

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY**

Evidenčné číslo: **103004/B/2023/36124048428051716**

Využívanie MS Excel pri vyhodnocovaní energetických bilancií

BAKALÁRSKA PRÁCA

2023

Martin Juhás

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

Využívanie MS Excel pri vyhodnocovaní energetických bilancií

BAKALÁRSKA PRÁCA

Študijný program: Hospodárska informatika
Študijný odbor: Ekonómia a manažment
Školiace pracovisko: Katedra aplikovanej informatiky
Vedúci záverečnej práce: Ing. Mária Szivósová, PhD.

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Čestne vyhlasujem, že som túto bakalársku prácu vypracoval samostatne na základe vlastných poznatkov a že som uviedol všetku použitú literatúru.

Dátum:

.....
Martin Juhás

POĎAKOVANIE

Týmto by som chcel poďakovať vedúcej mojej záverečnej práce Ing. Márii Szivosovej, PhD. za jej rady, hodnotné pripomienky a hlavne za celkový dohľad nad vypracovaním celej bakalárskej práce.

ABSTRAKT

JUHÁS, Martin: Využívanie MS Excel pri vyhodnocovaní energetických bilancií. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta hospodárskej informatiky; Katedra aplikovanej informatiky. – Vedúci záverečnej práce : Ing. Mária Szivósová, PhD . Bratislava: FHI EU, 2023, 50

Záverečná práca je vypracovaná na tému Využívanie MS Excel pri vyhodnocovaní energetických bilancií. Táto bakalárska práca sa zameriava na získanie, spracovanie, analýzu a prezentáciu dát v MS Excel a ich využitie pri vyhodnocovaní energetických bilancií v praxi s dôrazom na Business Intelligence (BI) nástroje. BI nástroje, ako sú Power Query, Power Pivot a Power View sa nachádzajú v doplnku MS Excel a umožňujú rýchlu analýzu a vizualizáciu dát. Cieľom záverečnej práce bolo aplikovať tieto nástroje do podnikateľského prostredia na zefektívnenie a sprehľadnenie podnikateľských aktivít. V práci sa vytvárajú konkrétne riešenia a príklady na implementáciu BI nástrojov pri vyhodnocovaní energetických bilancií, ktoré môžu byť následne publikované. Jednotlivé časti záverečnej práce boli zamerané na predstavenie MS Excel, oboznámenie sa s energetickými bilanciami a praktickým príkladom využitia doplnkov pri práci. Výsledkom riešenia danej problematiky je lepšie porozumenie použitia BI nástrojov v praxi a možnosti ich využitia v oblasti energetiky.

Kľúčové slová:

MS Excel, Business Intelligence nástroje, Power Query, Power Pivot, Power View, analýza, vyhodnocovanie energetických bilancií

ABSTRACT

JUHÁS, Martin: Use of MS Excel in the evaluation of energy balances. – University of Economics in Bratislava. Faculty of Economics Informatics ; Department of Applied Informatics. – Consultant : Ing. Mária Szivósová, PhD . Bratislava: FHI EU, 2023, 50

The final thesis is elaborated on the topic Using MS Excel in the evaluation of energy balances. This bachelor thesis focuses on the acquisition, processing, analysis and presentation of data in MS Excel and its use in the evaluation of energy balances in practice with an emphasis on Business Intelligence (BI) tools. BI tools such as Power Query, Power Pivot and Power View are found in the MS Excel add-in and allow for rapid data analysis and visualization. The aim of the thesis was to apply these tools to a business environment to streamline and make business activities more efficient and transparent. The thesis develops concrete solutions and examples for the implementation of BI tools in the evaluation of energy balances, which can be subsequently published. The different parts of the final thesis were focused on the introduction of MS Excel, familiarization with energy balances and practical examples of the use of add-ins at work. As a result of addressing the given issue, a better understanding of the use of BI tools in practice and the possibility of their use in the energy sector is gained.

Key words:

MS Excel, Business Intelligence tools, Power Query, Power Pivot, Power View, analysis, energy balance evaluation

Obsah

Úvod	8
1 Súčasný stav riešenej problematiky	9
1.1 MS Excel	9
1.2 Forma využitia.....	9
1.3 História tabuľkových procesorov	11
1.4 Zlepšenie produktivity pomocou Microsoft 365	12
1.5 Power Query	13
1.6 Power Pivot	16
1.7 Power View	18
2 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania	21
2.1 Cieľ práce	21
2.2 Energetická bilancia	22
2.3 Základné požiadavky pri vyhodnocovaní bilancii	22
2.4 Určenie hlavných technicko – ekonomických ukazovateľov (TEU)	23
2.5 Bilančné hranice tepelnej energetickej výroby.....	24
2.6 Obsah energetických bilancií	25
3 Výsledky práce	28
3.1 Pridanie doplnkov	28
3.2 Základné nástroje doplnku Power Query	30
3.2.1 Editor a jeho hlavné funkcie.....	31
3.3 Základné nástroje Power Pivot.....	34
3.4 Základné nástroje Power View	36
3.5 Zefektívnenie spracovania údajov pomocou doplnkov.....	37
4 ZÁVER.....	47
Zoznam použitej literatúry	49
Zoznam obrázkov	50

Úvod

Tabuľkové procesory, tabuľkové kalkulátory sa považujú za najrozšírenejšie a najobľúbenejšie programové systémy na osobných počítačoch vôbec, pretože šetria stovky hodín vo finančných, štatistických ako aj ekonomických výpočtoch.

Niekoľko rokov je na osobných počítačoch so systémom Windows najobľúbenejší a najpoužívanejší program Excel od firmy Microsoft, ktorý je k dispozícii užívateľom od polovice roka 1994 v plnej lokalizovanej verzii.

Táto bakalárska práca v úvode predstavuje program Microsoft Excel, ktorý je v dnešnej dobe jeden z najrozšírenejších. V prvej časti je pojednávané o teoretických poznatkoch programu MS Excel, ktorý je hlavným programom pri vyhodnocovaní energetických bilancií a prevádzkyschopnosti výrobného závodu.

V druhej časti je popísaný bilančný excelovský súbor, ktorý slúži ako podklad k vyhodnocovaniu energetických bilancií, detailný popis ich vyhodnocovania, technologická schéma s vyznačením meracích miest a bilančných okruhov, algoritmus pre výpočet bilancie, zoznam meracích miest a špecifikáciu meradiel, výpočet chýb.

V poslednej časti bakalárskej práce je analýza a prezentovanie dát v MS Excel a ich využitie pri vyhodnocovaní energetických bilancií v praxi so zameraním na Business Intelligence nástroje.

1 Súčasný stav riešenej problematiky

Táto časť bakalárskej práce je teoretickým úvodom do rozboru a spôsobu vyhodnocovania prevádzky pomocou programu MS Excel. Bližšie predstavím spomínaný program, ktorý je jedným z najrozšírenejších, popíšem jeho vznik, históriu, formy a možnosti využitia.

1.1 MS Excel

Pred štvrtstoročím tušil málokto, že sa tabuľkový procesor stane v pomerne krátkej dobe niečím masovo rozšíreným a bežnou súčasťou života, ako je napríklad auto alebo televízia. Dnes je tabuľkový procesor, väčšinou nejaká forma Excelu nainštalovaná skoro na každom firemnom a domácom počítači, ale v dnešnej dobe i na tabletoch a šikovných mobiloch. Siahajú po nich stovky užívateľov vo svete, aby pomocou nich v tabuľkách uchovali potrebné dáta alebo vyriešili veľa úloh. Z kancelárii sa vytratil počítačie stroje a kalkulačky a súčasná generácia už o využívaní týchto pracovných nástrojov nemá ani predstavu nehovoriac už o práci a presnosti spracovania údajov.

Výpočty nie sú však zďaleka jediným spôsobom využitia tabuľkového procesoru. V novších verziách Excelu je možné veľmi pohodlne udržiavať aj veľké evidenčné tabuľky (databázy) a veľmi rýchlo v nich vyhľadávať, triediť, alebo zo suchých dát vytvárať pútavé a prehľadné grafy. Tabuľkový procesor sa využíva aj na jednoduché dátové analýzy v obchodnej a výskumnej oblasti, a taktiež v ňom dajú vyrábať a vyplňovať rôzne formuláre, napr. cestovný príkaz, prihláška alebo harmonogram pracovných zmien. Výsledok prác je možné dostať na papier alebo previesť na webovú stránku.

1.2 Forma využitia

Najväčšie uplatnenie nachádza Microsoft Excel v ekonomike, manažmente a štatistike, nakoľko sa najviac využíva na spracovanie väčšieho množstva vzájomne prepojených číselných údajov. Uplatnenie nachádza však aj u bežných „domácich“ užívateľoch, napr. pri osobných finančných plánoch, tvorbe a evidenciách domácich záznamov. Jeho možnosti využitia sú v podstate neobmedzené.

Hlavné činnosti, ktoré najčastejšie využíva:

- Tvorba tabuliek a grafov,
- Analýza dát,

- Automatické výpočty,
- Tvorba databáz,
- Filtrácia údajov,
- Tvorba kontingenčných tabuliek a grafov,
- Tvorba užívateľských aplikácií,
- Simulácia rôznych riešení,

V ekonomickej oblasti sa domnievam, že sa program MS Excel dá využiť napríklad na vedenie daňovej evidencie, knihy pohľadávok a záväzkov, kariet zásob a majetku, pokladničnej knihy, ale zároveň aj sledovať odpisové plány, finančné plány, faktúry s napojením na vlastnú databázu klientov, výpočet miezd, daní, mzdových listov a na databázu vlastných zamestnancov.

Z ďalšieho pohľadu, a to z manažérskej oblasti do možnosti využitia zaraďujeme:

- Kalkuláciu nákladov,
- Rozpočty,
- Finančné analýzy,
- Plánovanie výroby
- Riadenie CASH FLOW,
- Finančné plánovanie,
- Hodnotenie efektívnosti investícií,
- Controlling.

Vedľa pohodlného ovládania programu Microsoft Excel je možné využívať ku všetkým činnostiam a funkciám ich plnú automatizáciu prostredníctvom programovacieho jazyka Visual Basic for Applications (VBA). Nahrané makrá racionalizujú a urýchľujú každodennú (vo väčšine príp. nepopulárnu) činnosť a vedľa využitia kontingenčných tabuliek a grafov tvoria makrá ďalšiu z vrcholov programu, ktorých využitím sa stáva Microsoft Excel veľmi silný softwarový prostriedok. (1)

Nedá mi nespomenúť ďalšiu, nemenej dôležitú oblasť drobných podnikateľov, ktorí nemajú potrebu zabezpečiť si rozsiahle špecializované systémy. V tejto oblasti je využívaný MS Excel v evidencii skladových zásob tovarov, pokladničné knihy, register firiem a objednávok, personálna agenda, spracovanie faktúr, taktiež aj evidencia majetku či telefónnych zoznamov.

1.3 História tabuľkových procesorov

História tabuľkových procesorov siaha do roku 1978 do amerického mesta Cambridge v štáte Massachusetts. V jednej prednáškovej miestnosti na Harvardskej univerzite sa zrodil nápad v hlave jedného dvadsaťšesťročného študenta Dana Briclina. Podľa priebehu prednášky vyučujúci profesor nebol v najlepšej forme pretože behom prednášky niekoľkokrát musel prepočítavať výsledky na sebe závislých rovníc potom, čo behom výpočtu niekde uprostred urobil chybu. Tento zážitok priviedol spomínaného študenta k nápadu vytvoriť program, ktorý by na základe zadaných závislostí dopočítal výsledok sám aj potom, čo by sa zmenili niektoré priebežné hodnoty.

Po necelom roku a pol bol na svete program s menom „VisiCalc“ a okamžite slávil obrovský úspech. Mnoho podnikateľov si zabezpečovali počítače, aby mohli využívať uvedenú aplikáciu.



The screenshot shows a spreadsheet window titled "C11 (L) TOTAL" with a cursor at cell A1. The spreadsheet contains the following data:

A	B	C	D
ITEM	NO.	UNIT	COST
MUCK RAKE	43	12.95	556.85
BUZZ CUT	13	7.35	101.28
TOE TONER	250	49.95	12487.50
EYE SNUFF	200	4.95	990.00
SUBTOTAL			13155.58
9.75% TAX			1282.66
TOTAL			14438.16

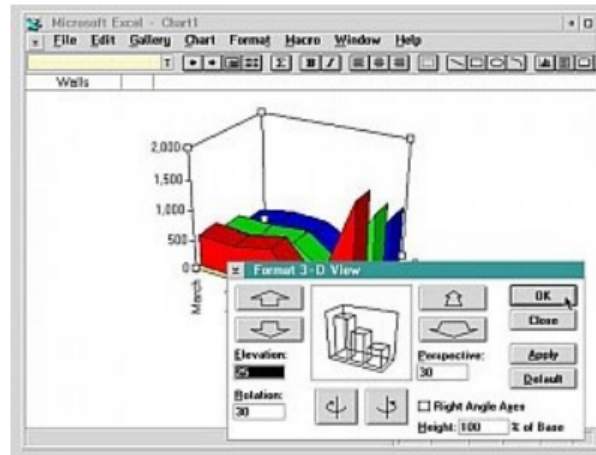
Obrázok 1: VisiCalc [zdroj: cnews.cz]

Vylepšenou verziou aplikácie je produkt „Lotus 1-2-3“, ktorý sa stáva prvým tabuľkovým procesorom s využívaním makriér a add-inov. V porovnaní s konkurenciou je zároveň graficky prítiahlivejší a rýchlejší.

Prvým pokusom spoločnosti Microsoft o vstup na trh tabuľkových procesorov bol Multiplan, ktorý bol distribuovaný od roku 1982 do roku 1984. Ide však o zlyhanie a zaostalosť vo výkonnosti, na trhu stále víťazí Lotus 1-2-3. Prichádza však koncept Odyssey s vylepšeniami výpočtov a chodom programu.

V roku 1985 prichádza nová verzia programu pre Mac s novou víziou, ako aj novým názvom Excel. V roku 1987 prichádza verzia s rovnakým názvom pre operačný systém Windows. Firma postupne zdokonaľuje produkt, až sa dopracuje k verzii 3.0 pro Windows. Od

tohto okamžiku sa stáva Excel od firmy Microsoft pre platformu Windows populárnejšou a v oblasti tabuľkových procesorov už nemá žiadnu konkurenciu.



Obrázok 2: 3D grafika vo verzii Exel 3.0[zdroj: cnews.cz]

V rozvoji už spoločnosti nič nebráni a postupným zlepšováním sa dostáva do verzie 97, ktorá prináša jazyk VBA (Visual Basic for Applications), ktorý umožňuje automatizovať pracovné kroky vytváraním makriér, neskôr spolupráca s HTML. Najpodstatnejšiu zmenu priniesla spoločnosť Microsoft pri prechode na verziu 2007, kde je u celej Office sady zavedené nové rozhranie Fluent (Ribbon). Celé panely nástrojov sú preorganizované a poschovávané pod záložky. Užívateľom tak ušetrili veľký počet kliknutí navyše, a aj tí najväčší odporcovia dnes nepoužívajú nič iného.

1.4 Zlepšenie produktivity pomocou Microsoft 365

Microsoft 365 je cloudová platforma od spoločnosti Microsoft. Produkt zahŕňa online služby ako outlook.com, OneDrive, MS Teams, ktoré sa v minulosti predávali pod názvom MS Office. Microsoft Office sa ponúka buď vo forme trvalej licencie ako Office 2021 alebo v predplatenej verzii Microsoft 365. Zakúpenú licenciu Office 2021 je možné nainštalovať buď na 1 PC alebo 1 Mac. Licencia je časovo neobmedzená a ostáva nám navždy. Nevýhodou je nemožnosť aktualizovať na novšiu verziu, a to iba zakúpením úplne novej verzie. V rámci mesačného/ročného predplatného máme k dispozícii vždy najaktuálnejšiu verziu MS Office, ktorú nám ponúka produkt Microsoft 365. Verzia funguje na všetkých platformách, a tak isto k nej získame aj 1 TB cloudové úložisko OneDrive pre každého používateľa. (2)

Produkt umožňuje užívateľom prístup k týmto aplikáciám z ktoréhokolvek zariadenia, kdekoľvek na svete s pripojením na internet. Používateľ môže pracovať z domu, z kancelárie alebo aj z dovolenky.

Microsoft 365 taktiež umožňuje integráciu s ostatnými aplikáciami a systémami, vrátane tých, ktoré sú vyvíjané treťou stranou. Používatelia si môžu prispôsobiť pracovné postupy a firemné procesy podľa vlastných potrieb.

Značka ako taká bola predstavená v roku 2010 pod názvom Office 365. Označovala softvér založený na predplatnom a cieľila hlavne na podnikový trh a host'ovanie služieb typu Exchange, SharePoint a Office na webe. Po vydaní balíka Office 2013 začala spoločnosť Microsoft propagovať službu ako primárny cieľ distribúcie balíka MS Office, pričom pridala plány zamerané na spotrebiteľov, ktoré sa integrujú so službami ako OneDrive alebo Skype a kládla dôraz na aktualizáciu nových funkcií a vylepšovanie produktu pre všetkých, ktorí mali zakúpené predplatné.

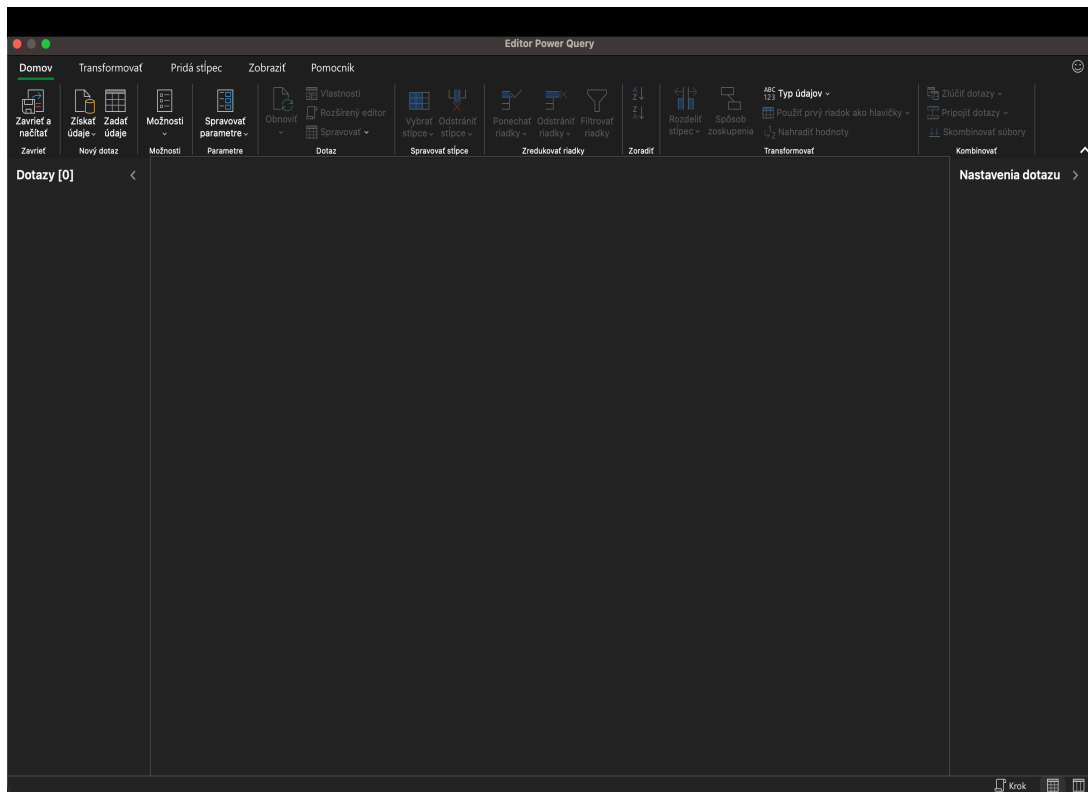
V roku 2017 spoločnosť Microsoft predstavila druhú značku predplatiteľských služieb pre podniky pod názvom Microsoft 365, ktorá kombinovala Office 365 s hromadnými licenciami Windows 10 Enterprise a ďalšie cloudové služby. Od roku 2020 je Office 365 premenovaný na Microsoft 365, kde sa zdôraznilo súčasné začlenenie produktov a služieb nad rámec základnej rodiny softvéru MS Office. Väčšina produktov bola v tomto roku premenovaná z Office 365 na Microsoft 365. V októbri 2022 spoločnosť oznámila, že prestane používať značku "Microsoft Office" a všetky služby s tým spojené budú predávané pod značkou "Microsoft 365".

1.5 Power Query

Power Query je nástroj na manipuláciu s údajmi a bežne sa využíva na analýzu údajov a business inteligencie. Je k dispozícii v MS Excel aj v MS Power BI. Kvalitná analýza sa spolieha na dobre usporiadané údaje, ktoré neobsahujú chyby a ktoré čerpajú údaje z jediného zdroja. Mnohí analytici trávajú hodiny času manipuláciou s údajmi, kombinovaním a vyhľadávaním. Power Query umožňuje automatizáciu týchto krokov pomocou jednoduchých opakovaných krokov. Power Query je dostupný pre každého analytika, ktorý pracuje s údajmi v MS Excel. Nielenže to analytikom ušetrí hodiny a hodiny, ale taktiež to prispeje k zníženiu počtu manuálnych chýb a lepšej schopnosti získavať údaje. Okrem toho, Power Query je integrovaný do ďalších produktov spoločnosti Microsoft, ako je spomínaný Excel, Power BI a SQL Server. Používatelia môžu využiť rovnaké transformačné kroky v rôznych programoch.

Power Query ponúka intuitívne používateľské rozhranie, ktoré je ľahko použiteľné aj pre laika.

(3)



Obrázok 3: Používateľské rozhranie Power Query [zdroj: vlastné spracovanie]

- **Transformácia dát**

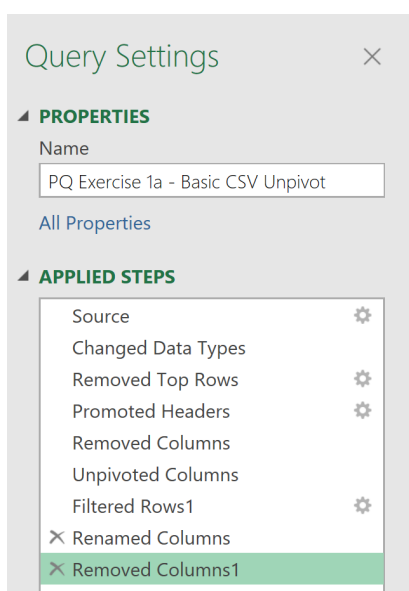
Jedným z hlavných účelov Power Query je transformácia dát. Pod pojmom transformácia dát si môžeme predstaviť úpravu rozloženia dát, odstránenie chýb a všeobecne lepšiu použiteľnosť dát tak, aby spĺňali požiadavky na analýzu údajov. K základným transformáciám údajov v Power Query patrí:

- Ukotvenie / od ukotvenie
- Rozdelenie / spojenie stĺpcov
- Filtrácia dát
- Pridanie vlastného stĺpca
- Vymazanie hlavičky / prázdných / chybných riadkov
- Zmena dátových typov
- Doplnenie hodnôt

- **Zaznamenávanie si krokov**

Jednou z ďalších výhod Power Query je zapamätanie si krokov, ktoré boli podniknuté na transformáciu údajov. To znamená, že ak sa obnovia zostavy alebo sa vykonajú zmeny, vstupy do dát sa môžu obnoviť v priebehu pár sekúnd bez toho, aby bolo potrebné opakovať celý proces od začiatku. Každú transformáciu dát si môžeme upraviť ak niekde nastala chyba, prípadne si ju môžeme zmazať z listu.

Všetky transformácie, ktoré použijeme na pripojenie údajov sa nazývajú dotaz. Keď obnovíme dotaz, každý krok sa spustí automaticky. Takéto dotazy nám nahrádzajú manuálne pripojenia a tvarovania údajov v Exceli.



Obrázok 4: Zaznamenávanie krokov v Power Query Editor [zdroj: microsoft.com]

- **Kombinácia viacerých tabuliek**

Power Query nám umožňuje aj pri veľkých databázach kombinovať viacero tabuliek, ktoré v sebe majú súvisiace údaje. Používatelia Excelu by dosiahli rovnakú úlohu pomocou vyhľadávacích vzorcov, boli by však obmedzení na 1 milión riadkov a model by bol čoraz pomalší a pomalší s pridávaním toľkých vzorcov.

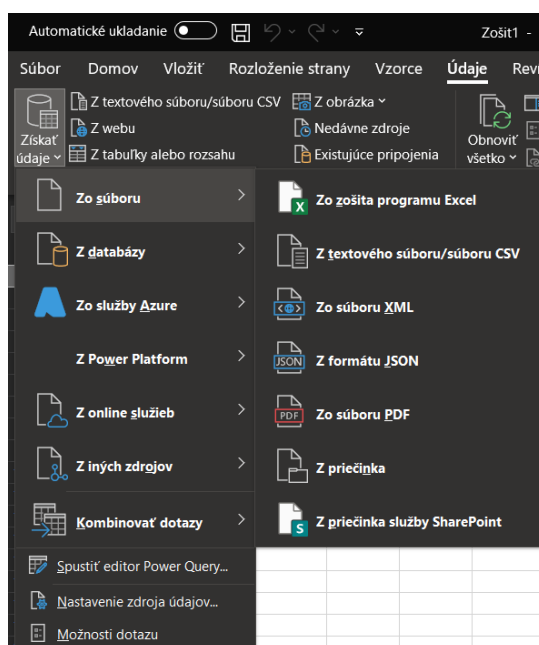
Namiesto toho nám Power Query spája tabuľky pomocou zhodných stĺpcov, nevyžaduje žiadne vzorce a pre celú množinu údajov to zvládne za pár sekúnd.

- **Kombinácia viacerých súborov**

Power Query obsahuje funkcie na bezproblémové kombinovanie údajov z podobných súborov. Pre príklad si môžeme zobrať mesačné bilancie, ktoré sa pripravujú a vyhodnocujú každý mesiac. Power Query nám vie takéto mesačné výkazy skombinovať do jedného súboru, v ktorom budeme mať údaje za každý jeden mesiac.

- **Pripojenie na centrálnu databázu**

Power Query disponuje možnosťou získavania údajov z databáz SQL, webových stránok, cloudového úložiska a miestnych súborov. Je to aj preto, že analytici sa odvolávajú na centrálnu zdrojov údajov, kde sa môžu uistiť, že všetci pracujú s tými istými údajmi.

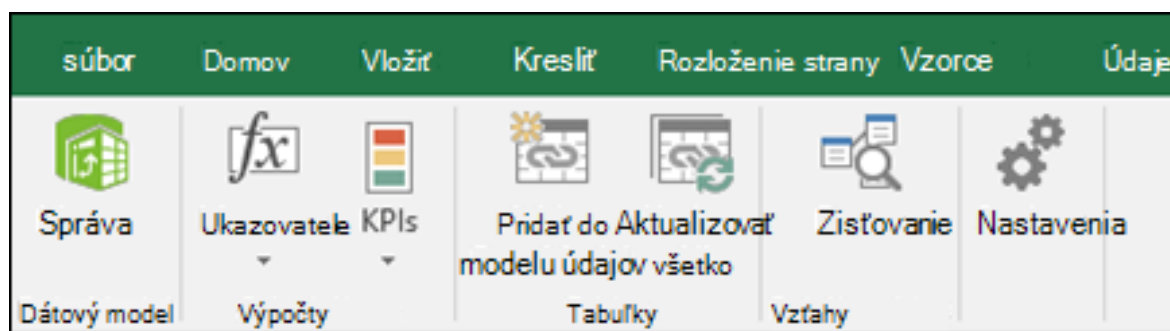


Obrázok 5: Zdroje dát v Power Query [zdroj: vlastné spracovanie]

1.6 Power Pivot

Power Pivot je nástroj na spracovanie dát v programe MS Excel, vyvinutý spoločnosťou Microsoft, ktorý slúži na modelovanie a analýzu údajov. Prináša niektoré kľúčové funkcie business intelligence do Excelu, čo umožňuje rýchlejšie získať prehľad o dátach. Tento balík zahŕňa modelovanie údajov, zvýšenú kapacitu údajov v porovnaní s klasickými hárkami v Exceli a výkonný jazyk vzorcov DAX. Dáta sú potom agregované, filtrované a zoskupované pomocou funkcií ako sú SUM, AVERAGE, COUNT a pod.

Výhodou Power Pivot je, že pomáha analytikovi pracovať s veľkým množstvom súvisiacich údajov, eliminuje veľké vzorce na vyhľadávanie a poskytne mu spôsob, ako vytvoriť rýchlu a opakovateľnú analýzu dát. Power Pivot používa pamäťové technológie, ktoré umožňujú ukladať a rýchlo spracovať dáta v pamäti, čo zvyšuje rýchlosť analýzy dostupných dát. Je tak isto integrovaný aj do iných produktov spoločnosti Microsoft ako napríklad Power BI, čo používateľom umožní vytvárať vizualizácie údajov. (4)



Obrázok 6: Karta Power Pivot v exceli [zdroj: microsoft.com]

- **Bez limity riadkov**

Aktuálna kapacita riadkov v zošite Excel je niečo cez 1 milión riadkov. Pri vytváraní modelov a vzorcov to nie je problém. No pri analýze veľkého množstva údajov môžeme často skončiť aj s mnohými miliónmi riadkov údajov.

- **Kombinovanie súvisiacich dát**

V Exceli sa tradične spoliehame na kombinovanie súvisiacich údajov vzorcami VLOOKUP, INDEX & MATCH. Pri práci s veľkými množstvami údajov to môže viesť k desiatkam tisíc riadkov vzorcov, pričom pre každú ďalšiu informáciu je potrebný nový stĺpec. Tieto vzorce sú nielenže náročné na zdroje, keď ich Excel prepočíta, ale je veľmi potrebné ich udržiavať a musia byť bez chýb.

Namiesto toho nám Power Pivot umožňuje vytvárať vzťahy medzi tabuľkami súvisiacich údajov, čím sa vytvára dátový model. Týmto spôsobom môžeme nahradiť veľa vzorcov jediným vzťahom, vďaka čomu je údržba modelu mimoriadne jednoduchá. Vzťahy sa aktivujú práve vtedy, keď sú potrebné súvisiace údaje, čím sa eliminuje neustále prepočítavanie vzorcov.

- ***Kontingenčné tabuľky súvisiacich údajov***

Vďaka jednému prepojeniu dátového modelu je vytváranie analýz, kontingenčných tabuliek a prehľadov veľmi jednoduché. Údaje z dátového modelu môžeme použiť spoločne v kontingenčných tabuľkách na analýzu rôznych segmentov podľa roka, mesiaca, produktu alebo iného súvisiaceho atribútu.

- ***Podpora jazyka DAX***

Power Pivot obsahuje tak isto podporu jazyk DAX (data analysis expressions). Poskytuje mu výkonnú manipuláciu so vzorcami. DAX je podobný jazyku excelovských vzorcov a používa rovnaký syntax. Na rozdiel od klasických vzorcov jazyk DAX dokáže pracovať s viacerými tabuľkami a relačnými vzťahmi.

S DAX môžeme vytvárať výpočty, ktoré zahrňujú funkcie ako SUM, COUNT, AVERAGE atď. DAX je vybavený aj špeciálnymi funkciami na prácu s dátumami. Napríklad funkcia DATEDIFF umožňuje vypočítať rozdiel medzi dvoma zadanými dátumami a vráti na počet dní, týždňov alebo mesiacov.

- ***Priradenie hodnôt k premenným***

Jedným z veľkých problémov v Exceli sú aj vnorené vzorce, ktoré sa ťažko kontrolujú a udržiavajú. V jazyku DAX, tak isto ako v iných programovacích jazykoch si môžeme definovať premenné, priradiť k nim hodnoty a pracovať s nimi. Premenné nám pomôžu uložiť si medzi hodnoty predtým, ako budeme pokračovať v našom vzorci a ktorý nám neskôr vráti výsledok.

1.7 Power View

Power View je nástroj na vizualizáciu dát, ktorý je súčasťou Microsoft Excel a Microsoft SharePoint. Umožňuje nám vytvárať interaktívne vizualizácie údajov a prezentovať ich pomocou rôznych typov grafov, tabuliek, máp a iných prvkov. Zdrojom údajov pre Power View je Power Pivot, transformované dáta s pomocou Power Query prípadne hárok Excelu. Pre správnosť vizualizácie dát cez Power View je veľmi dôležité, aby bola správnosť dát a dátového modelu. (5)

Pomocou Power View doplnku sa jednoducho vytvárajú grafy a vizualizácie z tabuliek a matíc. Aby sme vytvorili nejakú vizualizáciu, budeme v prvom rade potrebovať tabuľku, ktorú neskôr pretvoríme do vizualizácie. Vyberieme si pre nás najvhodnejší spôsob

vizualizácie. Reporty, ktoré nám vzniknú touto metódou sú vždy aktuálne, keďže vizualizácia preberá aktuálne údaje z dátového modelu prípadne tabuľky, ktorú vizualizujeme.

- ***Dve verzie Power View***

Zostava Power View v programe SharePoint je ukladaná s príponou RDLX. V Exceli sú lišty Power View súčasťou hárku XLXS. Súbor RDLX nie je možné otvoriť v Exceli cez nástroj Power View a súbor XLXS nie je možné otvoriť v programe SharePoint cez Power View. Tak isto nie je možné kopírovať grafy a iné vizualizácie zo súboru RDLX do XLXS. (5)

- ***Zdroje dát pre Power View***

V Exceli môžeme použiť priamo dáta z hárka ako základ pre doplnok Power View. Keď pridáme novú tabuľku a vytvárame novú reláciu, Excel automaticky vytvorí dátový model na pozadí. Dátový model je kolekcia tabuliek a ich reláciám, ktoré sa približujú k reálnemu svetu. K zdokonaľovaniu dátového modelu nám vie pomôcť doplnok Power Pivot, v ktorom si môžeme vytvoriť sofistikovanejší dátový model pre našu vizualizáciu dát. Tabuľkový a dátový model slúžia ako premostenie medzi back-endom a užívateľskou prezentáciou dát. Sémantická vrstva modelu znamená, že všetky časti v Power View pracujú spoločne.

- ***Vytváranie grafov a vizualizácií***

Pomocou Power View si môžeme rýchlo a jednoducho vytvárať rôzne vizualizácie od tabuliek a matic až po koláčové, bublinové a pruhové grafy. Každá vizualizácia, ktorú chceme vytvoriť začína tabuľkou, ktorú si potom skonvertujeme na iné vizualizácie a nájdeme si najvhodnejší spôsob prezentácie údajov. Pomocou karty „Návrh“ nám Power View vytvorí navrhované grafy, ktoré sa najviac hodia na daný typ údajov. Ak nám Power View nezistí žiadne agregované číselné hodnoty v tabuľke, ktorú chceme vizualizovať, nezobrazí nám žiaden navrhovaný graf.

- ***Filter a zvýraznenie dát***

Power View umožňuje viacnásobné filtrovanie údajov. V súvisiacom dátovom modeli sú meta-údaje, ktoré poskytujú informácie o vzťahoch medzi tabuľkami a poliami v zostave alebo zošite Excel. Tieto vzťahy umožňujú použitie jednej vizualizácie na filtrovanie a zvýraznenie všetkých vizualizácií v hárku alebo zobrazení. Filtre možno zobrazit' v oblasti

filtrov a použiť ich pre konkrétnu vizualizáciu alebo pre všetky vizualizácie v hárku alebo zobrazení. Tabuľka filtrov Power View v SharePointe môže byť viditeľná alebo skrytá v režime čítania alebo zobrazenia na celej obrazovke.

2 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

2.1 Cieľ práce

Neoddeliteľnou podmienkou hmotného blahobytu i kultúrnej úrovne spoločnosti je dostatok energie. Pokrok ľudskej spoločnosti je úzko spojený so zdrojmi energie, ktoré sú v tejto dobe k dispozícii. Základným predpokladom pre ďalší rozvoj spoločnosti je postupný prechod k používaniu obnoviteľných energetických zdrojov. Súčasná energetická kríza je dôkazom širokého dopadu energetiky na národné hospodárstvo.

Zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov na výrobu elektrickej energie je popri diverzifikácii dodávok zemného plynu a fosílnych palív jedným z mnohých opatrení EU v reakcii na súčasnú situáciu. Zároveň však platí, že EU vníma súčasnú situáciu aj z pohľadu precízneho spracovania presných objemov palív v prechodnom období posilňovania čistejších energetických zdrojov t. j. zvyšovanie ich podielu. Na Slovensku sú v súčasnosti k dispozícii dve výrobné elektrickej energie spaľujúce fosílna palivá kombinovane s obnoviteľným zdrojom biomasy. Z toho pohľadu je zaujímavé odsledovať okamžité dodávky, predaj a spotreby fosílnych palív.

Cieľom mojej bakalárskej práce je vzhľadom na vyššie uvedené popísať hodnotenie prevádzky v závode na výrobu elektrickej energie spaľujúcej fosílna palivá a vykonať rozbor prevádzky za určité obdobie, analyzovať výsledky práce prípravy prevádzky a operatívneho riadenia. Výsledky prevádzkových analýz a hodnotenia prevádzkových ukazovateľov sú podkladom pre prípravu a operatívne riadenie prevádzky, oblasť bezpečnosti prevádzky, uspokojovanie potrieb zákazníkov, obchodnú a finančnú politiku, ekonomickú efektívnosť výroby elektriny a tepla, prijateľnú environmentálnu záťaž okolia.

Nástrojmi k hodnoteniu prevádzky sú technologické informačné systémy, systém automatizovaného zberu dát, náhradný systém zberu dát, dokumentácia pre hodnotenie a záznamy z prevádzkovej dokumentácie. Zásady hodnotenia sú podriadené cieľom, a preto každé hodnotenie môže byť zostavené z nasledovných informácií: číselné vyhodnotenie skutočných parametrov a porovnanie s plánom (príprava prevádzky) alebo normatívom, vyznačenie negatívnych výsledkov alebo trendov v číselnom hodnotení, prognóza rozhodujúcich ukazovateľov zo slovného, respektíve grafického zhodnotenia výsledku a z návrhu opatrení.

Pri hodnoteniach prevádzky a samotnom hodnotení energetických bilancií sa využíva program MS Excel. Jeho využitie je stále aktuálne a spracovaný obsah, ako aj úroveň

bakalárskej práce umožní spoľahlivú orientáciu v komplexe hodnotenia prevádzky a energetických bilancií viažúcich sa k tejto problematike. K uľahčeniu práce s bilanciami nám pomôžu doplnky pre Excel, a to Power Query, pre rýchlu transformáciu dát do požadovanej formy, Power Pivot pre tabuľkové modely a umožní nám spojiť viacero zdrojov dát do jedného modelu a vytvoriť vzťahy medzi nimi. Poslednou nadstavbou, ktorú využijeme je Power View. Ten nám vizualizuje dáta a pomôže nám vytvoriť interaktívne vizualizácie, ktoré zjednodušujú pochopenie a interpretáciu dát.

2.2 Energetická bilancia

Vyhodnotenie prevádzky výrobní elektriny a tepla zahrňuje silovú elektrinu, výkon, energiu (prácu), výkon pre podporné služby, regulačnú energiu, palivo a aditíva, dodávkové teplo a kľúčové ukazovatele výkonnosti. Ide o porovnanie skutočných dosiahnutých ukazovateľov prevádzky s plánovanými hodnotami operatívneho plánu a budgetu.

V rámci hodnotenia prevádzky sa vykonáva aj hodnotenie energetickej efektívnosti výroby elektriny a tepla. Efektívnosť výroby elektriny a tepla závisí od účinnosti premien energie nazhromaždenej v energonosičoch (uhlie biomasa zemný plyn). Účinnosť premien energie sa hodnotí pomocou energetických bilancií. (6)

2.3 Základné požiadavky pri vyhodnocovaní bilancii

Energetická bilancia (EB) sa vypracováva po ukončení mesiaca. Vypracováva sa ako mesačná bilancia, tzn. za príslušný mesiac a kumulovaná bilancia od začiatku roka. Podkladom pre kumulovanú bilanciu sú bilancie mesačné.

Podkladom pre spracovanie EB sú záznamy hodnôt nameraných meradlami za sledované mesačné obdobie. EB a aj záznamy použité pre spracovanie EB sú súčasťou operatívno-technickej evidencie. Hodnoty v podkladoch a v EB by mali byť zhodné. Pokiaľ tomu tak nie je, je potrebné poznamenať, prečo a na akom základe bola vykonaná korekcia, či aktualizácia.

Pre spracovanie EB sú potrebné najmä tieto podklady: prevádzkové záznamy hlavného a pomocného zariadenia, záznamy o odpočte váh palív, rozbory o výhrevnosti spotrebovaného paliva, odpočty elektromerov a prietokomerov, denník priemerných hodnôt parametrov, záznamy o overovaní a výmene meracích prístrojov, záznamy spotreby palív.

Energetická bilancia musí byť podpísaná pracovníkom zodpovedným za jej spracovanie a jeho priamym nadriadeným. Každá výrobňa musí mať spracovaný „Projekt energetických bilancií“. Projekt energetických bilancií obsahuje technologickú schému s vyznačením meracích miest a bilančných okruhov, algoritmus pre výpočet bilancie, zoznam meracích miest a špecifikáciu meradiel, výpočet chýb. Projekt EB musí byť v prípade zmien a úprav na technológii, meraní a regulácii nadväzne aktualizovaný. Pre nové výrobne je treba projekt EB vypracovať ešte pred uvedením výroby do prevádzky.

Mesačné EB a všetky podklady použité pri ich zostavení sa archivujú najmenej 5 rokov. Ročné EB sa archivujú až do zrušenia výroby.

2.4 Určenie hlavných technicko – ekonomických ukazovateľov (TEU)

Hlavnými výrobkami tepelnej energetickej výroby sú:

- elektrina, charakterizovaná ukazovateľmi:

E_{dod} dodávka elektriny (technologická) [MWh]

$E_{dod,č}$ čistá dodávka elektriny [MWh]

- teplo, charakterizované ukazovateľom :

Q_{tep} dodávka tepla pre teplárenské účely (dodávkové teplo) [GJ]

(Ostatné výrobky, napr. stlačený vzduch nie sú zatiaľ uvažované)

Hospodárnosť energetickej premeny na výrobky tepelnej energetickej výroby charakterizujú tieto hlavné TEU:

- merná spotreba energie v palive na dodávku elektriny

$$s_{pal}^{ed} = \frac{M_{pal}^{el}}{E_{dod}} \cdot 3,6$$

resp. $s_{pal}^{ed} = \frac{M_{pal}^{el}}{E_{dod}}$ [GJ/MWh]

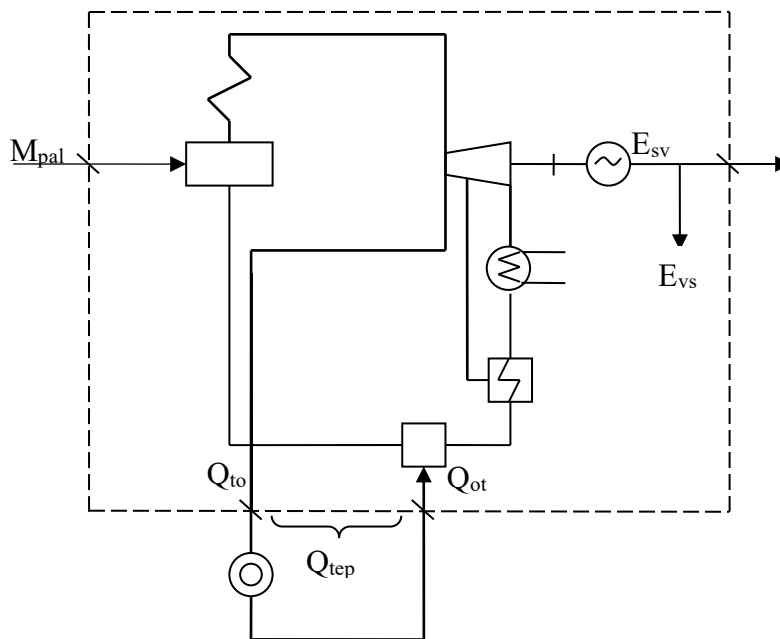
a merná spotreba energie v palive na čistú dodávku elektriny

$$s_{pal}^{edč} = HR = CSDN = \frac{M_{pal}^{el}}{E_{dodč}} \quad [\text{GJ/MWh}]$$

2.5 Bilančné hranice tepelnej energetickej výroby

Systém kontroly riadenia zahŕňa prostriedky pre zber informácií o spôsobe a priebehu technologického procesu, prostriedky pre regulácie technologického procesu a prostriedky riadenie jednotlivých prevádzkových technológií po jednotlivých výrobných zdrojoch a sumárne ako jedného celku výroby. (7)

Zjednodušená schéma energetickej výroby je znázornená v nasledujúcom obrázku:



Informačný systém elektrárni zhromažďuje obecné všetky informácie ako o prevádzkovom stave, tak i záznam predchádzajúcich stavov, predikcie a podobne. Informačný systém obecné zabezpečuje zber oblasti z:

- Fyzikálnych veličín
- Chemických analýz
- Merania elektrického výkonu
- Merania výroby elektrickej energie.

Množstvo energie dodané z paliva (M_{pal}) sa určuje z hmotnosti a výhrevnosti paliva dodaného do kotolne. Bilančnou hranicou je pásová váha a vzorkovač na pásoch kotolne. Hmotnosť spotrebovaného paliva (G_{pal}) sa stanoví pásovými váhami, ktorých technické a metrologické parametre a spôsob inštalácie v zauhľovacom trakte kotolne vyhovujú príslušnej norme STN 17 7054. Hmotnosť (G_{pal}) musí súhlasiť:

- s vyfakturovanou dodávkou paliva, s rešpektovaním strát pri doprave, skladovaní a manipulácii na skládkach,
- s inventúrou zisteným stavom skládok a zásobníkov s rešpektovaním príslušnej metodiky pre inventarizáciu na skládkach. Vykázaná zásoba alebo spotreba bude opravená len na základe inventarizačného protokolu vyhotoveného v zmysle príslušných predpisov pre inventarizáciu skládok.

Výhrevnosť spotrebovaného paliva sa stanoví zo vzoriek paliva analýzou vykonanou laboratóriom príslušnou energetickou výrobňou. Na stanovenie spôsobu odberu vzoriek paliva, ich prípravy a stanovenie výhrevnosti musí mať príslušná výrobná vypracovaný predpis.

U palív kvapalných a plyných je vzorkovanie vo výrobni žiadúce, avšak nie nevyhnutné. Môžu byť prevzaté hodnoty výhrevnosti (eventuálne iných fyzikálnych a chemických parametrov) udávané dodávateľom paliva. V odôvodnených prípadoch je možné stanovenie výhrevnosti vo výrobniach bez vlastného laboratória riešiť tak, že si výrobná zabezpečí stanovenie výhrevnosti odobratých vzoriek u podnikového alebo cudzieho akreditovaného laboratória.

Čistá dodávka elektriny (Edodč) je stanovená ako rozdiel svorkovej výroby elektriny a celkovej spotreby elektriny vo výrobni (vrátane strát transformáciami).

Dodávka tepla pre teplárenské účely (Qtep) sa skladá z dodávok tepla cudzím odberateľom (Qcudz) a z dodávky tepla ostatné účely vo výrobni (Qost).

2.6 Obsah energetických bilancií

Energetická bilancia sa skladá z týchto častí:

- A) Bilancia paliva
- B) Bilancia kotolne
- C) Bilancia strojovne
- D) Bilancia dodávok tepla (teplárenstvo, pomocné prevádzky, rekapitulácie)
- E) Bilancia elektriny (spotreba elektriny, rekapitulácia)
- F) Výpočet normovanej spotreby
- G) Technicko hospodárske ukazovatele
- H) Rozbor, prípadne ÚKTE
- I) Komentár.

Štatistické metódy sú využívané pre zabezpečenie kvality procesov činnosti a výrobkov ako účinný nástroj riadenia procesov zabezpečovania bezpečnej, spoľahlivej efektívnej a životné prostredie čo najmenej zaťažujúcej výroby a rozvoje elektrickej energie a tepla. Štatistické metódy pracujú s množstvom údajov získaných pri sledovaní prevádzkových procesov, činnosti a výrobkov. Správne použitie štatistických metód, ich vhodný výber a uplatnenie majú veľký význam pri zabezpečovaní kvality. Je to významný nástroj efektívneho riadenia. Štatistické metódy sú využívané na úrovni súčasných potrieb riadenia procesov, činnosti a elektrickej produkcie. Príprava a analýza údajov s pomocou nástrojov logických a matematických metód celú prípravu vysoko zefektívňuje.

Energetické bilancie hospodárnosti prevádzky sa vypracovávajú na odporučených formulároch. Z energetických bilancií vyplývajú všetky hlavné a jednotlivé technicko-ekonomických ukazovateľov podľa kapitoly 2.3. Okrem toho formuláre obsahujú pomocné ukazovatele, ktorými je možné charakterizovať niektoré vplyvy na hospodárnosť prevádzky, napr.:

- Kotolňa (bilančný okruh A): Priemerný výkon kotlov, ich podiel na celkovej výrobe, tlak a teplota pary, odkalu a odluhu, počet prevádzkových hodín, počet ohrevov, teplota a zloženie dymových plynov, percento nespálených látok v škváre, struske a popolčeku, vlastnosti spaľovaného paliva, teplota vzduchu a ďalšie parametre,
- Strojovňa (bilančný okruh C): parametre pary a vody, teplota chladiacej vody, koncový rozdiel, podchladenie, vákuum, priemerný výkon TG, podiel TG na celkovej výrobe elektriny, nad ekonomická výroba, počet prevádzkových hodín a nábehov, množstvo odberovej pary a iné.
- Spotreba elektriny (bilančný okruh D): výroba elektriny, spotreba elektriny v kotolni, strojovni, pre dodávku tepla, spotreba spoločných zariadení a kľúčovanie spotreby, dodávka elektriny, ako aj výpočet spotreby elektriny na dopravu paliva, prípravu uhoľného prášku, dodávku tepla a pod.

Vysvetlivky k obrázku:

HVS – horúcovodné stanice

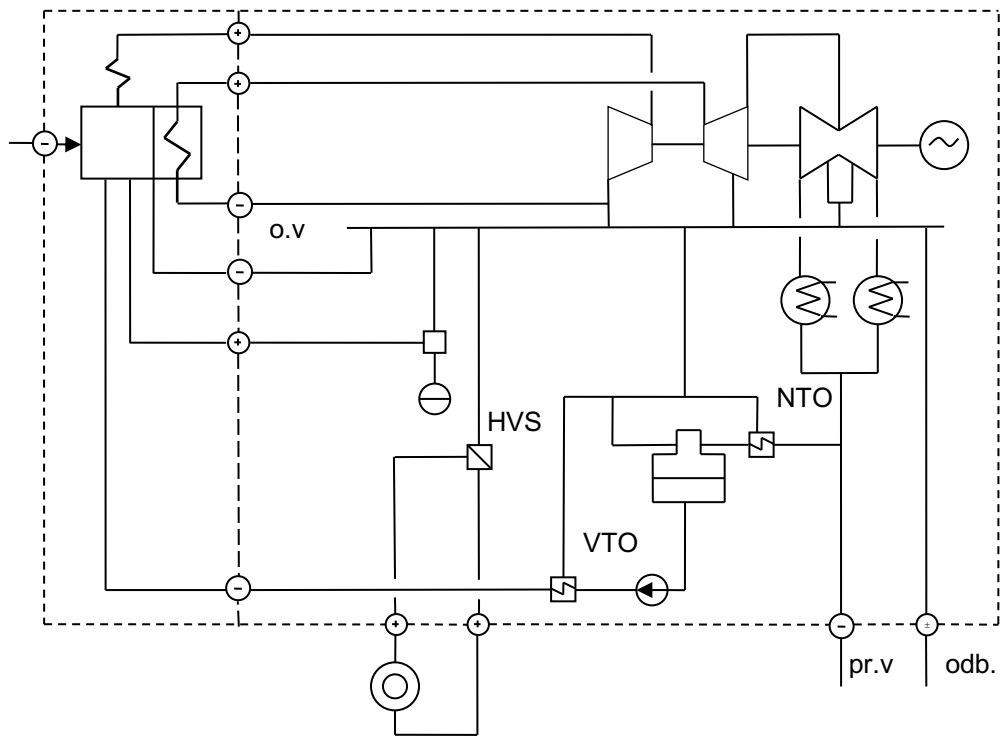
NTO – nízkotlaké regeneračné ohrievače

VTO – vysokotlaké regeneračné ohrievače

Pr.v – prídavná voda

o.v. – para z turbíny pre ohrievač vzduchu

odb.- odber alebo prevod pary



Bilančná schéma elektrárne s vyznačením bilančných okruhov A, C

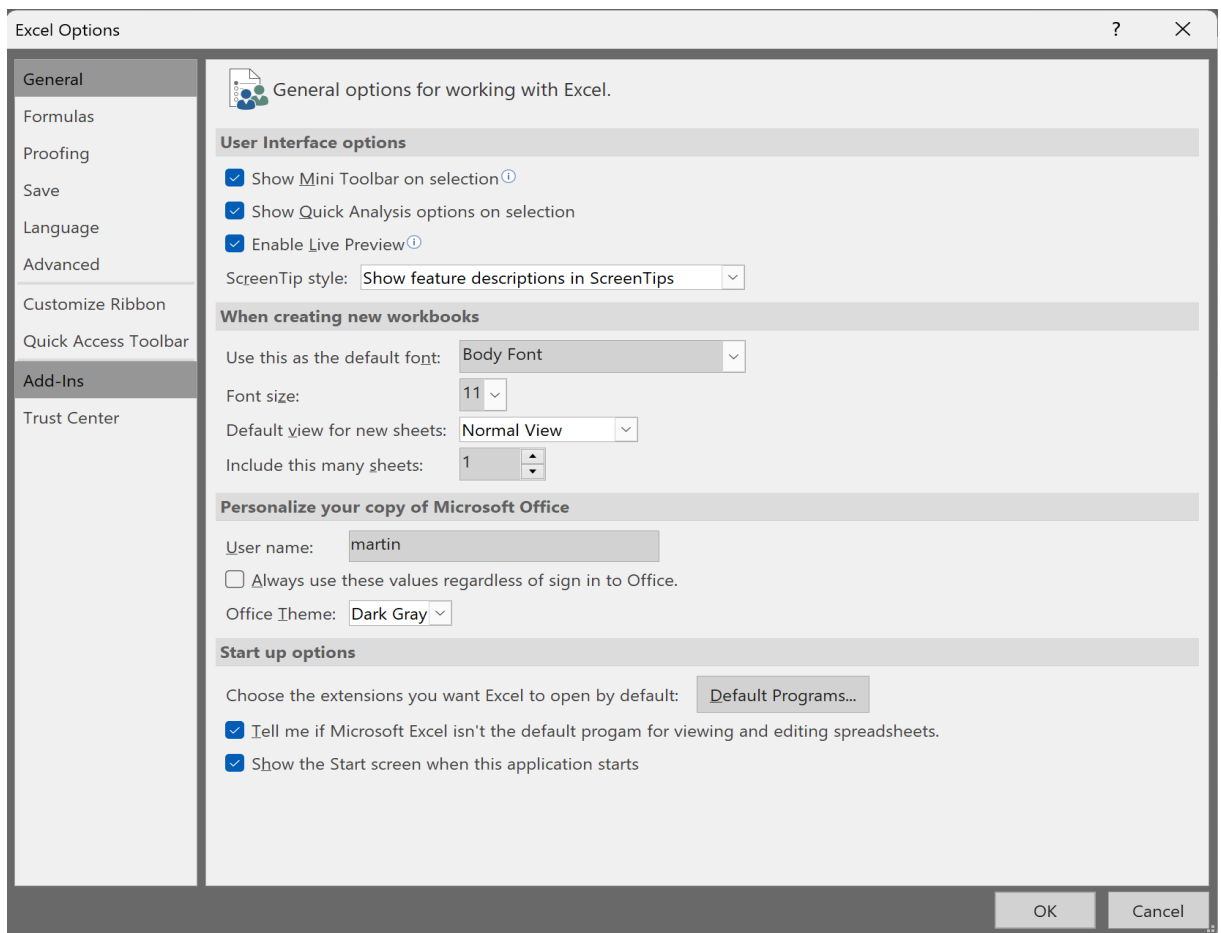
Celkový výsledok energetického hospodárenia výroby je daný súčtom čiastkových výsledkov dosiahnutých v jednotlivých technologických celkoch.

3 Výsledky práce

V závěrečné kapitole bakalářské práce si ukážeme, ako si nainštalovať doplnky Power Query, Power Pivot a Power View pre Excel. Vysvetlíme si základné funkcie doplnkov a na názornom príklade pri hodnotení energetických bilancii fiktívnej firmy, ktorá vyrába elektrickú energiu si ukážeme prácu s doplnkami, vyhodnotíme výrobu a sprehl'adníme podnikateľské aktivity, na ktorých naozaj záleží.

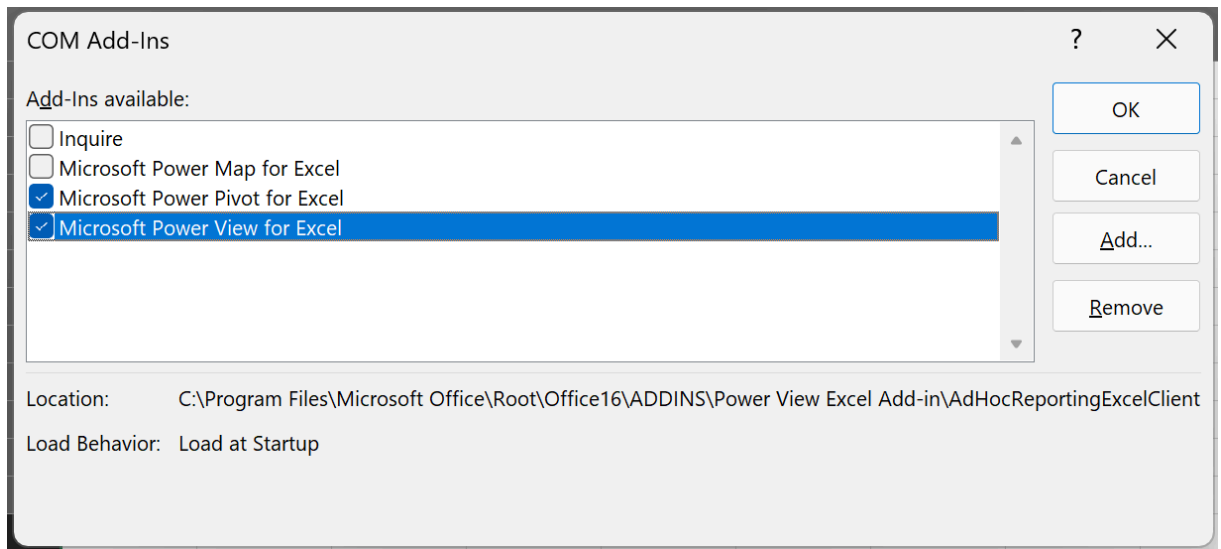
3.1 Pridanie doplnkov

Pre prácu s doplnkami Power Query, Power Pivot a Power View budeme využívať Excel 2016, a to z toho dôvodu, že od verzie 2021 sa doplnok Power View od 12. októbra 2021 odstránil a prešiel pod aplikáciu Power BI Desktop. (5) V záložke FILE si od klikneme OPTIONS a vyberieme si možnosť Add-Ins.



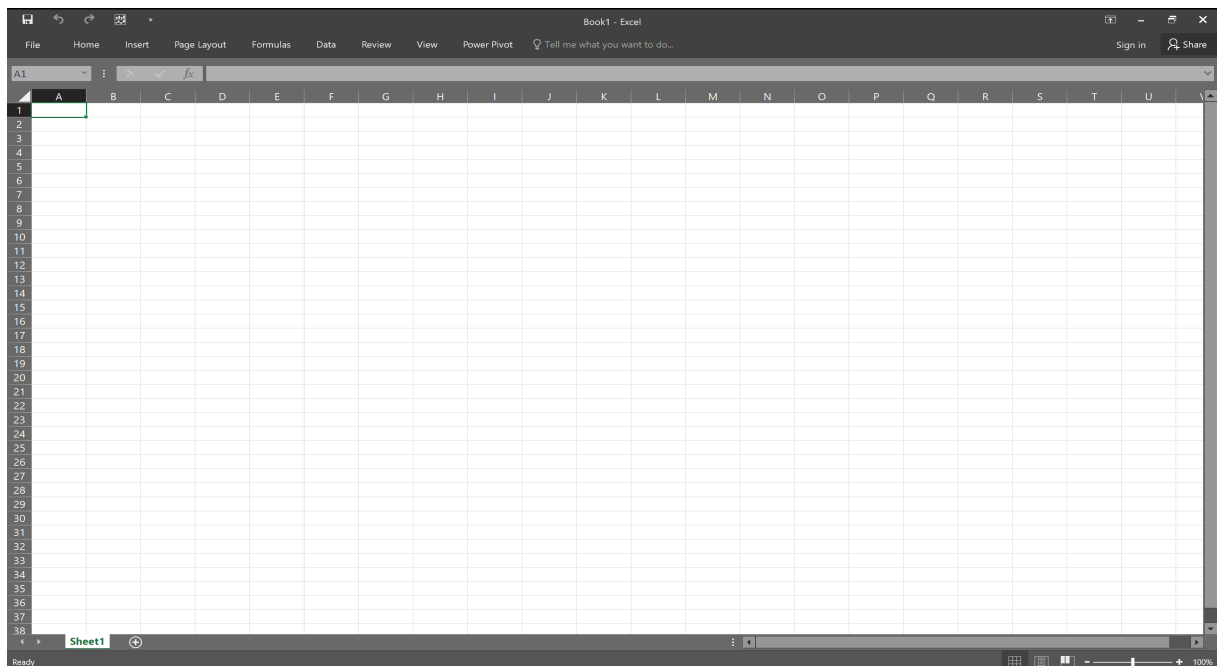
Obrázok 7: Pridanie Add-Ins v Exceli 2016 [zdroj: vlastné spracovanie]

Vyberieme si Manage a COM Add-ins a GO. Zaklikneme si doplnky, ktoré nám v Exceli po základnej inštalácii nie sú dostupné, a to sú Power Pivot a Power View.



Obrázok 8: Pridanie Pivot a View do Excelu [zdroj: vlastné spracovanie]

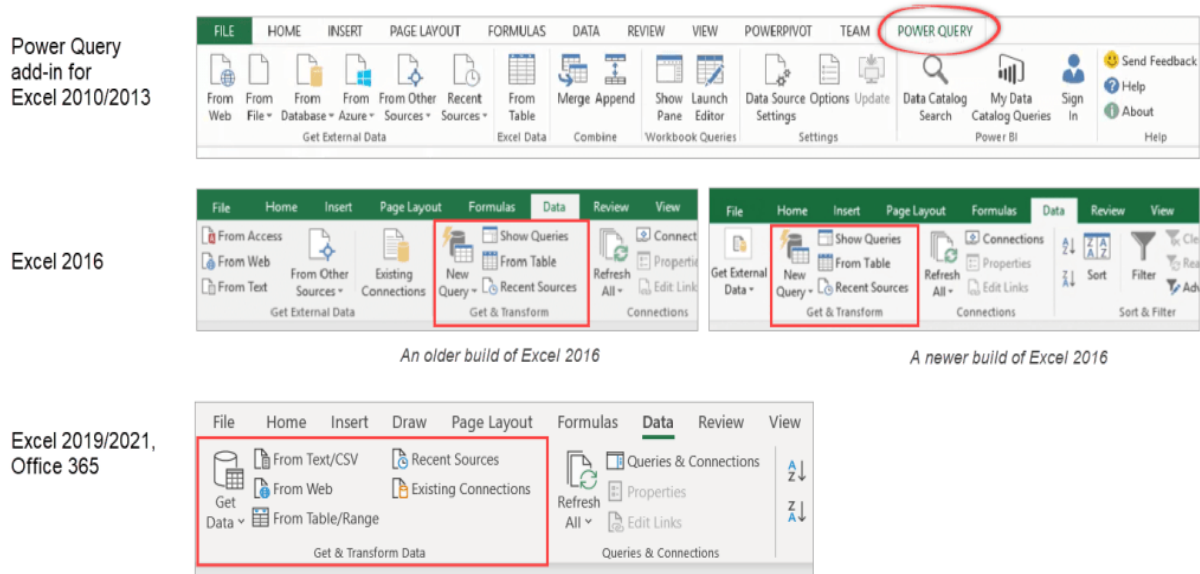
Po pridaní doplnkov do Excelu nám v ponuke nástrojov pribudol doplnok Power Pivot. Pre rýchlejšiu prácu s Power View sme si pridali medzi ponuku Rýchly prístup cez Excel Options > Quick Access Toolbar > All Commands > Insert a Power View Report sme pridali na pravú stranu. Po pridaní si môžeme všimnúť na obrázku 8 novú ponuku nástrojov a vľavo hore tak isto rýchly prístup k Power View.



Obrázok 9: Pridané chýbajúce doplnky do Excelu [zdroj: vlastné spracovanie]

3.2 Základné nástroje doplnku Power Query

Nájsť Power Query pre niektorých, ktorí s ním ešte nepracovali môže byť výzva, že kde ho majú nájsť. Do roku 2013 bol Power Query v Exceli dostupný iba ako doplnok. Nebol plne integrovaný do programu. Museli sme si ho stiahnuť z Microsoft oficiálnej stránky. Doplnok sa nám objavil v hornej časti v nástrojoch ako Power Query. Po roku 2016 je už plne integrovaný do Excelu a nemusíme si nič viac sťahovať. Nájdeme ho v záložke Data/Údaje.



Obrázok 10: Power Query v rôznych verziách Excelu [zdroj: coupler.io]

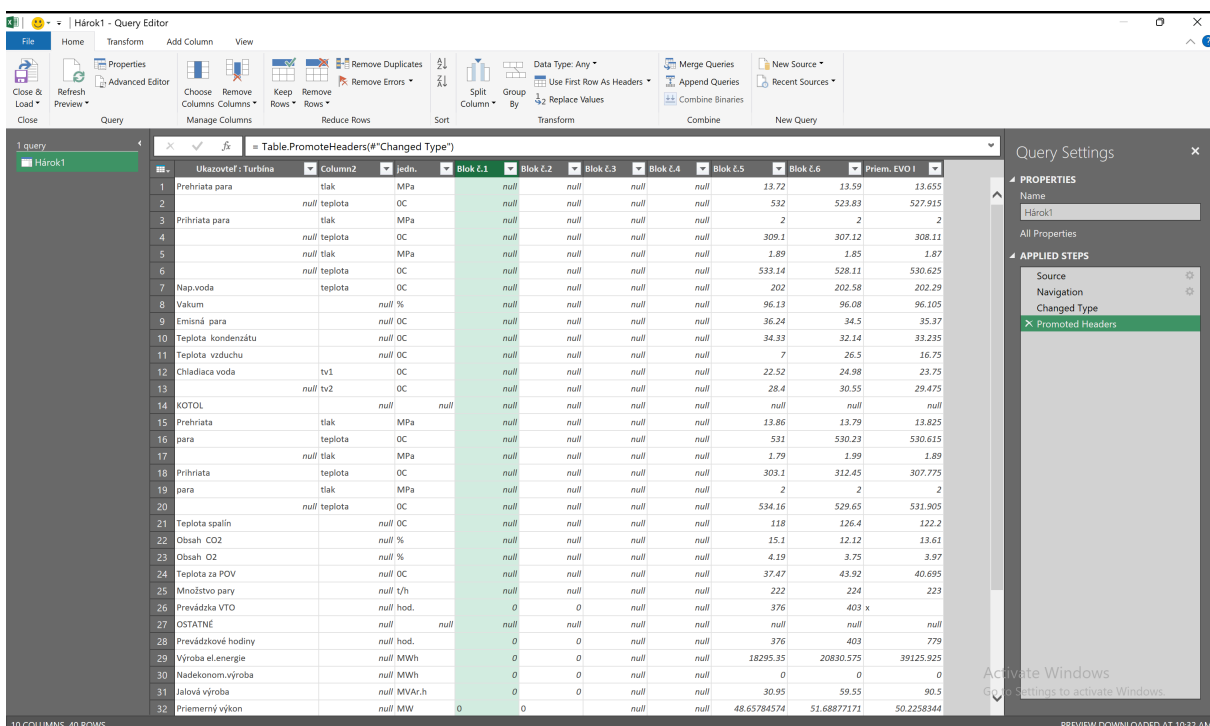
Získať a transformovať dáta v Exceli 2016 pomocou doplnku Power Query nájdeme v hlavičke Dáta/Údaje a Get External Data. V novších nástrojoch Microsoft Excelu to nájdeme pod Get Data. Ak chceme editovať už existujúce dopyty vyberieme si položku Show Queries. Pripojenie sa na dátový zdroj je prvý krok k práci s Power Query. Dokážeme sa pripojiť k rôznym dátovým zdrojom. Tie sú pravidelne aktualizované najprv v aplikácii Power BI Desktop, a potom aj v Power Query doplnku Excelu. Veľa z pripojení na databázy sú k dispozícii v Power BI, ale až po dlhšom čase v Exceli. Je to aj z dôvodu dlhšieho nahadzovania v Exceli, ale aj dohodou medzi Microsoftom a prevádzkovateľmi danými systémami. Nasledujúce pripojenia na databázy sú k dispozícii v Exceli:

- **Databázy:** Oracle, DB2, MySQL, PostgreSQL, Sybase, Teradata, SAP HANA
- **Azure:** Azure SQL Server, Azure SQL Data Warehouse, Azure HDInsight, Azure Blob Storage, Azure Table, Azure Data Lake Store
- **Ostatné zdroje dát:** SharePoint, Active Directory, Hadoop, Exchange, Dynamics CRM, Salesforce

- **Dátové katalógy:** Data Catalog Search, My data catalog queries
- **Zo súboru:** Excel hárok, Excel CSV, XML, Text

3.2.1 Editor a jeho hlavné funkcie

Po napažení sa na zdroj údajov nás privíta editor Power Query. Typicky si zvolíme iba hárinky alebo údaje, ktoré chceme transformovať v editori a ten nám vytvorí náhľad údajov, ktoré budeme upravovať, skúmať údaje a transformovať na požadovaný výstup.



Obrázok 11: Hlavné časti editora Power Query [zdroj: vlastné spracovanie]

Editor sa skladá z nasledujúcich častí:

- Panel s nástrojmi

Podľa bežného vzhľadu balíka Microsoft Office, editor obsahuje niekoľko kariet s nástrojmi. Každá karta obsahuje širokú ponuku transformačných krokov alebo iných funkcionalít, ktoré môžu byť aplikované na dotaz.

1. Karta súbor / file – táto karta nám umožňuje uložiť výkaz, zavrieť editor Power Query, spustiť dialogové okno možnosti dotazu alebo dialogové okno nastavenia zdroja údajov.

2. Karta domov / home – v tejto karte nájdeme najbežnejšie kroky transformácie ako vybrať stĺpec, vymazať stĺpec, zachovať riadky a vymazať riadky. Tak isto môžeme obnoviť panel náhľadu údajov a zatvoriť editor.
3. Transformovať / transform – karta nám ponúka možnosť aplikovať transformáciu na vybraný stĺpec. Záleží aký dátový typ má daný stĺpec nastavený. Podľa tohto sú nám k dispozícii niektoré príkazy. Ako príklad si môžeme uviesť ak je stĺpec nastavený ako dátum, tak sú dostupné funkcionality s prácou s dátumami. Ďalšie funkcionality, ktoré nájdeme pod kartou sú zgrupovanie, použiť prvý riadok ako záhlavie, použiť záhlavie ako prvý riadok a transponovať.
4. Pridať stĺpec / add column – možnosť vytvoriť ďalší stĺpec podľa vlastnej formuly alebo pomocou vopred daných formuláč a štatistických vzorcov.
5. Zobrazit' / view – Tu si môžeme zvoliť rôzne zobrazenia v Power Query editore. Tak isto si môžeme skryť alebo zobrazit' riadok pre písanie vzorcov alebo sa rýchlo presúvať medzi stĺpcami, ak ich máme mnoho, prípadne skryť/odkryť panel pre nastavenie dotazov.

- Panel s dotazmi

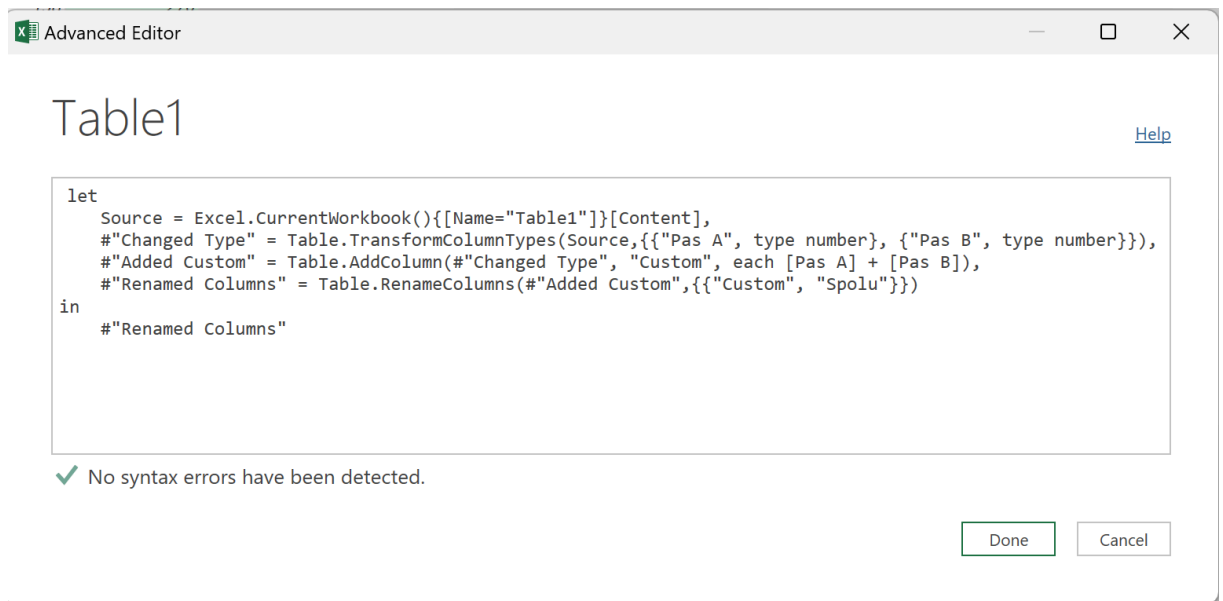
V paneli s dotazmi, ktorý sa nachádza na ľavej strane editora, si môžeme zvoliť dotaz, ktorý chceme editovať alebo vytvoriť nový, a to buď duplikáciou už vytvoreného alebo vytvorením úplne od základu nového. Po kliknutí pravým tlačidlom na dotaz si môžeme zvoliť rôzne operácie, ktoré aplikujeme na dotaz.

Dotazy môžeme zoradiť v paneli spájaním ich do skupín, ktoré nám vytvoria priečinok s dotazmi. Tieto zoskupovanie dotazov nemajú žiaden vplyv na údaje. Slúžia iba na lepšiu prácu pre zoskupenie v paneli. Tak isto môžeme dotazy posúvať hore dole pre zoradenie.

- Riadok pre písanie vzorcov

Panel s riadkom pre písanie vzorcov je v editore predvolene vypnutý. Môžeme ho povoliť v karte View a zaškrtnúť povoliť riadok pre písanie vzorcov. Zatiaľ čo v Exceli nám riadok ukazuje excelovské formuly, v editore nám zobrazuje Power Query M formuly. Každý krok, ktorý nám zabezpečí transformáciu dát, tak isto aj prvý krok pri načítaní údajov nám vytvorí formulu v tomto paneli. Tieto formuly sú súčasťou M dotazovacieho

programovacieho jazyka, ktorý vytvorila spoločnosť Microsoft a ktorý umožňuje rozšíriť transformačné možnosti nástroja. V karte View si vieme zapnúť pokročilý editor, ktorý nám zobrazí celý vzorec M jazyka. Ten bol vygenerovaný pri aplikovaní krokov, ktoré sme uplatnili v editore.



Obrázok 12: Pokročilý editor jazyka M[zdroj: vlastné spracovanie]

- Nastavenia dotazov

Na pravej strane editora nájdeme panel s nastaveniami dotazu. Môžeme si premenovať dotaz, otvoriť nastavenia dialógového okna, aby sme k dotazu dopísali komentár, a tak isto môžeme upravovať aplikovanie krokov v Power Query. V pod okne aplikované kroky si môžeme skontrolovať kroky pre transformáciu dotazu.

Power Query umožňuje vytvoriť postupnosť transformácii importovaných údajov pred tým, ako sa údaje dostanú do zostavy. Keď vykonáme nejakú operáciu v editore, každý jeden krok je zaznamenaný do okna aplikované kroky. V ktoromkoľvek kroku alebo čase si môžeme daný krok vymazať, editovať alebo pridať pred/po iný krok, ktorý sme mohli zabudnúť.

- Panel náhľadu údajov

Panel náhľadu údajov, ktorý sa nachádza v strede editora nám umožňuje si prehliadnúť údaje a pomáha nám preskúmať údaje a pripraviť ich pred tým, než ich vložíme do zostavy. Zvyčajne sú údaje v tabuľkovom formáte. V hlavičke tabuľky môžeme aplikovať niektoré

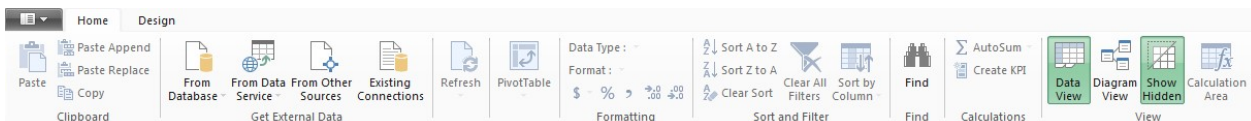
transformácie, ako napríklad premenovanie alebo vymazanie stĺpca. Tak isto môžeme vyfiltrovať stĺpec, aby nám ukázal iba tie výsledky, na ktorých nám naozaj záleží.

Okno náhľadu údajov je kontextovo orientované. To znamená, že keď klikneme pravým tlačidlom na prvok v tabuľke, editor nám otvorí malé menu, ktoré obsahuje transformácie a ktoré sa dajú použiť na prvok v tabuľke. Pre príklad, ak klikneme pravým tlačidlom myši na ľavý horný roh editor nám ponúkne, aby bol prvý riadok v tabuľke ako hlavička tabuľky.

Panel náhľadu údajov nám nie vždy zobrazuje celú údajovú základňu. Zobrazuje nám iba časť a umožňuje nám pred-pripraviť si dotazy pre veľkú údajovú základňu. Ak máme širokú alebo hlbokú údajovú základňu môžeme sa hýbať medzi stĺpcami vpravo/vľavo prípadne si môžeme vyfiltrovať unikátne údaje v tabuľke pomocou filtra stĺpca.

3.3 Základné nástroje Power Pivot

Po pridaní doplnku Power Pivot sa nám v hornej časti lišty pridala ponuka Power Pivot. Po kliknutí na Manage sa nám otvorí Power Pivot so všetkými dostupnými funkciami.



Obrázok 13: Hlavné nástroje Power Pivot [zdroj: vlastné spracovanie]

- Clipboard

Vložiť, vložiť a pripojiť, vložiť a nahradiť, kopírovať - slúžia na získanie údajov do schránky a zo schránky. Kľúčovou funkciou je vložiť a priložiť, ktorá vloží údaje pod existujúcu tabuľku.

- Get External Data / Získať údaje

Tlačidlá na import údajov z iných zdrojov a správu týchto pripojení. Máme na výber relačné databázy ako MS SQL Server, MS SQL Azure, MS Access, Oracle, Teradata, Sybase ale tak isto aj Excelovské súbory prípadne textové súbory.

- Refresh / obnoviť

Umožňuje nám obnoviť tabuľky. Tak isto zahŕňa obnoviť všetky tabuľky naraz.

- PivotTable – kontingenčné tabuľky

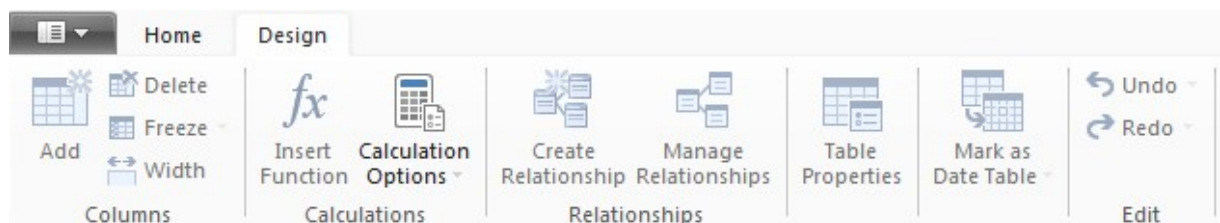
Zoberie si našu prácu v Power Pivot a vytvorí z údajov rôzne kontingenčné tabuľky a grafy v zošite Excel

- Formatting – formátovanie

Umožňuje zmeniť formát celých stĺpcov podľa našich potrieb ako desatinne číslo, dátum atď.

- Sort and Filter / Zoradiť a filtrovať

Umožňuje triedenie a vymazanie filtrov vložených do tabuľky. Funguje to podobne ako triedenie a filtrovanie v programe Excel. Príjemnou novou funkciou je možnosť zoradiť jeden stĺpec na základe poradia zoradenia v inom stĺpci, napr. stĺpec s číslami dní v týždni (1, 2, 3 atď.) sa použije na zoradenie názvov dní (inak sa zoradí Pia, Po, So, Ne, Št, Utorok, St). Ako príklad uvedieme, že ak máme stĺpec, v ktorom sú názvy dní v týždni a pokúsime sa ho zoradiť, bude to vyzeráť takto (abecedné triedenie namiesto triedenia podľa dní v týždni). (8)



Obrázok 14: Karta Design [zdroj: vlastné spracovanie]

- Columns / Stĺpce

Umožňuje pracovať so stĺpcami v tabuľke, takže môžeme pridávať, odstraňovať, zmrazovať a meniť šírku stĺpcov. Funguje veľmi podobne ako Excel.

- Calculations / Kalkulácie

Môže sa použiť na vytvorenie vypočítaných stĺpcov. Môžeme tiež rozhodnúť o možnosti výpočtu (ručný alebo automatický).

- Relationships / Vzťahy

Slúži na vytváranie vzťahov medzi tabuľkami.

- Table properties / vlastnosti tabuľky

Rozhodujeme o vlastnostiach tabuľky vrátane zmeny miesta, kde sa hľadajú údaje.

- Mark as a date table / Označiť ako tabuľku s dátumami

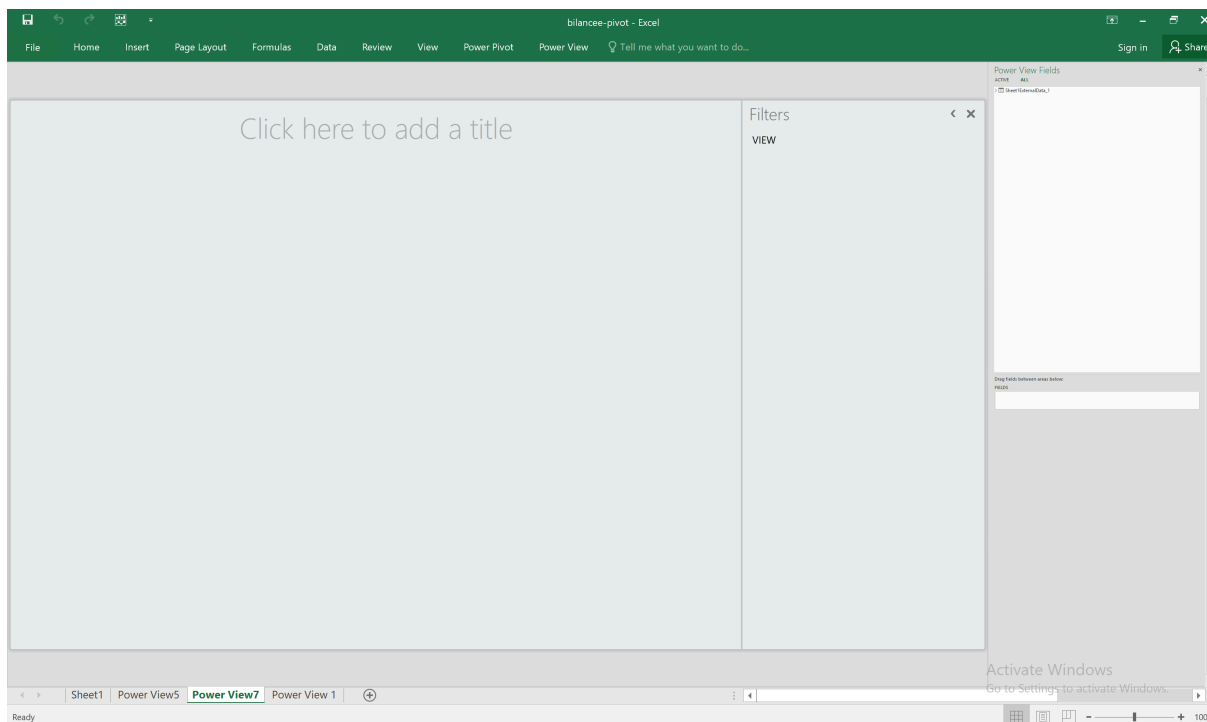
Jedna z tabuliek môže byť tabuľka dátumov a táto tabuľka sa používa na to, aby sme PowerPivotu povedali, ktorá z nich to je.

- Edit / Editácia

Možnosti zrušenia/opätovného zadania.

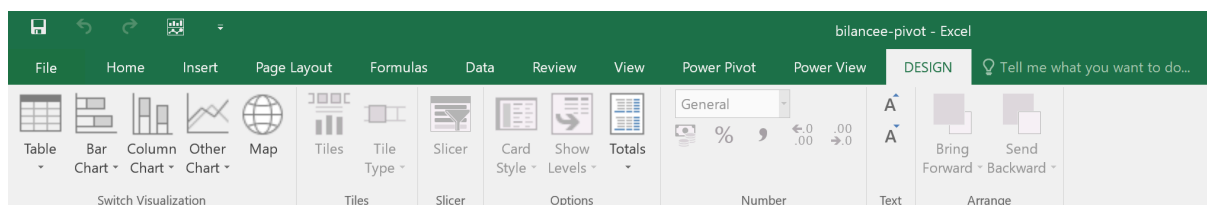
3.4 Základné nástroje Power View

Power View umožňuje dynamické zobrazenie, vizualizáciu a skúmanie rôznych typov údajov v reálnom čase. Vďaka tomuto doplnku môžeme spracovávať rozsiahle dáta obsahujúce tisíce záznamov a okamžite prechádzať medzi rôznymi typmi vizualizácii. S nástrojom môžeme efektívne analyzovať a vítať sa v nich smerom hore a dole, aby sme zistili ich podstatu. Hárok Power View sa vytvorí ako pracovný hárok v zošite programu Excel. Obsahuje prázdnu oblasť Power View, oblasť Filtre a zoznam polí Power View zobrazujúci tabuľky v dátovom modeli. Power View sa zobrazuje ako karta na páse v lište Power View. Oblasť Power View je interaktívna a vieme si tam posúvať rôzne vizualizácie na miesta v oblasti. V pravej oblasti si vyberieme v dátovom modeli, ktoré údaje budeme vizualizovať a tie sa nám presunú pod zoznam polí, kde si vyberieme, ktorú hodnotu zobrazíme v grafe na zvislú os a vodorovnú os, prípadne ktorú štatistickú veličinu z vybraného údajov budeme zobrazovať, či je to priemer, maximálna alebo minimálna hodnota a podobne.



Obrázok 15: Hárok Power View [zdroj: vlastné spracovanie]

Po vybraní si údajov, ktoré chceme vizualizovať sa nám v hornej lište objaví ponuka design. Tá nám dáva k dispozícii rôzne typy grafov, tabuliek, zmenu dátových typov prípadne zmena výšky fontu písma.



Obrázok 16: Karta design v Power View [zdroj: vlastné spracovanie]

3.5 Zefektívnenie spracovania údajov pomocou doplnkov

Pri riešení zavedenia doplnkov Power query, Power view a Power pivot som vychádzal zo situácie zavedenia a využívania týchto nástrojov v anonymnej výrobní elektrickej energie využívajúcej k výrobe fosílnu palivá, ako sú čierne energetické uhlie, zemný plyn a v určitom podiele aj obnoviteľné palivo, a to biomasu. Skládka palív je veľkokapacitná s kompletnými manipulačnými prostriedkami na vykládku aj nakládku paliva pre ďalšiu redistribúciu uhlia pre obchodné spoločnosti, respektíve spotrebiteľov po celom Slovensku. Z uvedeného dôvodu v projekte evidujem aj túto distribúciu paliva. Obmedzená zásoba fosílnych palív nie je jedinou

hrozbou pre človeka pri výrobe elektrickej energie. Ich spaľovanie vedie k vážnemu poškodzovaniu životného prostredia. Najdôležitejšími negatívnymi prejavmi ich spaľovania sú globálne klimatické zmeny, ktoré sú výsledkom emisií skleníkových plynov. Emisie síry sú zodpovedné za kyslé dažde. Výsledkom spaľovania fosílnych palív je aj znečistenie ovzdušia inými škodlivinami, ako napr. prchavé organické látky alebo tuhé častice, v menšej miere aj emisiami ťažkých kovov ako arzén, kadmium, ortuť, olovo a zinok. Práve tieto fakty sú v súčasnosti považované za najdôležitejšiu príčinu snahy o prechod na čistejšie palivá a znižovanie ich spotreby vo svete. V záujme boja proti klimatickým zmenám prijal Európsky parlament tzv. Európsky zákon o klíme, ktorým sa cieľ EÚ znížiť emisie do roku 2030 mení zo 40 % na najmenej 55 % a klimatická neutralita do roku 2050 sa stáva právne záväznou. Zákon o klíme je súčasťou Európskej zelenej dohody, plánu EÚ na dosiahnutie klimatickej neutrality. Na dosiahnutie svojho klimatického cieľa Európska únia vyžaduje aj precíznu evidenciu fosílnych palív využívaných v energetike a teplárstve. Celý súhrnný ambiciózný balík právnych predpisov je známym ako "Fit for 55". Obsahuje 13 vzájomne prepojených revidovaných zákonov a šesť navrhovaných zákonov o klíme a energetike. V Slovenskej republike sú požiadavky na kvalitu a evidenciu palív stanovené vo Vyhláske Ministerstva životného prostredia SR č. 228 z 11. augusta 2014 paragraf 9 a príloha č.5 k vyhláske č. 228/2014 Z.z, ktorou sa ustanovujú požiadavky na kvalitu palív a vedenie prevádzkovej evidencie o palivách. Potreba využívania rýchlych prístupov k štatistikám dodávok, spotrieb a manipulácii sa stáva dôležitým a rozhodujúcim aspektom pri rozhodovacích a ekonomických opatreniach využívania palív. Efekt projektu tepelných bilancii spočíva v presnom a bezproblémovom orientovaní sa v metodike výpočtu mernej spotreby energie v palive skutočnej ako aj normovanej spotreby, súbore meracích miest bilančných okruhov a bilančných prístrojov ako aj technologických a výpočtových schém. (9)

V súčasnom období energetickej krízy a prísnyimi podmienkami spotreby fosílnych palív naša fiktívna spoločnosť, ktorá patrí k najväčším spotrebiteľom si eviduje denné spotreby uhlia, plynu a drevnej štiepky, koľko spálila, aké sú spotreby po pásoch za deň a mesiac. Našou úlohou je ukázať, na príklade evidencie uhlia, ako nám vie doplnok Power Query pomôcť pri rýchlom čistení a transformácii údajov v údajovom hárku Excel. Výsledkom budú prehľadné údaje v tabuľke, ktoré nám viac pomôžu pri ďalšom spracovaní.

Deň	Počet. zásoba	Prisun Deň	Predaj den	Spotreba Pas 1	Spotreba pas 2	Vyroba	Cena elek OKTE
1.1	102427.77	0.000	0	0	0	0	104
2.1	0	0.000	0	0	0	0	55
3.1	0	0.000	0	0	0	0	45
4.1	0	780.600	0	0	0	0	107
5.1	0	750.800	0	0	0	0	102
6.1	0	870.900	0	0	0	0	81
7.1	0	234.300	0	0	0	0	99
8.1	0	0.000	0	0	0	0	107
9.1	0	0.000	0	0	0	0	67
10.1	0	0.000	0	0	0	0	51
11.1	0	0.000	100.9	152	151	1137	138
12.1	0	0.000	150.5	167	167	1220	147
13.1	0	0.000	300.8	158	157	1151	135
14.1	0	0.000	275.1	184	183	1170	96
15.1	0	0.000	0	217	217	1138	106
16.1	0	0.000	0	215	214	1173	67
17.1	0	0.000	0	162	162	1223	45
18.1	0	0.000	0	185	184	1141	91
19.1	0	0.000	125.3	216	215	1156	123
20.1	0	0.000	151.7	191	191	1183	86
21.1	0	0.000	95.9	160	160	1194	132
22.1	0	0.000	0	170	170	1113	118
23.1	0	0.000	0	177	177	1177	128
24.1	0	0.000	0	206	205	1199	55
25.1	0	650.700	0	195	195	1141	86
26.1	0	820.400	0	212	211	1105	105
27.1	0	845.800	0	210	209	1242	94
28.1	0	321.300	0	207	207	1185	148
29.1	0	0.000	0	202	202	1179	139
30.1	0	0.000	0	194	194	1176	78
31.1	0	0.000	0	224	224	1139	65

Obrázok 17: Tabuľka uhlia za január [zdroj: vlastné spracovanie]

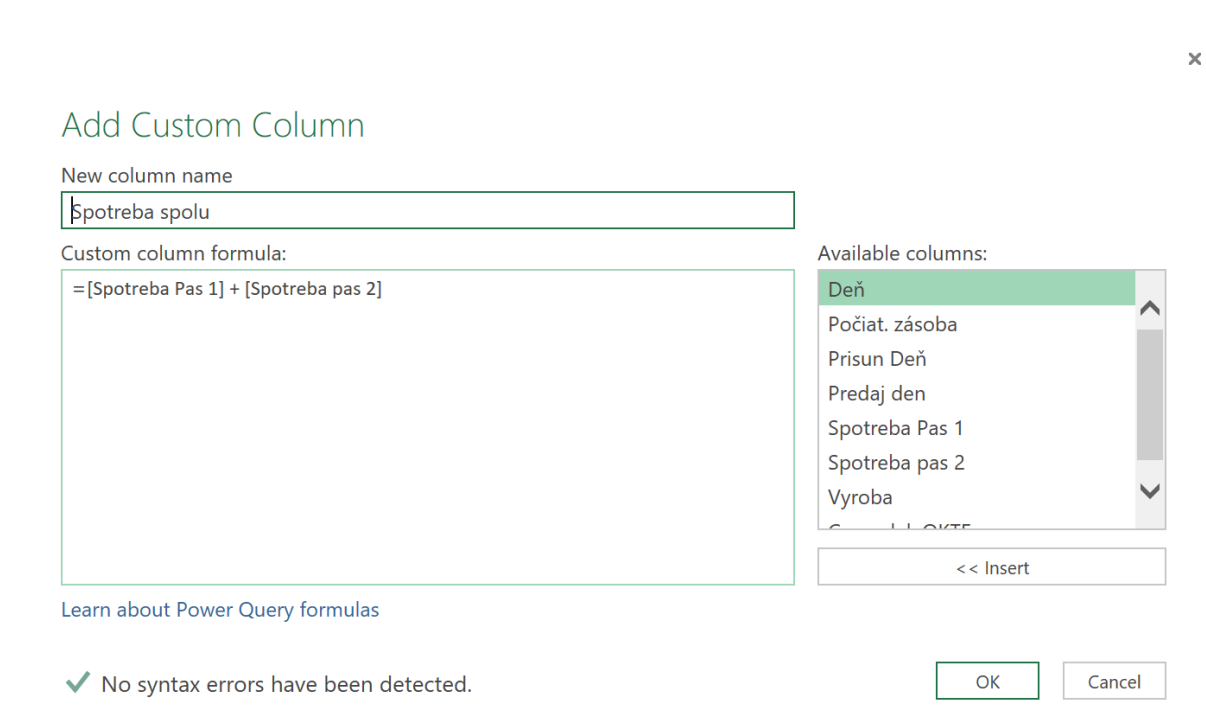
V nasledujúcej tabuľke máme údaje za január. Počiatočná zásoba z minulého mesiaca 102 427.77 ton. Prisun uhlia je evidovaný za každý jeden deň rovnako aj predaj po dňoch, ak sa nejaké uhlie predalo, a spotrebu uhlia po pásoch 1 a 2, aká bola výroba za deň a cena elektriny. Pri spracovaní údajov je postup následovný. Označíme si tabuľku, ktorú budeme transformovať na požadovaný výstup, vyberieme si v Exceli v nástrojoch Data a Get and Transform z označenej tabuľky From Table. Po vybratí tabuľky a kliknutí na OK nás privíta editor power Query.

Deň	Počet. zásoba	Prisun Deň	Predaj den	Spotreba Pas 1	Spotreba pas 2	Vyroba	Cena elek OKTE	
1	1.1	102427.77	0	0	0	0	90	
2	2.1	0	0	0	0	0	55	
3	3.1	0	0	0	0	0	45	
4	4.1	0	780.6	0	0	0	116	
5	5.1	0	750.8	0	0	0	146	
6	6.1	0	870.9	0	0	0	114	
7	7.1	0	234.3	0	0	0	113	
8	8.1	0	0	0	0	0	139	
9	9.1	0	0	0	0	0	67	
10	10.1	0	0	0	0	0	51	
11	11.1	0	0	100.9	152	151	1220	136
12	12.1	0	0	150.5	167	167	1131	135
13	13.1	0	0	300.8	158	157	1201	94
14	14.1	0	0	275.1	184	183	1228	104
15	15.1	0	0	0	217	217	1111	127
16	16.1	0	0	0	215	214	1280	67
17	17.1	0	0	0	162	162	1200	45
18	18.1	0	0	0	185	184	1156	99
19	19.1	0	0	125.3	216	215	1149	107
20	20.1	0	0	151.7	191	191	1275	89
21	21.1	0	0	95.9	160	160	1239	88
22	22.1	0	0	0	170	170	1162	118
23	23.1	0	0	0	177	177	1284	131
24	24.1	0	0	0	206	205	1186	55
25	25.1	0	650.7	0	195	195	1289	111
26	26.1	0	820.4	0	212	211	1124	130
27	27.1	0	845.8	0	210	209	1180	147
28	28.1	0	321.3	0	207	207	1152	130
29	29.1	0	0	0	202	202	1206	139
30	30.1	0	0	0	194	194	1135	78
31	31.1	0	0	0	224	224	1282	65

Obrázok 18: Tabuľka prisunu uhlia za január v Power Query editore [zdroj: vlastné spracovanie]

Ako prvé nám editor v riadku pre písanie vzorcov automaticky zmenil typy v stĺpcoch podľa toho, ako ich on sám detekoval. V prípade, ak nám nejaký dátový typ pre stĺpec nevyhovuje, môžeme si kliknúť pravým tlačidlom na názov stĺpcu a zmeniť mu dátový typ na ten, ktorý chceme.

Ďalším krokom bude vytvorenie si vlastného stĺpca, ktorý nám sčíta celkovú spotrebu na pásoch 1 a 2. Nazveme si ho spotreba spolu. V hornej časti si nájdeme pridať stĺpec, kde sa zobrazí kontextové okno, zadáme názov stĺpca a vyberieme si Spotreba pas 1 + Spotreba pas 2 a potvrdíme. Vznikne nám nový stĺpec, čo sme aj chceli docieľiť.



Obrázok 19: Pridanie nového stĺpca [zdroj: vlastné spracovanie]

Tým istým spôsobom si vytvoríme stĺpec dodávka spolu deň, ktorý nám vypočíta, aká bola dodávka uhlia za deň, a to tak, že sa odpočíta stĺpec Prisun den a Predaj den. Pridáme si tak isto stĺpce, v ktorých si budeme už v klasickom Exceli pomocou vzorcov evidovať, ako sa vyvíjal predaj, prisun a spotreba počas mesiaca, a to vzorcom Spotreba = predchádzajúci deň + aktuálny deň. Posledným stĺpcom, ktorý sme si vytvorili je konečná zásoba, ktorá vznikne súčtom počiatočnej zásoby a súčtom dodávka spolu mesiac a rozdielom spotreby spolu a merná spotreba na 1 megawatt, t.j koľko sme spotrebovali na výrobu jedného megawattu elektriny. Výsledkom je tabuľka, ktorá je pripravená na dopočítanie pomocou doplnku Power Pivot. Týmto spôsobom pomocou Power Query si môžeme rýchlo upraviť a transformovať údaje,

ktoré máme zadané za rôzne mesiace, prípadne si môžeme spojiť spojité všetky mesiace do jednej veľkej údajovej základne.

Deň	Počiat. zásoba	Príslun Deň	Príslun mesiac	Predaj den	Predaj mesiac	Dodavka spolu den	Dodavka spolu mesiac	Spotreba Pas 1	Spotreba pas 2	Spotreba spolu	Spotreba spolu mesiac	Konecna zasoba	Vyroba	Cena elek OKTE	Merna spotreba na MW
1.1	102427.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102427.77	0	90
0	102427.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102427.77	0	55
3.1	102427.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102427.77	0	45
4.1	102427.77	780.6	780.6	0	0	780.6	780.6	0	0	0	0	0	103208.37	0	116
5.1	103208.37	750.8	1531.4	0	0	750.8	1531.4	0	0	0	0	0	103959.17	0	146
6.1	103959.17	870.9	2402.3	0	0	870.9	2402.3	0	0	0	0	0	104830.07	0	114
7.1	104830.07	234.3	2636.6	0	0	234.3	2636.6	0	0	0	0	0	105064.37	0	113
8.1	105064.37	0	2636.6	0	0	0	2636.6	0	0	0	0	0	105064.37	0	139
9.1	105064.37	0	2636.6	0	0	0	2636.6	0	0	0	0	0	105064.37	0	67
10.1	105064.37	0	2636.6	0	0	0	2636.6	0	0	0	0	0	105064.37	0	51
11.1	105064.37	0	2636.6	100.9	100.9	-100.9	2535.7	152	151	303	303	104660.47	1220	136	0.2483606556
12.1	104660.47	0	2636.6	150.5	150.5	-150.5	2385.2	167	167	334	637	104175.97	1131	135	0.295313882
13.1	104175.97	0	2636.6	300.8	300.8	-300.8	2084.4	158	157	315	952	103560.17	1201	94	0.262281432
14.1	103560.17	0	2636.6	275.1	275.1	-275.1	1809.3	184	183	367	1319	102918.07	1228	104	0.298859935
15.1	102918.07	0	2636.6	0	827.3	0	1809.3	217	217	434	1753	102484.07	1111	127	0.390639064
16.1	102484.07	0	2636.6	0	827.3	0	1809.3	215	214	429	2182	102055.07	1280	67	0.33515625
17.1	102055.07	0	2636.6	0	827.3	0	1809.3	162	162	324	2506	101731.07	1200	45	0.27
18.1	101731.07	0	2636.6	0	827.3	0	1809.3	185	184	369	2875	101362.07	1156	99	0.319204152
19.1	101362.07	0	2636.6	115.3	952.6	-115.3	1684	216	215	431	3306	100805.77	1149	107	0.37510879
20.1	100805.77	0	2636.6	151.7	1104.3	-151.7	1532.3	191	191	382	3688	100272.07	1275	89	0.299607843
21.1	100272.07	0	2636.6	95.9	1200.2	-95.9	1436.4	160	160	320	4008	99856.17	1239	88	0.258272801
22.1	99856.17	0	2636.6	0	1200.2	0	1436.4	170	170	340	4348	99516.17	1162	118	0.292598967
23.1	99516.17	0	2636.6	0	1200.2	0	1436.4	177	177	354	4702	99162.17	1284	131	0.275700935
24.1	99162.17	0	2636.6	0	1200.2	0	1436.4	206	205	411	5113	98751.17	1186	55	0.346543002
25.1	98751.17	650.7	3287.3	0	1200.2	650.7	2087.1	195	195	390	5503	98011.87	1289	111	0.302560124
26.1	99011.87	820.4	4107.7	0	1200.2	820.4	2907.5	212	211	423	5926	97409.27	1124	130	0.37633452
27.1	99409.27	845.8	4953.5	0	1200.2	845.8	3753.3	210	209	419	6345	96836.07	1180	147	0.355084746
28.1	99836.07	321.3	5274.8	0	1200.2	321.3	4074.6	207	207	414	6759	97473.37	1152	130	0.359375
29.1	99743.37	0	5274.8	0	1200.2	0	4074.6	202	202	404	7159	99339.37	1206	139	0.334991708
30.1	99339.37	0	5274.8	0	1200.2	0	4074.6	194	194	388	7551	98951.37	1135	78	0.34185022
31.1	98951.37	0	5274.8	0	1200.2	0	4074.6	224	224	448	7999	98503.37	1282	65	0.349453978

Obrázok 20: Tabuľka po záverečných úpravách [zdroj: vlastné spracovanie]

- Power Pivot

Pre prácu s doplnkom si otvoríme kartu Power Pivot, Manage a vložíme si tam údaje, ktoré sme si uložili do zošita Excel, a to pomocou Get External Data –> From other sources a vyberieme si celkom dole Excel súbor. Dopočítali sme si pomocou vzorcov konečnú zásobu, ktorá nám prešla ako počítačová zásoba na nasledujúci deň. Evidovali sme si príslun uhlia po dňoch, mesiacoch, tak isto aj predaj a spotrebu za celý mesiac január. Po všetkých výpočtoch je konečná zásoba 98 503.37 ton, ktorá nám prejde do mesiaca február a za mesiac február môžeme aplikovať rovnaké kroky v Power Query editore, ktoré nám zrýchlia prácu pri práci s údajmi.

Obrázok 21: Power Pivot s načítanými údajmi [zdroj: vlastné spracovanie]

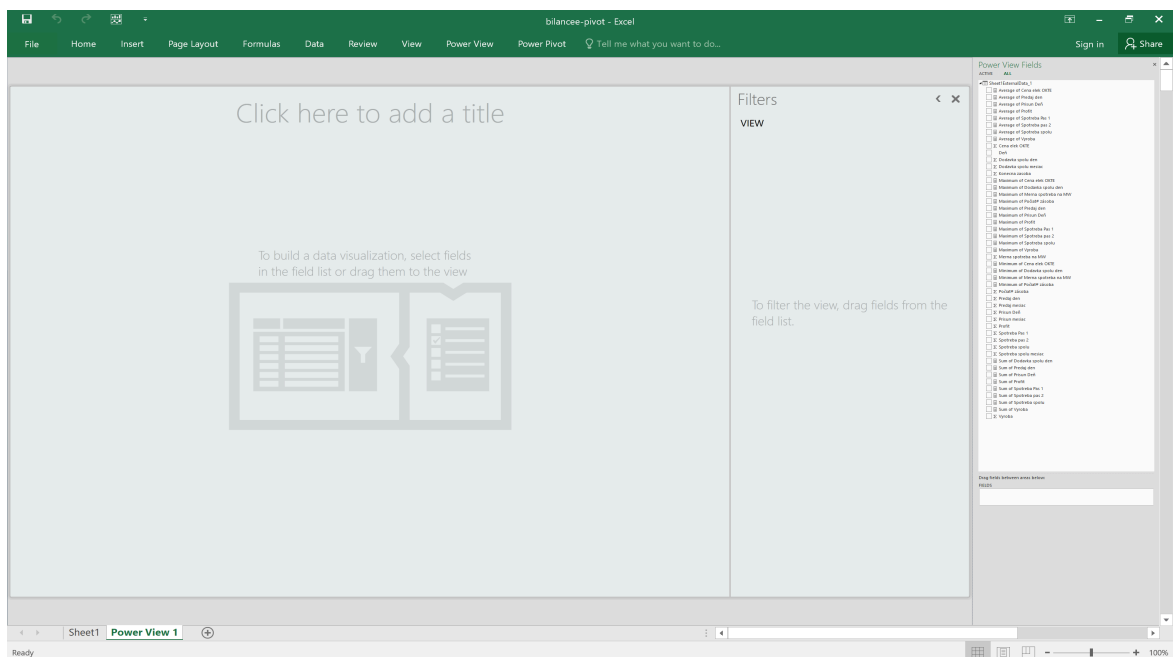
Pomocou doplnku Power Pivot sme si dopočítali profit po dňoch, ktorý sme si uložili do stĺpca s názvom Profit, pomocou vzorca Profit = Vyroba * Cena elek OKTE. Doplnok nám ponúka podporu DAX jazyka. Pomocou neho sme si vypočítali štatistické veličiny, ako priemer vybraného stĺpca, minimum prípadne maximum. Pre rýchlejšiu analýzu dát sú tieto rýchle funkcie dostupné v pravom hornom rohu ako Calculations, kde si vyberieme, akú funkciu použijeme na ktorý stĺpec. Máme na výber z viac ako 200 DAX formúl, ktoré nájdeme na stránke Microsoftu. Jedna z formúl vyzerá nasledovne:

Sum of Spotreba Pas 1:=SUM([Spotreba Pas 1]).

Sčíta nám všetky údaje v stĺpci Spotreba Pas 1 a vloží nám ich do dátového modelu. Ak máme vypočítané všetky štatistické veličiny, ktoré nás zaujímajú z našich údajov o uhlí v mesiaci január môžeme v hornej ponuke si zvoliť PivotTable pre tvorbu kontingenčných tabuliek z našich údajov. Sú to klasické kontingenčné tabuľky, ktoré poznáme z Excelovského hárku a určite sa s nimi už každý stretol, preto ďalšou úlohou je vizualizácia dátového modelu pomocou doplnku Power View.

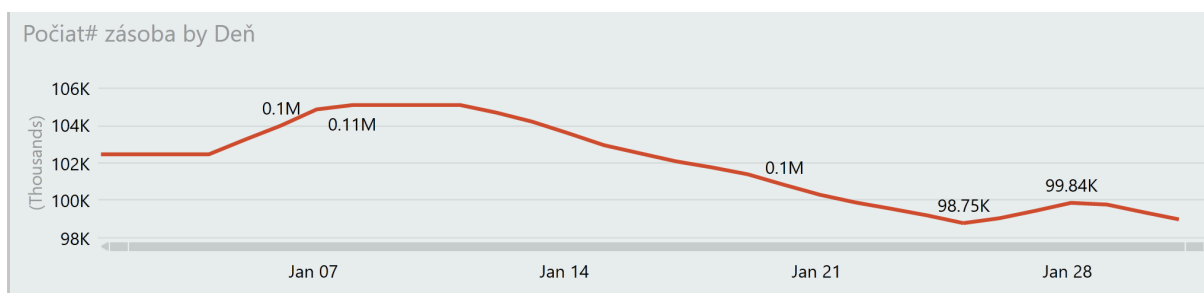
- Vizualizácia údajov

Power View je jedným z nástrojov, kde sa dajú robiť vizualizácie do tzv dashboardov. V hornej časti Excelu si zvolíme v rýchlom prístupe vložiť nový report Power View. Otvorí sa nám okno doplnku, kde v pravej strane máme načítaný dátový model, ktorý sme si vytvorili cez Power Pivot.



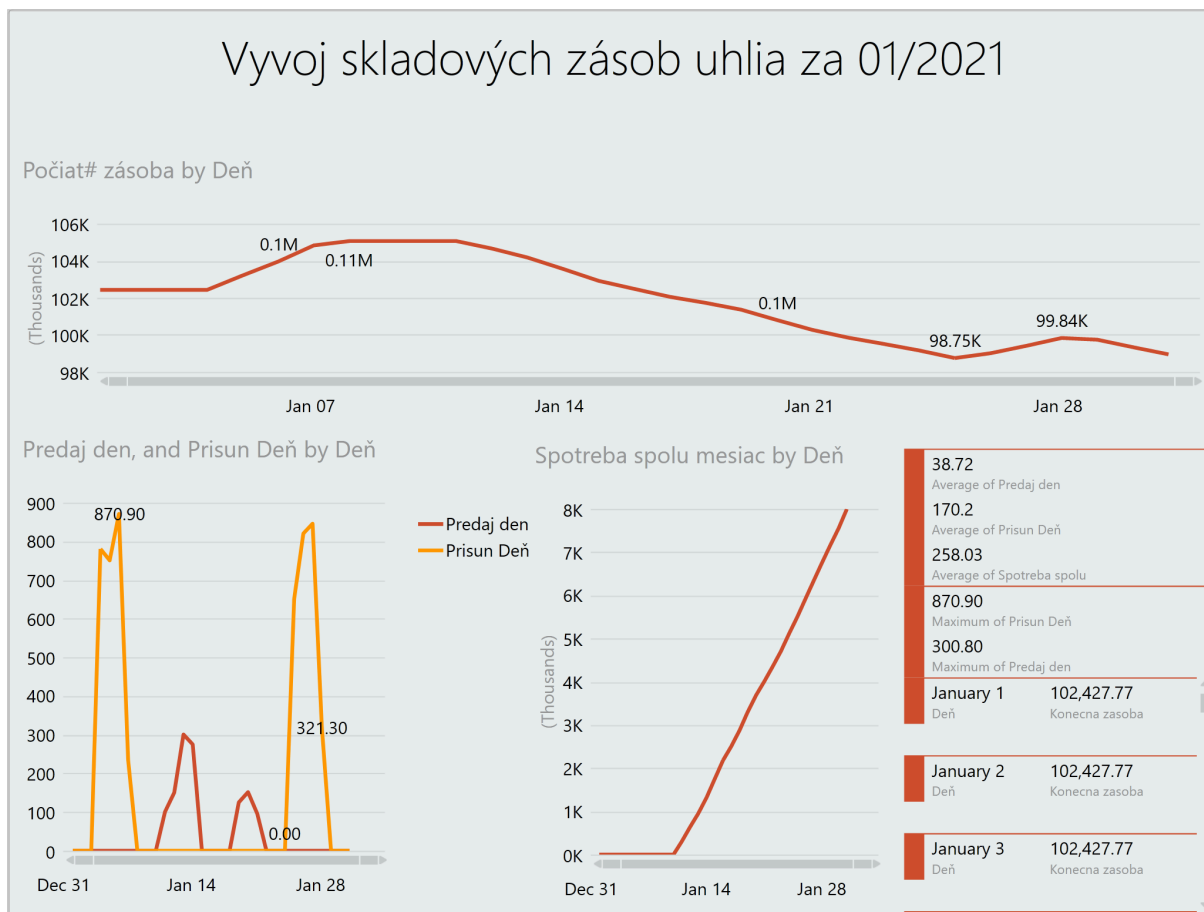
Obrázok 22: Power View s údajovou základňou [zdroj: vlastné spracovanie]

Náš dátový model sa skladá z údajovej základne, ktorú sme si vytvorili v Power Pivot. Skladá sa zo všetkých údajov ktoré sme si dopočítali, a tak isto zo štatistických veličín, ktoré nám vytvárajú bližšiu predstavu o príjmoch alebo ako sa vyvíjala spotreba za mesiac január. Jedným z prvých dashboardov, ktorý sme si vytvorili a ktorý nás zaujíma je, že ako sa vyvíjali naše skladové zásoby za mesiac január. V pravej strane, kde je zobrazený dátový model si vyberieme z ponuky deň a Počiatočnú zásobu. V hornej ponuke si zvolíme Desing a vyberieme si graf, ktorý je pre nás užitočný. V našom prípade to je lineárny graf. Na vodorovnej osi máme znázornené dni v mesiaci január, na zvislej osi máme znázornenú našu počiatočnú zásobu, ako sa nám vyvíjala v mesiaci január.



Obrázok 23: Graf zásob pomocou Power View [zdroj: vlastné spracovanie]

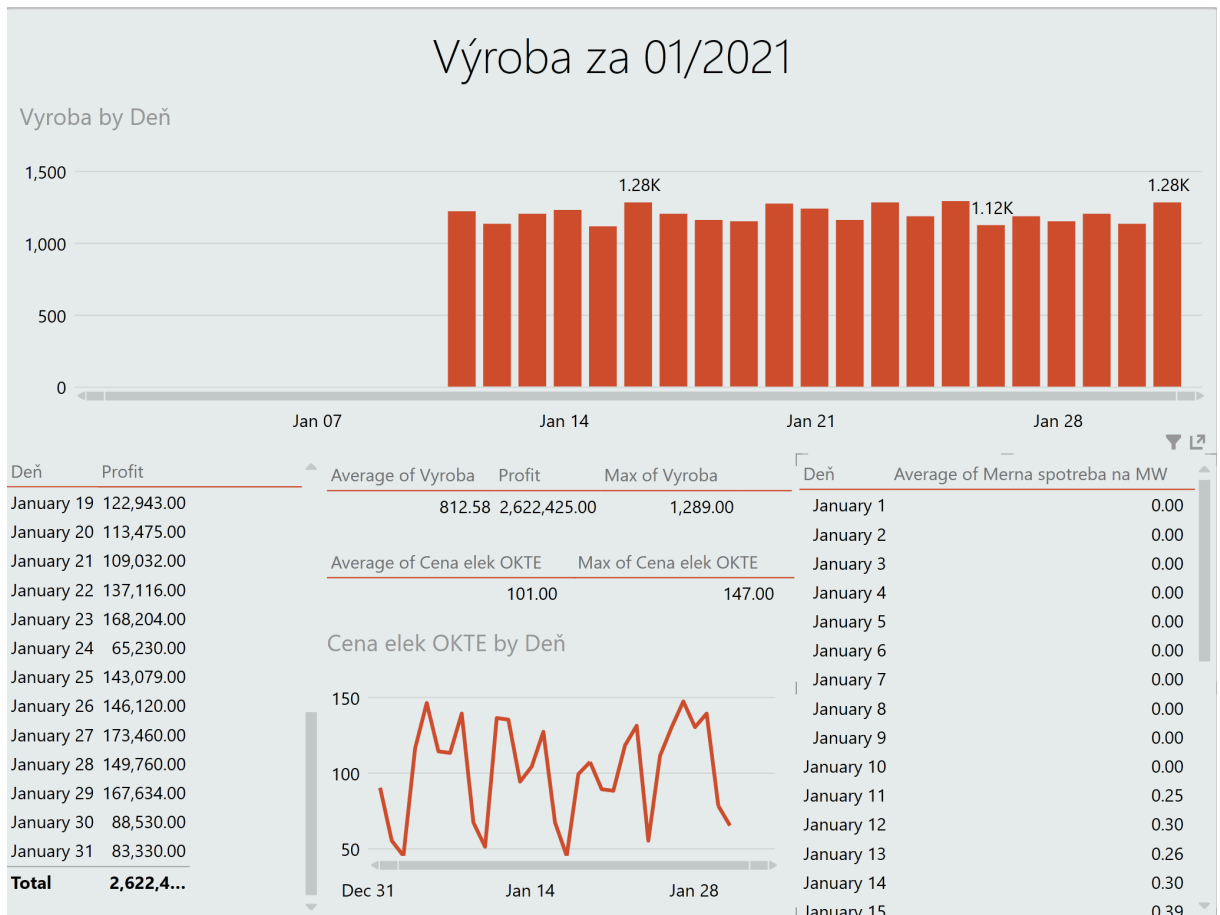
Z grafu vidíme, že sa nám zásoby uhlia do 7 januára zvýšili, potom sa s nimi nič nedialo, až keď podnik nezačal vyrábať a zásoby nám skončili k poslednému dňu v mesiaci na cca 97 tisícoch ton. Úplne rovnakým spôsobom si vytvoríme grafy pre predaj a prísun uhlia, spotrebu a aké sú priemerné a maximálne prísuny, predaje a spotreba uhlia za mesiac január.



Obrázok 24: Dashboard s vývojom skladových zásob uhlia [zdroj: vlastné spracovanie]

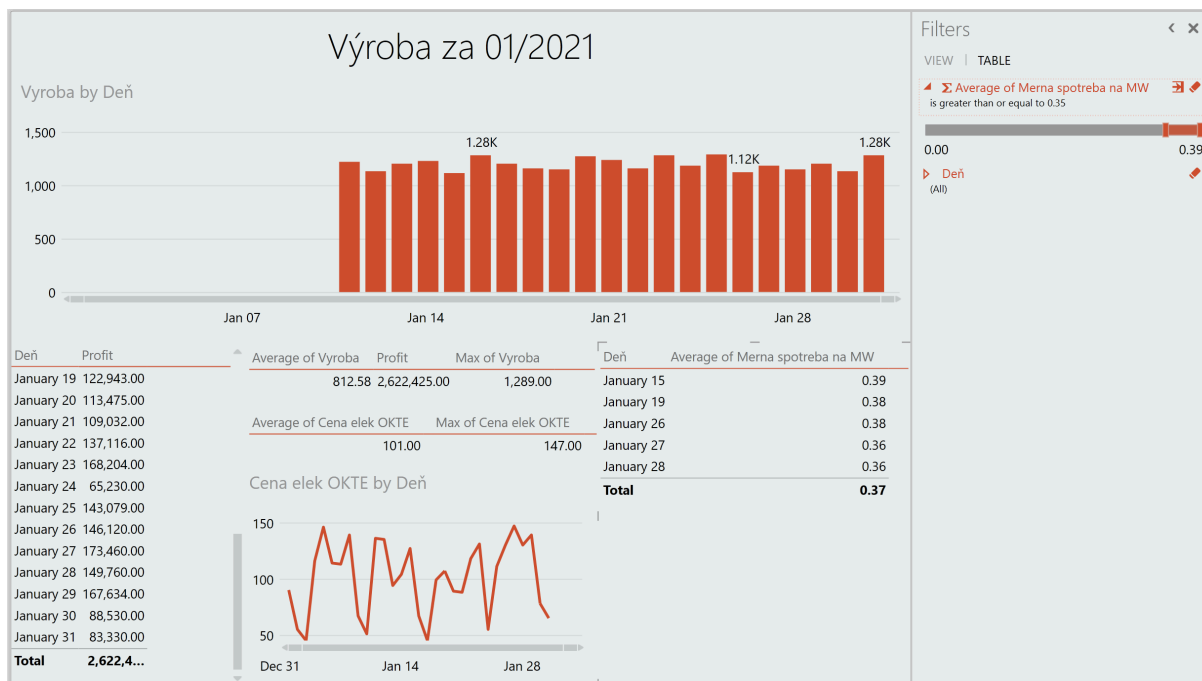
Po spracovaní v doplnku Power View vidíme informácie, ktoré nás zaujímajú z pohľadu zásob uhlia za mesiac január. Uhlie si spoločnosť kupovala začiatkom mesiaca a ku sklonku mesiaca, predaj uhlia prebiehal v malých množstvách cca v strede mesiaca. Vidíme aj krivku spotreby mesiaca po dňoch, ktorá nám ukazuje, ako sa spotreba uhlia v mesiaci zvyšovala skoro cez lineárne. Vpravo si môžeme všimnúť rôzne štatistické veličiny, ktoré nám priblížia viac, ako sa naša zásoba uhlia vyvíjala. Priemerne spoločnosť predala za mesiac 38.72 ton uhlia, priemerne nakúpila 170.2 ton, priemerná spotreba bola 258.03 ton, najviac sme nakúpili za deň 870.90 ton, najviac sme predali za mesiac 300.80 ton. V pravej dolnej časti sme si pridali aj slider, ktorý nám slúži na bližšiu identifikáciu zásob, v aký deň bola aká konečná zásoba.

Ďalším dashboardom ktorý nám bude užitočný na vyhodnotenie prevádzky je, aká bola výroba za mesiac január. Vytvoríme si ho pomocou rovnakých postupov, ktoré sme už aplikovali pri vytváraní vývoja skladových zásob.



Obrázok 25: Výroba za január 2021 [zdroj: vlastné spracovanie]

Po spracovaní všetkých ukazovateľov výroby za január 2021 vidíme na obrázku 18 ich súhrn. Výroba začala od 11 januára do konca mesiaca. Najvyššia výroba bola 1289 MWh, najnižšia zas 1120 MWh. Priemerná výroba za mesiac aj s dňami, keď sa nevyrábalo bola na úrovni 812,58 MWh. V dolnej časti vidíme graf vývoja cien krátkodobého trhu s elektrinou za mesiac január. Priemerná cena za 1 MW bola 101 eur a najvyššia bola za 147 eur, a to dňa 27 januára. V ľavej časti nájdeme rollbar pre bližšiu predstavu o profíte spoločnosti pri výrobe elektriny, ktorý sme si vypočítali pomocou doplnku Power Pivot. Celkový profit bol cez 2.6 milióna eur. V pravej strane je tak isto rollbar, ktorý nám demonštruje aká bola priemerná merná spotreba uhlia na výrobu jednej megawatt hodiny. V doplnku Power View si tak isto dokážeme odfiltrovať výsledky, na ktorých nám záleží, a to kliknutím na symbol lampičky, ktorú vidíme na obrázku 18 pri priemernej mernej spotrebe na MW. Napríklad, ak náš nadriadený požiadava o výkaz, kde budú zobrazené dni s mernou spotrebou väčšou ako 0.35, tak to dokážeme jednoducho spraviť pomocou tohto filtra. Filter je dostupný pre všetky vytvorené grafy, údaje atď.



Obrázok 26: Výroba za január 2021 s pomocou filtra [zdroj: vlastné spracovanie]

Po vyfiltrovaní údajov, pre ktoré sme dostali zadanie, že merná spotreba ma byť vyššia ako 0.35 vidíme, že tá bola v dňoch 15, 19, 26, 27, 28 januára a priemerná spotreba za tieto dni bola celkovo 0.37 ton uhlia na 1 MW. Týmto istým spôsobom si vieme vyfiltrovať celý dashboard ako globálny filter pre dátumy, ktoré nás zaujímajú a celý dashboard sa nám interaktívne zmení iba pre zadaný dátum.

4 ZÁVER

Dodávka elektrickej energie sa v súčasnosti stala už bežnou verejnou službou . Už niekoľko desaťročí je dostupnosť elektrickej energie prakticky pre každého obyvateľa v priemyselne rozvinutých krajinách úplnou samozrejmosťou. Je zrejmé, že v počiatkoch priemyselného využívania elektrickej energie bola technologická stránka sledovania nákladov na paliva marginalizovaná. Prioritným cieľom bolo zabezpečiť dostatok elektrickej energie. S príchodom energetických kríz sa už riešili hlavne palivové náklady ich evidenciou, štatistika a ekonomika prevádzky. Práve nové metódy dávajú súčasným manažérom kreatívny a rýchly kľúč k spracovaniu potrebných databáz .

Snaha o liberalizáciu – dereguláciu a otváranie trhu s elektrickou energiou spočíva v samotnej podstate a povahe trhovo orientovaných ekonomík, kde voľná súťaž je rozhodujúcim samoregulačným mechanizmom a hlavnou zárukou minimalizácie vlastných nákladov na konečný výrobok u každého výrobcu elektrickej energie. Rýchlosť a precíznosť spracovania štatistických údajov idú do popredia hlavne z pohľadu rozhodovacích procesov a rovnako tak v plnení legislatívnych podmienok pri evidencii palív. (10)

V bakalárskej práci sme si viac priblížili energetické bilancie, energetickú výrobu, ktorá využíva na výrobu elektrickej energie fosílna paliva ako uhlie , biomasu a pod. Pridali sme si doplnky, ktoré neboli automaticky dostupné pri prvom spustení Microsoft Excel. Po úspešnom načítaní bilancií za mesiac január sme si ich upravili na množinu údajov, ktorá je pre nás zaujímavá z hľadiska ďalšej práce.

Použili sme základné nástroje Power Query ako pridať vlastný stĺpec, sčítať dve a viac stĺpcov dokopy, automatická detekcia dátových typov, vymazať nepotrebné stĺpce a podobne. Po absolvovaní všetkých krokov sme si náš dotaz uložili pre aplikovanie tých istých krokov pre prípadné nasledujúce vyhodnocovanie bilancií za ďalšie mesiaca kalendárneho roka.

Pomocou doplnku Power Pivot sme si dopočítali chýbajúce údaje, konečnú zásobu, štatistické veličiny, ako priemernú spotrebu, maximálny, minimálny nákup a predaj uhlia, celkovú spotrebu. Všetky tieto údaje sme si tzv. uložili do dátového modelu ktorý sme neskôr použili na vizualizáciu.

Na vizualizáciu bilancií nám pomohol doplnok Power View. Vytvorili sme interaktívnu vizualizáciu skladových zásob uhlia, graf, aké boli prísuny a predaje, spotreba a štatistické veličiny ako priemerná spotreba a podobne. Ďalším zaujímavým vizuálom z dátového modelu bola výroba. Spravili sme si stĺpcový graf, ktorý nám predstavoval, aká bola výroba v priebehu

mesiaca, aký bol vývoj ceny elektrickej energie, interaktívne tabuľky s priemernou mernou spotrebou na 1 MW, celkový profit po dňoch a tak isto aj maximálnu výrobu, priemernú výrobu a priemerné ceny elektrickej energie za celý mesiac. Všetky tri spomenuté doplnky nám pomohli pri rýchlom spracovaní dát, analýze a vizualizácii. Sú užitočným pomocníkom pre dátových analytikov, ktorým by táto časť práce, bez doplnok, ako je filtrácia údajov a ich vizualizácia zabrala oveľa viac času. S pomocou Power Query si vedia uložiť svoje pracovné kroky, aby ich vedeli použiť v nadchádzajúcom mesiaci, a tým sa ich práca zrýchli. Výstupom je zefektívnenie a sprehl'adnenie podnikateľskej aktivity spoločnosti, a v neposlednom rade filtrácia výsledkov, na ktorých naozaj záleží.

Zoznam použitej literatúry

1. **OKTE**. OKTE a.s. *OKTE a.s.* [Online] 2023. <https://www.okte.sk>.
2. **Microsoft**. Microsoft Office je súčasťou Microsoft 365. [Online] 2023. <https://www.microsoft.com/sk-sk/microsoft-365/microsoft-office>.
3. —. Informácie o doplnku Power Query v Exceli. [Online] 2023. <https://support.microsoft.com/sk-sk/office/inform%C3%A1cie-o-doplnku-power-query-v-exceli-7104fbee-9e62-4cb9-a02e-5bfb1a6c536a>.
4. —. Power Pivot – Prehľad a ďalšie informácie. [Online] 2023. <https://support.microsoft.com/sk-sk/office/power-pivot-preh%C4%BEdad-a-%C4%8Fa1%C5%A1ie-inform%C3%A1cie-f9001958-7901-4caa-ad80-028a6d2432ed>.
5. —. Power View – Prehľad a ďalšie informácie. [Online] 2023. <https://support.microsoft.com/sk-sk/office/power-view-preh%C4%BEdad-a-%C4%8Fa1%C5%A1ie-inform%C3%A1cie-5380e429-3ee0-4be2-97b7-64d7930020b6>.
6. **Kadrnožka, Jaroslav**. *Teplné elektrárny a teplárny*. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatúry, 1984. s. 607.
7. **Jaroslav Kadrnožka, Ladislav Ochrana**. *Teplárenství*. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2001. 80-7204_222-X.
8. **Rob Collie · Avichal Singh**. *Power Pivot and Power BI: The Excel User's Guide to DAX, Power Query, Power BI & Power Pivot in Excel 2010-2016*. s.l. : Tickling Keys, Inc., 2016. s. 308. 978-1615470396.
9. **REU**. Rada Európskej únie. *Balik Fit for 55*. [Online] 2023. <https://www.consilium.europa.eu/sk/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>.
10. **SR, Ministerstvo životného prostredia**. Vyhláška Ministerstva ŽP. č.228. Bratislava : Úrad Vlády SR, 2014.
11. **Raviv, Gil**. *Collect, Combine, and Transform Data Using Power Query in Excel and Power BI (Business Skills)*. 1. vydanie. s.l. : Microsoft Press, 2018. s. 432. 978-1509307951.
12. **PIKUS, Miroslav**. *Počítače práve teraz vstupujú do nášho reálneho, fyzického sveta. Do mesta sa vracia džungľa*. Kalligram imprint : Absynt o.z, 2019. s. 109. 978-80-89916-70-2.
13. **HENDL, Jan**. *Big data. Věda o datech - základy a aplikace*. Praha : Grada Publishing, a.s, 2021. s. 224. 978-80-271-4479-2.
14. **LAURENČÍK, Marek**. *Excel 2019. Práce s databázemi a kontingenčními tabulkami*. Praha : Grada Publishing, a.s, 2020. s. 181. 978-80-271-1391-0.
15. —. *Excel 2016 a 2019 pre pokročilé nástroje, funkce, databáze, kontingenční tabulky, prezentace, příklady*. Praha : Grada Publishing, a.s, 2020. s. 251. 978-80-271-2471-8.
16. **DÁVID, Arnold - PELLER, František**. *Zobrazovanie funkčných závislostí v exceli*. Bratislava : Iura Edition, 2007. s. 164. 978-80-8078-173-6.
17. **Michal Kolcun, Vojtech Griger, Miroslav Gramblička, Peter Szathmáry, Vladimír Jendryščík, Jiří Tomeček**. *Riadenie prevádzky elektrizačných sústav*. Bratislava : Mercury-Smékal, 2001, 2001. s. 513. 9788089061570.

Zoznam obrázkov

Obrázok 1: VisiCalc

Obrázok 2: 3D grafika vo verzii Exel 3.0

Obrázok 3: Používateľské rozhranie Power Query

Obrázok 4: Zaznamenávanie krokov v Power Query Editor

Obrázok 5: Zdroje dát v Power Query

Obrázok 6: Karta Power Pivot v exceli

Obrázok 7: Pridanie Add-Ins v Exceli 2016

Obrázok 8: Pridanie Pivot a View do Excelu

Obrázok 9: Pridané chýbajúce doplnky do Excelu

Obrázok 10: Power Query v rôznych verziach Excelu

Obrázok 11: Hlavné časti editora Power Query

Obrázok 12: Pokročilý editor jazyka M

Obrázok 13: Hlavné nástroje Power Pivot

Obrázok 14: Karta Design

Obrázok 15: Hárok Power View

Obrázok 16: Karta design v Power View

Obrázok 17: Tabuľka uhlia za január

Obrázok 18: Tabuľka prísunu uhlia za január v Power Query editore

Obrázok 19: Pridanie nového stĺpca

Obrázok 20: Tabuľka po záverečných úpravách

Obrázok 21: Power Pivot s načítanými údajmi

Obrázok 22: Power View s údajovou základňou

Obrázok 23: Graf zásob pomocou Power View

Obrázok 24: Dashboard s vývojom skladových zásob uhlia

Obrázok 25: Výroba za január 2021

Obrázok 26: Výroba za január 2021 s pomocou filtra