



Provozně ekonomická fakulta  
Katedra informačních technologií

## **Business intelligence**

Bc. David Mašík

Vedoucí práce: Ing. Pavel Šimek, Ph.D.

# Cíle práce

- Hlavním cílem práce je analýza stavu BI řešení ve vybrané organizaci v kontextu finančního řízení a návrh nového vhodného řešení spolu se zhodnocením následných přínosů
- Aby bylo možné splnit hlavní cíl práce, byly stanoveny dílčí cíle:
  - Vypracovat teoretické části práce
  - Analyzovat stávající stav BI ve vybrané organizaci
  - Analyzovat a zhodnotit aktuálně dostupná BI řešení na trhu
  - Vybrat vhodné řešení pro potřeby dané organizace
  - Navrhnout aplikace vybraného řešení ve vybrané organizaci
  - Zhodnotit přínos nového řešení pro finanční řízení společnosti

# Metodika - teoretická část

- První část práce byla vypracována na základě studia odborné literatury a analýzy sekundárních zdrojů
- Zjištěné informace byly dále zpracovány následujícími způsoby:
  - shrnutí důležitých fakt týkajících se zvoleného tématu
  - vymezení a komparace názorů vybraných autorů

Hlavními body teoretické části jsou:

- 1) Business intelligence – obecné informace
- 2) Prvky BI řešení - analytická část + obecně datová infrastruktura (produkční systémy, ETL, datové sklady, dimenzionální modelování, datové trhy, BI, reporting)
- 3) Vybraná aktuální BI řešení na trhu v ČR (Microsoft, Tableau, Qlik, Oracle, SAP, IBM)
- 4) Aktuální trendy v BI

# Metodika - praktická část

- Pro potřeby této práce byly použity metody komparace, hodnocení a analýza vhodných řešení
- Vybraná společnost byla anonymizována
- Jednotlivé kroky, které byly v praktické části práce učiněny jsou:
  - 1) Analýza a zhodnocení současného BI řešení – data, infrastruktura, reporting
  - 2) Návrh zlepšení infrastruktury a reportingu
  - 3) Komparace vybraných dostupných řešení dle metodiky (Saatyho metoda, Gartner)
  - 4) Výběr nejvhodnějšího BI řešení
  - 5) Implementace prototypu finančního PnL reportu v prostředí Power BI (datové zdroje, vztahy, agregace, vizuál)

# Praktická část – stávající stav

- Analýza stavu finančního reportingu v kontextu BI
- Z provedených analýz zjištěny problémy:
  - Nízký výkon
  - Nízký detail vykreslovaných dat
  - Omezené vizualizace
  - Omezené self-service (analýzy a zpracování dat)
  - Chybějící dodatečné platformy – desktop aplikace + webové rozhraní (mobilní aplikace)
  - Omezený support

# Praktická část – nové řešení

- Analýza a výběr vhodného řešení dle
  - Oblasti zájmu – přiřazení vah (Saatyho metoda párového porovnání)
    - datové analýzy, vizualizace, rozšířená analytika, platformy, podpora, cenová politika, rozšířenost, reputace
  - Gartner Magic Quadrant – 3 „lídři“
  - Bodovací metoda a vážený součet v kombinaci s váhami
- Power BI

# Gartner - Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms



# Výpočet vah oblastí (kritérií)

|    | K1  | K2  | K3  | K4  | K5  | K6  | K7  | K8 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| K1 | 1   | 3   | 4   | 6   | 6   | 7   | 9   | 9  |
| K2 | 1/3 | 1   | 3   | 5   | 6   | 6   | 7   | 8  |
| K3 | 1/4 | 1/3 | 1   | 2   | 1/3 | 2   | 6   | 4  |
| K4 | 1/6 | 1/5 | 1/2 | 1   | 1/4 | 1/2 | 2   | 3  |
| K5 | 1/6 | 1/6 | 3   | 4   | 1   | 5   | 4   | 8  |
| K6 | 1/7 | 1/6 | 1/2 | 2   | 1/5 | 1   | 1/2 | 4  |
| K7 | 1/9 | 1/7 | 1/6 | 1/2 | 1/4 | 2   | 1   | 3  |
| K8 | 1/9 | 1/8 | 1/4 | 1/3 | 1/8 | 1/4 | 1/3 | 1  |

| Kritérium     | Geometrický průměr  | Váha                         |
|---------------|---|------------------------------|
| K1            | $\sqrt[8]{1 \times 3 \times 4 \times 6 \times 6 \times 7 \times 9 \times 9} = 4.72$ | $\frac{4.72}{12.50} = 0.377$ |
| ...           | ...   | ...                          |
| <b>Celkem</b> | 12.50   | 1                            |

| Kritérium     | Popis kritéria      | Geometrický průměr | Váha  |
|---------------|---------------------|--------------------|-------|
| K1            | Datové analýzy      | 4.72               | 0.377 |
| K2            | Vizualizace         | 3.17               | 0.253 |
| K3            | Rozšířená analytika | 1.13               | 0.090 |
| K4            | Platformy           | 0.58               | 0.046 |
| K5            | Trénink / Podpora   | 1.64               | 0.132 |
| K6            | Cenová politika     | 0.56               | 0.045 |
| K7            | Rozšířenost         | 0.46               | 0.037 |
| K8            | Reputace            | 0.24               | 0.019 |
| <b>celkem</b> |                     | 12.50              | 1.00  |



# Bodovací metoda jednotlivých řešení

| Microsoft Power BI         | klady  | zápory  | hodnocení (1-10) |
|----------------------------|--|---|------------------|
| <b>Datové analýzy</b>      | - vysoká kompatibilita s datovými zdroji<br>- datový sandbox (Power Query) | - datový sandbox nepodporuje přímé SQL dotazy | 10               |
| <b>Vizualizace</b>         | - množství vizualizací<br>- kvalitní design                                | - komplexnost vizualizací                     | 8                |
| <b>Rozšířená analytika</b> | - Quick Insights<br>- Azure Machine Learning<br>- NLP                      | - Power BI Pro cloud service                  | 8                |
| <b>Platformy</b>           | - desktop aplikace<br>- webové rozhraní<br>- mobilní aplikace              |   | 10               |
| <b>Trénink / Podpora</b>   | - on site<br>- online  |   | 10               |
| <b>Cenová politika</b>     | - free verze<br>- 9.99USD / měsíc / uživatel<br>- pro verze                |   | 8                |
| <b>Rozšířenost</b>         | - velmi rozšířené  |   | 10               |
| <b>Reputace</b>            | - značně kladná  |   | 9                |

| Tableau                    | klady  | zápory                                   | hodnocení (1-10) |
|----------------------------|--|--|------------------|
| <b>Datové analýzy</b>      | - vysoká kompatibilita s datovými zdroji<br>- rozšířená datová analytika přípravy dat (Prep Builder) |  | 9                |
| <b>Vizualizace</b>         | - množství vizualizací<br>- návrh vizualizací dle typu dat   | - pomalý update a vykreslování dat       | 6                |
| <b>Rozšířená analytika</b> | - Prep Builder<br>- NLP  |  | 9                |
| <b>Platformy</b>           | - Desktop aplikace<br>- webové rozhraní<br>- mobilní aplikace  |  | 10               |
| <b>Trénink / Podpora</b>   | - on site<br>- online  | - složité pokročilejší analytické funkce | 6                |
| <b>Cenová politika</b>     | - 14 dní zkušební verze<br>- 70USD / uživatel / měsíc  |  | 4                |
| <b>Rozšířenost</b>         | - nadprůměrná  |  | 8                |
| <b>Reputace</b>            | - značně kladná  |  | 9                |

| QlikSense                  | klady   | zápory                                    | hodnocení (1-10) |
|----------------------------|---|---|------------------|
| <b>Datové analýzy</b>      | - vysoká kompatibilita s datovými zdroji                              | - omezená customizace                     | 6                |
| <b>Vizualizace</b>         | - nadprůměrná kvalita vizualizací<br>- vysoká rychlost zpracování dat | - problémy při kolaboraci                 | 7                |
| <b>Rozšířená analytika</b> | ML a AI analytické add-iny  |   | 6                |
| <b>Platformy</b>           | - desktop aplikace<br>- mobilní aplikace                              |   | 7                |
| <b>Trénink / Podpora</b>   | - on site<br>- on-line  | - nedostatečná podpora a vysoká náročnost | 5                |
| <b>Cenová politika</b>     | 30USD / uživatel / měsíc  |   | 6                |
| <b>Rozšířenost</b>         | - nadprůměrná   |   | 8                |
| <b>Reputace</b>            | - značně kladná   |   | 8                |

# Vyhodnocení vhodného řešení

| Kritérium              | Popis kritéria      | Váha  | Power BI | Tableau | Qlik |
|------------------------|---------------------|-------|----------|---------|------|
| K1                     | Datové analýzy      | 0.377 | 10       | 9       | 6    |
| K2                     | Vizualizace         | 0.253 | 8        | 6       | 7    |
| K3                     | Rozšířená analytika | 0.090 | 8        | 8       | 6    |
| K4                     | Platformy           | 0.046 | 10       | 10      | 7    |
| K5                     | Trénink / Podpora   | 0.132 | 10       | 6       | 5    |
| K6                     | Cenová politika     | 0.045 | 8        | 4       | 6    |
| K7                     | Rozšířenost         | 0.037 | 10       | 8       | 8    |
| K8                     | Reputace            | 0.019 | 9        | 9       | 8    |
| <b>Skalární součin</b> |                     |       | 9.2      | 7.5     | 6.3  |

# Praktická část #2 – prototyp PnL

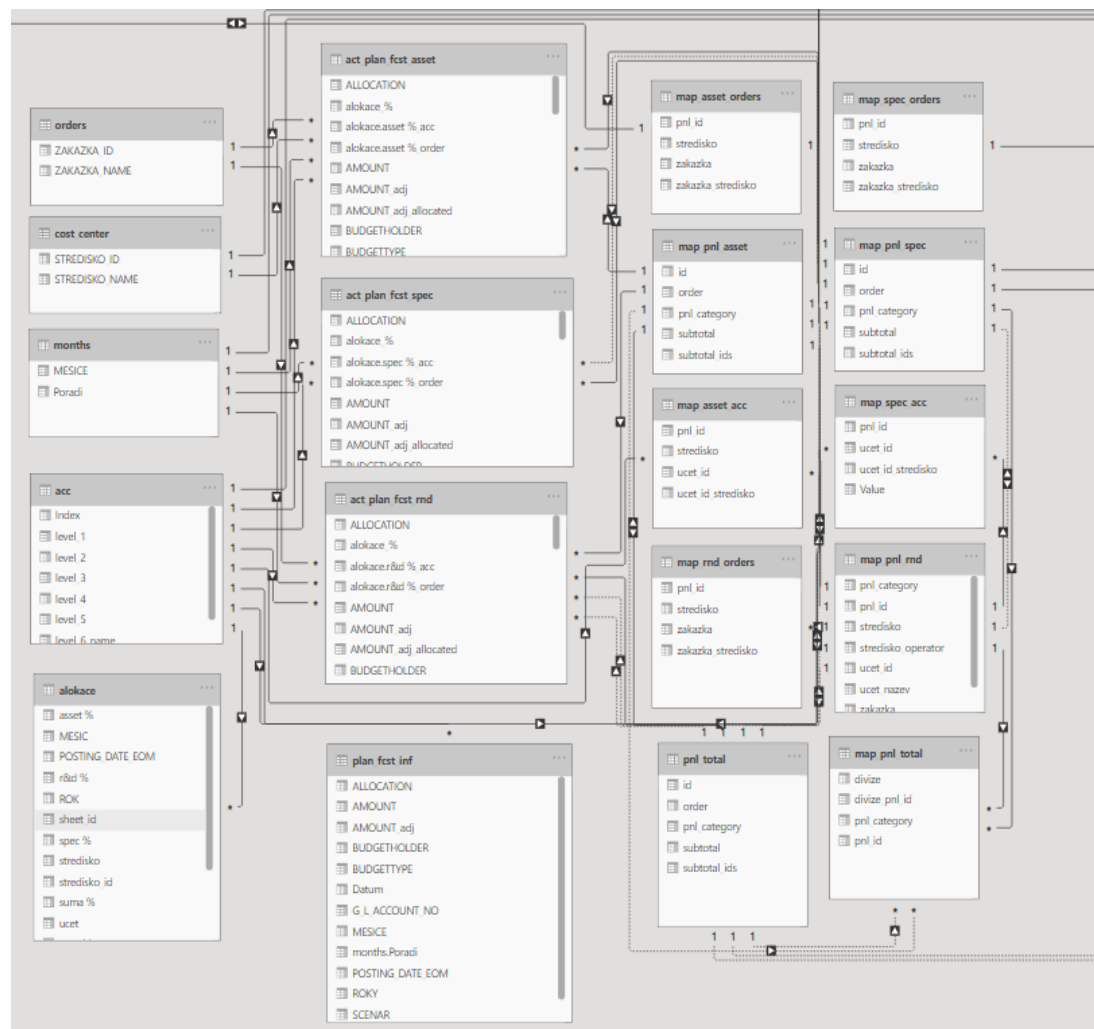
- Navržen prototyp PnL reportu pro finanční řízení
  - Datové transformace
    - Definice agregací
    - Definice datových vztahů mezi vstupními tabulkami
  - Vizualizace dat

# Data – definice transformací a agregací

```
Advanced Editor
act_plan_fcst_asset
Display Options ?

let
Source = Snowflake.Databases("keboola.eu-central-1.snowflakecomputing.com", "KEBOOLA_PROD", [CreateNavigationProperties=null, ConnectionTimeout=null, CommandTimeout=null]),
KEBOOLA_22_Database = Source[Name="KEBOOLA_22", Kind="Database"]{Data},
WORKSPACE_89412659_Schema = KEBOOLA_22_Database[Name="WORKSPACE_89412659", Kind="Schema"]{Data},
VECNE_POLOZKY_Table = WORKSPACE_89412659_Schema[Name="VECNE_POLOZKY", Kind="Table"]{Data},
#"Renamed Columns" = Table.RenameColumns(VECNE_POLOZKY_Table, {{"GLOBAL_DIMENSION_1_CODE", "STREDISKO"}, {"GLOBAL_DIMENSION_2_CODE", "ZAKAZKA"}},
#"Added Custom - EOM" = Table.AddColumn("#Renamed Columns", "POSTING_DATE_EOM", each Date.StartOfMonth([POSTING_DATE] as any) as any),
#"Added Custom1 - SCENAR" = Table.AddColumn("#Added Custom - EOM", "SCENAR", each "Skutečnost"),
#"Removed Columns" = Table.RemoveColumns("#Added Custom1 - SCENAR", {"JOB_NO", "CLOSED", "DEBIT_AMOUNT", "CREDIT_AMOUNT"}),
#"Added Conditional Column" = Table.AddColumn("#Removed Columns", "PnL", each if Text.StartsWith([G_L_ACCOUNT_NO], "5") then "PnL" else if Text.StartsWith([G_L_ACCOUNT_NO], "6") then "PnL" else if Text.S
#"Filtered Rows - PnL only" = Table.SelectRows("#Added Conditional Column", each ([PnL] = "PnL")),
#"Added Custom1 - AMOUNT_adj" = Table.AddColumn("#Filtered Rows - PnL only", "AMOUNT_adj", each [AMOUNT]*-1),
#"Filtered Rows >31.12.2019" = Table.SelectRows("#Added Custom1 - AMOUNT_adj", each [POSTING_DATE_EOM] > #date(2019, 12, 31)),
#"Changed Type" = Table.TransformColumnTypes("#Filtered Rows >31.12.2019", {{"POSTING_DATE_EOM", type date}, {"SCENAR", type text}, {"STREDISKO", Int64.Type}, {"ZAKAZKA", Int64.Type}},
#"Appended Query" = Table.Combine({"Changed Type", plan_fcst_inf}),
#"Merged Queries2" = Table.NestedJoin("#Appended Query", {"ENTRY_NO"}, korekce_act, {"entry_no", "korekce_act", JoinKind.LeftOuter},
#"Expanded korekce_act" = Table.ExpandTableColumn("#Merged Queries2", "korekce_act", {"zakazka"}, {"korekce_act.zakazka"}),
#"Added Custom1 ZAKAZKA_adj" = Table.AddColumn("#Expanded korekce_act", "ZAKAZKA_adj", each if [korekce_act.zakazka] <> null then [korekce_act.zakazka] else [ZAKAZKA]),
#"Added Custom - ZAKAZKA_STREDISKO" = Table.AddColumn("#Added Custom1 ZAKAZKA_adj", "ZAKAZKA_STREDISKO", each Number.ToText([ZAKAZKA_adj]) & "-" & Number.ToText([STREDISKO])),
#"Added Custom" = Table.AddColumn("#Added Custom - ZAKAZKA_STREDISKO", "UCET_STREDISKO", each [G_L_ACCOUNT_NO] & "-" & Number.ToText([STREDISKO])),
#"Merged Queries - ORDERS ASSET" = Table.NestedJoin("#Added Custom", {"ZAKAZKA_STREDISKO"}, map_asset_orders, {"zakazka_stredisko"}, {"map_asset_orders", JoinKind.LeftOuter},
#"Expanded map_asset_orders" = Table.ExpandTableColumn("#Merged Queries - ORDERS ASSET", "map_asset_orders", {"pnl_id"}, {"map_asset_orders.pnl_id"}),
#"Changed Type1" = Table.TransformColumnTypes("#Expanded map_asset_orders", {{"UCET_STREDISKO", type text}, {"ZAKAZKA_STREDISKO", type text}},
#"Merged Queries1 - ACC ASSET" = Table.NestedJoin("#Changed Type1", {"UCET_STREDISKO"}, map_asset_acc, {"ucet_id_stredisko"}, {"map_asset_acc", JoinKind.LeftOuter},
#"Expanded map_asset_acc" = Table.ExpandTableColumn("#Merged Queries1 - ACC ASSET", "map_asset_acc", {"pnl_id"}, {"map_asset_acc.pnl_id"}),
#"Changed Type2" = Table.TransformColumnTypes("#Expanded map_asset_acc", {{"map_asset_acc.pnl_id", Int64.Type}},
#"Changed Type3" = Table.TransformColumnTypes("#Changed Type2", {{"map_asset_acc.pnl_id", type text}, {"map_asset_orders.pnl_id", type text}},
#"Custom1 - pnl_def_asset" = Table.AddColumn("#Changed Type3", "pnl_def_asset", each if [map_asset_orders.pnl_id] <> null then
[map_asset_orders.pnl_id] else if [map_asset_orders.pnl_id] = null and [ZAKAZKA_adj] = null then [map_asset_acc.pnl_id] else null),
#"Changed Type4" = Table.TransformColumnTypes("#Custom1 - pnl_def_asset", {{"pnl_def_asset", Int64.Type}},
#"Merged Queries - PNL NAME ASSET" = Table.NestedJoin("#Changed Type4", {"pnl_def_asset"}, map_pnl_asset, {"id", "map_pnl_asset", JoinKind.LeftOuter},
#"Expanded map_pnl_asset" = Table.ExpandTableColumn("#Merged Queries - PNL NAME ASSET", "map_pnl_asset", {"pnl_category"}, {"map_pnl_asset.pnl_category"}),
#"Changed Type5" = Table.TransformColumnTypes("#Expanded map_pnl_asset", {{"AMOUNT_adj", type number}, {"STREDISKO", type text}},
#"Added Custom1 ZAKAZKA_STREDISKO_EOM" = Table.AddColumn("#Changed Type5", "ZAKAZKA_STREDISKO_EOM", each [ZAKAZKA_STREDISKO] & "-" & Number.ToText(Number.From([POSTING_DATE_EOM])),
#"Added Custom1 UCET_STREDISKO_EOM" = Table.AddColumn("#Added Custom1 ZAKAZKA_STREDISKO_EOM", "UCET_STREDISKO_EOM", each [G_L_ACCOUNT_NO] & "-" & [STREDISKO] & "-" & Number.ToText(Number.From([POSTING_DATE_E
#"Changed Type6" = Table.TransformColumnTypes("#Added Custom1 UCET_STREDISKO_EOM", {{"UCET_STREDISKO_EOM", type text}, {"ZAKAZKA_STREDISKO_EOM", type text}},
#"Merged Queries" = Table.NestedJoin("#Changed Type6", {"ZAKAZKA_STREDISKO_EOM"}, alokace, {"ZAKAZKA_STREDISKO_EOM"}, {"alokace", JoinKind.LeftOuter},
#"Expanded alokace % order" = Table.ExpandTableColumn("#Merged Queries", "alokace", {"asset %"}, {"alokace.asset %}),
#"Merged Queries1" = Table.NestedJoin("#Expanded alokace % order", {"UCET_STREDISKO_EOM"}, alokace, {"UCET_STREDISKO_EOM"}, {"alokace", JoinKind.LeftOuter},
#"Expanded alokace % acc" = Table.ExpandTableColumn("#Merged Queries1", "alokace", {"asset %"}, {"alokace.asset %1}),
#"Renamed Columns1" = Table.RenameColumns("#Expanded alokace % acc", {"alokace.asset %", "alokace.asset %_order"}, {"alokace.asset %1", "alokace.asset %_acc"}),
#"Added Custom1 alokace %" = Table.AddColumn("#Renamed Columns1", "alokace%", each if [#alokace.asset %_order] <> null then [#alokace.asset %_order] else if [ZAKAZKA_adj] = null and [#alokace.asset
#"Added Custom2 AMOUNT_adj_allocated" = Table.AddColumn("#Added Custom1 alokace%", "AMOUNT_adj_allocated", each [AMOUNT_adj]*[#alokace_%]),
#"Changed Type7" = Table.TransformColumnTypes("#Added Custom2 AMOUNT_adj_allocated", {{"AMOUNT_adj_allocated", type number}}
```

# Data – definice vztahů





# Prototyp PnL reportu

Scenario    
Skutečnost

| Year   | 2021           |               |
|--|----------------|---------------|
| PnL  | January        | February      |
| <input type="checkbox"/> Gas revenue                     |                |               |
| <input type="checkbox"/> End customers gas revenue       |                |               |
| <input type="checkbox"/> Cost of sales                   |                |               |
| <input type="checkbox"/> IFRS revaluation                |                |               |
| <input type="checkbox"/> Gas trading margin              |                |               |
| <input type="checkbox"/> Gas storing costs               |                |               |
| <input type="checkbox"/> Transportation costs            |                |               |
| <input type="checkbox"/> Broker fees                     |                |               |
| <input type="checkbox"/> Trading fees                    |                |               |
| <input type="checkbox"/> FX gains and losses             |                |               |
| <input type="checkbox"/> Gas trading margin incl. cos... | 110 000 000,00 | 1 100 000,00  |
| <input type="checkbox"/> Gas flexibility revenue         | 25 000 000,00  | 25 000 000,00 |
| <input type="checkbox"/> SoS revenue                     | 0 000 000,00   | 0 000 000,00  |
| <input type="checkbox"/> Gas flexibility margin          | 11 000 000,00  | 11 000 000,00 |
| <input type="checkbox"/> TOTAL TRADING MARGIN            | 12 100 000,00  | 12 100 000,00 |
| <input type="checkbox"/> Staff costs                     |                |               |
| <input type="checkbox"/> IT expenses                     |                |               |
| <input type="checkbox"/> Overhead costs                  |                |               |
| <input type="checkbox"/> Trading services                |                |               |
| <input type="checkbox"/> Depreciations                   |                |               |
| <input type="checkbox"/> Other costs                     | 11 747 000,00  | 11 747 000,00 |
| <input type="checkbox"/> Administrative expenses         |                |               |
| <input type="checkbox"/> OPERATING PROFIT                |                |               |

# Prototyp PnL reportu

Scenario 1.2.2021 1.2.2021

Skutečnost

| PnL         | order_id | account | Year<br>description   | 2021<br>February |
|-------------|----------|---------|---|------------------|
| Other costs | 105342   | 501220  | kancelářské potřeby: mléko, smetana                         | -466,00          |
|             |          | 513720  | kancelářské potřeby: nleko, smetana                         | -348,00          |
|             |          |         | káva  | -5.720,00        |
|             |          | 518101  | převod dokumentů DHC - HU, SK, UA, GB                       | -3.049,00        |
|             |          | 518405  | Exo24 - překlad (Mafarski) 2/2021                           | -29.390,00       |
|             |          |         | Exo24 - překlad pro trading 2/2021                          | -1.210,00        |
|             |          | 548770  | Del Advisory - podpora - pauza komunikace server 10-12/2020 | -206.400,00      |
|             |          | 602900  | nevydání benzínu plynu - 2/21 KOTB                          | 26.140,00        |
|             | 105348   | 518303  | nájem nábytku Vinohradská 02/21                             | -2.350,00        |
|             |          | 518409  | poradenské služby KACS 02/2021                              | -37.000,00       |
|             |          |         | poradenské služby KACS 02/21 - grafické práce DHC           | 640,00           |
|             |          | 518910  | Pokrytí nájemní služební doprava 02/21                      | -291.900,00      |
|             |          | 829900  | rozpis: nájem Vinohradská 02/2021 - RTD/23/02/00            | -112.629,00      |
|             |          |         | rozpis: služby Vinohradská 01/21-RTD/22/01/05,150           | -107.813,00      |
|             | 105360   | 518910  | OTF nevydání benzínu plynu 02/2021                          | -9.600,00        |
|             | 105396   | 518820  | Thermostat T1 AC - údržbová práce 02/2021                   | -8.372,00        |
|             |          | 521100  | základní údržba přístroje                                   | -825.000,00      |
|             |          | 521200  | příjem a mimořádné odměny                                   | -25.700,00       |
|             |          | 521250  | odměny rodů sestřine  | -6.240.254,00    |
|             |          | 521410  | náhrada mzdy ze dovolené                                    | -107.982,00      |
|             |          | 524100  | socialní a nemocní pojištění                                | -1.230.973,00    |
|             |          | 524200  | základní pojištění  | -256.273,00      |
|             |          | 527100  | spotřeba e_žbavenek Praha 02/21 - Trading                   | -11.367,00       |



# Přínos - obecný

- BI řešení
  - Snížení zbytných nákladů - cost controlling
  - Agilnější řízení financí
  - Self service
  - Zvýšení efektivity zpracování dat
- Prototyp
  - Prozkoumání datových možností
  - Zpracování připomínek a vstupů z prototypu do finálního řešení
  - Optimalizace zadání pro ext. dodavatele a kontrola
  - Self service

# Přínos - technický

- vyšší výkon
- vyšší možnosti vizualizací
- vyšší detail dat
- dostupnější support
- nové platformy (web, mobilní)
- self-service (datový sandbox)

# Závěr

- Hlavní přínosy této práce
  - vybráno neoptimálnější BI řešení – zpětná vazba pro podnik
  - navržen PnL report s optimálním výběrem vstupů a určením detailu pro následné analýzy
  - dále vyšší výkon, rozšířené vizualizace, vyšší detail dat, dostupnější support, nové platformy (web, mobil), self-service(datový „sandbox“), kompatibilita Microsoft
- Otevření možností do budoucna – propojení dalších datových zdrojů, rozšířená analytika skrze MS Azure a propojení automatizace MS Automate
- Zvýšení efektivity práce s daty, zvýšení vypovídací schopnosti analýz a rozšíření detailu dat –BI jako agilní podpora manažerů pro jejich rozhodování