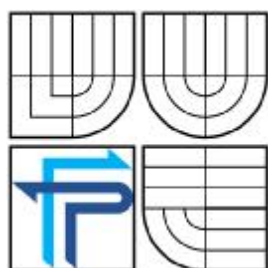




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ

ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

INSTITUTE OF MANAGEMENT

EKONOMIKA JAKOSTI VE VÝROBNÍM PODNIKU – NÁKLADY NEKOMPLETNOSTI NA VÝROBNÍ Lince ABB EJF BRNO

ECONOMY OF QUALITY IN MANUFACTURING CONCERN - COST OF INCOMPLETNESS ON
ASSEMBLY LINE OF ABB EJF BRNO

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

ING. MICHAL BERNARD

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. STANISLAV ŠKAPA, Ph.D.

BRNO 2007

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá vyhodnocením přímých a nepřímých nákladů spojených s nekompletností materiálu na výrobní lince. Hlavním cílem je posouzení vnitřní nekvality speciálně s ohledem na výši vícenákladů způsobených vnitřními neshodami a vícenákladů spojených s nekompletností.

Abstract

Diploma thesis are considered of direct and undirect cost's assesment connected to material's incompleteness on assembly line. The main aim of the thesis is judgement of inside nonquality specialy with sight to overcosts value caused by inside differences and inkompleteness.

Klíčová slova

kvalita výroby, kompletnost na výrobní lince, náklady na nekompletnost

Keywords

producing quality, incompleteness on assembly line, incompleteness costs

Bibliografická citace

BERNARD, M. *Ekonomika jakosti ve výrobním podniku - náklady nekompletnosti na výrobní lince ABB EJF Brno*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2007. 68 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně. Jako podklady mi sloužily materiály uvedené v kapitole „Literatura“ této disertační práce. Dále podklady z informačního systému SAP a další interní materiály ABB EJJ Brno, které jsou v této práci použity s vědomím mého zaměstnavatele.

V Brně dne 23.5.2007
Ing. Michal Bernard v.r.

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval Ing. Stanislavu Škapovi, za vedení mé disertační práce a vstřícný přístup a flexibilitu při konzultacích. Dále Ing. Martinovi Šimkovi a Ing. Karlovi Širůčkovi za odborné konzultace a podnětné nápady v průběhu zpracování diplomové práce. V neposlední řadě potom ABB EJJ Brno za poskytnutí statistických dat a odborných podkladů, které byly využity v této práci a která by bez nich nikdy nemohla vzniknout.

Obsah

1	<i>Cíle práce</i>	9
2	<i>Úvod</i>	10
3	<i>Seznámení s firmou ABB EJF Brno</i>	11
3.1	Historie firmy	11
3.2	Struktura firmy	11
3.3	Dodavatelská základna	11
3.4	Výrobní portfolio divize SWGR	12
3.5	Stručný popis typového představitele	13
3.6	Cílové trhy	14
3.7	Konkurence	15
4	<i>Systém řízení jakosti v ABB JEF</i>	17
4.1	Zaměření na zákazníka	17
4.2	Rámcové nastavení systému řízení kvality	17
4.3	Systém kontroly kvality	18
4.4	Strategické cíle v oblasti řízení kvality ABB EJF	19
4.5	Nástroje pro řízení, sledování a řešení nekvality	19
4.5.1	Interní nástroje	19
4.5.2	Externí nástroje	19
5	<i>Schéma a postup výroby rozvaděčů</i>	20
6	<i>SWOT analýza oblasti řízení kvality ABB EJF</i>	23
7	<i>Materiálový tok a jeho kontrola v průběhu výroby</i>	24
7.1	Kontrola specifikace materiálu	26
7.2	Vstupní kontrola	26
7.2.1	Příjem ALZn a nn materiálu	26
7.2.2	Příjem strojních součástí	26
7.2.3	Příjem nelakovaného materiálu z ABK – kooperace	26
7.2.4	Příjem lakovaného materiálu z ABK	26
7.2.5	Příjem vypínačů	28
7.2.6	Příjem transformátorů a senzorů	28
7.2.7	Příjem upevňovacích rámců a objemného materiálu	28
7.3	Kontrola dostupnosti	28
7.4	Kontrola montážních prací a výstupní kontrola na lince	28
7.5	Testování a výstupní kontrola rozvaděče	29
7.6	Kontrola kompletnosti příbalu	29
8	<i>Analýza nákladů na nekvalitu</i>	31
8.1	Složení nákladů na nekvalitu	31
8.2	Analýza nákladů na pasivní reklamace spojené s nekompletností	32

8.3	Kvalita a goodwill	36
8.4	Analýza COPQ a dílenských nákladů	38
9	<i>Návrhy možných řešení</i>	44
9.1	Rozšíření kontroly kompletnosti výroby	44
9.2	Odhady časové náročnosti výroby rozvodny.....	45
9.3	Opravy, doplnění technologických postupů	45
9.4	System reportování zjištěných chyb	45
9.5	System motivace zaměstnanců	45
9.6	Změna systému přibalování spojovacího materiálu	45
9.7	System motivace a sankcionování dodavatelů	46
10	<i>Shrnutí ekonomických přínosů uvedených návrhů</i>	47
11	<i>Závěr</i>	48
12	<i>Použité zkratky</i>	49
13	<i>Literatura</i>	50
14	<i>Přílohy</i>	51

Tab.1	Souhrnný přehled reklamací na nekvalitu	33
Tab.2	Náklady na nekompletnost dodávek v jednotlivých měsících	33
Tab.3	Rozdělení nákladů na nekompletnost podle jejich příčin.	36
Tab.4	Porovnání nekompletnosti dílny a příbalu	36
Tab.5	Nárůst počtu reklamací s požadavkem na systémovou změnu	37
Tab.6	Členění příčin nákladů COPQ	38
Tab.7	Příklady výhrad PM k vícepracím	38
Tab.8	Náklady COPQ v jednotlivých měsících.....	40
Tab.9	Přehled odvedených normohodin na vícepráce	41
Tab.10	Krácení víceprací kontrolou technologa	41
Tab.11	Náklady na pokračování zakázky v jednotlivých měsících.....	42
Tab.12	Úspory ze změn v poskytování spojovacího materiálu	46
Tab.13	Přehled nejkritičtějšího materiálu.....	46
Tab.14	Shrnutí finančních přínosů navržených opatření	47

Obr.1	Struktura výrobkové základny divize SWGR.....	12
Obr.2	Příklady provedení výrobků.....	13
Obr.3	Schéma typového představitele („Standard“) vzduchem izolovaného rozváděče.....	14
Obr.4	Cílové trhy ABB EJF	15
Obr.5	Postavení nejsilnějších hráčů na světovém trhu vzduchem izolovaných rozvaděčů.....	16
Obr.6	Počet rozvaděčů na konci linky s namontovanou nn skříní	20
Obr.7	Počet rozvaděčů na konci linky s namontovaným výkonovým vypínačem.....	21
Obr.8	Schématický plán výroby ABB EJF.....	22
Obr.9	Tok informací o materiálu.....	24
Obr.10	Vstupní místa materiálu do ABB EJF.....	25
Obr.11	Materiálový tok a jeho kontrola	27
Obr.12	Porovnání nekompletnosti na lince s disponibilitou	29
Obr.13	Struktura nákladů na nekvalitu ABB EJF v roce 2006	31
Obr.14	Přibližná struktura nákladů na nekvalitu.....	32
Obr.15	Podíl reklamací na nekompletnost na celkovém počtu reklamací.....	33
Obr.16	Podíl reklamací na nekompletnost na celkových nákladech na pasivní reklamace	33
Obr.17	Vyjádření reklamací na nekompletnost k celkovému počtu reklamací	34
Obr.18	Četnost příčin reklamací na nekompletnost dodávky	35
Obr.19	Trend nárůstu počtu požadavků na systémovou změnu.....	37
Obr.20	Podíl jednotlivých příčin na celkových COPQ	39
Obr.21	Celková výše COPQ v jednotlivých měsících.....	40
Obr.22	Příklad jakým způsobem dochází k přelivání normované práce na COPQ	42

1 Cíle práce

Cílem diplomové práce je zmapovat systém řízení kvality v ABB EJF Brno, divize switchgear a nástroje pro jeho kontrolu, měření a zlepšování.

Hlavním cílem by potom mělo být posouzení jakosti výroby a to zejména vnitřních neshod a COPQ (cost of poor quality) způsobených vlivem materiálové nekompletnosti na výrobní lince, posouzení úspor jednak při zajištění kompletnosti na výrobní lince zvýšením zásob materiálu a jednak reportováním o kompletnosti zakázky a zpožděním expedice.

Jako reprezentativní vzorek hodnocení nákladů nekompletnosti a víceprací je v práci uvažováno období leden 2006 až duben 2007. Předpokládám při tom, že tento vzorek je dostatečně reprezentativní a velký na to, aby závěry postavené na jeho základě byly dostatečně relevantní a vykazující k tomu, aby mohly být použity jako východisko k provedení změn ve výrobě.

V současné době se širší analýza nákladů vzniklých nekompletností na výrobní lince neprovádí. Pouze jsou evidovány vícepráce a COPQ jednotlivých projektů, které jsou následně uváděny v závěrečné hodnotící zprávě projektových manažerů, kde se posuzuje jejich vliv na výslednou ziskovou marži projektu.

2 Úvod

ABB EJJ Brno je v současné době jedním z největších hráčů na trhu se vzduchem izolovanými rozvaděči středního napětí (6 – 24kV). I přesto a možná právě proto, že trh neustále roste je třeba udržovat vysokou kvalitu a zákaznickou spokojenost.

S rostoucím objemem výroby je však toto kritérium čím dál tím hůře splnitelné a to hlavně s ohledem na lidské zdroje, kapacitu výrobní linky a v poslední době hlavně díky problémům v subdodávkách a nekompletnosti na výrobní lince.

Největší problémy v subdodávkách firma pociťuje jednak v oblasti profilované mědi, která z velké části závisí na politické situaci v Kolumbii, která z velké části určuje množství a cenu surové mědi na světových trzích, dále v oblasti přístrojových transformátorů, které do rozvaděčů dodává divize transformátorů a v neposlední řadě některé speciální přístroje nízkého napětí.

Problémy s mědí byly z velké části vyřešeny vytvořením bezpečnostní zásoby metráže nejčastěji používaných profilů, která je financována z poloviny ABB a druhou polovinu nákladů hradí výhradní dodavatel finálních pasů firma AB komponenty.

Problémy s dodávkou transformátorů taktéž již ustávají a to hned z několika důvodů. Jednak byla ke konci roku 2006 přijata v divizi transformátorů opatření k zajištění vyšší interní kvality, dále byly zvýšeny požadavky na kvalitu a termíny dodávek primárních litých vodičů od subdodavatelů. Nejvýznamnějším vliv na včasnost dodávek však mělo uvedení do provozu nové lící linky, která podstatně zvýšila výrobní kapacitu divize transformátorů. Stabilizace se potom očekává s vybudováním nové továrny na přístrojové transformátory v Polsku.

Největším problémem potom zůstává nekompletnost nízkonapěťové části rozvaděče. Problém je o to složitější, že na spoustu světových trhů lze dodávat jen výrobky schválených (ve velké míře auditovaných) firem, což je dáno systémem konzultantů a poradních firem řídících dodávku koncovému zákazníkovi.

Z výše uvedených skutečností lze potom odvodit, že existují dva zdroje nákladů na nekompletnost, kterými se zabývá tato diplomová práce. Prvním z nich jsou „vnitřní“ náklady na nekompletnost, kdy zakázka sjíždí z výrobní linky nekompletní a je posléze dodělávána na dílně. Tady se potom v nákladech projevují manipulace a vícepráce na dílně, náklady na skladování a ev. penále z nedodržení termínu dodávky zakázek. Druhým zdrojem nákladů jsou „vnější“ náklady, kdy zakázka odchází k zákazníkovi nekompletní, většinou po dohodě a s jeho schválením, což nemusí být vždy pravidlem, a chybějící materiál je dodán nebo namontován v průběhu uvádění rozvodny do provozu. V tomto případě se v nákladech na nekvalitu projevují náklady na dopravu, náklady na servisní techniky, náklady na řízení reklamačních zakázek atd.

V diplomové práci jsou uvedeny náklady na nekompletnost rozděleny do těchto dvou kategorií, bez ohledu na to ať vznikly na straně dodavatelů nebo výrobce a nastíněny možnosti jejich redukce ev. eliminace.

3 Seznámení s firmou ABB EJF Brno

ABB je jednou z nejvýznamnějších technologických a elektroinženýrských společností v České republice působících v oblasti energetiky a automatizace.

Historie českého ABB sahá až do roku 1970, kdy zde začala působit švýcarská společnost BBC, jeden z předchůdců dnešního ABB. Formální vznik ABB se datuje do roku 1991. V průběhu 90. let se skupina firem ABB v České republice postupně rozrůstala o další společnosti, rozšiřovala oblast svých aktivit i portfolio nabízených výrobků a služeb. V roce 2001 došlo ke sloučení společností do dvou základních celků - ABB s.r.o. a ABB Lummus Global s.r.o. V letech 2002 - 2003 prošlo ABB s.r.o. rozsáhlou restrukturalizací v souladu s celosvětovým záměrem ABB soustředit se na klíčové obory.

ABB EJF Brno je výrobní podnik zabývající se výrobou a servisem elektrotechnických zařízení středního napětí, tj. 3 – 24kV. Skládá se ze tří divizí:

- divize Switchgear – vzduchem izolované rozvaděče,
- divize Instrument transformers and sensors – přístrojové transformátory a snímače,
- divize Technology centre – R&D v oblasti přístrojů středního napětí.

Sídlo firmy je v Brně na Vídeňské 117 a je součástí nadnárodní společnosti ABB (Asea Brown Boveri), která má centrálu ve Švýcarsku.

3.1 Historie firmy

- § 1887 založení firmy (Bartelmus & Donát)
- § 1897 vyroben první DC generátor
- § 1919 vyroben první olejový transformátor
- § 1927 převzetí Škodou Plzeň
- § 1952 výroba epoxidových transformátorů
- § 1959 začlenění do státního podniku ZSE Praha
- § 1990 osamostatnění podniku a založení a.s.
- § 1993 100% akcií bylo zakoupeno Asea Brown Boveri Ltd.
- § 1998 Firma byla rozdělena do tří částí
 - § ABB EJF a.s. – MV Equipment
 - § ABB ELSYNN a.s. – LV Equipment
 - § ABB DIZ s.r.o. – Engineering Company
- § 2000 ABB Czech byly spojeny do ABB s.r.o.
- § 2001 ABB EJF byla stanovena GFFF (global fokus feeder factory) pro výrobu přístrojových transformátorů
- § 2002 ABB EJF byla stanovena GFFF pro výrobu AIS Switchgear

3.2 Struktura firmy

V současné době zaměstnává firma přibližně 550 zaměstnanců a tvoří čistý zisk cca 300 mil. Kč ročně při EBITu 13 – 15%. Skladba příjmů je následovná:

- 77% divize Switchgear,
- 17% divize Instrument transformers,
- 6% servis.

3.3 Dodavatelská základna

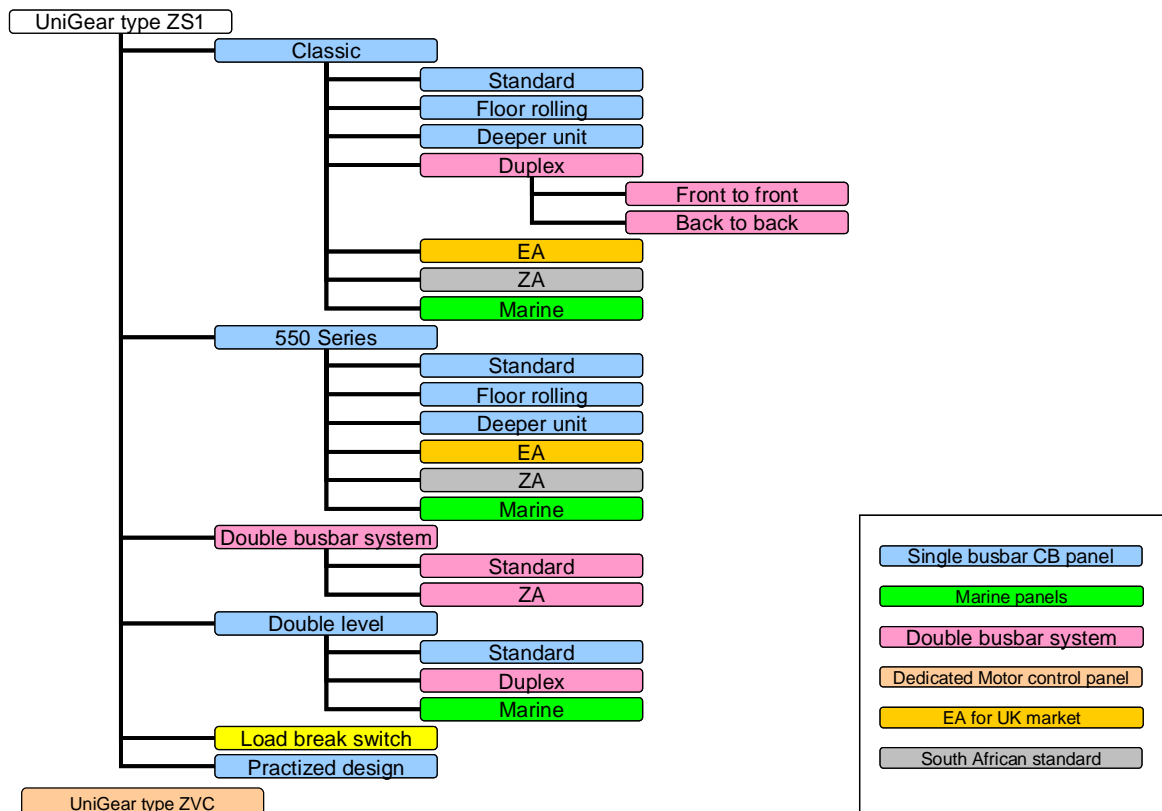
V současné době má ABB EJF 238 smluvních dodavatelů, kteří dodávají výrobky a polotovary na výrobu a montáž rozveden. U všech těchto dodavatelů dochází jedenkrát ročně k jejich hodnocení dle předem daných kvalitativních (včasnost, kvalita, expresní dodávky) a kvantitativních (ceny, objemy, slevy) ukazatelů. I přes tento poměrně vysoký počet je jen úzká skupina dodavatelů, kteří jsou označováni jako klíčoví. Jejich výrobky jsou téměř bez výjimky dodávány do každého rozvaděče a v případě výpadku jejich dodávek by bylo velmi obtížné udržet plánovaný objem výroby a smluvní termíny dodávek rozveden zákazníkům. Jako klíčoví dodavatel je v současnosti označeno celkem 16 firem. Jedná se především o firmy dodávající strategické výrobky nebo suroviny, ev. dodavatele

s velkým objemem dodávek. Do této skupiny spadají dodavatelé plechů, měděných přípojnic, přístrojových transformátorů, výkonových vypínačů středního napětí, elektronických ochran, atd.

3.4 Výrobní portfolio divize SWGR

Divize výroby rozvaděčů, jak již bylo zmíněno v kap. 2 vyrábí rozvaděče (rozvodny) středního napětí. Jelikož je firma silně prozákaznický orientovaná, nejedná se o výrobu unifikovaných rozvaděčů, ale v podstatě o zakázkovou výrobu, kdy si zákazník přesně specifikuje požadavky na rozvodnu a ta je potom na základě takovéto specifikace zaplánována do výroby.

I přes takto v podstatě zakázkovou výrobu lze výrobní portfolio rozčlenit do několika výrobních skupin, tak jak je to znázorněno na Obr.1



Obr.1 Struktura výrobní základy divize SWGR

Z obrázku je patrné, že portfolio je poměrně široké, ovšem cca 90% zakázek je vyráběno ve provedení „Classic“, což představuje „standardní provedení“ v šířkách 650, 800 a 1000 mm. Šířka se odvíjí podle elektrických parametrů jednotlivých polí (rozvaděčů) rozvodny. Provedení „550 Series“ je používána do stávajících rozvodů s malým prostorem nebo pro rozvodny s velmi nízkými parametry. „Double busbar system“ je speciální aplikace s dvojitým přepojovatelným systémem přípojnic. Používá se hlavně pro vývodové, nadřazené rozvodny, většinou na napětí 24kV. Pro tyto aplikace se jedná o levnější variantu plynem izolovaných rozvodů (SF6). Provedení „Double level“ je rozšířením provedení „Classic“, kdy jsou vn částí a ovládací část zdvojeny. V praxi to znamená, že každý rozvaděč obsahuje dva oddíly s výkonovým vypínačem a nn částí. Provedení „Load break switch“ a „Practiced design“ se v současnosti nevyrábějí a začíná se s jejich zaváděním do výroby.

Jednotlivé druhy provedení mají dále své verze, které umožňují jednak obchodníkům pestřejší možnosti nabídky zákazníkům a zákazníkům tak poskytují větší komfort a možnosti specifikovat neelektrické parametry a speciální požadavky na provedení rozvodny s ohledem na prostor, vlastnosti prostředí atd. Verze „Standard“ je nejrozšířenější a vychází z ní i většina ostatních verzí. Její popis je podrobněji uveden na Obr.3. „Floor rolling“ je verze, která není pevně připevněna k podlaze rozvodny. Deeper unit je hlubší verze rozvaděče, která se používá v případě speciálních požadavků zákazníka

na prostor v rozvaděči. Díky tomu je pole hlubší a je možno do něho umístit více vývodů, přívodů přístrojových transformátorů atd. Tato aplikace se používá pouze v případě, kdy zákazníkovi požadavky na funkci nebo přístrojové vybavení prostorově překračují možnosti provedení „Classic“. „Duplex“ je zdvojený systém dvou polí rozvaděče pro jeden vývod (přívod). „EA“, „ZA“ speciálně upravené rozvaděče podle platných norem Jihoafrické republiky, respektive Velké Británie. „Marine“ je „voděodolné“ provedení se zvýšenou korozní ochranou.



Obr.2 Příklady provedení výrobků

Na Obr.2 jsou uvedeny příklady nejčastěji používaných verzí rozvaděčů:

- MCC motor control cubicle, rozvaděč speciálně určený k ochraně motorových vývodů,
- Unigear classic, standardně vyráběné provedení,
- Floor rolling version, pohyblivě připojená rozvodna,
- Double level, v provedení classic,
- Double busbar, řez modelem,
- Classic Duplex, provedení back to back.

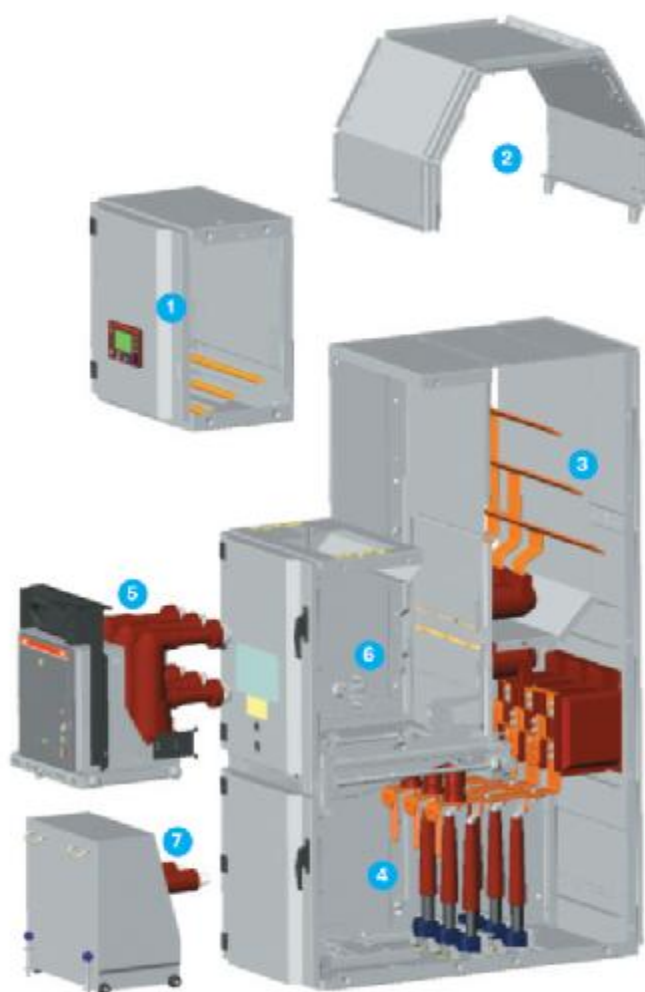
3.5 Stručný popis typového představitel

Na Obr.3 je znázorněn model nejčastěji prodávané verze – Classic, Standard. Jak je z obrázku patrné, rozvaděč je složen z několika základních částí (oddělení), které jsou od sebe navzájem mechanicky odděleny kovovými přepážkami:

- 1) LV compartment – nn část slouží k ochraně, řízení rozvaděče a ke komunikaci s velínem rozvodny,

- 2) odfukový kanál – slouží k bezpečnému vyvedení oblouku v případě zkratu do bezpečného prostoru mimo rozvodnu. Pro nízké elektrické parametry rozvodny není povinnou výstrojí rozvodny,
- 3) přípojnicový prostor – slouží k příčnému propojení jednotlivých rozvaděčů rozvodny. Standardně na straně přívodů,
- 4) kabelový prostor – slouží k připojení přívodních (přívodní pole), resp. vývodních (vývodní pole) kabelů. V tomto prostoru je také často umístěno výsuvné měření napětí prostřednictvím přístrojových transformátorů napětí viz. 7),
- 5) výkonový vypínač – slouží ke spínání za normálních provozních podmínek (propojování přívodní a vývodní části rozvaděče) a zároveň k přerušení obvodu v případě poruchy na základě signálu z ochranného obvodu,
- 6) vypínačový prostor – prostor pro zasunutí výkonového vypínače.

Na modelu je sice znázorněno standardní provedení varianty Classic, ale i to se může na základě požadavků zákazníka značně lišit (výška odfuků, výška nn skříně, počet a umístění kabelových vývodů, počet a umístění přístrojových transformátorů atd.



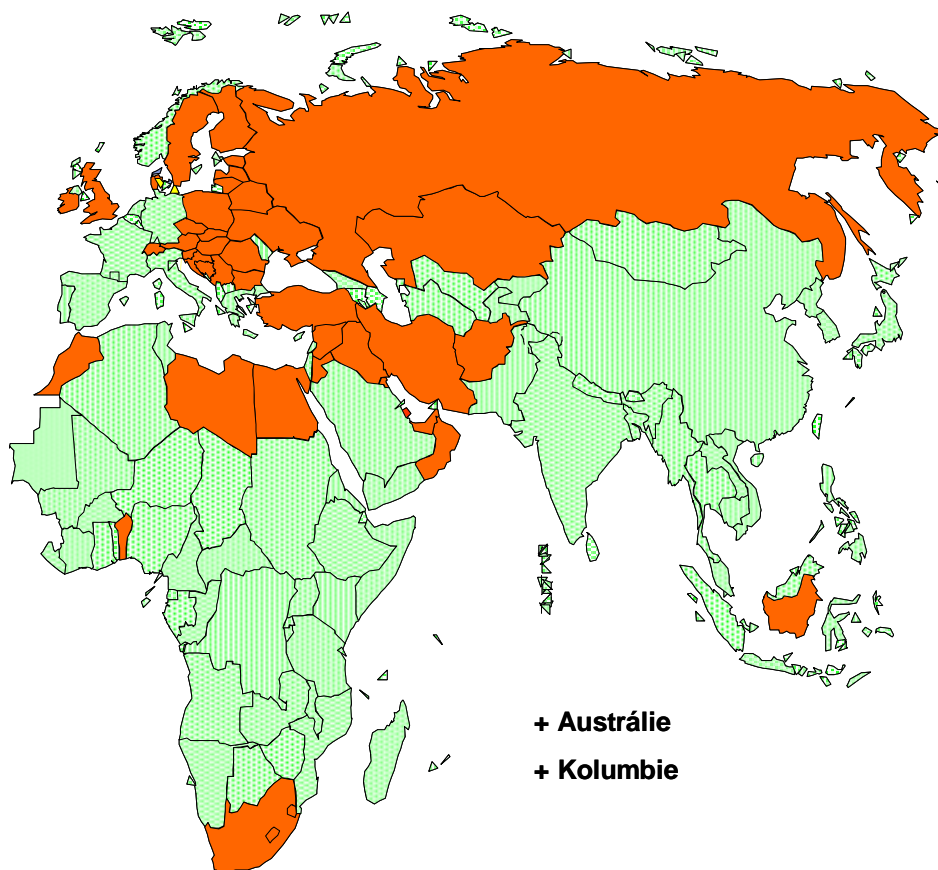
Obr.3 Schéma typového představitel („Standard“) vzduchem izolovaného rozváděče

3.6 Cílové trhy

ABB a.s. se sídlem v Zurichu vlastní tři továrny na výrobu vzduchem izolovaných rozvaděčů. Aby si tyto továrny vzájemně nekonkurovali, drží ABB politiku cílových teritorií pro každou ze svých továren. V praxi to znamená, že každá z továren má přiděleny cílové trhy, kam smí nabízet své

výrobky. Továrna v Xianmen tak smí přímo pokrývat pouze potřeby koncových zákazníků a obchodníků ABB v Číně. Provoz v Italském Dalmine pokrývá většinu západoevropských trhů a USA a Brněnská továrna potom pokrývá zbytek světových trhů.

Na Obr.4 jsou oranžově znázorněny cílové trhy, na které v současné době brněnská továrna ABB přímo nabízí své výrobky. Ačkoli pokrývá velmi vysoký počet zemí, strategickými odběrateli jsou Spojené arabské emiráty, Katar, Rusko a Pobaltské země. Tito odběratelé odebírají cca 50% veškeré produkce ABB EJF. Na domácí trh je v současné době dodáváno cca 10% produkce.



Obr.4 Cílové trhy ABB EJF

3.7 Konkurence

I přes skutečnost, že poptávka v odvětví již několik let silně převyšuje nabídku, a v poslední době zřejmě i produkční schopnosti výrobců, je konkurence v tomto odvětví poměrně malá, přestože trendy a odhady vývoje trhu předpokládají celosvětový růst po dobu nejméně dalších pěti let. Relativně malé množství konkurentů však bohužel občas vede k nekalému chování, kartelovým dohodám a k dalším praktikám, které se neslučují s dobrými mravy.

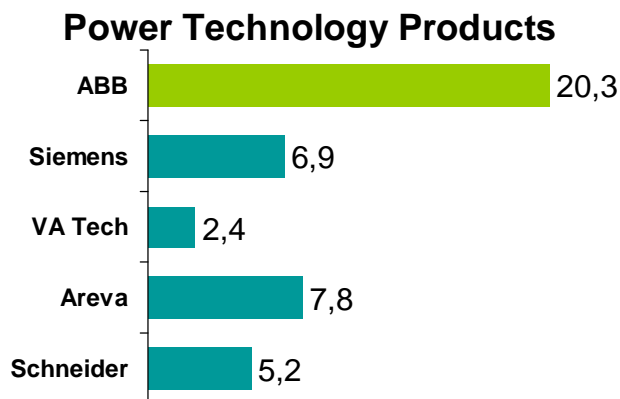
Příkladem mohou být trestní stíhání a vysoké pokuty, které Evropská komise udělila letos v zimě některým firmám z oboru za poskytování úplatků za účelem získání zakázek a za kartelové dohody v UAE a dalších trzích..

Relativně malá konkurence v odvětví je dána velmi vysokými bariérami pro vstup nových hráčů na trh, přičemž mezi nejvýznamnější bariery patří:

- vysoká sofistikovanost výrobku a z toho plynoucí vysoké nároky na přístrojové vybavení, lidské zdroje, výrobní procesy a postupy,
- vysoké požadavky na prototypové, typové a vzorkové zkoušky podle norem IEC,
- nízká dostupnost strategických surovin za současné ceny světového trhu (většina trhu s profilovanou mědí je smluvně vázána a stálý odběr většího množství za současných cen je v podstatě nemožný),

- vysoké nároky koncových zákazníků na spolehlivost a reference (v tomto odvětví je celkem běžné, že při vstupu na nový trh se jako doložka kvality firmy dokládají nejen reference, ale první zakázky se dodávají jako testovací se záručními lhůtami 5 – 10 let).

Přibližné rozdělení světového trhu se vzduchem izolovanými rozvaděči mezi největší hráče je uveden na Obr.5.



Obr.5 Postavení nejsilnějších hráčů na světovém trhu vzduchem izolovaných rozvaděčů

4 Systém řízení jakosti v ABB JEF

V ABB EJF je vytvořen systém jakosti a ekologie QEMS (quality and environment management systém), který je pravidelně hodnocen a aktualizován na základě údajů z provedených interních auditů, vyhodnocením uplatněných opatření k nápravě. Skládá se z několika dílčích částí – COPQ (cost of pure quality), PPC (product and partnership for costumers), CCRP (customer complaint resolution proces) a environmentálního měření. Výsledky tohoto přezkoumání jsou zaznamenány v zápisu z porady managementu a jsou východiskem pro stanovení politiky jakosti a cílů jakosti na další období.

4.1 Zaměření na zákazníka

V roce 2003 ABB EJF vyhlásilo pro své zaměstnance hlavní body pro jejich postoj vůči zákazníkům:

- Kvalita výrobků, rozsah a jakost poskytovaných služeb zákazníkům, úroveň jednání s obchodními partnery je základní vizitkou ABB s.r.o. organizační jednotky EJF. Každý zaměstnanec je povinen chápat jakost jako prioritní parametr.
- Hlavním kritériem kvality odvedené práce je spokojenost zákazníků. ABB chce upevňovat důvěru zákazníků nejen jako dodavatel, ale i jako spolehlivý partner při řešení jejich technických i ekologických problémů, vznikajících v procesu využívání výrobků ABB.
- Požadavky a nároky zákazníků musí být uspokojeny dodávkami nejen našich výrobků, ale i výrobků ostatních ABB společností, včetně instalací, supervizí a servisu ve vyhovujících termínech a vysoké kvalitě.
- Každá dodávka, musí svoji vysokou kvalitou a servisními službami vytvořit doporučení pro další obchod.
- Dosažení těchto cílů bude zajištěno zdroji ABB, kvalitně fungující vnitřní organizací a vzájemnou spoluprací s podniky ABB a postojem každého pracovníka k jakosti a kvalitně odvedené práci.

Spokojenost zákazníků i provozovatelů je i nadále podmíněna kvalitně fungujícím systémem řízení jakosti výrobků a služeb. Certifikace tohoto systému a jeho soustavné zdokonalování znamená, získat zákaznickou důvěru, že všechny organizační jednotky plní stanovenou orientaci a kvalitativní cíle. Každý zaměstnanec ABB musí být se systémem zajištění jakosti seznámen a musí v něm znát své místo, úkol a zodpovědnost. V hierarchii organizačních vztahů garantují zákazníkům jakost svých výrobků především ředitelé divizí. Jejich úkolem je strategii jakosti rozpracovat do úkolů, s kontrolovatelným věcným a termínovým plněním. Vedoucí Řízení kvality a organizace odpovídá za kvalitu systému, jeho funkčnost a soustavné vyhodnocování a zdokonalování.

4.2 Rámcové nastavení systému řízení kvality

Společnost má vytvořeny a zdokumentovány procesy Řízení Jakosti a Ekologického chování společnosti, kterými neustále zlepšuje daný Integrovaný systém řízení, v souladu s požadavky mezinárodní normy ISO DIS 9000:2000 a ISO 14001:1996.

Má identifikovány procesy v Systému QEMS, které používá v procesu realizace výrobků a služeb k uspokojení potřeb zákazníků

Má stanoveny vazby mezi jednotlivými procesy, včetně odpovědností za zkvalitňování procesů.

Má stanovena kritéria a metody měření, monitorování a zkvalitňování procesů tak, aby zabezpečovaly efektivní využívání nejen ve společnosti, ale i u zákazníka jak v oblasti řízení jakosti, tak i ve vazbě na ekologické chování.

Společnost aktivně zabezpečuje zdroje a informace k aktivnímu rozvoji procesů

Má vytvořenu organizační strukturu, která zabezpečuje měření, monitorování, analýzy, zlepšování a vyhodnocování účinnosti a efektivnosti přijatých řešení.

Plánuje, uplatňuje a průběžně vyhodnocuje opatření k dosažení cílů a záměrů společnosti, zakotvených ve Strategii společnosti a politice Jakosti a Ekologického chování.

Průběžně informuje pracovníky o Politice jakosti a ekologického chování, Strategiích společnosti, včetně průběžného hodnocení efektivnosti kvality a ekologie.

Základní procesy uvnitř společnosti jsou systémově uspořádány a řízeny v souladu s požadavkem efektivního využití zdrojů k zabezpečení kvality dodávek, včasnosti a uspokojení potřeby zákazníka. Jsou komplexně ošetřeny řídicím systémem SAP R3, který plně podporuje vnitřní procesy, zabezpečuje záznamy, evidenci a finální ekonomické vyhodnocení efektivního chování společnosti.

Systémové schéma základních procesů společnosti, plně pokrývá požadavky obou norem ISO 9001:2000 a ISO 14001. Určuje posloupnost, zodpovědnosti, vzájemné působení procesů uvnitř společnosti a definuje vstupy a výstupy jednotlivých procesů realizovaných v příslušných útvech a odděleních.

Řídicí systém SAP R3 integruje dané procesy a v jednotlivých modulech zpracovává vstupy a výstupy včetně záznamů a finančního vyhodnocování nákladů. Jeho součástí je i modul Řízení jakosti, který aktivně zabezpečuje a podporuje proces zlepšování ve vazbě na naše subdodavatele i zákazníky. Útvary a jejich pracovníci mají přidělena přístupová práva do příslušných modulů řídicího systému.

4.3 Systém kontroly kvality

Pro zabezpečení shody systému QEMS, a dále pro neustále zlepšování efektivnosti tohoto systému a pro prokázání shody produktu je ve společnosti prováděno velké množství měření blíže specifikovaných v interních vyhláškách. Výkonnost systému QEMS je měřena spokojeností zákazníka prostřednictvím systému CCRP.

- **Interní audit**

Kontrola, zda systém QEMS odpovídá požadavkům mezinárodních norem ISO 9001:2000 a 14001:1996 se provádí formou interních auditů. Systém těchto prověrek je podrobně zpracován v interních směrnících podniku. Interní audity jsou plánovány a pravidelně vyhodnocovány. Měření procesů je prováděno systémem sledování vybraných ukazatelů v měsíčních intervalech, které se dále postupuje vedení firmy. V několika tabulkách jsou tak sledovány ukazatele výkonosti společnosti a parametrů kvality.

- **Kontrola produktu**

Skutečnost, zda byly splněny požadavky na produkt společnost ověřuje dle jednotlivých instrukcí pro provádění kontrol. Systém je popsán jednak směrnicí pro kontrolu a zkoušení, a jednak jednotlivými interními předpisy. V jednotlivých etapách procesu realizace produktu jsou udržovány záznamy o shodě s přejímacími kritérii a osobě schvalující uvolnění produktu.

- **Kontrola ekologického chování**

Ve společnosti jsou ustaveny a udržovány dokumentované postupy pro monitorování klíčových znaků provozů a činností, které mají, anebo mohou mít významný dopad na životní prostředí. Tato činnost zahrnuje zaznamenávání informací, které sledují:

- činnosti
- příslušné nástroje řízení provozu
- shodu s cíli a cílovými hodnotami.

- **Řízení neshodného produktu**

Proces řízení neshodného produktu je prováděn podle interního předpisu. Tento proces popisuje postup pro identifikaci a zacházení s neshodným produktem tak, aby se zabránilo nezamýšlenému použití nebo dodání.

- **Analýza dat řízení kvality**

Pro neustálé zdokonalování systému QEMS je prováděna analýza údajů, týkajících se zejména měření spokojenosti zákazníka, trendů procesů a produktů (měsíční hodnocení) a v neposlední řadě dodavatelů (roční hodnocení dodavatelů).

- **Zvyšování kvality**

Jednou ze základních podmínek udržování systému QEMS je jeho zlepšování. Prostřednictvím cílů jakosti, politiky jakosti, výsledků auditů, analýzy údajů a opatření k nápravě se systematicky pracuje na zkvalitnění všech procesů společnosti.

- **Prováděné produktové kontroly**

K zajištění dodržení cílů v oblasti řízení kvality slouží několik stupňů kontroly kvality, které lze rozdělit na dvě části a to kontroly v nevýrobní části, které zahrnují

4.4 Strategické cíle v oblasti řízení kvality ABB EJF

- Snížení průměrných nákladů na nekvalitu na 0,75% z tržeb ze současného 1%,
- Do konce roku 2007 odstranit pravidelně se opakující chyby výroby,
- Snížit nekvalitu nakupovaných částí na 1% ze současných 2%,
- Zvýšit kvalitu výstupní kontroly a to především lepším přístrojovým vybavením zkušebních techniků,
- Snížit náklady na COPQ v rámci podniku o 10%,
- Pro udržení strategické výhody hodlá ABB EJF prodloužit záruční dobu z dosavadních 12 – 18 měsíců na 24,
- Dlouhodobou včasnost dodávky 95%.

4.5 Nástroje pro řízení, sledování a řešení nekvality

Strategie kontroly a sledování kvality je v ABB EJF postavena na průběžné kontrole kvality a shody a to nejen v oblasti výroby a nákupu, ale také procesů.

4.5.1 Interní nástroje

Prvním stupněm je specifikace zakázky, kterou provede, obchodník. Tuto specifikaci potom se zákazníkem před zaplánováním zvaliduje projektový manager. Druhým stupněm je namátková kontrola shodnosti vyrobených částí. Třetí stupeň je vstupní kontrola nakupovaných částí. Posledním, a nejdůležitějším stupněm kontroly je výstupní kontrola, která obsahuje následující části:

- Kontrola engineeringu a to porovnáním výkresové části se specifikací a reálným stavem,
- Kontrola mechanických částí,
- Vysokonapěťová zkouška,
- Celkový test funkčnosti.

Jako záruku kvality dostává zákazník protokol o výstupní kontrole, kde je specifikováno, jaké zkoušky byly prováděny ve firmě a s jakým výsledkem, dále výsledky testů provedené na nakupovaných částech a „pečeť kvality“ od manažera pro jakost.

4.5.2 Externí nástroje

Externích nástrojů pro řešení stížností existuje hned několik:

- Zákaznická linka,
- CCRP,
- Nonstop servis.

Zákaznická linka a nonstop servis nejsou v současné době příliš využívány, i když v poslední době se využití zlepšuje, nestanou se zřejmě nikdy tak silným nástrojem jako CCRP, kde odpovědný technik řeší celý zákazníkův problém od jeho evidence přes fyzické řešení až po provedení zpětné vazby se zákazníkem a uzavření reklamačního případu.

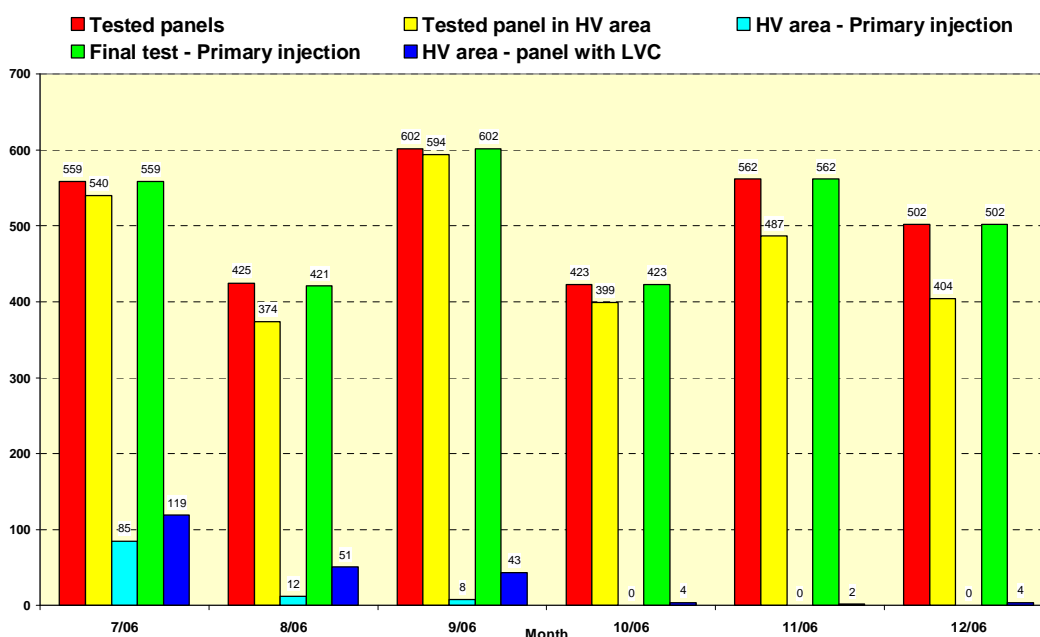
CCRP (customer complaint resolution proces) – interní mezinárodní databáze ABB sloužící k hlášení, komunikování a řešení stížností zákazníků. Tento způsob je v současné době nejrozšířenější a je na něj vázán systém vysílání servisních techniků na záruční i pozáruční opravy.

5 Schéma a postup výroby rozvaděčů

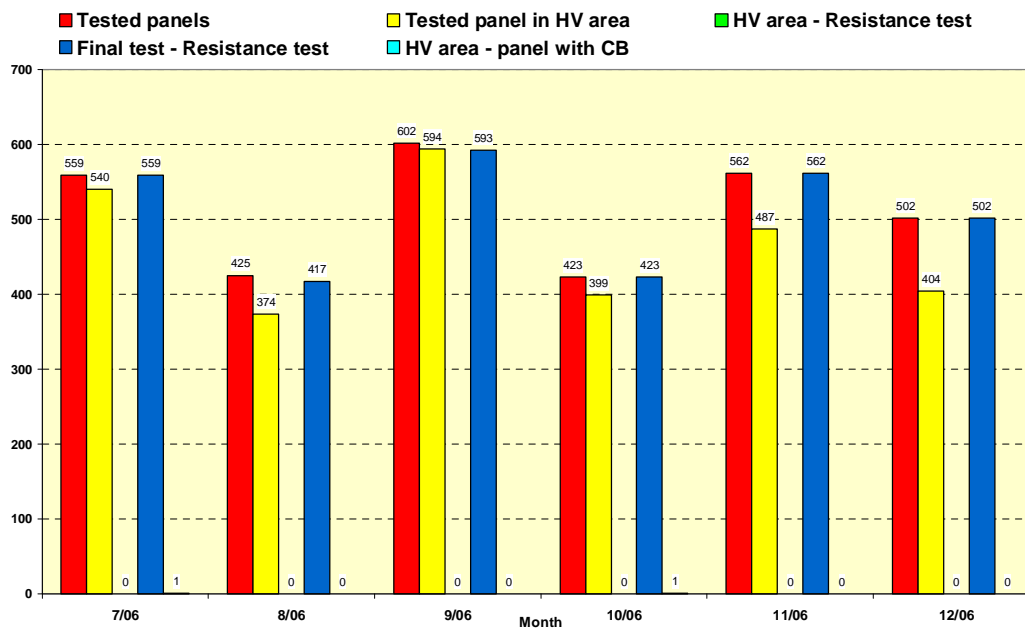
Výroba rozvaděče se skládá z několika samostatných částí, které částečně vycházejí ze „stavební architektury“ rozvaděče. Výroba je plošně umístěna ve dvou oddělených budovách, budovy sever, která je větší a ve které probíhá většina výrobních prací. A v budově sever, kde se realizují menší zakázky rozvaděčů, které nelze vyrábět na lince.

Postup výroby a tok rozdělané výroby je následující:

- AlZn plechy jsou nejprve naděrovány na jednom ze tří děrovačů, potom jsou naohýbány a předány do meziskladu na začátku výrobní linky, odkud jsou přebírány do výroby,
- v práškové lakovně jsou prvky, které mají být lakovány nalakovány a rovněž předány do meziskladu na začátku výrobní linky,
- v montážní dílně nn skříní jsou sestaveny kostry skříní, které jsou následně osazeny ovládacími a ochrannými prvky rozvaděče společně s propojovacími svorkovnicemi, skříňky nn jsou potom odváženy na montáž na dílně,
- v montáži výsuvných částí jsou obdobně jako v montáži nn skříní sestaveny požadované výsuvné části (většinou vozíky měření napětí) a převezeny k montáži na dílně,
- na výrobní lince je nejprve smontována kostra rozvaděče, potom je vybavena mechanickými pohyblivými částmi, měděnými pasy a transformátory, dále nn rozvodem ovládacích prvků, následně přepážkami, oddělovacími jednotlivá oddělení. V dalším kroku jsou montovány výsuvné části navedené z montáže výsuvných částí a výkonové vypínače navedené z expedice. Nakonec jsou z montáže nn skříní přivezeny a namontovány nízkonapěťové skříňky,
- rozvaděč dále pokračuje do oddělení kompletace zakázek (dílnu), kde je celá rozvodna sesazena rozvaděč vedle rozvaděče,
- po sesazení je zkompletován, včetně propojovacích mostů (pokud je rozvodna obsahuje – více řad rozvaděčů) a odfukových kanálů (pokud požaduje zákazník),
- následně je celá zakázka odzkoušena, přičemž by mělo dojít k odhalení a odstranění chyb a nedostatků,
- následně je rozvodna demontována a odvezena do expedice na zabalení. S rozvaděči je do expedice převezen i příbal z oblasti přípravy příbalu rozvaděče.



Obr.6 Počet rozvaděčů na konci linky s namontovanou nn skříní



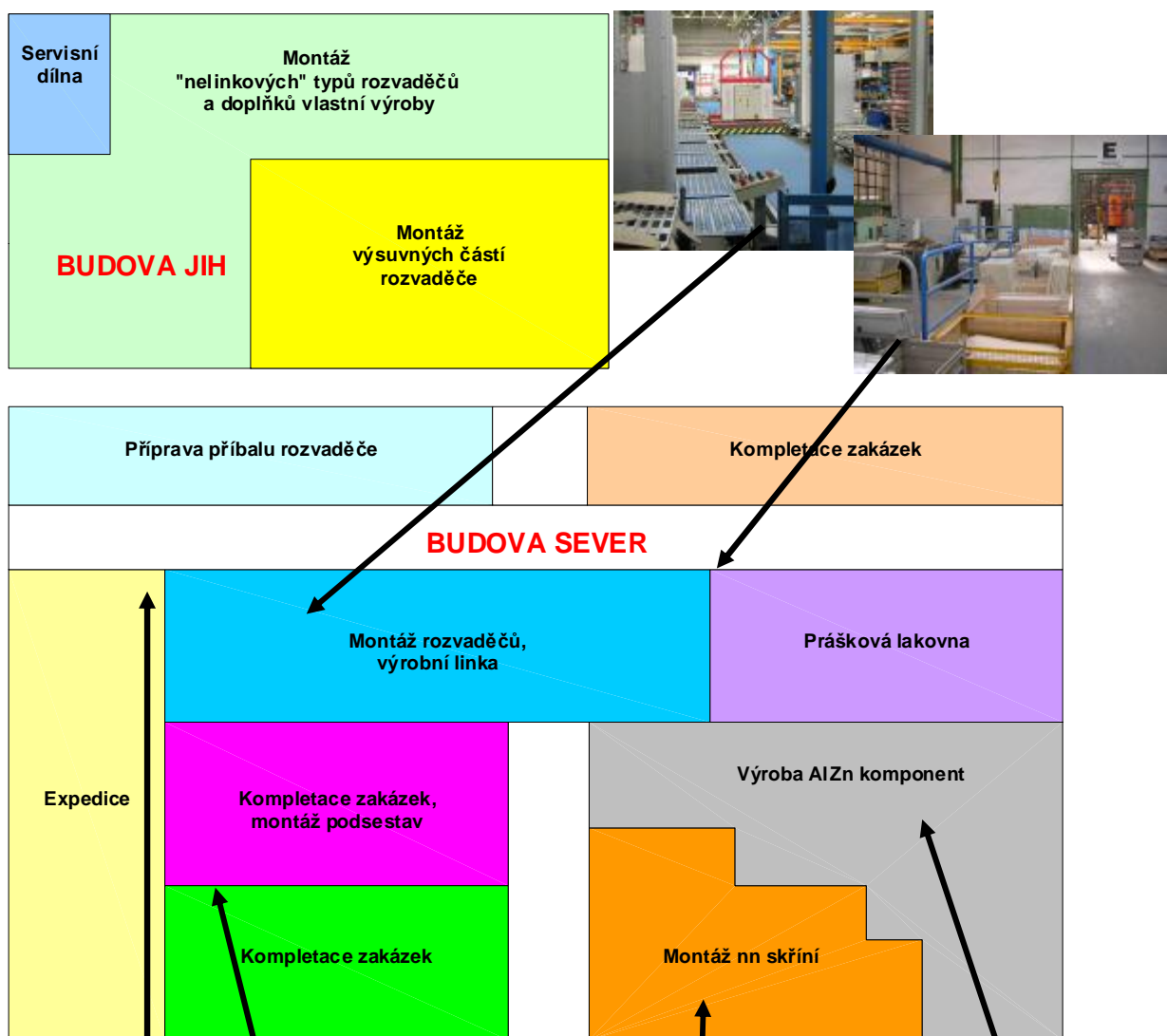
Obr.7 Počet rozvaděčů na konci linky s namontovaným výkonovým vypínačem

V předcházejícím odstavci je zjednodušeně popsán proces výroby rozvaděče, tak jak by měl probíhat. Bohužel je zcela výjimečné, že vše proběhne tak, jak bylo popsáno. Existuje k tomu hned několik důvodů od pozdních dodávek materiálu od dodavatelů, přes velké problémy ve vnitropodnikové logistice a využívání komunikací až po bariéry v myšlení lidí.

Podíváme-li se na schématický plán výroby rozvaděčů (viz. Obr.8) je na první pohled vidět, že linka je sice vzhledem k prostorovým podmínkám navržena optimálně, ale stále zůstává mnoho manipulací a převozů, které zhoršují plynulost toku materiálu na lince. V praxi to znamená, že téměř 100% vypínačů a nn skříní není montováno na lince, ale až na dílně. Obdobně je tomu i s výsuvnými částmi.

Na Obr.6 je znázorněn graf kompletnosti rozvaděčů při HV testování na konci výrobní linky za druhou polovinu roku 2006. Jak je z grafu zcela zřejmé, byla většina rozvaděčů na konci linky bez nn skříně (LVC – low voltage compartment, tmavě modrý sloupec). Obdobně tomu bylo i v případě výkonových vypínačů (viz. Obr.7). Tady je situace ještě mnohem horší a je zcela patrné, že za celý půlrok sjely z výrobní linky pouze dva! rozvaděče s namontovaným výkonovým vypínačem. Přitom za celý tento půlrok bylo vyrobeno 3073 rozvaděčů.

Je zcela nasnadě, že takto masivní nekompletnost na výrobní lince se projeví na vyšší nákladů COPQ, které dílna vítá, protože se za ně dá vždy schovat spousta vlastních prohřešků. Podrobnější analýza nákladů COPQ a nezbytných dílenských nákladů je uveden v Kap.8.4.



Obr.8 Schématický plán výroby ABB EJF



6 SWOT analýza oblasti řízení kvality ABB EJJ

Silné stránky

- kvalitní rychlý a prozákaznický servis,
- aktivní přístup ke stížnostem zákazníků,
- dobrá komunikace se zákazníky při řešení stížností,
- rychlost poskytnutých řešení reklamací,

Slabé stránky

- nízká motivace zaměstnanců (hlavně řadových dělníků) k odvádění kvalitní práce,
- malé prosazování standardů kvality do výrobních procesů,
- velký podíl zpožděných dodávek od dodavatelů,
- špatná kontrola výrobního procesu,
- nízká úroveň vyhodnocování plnění technologických postupů,
- neúplné technologické postupy,

Příležitosti

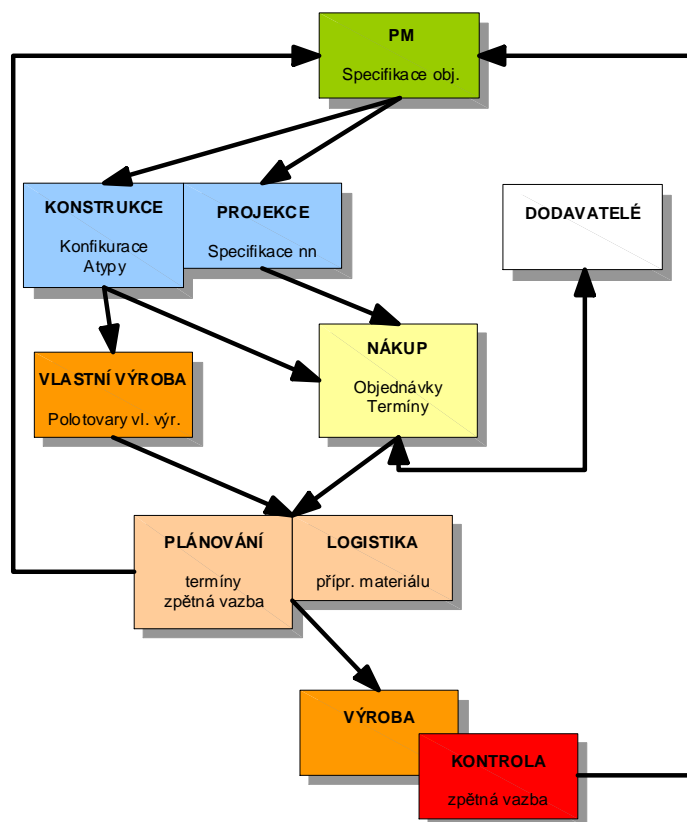
- dotažení technologických procesů,
- vyšší motivace a prosazování kvalitnější práce,
- stanovení kontrolních bodů a procedur,
- stanovení přibližného počtu normohodin typových představitelů rozvaděčů,
- stanovení přibližného počtu výrobních hodin pro jednotlivé rozvodny,
- zavedení technologických postupů pro pravidelně se opakující dílenské úkony,
- zkvalitnění materiálového toku,
- zlepšení vztahů a transakční morálky s klíčovými dodavateli,

Hrozby

- snižující se spokojenost zákazníků,
- zvýšení počtu reklamací volajících po systémovém řešení konkrétních problémů,
- špatná komunikace a slabá odezva oddělení R&D na systémové problémy,
- rostoucí počet reklamací,
- špatné vztahy a komunikace mezi mistry, projektovými manažery a výstupní kontrolou.

7 Materiálový tok a jeho kontrola v průběhu výroby

V této kapitole bude podrobně rozebrán materiálový tok v průběhu projektové přípravy zakázky a v průběhu její výroby na lince, dodávek a oprav na dílně až po expedici.



Obr.9 Tok informací o materiálu

Specifikace materiálu vychází z informací o projektu (rozvaděči, rozvodně), které předává projektový manažer jako podklady pro vypracování projektu a engineeringu zakázkovým konstruktérům a projektantům. Aby bylo pro všechny zúčastněné zcela jasně specifikované, který materiál bude použit na kterou zakázku, má každý projekt unikátní číslo síťového výrobního diagramu, které slouží k jeho identifikaci. Pro každý síťový diagram existuje jeho jednoduchý časový přehled v podobě tzv. milníků (viz. příloha [1]). Zde jsou jasně definovány nejdůležitější termíny a k nim přiřazeny procesy, které musí být k danému termínu dokončeny.

Konstruktéři zadají požadované a s obchodníky předem vyspecifikované modely rozvaděčů do informačního systému (SAP). Pro každý typový představitel rozvaděče existuje konfigurátor, jehož výstup slouží jako podklady jednak pro nákup zboží a dále pro plánování výroby vlastních součástí. Všechny atypové a specifické požadavky zákazníka musí konstruktér zpracovat v projektu a materiál specifikovat manuálně formou dodatků do SAPu.

V případě projektu nn částí probíhá specifikace materiálu obdobně, jen s tím rozdílem, že projekční práce a jednotlivé typové představitele nelze konfigurovat z důvodu velké rozmanitosti požadavků a možných zákaznických řešení. Proto je postup takový, že po zpracování projektu v prostředí CADALEC provede projektant výpis prvků a svorek. Tento výpis potom zpracuje ve formě specifikace materiálu včetně materiálových čísel jako podklad pro nákup.

Po obdržení požadavku na materiál poptají nákupčí potřebný materiál a zjistí mezní termíny dodávek. Podle těchto termínů je naplánováno zahájení výroby jednak nn části rozvaděče a jednak vn části. K termínu zahájení je potom logisticky navázáno navezení nezbytného materiálu do výroby.

Po dokončení výroby na výrobní lince jsou rozvaděče převezeny na dílnu, kde jsou provedeny „nelinkové“ práce a odzkoušení rozvaděčů. Zjištěné závady a nekompletnosti jsou hlášeny projektovému manažerovi, který zjedná opravu. Zároveň jsou nekompletnosti zaznamenány ke konkrétnímu síťovému diagramu v SAPu. Avšak toto hlášení má formu poznámky, nikoliv formu reportu.

Takto teoreticky vypadá informační tok o toku materiálu ve výrobě. V rámci plánování výroby je potom jednou týdně prováděna zpětná vazba formou výrobní porady, kde jsou probírány jednak výrobní problémy zakázek, které jsou momentálně ve výrobě, ale také kontrola chybějícího materiálu jak na stávajících zakázkách, tak s výhledem na čtvrt roku dopředu.

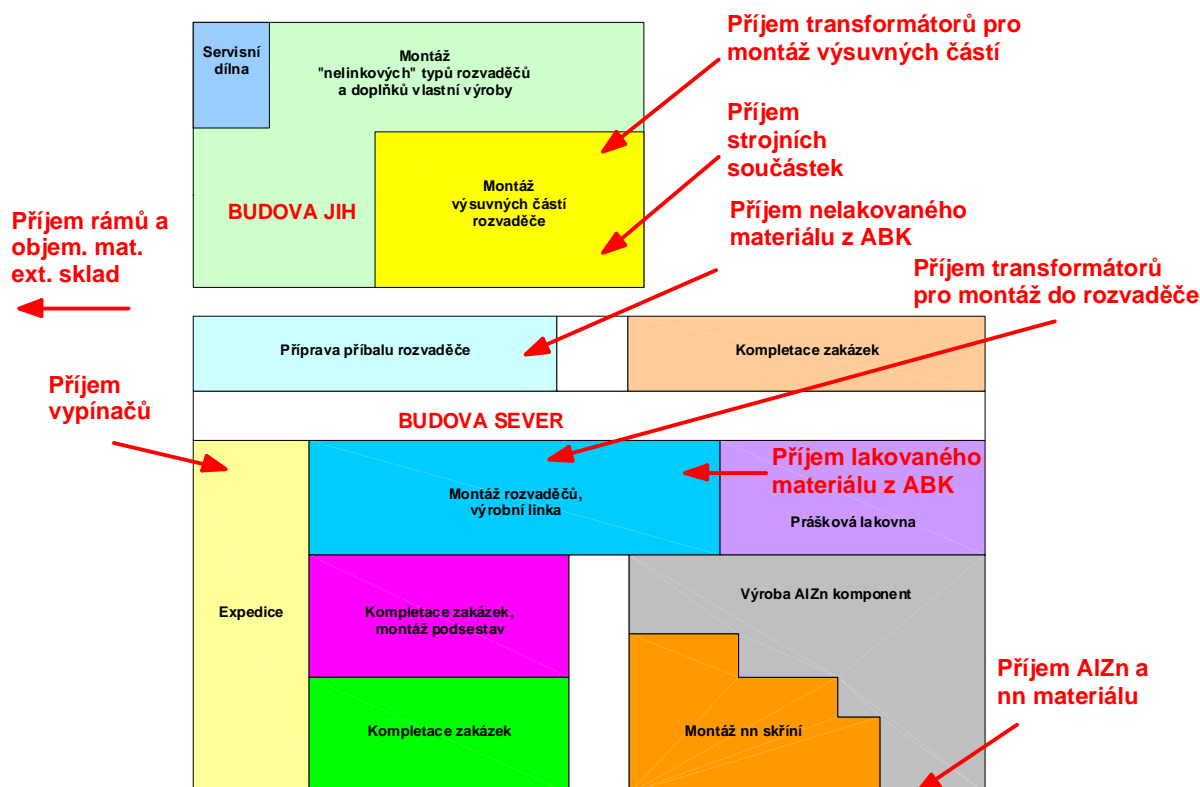
V materiálovém informačním toku existují kromě běžných lidských pochybení i další slabá místa, kde mohou vzniknout chyby, zpoždění a dezinformace.

Slabá místa a chyby, ze kterých vznikají nekompletnosti a zpoždění výroby jsou následující:

- nevyjasněná specifikace a/nebo nekompletní podklady od PM,
- pozdní schválení/neschválení/změny projektu zákazníkem mimo dohodnutý termín. Tyto změny a zpoždění jsou pro řízení projektu velmi příznivé, protože dávají vyjednávací prostor v případě zpoždění a víceprací.
- chyby a změny ve specifikaci od konstruktérů a projektantů,
- zpoždění dohodnutých termínů od dodavatelů,
- špatná zpětná vazba z výroby/zkušebny k projektovým manažerům.

Podrobně je celý tento informační tok včetně možných slabých míst rozebrán na Obr.9.

O dále znázorňuje toky materiálu v průběhu výroby rozvaděče. Rovněž jsou zde vidět kontrolní body, ve kterých je kontrolován materiál a kompletnost výroby. V následujících kapitolách bude podrobněji rozebrán současný (skutečný) stav ve výrobě v porovnání s deklarovaným stavem. A to hlavně s ohledem na kvalitu a postupy prováděných kontrol.



Obr.10 Vstupní místa materiálu do ABB EJJ

7.1 Kontrola specifikace materiálu

Kontrola materiálu specifikovaného pro nákup z hotových projektů je čistě otázkou osobní kontroly a zodpovědnosti každého projektanta a konstruktéra, kteří po sobě specifikaci kontrolují a nesou za ni plnou zodpovědnost. V některých případech se stává, že projektant vyspecifikuje materiál, který je momentálně nedostupný nebo už se z určitého důvodu nepoužívá. V tomto případě většinou zachytí chybu ve specifikaci nákupčí a je tak okamžitě odstraněna.

7.2 Vstupní kontrola

Vstupní kontrola v ABB EJF je roztržštěna na několik míst, protože neexistuje centrální příjem materiálu. Tato skutečnost je nejlépe vidět na Obr.10. Zde je jasně vidět, že existuje celkem osm míst, kudy materiál vstupuje do továrny.

Velkým problémem vstupní kontroly je centrální příjem materiálu, kde řidič z externí firmy vyřídí všechny potřebné dokumenty k vyložení materiálu a potom přejíždí v rámci areálu k danému příjmu materiálu. V tento moment je čistě na jeho „libovůli“, zda materiál vyloží a nebo jej odveze z továrny pryč.

7.2.1 Příjem ALZn a nn materiálu

ALZn plechy pro výrobu plechových částí rozvaděče a nn materiál vstupuje do továrny v části, kde je prováděno obrábění a výroba částí z ALZn. Toto místo je pro vstup tohoto konkrétního materiálu velmi dobré, protože minimalizuje manipulaci s tímto materiálem

Vstupní kontrola nn částí spočívá pouze v kontrole doručeného množství, stejně tak jako kontrola dodaných plechů. Kontrola pevnosti, pružnosti a tvrdosti doručených plechů se neprovádí.

V této části továrny se také přijímají na sklad některé prvky vn skříně, jako jsou izolátory, bleskojistky, příslušenství vypínačů, atd.

7.2.2 Příjem strojních součástek

Strojní součástky a součástky pro montáž přístrojů a výsuvných částí rozvaděče vstupují do továrny v budově jih v části, kde je situována dílna pro montáž „nelinkových“ rozvaděčů (typy, jejichž výroba není na lince možná (UG 550, ZS3, atd.)) a montáž výsuvných částí.

Na tomto příjmu materiálu lze hovořit o vstupní kontrole, kde jsou prováděny zkoušky přesně podle požadavků normy ev. podle požadavků daných v technologickém postupu. Kontroluje se počet došlých částí, rozměrové a mechanické parametry. Otázkou je, zda je velikost a vybavení tohoto pracoviště dostatečné s ohledem na objem přijímaného zboží.

V této části továrny se také přijímají na sklad vn pojistky, materiál na opravy vypínačů a odpojovačů, atd.

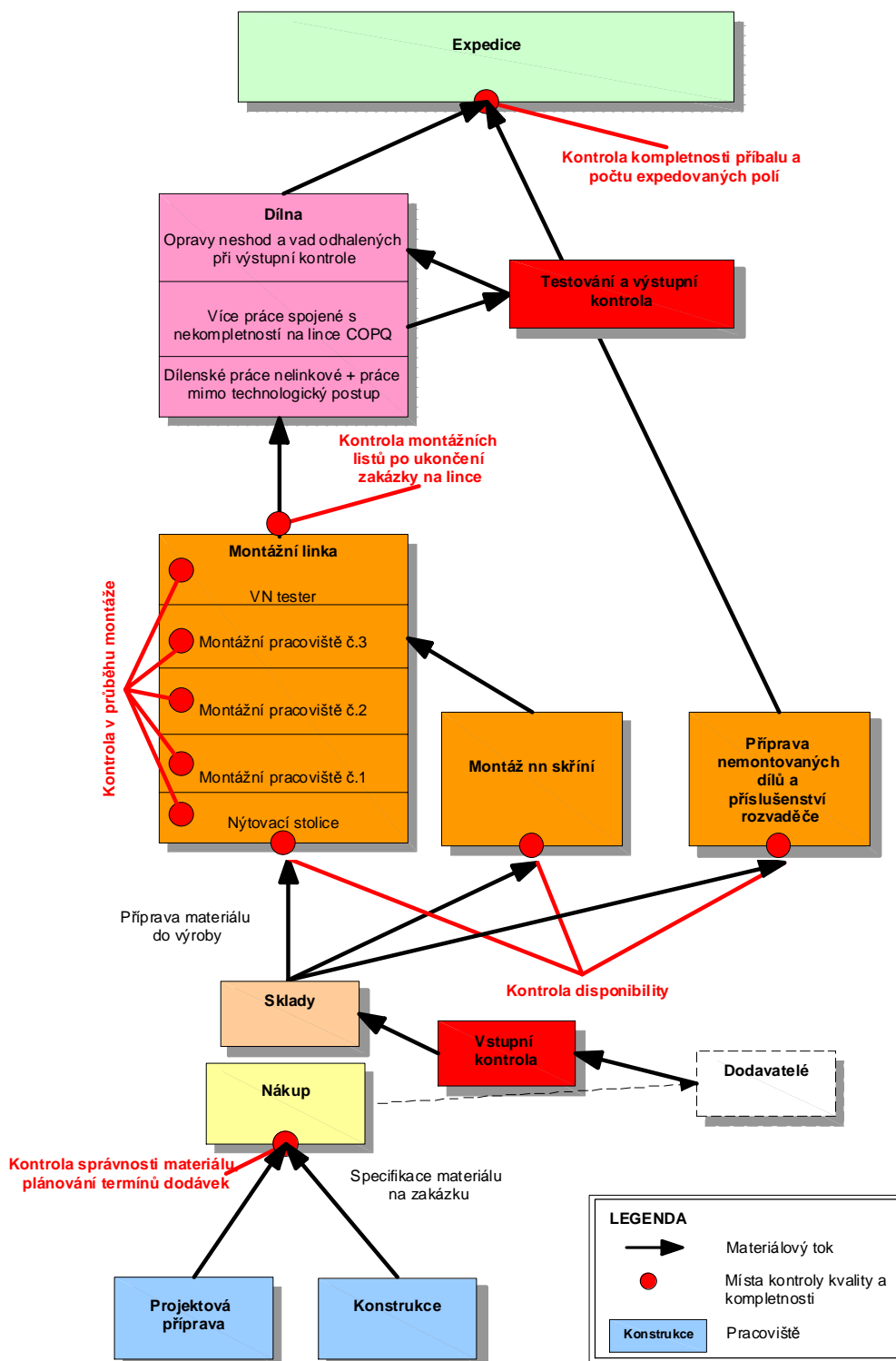
7.2.3 Příjem nelakovaného materiálu z ABK – kooperace

V rámci budovy sever je realizována přejímka a vstupní kontrola materiálu našeho největšího dodavatele ABK. ABK je dodavatelem velkého množství komponentů mimo jiné strategických výrobků jako jsou měděné pasy a výrobky z černého plechu.

Samotná přejímka a vstupní kontrola je prováděna tzv. „na koleně“, ale vzhledem k podmínkám, které na této vstupní kontrole jsou lze říci, že pracuje velmi efektivně a výstupy jsou uspokojivé.

7.2.4 Příjem lakovaného materiálu z ABK

Příjem lakovaného materiálu je prováděn v meziskladu před montážní linkou. Část dveří je potom předávána do výroby vn části na výrobní linku a druhá část je předávána do výroby nn části rozvaděče. Při příjmu se vizuálně kontroluje celistvost laku, barva a správnost vrtání a umístění pantů dveří.



Obr.11 Materiálový tok a jeho kontrola

7.2.5 Příjem vypínačů

Vypínače jsou v současnosti přijímány na skladové místo v expedici. Při přejímce jsou kontrolovány skutečné parametry s objednanými a tzv. „ověšení“ vypínače, což představuje vybavení vypínače ovládacími a blokovacími prvky. Dále je opticky kontrolováno označení vypínače celkový stav vypínače, zda není mechanicky poškozen, čemuž také napomáhají šokové pojistky. Vysokonapěťové, mechanické a zkoušky funkce blokování jsou prováděny v rámci výstupní kontroly. Vzhledem k povaze výrobku a způsobu jeho funkce je jinak uspokojivě ani nelze provádět. Tento způsob kontroly však při odhalení poruchy občas způsobí, že kvůli opravě musí být expedice pozdržena nebo je vypínač zaslán později za zakázkou.

7.2.6 Příjem transformátorů a senzorů

Příjem výrobků z divize transformátorů je v současnosti prováděn na dvou místech. Jednak na dílně výroby výsuvných částí a jednak v meziskladu výroby na lince. Při přejímce je kontrolován celkový stav a označení transformátoru a dále zda souhlasí objednané a deklarované parametry transformátoru. Tak jako u výkonových vypínačů jsou jejich vysokonapěťové a elektrické zkoušky prováděny až v rámci výstupní kontroly. Tento způsob kontroly však při odhalení poruchy občas způsobí, že kvůli opravě musí být expedice pozdržena nebo je transformátor zaslán později za zakázkou.

7.2.7 Příjem upevňovacích rámců a objemného materiálu

Tento materiál je skladován z důvodu ušetření prostoru ve výrobních halách na odděleném skladovém pracovišti. Při jeho přejímce se kontroluje pouze dodané množství.

7.3 Kontrola disponibility

Jak už bylo uvedeno na začátku Kap.6. je pravidelně každý týden prováděna kompletační porada, kde je kontrolována disponibilita materiálu budoucích zakázek. Před zavedením nové zakázky do výroby je potom vždy kontrolována disponibilita v den zahájení výroby. Tento report mají k dispozici všechny zainteresované strany, plánování, logistika, výroba, nákup, řízení projektu i vedení.

Na základě této kontroly jsou potom podniknuty další kroky, kdy v případě výrazné nekompletnosti je zahájení výroby zakázky zpožděno, ev. je vyvinut na dodavatele tlak na urychlení dodávky chybějícího materiálu. V případě možnosti je oddálena přejímka rozvodny.

7.4 Kontrola montážních prací a výstupní kontrola na lince

Při zahájení výroby zakázky je do každého rozvaděče přiložen montážní list zakázky (viz. příloha [2]). V tomto montážním listu jsou zaznamenány všechny kroky montáže na jednotlivých pracovištích. Montážní pracovníci stvrzují provedení daného úkonu svým podpisem. Tím přebírají zodpovědnost za správnost a kompletnost montáže daného úkonu.

V praxi bohužel tento systém naprosto selhal a to z důvodu absence mezioperační kontroly na konci výrobní linky. Montážní dělníci totiž zjistili, že tato kontrola chybí, nedochází k vyhodnocování montážních zpráv a tím pádem v podstatě ztrácejí motivaci k vykonávání z jejich pohledu zbytečné administrativní práce, která je pouze zatěžuje.

Díky absenci výstupní kontroly na lince navíc chybí evidence, v jakém stavu nekompletnosti sjíždějí rozvaděče z výrobní linky (kromě záznamů z HV testeru). Eviduje se pouze namontování nn skříní a výkonových vypínačů (viz. Kap.5). Tento stav způsobuje, že dílna může v podstatě beztestně a nekontrolovatelně účtovat vícenáklady COPQ do jednotlivých projektů. Zaúčtování nákladů víceprací sice podléhá schválení a kontrole projektového manažera a technologa, nicméně jde více či méně o formální proceduru a to hned z několika důvodů:

- schvalování není neprováděno okamžitě po vzniku nákladů, ale jednou měsíčně,
- jednotlivé případy většinou nejsou popsány podrobně, ale pouze heslovitě,
- díky absenci výstupní kontroly na lince není možné dohledat, zda bylo vykazované práce skutečně nezbytné provést,

- vzhledem k množství víceprací, které musí projektoví manažeři schválit na konci měsíce, je nemožné, aby podrobněji studovali jednotlivé případy. Díky tomu se zaměřují jen na nejvíce do očí bijící případy.

V posledních týdnech bylo zjištěno, že je často nekompletnost na výrobní lince vytvářená uměle za účelem zvyšování fakturace za vícepráce. Z tohoto důvodu je zaváděn systém kontroly „skutečného stavu“ přímo na lince. Spočívá v tom, že pro větší zakázky (10 a více rozvaděčů) je přímo fyzicky pracovníkem logistiky a plánování kontrolováno zda v rozvaděči na konci linky chybí skutečně jen ty komponenty, jejichž disponibilita je v den ukončení výroby nulová. Příklad výstupu tohoto porovnání je uveden na Obr.12.

Sít. diagram	Zakázka	Linka- zaháj.	NN skřínky	Chybějící díly	Na lince - problémy ?	VD/HD
1000010993	GANTOOT C - 200 - RAL 7035-P-C	19.4.2007	5.4.07:zahájení výroby - Tvarůžek, 20.4. skladem-montovány na lince	20.4.: ABK - 33p....chybí clony a nože EK6, ocelové panty dveří	Plánovaná výroba na 23.4... clony zadány pozdě na nátěr, panty a nože nedodány od ABK!	obj. na 27.4.
1000012123	NDIA South Substation RAL-7032-P-C	24.4.2007	14.4.07:zahájení výroby - Ruibar, Skříňky montovány na lince!	24.4.: ABK - 9p....chybí stále panty a clony, přípojnice Cu D 100x12, 25.5. stále chybí clony+roubiky 35mm. 27.4.roubik skladem	Zakázka opožděna, stříbření - pozdě zadáno, chybějící měď, problém s postříbřením. Ostatní nedodáno ABK, Cu 25.4. do ABK. Montovány horní pásy, dolní chybí.	Kazety VD4HD i VD skladem
1000013296	PCIC - AL FOWZAN RAL-7035	24.4.2007	14.4.07:zahájení výroby - Ruibar	25.4.: ABK 2p....chybí clona, momentálně i roubík	Roubík nedoplněn v kanbanu, dnes přislíbena dodávka...clony dodány v malém množství, 27.4. roubiky jsou	VD4 skladem
1000013220	DEL CENTRO WARTSILA 7035 - W-PDF	25.4.2007	24.4.07:zahájení výroby	25.4.: ABK 3p....chybí clony, panty	Díky pantům nenamontovány dveře VD prostoru, panty nedodány ABK.	HD4 skladem
1000013370	BUDAPEST AIRPORT-RAL 7035	1.5.2007	23.4.07:zahájení výroby, prázdné skřínky	1.5.: ABK 4p... Chybí panty	Panty nedodány ABK, proto nemontovány dveře VD,ani kabel. prostoru.	VD4 skladem
1000008054	LINDO L209 - RAL 7035-P-C	2.5.2007	20.3.07:zahájení výroby,montáž na lince	4.5.: ABK 4p... Chybí panty ocelové	Panty nedodány ABK, proto nemontovány dveře kabel. prostoru.	HD4 skladem
1000013280	CH VOLTASTRASSE-RAL 7035-pdf	10.5.2007	26.4.07:zahájení výroby, montáž na lince (jen z částí)	11.5.: ABK 4p... Postaveny jen kostry!!!, chybí panty	8 polí NALF postaveny jen kostry, ostatní-chybí oboje dveře-panty nedodány od ABK	VD4 skladem

Obr.12 Porovnání nekompletnosti na lince s disponibilitou

7.5 Testování a výstupní kontrola rozvaděče

Testování a výstupní kontrola je prováděna po úplném dílenském dokončení rozvodny (rozvaděče jsou sestaveny tak, jak budou namontovány na místě provozu u zákazníka) a naprogramování logik jeho ochran, aby bylo možné provést nízkonapěťové testy.

Celá výstupní kontrola má několik kroků a její výsledky jsou zaznamenávány do kontrolní knihy tzv. switchgear book (zkrácená verze viz. příloha [3]).

Kroky výstupní kontroly jsou:

- vizuální kontrola – zkontrolování kompletnosti výrobku, informačních a výstražných štítků, namontování blokad, přepážek atd.,
- mechanické zkoušky – testování mechanické funkce blokad, testování funkce zkratovače, vypínače a výsuvného měření,
- vn testy – zkoušky rozvaděče vysokým napětím dle ČSN, IEC, GHOST, ev. dalších požadovaných norem dle specifikace zákazníka,
- kontrola zapojení – kontrola správnosti zapojení nn skříní dle dokumentace schálené zákazníkem,
- kontrola logiky a funkcí ochran.

Závěry výstupní kontroly jsou šéfem zkušebny předávány dle povahy chyby na vn dílnu, nn dílnu a projektovému manažerovi ke zjednání nápravy. V praxi se bohužel poměrně často setkáváme s případy, kdy objevené chyby nebyly odstraněny a zákazník je reklamuje. Většinou je tento nešvar způsoben nedůsledností mistrů na dílně, ev. jejich neochotou, protože tyto opravy nelze načítovat jako vícepráce COPQ a z tohoto důvodu je prostě neprovedou.

7.6 Kontrola kompletnosti příbalu

Příbal rozvodny konkrétní zakázky (příslušenství, materiál pro spojování a propojování rozvaděčů, odfukové kanály, propojovací mosty atd.) je připravován podle podkladů od konstruktéra,

kterým je balící list (viz. příloha [4]). Takto přichystaný materiál je na termín expedování dovezen do expedice na přibalení k zakázce. Zde je při balení opět kontrolována jeho kompletnost.

Ve většině případů není s kompletností příbalů větší problém. Často se však stává, že některý materiál není v požadovaném termínu k dispozici. Potom je v expedici tato skutečnost zaznamenána a měl by se jí dovědět projektový manažer a komunikovat nekompletnost se zákazníkem a navrhnout mu přijatelné řešení. Tato zpětná vazba však selhává a i přes opakované snahy problém vyřešit se často stává, že se předem známá nekompletnost příbalu vrací po rozbalení rozvodny na místě instalace (tato doba může být i několik měsíců) jako reklamace nekompletnosti dodávky.

Po určitou dobu byly velmi časté reklamace na nekompletnost příbalu a to hlavně z Ruska. Rusko je speciální zákazník, který má v Moskvě svou továrnu s „hybridní“ výrobou, kdy si nn část vyrábí sám a od nás odebírá pouze hotovou vn část rozvaděče. Tím pádem byl veškerý materiál na kompletaci nn skříní (kromě ALZn částí) expedován jako příbal. Po dlouhé době marných snah o nápravu a vyšší kontrolu bylo rozhodnuto jít cestou přejímek příbalu, kdy přijel zástupce ruské strany a společně s projektovým manažerem a zástupcem kvality provedli kontrolu kompletnosti baleného materiálu. Od té doby nejsou častější reklamace na kompletnost příbalu.

Tento případ jasně ukazuje na druhou stranu mince, kterou je zákazník. Je třeba si uvědomit, že většina zákazníků jsou stálí zákazníci pravidelně odebírající větší počet rozvodů. Rozvodny stojí po delší dobu v meziskladech a na závěr jsou rozbaleny a uváděny do provozu na staveništi. Z toho plyne, že existuje hned několik důvodů, kdy zákazník není s reklamací zcela v právu. Nelze přímo tvrdit, že zákazníci při reklamacích lžou o stavu zakázky, ovšem většinou jde o postavení tvrzení proti tvrzení a vzhledem k tomu, že zakázky často stojí na druhém konci světa a s ohledem na prozákaznický přístup ABB dostávají zákazníci požadovaný materiál zdarma jako good will v rámci reklamačních zakázek. Odhaduji, že počet neoprávněných reklamací na nekompletnost dodávky se pohybuje v rozmezí od 10 do 20% a velmi se liší podle destinace koncového zákazníka.

Důvody neoprávněných reklamací zákazníků na nekompletnost:

- poškození materiálu, ať již v průběhu dopravy nebo v průběhu instalace rozvodny,
- ztráta materiálu,
- odcizení materiálu dělníky na stavbě,
- použití materiálu jako náhradního dílu za poškozený díl na rozvodně, která už není v záruční době.

8 Analýza nákladů na nekvalitu

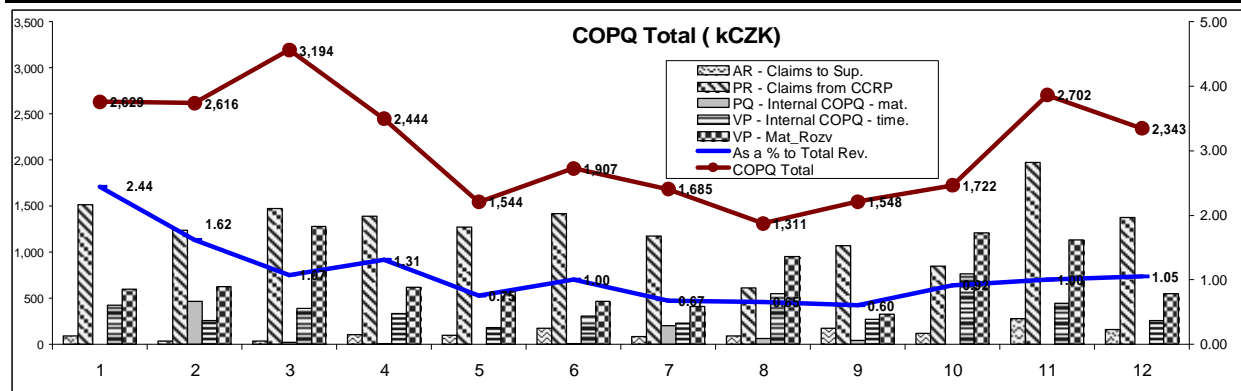
Máme-li reálně zhodnotit skutečné náklady na nekompletnosti na výrobní lince a nekompletnosti dodávek zakázek, musíme vyjít z celkových nákladů na nekvalitu v rámci ABB EJF divize rozvaděčů a jejich další členění do jednotlivých podskupin. Dále je potřeba zhodnotit, jak věrně tato čísla odrážejí realitu neboť ve skutečnosti není členění dostatečně adresné. Na druhé straně hraje velkou roli lidský faktor. Kdy ne všechny náklady jsou z různých důvodů zaúčtovány zcela správně tak jak by měli být. Podrobnější rozbor je proveden v Kap. 8.1 a 8.4.

8.1 Složení nákladů na nekvalitu

Na Obr.13 je uvedeno členění nákladů na nekvalitu dle metodiky ABB EJF. Kde jednotlivé řádky představují následující náklady:

- AR – náklady spojené s řešením aktivních reklamací spojených s nekvalitními dodávkami od našich dodavatelů,
- PR – náklady spojené s řešením pasivních reklamací, kdy si zákazníci stěžují na nekvalitu naší výroby nebo výrobků dodaných našimi dodavateli,
- PQ – interní nekvalita, materiálová, představuje náklady na neshodný materiál od výrobců odhalený mimo vstupní kontrolu až v průběhu výroby na lince,
- VP – představuje náklady na vícepráce, opravy a dodělávky na dílně po ukončení výroby na výrobní lince. Dále se dělí na čistě náklady na práce, na které nejsou zpracovány technologické postupy (Mat_Rozv) a náklady na vícepráce spojené s opravami, nekompletností materiálu atd.

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
COPQ													
AR - Claims to Sup.	89,588	34,991	32,929	100,484	93,729	176,114	82,446	92,160	172,938	115,310	279,876	160,334	1,430,900
PR - Claims from CCRP	1,515,481	1,237,217	1,471,869	1,385,585	1,273,093	1,416,751	1,171,040	610,944	1,068,943	845,125	1,973,515	1,376,677	15,346,240
PQ - Internal COPQ - mat.	0	466,106	17,722	7,402	0	10,000	203,542	61,176	38,197	0	0	0	804,145
VP - Internal COPQ - time.	426,381	254,827	390,889	334,527	176,847	304,127	227,691	546,620	267,779	761,623	448,287	257,062	4,396,660
VP - Mat_Rozv	597,525	622,829	1,280,200	616,478	577,126	467,816	411,821	954,189	323,079	1,207,271	1,128,860	548,438	8,735,631
COPQ Total	2,628,975	2,615,970	3,193,608	2,444,476	1,543,669	1,906,992	1,684,719	1,310,900	1,547,857	1,722,058	2,701,678	2,342,511	25,643,414
Total													
Revenues	107,609,000	161,390,000	297,713,000	187,127,000	204,829,000	190,404,000	249,938,000	200,562,000	257,627,000	187,949,000	269,669,000	223,062,000	2,537,879,000
As a % to Total Rev.	2.44	1.62	1.07	1.31	0.75	1.00	0.67	0.65	0.60	0.92	1.00	1.05	1.01



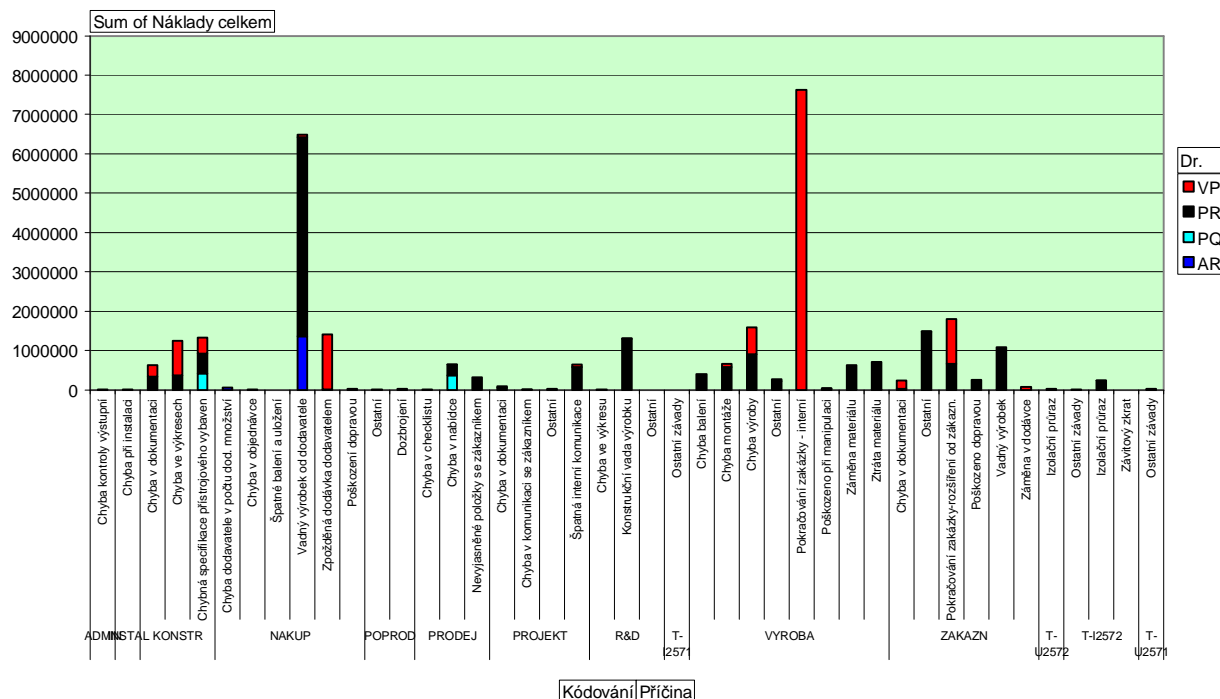
Obr.13 Struktura nákladů na nekvalitu ABB EJF v roce 2006

Je zcela zřejmé, že členění nákladů na nekvalitu, tak jak je uvedeno na Obr.13 je z pohledu vyčíslení nákladů na nekompletnost na lince a nekompletnost dodávek nedostatečná. Uvádí sice hrubé členění a je tak možné odhadnout, kde ve výrobě lze hledat možnosti ke zlepšení kvality, ale nepokrývá dostatečně detailně jednotlivé procesy a kroky výroby.

Navíc je mnoho nákladů na nekvalitu „skryto“, respektive nejsou správně zaúčtovány. Z části je tento jev úmyslný, kdy projektoví manažeři v zájmu ulehčení práce nebo „optimalizace“ výsledků projektu účtují některé náklady COPQ na reklamační zakázky. Další možností je, že zakázka odchází z nějakého důvodu nedokončená. V tomto případě by o tom měl projektoví manažer vědět, zařadit její dokončení před nebo při uvádění do provozu a náklady potom načíst na COPQ. V praxi je však celkem běžné, že jsou projektoví manažeři tak přetížení, že často ani nevědí, že jejich zakázka

odchází v nedokončeném stavu. Další možností je, že menší objemy víceprací na dílně, které jsou spojeny s dodávkami a nekompletností na výrobní lince jsou naúčtovány nikoli na náklady COPQ, ale přímo do výrobních nákladů výrobní zakázky. Narozdíl od předcházejících dvou případů tyto náklady již téměř nelze dohledat.

Výsledkem všech těchto případů je, že náklady na nekompletnost se projevují zcela jinde, než by se projevit měly. A to především v pasivních reklamacích, v menší míře potom přímo ve výrobních nákladech. V posledním roce jsme sice tento stav začali napravovat, ale je velmi problematické změnit myšlení lidí a přesvědčit je o tom, že kvalitní evidence a lokalizace vzniku nekvality je důležitá ke správnému a cílenému vynakládání prostředků na logistiku a zvyšování kvality.



Obr.14 Přibližná struktura nákladů na nekvalitu

Na Obr.14 jsou podrobněji rozebrány příčiny vzniku nákladů na nekvalitu, tak jak je možné je získat z informačního systému ABB EJF. Nejsou zde sice konkrétně uvedeny náklady související s nekompletností dodávek, ale lze již částečně určit příčiny které se na tvorbě těchto nákladů významně podílí (bráno z levé strany):

- chybná specifikace přístrojového vybavení,
- vadný výrobek od dodavatele,
- zpožděná dodávka dodavatelem,
- chyba v nabídce,
- konstrukční vada výrobku,
- chyby montáže,
- chyby výroby,
- pokračování zakázky – interní (vícepráce),
- ostatní – většinou se projeví v pasivních reklamacích.

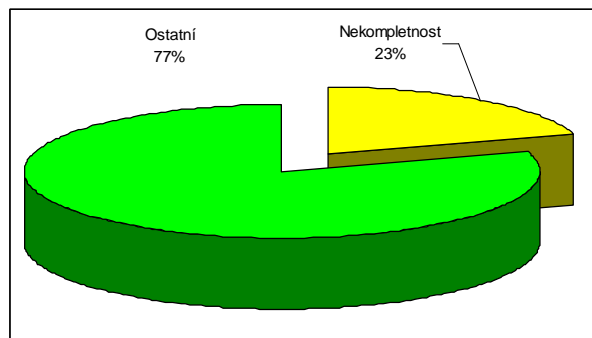
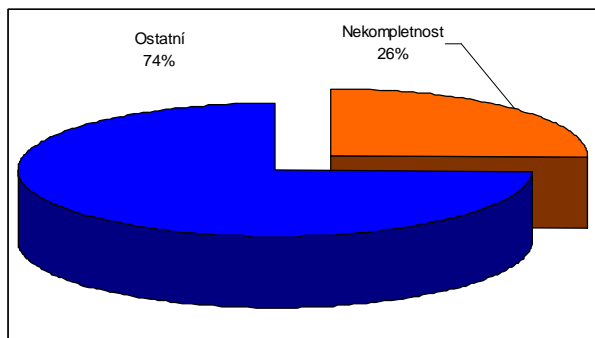
8.2 Analýza nákladů na pasivní reklamace spojené s nekompletností

Z uvedeného výčtu příčin nákladů na nekvalitu lze odhadnout celkovou výši nákladů spojených s nekompletností dodávek nebo s nekompletností na výrobní lince. V následující Tab.1 je

uveden procentní odhad nákladů na nekompletnost z celkových nákladů daného ukazatele a dále celková odhadnutá suma, která přibližně určuje výši nákladů na nekompletnost. Je zcela zřejmé, že zcela banální chyby dělníků ve výrobě a špatná komunikace PM jak v rámci výroby s mistry, tak se zákazníky stála ABB za poslední rok cca 4 mil. korun viz. Tab.2.

Tab.1 Souhrnný přehled reklamací na nekvalitu

Podíl nekompetnosti na reklamacích a nákladech	Reklamací	Podíl na celku	Náklady [tis Kč]	Podíl na celku
Nekompletnost	155	26%	3606	23%
Ostatní	451	74%	14321	77%



Obr.15 Podíl reklamací na nekompletnost na celkovém počtu reklamací

Obr.16 Podíl reklamací na nekompletnost na celkových nákladech na pasivní reklamacie

Na Obr.15 a je uveden podíl reklamací na nekompletnost z celkového počtu reklamací. Tato hodnota je přibližně čtvrtina z celkového počtu reklamací, což vyjádřeno v nákladech na tyto reklamacie přibližně odpovídá viz. Obr.16. Nutno podotknout, že čísla mohou (jsou) částečně zkreslena. Tato skutečnost není způsobena úmyslně, ale je dána systémem vyřizování reklamací, ve kterém není přesně vedena evidence a pokud dojde více stížností na jednu zakázku (rozvodnu) ve stejný čas nebo v krátkém časovém období, jsou tyto reklamacie sdružovány do jedné.

Z tohoto důvodu nelze získat přesnou evidenci ani ze SAPu, ani z interní evidence oddělení kvality, která je vedena paralelně s IS.

Tab.2 Náklady na nekompletnost dodávek v jednotlivých měsících

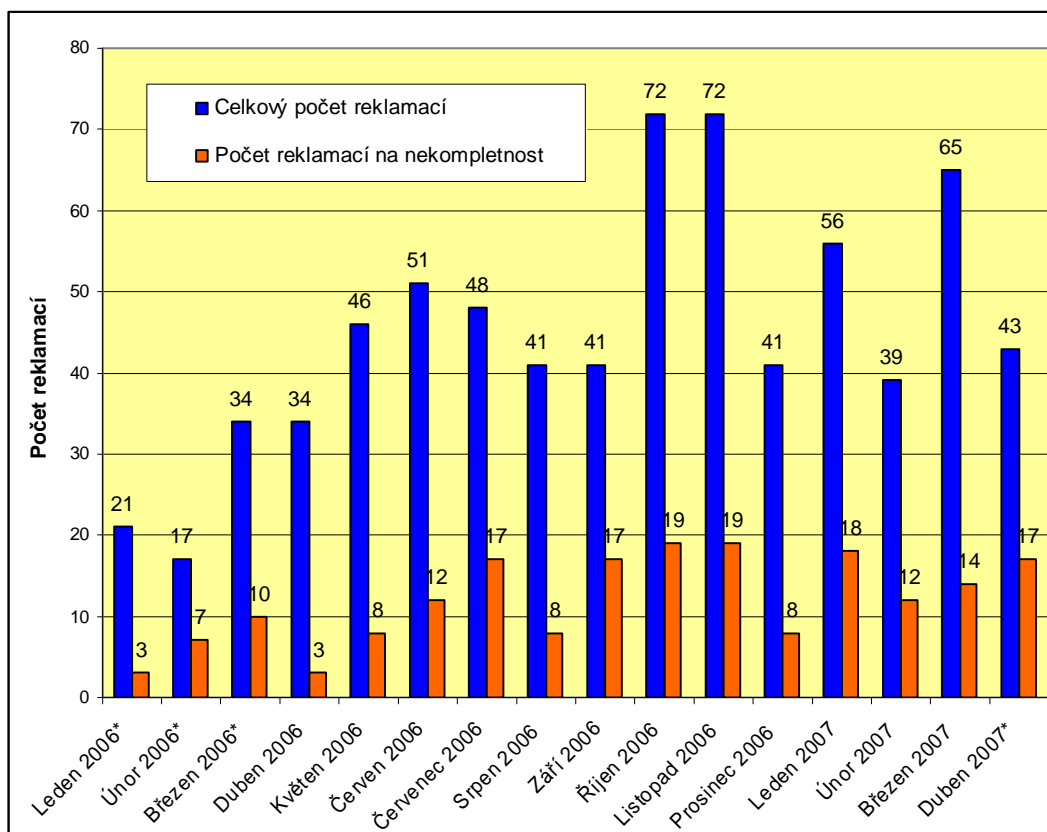
Sledované období	Celkový počet reklamací	Z toho na nekompletnost	Náklady [tis Kč]
Leden 2006*	21	3	35
Únor 2006*	17	7	365
Březen 2006*	34	10	242
Duben 2006	34	3	94
Květen 2006	46	8	128
Červen 2006	51	12	221
Červenec 2006	48	17	429
Srpen 2006	41	8	138
Září 2006	41	17	498
Říjen 2006	72	19	348
Listopad 2006	72	19	400
Prosinec 2006	41	8	198
Leden 2007	56	18	413
Únor 2007	39	12	419
Březen 2007	65	14	320
Duben 2007*	43	17	166
Celkem	721	192	4414

*Neúplná data – externí evidence byla teprve zaváděna 1–3/2006, nezaúčtováno velké množství úkonů a dopravy 4/2007

V Tab.2 jsou uvedeny celkové počty reklamací v jednotlivých měsících, počet reklamací, který připadá c celkového počtu na nekompletnost dodávky a dále náklady spojené právě s tímto druhem reklamací. Je nutné předeslat, že počty reklamací v měsících leden až březen 2006 nejsou zcela

odpovídající skutečnosti. Je to dáno tím, že v tomto období byl vytvářen systém elektronické evidence počtu a druhu reklamací, který začal plně fungovat až v průběhu měsíce března. Z toho vyplývá, že ani náklady uvedené v tabulce pro tyto tři měsíce nejsou zcela korektní.

Obdobně pro duben 2007 není výše nákladů konečná, protože stále dobíhají faktury za dopravu od smluvních přepravců. Dále, jak již bylo uvedeno výše, jsou i další důvody, proč nejsou data zcela přesná. Nicméně, i když přihlédneme k těmto nepřesnostem a zjednodušením, které při takovém objemu práce jasně musí nastat je poměr celkového počtu reklamací k reklamacím na nekompletnost, tak jak je uvedeno na Obr.17 přibližně odpovídající.

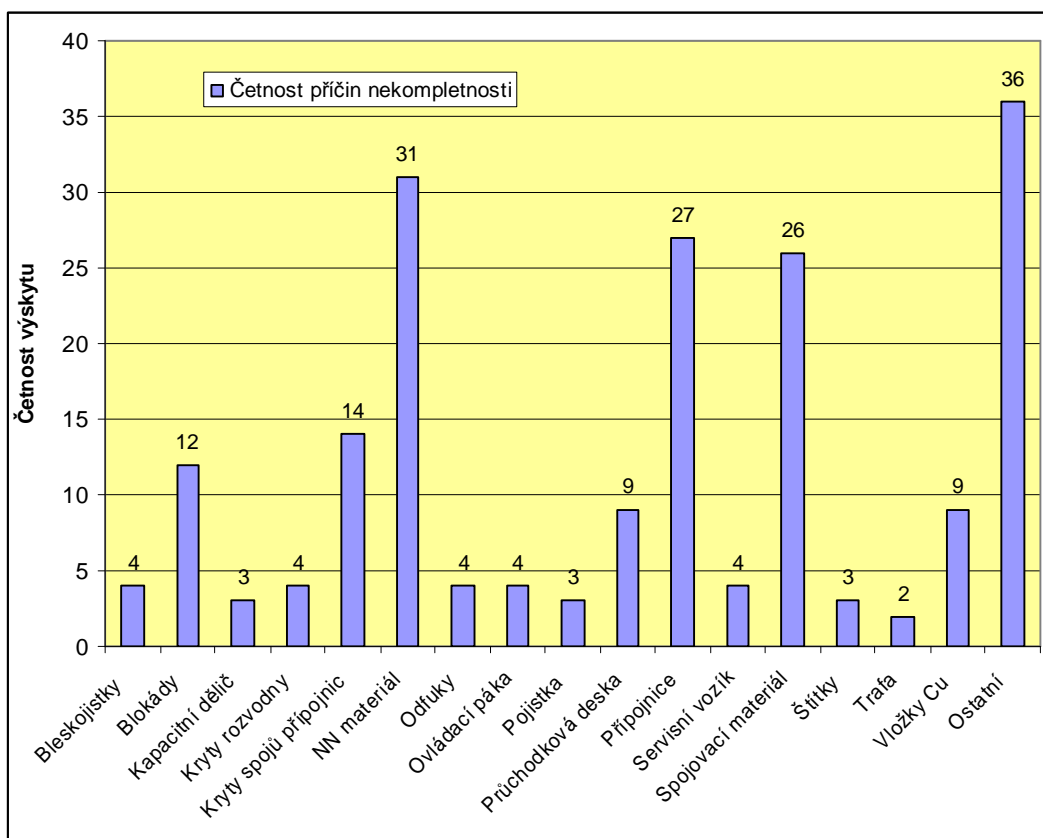


Obr.17 Vyjádření reklamací na nekompletnost k celkovému počtu reklamací

Podíváme-li se podrobně na skladbu příčin nekompletnosti dodávek zákazníkům, tak jak jsou uvedeny na Obr.18 a Tab.3, zjistíme, že se stále opakují stejné chyby a ukazují, které procesy jsou v daném řetězci slabé a je třeba se na ně podrobněji zaměřit. V následujícím odstavci se pokusím rozebrat příčiny nejčastěji se opakujících důvodů nekompletnosti.

- NN materiál – vzhledem k systému výstupní kontroly a testování rozvaděčů po jejich kompletaci na dílně, kdy zkušební technici testují v rozvaděči podle výkresů „drát po drátu“ je prakticky nemožné, aby z továrny odešel rozvaděč bez nn části a nikdo si tohoto stavu nevšimnul, nebo o něm nebyl alespoň záznam o nekompletnosti ve SWGR booku. Reklamace potom přijde v případě, že byly chyby v projektu, ať již vlivem špatné specifikace nebo chyby projektanta, ev. pozdním schválením dokumentace zákazníkem. Další možností je, že dodávka potřebného materiál je zpožděna dodavatelem a PM po dohodě se zákazníkem a šéfem zkušebny (alespoň taková je směrnice) pustí zakázku do expedice. Potom by měla být případná stížnost řešena v rámci projektu a nikoliv jako reklamační zakázka. Poslední možností je, že zákazník poničí materiál sám, nebo mu jej na stavbě někdo ukradne a potom reklamuje jeho nedodání. Tento druh reklamací je styl „tvrzení proti tvrzení“ a pokud se nejedná o solidního zákazníka, který se k poškození přiznává dochází často k nepříjemným jednáním.

- Přípojnice – toto je dlouhodobě problémový materiál, speciálně „D“ profil, který je často dodán později než je zakázka odeslána. Vzhledem k ne zcela ideální zpětné vazbě ve vnitropodnikové komunikaci potom často dochází k tomu, že zakázka odejde bez přípojníc a zákazníci reklamují jejich špatný počet. Dalším častým případem je, že nejsou dodány přípojnice na připojení příčných a podélných spojek, které nejsou vypsány konfigurátorem rozvodny, ale zadává je konstruktér. Obdobné problémy jsou i s přípojnícemi na obracení fází a připojování mostů.
- Spojovací materiál – spojovací materiál je dlouhodobým problémem, který je v současné době řešen formou setů pro určitý počet polí rozvodny, čímž by měl problém s nekompletností těchto částí rozvodny odpadnout.
- Kryty spojů přípojníc – v tomto případě nelze jednoznačně říci, že se jedná vždy jen o chybu ABB. Často jsou totiž poničeny na stavbě (jedná se o plastové části o průměru 100 mm) nebo dojde k jejich ztrátě. Na druhé straně je nutno přiznat, že firma není dlouhodobě schopná zajistit jejich dostupnost na termín potřeby.
- Blokády – v tomto případě se jedná ve většině případů o chybu zákazníka, neboť nejčastěji reklamovaný typ blokády (blokáda dveří vypínačového prostoru musí být kvůli svému technickému řešení (Ize ji odblokovat pouze pokud je rozvodna resp. její ovládací část pod napětím) částečně demontována a zákazník potom součástky poztrácí. Druhým a také častým případem je špatná specifikace blokády ev. chyba při montáži a její neodhalení zkušebnou.
- Vložky Cu – jedná se v podstatě o stejný problém jako u spojovacího materiálu.
- Průchodkové desky – jedná se ve 100% případů o chybu montáže, resp. konstrukce, kdy nejsou průchodkové desky požadované zákazníkem mezi jednotlivé rozvaděče rozvodny buď namontovány na dílně nebo nejsou vypsány konstruktérem.
- Ostatní příčiny nejsou již svou četností tak časté a proto nemá cenu je podrobněji analyzovat.



Obr.18 Četnost příčin reklamací na nekompletnost dodávky

Tab.3 Rozdělení nákladů na nekompletnost podle jejich příčin.

Příčina nekompletnosti dodávky	Četnost	Náklady [tis Kč]
Bleskojistky	4	97
Blokády	12	65
Kapacitní dělič	3	35
Kryty rozvodny	4	48
Kryty spojů přípojníc	14	336
NN materiál	31	776
Odfuky	4	111
Ovládací páka	4	38
Pojistka	3	19
Průchodková deska	9	197
Přípojnice	27	1084
Servisní vozík	4	52
Spojovací materiál	26	492
Štítky	3	25
Trafa	2	39
Vložky Cu	9	122
Ostatní	36	878
Celkem příčin nekompletnosti	195	4414
Celkem nekompletních dodávek	192	

Z dat uvedených v Tab.3 můžeme provést ještě další, podrobnější rozbor který nám pomůže blíže určit poměr nákladů na nekompletnost způsobených „díleňskými“ chybami a chybějícím materiálem v příbalu zakázek.

Vidíme, že co do počtu je poměr díleňské nekompletnosti a příbalu přibližně stejný. Ovšem vyjádříme-li nekompletnost obou složek v nákladech, zjistíme, že přibližně polovina chyb výroby generuje pouze cca jednu třetinu nákladů, zatímco dvě třetiny nákladů připadají na řešení nekompletnosti příbalu a z toho přibližně polovina (více než 1 mil. Kč) na řešení problémů spojených s nedodáním přípojníc.

Tab.4 Porovnání nekompletnosti dílny a příbalu

Příčina nekompletnosti dodávky	Četnost		Náklady [tis Kč]				
	Jednotl. položky	Celkem	Jednotl. položky	Celkem			
Dílna	Bleskojistky	4	71	44,7%	97	1301	36,8%
	Blokády	12			65		
	Kapacitní dělič	3			35		
	Kryty rozvodny	4			48		
	NN materiál	31			776		
	Pojistka	3			19		
	Průchodková deska	9			197		
	Štítky	3			25		
	Trafa	2			39		
Příbal	Kryty spojů přípojníc	14	88	55,4%	336	2235	63,2%
	Odfuky	4			111		
	Ovládací páka	4			38		
	Přípojnice	27			1084		
	Servisní vozík	4			52		
	Spojovací materiál	26			492		
	Vložky Cu	9			122		

8.3 Kvalita a goodwill

Dosud jsme se zabývali jen náklady, které je možno s většími či menšími problémy relativně dobře vyčíslit. Další stránkou věci je, jak se nekompletnost dodávek bez předchozí konzultace a odsouhlasení se zákazníkem projevuje na dobrém jménu firmy. Ačkoliv poměr nákladů na reklamace k celkovým tržbám vykazuje stagnaci až klesající trend, celkový počet řešených reklamací meziročně silně roste viz. Obr.17.

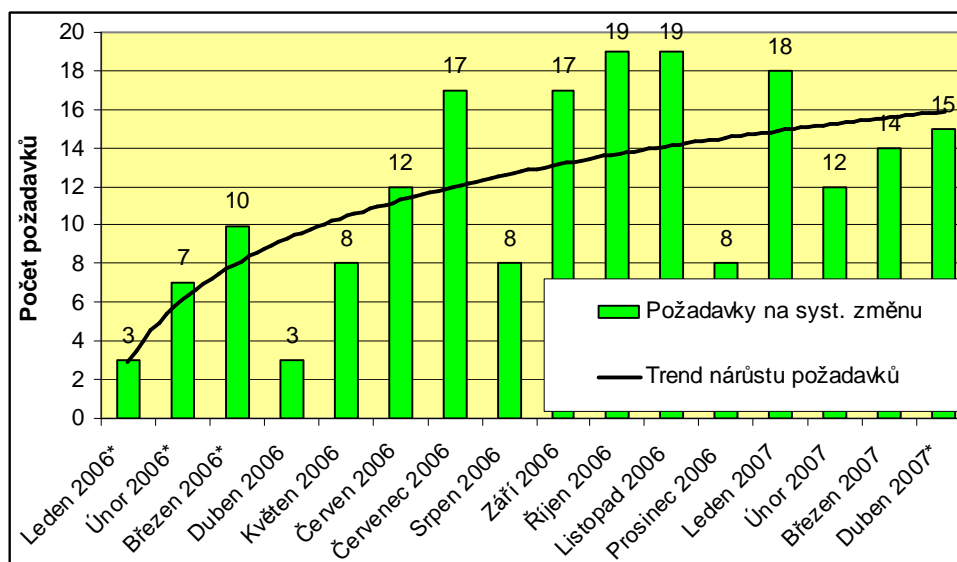
Tento trend má samozřejmě vliv na spokojenost zákazníků a jejich zpětnou vazbu. S tím souvisí i zvýšený počet reklamací (požadavků) na systémová řešení konkrétních (třeba i jednorázových) problémů, které se v minulosti nevyskytovaly. Porovnání počtu požadavků na systémová řešení nekvality výroby za první třetinu loňského a letošního roku je uvedeno v následující tabulce (Tab.5).

Tab.5 Nárůst počtu reklamací s požadavkem na systémovou změnu

Sledované období	Počet požadavků
Leden 2006*	3
Únor 2006*	7
Březen 2006*	10
Duben 2006	3
Květen 2006	8
Červen 2006	12
Červenec 2006	17
Srpen 2006	8
Září 2006	17
Říjen 2006	19
Listopad 2006	19
Prosinec 2006	8
Leden 2007	18
Únor 2007	12
Březen 2007	14
Duben 2007*	15
Celkem	190

Pro přehlednost je počet požadavků na systémová řešení uveden ještě v grafu a to z toho důvodu, aby bylo možné jednoduše demonstrovat rostoucí trend. Je nutné uvést, že jen malá část z těchto požadavků směřuje na oddělení R&D. Zákazníci jsou mnohem více nespokojeni s tím, že se jim stále častěji opakují stejné příčiny nekompletnosti dodávek (viz. Obr.18) a požadují aby byla zjednána náprava neboť mají pocit, že nedochází k žádnému zlepšení.

Goodwill, respektive jeho hodnota, kterou ABB díky stále stejným a stále se opakujícím chybám lze jen velmi těžko vyčíslit. Každopádně spokojenost zákazníků s dodávkami ABB stále klesá a je to cítit při každém jednání s nimi. I přes skutečnost, že oficiální výzkumy a prezentace spokojenosti zákazníků meziročně vykazují opačný trend.



Obr.19 Trend nárůstu počtu požadavků na systémovou změnu

8.4 Analýza COPQ a dílenských nákladů

Stejně tak, jak byly v Kap. 8.1 a 8.2 rozebrány náklady na nekvalitu a nekompletnost dodávek zákazníkům, jsou v této kapitole rozebrány dílenské náklady spojené s vícepracemi a s materiálovými náklady na pokračování zakázky. Stejně tak jako v případě nákladů na reklamace nekompletních dodávek je zde velký prostor pro velké úspory a zavedení systémových a procesních změn k jejich dosažení.

Tab.6 Členění příčin nákladů COPQ

Příčina nákladů COPQ	Četnost	Náklady [tis Kč]
Chyba montáže	67	477
Chyba v dokumentaci	95	700
Chyba v komunikaci se zákazníkem	5	9
Chyba v nabídce	2	60
Chyba v objednávce	2	21
Chyba ve výkresech	148	1271
Chyba výroby	210	1173
Chybná specifikace přístrojů	45	481
Izolační průraz	4	7
Konstrukční vada výrobku	4	21
Poškozeno při manipulaci	4	7
Špatná interní komunikace	11	58
Špatné balení a uložení	2	3
Vadný výrobek od dodavatele	42	200
Záměna materiálů	1	2
Zpožděná dodávka dodavatelem	281	2100
Ostatní	27	75
Celkem	950	6665

V Tab.6 je uvedena četnost příčin nákladů na vnitřní nekvalitu a dále jejich finanční vyjádření a to za stejné období, za jaké byly v Kap. 8.2 analyzovány náklady na nekompletnost dodávek, tedy leden 2006 až duben 2007. Příčiny jsou uvedeny tak, jak je umožňuje zadat IS. Jak už bylo řečeno dříve každý náklad COPQ musí být vždy před zaúčtováním na konkrétní projekt schválen jak technologem, tak projektovým manažerem. Je to jistý druh pojistky proti účtování prostožů a účtování neprovedených pracovních úkonů.

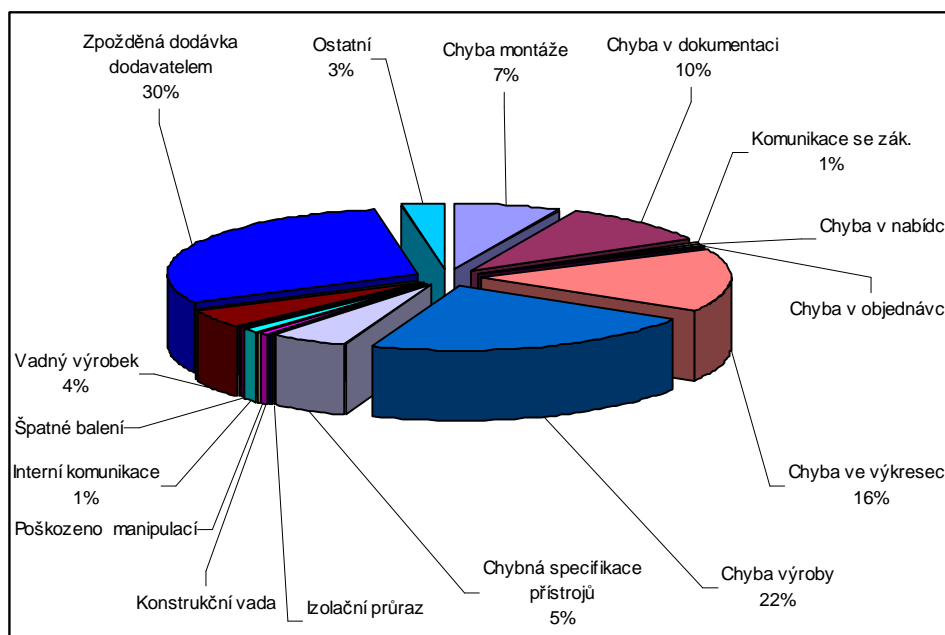
Jelikož příčina vzniku nákladů nemá příliš velkou vypovídací hodnotu o tom, co se zakázkou skutečně dělo, jsou projektoví manažeři často odkázáni na tvrzení mistrů a šéfa výroby. Mistři by sice měli uvádět konkrétní popis provedených prací, ale někdy se tak neděje. Navíc tato vysvětlení nelze z IS jednoduše reportovat a tedy ani analyzovat. Často proto dochází mezi mistry a projektovými manažery k rozepřím, které někdy končí i prudkými hádkami. Pro ilustraci jsou v Tab.7 uvedeny typicky se opakující výhrady při schvalování víceprací.

Tab.7 Příklady výhrad PM k vícepracím

Poznámky při schvalování VP
OK, i když 3 dveře montovat 5 hodin?
OK, nebylo toho tolik.
Souhlasím, byť přepojení trvalo míň.
Každé dveře 1,5 hodiny??
Zčásti mohlo být děláno na lince.
Proč dodatečná montáž materiál byl dostupný na skladě???
Souhlasím, ale za podobný rozsah?
Mohlo se montovat na lince.
Nerozumím, proč u 6 DEWY je tolik VP.

Z těchto poznámek je zcela zřejmé, že náklady na více práce a COPQ, tak jak jsou uvedeny v IS nejsou pravděpodobně zcela pravdivé a jen potvrzují domněnku, že mistři využívají špatné

kontroly a nejasně definovaných podmínek pro účtování víceprací k vykrývání přesčasů svých zaměstnanců a účtování úkonů, které ve skutečnosti nebyly provedeny nebo v časech které neodpovídají montážní realitě. Z tohoto důvodu se pro kvalitativní analýzu příčiny více prací mnohem lépe hodí poměrné vyjádření jednotlivých příčin, tak, jak je uvedeno v grafu na Obr.20.



Obr.20 Podíl jednotlivých příčin na celkových COPQ

Z tohoto grafu je dobře patrné, že náklady COPQ lze rozdělit do tří hlavních příčin a podle toho také přizpůsobit opatření ke snížení nákladů.

- První skupinou jsou projekční chyby, které zahrnují chyby projektantů ve výkresech (16%), špatnou specifikaci přístrojového vybavení rozvaděčů (5%) a konstrukční chyby v dokumentaci, které mají na svědomí buďto projektoví manažeři nebo konstruktéři (10%). Dohromady představují projekční chyby přibližně třetinu příčin vzniku vícenákladů.
- Druhou třetinu tvoří zpožděná dodávka materiálu (30%) nebo dodávka chybného nebo poškozeného materiálu (4%).
- Poslední oblastí vzniku nákladů COPQ jsou potom chyby ve výrobě (22%) resp. v montáži rozvaděče (7%).

Porovnáme-li uvedené závěry s hodnotami v Tab.4 a Tab.6, zjistíme, že je potřeba zaměřit se nejen na výrobní a plánovací procesy uvnitř firmy, ale také na systém fungování nákupu a zajištění včasnosti dodávek požadovaného materiálu od zákazníků, ev. odladit skupinu nejrizikovějších, řekněme strategických materiálů a zajistit upravení dodacích termínů, postihy za jejich nedodržování, ev. zajistit jejich skladovou pojistnou zásobu i za cenu mírného zvýšení skladových zásob. Z hodnot uvedených v analýze je vidět, že se jedná o náklady na reklamace a vícenáklady v řádu přibližně 2,5 mil. Kč za sledovaných 14 měsíců.

Důvodů, proč začít změny v tomto sektoru je hned několik:

- Změnu je možné začít realizovat v podstatě ze dne na den,
- ABB EJF má u mnoha svých dodavatelů dobré jméno a silnou pozici pro dojednání potřebných změn,
- Změna nevyžaduje žádné nebo jen velmi malé zásahy do struktury oddělení nákupu,
- Lze ji realizovat s nízkým zvýšením režijních nákladů.

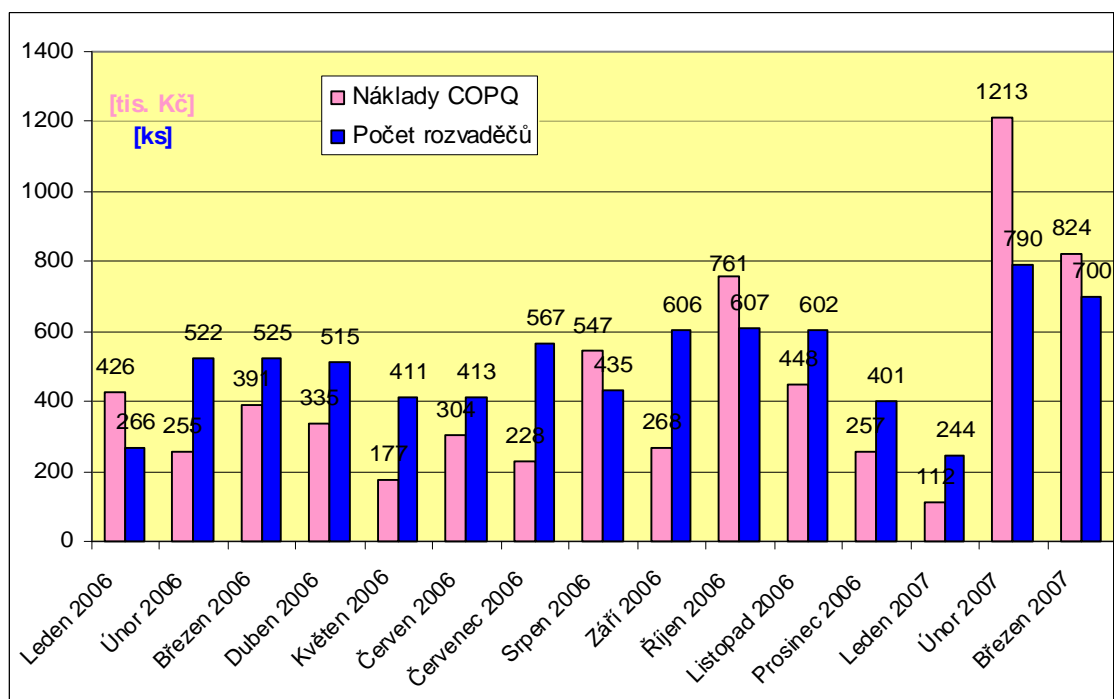
Současně se změnou v obchodních vztazích směrem k dodavatelům by bylo vhodné upravit systém plánování termínů milníků tak, aby bylo dostatek času na předvýrobní přípravu projektů.

Tab.8 Náklady COPQ v jednotlivých měsících

Sledované období	Náklady [tis Kč]
Leden 2006	426
Únor 2006	255
Březen 2006	391
Duben 2006	335
Květen 2006	177
Červen 2006	304
Červenec 2006	228
Srpen 2006	547
Září 2006	268
Říjen 2006	761
Listopad 2006	448
Prosinec 2006	257
Leden 2007	112
Únor 2007	1213
Březen 2007	824
Celkem	6546

V Tab.8 jsou uvedeny dílenské náklady na COPQ v období leden 2006 až březen 2007. Jejich histogram je porovnan s histogramem počtu vyrobených polí v tomto měsíci. Nelze říci, že jsou zcela podobné, ale s trochou nepřesnosti lze konstatovat, že výše vícenákladů v jednotlivých měsících korespondují s počtem vyrobených polí v těchto měsících. Z toho lze odvodit, že dlouhodobě nedochází k relativnímu snižování nákladů COPQ v přepočtu na jeden vyrobený rozvaděč a zároveň je uměle zvyšován pracovní kapitál.

Tento stav vyhovuje mistrům ve výrobě a proto je uměle udržován. Dochází k obchodování s „neodpracovanými“ hodinami, které jsou přitom ale velmi dobře placeny, protože se realizují na nočních a sobotních směnách. Dochází pokud ne přímo ke korupci, potom minimálně k nekalým praktikám ve vykazování odpracovaných hodin.



Obr.21 Celková výše COPQ v jednotlivých měsících

Velmi dobře je trend uvedený v předcházejícím odstavci patrný v přehledu odvedených hodin dílny za jednotlivé měsíce (viz. Tab.9). Přestože do zakázek je odveden nižší počet normohodin, než jaký je fond pracovní doby v daném měsíci, existuje k těmto normohodinám odchylka generovaná na vícepracích, která v průměru převyšuje stanovené časy normativů v průměru za rok 2006 o 15% a tento stav je bohužel dlouhodobě tolerován. Nutno podotknout, že za poslední čtyři roky se tento stav výrazně zlepšil.

Tab.9 Přehled odvedených normohodin na vícepráce

měsíc	vyplaceno [hod]	odvedeno [Nhod]	plnění [%]	vícepráce [Nhod]	odvedeno/VP [%]
1	16415,0	13895,0	85%	2443,3	18%
2	14495,5	13523,0	93%	1804,6	13%
3	17685,0	18698,0	106%	4318,5	23%
4	16343,0	14183,0	87%	1469,4	10%
5	15599,0	13982,0	90%	1952,2	14%
6	18499,0	15694,5	85%	776,0	5%
7	17462,0	16901,0	97%	1592,1	9%
8	19572,5	17697,0	90%	3734,2	21%
9	19169,5	19561,5	102%	1064,7	5%
10	22076,0	22337,5	101%	5811,4	26%
11	24395,5	20110,0	82%	3151,5	16%
12	16415,0	13895,0	85%	1602,0	12%
Celkem	218127,0	200477,5	92%	29719,9	15%

K dalšímu zlepšení tohoto stavu a úsporám je nutné podniknout kroky v určení normohodin potřebných k montáži a dílenským pracem pro daný typový rozvaděč, následně rozvodu a standardně prováděné úkony na dílně. Teprve ostatní úkony by bylo možno účtovat jako vícepráce. V takto zmenšeném počtu nenormovaných prací potom bude mnohem těžší „rozpustit“ „pracovní soboty“ a jiné nešvary.

Dalším krokem by potom mělo být vytypování nejčastěji chybějících dílů na lince a určení normy času pro jeho montování na dílně. V současné době je praxe taková, že mistři provedou na rozvodně montáž chybějících dílů a „zkusí“ jestli jimi navržený čas projde přes kontrolu technologa a PM a bude zaúčtován a následně proplacen. Jako příklad je uvedena kontrola nákladů víceprací za první čtyři měsíce letošního roku. Lze předpokládat, že ve schválených časech je daleko větší rezerva než 15% uvedených v Tab.9.

Tab.10 Krácení víceprací kontrolou technologa

Období	Leden 2007	Únor 2007	Březen 2007	Duben 2007
Navržené VP [hod]	1859	10867	18392	9494
Odsouhlasené VP [hod]	1277	5054	5054	4061
Odsouhlaseno [%]	69	47	27	43

Naproti tomu, pokud se podíváme na náklady spojené s pokračováním zakázky (Tab.11), zjistíme, že vícepráce, které jsou spojeny s pokračováním zakázky na dílně jsou přibližně dvakrát větší než náklady na COPQ za sledované období. Vzhledem k tomu, že se jedná o pravidelně se opakující a předem definované práce, měl by na ně existovat hodinový normativ.

Tady je jasně vidět, že není dotážen proces normování prací, které se pravidelně opakují, ale nelze je provádět na výrobní lince. Jedná se o manipulační práce, sestavení rozvodny, montáž nástaveb, montáž mostů atd. Tyto náklady by měly být menší než COPQ. Podle odhadů technologa ABB přibližně poloviční.

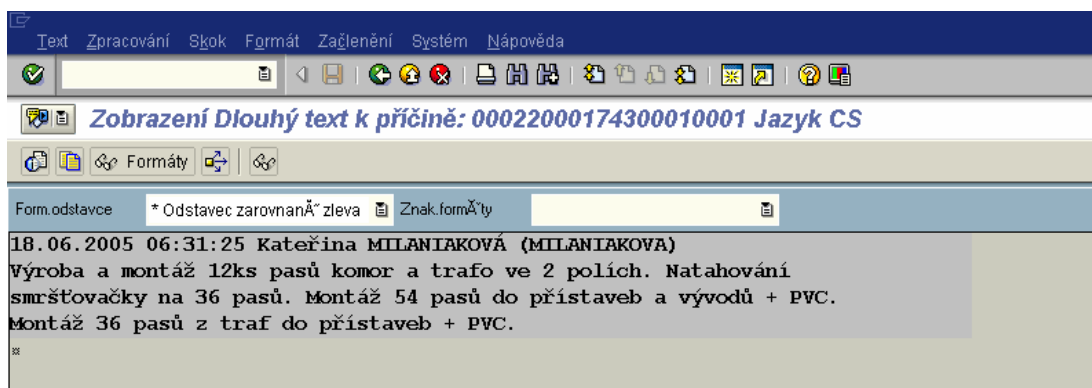
Tato neshoda je dána několika faktory:

- Absence časových norem pro pravidelně se opakující činnosti,
- Nevypsání některého z úkonů konstruktérem do požadavků. Dílna jej potom účtuje jako VP na COPQ dle své libovůle a nikoli dle dané normy.

VP jsou sdružovány z důvodu usnadnění administrativy do jednoho hlášení, které je potom zavedeno jako hlášení COPQ viz. Obr.22.

Tab.11 Náklady na pokračování zakázky v jednotlivých měsících

Sledované období	Náklady [tis Kč]
Leden 2006	598
Únor 2006	623
Březen 2006	1280
Duben 2006	616
Květen 2006	577
Červen 2006	468
Červenec 2006	412
Srpen 2006	954
Září 2006	323
Říjen 2006	1207
Listopad 2006	1128
Prosinec 2006	548
Leden 2007	285
Únor 2007	526
Březen 2007	1410
Celkem	10955



Obr.22 Příklad jakým způsobem dochází k přelivání normované práce na COPQ

Závěrem této kapitoly je možno shrnout, že co se nekompletnosti dodávek a nekompletnosti na výrobní lince týče, je zde poměrně velký prostor pro reálné úspory. Celkové vícenáklady spojené s nekvalitou se v současné době pohybují v hodnotě cca 1.300 – 1.400Kč na jeden vyrobený rozvaděč. Tato suma není sice nijak závažná, ale sledováno z celku jsou tyto náklady měsíčně přibližně 800 tis. Kč, což už je i pro tak velkou firmu relativně zajímavá suma.

Pokud z této sumy a příčin jejího vzniku ty, které jsou relativně snadno odstranitelné a zároveň v podstatě beznákladové získáme následující přehled možných oblastí úspor:

- Chybná montáž bleskojistek 97 tis. Kč,
- Chybná montáž kapacitního děliče 35 tis. Kč,
- Chybějící kryty rozvodny 48 tis. Kč,
- Chybějící průchodkové desky 197 tis. Kč
- Chybějící kryty spojů přípojníc 336 tis. Kč
- Chybějící přípojnice 1.084 tis. Kč
- Chybějící servisní vozíky 52 tis. Kč
- Chybějící spojovací materiál 492 tis. Kč

• Chybějící distanční vložky Cu	122 tis. Kč
• Snížení odchylky výkazů COPQ dílny o 15 – 20%	1.000 – 1.300 tis. Kč
• Snížení nákladů na pokračování zakázky o 15 – 20%	1.643 – 2.191 tis. Kč
Celkem	5.111 – 5.959 tis. Kč

Vezmeme-li v úvahu statistickou chybu podle Gausova normálního rozložení $\pm 20\%$ a také fakt, že evidence není zcela přesná, získáme odhad možných úspor nákladů na nekompletnost v ABB EJF v rozsahu 4,1 mil. Kč. až 7,1 mil Kč., což představuje přibližnou měsíční úsporu 270 tis. až 470 tis. Kč.

Podrobnější návrh možných řešení a odhad jejich finančních přínosů je uveden v Kap. 9.

9 Návrhy možných řešení

Z odhalených nedostatků v Kap.5 a analýz vypracovaných v Kap.6 a 8 lze navrhnout celou řadu procesních a systémových zlepšení kontroly výroby. Návrhy některých změn už začínají být v současné době prosazovány do výroby a pracuje se na jejich odladění např. viz. Obr.12.

Přehled navrhovaných kroků ke zlepšení kontroly kompletnosti výrobek a dodávky a k rozšíření možností její analýzy:

- rozšíření kontroly kompletnosti výroby na konci linky,
- sestavení tabulky potřeby časového fondu na výrobu jednotlivých (nejčastějších) typů polí,
- opravení, respektive doděláním technologických postupů,
- reportování nekompletnosti zakázky prostřednictvím IS, s dělením na nekompletnost rozvaděčů a nekompletnost přibalovaného materiálu,
- systém motivace zaměstnanců ke kvalitnímu provádění práce,
- systém motivací a sankcí dodavatelů.

Jednotlivé návrhy jsou vysvětleny a podrobněji rozebrány v dalších odstavcích včetně odhadu jejich finančních přínosů.

9.1 Rozšíření kontroly kompletnosti výroby

Ačkoliv je systém výstupní kontroly neelektrického a elektrického testování rozveden velmi dobře propracovaný (viz. příloha [3]), existují oblasti, které nejsou testovány nebo je lze snadno přehlédnout. Z tohoto důvodu by bylo vhodné rozšířit kap. 1 SWGR booku (vizuální kontrola) o následující kroky.

- Kontrola montáže bleskojistek – zde kontrolovat, zda jsou bleskojistky namontovány, zda jsou namontovány ta, aby splňovaly podmínky IEC. Dále by bylo vhodné zavést technologické postupy montáže bleskojistek pro nejčastěji používané typy polí. Náklady spojené se špatnou nebo chybějící instalací za sledované období byly v řádu 97 tis. Kč. Dlužno podotknout, že jsou to náklady na spodní skutečné hranici, protože zákazníci neúčtovaly ABB Brno náklady spojené s administrativou a montáží bleskojistek přímo na rozvodně v řádech statisíců korun. Z tohoto důvodu také nelze ani přibližně odhadnout skutečný ekonomický přínos. Odhadnuté externality cca 600 tis. Kč.
- Kontrola montáže podpěrných izolátorů – tato kontrola by měla být již součástí v současnosti vykonávaných testů. Náklady na neodhalení záměny montáže izolátorů s kapacitním děličem za obvyčejné podpěrné izolátory byly za sledované období 35 tis. Kč. Opět se zde nepromítly externí náklady, které nám koncoví zákazník nenaúčtoval (administrativa, vícepráce, diety, ubytování letenky atd.). Odhadnuté externality cca 300 tis. Kč.
- Kontrola kompletnosti krytů rozvodny – je součástí současných testů. Vzhledem k tomu, že takovéto nekompletnosti si „nelze nevšimnout“, dochází pravděpodobně k tomu, že dílna objevené chyby neodstraní. Zaúčtované náklady za sledované období 48 tis. Kč. Stále chybí faktury od koncových zákazníků z Austrálie a Brazílie. Odhadnuté externality cca 400 tis. Kč.
- Kontrola průchodkových desek – pravidelně se opakující chyba, kterou lze po sestavení rozvodny těžko odhalit, protože je do přípojnicové části rozvaděče špatně vidět. Průchodkové desky se v závislosti na el. parametrech rozvodny nemontují, nebo montují na každém třetím rozvaděči nebo na každém rozvaděči, ev. dle přání zákazníka. Z tohoto důvodu dochází k chybám v montáži. Náklady za sledované období byly 197 tis. Kč. Žádný z devíti postižených zákazníků nám neúčtoval náklady spojené s domontováním průchodkových desek. Odhadnuté externality cca 300 tis. Kč.

9.2 Odhady časové náročnosti výroby rozvodny

Pro potřeby zamezení připisování neúnosného počtu víceprací dílnou na jednotlivé projekty by bylo dobré zavést časovou náročnost výroby a sestavení rozvodny, která by byla proplacena automaticky. Hodiny, které by přesahovaly tuto mez by musel mistr obhájit technologovi a projektovému manažerovi. Tím by mohlo dojít ke snížení nákladů na vícepráce dílny za sledované období o 15 – 20%, což představuje 1.000 – 1.300 tis. Kč

9.3 Opravy, doplnění technologických postupů

Jak již bylo řečeno v Kap. 8.4 existuje mnoho prací standardně prováděných na dílně, na které není vypracovaný technologický postup a tím pádem ani stanoven normativ potřebného času. Mezi tyto nejčastější operace patří:

- montáž nn skříní,
- osazení vypínače do rozvaděče,
- montáže různých druhů nástaveb,
- sestavení rozvodny,
- montáž a demontáž propojovacích mostů,
- atd.

Díky absenci normativů opět dochází k tomu, že do zakázek je odváděno více hodin, než kolik je potřeba na montáž daného komponentu, resp. na daný úkon. Od tohoto opatření lze očekávat snížení nákladů na pokračování zakázky ve sledovaném období o 15 – 20%, což představuje odhadem 1.643 – 2.191 tis. Kč.

9.4 Systém reportování zjištěných chyb

V současné době je v jednání zavedení interní databáze nekompletnosti zakázek, potvrzování odstranění chyb nalezených při testování a uvolňování zakázek do expedice. Nový systém evidence by měl přinést zlepšení komunikace se zákazníky při expedování nekompletní dodávky. Zkrácení doby řešení reklamací, protože nekompletnost expedované rozvodny bude známa již v době, kdy jde rozvodna do expedice. V neposlední řadě by mělo dojít ke zlepšení interní komunikace mezi výstupní kontrolou, mistry a projektovým manažerem. Navíc bude nutit mistry ke skutečnému (nejen papírovému) odstranění závad nalezených zkušebnou. Toto opatření bude mít nejen pozitivní vliv na firemní kulturu, ale také těžko vyčíslitelný vliv na goodwill ABB EJJ.

9.5 Systém motivace zaměstnanců

Jako asi v každém odvětví je velmi těžké motivovat zaměstnance k trvalému vysokému výkonu a sebekontrolě odvedené práce. Navíc ve firmě, která se rozhodla jít cestou „low cost“ s cílem maximalizace čistého zisku. Podíváme-li se do Tab.3 zjistíme, že nejčastěji se opakují nekompletnosti dodávek rozvaděčů připadají na lidské chyby a jsou v řádu stovek tisíců měsíčně.

V souvislosti s tím se nabízí myšlenka, zda by management neměl více než na diktování počtu expedovaných polí a zvyšování budgetu na příští rok a postupně přejít směrem k TQM a zvýšení tržního podílu. To je ovšem spíše téma na širší diskuzi, eventuelně jako námět na další DP.

9.6 Změna systému přibalování spojovacího materiálu

Jedním ze stále se opakujících problémů, který opakovaně zatěžuje jak pracovníky připravující příbal, tak PM a pracovníky oddělení kvality jsou problémy s nekompletností přibalovaného spojovacího materiálu. Není to dáno jen chybami na straně ABB, ale často také zákazníky, který volně ložený materiál na stavbě poztrácí. Z tohoto důvodu bylo přistoupeno ke změně, kdy po jednání s dodavatelem budou dodávány celé sady spojovacího materiálu potřebného na montáž přípojnic v konkrétním rozvaděči.

Tato změna je v současné době v běhu, proběhly první informativní jednání o změně s klíčovými zákazníky a s dodavateli spojovacího materiálu, který vyšel požadavkům ABB vstříct. Co se týče skladových prostor, připravuje se výstavba skladového místa v prostorách, kde je na zakázky vychystáván příbal. Kalkulace odhadovaných úspor je uvedena v Tab.12.

Tab.12 Úspory ze změn v poskytování spojovacího materiálu

Použití materiálu	Parametry rozvaděče			Posouzení nákladů a možných úspor							
	jmenovité nap. skříně	jm. proud přípojnic	jm. proud odboček	četnost sad 6500 rozv./rok [ks]	Souč. cena [Kč]	Souč. nákupní náklady / rok [Kč]	Navrhovaná cena setu [Kč]	Navrh. nákup. náklady / rok [Kč]	Souč. prac. náklady / rok [Kč]	Odhad prac. náklady / rok [Kč]	Odhadované úspory / rok [Kč]
Montáž přípojnic	12kV 12/17,5kV 24kV	2000A 2500A 2500A	1250A 2000A 1250A 2500A 2500A	2250	53,40	120150	55,40	124650	180331	133760	46571
Montáž přípojnic	12/17,5kV	1250A	1250A	2950	38,28	112926	40,28	118826	191879	130697	61183
Montáž přípojnic	12/17,5kV	4000A	1250A 4000A	400	54,96	21984	56,96	22784	32750	24440	8310
Montáž přípojnic	24kV	1250A	1250A	700	39,24	27468	41,24	28868	46240	31629	14611
Montáž přípojnic	24kV	2500A	1250A	200	57,12	11424	59,12	11824	16945	12652	4293
Montáž krytu konců přípojnic	12kV 17,5kV 12/17,5kV 24kV	4000A 4000A 2500A 1250A 2500A	-	3900	12,96	50544	14,96	58344	155447	74079	81367
Montáž epoxy pruch. desky	-	-	-	2000	11,10	22200	13,10	26200	76584	34206	42378
Montáž průchodek KD20	-	-	-	950	34,44	32718	36,44	34618	58116	38483	19633
Reklamacie	-	-	-	-	-	-	-	492000	246000	246000	246000
Celkem						399414		426114	1250292	725946	524346

V kalkulaci jsou započítány jak nákupní, tak i dílenské náklady a to v porovnání současných s odhadovými po zavedení setů. V pracovních nákladech je přitom vycházeno z toho, že v současnosti je doba vychystání spojovacího materiálu na jednu rozvodnu cca 2 hodiny, celkem potom 1300 hod/rok. Odhadované zkrácení času je 1,5 hod, takže po zavedení setů bude potřeba pouze 195 hod/rok na nachystání spojovacího materiálu do přibalů. Dále odhaduji, že toto opatření sníží počet reklamací na chybějící spojovací materiál cca o polovinu. Výsledné úspory se potom po zavedení setů spojovacího materiálu budou pohybovat ve výši okolo 500 tis. Kč.

9.7 Systém motivace a sankcionování dodavatelů

Velkým problémem, který opět stojí firmu statisíce korun měsíčně, jsou zpoždění dodávek materiálu oproti domluvenému termínu. Nejkritičtější položky, jejich dodatečné zaslání zákazníkovi jsou uvedeny v Tab.3 a Tab.4. Materiály, s jejichž dodávkami jsou největší problémy jsou uvedeny Tab.13. S dodavateli těchto materiálů je třeba začít vést jednání a změnit dosud platné dodavatelsko odběratelské smlouvy tak, aby byly dodavatelé nuceni k plnění smluvních termínů.

Tab.13 Přehled nejkritičtějšího materiálu

Kritický materiál	Náklady ve sledovaném období	Průměrné měsíční náklady	Dodavatel
Kryty spojů přípojnic	336 tis. Kč	28 tis. Kč	KP-KOPRO s.r.o.
Přípojnice	1.084 tis. Kč	90 tis. Kč	AB komponenty

10 Shrnutí ekonomických přínosů uvedených návrhů

V následující tabulce (Tab.14) jsou shrnuty odhadnuté průměrné měsíční finanční přínosy opatření navržených v Kap. 9. I když jsou zde uvedeny konkrétní sumy, je třeba brát v úvahu, že se jedná pouze o odborný odhad neboť přesné hodnoty ani nelze zjistit. Existuje k tomu hned několik důvodů:

- nekompletnost a nepřesnosti v datech, ze kterých se provádí analýza,
- poměrně velké množství externalit, které na sebe přenáší přímý nebo koncový zákazník. O těchto nákladech však nemáme žádné informace,
- nepravidelnost výskytu příčin nekvality.

Tab.14 Shrnutí finančních přínosů navržených opatření

Přijaté opatření	Uspora přímých nákladů [tis. Kč/měs.]	"Uspora" externalit [tis. Kč/měs.]
Rozšíření vizuelní kontroly	31	133
Odhad časové náročnosti výr. rozvodny	66 - 87	-
Opravy technologických postupů	110 - 146	-
Reportování zjištěných chyb	-	???
Úpravy dodavatelských smluv	118	-
Zavedení balíčků spojovacího materiálu	42	-
CELKEM	367 - 424	V řádu stovek tis. Kč

11 Závěr

V diplomové práci byl zmapován systém řízení kvality v ABB EJV Brno, divize switchgear a nástroje pro jeho kontrolu. V Kap. 4 je celý proces řízení podrobně rozebrán a v dalších kapitolách zabývajících se analýzou nekompletnosti (Kap. 6 a Kap. 8) je potom konfrontován s každodenní realitou, která odhaluje rozdíly v nastaveném systému a ve vykonávaných procesech. Zároveň odhaluje, že mnoho procesů nefunguje z důvodu nízké akceptace nastavených procesů lidmi.

Pro pochopení procesních a materiálových toků ve výrobě byl tento proces podrobně rozebrán v Kap. 5. Zároveň zde jsou prakticky rozebrány kontrolní mechanizmy výroby, tj. vstupní kontrola, mezioperační kontrola a výstupní kontrola a jejich skutečná každodenní činnost. Je zde odhaleno, že kontrolní mechanizmy zdaleka nefungují tak, jak je deklarováno v dokumentech ISO.

Na základě porovnání deklarovaného a skutečného stavu řízení kvality v ABB EJV Brno byla v Kap. 6 sestavena SWOT analýza této oblasti, která ukazuje, že v oblasti řízení kvality existuje obrovský rozdíl mezi deklarovaným stavem a skutečností a tím pádem i velký prostor pro zlepšení a tím pádem i úspory.

Hlavním výstupem a přínosem je analýza kompletnosti dodávek rozveden. Bylo zjištěno, že z celkového počtu reklamací jich přibližně čtvrtina připadá na nekompletní dodávku, přičemž zde nejsou započítávány reklamace, kdy jsme dodali nebo namontovali jiné komponenty, než jaké byly objednány.

Tato analýza je rozdělena do dvou samostatných částí. A to na analýzu nekompletnosti způsobenou ve větvi výroby a dále analýza nekompletnosti způsobenou ve větvi přichystávání a balení nemontovaných částí rozvodny (příbalu). Výsledky ukazují, že co do počtu výskytu je nekompletnost způsobována téměř bez rozdílu oběma větvemi stejně, zatímco náklady spojené s nekompletností příbalu jsou téměř dvojnásobné oproti nákladům spojeným s nekompletností spojenou s výrobou. To je dáno hlavně velkou vahou materiálu, který bývá dáván do příbalu a tím pádem jsou i náklady na dopravu k zákazníkovi mnohem vyšší než v případě lehčího materiálu. Z výsledků analýzy lze vyvodit, že v oblasti nekompletnosti dodávek je prostor pro reálné roční úspory v řádu stovek tisíc až jednoho milionu korun.

Další provedenou analýzou pro posouzení jakosti výroby a s tím spojených nákladů je hodnocení víceprací prováděných dílnou a dále dílenských nákladů COPQ, které jsou účtovány za dodělávky nekompletních dodávek z linky. Bylo zjištěno, že mistři ve svých výkazech dlouhodobě nadsazují množství odvedené práce na projekty oproti odvedené práci a to ročně v průměru o 15%. Tato hodnota je však již po korekci technologem a projektovým manažerem. Lze tedy říct, že mistři svými nekorektně vyplněnými pracovními výkazy uměle snižují EBIT a zvyšují pracovní kapitál firmy. Tento stav je z velké části umožněn malou nízkou úrovní kontroly a dále k tomuto stavu přispívá také absence technologických postupů a normativů pro práce, které se pravidelně opakují. Bylo zjištěno, že v oblasti účtování víceprací a nákladů COPQ na jednotlivé projekty lze ročně ušetřit až 2,5 mil. korun ročně.

V současné době se širší analýza nákladů vzniklých nekompletností na výrobní lince neprovádí. Pouze jsou evidovány vícepráce a COPQ jednotlivých projektů, které jsou následně uváděny v závěrečné hodnotící zprávě projektových manažerů, kde se posuzuje jejich vliv na výslednou ziskovou marži projektu.

Poslední částí práce je sestavení návrhů možných řešení stávajícího stavu. Bylo navrženo 7 opatření, která by po zavedení měla vést jednak ke zlepšení současného stavu v oblasti kvality, dále ke zlepšení vnitropodnikové komunikace a to hlavně mezi pracovníky výstupní kontroly, mistry a projektovými manažery. Dalšími přínosy by mělo být zvýšení spokojenosti zákazníků, snížení počtu reklamací a roční úspory v přibližné výši 4 – 5 mil. Kč ročně. Podrobnější rozpis těchto úspor k jednotlivým nákladům je uveden v Kap. 10.

K tomu, aby bylo možno tato opatření zavést a prosadit změny v řízení kvality v rámci ABB, bude nutné překonat mnoho překážek. Největší z nich bude nenásilně změnit myšlení lidí a přístup ke kvalitě odváděné práce. Tuto překážku by měl odstraňovat hlavně střední a vyšší management postupným a trpělivým zaváděním TQM. Dále přesvědčit zodpovědné pracovníky, že změny nejsou zásahem do jejich kompetencí, ale právě naopak jim dodají větší pravomoce a zodpovědnost. Vyvarovat se opakování stále stejných chyb.

12 Použité zkratky

- COPQ – costs of pour quality
R&D – research and developement
SF6 – hexafluorid síry (elektroizolační plyn)
MCC – motor control cubicle
LV – low voltage
LVC – low voltage compartment
HV – high voltage
nn – nízké napětí
UAE – United Arabiens Emirates (Spojené arabské emiráty)
QEMS – quality and enviroment management system
PPC – produkt and partnership for customers
CCRP – customer complaint resolution process
SAP – informační systém
AlZn – pozinkovaný plech ze slitiny AL a ZN
CB – cuircuit breaker
PM – projekt management
ABK – firma AB komponenty
UG – Unigear (název produktové řady ABB)
ZS3 – typ rozvaděče pro spínání vyšších výkonů
VD4 – výkonový vypínač vakuový
HD4 – výkonový vypínač plynový s SF6
NALF – výkonový odpojovač
AR – aktivní reklamace
PR – pasivní reklamace
VP – vícepráce
PQ – pour quality
n

13 Literatura

- [1] Nenadál, J. a spol. *Moderní systémy řízení jakosti*. Management press, Praha, 2002. 2. doplněné vydání. 282 str. ISBN 80-7261-071-6
- [2] Zídková, H., Zvoneček, J. *Jakost, styl života pro třetí tisíciletí*. ZČU Plzeň, Plzeň 2001. 1. vydání. 139 str. ISBN 80-7082-720-3
- [3] Nenadál, J., Cajchanová, O., Bušfyová, J. *Zabezpečovanie kvality*. Žilinská univerzita, Žilina 1997. 1. vydání. 169 str. ISBN 80-7100-384-0
- [4] KOŠTÁN, P., ŠULEŘ, P. *Firemní strategie, plánování a realizace*. Computer press, Praha 2002. ISBN 80-7226-657-8
- [5] ŠOLJAKOVÁ, L. *Manažerské účetnictví pro strategické řízení*. Management press, Praha 2003. ISBN 80-7261-087-2
- [6] SCHNEIDER, M. *Integrovaný systém řízení jakosti a ekologie QEMS*. ABB EJF, Brno 2003. Interní směrnice.

14 Přílohy

- [1] Milníky výrobní zakázky
- [2] Montážní list zakázky
- [3] Switchgear book
- [4] Balící list



Příloha 1:

Milníky výrobní zakázky



Příloha 2:

Montážní list zakázky



Příloha 3:

Switchgear book



Příloha 4:

Balící list

