,249
ostatní	ZP	4155001	KOMPAKT 4 IML ARGUS	50 176	3 339	311 837	6,5264	14,776
ostatní	ZP	5240004	KSP DUO přírodní KELLNER	8 412	337	273 306	5,7200	20,496
automotive	ZP	4865001	Inner Lid LL Titan Schwarz	73 997	3 759	224 671	4,7021	25,198
ostatní	ZP	4155002	KOMPAKT 4 IML KLÁŠTER	23 490	1 318	209 630	4,3873	29,585
automotive	ZP	4834001	KIA WINDOW	51 198	1 049	188 455	3,9441	33,529
automotive	ZP	4856001	Display frame GID w/o Flexride	91 565	7 325	132 928	2,7820	36,311
ostatní	ZP	4141025	Přepravka typ E2-1 červená	126 980	1 754	122 623	2,5663	38,877
automotive	ZP	4450001	opěrka Volvo LH+RH	35 081	4 667	111 270	2,3287	41,206
automotive	ZP	4813001	Stossleiste Seitlich	198 469	5 594	101 451	2,1232	43,329
ostatní	ZP	5106002	Nádoba 60 l regenerát	26 486	1 210	79 351	1,6607	44,990

Pokládám za důležité poznamenat, že v nejzávažnějších interních – vnitřních neshodách tab. 24 není jediný výlisek, který by byl vyroben závodem Tachov. Shrnutí nejčastějších příčin interních vad za rok 2012 je uvedeno v tabulce 25 a na obr.71. Vadami, kterými by se měl závod Plasty zabývat jsou výlisky z rozjezdu výroby, nedotečené výlisky, nevyhovující barva, jiné povrchové vady a vady potisku. Vrátime – li se zpět k obr. 70 a zaměření této práce na oblast automotive, současně s přihlédnutím k faktu, že výlisek Inner Lid LL Titan Schwarz a výlisek Stossleiste Seitlich, již nejsou v organizaci produkovány, jejich výroba v organizaci byla ukončena v průběhu roku 2013, pak by cílem Six Sigma projektů pro závod Plasty mělo být snížení interní neshodovosti u výlisků Fender cabside L2 LH + RH, KIA WINDOW, Display Frame GID w/o Flexiride, opěrka VLOVO LH + RH. Realizací těchto projektů by mohlo dojít k úspoře přibližně 690 tis. Kč/ročně, budou – li u každého z těchto výlisků odstraněny vady způsobující 80% ztrát dle Paretova principu. Rozbor vad pro tyto výlisky dle Paretova principu je uveden v příloze F. Samozřejmě je možné rozšířit Six Sigma projekt i o ostatní výlisky nejen automotive výrobu, pak úspora z realizace projektu bude mnohem vyšší viz. tabulka 25, resp. obr. 71.

Tabulka 25. Náklady na interní neshody za rok 2012 dle příčin.

	příčina neshody	neshodné kusy	ztráta v ODC	% ztrát (ODC)	% ztrát nápočet
1	Výlisky z rozjiždění výroby	32 137	1 372 887	33,77	33,77
2	Nedotečený výlisek	27 092	857 462	21,09	54,86
14	Nevyhovující barva-probarvení	8 974	443 638	10,91	65,77
13	Jiné povrchové vady	12 863	391 510	9,63	75,40
20	Vada potisku	3 810	201 845	4,96	80,36
10	Zalisované nečistoty	5 747	123 088	3,03	83,39
5	Deformace	4 413	107 444	2,64	86,03
8	Škrábance	5 781	100 234	2,47	88,50
22	Výlisky pro pracovníky OŘJ	2 423	94 347	2,32	90,82
6	Vtaženiny	3 605	75 792	1,86	92,68
3	Prasklý výlisek	1 604	62 174	1,53	94,21
16	Nevyhovující hmotnost	886	44 888	1,10	95,32
21	Výlisky ze zkoušení	514	43 469	1,07	96,39
4	Přetoky	1 155	42 085	1,04	97,42
7	Spáleniny	1 071	27 076	0,67	98,09
9	Proběleniny	1 047	16 851	0,41	98,50
17	Nevyhovující rozměr	154	15 348	0,38	98,88
15	Poškozené - zatečené zálisky	359	14 680	0,36	99,24
11	Stříbrný povrch	431	14 653	0,36	99,60
18	Netěsní s protikusem	308	8 329	0,20	99,81
19	Vadný svár	213	7 864	0,19	100,00
celkem za rok 2012 :		114 587	4 065 665		



Obr.71. Náklady na interní neshody za rok 2012 dle příčin.

7.2. Doporučení pro závod Nástroje

Cílem této kapitoly disertační práce je na základě analýzy závodu Nástroje navrhnout oblasti zavádění Six Sigma i pro závod Nástroje.

Z pohledu zákazníka (analyzovaného v kapitole 3.2.3. Analýza závodu Nástroje), lze z dlouhodobého hlediska u závodu Nástroje identifikovat následující oblasti, který by stály za zlepšení:

1. Shoda cenových relací,
2. Kvalita nástrojů po dobu jejich životnosti,
3. Komunikace v průběhu zakázek.

První dvě uvedené oblasti spolu úzce souvisí, protože o ceně rozhoduje kvalita a termín realizace zakázky, v tomto případě projektu, neboť závod Nástroje má vybudováno projektové řízení. Ohledně komunikace v rámci zakázek – projektu, lze doporučit poměrně četná školení, kde si i jednotlivý projektový vedoucí odzkouší, zvládání stresových, či kritických situací, ve své podstatě jde o oblast, kterou lze vycvičit. Nedostatečná komunikace je mimo jiné jednou z častých chyb projektového řízení, ale i řízení obecně [23]. Pro posouzení shody cenových relací a kvality nástrojů nebo naplnění trojimperativu je třeba hlubší analýzy. Nejlépe se poohlédnout, jaké ceny a jak to dělá konkurence a nejlépe konkurence, která je doporučována samotnými zákazníky. Tedy výrobci lisovacích nástrojů v portugalsku a v číně. Z toho důvodu byl vybrán projekt na výrobu lisovacích nástrojů, na kterém bylo provedeno porovnání s konkurencí.

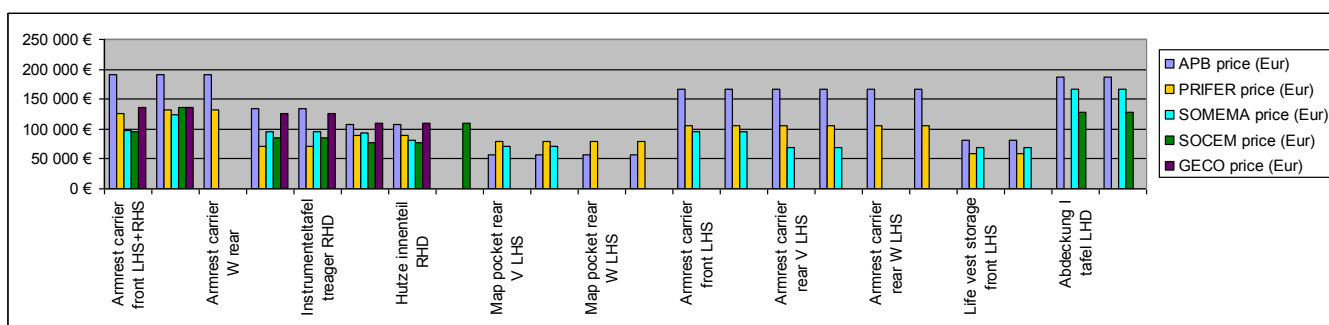
Analýza konkurenčních výrobců lisovacích nástrojů

Pro zvýšení konkurenceschopnosti a z důvodů zjištění situace na trhu výrobců forem pro vstřikování plastů byla provedena analýza porovnání cen a termínu dodání vstřikovacích nástrojů. U jednotlivých portugalských firem (PRIFER, SOMEMA, SOCEM, GECO) byla poptána cenová nabídka na výrobu forem. Poptány byly i firmy v Číně (fa KTM), cenově a termínově se čínská nabídka rozcházela jak vůči nabídkám APB, tak i portugalské konkurence. Z toho důvodu v závěru uvádím jen informativní tabulku od čínského výrobce. Pro porovnání sloužila nabídka, která byla vypracována pro projekt W222. Obsahem nabídky měla být cena a termín na výrobu 22 forem.

Porovnání nabídek

Na základě jednotlivých došlých nabídek byla sestavena tabulka G1 v příloze G, kde jsou shrnuty ceny APB a konkurence. Pro přehlednost o jednotlivých cenách byl vytvořen obr. 72. Detaily jednotlivých nabídek pod tabulkou G1 v příloze G uvádí, co by mělo být k ceně konkurenčních nabídek připočteno, tedy co nabídky neobsahovaly.

V tabulce 26 byly sumarizovány výsledky na základě ceny a dodacího termínu. V případě tabulky 26 a bodů 1, 3, 8 – 12, 17 – 18 jsou jednoznačně definovány nejlevnější a nejrychlejší varianty výroby. Pro ostatní položky v tabulce 26 bylo nutno dopočítat nejvýhodnější variantu. Pro účely srovnání s konkurencí bylo nutné převést vícekriteriální rozhodování na jednokriteriální rozhodování, kde se rozhoduje jen na základě ceny [1]. Za tímto účelem byla provedena analýza nabídek pomocí teorie ekvivalentních výměn [1] (cena – dodací termín) Ekvivalentní výměny lze nalézt v tabulce G2 příloze G. Nově určené ceny a termíny byly shrnuty v tabulce 27 a grafické podobě na obr.73. V tabulce 27, byly již zahrnuty i detaily jednotlivých nabídek. Pro firmu SOCEM je k ceně z analýzy ekvivalentních výměn připočteno 1200€ za MoldFlow analýzu k jejich nabídce. Pro firmu PRIFER je k ceně z analýzy ekvivalentních výměn připočteno 9000€ za materiál k vzorkování, vzorkování a EXW transport.



Obr. 72. Cenové relace mezi jednotlivými nástrojárnami v případě projektu W222.

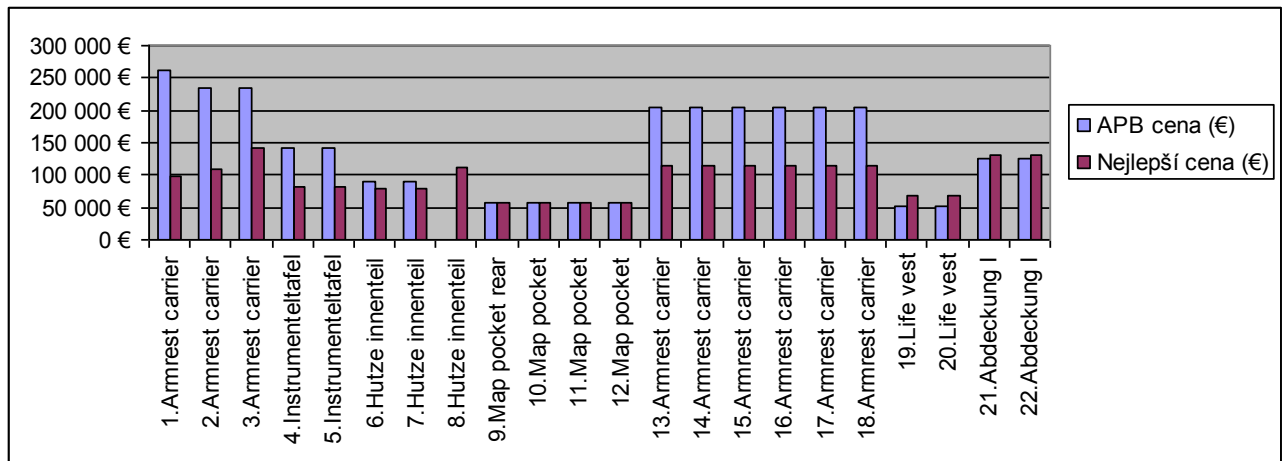
Tabulka 26. Vyhodnocení nejlepších (nejnižší cena a nejkratší dodací termín) versus APB.

Číslo dílu	Cena (€)	Firma	Termín (CW)	Firma	Nejlevnější vs. APB	Nejlepší termín (CW) vs APB
1.Armrest carrier front LHS+RHS	96 500 €	SOCEM	14	SOCEM	-94 500 €	-8
2.Armrest carrier V rear LHS+RHS	123 000 €	SOMEMA	14	SOCEM	-68 000 €	-8
3.Armrest carrier W rear LHS+RHS	131 500 €	PRIFER	17	PRIFER	-59 500 €	-5
4.Instrumenteltafel treager LHD	72 000 €	PRIFER	14	SOCEM	-62 500 €	-2
5.Instrumenteltafel treager RHD	72 000 €	PRIFER	14	SOCEM	-62 500 €	-2
6.Hutze innenteil LHD	78 000 €	SOCEM	12	APB	-30 000 €	0
7.Hutze innenteil RHD	78 000 €	SOCEM	12	APB	-30 000 €	0
8.Hutze innenteil LHD+RHD	109 760 €	SOCEM	15	SOCEM	109 760 €	15
9.Map pocket rear V LHS	57 800 €	APB	6	APB	0 €	0
10.Map pocket rear V RHS	57 800 €	APB	6	APB	0 €	0
11.Map pocket rear W LHS	57 800 €	APB	6	APB	0 €	0
12.Map pocket rear W RHS	57 800 €	APB	6	APB	0 €	0
13.Armrest carrier front LHS	95 500 €	SOMEMA	16	PRIFER	-70 800 €	-5
14.Armrest carrier front RHS	95 500 €	SOMEMA	16	PRIFER	-70 800 €	-5
15.Armrest carrier rear V LHS	68 500 €	SOMEMA	16	PRIFER	-97 800 €	-5
16.Armrest carrier rear V RHS	68 500 €	SOMEMA	16	PRIFER	-97 800 €	-5
17.Armrest carrier rear W LHS	105 000 €	PRIFER	16	PRIFER	-61 300 €	-5
18.Armrest carrier rear W RHS	105 000 €	PRIFER	16	PRIFER	-61 300 €	-5
19.Life vest storage front LHS	58 800 €	PRIFER	11	APB	-23 400 €	0
20.Life vest storage front RHS	58 800 €	PRIFER	11	APB	-23 400 €	0
21.Abdeckung I tafel LHD	128 400 €	SOCEM	12	APB	-59 500 €	0
22.Abdeckung I tafel RHD	128 400 €	SOCEM	12	APB	-59 500 €	0

Tabulka 27. Vyhodnocení nejlepších (nejnižší cena) versus APB na základě analýzy ekvivalentních výměn.

Číslo dílu	Nejlepší			APB		Rozdíl (APB - Nejlepší) (€)
	Cena (€)	Firma	Termín (CW)	Cena (€)	Termín (CW)	
1.Armrest carrier front LHS+RHS	97700	SOCEM	14	260455	14	162755
2.Armrest carrier V rear LHS+RHS	108843	SOCEM	17	234409	17	125566
3.Armrest carrier W rear LHS+RHS	140500	PRIFER	17	234409	17	93909
4.Instrumenteltafel treager LHD	81000	PRIFER	15	142906	15	61906
5.Instrumenteltafel treager RHD	81000	PRIFER	15	142906	15	61906
6.Hutze innenteil LHD	79200	SOCEM	14	90000	14	10800
7.Hutze innenteil RHD	79200	SOCEM	14	90000	14	10800
8.Hutze innenteil LHD+RHD	110960	SOCEM	15	nenabídnuo	nenabídnuo	nenabídnuo
9.Map pocket rear V LHS	57800	APB	6	57800	6	0
10.Map pocket rear V RHS	57800	APB	6	57800	6	0
11.Map pocket rear W LHS	57800	APB	6	57800	6	0
12.Map pocket rear W RHS	57800	APB	6	57800	6	0
13.Armrest carrier front LHS	114000	PRIFER	16	205524	16	91524
14.Armrest carrier front RHS	114000	PRIFER	16	205895	16	91895
15.Armrest carrier rear V LHS	114000	PRIFER	16	205895	16	91895
16.Armrest carrier rear V RHS	114000	PRIFER	16	205895	16	91895
17.Armrest carrier rear W LHS	114000	PRIFER	16	205895	16	91895
18.Armrest carrier rear W RHS	114000	PRIFER	16	205895	16	91895
19.Life vest storage front LHS	67800	PRIFER	15	52109	15	-15691
20.Life vest storage front RHS	67800	PRIFER	15	52109	15	-15691
21.Abdeckung I tafel LHD	129600	SOCEM	16	125267	16	-4333
22.Abdeckung I tafel RHD	129600	SOCEM	16	125267	16	-4333

Poznámka: **červeně** – konkurenční nabídka je lepší než APB, **zeleně** – konkurenční nabídka je horší než APB.



Obr.73. Cenové relace mezi APB a nejlepší nástrojárnou v případě projektu W222.

Dle teorie ekvivalentních výměn nástroje naceněné APB byly ve většině případů dvakrát dražší než konkurenční viz. obr.73 a tab.27. Důvodem mohla být i jiná technická koncepce nástroje. Z toho důvodu byly dále analyzovány technické koncepty nástrojů.

Analýza technické koncepce nabízených nástrojů

Ze všech nabídek k jednotlivým nástrojům byly vyspecifikovány nástroje vážící do **3t**, **6t** a **nad 6t** dle kalkulace APB. U těchto skupin byl vybrán typický představitel, pro nějž se provedlo porovnání konceptu s nejlepší konkurencí. Koncepce nástrojů APB pro jednotlivé představitele znázorňuje tab. 28. V tabulce 29 byly znázorněny koncepty stejných nástrojů z nabídek konkurence.

Tabulka 28. Koncepce nástrojů APB.

Číslo dílu	APB									
	Váha (kg)	zažehl ovací trysky	mekani cký paket	materiál kavit y	materiál jádra	cena materiálu (€)	cena výroby (€)	počet mechanic kých čelistí	z toho lift ry	pracn ost (h)
2.Armrest carrier V rear LHS+RHS	8997,5	6	mekhani cký	1231 2	1273 8	52426	1067 50	4	0	3195
6.Hutze innenteil LHD	4281,6	3	mekhani cký	1231 2	1273 8	28888	6124 4	3	3	1777, 2
19.Life vest storage front LHS	1791,1	2	mekhani cký	1231 2	1273 8	16629	5216 2	4	2	1489
21.Abdeckung I tafel LHD	3502	4	mekhani cký	1231 2	1273 8	34283	1230 13	4	0	3662, 2

Tabulka 29. Koncepce nástrojů konkurenčních - nejlepších.

Číslo dílu	Konkurence									
	Váha (kg)	trysk y uzaví ratel né	mekani cký paket	materiál kavity	materiál jádra	cena materiálu (€)	cena výroby (€)	počet mechanic kých čelistí	z toho lift ry	pracn ost (h)
2.Armrest carrier V rear LHS+RHS	4779	3	mekhani cký	1231 2	1273 8	35100	557 00	4	-	1480
6.Hutze innenteil LHD	2667	3	hydrauli cký	1231 2	1273 8	28000	450 00	-	-	1200
19.Life vest storage front LHS	-	2	mekhani cký	1231 2	1273 8	-	-	-	-	-
21.Abdeckung I tafel LHD	3426	4	hydrauli cký	1231 2	1273 8	37000	844 00	8	-	2230

Hodnocení technického konceptu nástroje bylo provedeno k původním nabídkám, né k hodnotám uvedeným v tabulce 27. Důvodem pro to bylo, že hodnocení k nově vypočteným hodnotám z tabulky 27 by deklasovalo cenu výroby, kterou nelze po té přesně odhadnout.

V případě nástroje pro 2.*Armrest carrier V rear LHS+RHS* byla na první pohled odlišná váha nástroje. APB navrhuje vložkovanou variantu nástroje, kdežto konkurence pravděpodobně hodlá pracovat s monolitem. Odlišná cena výroby v APB versus konkurence velice dobře koresponduje s pracností, která je v případě APB dvounásobná, což má v důsledku 2x efekt na konečnou cenu.

U nástroje 6.*Hutze innenteil LHD* byla situace obdobná. Váha nástroje navrženého APB je dvounásobná oproti konkurenci. APB verze uvažovala o vložkové variantě nástroje, kdežto konkurence pravděpodobně o monolitu s banánovými rozvody. Cena za materiál byla pro variantu konkurence i APB přibližně stejná. Cena výroby nástroje byla oproti konkurenci o 1/3 vyšší což korespondovalo i se stejným přírůstkem pracnosti. Celková cena nástroje pak byla o 1/3 vyšší než nabídka konkurenční nástrojárny.

Porovnání nástroje 19. *Life vest storage front LHS* nebylo možno provést, protože konkurenční nabídky neobsahovali dostatečné detaily. Z toho důvodu byla do variant do 3t, do 6t, nad 6t zařazena nabídka na formu do 3,5t. U tohoto nástroje 21. *Abdeckung I tafel LHD* byla váha nástroje nabídnuta APB i konkurencí velice podobná. Co se týče markantního rozdílu v porovnání s konkurencí, ten byl nalezen jen u ceny výroby a pracnosti. Cena výroby i pracnost je o 1/3 vyšší v porovnání s konkurencí. Navíc konkurence nabízí hydraulický paket, kdežto APB jen mechanický.

Analýza pracnosti versus cena nástroje

Porovnání pomoci teorie ekvivalentních výměn značně znevýhodňuje APB navíc přesně neodpovídá skutečnosti. Z toho důvodu bylo nutné provést porovnání na základě pracností spojenou s výrobou nástrojů (viz. tabulka 30). Tato informace bohužel chyběla u některých nabídek proto porovnání pracnosti a ceny bylo provedeno pro nástroje specifikované v tabulkách tabulkách 28 a 29.

Tabulka 30. Porovnání cen na základě pracnosti a ceny nástroje.

Číslo dílu	Cena konkurence (€)	Pracnost konkurence (h)	Cena/Pracnost konkurence (€/h)	Cena APB (€)	Pracnost APB (h)	Cena/Pracnost APB (€/h)
2.Armrest carrier V rear LHS+RHS	107643	1480	73	191000	3195	60
6.Hutze innenteil LHD	78000	1200	65	108000	1777	61
19.Life vest storage front LHS	58800	-	-	82200	1489	55
21.Abdeckung I tafel LHD	128400	2230	58	187900	3662	51

Závěr a doporučení pro závod Nástroje

1. Na základě analýzy cen a dodacích termínů (analýza ekvivalentních výměn) jednoznačně vyplynulo, že APB má cca o 1/3 až o 1/2 vyšší ceny oproti konkurenci. Navíc vyšší cena nesouvisí s kratším časem výroby. (to může být ovlivněno zmetkovitostí, využíváním provozních časů stroje vs. prostoje). Stalo by za zvážení, zda nejit na ceny konkurence a dát je např. o 20% vyšší. Za stávající situace se závod Nástroje stává nekonkurence schopný. Six Sigma projekt by se tedy měl soustředit na analýzu provozních časů strojů, prostoje)
2. Analýza cen a pracností nabídek na výrobu lisovacích nástrojů ukázala, že ABP má vůči konkurenci nižší „sazby“. Vyšší celková cena lisovacích nástrojů souvisí s delšími výrobními časy, které mohou být zapříčiněny zastaralým strojním parkem. (řešením samozřejmě není ihned nákup nového strojního zařízení, které

by bylo produktivnější, ale stejně jako v bodě 1 jde o to soustředit Six Sigma analýzu na stojní časy, možná je chyba v plánování na stroje)

3. Důležité je si všimnout, že **konkurenční nabídky v případě 1. kola výběrového řízení uvažují o vstřikovacích nástrojích monolitického charakteru, což má významný vliv jak na cenu, tak i dodací termín.** (zde je otázkou, co se stane pokud konkurence postoupí do dalšího kola výběrového řízení – zda kompletně přehodnotí termín i technický koncept nástroje?). Zde velice věřím v odbornost Alfa Plastiku. Z toho důvodu hodlám tvrdit, že tam kde má být použita jiná než monolitická koncepce lisovacího nástroje (tedy vložky) použijí a není to bezúčelné. Navíc pokud dodavatel přijde v dalším kole výběrového řízení s jiným dražším konceptem, pak stejně dojde k jeho vyřazení nebo posléze na výrobě lisovacího nástroje prodělá. Zároveň klama od počátku zákazníka, což je mnohem horší. Bod 3 rovněž souvisí s produktivitou a efektivním využitím potenciálu stojů a pracovníků.
4. **Závěrem uvádím informace od čínského výrobce vstřikovacích nástrojů** (tab.31.) ceny jsou opravdu bezkonkurenční, avšak z vlastní zkušenosti by mne zajímala kvalita nástrojů.

Doporučení pro závod Nástroje je realizace **Six Sigma projektu na zvýšení produktivity.**

Tabulka 31. Koncepce konkurenčních nástrojů vs. APB – Čína.

Číslo dílu	ALFA PLASTIK ZN (CZ)			KTM (China)			
	Kavity	Termín (CW)	Cena (€)	Kavity	Termín (CW)	Cena (€)	vs APB
Armrest carrier front LHS+RHS	1+1	22	191 000 €	1+1	7	27 384 €	-163 616 €
Armrest carrier V rear LHS+RHS	1+1	22	191 000 €	1+1	8	59 950 €	-131 050 €
Armrest carrier W rear LHS+RHS	1+1	22	191 000 €				
Instrumenteltafel treager LHD	1	16	134 500 €	1+1	7	26 215 €	-108 285 €
Instrumenteltafel treager RHD	1	16	134 500 €	1+1	7		
Hutze innenteil LHD	1	12	108 000 €	1+1	7	20 492 €	-87 508 €
Hutze innenteil RHD	1	12	108 000 €	1+1	7	20 492 €	-87 508 €
Hutze innenteil LHD+RHD							
Map pocket rear V LHS	1+1	6	57 800 €	1+1	6	17 783 €	-40 017 €
Map pocket rear V RHS	1+1	6	57 800 €	1+1	6	17 783 €	-40 017 €
Map pocket rear W LHS	1+1	6	57 800 €	1+1	6	17 783 €	-40 017 €
Map pocket rear W RHS	1+1	6	57 800 €	1+1	6	17 783 €	-40 017 €
Armrest carrier front LHS	1+1	21	166 300 €	1+1	7	21 753 €	-144 547 €
Armrest carrier front RHS	1+1	21	166 300 €	1+1	7	21 753 €	-144 547 €
Armrest carrier rear V LHS	1+1	21	166 300 €	1+1	7	23 393 €	-142 907 €
Armrest carrier rear V RHS	1+1	21	166 300 €	1+1	7	23 393 €	-142 907 €
Armrest carrier rear W LHS	1+1	21	166 300 €	1+1	7	23 393 €	-142 907 €
Armrest carrier rear W RHS	1+1	21	166 300 €	1+1	7	23 393 €	-142 907 €
Life vest storage front LHS	1+1	11	82 200 €	1+1	6	19 401 €	-62 799 €
Life vest storage front RHS	1+1	11	82 200 €	1+1	6	19 401 €	-62 799 €
Abdeckung I tafel LHD	1	12	187 900 €	1+1	7	26 130 €	
Abdeckung I tafel RHD	1	12	187 900 €	1+1	7	26 130 €	

7.3. Doporučení pro závod Tachov

Cílem této kapitoly disertační práce na základě výsledků řešeného projektu navrhnout další oblasti zlepšování na závodě Tachov.

Vybrat další oblast pro následující zlepšování v závodě Tachov nebylo nikterak jednoduché. Přesto v souvislosti s již realizovaným Six Sigma projektem Centralizace na závodě Tachov doporučuji pokračovat dle dynamického modelu obr. 50, konkrétně realizací projektů optimalizace procesů. Důvodem pro analýzu procesů je pokles v jednom z klíčových ukazatelů zavedených a sledovaných na závodě Tachov.

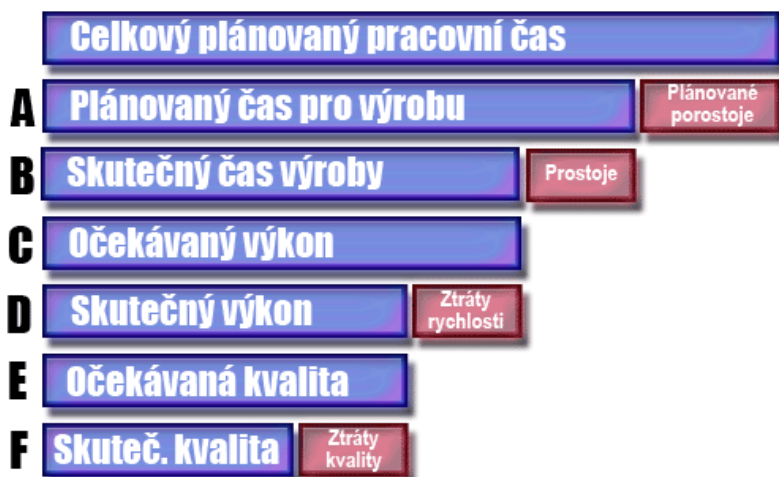
V závodě Tachov je jako jeden z klíčových ukazatelů vyhodnocován ukazatel Celková efektivita zařízení OEE – Overall Equipment Efficiency. Celkovou efektivitu zařízení lze stanovit jako [25]:

$$\text{OEE} = \text{využití} \times \text{výkon} \times \text{kvalita} \times 100, \quad (1)$$

resp. přesněji:

$$\text{OEE} = B/A \times D/C \times F/E \times 100 (\%), \quad (2)$$

Kde A je plánovaný čas pro výrobu, B je skutečná čas výroby, C je očekávaný výkon, D skutečný výkon, E očekávaná kvalita, F skutečná kvalita. Rozdíl mezi plánem a očekáváním je prostoj nebo ztráta, jak je uvedeno na obr.74. Na základě vztahů 1 a 2 je v manažerském informačním systému vypočtena hodnota OEE pro každý vstřikovací lis. Kontingenční tabulka 1 ukazuje výsledky OEE po pro jednotlivé lisy po měsících za devět měsíců roku 2013. Vychází – li OEE větší než 80%, potom buď patříte k nejlepším firmám světa, nebo pravděpodobně používáte ve výpočtu poměrně benevolentní stanovení plánovaného času pro výrobu A [25]. Nicméně z tabulky 1 je patrný pokles v OEE.



Obr.74. Význam jednotlivých písmen a význam prostoje a ztráty [25].

Za předpokladu, že jedním z klíčových cílů společnosti je Celková efektivita zařízení 80%, pak oficiální Six Sigma projekt vypsáný pro závod Tachov může znít: Zajištění 80% OEE v každém měsíci na každém stroji. Již z tohoto názvu s porovnáním s výsledky OEE tabulka 32, je patrné, že projekt bude soustředěn na redukci variability jak v měsíci, tak na stroji. K redukci variability může být dle vztahu (1) využito, snížení interní neshodovosti, zvýšení výkonu, zvýšení využití stroje. Konkrétní řešení a analýzy a metody výběr metod použitých například pro snížení prostojů budou obsahem následujícího Six Sigma projektu, pakliže dojde vedením společnosti k jeho odsouhlasení.

Troufám si tvrdit, že například analýzou prostojů či OEE, jak v závodě Tachov, Plasty Bruntál, ale i v závodě Nástroje a vypsáním Six Sigma projektů zaměřených na tuto oblast lze uspořit značnou spoustu peněz, zvýšit efektivitu výroby a teoreticky dosáhnout snížení ceny zákazníkovi, tedy stát se více konkurenceschopným. Tak trvalé zlepšování pomocí Six Sigma projektů nejenže přináší zisk z realizace projektů, podporuje učení se v organizaci, zlepšuje interní procesy, napomáhá zvýšení konkurenceschopnosti, tedy lepší tržní pozici, ale hlavně v dobrém slova smyslu slouží zákazníkovi, neboť vytváří přidanou hodnotu zákazníkovi ve smyslu snížení variability v dosahování požadavků zákazníka.

Tabulka 32. Výsledky OEE po pro jednotlivé lisy po měsících za devět měsíců roku 2013.

OEE (%)	Měsíc									Celkový součet
Stroj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
9	100,61	75,16	76,72	50,38	0,00	0,00	61,01	91,86	87,65	82,46
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,43	95,34	96,89
13	87,25	0,00	83,86	85,78	83,46	95,78	92,02	78,68	83,99	89,29
14	77,47	77,14	84,00	75,19	39,53	71,96	64,57	64,76	64,86	70,38
19	96,98	84,80	87,82	78,62	100,79	0,00	0,00	91,70	0,00	88,25
21	90,33	91,82	92,23	94,46	14,21	22,76	89,37	72,09	92,78	84,13
37	98,52	0,00	0,00	0,00	92,01	96,66	97,02	100,05	97,91	98,08
38	79,59	82,06	70,11	74,72	59,74	80,18	75,30	67,18	66,44	74,83
40	90,50	86,93	82,37	100,84	42,32	77,61	87,71	74,45	83,92	83,22
43	95,90	0,00	99,65	82,82	94,60	64,24	0,00	0,00	0,00	59,77
101	86,23	86,22	84,94	75,38	39,39	76,66	78,57	70,05	79,11	75,27
103	82,06	81,60	85,21	85,36	86,43	75,61	82,14	72,54	56,18	80,49
104	99,10	85,99	85,65	85,69	68,50	82,08	76,66	88,29	91,98	84,80
105	82,45	88,87	76,04	81,65	75,44	78,66	54,30	71,54	85,62	79,33
108	95,11	94,51	66,39	78,51	72,89	40,51	31,31	41,31	93,72	74,02
110	99,71	94,51	90,32	93,21	87,39	96,12	102,55	92,04	98,16	93,50
111	95,77	95,97	92,20	95,14	73,91	72,35	94,82	72,44	96,52	90,47
113	90,42	90,22	89,15	87,91	47,55	73,35	0,00	90,57	80,60	83,02
114	93,77	70,24	92,91	77,37	90,55	66,34	0,00	92,58	82,67	82,28
117	0,00	0,00	82,25	0,00	0,00	49,44	0,00	0,00	0,00	92,16
Celkový součet	90,67	87,66	84,66	83,09	70,00	78,38	73,33	70,53	79,07	82,03

8. OBECNÁ DOPORUČENÍ PRO IMPLEMENTACI SIX SIGMA

V kapitole jsou popsána obecná doporučení, která vedou k úspěšné implementaci Six Sigma v organizaci, tato doporučení plynou jednak z teoretické části disertační práce, tak z praktické implementace Six Sigma v reálné organizaci.

Pro úspěšnou implementaci je velice důležité dodržovat šest základních pilířů uvedených v kapitole 3.1. Six Sigma obecně. Těchto šest pilířů lze shrnout do následujícího postupu při zavádění Six Sigma [1].

1. Identifikovat produkt, proces, službu, které mají být zlepšeny. Zároveň jde o rozhodnutí vedení organizace zda Six Sigma bude zaměřena na transformaci podniku, nebo povede ke strategickému zlepšení, či bude zaměřena na řešení problémů.
2. Identifikovat zákazníka pro oblasti (produkt, proces, službu, závod, organizace) které mají být zlepšeny a definovat jeho požadavky.
3. Identifikovat potřeby na uspokojení požadavků zákazníka.
4. Definovat proces na uspokojení požadavků zákazníka.
5. Zajištění bezchybnosti procesu a eliminace plýtvání.
6. Zajištění neustálého zlepšování, měření, analýzy a řízení neustálého zlepšování.

Zároveň je nutné rozfázovat proces implementace Six Sigma obvykle do tři fází [26].

1. Školení vedení organizace.
2. Školení Six Sigma pro BB a GB. Součástí školení je vlastní realizace Six Sigma projektů.
3. Start následujících Six Sigma projektů.

Pro řešení druhé fáze implementace Six Sigma jsou k dispozici dva přístupy [20],

- A) Školení na konkrétním projektu.
- B) Školení z jednotlivých metod používaných v rámci přístupu DMAIC.

Z vlastní zkušenosti doporučuji kombinaci obou přístupů A i B, aby došlo k dostatečnému proškolení osob zainteresovaných do implementace Six Sigma v organizaci. Přístup A má tu výhodu, že řešením projektu může dojít k jistým úsporám, bohužel nevýhodu v tom, že může dojít k špatné aplikaci jednotlivých metod v rámci DMAIC a tím k nevyřešení nebo

opoždění projektu. Přístup B naproti tomu sice vede k získání znalostí o metodikách používaných v rámci DMAIC, avšak v reálné situaci můžou znalosti neprohloubené v praxi vést k zbytečné aplikaci některých složitějších metod tam, kde si vystačíme se základními metodami nebo selským rozumem. Navíc mezi školením a praktickou aplikací uběhne nějaká doba kdy investice vložená do školení DMAIC nebude navrácena a zároveň pro další implementaci bude nutné najmout nebo mít kouče, který provede jednotlivé Six Sigma týmy úskalími a chybami při řešení prvních projektů. Chyby a jejich řešení při implementaci Six Sigma v rámci DMAIC procesu lze nalézt v literatuře [1], souhrně jsou chyby zpracovány v [26].

Při praktické aplikaci zavádění Six Sigma v organizaci Alfa Plastik, a.s. byly identifikovány zejména dva problémy. První z nich byla angažovanost vedení a druhým pravděpodobně rovněž souvisejícím s angažovaností vedení byl nedostatek finančních zdrojů. V této disertační práci byl první problém angažovanost vedení vyřešen pomocí postupného přístupu, kdy zavádění Six Sigma probíhalo od jednoduššího ke složitějšímu tedy produkt – proces – závod – organizace – spojení Six Sigma a BSC, kdy zainteresovanost vedení rostla s důležitostí pro vedení organizace. Pro větší zainteresovanost vedení by bylo velice výhodné spojit praktickou implementaci Six Sigma přímo s Balanced Scorecard (BSC) a ne řešením nedodržených cílů jakosti organizace. Jedním z takových projektů může být například v práci navržený projekt na zvýšení produktivity a efektivity výrobních závodů. Druhý problém nedostatek finančních zdrojů byl řešen jednak interním školením Six Sigma pro vedení organizace a GB, zároveň školením GB přímo na projektech a zavedením DMAIRC přístupu k řešení Six Sigma projektů. Takto pozměněná implementace Six Sigma v Alfa Plastik, a.s. zároveň vedla ke splnění posledního cíle disertační práce, tedy k **vytvoření obecnější metodiky pro zavedení Six Sigma na dalších úsecích organizace.**

9. PŘÍNOS PRÁCE PRO VĚDU A PRAXI

Kapitola sumarizuje přínos pro vědu a pro praxi plynoucí z realizace disertační práce.

Disertační práce byla zaměřena na problematiku možnosti využití strategie Six Sigma na vybraných úsecích organizace. Praktická aplikace strategie Six Sigma byla provedena v průmyslovém odvětví výrobců vstříkovaných plastových výlisků a výrobců lisovacích nástrojů pro tyto výlisky. Práce přispěla k objasnění současného stavu řešené problematiky a vytvořila tak teoretický a praktický základ pro představení možností využití metodiky Six Sigma v organizaci. Během praktické aplikace byly vlastní Six Sigma projekty zaměřeny jak na řešení problémů spojených s výrobou výlisků v závodě Bruntál, tak na strategické zlepšení související se změnou závodu Tachov a celoorganizační změnu souvisejících se změnou výsledků externích auditů. Volba Six Sigma projektů teoreticky odpovídala zvyšující se důvěře vedení organizace v Six Sigma strategii. Při vlastní implementaci Six Sigma v organizaci bylo postupováno dle schématu: Produkt – Proces – Závod – Organizace – provázání Six Sigma s BSC. Toto schéma není běžné neboť obvykle je zavádění Six Sigma v organizaci soustředěno buď na jedinou oblast (produkt, proces, závod – odpovídá tedy Inženýrské organizaci a organizaci s jednotlivými projekty) nebo na celou organizaci (organizace, všechny závody – což odpovídá Six Sigma organizaci). Výhodou takto zvolené implementace Six Sigma v organizaci je, že postupuje od jednoduššího ke složitějšímu a postupně vzdělává další členy Six Sigma týmů a není náročná na počet BB nebo GB, samozřejmě dle zvoleného počtu řešených projektů. Bohužel vede k delší době zavádění Six Sigma v celé organizaci, je – li to cílem implementace. Důvodem pro vytvoření tohoto hybridního systému implementace byly jednak finanční důvody a jednak počáteční nedůvěra vedení v možnost zavedení Six Sigma v organizaci. Postupně se získáváním důvěry vedení ve strategii Six Sigma trvalo vedení na rozšiřování Six Sigma přes celou organizaci.

V souvislosti s řešením Six Sigma projektů a s řešením finančních nákladů na implementaci nalezeného řešení se ukázala jako užitečná pozměněná struktura Six Sigma projektu. Obvykle používaná struktura DMAIC byla doplněna o fázi R – návratnost z realizovaného řešení. Struktura DMAIRC se zdá být výhodnější oproti DMAIC, z hlediska maximalizace přínosu z řešeného projektu. Bohužel z ekonomických, technických nebo bezpečnostních důvodů může někdy vést k přemýšlení nad smyslem

dalšího zlepšování. Jakmile daný produkt, proces, závod už nelze z ekonomických, technických nebo bezpečnostních důvodů dále zlepšovat v dané podobě, provede se inovace (například dle DFSS) a dochází k dalšímu trvalému zlepšování. Tím je naplněna podstata všech metod trvalého zlepšování.

Strategie Six Sigma je v organizaci projektově zaváděna od roku 2011 a realizace pěti Six Sigma projektů teoreticky uspořila celkem 189 tis €. Pro další postup v implementaci Six Sigma v organizaci je třeba definovat oblasti dalších Six Sigma projektů, které povedou k celkové přeměně organizace, uvažování zaměstnanců a vnímání zákazníků. Obsahem práce je i návrh projektů, které by vedly k těmto změnám. Byly navrženy další Six Sigma projekty pro zvýšení efektivity výroby a redukci nákladů na interní neshody. Na základě porovnání s konkurencí byl navržen projekt na zvýšení produktivity jednoho ze závodů. Zvýšená efektivita a produktivita současně s nižšími náklady na neshody vytváří organizaci podnikatelskou výhodu, kterou lze jen uvítat v dnešním dynamickém tržním prostředí.

10. ZÁVĚR

Kapitola uvádí stručné shrnutí získaných poznatků z realizace disertační práce.

Jelikož se situace na trhu neustále mění a vyvíjí, je cílem většiny firem získání strategické výhody oproti konkurenci. Tuto strategickou výhodu lze jednoznačně získat pomocí metod neustálého zlepšování. V této práci jsou předloženy možnosti využití strategie Six Sigma na vybraných úsecích organizace. V práci je na jednotlivých řešených projektech ukázán postup při řešení Six Sigma projektů a implementace Six Sigma v organizaci. Zároveň je ukázáno jakým způsobem byly překonány nejzávažnější problémy při řešení a zavádění Six Sigma v organizaci což vedlo k pozměnění standardní metodiky zavádění a řešení Six Sigma projektů.

Lze shrnout, že díky strukturovanému přístupu umožňuje Six Sigma strategie zefektivnění výroby produktů, vlastních procesů na vybraných úsecích organizace zároveň i prorůstání trvalého zlepšování pomocí Six Sigma dovnitř organizace. Proces trvalého zlepšování je však nikdy nekončící a proto slovy svého kolegy:

„Jsme na cestě, která nikdy nekončí.“

Na závěr práce bych rád vyjádřil přesvědčení, že došlo ke splnění cílů práce, která snad bude sloužit jak studentům a pedagogům, tak zástupcům firem, kteří se budou rozhodovat, zda strategii Six Sigma v organizaci zavést.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Pande, P.S. Neuman, R.P. Cavanagh, R.R. Zavádíme metodu Six Sigma. Brno:TwinsCom s.r.o., 2002. 416 s. ISBN 80-238-9289-4.
- [2] Krause, T. Die Six Sigma Methode als Weiterentwicklung des Total Quality Managements, GRIN Verlag, 2007. 76 s. ISBN 978-3-638-70314-7.
- [3] Töpfer, A. Günther, S. *Six Sigma v procesu vývoje – Design for Six Sigma*. [online]. Publikováno 2008. [cit. 2008 – 3 – 4]. Dostupné z http://static.eplanet.sk/files/9788025117668_01.pdf
- [4] Gordon, J. Six Sigma Quality for Bussines & Manufacture, Elsevier, 2002. 320.s ISBN 0-444-5107-8.
- [5] *Co je Six Sigma*. [online]. Publikováno 1993. [cit. 2013 – 9 – 27]. Dostupné z: <http://www.sixsigma-iq.cz/COJESIXSIGMA.aspx>.
- [6] *HR forum*. Miller, I. *Co je to Six Sigma*. [online]. Publikováno 2007. [cit. 2007 – 12 – 24] Dostupné z < <http://hrforum.peoplemanagementforum.cz/cs/i/co-je-to-six-sigma/>>
- [7] SANDERS, D., HILD, C. R. A discussion of strategies for six sigma implementation. *Quality Engineering*, v. 12, n. 3, p. 303-309, 2000.
- [8] *Process Quality Associates Inc. Six Sigma for Small and Medium Companies*. [online]. Publikováno 2006. Dostupné na <http://www.pqa.net/ProdServices/sixsigma/W06002007.html>.
- [9] *Process Quality Associates Inc. Six Sigma for Large Companies*. [online]. Publikováno 2006. Dostupné na <http://www.pqa.net/ProdServices/sixsigma/W06002006.html>.
- [10] Novotný, R. *Moderní řízení. Šest pilířů koncepce six sigma a jejich praktická úskalí*. [online]. Publikováno 2007. [cit. 2007 – 3 – 9]. Dostupné na < <http://modernirizeni.ihned.cz/c1-20599560-sest-piliru-koncepce-six-sigma-a-jejich-prakticka-uskali>>
- [11] Školení Green Belt – Osram 2006.
- [12] Magnussin, K Kroslid, D. Bergman, B. *Six Sigma The Pragmatic Approach* (2nd ed.) Lund, Studentlitteratur, 2003. 143 s. ISBN 91-44-02803-2.
- [13] PYZDEK, T. *The Six Sigma Handbook – A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels*. USA: McGraw-Hill, 2003. 711 s. ISBN 0-07-141015-5.
- [14] BRODECKÁ, K. *Nástroje a metody Six Sigma, XXXII. Seminar ASR '2007 "Instruments and Control"*, Farana, Smutný, Kočí & Babiuch (eds) © 2007, VŠB-TUO, Ostrava, ISBN 978-80-248-1272-4.

- [15] Teplická, K. *Zlepšovanie kvality procesov metodologiou Six Sigma* [online]. Publikováno 2006. [cit. 2006 – 4 – 26]. Dostupné na <http://katedry.fmmi.vsb.cz/639/qmag/mj44-cz.pdf>
- [16] Kaplan, R. S., Norton, D. P. *Balanced scorecard: strategický systém měření výkonnosti podniku*. 3. vyd. Praha: Management Press, 2002. 267 s. ISBN 8072610635
- [17] Grublová, E. a kolektiv: *Podniková ekonomika*. Repronis Ostrava, 2001. 438 s. ISBN 8086122751
- [18] Schneiderman, A. M., Šusta, M. *Eskamotérské kousky s měřítky Balanced Scorecard*. [online] Publikováno 2001. [cit. 2001 – 6 – 20]. Dostupné na http://proverbs.cz/media/art/eskamoterske_kousky.pdf,>
- [19] TÖPFER, A. a kol. *Six Sigma, Koncepce a příklady pro řízení bez chyb*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. 508 s. ISBN 978-80-251-1766-8
- [20] Bharti, P. K., Khan, M. I., Harvinder, S. : *Six Sigma Approach for Quality Management in Plastic Injection Molding Process: A Case Study and Review in: International Journal of Applied Engineering Research*, Vol. 6, No. 3, 2011, pp. 303 – 314, ISBN 0973 – 4562
- [21] Fiala, A., Becková, M. *QM Profí. ČSN ISO 13053-1:2013 - Nové vydání české verze metodiky Six Sigma*. [online]. Publikováno 2013. [cit. 2013 – 8 – 9]. Dostupné na <http://www.qmprofi.cz/33/csn-iso-13053-1-2013-nove-vydani-ceske-verze-metodiky-six-sigma-uniqueidmRRWSbk196FNf8jVUh4EkvMWYcqRFLNMUMY0hS7ul4/?query=&serp=1ww.ISO> >
- [22] HAYES, R. H., WHEELWRIGHT, S. C., CLARK, K. B. *Dynamická výroba*. Praha : Victoria Publishing, 1993. 369 s. ISBN 80-85605-20-1
- [23] ROSENAU, M. D. *Řízení projektů*. 1. vyd. Praha : Computer Press, 2000. 344 s. ISBN 80-7226-218-1
- [24] Fotr, J.; Dědina, J.; Hružová, H. *Manažerské rozhodování*. 3. vydání. Praha: Ekopress, 2003. 250 s. ISBN 80-86119-69-6
- [25] Volko, V. *Co je to "OEE"?* [online]. Publikováno 2009. Dostupné na <http://www.volko.cz/co-je-to-oee>>
- [26] Košturiak, J., Strnátková, A., Chál, J. *Vzdelávací program – Štíhlý a inovativní podnik Six Sigma praktické zkušenosti*. [online]. Publikováno 2007. [cit. 2007 – 6 – 20]. Dostupné na http://ipaservis.sk/UserFiles/File/ZL/Ukazka_Six%20Sigma.pdf>

PUBLIKAČNÍ ČINNOST AUTORA

Literatura:

1. K. Chobot: *Elektrodová koroze halogenových lamp*, Magazín, Internetový časopis o jakosti, 2009, <http://fmml0.vsb.cz/639/qmag/st13-cz.pdf>
2. K. Chobot: *Přípravy na zavedení Six Sigma ve středně velkém podniku*, Magazín, Internetový časopis o jakosti, 2010
3. K.Chobot: *Design halogenových výbojek*, Magazín, Internetový časopis o jakosti, 2010, <http://katedry.fmml.vsb.cz/639/magazin.htm>
4. K. Chobot: *Vícekritériální manažerské rozhodování v podmínkách rizika a nejistoty*, Magazín, Internetový časopis o jakosti, 2011, <http://katedry.fmml.vsb.cz/639/magazin.htm>
5. K. Chobot: *Řešení problémů metodikou Six Sigma*, In: sborník přednášek z konference Qualita 2012, konané v DTO Ostrava, 15. – 16. 5. 2012.
6. K. Chobot: *Řešení problémů metodikou Six Sigma*, časopis KVALITA č. 4/2012, s. 13 – 17.
7. K. Chobot: *Implementace Six Sigma s využitím metodiky Balanced Scorecard*, článek do sborníku k 20. výročí katedry, FMML 2012.
8. M. Kraus, K. Chobot, R. Šebo: *Cracking of pistons barrels* In: Proceedings of: New methods of damage and failure analysis of structural parts, VŠB- TU Ostrava 2012, s. 321 - 327.
9. K. Chobot: *Multi-criteria Decision-Making in Management under Conditions of Risk and Uncertainty* In: Sborník přednášek z Mezinárodní konference Metal 2013. Ostrava: TANGER Ltd.,2013, s. ?. ISBN 978-80-87294-39-0.
10. K. Chobot: *Assessment of energy dissipation at initiation moment of fracture process of low – carbon steel* In: Sborník přednášek z Mezinárodní konference Metal 2013. Ostrava: TANGER Ltd.,2013, s. ?. ISBN 978-80-87294-39-0.

Konference:

1. K. Chobot: *Přípravy na zavedení Six Sigma ve středně velkém podniku*, DTO, 2010.
2. K. Chobot: *Řešení problémů metodikou Six Sigma*, sborník z konference, DTO, 2012.

SEZNAM PŘÍLOH

Tabulka A1. Zadání Six Sigma projektu Rám	131
Tabulka A2. Uvádí výsledky měření v A v jednotlivých bodech	132
Tabulka A3. Uvádí výsledky z měření ze dne 10.7.2010	133
Tabulka A4. Uvádí výsledky z měření ze dne 19.7.2010	134
Tabulka A5. Výsledky měření v inkriminovaném období 30.6.2010 – 14.10.2010	136
Tabulka A6. Výsledky měření ze dne 26.10.2010	137
Tabulka A7. Výsledek Six Sigma projektu Rám	139
Tabulka B1. Výsledky z měření vzorku čistě z materiálu Saxaplast výroba 2.12.2011	141
Tabulka B2. Výsledků měřen v rámci jedné výroby 26.9.2012 a Master vzorek	142
Tabulka C1. Zadání Six Sigma projektu Outer Bezel	144
Tabulka C2. Porovnání interních neshod (nečistoty a sekance) u výlisku Outer Bezel v roce 2012 a 2013	145
Tabulka C3. Interní neshody za rok 2013, výlisk Outer Bezel with Microphone	146
Tabulka C4. Interní neshody za rok 2013, výlisk Outer Bezel without Microphone	147
Tabulka C5. Vyhodnocení Six Sigma projektu Outer Bezel	148
Tabulka D1. Zadání Six Sigma projektu Centralizace na závodě Tachov	150
Tabulka D2. Projekt 5 ± 2 Optimalizace výrobních prostor	151
Tabulka D3. Výsledek Six Sigma projektu Centralizace na závodě Tachov	152
Tabulka E1. Zadání Six Sigma projektu Zlepšení výsledků externích auditů	154
Tabulka E2. Zjištění z externího auditu hodnoceného známkou D	155
Tabulka E3. Zjištění z externího auditu hodnoceného známkou B	167
Tabulka E4. Sumář oblastí pro zlepšení z interních auditů provedených v roce 2012	170
Tabulka F1. Náklady na interní neshody výlisku Fender cabside za rok 2012 dle příčin	176
Obr.F1. Náklady na interní neshody výlisku Fender cabside za rok 2012 dle příčin	177
Tabulka F2. Náklady na interní neshody výlisku KIA WINDOW za rok 2012 dle příčin	178
Obr.F2. Náklady na interní neshody výlisku KIA WINDOWS za rok 2012 dle příčin	179
Tabulka F3. Náklady na interní neshody výlisku Display frame GID za rok 2012 dle příčin	179
Obr.F3. Náklady na interní neshody výlisku Display frame GID za rok 2012 dle příčin	180
Tabulka F4. Náklady na interní neshody výlisku Opěrka Volvo za rok 2012 dle příčin	180
Obr.F4. Náklady na interní neshody výlisku Opěrka Volvo za rok 2012 dle příčin	181
Tabulka G1. Porovnání cen a doby výroby do 1. zkoušení APB versus portugalské nástrojárny	183
Tabulka G2. Ekvivalentní výměny	186