

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STROJNÍ  
ÚSTAV ŘÍZENÍ A EKONOMIKY PODNIKU



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Rešerše vybraných nástrojů „Business intelligence“ pro využití v oblasti  
montáže produktů

Search for selected 'Business intelligence' tools for use in product assembly

AUTOR: Jiří Pakosta

STUDIJNÍ PROGRAM: Výroba a ekonomika ve strojírenství

VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Jan Lhota, Ph.D.

PRAHA 2021

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Pakosta** Jméno: **Jiří** Osobní číslo: **465920**  
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**  
Zadávající katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**  
Studijní program: **Výroba a ekonomika ve strojírenství**  
Studijní obor: **Technologie, materiály a ekonomika strojírenství**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Rešerše vybraných nástrojů „Business intelligence“ pro využití v oblasti montáže produktů**

Název bakalářské práce anglicky:

**Search for selected 'Business intelligence' tools for use in product assembly**

Pokyny pro vypracování:

1. Úvod - Zdůvodnění zadání a cíle práce
2. Teoretická část - Základy informace o business intelligence
3. Analytická část - Analýza vybraných nástrojů BI pro zajištění efektivity montážních prací
4. Závěr - Diskuze kladů a záporů pro využití nástrojů BI při montážních pracích včetně výsledků a shrnutí

Seznam doporučené literatury:

1. NOVOTNÝ, Ota, Jan POUR a David SLÁNSKÝ. Business Intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech. Praha: GRADA Publishing, 2005. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1094-3.
2. POUR, Jan, Miloš MARYŠKA, Iva STANOVSKÁ a Zuzana ŠEDIVÁ. Self service business intelligence: jak si vytvořit vlastní analytické, plánovací a reportingové aplikace. Praha: Grada Publishing, 2018. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-271-0616-5.
3. Stephen Few. Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data. ISBN-13: 978-0596100162
4. ŽIŽKA, Jan. Business intelligence. [Praha]: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2011. ISBN 978-80-86730-79-0.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Ing. Jan Lhota, Ph.D., ústav řízení a ekonomiky podniku FS**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **30.04.2021** Termín odevzdání bakalářské práce: **23.07.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: **28.02.2022**

Ing. Jan Lhota, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Miroslav Žilka, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studenta

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a to výhradně s použitím pramenů a literatury, uvedených v seznamu citovaných zdrojů.

V Praze dne: 23.07.2021

.....

Podpis

## Anotace

Cílem této bakalářské práce je porovnání vybraných business intelligence nástrojů v roli montáže produktů. Byli zvoleny nástroje Power BI a Google data studio. Pro informování o business intelligence jsou v teoretické části popsány důležité prvky systémů a architektura business intelligence. Jsou zmíněny i základní informace o montáži. Práce se dále zaměřuje na porovnání práce s nástroji ve vybraných bodech. U výsledných vytvořených přehledů je poté popsán přínos pro montáž produktů. V závěru práce je finální ohodnocení nástrojů a jejich přínosů.

## Klíčová slova

Business intelligence, Dolování dat, Datový sklad, Datové tržiště, OLAP, Reporting, Performance dashboard, Dashboard, Montáž, Power BI, Google data studio.

## Annotation

The main goal of this bachelor thesis is to compare selected business intelligence tools in the role of product assembly. Power BI and Google data studio tool were chosen. To inform about business intelligence tools, the theoretical part describes important elements of systems and architecture of business intelligence. Basic information about assembly are mentioned too. The work focuses on the comparison of work with tools at selected points. The benefits of resulting reports for the assembly of products are then described. At the end of the thesis is the final evaluation of the tools and their benefits.

## Keywords

Business intelligence, Data mining, Data warehouse, Data marketplace, OLAP, Reporting, Performance dashboard, Dashboard, Assembly, Power BI, Google data studio.

## Poděkování

Chtěl bych zde poděkovat mému vedoucímu, Ing. Janu Lhotovi, Ph.D. za odborné vedení, čas, trpělivost a cenné rady při zpracování této bakalářské práce. Dále chci poděkovat mé rodině za podporu během mého studia.

# Obsah

1	Úvod.....	9
1.1	Cíle práce.....	9
2	Teoretický úvod do problematiky .....	10
2.1	Úvod do Business inteligence .....	10
2.2	Architektura BI .....	10
2.2.1	Dolování dat.....	11
2.2.2	Datový sklad.....	12
2.2.3	Datové tržiště.....	13
2.2.4	OLAP databáze .....	13
2.2.5	Reporting .....	15
2.3	Performance dashboards.....	16
2.4	Vizualizace dat pomocí dashboardu .....	16
2.4.1	Tvorba dashboardu.....	17
2.5	Montáž .....	18
2.5.1	Druhy montáží.....	18
2.5.2	Organizace montážního procesu .....	19
3	Analýza a porovnání současných nástrojů BI .....	19
3.1	Zvolené nástroje.....	19
3.1.1	Cena nástrojů.....	19
3.2	Sběr dat .....	20
3.2.1	Get Data .....	21
3.2.2	Google Connectors .....	23
3.2.3	Porovnání.....	25
3.3	Editace dat.....	26
3.3.1	Query editor.....	26
3.3.2	Data source editor .....	28

3.3.3	Porovnání.....	32
3.4	Tvorba základního modelu.....	32
3.4.1	Model.....	32
3.4.2	Blend data.....	34
3.4.3	Porovnání.....	35
3.5	Základní výpočty pro tvorbu dashboardu.....	35
3.5.1	Power BI.....	35
3.5.2	Google data studio.....	36
3.5.3	Porovnání.....	38
3.6	Tvorba dashboardu za pomoci vizualizace.....	39
3.6.1	Report canvas.....	39
3.6.2	Report.....	46
3.6.3	Porovnání.....	52
3.7	Hrubé porovnání.....	53
4	Závěr.....	54
5	Citovaná literatura.....	56
6	Seznam obrázků.....	58
7	Seznam tabulek.....	59



# 1 Úvod

Nástroje business intelligence stále nabírají na popularitě. Existuje velké množství business intelligence nástrojů od různých firem, které poskytují rozdílné pracovní zkušenosti. Můžeme se setkat s nástroji které jsou zaměřené na určitou oblast a jejich aplikace na jinou oblast by mohla být problematická. Naopak se můžeme setkat s nástroji které jsou schopné konkurovat v nejrůznějších oblastech. Využitelnost nástrojů pokrývá prakticky všechny představitelné oblasti, pokud máme dostatek dat, ze kterých můžeme čerpat.

Výhodou business intelligence nástrojů je ucelená a efektivní práce s daty, která nám umožňuje rychlé získání informací. Pomocí získaných informací jsme schopni aplikovat správná strategická rozhodnutí, a tím ovlivnit úspěch prováděných úkonů.

Pro správné a efektivní fungování business intelligence nástrojů je třeba mít zajištěnou analýzu dat. Dolování dat patří do této kategorie a zajistí nám přísun potřebných informací. Tyto data je třeba někde ukládat a třídit. K tomu nám poslouží datové sklady a tržiče, které jsou prvním krokem pro posílání dat do business intelligence nástrojů. Existují i OLAP databáze, které jsou ještě lepším řešením z hlediska efektivního třídění dat pro urychlení vyhledávání a analýz.

Využitelnost business intelligence může být přínosem i v oblasti montáže produktů, díky možnostem přizpůsobení této oblasti. Se správnými daty jsme schopni odhalit slabá místa výroby a úspěšně je napravit.

## 1.1 Cíle práce

Cílem práce je analýza vybraných business intelligence nástrojů ve zvolené problematice montáže produktů. Jedním z nástrojů je hojně rozšířený Power BI od společnosti Microsoft, který je jedním z leaderů na trhu nástrojů business intelligence. Druhým nástrojem je Google data studio od společnosti Google, které se značně odlišuje od již zmiňovaného konkurenta. Hlavními cíli je porovnání a analýza ve stěžejních oblastech práce s nástroji business intelligence. První oblast analýzy je velice důležitý sběr dat, na kterém stojí celá práce s nástroji business intelligence. Dalším bodem je samotná editace dat pomocí power query editorů. Dále tvorba základního modelu a vytváření dashboardů/přehledů ze získaných a upravených dat, které ukážou svou vhodnost pro použití při montáži produktů. Jednotlivé výše zmíněné body budou mezi vybranými nástroji porovnávány a nakonec bude provedeno finální vyhodnocení business intelligence nástrojů.

## 2 Teoretický úvod do problematiky

### 2.1 Úvod do Business intelligence

Jednotná definice pro Business intelligence nebyla dosud zavedena a můžeme se setkat s větším množstvím různých termínů. Veškeré definice Business intelligence by se daly shrnout jako „*sada procesů, aplikací a technologií, jejichž cílem je účinně a účelně podporovat procesy ve firmě*“. (1)

Vznik prvních systémů podobných Business Intelligence můžeme pozorovat do konce sedmdesátých let minulého století spojených s využíváním on-line zdrojů dat. Postupně na trh začali přicházet firmy s produkty schopnými zpracovat a ukládat data, označovanými jako EIS (Executive Information System). Dalšími důležitými technologiemi rozvíjejícími se koncem osmdesátých let jsou datové sklady (Data Warehouse) a datová tržiště (Data Marts). Na základě těchto nástrojů a jejich výraznému uplatnění se v průběhu devadesátých let začali uplatňovat nástroje určené k dolování dat (Data Mining) pomocí propracovaných analýz dat využívajících matematické a statistické metody. (2)

Termín Business Intelligence byl zaveden v roce 1989 analytikem Howardem J. Dresnerem, který jej pospal jako „*sadu konceptů a metod určených pro zkvalitnění rozhodnutí firmy*“. Klade důraz na datovou analýzu, reporting, dotazovací nástroje a uživatelskou přívětivost při práci s velkým množstvím dat a filtrováním užitečných informací. (2)

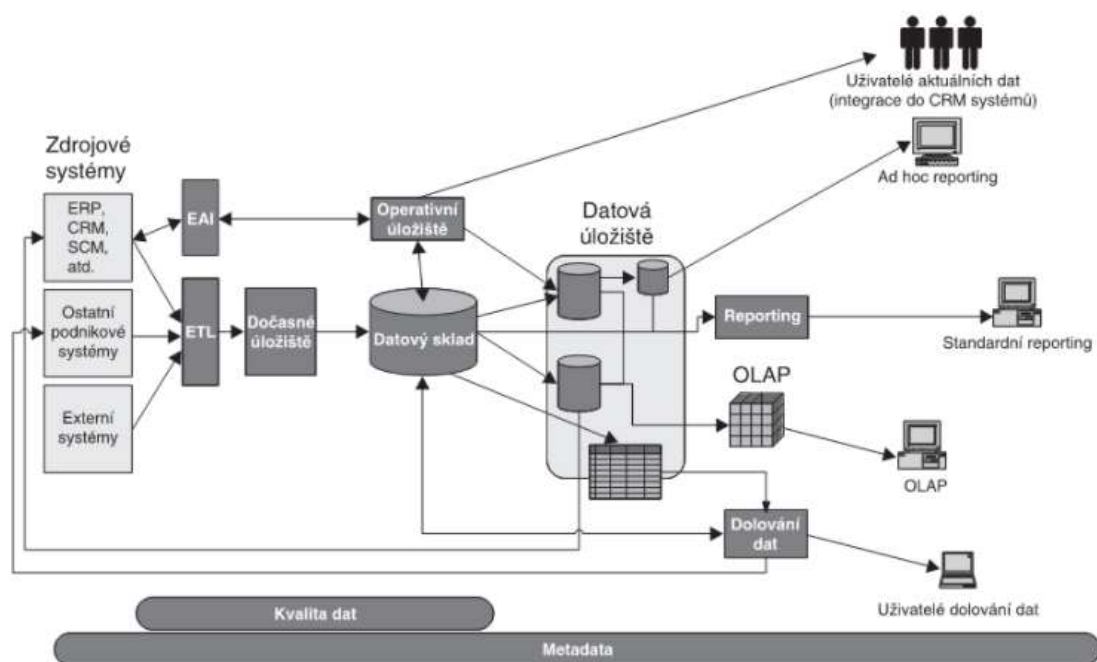
Využití Business Intelligence je vhodné jak pro velké korporáty/malé firmy tak i pro ostatní organizace. Business intelligence je užitečné nejen pro „*vyšší*“ pozice jako vysoký management, ale i pro „*nižší*“ pozice obyčejných zaměstnanců. Využitelnost je vysoká díky aplikovatelnosti v různých odvětvích od ekonomické oblasti až po strojní. (3)

Důležitou vlastností Business intelligence je umožnění interaktivnímu přístupu ke zpracovaným informacím. Takto analyzovaná data pomohou v rozhodování řídicích pracovníků a provádění dobře informovaných rozhodnutí. Další pomocí může být aplikace matematických modelů, nebo statistických analýz. (3)

### 2.2 Architektura BI

Koncepce architektury Business intelligence systému se ustálila, i když se může lišit podle potřeb zákazníků. Architektura obsahuje několik vrstev, které budou zhruba stejné nebo podobné i po přizpůsobení pro různé zákazníky.

Vrstva pro extrakci, čištění a nahrávání dat pokrývající oblast získávání a nahrávání dat z datových zdrojů do vrstvy ukládání dat v Business intelligence. Vrstva pro ukládání dat zajišťující ukládání a aktualizace dat do datových skladů, datových tržišť, operativních datových úložišť a dočasných úložišť dat. Vrstva analýzy dat zabezpečující postupy spojené se zpřístupněním a analýzou dat, jako reporting doplněný o dotazovací proces, On-Line Analytical Processing (OLAP) vykonávající náročné analytické úlohy a dolování dat zaměřující se na analýzu velkého objemu dat. Presenční vrstva vykonávající komunikaci uživatelů s ostatními analytickými prvky či různými aplikacemi integrovanými do systému Business intelligence. Poslední částí je vrstva oborové znalosti, které poskytuje nejlepší řešení pro použití Business intelligence pro konkrétní situace.



Obrázek 1 Hlavní komponenty Business intelligence (2)

### 2.2.1 Dolování dat

Dolování dat je „proces výběru, prohledávání a modelování ve velkých objemech dat, sloužící k odhalení dříve neznámých vztahů mezi daty za účelem získání výhody“ (4).

Je to náročný proces, kterým za využití algoritmů můžeme filtrovat a objevovat důležitá data. Pokud máme velké množství dat a potřebujeme se zaměřit na specifické informace, je nutné využít dolování dat pro jejich získání a aplikování. Dolování dat se opírá o využívání statistických a matematických metod, které jsou určeny podle aktuálního potřeby. (5)

Úlohy dolování dat můžeme členit na (2):

- **Explorační analýzy dat** – prozkoumání dat bez předešlých zkušeností, která by nám mohla pomoci s hledáním informací
- **Deskriptivní úlohy** – popsání datových množin
- **Prediktivní úlohy** – na základě známých hodnot určitých veličin hledá odpovídající hodnoty ostatních veličin
- **Hledání vzorů a pravidel** – hledání vztahů a vzorců chování v datech. Příkladem je analýza nákupního košíku.
- **Hledání podle vzorců** – cílem je použití vzorců při vyhledávání, pokud jsou v datech vzory shodné se zvolenou vyhledávací šablonou

U dolování dat je také možné rozlišovat techniky dolování do kterých patří (2):

- **Analýza nákupního košíku** – analýza detekující shluky skupin a prvků, které se vyskytují pospolu
- **Dedukce** – využívání modelu pro predikci neznámých dat
- **Detekce shluků** – vytváření modelů zjišťujících podobnost dat
- **Analýza závislostí** – zaměřuje se na vztahy mezi prvky (aplikace teorie grafu)
- **Rozhodovací stromy a indukce** – modely vytvořené pomocí statistických a nestatistických metod
- **Neuronové sítě** – samoučící se model, který se učí se z tréninkových vzorků dat pro nejlepší následné použití
- **Genetické algoritmy** – parametrizace nových modelů pro odhad zkoumaných dat

### 2.2.2 Datový sklad

Datový sklad je dnes běžnou součástí firemní IT základny. Využíváme ho jako zdroj dat pro business intelligence a různé analýzy. Obsahuje velké množství různých zdrojů. Na rozdíl od systémových/transakčních zdrojů dat je datový sklad upravený tak, aby bylo možné rychle a efektivně vyhledávat potřebné informace. Primárně s datovým skladem pracujeme pomocí příkazu, kvůli velkému množství informací a jejich přehlednosti. Další podmínky na datový sklad jsou kladeny z hlediska jeho architektury, která by měla vyhovovat jeho použití. (4) (6)

Datový obsahuje tyto vlastnosti (7):

- **Subjektově orientovaný** – dělení dat podle typů informací

- **Konsolidovaný** – sjednocení dat z různých zdrojů do jedné struktury
- **Integrovaný** – data z celého podniku jsou ukládána na jedno místo
- **Stálý** – data jsou neměnná, nevytvářejí se ani neaktualizují
- **Časově rozlišený** – ukládání časových informací

Máme datové sklady integrované a multidimenzionální. Integrovaný datový sklad ukládá data z více produkčních systémů a data jsou upravena tak, aby mohla být efektivně filtrována. Zatímco druhá varianta využívá multidimenzionální datový model. Výhodou je možnost práce ve více dimenzích. (4)

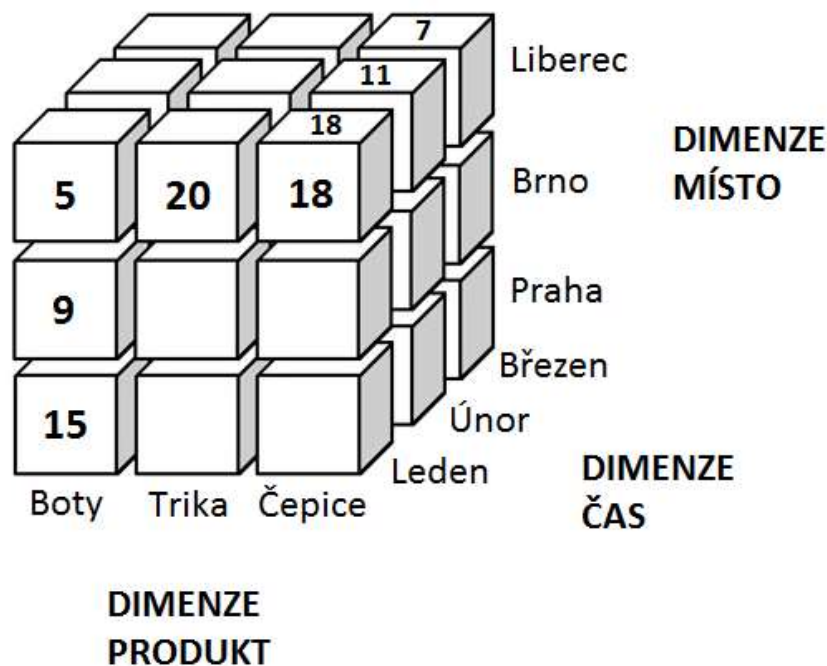
### 2.2.3 Datové tržiště

Datová tržiště jsou založená na podobném principu jako datové sklady. Hlavní rozdíl je v okruhu uživatelů, kteří ho využívají. Jedná se především o oddělení, pobočky atd. Dále můžeme datová tržiště dělit na decentralizované, nebo jako základní prvek datového skladu. (2) (7)

Decentralizovaná varianta je tvořena decentralizovanými datovými sklady, které pak mohou tvořit podnikové řešení. Druhá varianta je vhodná pro zkoumání dat určitého okruhu dat pro daný okruh uživatelů. Tyto datová tržiště netvoří datový sklad, ale čerpají z něho data. (7)

### 2.2.4 OLAP databáze

OLAP (Online Analytical Processing) je technologie pro analýzu dat z datového skladu a často je součástí řešení Business intelligence. Tato technologie se soustřeďuje na vytváření rozsáhlých databází a podporuje náročné komplexní dotazy. U OLAP databází se můžeme setkat s pojmem kostka. Který se objevuje, protože je často prováděna multidimenzionální analýza. (8) (9)



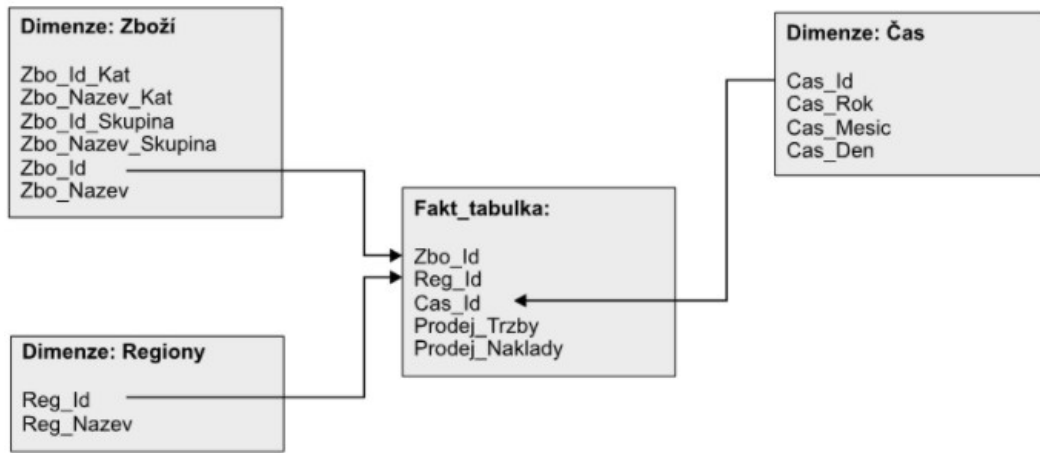
Obrázek 2 Kostka OLAP (10)

Existující varianty OLAP databází (7):

- **ROLAP** – multidimenzionální uložení dat
- **MOLAP** – uložení dat v binárních OLAP kostkách
- **HOLAP** – kombinuje ROLAP a MOLAP
- **DOLAP** – stáhnutí podmnožiny OLAP a práce sní
- **WOLAP** – kombinace OLAP a webové technologie
- **RTOLAP** – okamžité zpracování dat při jejich vzniku

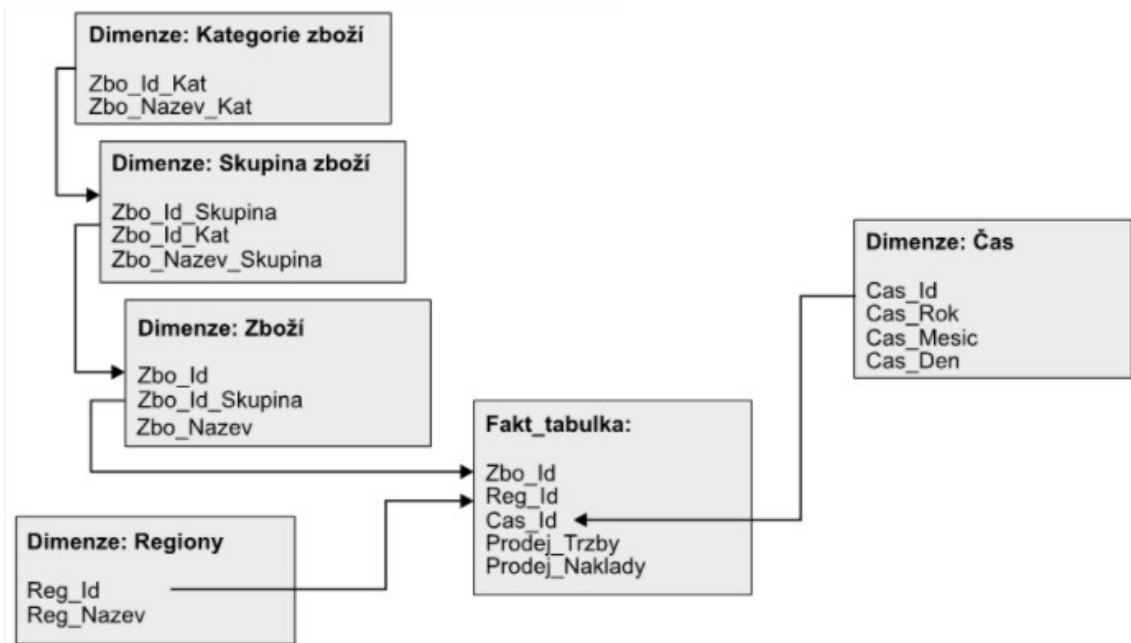
OLAP kostky podporují operace jako krájení a kostkování, roll up a dril down, pivotování a agregace. Krájení a kostkování se používá pro omezení vyhledávání v určité dimenzi. Roll up a dril down slouží jako navigátor v pořadí dat. Pivotování k filtrování dat podle jiného kritéria. Agregace slouží k upevnění dat podle určitého dotazu. (9) (11)

OLAP databáze využívají schémat, která určují jejich strukturu. Existuje schémata typu hvězda (star) a vločka (snowflake). Schéma hvězda je jednoduchým způsobem, jak upravit data z relační databáze do multidimenzionálního datového skladu. Každá dimenze se reprezentuje jednou tabulkou. Výhodou je rychlé vyhledávání dotazovaných informací. (4)



Obrázek 3 Příklad schématu typu hvězda (7)

Schéma typu vločka využívá normalizace dimenzionálních tabulek a tím šetří prostor datového úložiště. Hlavní tabulka obsahuje cizí klíče ostatních dimenzionálních tabulek. Nevýhodou je pomalejší vyhledávání dotazovaných údajů. (4)



Obrázek 4 Příklad schématu vločka (7)

### 2.2.5 Reporting

Jedná se o komplexní systém využívající dostupná data, která poskytuje v žádoucí formě. Následně poskytnutá data můžeme využít pro strategické rozhodování. Reporting je využívám v grafické podobě ve formě interaktivních grafů, tabulek, které jsou používány v reportech nebo manažerských dashboardech. Reporting je jednou z hlavních součástí Business intelligence. (7)

## 2.3 Performance dashboards

Jedná se o komplexní nástroj vhodný ke sledování a analýze důležitých informací. Je zaměřený především na administrativní řízení, analýzu a vizualizaci informací. Dashboardy tvoří prezenční vrstvu, přetváří standardní databáze dat do pro člověka srozumitelných grafických výstupů. Dále je možné dashboardy přizpůsobit potřebám podniků nebo jednotlivců. (11)

Klíčové vlastnosti performance dashboardů (11):

- **Monitorování** – získávání aktuálních informací důležitých pro podnikové činnosti. Tyto informace můžeme porovnávat s očekávanými hodnotami a upravovat firemní strategie.
- **Analýza** – možnost zkoumání různých datových vrstev. Může se jednat o historická data porovnávaná s jinou datovou dimenzí.
- **Řízení** – pomoc s řešením problémů díky pomoci s nalezením vhodného řešení.

Performance dashboardy mohou poskytovat několik typů vizualizovaných pohledů (11):

- **Sumarizovaný pohled** – obecný pohled zobrazující odchylky a situace. Zobrazují se především základní data bez podrobností.
- **Multidimenzionální pohled** – upřednostnění analýzy informací pomocí interakce s daty
- **Detailní pohled** – zobrazuje zvolená data detailně například v novém okně

## 2.4 Vizualizace dat pomocí dashboardu

Popularita dashboardů stále roste díky jejich možnostem vizualizace dat. Výhodami vizualizace jsou především přehlednost dat, přizpůsobení různým rolím a uživatelům. Dashboardy soustřeďují a vykreslují důležitá data ve formě grafů, tabulek nebo různých vizualizací.

Nutné vlastnosti dashboardu (11):

- Představení vizuálního vyobrazení ve formě grafické i textové. Grafická forma je upřednostňována, kvůli rychlejšímu vnímání informací.
- Zobrazení důležitých informací určených pro vybrané činnosti či projekty. Důležité je vybrat správná data a rozlišit je pro přehlednost.
- Optimalizace velikosti dashboardu na jednu obrazovku, aby nebyla narušena souvislost vyobrazených dat.



- Přehlednost pro rychlou práci a pochopení informací

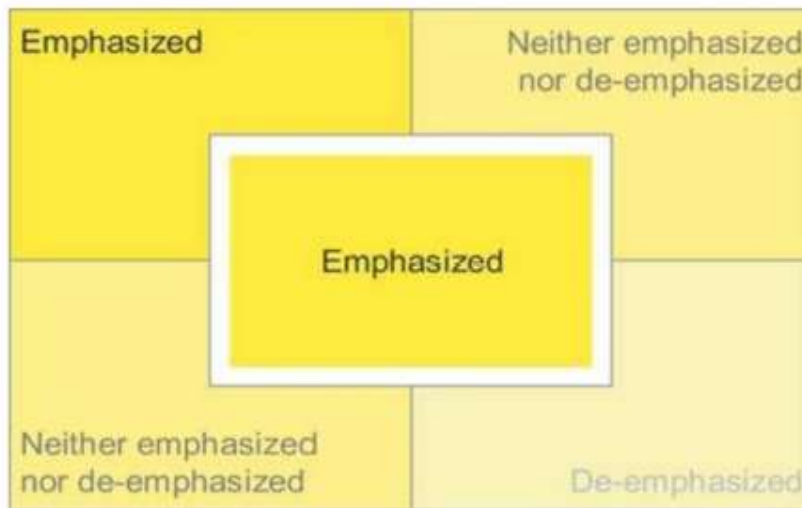
Dashboardsy se dají dělit podle role, kde je důraz kladen na jejich určenou roli (11):

- **Strategické dashboardy** – poskytují informace nejvyššímu vedení organizace. Podávají rychlý přehled různých informací pro rychlé vyhodnocení možných situací. Tyto dashboardy poskytují data z většího časového intervalu.
- **Analytické dashboardy** – podávání informací managerům pro plnění plánů/cílů, které musejí splnit. Data jsou stále vyobrazena v širším časovém intervalu, ale je možné interakce a filtrování informací.
- **Operační dashboardy** – jsou určené pro běžné uživatele, aby získali informovanost o denní pracovní náplni. Dashboardy musí být jednoduché a přehledné pro zajištění informovanosti pracovníků. Data jsou často aktualizována pro vysokou dynamičnost.

#### 2.4.1 Tvorba dashboardu

V první řadě je nutné vyhodnotit, zda je dashboard přínosem a dále určit případné výdaje s jeho tvorbou spojené (datový sklad, školení). Největší důraz by měl být kladen na výběr dat, kde je výběr informací určený podle role dashboardu. Dále je třeba určit, jakou formou budou data prezentována. Zvolení vhodných vizualizací bude opět ovlivněno daty a účelem jejich vyobrazení. Vizualizace obsahují široký výběr grafů, můžeme využít liniové grafy, sloupcové grafy s vyobrazením časového vývoje a spoustu dalších možností. (11)

Při umístění vizualizací je potřeba dávat pozor na provázanost dat, tak aby data nesplývala a byla rozeznatelná. Přehlednost je také důležitým parametrem, takže je vhodné využít velikost obrazovky, ale nesnižovat přehlednost množstvím grafů. Nakonec je dobré brát v úvahu umístění informací podle toho, kam se uživatelé nejčastěji zaměřují. (11)



Obrázek 5 Ukázka zaměření na pracovní ploše uživatelem (11)

## 2.5 Montáž

Jedná se o lidskou činnost sestavování dílčích částí v jeden výsledný celek. Montáž se nejčastěji řeší manuálně či mechanicky za použití automatizovaných metod. Můžeme se setkat s montáží kusovou, kterou lze charakterizovat spoluprací kvalifikovaných pracovníků na jednom výrobku. Montáž sériová je nejčastěji aplikovaná pomocí montážní linky, která se pravidelně pohybuje a každý montážník má na svém pracovišti přidělenou určitou práci se zásobou náradí a dílů. Posledním druhem montáže je automatizovaná. Ta probíhá pomocí automatizované linky nastavené na sestavení specifické součásti. (12)

### 2.5.1 Druhy montáží

Montáž představuje montážním systém, který je tvořený:

- Vstupními prvky
- Manipulačními a operačními prvky
- Pomůckami a zařízeními nutnými pro realizaci procesu
- Informacemi o prvcích
- Pracovníky vykonávajících proces

Dále je montáž dělena na technologické celky zahrnující stroje, dopravní zařízení, řídicí systémy a kontrolní zařízení. Další dělení rozlišujeme podle pohyblivosti montáže, kdy nepohyblivá je nejčastěji používána u kusové montáže. Pohyblivá montáž s volným pracovním taktem, kdy je výrobek přemísťován mezi pracovišti. Pohyblivá montáž s vázaným pracovním

taktem je používána u sériové výroby, kde se výrobek po montážní operaci omezené časovým intervalem přemísťuje na další pracoviště. (13)

### 2.5.2 Organizace montážního procesu

Organizaci montážního procesu lze rozdělit na postupnou montáž, souběžnou montáž a kombinovanou montáž. Postupná montáž spočívá v postupném provedení jednotlivých montážních prací na celé dávce výrobků. Souběžná montáž pracuje s částí výrobků, které po provedení první operace přesune na další pracovní stanoviště, čímž se na prvním stanovišti uvolní místo pro další výrobky. Takto je možné pracovat na několika částečných dávkách naráz. Kombinovaná montáž spojuje předchozí metody dohromady. Umožňuje souběžnou práci na výrobcích a zkrácení operačních časů. (14)

## 3 Analýza a porovnání současných nástrojů BI

### 3.1 Zvolené nástroje

Nástroj Power BI od společnosti Microsoft byl zvolen z důvodu jeho vedoucí pozice mezi business intelligence nástroji pro rok 2020 podle společnosti Gartner, která každoročně analyzuje business intelligence nástroje a jejich postavení na trhu proti konkurentům. Dále jeho zvolení podporovalo jeho sdílení uživatelského rozhraní a v některých případech podobná nabídka nástrojů s ostatními programy od společnosti Microsoft. K dispozici máme jak online prohlížečovou verzi nástroje, tak i desktopovou verzi, která je lépe přizpůsobena pro práci.

Google data studio od společnosti Google bylo zvoleno kvůli rozdílnému přístupu k problematice business intelligence nástrojů a rivalitě tvůrčích společností zvolených nástrojů na trhu technologických gigantů. Uživatelské rozhraní Google data studia má mnoho společného s ostatními produkty společnosti Google. Nástroj je dostupný pouze v prohlížeči, ale je připraven na práci v tomto prostředí, která bude odlišná od konkurenčního nástroje, kvůli jinému přístupu k architektuře samotného nástroje.

#### 3.1.1 Cena nástrojů

Power BI má tři licenční modely a těmi jsou Free, Pro a Premium. Free model zadarmo přináší omezení v podobě sdílení vytvořených Reportů a Dashboardů. Kromě toho, že nemůžeme sdílet naši práci, nemáme ani přístup k nástrojům určených pro zabezpečení citlivých dat a exportování sestav do PowerPointu nebo export dat do formátu CSV také není možný. Jinak je verze zdarma ve všech ohledech plně funkční.

Licence Pro nabízí plnou verzi nástroje bez jakýchkoli omezení sdílení a zbytku nedostupných nástrojů ve verzi zdarma. Jediná nevýhoda této verze je, že námi sdílené reporty mohou vidět pouze uživatelé s placenou verzí nástroje.

Licence Premium obsahuje prémiový pracovní prostor pro hostování velkých pracovních souborů. Další výhodou této licence je, že námi vytvořené reporty si mohou zobrazit i uživatelé bezplatných verzí.

Google data studio má pouze bezplatnou verzi, která nabízí veškeré nástroje bez omezení. Placené mohou být některé Konektory (nástroje pro připojení dat) nabízené různými společnostmi, ale pro základní práci se bez nich můžeme obejít.

## 3.2 Sběr dat

### Vytvoření vlastních dat

Nejjednodušší možností pro získání hodnotných dat bylo jejich vytvoření v aplikaci Microsoft Excel, která je vhodná svými možnostmi práce s daty a jejich generováním. Data vycházejí z mých zkušeností s montáží různých produktů, takže data obsahují veškeré důležité údaje nutné pro ohodnocení montáže. V datech jsou obsaženy datové typy jako text, datum, čísla a čísla s vymezeným počtem desetinných míst, pro lepší ohodnocení Business Intelligence nástrojů ve vybrané oblasti montáže produktů. Dále Excel obsahuje více sešitů pro ohodnocení tvorby datového modelu a práce s ním. Generování dat je zajištěno pomocí funkce RANDBETWEEN(;), která je příležitostně kombinována s funkcí KDYŽ(;), aby byla zajištěna dostatečná různorodost dat pro objektivní analýzu a ohodnocení kvality nástrojů. Dostatečná různorodost vygenerovaných dat by měla zajistit otestování grafické stránky práce s daty a jejich finální vizualizaci.

```
=KDYŽ(F2>9;KDYŽ(G2>0;"Ne";KDYŽ(G2=0;"-";"Ano"));KDYŽ(G2=0;"-";"Ano"))
```

*Obrázek 6 Vzorec použitý pro generování opravených vadných výrobků*

Generování dat bylo zvoleno z důvodu problematiky sdílení dat společností zabývajících se montáží různých produktů. Navíc by taková data mohla být příliš komplexní a mohla komplikovat práci s nástroji a jejich porovnávání. Generování nám poskytne data dostatečně přiblížená realitě s námi požadovanými kritérii.

Generovaná data budou popisovat proces montáže se třemi výrobky, čtyřmi pracovišti a sedmi pracovníky. Dále budou vygenerován plán výroby a reálné sestavené výrobky. Nebudou

chybět zmetky a možnost jejich opravy, která je generována tak, abychom ověřili schopnost filtrování dat zvolených nástrojů.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ID Výrobku	Provedení	Pracoviště	ID pracovníka	Datum	Počet kusů	Kontrola/	Opraveno	Plán
2	3	1	2	4	19.12.2020	10	0 -		8
3	3	1	2	5	13.03.2020	7	0 -		7
4	3	1	1	2	08.02.2020	5	0 -		5
5	1	2	1	5	07.01.2020	3	0 -		7
6	3	1	3	4	25.05.2020	8	0 -		5
7	2	1	4	3	05.04.2020	11	0 -		9
8	3	1	4	7	09.04.2020	5	0 -		9
9	1	1	3	6	28.11.2020	11	0 -		7
10	3	1	3	5	04.08.2020	5	0 -		7
11	1	1	4	1	31.03.2020	5	0 -		6
12	3	1	4	6	04.01.2020	8	0 -		9
13	3	1	2	5	19.07.2020	3	0 -		9

Obrázek 7 Ukázka generovaných dat

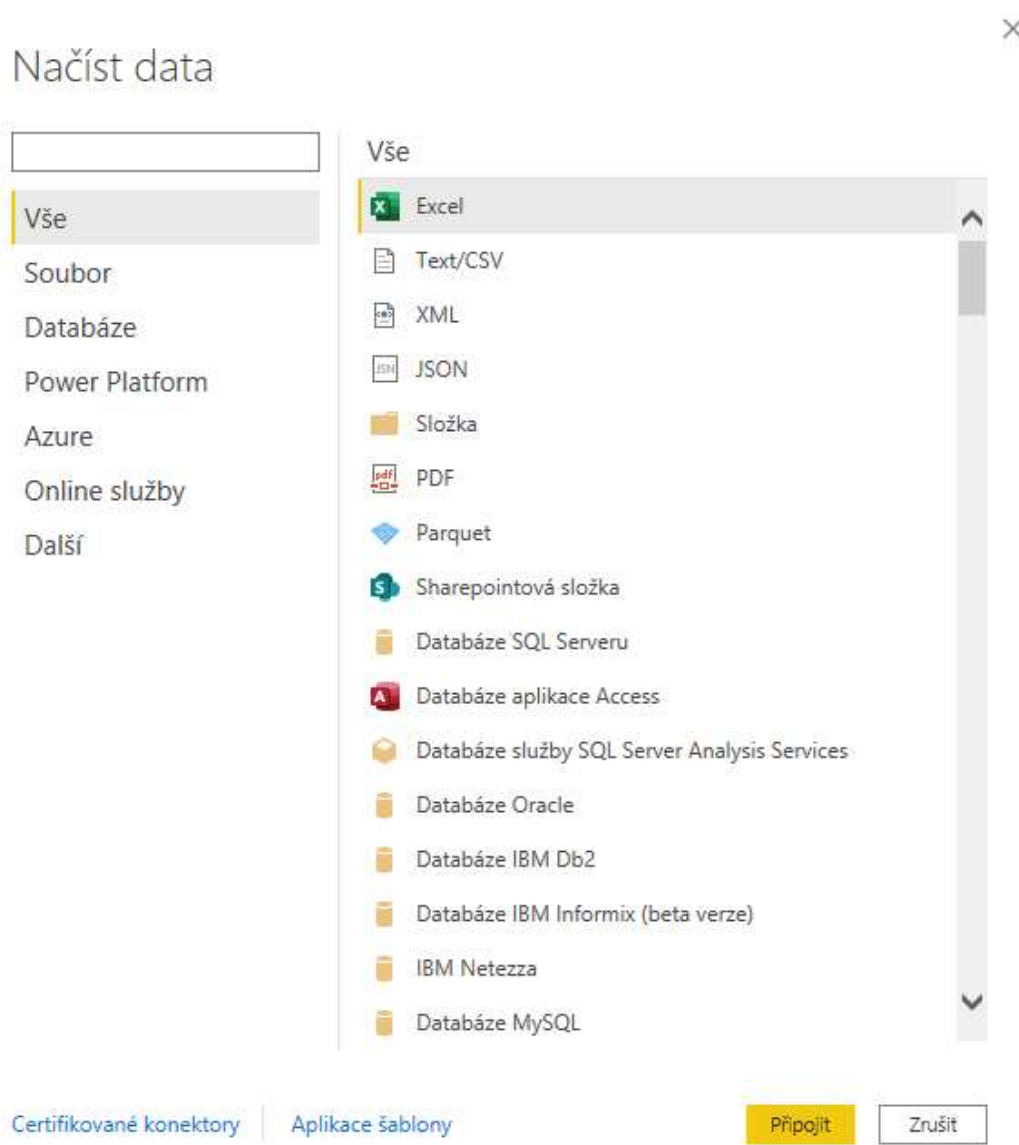
### 3.2.1 Get Data

Power BI je možné používat v prohlížeči jako cloudovou aplikaci, nebo jako desktopovou aplikaci, což je optimální volba pro maximalizování potenciálu nástroje. Už od začátku je Power BI vybaveno nepřeborným množstvím nástrojů pro získávání dat. Přednost mají především aplikace ze strany Microsoftu, což je k jejich velkému rozšíření velkou výhodou. Samozřejmě nechybí podpora datových zdrojů ostatních velkých společností, upřednostňováno je portfolio společnosti Microsoft, které je v případě Microsoftu dost široké. Dále máme k dispozici certifikované konektory, které nám mohou nabídnout import dat ze zdrojů v Power Bi opomíjených. Konektory můžeme dělit na certifikované a necertifikované. Certifikované konektory jsou ověřeny přímo Microsoftem a při jejich použití by neměl hrozit únik dat, zatímco u necertifikovaných konektorů žádnou záruku nemáme, a navíc je potřeba je povolit v nastavení zabezpečení Power BI. Je to ověření, že jsme se seznámili s možnými riziky.

Nakonec jsou k dispozici aplikace šablony, které si můžeme vytvořit, nebo pro nás mohou být vytvořeny, pokud potřebuje získat data ze zdroje, který není podporován. Už existuje obzorné množství aplikací šablon, které je možné získat zadarmo, ale nemusí pokrývat naše možné potřeby. Pokud bychom chtěli vytvořit takový nástroj, je třeba se stát vydavatelem partnerského centra. K tomu potřebujeme splňovat požadavky Microsoftu vázané k této pozici. To nám umožní přidávat vytvořený obsah do Marketplace aplikací Power BI. Stěžejnější známá omezení pro vývoj těchto nástrojů jsou omezení datové sady, kde je možné používat pouze datové sady, které jsou součástí desktopové aplikace Power BI. Povolení pouze zdrojů dat pro naplánovanou aktualizaci dat z cloudu a nejsou povoleny datové sady z různých

pracovních prostorů. Na druhou stranu je možné vytvářet aplikace šablon bez nutnosti psaní kódu, nebo pouze s minimálním množstvím kódu.

Uživatelské rozhraní se prakticky neliší od ostatních aplikací Microsoftu. Je možné sledovat známé rozložení uživatelského rozhraní s pár přidávanými vychytávkami pro zjednodušení práce s daty. Pokud jsme seznámeni s prací v aplikacích z rodiny Microsoft, orientace v Power BI bude rychlá a jednoduchá.



Obrázek 8 Funkce Get data v Power BI a několik příkladů možností výběru

Připojením dat v našem případě z Excelu se nám zobrazí tabulka, kde si můžeme vybrat data, která potřebujeme. Při výběru jednotlivých listů máme k dispozici náhled data nabídku možné práce s vybranými daty jako je aktualizace dat a transformace dat. Transformace dat bude

blíže popsána v jedné z následujících kapitol přes Power query editor. Posledním krokem je načtení dat. Pokud nedojde k chybě máme k dispozici vybraná dat. (15)

Navigator

Možnosti zobrazení

- data.xlsx [3]
  - Hlavní
  - Pracovník
  - Výrobek
- Navržené tabulky [1]
  - Výrobek (2)

Hlavní  
Náhled se stáhl čtvrtek 20. května 2021.

ID Výrobku	Provedení	Pracoviště	ID pracovníka	Datum	Počet
3	1	3	7	21.09.2020	
1	1	4	3	13.09.2020	
1	2	4	6	13.01.2020	
1	1	4	7	08.07.2020	
1	2	1	2	17.07.2020	
3	1	1	7	04.09.2020	
2	2	4	1	03.04.2020	
2	1	3	2	04.01.2020	
1	1	4	6	19.06.2020	
1	2	3	3	16.01.2020	
3	1	1	3	29.08.2020	
1	2	1	7	17.12.2020	
3	1	1	2	22.02.2020	
3	1	2	7	06.04.2020	
1	2	1	1	22.11.2020	
2	1	4	5	07.05.2020	
2	1	4	6	28.02.2020	
1	2	3	4	08.09.2020	
1	2	3	1	28.02.2020	
1	1	3	4	09.04.2020	
1	1	4	6	29.06.2020	
1	1	3	3	12.02.2020	

Načíst Transformovat data Zrušit

Obrázek 9 Výběr dat v Power BI

### Sběr dat ze sociálních sítí

Achillovou patou Power BI je absence nativních nástrojů pro získávání dat ze sociálních sítí. V této oblasti se musíme spolehnout na Certifikované konektory, nebo Aplikace šablony. Nevýhodou je, že i externí nástroje nenabízejí mnoho možností připojení dat. Poslední možností by mohlo být získání dat připojením zdrojů, které by již obsahovali požadovaná data ze sociálních sítí. Například bychom tyto data mohli získat připojením databáze z Dynamics 365, nebo jiného podobného nástroje.

#### 3.2.2 Google Connectors

Data studio můžeme používat pouze v prohlížeči, a to může přinášet omezení se získáváním dat, dále je primárně zaměřeno na práci s aplikacemi od Googlu, kde může nastat problém s nutnou úpravou dat, pokud chceme použít jiný zdroj dat, data musíme upravit nebo převést na zdroj obdobný Google aplikacím. Máme tu možnost využití partnerských konektorů, které

nám mohou pomoci tím, že podporují získání dat z jiných zdrojů bez komplikací s úpravami, či převáděním. Bohužel, ne vždy existují partnerské konektory, které zrovna potřebuje. Proto nám nezbývá nic jiného než úprava.

Uživatelské rozhraní je prakticky identické s ostatními aplikacemi od Googlu, ale i tak může být ze začátku poněkud matoucí. K dispozici není mnoho funkcí, takže je možné se v uživatelském prostředí rychle zorientovat a využít jeho funkce.

### Sběr dat ze sociálních sítí

Jak již bylo řečeno, díky partnerským konektorům je možné získávat data ze širokého spektra zdrojů, a jeden z těchto zdrojů jsou sociální sítě. Jednou z výhod Google data studia je možnost jednoduše propojit firemní účty a získat tak další důležitý zdroj informací. Konektory, které nabízejí společnosti, mají zpoplatněné služby, jiné jsou zadarmo a poslední možností je částečné zpřístupnění funkcí s možností doplacení plných funkcí.

K připojení Facebooku jsem vybral konektor Facebook Insights od Supermetrics, který nabízí dodatečné nastavení samotného konektoru. Začneme autorizací vybraného komunitního konektoru pro Data studio a nadále je potřeba povolit přístup k údajům pro vybraný konektor. Pro povolení je třeba se přihlásit, dále vybrat spravované stránky a schválit sdílení dat. Tímto jsme úspěšně propojili Facebookový účet s konektorem. Dále na nás čeká nastavení, kde je možné si zvolit spravované stránky, nastavit časové pásmo, které může ovlivňovat některé části databáze, zahrnutí všech publikovaných příspěvků, možnost zvolení výchozí lokalizace z důvodů vícejazyčných příspěvků, a nakonec zahrnutí všech nepublikovaných příspěvků. U všech více zmíněných variant je možné zvolit editaci hodnot v přehledech, což může být užitečné, ale je potřeba brát na zřetel, kdo bude mít k těmto datům přístup. Nastavení ukončíme tlačítkem „Připojit“. Nyní máme k dispozici data z Facebookového účtu.

U připojení k Instagramu jsem využil konektor Instagram Insights opět od firmy Supermetrics. Připojení začíná přihlášením na Facebook, kterým musí být propojený s instagramovým účtem, ze kterého chceme čerpat data. Následné nastavení je mnohem jednodušší. Najdeme tam pouze vybrané stránky. Tady můžeme opět zvolit, zda chceme editovat hodnoty. Nakonec znovu připojíme konektor a máme přístup k datům.

Problém nastává při importu souboru Excel s více listy. Je potřeba excel převést do formátu, ze kterého je možné čerpat data. Nejjednodušší možností jsou Google tabulky, což je ekvivalent Microsoft Excel od společnosti Google. Další možností je převedení do formátu CSV,



kde nastává první problém. Je možné převést pouze jeden list, a ne celý soubor. Samotný excel nabízí možnost exportu do formátu do CSV, ale je tu stejný problém, limitace jednoho listu. Pokud zvolíme cestu Google tabulek, narazíme na problém při samotném importu dat, kde je možné importovat pouze jeden list. Ve výsledku není možné importovat více listů naráz, tudíž je budoucí práce s daty ztížena.

Jediným řešením importu dat z více zdrojů, je import dodatečných datových zdrojů při vytváření samotného dashboardu, což může zkomplikovat práci s informacemi, protože přijdeme o možnost předpřípravy dat před vytvářením samotného grafického výstupu (dashboardu). Dále je práce s daty komplikována složitým propojením zdrojů, které chceme využívat.

### 3.2.3 Porovnání

Co se týče získávaná informací má Power BI navrch, díky základní nabídce možnosti přidání dat bez nutnosti využití nástrojů třetích stran, kde podporuje nejen vlastní firemní nástroje, ale také velkou část konkurence. Google data studio v této oblasti pokulhává. Nativně nabízí pouze nástroje pro Google aplikace. Značně to omezuje využití pro naši práci.

Google data studio je zase nejsilnější v oblasti nástrojů třetích stran, kde je k dispozici více než čtyři sta nástrojů pro získání dat od různých společností, a díky tomu si můžeme vybrat službu která nám vyhovuje. Power BI má v tomto směru výhodu jednoduššího vytvoření Aplikací šablony, což může přispět k rychlejšímu růstu množství nástrojů.

Uživatelské rozhraní je dost subjektivní část, kde dost záleží na čase stráveném v aplikacích jednotlivých společností, díky jejich podobnému rozhraní. V obou případech není těžké se poměrně rychle zorientovat a začít využívat jejich funkce.

Jasnou výhodou má Google data studio v získávání dat ze sociálních sítí, kde má k dispozici obrovské množství nástrojů, tažení není problém získat data z firemního Facebooku, Instagramu, Twitteru atd. Power BI je v tomto ohledu zanedbáno a prakticky neexistují žádné nástroje, které by umožnili získání dat ze sociálních sítí. Jedinou možností by bylo vytvoření vlastního nástroje.

Velkou nevýhodou pro Google data studio je nemožnost nahrání více zdrojů dat naráz, například více listů z Excelovského souboru, protože to pak stěžuje práci s daty, jelikož je možné dodatečná data nahrát až při vytváření dashboardů. Power BI je v tomto ohledu bezproblémové.

## 3.3 Editace dat

### 3.3.1 Query editor

O Query editoru v Power BI by se dalo mluvit jako o nástroji v nástroji. S tímto nástrojem se můžeme setkat už u samotného získávání dat, kde ho můžeme spustit, pokud nejsme spokojeni se základním stavem nahrávaných dat a chceme je lépe uzpůsobit našim účelům. Query editor je samozřejmě dostupný i po nahrání dat, kde ho můžeme nadále používat pro jakékoli úpravy dat.

Na Obrázku 10 (strana 27) vidíme ukázkou Query editoru

1. Pás karet s dostupnými nástroji
2. Podokno Dotazy, kde si můžeme vybrat dostupná data
3. Data vybraného dotazu zobrazená v tabulkové podobě
4. Podokno Vlastnosti zobrazující název s vlastnostmi a použité kroky
5. Řádek vzorců s ukázkou jazyku M

Pás karet je hlavním zdrojem nástrojů a funkcí, jak je již u nástrojů od Microsoftu zvykem. Najdeme tam sedm skupin karet, které nám rozdělují mnoho funkcí pro lepší přehled. V domovské skupině karet najdeme nejvyužívanější nástroje, které nám umožní přidání nových zdrojů dat, různorodé funkce pro úpravu dat a nakonec i nabídku přehledů umělé inteligence.

Dalšími důležitou skupinou karet je Transformace obsahující širší množství nástrojů pro změny řádků, rozpoznávání či změny datových typů, změny hodnot, matematické operace, práce s daty a možnost použití skriptovacích jazyků.

Přidání sloupce rozšiřuje možnosti práce se sloupci a znovu nám poskytuje matematické funkce pro rychlejší práce s dynamickými daty, také se zde opakují karty s datumem a nakonec se zde znovu přidávají karty s umělou inteligencí.

Zobrazení je spíše individuální přizpůsobení našeho grafického rozhraní, kde si můžeme nastavit zviditelnění různých podoken pro rychlejší a snadnější práce. Pro někoho zajímavým nástrojem je obsaženým v Zobrazení je Rozšířený editor, kde můžeme psát veškeré úpravy dat v jazyce M, který je Query editorem používaný.

BI výroba - Editor Power Query

Soubor Domů Transformace Přidání sloupce Zobrazení Nástroje Nápověda

Zavřít a použít, Nový zdroj, Poslední zdroj, Zadat data, Nastavení zdroje dat, Spravovat parametry, Aktualizovat náhled, Rozšířený editor, Vlastnosti, Vybírat sloupce, Odebrat sloupce, Zachovat řádky, Odebrat řádky, Rozdělit sloupec, Seskupit podle, Datový typ: Celé číslo, Použít první řádek jako záhlaví, Nahradit hodnoty, Sloučit dotazy, Připojit dotazy, Kombinovat soubory, Analýza textu, Zpracování obrazu, Azure Machine Learning, Přehledy AI

Dotazy [3]  5

Plán, Pracovník, Výrobek 2

ID Výrobku	Provedení	Pracoviště	ID pracovníka	Datum	Počet kusů	Kontrola/zmetky	Opraveno	Plán
1	2	2	3	19.01.2020	12	0 -		
2	3	1	2	13.04.2020	8	1 Ano		
3	1	1	2	16.08.2020	8	0 -		
4	3	1	4	21.04.2020	12	2 Ne		
5	1	2	4	18.01.2020	11	0 -		
6	3	1	2	26.10.2020	6	1 Ano		
7	1	2	1	18.01.2020	10	1 Ne		
8	3	1	3	07.06.2020	3	0 -		
9	2	2	2	19.11.2020	9	0 -		
10	3	1	4	16.06.2020	5	1 Ano		
11	3	1	4	08.04.2020	4	0 -		
12	1	1	4	31.07.2020	12	1 Ne		
13	2	1	1	06.12.2020	5	0 -		
14	2	2	2	19.11.2020	12	2 Ne		
15	2	1	2	09.08.2020	12	1 Ne		
16	2	2	2	26.12.2020	9	1 Ano		
17	2	1	1	05.08.2020	10	0 -		
18	3	1	1	01.07.2020	10	2 Ne		
19	1	1	2	10.02.2020	7	1 Ano		
20	2	1	1	06.05.2020	9	0 -		
21	1	1	4	29.03.2020	12	2 Ne		
22	2	2	2	05.10.2020	4	0 -		
23	3	1	1	22.02.2020	9	1 Ano		
24	2	1	2	25.06.2020	7	1 Ano		
25	3	1	3	09.11.2020	7	1 Ano		
26	3	1	4	01.06.2020	4	0 -		
27	3	1	3	12.06.2020	7	1 Ano		
28	2	1	4	24.11.2020	5	0 -		
29	1	1	1	16.05.2020	7	0 -		
30	3	1	1	25.02.2020	3	0 -		
31	3	1	4	31.01.2020	5	0 -		
32	1	1	2	30.05.2020	4	0 -		
33	1	2	2	19.07.2020	9	1 Ano		
34	1	2	4	16.05.2020	6	1 Ano		
35	3	1	4	14.01.2020	8	0 -		
36	1	1	4	01.10.2020	5	0 -		
37	3	1	3	02.04.2020	6	1 Ano		
38	2	2	4	27.08.2020	10	0 -		

SLOUPCŮ: 9, ŘÁDKŮ: 359 Profiline sloupce založená na horních 1000 řádcích

NÁHLED SE STÁHL NEDELE.

Nastavení dotazů 4

VLASTNOSTI

Název: Plán

Všechny vlastnosti

POUŽITÝ POSTUP

Zdroj

Navigace

Záhlaví se zvýšenou úrovní

Změněný typ

Obrázek 10 Ukázka Power query editoru v Power BI

Ve skupině karet nástroje je možné najít diagnostické nástroje pro porozumění, jak Query editor pracuje a jak je na tom s obnovovacími časy dat. Na výběr máme úplnou diagnostiku, diagnostiku kroku a diagnostické možnosti.

Poslední velice užitečnou skupinou karet je Nápověda, která je vybavená širokou škálou pomocných karet. Najdeme zde Učení s asistencí, školící videa, což jsou dobře zpracované materiály pro začátečníky, samozřejmě nesmí chybět Dokumentace a Podpora. Milým překvapením je i zakomponování Blogu Power BI a komunitních fór či galerií, kde se můžeme poradit a posledně tu je Power BI pro vývojáře nabízející podrobnou dokumentaci pro vývojáře.

Prvním krokem, který v editoru uděláme je kontrola validity dat. Při importu nemusejí být ve zdroji všechna potřebná data a Query editor si je pak musí „domyslet“, to v našem případě při použití excelu znamená, že si Query editor musí určit co jsou vlastně názvy sloupců a co jsou samotná data. Dále si musí k datům přiřadit datové typy, které jim zhruba odpovídají. Vše probíhá hladce pokud jsou data v ideálním uspořádání, což znamená, že první řádek ve sloupci jsou názvy a zbytek sloupce jsou data. Bohužel ne vždy se můžeme setkat s takto upořádanými daty. Data mohou být seřazena do sloupců. Náročnější je, když jsou data uspořádána do prostoru s víceúrovňovým značením. V takových případech je nutné si data ručně pročistit a připravit. V případě potřeby není problém upravovat další parametry dat jako desetinná místa a jednotky (účetní jednotky).

### 3.3.2 Data source editor

Hned po přidání dat se nám zobrazí Data source editoru s nahranými daty připravenými na základní úpravy. K Data source editoru je samozřejmě možné zpětně přistupovat z vytvořeného Přehledu, který obsahuje data, která chceme modifikovat.

Na Obrázku 11 (strana 30) vidíme ukázkou Data source editoru po připojení dat

1. Název zdroje dat
2. Historie verzí a Sdílení
3. Možnost změny připojených dat
4. Vlastnosti dat
5. Vytvoření Přehledu a vytvoření Prozkoumání
6. Přidání polí a Přidání parametru
7. Data zobrazena v tabulkové podobě

## 8. Obnovení polí pro projevení změn

Zásoba nástrojů Data source editoru je úspornější, ale na druhou stranu není těžké rychle najít potřebnou funkci. Pokud ji nemůžeme najít, nejspíš není dostupná.

Vrch část lišty slouží k přejmenování našeho zdroje dat a dále pak k zobrazení historie verzí, na které se můžeme podívat a případně je obnovit. Pak tu ještě je Sdílení s vybranými uživateli a Možnosti nápovědy, kde můžeme najít různé příklady, články či různé užitečné funkcionality.

Na další části lišty jsou vlastnosti připojeného zdroje, které nám ukazují vlastníka, aktuálnost údajů a potom možnosti vizualizace našich dat v komunitních přehledech a možnost úpravy polí v přehledech. Další tlačítko nám umožňuje rychlou kopii dat a nakonec máme možnost vytvoření Přehledu nebo Prozkoumání. Prozkoumání je něco jako poznámkový blok a jeho hlavní účel je prozkoumání dat bez jakéhokoli zásahu do Přehledu. Grafy vytvořené v Prozkoumání je možné uložit a používat v Přehledu, ale je třeba si dávat pozor, protože prozkoumání není ukládáno automaticky, aby plnilo účel zkušebního nástroje. Výhodou tohoto nástroje, že ho můžeme otevřít kdykoliv a vyzkoušet si tak různé nápady a pak se rozhodnout, zdali je aplikujeme.

Ve spodní části lišty najdeme možnost změny připojených dat nebo můžeme přidat pole, či přidat parametr. Parametry by se dali popsat jako interaktivní proměnné nebo interaktivní podmínky se kterými můžeme pracovat v přehledu. Parametry můžeme použít jako text, celé číslo, desetinné číslo či logickou hodnotu. Vytvořením takového parametru a jeho následným užitím můžeme interaktivně upravovat nebo filtrovat data v přehledu rychle a jednoduše.

data - Plán 1

2 Sdílet ?

3 Identifikační údaje pro data: Jiří Pakosta Aktuálnost údajů: 15 minut Přístup vizualizací komunity: Zapnuto Úpravy polí v přehledech: Zapnuto 5 VYTVOŘIT PŘEHLED PROZKOUMAT

← UPRAVIT PŘIPOJENÍ | FILTROVAT PODLE E-MAILU 6 PŘIDAT POLE PŘIDAT PARAMETR

Pole ↓ Typ ↓ Výchozí agregace ↓ Popis ↓ 6 Vyhledat pole

ROZMĚRY (9)

Datum	:	Datum	▼	Zádná
ID pracovníka	:	123 Číslo	▼	Celkem
ID Výrobku	:	123 Číslo	▼	Celkem
Kontrola/zmetky	:	123 Číslo	▼	Celkem
Opraveno	:	RBC Text	▼	Zádná
Plán	:	123 Číslo	▼	Celkem
Počet kusů	:	123 Číslo	▼	Celkem
Pracoviště	:	123 Číslo	▼	Celkem
Provedení	:	123 Číslo	▼	Celkem

METRIKY (1)

Record Count	:	123 Číslo	▼	Automatická
--------------	---	-----------	---	-------------

8

OBNOVIT POLE Počet polí: 10 / 10

Obrázek 11 Ukázka Data source editoru v Google data studiu

Parametr ?

Název parametru	ID parametru *
Parametr rozsahu	parametr_rozsahu

Typ dat

Číslo (celé) ▼

Povolené hodnoty

Libovolná hodnota  Seznam hodnot  Rozsah

Rozsah

Min.	Max.
1	10

Výchozí hodnota

5

Obrázek 12 Parametr nastavený pro rozsah číselných hodnot s výchozí hodnotou nastavitelnou v přehledu

Hlavní část pracovního prostoru zabírají data, kde vidíme pouze názvy jednotlivých datových polí, datový typ, agregaci a popis. Jména datových polí jsou změnitelná, dále je možné datová pole odebrat, skrýt, či duplikovat. Datové typy nabídnou pestrou nabídku, kde je v číselných typech možnost časových jednotek, datum nabízí nejrůznější časové úseky od minut, až po kvartály či roky. Zajímavostí je datový typ obsahující geografické údaje se širokou nabídkou od PSČ po kód kontinentu. Obsažení měn je samozřejmostí, co ale samozřejmostí není je možnost adresy URL nebo obrázku.

Výchozí agregace nám nabízí možnost seřazení dat jako průměr, počet, minimum, maximum, medián, směrodatná odchylka a odchylka.

Po nahrání dat, nám omezené zobrazení komplikuje práci, protože vidíme jen datová pole a nemáme přehled o tom co zobrazují. Tím pádem je práce v Data source editoru dost omezena

a důležité mít nahraná data již připravena, jinak může nastat problém s úpravou, kvůli omezenému počtu nástrojů, nebo by problém mohl nastat při tvorbě vizualizace dat. Při práci v Data source editoru tvůrce počítá s tím, že budeme data upravovat přímo ve zdroji, v našem případě v Google Tabulkách (Google Sheets).

### 3.3.3 Porovnání

V této oblasti má Power BI obrovskou výhodu, díky obrovské škále nástrojů a tím pádem i možností jakékoli práce s daty. Obrovskou výhodou je i samotná vizualizace dat do tabulky, kdy vidíme, s čím pracujeme a veškeré úpravy není problém provést v Query editoru, ať se jedná o změnu sloupců s řádky, změny formátů, diagnostiku, nebo další různorodé práce s daty. Dále je nutné zmínit rozsáhlou nabídku nápovědy. Zde je jednoduché najít hledanou informaci.

Data source editor v Google data studiu je na druhou stranu poněkud slabším nástrojem, kvůli podstatně menší nabídce nástrojů, ale na druhou stranu je jednoduché se rychle zorientovat díky úspornému množství nástrojů. Nejvíce je zarážející možnost vidět pouze názvy datových polí, takže pokud jsme data předem neupravili, bude to dost náročné. Jinak je možné s daty pracovat podobným způsobem jako v Query editoru, akorát nemáme takové možnosti. Asi jediným nástrojem navíc je Průzkumník.

Celkově je v této oblasti lepší Query editor patřící do Power BI, protože převyšuje Data source editor prakticky ve všech ohledech.

## 3.4 Tvorba základního modelu

### 3.4.1 Model

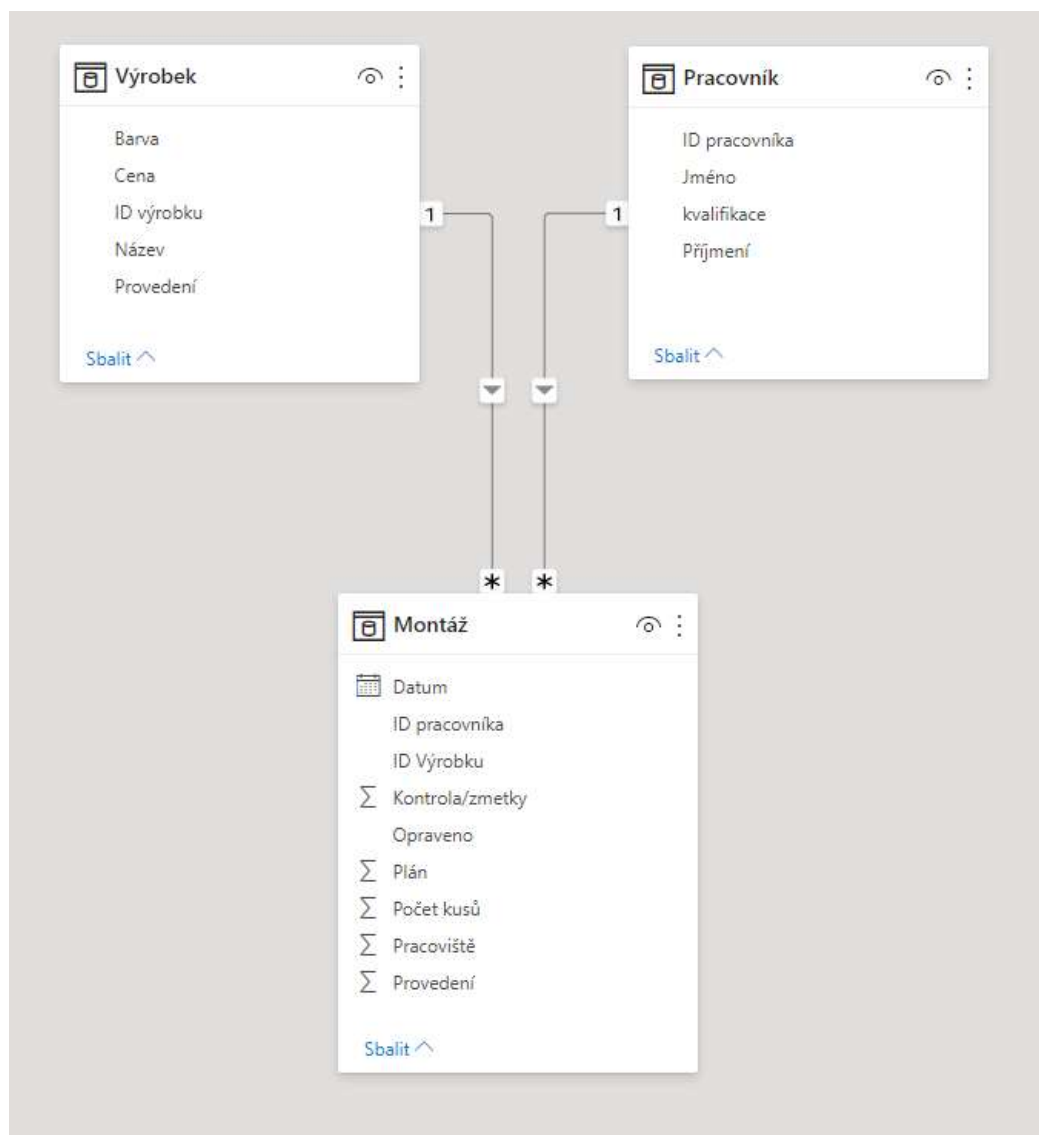
Po nahraní dat obsahujících více tabulek (excel obsahující více listů) využijeme funkci nazvanou model, kde vznikne propojení datových tabulek, aby na sebe byly vázány a bylo možné pracovat se všemi daty.

Pro propojení tabulek používáme relace, které slouží k propojení dat z jedné tabulky s identifikátory v druhé tabulce sloužícími k identifikaci dat z první tabulky, aby bylo možné data provázat.

Power BI se snaží tyto relace hledat samo a pokud tam je jasný příklad identifikátoru, tak jsou tabulky automaticky propojeny. Ve většině případů nenastane žádný problém a jen minimálně jsou tabulky špatně propojeny a pokud Power BI nevidí žádné možné identifikátory, tabulky raději nepropojuje.



Nejčastěji používané relace jsou 1:N a N:N. Častěji používanou relací je 1:N, která spojuje jeden záznam s mnoha záznamy. Například propojujeme pracovníky s výrobky. V tomto případě může jeden pracovník vyrobit libovolný počet výrobků a navíc existuje více takových záznamů, které nám tato relace správně propojí. Relace N:N odpovídá jednomu záznamu v první tabulce a přesně jednomu záznamu v druhé. Využití této relace by mohlo spočívat v rozdělení jedné velké tabulky na dvě a více tabulek, takže by data zůstala propojena a data by byla sdílena jen s určitou částí, nebo by mohlo být vylepšeno zabezpečení. Poslední relací je poněkud komplikovanější relace M:N, kdy v první tabulce můžeme k jednomu záznamu přiřadit několik záznamů z druhé tabulky a to samé naopak. Tato relace by mohla být využita v případě kdy jeden pracovník vyrábí více výrobků, ale jeden výrobek může být vyráběn více pracovníky.

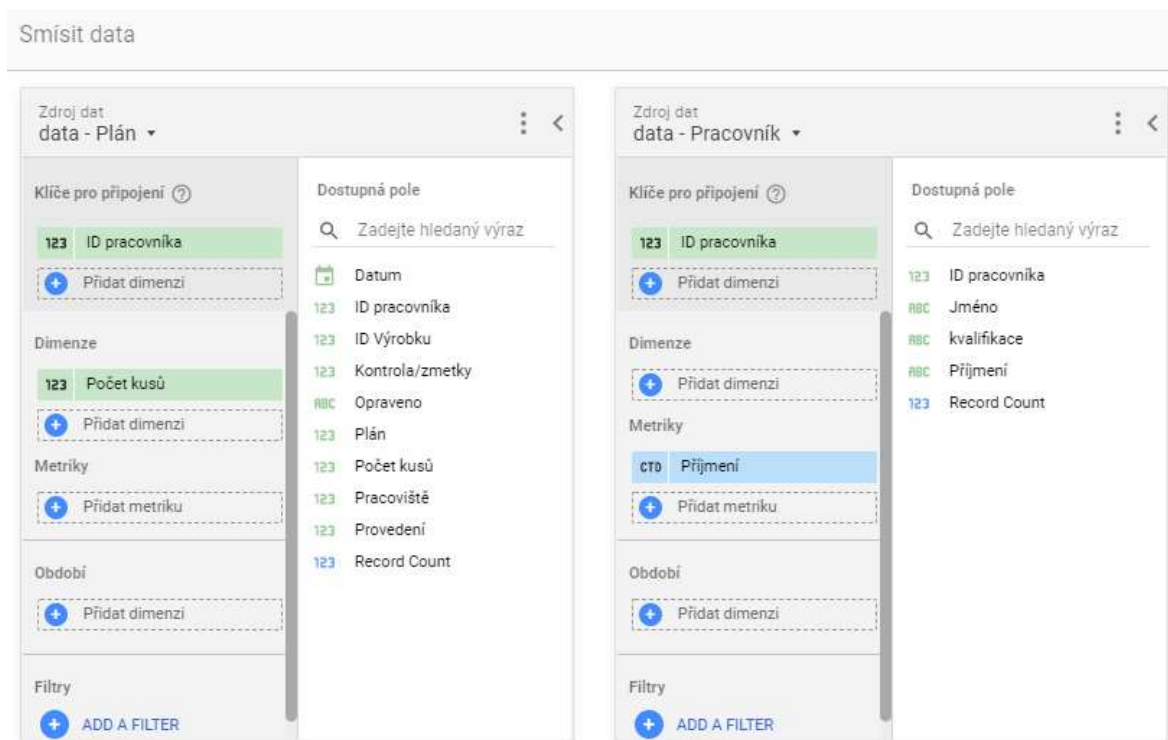


Obrázek 13 Vytvořený model v Power BI propojující tabulky

### 3.4.2 Blend data

Google data studio funkci Modelu postrádá, tudíž si na stránce určené pro práci s daty nemůžeme vytvořit propojení datových tabulek pro budoucí využití. Absence této funkce je opodstatněno i tím, že nemůžeme nahrát více zdrojů dat naráz. Ani propojení dvou a více již nahraných zdrojů dat v datovém editoru není možné.

Je tu ale možnost, že si můžeme vytvořit smíšená data, která se vytváří při tvoření vizualizací v Přehledu. Smíšení dat probíhá výběrem dat, které jsme už nahráli. Poté vybereme identifikátory pro propojení a data, která pro danou vizualizaci/graf potřebujeme. Takto vytvořené smíšení dat je uloženo v datových zdrojích pro daný přehled, takže je možné jej znovu použít. Ve smíšení je ale nutné uplatnit všechny datové zdroje, které chceme použít a kde je chceme použít, protože smíšení dat není stejné jako relace. Propojením dvou a více tabulek relacemi by nám dalo přístup ke všem zdrojům dat, bohužel smíšení tuto možnost nenabízí, takže se jedná více o jednorázový nástroj, kde si budeme vytvářet smíšení pro jednotlivé vizualizace. Je tu možnost vytvoření smíšení s více použitými daty pro více vizualizací, ale i tak by nemuselo být dostačující pro všechny vizualizace které bychom mohli potřebovat.



Obrázek 14 Míšení dat v Google data studiu

Obrovskou nevýhodou smíšení dat je interakce s vizualizacemi. Pokud budeme mít vizualizace používající smíšená data, vznikne problém, kde se při interakci s daty budou data měnit pouze ve vizualizacích používající smíšená data. Na druhou stranu se alespoň mění vizualizace používající smíšená data, pokud interagujeme s vizualizacemi používající samotné tabulky, kde je hlavní tabulka součástí smíšených dat. Tento nedostatek značně omezuje využití Google data studia v práci s různorodými nebo velkými objemy dat.

### 3.4.3 Porovnání

Power BI má výhodu existence samotné funkce, která je schopná sama hledat relace a bez problému si relace můžeme upravit podle našich potřeb. Použití je stejné jako u programu Microsoft Access, což nám může usnadnit orientaci, ale i tak je použití dostatečně intuitivní.

Google data studio tuto funkci téměř úplně postrádá a snaží se ji nahradit smíšením dat, které ale není vhodné pro hromadné použití a je tedy v určitých případech nutné vytvořit více smíšení pro zajištění všech potřebných dat. Dále se objevují problémy s interakcí s vizualizacemi používající smíšená data.

Celkově je v této oblasti velice dobře uzpůsobeno Power BI, díky nabízeným možnostem a jejich dostatečným obsahem pro práci s daty. Google data studio zaostává skoro kompletní absencí podobného nástroje, který se snaží nahradit smíšením, které se ale ani zdaleka nevyrovnává nástrojům Power BI, protože zaostává kvůli své pracnosti a problémy s interakcí s vizualizacemi, což je dost závažný nedostatek.

## 3.5 Základní výpočty pro tvorbu dashboardu

### 3.5.1 Power BI

V Power BI máme k dispozici jazyk DAX, díky kterému můžeme využívat nástroje jako Measure (Míra) a Calculated column (Nový sloupec). Které nám umožňují další práci s různorodými daty, týkající se jednoduchých matematických výpočtů nebo i pokročilých funkcí.

Jazyk DAX je vytvořený pro práci s daty datových modelů skrze knihovnu funkcí a operátorů, díky kterým můžeme vytvářet nejrůznější výpočty a dotazovat se na data v připojených tabulkách. Při pokročilem použití tohoto jazyka není problém vytvořit jakákoli chybějící informace, která bychom mohli potřebovat pro práci s daty. Práce s jazykem DAX je zjednodušena nápovědou. Při jejím použití, nám po napsání písmene, nabídne funkce se

stejným začínajícím písmenem spolu s nápovědou jejich použití. Tímto se nám práce s jazykem zjednodušuje, protože si nemusíme přesně pamatovat názvy funkcí a jejich přesné použití.

Míra je souhrn dynamických výpočtů jejichž výsledek se mění podle kontextu dat, podle kterých je počítána. V Power BI máme k dispozici dvě možnosti, a to vytvoření Rychlé míry, nebo Rychlou míru. Rychlá míra nám nabízí předpřipravené výpočty spadající do kategorií jako Agregace na kategorii, Filtry, Časové měřítko, Součty, Matematické operace a Text. Pokud potřebujeme základní operaci, je velká šance, že ji v Rychlé míře najdeme. Vytvořením Nové míry dostaneme možnost vytvořit vlastní výpočty a funkce pomocí jazyku DAX. Výhodou Míry je, že nezabírá další místo na disku a pokud pracujeme s velkými objemy dat, nemusíme řešit dodatečný prostor a rychlost načítání dat. Již vytvořené míry můžeme použít jako funkce v jiných mírách, což je užitečná vlastnost, která může prohloubit jejich používání. Míra není vázána na tabulku, tudíž ji můžeme libovolně používat.

```
1 Zmetkovitost % = VAR kusy = SUM('Montáž'[Počet kusů])
2 VAR zmetky = SUM('Montáž'[Kontrola/zmetky])
3 Return zmetky/kusy
```

Obrázek 15 Příklad jazyku DAX použitého v Míře

Nový sloupec je funkce vytvářející další sloupec zvolené tabulky, který využívá jazyku DAX pro definování hodnot. DAX nám znovu umožňuje tvořit různé funkce pro vytvoření námi požadovaných dat. Vytvořený sloupec se stává součástí tabulky, ve které je vytvořený, což může omezit jeho použití. Dále nový sloupec zabírá úložný prostor databáze, takže je nutné dávat si pozor, pokud pracujeme s velkými objemy dat. Hodnoty sloupců se přepočítávají v případě aktualizace používané nebo související tabulky.

V některých případech je vhodnější použití Míry, jindy zase Nového sloupce, který může být vhodnější u definování různých výrazů, které jsou svázány s řádkem tabulky. Celkově nám Power BI nabízí efektivní nástroje pro výpočty s daty a jazyk DAX pomáhá svými nízkými nároky na užívání při použití jednoduchých operací.

### 3.5.2 Google data studio

Google data studio poskytuje přidání Pole, což je ekvivalent Nového sloupce v Power BI a další funkci nazvanou přidání Parametru. Přidaná pole nám umožňují práci s daty pomocí úprav od matematických a po textové. K práci se vzorci je dost obsáhlá a dostupná dokumentace. K práci je zcela dostatečná.

Parametr je vlastně námi vytvořený ovládací prvek, který si můžeme vytvořit pro interakci s daty. Pokud nám nestačí dostupné ovládací prvky a potřebujeme zdroj dat pro další práci s daty v Polích, Parametr je efektivním nástrojem. Parametry můžeme vytvářet pro textové hodnoty, číselné hodnoty celé a desetinné, kde je ještě možné zvolit povolené hodnoty jako libovolná hodnota, seznam hodnot a rozsah. Posledním typem dat ke zvolení logická hodnota. Interakcí s Parametry je možné nejen upravovat data vizualizací ale i zadaná data skrze parametry ukládat a nadále používat.

Pole jsou efektivním způsobem pro rychlé získání dat, která potřebujeme. Pomocí vzorců můžeme provádět nejrůznější operace s daty, kterými si data upravíme pro náš účel. Psaní vzorců je velice podobné jako v jazyce DAX, kde se při napsání prvních písmen zobrazí nabídka možných vzorců a dále je nám poskytnuta pomoc nápovědou poskytující informace o daném vzorci/funkci. Bohužel dokumentace ke všem vzorcům nemá český překlad, což by pro někoho mohlo být překážkou. Pole vytvořená přímo v nahraných datech nelze používat ve smíšených datech, proto existuje možnost vytvoření pole přímo ve vizualizaci využívající smíšená data.

Pole vytvořené ve vizualizaci existuje hlavně kvůli práci se smíšenými daty, aby bylo možné pracovat s daty jako u dat nesmíšených. Navíc nám tato možnost nabízí zvolení nejen typu jako číslo nebo měna, ale i analytické výpočty jako výpočetní porovnání a průběžný výpočet. Tyto analytické výpočty nám umožňují rychle porovnat jeden řádek s celou sbírkou dat.

**AUT Zmetkovitost smíšení**

Název  
Zmetkovitost smíšení

Vzorec

1	SUM( <b>Kontrola/zmetky</b> )/SUM( <b>Počet kusů</b> )
---	--

✓

Typ  
Procenta

Výpočet porovnání  
Procento z celku

Průběžný výpočet  
Průběžný rozdíl

**POUŽÍT**

Obrázek 16 Ukázka Pole vytvořeného ve vizualizaci

### 3.5.3 Porovnání

Tato kategorie je ovlivněna koncepcí předešlých nástrojů pro editaci dat a tvorbu modelu. Můžeme vidět, že nástroje této kategorie jsou přizpůsobeny modelu, podle kterého jsou tvořeny.

Power BI používá jazyk DAX používaný v dalších aplikacemi Microsoftu, což je výhodou pro jeho větší univerzálnost, jednodušší hledání tutoriálů a přeložená dokumentace.

Nástroje Míra a Nový sloupec jsou dobrými a funkčními nástroji s kvalitní nápovědou a přehlednou syntaxí, kterou můžeme psát do více řádků, což je velice užitečné při psaní delšího kódu.

Google data studio v tomto ohledu nezaostává a vyrovnává se funkcemi Parametru a Přidání pole. Parametr je užitečný pro získání vstupních dat uživatele pro interakci s vizualizacemi, zatímco přidané pole upravuje data stejným způsobem jako jeho ekvivalent v Power BI. Trochu

nešťastným je rozdělení polí pro smíšená a nesmíšená data, což nám může přidat práci navíc. Další drobnou nevýhodou je nápověda a dokumentace dostupná v pouze v anglickém jazyce.

Závěrem jsou oba nástroje dobře připraveny pro kvalitní práci s daty ale, Power BI má drobný náskok díky možnosti používání jednoho modelu a tím pádem není třeba vytvářet více stejných polí pro stejnou práci s daty a další výhodou je přeložená nápověda i s dokumentací do češtiny.

## 3.6 Tvorba dashboardu za pomoci vizualizace

### 3.6.1 Report canvas

Jedná se o hlavní výstupní část, kde z dat vytváříme pro člověka lépe srozumitelné grafické výstupy. K dispozici máme velké množství nástrojů a grafů, ze kterých je možné vytvářet různé druhy reportů a sestav. Důležitou částí je interaktivita s daty, která pomáhá rychlému porozumění zpracovaných dat.

Na Obrázku 17 (strana 40) vidíme ukázkou prostředí Report canvas

1. Pás karet s dostupnými nástroji
2. Podokno s výběrem Report canvas, Query editor a Model
3. Pracovní prostor (plátno)
4. Podokno nabízející filtry
5. Podokno nabízející Grafy/Vizualizace a jejich úpravy
6. Podokno nabízející výběr dat pro práci s vizualizacemi
7. Nabídka stránek

Pás karet nám opět poskytuje hlavní nabídku nástrojů a funkcí, které můžeme při práci s vizualizacemi používat.

V domovské kartě máme mix nástrojů pro rychlou práci s daty, výpočty i vizualizacemi. K dispozici máme základní funkce Vkládání, Vyjmutí, Kopírování a Kopírování formátu. Pro práci s daty můžeme využít funkci Získat data s pár nástroji rychlého výběru jako excel, Datové sady Power BI, SQL Server atd. Další jsou Dotazy, kde jsou pouze nejdůležitější nástroje transformace dat a Aktualizace dat, což je od vývojářů Power BI dobrá volba, protože veškeré nástroje najdeme v Query editoru a bylo by tedy zbytečné nabízet přehřel těchto nástrojů i v Report canvasu. Vkládání obsahuje tři základní nástroje s vizualizacemi, které by ale mohli být pouze součástí podokna Vizualizace. Výpočty nám umožňují úpravu dat pro doplnění údajů vizualizací a nabízejí se s možností použití DAX dotazů, nebo jako výběr ze seznamu běžných

Montáž – Power BI Desktop

Soubor Domů Vložit Modelování Zobrazení Nápověda

Vložit Vymnout Kopírovat Získat data Excelový sešit Datové sady Power BI SQL Server Zadat data Dataverse Poslední zdroj Transformovat data Aktualizovat data Nový vizuál Textové pole Další vizuály Nová míra Rychlá míra Citlivost (Preview) Publikovat

Schránka Data Dotazy Vložit Vypočty Citlivost Sdílet

Rok, Čtvrtletí, Měsíc, Den

- 2020
  - Qtr 1
    - leden
    - únor
    - březen
  - Qtr 2
    - duben
    - květen
    - červen
  - Qtr 3
    - červenec
    - srpen
    - září
  - Qtr 4
    - říjen
    - listopad
    - prosinec

Počet kusů podle kategorie Měsíc

Měsíc	Počet kusů
leden	263
únor	194
březen	230
duben	185
květen	227
červen	226
červenec	293
srpen	211
září	221
říjen	206
listopad	256
prosinec	218

Stránka 1

Stránka 1 z 1

**Filtry** Hledat

Filtry na této stránce

Sem přidejte datová pole

Filtry na všech stránkách

Sem přidejte datová pole

**Vizualizace**

Hodnoty

Sem přidejte datová pole

**Podrobná analýza**

Křížová sestava

Vyp.

Zachovat všechny filtry

Zap.

Sem přidejte pole podrobn...

**Pole** Hledat

Montáž

- Datum
  - ID pracovníka
  - ID Výrobku
  - Kontrola/zmetky
  - Opraveno
  - Plán
  - Počet kusů
  - Pracoviště
  - Provedení
- Pracovník
- Výrobek

Obrázek 17 Prostředí pro práci s Dashboardy v Power BI



výpočtů. Citlivost je nástroj, který nám může zajistit ochranu proti neoprávněnému vstupu nebo proti úniku dat. Sdílet obsahuje funkci Publikovat, díky které můžeme vytvořený Přehled nahrát na cloud a sdílet, případně s ním dále pracovat online.

Karta vložit obsahuje nástroje pro vložení nových či duplicitních stránek, přidání nových vizuálů. Dále Vizuály AI, kde můžeme najít Q&A pro vytváření vizuálů pomocí psaných vět, Klíčové influencery umožňující vytváření inteligentních vizualizací schopných hodnotit naše data a zobrazovat klíčové faktory, Rozkladový strom, který nám umožňuje vytvářet vizualizace s několika dimenzemi a Inteligentní vyprávění, díky kterému můžeme z vizualizací získat klíčové trendy. Další sadou nástrojů je Power platform s nástroji jako Power apps poskytující možnost vytvářet a používat aplikaci pracující s daty a jejich použití na pracovním plátně, Stránková sestava umožňuje vytvoření speciálně formátované stránky s datovou tabulkou, tak aby bylo možné ji vytisknout i se všemi daty co tabulka obsahuje. Poslední sadou nástrojů jsou Elementy s možnostmi jako klasické Textové pole, Tlačítka, Tvary a Obrázek, kterým můžeme obrázek jednoduše vkládat.

Modelování je soustředěno na jednodušší práci s daty, kde nám poslouží nástroje jako Správa relací potom můžeme využít nástroje pro práci s daty, kde jsou obsaženy již představné Míry a nově možnost vytvářet nové sloupce tabulky případně i tabulky nové. Aktualizace stránky představuje detekci změn vhodnou především pro zdroje dat DirectQuery. Zabezpečení obsahuje nástroje Spravovat role a Zobrazit jako, která nám umožňují definovat role a pravidla umožňující zamezit pro některé uživatele přístup k určitým datům používající DirectQuery a Zobrazit jako umožňuje podívat se na zobrazení dat vybrané role. Q&A obsahuje Nastavení Q&A, které slouží pro naše uživatele a můžeme zde kontrolovat pokládané otázky a spravovat pojmy, které Q&A poskytuje. K dispozici je ještě Jazyk Q&A a Lingvistické schéma umožňující import a export lingvistických schémat.

Zobrazení je nejzajímavější částí pro práci s vizualizacemi a rozměry pracovního plátna. Karta motivy nám vybrat motiv (využívané spektrum barev), ale také přizpůsobit aktuální motiv s možností jeho uložení pro další použití. Nechybí ani vyhledávání motivů v počítači, vyhledávání motivů online, kde je možné najít vytvořené motivy z řad komunity a samozřejmě nechybí nápověda, jak vytvořit vlastní motiv. Karta Přizpůsobení nabízí možnost rozměrového rozpoložení Reportu, kde si můžeme vybrat mezi přizpůsobením stránky, přizpůsobením šířky a skutečné velikosti. Vítaným nástrojem v dnešní době je Mobilní rozpoložení, kde si můžeme

vytvořit report pro mobilní zařízení. Možnosti stránky upravují práci s vizualizacemi zobrazením mřížky, přichytáváním k mřížce, nebo zamknutím objektů. Poslední kartou je Zobrazení podoken, kde se nám nabízí Filtr využitelný jednotlivými vizualizacemi, Záložky umožňují zachycení aktuálních dat a filtrů, které můžeme později použít nebo prezentovat s užitečnými funkcemi navíc. Výběr ukazující vizualizace na plátně, Analyzátor výkonu, který je užitečný, pokud máme problémy s rychlostí aktualizace datového modelu, rychlostí DirectQuery, nebo pomalými výpočty modelu a Synchronizace průřezů představuje způsob filtrování informací, který se soustředí na určitou část datové sady a umožňuje nám vybrání určitých hodnot, které se budou zobrazovat ve vizuálu.

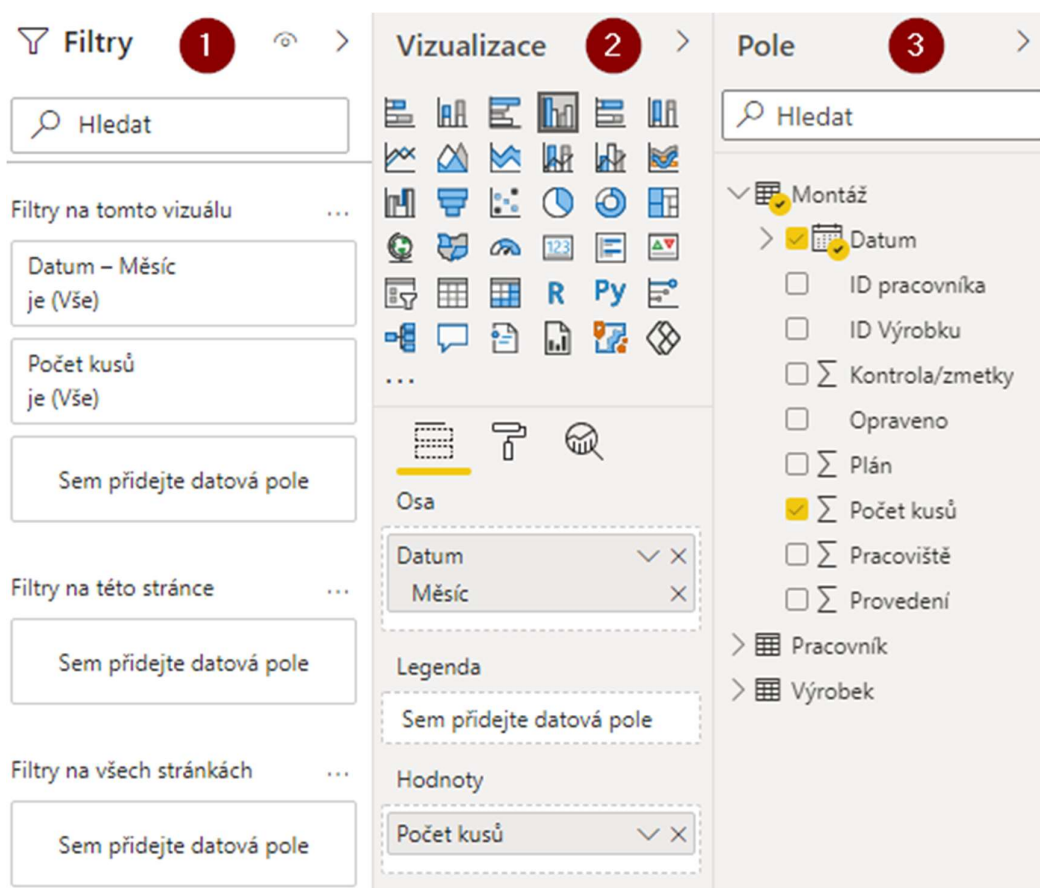
Karta Nápoředy je identická jako karta Nápoředy v Query editoru, tudíž je zbytečné ji dále popisovat.

Práce v Power BI je intuitivní, pokud jsme zvyklí pracovat s aplikacemi od Microsoftu jako Excel, který má podobné rozložení nástrojů a možností úprav zvolených vizualizací. Při práci s vizualizacemi nejvíce používáme podokna Vizualizace, Pole a Filtry, která nám poskytují největší množství potřebných nástrojů. Podokno Vizualizace nám nabízí vizualizace k použití a při úpravách vizualizací nám umožňuje utvářet samotnou vizualizaci/graf pomocí dat z podokna Pole. Nechybí důležitý nástroj Formát, díky kterému můžeme upravit, nebo změnit veškeré grafické prvky vizualizace, kde jsou jeho prvky podobné stejné funkci v již zmiňované aplikaci Microsoft Excel. Posledním prvkem podokna Vizualizace je Analýza, kde si můžeme ve vizualizaci zobrazit šest přednastavených statistických funkcí, které sami o sobě nabízejí dodatečné grafické nastavení. Posledním často užívaným podoknem jsou Filtry umožňující rychlé filtrování dat bez nutnosti úprav dat.

S podobným interfacem jako u ostatních aplikací od Microsoftu můžeme najít podobné neduhy v podobě rozdělení nastavení na více místech. Pokud chceme najít nastavení řazení dat ve vizualizaci, nenajdeme ho v podokně Vizualizace s ostatním nastavením, ale v nastavení vizualizace při najetí myši na vizualizaci.

Při práci s více stejnými vizualizacemi najednou dostaneme k dispozici kompletní podokno nástrojů pro úpravu jako u samostatné vizualizace, takže si můžeme upravit námi chtěné prvky bez nutnosti úprav u každé vizualizace jednotlivě. Problém nastává, když vybereme dva různé druhy vizualizací s tím, že chceme upravit společný prvek. V tomto případě se nám zobrazí

pouze podokno úprav Plátna, takže není možné upravit ani společné prvky různých druhů vizualizací.



Obrázek 18 Ukázka podoken při zvolení grafu

Na Obrázku 18 vidíme pracovní podokna

1. Filtry s vygenerovanými filtry zobrazující všechny hodnoty
2. Vizualizace se zobrazenými možnostmi vizualizací a zvoleným prvkem Pole umožňující měnit podstatu grafu pomocí dat
3. Pole zobrazující nahraná data a momentální použitá data ve vizualizaci

Nástroje v Pásu karet nejsou tak často využívány a jejich umístění tak je optimální pro dobrou orientaci a samotnou práci s vizuály.

Na Obrázku 19 (strana 45) vidíme vytvořený dashboard pro montáž produktů

1. Název Plátna s logem
2. Karta zobrazující plán výroby

3. Karta zobrazující vyrobené kusy
4. Karta zobrazující zmetky
5. Karta zobrazující neopravitelné zmetky
6. Karta zobrazující míru chybovosti
7. Karta s možností výběru kvartálu
8. Vizualizace zobrazující pracovníky a jimi vyrobené výrobky
9. Vizualizace zobrazující pracovníky a kvalitu jimi prováděné montáže
10. Vizualizace zobrazující pracovníky a míru chybně (nekvalitně) provedené montáže
11. Vizualizace zobrazující roční plán výroby/realitu a zmetky za jednotlivé měsíce
12. Vizualizace zobrazující plán a vyrobené kusy jednotlivých druhů výrobků s mírou zmetkovitosti
13. Vizualizace zobrazující pracoviště a jednotlivé výrobky na nich vyráběné se zobrazenými zmetky

V horní části reportu je umístěn název reportu, karty zobrazující rychlý přehled se základními prvky výroby pro získání rychlých informací o výrobě. Vpravo nahoře najdeme časový ovládací prvek s možností volby čtvrtletí.

Levá část reportu obsahuje informace o pracovním výkonu zaměstnanců. První vizualizace ukazuje počet vyrobených výrobků u jednotlivých zaměstnanců, podle kterých můžeme hodnotit pracovní výkon zaměstnance s jednotlivými výrobky a upravit počty výrobků pro montáž pro každého zaměstnance, aby byla zajištěna vyšší efektivita výroby. Druhý graf ukazuje kvalitu montáže výrobku podle pracovníka, podle kterého se dozvíme kvalitu smontovaných výrobků jednotlivých pracovníků porovnanou s celkovou montážní kvalitou, což je další údaj vhodný k porovnání u úpravy přidělených výrobků pro montáž. Zobrazené vysoké kvality montáže jsme dosáhli aplikováním filtru a odfiltrováním neopravitelných zmetků. Třetí vizualizací je procentuálně vyjádřená zmetkovitost montáže jednotlivých pracovníků pro jednotlivé výrobky, kterou můžeme opět zahrnout do zefektivnění montážních prací zaměstnanců a maximálního využití jejich schopností práce s výrobky.

Vpravo nahoře je vizualizace, kde můžeme pozorovat roční plán výroby s vyrobenými kusy pro jednotlivé měsíce a navíc je vizualizace doplněna zmetky. Z tohoto grafu můžeme získat

# Výroba



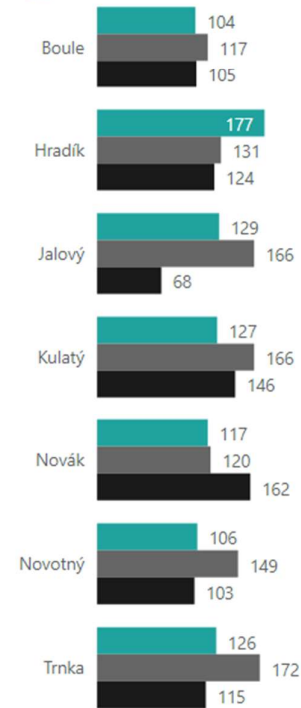
1



Vyrobené kusy, pracovník

Výro... ● 1 ● 2 ● 3

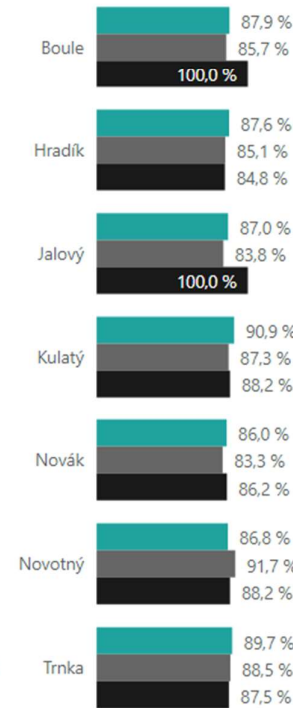
8



Kvalita montáže, pracovník

Výro... ● 1 ● 2 ● 3

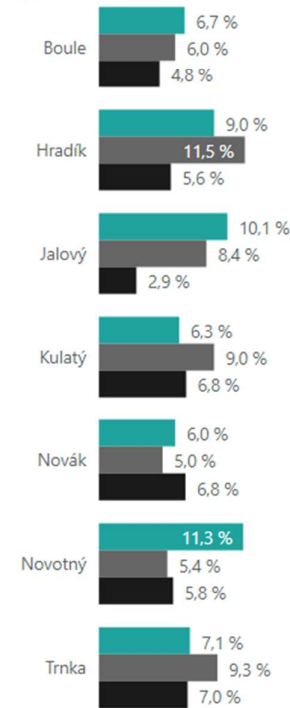
9



Zmetkovost, pracovník

Výro... ● 1 ● 2 ● 3

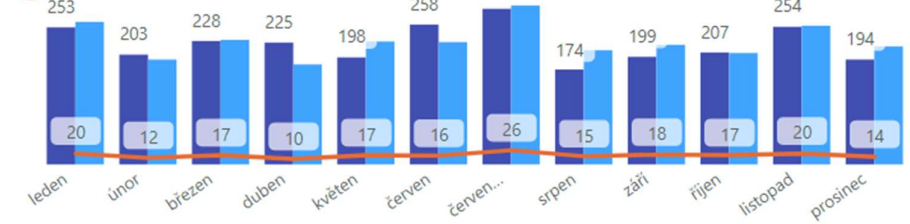
10



Vyrobené kusy/Plán za měsíc

● Plán ● Vyrobené kusy — Kontrola/zmetky

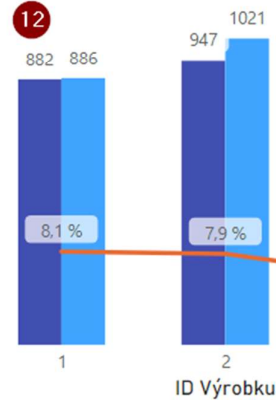
11



Druhy výrobků a plán

Druhy v... ● Plán ● Počet kusů — Zmetkovost...

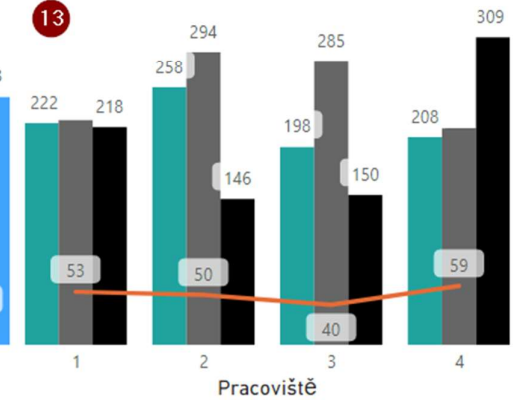
12



Využití pracovišť

Druhy výr... ● 1 ● 2 ● 3 — Zmetky

13



Obrázek 19 Přehled Power BI pro optimalizaci montáže produktů

mnoho informací interakcí s daty. Můžeme tak pozorovat pracovní výkony zaměstnanců v jednotlivých měsících, plnění výrobního plánu každého výrobku.

Dole uprostřed se nachází vizualizace s jednotlivými výrobky jejich výrobním plánem a vyrobeným počtem kusů se zmetkovitostí. Zde můžeme pozorovat, kde je důležité snížit míru zmetkovitosti a zvýšit tak efektivitu výroby.

Poslední vizualizací umístěnou vlevo dole je využití pracovišť pro montáž jednotlivých výrobků i se zobrazením smontovaných zmetků na každém pracovišti. Tuto vizualizaci můžeme využít k optimalizaci pracovišť pro jednotlivé výrobky, abychom zajistili nejlepší využití jejich výrobních kapacit.

Nejlepší využití vizualizací je interagovat s daty podle toho co potřebujeme zjistit. Můžeme se zaměřit na námi vybraný výrobek v určitém časovém období nebo na určitého zaměstnance a zjistit, zdali využívá pracoviště jednotně a efektivně a vytvořit či upravit pracovní rozpis pro jednotlivá pracoviště.

### 3.6.2 Report

Přehled v Google data studiu se liší hlavně jeho vytvářením, ale i interakcí s daty, která neprobíhá přímo „klikáním“ na různé části vizualizací, ale vytvořením ovládacích prvků, kterými můžeme přehled ovládat.

Na Obrázku 20 (strana 47) vidíme ukázkou prostředí Reportu

1. Nastavení názvu Přehledu
2. Lišta nástrojů
3. Předdefinované často používané nástroje
4. Sdílení, změna z režimu úprav na zobrazení Přehledu a Další možnosti
5. Pracovní prostor
6. Pracovní podokno motiv a rozvržení

Lišta nástrojů začíná záložkou Soubor, kde můžeme najít Sdílení, Nastavení přehledu, Historii verzí, kde můžeme najít záznamy úprav a v případě potřeby historickou verzi obnovit a pracovat s ní. Dalším zajímavým nástrojem je Nastavení publikování, kde je možné nastavit data a časy posílání aktuálních přehledů. Nadále jsou přítomny i nástroje Nový přehled, Vytvořit kopii, stáhnout jako PDF a Vložit přehled.



6 Motiv a rozvržení

MOTIV ROZVRŽENÍ

Aktuální motiv: Výchozí Přizpůsobit

Výchozí

Edge

Souhvězdí

Získat motiv z obrázku

Obrázek 20 Prostředí pro práci s dashboardy v Google data studiu

Upravit obsahuje soubor základní nástrojů pro práci s přehledem. Je tu možnost vrátit zpět poslední akci nebo její opakování, vyjmutí, kopírování, vkládání, vkládání jinak, mazání, duplikování a vybrání všeho. Většina těchto úkonů sice má klávesou zkratku pro rychlé použití, ale jejich zakomponování je vhodné případné použití.

Zobrazení je zaměřeno na pozadí přehledu. Můžeme zde nastavit, zda chceme zobrazit pracovní mřížku, případně její velikost, odsazení, vodorovný posun a svislý posun. Najdeme zde ještě Aktualizaci údajů.

Vkládání obsahuje seznam všech Vizualizací, Ovládacích prvků, Vkládání URL, Textu, Obrázků, Čar a Tvarů. Většinu obsahu tohoto nástroje najdeme v liště s často používanými nástroji.

Stránka je soustředěna na práci se stránkami, kde jsou klasické nástroje jako Nová stránka, Duplikovat stránku, Smazat stránku její nastavení a přepínání mezi více stránkami Přehledu.

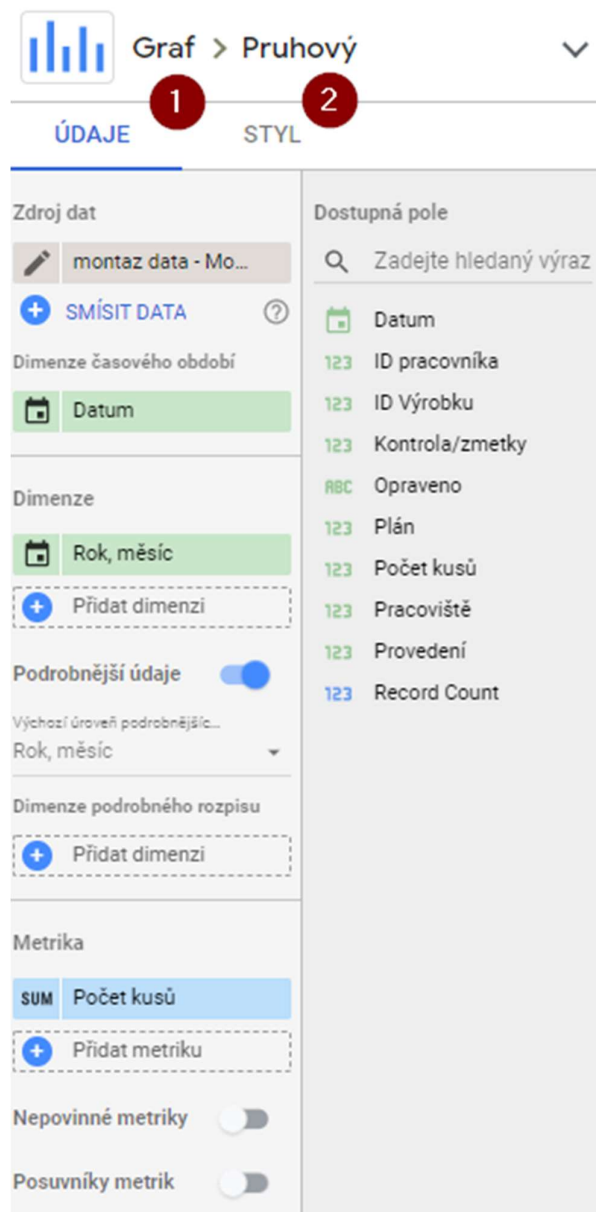
Uspořádat se zaměřuje na vizualizace, a to jejich Pořadí, možnost přenesení do popředí/pozadí, zarovnání, Převést na úroveň přehledu/stránky a seskupení.

Zdroj nabízí možnosti správy zdrojů a některých částí vytvořených vizualizací. Spravovat přidané zdroje nám umožňuje práci se zdroji dat v podobě odebrání, duplikování a úpravy. Spravovat smíšená data nabízí stejné možnosti jako předchozí nástroj jen pro smíšená data. Spravovat segmenty nabízí správu použitých segmentů se stejnou možností práce jako u předchozích nástrojů. Správa filtrů umožňuje spravování filtrů. Správa barev hodnot dimenzí umožňuje upravit barevné schéma vizualizací Přehledu. Správa parametrů URL přehledu nabízí možnost správy parametrů použitých v Přehledu a Spravovat vizualizace komunity může být užitečným nástrojem, pokud využíváme více takových vizualizací a chceme nad nimi mít rychlý přehled.

Nápověda nám nabízí velké množství možností. První je Nápověda, která nám zobrazí podokno nápovědy s možností vyhledávání našeho problému. Komunitní fórum nás přesměruje na stránku komunitního fóra, kde může interagovat s ostatními uživateli ohledně práce s Google data studiem. Poznámky k vydání doplňují informace k momentální verzi nástroje. Požádat o funkci nám umožňuje požádat o možnost o podávání zpětné vazby a tím se spolupodílet na vývoji nástroje. Přehrát výukový program ukáže výuková videa pro rychlejší zvládnutí práce s Google data studiem a Stránka právní nápovědy pomůže s možnými dotazy ohledně právních otázek. Nevýhodou výše popsaných nástrojů nápovědy je, že jsou až na Stránku právní nápovědy pouze v angličtině, což omezuje dostupnost nápovědy pro uživatele s její neznalostí.



Práce v Google data studiu není ze začátku příliš svižná i přes minimalistické prostředí, které občas obsahuje matoucí názvy a některé prvky nástrojů nemají popis, tudíž na ně musíme najet myší pro zobrazení popisku a zjištění jejich funkce, což vede ke zpomalení práce. Dalším problémem jsou funkce, které jsou užitečné, ale nejsou dost výrazně umístěné tak, abychom si jich mohli na první pohled bez použití nápovědy všimnout. V tomto případě je minimalistický přístup nabídky nástrojů na škodu.



Obrázek 21 Ukázka pracovního podokna zvolného grafu

Na Obrázku 21 vidíme pracovní podokno

1. Údaje se zvolným zdrojem dat a zvolenými daty zobrazenými ve vizualizaci

## 2. Styl, kde je možné volit grafické úpravy vizualizace

V pracovním podokně první záložka Údaje obsahuje Zdroj dat, ze kterého čerpáme datová pole pro práci s vizualizacemi. K dispozici je řazení dat vzestupně/sestupně, které je bohužel povinné, takže data jsou vždy seřazena. K dispozici tu je i filtr.

Styl obsahuje nástroje pro formátování jak grafické částí vizualizací, tak i textové části. Najdeme zde přesnost zaokrouhlování, nastavení popisků os, logaritmické stupnice a legendu. Graficky lze upravit barvu dat, mřížku a pozadí s okraji.

Výhodou Google data studia je práce s více grafy naráz, což je užitečná funkcionality, která nám může ušetřit čas, pokud chceme upravit například barevné schéma pouze určitých vizualizací. Při zvolení více vizualizací nám Google data studio zvolí společné prvky, které můžeme najednou upravit, takže máme k dispozici základní nástroje na úpravu vizualizací bez nástrojů upravujících specifické vlastnosti jednotlivých vizualizací. Je možné zvolit více různých vizualizací.

Na Obrázku 22 (strana 51) vidíme vytvořený dashboard pro montáž produktů

1. Název Přehledu s logem
2. Karta zobrazující
3. Karta zobrazující
4. Karta zobrazující zmetky
5. Karta zobrazující neopravitelné zmetky
6. Karta zobrazující míru chybovosti
7. Ovládací prvky Přehledu
8. Vizualizace zobrazující pracovníky a jimi vyrobené výrobky
9. Vizualizace zobrazující pracovníky a kvalitu jimi prováděné montáže
10. Vizualizace zobrazující pracovníky a míru chybně (nekvalitně) provedené montáže
11. Vizualizace zobrazující roční plán výroby/realitu a zmetky za jednotlivé měsíce
12. Vizualizace zobrazující plán a vyrobené kusy jednotlivých druhů výrobků s mírou zmetkovitosti
13. Vizualizace zobrazující pracoviště a jednotlivé výrobky na nich vyráběné se zobrazenými zmetky

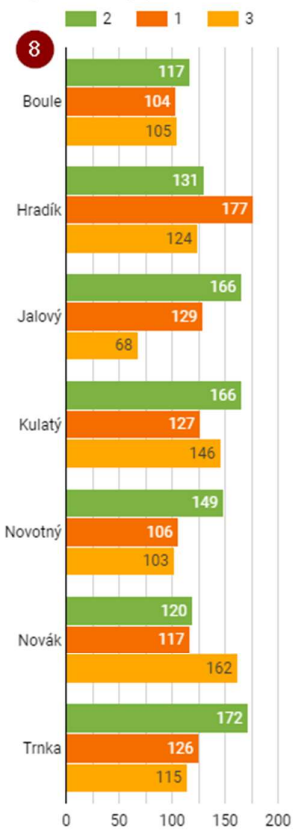
# Výroba



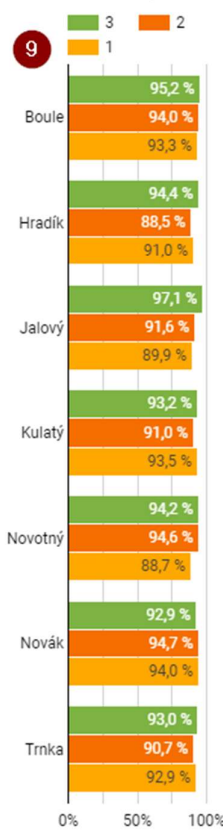
2	Plán 2 680	3	Vyrobeno 2 730	4	Zmetky 202	5	Neopravitelné 82	6	Zmetkovitost 7,40 %
---	---------------	---	-------------------	---	---------------	---	---------------------	---	------------------------

1. 1. 2020 - 31. 12. 2020	Výrobek
7	Pracoviště
	Přijmeni

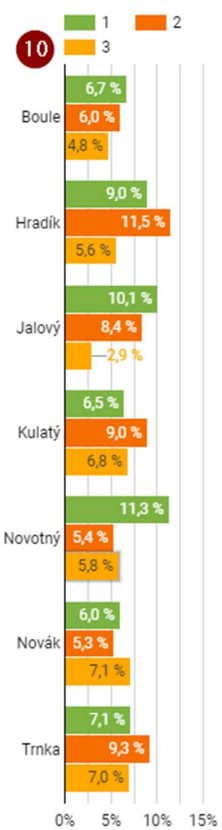
## Vyrobené kusy, pracovník



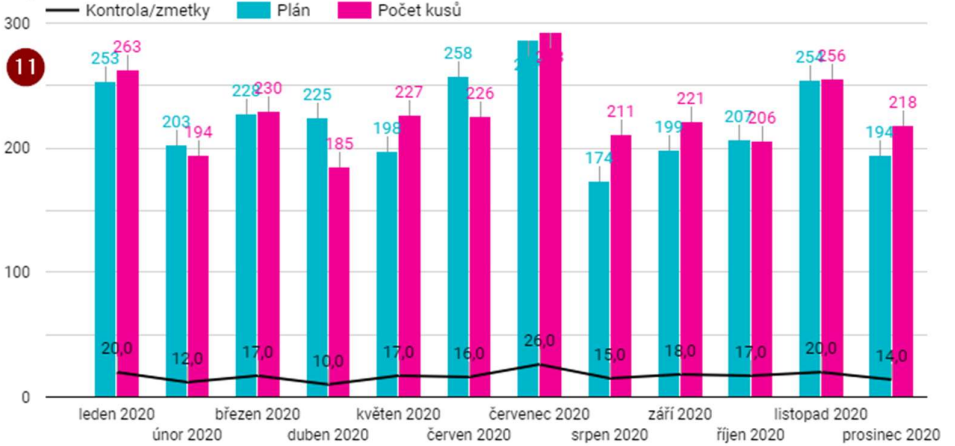
## Kvalita montáže, pracovník



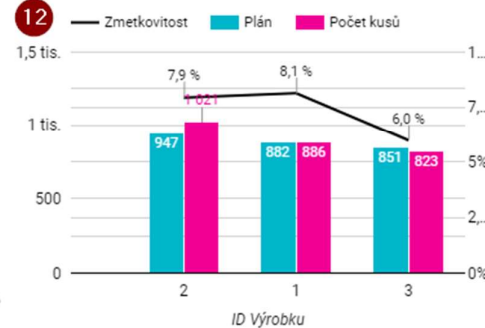
## Zmetkovitost, pracovník



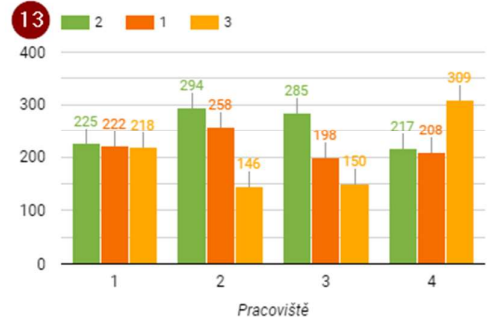
## Vyrobené kusy a plán za měsíc



## Druhy výrobků a zmetkovitost



## Využití pracovišť



Obrázek 22 Přehled Google data studia pro optimalizaci montáže produktů

Horní část Přehledu obsahuje název přehledu, karty zobrazující přehled základních informací a nakonec ovládací prvky pomocí kterých pracujeme s vizualizacemi. Pomocí ovládacích prvků můžeme ovládat datum, výrobky, pracoviště a pracovníky.

Levá část přehledu zobrazuje tři vizualizace zaměřené na zaměstnance a jejich pracovní výkony a efektivitu. Můžeme tam vidět kolik druhů výrobků vyrobil každý jednotlivý zaměstnanec, jejich pracovní efektivitu týkající se kvality montáže a procentuálně vyjádřené zastoupení zmetků v montáži u každého pracovníka.

Vpravo nahoře je vizualizace ukazující plán výroby a vyrobené kusy i se zmetky podle měsíců, abychom získali měsíční přehled. Vlevo pod vizualizací výrobního plánu a vyrobených kusů najdeme vizualizaci ukazující plán výroby jednotlivých výrobků, jejich skutečné vyrobené počty a míru zmetkovitosti vyjádřenou v procentech. Vpravo dole je poslední vizualizace ukazující vyrobené výrobky na jednotlivých pracovištích.

Pracovat s daty můžeme podobně jako v Power BI, takže není problém vybrat si například jednotlivý výrobek a pozorovat, jak efektivně se s jeho montáží vypořádávají zaměstnanci nebo jaká pracoviště jsou nejvíce využívání a jaké dosahuje zmetkovitosti.

Je třeba brát v potaz, že práce s vizualizacemi v Google data studiu neprobíhá klikáním na vizualizace, ale používáním ovladačů, které si musíme připravit tak, aby nás neomezovali nebo nechyběli.

### 3.6.3 Porovnání

Vytváření dashboardů a práce s nimi je v obou nástrojích podobné, ale pokročilejší práce se liší i díky rozdílnému přístupu k datům a vytváření modelu.

Plátno pro reporty v Power BI nabízí nepřeborné množství nástrojů, vizualizací s velkými možnostmi úprav pro vytváření přehledných a jasných vizualizací. Základní grafy, kterých je pro začátek dostatečné množství můžeme doplnit dalšími komunitními vizualizacemi, takže dostáváme velké možnosti z hlediska zobrazení již připravených dat. U samotných vizualizací můžeme upravovat prakticky jakékoli detaily jako barvy, velikost textu různých popisků atd. Filtry, které můžeme využívat jsou užitečné a jednoduché na použití, což se hodí pro rychlé filtrování dat a úpravy vizualizací. Nabízené možnosti vytvoření nové míry a rychlé míry jsou jedním z nejvíce užitečných nástrojů který můžeme použít pro vytvoření informací, která nejsou v základních datech dostupná. Nevýhodou Power BI je rozdělení některých nastavení,

takže je ze začátku třeba najít některé nástroje na úpravu, ale potom je orientace v programu rychlá.

Přehled v Google data studiu funguje pro základní práci skvěle a nastavení najdeme na jednom místě, což urychluje práci s vizualizacemi. Nastavení jsou poskládána velice dobře, takže můžeme najít vše co potřebujeme velice rychle. Vizualizace, které jsou k dispozici jsou pro práci také dostačující a možnost využití komunitních vizualizací je také možná. Filtry obsahují vše potřebné pro naši práci, ale problém nastává při využití dat z více zdrojů při míšení dat, kdy musíme vytvářet nové pole pro smíšená data zvlášť, což zdvojnásobí práci.

Celkově jsou si oba nástroje dost podobné, hlavní rozdíly vznikají při pokročilejší práci, kdy Google data studio ztrácí na Power BI v množství nabízených nástrojů a hlavně samotná architektura Google data studia brzdí práci, kvůli jinému přístupu k datům a vypuštění Modelu, což je znát i u tvorby vizualizací.

### 3.7 Hrubé porovnání

V hrubém porovnání si pro rekapitulaci ukážeme rychlé bodové vyhodnocení porovnávaných nástrojů.

Power BI	Porovnání	Google data studio
7	Cena	10
<b>Sběr dat</b>		
8	Náhrávání dat	5
6,5	Konektory	9
<b>Editace dat</b>		
10	Editory pro editaci	2
9	Vybavenost editorů	3
<b>Tvorba základního modelu</b>		
8	Tvorba modelu	0
<b>Základní výpočty</b>		
10	Nový sloupec	10
10	Rychlé výpočty	0
<b>Tvorba dashboardů</b>		
8	Práce s vizualizacemi	8
10	Nastavitelné parametry	6
9	Množství nástrojů	4
10	Interaktivita dashboardu	7
10	Dokumentace	6
<b>115,5</b>	<b>Vyhodnocení</b>	<b>70</b>

Tabulka 1 Bodové vyhodnocení nástrojů (více je lépe)

## 4 Závěr

Učení s nástroji bylo časově náročné, protože bylo nutné i bez předchozích zkušeností využít potenciál nástrojů. Rozdíly mezi nástroji prodloužili časovou náročnost. Velká nabídka funkcí, kterou oba nástroje nabízejí také zvýšila požadavky na vypracování této práce.

Tyto nástroje byli zvoleny tak, abychom mohli ohodnotit nástroj s vedoucí pozicí na trhu, tak i nástroj, který momentálně není příliš velkou konkurencí, ale do budoucna by se mohl stát zajímavou alternativou.

Oblast sběru je u obou nástrojů silnou stránkou, ale liší se především škálou podporovaných zdrojů dat, které můžeme bez problémů použít. Power BI se vydalo volnější cestou a nativně podporuje i formáty konkurenčních firem, zatímco Google data studio nativně podporuje hlavně nástroje Googlu. Oba nástroje umožňují využití nástrojů třetích stran, čímž je nabídka zdrojů rozšířena. V tomto ohledu Google data studio získává výhodu u možnosti použití dat ze sociálních sítí, kde Power BI zaostává.

Editace dat jednou ze silných stránek Power BI díky zabudovanému Query editoru, který může být velice silným nástrojem, takže nemusíme mít data připravena a můžeme je upravit až po nahrání. Google data studio bohužel takovou funkcí nedisponuje a je třeba mít data už předpřipravena. Editor umožňuje pouze „povrchovou“ editaci jako úpravu datového typu.

Tvorba modelu je opět výhodou Power BI, jelikož Google data studio touto funkcí nedisponuje a využívá pouze míšení dat, které nezajišťuje všechny silné stránky jako u modelu a naopak přiděluje práci.

Základní výpočty oba nástroje zvládají velice dobře a můžeme zde využít širokou škálu vzorců a příkazů. Power BI má trochu navrch, díky přeložené dokumentaci, která je velice užitečná.

Tvorba dashboardů je při základní nenáročné práci vyrovnaná, ale rozdíly jsou patrné při pokročilejší práci, kdy Google data studio zaostává kvůli absenci modelu, který je nahrazen míšením dat, které není optimálním zastoupením. Google data studio je přehlednější díky menšímu množství nástrojů, na druhou stranu po zaučení je Power BI také přehledné a velký výběr nástrojů je výhodou.

Celkově je lepší Power BI, protože poskytuje širokou nabídku užitečných nástrojů, které nic nechybí a další výhodou se stává dokumentace přeložena do více jazyků. Google data studio

se v některých částech vyrovnává Power BI, bohužel postrádá některé nástroje a jejich náhrada není dostatečně aplikovatelná. Dále Google data studio zaostává v překladech dokumentace.

Využití vybraných nástrojů v oblasti montáže je dobrým způsobem, jak efektivně využít data pro zásahy do montáže pro zefektivnění prací. Na vytvořených dashboardech jsme mohli pozorovat data přetvořená do přehledných vizualizací, kde jsme si mohli všimnout slabých míst výroby, které by bylo potřeba zlepšit. Práce s daty je rychlá a intuitivní, což usnadňuje hledání nedostatků a usnadňuje tím zvyšování efektivity výroby a samotný přehled nad již provedenou prací. Dashboardy jsou dobrým pomocným nástrojem pro zvýšení efektivity montážních prací a při využití v této oblasti nevykazují žádné nedostatky.

## 5 Citovaná literatura

1. Pour, Jan. Česká společnost pro systémovou integraci. [Online] Únor 2004. [Citace: 20. Červenec 2021.] [http://old.cssi.cz/system/files/all/SI\\_04\\_2\\_pour.pdf](http://old.cssi.cz/system/files/all/SI_04_2_pour.pdf).
2. David Slánský, Jan Pour, Ota Novotný. *Business Intelligence Jak využít bohatství ve vašich datech*. místo neznámé : Grada, 2004. 8024710943.
3. Žižka, Jan. *Business intelligence*. Praha : Vysoká škola ekonomie a managementu, 2011. 978-80-86730-79-0.
4. Ing. Roman Danel, Ph.D. idoc. *HomeL*. [Online] 2010. [Citace: 20. Červenec 2021.] [https://homel.vsb.cz/~dan11/is\\_skripta/IS%202010%20-%20Danel%20-%20Datovy%20sklad.pdf](https://homel.vsb.cz/~dan11/is_skripta/IS%202010%20-%20Danel%20-%20Datovy%20sklad.pdf).
5. Dzimko, Miroslav. *Řešení business intelligence*. Brno, 2017. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Jiří Kříž
6. <https://www.oracle.com/>. *Definice datového skladu*. [Online] © 2021 Oracle. [Citace: 20. Červenec 2021.] <https://www.oracle.com/cz/database/what-is-a-data-warehouse/>.
7. Jan Pour, Miloš Maryška, Iva Stanovská, Zuzana Šedivá. *Self Service Business Intelligence Jak si vytvořit vlastní analytické, plánovací a reportingové aplikace*. místo neznámé : Grada, 2018. 978-80-271-0616-5.
8. Tejada, Zoiner. docs.microsoft.com. *Technologie OLAP (Online Analytical Processing)*. [Online] © Microsoft 2021, 12. Únor 2018. [Citace: 20. Červenec 2021.] <https://docs.microsoft.com/cs-cz/azure/architecture/data-guide/relational-data/online-analytical-processing>.
9. blog.helios.eu. *OLAP kostky v kostce*. [Online] © 2021 Asseco Solutions, 14. Únor 2018. [Citace: 20. Červenec 2021.] <https://blog.helios.eu/cz/clanky/olap-kostky-v-kostce/>.
10. Krejbich, David. *Využití nástrojů business intelligence pro hodnocení kvality přírodních vod*. Liberec, 2015. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Ekonomická fakulta. Vedoucí práce Vladimíra Zádová



11. Hynek, Ing. Jiří. <https://www.fit.vut.cz/>. *Fakulta informačních technologií VUT v Brně*. [Online] 27. Duben 2014. [Citace: 21. Červenec 2021.] <http://www.fit.vutbr.cz/study/courses/TJD/public/1314TJD-Hynek.pdf>.
12. <https://eluc.kr-olomoucky.cz/>. *ELUC*. [Online] [Citace: 21. Červenec 2021.] <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/1827>.
13. <https://eluc.kr-olomoucky.cz/>. *ELUC*. [Online] [Citace: 21. Červenec 2021.] <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/1828>.
14. Doc. Ing. Anton Humár, CSc. <http://ust.fme.vutbr.cz/>. *Fakulta strojního inženýrství*. [Online] [Citace: 21. Červenec 2021.] <http://ust.fme.vutbr.cz/obrabeni/studijni-opory/TechnMontaze.pdf>.
15. Inbar, Paul. Co jsou aplikace šablon Power BI? *Microsoft Docs*. [Online] 15. Prosinec 2020. <https://docs.microsoft.com/cs-cz/power-bi/connect-data/service-template-apps-overview>.
16. Lasák, Pavel. [office.lasakovi.com](http://office.lasakovi.com). *OLAP kostka v Excel - teorie*. [Online] [Citace: 20. Červenec 2021.] <https://office.lasakovi.com/excel/kontingencni-tabulka/OLAP-kostka-Excel-teorie/#21>.

## 6 Seznam obrázků

Obrázek 1 Hlavní komponenty Business intelligence (2).....	11
Obrázek 2 Kostka OLAP (10) .....	14
Obrázek 3 Příklad schématu typu hvězda (7) .....	15
Obrázek 4 Příklad schématu vločka (7).....	15
Obrázek 5 Ukázka zaměření na pracovní ploše uživatelem (11) .....	18
Obrázek 6 Vzorec použitý pro generování opravených vadných výrobků .....	20
Obrázek 7 Ukázka generovaných dat .....	21
Obrázek 8 Funkce Get data v Power BI a několik příkladů možností výběru .....	22
Obrázek 9 Výběr dat v Power BI .....	23
Obrázek 10 Ukázka Power query editoru v Power BI .....	27
Obrázek 11 Ukázka Data source editoru v Google data studiu .....	30
Obrázek 12 Parametr nastavený pro rozsah číselných hodnot s výchozí hodnotou nastavitelnou v přehledu .....	31
Obrázek 13 Vytvořený model v Power BI propojující tabulky .....	33
Obrázek 14 Míšení dat v Google data studiu.....	34
Obrázek 15 Příklad jazyku DAX použitého v Míře.....	36
Obrázek 16 Ukázka Pole vytvořeného ve vizualizaci .....	38
Obrázek 17 Prostředí pro práci s Dashboardy v Power BI.....	40
Obrázek 18 Ukázka podoken při zvolení grafu .....	43
Obrázek 19 Přehled Power BI pro optimalizaci montáže produktů .....	45
Obrázek 20 Prostředí pro práci s dashboardy v Google data studiu.....	47
Obrázek 21 Ukázka pracovního podokna zvolného grafu .....	49
Obrázek 22 Přehled Google data studia pro optimalizaci montáže produktů .....	51

## 7 Seznam tabulek

Tabulka 1 Bodové vyhodnocení nástrojů (více je lépe) .....	53
--	----