

Hodnocení reklamačních procesů ve výrobním podniku pomocí BI nástroje

Filip Rybníkář¹, Tea Bajičová¹, Michal Šimon¹

¹ Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta strojní, Katedra průmyslového inženýrství a managementu

Univerzitní 8, 306 14, Plzeň, Česká republika

rybnikar@kpv.zcu.cz

teab@kpv.zcu.cz

simon@kpv.zcu.cz

Anotace: Článek se zabývá možnostmi využití business intelligence nástrojů při práci s daty ve výrobním podniku. Jedná se o proces standardizace datových vstupů, automatizace jejich zpracování, vyhodnocení a tvorby grafických výstupů za účelem zvýšení efektivity práce s daty. Je zde popsána konkrétní případová studie věnující se datům o reklamacích přijatých od zákazníků. Požadovaným výstupem jsou automaticky generované měsíční reporty. V článku je představen postup vedoucí k digitalizaci a automatizaci hodnocení reklamačních procesů s následnou tvorbou grafických výstupů.

1 Úvod

Sběr dat a jejich následná analýza patří v současné době mezi nezbytné činnosti pro takřka každý podnik, který chce na trhu uspět. Výjimkou tak nejsou ani výrobní podniky, ve kterých je též kladen důraz na získání znalostí z dat a implementaci nástrojů pro podporu rozhodování. Pokud však není nastaven vhodný proces pro zpracování dat, z datové analýzy a interpretace dat se mohou stát poměrně časově náročné činnosti náchylné ke vzniku chyb. Automatizace hodnocení a digitalizace práce s daty s sebou nese velký potenciál pro zvýšení efektivity celého procesu.

S výše zmíněnými skutečnostmi souvisí také nárůst významu aplikací Business Intelligence. Business Intelligence technologie umožňují využívání firemních dat nejen k analýzám již proběhlých událostí, ale i k predikcím potenciálního budoucího vývoje. Podniky tak mají šanci získat konkurenční výhodu v podobě včasného rozpoznání a následného využití nově vzniklých příležitostí. Se zvyšujícím se zájmem tak dochází i k vývoji nových nástrojů, díky kterým se zjednodušuje a urychluje práce s daty. Získávání znalostí z dat už tak není činnost jen pro IT odborníky, nýbrž by ji s pomocí těchto nástrojů měl zvládnout i zaměstnanec jiného oddělení bez znalostí programování. [4]

Článek je zaměřen na standardizaci a zpracování dat zabývajících se přijatými reklamacemi od zákazníků ve výrobním podniku, jejich následné vyhodnocení a vizualizaci. Jednalo se o pravidelné měsíční reporty vyžadované mateřskou společností, u kterých byly předem stanovené požadavky na jejich obsah a

strukturu. Reporty byly každý měsíc vytvářeny exportem jednotlivých grafů z excelového souboru, do kterého byla manuálně doplňována data bez jakéhokoliv ověření jejich správnosti. Velká část z požadovaných grafů a tabulek byla generována na základě nastavování filtrů v kontingenčních tabulkách, které muselo být každý měsíc jednotlivě aktualizováno. Za účelem snížení časové náročnosti celého procesu a eliminace vznikajících chyb byl vytvořen nový způsob zpracovávání dat využívající nástroj Power BI.

Power BI je jedním z reportingových nástrojů pro jednodušší a rychlejší analýzu dat, který zároveň nabízí širokou škálu možností pro jejich následnou vizualizaci. Jde o tzv. Self Service Business Intelligence nástroj od společnosti Microsoft, který umožňuje nahrání dat, jejich úpravu, následnou vizualizaci i sdílení s dalšími uživateli. [1]

Pomocí Power BI se lze připojit k širokému spektru zdrojů dat, jako jsou například Excel, PDF, databáze aplikace Access, databáze SQL Serveru, Google Analytics, ale také SAP či Oracle. Po výběru zdroje dat je možné data upravit pomocí Power Query editoru – nabízí se jednoduché úpravy jako je změna datového typu, odstranění prázdných řádků, nahrazení hodnot, ale také sloučení či připojení tabulek, přidání nových sloupců nebo strukturování dat na základě vlastního kódu v rozšířeném editoru. [2]

Mezi výhody nástroje Power BI se mimo již zmíněné řadí také následující vlastnosti [3]:

- Vytvořené reporty jsou interaktivní a koncový uživatel si je tak může přizpůsobit dle svých potřeb.
- Je dostupné velké množství vizuálů, díky kterým lze vytvořit vizuálně atraktivní a přehledné sestavy.
- Reporty zveřejněné v cloudu se pravidelně aktualizují na základě změn ve zdroji dat. Jsou tedy stále aktuální.
- Power BI je dostupné i ve formě aplikace pro mobilní telefony, která uživatelům umožňuje prohlédnout si vytvořené reporty téměř kdekoli a kdykoliv.

2 Standardizace datových vstupů

Přechod společnosti k digitalizaci a automatizaci práce s daty při reklamačních procesech vedl k potřebě standardizace datových vstupů. Tento standard a stálá struktura načítaných dat je nejdůležitějším hlediskem pro zpracování dat, jejich interpretaci a tvorbu výstupů pomocí vybraného nástroje. Z toho důvodu bylo nejdříve nutné vytvořit v podniku standardizovanou formu formulářů pro zadávání informací o jednotlivých reklamacích. Standardizované formuláře zajišťují zadání potřebných údajů a eliminují možnost odchylek ve struktuře dat.

Vzhledem k původnímu způsobu práce s daty, hodnocení a tvorby reportů, kdy vše vycházelo z několika na sobě nezávislých tabulkových souborů, byly tyto standardizované formuláře vytvořeny pomocí nástroje MS Excel, viz Obrázek

1. Standardizované formuláře sloužící k jednotnému vedení uživatele celým procesem zadávání vstupních dat byly vytvořeny pomocí nadstavby Excel nástroje v podobě programovacího jazyka Visual Basic for Application (VBA). Byl vyvinut hlavní řídicí program, který slouží pro vytvoření záznamu o reklamaci, uživatel je v něm krok po kroku prováděn zadáváním nezbytných datových údajů jako jsou např. číslo reklamace, označení dílu nebo datum výroby aj.

Create new report	Actual date	20.01.2021 18:24		Update		
	Start	defect occurrence	part arrives	1 hour	8 days	
Name	n	1	2	3		

Obrázek 1 - Tvorba záznamu

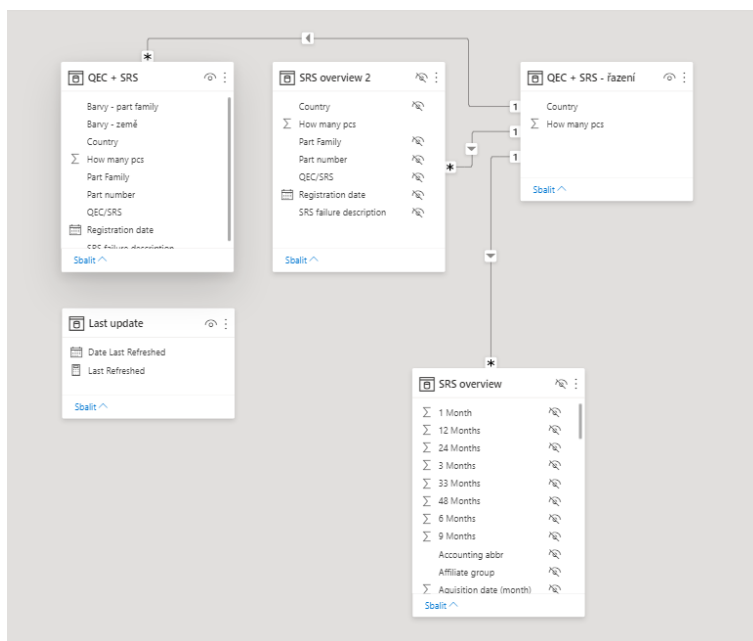
Veškeré zadané údaje se pak automaticky ukládají do MS Excel dokumentu sloužícího jako jednotný vstup pro samotné hodnocení a reporting. V tomto dokumentu je uživatel s příslušnou kompetencí oprávněn provádět kontrolu a případné dodatečné změny. Tímto způsobem došlo k automatizaci procesu zadávání dat a standardizaci formulářů potřebných pro následné zpracování dat, interpretaci a tvorbu reportů.

3 Tvorba vazeb a výpočtů pro hodnocení reklamačních procesů

Na základě požadavků na vytvářené výstupy byly jako zdroje dat použity tři dokumenty MS Excel:

- řídicí Excel, ve kterém se zadávají údaje do standardizovaných formulářů a obsahuje informace o aktuálním stavu reklamace,
- Excel, do kterého se ukládají údaje o reklamacích souvisejících s místní výrobou,
- Excel, obsahující údaje o veškerých reklamacích v rámci poboček mateřské společnosti.

V editoru Power Query, který je součástí nástroje Power BI, byla data očištěna a upravena (tj. byly odstraněny nepotřebné sloupce, změněny datové typy či přidány sloupce potřebné pro následné propojení tabulek). Po úpravě dat bylo možné mezi tabulkami vytvořit relace zajišťující správné propojení a fungování reportů, které jsou znázorněny na Obrázek 2.



Obrázek 2 - Relace mezi tabulkami

Obrázek 3 znázorňuje rozdíl mezi neupravenými datovými vstupy a po úpravě očištěnými daty obohacenými o potřebné výpočty a kalkulace. V tomto konkrétním případě bylo nutné odstranit nepotřebné sloupce a celou tabulku transponovat. Pro umožnění následného filtrování dle požadovaných kritérií byla tabulka s daty dále upravována. Byl přidán vlastní sloupec zajišťující převod datového typu „datum a čas“ na „datum“. V této i jiných tabulkách byly přidávány podmíněné sloupce, které zabezpečují správné řazení položek v posléze vytvořených vizualizacích.

The screenshot shows a data table transformation. The top part displays a table with columns 'Column1' to 'Column5'. A blue arrow points down to a transformed table with columns 'Start', 'Part', 'Date and time', 'Date', and 'řazení'. The right side shows configuration panels for 'VLASTNOSTI' and 'POUŽITÝ POSTUP'.

Column1	Column2	Column3	Column4	Column5
1	Name	null	null	null Start
2	QEC - 578632 - Glove Box W247	null	null	02.02.2021 9:36:56
3	QEC - 578040 - Glove Box W247	null	null	23.03.2021 8:29:26
4	QEC - 578632 - Glove Box W247	null	null	24.03.2021 12:41:14
5	QEC - 569162 - Deco part W177	null	null	24.03.2021 14:46:46
6	QEC - 569162 - Deco part W177	null	null	24.03.2021 14:48:54
7	QEC - 569162 - Deco part W177	null	null	24.03.2021 14:57:31
8	QEC - 569162 - Deco part W177	null	null	24.03.2021 14:59:08
9	QEC - 569162 - Deco part W177	null	null	24.03.2021 14:59:34
10	QEC - 577128 - Deco part W177	null	null	24.03.2021 15:01:05
11	QEC - 569162 - Deco part W177	null	null	24.03.2021 15:04:15
12		null	null	null
13	QEC - 578040 - Glove Box W247	null	null	null
14	QEC - 569162 - Deco part W177	null	null	25.03.2021 22:37:05
15	QEC - 577128 - Deco part W177	null	null	25.03.2021 22:48:02
16	QEC - 569162 - Deco part W177	null	null	25.03.2021 22:48:25

Start	Part	Date and time	Date	řazení
1	Start	QEC - 578632 - Glove Box W2...	02.02.2021 9:36:56	02.02.2021
2	Start	QEC - 578040 - Glove Box W2...	23.03.2021 8:29:26	23.03.2021
3	Start	QEC - 578632 - Glove Box W2...	24.03.2021 12:41:14	24.03.2021
4	Start	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 14:46:46	24.03.2021
5	Start	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 14:48:54	24.03.2021
6	Start	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 14:57:31	24.03.2021
7	Start	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 14:59:08	24.03.2021
8	Start	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 14:59:34	24.03.2021
9	Start	QEC - 577128 - Deco part W1...	24.03.2021 15:01:05	24.03.2021
10	Start	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 15:04:15	24.03.2021
11	Start	QEC - 578040 - Glove Box W2...	25.03.2021 22:37:05	25.03.2021
12	Start	QEC - 569162 - Deco part W1...	25.03.2021 22:48:02	25.03.2021
13	Start	QEC - 577128 - Deco part W1...	25.03.2021 22:48:25	25.03.2021
14	QEC - Portal	QEC - 578632 - Glove Box W2...	02.02.2021 9:36:56	02.02.2021
15	QEC - Portal	QEC - 578040 - Glove Box W2...	23.03.2021 8:29:26	23.03.2021
16	QEC - Portal	QEC - 578632 - Glove Box W2...	24.03.2021 12:41:14	24.03.2021
17	QEC - Portal	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 14:46:46	24.03.2021
18	QEC - Portal	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 14:48:54	24.03.2021
19	QEC - Portal	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 14:57:31	24.03.2021
20	QEC - Portal	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 14:59:08	24.03.2021
21	QEC - Portal	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 14:59:34	24.03.2021
22	QEC - Portal	QEC - 577128 - Deco part W1...	24.03.2021 15:01:05	24.03.2021
23	QEC - Portal	QEC - 569162 - Deco part W1...	24.03.2021 15:04:15	24.03.2021

Obrázek 3 - Úprava dat

4 Tvorba výstupů hodnocení

V rámci reportu bylo dle požadavků na výstupy vytvořeno 22 listů obsahujících vizualizace s informacemi o přijatých reklamaci. První list je tvořen úvodním menu, pomocí kterého se uživatel dostane k informacím, které jsou pro něj v danou chvíli podstatné. Tento list je také doplněn o údaj o poslední aktualizaci souboru, aby měl uživatel přehled o aktuálnosti zobrazovaných dat (viz Obrázek 4).



Obrázek 4 – Úvodní menu a čas poslední aktualizace

Na následujících listech jsou zobrazeny vizuály zohledňující různé aspekty vzniklých reklamací. Reklamace jsou analyzovány a hodnoceny na základě následujících hledisek:

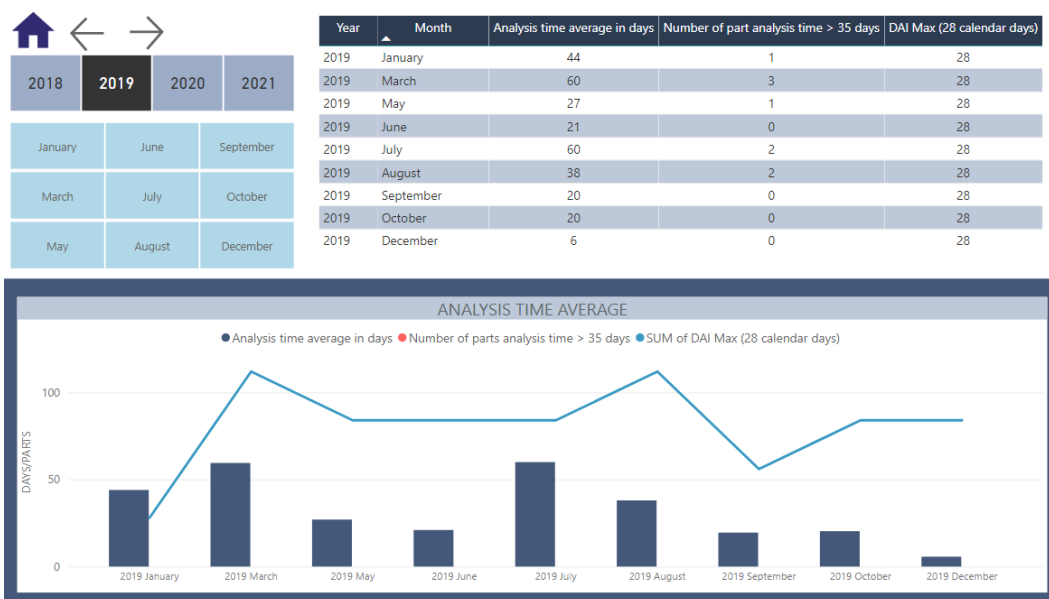
- doba potřebná k nalezení příčiny poruchy,
- datum vzniku poruchy,
- příčina poruchy,
- typ vzniklé poruchy,
- datum výroby,
- datum napravení příčiny poruchy,
- doba používání aj.

U vizuálů je pak pro uživatele přístupné jednoduché filtrování podle výše zmíněných hledisek, díky kterému má možnost vybrat si pouze ty informace, které jsou pro něj užitečné. Celý report lze s aktuálními hodnotami exportovat do souboru PDF či sdílet do služby Power BI, kde zůstane zachována interaktivita. Tato skutečnost každý měsíc výrazně urychluje vytvoření a sdílení reportů s mateřskou společností.

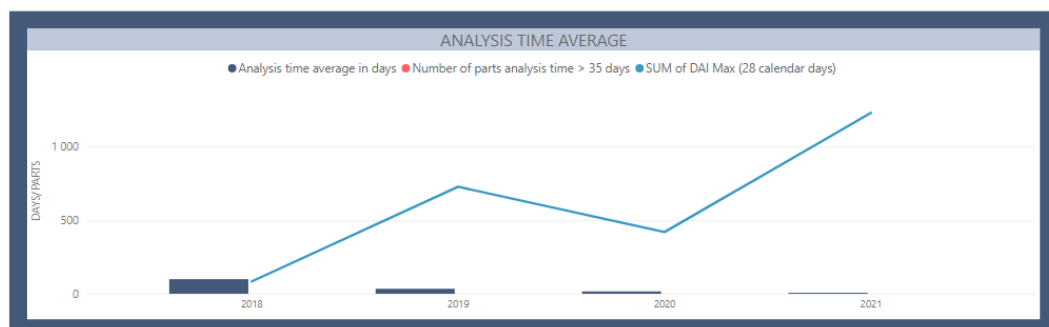
V další části jsou pro ukázkou funkcionality popsány vybrané ukázky z vytvořených hodnotících reportů.

4.1 List „Analysis time average“

List „Analysis time average“ na Obrázek 5 je zaměřen na průměrnou dobu potřebnou k nalezení příčiny vzniku reklamace, tj. důvodu konkrétní poruchy. Na listu je umožněno filtrování podle roku a měsíce přijetí reklamace. V tabulce i kombinovaném grafu je zobrazena hodnota průměrné doby potřebné k nalezení příčiny v daném období, stejně jako počet dílů, u kterých tato doba přesáhla hranici 35 dní. Jak je vidět na Obrázek 6 v grafu lze pomocí procházení hierarchie měnit podrobnost zobrazení na základě toho, zda jsou požadovány souhrnné hodnoty za celý rok či hodnoty z konkrétních měsíců.



Obrázek 5 - Analysis time average



Obrázek 6 – Podrobnost zobrazovaných hodnot

4.2 List „Production date“

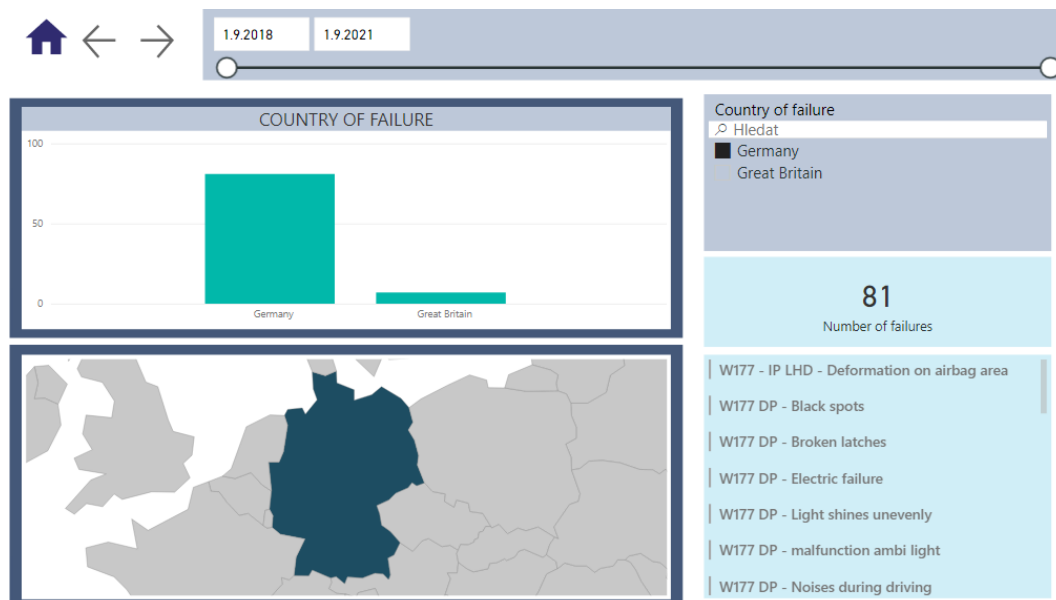
List „Production date“ zobrazený na Obrázek 7 umožňuje filtrování pomocí časové osy, která znázorňuje datum výroby reklamovaného dílu. Lze zde také filtrovat dle vzniklé poruchy, která vedla k reklamaci. Ve skládaném sloupcovém grafu je pak zobrazen počet reklamací v závislosti na datu výroby. Dle legendy lze rozeznat, k jakým poruchám docházelo nejčastěji.



Obrázek 7 - Production date

4.3 List „Country of failure“

Na Obrázek 8 je zobrazen list „Country of failure“. Jako v minulém případě je zde možnost filtrování pomocí časové osy, zároveň ale lze vybrat také stát, ve kterém došlo k poruše. Po výběru časového úseku a státu se zobrazí celkový počet vzniklých poruch vedoucích k reklamaci společně se seznamem konkrétních dílů a problémů. Vybraný stát je také zvýrazněn na mapě.



Obrázek 8 - Country of failure

5 Závěr

Efektivní zpracování a využití dat je v dnešní době jedním z klíčových faktorů k udržení konkurenceschopnosti podniku. S rostoucím důrazem na získávání znalostí z dat se objevují také nové nástroje zjednodušující práci s daty. Jedním

z nich je právě Power BI, jenž byl zásadním nástrojem pro automatizaci hodnocení reklamačních procesů, na kterou byl zaměřen tento článek.

Poděkování

Tento článek byl vytvořen za podpory interního grantu Západočeské univerzity číslo SGS-2021-028 s názvem Vývojové a tréninkové prostředky pro interakci člověka a kyber-fyzického výrobního systému (Developmental and training tools for the interaction of man and the cyber-physical production system).

Použitá literatura

- [1] FERRARI, A., RUSSO, M. *Introducing Microsoft Power BI*. Washington: Microsoft Press, 2016. ISBN 978-1-5093-0228-4.
- [2] Dokumentace k Power BI [online] 2020. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/cs-cz/power-bi/>
- [3] AMRAPALI, B., UPADHYAY, A. Microsoft Power BI. In: *Int. J. Soft Comput. Eng.*, vol. 7, no. 3, pp. 14–20, 2017. ISSN: 2231-2307.
- [4] ŽENÍŠEK, D., ŠIMON, M. Analýza poruch pomocí Power BI. In: *Průmyslové inženýrství 2020: Mezinárodní studentská vědecká konference*, pp. 230-236 2020. ISBN 978-80-261-0969-3.