

VÝZNAM VYHODNOCOVÁNÍ DAT Z VÝROBNÍCH PROCESŮ K ŘÍZENÍ A ZLEPŠOVÁNÍ KVALITY

Ing. Petr Jurák

Týmový vedoucí oddělení kvality divize sedadlových systémů, Brose CZ spol. s r.o.

E-mail: petr.jurak@brose.com

Abstrakt

Článek popisuje základní principy práce s daty z výrobních procesů a jejich následného zpracování k řízení a zlepšování kvality. Jsou zde také zmíněny možnosti výrobních zařízení řídit výrobní procesy samy nebo ve spolupráci s dalšími zařízeními výrobní linky. Velice důležitou součástí je také propojení vyhodnocovaných dat s nástroji řešení problémů a jejich efektivní využití.

Abstract

The article describes a basic principles work with data from production processes and their following evaluation for quality control and quality improvement. There are also mentioned possibilities of manufacturing equipment to manage production processes by them self and in cooperation with the other machines in production line. Very important part is also connection of evaluated data with the problem solving tools and their effective using.

Úvod

Z pohledu pracovníka, který se pohybuje v oblasti řízení kvality ve velkých společnostech zabývajících se výrobou a vývojem komponentů pro automobilový průmysl od roku 2001 a zároveň z pohledu absolventa VŠB TU Ostrava, Fakulty metalurgie a materiálového inženýrství ve studijním oboru Management jakosti z roku 2012, mohu na základě osobních zkušeností potvrdit, že téma sběr a efektivní vyhodnocování dat byl, je a do budoucna určitě bude základním stavebním kamenem úspěšného fungování kterékoliv společnosti.

Dnešní dostupné informační technologie a jejich neustálý vývoj nabízejí možnosti mít on-line propojení výrobních zařízení, linek, skladů a mít k dispozici obrovské množství informací, což ale zároveň klade nároky na jejich efektivní využívání.

V tomto článku bych rád seznámil čtenáře se základními principy využití těchto informací k řízení a zlepšování kvality ve společnosti Brose CZ, kde pracuji od roku 2016 na pozici vedoucího kvality divize sedadlových systémů.

Historie společnosti Brose CZ

Společnost Brose CZ zahájila své působení v České republice v roce 2003, kdy zaměstnávala přibližně 500 zaměstnanců v závodě v Rožnově pod Radhoštěm se zaměřením na výrobu uzamykacích systémů. V roce 2004 byla dokončena výstavba nového závodu v Kopřivnici a byla zde zahájena výroba sedadlových systémů. V následujících letech došlo k dalšímu rozšiřování závodu: např. Instalace moderní lakovny v roce 2008, zahájení výroby ventilátorů a elektrických motorů v Kopřivnici v roce 2010, přesun výroby zámků do Rožnova pod Radhoštěm v roce 2011, uvedení do provozu logistického konceptu vysoce automatizovaným skladem v roce 2013, investice do Brose Kids Clubu – vzdělávacího a volnočasového centra pro děti zaměstnanců firmy a v roce 2015 začátek působení zákaznických týmů pro divizi sedadlových systémů.



Obr. 1 Letecký snímek areálu závodu Brose CZ v Kopřivnici.

Společnost Brose CZ získala v roce 2015 ocenění za společenskou odpovědnost a v roce 2016 ocenění pro podnik podporující zdraví nejvyššího stupně.

Počet zaměstnanců se ustaluje na cca 3.400 [1]

Produktové portfolio Brose CZ:

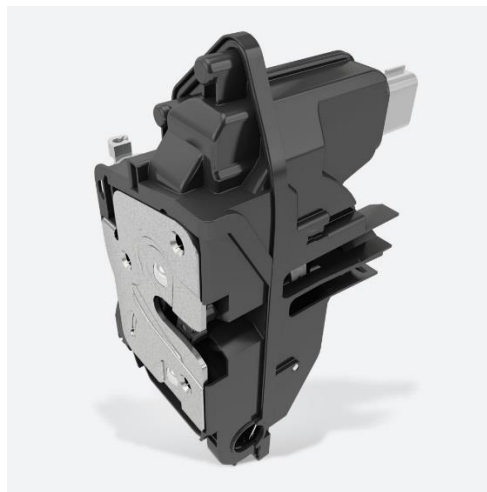
- Divize sedadlových systémů (Přední sedadla, Zadní sedadla) závod Kopřivnice
- Divize motorů (Motory pro topná a klimatizační zařízení, Motory pro elektronické brzdové systémy, Ovladač klapky chlazení motorů) závod Kopřivnice
- Divize dveřních systémů (Zámky bočních dveří, Moduly zámků) závod Rožnov pod Radhoštěm



Obr. 2 Struktura předního sedadla



Obr. 3 Ventilátor chladicího modulu



Obr. 4 Zámek bočních dveří

Společnost Brose CZ je součástí skupiny Brose, kterou založil Max Brose v roce 1908.

Brose se stalo celosvětově úspěšnou společností, která je pátým největším dodavatelem automobilového průmyslu v rodinném vlastnictví na světě, s více než 25,000 zaměstnanci v 62 závodech ve 23 zemích.

Mezi hlavní zákazníky společnosti Brose CZ patří: Audi, Behr, BMW, Continental, Daimler, Fiat, Faurecia, Ford, GM, Jaguar Land Rover, Lear, MAN, Porsche, PSA, Scania, Volvo aj.

Vyhodnocování definovaných KPI (Key Performance Indicators)

K operativnímu řízení jednotlivých výrobních procesů mimo jiné využívá společnost Brose CZ systém sledování klíčových ukazatelů v oblastech Lidé, Kvalita, Finance, Dodávky.

Vybrané klíčové ukazatele jsou vyhodnocovány na denní bázi a v případě odchylky od definovaného cíle jsou definována a realizována nápravná opatření. KPI jsou sledovány ve výrobě na úrovni jednotlivého zařízení, výrobní linky, výrobního týmu až po výsledky celé výrobní divize a závodu.

Ukazatele z oblasti kvality jsou například:

- počet reklamací (incidentů) od zákazníka,
- hodnota šrotace
- hodnota RFT (Right First Time – počet výrobků vyrobených napoprvé).

Základem funkčního systému řízení je efektivní sběr dat z výrobních zařízení a výrobních procesů. Nezbytnou součástí fungujícího systému je rychlé a efektivní zpracování reportů, na základě kterých se může tým spolupracovníků dále scházet a dle potřeby rozhodovat o případných nápravných opatřeních vedoucích ke zlepšení výkonosti.

Sběr dat z výrobních procesů za účelem následné analýzy

Aby bylo možné data z výrobních zařízení a procesů vyhodnocovat a na základě znalosti skutečného stavu se správně rozhodovat je potřeba zajistit co nejpřesnější sběr dat.

Dnešní moderní společnosti, jako je Brose CZ, se snaží sběr dat zajistit pomocí moderních technologií bez nutnosti zásahu člověka (operátora ve výrobě, seřizovače nebo mistra). Jednotlivá zařízení výrobní linky mezi sebou komunikují prostřednictvím počítačové sítě a zaznamenávají požadované informace do předem definovaných databází k dalšímu zpracování o každém vyrobeném kuse. Jedná se o výsledky automatických kontrolních operací v průběhu výrobního procesu. Například kontroly svarových spojů při robotickém laserovém svařování, hodnoty utahovacího momentu u šroubových spojů a výsledky testování jednotlivých dílů na konci výrobního procesu, kde je specifickou kategorií měření akustických vlastností elektrického polohování sedadel.

V případě jednodušších operací nebo u pracovišť, kde je nezbytné posouzení pracovníkem výroby, není možné data zaznamenávat strojem bez zásahu člověka. V těchto případech je nutné tyto informace zaznamenávat pracovníkem a zajistit jejich přenos do informačního systému s co nejmenším zpožděním. Jedná se nejčastěji o zaznamenávání informací o výpadcích z výrobního procesu a kategorizace vad dle připravených chybových kódů.

On-line sběr a vyhodnocování dat

Zastavení výrobního zařízení v případě detekce chyby ve výrobním procesu nebo vstupním materiálu je dnes již běžně realizováno, může se jednat o detekci, kterou vyhodnotí stroj například pomocí senzorů nebo měření požadovaných veličin. V takovém případě zařízení výrobní operaci nezahájí nebo po jejím ukončení zůstane ve stavu, kdy pracovník nemůže výrobek standardním způsobem použít ke zpracování na další výrobní operaci. U automatizovaných výrobních zařízení dochází k separaci vadných dílů bez zásahu pracovníka. Jeden z přínosů moderních technologií a vzájemného propojení strojů je využití dat k zabezpečení funkce „**interlocking**“ (blokování provedení výrobní operace, pokud neexistuje v systému zařízení nebo v databázi potvrzení o úspěšném dokončení kroku předchozího).

Dalším přínosem sběru informací z výrobních procesů a jejich ukládání v databázích umožňuje následné zpětné dohledání informací „**traceability**“. Mohou být ukládány informace o šaržích vstupních materiálů, hodnoty procesních parametrů, výsledky automatických měření a kontrol.

Součástí moderní výrobní společnosti je mít možnost z dostupných dat v informačním systému získávat přehled o aktuálním vývoji jednotlivých zaznamenávaných hodnot a zobrazovat je v reálném čase dle potřeby nebo rovnou rozesílat předem definovaným uživatelům například formou e-mailové zprávy.

Nástroje využívané k analýze výrobních dat

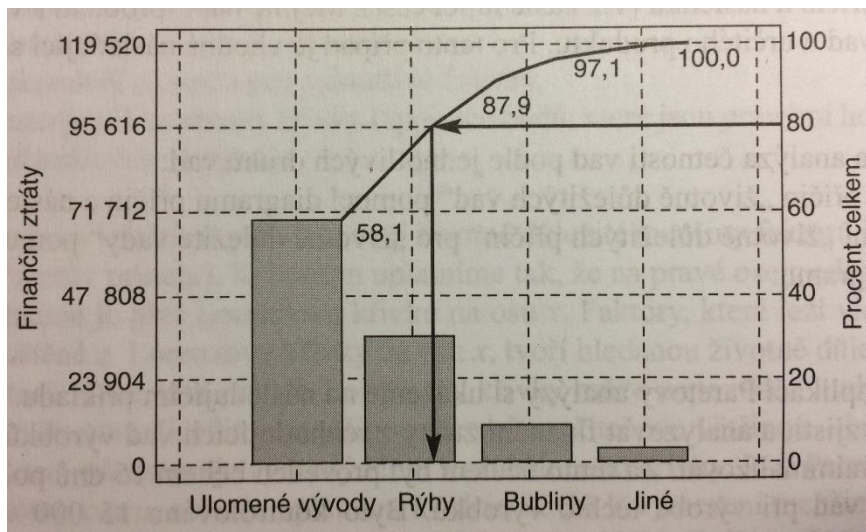
Základní funkce z oblasti řízení kvality jsou dnes již naprogramovány v samotných zařízeních, jako je např. zastavení stroje v případě automatického odhalení chyby, blokování operace pokud nebyl korektně ukončen předchozí krok.

I přes všechny tyto dnešní možnosti však může dojít ke zhoršení některého z klíčových ukazatelů výroby a je nutná rychlá a efektivní analýza dat, která pak pracovníkům pomůže k identifikaci kořenové příčiny a následné definici nápravných opatření.

K těmto účelům jsou využívány různé softwarové řešení dodané přímo výrobcem jednotlivých zařízení, případně informační systémy upravené dle potřeb uživatelů.

Nejčastěji požadovaným výstupem v oblasti kvality je přehled výpadků podle četnosti výskytu s možností porovnávat různá časová období, výrobní varianty a jejich trendy. Jedná se například o využívání principů Paretovy analýzy. Jeden ze základních úkolů pracovníků procesní kvality je každodenní kontrola výsledků jednotlivých procesů, tak aby byli schopni

iniciovat řešení problémů, pokud detekují zhoršující se trendy sledovaných ukazatelů nebo případně jiné nežádoucí abnormality.



Obr. 5 Ukázka Paretova diagramu [2]

Cílem těchto analýz je pak identifikování a co nejpřesnější vymezení problému, kterému se následně věnuje řešitelský tým spolupracovníků. K těmto účelům se využívá nástroj **Is / Is not**, který poskytuje návod na upřesnění popisu problému za pomoci jednoduchých strukturovaných otázek typu Co, Kde, Kdy a Jak velký rozsahu problému sledujeme. [3]

Problem Description:

	Is	Is Not	Comparative Analysis		Date	Cause Theories	Capacity		Demand Stress	
			Differences	Changes						
What	Object: Defect:	Object: Defect:								
Where										
When										
How Big										

Obr. 6 Ukázka nástroje Is / Is not [4]

Pro tyto účely má velký přínos analýza dostupných dat v co nejkratším čase, tak aby pracovníci zabývající se hlubší analýzou odhaleného problému, mohli následně věnovat více času dalším kroků v řešení problému. Nezbytnou součástí řešení problému je možnost analyzovat zpětně výrobní data, kdy na základě jednoznačné identifikace výrobku, je možné dohledat výsledky automatických kontrol. Také je možné dohledat, zda byl např. v průběhu

výrobního procesu výrobek opravován, nebo opakovaně testován, což může následně přispět k určení kořenové příčiny vady.

Nástroje využívané k řešení problémů

Jako základní pilíř pro řešení problémů ve společnosti Brose CZ je využíván 8D Report, který je standardizován v podobě šablony MS Office. Tato standardizovaná šablona je doplněna o předpřipravené jednotlivé dílčí nástroje podporující správné použití 8D Reportu.

Mezi tyto nástroje patří například již zmíněný formulář pro analýzu Is / Is not v oblasti popis problému. Pro korektní zpracování analýzy Is / Is not je velice výhodné využívat výsledky analýzy dat, jako například určení zda je sledovaná vada závislá na vyráběné výrobní variantě, zda je sledovaná vada časově závislá (ohraňovaná) nebo zda se podobný trend vyskytuje na jiných výrobcích, atd.

Pro oblast analýzy kořenové příčiny se pak nejčastěji využívají formuláře pro Išikawův diagram a pro metodu 5 x Proč. Jestliže si řešitelský tým definuje možné příčiny problému, je nezbytné tyto příčiny následně potvrdit případně vyloučit. To je možné realizovat více způsoby, například měřením, plánovaným experimentem nebo lze v některých případech efektivně využít výstupy z analýzy výrobních dat a ušetřit celkový čas řešení problému.

Závěr

Cílem tohoto článku bylo zdůraznit význam efektivní práce s daty, která jsou dostupná pro řízení a kontrolu výrobních procesů a význam elektronického propojení výrobních zařízení mezi sebou a automatické ukládání informací ve výrobních databázích. Efektivní práce s daty spočívá v rychle dostupné možnosti tato data vyhodnotit a tím identifikovat co nejpřesněji oblast nebo problém, na který se zaměřit a dále se věnovat analýze kořenové příčiny a definování nápravných opatření. Častým problémem při řešení problémů bývá nedostatečně přesný popis problému z důvodu časové náročnosti sběru dat nebo jejich nedostupnosti. Klíčovým faktorem úspěchu jednotlivých řešitelských týmů vždy zůstává data správně interpretovat a identifikovat v nich závislosti, které vedou k nalezení kořenových příčin.

Použitá literatura:

[1] Oficiální internetové stránky společnosti Brose CZ spol s r.o.:

<https://www.brose.cz>

[2] NENADÁL, J. - NOSKIEVIČOVÁ, D. - PETŘÍKOVÁ, R. - PLURA, J. - TOŠENOVSKÝ, J.: Moderní management jakosti, Management Press, Praha, 2008, 376 s, ISBN 978-80-7261-186-7

[3] PLURA, J.: Plánování a neustálé zlepšování jakosti, Computer Press, Praha, 2001, 244 s, ISBN 80-7226-543-1

[4] Quality-One International: Formulář pro použití metody Is/ Is not

<https://quality-one.com/wp-content/uploads/2016/08/8D-Is-Is-Not-Example.pdf>