

ANALÝZA HISTORICKÝCH DAT UŽITÁ K PROHLOUBENÍ ZNALOSTÍ O VÝROBNÍM SYSTÉMU SAMOTNÉM

Ing. Vladimír Karpeta, Ing. Jiří Štoček, Ph.D.

Škoda Auto a. s.

Anotace

Při dnešní velice dynamicky se měnící situaci na trzích spotřebního zboží, musí firmy velice pružně reagovat na vzniklé tržní podněty. S tím souvisí také neustálá potřeba procesy zefektivňovat, zrychlovat a zeštíhlovat. Pokud však chceme tyto výrobní systémy modelovat (např. s pomocí diskrétních simulací) a poté optimalizovat, musíme zajistit validitu vstupních dat. Nejvhodnějším zdrojem dat, jsou pak historická data z již realizované výroby, formou reportů z různých výrobních systémů. Jejich detailní analýza nám poskytne možnost vytěžit z pouhých operativních informací znalosti, které bychom jinak jen velice těžce získávali.

Klíčová slova

analýza dat, diskrétní simulace, evidenční bod

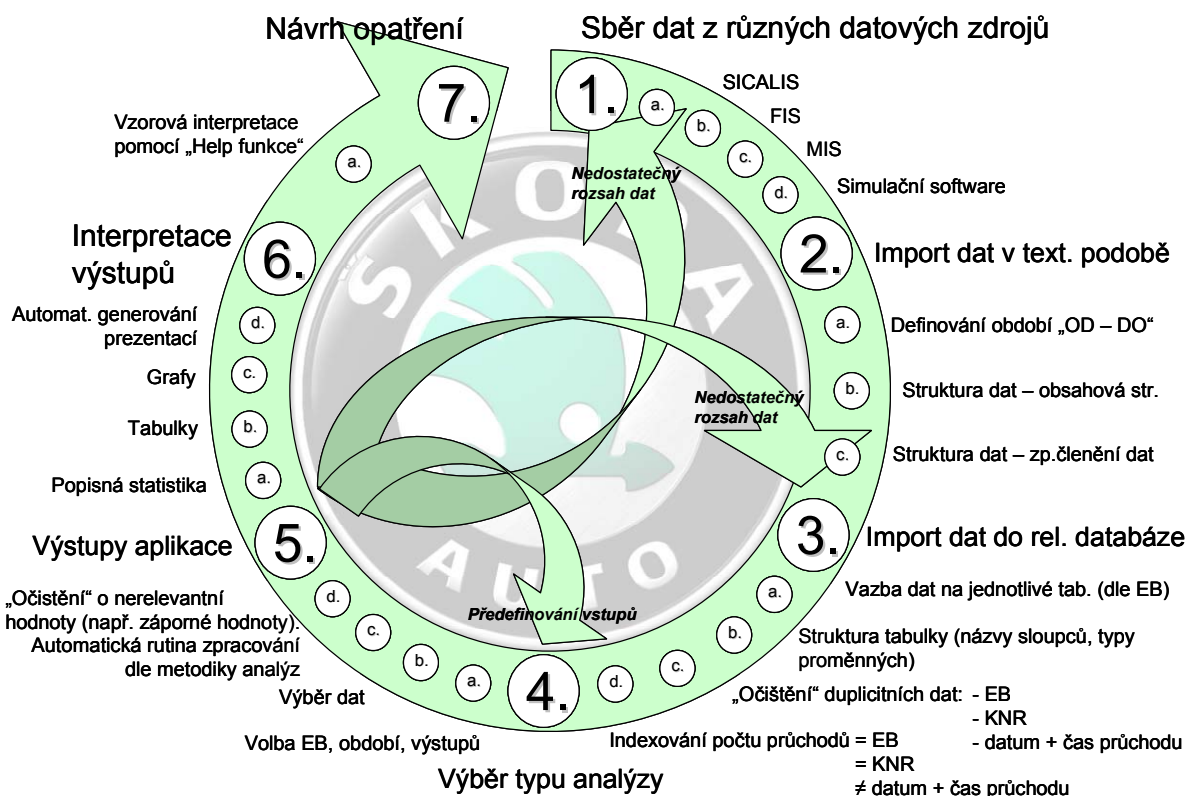
1 Úvod

Podstatou tohoto příspěvku je přiblížit čtenáři poměrně široké možnosti analýzy historických dat. Východiskem pro něj je výzkumná práce IGA (Interní grantová agentura Škoda Auto a. s.) pod názvem „Progresivní pohled na průběh výrobního procesu s využitím komplexní systémové analýzy dat o průchodu zakázky evidenčními body¹“. Cílem práce bylo metodicky uchopit analýzu dat z „evidenčních bodů“ a na tomto podkladě vyvinout prakticky využitelnou aplikaci, která by mohla být nasazena do běžného provozu jako podpora práce (plánovačů, dispečerů, logistiků, manažerů, apod.).

3 Metodika práce s aplikací

¹ *Evidenční bod* – může být chápán v užším slova smyslu jako bod, kde dochází k načítání informací pomocí automatického či ručního zařízení (nejčastěji čtečky, scanneru apod.) za účelem načtení informací v daném čase. V širším slova smyslu však můžeme data z evidenčních bodů nahradit jinými daty o patřičné struktuře a tak stejným způsobem a pomocí stejných nástrojů analyzovat data ze simulačního softwaru, logistická data či data o kvalitě výroby.

Zvolená metodika byla navržena tak, aby byla použitelná pro všechny typy v aplikaci prováděných analýz. Je ovšem zřejmé, že dle typu zvolené analýzy je metodicky postup trošičku odlišný v tom smyslu, že například u některých typů analýz jsou jisté kroky vypuštěny. Lze to uvést na příkladu dvou analýz. U první z nich zabývající se „denní dosaženou produkcí“ je žádoucí abychom nefiltrovali duplicitu a věděli tak, jak si daný systém ve svých denních výkonech skutečně stojí. U analýz týkajících se „vzdáleností jednotlivých sekvencí“ pak může být naopak žádoucí evidovat poslední průchod daným evidenčním bodem.



Obrázek č. 1 – Obecná metodika analýzy dat z evidenčních bodů

4 Vzorové příklady užití aplikace

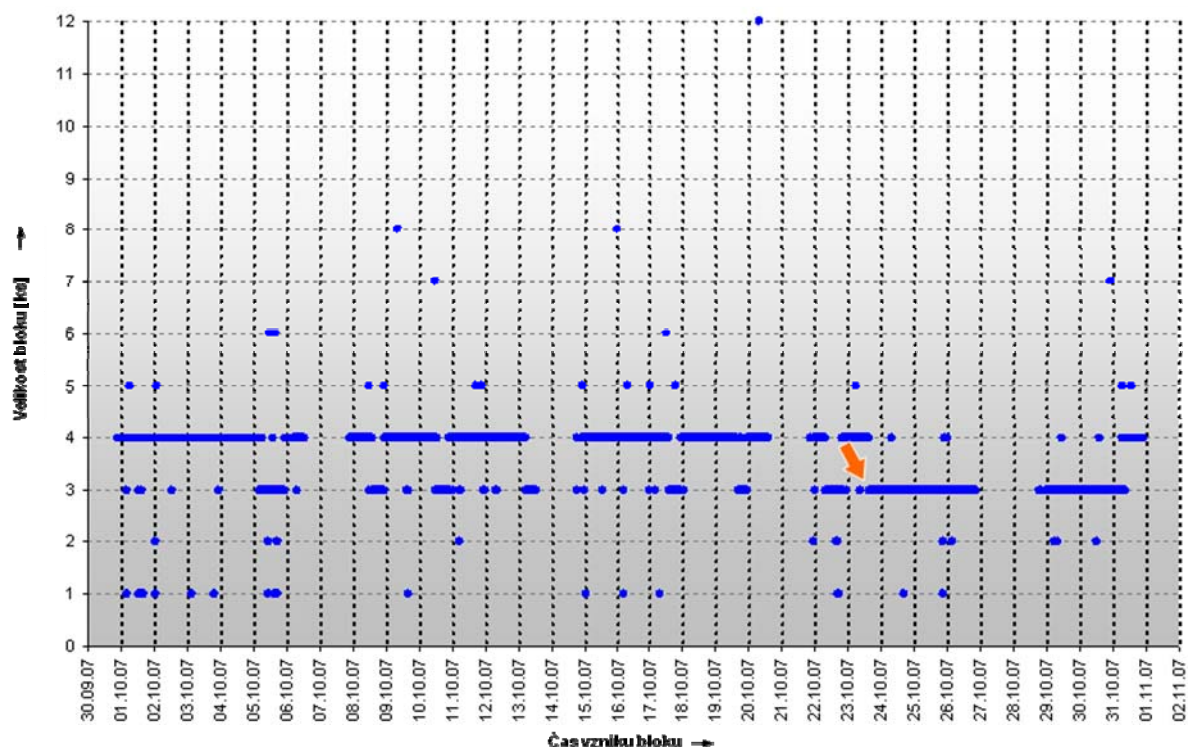
V prostředí hromadné sériové výroby je žádoucí využití efektů plynoucích z výroby ve větších výrobních dávkách. Proti tomu však konkrétně v automobilovém průmyslu stojí individuální zákazník, který svými jedinečnými požadavky může do značné míry tyto naše snahy zkomplikovat. Je totiž zřejmé, že takto nám vzniká nepřehledné množství rozdílných variant, kterým poté v praxi musíme přizpůsobovat svůj výrobní program. Na této bázi pak musíme optimalizovat i výrobní dávky. Typickým příkladem je „velikost barevného bloku karoserií²“. Tento ukazatel je proto

² Velikost barevného bloku karoserií – ukazatel sledující počet prošlých karoserií stejného znaku (tedy stejné barvy) v řadě za sebou přes daný evidenční bod.

tak sledovaným parametrem, protože na sebe váže řadu nákladů spojených s proplachováním a čištěním stříkacích zařízení v provozu lakovny. Proto je snahou tento ukazatel udržovat na co nejvyšší úrovni.

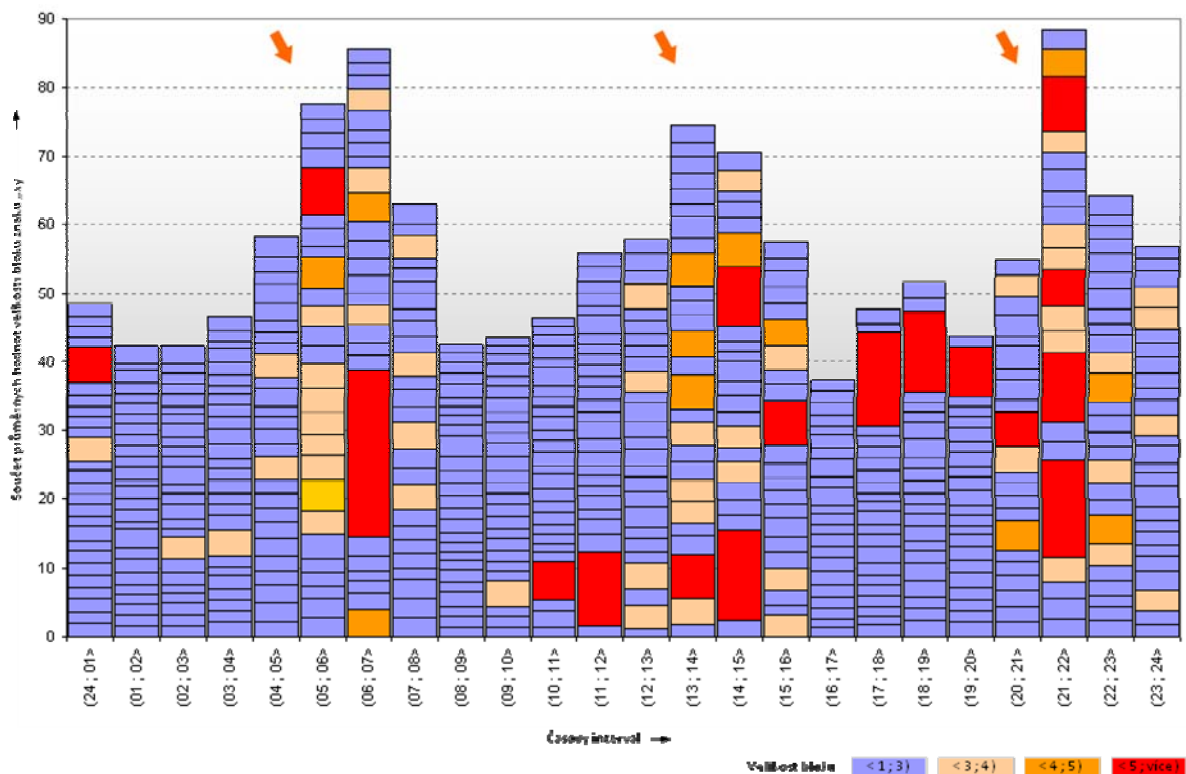
Barevné bloky však nejsou jediným ze znaků, který se snažíme sledovat. A tak můžeme sledovat karoserie jdoucích v řadě za sebou s pravostranným řízením, střešním oknem či tažným zařízením apod. V podstatě můžeme sledovat na vybraných evidenčních bodech, bloky všech sledovaných znaků.

Na následujících obrázcích jsou výstupy z vyvinuté aplikace, které pracují na bázi vydefinované metodiky a s reálnými výrobními daty.



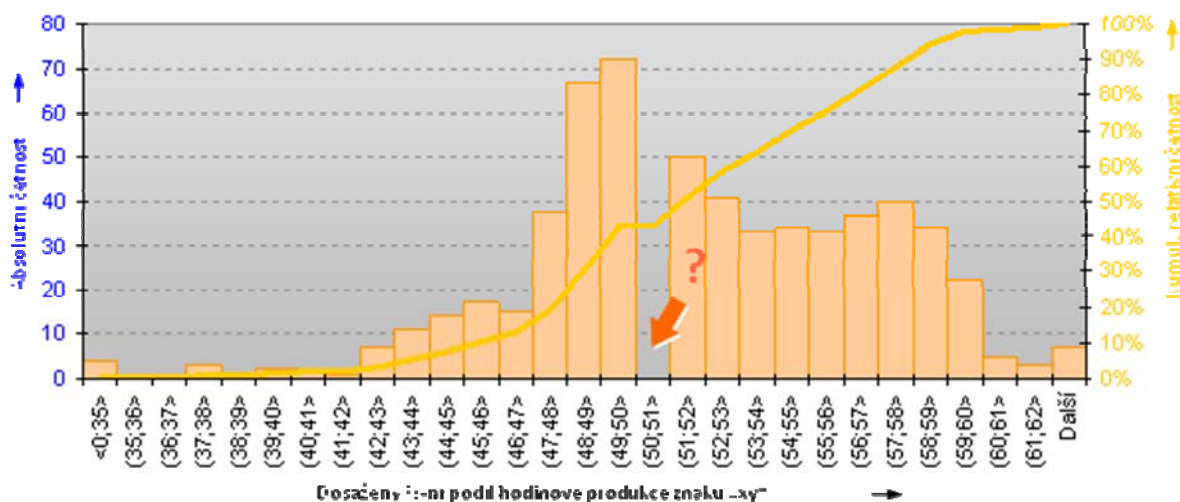
Obrázek č. 2 – Změna velikosti bloku karoserii znaku „xy“ v čase

Z grafu si je možné povšimnout, že v době mezi 22.10.2007 až 24.10.2007 došlo k přechodu definování velikosti bloku (výrobní dávky v daném provozu) u sledovaného znaku „xy“ z hodnoty 4 na hodnotu 3. Tzn. jisté změny v systému způsobily pokles bloku karoserií jdoucích v řadě za sebou, což s sebou nese další efekty pro fungování systému jako celku.



Obrázek č. 3 – Velikost bloku karoserí znaku „xy“ v hodinovém vyjádření

Z předchozího obrázku je patrné, že se nám ve sledované oblasti daří vytvářet bloky znaku „xy“ zejména v určitých obdobích. Tzn. mezi 5 až 7 hodinou, dále pak mezi 13 až 15 hodinou a 20 až 22 hodinou. Tyto zajímavé výsledky byly dále analyzovány a podrobeny dalšímu internímu šetření, čím je tento jev způsobován a proč se nám nedaří vytvářet tyto bloky i jindy mezi těmito časy?



Obrázek č. 4 - Histogram intervalového rozdělení četností dosaženého procentuálního podílu znaku „xy“ v rámci hodinové produkce

Obrázek č.4 reprezentuje procentuální podíl znaku „xy“ v hodinové produkci. Zajímavostí je, že znak „xy“ vůbec neobsahuje hodnoty podílu znaku na úrovni mezi 50 až 51%. Chtělo by se říct, že daný datový soubor není reprezentativní, či jeho

velikost je příliš malá. Opak je pravdou, neboť byl analyzován datový soubor čítající desítky tisíc záznamů.

5 Zhodnocení přínosů

Přínosy nastíněného řešení lze rozdělit do dvou kategorií. Jsou efekty přímé a nepřímé.

Efekty přímé

- Úspora času, racionalizace a zvýšení efektivity práce
- Reálné zlepšení vnímání procesu a nalezení nových souvislostí
- Definování úzkých míst a jejich vazby na ostatní oblasti
- Odstranění duplicit, které plynou z užití různých přístupů a výkladů analýz výrobních dat
- Tvorba komplexních simulačních modelů s rozličnou mírou detailnosti

Efekty nepřímé

- Po provedení implementace prověření přínosů u jednotlivých uživatelů (co se zlepšilo, formou ankety, ...)
- Využití synergie v používání jedné aplikace pro analýzu dat (sdílené napříč odbornými útvary firmy)
- Standardizace a lepší porozumění v rámci pobočných závodů Škoda Auto a.s.
- Lepší srovnatelnost (benchmarking) v rámci VW i ostatních značek v oboru
- Zlepšení některých činitelů v rámci procesu výroby na základě dosažitelnosti analýz
- Interní know-how a možnost jeho posilování
- Využití v rámci práce s diskrétními simulacemi, tak v činnostech ostatních participujících útvarů

6 Závěr

Výsledky práce s vyvinutou aplikací jsou do značné míry překvapující. Krom již nastíněných přínosů jsme odhalili řadu zákonitostí výrobních systémů, které nám před tím zůstávaly ukryty. Ohromná síla databáze historických dat spočívá v tom, že jsme schopni se již na proběhnuté výrobě učit. Vzhledem k pozitivní odezvě ze strany uživatelů této aplikace nezbyvá než doufat v to, že se aplikace bude neustále rozšiřovat o nové typy analýz a přispívat tak výrazně k posilování interního know-how společnosti Škoda Auto a.s.

7 Seznam užitých zdrojů

- 1) *Grant IGA ŠA VŠ TP/07/01 – „Progresivní pohled na průběh výrobního procesu s využitím komplexní systémové analýzy dat o průchodu zakázky evidenčními body“*
- 2) Štoček, J.: *Optimalizace materiálového toku ve vybraném průmyslovém závodě, Vědecké spisy Vysokého učení technického v Brně, FSI VUT v Brně 2004, 114 s., ISBN.: 80-14-2885-6 [doktorská práce]*

Kontaktní údaje na autory:

Ing. Vladimír Karpeta

vladimir.karpeta@skoda-auto.cz

tel. +420 3268 17909

Ing. Jiří Štoček, Ph.D.

jiri.stocek@skoda-auto.cz

tel. +420 3268 17729

ŠKODA AUTO a.s.

Tř. Václava Klementa 869, 293 60 Mladá Boleslav

VCE-1 - Koncepce závodu a řízení