

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY
Evidenčné číslo: 103006/B/2024/421000429925

**Porovnanie reportingových funkcií nástrojov Microsoft Excel a
Microsoft Power BI
Bakalárska práca**

2024

Peter Grman

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY**

**Porovnanie reportingových funkcií nástrojov Excel a
Microsoft Power BI
Bakalárska práca**

Študijný program: Hospodárska informatika
Študijný odbor: Ekonómia a manažment
Školiace pracovisko: Katedra matematiky a aktuárstva
Vedúci záverečnej práce: Ing. Patrícia Teplanová

Bratislava 2024

Peter Grman



Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta hospodárskej informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Peter Grman
Študijný program: hospodárska informatika (Jednoodborové štúdium,
bakalársky I. st., denná forma)
Študijný odbor: ekonómia a
manažment Typ záverečnej práce: Bakalárska
záverečná práca Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Porovnanie reportingových funkcií nástrojov Microsoft Excel a Microsoft Power BI

Anotácia: Práca sa bude zameriavať na porovnanie dvoch najpoužívanejších reportingových nástrojov, a to MS Power BI a MS Excel. Prvá časť práce je venovaná teoretickému zhrnutiu oboch nástrojov a ich hlavných vlastností. V druhej časti práce bude pozornosť venovaná porovnaniu týchto nástrojov z hľadiska ich schopnosti vytvárať vizuálne atraktívne a interaktívne reporty, prispôbitel'nosti a flexibilitnosti, zdrojov dát a konektivity, analýzy dát a správy riadenia. Výsledky tohto porovnania môžu pomôcť rozhodnúť sa, ktorý nástroj by bol pre konkrétnu firmu alebo projekt vhodnejší a ktorý by mohol priniesť lepšie výsledky. Práca tiež ponúka záver a odporúčania pre používanie týchto nástrojov a ich kombinácie.

Vedúci: Ing. Patrícia Teplanová

Oponent: doc. Mgr. Vladimír Mucha, PhD.

Katedra: KMA FHI - Katedra matematiky a aktuárstva

Vedúci katedry: doc. Ing. Michal Páleš, PhD.

Dátum zadania: 10.04.2023

Dátum schválenia: 10.04.2023

doc. Ing. Martin Mišút, CSc.

osoba zodpovedná za realizáciu študijného programu

Pod'akovanie

Chcel by som sa pod'akovať školiteľke mojej práce Ing. Patrícii Teplanovej, za jej ochotu, cenné rady a pripomienky pri vypracovávaní tejto bakalárskej práce.

Abstrakt

GRMAN, Peter: Porovnanie reportingových funkcií nástrojov Microsoft Excel a Microsoft Power BI. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta hospodárskej informatiky; Katedra aplikovanej informatiky. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Patrícia Teplanová Bratislava: FHI, 2024, počet strán 57.

Cieľom záverečnej práce je porovnať reportingové nástroje Microsoft Excel a Microsoft Power BI. Porovnanie bude vykonané na základe výsledkov práce a bude rozdelené do viacerých kategórií. Práca je rozdelená do 4 kapitol. Obsahuje 46 príloh. Prvá kapitola je venovaná vysvetleniu pojmov, ktoré sú úzko späté s problematikou. V ďalšej časti sa zdefinuje cieľ práce. Záverečná kapitola sa zaoberá charakteristikou a metodikou samotných programov, ich základných vlastností a opis ich nástrojov. Výsledkom riešenia danej problematiky sú vytvorené reporty, dashboardy a samotné porovnanie týchto dvoch programov v rôznych kategóriách, obsahuje aj postup vytvorenia reportov v oboch aplikáciách pomocou rôznych nástrojov.

Kľúčové slová:

MS Excel, MS Power BI, Report, Dashboard

Abstract

GRMAN, Peter: Comparison of reporting functions of tools Microsoft Excel and Microsoft Power BI. – University of Economics in Bratislava. Faculty of Economic Informatics; Department of Applied Informatics. – Supervisor: Ing. Patrícia Teplanová Bratislava: FHI, 2024, 57 p.

The aim of this work is comparison of reporting tools Microsoft Excel and Microsoft Power BI. Comparison will be carried out based on the results of the work and will be divided into several categories. The work is divided into four chapters. It contains 46 pictures. The first chapter is devoted to the explanation of concepts that are closely related to the issue. In the next chapter, the goal of the work will be defined. Final chapter deals with the characteristics and methodology of the programs, their basic features and description of their tools. The result of the final work are created reports, dashboards and the final comparison between these two applications, it also contains the procedure for creating reports in both applications by using various tools.

Key words:

MS Excel, MS Power BI, Report, Dashboard

Obsah

Úvod.....	8
1. Súčasný stav problematiky doma a v zahraničí.....	9
1.1 Dátová analýza.....	10
1.1.1 Stanovenie cieľa.....	10
1.1.2 Zber a transformácia dát.....	10
1.1.3 Analýza dát.....	11
1.1.4 Vizualizácia a zdieľanie výsledkov.....	11
1.2 Microsoft Power Query.....	13
1.2.1 Základné nástroje Microsoft Power Query.....	13
1.3 Platforma Microsoft Power BI.....	15
1.3.1 Služby Power BI platformy.....	16
2. Cieľ práce.....	17
3. Metodika práce a metódy skúmania.....	18
3.1 Microsoft Excel.....	18
3.1.1 Nástroje Microsoft Excel.....	18
3.1.2 Kontingenčná tabuľka a kontingenčný graf.....	20
3.1.3 Power Pivot a jazyk DAX.....	23
3.2 Power BI Desktop.....	23
3.2.1 Základné nástroje Power BI Desktop :.....	23
3.3 Typy použitých grafov.....	26
4. Výsledky práce.....	30
4.1 Opis dátového súboru.....	30
4.2 Tvorba reportu v Microsoft Excel.....	30
4.3 Tvorba dashboardu v Microsoft Excel.....	40
4.4 Tvorba reportu v Power BI Desktop.....	43
4.5 Ostatné vytvorené reporty v Microsoft Power BI.....	46
4.6 Dashboard v Microsoft Power BI Desktop.....	49
4.7 Porovnanie Microsoft Excel a Power BI Desktop.....	51
Záver.....	55

Úvod

V prvej kapitole si na začiatok stručne opíšeme reportingové nástroje, ktorých sa táto práca bude týkať, a to sú Microsoft Excel a Microsoft Power BI. Následne si vysvetlíme základné pojmy ako dátová analýza a jej jednotlivé kroky. Medzi tieto kroky patrí napríklad vizualizácia dát, ktorú si dôkladne charakterizujeme a spolu s ňou aj pojmy ako graf, report a dashboard. Okrem dátovej analýzy a jej krokov si v tejto kapitole opíšeme transformačný nástroj Microsoft Power Query. Tento opis bude obsahovať jeho základné vlastnosti. Vysvetlíme, si, čo vlastne „query“ znamená a na záver stručne popíšeme jeho základné nástroje. Na konci tejto kapitoly si zhrnieme platformu Power BI a stručne vysvetlíme jej hlavné služby.

V druhej kapitole si zadefinujeme cieľ práce. Cieľom tejto práce je vyhotovenie rôznych reportov a dashboardov pomocou aplikácií Microsoft Excel a Power BI Desktop a na základe týchto reportov následné porovnanie nástrojov týchto aplikácií.

V tretej kapitole sa budeme venovať už samotným aplikáciám Microsoft Excel a Microsoft Power BI Desktop, ktoré budeme používať. Obidve aplikácie si charakterizujeme, opíšeme ich vlastnosti a základné nástroje. Na záver si v tejto kapitole stručne opíšeme typy grafov, ktoré použijeme a vysvetlíme si kedy ich je vhodné zvoliť.

V štvrtej a poslednej kapitole si pre obe aplikácie vypracujeme postup ako vytvoriť reporty a dashboardy pomocou rôznych krokov. Sú to kroky ako vybratie údajov, importovanie údajov, ich následná transformácia v Power Query, vytváranie rôznych vzorcov a mierok pomocou rôznych funkcií, pracovanie s dátovým modelom a tvorba vzťahov medzi rozdielnymi tabuľkami, vkladanie reportových vizuálov, vkladanie rýchlych filtrov za účelom zvýšiť dynamiku a interaktivitu týchto reportov. Následne budú predstavené naše finálne reporty a dashboardy, ktoré boli vytvorené pomocou jednotlivých aplikácií. Po predstavení našich výsledkov na záver porovnáme tieto dve aplikácie v rôznych kategóriách a na základe tohto porovnania vyhotovíme rôzne odporúčania na používanie týchto aplikácií.

1. Súčasný stav problematiky doma a v zahraničí

Microsoft Excel je bezpochyby najrozšírenejším tabuľkovým softvérom na celom svete. Je to vďaka jeho rozsiahlym funkciám a jeho jednoduchým používaním. Je využívaný v mnohých firmách, či domácnostiach na prácu s údajmi. Jeho využitie je primárne na spracovávanie a analýzu dát pomocou rôznych tabuliek a grafov. Pri tejto analýze sú často používané mnohé matematické, finančné, logické alebo iné typy vzorcov, ktoré softvér ponúka.

Microsoft Power BI je o niečo menej známa platforma ako aplikácia Microsoft Excel, avšak stále je veľmi populárna v pracovnom prostredí. Je veľmi často používaná ako doplnok k Microsoft Excel, nakoľko sú veľmi jednoducho prepojitelné. Jeho hlavným využitím je **vizualizácia** údajov. Power BI ponúka veľký počet vizualizačných možností. Umožňuje vytvárať komplexné a profesionálne grafy alebo reporty. Preto sa tento softvér používa hlavne na vytváranie reportov vo firmách a korporátoch, ktoré vyžadujú väčšiu mieru detailu a profesionalitu.

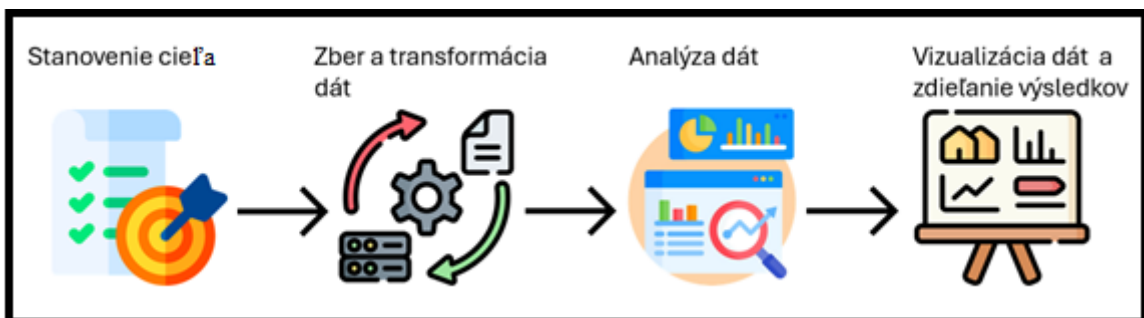
Vizualizácia dát je v súčasnosti neoddeliteľnou súčasťou reportovania dát. Vďaka vizualizáciám dát zjednodušujeme vysvetľovanie rôznych veľkých a zložitých databáz, či malých tabuliek. Pomocou vizualizácie vieme tieto zložité dáta jednoducho znázorniť vo forme rôznych grafov, máp, rôznych grafických ukazovateľov a mnohých ďalších vizualizačných nástrojoch. Týchto typov a foriem vizualizácií je obrovské množstvo a stále sa vytvárajú nové spôsoby ako vizualizovať dáta. Môžu to robiť samotné firmy alebo ľudia na rôznych platformách, ktorých baví vizualizovať dáta. Tieto typy vizualizácií obsahujú množstvo nástrojov, aby ich bolo možné upravovať tak, ako si to ľudia želajú. Vytvorené vizualizácie nemusia byť iba nudné a statické, ale dajú sa vytvoriť rôzne interaktívne a dynamické vizuály, ktoré sa menia na základe požiadaviek používateľov, napríklad vo forme filtrov. Schopnosť správne a efektívne vizualizovať dáta je žiadaná v pracovnom prostredí.

Medzi najznámejšie takéto aplikácie a softvéry patrí už spomenutý Microsoft Power BI ďalej Tableau, Qlik Sense, Domo a mnoho ďalších. Program Microsoft Excel síce nie je navrhnutý priamo na vizualizáciu dát ale obsahuje aj takéto základné nástroje.

1.1 Dátová analýza

Skôr než si vysvetlíme čo je to dátová analýza, musíme si definovať, čo to vlastne **dáta** sú. Podľa definície sú dáta alebo údaje základ pre získanie informácií. [10] Dát je mnoho a môžu mať rôzny charakter. Pre získanie informácie z dát je nutné dáta spracovať. Niektoré údaje sú ľahko spracovateľné a informácia z nich sa získa jednoducho, z iných sa môže informácia získať ťažšie. Existujú aj také dáta, ktoré môžu byť zbytočné a hľadajú informáciu z nich nedostaneme. [4]

Dátová analýza je proces skúmania dát, ktorého cieľom je ich samotné vyhodnotenie, alebo získanie nejakej informácie z nich. Hlavným cieľom procesu dátovej analýzy je transformovať surové dáta do takej formy, ktorá je zrozumiteľná a pomáha pri rozhodovaní. [4]



Obrázok č.1 : Proces dátovej analýzy

Zdroj : Vlastné spracovanie

1.1.1 Stanovenie cieľa

Dátová analýza začína pri stanovení cieľa alebo cieľov. Takýto cieľ predstavuje, čo vlastne chceme získať, akú informáciu alebo poznatok. Keďže dátová analýza je používaná v mnohých oblastiach, tak tieto informácie môžu mať rôzny charakter. Cieľ by mal byť jasný a merateľný. Je nutné, aby sa stanovený cieľ dal merať alebo vyjadriť v nejakej hodnote. Tiež je vhodné si určiť v akom časovom rozmedzí chceme merať tento cieľ. [14] Môže to byť napríklad, že podnikateľ chce zistiť ako sa predávali jednotlivé typy tovaru za posledný mesiac, alebo štát chce zistiť ako sa vyvíjali rôzne ekonomické ukazovatele, napr. inflácia alebo nezamestnanosť v posledných rokoch.

1.1.2 Zber a transformácia dát

Po definovaní cieľa alebo cieľov prichádza na rad zber dát, ktoré potrebujeme zanalyzovať. Zber dát zahŕňa proces, pri ktorom je nutný správny výber zdrojov dát a metodológie, ktorá bude použitá na získanie zdrojov. Tieto zdroje môžu byť napríklad

verejné dáta, súkromné firemné dáta, prieskumy, rôzne databázy a mnoho ďalších. Pri takomto zbere dát je vhodné, ak zdroje obsahujú surové a nefiltrované dáta. Je to kvôli tomu, aby sme si sami vyhodnotili, ktoré dáta potrebujeme k dosiahnutiu cieľa a ktoré nie. Tieto dáta je následne nutné upraviť a transformovať tak, aby sa zachovali iba také dáta, ktoré reálne potrebujeme. Tým pádom sa všetky nepotrebné dáta alebo chybné dáta odstraňujú. [14]

1.1.3 Analýza dát

Po zbere a transformácií dát prichádza na rad samotná analýza dát. Pri analýze sa snažíme prísť na riešenie zadaného cieľa. Pri analýze sa používa množstvo rôznych techník, matematických alebo štatistických nástrojov a funkcií, ktoré uľahčujú tento proces. Kvôli dátovej analýze bolo vyvinutých mnoho programov alebo jazykov, ktoré tieto funkcie a nástroje obsahujú. Sú to napríklad **Microsoft Excel**, Python, R, **Power BI**, Tableau a podobne. Na analýzu sa postupne začínajú používať aj novodobé technológie ako umelá inteligencia. Niektoré umelé inteligencie vedia samostatne vykonať väčšinu krokov alebo celý proces dátovej analýzy. [4]

1.1.4 Vizualizácia a zdieľanie výsledkov

Na záver celého procesu prichádza vizualizácia a zdieľanie dát. Pri **vizualizácii dát** sa snažíme zachytiť podstatu výsledkov z dát pomocou rôznych vizualizačných nástrojov, napríklad grafov, tabuliek, dashboardov a podobne. Tieto nástroje dokážu preniesť veľké množstvo dát do jedného alebo viacerých grafických zobrazení.

Vizualizácia pomocou týchto nástrojov veľmi uľahčuje zdieľanie dát osobám, ktoré nepoznajú tieto dáta do hĺbky, a pomáhajú im ich ľahšie pochopiť.

Zdieľať tieto výsledky môžeme buď osobne čiže, prezentovaním na pracovných schôdzkach alebo v škole, alebo pomocou aplikácií a nástrojov určených na zdieľanie. To môže byť napríklad SharePoint, e-mail a podobne.

Grafy sú jedným z najvyužívanejších nástrojov na vizualizáciu dát. Je to vďaka tomu, že jeden graf môže sám zobrazovať obrovské množstvo dát. Takýto graf nám jasne vizualizuje naše dáta a tým nám pomáha lepšie ich pochopiť. Z grafov sme schopní dáta analyzovať a na základe výsledkov analýzy vymyslieť ďalší postup. Vďaka týmto vlastnostiam sú grafy veľmi populárne pri prezentovaní. Počas prezentácie vie graf ľahko oboznámiť publikum s podstatou dát, bez toho aby si muselo prejsť všetkými súbormi dát.

Správny graf by mal teda vysvetliť podstatu dát, ale taktiež by mal ponúknuť sledujúcemu možnosť odhaliť kritické body, ktorým by sa mala venovať následná analýza. Je veľmi dôležitý výber správneho tvaru grafu k daným dátam. Keďže každé dáta sú špecifické, nie ku všetkým sa hodí rovnaká forma grafov. [6] Na vybratie správneho grafu je nutná znalosť vlastností daných typov grafov alebo je možné použitie pomocných nástrojov ako napr. funkcia „**Odporučené grafy**“, ktorú Microsoft Excel ponúka. Táto funkcia automaticky odporúča typ grafu, ktorý sa má použiť na základe dát, ktoré si používateľ označil.

Microsoft Excel a Power BI sú dva z najvyužívanejších programov na vizualizáciu dát. Obsahujú mnoho typov grafov. Tieto grafy sa dajú veľmi jednoducho vytvoriť, keďže na tvorbu nám stačia iba dáta alebo dátový súbor. Tieto grafy sa dajú aj ľahko upravovať, napríklad: zmeniť štýl grafu, farebný motív alebo filtrovanie dát, ktoré budú zobrazené v grafe.

Report môžeme definovať ako dokument, ktorý obsahuje nejaké dáta, ktoré si následne vieme prečítať alebo prezrieť. Môže mať viac podôb, či už formu jednoduchej tabuľky s grafom alebo zložitej kontingenčnej tabuľky s rôznymi výpočtami. [1]

Hlavnou úlohou reportu je zosumarizovať stav nejakej problematiky, tým že k nej zoskupí relevantné dáta (napr. firma chce zistiť, prečo jej klesli tržby v danom mesiaci alebo krajina chce zistiť vývoj nezamestnanosti v časovom intervale) a následne pomáha pri rozhodovaní.

Dashboard ponúka rýchle a efektívne získanie prehľadu o údajoch. Je to vizuálne rozhranie, ktoré obsahuje viacero grafov, tabuliek alebo iných vizuálnych nástrojov. Tieto grafy a vizuálne nástroje môžu obsahovať rôzne dáta, môžu sa líšiť v obsahu alebo iba v časovom rozmedzí. Ak sa dáta líšia v obsahu, stále by mali mať relevantný vzťah medzi sebou. Grafy a tabuľky v dashboardoch väčšinou obsahujú iba kľúčové dáta alebo iné dôležité ukazovatele. [13]

Hlavnou úlohou dashboardu je vysvetliť podstatu kľúčových dát v jednoduchej forme, aby bolo na prvý pohľad jasné, o čo sa jedná. Dashboardy sa používajú rôzne vo svete, či už je to v súkromnom alebo verejnom sektore. Môžu byť používané na sledovanie rôznych ekonomických ukazovateľov podniku alebo na monitorovanie sociálnych ukazovateľov krajiny.

Reporty a dashboardy sa vytvárajú pomocou programov ako Microsoft Excel, Microsoft Power BI Desktop, Hive, Tableau a mnohých ďalších.

1.2 Microsoft Power Query

Power Query originálne vznikol v roku 2011 ako súčasť Microsoft SQL Azure Labs, ale v roku 2013 bol pretransformovaný ako doplnok programu Microsoft Excel. [9] Je to program, ktorý dokáže získavať a prepájať komplexné dáta s inými aplikáciami, typu **Microsoft Excel** a **Microsoft Power BI**. Okrem Microsoft aplikácií tiež podporuje pripojenie k mnohým iným službám, napríklad pripájanie na SQL databázy, SharePoint, Azure cloud a veľa iných.

Power Query je nástroj, ktorý umožňuje používateľovi pripájať rôzne druhy dátových zdrojov, tieto zdroje môžu byť napríklad vlastné Excel súbory, webové stránky, databázy, externé súbory a podobne. Výhodou Power Query je, že tieto dáta vie veľmi rýchlo z týchto zdrojov získať. Následne sa tieto dáta dajú mnohými nástrojmi transformovať a filtrovať podľa toho, ako si používateľ želá. [9]

Hlavným pojmom tohto doplnku je „**query**“. Query je v preklade **dotaz**. Tento dotaz predstavuje proces importovania dát z dátového zdroja alebo zdrojov. S týmito dátovými zdrojmi môže ešte vykonať rôzne operácie, ako napríklad zoskupiť ich. Tieto dáta sú následne načítané do Excel súboru, pričom jeden Excel súbor môže obsahovať viacero dotazov. Samotný dotaz tiež môže byť použitý ako dátový zdroj. [11]

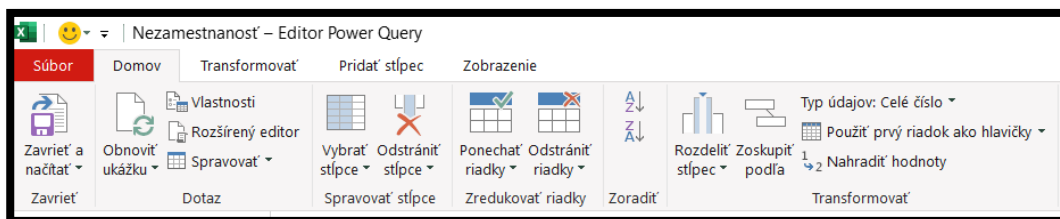
Dotaz sa skladá minimálne z jedného alebo viacerých krokov. **Krok** predstavuje nejakú operáciu, ktorá sa v dotaze vykonala. Najčastejším prvým krokom býva pripojenie na dátový zdroj a následné získanie dát z neho. Ďalšie kroky môžu napríklad predstavovať transformáciu alebo filtrovanie údajov. Posledný krok býva celkový výstup dotazu. [11]

Tieto kroky sú vyjadrené v Power Query jazyku M. Všetky kroky, ktoré sú vytvorené pomocou Power Query sa automaticky generujú aj v kódovej podobe. Pri znalosti tohto jazyka si vie používateľ tieto kroky sám písať alebo dokonca aj vytvárať úplne nové.

1.2.1 Základné nástroje Microsoft Power Query

Nástroje v Power Query sa nachádzajú v páse s nástrojmi. Tento pás obsahuje štyri základné karty, v ktorých sú tieto nástroje rozdelené. Tieto karty sa nazývajú : **Domov**, **Transformovať**, **Pridať stĺpec** a **Zobrazenie**. Každá z týchto kariet má svoje nástroje

a funkcie, ktoré sa používajú pri transformovaní dát. Tieto položky sa dajú rôzne upravovať podľa potreby používateľa.



Obrázok č.2 : Pás s nástrojmi v Power Query

Zdroj : Vlastné spracovanie

Domov – Je to prvá a základná karta. V tejto časti sa nachádzajú rôzne základné nástroje, ktoré pracujú s dotazom. Vieme si tu pozrieť vlastnosti dotazu, duplikovať ho alebo vymazať. Taktiež môžeme Dotazy zlučovať alebo pripájať nové dotazy na už existujúci. Nachádzajú sa tu nastavenia zdrojov údajov. Nachádza sa tu aj **rozšírený editor**, ktorý obsahuje kódové zloženie krokov dotazu, ktoré môžeme upravovať.

Nachádzajú sa tu základné transformačné nástroje ako spravovanie stĺpcov a riadkov, v ktorom je možné vybratie požadovaných stĺpcov alebo riadkov. **Nástroj zoradovania stĺpcov**, ktorý zoradí hodnoty v stĺpci zostupne alebo vzostupne, **nástroj rozdeliť stĺpce**, keď máme v údajoch spojené dve rôzne informácie, ktoré by sme chceli rozdeliť (napr. meno a priezvisko v jednom stĺpci rozdelíme do dvoch). **Nástroj zoskupiť podľa** umožňuje používateľovi určiť, podľa ktorého stĺpca sa budú zoskupovať údaje a následne môže s nimi previesť operácie ako napríklad súčet, medián a podobne.

Transformovať – Je to karta, ktorá obsahuje väčšinu hlavných nástrojov, ktoré dokážu transformovať dáta. Okrem základných transformačných nástrojov, ako napríklad premenovanie názvov stĺpcov sa tu nachádza aj možnosť **transponovať dáta**, to znamená že riadky a stĺpce sa vymenia. Nachádza sa tu aj možnosť obrátenia poradia riadkov, to znamená, že prvé riadky sa zobrazia ako posledné a naopak.

Obsahuje podobné alebo rovnaké nástroje, ktoré sa nachádzajú aj v Exceli ako napríklad vyhľadať a nahradiť hodnoty, vytvoriť kontingenčný stĺpec alebo konvertovať stĺpce na zoznamy. Obsahuje matematické, štatistické, vedecké a iné vzorce, ktoré vie používateľ použiť pri výpočtoch.

Obsahuje **nástroje na extrahovanie hodnôt** z jednotlivých zoznamov vo vybratom stĺpci a vie ich aj kombinovať do jednej textovej hodnoty. **Nástroj agregácia**, sumarizuje

hodnoty zo štruktúry dát na zistenie napríklad. priemernej hodnoty, maximálnej hodnoty a podobne.

Pridať stĺpec – Karta pridať stĺpec umožňuje pridať používateľovi množstvo nových stĺpcov, ktoré môžu obsahovať nástroje alebo funkcie a odvolávajú sa na dáta zo stĺpca, ktorý je v pôvodnom dotaze. Môžu to byť jednoduché nástroje ako iba pridanie stĺpca indexu, ktorý priradí index číslo ku každému riadku.

Ďalším jednoduchým nástrojom je **duplikovanie stĺpca**, ktorý nám duplikuje a vytvorí nový identický stĺpec tomu, ktorý sme si zvolili. Potom tu je **podmienkový stĺpec**, ktorý používa podmienku IF ELSE a v prípade jej nesplnenia bude ukazovať používateľom zvolený výstup. Z tých komplexnejších nástrojov, je možnosť si vytvoriť **vlastný stĺpec**, ktorý bude obsahovať vlastný vzorec, avšak tento vzorec si musí používateľ sám vytvoriť pomocou jazyka M.

Zobrazenie – Je to posledná položka, ktorá obsahuje len malý počet možností, ktoré si môže používateľ vybrať. Môže si tu skontrolovať kvalitu a distribúciu stĺpcov, zobraziť ich profil, kde sa nachádzajú aj ich štatistiky. Nachádzajú sa tu aj závislosti dotazov.

1.3 Platforma Microsoft Power BI

Microsoft Power BI je platforma, ktorá je zložená z viacerých softvérových aplikácií a služieb. Táto aplikácia bola prvýkrát zverejnená v roku 2011 pod menom Project Crescent, avšak v roku 2013 bola premenovaná na Microsoft Power BI a stala sa súčasťou balíka Office 365, v tomto čase existovala iba ako „add-in“, podobne ako napríklad teraz Power Query. Celkovo táto platforma vyšla jednotne až v roku **2015**. BI v názve predstavuje „Business intelligence“.

Podľa firmy Forrester Research pojem **Business intelligence** predstavuje rad metodológií, procesov, architektúr a technológií, ktoré transformujú surové dáta do zmysluplných a užitočných informácií, ktoré sú použité na efektívne, strategické, taktické a prehľadné rozhodovanie. Pri používaní tejto definície, Business intelligence taktiež obsahuje technológie ako dátová integrácia, dátová kvalita, dátové skladovanie, textová a obsahová analýza a mnoho ďalších nástrojov. [12]

Platforma Power BI je skupina služieb a aplikácií, ktorej úlohou je riešiť problémy Business Intelligence pomocou nástrojov, ktoré obsahuje. Tieto nástroje sú zamerané hlavne na transformáciu, analýzu a **vizualizáciu dát** a ich následné zdieľanie. Ak sú tieto nástroje správne a efektívne používané, môžu zlepšiť proces rozhodovania.

1.3.1 Služby Power BI platformy

Power BI Desktop – Je to počítačová aplikácia, ktorá slúži na tvorbu reportov alebo dashboardov pomocou rôznych nástrojov, ktoré obsahuje. Slúži teda hlavne na vizualizáciu dát a vytváranie dátových modelov. Následne sa z tejto aplikácie dajú zdieľať vytvorené reporty na Power BI Service.

Power BI Service – Je platforma založená na cloudovej technológii. Táto aplikácia umožňuje používateľom Power BI zdieľať svoju tvorbu na cloude. Power BI Service vykonáva procesy ako napríklad plánované obnovovanie dát, ktoré zabezpečí aby sa dáta pravidelne obnovovali. [3]

Power BI Mobile – Je mobilná aplikácia, ktorá bola navrhnutá hlavne kvôli tomu, aby si používateľ mohol prezerat' dáta, grafy, reporty alebo dashboards na mobile. Je to veľmi praktické v situáciách, keď používateľ nemá prístup k počítaču alebo inému zariadeniu, napríklad na ceste alebo stretnutí a vďaka aplikácií si vie pozrieť aktuálne dáta a na základe nich vykonať nejaké rozhodnutie.

Power BI Embedded - Je služba, ktorá umožňuje vývojárom alebo developerom integrovať svoju tvorbu v PowerBI do aplikácií alebo internetových stránok. [3]

Power BI Report Builder – Je nástroj, ktorý umožňuje vytvárať stránkové zostavy, ktoré sú určené na tlač alebo zdieľanie v digitálnych formátoch. [15] Často sa používa na tlač reportov, faktúr a podobne.

Power BI Report Server – Je produkt, ktorý má podobné charakteristiky ako Power BI Service, čiže umožňuje zdieľanie svojej tvorby, ale na rozdiel od Service disponuje svojou vlastnou sieťovou infraštruktúrou. To znamená, že dáta a výtvary z nich zostávajú vo vlastnej infraštruktúre a vďaka tomu majú používatelia väčšiu kontrolu a zabezpečenie nad nimi. [3]

2. Cieľ práce

Hlavným cieľom tejto bakalárskej práce je komparácia dvoch reportingových nástrojov : Microsoft Excel a Microsoft Power BI, ktorej predchádza vytvorenie dashboardov a reportov v oboch nástrojoch. Okrem teoretického zhrnutia hlavných vlastností jednotlivých programov budeme používať rôzne nástroje a funkcie, ktoré obsahujú. Tieto nástroje a funkcie budú následne zobrazené v podobe rôznych reportov a dashboardov. Práca taktiež bude zobrazovať pracovný postup ako tieto reporty a dashboardy vytvoriť. Tento pracovný proces bude zahŕňať kroky ako získavanie údajov, ich následná transformácia pomocou nástroja Power Query, tvorby vzťahov medzi dátami v dátovom modeli pomocou nástroja Power Pivot a na záver vizualizácia týchto dát pomocou jednotlivých nástrojov, ktoré aplikácie obsahujú. Po tvorbe týchto reportov, z nich zoberieme hlavné ukazovatele a pomocou nich vytvoríme dashboard v každej aplikácii. Tieto reporty a dashboardy budú interaktívne a dynamické. Po vytvorení reportov a dashboardov, na záver porovnáme v rôznych kategóriách hlavné rozdiely medzi Microsoft Excel a Microsoft Power BI a vytvoríme odporúčania na ich používanie.

3. Metodika práce a metody skúmania

3.1 Microsoft Excel

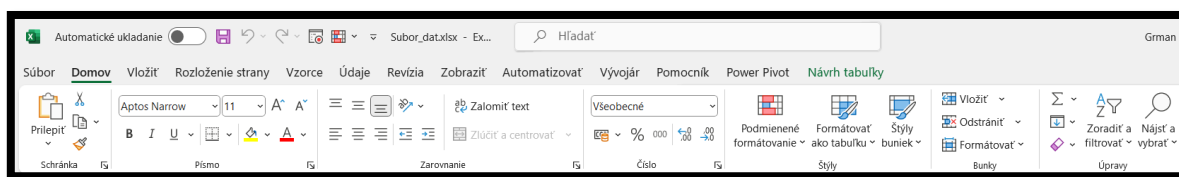
Microsoft Excel je program vytvorený firmou Microsoft v roku 1985, odvtedy prešiel veľkým počtom verzií a dnes je najčastejšie ako súčasť balíka Microsoft Office 365. Tento balík obsahuje aj iné známe programy od Microsoftu ako Word, PowerPoint, Outlook a iné. Excel je veľmi preferovaný vďaka jeho jednoduchosti a množstvu funkcií. Táto jednoduchosť pochádza z veľmi ľahko pochopiteľného rozhrania, ktorým Microsoft Excel disponuje. Vďaka tomuto rozhraniu sa vie človek pomerne ľahko naučiť aspoň tie najjednoduchšie funkcie a nástroje tohto programu.

Tento program je dostupný na väčšine používaných operačných systémoch ako je Windows, Mac OS, Android a iOS.

Hlavným využitím tohto programu je spracovávanie a analýza údajov, t. j. napríklad vytváranie špecifických tabuliek z rôznych súborov dát. Následne tieto tabuľky vieme analyzovať podľa mnohých funkcií a nástrojov, ktoré tento softvér obsahuje. To môžu byť napríklad vzorce, grafy, reporty apod.

Dokument Microsoft Excelu sa nazýva **zošit**. Zošit sa skladá z jedného alebo viacerých hárkov. Hárok predstavuje pracovnú plochu, na ktorej sa pracuje s dátami.. Hárky sa skladajú z **buniek**. Do týchto buniek môžeme pridávať rôzne textové alebo číselné hodnoty, vzorce a podobne. [8]

3.1.1 Nástroje Microsoft Excel



Obrázok č.3 : Pás s nástrojmi v Microsoft Excel

Zdroj :Vlastné spracovanie

Nástroje v Microsoft Excel sa nachádzajú v páse s nástrojmi. Tento pás sa skladá z rôznych kariet, ktoré obsahujú základné nástroje tohto programu. Tento pás a samotné karty si vie používateľ upravovať podľa potreby v nastaveniach. Pás nástrojov sa môže líšiť od verzie Excelu.

Microsoft Excel má základné nástroje v týchto kartách preddefinované, avšak treba podotknúť, že sa tu nevyskytujú všetky nástroje, ktoré Microsoft Excel obsahuje. Niektoré pokročilejšie funkcie a nástroje ako napr. makrá je potrebné dodatočne zapnúť v nastaveniach.

Domov – Karta domov obsahuje základné nástroje a funkcie, ktorými Microsoft Excel disponuje. Nachádzajú sa tu niektoré praktické nástroje, ale hlavne nástroje, ktoré sa zameriavajú na úpravu a formátovanie buniek alebo ich obsahu.

Základnými nástrojmi je možné meniť veľkosti a štýl buniek. Microsoft Excel obsahuje viacero preddefinovaných štýlov, avšak ponúka používateľovi aj možnosť vytvorenia si vlastného štýlu. Je tiež možné aj zlučovanie viacerých buniek do jednej.

Ďalším dôležitým nástrojom je možnosť zmeny formátu buniek, pričom na výber existuje viacero kategórií formátov, to môžu byť napr. všeobecná (základná, bez formátu), mena, dátum a mnoho ďalších, pričom sa tu taktiež nachádza aj možnosť vytvorenia si vlastnej kategórie formátu. Ďalej sa tu nachádza nástroj orámovania, v ktorom sa dá upravovať podoba rámov jednotlivých buniek.

Nástroje, ktoré menia obsah bunky sú nástroje, ktoré dokážu meniť veľkosť, motív, farbu alebo rez písma. Taktiež pri celých číslach sa dá upraviť počet desatinných čísel, ktoré bude bunka ukazovať. Ďalej je tu aj možnosť zarovnania alebo zalomenia textu podľa preferencie.

Medzi praktické nástroje, ktoré sa tu nachádzajú je nástroj **Nájsť a Vybrať**, ktorý nájde a označí používateľom zadanú frázu, ak sa v dokumente nachádza. Tento nástroj je veľmi užitočný pri práci s veľkým množstvom dát, v ktorých sa ťažko hľadajú špecifické veci.

Vložiť – Táto karta obsahuje rôzne vizualizačné alebo grafické nástroje, ktoré používateľovi pomáhajú lepšie zobrazit' dáta.

Medzi najdôležitejšie nástroje patrí vytvorenie **tabuľky** a **grafov**. Medzi ďalšie vizualizačné nástroje, ktoré sa nachádzajú v tejto karte patria aj rôzne krivky ako napríklad čiarová alebo stĺpcová krivka. Tu je možnosť vkladania rôznych ilustrácií, čo môže predstavovať rôzne druhy tvarov, ikony, obrázky alebo 3D modely. Vďaka týmto tvarom sa dá v Exceli napríklad skonštruovať aj jednoduchý vývojový diagram.

Nachádzajú sa tu aj pokročilejšie nástroje ako kontingenčná tabuľka a kontingenčný graf alebo rýchly filter a časová os.

Okrem týchto nástrojov sa tu nachádza vkladanie komentárov, objektov, nových textových polí alebo symbolov a rovníc.

Vzorce – V tejto časti sa nachádza veľký počet rôznych vzorcov, ktoré slúžia na rôzne účely. Nachádzajú sa tu napríklad finančné, logické, matematické, vyhľadávacie vzorce a mnoho iných.

Rozloženie strany – Táto karta obsahuje nastavenia tlače. Používateľ tu môže nastavovať okraje, orientáciu papiera pri tlači, prispôbovať veľkosť tlačeného papiera, vložiť záhlavie a päťu dokumentu a podobne. Nachádzajú sa tu aj rôzne farebné motívy, témy a efekty, z ktorých si môže používateľ vybrať. Nachádza sa tu tiež nástroj zlom strany.

Údaje – V tejto karte sa nachádzajú nástroje, ktoré pracujú s údajmi. Sú to nástroje na pripojenie zdrojov dát k dokumentu, pričom tieto údaje potom môže používateľ transformovať v Power Query. Nachádza sa tu tiež nástroj **Filter**, ktorý vieme použiť na filtrovanie vybraných buniek alebo tabuliek.

Revízia – Slúži k preskúmaniu alebo prehliadnutiu Excel zošitu. Môžeme si tu prehliadať rôzne štatistiky nášho dokumentu. Dajú sa tu rekapitulovať komentáre a poznámky. Nachádzajú sa tu jazykové nástroje ako kontrola pravopisu, synonymický slovník a prekladač. Taktiež sa tu nachádza nástroj zabezpečenia hárku alebo zošita, ktorý zakáže úpravy v určitej časti hárku alebo v celom zošite, dokým nebudú znova povolené. Tento nástroj môže byť potrebný, keď s dokumentom pracuje viac ľudí a sú tam časti, ktoré nechceme aby boli zmenené. (napr. vzorce)

3.1.2 Kontingenčná tabuľka a kontingenčný graf

Kontingenčná tabuľka je veľmi dôležitá súčasť Microsoft Excelu. Vďaka tejto funkcii si používateľ vie vytvoriť interaktívnu tabuľku, ktorá sa skladá z jeho dát. Vďaka tomu vieme jednoduchšie analyzovať a vyhodnocovať naše dáta. Táto funkcia ponúka zoradovanie dát do oblastí podľa toho ako si to používateľ sám zvolí. Takéto dynamické menenie však vôbec nemení obsah tabuľky, a aj keď sa niektoré dáta vynechajú a nezvolia sa v kontingenčnej tabuľke, tak sa s nimi nič nestane a používateľ si ich môže zobrazit' kedy bude chcieť. [1]

Kontingenčná tabuľka obsahuje všetky naše dáta ktoré si označíme v rozsahu, ale zobrazuje len tie dáta, ktoré momentálne potrebujeme a zaradíme do oblastí. Táto tabuľka nám dodáva perspektívu vďaka ktorej sa môžeme na naše dáta pozerat' z viacerých strán. [1]

Zostava kontingenčnej tabuľky sa skladá zo štyroch oblastí. Tieto oblasti sú **filtre**, **stĺpce**, **hodnoty** a **riadky**. Práve vďaka týmto oblastiam si vie používateľ sám zdefinovať formu kontingenčnej tabuľky. Do týchto oblastí sa vkladajú dátové polia. Dátové polia predstavujú naše údaje. Môžu to byť napríklad údaje zobrazené v tabuľkách ako rok, kvartál, vek a pod.

Rok filter (Všetko)		Kvartál					
Rok	Hodnoty	Q1	Q2	Q3	Q4	Celkový súčet	
2020	Rast HDP Poľsko (%)	0,7	-9,1	6,7	0,2	-1,5	
	Rast HDP Slovensko (%)	-3,1	-7,4	9,7	0,8	0	
	Rast HDP Maďarsko (%)	-0,4	-14,6	11,7	1,7	-1,6	
	Rast HDP Česko (%)	-3,3	-8,9	7	1,2	-4	
2021	Rast HDP Poľsko (%)	2,3	2,5	2,1	2	8,9	
	Rast HDP Slovensko (%)	-0,2	1,7	0,6	0,5	2,6	
	Rast HDP Maďarsko (%)	1,2	2,2	1,2	2,6	7,2	
	Rast HDP Česko (%)	-0,6	1,4	1,8	0,8	3,4	
2022	Rast HDP Poľsko (%)	3,2	-1	0,4	-1,5	1,1	
	Rast HDP Slovensko (%)	0,3	0,1	0,3	0,2	0,9	
	Rast HDP Maďarsko (%)	1,4	1	-1,1	-0,7	0,6	
	Rast HDP Česko (%)	0,6	0,2	-0,2	-0,4	0,2	
2023	Rast HDP Poľsko (%)	0,7	-0,1	1,1	0	1,7	
	Rast HDP Slovensko (%)	0,2	0,4	0,2	0,3	1,1	
	Rast HDP Maďarsko (%)	-0,3	-0,1	0,8	0	0,4	
	Rast HDP Česko (%)	0,1	0,1	-0,6	0,2	-0,2	
	Celkovo Rast HDP Poľsko (%)	6,9	-7,7	10,3	0,7	10,2	
	Celkovo Rast HDP Slovensko (%)	-2,8	-5,2	10,8	1,8	4,6	
	Celkovo Rast HDP Maďarsko (%)	1,9	-11,5	12,6	3,6	6,6	
	Celkovo Rast HDP Česko (%)	-3,2	-7,2	8	1,8	-0,6	

Obrázok č.4 : Kontingenčná tabuľka a jej oblasti

Zdroj : Vlastné spracovanie

Filtrová oblasť

Filtrová oblasť nám umožňuje vyfiltrovať si naše dáta na základe našej voľby. Túto oblasť nie je vždy potrebné dosadiť dátovým polom, keďže Microsoft Excel nám už priamo ponúka filtre v riadkovej a stĺpcovej časti. [1] Taktiež ako filter môžeme použiť pri kontingenčnej tabuľke rýchly filter alebo takzvaný „slicer“. Ako vidno na príklade obrázku, do filtovej oblasti je vložené dátové pole rok, v obrázku označené bordovou a umožňuje nám filtrovať roky. Vďaka nej si vieme tabuľku formovať aby nám ukazovala iba taký časový rozsah, ktorý si my želáme.

Oblasť stĺpcov

V kontingenčnej tabuľke nám oblasť stĺpcov predstavuje hlavičku všetkých vybratých stĺpcov. Stĺpcová oblasť je vhodná na tvorbu matíc alebo zobrazovanie trendov v čase, keďže dáta sú zoradené v časovom poradí (mesiace, roky). [1] Na našom obrázku sa nachádza v stĺpcovej oblasti dátové pole kvartál. Vďaka tomuto vieme ľahko sledovať vývoj rastu HDP v danom roku.

Oblasť riadkov

Do riadkovej oblasti sa vkladá také dátové pole, podľa ktorého bude kontingenčná tabuľka usporiadaná podľa riadkov. Táto oblasť je vhodná na zoskupovanie alebo vytváranie kategórií. V tejto oblasti je zvyčajné, že sa v nej nachádza aspoň jedno dátové pole, avšak nie je to vždy povinné. [7]

Oblasť hodnôt

Oblasť hodnôt obsahuje hodnoty, ktoré patria k daným riadkom a stĺpcom v pôvodnej tabuľke, ktoré sme si vložili do oblastí. Na obrázku je naša oblasť hodnôt vyznačená červeno a predstavujú ju všetky hodnoty v nej. [7] Týmto hodnotám sa dá zmeniť ich tvar na iný aký sa vyskytuje v originálnej tabuľke (pričom v pôvodnej tabuľke sa nezmení), napr. ako percentá z celkového súčtu, alebo percentá zo súčtu stĺpca a pod.

Tieto hodnoty následne ponúkajú aj možnosť automatického pridania celkových súčtov a medzisúčtov. Táto možnosť nie je obmedzená iba na súčty, ale nachádza sa tam aj mnoho iných matematických operácií ako súčin, počet, maximum, minimum a pod. Ponúka aj štatistické operácie ako smerodajnú odchýlku alebo odhad rozptylu.

Kontingenčný graf vizualizuje dáta kontingenčnej tabuľky. Tento graf v Exceli nie je možné vytvoriť vo všetkých podobách ako klasický graf. Medzi najpoužívanejšie typy grafov, ktoré je možné vytvoriť ako kontingenčný graf, patrí čiarový, koláčový či stĺpcový typ. Výhodou kontingenčného grafu je, že funguje na rovnaký spôsob ako kontingenčná tabuľka s jediným rozdielom, že oblasť riadkov sa nazýva **legenda** a oblasť stĺpcov sa nazýva **os**. To znamená, že používateľ si sám vie zvoliť podobu grafu podľa toho ako si vloží polia do oblastí.

Oproti klasickému grafu je výhodou, že obsahuje rôzne tlačidlá a filtre, s ktorými si vie používateľ priamo v grafe filtrovať dáta. Podobne ako pri kontingenčnej tabuľke ponúka možnosť pridania rýchleho filtra.

3.1.3 Power Pivot a jazyk DAX

Power Pivot je súčasťou Microsoft Excel a podobne ako Power Query, Power Pivot pôvodne vznikol ako „add-in“ v roku 2010. Až v roku 2016 ho Microsoft pridal ako súčasť aplikácie Microsoft Excel 2016.

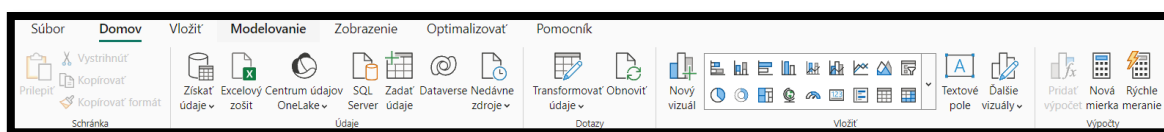
Power Pivot predstavuje nástroje, ktoré umožňujú vytvárať a upravovať dátové modely. Dátové modely organizujú dáta a vytvárajú vzťahy medzi nimi. Okrem tvorby dátových modelov sa používa aj na tvorbu mierok alebo kľúčových ukazovateľov výkonu. Tieto mierky sa vytvárajú pomocou **jazyka DAX**. [2]

DAX (Data analysis Expressions) je vzorcový jazyk, ktorý sa používa najmä v programoch Excel (Power Pivot) a Power BI. Tento jazyk umožňuje používateľom vytvárať vlastné vzorce alebo mierky, ktoré potom môžu pracovať s dátami. Vytváranie takýchto vzorcov je užitočné pri dátovej analýze, keď základné vzorce v Power BI a Microsoft Excel nestačia našim požiadavkám. [13]

3.2 Power BI Desktop

Power BI Desktop je to jedna z hlavných aplikácií tejto platformy. Táto aplikácia umožňuje pracovať s dátami. Umožňuje používateľom pripájať a načítať dáta z rôznych zdrojov. Tieto dáta následne môže používateľ v tejto aplikácii transformovať pomocou Power Query. Najdôležitejšou časťou Power BI Desktop je však tvorba **dátových modelov** a **vizualizácia dát**. Vďaka tejto aplikácii si môže používateľ vytvárať interaktívne grafy, reporty alebo dashboards alebo komplikované dátové modely.

3.2.1 Základné nástroje Power BI Desktop :



Obrázok č.5 Pás s nástrojmi v Power BI Desktop

Zdroj : Power BI Desktop

Podobne ako pri ostatných Microsoft aplikáciách, nástroje v Power BI Desktop sú tiež zobrazené pomocou pásu s nástrojmi. Tento pás si vie používateľ sám upravovať podľa potreby. Základné karty, ktoré sa v páse Power BI Desktop nachádzajú sú :

Domov – Domov predstavuje prvú a základnú kartu, v ktorej sa nachádzajú základné nástroje, ale aj nástroje spojené s načítavaním a transformovaním údajov.

Základne nástroje – Nachádzajú sa tu nástroje ako **vystrihnúť**, **prilepiť**, **kopírovať** a **kopírovať formát**.

Získať údaje – Pomocou tohto nástroja vieme importovať údaje do Power BI. Tieto údaje môžu pochádzať z viacerých rôznych druhov zdrojov, ako príklad môžeme uviesť importovanie z Excel dokumentov, webových stránok, rôznych databáz ako napríklad SQL Server, Access a mnoho ďalších.

Transformovať údaje – Následne pomocou tohto nástroja môžeme transformovať importované údaje v **Editore Power Query**. Tento editor je skoro identický ako editor Power Query v Exceli.

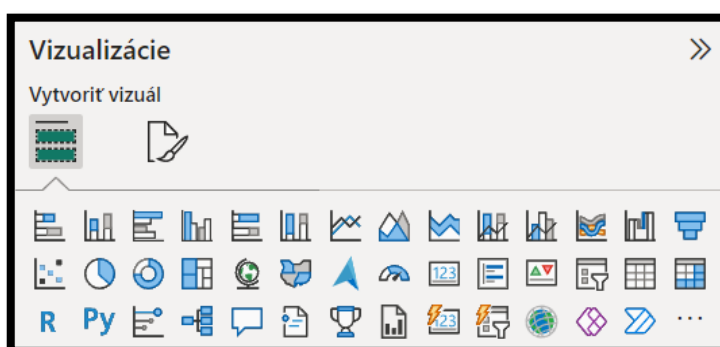
Obnoviť – Získava najnovšie údaje, čím aj obnoví všetky vizualizácie v zostave.

Vložiť a Výpočty – Nachádzajú sa tu aj základné vizualizačné a výpočtové nástroje, avšak tie sú detailnejšie opísané v ďalších častiach.

Publikovať – Umožňuje publikovať vytvorené zostavy online.

Vložiť – Táto karta slúži na tvorbu vizuálnych prvkov, kriviek a iných grafických tvarov.

Vizuálne prvky – Medzi vizuálne prvky patria rôzne typy grafov (skupinový, stĺpcový, 3D mapa, stromový a mnoho ďalších). Power BI avšak považuje aj iné reportingové prvky ako napríklad tabuľky, matice alebo filtre za vizuály. Tieto vizuály sa dajú komplexne upravovať a formátovať. Okrem základných typov vizuálov, ktoré Power BI ponúka, je tu možné aj importovanie nových typov vizuálov z AppSource. **AppSource** obsahuje rôzne nové typy grafov, ktoré sú vytvorené inými používateľmi. Taktiež podporuje integráciu vizuálov v jazyku Python a R.



Obrázok č.6 Vizualizácie v Power BI Desktop

Zdroj : Power BI Desktop

Medzi iné vizualizačné prvky, ktoré sa v Power BI Desktop nachádzajú patria napríklad textové polia, tlačidlá, tvary alebo obrázky.

Vizuálne prvky a nástroje založené na umelej inteligencii – Power BI Desktop ponúka navyše aj iné zaujímavé vizualizácie, ktoré využívajú technológiu umelej inteligencie. Medzi tie zaujímavejšie vizualizácie patria napríklad **vizuál kľúčových vplyvov** alebo **vizuál stromu dekompozície**, ktoré sa v Microsoft Excel nenachádzajú.

Funkcia Q&A – Tento nástroj umožňuje používateľovi pýtať sa otázky, ktoré sa týkajú dát a na základe týchto otázok vytvorí nové vizuály.

Nástroj rozprávanie – Tento nástroj na základe dát a vizualizácií vygeneruje slovný súhrn týchto dát.

Modelovanie – V tejto karte sa nachádzajú nástroje, s ktorými dokáže používateľ tvoriť a upravovať dátové modely. Okrem pracovania s dátovými modelmi sa tu nachádzajú aj rôzne výpočty a nastavenie zabezpečenia.

Spravovanie vzťahov – Umožňuje vytváranie rôznych vzťahov medzi tabuľkami, tieto vzťahy sa vytvárajú na základe spoločných atribútov. Vytváranie takýchto vzťahov následne zlepšuje proces tvorby dátových vizualizácií.

Výpočty – Obsahuje nástroje, v ktorých sa nachádzajú rôzne výpočty, ktoré sa dajú aplikovať na vybratú tabuľku. Tieto výpočty môžu mať rôzny charakter, či už je to matematický, časový, textový a podobne. Power BI desktop ponúka možnosť vytvorenia vlastných výpočtov alebo mierok, pomocou jazyka DAX.

Zobrazenie – Táto karta sa zameriava na nastavenia motívov a rozloženia.

Motívy - Karta ponúka používateľovi rôzne možnosti motívov. Tieto motívy si môže používateľ vybrať z motívov, ktoré už sú vytvorené, poprípade ich ešte môže upravovať, alebo si môže vytvoriť vlastný motív a importovať ho do Power BI Desktop.

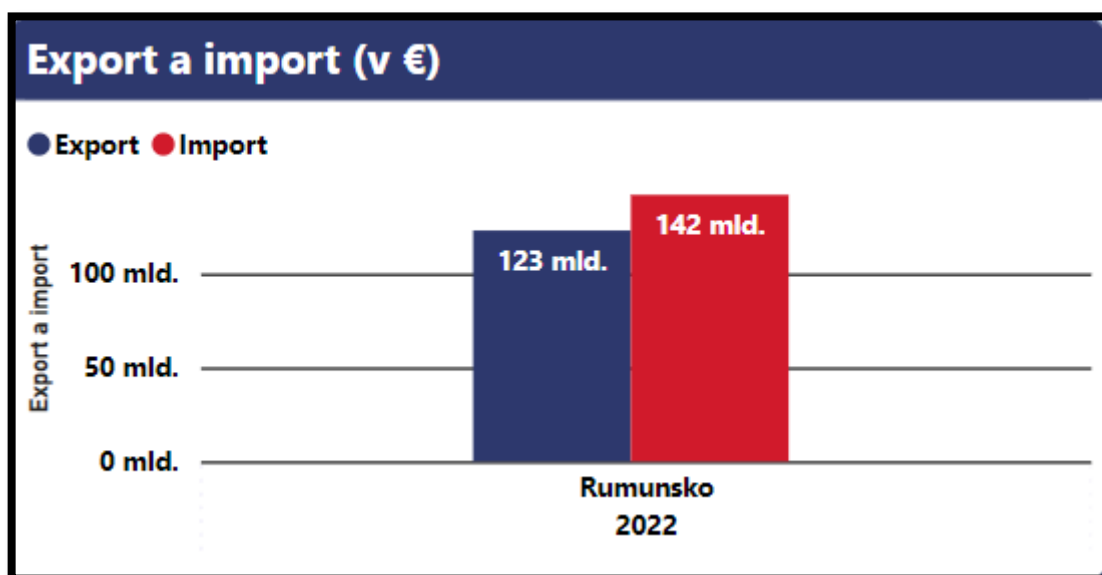
Nastavenia zobrazenia strany – Nachádzajú sa tu možnosti zobrazenia strany, v ktorom je možné upravovať veľkosť strany. Tiež sa tu nachádza možnosť zobrazenia mriežky alebo filtrovanie tabuliek a grafov, ktoré chceme mať zobrazené.

Mobilné rozloženie – Ukazuje ako budú vyzerat' dáta alebo vizualizácie na mobilnom zariadení. Vďaka tomuto vie aj sám používateľ následne upraviť dáta a vizualizácie aby k tomuto rozloženiu sedeli.

Pomocník – Je to pomocná karta pre ľudí, ktorí nemajú skúsenosti s Power BI Desktop. V tejto karte Microsoft ponúka presmerovanie na rôzne školiace videá alebo vzdelávacie kurzy. Okrem edukačných nástrojov sa tu nachádza dokumentácia a technická podpora pre Power BI Desktop.

3.3 Typy použitých grafov

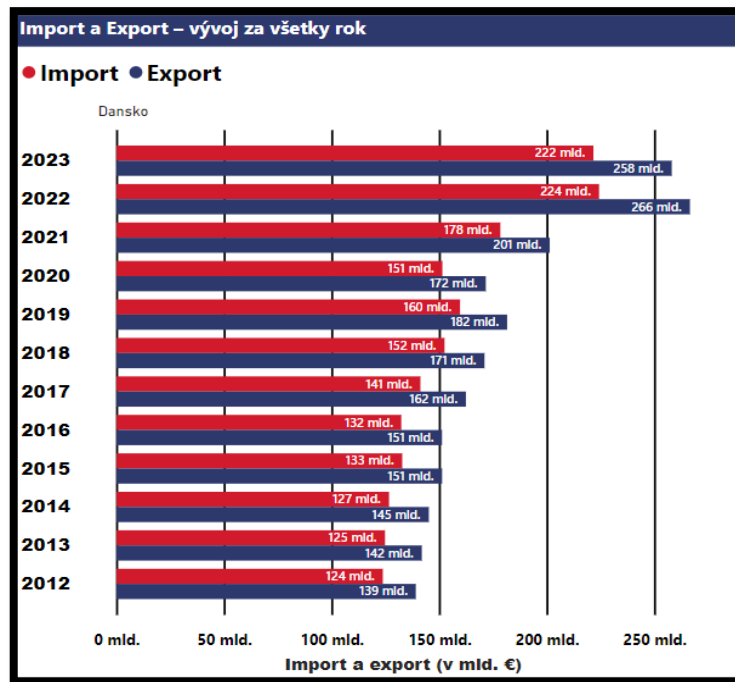
Stĺpcový graf je graf, ktorý obsahuje stĺpce, ktoré sú zobrazené vertikálne. Je často používaný pri zobrazovaní časového trendu, alebo porovnávaní kategórií. Vďaka tomuto vieme ľahko sledovať, ako sa časový trend vyvíja alebo sledovať rozdiely medzi kategóriami. Pri sledovaní časového trendu je vhodné ak sú dáta časovo rozdelené max. do 12 kategórií (mesiace v roku, 4 kvartály), v prípade vyššieho počtu je vhodnejšie použiť čiarový graf. [6]



Obrázok č.7 : Stĺpcový graf v Power BI Desktop

Zdroj : vlastné spracovanie

Pruhový graf je veľmi podobný stĺpcovému grafu, s tým rozdielom, že tento typ grafu má pruhy, ktoré sú zobrazené horizontálne. Podobne ako pri stĺpcovom grafe, tento typ je vhodný na porovnávanie kategórií (v tomto prípade Import a Export). Tiež pomocou dĺžky týchto pruhov vieme sledovať aj vývoj daných kategórií v čase (2012-2023).

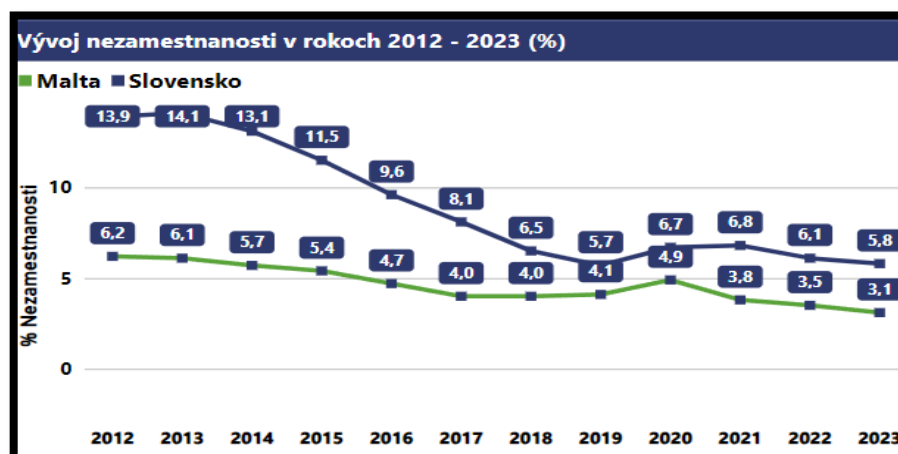


Obrázok č.8 : Pruhový graf v Power BI Desktop

Zdroj : *vlastné spracovanie*

Čiarový graf, takýto graf je vhodné použiť ak chceme zobraziť alebo porovnať časový trend nejakej kategórie. Používame ho vtedy, ak nám záleží v akom poradí sú naše kategórie alebo sa v našich dátach vyskytuje veľký počet údajových bodov.

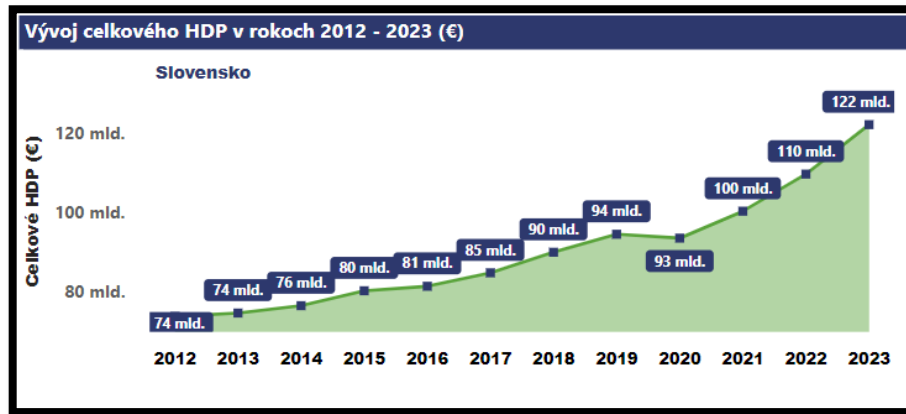
Tento graf je veľmi jednoduchý na tvorbu aj interpretáciu. Dobré pôsobí ak sú naše dáta pravidelne rozdielne a málo sa rovnajú. Pri veľkej identite dát by bol problém ťažkej interpretácie grafu. Je vhodné, aby boli dátové kategórie na x-osi rozdelené rovnomerne, pretože v prípade zlej rovnomernosti, by sa mohli tieto dáta zdať skreslené. Tento graf tiež dobre pracuje s negatívnymi číslami. [5]



Obrázok č.9 : Čiarový graf v Power BI Desktopm

Zdroj : vlastné spracovanie

Plošný graf je typ čiarového grafu, rozdielny je v tom, že oblasť pod čiarou je vyplnená farbou. Cieľom tohto vyplnenia je lepšie zdôrazniť ako sa hodnota v čase zvyšovala (ako je v našom prípade) alebo prípadne znižovala. [6]



Obrázok č.10 : Plošný graf v Power BI Desktop

Zdroj : vlastné spracovanie

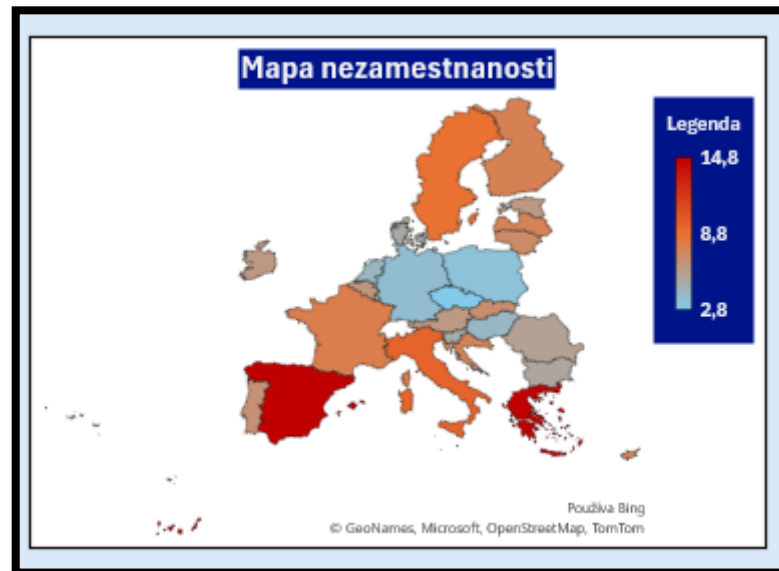
Dekompozičný strom tento graf je vhodný pokiaľ chceme rozvetviť celkovú hodnotu do menších častí. Tieto menšie časti sa môžu ďalej vetviť. Takýto graf pekne ukazuje aké vzťahy sú medzi jednotlivými časťami a pomáhajú pochopiť ich štruktúru.



Obrázok č.11 : Dekompozičný strom v Power BI Desktop

Zdroj : vlastné spracovanie

Kartogram alebo mapový graf je vhodný typ grafu, keď chceme porovnávať rôzne hodnoty jednej kategórie (v tomto prípade rast HDP) na geografických oblastiach, napr. štáty, regióny, kraje a pod. Tieto hodnoty môžu byť následne znázornené na základe farebnej škály, ktorá bude odlišovať jednotlivé geografické oblasti podľa nej.



Obrázok č.12 : Kartogram v Microsoft Excel

Zdroj : vlastné spracovanie

4. Výsledky práce

4.1 Opis dátového súboru

Na použitie reportingových nástrojov v aplikáciách Microsoft Excel a Microsoft Power BI sme si vybrali údaje o rôznych ekonomických ukazovateľoch krajín EÚ. Všetky údaje pochádzajú z dôveryhodného zdroja – Eurostat. Vybrali sme si tieto údaje preto, že všetky majú rovnakú ekonomickú tému, avšak samostatné súbory dát už sú rozdielne a vďaka tejto inakosti je možné použiť rôzne nástroje k ich spracovaniu. Tieto údaje majú spoločné niektoré základné kategórie (Krajina, Rok), vďaka ktorým je možné prepájanie týchto dát v nástrojoch daných aplikácií. Z niektorých dát sú vytvorené jednotlivé reporty a niektoré sú len vizuálne zobrazené v dashboardoch.

Použité súbory dát:

Nezamestnanosť krajín EÚ v rokoch 2012 – 2023

Inflácia krajín EÚ v rokoch 2012 – 2023

Rast HDP krajín EÚ v rokoch 2012 – 2023

Import tovaru a služieb krajín EÚ v rokoch 2012 – 2023

Export tovaru a služieb krajín EÚ v rokoch 2012 – 2023

Výdavky verejnej správy krajín EÚ podľa sektorov v rokoch 2012 – 2022

Celkové HDP krajín EÚ v rokoch 2012 – 2023

HDP na jedného obyvateľa krajín EÚ v rokoch 2012 – 2023

4.2 Tvorba reportu v Microsoft Excel

Získanie a transformácia dát

V prvom rade je nutné si položiť otázku, o čom vlastne chceme spraviť report. V našom prípade to bude tvorba reportu Nezamestnanosti krajín EÚ v rokoch 2012 – 2023. Po zodpovedaní tejto otázky je potrebné získať všetky relevantné dáta, z ktorých budeme report vytvárať. Tieto dáta získame z Eurostatu.

Sex	Total							
TIME	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
GEO (Labels)								
European Union - 27 countries (from 2007)	11,1	11,6	11,0	10,2	9,3	8,3	7,4	
Euro area - 20 countries (from 2023)	11,5	12,2	11,7	11,0	10,1	9,1	8,2	
Euro area - 19 countries (2015-2022)	-	-	-	-	-	-	-	
Belgium	7,6	8,6	8,7	8,7	7,9	7,2	6,0	b
Bulgaria	13,3	13,9	12,4	10,1	8,6	7,2	6,2	
Czechia	7,0	7,0	6,1	5,1	4,0	2,9	2,2	
Denmark	7,8	7,4	6,9	6,3	6,0	5,8	5,1	b
Germany	5,1	5,0	4,7	4,4	3,9	3,6	3,2	
Estonia	9,9	8,6	7,3	6,4	6,8	5,8	5,4	
Ireland	15,5	13,8	11,9	9,9	8,4	6,7	5,8	
Greece	24,8	27,8	26,6	25,0	23,9	21,8	19,7	
Spain	24,8	26,1	24,5	22,1	19,6	17,2	15,3	
France	9,8	10,3	10,3	10,3	10,1	9,4	9,0	
Croatia	16,0	17,3	17,3	16,2	13,1	11,2	8,5	
Italy	10,9	12,4	12,9	12,0	11,7	11,3	10,6	
Cyprus	11,9	15,9	16,1	15,0	13,0	11,1	8,4	

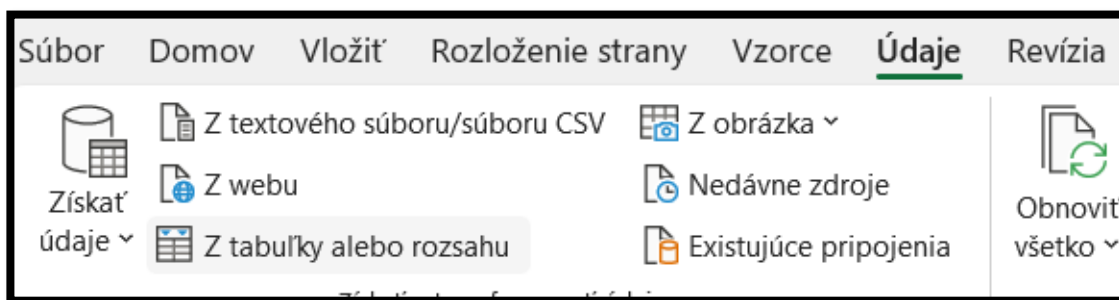
Obrázok č.13 : ukážka surových dát zo zdroja

Zdroj : Vlastné spracovanie

Po získaní týchto dát prichádza na rad ich **transformácia**. Pri transformácii týchto dát by sme si mali nechávať iba dáta, ktoré plánujeme použiť v reporte a nepotrebné dáta odstrániť. Tabuľku lepšie zoradíme a to do kategórií Rok, Krajina a Nezamestnanosť. Na transformáciu údajov použijeme Microsoft Excel a jeho nástroj Power Query. (názvy krajín si premenujeme ešte v MS Excel)

Načítanie dát do Power Query :

1. Označíme si dáta, ktoré chceme transformovať (v tomto prípade je to priamo tabuľka z otvoreného Excel súboru, ktorý bol stiahnutý z Eurostatu)
2. Následne pôjdeme do karty Údaje a tam zaklikneme **Z tabuľky alebo rozsahu**. (Vkladanie je možné aj z iných zdrojov ako je na obrázku, či už z webu, priamo zo súboru alebo mnoho iných spôsobov)



Obrázok č.14 : načítanie dát do Power Query

Zdroj : Vlastné spracovanie

Následne si načítané dáta pomocou rôznych nástrojov a funkcií dáta upravíme. Tieto nástroje a funkcie sú zobrazené v krokoch na obrázku. Väčšina krokov je spravená pomocou základných nástrojov, ktoré Power Query obsahuje. Kroky **Indexy** a **VlozKrajina** je vytvorená priamym používaním jazyka M.

Rok	Krajina	Nezamestnanost	Zdroj
2012	Belgicko	7,60	× Zmenený typ
2013	Belgicko	8,60	Odstránené stĺpce
2014	Belgicko	8,70	Odstránené najvrchnejšie riadky
2015	Belgicko	8,70	Odstránené spodné riadky
2016	Belgicko	7,90	Len vybrané stĺpce boli zmene...
2017	Belgicko	7,20	Premenované stĺpce
2018	Belgicko	6,00	Zmenený typ1
2019	Belgicko	5,50	Odstránené chyby
2020	Belgicko	5,80	Premenované stĺpce1
2022	Belgicko	5,80	Pridaný index
2023	Belgicko	5,50	Pridaný ID krajiny
2012	Bulharsko	13,30	Odstránené stĺpce1
2013	Bulharsko	13,90	Zmenený typ2
2014	Bulharsko	12,40	Premenované stĺpce2
2015	Bulharsko	10,10	Stĺpce so zmeneným poradím
2016	Bulharsko	8,80	Premenované stĺpce3
2017	Bulharsko	7,20	VlozKrajinu
2018	Bulharsko	6,20	× Nahradená hodnota
2019	Bulharsko	5,20	
2020	Bulharsko	6,10	
2021	Bulharsko	5,30	

Obrázok č.15 : transformované dáta a kroky

Zdroj : Vlastné spracovanie

V tabuľke sme si zmenili stĺpce na riadky a dôsledkom toho nám chýba stĺpec s krajinami, tak si ho musíme vytvoriť. Na začiatok si vytvoríme klasický indexový stĺpec, pomocou kroku #“Pridaný index“, ktorý pridáva indexy k riadkom po 1.

```
#"Pridaný index" = Table.AddColumn("#Odstránené chyby", "Index", 1, 1, Int64.Type),
```

Následne si pomocou kroku Indexy vytvoríme ďalší stĺpec „ID Krajiny“, výraz **each Number.IntegerDivide([Index]-1,12)** spôsobuje to, že každých 12 riadkov bude mať rovnaký index. 12 riadkov preto, že máme 12 rokov dát pre jednu krajinu.

```
#"Indexy" = Table.AddColumn("#Pridaný index", "ID krajiny", each Number.IntegerDivide([Index]-1, 12)),
```

Následne pomocou tejto funkcie nahradíme dané indexy krajín ich názvami. Táto funkcia používa podmienky **if** a **else if**, na základe ktorých, sa vracajú názvy príslušných krajín, ak splnia podmienku. Následný krok #“Nahradená hodnota“ následne používa túto funkciu a nahradzuje prvotné indexy samotnými názvami krajín.

```

VlozKrajinu = (text) =>
  let
    Source = text,
    Result = if Source = "0" then "Belgicko"
              else if Source = "1" then "Bulharsko"
              // dalsie krajiny 2-25
              else if Source = "26" then "Svedsko"
              else Source
  in
    Result,
  #"Nahradená hodnota" = Table.TransformColumns(#"Premeňované stĺpce3", {"Krajina", VlozKrajinu, type text})
in
  #"Nahradená hodnota"

```

Obrázok č.16 : kód jazyka M, zmena indexu na názov krajiny

Zdroj : vlastné spracovanie

Analýza v reporte

Po transformovaní môžeme prejsť na analýzu týchto dát. Túto analýzu vykonáme podľa rôznych vzorcov a funkcií, ktorý MS Excel obsahuje.

Ako prvú si vypočítame priemernú nezamestnanosť EÚ v jednotlivých rokoch. Na výpočet priemernej nezamestnanosti EÚ sme si vytvorili pomocnú tabuľku, pričom sme hlavičku tabuľky upravili tak, aby sme ju následne mohli pripojiť ku prvému vytvorenému dotazu.

=AVERAGEIF(Tabuľka1_1[Rok];2012;Tabuľka1_1[Nezamestnanost])

Priemery sme počítali pomocou funkcie AVERAGEIF, ktorá funguje tak, že na základe podmienky (v tomto prípade je to 2012) hľadá v stĺpci Rok iba také riadky, v ktorých je táto podmienka splnená a následne sčítava hodnoty zo stĺpca Nezamestnanosť a počíta z nich priemer. Následne sme si z týchto vypočítaných priemerov vytvorili jeden celkový priemer pomocou jednoduchého vzorca, ktorý používa funkciu SUM, ktorá iba spočíta všetky hodnoty nezamestnanosti EÚ a následne ich vydolí číslom 12 (pretože 12 rokov).

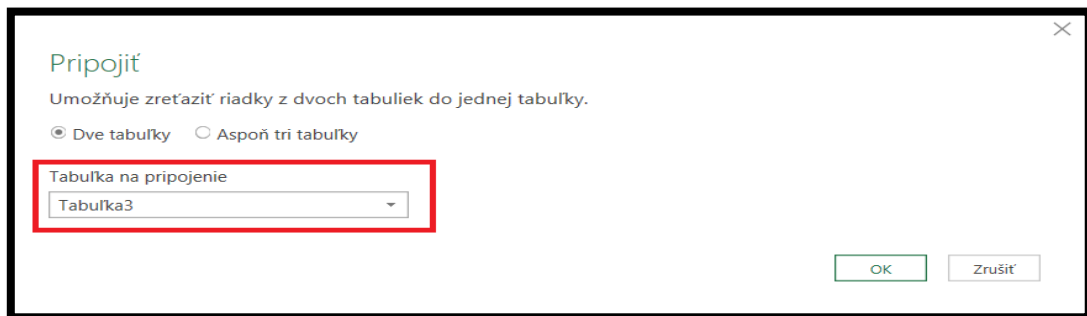
=SUM(Tabuľka3[Nezamestnanost EU])/12

Rok	Krajina	Nezamestnanosť
2012	Priemer EÚ	11,16
2013	Priemer EÚ	11,52
2014	Priemer EÚ	10,84
2015	Priemer EÚ	9,99
2016	Priemer EÚ	8,99
2017	Priemer EÚ	7,88
2018	Priemer EÚ	6,83
2019	Priemer EÚ	6,21
2020	Priemer EÚ	7,02
2021	Priemer EÚ	6,66
2022	Priemer EÚ	5,79
2023	Priemer EÚ	5,76
Celkový Priemer		8,22

Obrázok č.17 : pomocná tabuľka priemerov

Zdroj : vlastné spracovanie

Ďalej túto tabuľku (bez celkového priemeru) tiež nahráme ako dotaz do Power Query a tento dotaz pripojíme k nášmu prvému dotazu. To spravíme jednoducho. V Power Query v karte Domov si zvolíme možnosť **Pripájacie dotazy** a tam si iba vyberieme náš dotaz, ktorý chceme pripojiť.



Obrázok č.18 : Pripájanie dotazu

Zdroj : vlastné spracovanie

Vďaka tomuto si neskôr budeme môcť zobrazovať do našich vizualizácií aj priemery EÚ a porovnávať ich s rôznymi krajinami.

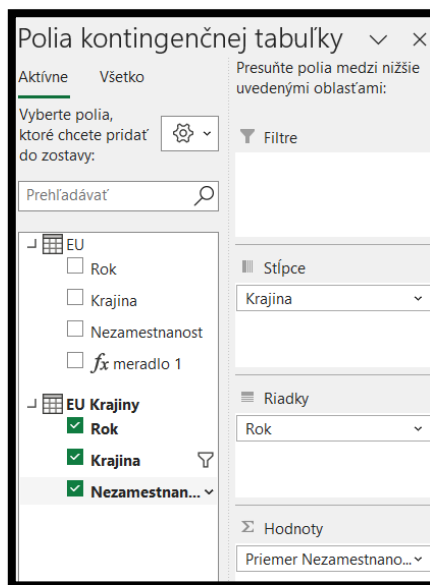
Tvorba vizualizačných prvkov

Po úspešnej analýze môže prísť na rad tvorba samotného reportu. Ako hlavné prvky reportu použijeme kontingenčnú tabuľku a kontingenčný graf.

Tvorba kontingenčnej tabuľky a grafu :

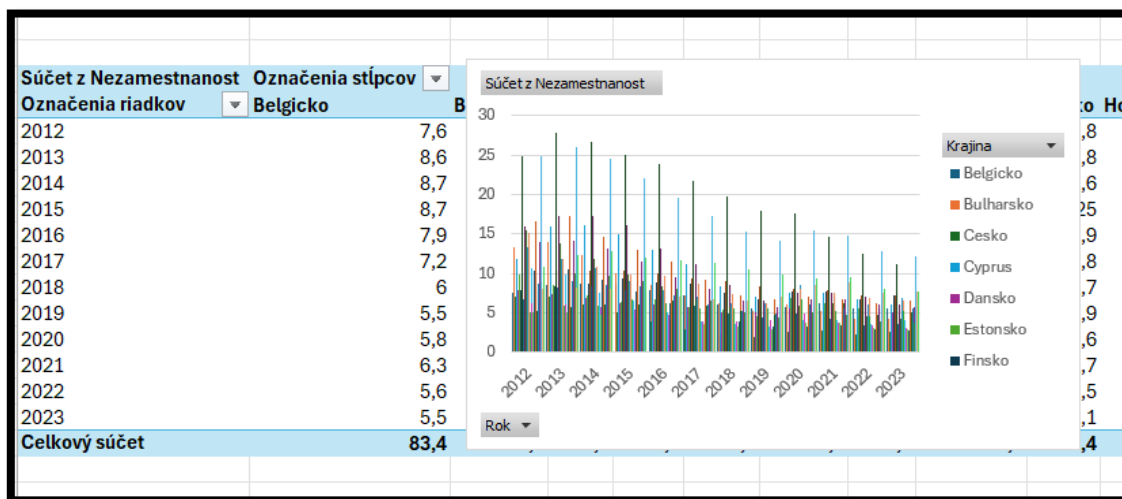
1. Označíme si naše dáta, v tomto prípade náš výstup z Power Query.

2. Pôjdeme do karty **vložiť**, rozbalíme ikonu kontingenčný graf a klikneme na Vložiť kontingenčný graf a tabuľku.
3. Vyskočí nám okno s vytvorením tabuľky a grafu, klikneme OK.
4. Tabuľka a graf sa nám vytvorí na novom hárku, a následne už stačí iba vložiť dátové polia do oblastí.



Obrázok č.19 : polia kontingenčnej tabuľky

Zdroj : vlastné spracovanie



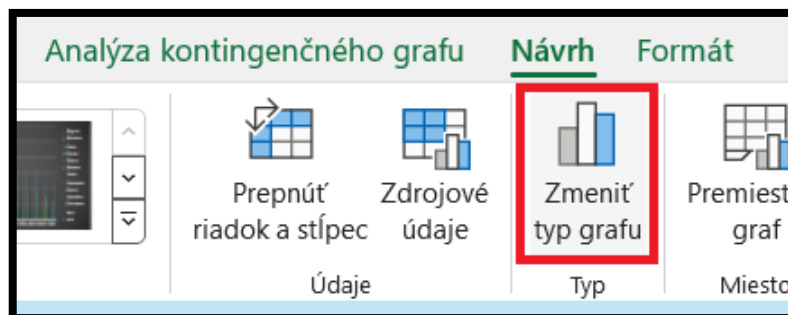
Obrázok č.20 : vytvorená kontingenčná tabuľka a graf

Zdroj : vlastné spracovanie

Nakoľko takáto tabuľka a graf sú veľmi neprehľadné musíme si ich upraviť.

V prvom rade zmeníme typ grafu. Toto môžeme spraviť nasledovne : klikneme si na náš

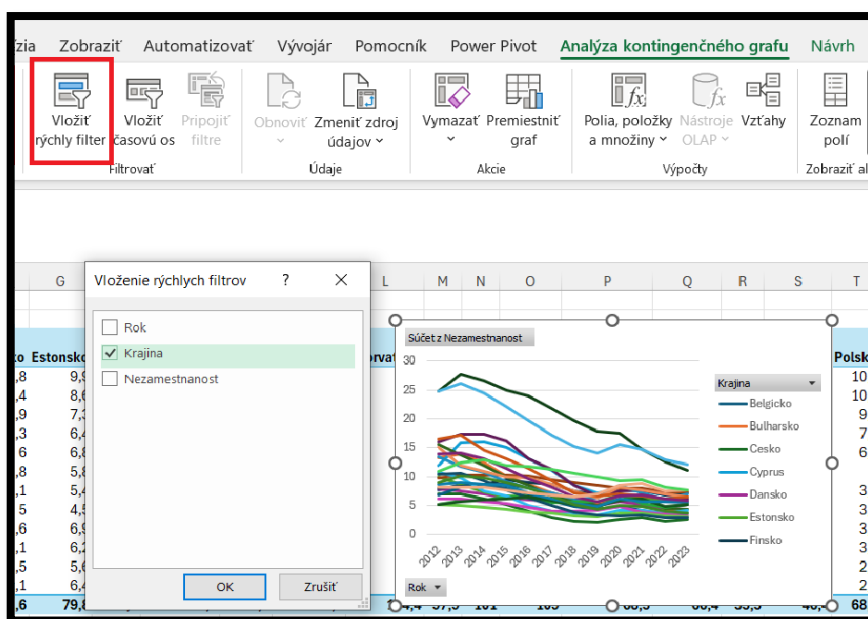
graf, prejdeme do karty **Návrh** a klikneme na tlačidlo **Zmeniť typ grafu**. Pre tento report použijeme čiarový typ grafu.



Obrázok č.21 : zmena typu grafu

Zdroj : vlastné spracovanie

Následne môžeme pridať rýchly filter na filtrovanie podľa kategórií, aby sme si vedeli filtrovať podľa potreby. Podobne ako pri type grafu, len klikneme na náš graf alebo kontingenčnú tabuľku a pôjdeme teraz do karty **analýza kont. grafu** a klikneme na ikonu **vložiť rýchly filter**, nasledovne nám vyskočí okno, v ktorom si zadáme podľa akej kategórie chceme vytvoriť náš rýchly filter.

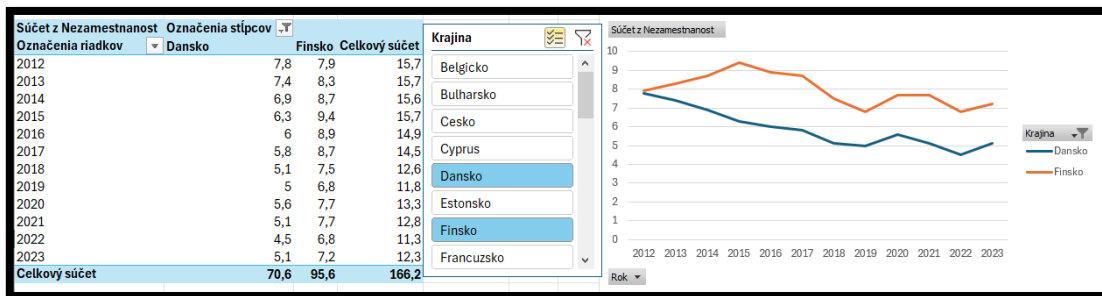


Obrázok č.22 : vloženie rýchleho filtra

Zdroj : vlastné spracovanie

Po použití filtra sa nám pekne graf filtruje podľa krajiny. Pomocou tohto filtra sa nám tiež filtruje aj naša kontingenčná tabuľka keďže sme ich robili spolu naraz. Vo filtri

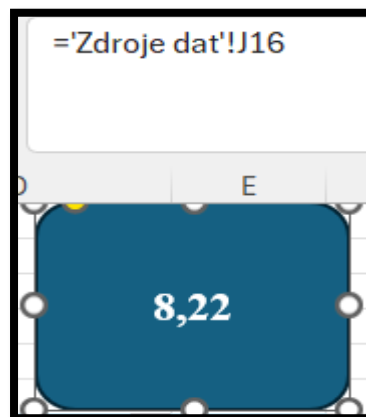
môžeme nastaviť, či chceme povoliť jeden alebo viac výberov. V našom prípade si povolíme viac (žlté nastavenie vo filtri).



Obrázok č.23 : použitie rýchleho filtra

Zdroj : vlastné spracovanie

Ako ďalší vizuál, ktorý je pridaný do reportu je **objekt**. Takýto objekt je dobrý na ukazovanie dôležitej hodnoty, napríklad celkového súčtu alebo priemeru. Objekty nájdeme pod Ilustráciami v karte **Vložiť**. Následne si ho vložíme do Excel zošita a do vzorcového riadku pre tento objekt vložíme odkaz na bunku, ktorá obsahuje celkovú priemernú nezamestnanosť EÚ, ktorú sme si vypočítali pomocou vzorcov. Môžeme vložiť viacero objektov, ktoré obsahujú aj iné dôležité údaje.



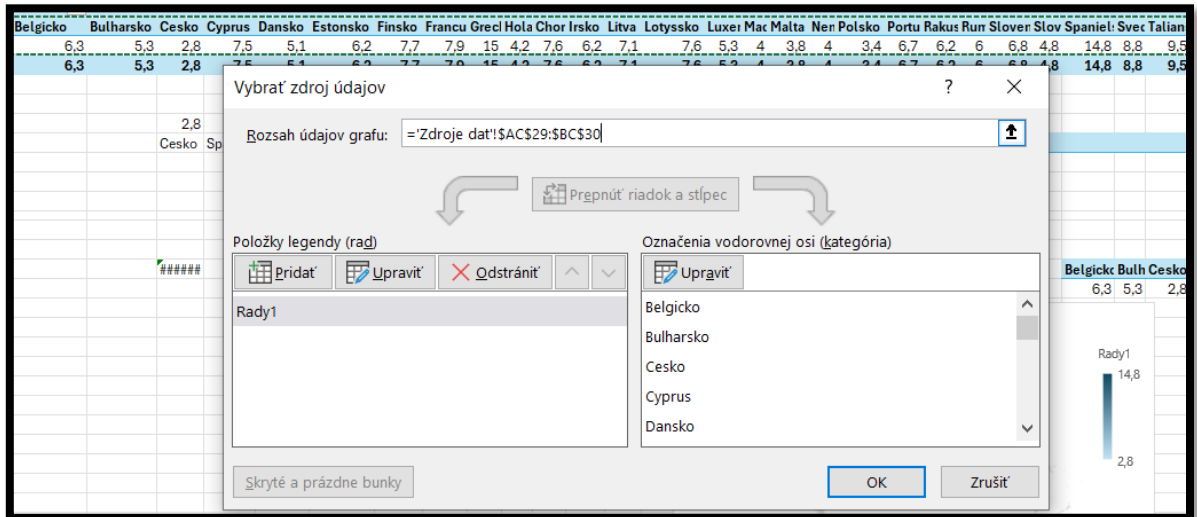
Obrázok č.24: vloženie objektu

Zdroj : vlastné spracovanie

Posledným „grafom“ v reporte je kartogram. Kartogramy tiež vkladáme v karte **Vložiť**. Pre tvorbu dynamického kartogramu si musíme najskôr vytvoriť novú kontingenčnú tabuľku a rovno k nej môžeme vytvoriť aj rýchly filter pre rok.

Súčet z Nezan Označen	Označenia	Belgicko	Bulharsko	Cesko	Cyprus	Dansko	Estonsko	Finsko	Francu	Greci	Hola	Chor	Irsko	Litva	Lotyšsko	Luxer	Mac	Malta	Nen	Polsko	Portu	Rakus	Rum	Sloven	Slov	Spaniel	Svec	Talians
2021		6,3	5,3	2,8	7,5	5,1	6,2	7,7	7,9	15	4,2	7,6	6,2	7,1	7,6	5,3	4	3,8	4	3,4	6,7	6,2	6	6,8	4,8	14,8	8,8	9,5
Celkový súče		6,3	5,3	2,8	7,5	5,1	6,2	7,7	7,9	15	4,2	7,6	6,2	7,1	7,6	5,3	4	3,8	4	3,4	6,7	6,2	6	6,8	4,8	14,8	8,8	9,5

Po vytvorení kontingenčnej tabuľky si vložíme kartogram, ale bez toho, aby sme označovali údaje, pretože v MS Excel sa **nedá** kartogram priamo vytvoriť z kontingenčnej tabuľky. Následne klikneme pravým tlačidlom na myši na kartogram a vyberieme možnosť **zdrojové údaje**, tam si následne označíme dáta z kontingenčnej tabuľky a stlačíme OK.



Obrázok č.25 : vybratie zdrojov údajov

Zdroj : vlastné spracovanie



Obrázok č.26 : vytvorená mapa

Zdroj : vlastné spracovanie

Z tejto kontingenčnej tabuľky si môžeme ešte vyhľadať ďalšie užitočné kľúčové informácie, ktoré tiež vložíme do objektov. Chceme si zistiť, ktorá krajina z EÚ mala najmenšiu a najväčšiu hodnotu nezamestnanosti v danom roku. To môžeme spraviť pomocou funkcií **MIN** a **MAX**. Funkcia MIN hľadá v zadanom rozsahu najmenšiu hodnotu (v tomto prípade najmenšiu nezamestnanosť), funkcia MAX zase najväčšiu.

=MIN(AC30:BC30)

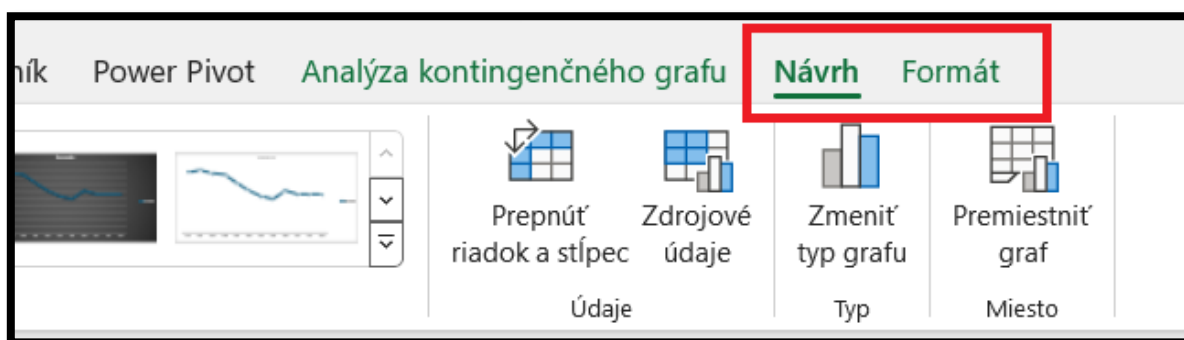
=MAX(AC30:BC30)

Následne pomocou XLOOKUP si vyhľadáme názov krajiny, ktorý korešponduje s vyhľadanou hodnotou. Prvá hodnota (AE34,AF34) vo vzorci predstavuje vyhľadávanú hodnotu, v tomto prípade našu najmenšiu alebo najväčšiu hodnotu. Nasledujúci rozsah AC30:BC30 predstavuje pole vyhľadávania, v ktorom sa nachádzajú všetky hodnoty, a posledný rozsah AC29:BC29 predstavuje pole vrátenia, v ktorom sa nachádzajú jednotlivé názvy krajín, toto pole vracia hodnotu, čiže našu krajinu.

=XLOOKUP(AE34;AC30:BC30;AC29:BC29)

=XLOOKUP(AF34;AD30:BD30;AD29:BD29)

Tieto grafy, tabuľky, objekty alebo mapy musíme následne pekne usporiadať a graficky upraviť, aby bol report jednoducho čitateľný. Všetky vytvorené tabuľky, grafy alebo objekty sa dajú graficky upravovať na lište v kartách **Návrh** alebo **Formát** (závisí od typu nástroja).

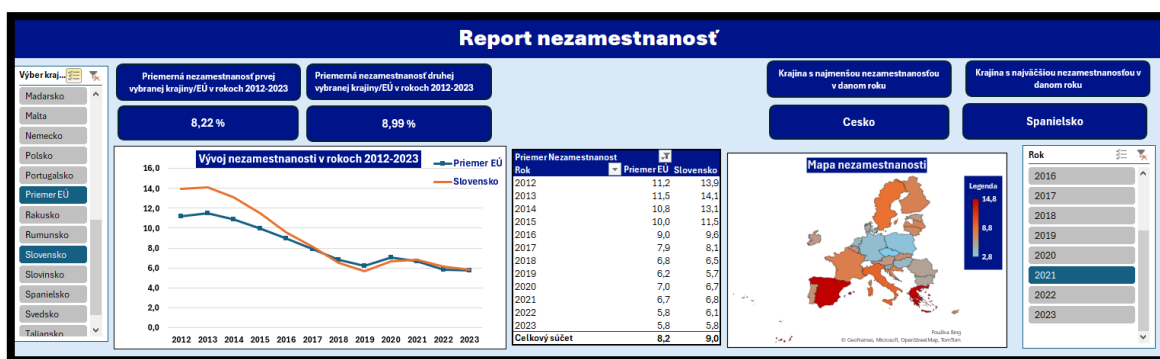


Obrázok č.27 : Formátovanie a upravovanie grafov

Zdroj : vlastné spracovanie

Finálny report

Report zahŕňa kontingenčnú tabuľku, graf, mapu a grafické tvary. Tento report slúži najmä na porovnanie nezamestnanosti dvoch krajín alebo EÚ. Nakoľko sa v Microsoft Excel sa nedá nastaviť obmedzenie pre počet výberov vo filteri, tak je možné zvoliť aj viacero možností, to však môže zapríčiniť nečitateľnosť reportu. Mapa a grafické tvary, ktoré zobrazujú názvy krajín na pravej časti reportu sa dynamicky menia na základe filtra Rok, zatiaľ čo graf, kontingenčná tabuľka a grafické tvary, zobrazujúce percentuálnu hodnotu, sa menia na základe filtra Krajiny, ktorý sa nachádza na ľavej časti reportu.



Obrázok č.28 : Report nezamestnanost' Excel

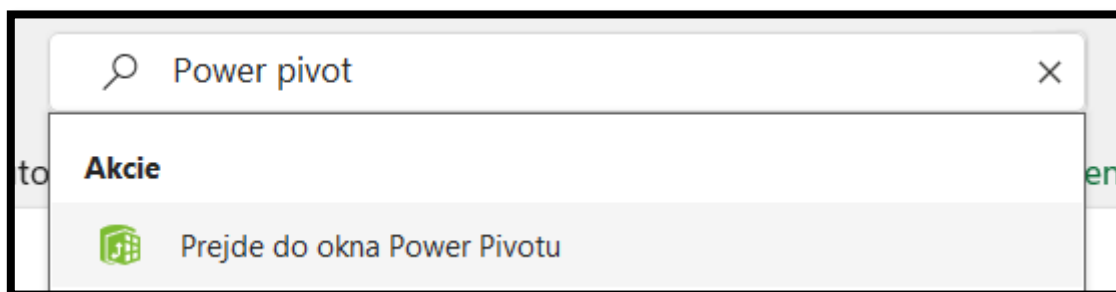
Zdroj : vlastné spracovanie

4.3 Tvorba dashboardu v Microsoft Excel

Vytvorený dashboard obsahuje kľúčové grafy a grafické prvky, ktoré zobrazujú jednotlivé ekonomické ukazovatele, všetky tieto grafy a grafické prvky sú dynamické a menia svoje hodnoty a tvar na základe vložených filtrov, ktoré sa nachádzajú na ľavej časti dashboardu (filter krajiny a roku) alebo odkazov na bunky (odkazy používajú objekty). Tento dashboard môže slúžiť na rôzne účely, či už ako pomôcka pri učení alebo ako prehľad pre rôzne firmy, ktoré zvažujú otvorenie novej pobočky a chcú si zistiť ekonomický stav jednotlivých štátov v EÚ.

Tvorba dátového modelu

Pre správne fungovanie filtrov v dashboarde si najskôr musíme vytvoriť dátový model. Dátový model sa tvorí v Exceli pomocou Power Pivot. Power Pivot je však Add-in a nie je automaticky aktivovaný medzi nástrojmi Excelu, preto si ho musíme najskôr zapnúť. Je to veľmi jednoduché, iba napíšeme do vyhľadávacieho okna **Power Pivot**, klikneme na pole zobrazené ako na obrázku a v okne, ktoré nám vyskočí povolíme nastavenia.

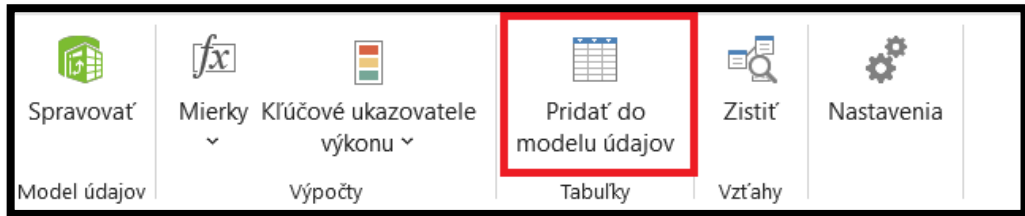


Obrázok č.29 : Povolenie Power Pivot pre Excel

Zdroj : vlastné spracovanie

Následne na vytvorenie vzťahov medzi jednotlivými tabuľkami ich musíme pridať do dátového modelu. To spravíme veľmi jednoducho, iba si označíme svoju tabuľku

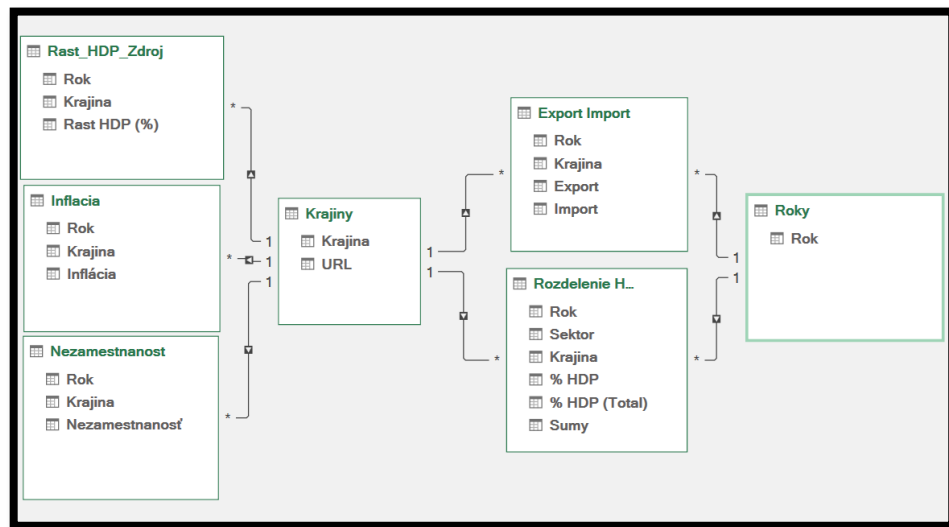
a prejdeme do karty Power Pivot kde stlačíme **Pridať do modelu údajov**. Takto si pridáme všetky tabuľky zo všetkých reportov a vytvoríme vzťahy. Vzťahy sa vytvárajú veľmi jednoducho, iba pretiahneme atribút z jednej tabuľky, a spojíme ho s rovnakým atribútom v inej tabuľke. Pomocou vytvorených vzťahov vieme nasledovne filtrovať viacero tabuliek a grafov naraz jedným filtrom.



Obrázok č.30 : Pridanie údajov do modelu

Zdroj : vlastné spracovanie

Na správne vytvorenie vzťahov sme si ešte dodatočne vytvorili dve tabuľky, jedna obsahuje iba jednotlivé roky a druhá jednotlivé krajiny. Tieto tabuľky slúžia na prepojenia ostatných tabuliek a pomocou nich budeme teraz schopní filtrovať všetky grafy v dashboarde naraz.

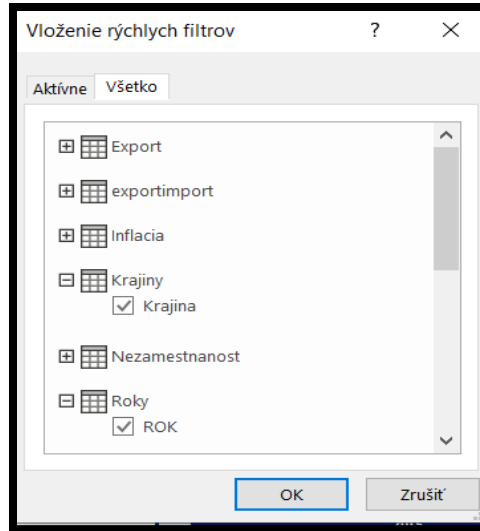


Obrázok č.31 : Finálny dátový model v Exceli

Zdroj : vlastné spracovanie

Po vytvorení dátového modelu, môže prísť posledná časť tvorby dashboardu. Musíme si vložiť rôzne grafy a objekty, ktoré chceme aby dashboard zobrazoval. Pri vkladaní kontingenčných grafov je nutné zaškrtnúť možnosť **použiť dátový model tohto zošita**, aby sa neskôr dali všetky grafy meniť naraz podľa filtrov. Po vložení vizuálov si musíme znova pridať rýchle filtre Rokov a Krajín, ako sme to urobili pri reporte, ale teraz

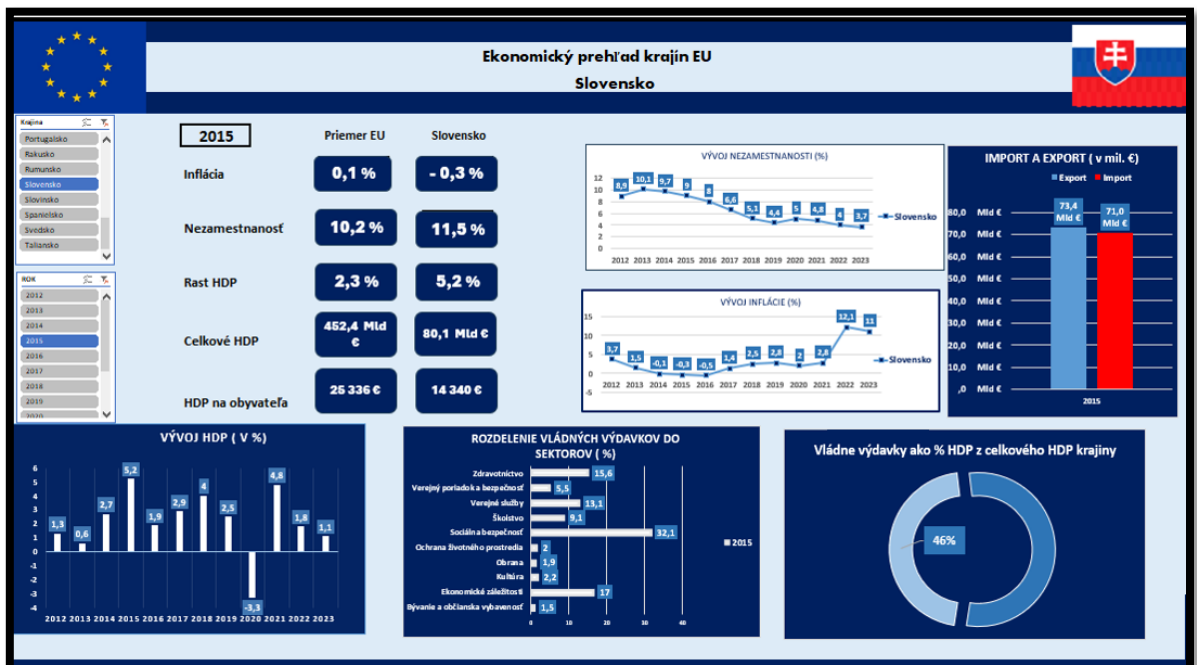
musia filtrovať viacero rôznych grafov naraz. Keďže sme si tabuľky prepojili v dátovom modeli tak pri vkladaní rýchleho filtra si iba vyberieme naše pomocné tabuľky Krajiny a Roky a vložíme ich. Tieto filtre by nám následne mali filtrovať vložené grafy pokiaľ sú prepojené v dátovom modeli.



Obrázok č.32 : vkladanie filtrov do dashboardu z dátového modelu

Zdroj : vlastné spracovanie

Finálny Dashboard



Obrázok č.33 : Dashboard Excel

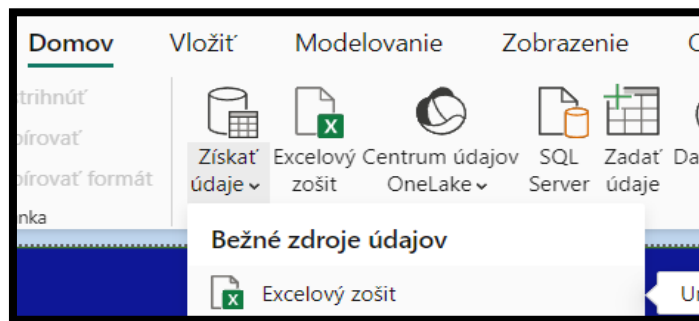
Zdroj : vlastné spracovanie

4.4 Tvorba reportu v Power BI Desktop

Pripájanie dát

Rovnako ako pri Exceli, tiež si najskôr potrebujeme importovať dáta. Ale keďže sme si už dáta pripravili v Microsoft Excel pomocou Power Query, tak krok transformovania dát môžeme preskočiť (avšak použijeme dáta bez vypočítaných priemerov EÚ).

Prvým krokom po otvorení aplikácie je založenie novej zostavy, po založení zostavy si importujeme dáta. To spravíme v karte **Domov**, pod ikonou **Získať údaje**, kde si zvolíme náš predošlý vytvorený Excel, v ktorom sme už dáta transformovali a odtiaľ vložíme našu vytvorenú tabuľku.



Obrázok č.34 : Načítanie údajov Power BI Desktop

Zdroj : vlastné spracovanie

Analýza dát

Po pripojení dát môžeme prejsť na analýzu. Analýzu môžeme v Power BI Desktop vykonávať pomocou rôznych mierok a výpočtov, ktoré sa tvoria pomocou jazyka DAX. Prvou mierkou, ktorú si vytvoríme bude priemerná nezamestnanosť. Vložené údaje sa nachádzajú v karte **Údaje**, ktorá sa nachádza na pravej strane obrazovky. Túto kartu si rozbalíme a klikneme pravým tlačidlom na naše dáta, rozbalí sa nám okno s možnosťami, v ktorom vyberieme **Nová mierka**. Otvorí sa nám vzorcový riadok, do ktorého vložíme náš vzorec s ktorým budeme počítat priemernú nezamestnanosť celkovej EÚ.

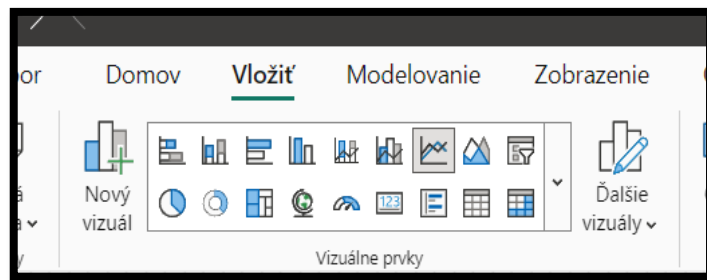
$$\text{NezamestnanosťEÚ} = \frac{\text{SUM}(\text{'Nezamestnanosť'}[\text{Nezamestnanosť} (\%)])}{\text{COUNT}(\text{'Nezamestnanosť'}[\text{Krajina}])}$$
$$\text{NezamestnanosťEÚ} = \text{AVERAGE}(\text{'Nezamestnanosť'}[\text{Nezamestnanosť} (\%)])$$

Tento vzorec spočítava hodnoty v stĺpci nezamestnanosť pomocou funkcie SUM a následne ich delí počtom všetkých krajín vďaka funkcii COUNT. Taktiež by bolo v tomto prípade možné použiť funkciu AVERAGE. Takéto vytvorené mierky následne môžeme

používať v rôznych vizualizáciách, či už je to v tabuľkách, kartách, vizuáloch KPI alebo samotných grafoch

Vkladanie vizuálov

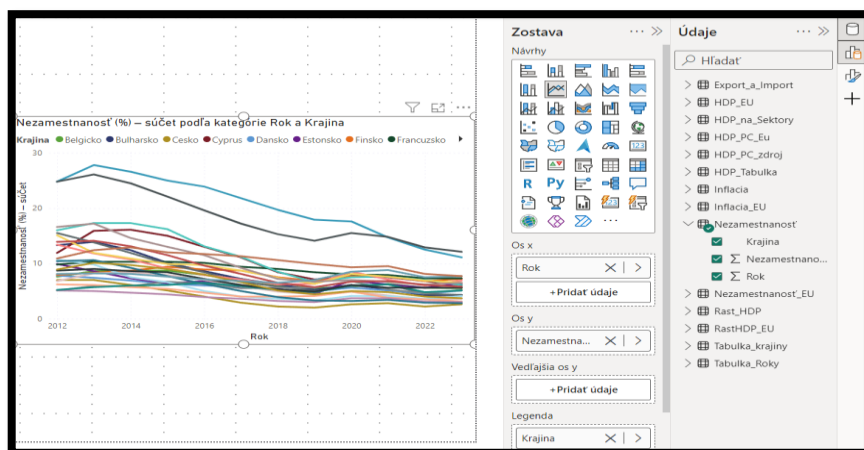
Po analýze dát môžeme začať s vizuálmi. Všetky grafy, grafické prvky, tabuľky a podobné prvky sa v Power BI Desktop považujú za vizuály. V karte vložiť si vyberieme typ vizuálu, ktorý chceme. V tomto prípade to bude znovu čiarový graf.



Obrázok č.35 : Vloženie vizuálu

Zdroj : vlastné spracovanie

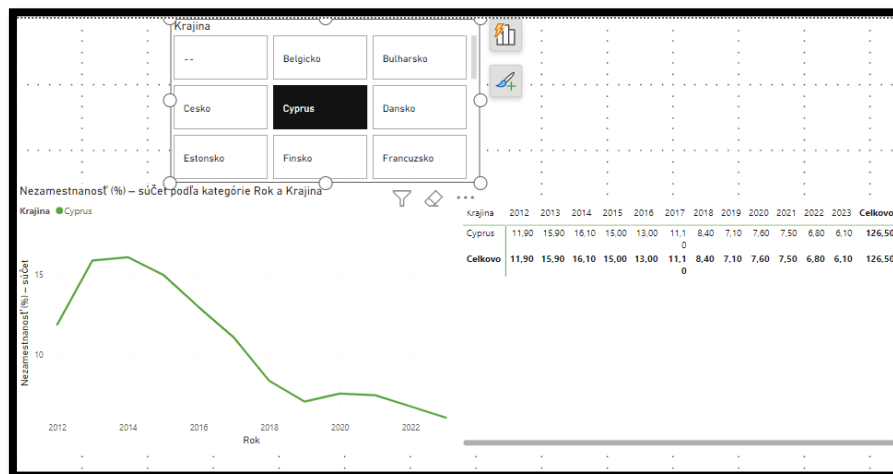
Po vložení vizuálu si musíme otvoriť dve karty, ktoré sa nachádzajú na pravom kraji, to sú karty **Zostava** a **Údaje**. V zostave si vkladáme údaje do polí, ktoré predstavujú miesto v grafe (os x, y , legenda a pod.). Tieto údaje si tam vkladáme z karty Údaje. Dáta iba jednoducho potiahneme do polí. Po vložení údajov do týchto polí sa nám začína formovať graf. Podobne sa vkladajú dáta aj do ostatných vizuálov ako napríklad matica, karta a podobne, veľa vizuálov sa jedine líši v podobe oblastí, do ktorých sa dáta dajú vkladať.



Obrázok č.36 : Vytvorený vizuál

Zdroj : vlastné spracovanie

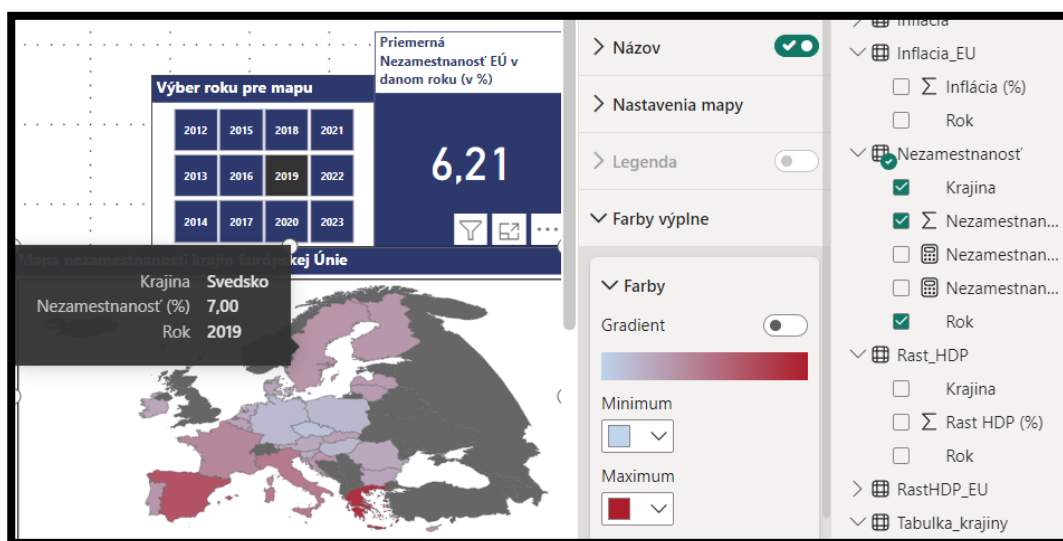
Podobne si potom môžeme vložiť aj vizuál matica, a rýchle filtre, vďaka ktorému môžeme nasledovne filtrovať tieto dáta podľa potreby. Podobne ako pri kontingenčnej tabuľke v MS Excel, matica tiež ponúka na výber rôzne automatické výpočty, ktoré sa dajú použiť



Obrázok č.37 : Vytvorené vizuály

Zdroj : vlastné spracovanie

Poslednými vizuálmi v tomto reporte budú Mapa tvarov a Karta. Tieto vizuály sa filtrujú podľa filtra rokov. V karte je použitá naša vytvorená mierka so vzorcom a slúži na porovnanie k mape. Vizuál mapa tvarov nie je v základnej ponuke vizuálov v Power BI a je nutné si ju zapnúť v nastaveniach. Následne sme v nastaveniach mapy vložili mapu Európy. Mapa funguje tak, že jednotlivé štáty sa zafarbujú, podľa nastavenia ako je vidno na obrázku (v tomto prípade väčšia nezamestnanosť červená, nižšia bude bledšia).

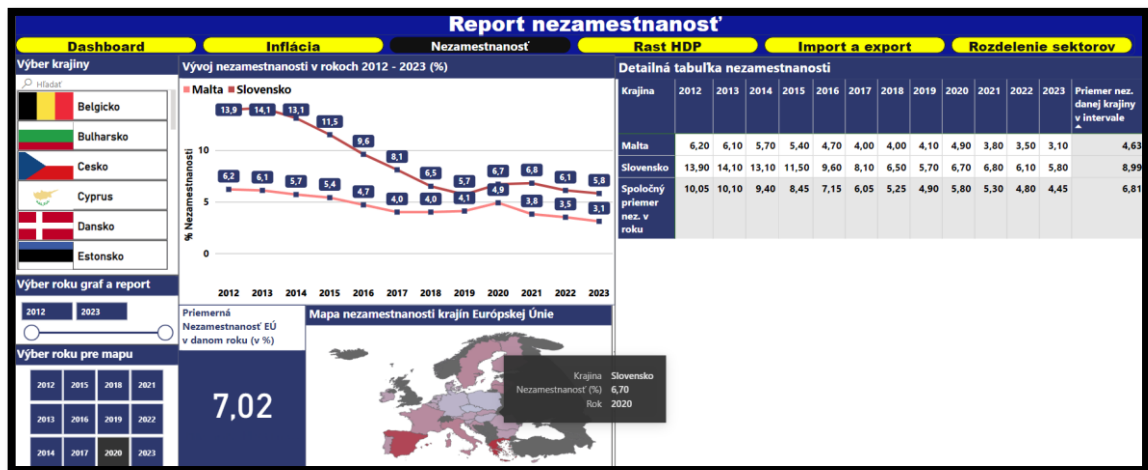


Obrázok č.38 : vizuál mapa a karta

Zdroj : vlastné spracovanie

Všetky tieto vizuály sa dajú upravovať v karte formát, táto grafická úprava je oveľa širšia ako v Microsoft Excel a rozširuje aj možnosti upravovania takých vizuálov, ktoré Microsoft Excel nemá. (napr. filter, tabuľka, matica).

Finálny report



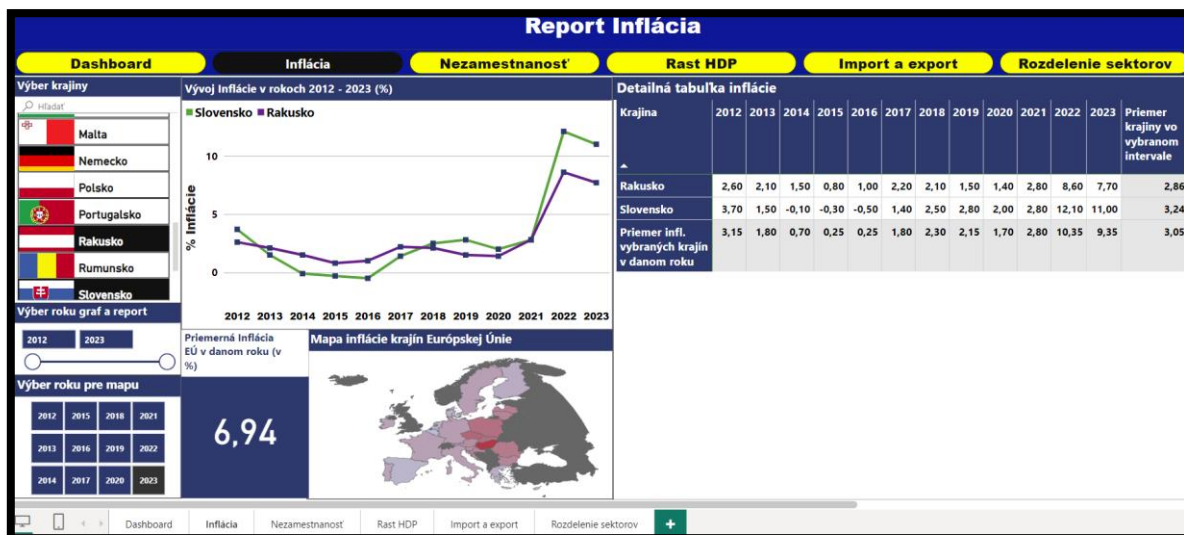
Obrázok č.39 : Report nezamestnanost' Power BI

Zdroj : vlastné spracovanie

4.5 Ostatné vytvorené reporty v Microsoft Power BI

Všetky ostatné reporty sú podobne dynamické a menia sa na základe filtrov, ktoré obsahujú. Medzi reportami sa dá prechádzať pomocou stránkového navigačného panelu, vďaka ktorému stačí iba podržať klávesu CTRL a kliknúť na želaný report.

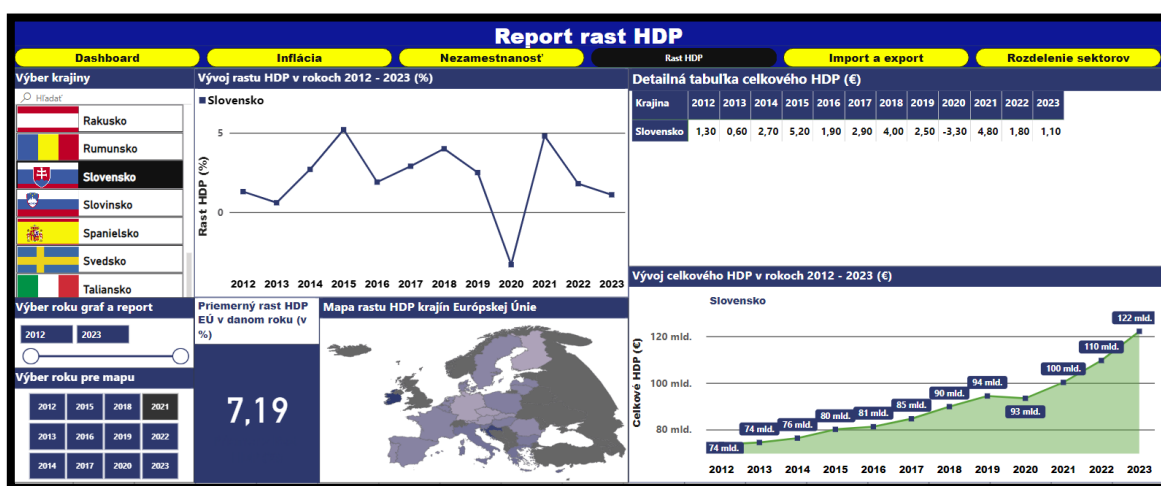
Ďalším vytvoreným reportom je **Report Inflácia**, tento report obsahuje tri filtre, podľa ktorých si vie používateľ upravovať vizuály. Nachádza sa tu čiarový graf, ktorý ukazuje vývoj inflácie v rokoch (osobné odporúčenie je zvolenie max. 3-5 krajín na porovnanie, pri viacerých krajinách graf stráca prehľadnosť). Vizuál matica ukazuje všetky hodnoty inflácie, zvolených jednotlivých krajín v jednotlivých rokoch, taktiež ukazuje aj medzisúčty. Na záver sa tu nachádza mapa, ktorá farebne ukazuje hodnoty inflácie v rôznych rokoch pomocou sfarbenia krajín, pri mape je použitý vizuál karta, ktorý predstavuje priemernú infláciu EÚ v danom roku a slúži na porovnanie s mapou.



Obrázok č.40 : Report inflácia Power BI

Zdroj : vlastné spracovanie

V poradí tretím reportom je **report rastu HDP**. Nachádzajú sa tu dva grafy, jeden čiarový graf, ktorý zobrazuje vývoj rastu HDP v % . K tomuto grafu tiež patrí vizuál matica, ktorý obsahuje jednotlivé vyfiltrované údaje. Druhým grafom je plošný graf, ktorý zobrazuje vývoj celkového HDP v €. Tento graf, podporuje zadanie viacerých krajín vo filtri, ale pri vložení viacerých krajín sa tento graf expanduje nadol, takže je potrebné posúvať lištu aby sme ich videli.



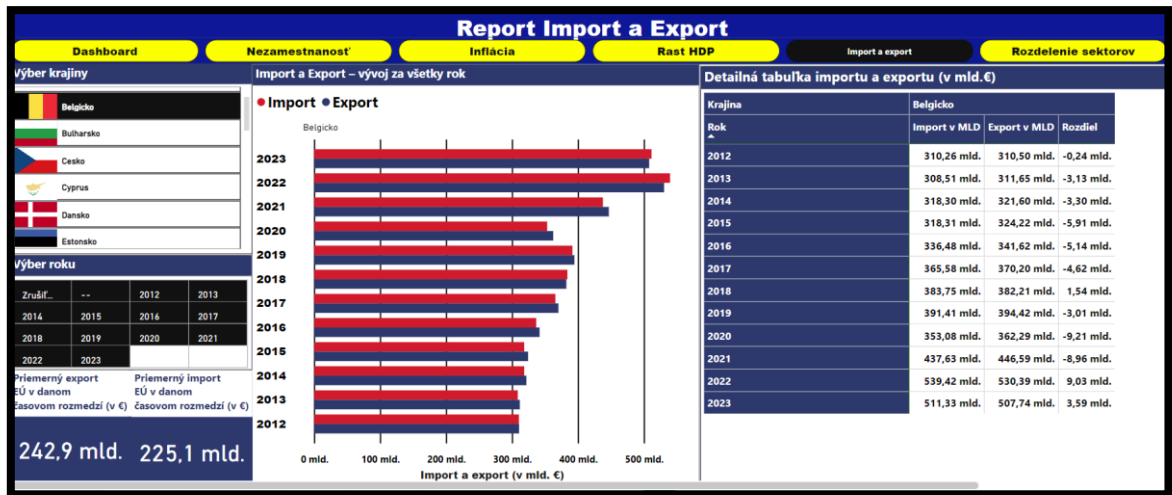
Obrázok č.41 : Report rast HDP

Zdroj : vlastné spracovanie

Predposledným vytvoreným reportom je **Report o importe a exporte**. Tento report zobrazuje hodnotu importu a exportu krajín v daných rokoch. Podobne ako ostatné reporty, nachádza sa tu tiež graf, matica a vizuál karty, ktoré ukazujú priemerný import a export vo

vybranom časovom intervale avšak, tento report na rozdiel od ostatných neobsahuje mapu. Podobne ako pri reporte rastu HDP sa tento graf expanduje pri vložení viacerých krajín nadol takže je nutné posúvanie lišty. Matica má taktiež pridanú mierku v jazyku DAX, ktorá zobrazuje rozdiel medzi importom a exportom.

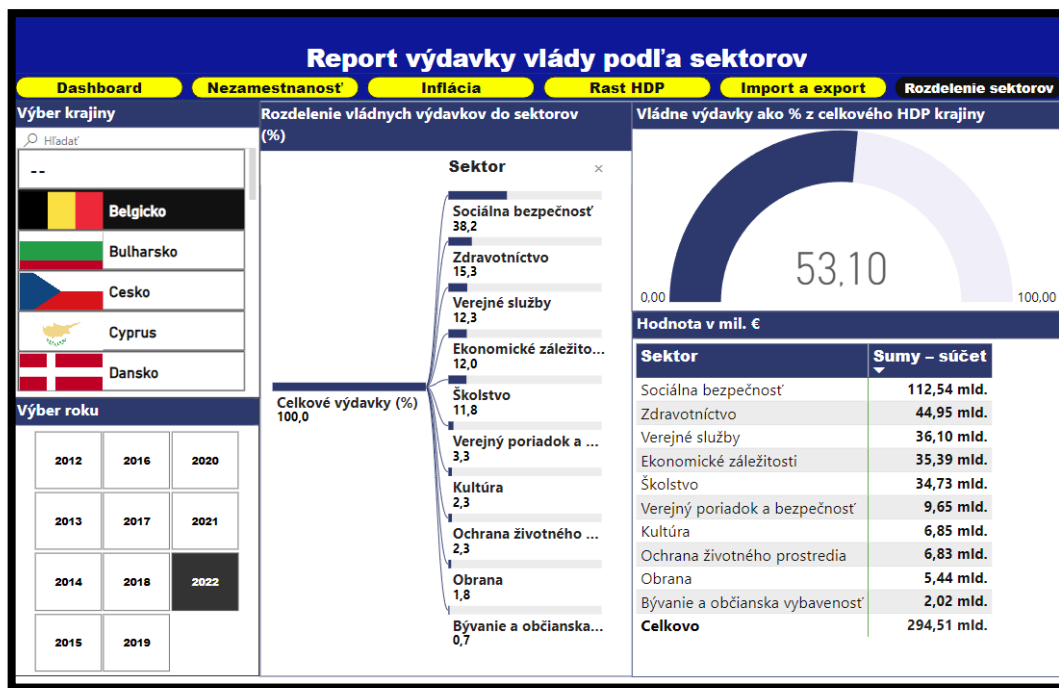
Použitý vzorec: $\text{Rozdiel} = \text{SUM}(\text{Export_a_import}[\text{Import v MLD}]) - \text{SUM}(\text{Export_a_import}[\text{Export v MLD}])$



Obrázok č.42 : Report import a export Power BI

Zdroj : vlastné spracovanie

Posledný report, ktorý sme v Power BI vytvorili je **report rozdelenia výdavkov** vlády podľa sektorov. Pre tento report sme si vybrali vizuál dekompozičný strom, ktorý jasne rozdeľuje celkové výdavky do sektorov v percentuálnych podieloch . Pre podrobnejší prehľad týchto výdavkov sa tu znova nachádza vizuál matica, ale táto matica neobsahuje dáta vo forme % z HDP ale už konkrétne sumy jednotlivých sektorov v rokoch. Posledným vizuálom v tomto reporte je mierka. Mierka je vizuál, ktorý v našom prípade zobrazuje koľko % z celkového HDP predstavujú všetky výdavky vlády.



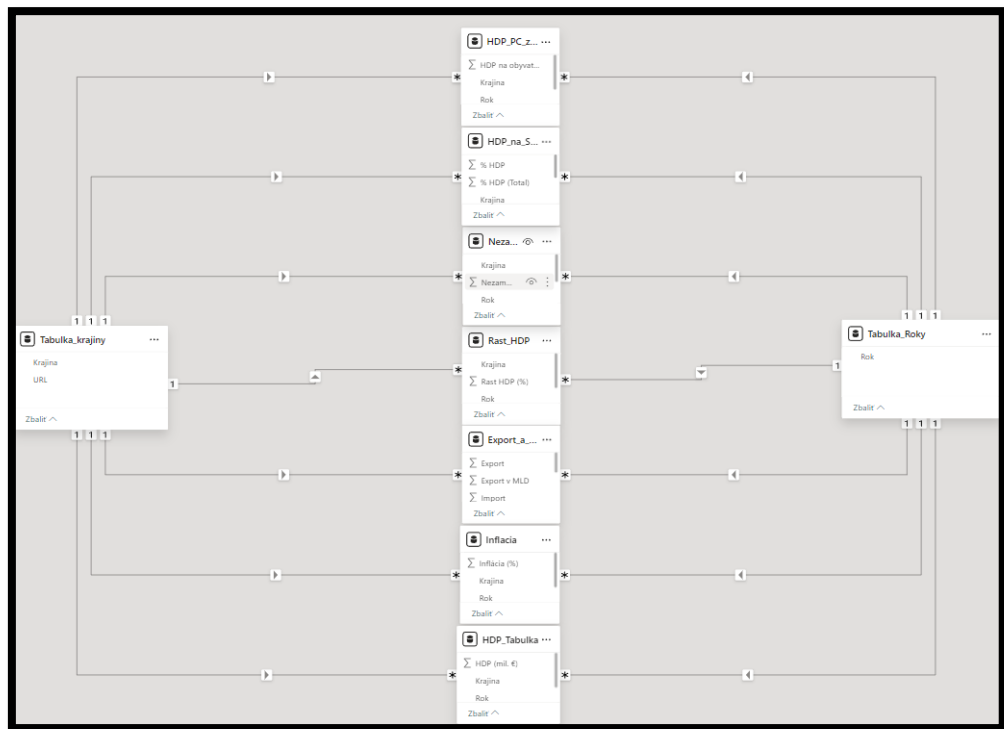
Obrázok č.43 : Report výdavky vlády Power BI –

Zdroj : vlastné spracovanie

4.6 Dashboard v Microsoft Power BI Desktop

Podobne ako pri Exceli tento dashboard bude ukazovať ekonomický prehľad iba jednej krajiny alebo celkovo EÚ v rôznych rokoch. Na porovnávanie medzi krajinami slúžia reporty. Pre tvorbu dashboardu si musíme spracovať všetky naše dáta podobne, ako sme to spravili pri nezamestnanosti. Následne si musíme vytvoriť rôzne vizuály, ktoré chceme, aby dashboard zobrazoval.

Znovu si musíme vytvoriť vzťahy medzi všetkými tabuľkami, aby sme mohli dynamicky filtrovať viacero vizuálov naraz. Tvorba dátového modelu v Power BI Desktop prebieha v karte **Zobrazenie modelu**, ktorá sa nachádza na ľavej strane. Tabuľky sa do modelu pridávajú veľmi jednoducho, stačí pretiahnuť naše tabuľky z okna Údaje, ktoré máme na pravej strane. Nasledovne môžeme tvoriť vzťahy medzi tabuľkami pomocou spájania rovnakých atribútov. Dátový model vyzerá veľmi podobne ako v MS Exceli, avšak je tu pripojených viacero tabuliek, keďže v Power BI sa dajú aj objekty meniť filtrami.



Obrázok č.44 : Dátový model v Power BI Desktop

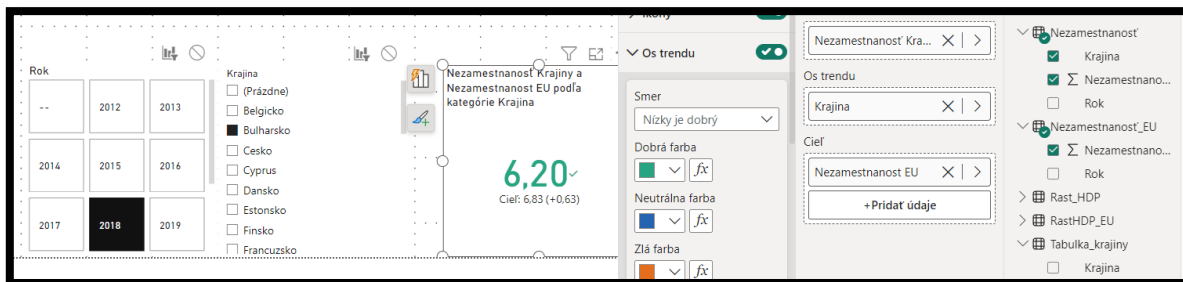
Zdroj : vlastné spracovanie

V Dashboarde sa nachádza ešte jeden vizuál, ktorý nie je použitý v reportoch, a to je **vizuál KPI**. Tento vizuál zobrazuje dve hodnoty a porovnáva ich. V tomto prípade je našou prvou hodnotou % nezamestnanosti vybratej krajiny vo vybratom roku. Druhá hodnota, s ktorou ju bude porovnávať je % nezamestnanosti EU vo vybratom roku. Túto hodnotu sme už získali pomocou mierky, avšak v dashboarde sa nachádzajú dva filtre a to rok aj krajina, tak mierku si musíme upraviť tak, aby ignorovala filter Krajiny, to spravíme pomocou funkcie CALCULATE a ALL.

Funkcia CALCULATE v tomto vzorci mení kontext filtrovania pre výpočet, ktorý sa má vykonať. CALCULATE umožňuje upraviť, aké filtre sa použijú na dáta pri výpočte výrazu, ktorý má vo vnútri. ALL(Tabulka_krajiny[Krajina]) vo vnútri CALCULATE spôsobuje že, pri výpočte Power BI ignoruje akékoľvek existujúce filtre, ktoré ovplyvňujú Tabulka_Krajiny, z ktorej máme vytvorený náš filter v dashboarde..

NezamestnanostEUD = **CALCULATE** (SUM('Nezamestnanost'[Nezamestnanost' (%)]) / **COUNT**('Nezamestnanost'[Krajina]), **ALL**(Tabulka_krajiny[Krajina]))

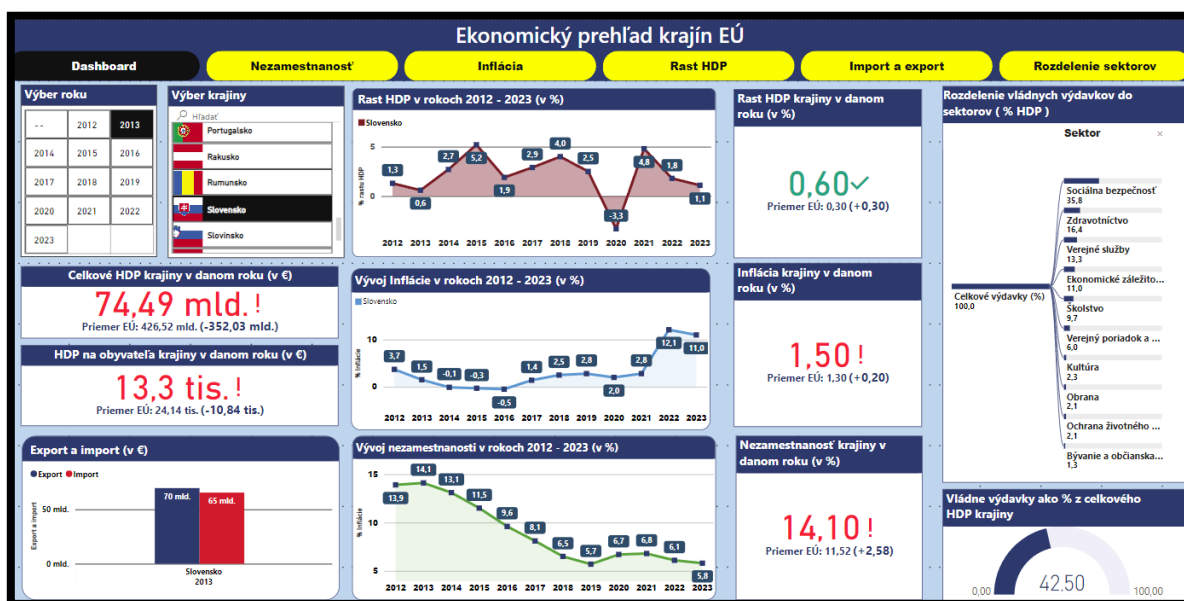
Podobne si vytvoríme mierky aj pre ostatné zdroje dát.



Obrázok č.45 : Tvorba KPI vizuálu

Zdroj : vlastné spracovanie

Na záver sme vytvorili interaktívny dashboard, ktorý obsahuje kľúčové grafy a prvky zo všetkých reportov, ale obsahuje aj pár nových prvkov. Cieľom tohto dashboardu je predstaviť ekonomický prehľad iba jednej krajiny a preto vo filtroch nie je povolený výber viacerých krajín, nie je tu povolené porovnávanie viacerých rokov naraz kvôli prehľadnosti. Pre porovnávanie krajín alebo rokov slúžia samotné reporty.



Obrázok č.46 Dashboard Power BI

Zdroj : vlastné spracovanie

4.7 Porovnanie Microsoft Excel a Power BI Desktop

Konektivita dát a výkonnosť : Obidva programy poskytujú pomerne vysoké množstvo spôsobov akým sa dajú pripojiť dáta. Avšak **Power BI** v tejto kategórii má výhodu, pretože lepšie zvláda pripájanie na väčšie dátové zdroje, pričom MS Excel je skôr vhodnejší na menšie až stredne veľké dátové zdroje, pri väčších už začína mať výkonnostné problémy a dĺžka načítavania dát sa môže predlžovať. Výkon v MS Excel taktiež

neovplyvňuje iba veľkosť dát, ale aj používanie vzorcov alebo iných funkcií. Na porovnanie Microsoft Excel súbor už môže pri veľkosti 20 MB pociťovať výkonnostné problémy, pričom Power BI reporty môžu podľa druhu licencie dosahovať veľkosti až 10 GB a nepociťovať výkonnostný rozdiel. Power BI navyše ponúka aj jednoduché automatické obnovovanie údajov, ktoré sa dá rôzne nastaviť, napríklad ako často sa budú údaje obnovovať. Obnovovanie údajov v Exceli sa musí robiť väčšinou manuálne alebo pomocou zložitejších nástrojov ako VBA, ale ani v prípade VBA to nie je úplne automatické.

Transformácia dát : Obidva nástroje používajú na transformovanie dát Power Query. V Power BI Desktop je Power Query viac integrovaná do celkového BI procesu, pričom v Microsoft Excel existuje skôr ako doplnok. Avšak nástroje Power Query sú skoro identické v oboch aplikáciách. Avšak okrem Power Query v MS Excel sa dajú dáta aj priamo transformovať alebo meniť v bunkách. Takáto transformácia je výhodnejšia pri práci s menšími súbormi alebo so súbormi, ktoré potrebujeme často manuálne upravovať. Aj v tomto prípade MS Excel znovu naráža na problém, že nedokáže riadne pracovať s veľkými dátami. Power BI Desktop používa na transformáciu dát iba nástroj Power Query a popri prípade obmedzene jazyk DAX.

Dátové modely : Obidve aplikácie používajú na tvorbu dátových modelov nástroj Power Pivot. V Power BI Desktop je Power Pivot priamo integrovaný, pričom v Microsoft Excel nie je medzi základnými nástrojmi a je nutné si ho dodatočne zapnúť v nastaveniach. V Microsoft Excel Power Pivot skôr slúži na tvorbu jednoduchých dátových modelov. V Power BI Desktop je tento nástroj rozšírenejší a pre používateľov vizuálne atraktívnejší, preto je vhodný na tvorbu väčších a komplexnejších dátových modelov. Power BI automaticky deteguje vzťahy medzi zdrojmi dát, pričom v MS Excel táto funkcia nie vždy správne funguje.

Analýza dát : Na dátovú analýzu sa v týchto dvoch programoch používajú rôzne vzorce a funkcie. V MS Excel sa analýza vykonáva najmä vďaka rôznym vzorcovým funkciám, ktoré obsahuje. Tieto vzorce sú veľmi praktické a pomerne jednoduché na používanie. Okrem týchto funkcií sa v MS Excel dajú tvoriť pomocou nástroja Power Pivot rôzne mierky v jazyku DAX. V Power BI Desktop sa hlavne používa na analýzu jazyk DAX, pomocou ktorého sa podobne ako v MS Exceli dajú tvoriť rôzne mierky a výpočty. Avšak v Power BI je tento nástroj o trochu rozšírenejší a nefunguje úplne identicky ako v MS Excel. Nachádzajú sa tu niektoré funkcie ako napr. CALCULATE, ktoré sa v Excelovom

DAXe nenachádzajú. V Power BI sa nachádzajú aj rôzne prvky umelej inteligencie ako Q&A, alebo rozprávanie, ktoré veľmi uľahčujú základnú dátovú analýzu.

Vizualizácia dát : Na vizualizáciu dát je jednoznačne **vhodnejší Power BI Desktop**. Power BI Desktop ponúka veľké množstvo typov vizualizácií. Okrem priamo zabudovaných vizualizácií ponúka aj rôzne nové vizuály, ktoré sú vytvorené firmami alebo používateľmi a následne zdieľané na platforme AppSource. Tieto vizuály na AppSource sú vo väčšine prípadov zadarmo, ale niektoré sú aj spoplatnené. Všetky tieto vizuály sa dajú rôznymi nástrojmi graficky upravovať do požadovaného stavu. Je nutné dodať, že niektoré grafické prvky ako napr. dynamický kartogram sa vytvárajú komplikovanejšie v MS Excel ako v Power BI Desktop. Taktiež Power BI Desktop klasifikuje aj objekty ako tabuľka, matica, filter ako vizuály a vďaka tomu sa lepšie graficky upravujú. Microsoft Excel ponúka oveľa menej typov vizualizácie, avšak tie najviac dôležité obsahuje. Grafy a vizuály sa tiež dajú upravovať pomocou rôznych nástrojov, ale táto úprava je pomerne obmedzená oproti Power BI.

Zdieľanie vytvorených súborov : V tejto kategórii vyhráva Power BI Desktop, keďže vytvorené reporty sa dajú zdieľať pomocou cloudovej služby Power BI Service. Pomocou tejto služby si vedia ľudia v rôznych pracovných tímoch alebo skupinách reporty a iné vytvorené súbory v Power BI Service zdieľať. Tieto zdieľané reporty taktiež nestrácajú na žiadnej dynamickosti ani interaktivite po zdieľaní. Microsoft Excel nemá vlastnú cloudovú platformu, na ktorej by sa dali zdieľať tieto súbory. Najčastejšie sa Excel súbory zdieľajú pomocou e-mailu. Tento spôsob môže pôsobiť chaoticky pri posielaní viacerých súborov. Pre efektívnejšie zdieľanie týchto súborov by sme odporučili cloudovú platformu SharePoint alebo OneDrive.

Môžeme skonštatovať, že obidve aplikácie majú svoje výhody a nevýhody. Naše odporúčanie je, že Microsoft Excel je vhodnejší pre jednotlivcov alebo menšie firmy, ktoré nepracujú s obrovskými súbormi dát a nepotrebnú majú neustále obnovené dáta alebo naopak potrebujú často manuálne dáta upravovať. Nástroje Microsoft Excelu úplne v poriadku zvládnu tvorbu bežných reportov a dashboardov. Pri prípade zložitejších požiadaviek je taktiež možné použiť aj nástroj VBA, ktorý môže byť síce zložitejší pri prvotnom používaní, ale značne sa v ňom dajú napraviť obmedzenia samotného Excelu.

Power BI Desktop by sme odporučili väčším firmám, ktoré pracujú s veľkými súbormi dát, dajú si záležať na kvalitnejších vizualizáciách alebo potrebujú pravidelne

obnovovať dáta. Pri takýchto veľkých dátach je nutná tvorba dátového modelu a jednotlivých vzťahov medzi dátami. Power BI Desktop je úplne vhodný na takúto tvorbu a veľmi jednoduchý na používanie. Pre prípady, kedy základné nástroje Power BI nie sú dostatočné pre používateľa, prichádza na rad jazyk DAX pomocou, ktorého sa mnoho takýchto nedostatkov dá vyriešiť.

Záver

V tejto práci sme sa zaoberali dvoma reportingovými nástrojmi, a to Microsoft Excel a Microsoft Power BI. V prvej kapitole tejto práce sme si charakterizovali rôzne základné pojmy, ktoré sú s týmito nástrojmi úzko prepojené. Okrem týchto pojmov sme si taktiež charakterizovali nástroj Microsoft Query, ktorý sme neskôr používali na transformáciu dát, ktoré sme si zvolili.

V druhej kapitole sme si určili cieľ, a to porovnať reportingové nástroje programov Microsoft Excel a Microsoft Power BI Desktop. Toto porovnanie sme vykonali na základe vytvorených reportov a dashboardov v týchto dvoch aplikáciách.

Tretia kapitola sa zaoberala samotnými aplikáciami, ktoré sme používali v tejto práci. Zhrnuli sme si v nej ich vlastnosti a základné nástroje a na záver sme si opísali typy grafov, ktoré sme používali.

V poslednej štvrtej kapitole sme si predstavili postup tvorby reportov a dashboardov v týchto dvoch nástrojoch, a následne aj samotné finálne reporty a dashboardy, ktoré sme vytvorili. Na záver sme porovnali tieto dve aplikácie v rôznych kategóriách a vytvorili sme odporúčania pre používanie týchto aplikácií.

V závere môžem skonštatovať, že obidve aplikácie sú nesmierne užitočné a praktické. Microsoft Excel je skvelá aplikácia, a splňa väčšinu základných požiadaviek pri práci s dátami, avšak má aj svoje nedostatky v niektorých oblastiach ako napríklad vo veľkosti obsahu, ktorý zvláda, vizualizácií alebo tvorbe dátových modeloch. Power BI Desktop tieto obmedzenia odstraňuje. Power BI zvláda pracovať s oveľa väčšími dátovými zdrojmi ako Excel, tvorba dátového modelu je v Power BI tiež oveľa rozvinutejšia ako v Exceli a poskytuje oveľa viac možností vizualizácie, či už je to v samotnom počte rôznych vizualizácií alebo iba v ich samotnom formátovaní.

Zoznam použitej literatúry

Knižné zdroje :

- [1] ALEXANDER, Michael. 2016. Excel Dashboards & Reports for Dummies 3rd Edition. John Wiley & Sons, 2016. 384 strán. ISBN 978-1-119-07676-6
- [2] ALEXANDER, Michael. 2022. Microsoft® Excel® Power Pivot & Power Query For Dummies®, 2nd Edition. John Wiley & Sons, 2022. 288 strán. ISBN: 978-1-119-84448-8
- [3] ARNOLD, Jeremy. 2022. Learning Microsoft Power BI. O'Reilly Media, Inc., 2022. 307 strán. ISBN 978-1-098-11284-4
- [4] BÉKÉS Gábor - KÉZDI, Gábor. 2021. Data Analysis for Business, Economics, and Policy. Cambridge University Press, 2021. 738 strán. ISBN 978-1-108-48301-8
- [5] GOTTLIEB, Isaac. Excel 2022 Pro 100 + PivotTables, Charts & Reports: Explore Excel 2022 with Graphs, Animations, Sparklines, Goal Seek, Histograms, Correlations, Dashboards. 2022. BPB Publications, 2022. 302 strán. ISBN 978-9-355-51247-5
- [6] JELEN, Bill. Excel 2013 Charts and Graphs. 2013. Que Publishing, 2013. 464 strán. ISBN 978-0-789-74862-1
- [7] JELEN, Bill. 2022. Microsoft Excel Pivot Table Data Crunching (Office 2021 and Microsoft 365). Microsoft Press, 2022. 544 strán. ISBN 978-0-137-52183-8
- [8] KRAYNAK, John. 2003. Absolute Beginner's Guide to Microsoft® Office Excel 2003. Que, 2003. 352 strán. ISBN 978-0-789-72941-5
- [9] RAVIV, Giv. 2019. Collect, Combine and Transform data using power query in Excel and Power BI. Pearson Education Inc., 2019. 432 strán. ISBN 978-1-509-30795-1
- [10] WALKER, Jonathan. 2020. Data Analytics for Beginners. JW Choices, 2020. 87 strán. ISBN 978-1-973-62861-1
- [11] WEBB, Chris. 2014. Power Query for Power BI and Excel. Apress, 2014. 287 strán. ISBN 978-1-430-26691-4

Internetové zdroje :

[12] CEBOTAREAN, Elena. Business Intelligence [online]. [cit. 2024-04-18]. [2011]. Dostupné na internete : <https://econpapers.repec.org/article/sppjkmeit/1102.htm>

[13] DAX Overview [online]. Dostupné na internete : <https://learn.microsoft.com/sk-sk/dax/dax-overview>

[14] MAPREET, Bhatia. Data analysis and its importance [online]. [2017]. Dostupné na internete : <https://irjaes.com/wp-content/uploads/2020/10/IRJAES-V2N1P58Y17.pdf>

[15] Paginated reports [online] Dostupné na internete : <https://learn.microsoft.com/sk-sk/power-bi/paginated-reports/paginated-reports-report-builder-power-bi>