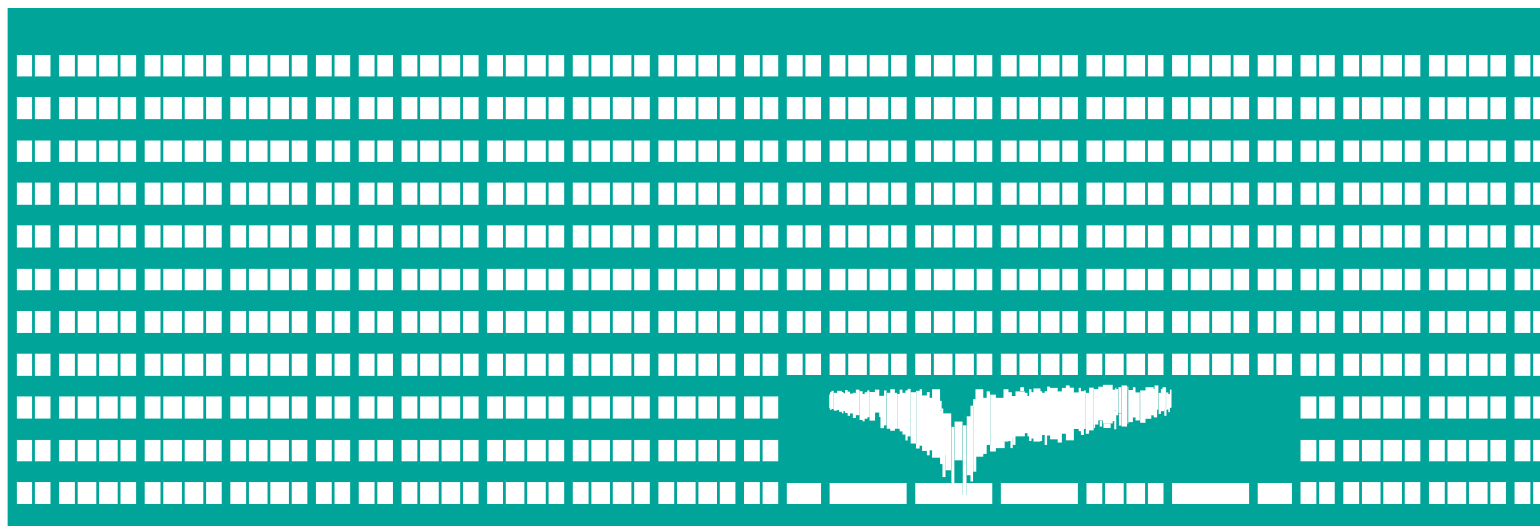




EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
Technika pro budoucnost 2.0
reg.č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_058/0010212



Úvod do Power BI

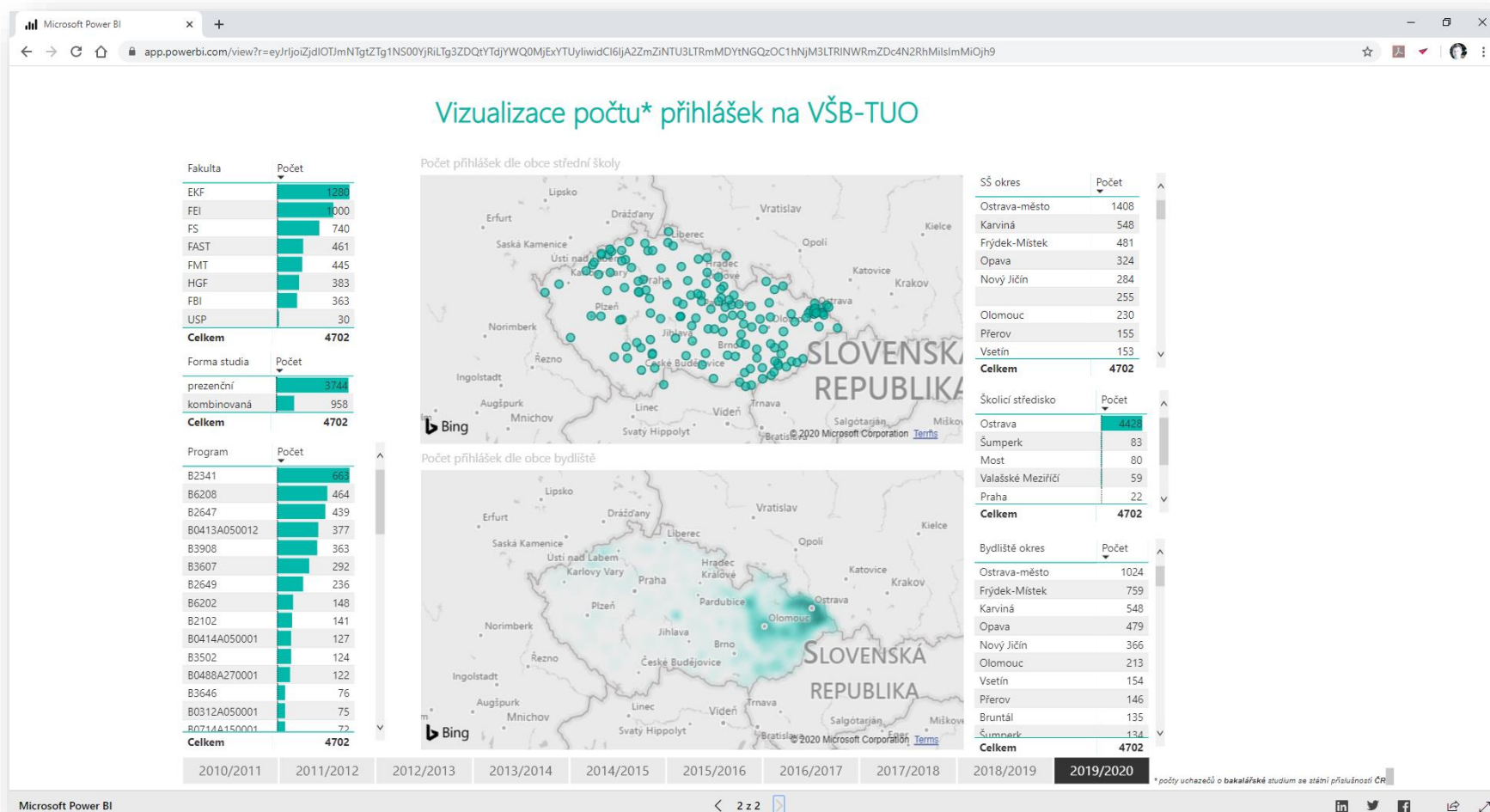
Vítězslav Novák

Ekonomická fakulta, VŠB-TUO

vitezslav.novak@vsb.cz

Ukázka sestavy Power BI

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZjdOTJmNTgtZTg1NS00YjRlTG3ZDQyYTdjYWQ0MjExYUlyiwidCl6IjA2ZmZiNTU3LTRmMDYtNGQzOC1hNmM3LTRlNWRmZDc4N2RhMilsImMiOjh9>



Osnova

1. Proces tvorby webové prezentace od importu dat po publikaci na web.
2. Vizualizace dat v Power BI.
3. Filtrování dat a další souvislosti.
4. Úvod do jazyka Data Analysis Expressions (DAX).
5. Importy a transformace dat v Power Query.



Co je Power BI

- **Power BI Desktop** stáhněte zdarma z <https://powerbi.microsoft.com/cs-cz/desktop/> nebo <https://www.microsoft.com/cs-CZ/download/details.aspx?id=58494>.
- **Power BI** je business intelligence cloudová analytická služba společnosti Microsoft známá jako "**Power BI Service**" spolu s desktopovým prostředím zvaným "**Power BI Desktop**". Jeho cílem je poskytnout interaktivní vizualizace a funkce business intelligence s dostatečně jednoduchým rozhraním, aby mohli koncoví uživatelé vytvářet své vlastní sestavy a dashboardy. Nabízí možnosti datového skladu, včetně přípravy dat, vyhledávání dat a interaktivních dashboardů.
- Omezení Power BI:
 - max. 1 999 999 997 řádků v datové sadě,
 - max. 16 000 sloupců v datové sadě (více umožňuje Power BI Premium),
 - max. 1 GB pro PBIX soubor.

Potřebujete samoobslužné funkce BI?

Vybrat Power BI Pro

- Samoobslužné a moderní funkce BI v cloudu
- Spolupráce, publikování, sdílení a ad hoc analýzy
- Plně spravované Microsoftem

Power BI Pro

\$9.99

Cena za uživatele za měsíc

[Koupit](#) [Vyzkoušet zdarma >](#)

Potřebujete rozšířené analýzy, podporu velkých objemů dat a vytváření sestav v místním prostředí a v cloudu?

Přidat Power BI Premium

- Enterprise BI, analýzy velkých objemů dat, vytváření sestav v cloudu a v místním prostředí
- Rozšířené řízení nasazování a správy
- Vyhrazené cloudové výpočetní prostředky a prostředky úložiště
- Umožňují libovolnému uživateli využívat obsah Power BI.

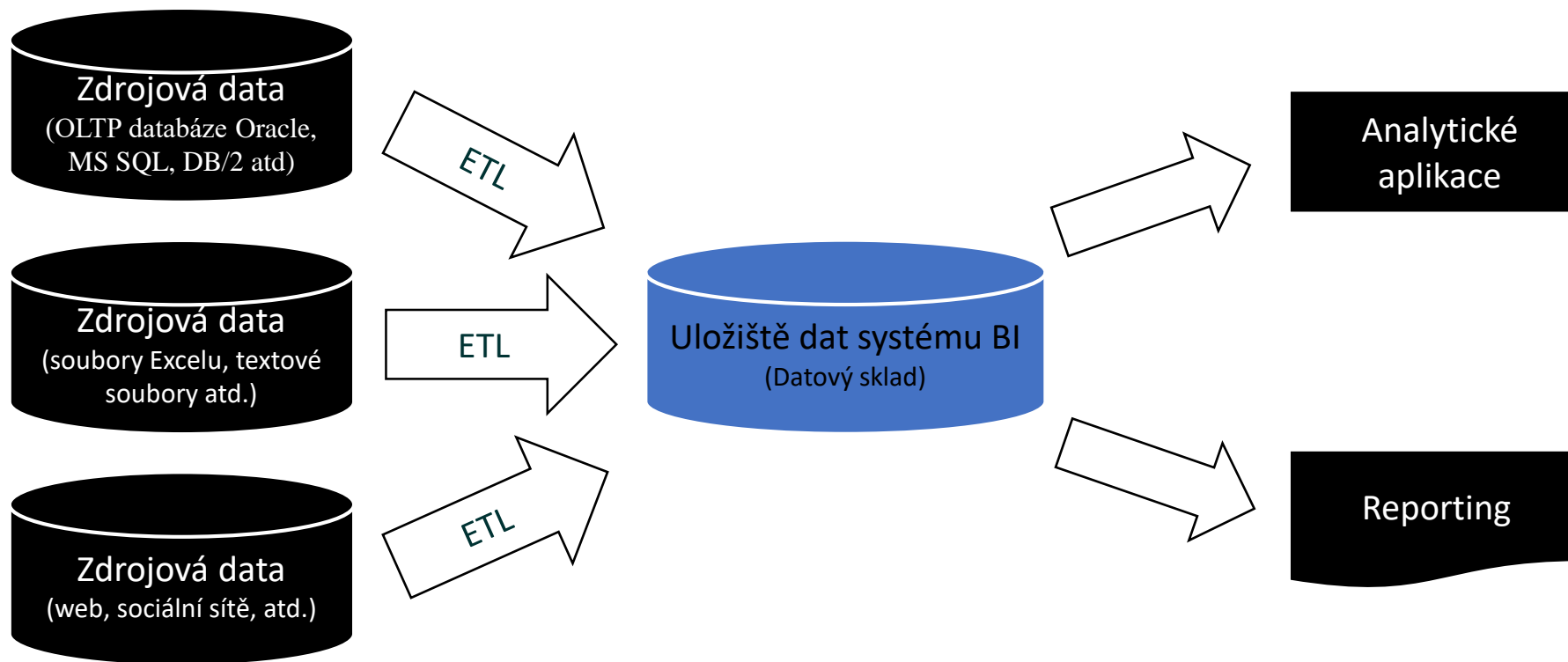
Power BI Premium

\$4,995

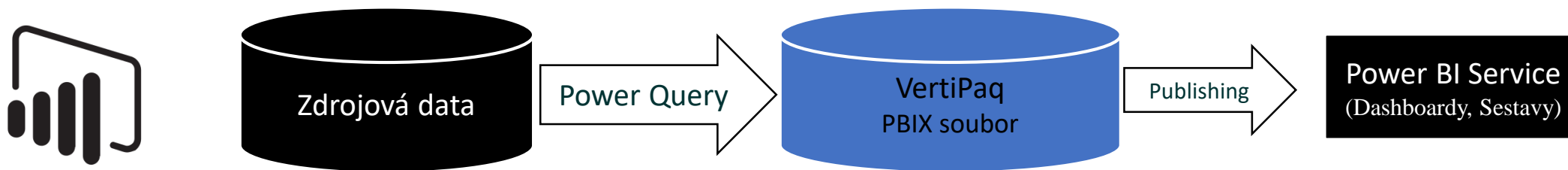
Cena za vyhrazené cloudové výpočetní prostředky a prostředky úložiště za měsíc s ročním předplatným

[Vyzádat si konzultaci >](#)

Zjednodušená architektura obecného BI řešení

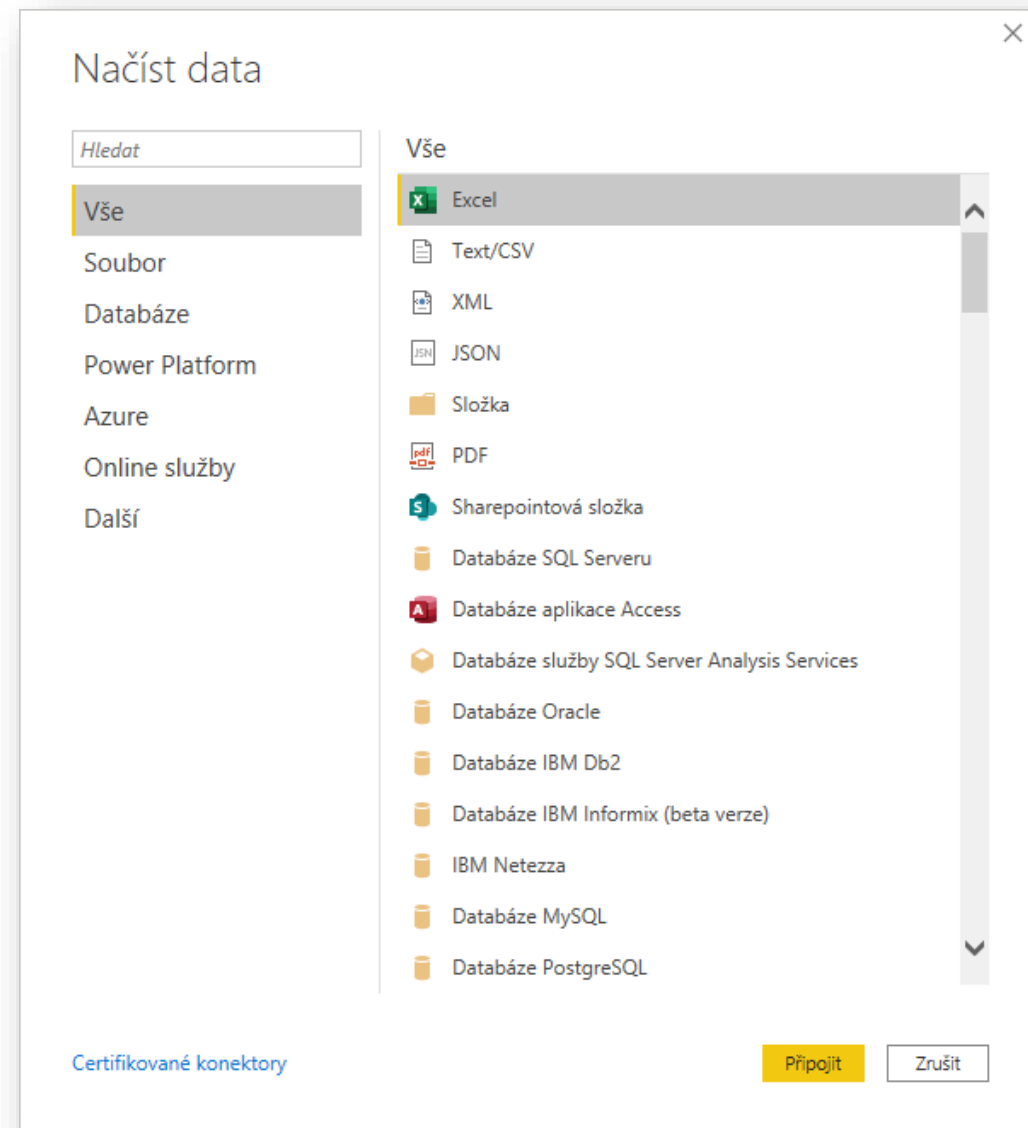


Zjednodušená architektura Power BI řešení



Zdroje dat Power Query

- Excelový soubor (list, pojmenovaná oblast, strukturovaná tabulka)
- Webová stránka
- Soubor XML
- Textový soubor nebo soubor CSV
- Složka
- Databáze SQL Server
- Microsoft Azure Databáze SQL
- Databáze Access
- Databáze Oracle
- Databáze IBM DB2
- Databáze MySQL
- Databáze PostgreSQL
- Databáze Sybase
- Databáze Teradata
- Seznam SharePointu
- Informační kanál OData
- Microsoft Azure Marketplace
- Soubor systému Hadoop (HDFS)
- Microsoft Azure HDInsight
- Microsoft Azure Úložiště tabulky
- Active Directory
- Microsoft Exchange
- Facebook
- a další



ID	Produkt	Cena	Počet na skladě
1	Jablko	6	40
2	Hruška	10	55
3	Banán	6	78
4	Meloun	50	3
5	Kiwi	10	100
6	Mango	35	20
7	Hroznové víno	45	30

Zdroj: <https://exceltown.com/navody/power-bi/co-je-co-v-power-bi-zakladni-pojmy/vertipaq/>

Nástroje používané v Power BI

- **Power Query** je technologie datového připojení, která umožňuje zjišťovat, připojovat, kombinovat a upřesňovat zdroje dat podle potřeb analýzy. Power Query je dostupné v aplikaci Excel a Power BI Desktop.
 - Power Query využívá **M** jazyk.
 - Data jsou importována do VertiPaq databáze Power BI (některé zdroje data umožňují tzv. Direct Query - data zůstávají v původním zdroji dat a dotazy Power BI jsou překládány do nativního dotazovacího jazyka daného zdroje dat, např. SQL, z výkonostních důvodů není doporučeno).
- **VertiPaq** je in-memory sloupcová databáze.
 - **In-memory** - všechna data jsou uložena v RAM.
 - **Sloupcová databáze** - databáze organizovaná tak, aby byla optimalizována pro vertikální skenování. Každý sloupec tabulky má svou vlastní datovou strukturu a je uložen odděleně od ostatních sloupců. Při takovéto struktuře dat je výpočet součtu hodnot v jednotlivých sloupcích mnohem snazší. Při jediném skenování sloupcové databáze získáte pouze užitečná čísla (za celý sloupec) a můžete je rychle agregovat bez nutnosti načítání a ignorování dat z ostatních sloupců (jak je to nutné u SQL databází). V případě podmínky na neagregovaném sloupci se pamatují čísla řádků splňující podmínku a pak k agregaci dojde jen u těchto řádků.
 - VertiPaq pro dotazování využívá jazyk **DAX** (viz později).
- V Power BI se lze setkat také s jazyky **R** a **Python** - slouží zejména k tvorbě vizuálů.

Proces tvorby webové prezentace od importu dat po publikaci na web

athlete_events.csv

Příklad - olympijské hry

Data jsou z <https://www.kaggle.com/datasets>

- Připravte si CSV soubory ze 120-years-of-olympic-history-athletes-and-results.zip. Použijeme pouze soubor athlete_events.csv.
- Pro načtení dat do Power BI Desktop použijte **Domů - Získat data - Text CSV**. Protože data obsahují v číselných sloupcích textové údaje, je nutné je nejdříve transformovat. Proto dialog pro import potvrďte tlačítkem **Transformovat data** (data budou načtena do Power Query). Tlačítko **Načíst** slouží pro načtení dat do Power BI Desktop bez úprav.

120-years-of-olympic-history-athletes-and-results.csv

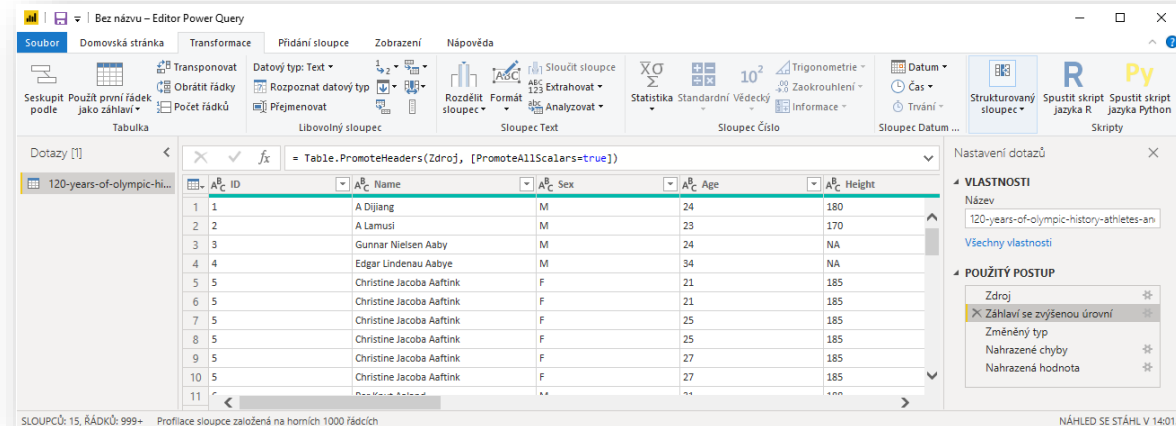
Původ souboru: 1250: Střední Evropa (Windows) | Oddělovač: Čárka | Zjišťování datového typu: Založené na prvních 200 řádcích

ID	Name	Sex	Age	Height	Weight	Team	NOC	Games	Year	Season	City	Sport	Event	Medal
1	A Dijiang	M	24	180	80	China	CHN	1992 Summer	1992	Summer	Barcelona	Basketball	Basketball Men's Basketball	NA
2	A Lamusi	M	23	170	60	China	CHN	2012 Summer	2012	Summer	London	Judo	Judo Men's Extra-Lightweight	NA
3	Gunnar Nielsen Aaby	M	24	NA	NA	Denmark	DEN	1920 Summer	1920	Summer	Antwerpen	Football	Football Men's Football	NA
4	Edgar Lindenau Aabye	M	34	NA	NA	Denmark/Sweden	DEN	1900 Summer	1900	Summer	Paris	Tug-Of-War	Tug-Of-War Men's Tug-Of-War	Gold
5	Christine Jacobsa Aaftink	F	21	185	82	Netherlands	NED	1988 Winter	1988	Winter	Calgary	Speed Skating	Speed Skating Women's 500 metres	NA
5	Christine Jacobsa Aaftink	F	21	185	82	Netherlands	NED	1988 Winter	1988	Winter	Calgary	Speed Skating	Speed Skating Women's 1,000 metres	NA
5	Christine Jacobsa Aaftink	F	25	185	82	Netherlands	NED	1992 Winter	1992	Winter	Albertville	Speed Skating	Speed Skating Women's 500 metres	NA
5	Christine Jacobsa Aaftink	F	25	185	82	Netherlands	NED	1992 Winter	1992	Winter	Albertville	Speed Skating	Speed Skating Women's 1,000 metres	NA
5	Christine Jacobsa Aaftink	F	27	185	82	Netherlands	NED	1994 Winter	1994	Winter	Lillehammer	Speed Skating	Speed Skating Women's 500 metres	NA

Načíst Transformovat data Zrušit

Práce v Power Query

- Správnost datových typů sloupců je možné si ověřit ikonkou v záhlaví sloupce. Sloupce Age, Height a Weight kvůli hodnotě NA mají špatný typ sloupce. Je nutné je převést na datový typ Celé číslo.
 - Označte sloupce Age, Height a Weight.
 - Zvolte **Transformace - Datový typ - Celé číslo**. Pokud budete dotázáni, nahraďte již existující převod typů.
- Z hodnot NA převodem na celé číslo vznikla chyba. Je nutné ji nahradit za neexistující údaj (null).
 - Označte sloupce Age, Height a Weight.
 - Zvolte **Transformace - Nahradit hodnoty - Nahradit chyby**. Jako hodnotu zadejte výraz "null" (všechna písmena malá).
- Sloupec Medal je sice typově správný, ale hodnoty NA je i zde vhodné nahradit za null.
 - Označte sloupec Medal.
 - Zvolte **Transformace - Nahradit hodnoty - Nahradit hodnoty**. Jako Hledanou hodnotu zadejte výraz "NA", Nahradit hodnotou zadejte "null" (všechna písmena malá).
- Transformaci dat potvrdíte pomocí **Domů - Zavřít a použít**. Data budou načtena do Power BI.
- Pokud byste chtěli dotaz zpětně upravit, zvolte v Power BI Desktop **Domů - Transformovat data - Transformovat data**. V panelu **Použitý postup** je možné:
 - označením transformace se podívat na data v daném kroku transformace,
 - ikonkou u transformace vpravo transformaci konfigurovat,
 - křížkem u transformaci vlevo transformaci smazat.



Práce v Power BI Desktop

- Uložte si data jako soubor PBIX pomocí **Soubor - Uložit jako**.
- V Power BI existují 3 základní zobrazení (vlevo):
 - **Model** - zobrazuje schematicky všechny tabulky, je možné upravovat relace mezi nimi.
 - **Data** - zobrazuje data vybrané tabulky.
 - **Sestava** - umožňuje tvorbu vizualizací nad vybranou tabulkou.
- Tvorba vizuálů v zobrazení **Sestava**:
 - Zvolte požadovaný vizuál v panelu **Vizualizace**. Pokud již nějaký vizuál v sestavě existuje, nesmí být vybrán, jinak se tento změní na požadovaný.
 - Nakonfigurujte vizuál přetaháním potřebných datových polí do polí vizuálu na záložce **Pole** panelu Vizualizace.
 - Na záložce **Formát** panelu Vizualizace je možné vizuál formátovat.

Příklad - vytvořte 1. stránku sestavy podle obrázku Olympijská města

Tabulka

Počet olympijských her v
jednotlivých městech

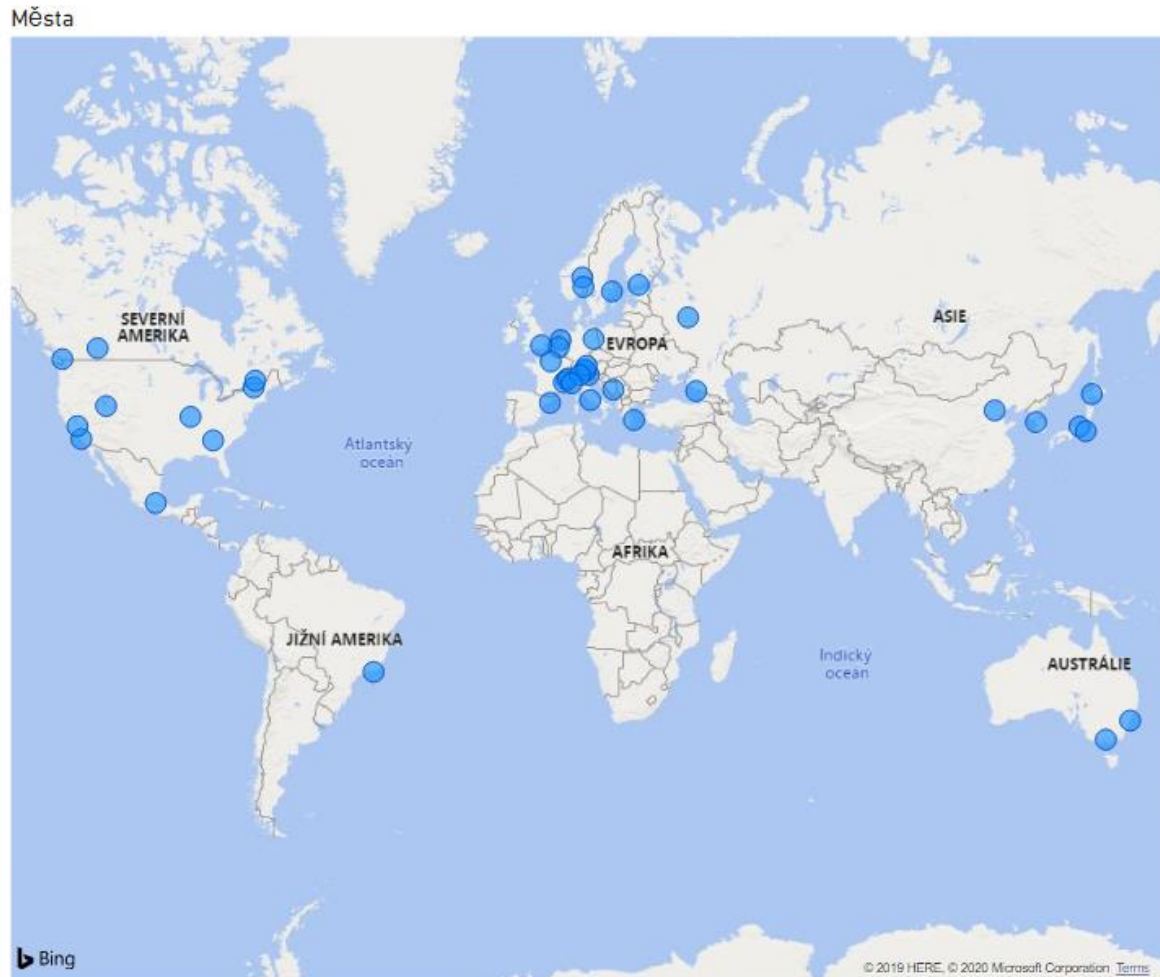
City	Počet pro: Year
Vancouver	1
Torino	1
Tokyo	1
Sydney	1
Stockholm	2
St. Louis	1
Squaw Valley	1
Sochi	1
Seoul	1
Sarajevo	1
Sapporo	1
Sankt Moritz	2
Salt Lake City	1
Roma	1
Rio de Janeiro	1
Paris	2
Oslo	1
Nagano	1
Munich	1
Moskva	1
Montreal	1
Mexico City	1
Melbourne	1
Los Angeles	2
London	3
Lillehammer	1
Lake Placid	2
Celkem	35

Olympiáda byla naposledy v roce

2016

Karta

Poslední rok olympiády v
městě



Mapa

Jednotlivá olympijská
města

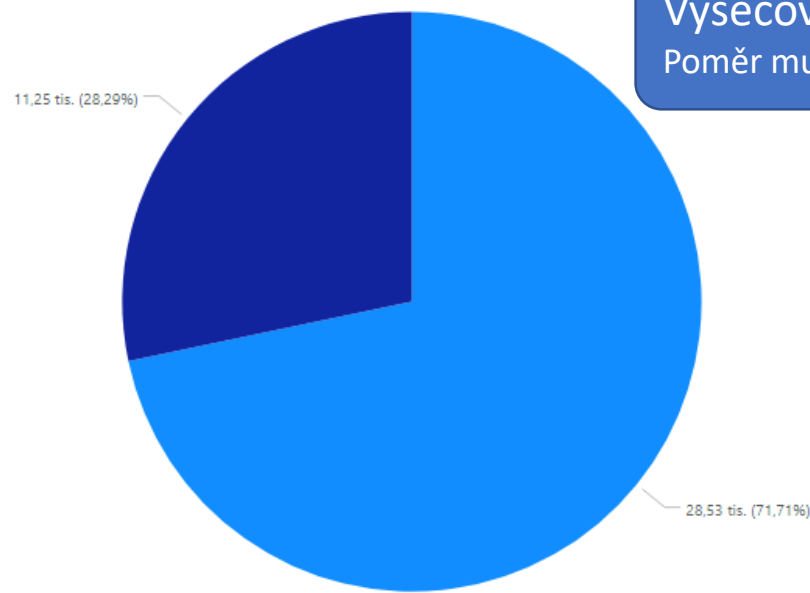
Příklad - vytvořte 2. stránku sestavy podle obrázku Olympijské sporty

Matice
Počty medailí za národnosti

Průřez
Seznam olympijských
sportů

Sport	NOC	Bronze	Gold	Silver	Celkem
<input type="checkbox"/> Aeronautics	AFG	2			2
<input type="checkbox"/> Alpine Skiing	AHO			1	1
<input type="checkbox"/> Alpinism	ALG	8	5	4	17
<input type="checkbox"/> Archery	ANZ	5	20	4	29
<input type="checkbox"/> Art Competitions	ARG	91	91	92	274
<input type="checkbox"/> Athletics	ARM	9	2	5	16
<input type="checkbox"/> Badminton	AUS	517	348	455	1320
<input type="checkbox"/> Baseball	AUT	156	108	186	450
<input type="checkbox"/> Basketball	AZE	25	7	12	44
<input type="checkbox"/> Basque Pelota	BAH	15	14	11	40
<input type="checkbox"/> Beach Volleyball	BAR	1			1
<input type="checkbox"/> Biathlon	BDI		1	1	2
<input type="checkbox"/> Bobsleigh	BEL	173	98	197	468
<input type="checkbox"/> Boxing	BER	1			1
<input type="checkbox"/> Canoeing	BLR	71	24	44	139
<input type="checkbox"/> Cricket	BOH	11		1	12
<input type="checkbox"/> Croquet	BOT			1	1
<input type="checkbox"/> Cross Country Skiing	BRA	191	109	175	475
<input type="checkbox"/> Curling	BRN	1	1	1	3
<input type="checkbox"/> Cycling	BUL	144	54	144	342
<input type="checkbox"/> Diving	CAN	451	463	438	1352
<input type="checkbox"/> Equestrianism	CIV	1	1	1	3
<input type="checkbox"/> Fencing	CMR	1	20	1	22
<input type="checkbox"/> Figure Skating	COL	14	5	9	28
<input type="checkbox"/> Football	CRC	2	1	1	4
<input type="checkbox"/> Freestyle Skiing	CRO	37	58	54	149
<input type="checkbox"/> Golf	CUB	116	164	129	409
<input type="checkbox"/> Gymnastics	CYP			1	1
<input type="checkbox"/> Handball	CZE	66	42	36	144
<input type="checkbox"/> Hockey	DEN	177	179	241	597
<input type="checkbox"/> Ice Hockey	DJI	1			1
<input type="checkbox"/> Jeu De Paume	DOM	2	3	2	7
<input type="checkbox"/> Judo	ECU		1	1	2
<input type="checkbox"/> Lacrosse	EGY	12	7	8	27
<input type="checkbox"/> Luge	ERI	1			1
<input type="checkbox"/> Military Ski Patrol	Celkem	13295	13372	13116	39783

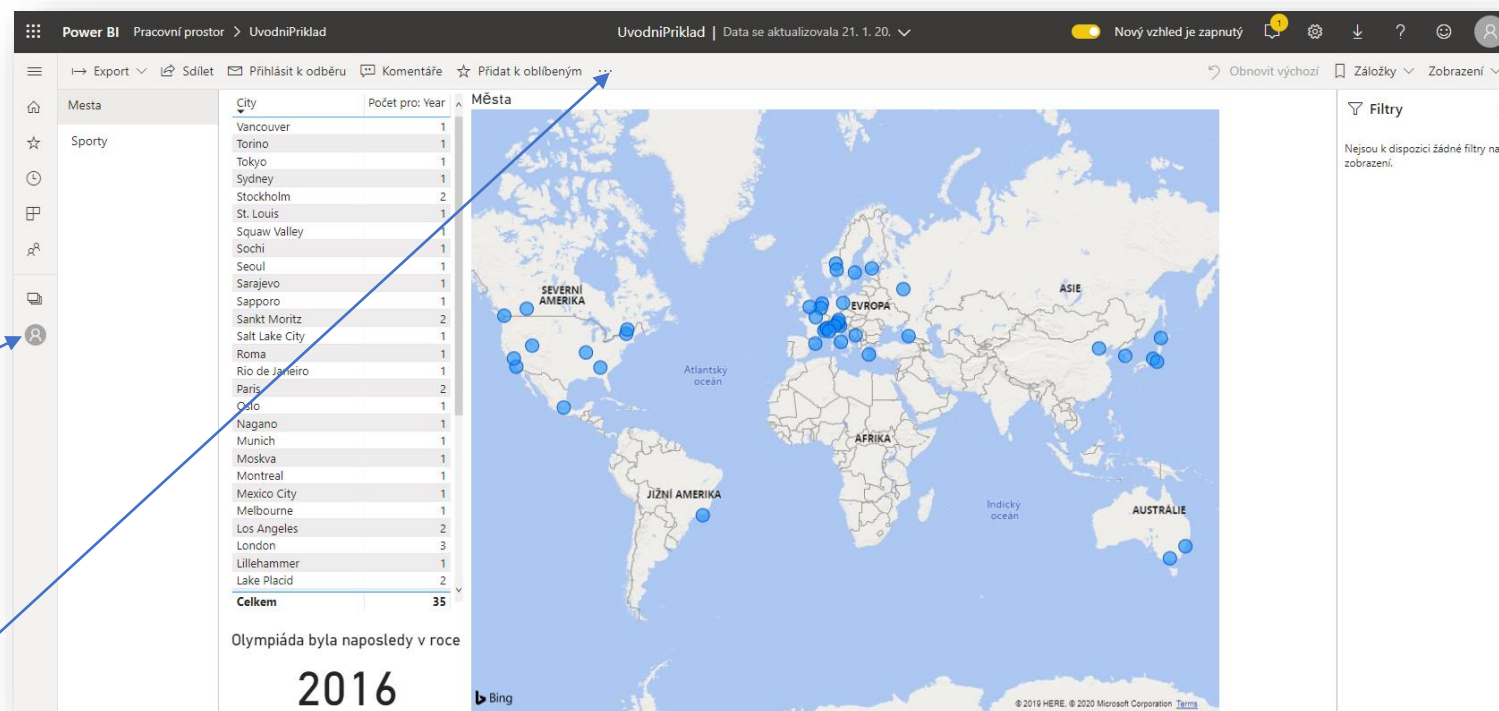
Poměr mužů a žen



Výšečový graf
Poměr mužů a žen

Publikování sestavy do služby Power BI

- V Power BI Desktop uložte změny.
- Publikujte sestavu do služby Power BI (v cloudu) pomocí **Domů - Publikovat**. Vyberte váš pracovní prostor (v základní verzi zdarma je jen jeden Můj pracovní prostor).
- Přihlaste se do služby Power BI a v levém panelu zvolte **Pracovní prostor** a pak **Sestavy**.
- Ve službě Power BI lze sestavy také upravovat podobně jako v Power BI Desktop. Pro úpravy zvolte **...** - **Upravit**, pro režim čtení zvolte **Zobrazit režim čtení**.



Publikování sestavy na web

- Ve službě Power BI zvolte pro sestavu ... - **Vložit - Publikovat na webu (veřejně)**.
- Odkaz na web lze zpětně získat, příp. odstranit pomocí **Nastavení - Spravovat kódy pro vložení**.

Hotovo!

Odkaz pro odeslání e-mailem

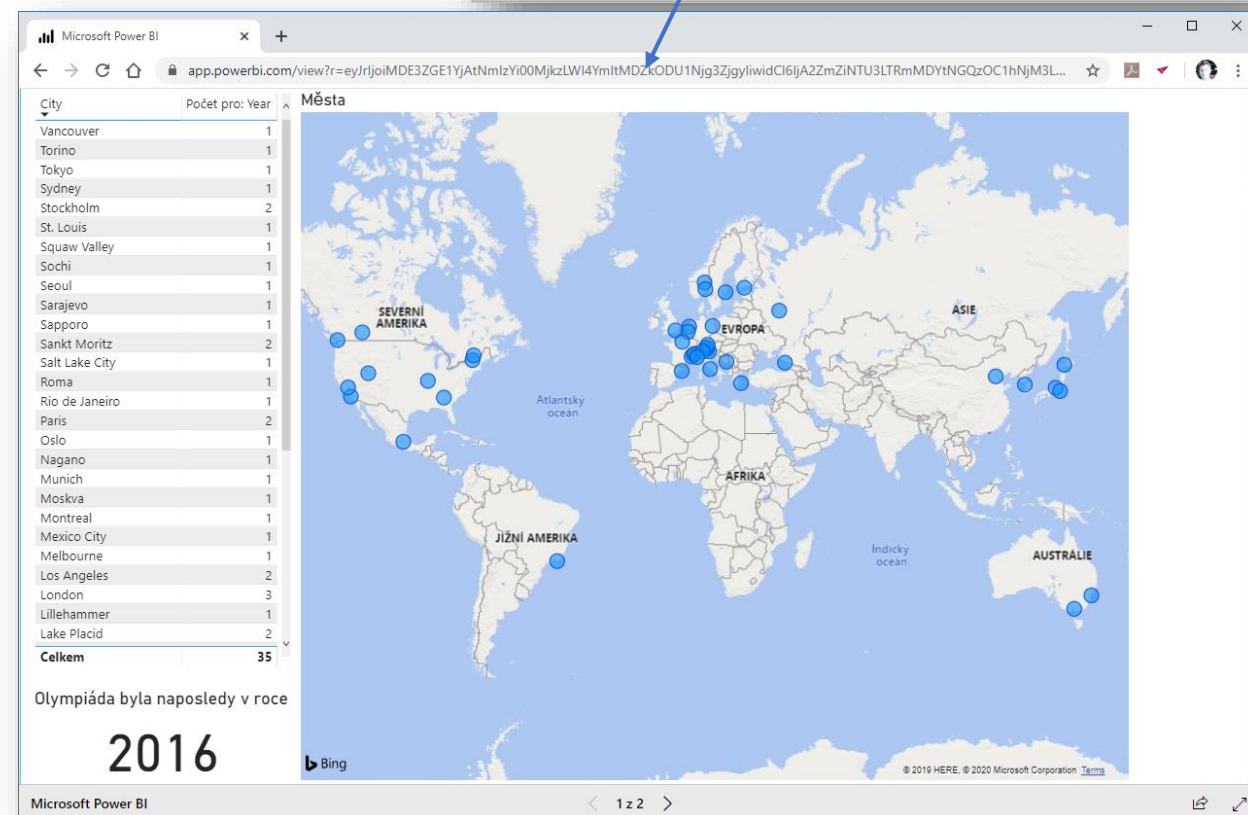
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiMDE3ZGE1YjAtNmIzYi00MjkzLWI4YmtM>

Kód HTML, který jde vložit do blogu nebo web

`<iframe width="800" height="600" src="https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiMDE3ZGE1YjAtNmIzYi00MjkzLWI4YmtM" />`

Velikost 800×600 pixelů

Zavřít

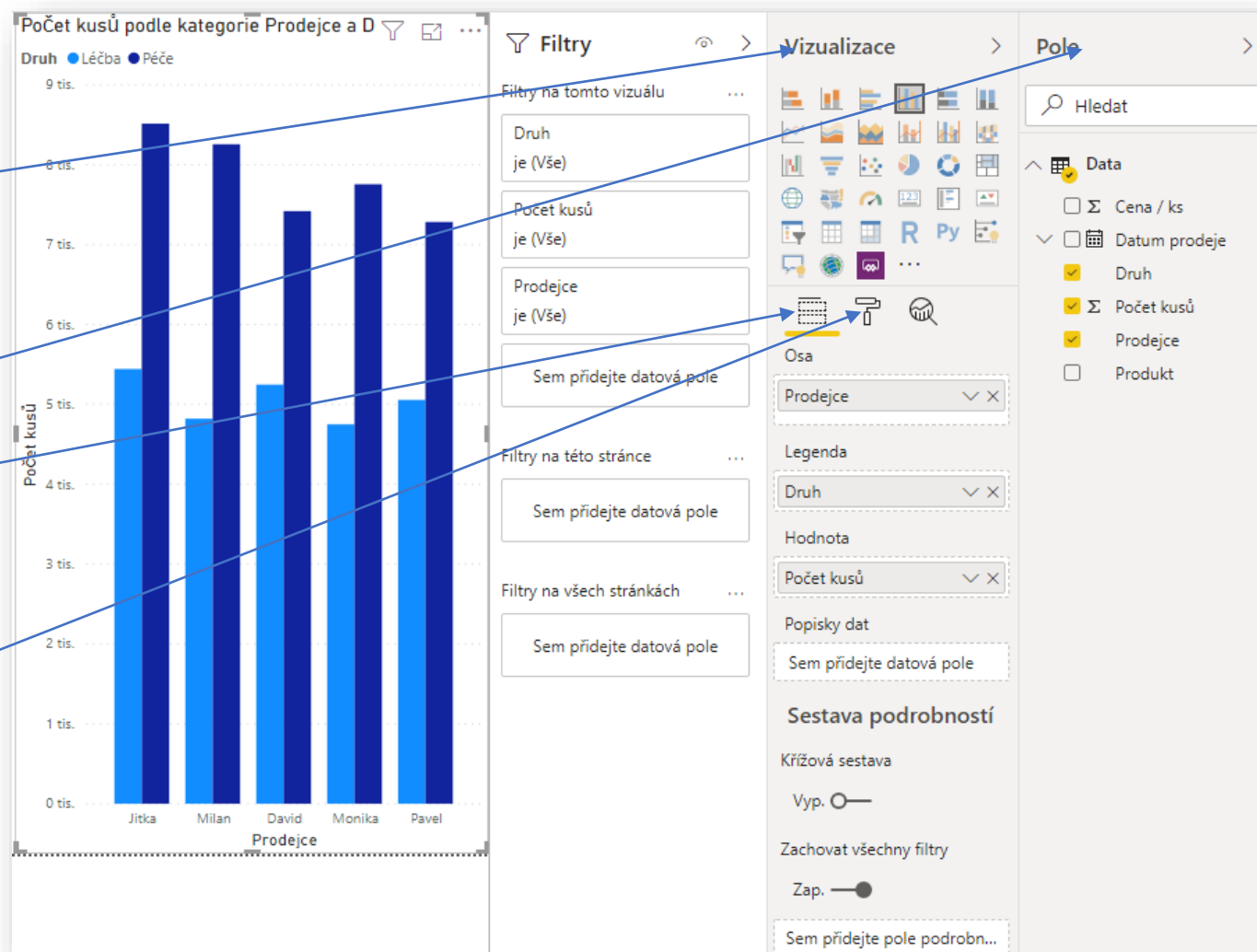


Vizualizace dat v Power BI

Prodeje.pbix

Práce s vizuály v sestavách

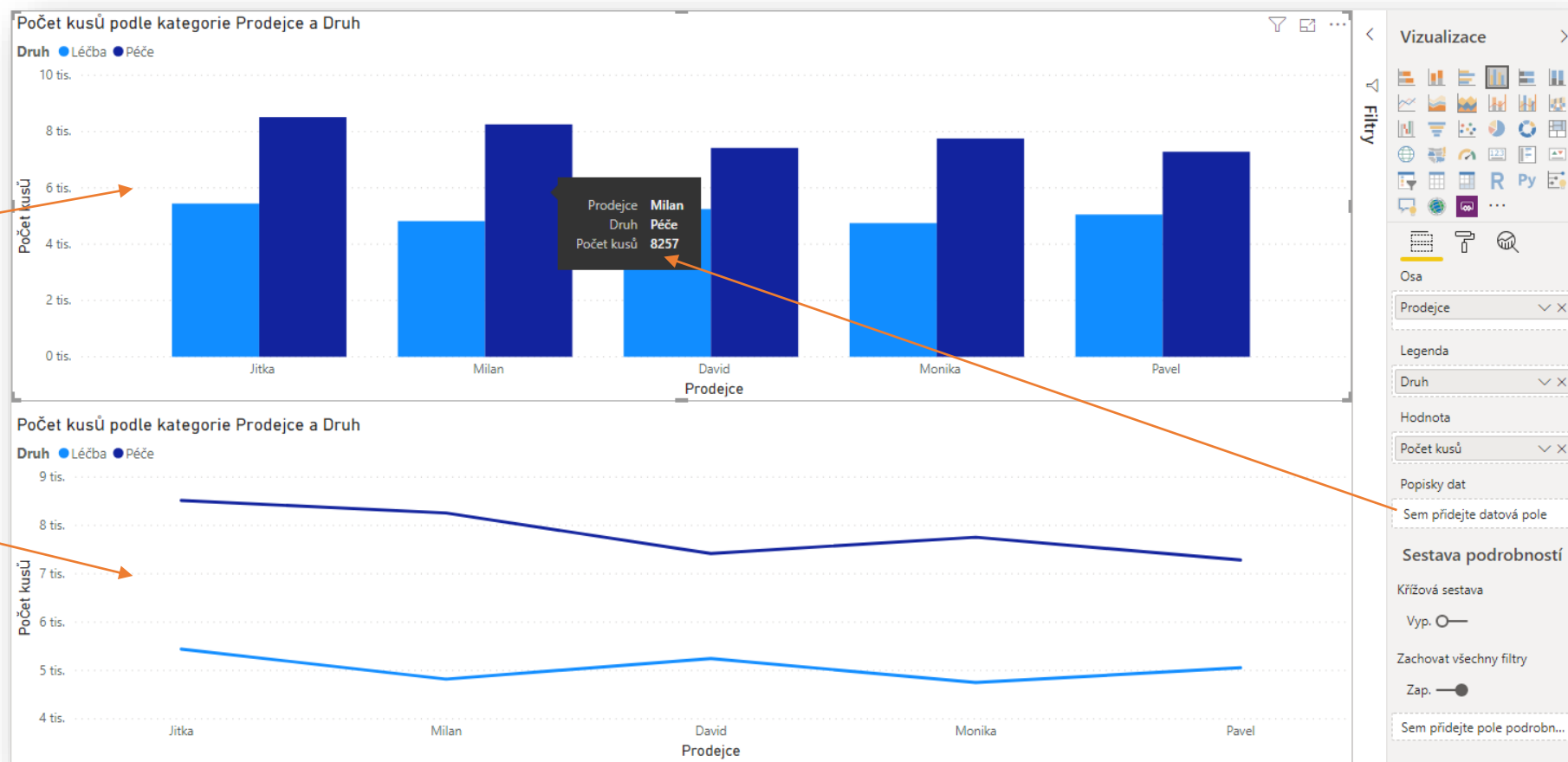
- Vizuál se do sestavy vloží klikem na ikonu vizuálu v panelu **Vizualizace**.
- Pokud byl označen existující vizuál, není klikem na ikonu vizuálu vložen nový vizuál, ale je změněn označený vizuál.
- Vizuál nakonfigurujete přetaháním potřebných polí z panelu **Pole** do polí panelu **Vizualizace**, záložka **Pole**.
- Označený vizuál je možné dále formátovat na panelu **Vizualizace**, záložka **Formát**.
- I stránky mají svůj formát (malířský váleček).



Grafy (s poli Osa, Legenda, Hodnota, Popisky dat)

Příklad - celkové prodeje za jednotlivé prodejce a druhy zboží

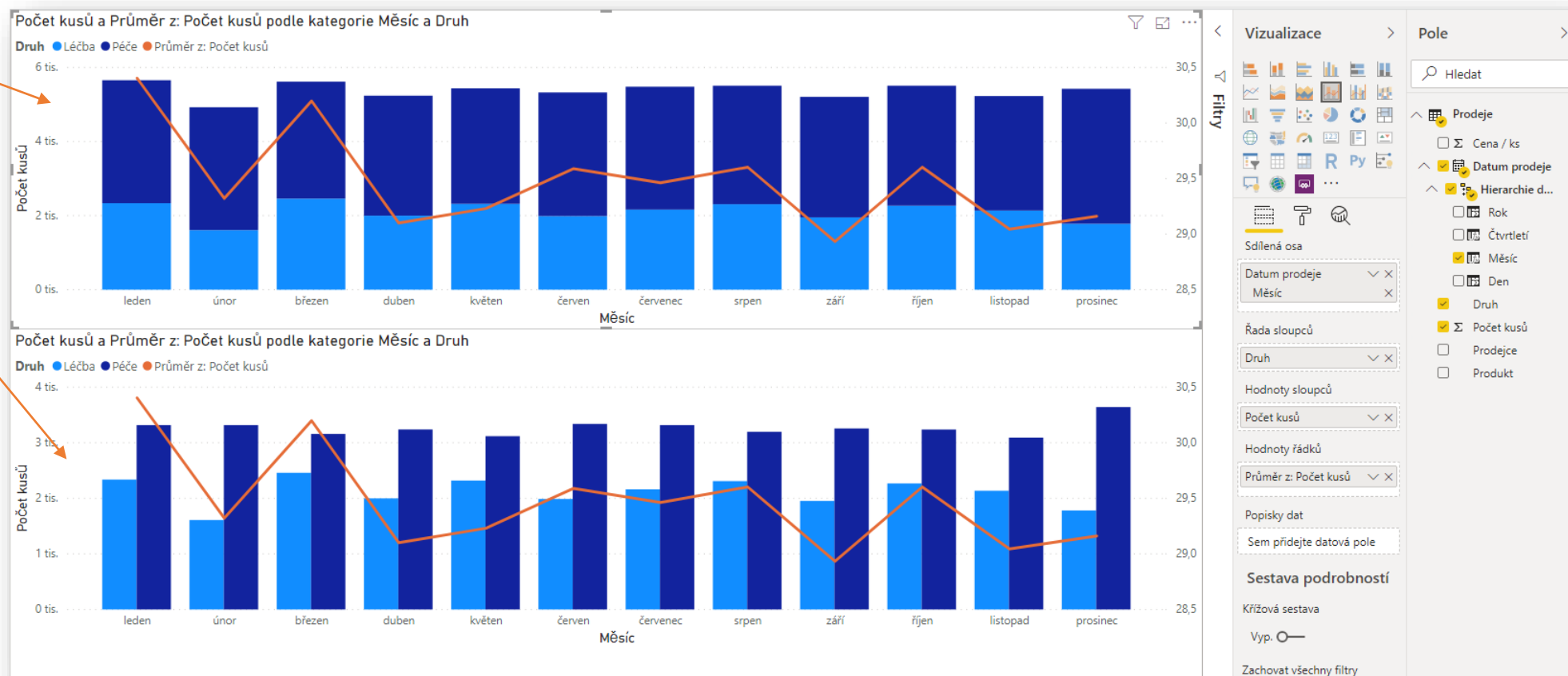
- Skládáný pruhový
- Skládáný sloupcový
- Skupinový pruhový
- Skupinový sloupcový
- 100% skládáný pruhový
- 100% skládáný sloupcový
- Spojnicový
- Plošný
- Skládáný plošný
- Pásový



Grafy (s poli Sdílená osa, Řada sloupců, Hodnoty sloupců, Hodnoty řádků, Popisky dat)

Příklad - celkové a průměrné prodeje za jednotlivé měsíce a druhy zboží

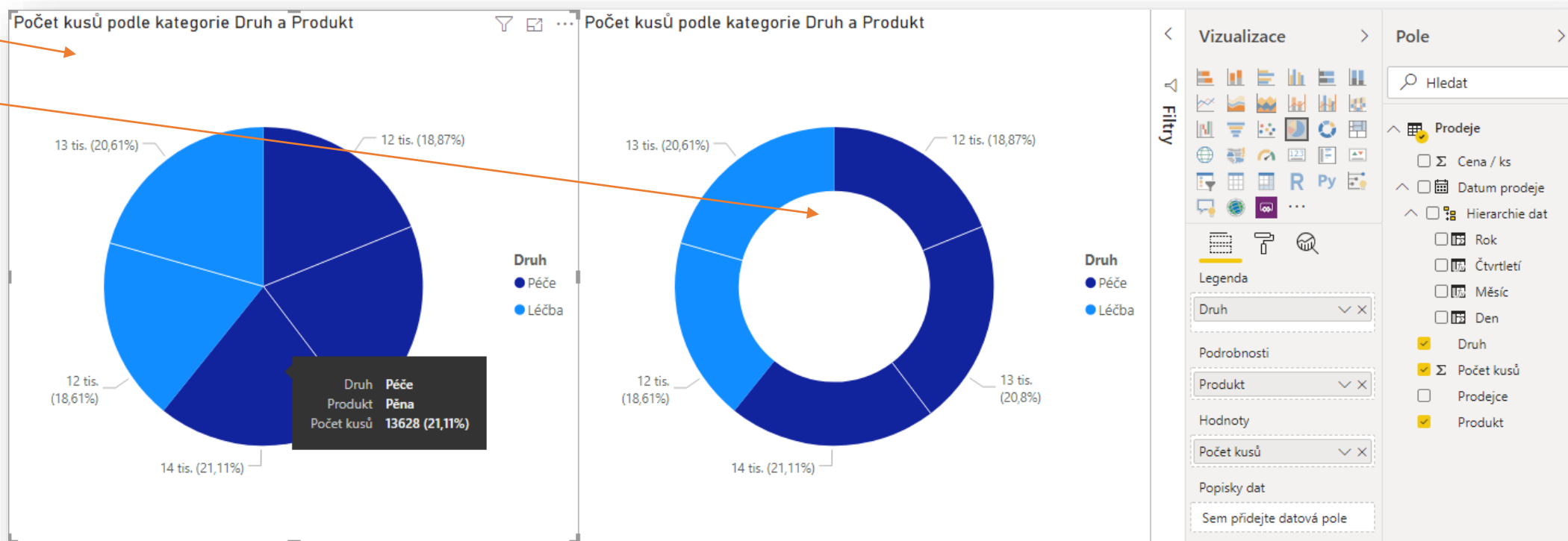
- Spojnicový a skládaný sloupcový
- Spojnicový a skupinový sloupcový



Grafy (s poli Legenda, Podrobnosti, Hodnoty, Popisky dat)

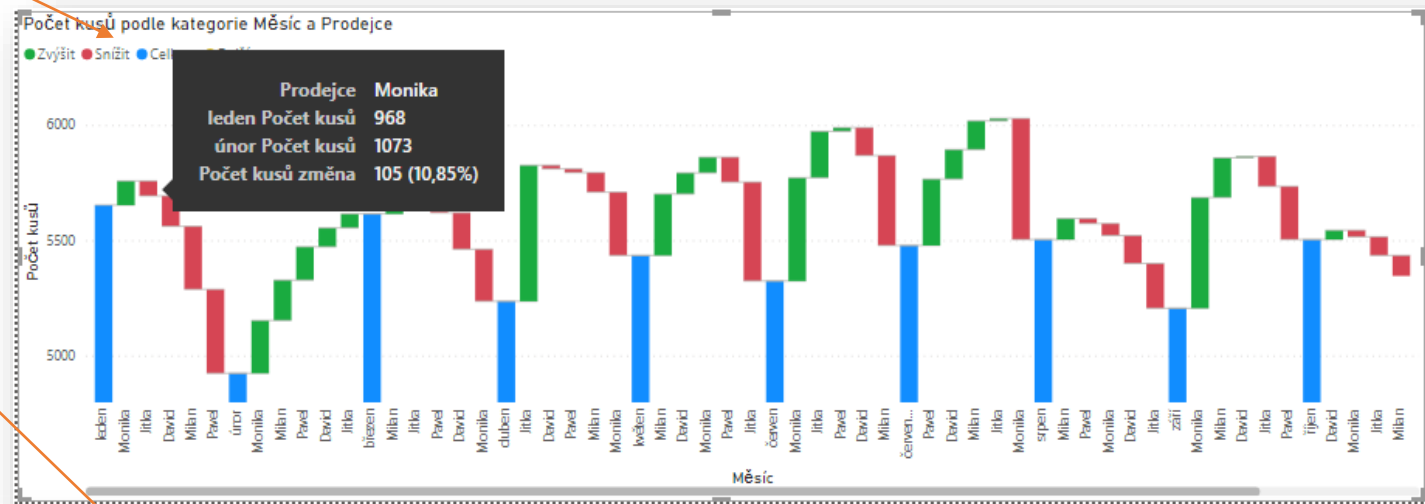
Příklad - celkové prodeje jednotlivých druhů zboží s podrobností za produkty

- Výsečový
- Prstencový

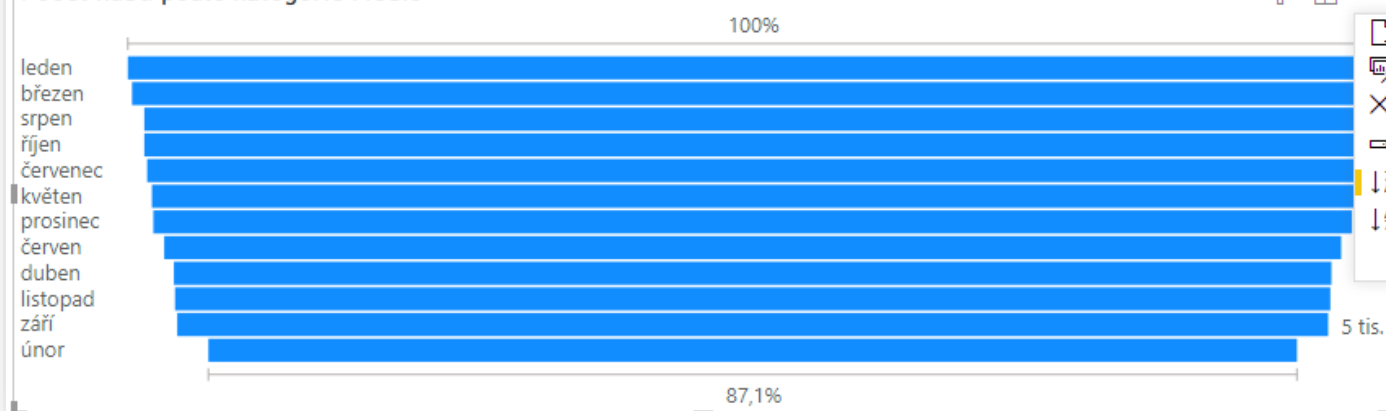


Vodopádový graf Trychtýř

- **Příklad** - prodeje za jednotlivé měsíce.



Počet kusů podle kategorie Měsíc



- Export dat
- Zobrazí data
- Odebrat
- Spotlight
- Seřadit sestupně
- Seřadit vzestupně
- Řadit podle

Měsíc

Počet kusů

Kategorie

Datum prodeje

Měsíc

Rozpis

Prodejce

Hodnoty

Počet kusů

Popisky dat

Sem přidejte datová pole

Skupina

Datum prodeje

Měsíc

Hodnoty

Počet kusů

Popisky dat

Sem přidejte datová pole

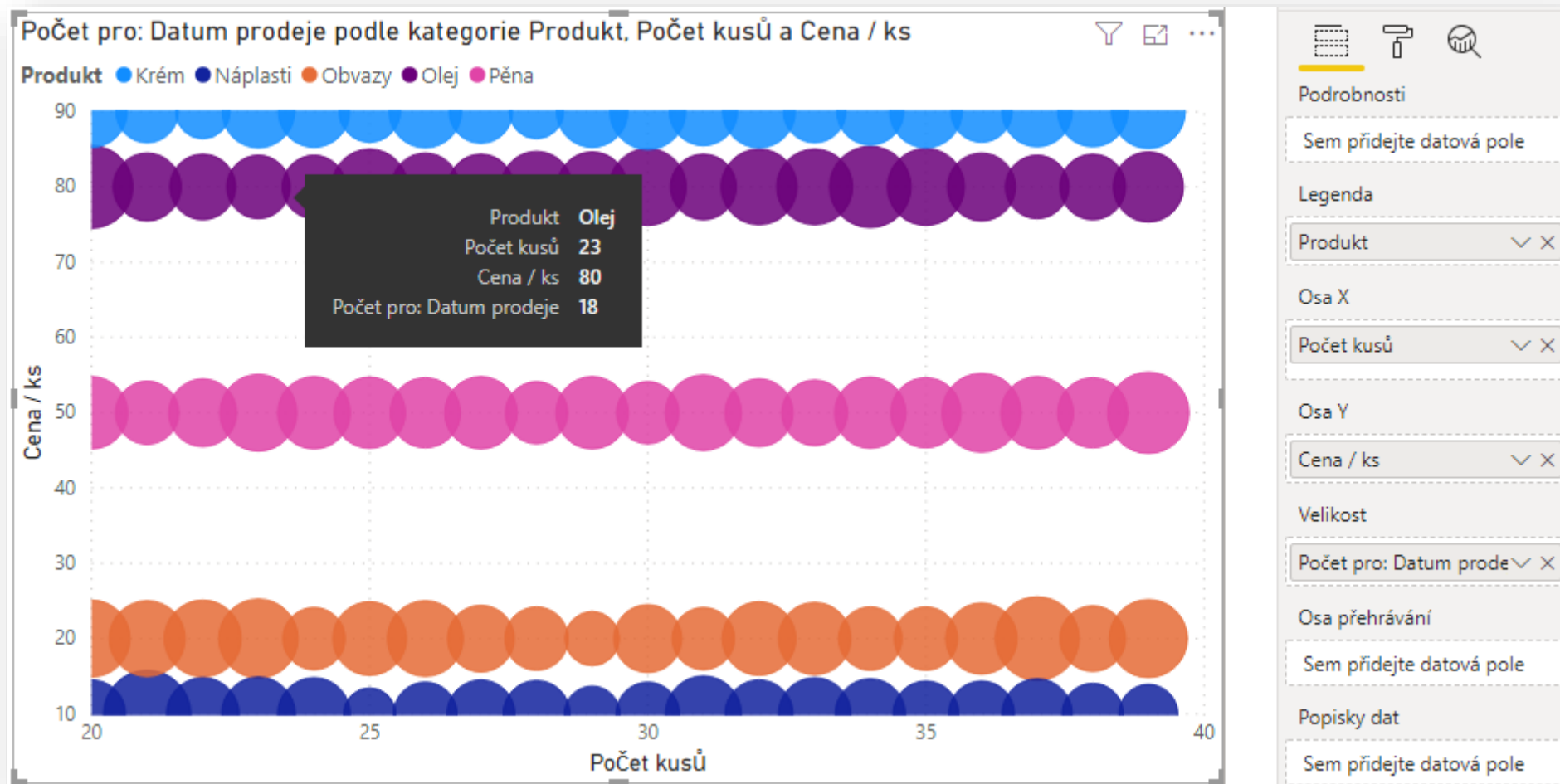
Sestava podrobností

Křížová sestava

Vyp. ☐

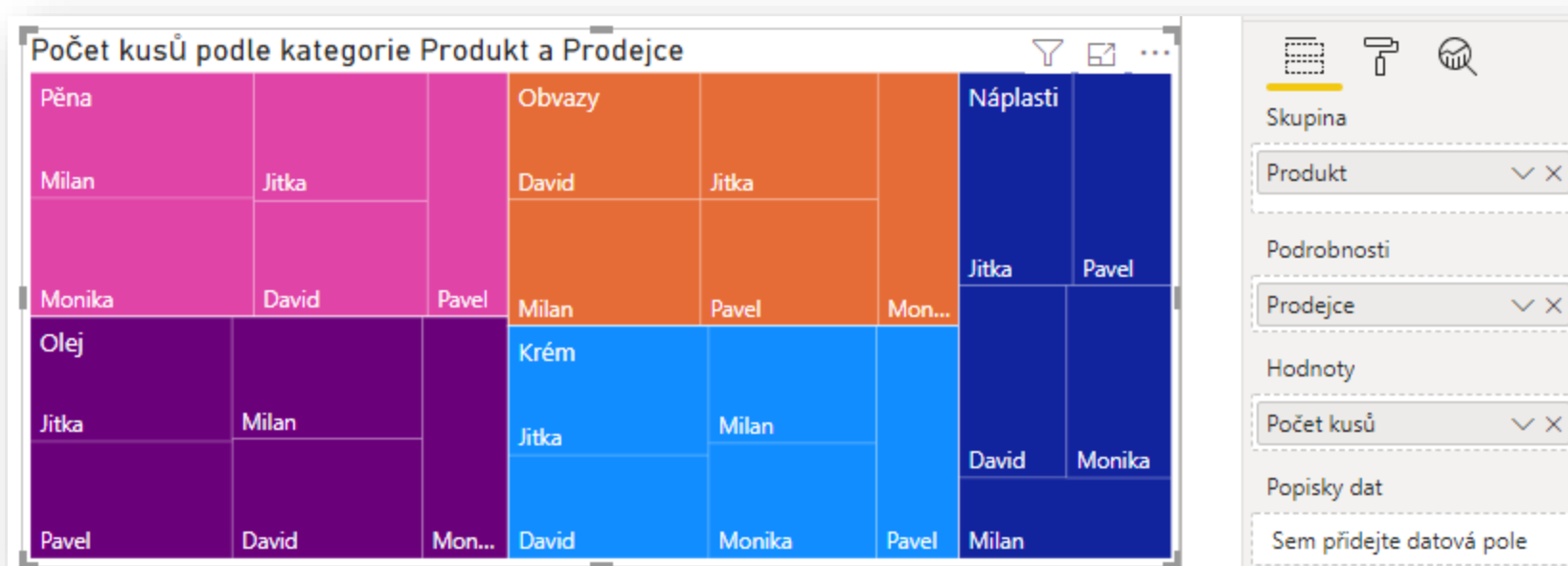
Bodový graf

Příklad - kolik bylo prodejních dnů při daných cenách a počtech prodaných kusů



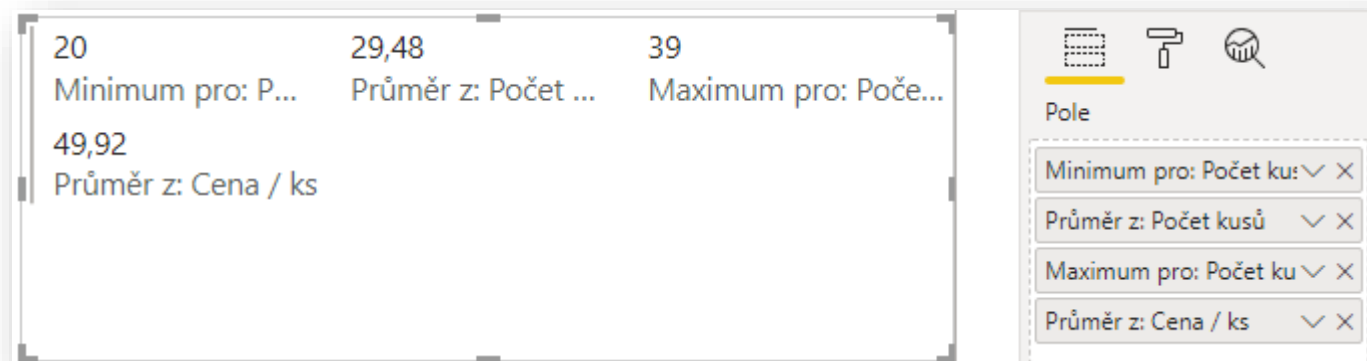
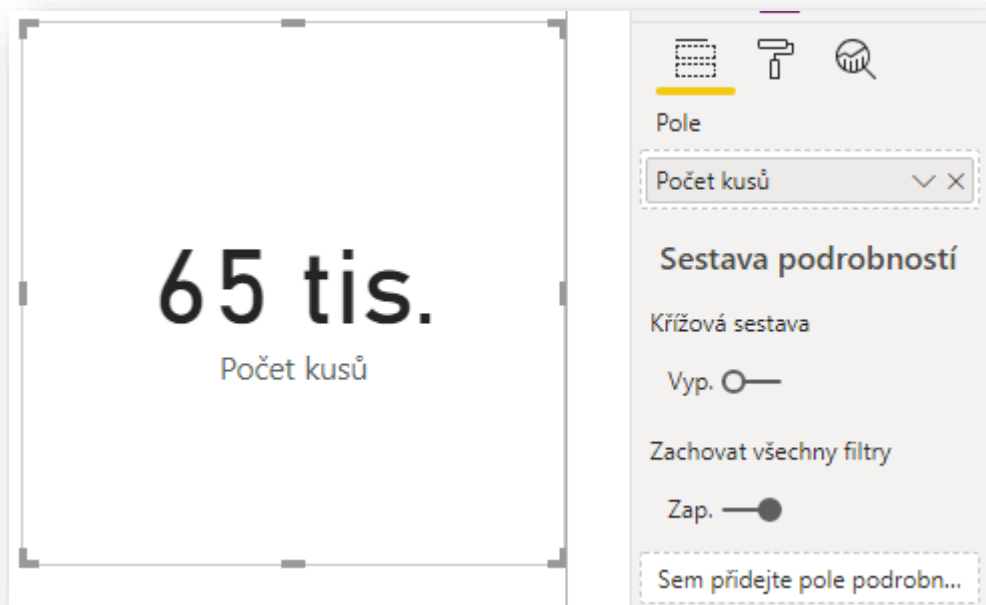
Mapa stromové struktury

Příklad - celkové počty prodaných kusů za jednotlivé druhy zboží a prodejce



Karta, Karty s více řádky




Příklad - údaje o prodejích



Tabulka

Příklad - vybrané údaje za jednotlivé prodejce

Prodejce	Počet kusů	Minimum pro: Počet kusů	Průměr z: Počet kusů	Maximum pro: Počet kusů
David	12668	20	29,32	39
Jitka	13959	20	29,51	39
Milan	13078	20	29,00	39
Monika	12506	20	29,71	39
Pavel	12340	20	29,88	39
Celkem	64551	20	29,48	39



Hodnoty

Prodejce

Počet kusů

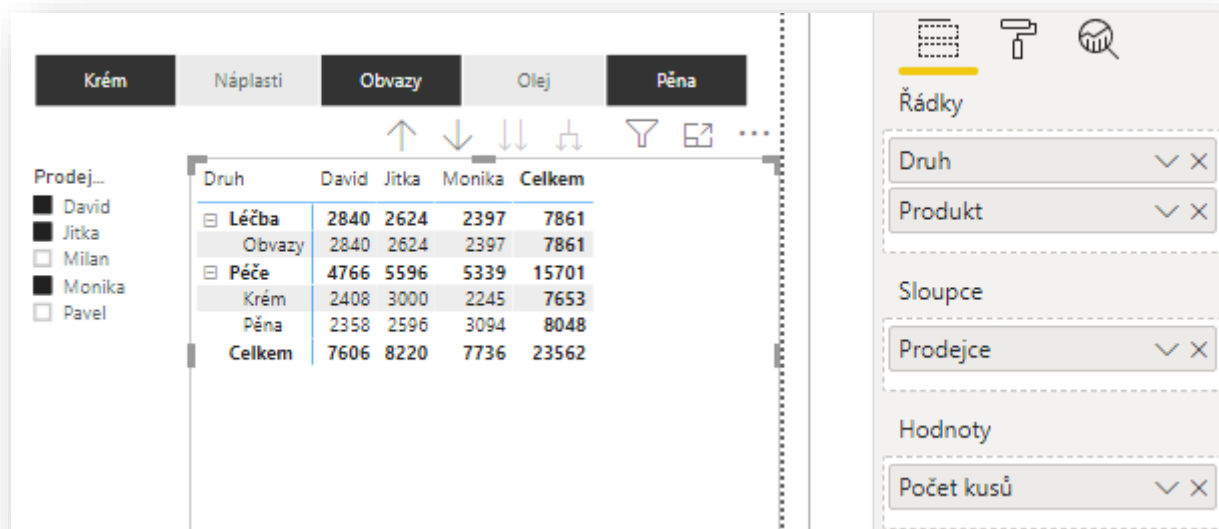
Minimum pro: Počet ku

Průměr z: Počet kusů

Maximum pro: Počet ku

Průřez a Matice (podobné průřezu a KT v Excelu)

Příklad - celkové prodeje za jednotlivé prodejce a produkty



The screenshot shows a software interface for data analysis. At the top, there are five tabs: 'Krém', 'Náplasti', 'Obvazy', 'Olej', and 'Pěna'. The 'Obvazy' tab is selected. Below the tabs is a list of salespeople: David, Jitka, Milan, Monika, and Pavel. A table displays sales data for 'Druh' (Product Type) and 'Celkem' (Total). The table has columns for 'Druh', 'David', 'Jitka', 'Monika', and 'Celkem'. The rows are grouped by product type: 'Léčba' (Treatment) and 'Péče' (Care). Under 'Léčba', there is a row for 'Obvazy' (Bandages). Under 'Péče', there are rows for 'Krém' (Cream), 'Pěna' (Foam), and 'Celkem' (Total). The values represent the number of units sold.

Druh	David	Jitka	Monika	Celkem
Léčba	2840	2624	2397	7861
Obvazy	2840	2624	2397	7861
Péče	4766	5596	5339	15701
Krém	2408	3000	2245	7653
Pěna	2358	2596	3094	8048
Celkem	7606	8220	7736	23562

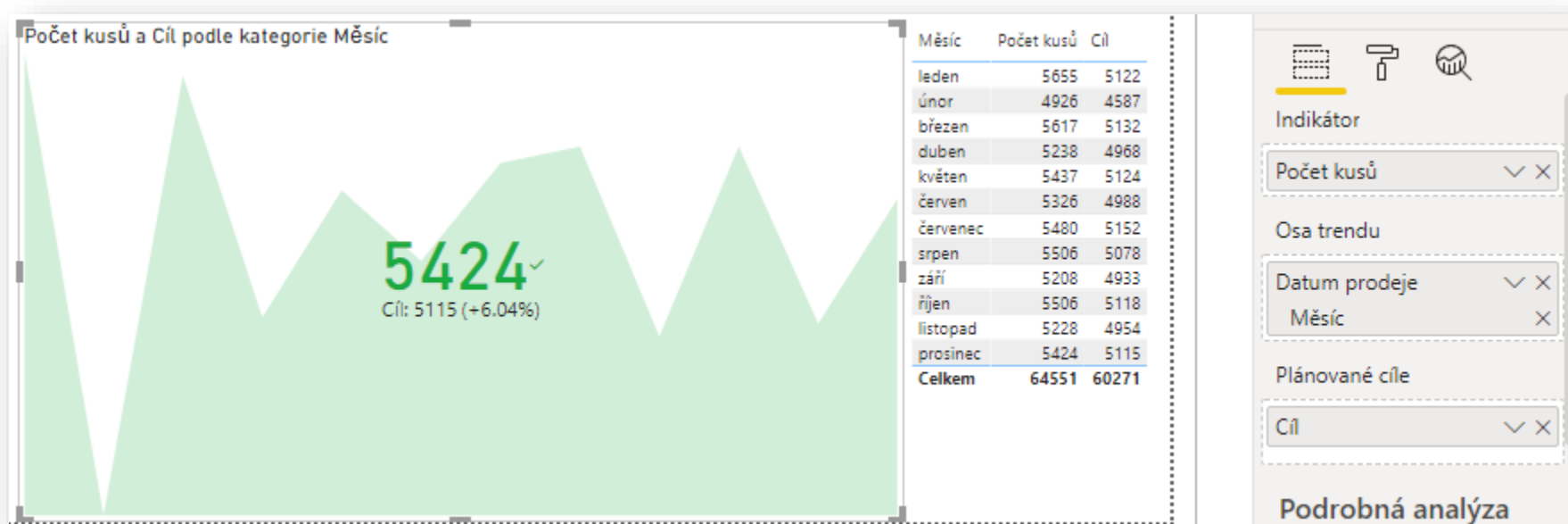
On the right side of the interface, there are three sections: 'Řádky' (Rows), 'Sloupce' (Columns), and 'Hodnoty' (Values). Each section has a dropdown menu with a checkmark and an 'X' icon. The 'Řádky' section has 'Druh' and 'Produkt'. The 'Sloupce' section has 'Prodejce'. The 'Hodnoty' section has 'Počet kusů'.

Klíčový ukazatel výkonu

Příklad – plnění prodeje vzhledem k cíli (cíl je pro každý prodej náhodné číslo 25 – 30)

- Nejdříve vypočtete nový sloupec Cíl: v zobrazení **Modelování – Nový sloupec**

$$\text{Cíl} = \text{RANDBETWEEN}(25, 30)$$



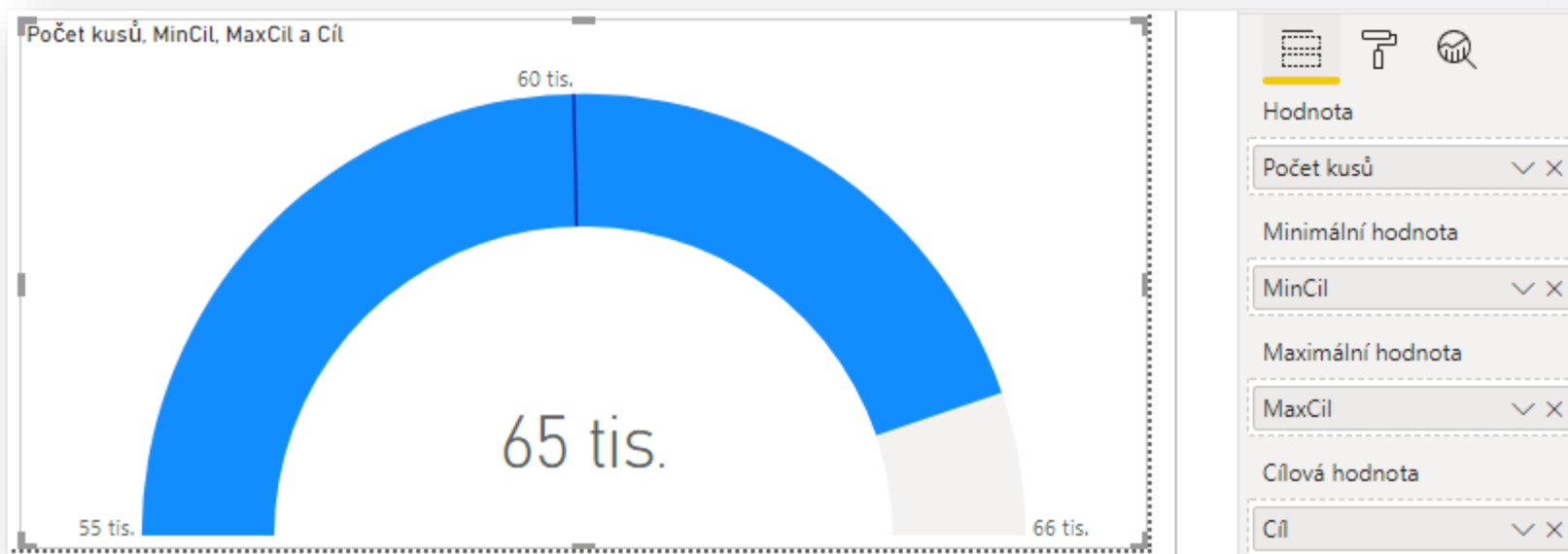
Měřidlo

Příklad – plnění prodeje vzhledem k cíli (cíl je pro každý prodej náhodné číslo 25 – 30, minimální cíl je 25, maximální cíl je 30)

- Nejdříve vypočtete nové sloupce MinCíl a MaxCíl: v zobrazení **Modelování – Nový sloupec**

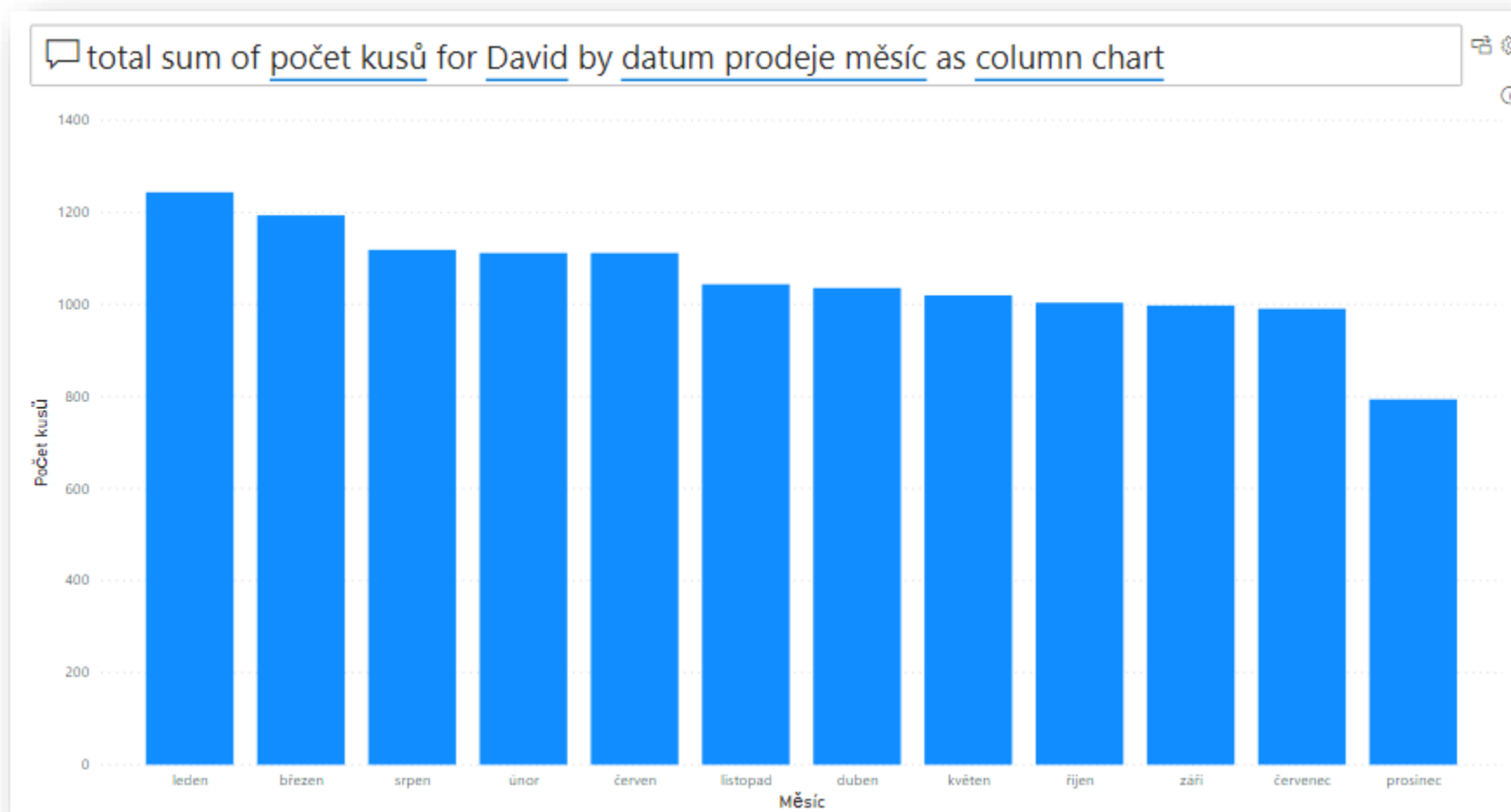
$$\text{MinCíl} = 25$$

$$\text{MaxCíl} = 30$$



Q&A (vytvoření vizuálu zadáním dotazu v přirozeném jazyce)

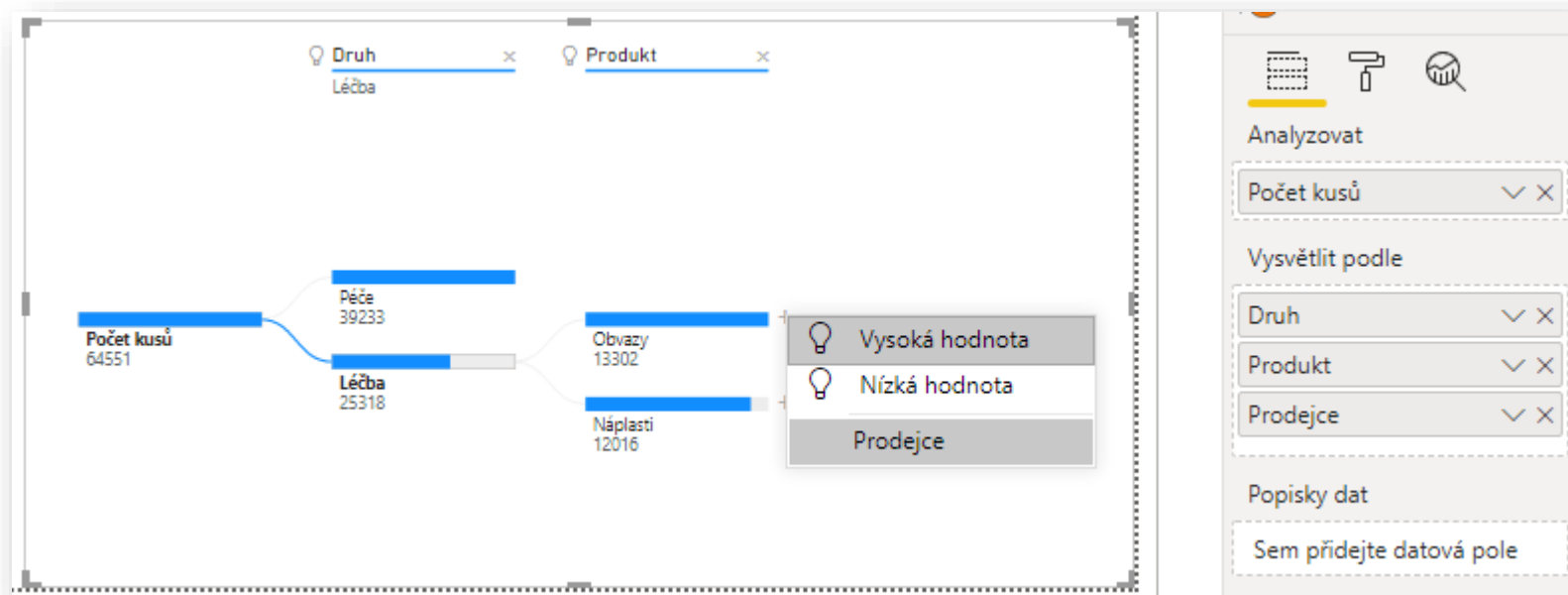
Příklad – celkové prodeje Davida za jednotlivé měsíce



Rozkladový strom (také na kartě Vložit - Rozkladový strom)

Příklad - rozložené celkové prodeje

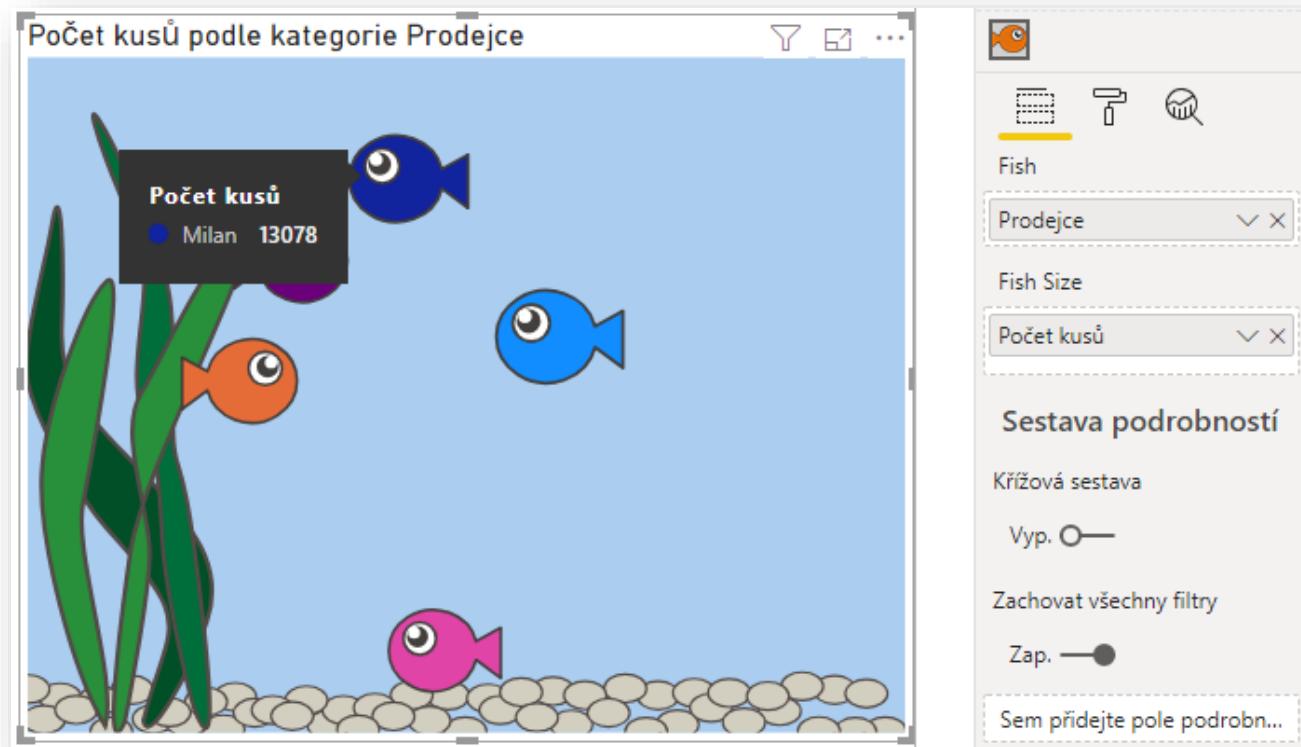
- **Analyzovat** – metrika, kterou chcete analyzovat. Musí se jednat o míru nebo agregaci.
- **Vysvětlit podle** – jedna nebo více dimenzí, k jejímž podrobnostem chcete přejít.
- + vedle pole - rozložení stromu do další dimenze.
- x nahoře - ruší dimenzi



Enlighten Aquarium (vizual z <https://appsource.microsoft.com/cs-CZ/>)

Příklad - celkové prodeje jednotlivých prodejců

- Karta **Domů** nebo **Vložit** – **Další vizuály** – **Z AppSource**.
- Lze také stáhnout z <https://appsource.microsoft.com/cs-CZ/> a pak v Power BI Desktop importovat v panelu **Vizualizace** klikem na tlačítko **Import vlastního vizuálu** a zvolte **Importovat ze souboru**.



Karta Vložit - skupina Elementy

- **Textové pole**

- v režimu editace je k dispozici panel nástrojů pro formátování písma

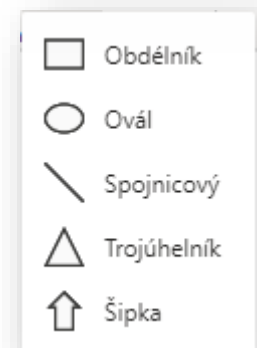
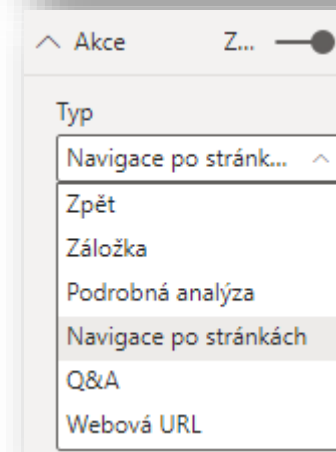
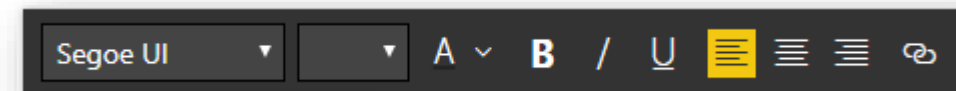
- **Tlačítka**

- některá tlačítka mají přednastavenou akci (např. Zpět), jiným je případně akci nutno nastavit (obecně lze akci nastavit všem tvarům): panel **Formát** (váleček) - **Akce**

- **Tvary**

- **Obrázek**

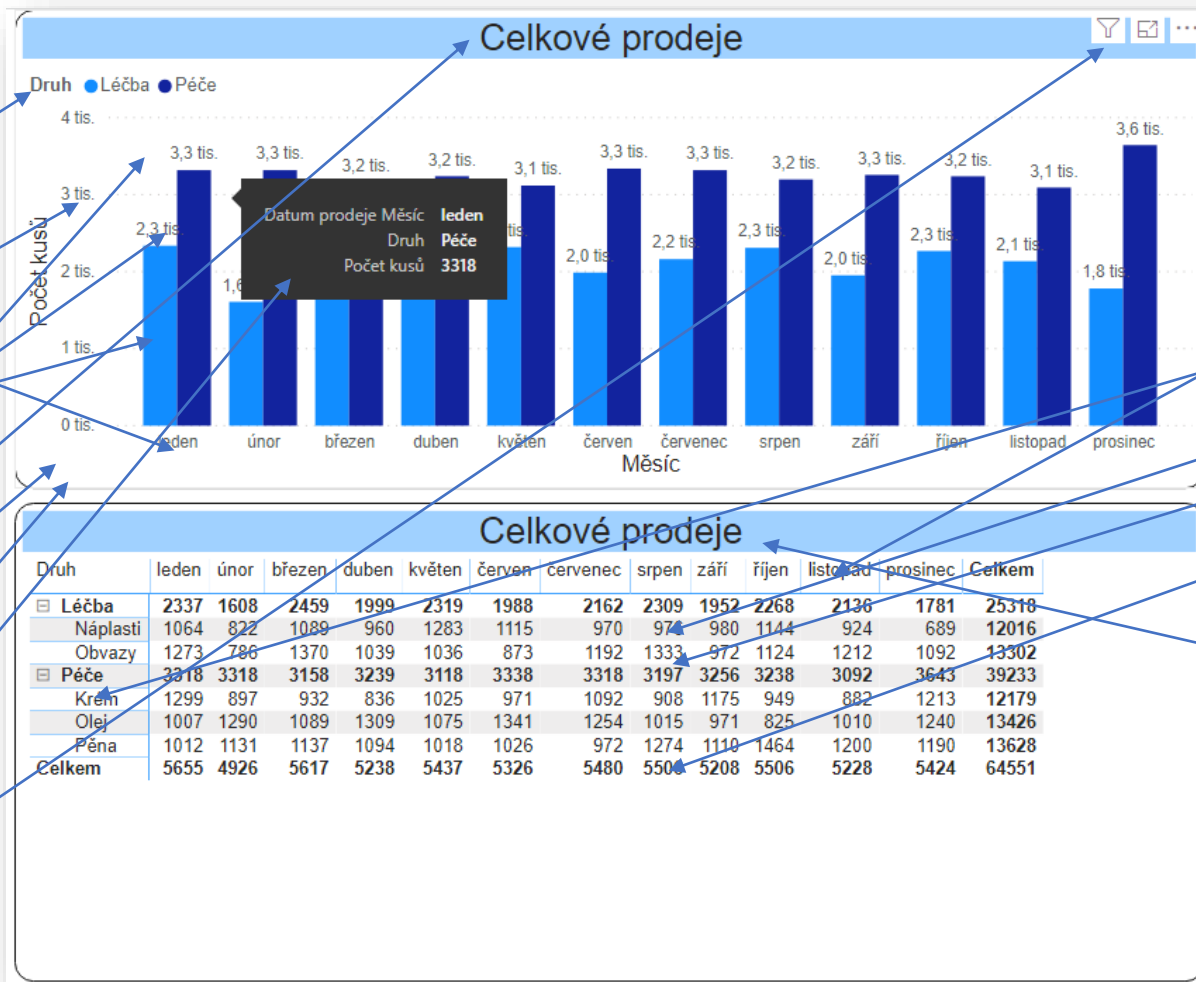
- **Příklad** - vytvořte novou úvodní stránku s tlačítkem pro přechod na další stránku.



Formátování vizuálů

Hledat

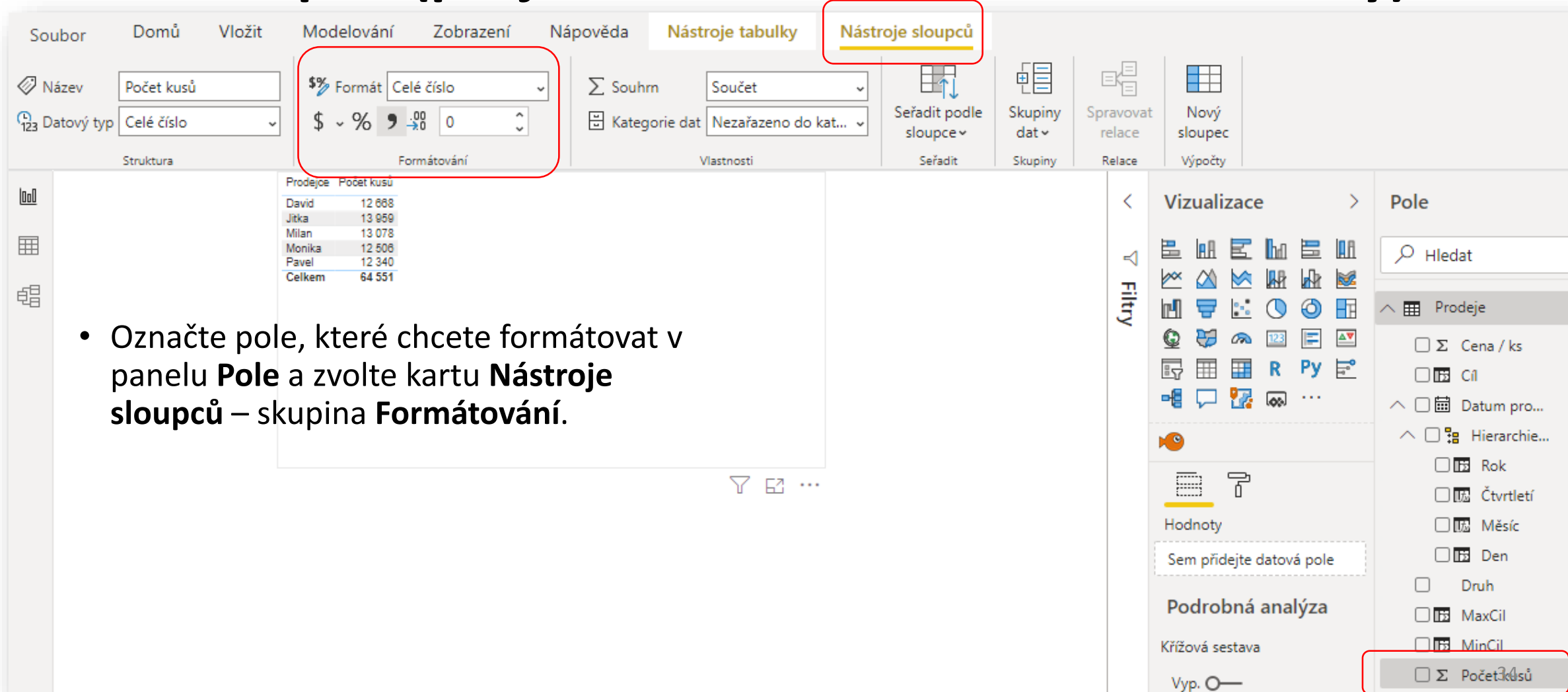
- Obecné
- Legenda
- Osa X
- Osa Y
- Barvy dat
- Popisky dat
- Oblast vykreslení
- Název
- Pozadí
- Zachovat poměr stran
- Ohraničení
- Popis
- Záhlaví vizuálu



Hledat

- Obecné
- Styl
- Mřížka
- Záhlaví sloupců
- Záhlaví řádků
- Hodnoty
- Mezisoučty
- Celkový součet
- Formátování pole
- Podmíněné formátování
- Název
- Pozadí
- Zachovat poměr stran
- Ohraničení
- Popis

Formátování polí (projeví se ve všech vizuálech sestavy)



Soubor Domů Vložit Modelování Zobrazení Nápověda **Nástroje tabulky** **Nástroje sloupců**

Název Počet kusů

Datový typ Celé číslo

Formát Celé číslo

\$ % 0

Souhrn Součet

Kategorie dat Nezařazeno do kat...

Seřadit podle sloupce

Skupiny dat

Spravovat relace

Nový sloupec

Struktura

Formátování

Vlastnosti

Seřadit

Skupiny

Relace

Výpočty

Prodejce Počet kusů

Prodejce	Počet kusů
David	12 688
Jitka	13 959
Milan	13 078
Monika	12 506
Pavel	12 340
Celkem	64 551

Vizualizace

Filtrovat

Hledat

Prodejce

- ☐ Σ Cena / ks
- ☐ Cil
- ☐ Datum pro...
- ☐ Hierarchie...
- ☐ Rok
- ☐ Čtvrtletí
- ☐ Měsíc
- ☐ Den
- ☐ Druh
- ☐ MaxCil
- ☐ MinCil
- ☒ Σ Počet kusů

Hodnoty

Sem přidejte datová pole

Podrobná analýza

Křížová sestava

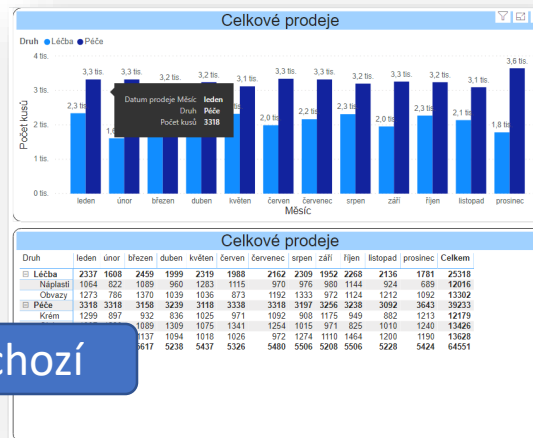
Vyp. 🔍

- Označte pole, které chcete formátovat v panelu **Pole** a zvolte kartu **Nástroje sloupců** – skupina **Formátování**.

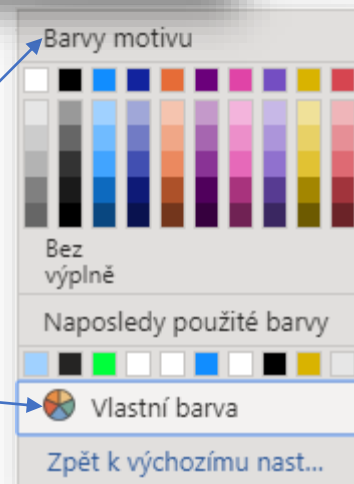
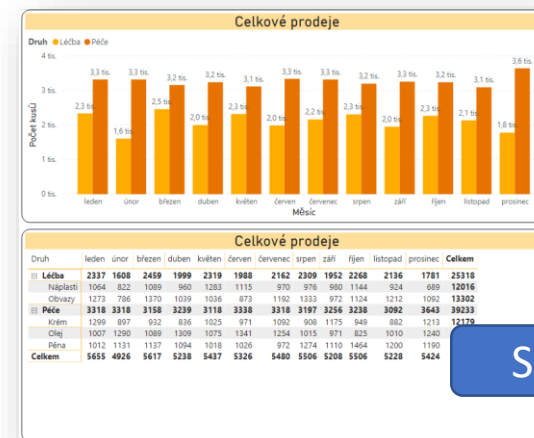
Motivy

- Karta **Zobrazení - Motivy**.
- Motivy Power BI nemají nic společného s motivy MS Office.
- Aby se barvy vizuálu se změnou motivu změnily, je nutné při formátování používat **Barvy motivu** (a ne Vlastní barvy).
- Fonty se nedělí na Fonty motivu a Vlastní fonty.
- Přizpůsobení motivů je možné pomocí karty **Zobrazení - Motivy - Přizpůsobit aktuální motiv**. Hodí se ke změně fontu s podporou české diakritiky (nutno přepnout na několika podzáložkách záložky Text).

Výchozí



Solární



Podmíněné formátování

Nastavuje se na záložce **Pole** u daného pole panelu **Vizualizace**.

Příklad - zvýraznit prodeje s více než 1300 ks zeleně a s méně než 900 ks červeně

Celkové prodeje													
Druh	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	Celkem
Léčba	2337	1608	2459	1999	2319	1988	2162	2309	1952	2268	2136	1781	25318
Náplasti	1064	822	1089	960	1283	1115	970	976	980	1144	924	689	12016
Obvazy	1273	786	1370	1039	1036	873	1192	1333	972	1124	1212	1092	13302
Péče	3318	3318	3158	3239	3118	3338	3318	3197	3256	3238	3092	3643	39233
Krém	1299	897	932	836	1025	971	1092	908	1175	949	882	1213	12179
Olej	1007	1290	1089	1309	1075	1341	1254	1015	971	825	1010	1240	13426
Pěna	1012	1131	1137	1094	1018	1026	972	1274	1110	1464	1200	1190	13628
Celkem	5655	4926	5617	5238	5437	5326	5480	5506	5208	5506	5228	5424	64551

Barva pozadí - Počet kusů

Formátovat podle

Pravidla

Platí pro

Jen hodnoty

Na základě pole

Součet hodnot: Počet kusů

Souhrn

Součet

Pravidla

↕ Obrátit pořadí barev

+ Nové pravidlo

Pokud hodnota	je větší než nebo rovno	0	Procenta	do	je menší než nebo rovno	900	Číslo	pak	červeně	↑ ↓ ×
Pokud hodnota	je větší než nebo rovno	1300	Číslo	do	je menší než nebo rovno	100	Procenta	pak	zeleně	↑ ↓ ×

Přejmenovat

Přesunout do

Podmíněné formátování

Odebrat podmíněné formátování

✓ Součet

Průměr

Minimum

Maximum

Počet (jedinečné položky)

Počet

Standardní odchylka

Rozptyl

Medián

Zobrazit hodnoty jako

Nová rychlá míra

Σ Cena / ks

✓ Datum pro

✓ Hierarchi

Barva pozadí

Barva písma

Datové pruhy

Ikony

Webová URL

Σ Počet kusů

✓ Počet kusů

Prodejce

✓ Produkt

Vlastní popis na základě stránky sestavy

- Vytvořte novou stránku sestavy.
- Ve formátu stránky (váleček) zvolte **Velikost stránky - Typ - Popis**.
- Pro lepší představu o pravé velikosti popisu zvolte kartu **Zobrazení - Zobrazení stránky - Skutečná velikost**.
- Vložte do stránky potřebné vizuály.
- Ve **formátu** stránky (váleček) zapněte **Informace o stránce - Popis**.
- V **polích** stránky do pole **Sem přetáhněte pole popisů** přetáhněte pole tabulky, pro které se má popis zobrazovat (např. Počet kusů).
- Vyzkoušejte, zda se vlastní popis pro daná pole zobrazuje (zkontrolujte, zda má vizuál popisy zapnutý).



Prodejce	Počet kusů
David	12668
Jitka	13959
Milan	13078
Monika	12506
Pavel	12340
Celkem	64551



Dashboard

- **Dashboard (řídící panel)** je jedna stránka, na kterou lze vkládat vytvořené vizualizace ve formě dlaždic. Výhodou je mít podstatné vizualizace na jedné stránce, dokonce i z více sestav a datových sad.
- Řídící panely jsou funkce dostupná **jen ve službě Power BI**. Nelze s nimi pracovat v Power BI Desktopu, ani na webu.
- Vizualizace se na dashboard připevňují **připínáčkem** daného vizuálu.
- Klikem na vizuál v dashboardu se dostanete na stránku sestavy, na které je vizuál použit.
- Dashboards najdete v pracovním prostoru.

Produkt	Ostrava	Praha	Celkem
Náplasti	6 844	5 172	12 016
Obvazy	8 281	5 021	13 302
Celkem	15 125	10 193	25 318

Připnout vizuál

Počet kusů
PODLE PRODUKT, Pobočka

Produkt	Ostrava	Praha	Celkem
Krém	6 934	5 245	12 179
Náplasti	6 844	5 172	12 016
Obvazv	8 281	5 021	13 302
Celkem	38 086	26 465	64 551

Motiv dlaždice

☒ Použít cílový motiv

☐ Zachovat aktuální motiv

Připnout na řídící panel

Vyberte existující řídící panel nebo vytvořte nový.

Kam chcete vizuál připnout?

☒ Existující řídící panel

☐ Nový řídící panel

Vybrat existující řídící panel

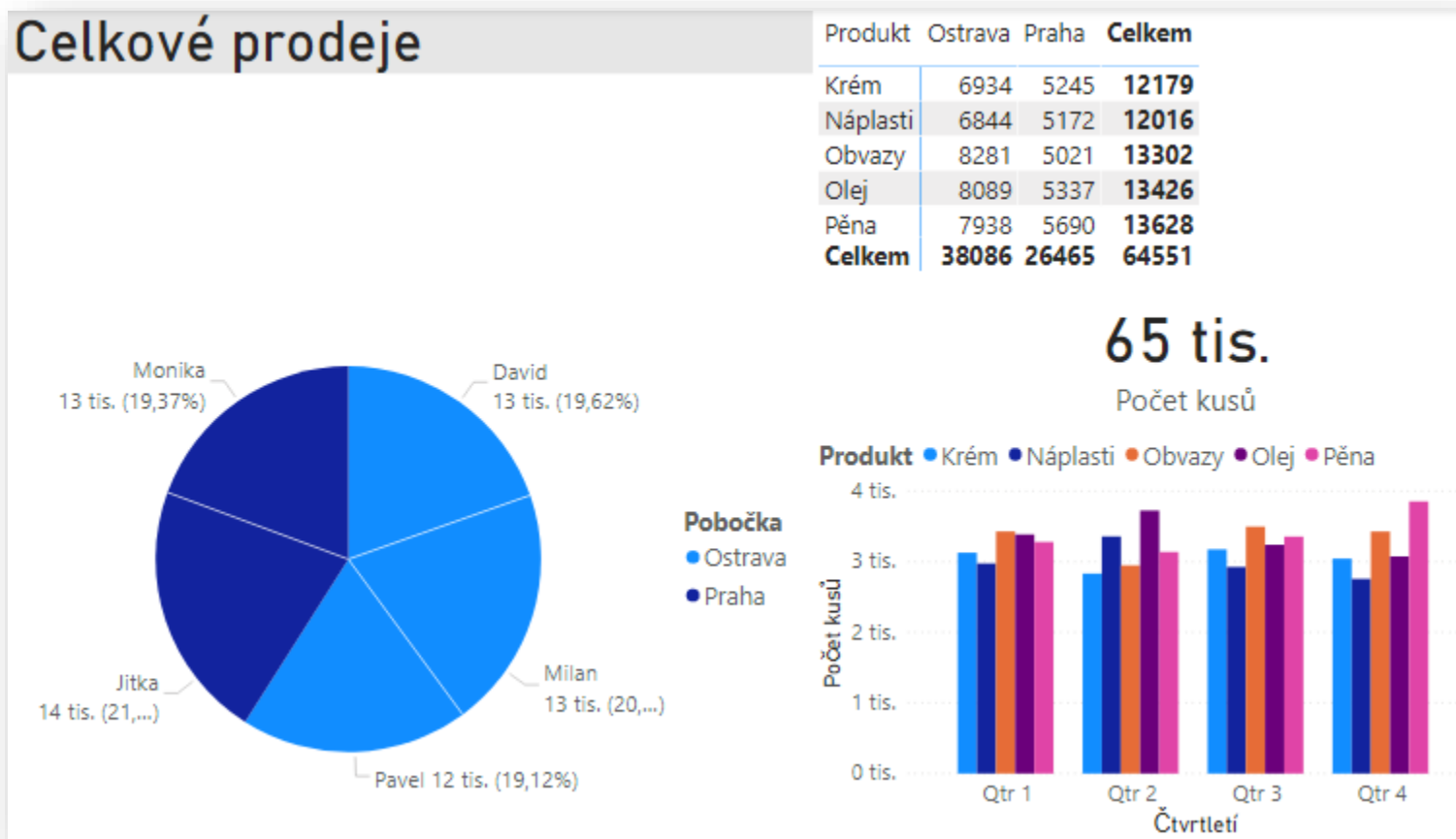
ProdejciProdeje

Připnout Zrušit

Filtrování dat a další souvislosti

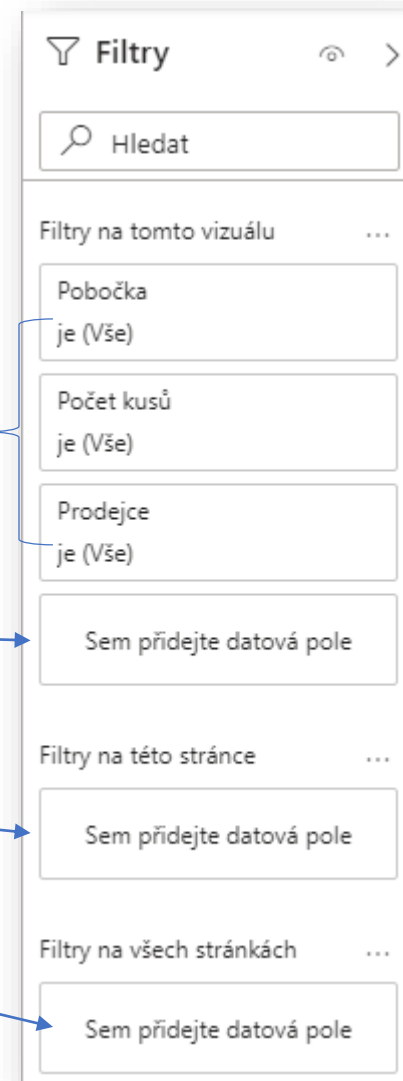
ProdejeProdejci_Filtry.pbix

Příklad - vytvořte stránku sestavy podle vzoru a po té ji duplikujte.



Úrovně filtrů v podokně Filtry (pokud není zobrazeno, pak **Zobrazení – Filtry**)

- **Filtry na úrovni vizuálů** - aplikuje se jen na daný vizuál. Pro filtrování je možné používat pole, které:
 - již vizualizace používá (u polí umístěných v sekci Hodnoty se filtr aplikuje na zvolenou agregaci. Pokud se má filtr aplikovat na vstupní hodnoty, je nutno stejné pole ještě jednou vsunout do prázdného filtrovacího sekce (např. Počet kusů)), nelze je z filtru odstranit.
 - ještě vizualizace nepoužívá, lze je z filtru odstranit.
- **Filtry na úrovni stránek** - aplikuje se na všechny vizuály na dané stránce.
- **Filtry na úrovni sestav** - aplikuje se na všechny vizuály na všech stránkách sestavy.



Příklad – v matici na 1. stránce zjistěte:

- a) kterých produktů bylo prodáno více než 13 000 ks
- b) kolik produktů se prodalo ve dnech, kdy se prodalo nejméně, tedy 20 ks

- Po vyzkoušení filtry zase odstraňte!

a)

Produkt	Ostrava	Praha	Celkem
Obvazy	8281	5021	13302
Olej	8089	5337	13426
Pěna	7938	5690	13628
Celkem	24308	16048	40356

Počet kusů
je větší než 13000

Zobrazit položky s hodnotou:

je větší než ▼

13000

☒ A ☐ Nebo

▼

▼

Použít filtr

b)

Produkt	Ostrava	Praha	Celkem
Krém	300	160	460
Náplasti	320	100	420
Obvazy	360	180	540
Olej	460	180	640
Pěna	280	200	480
Celkem	1720	820	2540

Počet kusů
je (Vše)

Počet kusů
je 20

Typ filtru ⓘ
Rozšířené filtrování ▼

Zobrazit položky s hodnotou:

je ▼

20

☒ A ☐ Nebo

▼

▼

Použít filtr

Počet kusů přidat ještě jednou do Filtrů na tomto vizuálu

Příklad

- a) na první stránce zobrazte výsledky za leden
- b) na všech stránkách zobrazte výsledky za leden

- Po vyzkoušení filtry zase odstraňte!

a)

Filtry na této stránce ...

Datum prodeje – M

je leden

Typ filtru ⓘ

Základní filtrování ▼

Hledat

☐ Vybrat vše

☒ leden

☐ únor

☐ březen

☐ duben

☐ květen

☐ červen

☐ Požadovat jeden výběr

b)

Filtry na všech stránkách ...

Datum prodeje – M

je leden

Typ filtru ⓘ

Základní filtrování ▼

Hledat

☐ Vybrat vše

☒ leden

☐ únor

☐ březen

☐ duben

☐ květen

☐ červen

☐ Požadovat jeden výběr

Typy filtrů

- **Rozšířené filtrování**

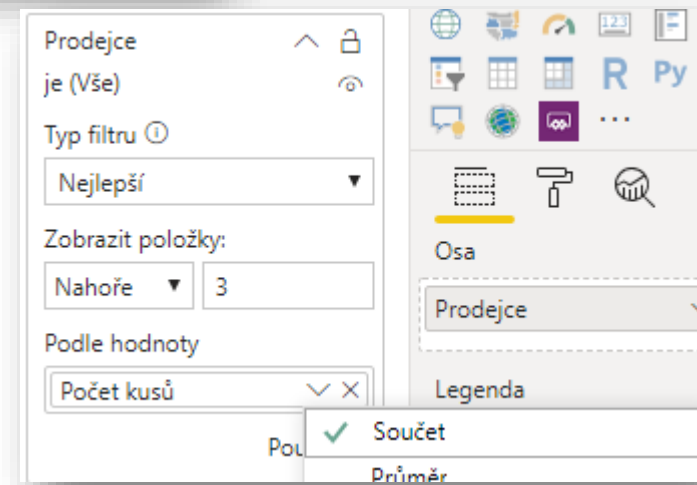
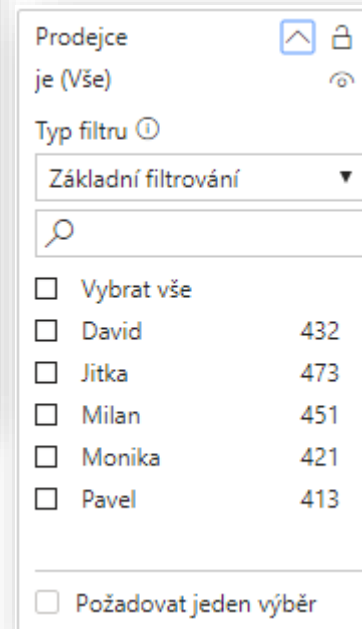
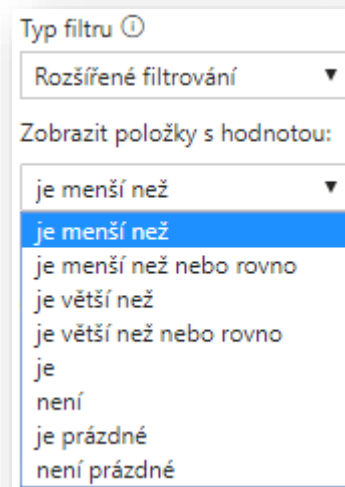
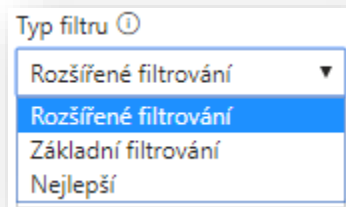
- filtrování pomocí relačních operátorů
- je nutno potvrdit odkazem **Použít filtr**
- pole umístěné v Hodnotách umožňuje pouze rozšířené filtrování

- **Základní filtrování**

- filtrování pomocí výběru konkrétních hodnot
- zaškrtnutí **Požadovat jeden výběr** - možný výběr pouze jedné hodnoty

- **Nejlepší**

- vybere x nejvyšších nebo nejnižších hodnot za vybrané pole (podobá se klauzuli TOP příkazu SELECT jazyka SQL)
- je nutno potvrdit odkazem **Použít filtr**.



Příklad – v matici na 1. stránce vyberte 3 produkty s nejvyššími celkovými počty prodaných kusů.

- Po vyzkoušení filtry zase odstraňte!

The screenshot shows a data table with columns: Produkt, Ostrava, Praha, and Celkem. The data is filtered to show the top 3 products by total quantity sold. The table is part of a software interface with various filter and display options on the right.

Produkt	Ostrava	Praha	Celkem
Obvazy	8281	5021	13302
Olej	8089	5337	13426
Pěna	7938	5690	13628
Celkem	24308	16048	40356

Count of items is (All)

Produkt
top 3 – Count of items

Filter type ⓘ
Best

Show items:
Top 3

By value
Count of items

Summary
Average
Minimum

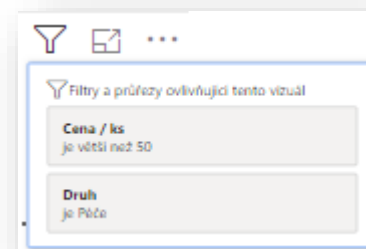
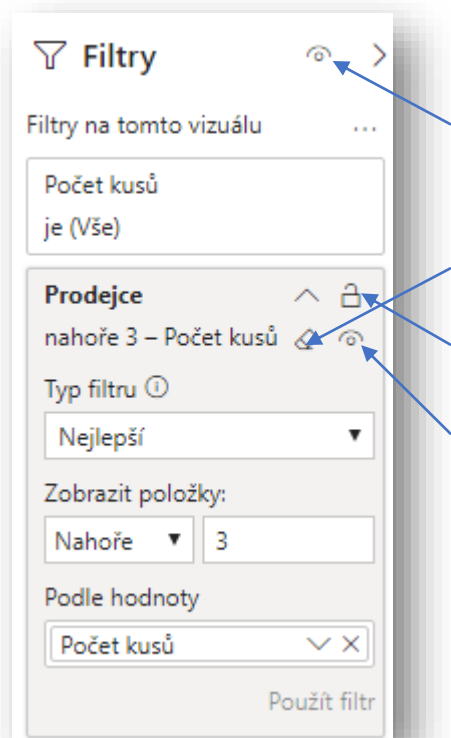
Rows
Product
Columns
Branch
Values
Count of items

Možnosti filtrů

Ve službě Power BI se s filtry pracuje podobně jako v Power BI Desktop, v podokně **Filtry**.

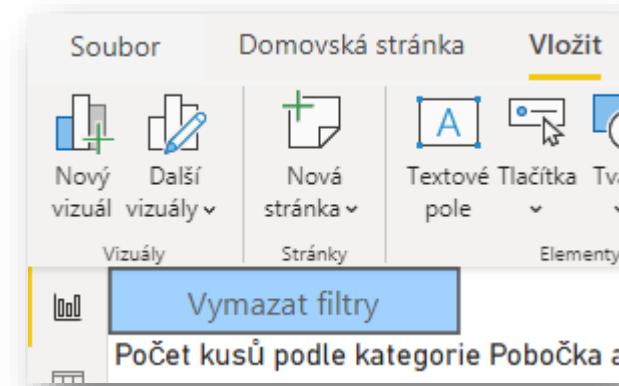
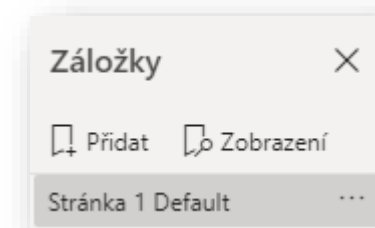
Po změně filtrů v Power BI Desktop je nutno sestavu znovu publikovat a ve službě Power BI je nutno sestavu aktualizovat (bohužel se změny neprojeví okamžitě, zkuste proto vše ve službě Power BI, pro úpravu zvolte ... - **Upravit**, pro režim čtení zase **Zobrazení pro čtení**).

- **Zobrazit nebo skrýt podokno filtru před čtenáři sestav** - zobrazí nebo skryje podokno Filtry ve službě Power BI v režimu pro čtení.
- **Vymazat filtr** - vymaže filtr z daného pole.
- **Zamknout filtr** - ve službě Power BI v režimu čtení konkrétní filtr nelze změnit.
- **Skrýt filtr** – ve službě Power BI v režimu čtení skryje konkrétní filtr. Není vidět ani pod ikonou Filtry a průřezy ovlivňující tento vizuál.
- Po publikaci na webu filtry měnit nelze nikdy, v režimu úprav vždy.
- Filtry a průřezy ovlivňující tento vizuál (ikona u vizuálu)



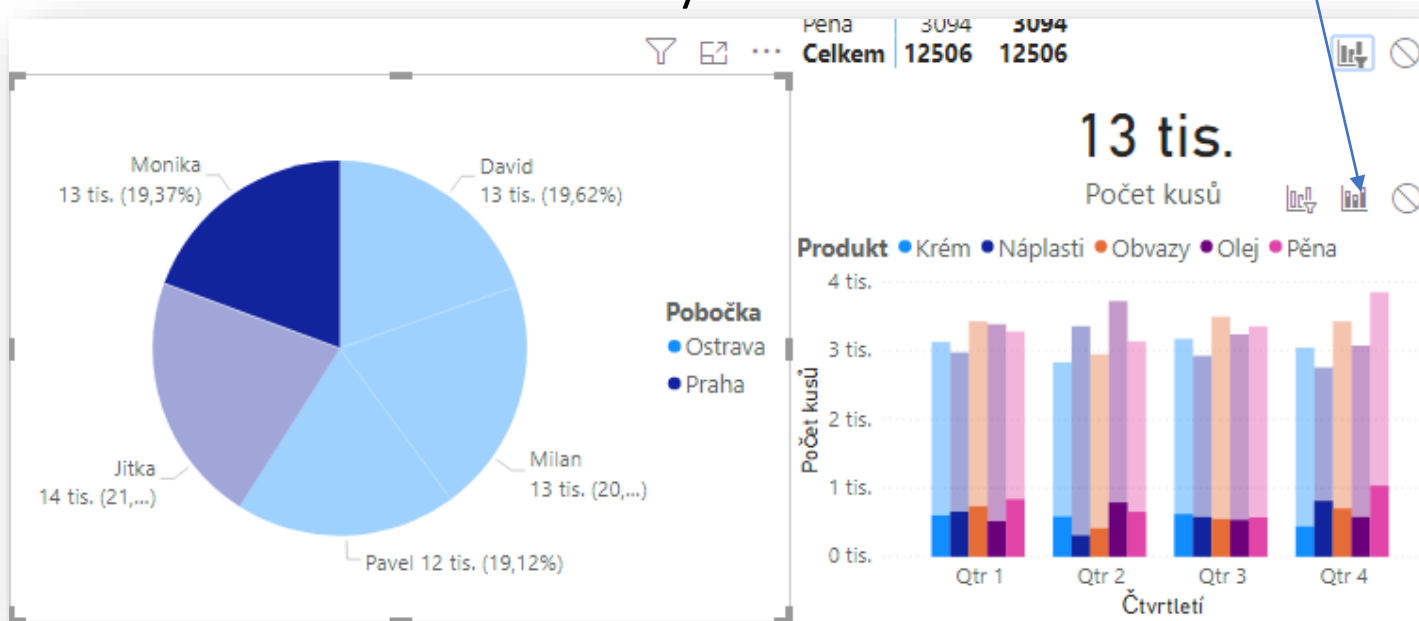
Vymazání všech filtrů na stránce (jinak řečeno uvedení stránky do výchozího stavu)

- Uvedte stránku sestavy do výchozího stavu (tedy bez filtrů).
- Pomocí karty **Zobrazení** otevřete podokno **Záložky** (Bookmarks). Tlačítkem **Přidat** v podokně Záložky vytvořte záložku pro výchozí stav stránky sestavy. Záložku případně přejmenujte. Klikem na záložku vrátíte stránku sestavy do výchozího stavu. Výhodnější je ale na stránku umístit tlačítko pro volbu záložky.
- Pomocí karty **Vložit** – **Tlačítka** – **Prázdné** vložte do sestavy tlačítko.
- Ve formátu tlačítka v podokně **Vizualizace** zapněte **Akce**, **Typ**: Záložka, **Záložka**: vaše záložka, případně **Popis**. Text na tlačítko přidáte vlastností **Text tlačítka**.
- Tlačítko funguje také jak v zobrazení čtení ve službě Power BI, tak i po publikaci na webu.



Interakce mezi vizuály

- V Power BI výběrem prvku některého vizuálu je možné podle vybraného prvku filtrovat ostatní vizuály (na obrázku výběr Moniky ve výsečovém grafu zvýraznil prodeje Moniky v ostatních vizuálech). Tomuto chování se říká **interakce**.
- **Nastavení interakcí** – vyberte vizuál, se kterým mají interreagovat ostatní vizuály a zvolte kartu **Formát – Upravit interakce**. U ostatních vizuálů se zobrazí dvě nebo tři ikony interakcí:
 - **Filtrovat** – vizuál se přeskupí podle filtru.
 - **Zvýraznit** – vizuál se nepřeskupí, ale zvýrazní se v něm filtrované hodnoty.
 - **Žádné** – vizuál neinterreaguje.
- **Příklad** – nastavte zvýraznění sloupcového grafu při kliku na výseč výsečového grafu.



Průřez

Příklad – vytvořte novou stránku sestavy Průřezy se dvěma průřezy a kartou

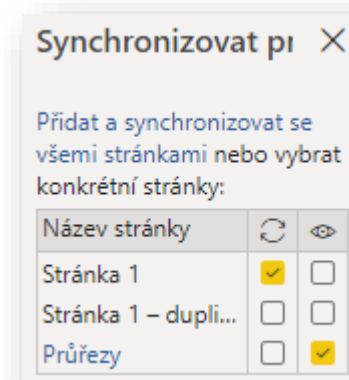
Ostrava	Praha
Produkt	
<input type="checkbox"/> Vybrat vše	
<input type="checkbox"/> Krém	
<input type="checkbox"/> Náplasti	
<input type="checkbox"/> Obvazy	
<input type="checkbox"/> Olej	
<input type="checkbox"/> Pěna	
65 tis.	
Počet kusů	

- Průřezy použijete, když potřebujete:
 - zobrazit na plátně sestavy často používané nebo důležité filtry kvůli snadnějšímu přístupu,
 - snadněji zjistit aktuální stav filtrování bez nutnosti otevírat rozevírací seznam na panelu Filtry,
 - filtrvat podle sloupců, které jsou nepotřebné nebo skryté v tabulkách dat,
 - vytvořit lépe zaměřené sestavy vložením průřezů vedle důležitých vizuálů.
- Výběr žádného zaškrtnutí v průřezu je stejné jako zaškrtnout všechna zaškrtnutí = žádný filtr.
- Vzhled a funkčnost průřezů lze dále měnit buď šipkou **Vyberte typ průřezu** v pravém horním rohu průřezu nebo v panelu **Formát**, zejména:
 - Obecné – Orientace – Vodorovně a Responzivní** (může působit jako řádek nabídek nebo tlačítka)
 - Ovládací prvky výběru**
- Průřezy na stránkách sestavy standardně ovlivňují všechny ostatní vizualizace na dané stránce a také sebe navzájem. Pomocí interakcí to lze změnit. Vizuály jiných stránek neovlivňují (viz dále).

Prodejce	
Vybrat vše	Milan
David	Monika
Jitka	Pavel

Synchronizace průřezů

- Průřez normálně filtruje vizuály pouze na stránce sestavy, ve které je umístěn. Vizuály jiných stránek nefiltruje (podobně jako při interakcích mezi vizuály). Pokud chcete průřezem jedné stránky filtrovat i vizuály jiné stránky, případně pokud se průřez jedné stránky má zobrazit i na jiné stránce, zvolte kartu **Zobrazení – Synchronizovat průřezy**.
- Vyberte průřez, který chcete synchronizovat s jinými stránkami a zaškrtněte pro danou stránku jedno ze zaškrtnutí:
 - **Synchronizovat** – vizuály na dané stránce budou filtrovány. Synchronizaci zaškrtněte ale také u stránky s průřezem.
 - **Zobrazit** – průřez se na dané stránce zobrazí. Je možné jej libovolně přemísťovat nebo formátovat.
- **Příklad** – filtrujte existující stránku pomocí průřezu ze stránky Průřezy.



Podrobná analýza

- Podrobná analýza se zobrazuje pro zvolený datový bod jako jakási detailní informace pro daný bod (např. pro prodejce, viz obrázek).
- Podrobná analýza je stránka sestavy, která má vloženo pole, pro které se mají podrobnosti zobrazovat (např. Prodejce), na panelu **Pole** v sekci **Podrobná analýza** v poli **Sem přidejte pole podrobností**. Pro toto pole se pak podrobná analýza začne zobrazovat při kliku pravou myší jako **Podrobná analýza**. Zároveň s tím se na stránce podrobné analýzy vytvoří tlačítko **Zpět** pro přechod na výchozí stránku sestavy.
- Pokud datový bod, na který se kliklo, byl ovlivněn více filtry, pak v sestavě podrobností se všechny tyto filtry použijí, pokud je zapnuto **Zachovat všechny filtry**.
- Křížová sestava (nebudeme používat) umožňuje zobrazení z jiné sestavy, která:
 - je umístěna ve stejném pracovním prostoru,
 - má stejný datový model.

Prodejce	Počet kusů	Produkt	Počet kusů
David	12668	Krém	12179
Jitka			12018
Mila			13302
Mon			13426
Pave			13628
Celk			64551

PodrobnostiProdejci

Hodnoty

Sem přidejte datová pole

Sestava podrobností

Křížová sestava

Vyp. ☐

Zachovat všechny filtry

☒ Zap.

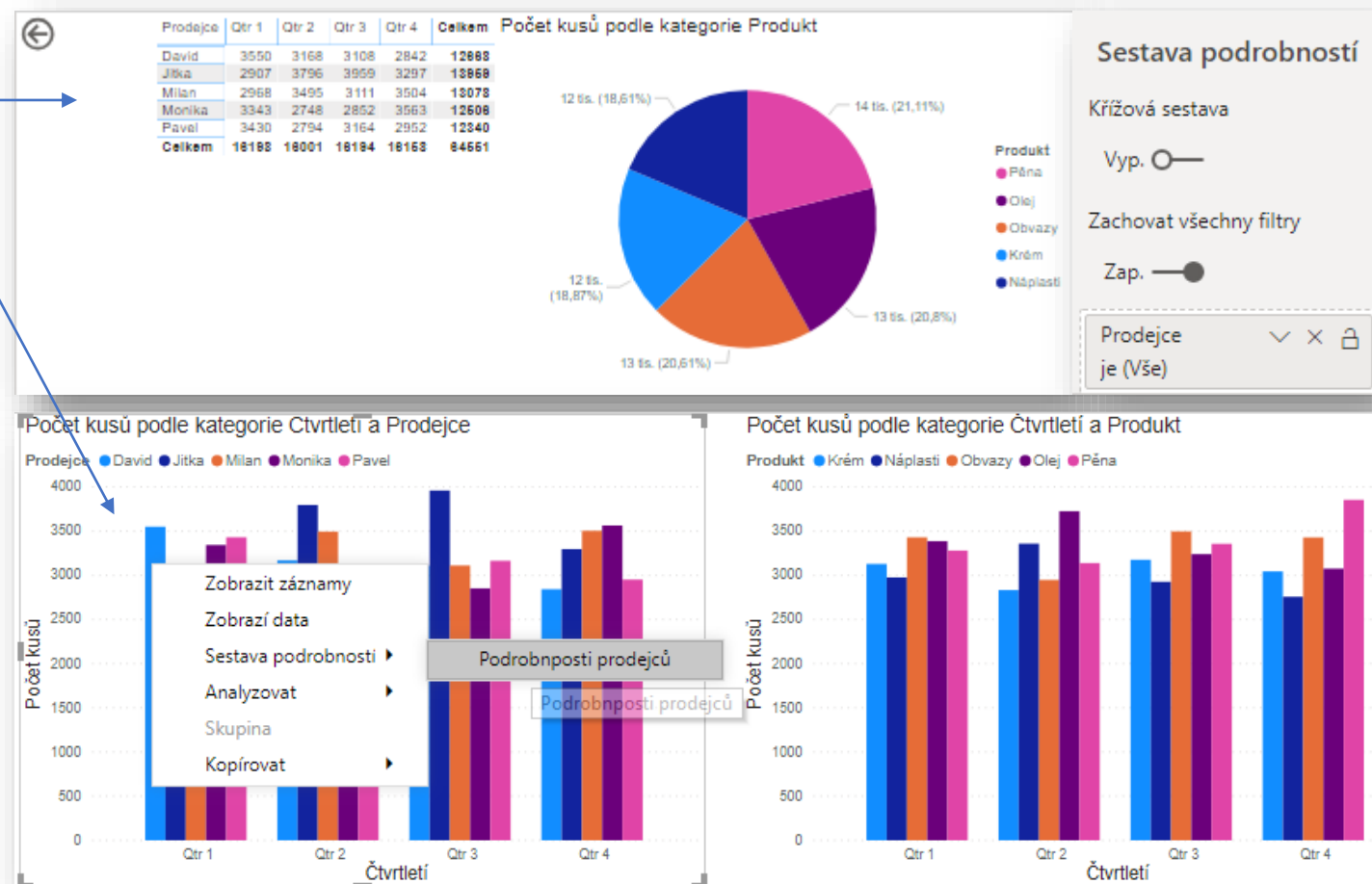
Sem přidejte pole podrobn...

Prodejce	Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Celkem
David	3550	3168	3108	2842	12668
Jitka	2907	3796	3959	3297	13959

CTRL + kliknutím sem můžete přejít zpět na předchozí stránku v této sestavě

Příklad – sestava podrobností

- Vytvořte stránku sestavy podrobností s názvem **Podrobnosti prodejců**.
- Vytvořte stránku sestavy se dvěma grafy:
 - celkové prodeje prodejců za čtvrtletí,
 - celkové prodeje produktů za čtvrtletí.
- Vyzkoušejte, že sestavu podrobností lze zobrazit pouze na grafu obsahující Prodejce.
- Vyzkoušejte, jak funguje Zachovat všechny filtry.

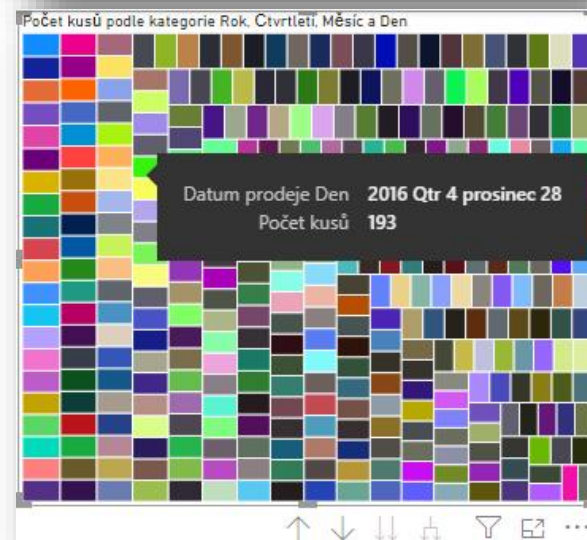
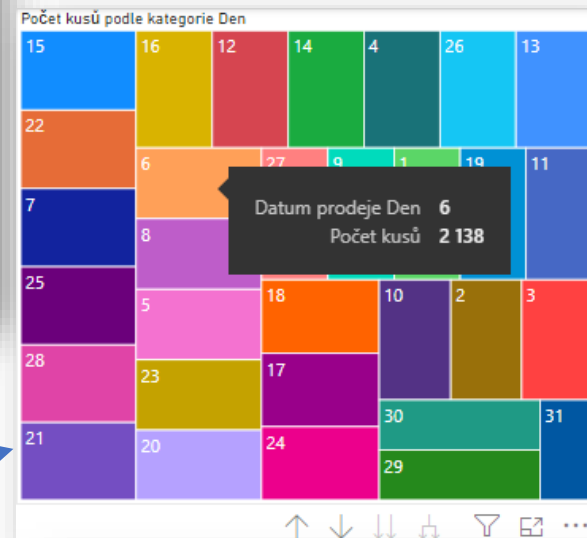
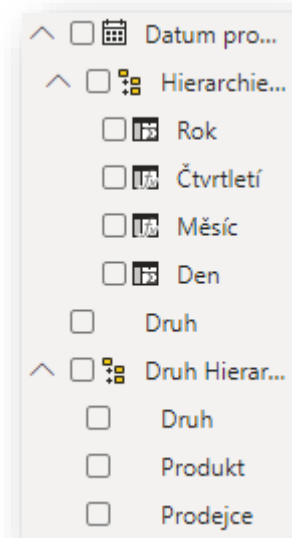


Přechod k podrobnostem

- Lze použít jen u vizuálů obsahujících **hierarchii**. Některé hierarchie Power BI vytváří automaticky (např. pro pole typu datum, viz další snímek), lze je ale vytvářet i ručně (v seznamu polí stačí myší přetáhnout podřízené pole na nadřazené).
- Pokud vizuál obsahuje hierarchii, objeví se u něj po označení tlačítka pro přechod k podrobnostem:

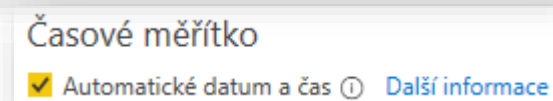
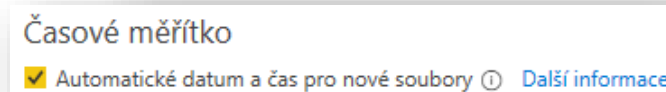
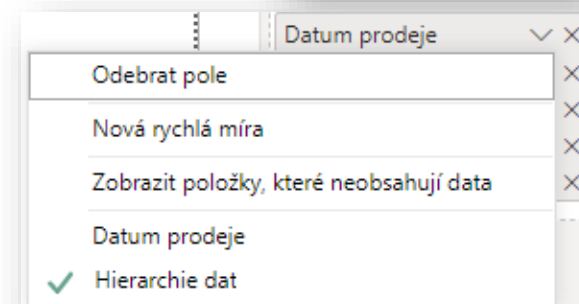
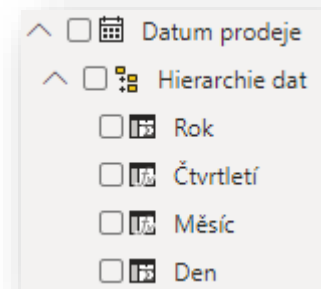


- **⇓ Zobrazit další úroveň** – zobrazí další úroveň hierarchie tak, jako by neměla žádné nadúrovně, např. při zobrazení dne z data vloží do jednoho dne měsíce hodnoty ze všech měsíců.
- **⇓ Rozbalit na další úroveň** – rozbalí úroveň hierarchie jako podúroveň své nadúrovně, např. při zobrazení dne z data vloží do jednoho dne měsíce pouze hodnoty za daný měsíc.
- **⇑ Procházet k souhrnným datům** – návrat zpět do vyšších úrovní.
- **⇓ Přejít k podrobnostem** – umožní klikem přejít do podúrovně pouze jedné hodnoty.

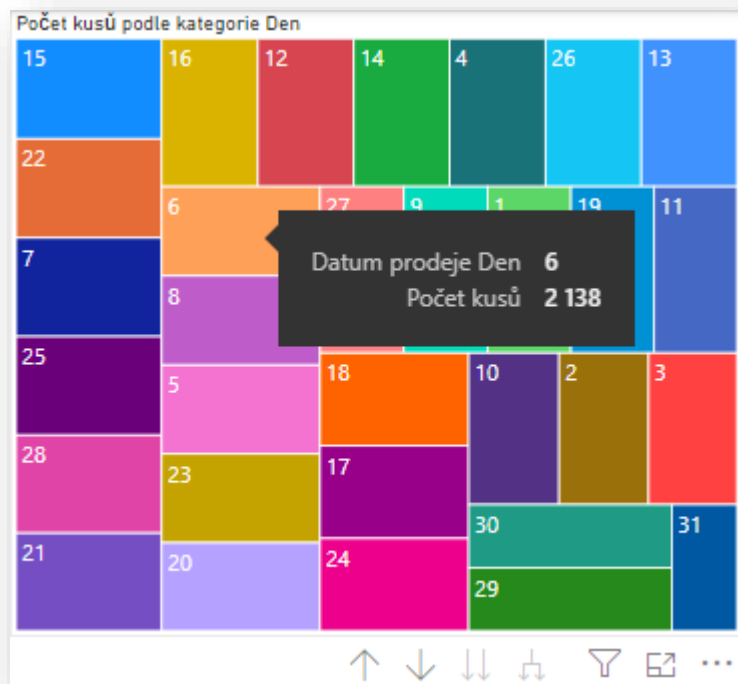


Automatické datum a čas

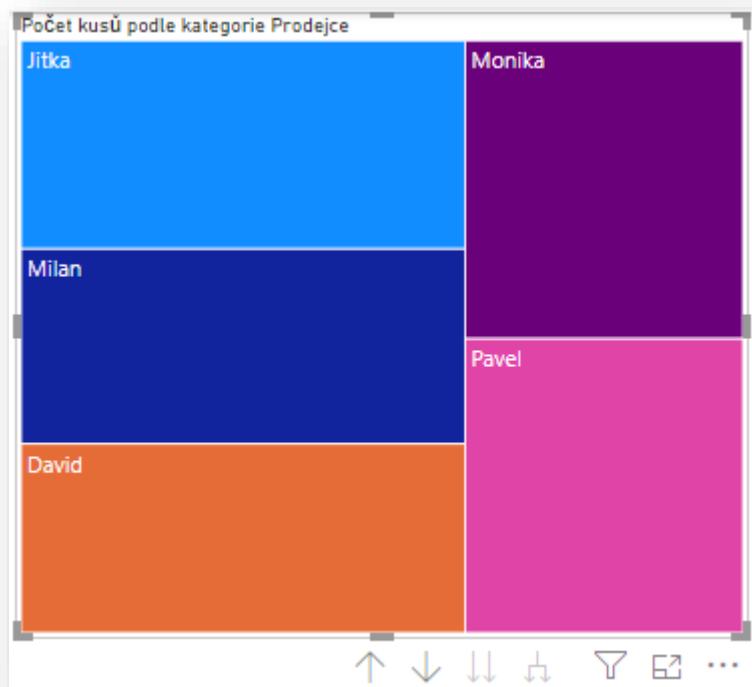
- Podle nastavení Power BI může být při importu dat na základě sloupců kalendářního data vytvářena skrytá tabulka automatického data a času (nelze nikdy zobrazit).
- Každá tabulka automatického data a času je ve skutečnosti počítanou tabulkou, která generuje řádky dat pomocí funkce CALENDAR jazyka DAX. Každá tabulka také obsahuje šest počítaných sloupců: Day, MonthNo, Month, QuarterNo, Quarter a Year a vytváří také relaci mezi sloupcem Date v tabulce automatického data a času a sloupcem kalendářního data v modelu. Tabulka také definuje hierarchii a poskytuje vizuálům cestu k procházení hierarchie na úrovni roku, čtvrtletí, měsíce a dne.
- Při použití hierarchie automatického data a času ve vizuálu je možno přepínat mezi použitím hierarchie nebo původním kalendářním datem (rozpad na jednotlivé dny).
- Vytváření tabulky automatického data a času lze vypnout / zapnout na kartě **Soubor – Možnosti a nastavení – Možnosti – Načtení dat:**
 - globálně (pro všechny nové soubory) – **Automatické datum a čas pro nové soubory**,
 - pro aktuální soubor – **Automatické datum a čas** (nezkoušet nebo se rozbijí stávající vizuály obsahující hierarchii).



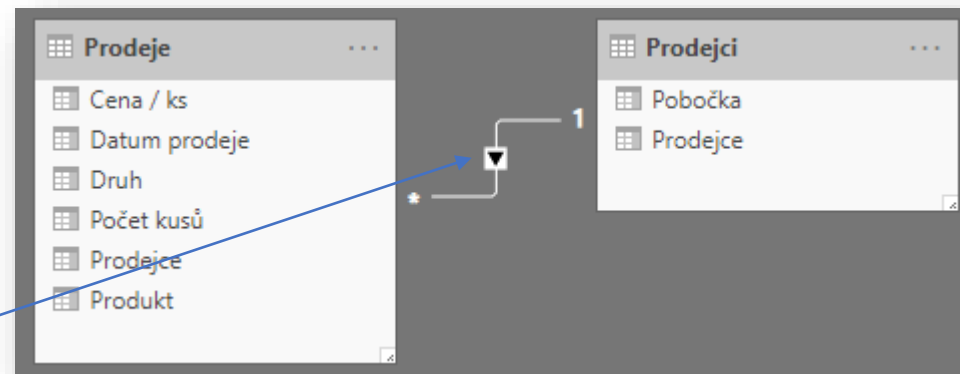
Příklad – pomocí mapy stromové struktury zjišťujete celkové prodeje za jednotlivá časová období.



Příklad – pomocí mapy stromové struktury zjišťujte celkové prodeje za hierarchii Druh – Produkt - Prodejce.



Směr křížového filtru - jednoduchý



- **Příklad A** – na nové stránce zjistíte celkové prodeje za pobočky.
- Lze spočítat, protože každý prodejce pobočky je propagován ve směru křížového filtru z tabulky Prodejce do tabulky Prodejce, takže není problém sčítat celkové počty kusů za každého prodejce, potažmo pobočku.
- Mimo jiné si také všimněte, že relace používají pouze vnitřní spojení (INNER JOIN). Brno není zobrazeno, protože Václav nemá žádné prodeje v tabulce Prodejce.

Pobočka	Počet kusů
Ostrava	38086
Praha	26465
Celkem	64551

Hodnoty

Pobočka

Počet kusů

- **Příklad B** – zjistíte jedinečné počty poboček každého prodávajícího prodejce z tabulky Prodejce.
- **!!! Nelze zjistit**, protože prodejce z tabulky Prodejce nemůže být propagován proti směru křížového filtru do tabulky Prodejci. Je nutno změnit směr křížového filtru na obousměrný, viz další snímek.

Prodejce	Počet pro: Pobočka
David	3
Jitka	3
Milan	3
Monika	3
Pavel	3
Celkem	3

Hodnoty

Prodejce

Počet pro: Pobočka

Podrobná analýza

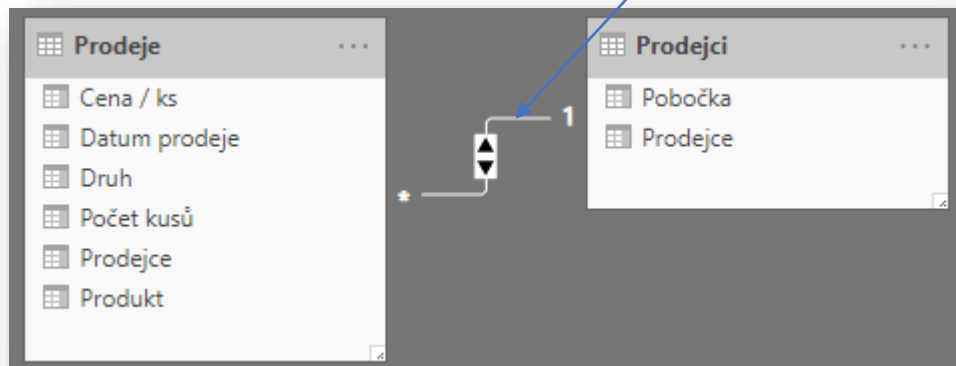
Křížová sestava

Vyp. ☐

Směr křížového filtru – obousměrný

Příklad B – zjistěte jedinečné počty poboček každého prodávajícího prodejce z tabulky Prodeje.

- V zobrazení **Model** zvolte **Vlastnosti** relace a změňte **Směr křížového filtru** na **Obě** (dvojitá šipka).
- Výpočet příkladu B se automaticky změní, přičemž příklad A zůstává beze změny. Filtry teď jsou propagovány oběma směry.



Prodejce	Počet pro: Pobočka
David	1
Jitka	1
Milan	1
Monika	1
Pavel	1
Celkem	3

Hodnoty

Prodejce

Počet pro: Pobočka

Podrobná analýza

Křížová sestava

Vyp.

Úvod do jazyka Data Analysis Expressions (DAX)

ProdejeProdejci_DAX.pbix

Data Analysis Expressions (DAX)

Jazyk **Data Analysis Expressions** (DAX) představuje knihovnu funkcí a operátorů, jejichž kombinováním můžete vytvářet vzorce a výrazy v Power BI Desktopu, službách Azure Analysis Services a SQL Server Analysis Services a v Power Pivotu v datových modelech Excelu.

Funkce jazyka DAX se částečně podobají funkcím Excelu. Zásadní rozdíly jsou:

- Funkce Excelu se odkazují na oblasti buněk pomocí jejich adres (výjimkou jsou strukturované odkazy ve strukturovaných tabulkách) a vracejí jednu hodnotu (skalární funkce).

Odkaz na buňky:

`SUMA(A1:A10)`

Odkaz na sloupec strukturované tabulky: `SUMA(Prodeje[Počet kusů])`

- Funkce jazyka DAX se vždy odkazují na celé sloupce tabulek nebo tabulky samotné (podobně jako strukturované tabulky Excelu nebo jazyk SQL v relačních databázích) a kromě hodnot (skalární funkce) mohou vrátit také tabulky (tabulkové funkce). Názvy funkcí jsou vždy v angličtině.

Odkaz v DAX:

`SUM('Prodeje'[Počet kusů])`

- Apostrofy mohou být vynechány, pokud název tabulky neobsahuje mezeru, nezačíná číslicí nebo není rezervovaným slovem DAX (např. Date nebo Sum) (názvy Excelu nesmí obsahovat mezeru a začínat číslicí, proto se apostrofy nepoužívají). Název tabulky může být vynechán, pokud používáme sloupec tabulky, do které vzorec zapisujeme.

Počítané sloupce

- **Počítaný sloupec** je jen dalším sloupcem tabulky použitelným podobně jako ostatní sloupce tabulky. Vzorec definovaný pro počítaný sloupec operuje v kontextu aktuálního řádku tabulky, do které patří. Odkaz na sloupec vrací jen hodnotu aktuálního řádku sloupce. Nelze odkázat jiný řádek než aktuální.
- Data počítaného sloupce jsou uloženy v datovém modelu (na rozdíl od SQL) => zvýšení výkonu.
- **Příklad** - vypočítejte Obrat jako součin Počtu kusů a Ceny / ks
 - **Strukturovaná tabulka Excelu** (po vytvoření sloupec zase odstraňte) (NENÍ JAZYK DAX, jen si všimněte, že Excel používá @ pro vyjádření aktuálního řádku. Jazyk DAX nic takového nepoužívá. Jestli název sloupce vyjadřuje celý sloupec nebo aktuální řádek jazyk DAX pozná podle kontextu automaticky):
$$=[@[Počet\ kusů]]*[@[Cena\ /\ ks]]$$
 - **Power BI** – v zobrazení **Data** aktivujte tabulku Prodeje, na kartě **Domů** nebo **Nástroje tabulky** klikněte na tlačítko **Nový sloupec** a do řádku vzorců zadejte vzorec:
$$\text{Obrat} = \text{Prodeje}[Počet\ kusů]*Prodeje[Cena\ /\ ks]$$
- **Příklad** – spočítejte obraty prodejců v jednotlivých čtvrtletích.

Prodejce	Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Celkem
David	178 620	148 820	157 200	143 180	627 820
Jitka	152 120	193 600	193 930	174 420	714 070
Milan	156 410	172 500	157 770	175 130	661 810
Monika	158 550	159 680	143 870	159 480	621 580
Pavel	169 030	127 720	159 180	156 580	612 510
Celkem	814 730	802 320	811 950	808 790	3 237 790


Počítané tabulky

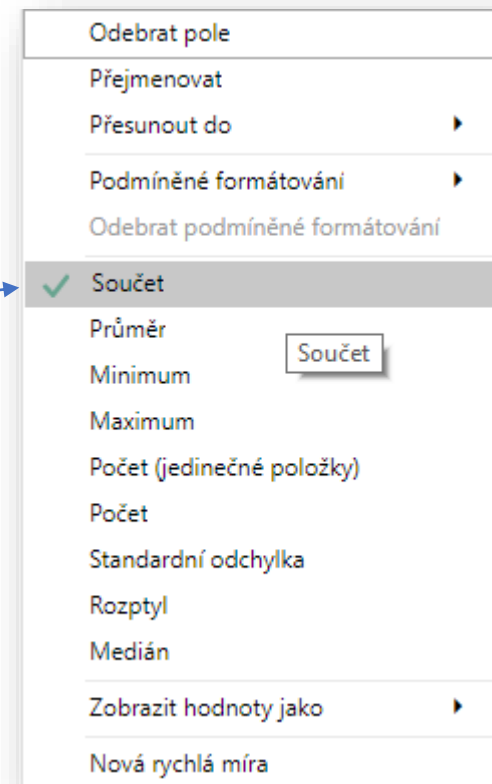
- **Počítaná tabulka** je tabulka založená na datech, které jsou již načtené v modelu.
- V zobrazení **Sestava** počítanou tabulku vytvoříte na kartě **Modelování** tlačítkem **Nová tabulka**, v zobrazení **Data** na kartě **Nástroje tabulky** tlačítkem **Nová tabulka**. V řádku vzorců pak zadáte vzorec využívající nějakou DAX tabulkovou funkci, např.

```
ProdejeDavida = FILTER(  
    Prodeje,  
    Prodeje[Prodejce]="David"  
)
```

- Zalomení řádku ve vzorci se provede klávesovou zkratkou SHIFT + ENTER.
- Nejčastější tabulkové funkce jazyka DAX kromě funkce FILTER jsou funkce: DISTINCT, VALUES, CROSSJOIN, UNION, NATURALINNERJOIN, NATURALLEFTOUTERJOIN, INTERSECT, CALENDAR, CALENDARAUTO.

Míry

- **Míry** neprovádějí výpočty pro každý řádek podobně jako počítaná pole, ale provádějí agregaci hodnot z mnoha řádků (např. SUM), jehož výsledkem je souhrn.
- Jednoduché míry jako jsou součty, průměry, minimum, maximum a počty, lze nastavit prostřednictvím seznamu **Pole** – tzv. **implicitní míry**.
- **Míry** se počítají v době vykonání dotazu.
- **Explicitní míry**, které si sami vytvoříte v jazyku DAX, se zobrazí v seznamu polí s ikonou kalkulačky . U pole již nelze nastavit agregační funkci, ta je součástí míry.
- Vypočtené výsledky měr se vždy mění na základě vaší interakce se sestavami a umožňují rychle a dynamicky jednorázově prozkoumat data.
 - Přemýšlejte, proč SUM([Počet kusů]) je někdy jedno číslo, někdy několik čísel => záleží jen na použití v kontingenční tabulce (Excel) nebo v sestavě (Power BI) => později tomu budeme říkat kontext filtru.



Pole
Počet kusů

64551

Součet hodnot: Prodeje [Počet kusů]

Prodejce	Pole
David	12668
Jitka	13959
Milan	13078
Monika	12506
Pavel	1
Celkem	6

Součet hodnot: Prodeje [Počet kusů]

Příklad – spočítejte budoucí obraty prodejců (Obrat110pct, příští rok se předpokládá obrat vyšší o 10%)

- Míra lze vytvořit v zobrazení **Sestavy** nebo **Data** na kartách **Domů** nebo **Modelování** tlačítkem **Nová míra**.

Název: Obrat110pct

Domovská tabulka: Prodejce

Formátování: \$, Celé číslo, 0

Struktura: 1 Obrat110pct = SUM(Prodejce[Obrat])*1,1

Prodejce	Obrat	Obrat110pct
David	627 820	690 602
Jitka	714 070	785 477
Milan	661 810	727 991
Monika	621 580	683 738
Pavel	612 510	673 761
Celkem	3 237 790	3 561 569

Hodnoty: Prodejce, Obrat, Obrat110pct

Podrobná analýza

Počítaná pole x Míry

- Některé výpočty lze řešit jak počítaným polem, tak mírou (např. předchozí příklad).
- Počítané pole vyberte, když:
 - výsledek výpočtu chcete použít v Průřezu, v sekcích Řádky nebo Sloupce kontingenční tabulky (na rozdíl od sekce Hodnoty) nebo jako filtrovací podmínku,
 - definujete výraz, který je striktně svázán s aktuálním řádkem (např. Množství * Cena),
 - chcete hodnoty kategorizovat (např. získat věkové kategorie 0-18, 18-25 atd.).
- Míru vyberte, když:
 - chcete zobrazit výsledek výpočtu v sekci Hodnoty kontingenční tabulky tak, aby reflektoval výběr uživatele v sekcích Řádky, Sloupce a Filtry.

Rychlá míra

- Rychlá míra je míra vytvořená bez znalosti jazyka DAX na základě zadání parametrů v dialogovém okně **Rychlá míra**. Výraz DAX je vygenerován automaticky. Vytvoříte ji tlačítkem **Rychlá míra**.
- Příklad** – vytvořte Průběžný součet prodaných počtu kusů za Prodejce.

Prodejce	Počet kusů	Průběžný součet míry	Počet kusů v Prodejce
David	12668		12668
Jitka	13959		26627
Milan	13078		39705
Monika	12506		52211
Pavel	12340		64551
Celkem	64551		64551

Rychlá míra

Výpočet

Průběžný součet

Vypočítá průběžný součet přes míru v konkrétním poli.
[Další informace](#)

Základní hodnota ⓘ

Součet hodnot: Počet kusů

Pole ⓘ

Prodejce

Směr ⓘ

Vzestupně

Pole

Hledat

Prodejci
Prodeje
Cena / ks
Datum prodeje
Den
Druh
Obrat
Obrat110pct
Pobočka
Počet kusů
Prodejce
Produkt

Nevidíte výpočet, který chcete? [Publikovat nápad](#)

OK

Zrušit

Základní DAX funkce podobné funkcím Excelu

- Agregační funkce
 - SUM, AVERAGE, MIN, MAX, COUNT (počet číselných hodnot ve sloupci), COUNTA (počet neprázdných hodnot ve sloupci), COUNTBLANK (počet prázdných buněk ve sloupci), COUNTROWS (počet řádků v tabulce), DISTINCTCOUNT (počet jedinečných hodnot ve sloupci).
- Logické funkce
 - IF, IFERROR, AND, OR, NOT
- Informační funkce (vracejí TRUE nebo FALSE)
 - ISBLANK, ISERROR, ISLOGICAL, ISNONTEXT, ISNUMBER, ISTEXT
- Matematické funkce
 - ABS, LOG, PI, SQRT, RANDBETWEEN atd. atd.
- Textové funkce
 - CONCATENATE (lze nahradit operátorem &), FORMAT, LEFT, LEN, LOWER, MID, RIGHT, SEARCH, TRIM, UPPER, VALUE
- Funkce data a času
 - DATE, DATEVALUE, DAY, EOMONTH, HOUR, MINUTE, MONTH, NOW, SECOND, TIME, TIMEVALUE, TODAY, WEEKDAY, YEAR

Příklad – v tabulce Prodeje ze sloupce Datum prodeje vypočítejte nový sloupec Den, liší se pracovní dny a víkendy (viz obrázek)

- Zalomení řádku ve vzorci se provede klávesovou zkratkou SHIFT + ENTER.

```
Den = CONCATENATE (
    IF (
        WEEKDAY (
            Prodeje[Datum prodeje],
            2
        ) < 6,
        "Pracovní den ",
        "Víkendový den "
    ),
    FORMAT (
        Prodeje[Datum prodeje],
        "dddd"
    )
)
```

Den
Pracovní den středa
Víkendový den sobota
Pracovní den pátek
Pracovní den středa
Pracovní den pondělí
Pracovní den úterý
Pracovní den středa
Pracovní den čtvrtek
Pracovní den pátek
Víkendový den sobota
Víkendový den sobota

Relační funkce

- RELATED – v relaci 1:N k hodnotě ze strany N funkce vrátí hodnotu ze strany 1.
- RELATEDTABLE – v relaci 1:N k hodnotě ze strany 1 funkce vrátí tabulku ze strany N.
- **Příklad** – v tabulce Prodeje vypočítejte nový sloupec Pobočka.

`Pobočka = RELATED(Prodejci[Pobočka])`

✕ ✓	1 Pobočka = RELATED(Prodejci[Pobočka])								
Prodejce	Druh	Produkt	Počet kusů	Cena / ks	Datum prodeje	Obrat	Den	Pobočka	
Jitka	Léčba	Náplasti	26	10	středa 13. ledna 2016	260	Pracovní den středa	Praha	
Jitka	Léčba	Náplasti	23	10	sobota 23. ledna 2016	230	Víkendový den sobota	Praha	
Jitka	Léčba	Náplasti	39	10	pátek 29. ledna 2016	390	Pracovní den pátek	Praha	

- **Příklad** – v tabulce Prodejci vypočítejte počet prodejů (Počet prodejů) jednotlivých prodejců.

`Počet prodejů = COUNTROWS(RELATEDTABLE(Prodeje))`

✕ ✓

1 Počet prodejů = COUNTROWS(RELATEDTABLE(Prodeje))

Prodejce	Pobočka	Počet prodejů
David	Ostrava	432
Jitka	Praha	473
Milan	Ostrava	451
Monika	Praha	421
Pavel	Ostrava	413
Václav	Brno	

Prodejci

Pobočka

Počet prodejů

Prodejce

1

Prodeje

Cena / ks

Datum prodeje

Den

Druh

Obrat

Pobočka

Počet kusů

Prodejce

Produkt

Obrat110pct

Agregační funkce s příponou X (iterátory)

- SUMX, AVERAGEX, COUNTX, COUNTAX, CONCATENATEX, MAXX, MINX, PRODUCTX
- Iterátory jsou funkce, které iterují (procházejí řádek po řádku) tabulku, přičemž počítají DAX výraz pro každý řádek.

- Syntaxe funkce: **FunkceX(Tabulka, Výraz)**

- Příklad** – vypočítejte celkové obraty (ObratSUMX) bez použití počítaného sloupce Obrat.

```
ObratSUMX = SUMX(  
    Prodeje,  
    Prodeje[Počet kusů]*Prodeje[Cena / ks]  
)
```

- Příklad** – vypočítejte celkové obraty nadprůměrných prodejců.

```
ObratSUMXFilter = SUMX(  
    FILTER(  
        Prodeje,  
        Prodeje[Počet kusů]>AVERAGE(Prodeje[Počet kusů])  
    ),  
    Prodeje[Počet kusů]*Prodeje[Cena / ks]  
)
```

Prodejce	Obrat	Obrat110pct	ObratSUMX
David	627 820	690 602	627 820
Jitka	714 070	785 477	714 070
Milan	661 810	727 991	661 810
Monika	621 580	683 738	621 580
Pavel	612 510	673 761	612 510
Celkem	3 237 790	3 561 569	3 237 790

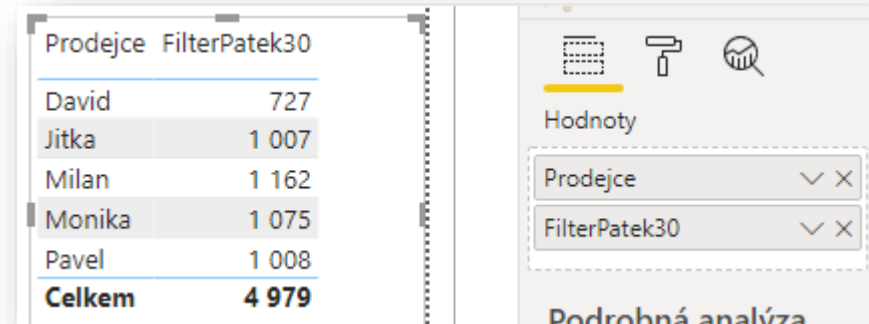
Prodejce	ObratSUMXFilter
David	380 690
Jitka	440 730
Milan	412 100
Monika	373 670
Pavel	389 930
Celkem	1 953 910

Funkce FILTER

- Syntaxe funkce: **FILTER(Tabulka, Podmínka)**
- Funkce FILTER iteruje (je to iterátor) tabulkou (může být i tabulková funkce), pro každý řádek vyhodnocuje podmínku (musí být logická) a pokud podmínka je TRUE, zahrne řádek do výsledku. Funkce tedy vrátí tabulku s naprosto stejnými sloupci, jen obsahující řádky splňujícími podmínku.
- Pokud má být podmínek splněno několik najednou, lze to vyřešit:
 - vnořením funkce:
`FILTER(FILTER(Tabulka, Podmínka1), Podmínka2)`
 - funkcí AND
`FILTER(Tabulka, AND(Podmínka1, Podmínka2))`

Příklad – spočítejte celkové prodeje, které se uskutečnily v pátek a bylo prodáno více než 30 kusů

```
CelkoveProdejePatek30ks = SUMX(  
    FILTER(  
        Prodeje,  
        AND(  
            WEEKDAY(  
                Prodeje[Datum prodeje],  
                2  
            )=5,  
            Prodeje[Počet kusů]>30  
        )  
    ),  
    Prodeje[Počet kusů]  
)
```



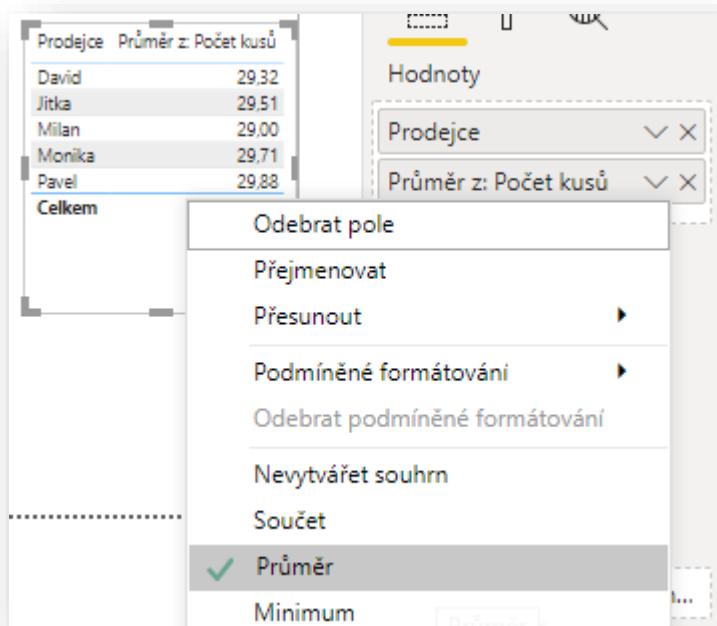
The screenshot shows a software interface with a table titled "Prodejce FilterPatek30". The table lists sales data for five individuals: David (727), Jitka (1 007), Milan (1 162), Monika (1 075), and Pavel (1 008). A total row labeled "Celkem" shows a sum of 4 979. To the right of the table is a sidebar with a "Hodnoty" (Values) pane containing two filters: "Prodejce" and "FilterPatek30", each with a dropdown arrow and a close button. Below the filters is a section labeled "Podrobná analýza" (Detailed analysis).

Prodejce	FilterPatek30
David	727
Jitka	1 007
Milan	1 162
Monika	1 075
Pavel	1 008
Celkem	4 979

Opakování

Příklad – spočítejte průměrné prodeje za prodejce

- Míra prostřednictvím seznamu pole



- Vlastní míra

$\text{PrumerneProdeje} = \text{AVERAGE}(\text{Prodeje}[\text{Počet kusů}])$

Prodejce	Průměr z: Počet kusů	PrumerneProdeje
David	29,32	29,32
Jitka	29,51	29,51
Milan	29,00	29,00
Monika	29,71	29,71
Pavel	29,88	29,88
Celkem	29,48	29,48

Hodnoty

Prodejce

Průměr z: Počet kusů

PrumerneProdeje

Opakování

Příklad – spočítejte průměrné obraty za prodejce

- Předpokládejme, že neexistuje počítaný sloupec Obrat.
- Funkce AVERAGE nelze použít, protože parametrem nemůže být výraz.

```
PrumerneObraty = AVERAGEX(  
    Prodeje,  
    Prodeje[Počet kusů]*Prodeje[Cena / ks]  
)
```

Prodejce	PrumerneObraty
David	1 453,29
Jitka	1 509,66
Milan	1 467,43
Monika	1 476,44
Pavel	1 483,08
Celkem	1 478,44

Hodnoty

Prodejce

PrumerneObraty

Opakování

Příklad – spočítejte průměrné obraty u prodejů, kdy bylo prodáno maximální množství kusů

```
PrumerneObratyPodminka = AVERAGEX (
    FILTER (
        Prodeje,
        Prodeje[Počet kusů]=MAX(Prodeje[Počet kusů])
    ),
    Prodeje[Počet kusů]*Prodeje[Cena / ks]
)
```

Prodejce	PrumerneObratyPodminka
David	2 156,47
Jitka	2 122,06
Milan	2 020,91
Monika	1 926,36
Pavel	1 846,00
Celkem	2 020,91

Hodnoty

Prodejce ▼ ×

PrumerneObratyPodminka ▼ ×

Podrobná analýza

Funkce ALL, VALUES, ALLEXCEPT

Druh	Pobočka	Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Celkem
Léčba	Ostrava	2 973,75	2 470,00	2 632,50	2 486,25	2 741,14
	David	3 120,00	3 420,00	2 340,00	3 510,00	2 978,18
	Milan	2 730,00	1 950,00	3 022,50	1 950,00	2 510,63
	Pavel	3 120,00	3 510,00	1 950,00	2 535,00	2 876,25
	Praha	3 022,50	3 008,57	2 552,73	2 652,00	2 811,63
Péče	Jitka	3 412,50	3 120,00	2 405,00	3 022,50	2 960,45
	Monika	2 632,50	2 860,00	2 730,00	2 405,00	2 655,71
	Celkem	2 990,00	2 913,53	2 586,32	2 578,33	2 780,00

Řádky

Pobočka ▼ ×

Prodejce ▼ ×

Sloupce

Datum prodeje ▼ ×

Čtvrtletí ×

Hodnoty

PrumerneObratyPodminka ▼ ×

- Až do této chvíle všechny naše míry využívaly kontext filtru (viz dále) => míra upravila výpočet podle řádků, sloupců, průřezů, filtrů atd.
 - **Příklad** – použijte pro poslední míru vizuál matici, průřez a nějaký filtr
- Funkce **ALL** vrátí jako tabulku vždy všechny záznamy tabulky nebo jedinečné hodnoty vyjmenovaných sloupců tabulky a ignoruje přitom všechny filtry. Syntaxe funkce ALL:
 - **ALL(Tabulka)** – tabulka nesmí být tabulková funkce
 - **ALL(Sloupec1, Sloupec2, ...)**
- Funkce **VALUES(Sloupec)** funguje podobně jako ALL(Sloupec), tedy vrátí seznam jedinečných hodnot sloupce, jen neignoruje filtry.
- Funkce **ALLEXCEPT** vrátí jako tabulku vždy všechny záznamy tabulky se sloupci s výjimkou vyjmenovaných sloupců tabulky a ignoruje přitom všechny filtry. Syntaxe funkce ALLEXCEPT:
 - **ALLEXCEPT(Tabulka, Sloupec1, Sloupec2, ...)** – tabulka nesmí být tabulková funkce

Příklad – vytvořte míru pro výpočet podílů celkových prodejů, vyzkoušejte také filtrovat průřezem atd.

```
PodilProdeju = DIVIDE(  
    SUM(Prodeje[Počet kusů]),  
    SUMX(  
        ALL(Prodeje),  
        Prodeje[Počet kusů]  
    )  
)
```

- Jak je vidět, míra funguje korektně, jen když není zapnut průřez. Funkce ALL ruší všechny filtry. Čítec podílu je filtrován, ale jmenovatel není. Proto podíl v řádku Celkem při použití průřezu není 100%.
- Řešením by bylo nahradit funkci ALL funkcí, která by zrušila filtry řádků (Druh, Produkt), ale ponechala by všechny ostatní filtry => funkce CALCULATE.

The screenshot displays two views of a table in a BI tool. The table has three columns: Druh, Počet kusů, and PodilProdeju. The top view shows the table with a filter on 'Prodejce' (Salesperson) set to 'David'. The bottom view shows the table with a filter on 'Prodejce' set to 'David' and a filter on 'Druh' (Type) set to 'Léčba' (Treatment).

Prodejce	Druh	Počet kusů	PodilProdeju
<input type="checkbox"/> David <input type="checkbox"/> Jitka <input type="checkbox"/> Milan <input type="checkbox"/> Monika <input type="checkbox"/> Pavel	Léčba	25318	39,22 %
	Náplasti	12016	18,61 %
	Obvazy	13302	20,61 %
	Péče	39233	60,78 %
	Krém	12179	18,87 %
	Olej	13426	20,80 %
	Pěna	13628	21,11 %
	Celkem	64551	100,00 %

Prodejce	Druh	Počet kusů	PodilProdeju
<input checked="" type="checkbox"/> David <input type="checkbox"/> Jitka <input type="checkbox"/> Milan <input type="checkbox"/> Monika <input type="checkbox"/> Pavel	Léčba	5248	8,13 %
	Náplasti	2408	3,73 %
	Obvazy	2840	4,40 %
	Péče	7420	11,49 %
	Krém	2408	3,73 %
	Olej	2654	4,11 %
	Pěna	2358	3,65 %
	Celkem	12668	19,62 %

Kontext vyhodnocení (Evaluation Context)

The screenshot shows a Power BI report interface. On the left, a list of products is visible: David, Jitka, Milan, Monika, and Pavel. The main table displays sales data for three months (leden, únor, březen) and a total (Celkem). The table is filtered by 'Datum prodeje - Čt' (Date of sale - Qtr) to show only Qtr 1. The filter pane on the right shows the filter type as 'Základní filtrování' (Basic filtering) and a search bar labeled 'Hledat'. The table data is as follows:

Prod...	Druh	leden	únor	březen	Celkem
<input checked="" type="checkbox"/> David	<input checked="" type="checkbox"/> Léčba	8 900	5 770	8 990	23 660
<input type="checkbox"/> Jitka	Náplasti	2 260	2 310	1 930	6 500
<input type="checkbox"/> Milan	Obvazy	6 640	3 460	7 060	17 160
<input type="checkbox"/> Monika	<input checked="" type="checkbox"/> Péče	51 250	56 940	46 770	154 960
<input type="checkbox"/> Pavel	Krém	19 980	27 540	23 490	71 010
	Olej	21 520	24 800	10 480	56 800
	Pěna	9 750	4 600	12 800	27 150
	Celkem	60 150	62 710	55 760	178 620

- Každý výraz DAX je vykonán v rámci nějakého kontextu. Kontext je "prostředí", v rámci kterého je výraz DAX vyhodnocen. V jazyce DAX jsou kontexty dva: kontext filtru a kontext řádku.
- **Kontext filtru (Filter Context)**
 - Mějme např. míru a její použití v matici filtrované průřezem a filtrem vizuálu (viz obrázek)
$$\text{Obrat} = \text{SUMX}(\text{Prodeje}, [\text{Počet kusů}] * [\text{Cena} / \text{ks}])$$
 - Je pouze jeden vzorec (jedna míra), ale pro každou buňku kontingenční tabulky vypočítá jiný výsledek. Je to proto, že výsledek je dán kontextem filtru – řádek, sloupec, průřez, filtry atd. Všechny tyto filtry přispívají k definici jediného kontextu (kontextu filtru), ve kterém DAX vykoná vzorec.
 - Míru v příkladu je tedy možné číst jako "suma všech obrátů viditelných v aktuálním kontextu filtru".

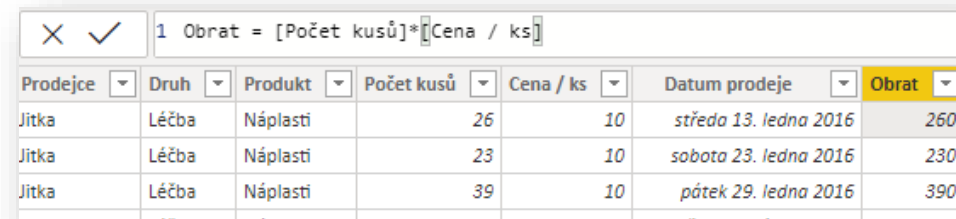
Kontext vyhodnocení (Evaluation Context)

- Kontext řádku (Row Context)

- Mějme např. počítaný sloupec

$$\text{Obrat} = [\text{Počet kusů}] * [\text{Cena} / \text{ks}]$$

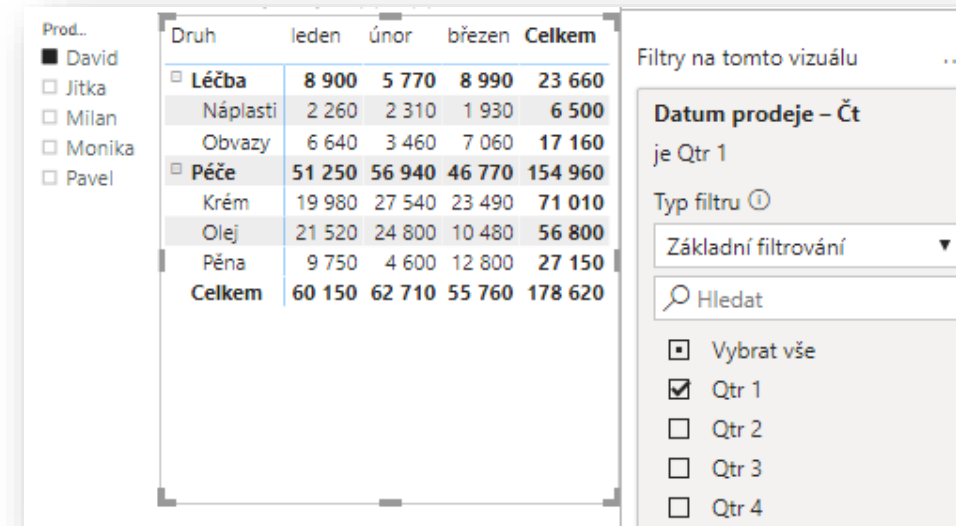
- Kontext řádku používají počítaná pole. Je pouze jeden vzorec, ale v každém řádku vypočítá jiný výsledek – kontext řádku.



Formula bar: 1 Obrat = [Počet kusů]*[Cena / ks]

Prodejce	Druh	Produkt	Počet kusů	Cena / ks	Datum prodeje	Obrat
Jitka	Léčba	Náplasti	26	10	středa 13. ledna 2016	260
Jitka	Léčba	Náplasti	23	10	sobota 23. ledna 2016	230
Jitka	Léčba	Náplasti	39	10	pátek 29. ledna 2016	390

- Výrazy DAX jsou vždy vykonávány nad oběma kontexty zároveň a výsledek výrazu na nich vždy závisí. Např. při použití výše zmíněné míry $\text{Obrat} = \text{SUMX}(\text{Prodeje}, [\text{Počet kusů}] * [\text{Cena} / \text{ks}])$ jako hodnoty KT je v kontextu filtru nejdříve vyhodnocena tabulka (první parametr, aplikují se všechny filtry – řádky, sloupce, průřezy aj.) a po té je v této filtrované tabulce pro každý řádek (kontext řádku) vyhodnocen výraz (druhý parametr), jehož výsledky za každý řádek jsou na závěr sečteny).



Prod.: ☒ David, ☐ Jitka, ☐ Milan, ☐ Monika, ☐ Pavel

Druh	leden	únor	březen	Celkem
Léčba	8 900	5 770	8 990	23 660
Náplasti	2 260	2 310	1 930	6 500
Obvazy	6 640	3 460	7 060	17 160
Péče	51 250	56 940	46 770	154 960
Krém	19 980	27 540	23 490	71 010
Olej	21 520	24 800	10 480	56 800
Pěna	9 750	4 600	12 800	27 150
Celkem	60 150	62 710	55 760	178 620

Filtry na tomto vizuálu

Datum prodeje – Čt je Qtr 1

Typ filtru: Základní filtrování

Hledat

☒ Vybrat vše, ☒ Qtr 1, ☐ Qtr 2, ☐ Qtr 3, ☐ Qtr 4

Test pochopení kontextu vyhodnocení

- **Příklad** – co se stane, když vytvoříte v tabulce Prodeje počítaný sloupec CelkoveProdeje jako:

$$\text{CelkoveProdeje} = \text{SUM}(\text{Prodeje}[\text{Počet kusů}])$$

- a) V každém řádku jsou spočítány odlišné celkové prodeje.
- b) V každém řádku jsou spočítány stejné celkové prodeje.
- c) Nastane chyba, protože funkci SUM nelze použít v počítaném sloupci.

1 CelkoveProdeje = SUM(Prodeje[Počet kusů])

Druh	Produkt	Počet kusů	Cena / ks	Datum prodeje	CelkoveProdeje
Léčba	Náplasti	26	10	středa 13. ledna 2016	64551
Léčba	Náplasti	23	10	sobota 23. ledna 2016	64551
Léčba	Náplasti	39	10	pátek 29. ledna 2016	64551
Léčba	Náplasti	29	10	středa 10. února 2016	64551
Léčba	Náplasti	32	10	pondělí 15. února 2016	64551
Léčba	Náplasti	27	10	úterý 16. února 2016	64551

- **Příklad** – co se stane, když vytvoříte v tabulce Prodeje míru Obrat jako:

$$\text{Obrat} = \text{Prodeje}[\text{Počet kusů}] * \text{Prodeje}[\text{Cena / ks}]$$

- a) Míra pracuje korektně, je možné ji vyzkoušet v sestavě.
- b) Míru lze vytvořit, ale při použití v sestavě nastane chyba.
- c) Chyba nastane při vytváření míry.

1 Obrat = Prodeje[Počet kusů]*Prodeje[Cena / ks]

! Jednu hodnotu pro sloupec Počet kusů v tabulce Prodeje nejde určit.
K tomu může dojít, když vzorec míry odkazuje na sloupec, který obsahuje hodně hodnot bez uvedení agregace, jako třeba min

Funkce CALCULATE

- Funkce CALCULATE vytvoří nový kontext filtru a v něm pak vykoná definovaný výraz.
- Syntaxe funkce: **CALCULATE(Výraz, Podmínka1, ..., PodmínkaN)**
- Podmínky mohou být dvojího typu:
 - **Seznam hodnot ve formě tabulkového výrazu** – poskytuje přesný seznam hodnot, které mají být v novém kontextu filtru.
 - **Logická podmínka** – např. `Prodeje[Prodejce]="Pavel"`. Jestliže použijete logickou podmínku, DAX si ji transformuje na seznam hodnot, např. výraz:

```
CALCULATE (
    SUM(Prodeje[Počet kusů]),
    Prodeje[Prodejce]="Pavel"
)
```

bude transformován na výraz:

```
CALCULATE (
    SUM(Prodeje[Počet kusů]),
    FILTER (
        ALL(Prodeje[Prodejce]),
        Prodeje[Prodejce]="Pavel"
    )
)
```

- Funkce CALCULATE provádí následující:
 - vytvoří kopii aktuálního kontextu filtru do nového kontextu filtru,
 - pro každou podmínku vytvoří seznam hodnot pro daný sloupec,
 - pokud několik podmínek ovlivňuje jeden sloupec, pak tyto podmínky spojí pomocí operátoru AND,
 - pokud na sloupci již existoval filtr, je nahrazen novým filtrem, pokud na sloupci ještě filtr neexistoval, pak je na sloupec nastaven nový filtr,
 - jakmile je nový kontext filtru vytvořen, je v něm vykonán výraz prvního argumentu.

Příklad – procentuální podíl prodejů (v řádcích i v průřezu jsou různé sloupce) – SPRÁVNĚ (i když za chvíli to bude ještě lépe) - opravte míru PodilProdeju

```
PodilProdeju = DIVIDE(
    SUM(Prodeje[Počet kusů]),
    CALCULATE(
        SUM(Prodeje[Počet kusů]),
        ALL(Prodeje[Druh]),
        ALL(Prodeje[Produkt])
    )
)
```

- Druhý a další parametry funkce CALCULATE nahrazují kontext filtru pro daný sloupec vlastním kontextem filtru. Ostatní filtry jsou ponechány beze změny.
- V našem příkladu jsou ve jmenovateli vždy počítány celkové výdaje za všechny druhy a produkty, ostatní filtry (např. průřez za prodejce) se použijí.
- Pokud bychom ale v průřezu použili sloupec, který je již použit v řádcích nebo sloupcích tabulky (např. Produkt), podíl by nefungoval správně. Řešením by bylo nahradit funkci ALL funkcí, která by zrušila filtry řádků a sloupců tabulky, ale ponechala by filtry zvenčí tabulky (filtr průřezu) => funkce ALLSELECTED.

Prodejce	Druh	Počet kusů	PodilProdeju
<input type="checkbox"/> David	Léčba	25318	39,22 %
<input type="checkbox"/> Jitka	Náplasti	12016	18,61 %
<input type="checkbox"/> Milan	Obvazy	13302	20,61 %
<input type="checkbox"/> Monika	Péče	39233	60,78 %
<input type="checkbox"/> Pavel	Krém	12179	18,87 %
	Olej	13426	20,80 %
	Pěna	13628	21,11 %
	Celkem	64551	100,00 %

Prodejce	Druh	Počet kusů	PodilProdeju
<input checked="" type="checkbox"/> David	Léčba	5248	41,43 %
<input type="checkbox"/> Jitka	Náplasti	2408	19,01 %
<input type="checkbox"/> Milan	Obvazy	2840	22,42 %
<input type="checkbox"/> Monika	Péče	7420	58,57 %
<input type="checkbox"/> Pavel	Krém	2408	19,01 %
	Olej	2654	20,95 %
	Pěna	2358	18,61 %
	Celkem	12668	100,00 %

Produkt	Prodejce	Druh	Počet kusů	PodilProdeju
<input checked="" type="checkbox"/> Krém	<input type="checkbox"/> David	Péče	12179	18,87 %
<input type="checkbox"/> Náplasti	<input type="checkbox"/> Jitka	Krém	12179	18,87 %
<input type="checkbox"/> Obvazy	<input type="checkbox"/> Milan	Celkem	12179	18,87 %
<input type="checkbox"/> Olej	<input type="checkbox"/> Monika			
<input type="checkbox"/> Pěna	<input type="checkbox"/> Pavel			

Funkce ALLSELECTED

- Funkce ALLSELECTED ignoruje filtry řádků a sloupců KT a ponechá jen filtry pocházející zvenčí KT.
- Syntaxe funkce: **ALLSELECTED(NázevTabulkyNeboSloupce)**
- Parametrem může být:
 - **jeden sloupec** (např. ALLSELECTED(Prodeje[Prodejce]) – vybere hodnoty sloupce vybrané pouze ve vnějším filtru, ignoruje filtr řádků nebo sloupců, pokud je sloupec použit v řádku nebo sloupci KT,
 - **celá tabulka** (např. ALLSELECTED(Prodeje) – vykoná ALLSELECTED na všech sloupcích, ignoruje filtr řádků nebo sloupců, pokud je kterýkoliv sloupec tabulky použit v řádku nebo sloupci KT,
 - **parametr nezadán** (např. ALLSELECTED()) – vykoná ALLSELECTED na všech tabulkách datového modelu, ignoruje všechny filtry řádků a sloupců KT.

Příklad – procentuální podíl prodejů - SPRÁVNĚ - opravte míru PodilProdeju

```
PodilProdeju = DIVIDE(  
    SUM(Prodeje[Počet kusů]),  
    CALCULATE(  
        SUM(Prodeje[Počet kusů]),  
        ALLSELECTED(Prodeje[Druh]),  
        ALLSELECTED(Prodeje[Produkt])  
    )  
)
```

- Aby procentuální podíl fungoval pro jakýkoliv sloupec umístěný do řádků nebo sloupců tabulky, použijte raději funkci ALLSELECTED bez parametrů.

```
PodilProdeju = DIVIDE(  
    SUM(Prodeje[Počet kusů]),  
    CALCULATE(  
        SUM(Prodeje[Počet kusů]),  
        ALLSELECTED()  
    )  
)
```

Produkt	Prodejce	Druh	Počet kusů	PodilProdeju
<input type="checkbox"/> Krém	<input type="checkbox"/> David	☰ Léčba	25318	39,22 %
<input type="checkbox"/> Náplasti	<input type="checkbox"/> Jitka	Náplasti	12016	18,61 %
<input type="checkbox"/> Obvazy	<input type="checkbox"/> Milan	Obvazy	13302	20,61 %
<input type="checkbox"/> Olej	<input type="checkbox"/> Monika	☰ Péče	39233	60,78 %
<input type="checkbox"/> Pěna	<input type="checkbox"/> Pavel	Krém	12179	18,87 %
		Olej	13426	20,80 %
		Pěna	13628	21,11 %
		Celkem	64551	100,00 %

Produkt	Prodejce	Druh	Počet kusů	PodilProdeju
<input checked="" type="checkbox"/> Krém	<input checked="" type="checkbox"/> David	☰ Léčba	5669	35,44 %
<input type="checkbox"/> Náplasti	<input type="checkbox"/> Jitka	Obvazy	5669	35,44 %
<input checked="" type="checkbox"/> Obvazy	<input checked="" type="checkbox"/> Milan	☰ Péče	10329	64,56 %
<input type="checkbox"/> Olej	<input type="checkbox"/> Monika	Krém	4699	29,37 %
<input checked="" type="checkbox"/> Pěna	<input type="checkbox"/> Pavel	Pěna	5630	35,19 %
		Celkem	15998	100,00 %

Importy a transformace dat v Power Query.

PQ_Transformace.xlsx

PQ_UnPivot.xlsx

PQ_Append.xlsx

Power Query

- **Power Query** je nástroj pro Excel nebo Power BI pro zjišťování, kombinování a upřesnění dat napříč různými zdroji dat, včetně relačních, strukturovaných a podstrukturních, webových , Hadoop a dalších.
- Power Query lze použít buď jako součást procesu importu dat z vnějšího zdroje dat, případně je možné jej spustit přímo a import dat provést až v Power Query.
- Přímé spuštění Power Query z Power BI při získávání dat: karta **Domů – Získat data**
 - data lze buď přímo načíst do Power BI tlačítkem **Načíst**
 - nebo lze data transformovat v Power Query tlačítkem **Transformovat**
- Přímé spuštění Power Query z Power BI bez získávání dat : karta **Domů – Získat data – Prázdný dotaz**
- Načtení dat až v Power Query: karta **Domů – Nový zdroj**
- Otevření existujícího dotazu: karta **Domů – Transformovat data – Transformovat data**
- Pokud chcete zavřít Power Query bez použití dotazu, je nutno dotaz v Power Query (byť prázdný) před jeho zavřením odstranit.

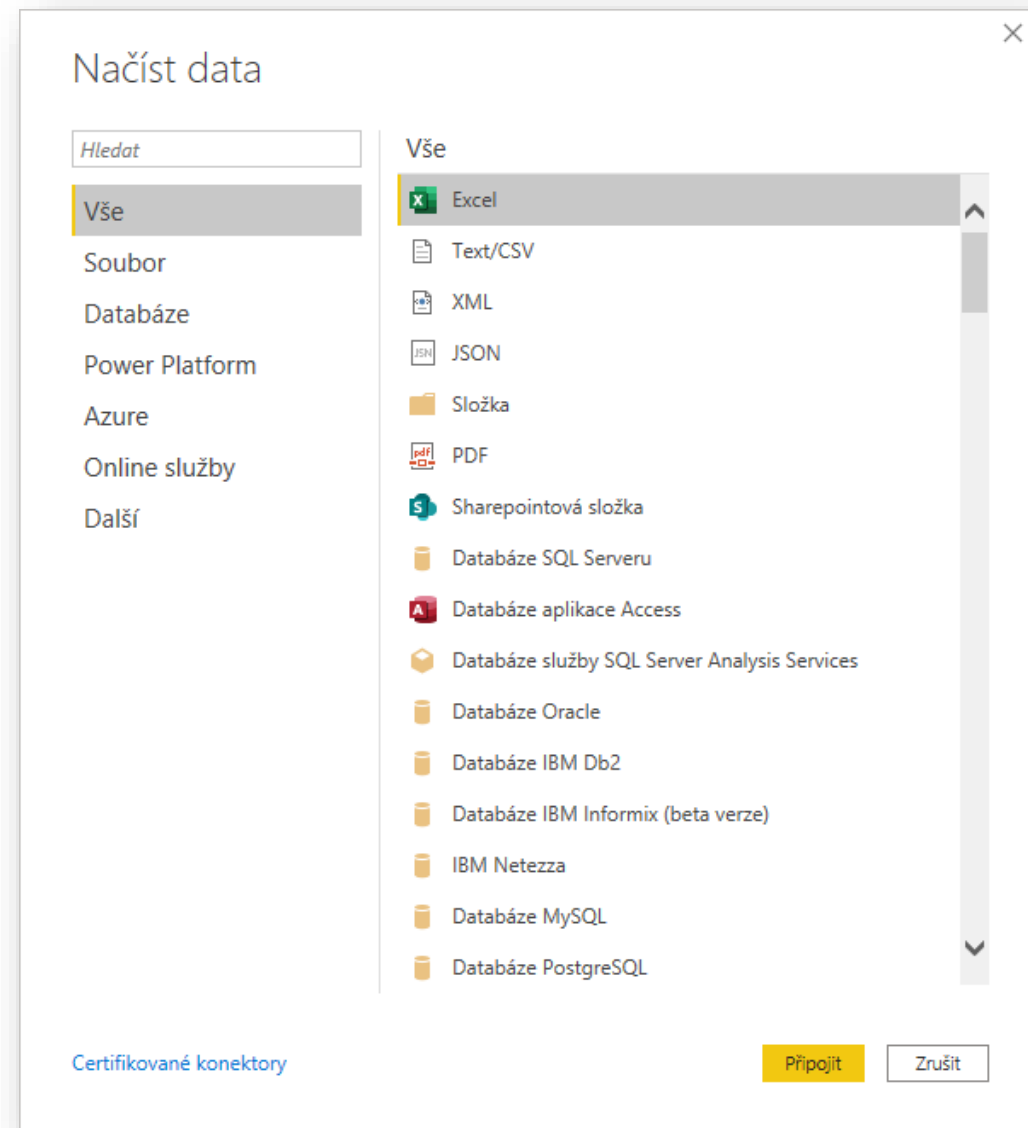
Výhody Power Query

- Možnost jednotného připojení k mnoha zdrojům dat. U některých zdrojů dat jsou možné až dva režimy připojení dat (např. SQL Server):
 - **Importovat** – data se importují (zkopírují) do Power BI, je možné je aktualizovat.
 - **DirectQuery** – data se neimportují, ale k datům v původním zdrojovém úložišti se připojíte přímo.
- Možnost automatického načítání dat (snadnější správa a lepší výkon v porovnání s VBA).
- Snadné transformace dat.
- Možnost výpočtů během načítání dat (jinou možností jsou výpočty po načtení dat, tedy pomocí funkcí Excelu nebo jazyka DAX v Power Pivot nebo Power BI).
- Snaží se dělat práci na straně zdroje dat a ne na straně desktopu (např. při připojení k SQL Serveru jsou příkazy jazyka M přeloženy do SQL a vykonány na straně serveru => zvýšení výkonu).
- Sdílení a znovupoužití dotazů Power Query mezi sešity nebo uživateli.

- Pokud to jde, používejte import dat. O použití DirectQuery (živé připojení) přemýšlejte v následujících případech:
 - Data se často mění a sestavy je potřeba generovat téměř v reálném čase.
 - Zpracování velmi rozsáhlých dat bez nutnosti jejich předběžné agregace.
 - Použití omezení datové suverenity (data nesmí opustit sídlo organizace) – pozor ale, že i DirectQuery uchovává některé mezipaměti dat na úrovni vizuálů ve službě Power BI.
 - Podkladovým zdrojem dat je zdroj OLAP obsahující míry (např. SAP Business Warehouse).
- Důsledky vyplývající z používání DirectQuery:
 - Závislost na výkonu a zatížení podkladového zdroje.
 - Omezené transformace dat.
 - Omezení modelování (např. žádná předdefinovaná hierarchie dat, omezení v počítaných sloupcích, filtrování relací atd.)

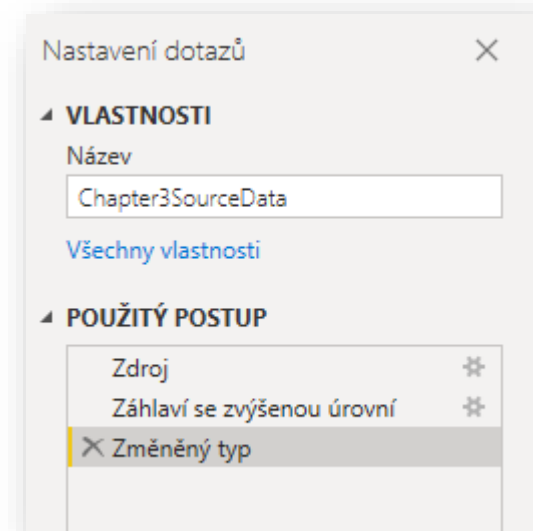
Zdroje dat Power Query

- Excelový soubor (list, pojmenovaná oblast, strukturovaná tabulka)
- Webová stránka
- Soubor XML
- Textový soubor nebo soubor CSV
- Složka
- Databáze SQL Server
- Microsoft Azure Databáze SQL
- Databáze Access
- Databáze Oracle
- Databáze IBM DB2
- Databáze MySQL
- Databáze PostgreSQL
- Databáze Sybase
- Databáze Teradata
- Seznam SharePointu
- Informační kanál OData
- Microsoft Azure Marketplace
- Soubor systému Hadoop (HDFS)
- Microsoft Azure HDInsight
- Microsoft Azure Úložiště tabulky
- Active Directory
- Microsoft Exchange
- Facebook
- a další



Transformace dat

- Dotazy Power Query se skládají z jednoho nebo více kroků. Tyto kroky jsou viditelné v panelu **Nastavení dotazů** (karta Zobrazení – Nastavení dotazů).
 - Klikem na vybraný krok můžete vidět výsledek daného kroku.
 - Některé kroky mají vpravo ikonu ozubeného kola umožňující další konfiguraci daného kroku.
 - Ikonou křížku vlevo u kroku lze krok odstranit. Lze také odstranit všechny kroky od daného kroku dále pravým tlačítkem myši – **Odstranit až do konce**. Nelze odstranit poslední zbývajcí krok. Smazání kroku může vést k chybě v dotazu.
 - Tažením myši lze kroky přesouvat. Přesun kroku může vést k chybě v dotazu.
- Vytvořená posloupnost kroků dotazu se aplikuje na zdroj dat při každé aktualizaci dat.
- Nová transformace se vkládá za označenou transformaci v panelu Nastavení dotazů.



Práce se sloupci

- **Transformace – Přejmenovat** (lze i dvojklikem) – přejmenuje vybraný sloupec.
 - **Příklad** - přejmenujte sloupec InvoiceNumber na ID.
- **Transformace – Použít první řádek jako záhlaví** – použít v případě, že první záznam je záhlaví tabulky.
 - **Příklad** - udělejte ze záhlaví tabulky první řádek dat a pak zase z prvního řádku udělejte záhlaví.
- **Přesun sloupce** – chytit a přesunout myší.
 - **Příklad** - přesuňte sloupec InvoiceNumber za SalesDate.
- **Domů – Odebrat sloupce** – odebere označené sloupce.
 - **Příklad** - odeberte sloupce SalesDate a UnitsSold.
- **Domů – Vybrat sloupce** – zaškrtnuté sloupce v dialogovém okně zůstanou zachovány, ostatní budou odebrány.
 - **Příklad** - vyberte sloupce SalesDate a UnitsSold.

Práce se sloupci

- **Transformace – Rozdělit sloupec** – vybraný sloupec bude rozdělen do více sloupců např. podle oddělovače, počtu znaků, podle číslice a nečíslice atd.
 - **Příklad** - rozdělte sloupec SalesPeople podle čárky.
- **Transformace – Sloučit sloupce** – sloučí vybrané sloupce do jednoho s použitím vybraného oddělovače a slučované sloupce po té odstraní.
 - **Příklad** - slučte sloupce ShipToCity a ShipToCountry do jednoho sloupce ShipTo a hodnoty oddělte čárkou a mezerou.
- **Transformace – Datový typ** – změní datový typ sloupce. Pokud je u změny datového typu nutné určení národního prostředí, pak je nutno použít kontextové menu sloupce – **Změnit typ – Použít národní prostředí**.
 - **Příklad** - změňte datový typ sloupce SalesValue na desetinné číslo.
- **Transformace – Extrahovat** – z údajů ve sloupci vybere jen určité znaky.
 - **Příklad** - extrahujte poslední 3 znaky ve sloupci InvoiceNumber a změňte typ sloupce na celé číslo.

Filtrování a řazení řádků

- **Automatický filtr** – pomocí roletek v záhlaví sloupců (stejně jako v Excelu).
- **Domů – Zachovat řádky** – zachová pouze horních nebo dolních x řádků, prázdné řádky nebo řádky, kde v označených sloupcích jsou duplicity nebo chyby.
- **Domů – Odebrat řádky** - odebere horních nebo dolních x řádků, prázdné řádky nebo řádky, kde v označených sloupcích jsou duplicity nebo chyby.
- **Domů – Seřadit vzestupně (sestupně)** – lze také pomocí roletek v záhlaví sloupců (stejně jako v Excelu). Pokud má být tabulka seřazena podle více sloupců, je nutno provést řadící kroky bezprostředně za sebou (nelze řadit několik označených sloupců). Tyto řadící kroky pak budou sloučeny do jednoho kroku. Pokud by řadící kroky byly odděleny od sebe jiným krokem, tabulka bude seřazena podle posledního z nich.
- **Transformace – Obrátit řádky** – otočí pořadí řádků.
 - **Příklad** - vyzkoušejte všechny transformace a po té je zase odstraňte.

Změny hodnot ve sloupcích

- **Transformace – Nahradit hodnoty** – nahradí text jiným textem. Rozlišuje velikost znaků. Pokud chcete nahrazovat prázdným řetězcem, ponechte pole Nahradit hodnotou prázdné (blank, např. číselné sloupce nemohou být blank, mohou být jen null). Pokud chcete nahrazovat hodnotou null, zadejte do pole Nahradit hodnotou "null".
 - **Příklad** - ve sloupci InvoiceNumber nahraďte slovo Invoice za nic a ve sloupci ShipToCountry nahraďte nic za null.
- **Transformace – Formát** – v textových sloupcích změna velikosti znaků textu, čištění textu atd.
 - **Příklad** - ve sloupci SalesPeople zajistěte, aby každé jméno začínalo velkým písmenem a ostatní písmena byla malá.
- **Transformace – Vyplnit** – nahradí ve sloupci null hodnoty poslední nenullovou hodnotou.
 - **Příklad** - vyplňte ve sloupci ShipToCountry prázdné buňky ve sloupci posledními neprázdnými hodnotami (nejdříve je nutné zaměnit nic za null)

malá písmena
VELKÁ PÍSMENA
Velké první písmeno každého slova
Oříznout
Vyčistit
Přidat předponu
Přidat příponu

Změny hodnot ve sloupcích

- **Transformace – Standardní, Vědecký, Zaokrouhlení, Informace** – v číselných sloupcích provede vybranou matematickou operaci.

- **Příklad** - vynásobte hodnoty ve sloupci UnitsSold číslem 1000.

Součet
Součin
Odečíst
Vydělit
Vydělit celočíselně
Zbytek po dělení
Procenta
Procentní část

Absolutní hodnota
Umocnění ▶
Druhá odmocnina
Exponent
Logaritmus ▶
Faktoriál

Zaokrouhlit nahoru
Zaokrouhlit dolů
Zaokrouhlit...

Je sudé
Je liché
Znaménko

- **Transformace – Datum, Čas, Trvání** – ve sloupci typu datum provede vybranou operaci.

- **Příklad** - vytvořte nový sloupec Month obsahující názvy měsíců sloupce SalesDate (nutno duplikovat, extrahovat a přejmenovat).

Doba trvání
Pouze datum
Analyzovat
Rok ▶
Měsíc ▶
Čtvrtletí ▶
Týden ▶
Den ▶
Kombinovat datum a čas
Nejdřívější
Nejpozdější

Další transformace

- **Domů – Seskupit podle** – vytvoří tabulku agregací hodnot vybraného sloupce podle seskupovaného sloupce.

- **Příklad** - vytvořte tabulku se sloupci ProductName a TotalShippingCosts

	ProductName	TotalShippingCosts
1	Apples	70
2	Oranges	90
3	Pears	40
4	Grapes	100

- **Transformace – Převést sloupce na řádky** – převede dvourozměrnou tabulku na jednorozměrnou.

- **Příklad** - transformujte tabulku ze sešitu PQ_UnPivot.xlsx

	Product	2010	2011	2012	2013	2014
1	Apples	5	6	7	2	3
2	Pears	1	1	4	7	8
3	Grapes	9	6	4	5	6



	Product	Attribute	Value
1	Apples	2010	5
2	Apples	2011	6
3	Apples	2012	7
4	Apples	2013	2
5	Apples	2014	3
6	Pears	2010	1
7	Pears	2011	1
8	Pears	2012	4
9	Pears	2013	7
10	Pears	2014	8
11	Grapes	2010	9
12	Grapes	2011	6
13	Grapes	2012	4
14	Grapes	2013	5
15	Grapes	2014	6

- **Transformace – Transponovat** – otočí tabulku o 90 stupňů. Názvy sloupců se stanou součástí dat.

Přidání sloupce

- **Přidání sloupce – Indexovaný sloupec** – přidá nový sloupec s číslem řádku počítaným od 0 nebo 1 nebo od zvoleného čísla.
- **Přidání sloupce – Duplikovat sloupec** – duplikuje vybraný sloupec.
- **Přidání sloupce – sekce Z textu, Z čísla, Z data a času** – podobné jako u transformací, jen ke stávajícímu sloupci je vytvořen také nový vypočítaný sloupec.
- **Přidání sloupce – Vlastní sloupec** – vytvoří nový sloupec pomocí výpočtu v jazyce M.

Vlastní sloupec

Přidat sloupec počítaný z ostatních sloupců

Nový název sloupce

Vlastní vzorec sloupce ⓘ

Dostupné sloupce

InvoiceNumber

SalesDate

ProductName

UnitsSold

SalesValue

ShippingCost

SalesPeople

<< Vložit

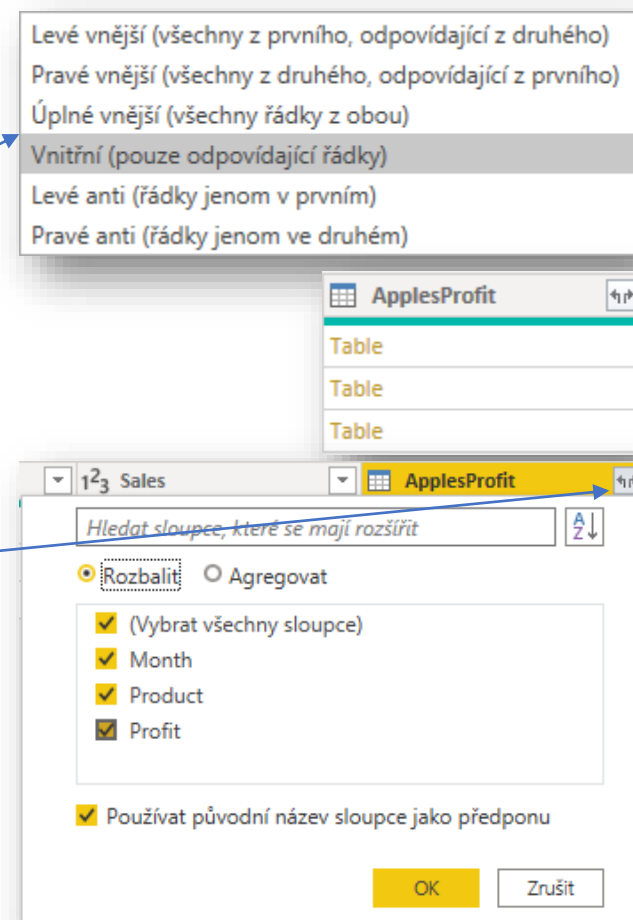
[Další informace o vzorcích produktu Power BI Desktop](#)

✓ Nebyly zjištěny žádné chyby syntaxe.

OK Zrušit

Práce s několika dotazy

- **Domů – Kombinovat – Připojit dotazy** – provede sjednocení dotazů podobně jako UNION jazyka SQL. Připojované dotazy by měly mít stejnou strukturu (počty a typy sloupců).
 - **Připojit dotazy** – k vybranému dotazu připojí další dotaz nebo dotazy.
 - **Připojit dotazy jako nové** – vytvoří nový dotaz sjednocením několika dotazů.
- **Domů – Kombinovat – Sloučit dotazy** – provede spojení dotazů podobně jako JOIN jazyka SQL.
 - **Sloučit dotazy** – k vybranému dotazu sloučí další dotaz.
 - **Sloučit dotazy jako nové** – vytvoří nový dotaz sloučením dvou dotazů.
 - Ve slučovaných tabulkách je nutno vybrat sloupec nebo sloupce, pomocí kterého bude sloučení provedeno.
 - Pro spojení tabulek je nutno vybrat **typ spojení**.
 - Sloučená tabulka se zobrazí v jednom sloupci s odkazem Table. Po sloučení tabulek je nutno si vybrat (tlačítko vpravo v záhlaví sloupce), zda sloučenou tabulku chceme jen rozbalit nebo agregovat.
- **Příklad** (sešit PQ_Append.xlsx, importujte všechny tabulky)
 - Do nové tabulky připojte tabulky Apples, Oranges a Pears.
 - K tabulce Apples slučte tabulku ApplesProfit a vyberte jen řádky se shodnými hodnotami ve sloupcích Month a Product.



Příklad - z dat sešitu PQ_Opakovani.xlsx zjistěte, kolik krému se prodalo v lednu

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1		David					Jitka					Milan					Monika					Pavel				
2	Měsíc	Krém	Náplasti	Obvazy	Olej	Pěna	Krém	Náplasti	Obvazy	Olej	Pěna	Krém	Náplasti	Obvazy	Olej	Pěna	Krém	Náplasti	Obvazy	Olej	Pěna	Krém	Náplasti	Obvazy	Olej	Pěna
3	1	222	226	332	269	195	239	161	360	232		288	176	127	170	352	251	182	216	71	248	299	319	238	265	217
4	2	306	231	173	310	92	201	262	32	174	258	138	95	260	161	186	126	105	170	284	388	126	129	151	361	207
5	3	261	193	353	131	256	181	154	148	301	204	179	157	175	262	242	225	368	347	162	200	86	217	347	233	235
6	4	149	202	253	271	161	147	122	154	356	236	193	247	252	202	239	256	121	142	249	308	91	268	238	231	150
7	5	180	313	166	272	89	471	525	236	220	153	98	97	196	262	395	144	76	215	135	232	132	272	223	186	149
8	6	207	283	258	164	200	263	238	240	186	249	129	286	197	386	316	184	112	56	405	113	188	196	122	200	148
9	7	149	185	257	216	184	298	240	305	325	209	87	146	258	274	159	363	262	203	206	284	195	137	169	233	136
10	8	95	191	246	219	368	255	314	247	279	293	298	108	267	47	328	114	142	195	201	141	146	221	378	269	144
11	9	369	138	203	199	89	180	221	247	117	429	277	225	224	258	155	143	173	151	127	147	206	223	147	270	290
12	10	173	182	224	216	209	174	253	159	223	255	208	269	236	242	356	107	340	296	111	367	287	100	209	33	277
13	11	189	138	242	207	268	228	207	185	183	180	177	149	360	193	343	86	256	341	252	258	202	174	84	175	151
14	12	108	126	133	180	247	363	122	311	324	130	219	37	277	237	201	246	216	65	214	408	277	188	306	285	204



Produkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Celkem
Krém	1299	897	932	836	1025	971	1092	908	1175	949	862	1213	12179
Náplasti	1064	822	1089	960	1283	1115	970	976	980	1144	924	689	12016
Obvazy	1273	786	1370	1039	1036	873	1192	1333	972	1124	1212	1092	13302
Olej	1007	1290	1089	1309	1075	1341	1254	1015	971	825	1010	1240	13426
Pěna	1012	1131	1137	1094	1018	1026	972	1274	1110	1464	1200	1190	13628
Celkem	5655	4926	5617	5238	5437	5326	5480	5506	5208	5506	5228	5424	64551

Děkuji za pozornost

Ing. Vítězslav Novák, Ph.D.

+420 596 992 193

vitezslav.novak@vsb.cz

www.vsb.cz
www.ekf.vsb.cz