

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: B0715A270013 – Strojní inženýrství
Studijní specializace: Průmyslové inženýrství a management

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Možnosti využití Power BI ve vzdělávací instituci

Autor: Barbora KOPOVÁ
Vedoucí práce: Ing. Milan PINTE, Ph.D.

Akademický rok 2022/2023

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta strojní

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Barbora KOPOVÁ**
Osobní číslo: **S19B0337P**
Studijní program: **B0715A270013 Strojní inženýrství**
Specializace: **Průmyslové inženýrství a management**
Téma práce: **Možnosti využití Power BI ve vzdělávací instituci**
Zadávací katedra: **Katedra průmyslového inženýrství a managementu**

Zásady pro vypracování

1. Úvod do problematiky vizualizace dat a Business Intelligence
2. Seznámení s MS Power BI
3. Popis využití MS Power BI na Fakultě strojní
4. Tvorba datového modelu, sestavy, reportu v Power BI
5. Zhodnocení a závěr

Rozsah bakalářské práce: **30 – 40 stran**
Rozsah grafických prací: **0**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

1. POUR Jan, MARYŠKA Miloš, STANOVSKÁ Iva, ŠEDIVÁ Zuzana. *Self Service Business Intelligence : Jak si vytvořit vlastní analytické, plánovací a reportingové aplikace*. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0616-5.
2. NOVOTNÝ, Ota, POUR, Jan, SLÁNSKÝ, David. *Business intelligence : Jak využít bohatství ve vašich datech*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1094-3.
3. BASL, Josef, BLAŽÍČEK, Roman. *Podnikové informační systémy : podnik v informační společnosti*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4307-3.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Milan Pinte, Ph.D.**
Fakulta strojní

Konzultant bakalářské práce: **Ing. Tea Bajičová**
Katedra průmyslového inženýrství a managementu

Datum zadání bakalářské práce: **19. září 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **26. května 2023**

L.S.

Doc. Ing. Vladimír Duchek, Ph.D.
děkan

Doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Plzni dne:

.....

podpis autora

Poděkování

Chtěla bych především poděkovat svému vedoucímu práce Ing. Milanovi Pintemu, Ph.D. za odborné vedení a vstřícnost při konzultacích. Zároveň mé poděkování patří Ing. Tee Bajičové za doplňující konzultace a čas, který mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnovala. Děkuji také Ing. Janovi Kratochvílovi, Dis. za ochotu a zaslání upravených výkresů FST Západočeské univerzity v Plzni.

ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Kopová	Jméno Barbora	
STUDIJNÍ PROGRAM	B0715A270013 Strojní inženýrství		
VEDOUcí PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. Pinte, Ph.D.	Jméno Milan	
PRACOVISŤE	ZČU - FST – KPV		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Možnosti využití Power BI ve vzdělávací instituci		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KPV	ROK ODEVZD.	2023
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	65	TEXTOVÁ ČÁST	43	GRAFICKÁ ČÁST	22
---------------	----	---------------------	----	----------------------	----

STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK) ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY	Bakalářská práce se zaměřuje na využití nástroje Power BI ve vzdělávací instituci. Teoretická část se zabývá problematikou Business Intelligence a možnostmi analýzy a zobrazování dat. Práce obsahuje případovou studii s názvem Mapy FST, vytvořenou v nástroji Power BI. Report interaktivně propojuje data s mapami jednotlivých podlaží. Zároveň stránky srovnávají katedry na základě ukazatelů, zefektivňují proces plánování rekonstrukcí a vyhledávání kontaktů zaměstnanců.
KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE	Power BI, Business Intelligence, vzdělávací instituce, vizualizace dat, mapy, katedry, zaměstnanci, místnosti

SUMMARY OF BACHELOR SHEET

AUTHOR	Surname Kopová	Name Barbora	
STUDY PROGRAMME	B0715A270013 Mechanical Engineering		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Pinte, Ph.D.	Name Milan	
INSTITUTION	ZČU - FST - KPV		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Possibilities of using Power BI in an educational institution		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KPV	SUBMITTED IN	2023
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	65	TEXT PART	43	GRAPHICAL PART	22
----------------	----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	The bachelor thesis focuses on the use of Power BI in an educational institution. The theoretical part deals with Business Intelligence and the possibilities of data analysis and visualization. The thesis contains a report called FST Maps, created in the Power BI tool. The report interactively links the data with the floor maps. At the same time, the pages compare departments based on indicators and aim to improve the process of planning reconstruction and finding staff contacts.
KEY WORDS	Power BI, Business Intelligence, educational institution, data visualization, maps, departments, employees, rooms

Obsah

Přehled použitých zkratk a symbolů.....	10
Seznam obrázků	11
1 Úvod.....	13
2 Úvod do problematiky Business Intelligence.....	14
2.1 Historie a vývoj Business Intelligence	14
2.2 Zařazení do struktury informačních systémů	15
2.3 Základní princip.....	17
2.3.1 Princip multidimenzionality	17
2.3.2 Výhody použití BI.....	18
2.4 Hlavní komponenty	19
3 Úvod do problematiky vizualizace dat.....	24
3.1 Nástroje Business Intelligence.....	24
3.2 MS Power BI	26
3.2.1 Popis MS Power BI.....	26
3.2.2 Power BI Desktop	27
3.2.3 Služba Power BI.....	29
3.3 Oblasti využití Business Intelligence	29
4 Popis současného řešení	32
4.1 Zdroje.....	32
4.2 Popis struktury datové sestavy	33
5 Případová studie – Mapy FST	37
5.1 Zdroje dat.....	37
5.1.1 Podlaží.....	38
5.1.2 Katedry	38
5.1.3 Katedry srovnání	39
5.1.4 Osoby	39
5.1.5 Mapy FST.....	40
5.2 Transformace map	41
5.3 Nahrávání dat.....	43
5.4 Transformace dat	46
5.5 Model.....	49
5.6 Popis stránek sestavy	51
5.6.1 Navigátor.....	52
5.6.2 Patra.....	52

5.6.3	Budovy	54
5.6.4	Katedry	55
5.6.5	Katedry srovnání	56
5.6.6	Zaměstnanci	58
5.7	Možnosti využití	60
6	Závěr.....	62
	Seznam použitých zdrojů	63

Přehled použitých zkratk a symbolů

BI	Business Intelligence
CRM	Customer Relationship Management
CPM	Corporate Performance Management
CI	Customer Intelligence
DMA	Data Mart
DSA	Data Staging Areas
DWH	Data Warehouse
EAI	Enterprise Application Integration
EIS	Executive Information Systems
ETL	Extraction Transformation Loading
ERP	Enterprise Resource Planning
IS	Informační systém
MS	Microsoft
ODS	Operational Data Store
OLAP	Online Analytical Processing
SCM	Supply Chain Management
FST	Fakulta strojní
ZČU	Západočeská univerzita v Plzni

Seznam obrázků

Obr. 1: Postavení BI v aplikační architektuře IS/ICT [2]	16
Obr. 2: Schéma rozšířeného ERP – ERP II	17
Obr. 3: Struktura multidimenzionální tabulky [2].....	18
Obr. 4: Obecné schéma architektury BI [2]	19
Obr. 5: Schéma komponent BI s vazbami [2]	20
Obr. 6: Gartner´s Magic Quadrant Analytics a Business Intelligence 2022 [15].....	24
Obr. 7: Schéma pracovního postupu v MS Power BI [19].....	26
Obr. 8: Tři možnosti zobrazení v Power BI Desktop [18]	27
Obr. 9: Editor Power Query umožňující transformaci dat [18].....	28
Obr. 10: Strana sestavy s vizualizacemi [18]	29
Obr. 11: Ukázka části tabulek s relacemi, autor M. Pinte	33
Obr. 12: Úvodní strana sestavy Business Intelligence FST, autor M. Pinte	33
Obr. 13: Ukázka rozcestníku pro oblast ekonomika, autor M. Pinte	34
Obr. 14: Ukázka analýzy – VaV na FST, autor M. Pinte.....	35
Obr. 15: Ukázka analýzy – Vývoj směrných ukazatelů na FST, autor M. Pinte	36
Obr. 16: Ukázka analýzy – Vývoj infrastruktury na FST, autor M. Pinte	36
Obr. 17: Struktura GTFacility PRO Server	37
Obr. 18: Ukázka tabulky podlaží.....	38
Obr. 19: Ukázka tabulky “Katedry”	39
Obr. 20: Webová stránka ZČU – vyhledávání kontaktů	39
Obr. 21: Excelová tabulka s údaji o zaměstnancích.....	40
Obr. 22: Ukázka mapy FST z GTFacility PRO Server	40
Obr. 23: Předpřipravené obrázky v Synoptic Designer galerii [26].....	41
Obr. 24: Zobrazení možností vykreslování ploch v Synoptic Designer [26].....	42
Obr. 25: Ukázka pojmenování místností na základě kódu místnosti	42
Obr. 26: Ukázka pojmenování místností na základě katedry	43
Obr. 27: Možnosti nahrávání dat pomocí tlačítka „Získat data“ v Power BI Desktopu	44
Obr. 28: Proces napojení na datový typ „Složka“	44
Obr. 29: Definování cesty k uložené složce pro tabulky INP	45
Obr. 30: Seznam tabulek ve složce a vybrání možnosti „Kombinovat“	45
Obr. 31: Výběr požadovaného listu a nahrání dat	46
Obr. 32: Zobrazení seznamu nahraných tabulek v editoru Power Query	47
Obr. 33: Proces zjednodušující nahrávání a aktualizaci dat.....	47
Obr. 34: Úpravy provedené pro slučované tabulky.....	48

Obr. 35: Úpravy tabulky „Katedry srovnání"	48
Obr. 36: Datová struktura případové studie Mapy FST	49
Obr. 37: Relace mezi tabulkou "Katedry" a tabulkou „Patra“	50
Obr. 38: Relace mezi tabulkou „Propojovací tabulka" a tabulkou „Patra“	50
Obr. 39: Relace mezi tabulkou „Zaměstnanci" a tabulkou „Propojovací tabulka“	51
Obr. 40: Navigátor stránek sestavy	52
Obr. 41: Strana sestavy „Patra"	53
Obr. 42: Strana sestavy „Budovy"	55
Obr. 43: Strana sestavy „Katedry"	56
Obr. 44: Strana sestavy „Katedry srovnání"	57
Obr. 45: Vizuál měřidla ukazující poměr studenti/zaměstnanci pro zvolenou katedru 21180	58
Obr. 46: Vizuál měřidla ukazující poměr plocha/zaměstnanec pro zvolenou katedru 21180	58
Obr. 47: Strana sestavy „Zaměstnanci“	59
Obr. 48: Prostředí služby Power BI	60
Obr. 49: Ukázka stránky „Katedry" v mobilním rozložení	61

1 Úvod

Dnešní doba je založená na datech. Schopnost analyzovat a získávat důležité informace z datových zdrojů se stává stěžejní pro každý podnik, firmu či organizaci. Práce se získávanými daty není otázkou možnosti. Pokud chce být firma konkurenceschopná, neexistuje prostor pro vznik nepodložených a intuitivních rozhodnutí. Vědomí o hodnotě datových analýz a potřeby neustálého vývoje zvyšuje zájem o řešení Business Intelligence. Nástroje Business Intelligence umožňují analyzovat zdrojové systémy, vytvářet přehledné vizualizace a selektovat podstatné informace, které následně pomáhají s rozhodovacími procesy, monitorováním jednotlivých oblastí podniku či vytvářením prognóz. Tato bakalářská práce se zabývá možností využití Business Intelligence ve vzdělávací instituci, konkrétně vytvářením vizualizací z dat Fakulty strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Dodavatelé nabízejí nejrůznější nástroje Business Intelligence. Podnik, uživatel si volí pro něho ten nejefektivnější nástroj na základě druhu datových zdrojů, dat, cenových možností, znalostí programovacích jazyků, požadovaných funkcí, služeb atd. Pro vypracování bakalářské práce byl zvolen nástroj Power BI od společnosti Microsoft. Umožňuje napojit se na stovky druhů zdrojových dat, jednoduše data transformovat, vytvářet poutavé sestavy s vizuály a ty následně publikovat. Plně funkční verzi MS Power BI je možné získat zcela zdarma.

Hlavním cílem práce je rozšíření stávajícího řešení sestavy Business Intelligence FST, vytvořeného pro zefektivnění administrativního řízení, cílení finančních zdrojů, zvýšení akademické výkonnosti nebo zpřehlednění informací oblasti výzkumu a vývoje. Tvorba rozšiřující sestavy je zaměřená na oblast infrastruktury, konkrétně je hlavním cílem vytvoření mapových plánů Fakulty strojní a jejich propojení s dostupnými daty o rozloze, stavu či kapacitě kanceláří.

2 Úvod do problematiky Business Intelligence

Před samotným vytvářením analýzy dat a konkrétních datových reportů je nutné si nejprve definovat termín Business Intelligence (BI).

Autoři Josef Basl a Roman Blažiček definují BI ve své knize takto [1]: „*BI představuje sadu konceptů a metod určených pro zkvalitnění rozhodovacích procesů firmy. BI je výraz pro procesy, znalosti, aplikace, platformy, nástroje, technologie, které podporují porozumění datům, jejich vztahům a trendům. BI poskytuje podnikům prostředky pro sběr a analýzu dat, které usnadňují reporting, dotazování a ostatní analytické činnosti.*“

Ve zdroji [2] je BI definováno: „*Business Intelligence (BI) představuje komplex přístupů a aplikací IS/ICT, které téměř výlučně podporují analytické a plánovací činnosti podniků a organizací a jsou postaveny na principu multidimenzionality, kterým zde rozumíme možnost pohlízet na realitu z několika možných úhlů.*“

Další příkladem může být definice zdroje [3], která zní: „*Business intelligence (BI) odhaluje poznatky pro strategická rozhodnutí. Nástroje business intelligence analyzují historická a aktuální data a prezentují zjištění v intuitivních vizuálních formách.*“

Všechny zdroje představují Business Intelligence jako nástroj pro přeměnu dat do podoby přehledných analýz a vizuálů, jejichž hlavním cílem je usnadnění procesu rozhodování.

2.1 Historie a vývoj Business Intelligence

Po představení pojmu Business Intelligence a jeho definováním způsoby, kterými na tento pojem pohlížíme v moderní době, je důležité nastínit v následujících odstavcích jeho vznik a historický vývoj.

Business Intelligence (BI), pojem v dnešní době neodmyslitelně spojený s informačními technologiemi, se vyvíjel více než 150 let. Ačkoli jeho počátky předcházely vynálezu počítačů, jeho hlavní etapa vývoje je úzce spojena s vývojem počítačů a databází. [4]

První, kdo představil frázi Business Intelligence, byl v roce 1865 Richard Millar Devens v knize s názvem *Cyclopedia of Commercial and Business Anecdotes*. Tímto termínem popisoval jednání finančníka Henryho Furnese, který shromažďoval stěžejní informace a získával tím výhodu nad svými konkurenty. [5]

Vývoj BI stagnovat až do poloviny 20. století. Zlomový okamžik se stal roku 1958, kdy byl vydán článek s názvem *Business Intelligence System*, v němž autor Hans Peter Luhn upozornil na potenciál BI. Popsal automatický systém, který byl schopný šířit informace do různých částí jakéhokoliv průmyslového podniku, vědecké či vládní organizace. Tento počítačový vědec svým výzkumem reagoval na potřebu uspořádat a zjednodušit rychle rostoucí množství technologických a vědeckých dat v období po 2. světové válce. Luhnova práce představila BI, jako způsob k rychlému a snadnému porozumění velkému množství dat, který vedl k efektivnímu a správnému rozhodování. Za svůj přínos si vysloužil přezdívku „*otec Business Intelligence*“. [6]

Rozvoj BI do 50. let 20. století zpomalovalo neefektivní ukládání dat z počítače na děrné štítky a děrné pásky. Tento problém byl vyřešen vynálezem pevného disku v roce 1956 firmou *International Business Machines Corporation (IBM)*. [4]

V 70. letech se objevili první poskytovatelé Business Intelligence, ke kterým patřil například SAP, Siebel nebo JD Edwards. Tyto systémy byly označovány jako systémy pro podporu rozhodování (DSS). [4]

80. léta jsou považována jako léta zrození datových skladů. Datové sklady (DWH) se používají jako centrální úložiště integrovaných dat z jednoho nebo více zdrojů a nyní jsou základní součástí BI. Bill Inmon a Ralph Kimball představili v této době dva odlišné přístupy k podnikovému datovému skladu, které v zásadě umožňovaly organizaci dat a jejich procházení z více míst pro jejich úplnou integraci. [7]

V roce 1989 Howard Dresdner opět popularizoval termín Business Intelligence a použil jej jako zastřešující termín k popisu konceptů a metod ke zlepšení obchodního rozhodování pomocí systémů podpory založených na datech. [4]

Následovaly dvě vývojové fáze, Business Intelligence 1.0 od 90. let až do konce 20. století a Business Intelligence 2.0 spjaté se začátkem 21. století. V prvním období byly vyvinuty nové nástroje usnadňující proces dotazování: [4]

- ETL (extract, transform, and load) – sada nástrojů, která usnadňovala navrhování toku dat v datovém skladu
- OLAP (online analytical processing) – nástroj, který napomáhal vytvářet různé možnosti vizualizace pro dotazovaná data, což vedlo k získání lepších závěrů z dostupných informací

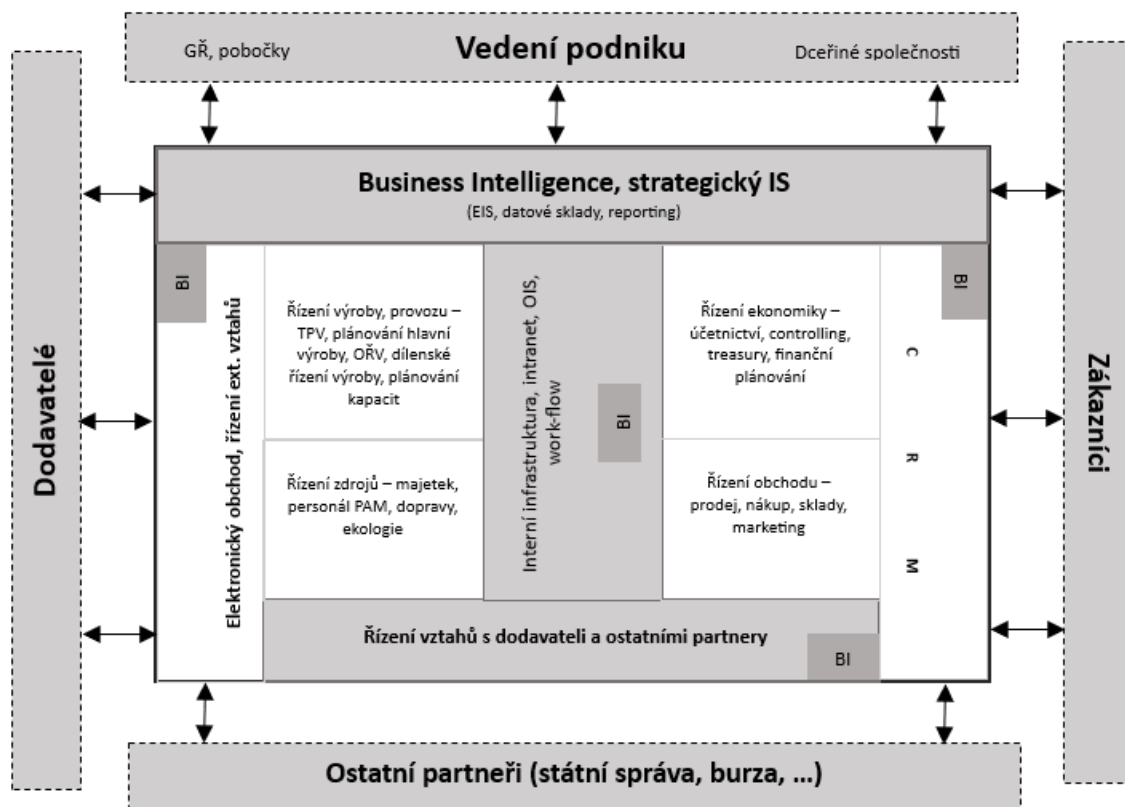
Počátek 21. století představoval výrazný zlom. Technologie umožňovaly rychle řešit složité problémy. Dosah platforem BI zjednodušil a rozšířil nástup cloudových programů. BI 2.0 zahrnovalo řadu různých technologií, jako je zpracování dat v reálném čase nebo self-service přístup umožňující zaměstnancům dokončovat projekty bez zásahu IT oddělení. Velkou roli ve vývoji BI hrálo i rozšíření používání internetu. [6]

BI prošlo evolučním procesem až do podoby a definic, které byly zmíněny v předchozí kapitole. V dnešní době se BI stalo nutností pro podniky snažící se udržet svou konkurenceschopnost, jelikož dnešní prostředí je založené na datech. Konkrétní principy, začlenění do struktury podnikových informačních systémů a výhody a nevýhody BI budou nastíněny v dalších kapitolách.

2.2 Zařazení do struktury informačních systémů

Business Intelligence je zde často v textu řazeno do tzv. skupiny informačních systémů. Následující odstavec bude sloužit k obecnému vysvětlení významu podnikových informačních systémů. Zároveň bude popsána jejich struktura a zařazení BI do této struktury.

Informační systémy (IS) jsou důležité nástroje, které usnadňují rozhodování, řízení, růst podniku nebo instituce. Zároveň umožňují komunikaci mezi jednotlivými odděleními firem či institucí a také usnadňují spravovat vztahy se zákazníky. [8]

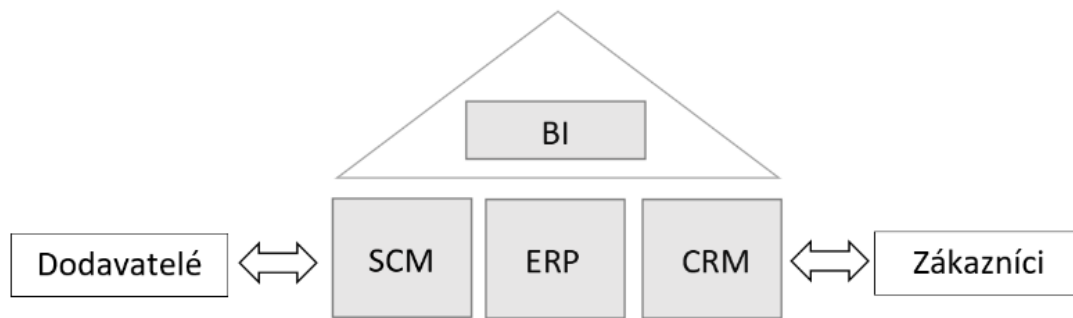


Obr. 1: Postavení BI v aplikační architektuře IS/ICT [2]

V současné době IS hrají významnou roli ve všech oblastech podniku, financích, plánování, nákupu, logistice, personalistice, e-businessu či m-businessu. Zároveň se od IS očekává, že budou splňovat další potřeby podniku, jakými jsou například inovace nebo trvalé požadavky na podporu efektivnosti. Zastřešujícím označením stěžejních aplikací podnikových IS je zkratka ERP znamenající: [1]

- E (enterprise) – podnik
- R (resources) – podnikové zdroje
- P (planning) – podpora plánování

Business Intelligence je součástí tzv. ERP II, jedná se o formu ERP aplikací rozšířeného o moduly CRM a BI. Na obrázku je možné vidět zjednodušené schéma ERP II, vztahy mezi aplikacemi je těžké znázornit z tohoto důvodu je pojetí minimalistické. [1]



Obr. 2: Schéma rozšířeného ERP – ERP II

Systém ERP je rozšířen o další tři podstatné oblasti: [1]

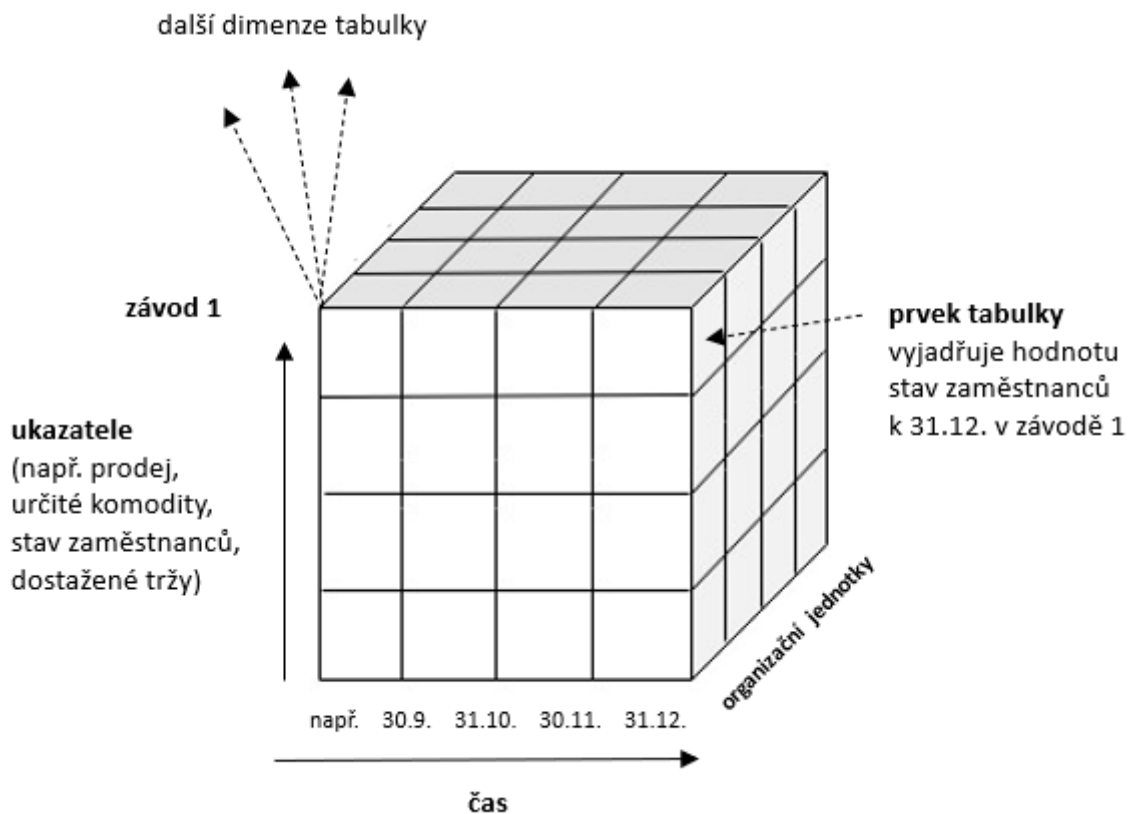
- SCM (Supply Chain Management) – řízení toku zboží, dat a financí souvisejících s produktem nebo službou, od nákupu surovin až po dodání produktu na místo určení [9]
- CRM (Customer Relationship Management) – řízení interakce se zákazníky a potenciálními zákazníky, napomáhá organizacím zefektivnit procesy, budovat vztahy se zákazníky, zvýšit prodej, zlepšit služby a zvýšit ziskovost [10]
- BI (Business Intelligence)

2.3 Základní princip

Před vymezením a popisováním jednotlivých komponent řešení Business Intelligence se bude tato kapitola věnovat základnímu principu, který je pro jednotlivé části BI charakteristický, a výhodám, které použití nástrojů BI přináší.

2.3.1 Princip multidimenzionality

Jak už bylo zmíněno v jedné z definic, řešení BI je založené na tzv. principu multidimenzionality. Při vytváření analýz je potřebná možnost zkoumat data z různých úhlů pohledu a hodnotit je na základě několika hledisek. Z tohoto důvodu není možné ukládání dat do relačních databází. Multidimenzionální pohledy mohou vzniknout, pokud jsou data uložena v multidimenzionálních databázích, které jsou na rychlé analyzování dat z několika hledisek navrženy. Typické pro řešení BI je princip několikadimenzionální tabulky.



Obr. 3: Struktura multidimenzionální tabulky [2]

Data v tabulce jsou uspořádána na základě dvou hledisek neboli dimenzí. Nejčastějšími dimenzemi jsou ukazatele a čas. Vyplněná data dimenzí se vždy vztahují ke konkrétnímu prvku dimenze např. na Obr. 3 je tabulka vytvořena pro závod 1, ale může se jednat také o specifická pracoviště či dodavatele. Prvkem multidimenzionální databáze označujeme jeden vyfiltrovaný bod ze všech databází. Prvky lze následně dělit díky jejich hierarchické struktuře na skupiny, podskupiny a samostatný prvek. Multidimenzionální databáze se rozlišují dle úrovně na relační databáze a na speciální binární databáze. [2]

2.3.2 Výhody použití BI

Business Intelligence v dnešní době není pouze softwarové řešení, je to nezbytný nástroj pro organizace a podniky, které chtějí zůstat konkurenceschopné. K nejdůležitějším benefitům aplikace BI patří: [12]

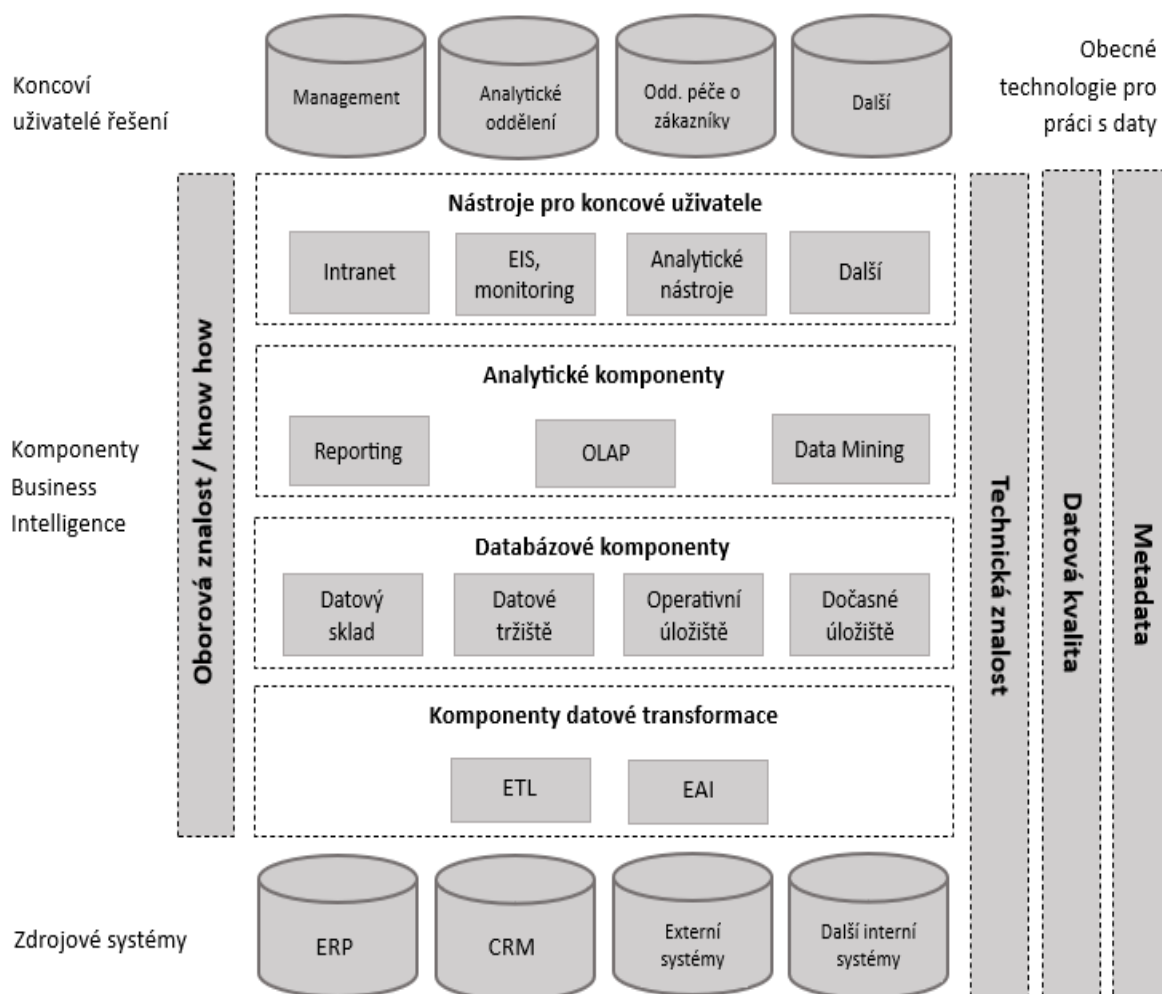
- Zvýšení příjmů – přehledné informace o chování zákazníků pomáhá určovat strategii výroby, u jakých výrobků produkci zvýšit, snížit nebo výrobek kompletně odstranit z nabídky, vyšší ziskovost podporují přehledy o cenách nakupovaných součástí různých dodavatelů
- Zlepšení prodejního a marketingového úsilí – přehled o objednávkách nejenom z pohledu velikosti, ale také například frekvence, aktuálnosti může nasměrovat marketingové úsilí k perspektivním zákazníkům, důležité je také sledování a vyhodnocování úspěšnosti propagačních aktivit
- Zefektivnění rozhodovacích procesů – analýza podnikových dat usnadňuje proces rozhodování, rozhodování je podloženo reálnými výsledky a není intuitivní, odstraňuje dohady a zajišťuje efektivní využití zdrojů

- Zlepšení zákaznických služeb – monitorování spokojenosti zákazníků, vytváření reklamačních analýz může vést ke zlepšení služeb zákazníků nebo k lepším nákupním zkušenostem
- Zvýšená produktivita – BI vede k odstraňování úzkých míst, zdokonalování obchodních procesů, automatizování každodenních úkolů, upřednostňování činností bez manuální práce
- Vyšší konkurenceschopnost – přehled o chování konkurentů napomáhá předvídat jejich další kroky, chránit pozici podniku na trhu či získávat zákazníky konkurentů, zároveň BI pomáhá společně držet krok s průmyslovými změnami, sledovat sezónní změny a předvídat potřeby zákazníků, poskytuje informace k pochopení tržních, regulačních, právních a konkurenčních problémů

Celkově řešení BI přináší benefity do všech oblastí podnikání. Implementací dochází ke zlepšení obchodní strategie, což vede ke zvýšení ziskovosti, lepším hospodářským výsledkům a zvýšení konkurenceschopnosti podniku.

2.4 Hlavní komponenty

Následující odstavce se budou věnovat celkovému uspořádání jednotlivých částí BI. Koncept architektury řešení BI se vyvíjel až do podoby, kterou znázorňuje obrázek: [2]



Obr. 4: Obecné schéma architektury BI [2]

Zdrojové systémy

Zdrojové systémy nejsou přímo součástí řešení BI, zprostředkovávají přístup aplikací BI k potřebným datům. Hlavní funkcí těchto systémů je ukládání a modifikace dat v reálném čase. Mezi zdrojové systémy řadíme ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management), CPM (Customer Relationship Management). Další důležitou skupinou zdrojů dat pro řešení BI jsou externí systémy (výstupy statistických úřadů, vzdělávacích institucí, telefonní seznamy). Nejnáročnějšími zdroji na práci v aplikaci BI jsou vstupy z produkčních systémů. Představují výzvu především z důvodu technologické a obsahové různorodosti a samotná data je nutné pracně selektovat pro vytvoření relevantních analýz. [2]

ETL

ETL je zkratkou ze tří anglických slov Extraction, Transformation and Loading, zároveň je ETL známé pod označením „datová pumpa“. Již z anglického názvu vyplývá, že jejím hlavním úkolem je nejprve selektování dat ze zdrojových systémů, jejich následná úprava, a nakonec nahrání do datového skladu. Data jsou pomocí ETL přenášena v dávkovém režimu tzn. v denních, týdenních či měsíčních intervalech. Tento způsob přenosu dat je hlavním rozdílem mezi ETL a následujícím EAI. [2]

EAI

Zkratka vzniklá z Enterprise Application Integration označuje nástroje, jejichž cílem je spojovat hlavní podnikové systémy a snižovat jejich rozhraní. EAI se zaměřuje především na úroveň datové a aplikační integrace. Na rozdíl od ETL pracuje EAI s daty v reálném čase což vedlo ke zrodu nového typu datových skladů (Real-Time Data Warehouse). [2]

Dočasné úložiště

Dočasné úložiště dat neboli DSA (Data Staging Areas) má za hlavní funkci dočasně ukládat data získaná z produkčních systémů. Podporuje tak plynulý chod extrakce dat a je to první komponenta, která slouží k jejich ukládání. Datové úložiště není stěžejní komponenta BI, ale jeho aplikace je výhodná v případech, kdy data jsou získávána ze zatížených produkčních systémů nebo u systémů, u kterých je nutné nejprve změnit jejich formát do databázového. [2, 11]

Operativní úložiště dat

Operativní úložiště dat neboli ODS (Operational Data Store) může být definováno dvěma odlišnými způsoby. První způsob popisuje operativní úložiště dat jako prostor pro ukládání aktuálních dat z primárních systémů. V tomto případě je ODS využíváno například jako centrální databáze základních číselníků nebo jako podpora interaktivní komunikace se zákazníkem. ODS je také možné chápat jako databázi, která slouží jako podpora dotazů selektovaných dat například z datového skladu. V druhém případě operativní úložiště shromažďuje aktuální informace zvoleného počtu dat. [2]

Datový sklad

Datový sklad neboli Data Warehouse (DWH) je centrální úložiště informací, které jsou následně analyzovány pro docílení efektivnějšího procesu rozhodování. Data proudí do datového skladu z transakčních systémů, relačních databází a dalších zdrojů v pravidelném rytmu. Datové sklady efektivně ukládají data takovým způsobem, aby byly vstupy a výstupy minimální. Díky tomu mohou být výsledky analýz rychle dostupné stovkám až tisícům uživatelů zároveň. DWH může obsahovat více databází, v nichž jsou data uspořádána do tabulek a sloupců. Tabulky lze organizovat uvnitř schémat, které jsou analogií pro složky. Jednotlivá schémata slouží jako klíče pro dotazovací nástroje. [13]

Datové tržiště

Datové tržiště či Data Mart (DMA) je obdobou datového skladu. Do DMA jsou však ukládána data, která jsou vymezená pouze pro specifickou část podniku a operují s nimi omezené skupiny pracovníků. Dohromady Data Marts tvoří ucelené úložiště dat celého podniku. Výhodou datových tržišť je nízká rizikovost zavádění, redukce nákladů nebo rychlejší vrácení pořizovacích nákladů. [2, 11]

OLAP databáze

OLAP jsou online databáze pro analytické zpracování urychlující vícerozměrné analýzy velkých objemů dat z datového skladu nebo datového tržiště. Vysokorychlostní analýzu lze provést extrakcí relačních dat do vícerozměrného formátu nazývaného OLAP kostka, načtením dat, která mají být analyzována, do paměti. OLAP kostky představují inovativní způsob organizace dat s hierarchickými dimenzemi. [11, 14]

Existuje několik typů OLAP databází: [2, 14]

- Molap (Multidimensional OLAP) – vícerozměrné online analytické zpracování, které využívá vícerozměrné OLAP kostky, účinnější než OLAP, jelikož data jsou číselná a lze je agregovat
- Rolap (Relational OLAP) – relační OLAP, který pracuje přímo s relačními databázemi a nevyžaduje vytváření krychlí OLAP
- Holap (Hybrid OLAP) – hybridní online analytické zpracování je kombinací ROLAP a MOLAP, HOLAP umožňuje ukládat část dat do úložiště MOLAP a další část dat do úložiště ROLAP
- Dolap (Desktop OLAP) – desktopové online analytické zpracování, díky kterému je uživatel schopný stáhnout část OLAP kostky na vlastní zařízení

Reporting

Reporting je nástroj sloužící k pokládání dotazů pomocí například SQL příkazů do databází. Lze dělit na standardní nebo ad hoc reporting (pokládání konkrétních příkazů uživatelem). [2]

Manažerské aplikace

Manažerské aplikace, v angličtině nazývané Executive Information Systems (EIS), napomáhají vyššímu a střednímu managementu s rozhodováním, řízením a plánováním. Oproti reportingu manažerské aplikace potřebují přístup k uceleným datům celého podniku nejenom k jejich specifické části. EIS poskytují on-line jednoduché přehledy informací potřebných k efektivnímu rozhodování. Zároveň není nutná znalost IT či ovládání aplikací, jelikož manažerské aplikace jsou v tomto ohledu uživatelsky přívětivé a jsou vytvořeny tak, aby je mohl bez problémů používat každý. Pohledy a trendy na EIS se v průběhu času změnily, na rozdíl od prvotní myšlenky zaměřené se na podporu rozhodování vrcholového managementu, v dnešní době přešla orientace EIS na střední management a specialisty. [2]

Dolování dat

Dolování dat neboli Data Mining umožňuje vyhledání a selektování stěžejních dat z objemných databází. Tento proces využívá ke svým analýzám hodnotné zdrojové systémy v konkrétním případě datové sklady. Specifikum dolování dat tkví v odlišném přístupu k analýzám. Ty nevznikají na základě konkrétního dotazu uživatele, ale vznikají odvozováním z obsahu dat. Dolování dat odkrývá nová fakta, která napomáhají manažerům zaměřit koncentraci na důležité aspekty podnikání. Data Mining je prováděno automaticky a základ tvoří matematické a statistické techniky: [2]

- Rozhodovací stromy – data jsou rozdělována pomocí uzlů do struktury podobající se stromu, uzly symbolizují určitá kritéria, podle který se data rozdělují a vytvářejí jednotlivé větve neboli segmenty se stejnými vlastnostmi
- Neuronové sítě – technika zaměřená na tvorbu prediktivních modelů, která principiálně napodobuje fungování lidského mozku, účelem neuronových sítí je identifikace podobností a vytváření prediktivních modelů z rozsáhlých zdrojů dat
- Genetické algoritmy – utváří na základě biologické evoluce procesy vývoje a změny atributů

Oborová znalost

Oborová znalost neboli know-how je nepostradatelnou součástí struktury BI. Na rozdíl od ostatních komponent, které mají za úkol vytvářet analýzy dat, podstatou know-how je přímo definování a formulování řešení BI. Oborová znalost je ve většině případech tvořena ze dvou znalostí: [2]

- Fungování prostředí – znalost definována pracovníky podniku pro konkrétní řešení BI
- Možností technologií BI – znalost poskytovatelů služeb BI, jejich posudek výběru vhodného řešení pro konkrétní podnik

Technická znalost

Znalost spjatá s technologickou stranou zavádění řešení BI. Můžeme sem řadit například schopnost používat programovací jazyky, nástroje nahrávání dat, databáze či OLAP. [2]

Nástroje pro zajištění datové kvality

Pro zajištění kvalitních dat, odpovídajícím skutečným výstupům z podniků tvořící analýzy, je dobré začlenit do architektury řešení BI i nástroje pro zajištění datové kvality. Jejich výstupem by měla být úplná, konzistentní, přesná, unikátní, integrální data ve standardním formátu. [2]

Nástroje pro správu metadat

Metadata jsou přítomna v každém IS/ICT. Jsou to nepostradatelné části, které mají za účel usnadňovat porozumění principů, obsahu a funkcionality řešení. V tomto konkrétním příkladě řešení BI k těmto metadatům patří: [2]

- Metadata zdrojových systémů – napomáhají pochopit zdrojové systémy
- Metadata databázových komponent – slouží k porozumění obsahové stránky řešení BI
- Metadata datové pumpy – cílem je vysvětlit odkud data používaná řešením BI pochází
- Metadata uživatelské vrstvy – umožňují lepší porozumění výsledným reportům a uživatelskému rozhraní

V kapitole byla zobrazena obecná struktura řešení Business Intelligence a byly pojmenovány a vysvětleny jednotlivé komponenty, jejichž použití v praktických řešeních je přizpůsobena potřebám konkrétního podniku.

Předchozí část práce definovala pojem Business Intelligence. Byl popsán jeho vývoj, zařazení do podnikových informačních systémů, byly vysvětleny hlavní principy, vyjmenovány a charakterizovány hlavní komponenty. Další kapitoly se budou zaměřovat na rešerši jednotlivých platforem BI, jejich porovnáním a hlubším popisem platformy Microsoft Power BI.

3 Úvod do problematiky vizualizace dat

Systémy napomáhající podnikům shromažďovat, chápat a vizualizovat data jsou označovány jako platformy Business Intelligence. Tyto technologie umožňují efektivní aplikace principů BI. Účelem platform BI je pomáhat společnostem konkurovat v době přesycené daty tak, že získaná data zanalyzují a promění v konkurenční výhodu. [15]

3.1 Nástroje Business Intelligence

Podniky mají v dnešní době na výběr ze široké nabídky platform BI. Přehled a srovnání těchto nástrojů vytvořila přední výzkumná společnost Gartner. Zveřejnila Gartner Magic Quadrant, grafický útvar čtvercového tvaru, ve kterém jsou uspořádány platformy Analytics a Business Intelligence. [16]

Figure 1: Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms



Source: Gartner (March 2022)

Obr. 6: Gartner's Magic Quadrant Analytics a Business Intelligence 2022 [15]

Společnost Gartner posuzovala jednotlivé platformy na základě 12 kritických funkcí: bezpečnostní, správa dat, cloudová analytika, konektivita zdroje dat, příprava dat, katalog, automatizované přehledy, vizualizace dat, dotaz v přirozeném jazyce, řetězení dat, generování přirozeného jazyka, hlášení. Vyjmenované faktory sloužily jako ukazatele pro rozčlenění 20 poskytovatelů platform. Gartner rozdělil každého dodavatele do čtyř kategorií: vůdci, vyzývatele, vizionáři a specializovaní hráči. Dle nejaktuálnějších výsledků pro rok 2022 je nespornou jedničkou na trhu Microsoft díky Power BI. [16]

Microsoft Power BI

K nejsilnějším stránkám Power BI patří schopnost vizuálního dotazování a prozkoumávání dat, interaktivní řídicí panely a rozšířená analytika. Gartner vyzdvihuje možnosti propojení Power BI s Office 365, Teams a Azure Synapse. Na rozdíl od některých konkurentů, kteří využívají výhradně webový portálový přístup, nabízí Power BI software ke stažení, to znamená, že analýzy mohou být spouštěny v cloudu nebo prostřednictvím serveru pro vytváření sestav. Bezkonkurenční je platforma Power BI i v poměru cena/kvalita. Plně funkční základní verze Power BI Desktop pro jednoho uživatele je dostupná ke stažení zcela zdarma. [16, 18]

Salesforce (Tableau)

Tableau Desktop umožňuje uživateli rychle zjistit trendy v datech. Umožňuje se připojit téměř k jakémukoli typu databáze (Microsoft Excel, Google Analytics, Box, PDF), využívat celou řadu možností prolínání dat. Vizualizace řídicího panelu lze snadno sdílet a jsou vhodné pro mobilní zařízení. Nevýhodou Tableau Desktopu je oproti konkurenčním řešením vysoká cenová relace. [11, 17]

Qlik

Platforma Qlik přidáním NodeGraph a Big Squid rozšířila své portfolio o další možnosti. Společnost Gartner poukazuje na tyto nové funkce strojového učení a správy metadat Qlik Sense jako na silné stránky. K dalším cenným vlastnostem patří flexibilita nasazení, kterou dodavatel nabízí, programy pro zapojení zákazníků a datová gramotnost. [16]

Google

Gartner zařadila Google platformu do skupiny vyzyvatelů díky dobré pozici na trhu a prokazatelné schopnosti přinášet podnikům hodnotu se specifickými případy použití. Svou cloudovou sadu rozšířil Google o platformu BI v roce 2019. Oproti svým konkurentům vyčnívají v rámci databázové architektury a správy dat. Nevýhodou je pro pokročilé používání nutnost znalosti SQL. [17]

Domo

V Gartner's magic Quadrantu získalo Domo významného umístění, především z důvodu vysoké rychlosti nasazení poskytovatele a intenzivního zaměření na spotřebitelský design. Dalším benefitem je snaha využít revoluce v oblasti nízkého/žádného kódu, která ovlivňuje výběr podnikových technologií. Přesto nástroj Domo zaostává za lídry na trhu z důvodu nedostatku širších aplikačních možností. [17]

Sisense

Sisense je nástroj BI společnosti Fortune 500, který se snaží zjednodušit složitost analýzy dat začleněním IoT, strojového učení a umělé inteligence. Mezi hlavní funkce patří možnost analýzy bílého štítku, sloučení živých dat nebo dat uložených v mezipaměti, analyzování dat v celé společnosti nebo zaměření pouze na konkrétní oblasti (objekt, systém). Nevýhodou je opět cena, ta je založená na modelu ročního předplatného a cenová nabídka není k dispozici. [17]

Zoho Analytics

Zoho Analytics je robustní řešení, které vzniklo na základě bohatých zkušeností s webovými obchodními nástroji. Dokáže integrovat data z různých souborů (Microsoft Office, URL zdrojů a databází, Zoho aplikace, data z cloudu od Box, DropBox, Google Drive a dalších). Data lze sloučit pomocí integrovaných matematických a statistických vzorců a vytvořit vizuálně atraktivní a informativní zprávu. Vše probíhá prostřednictvím jednoduchého online rozhraní.

Zprávy je možné snadno prohlížet prostřednictvím portálu, tisknout či odesílat e-mailem. Uživatel musí platit za platformu Zoho Analytics roční předplatné. [17]

V předchozích odstavcích byly uvedeny příklady platform BI, jejich rozčlenění na základě výzkumu společnosti Gartner. U některých byly popsány silné i slabé stránky. Nyní bude podrobněji představen nástroj Microsoft Power BI, leader na trhu, který bude použit i v praktické části bakalářské práce.

3.2 MS Power BI

Power BI je výkonný nástroj pro obchodní analýzy poskytovaný společností Microsoft. Tento soubor softwarových služeb, konektorů a aplikací umožňuje připojení ke stovkám datových zdrojů a přeměnu složitých podnikových dat na interaktivní a přehledné vizualizace, které je možné sdílet v rámci celé organizace nebo publikovat do webové aplikace. [11, 19, 20]

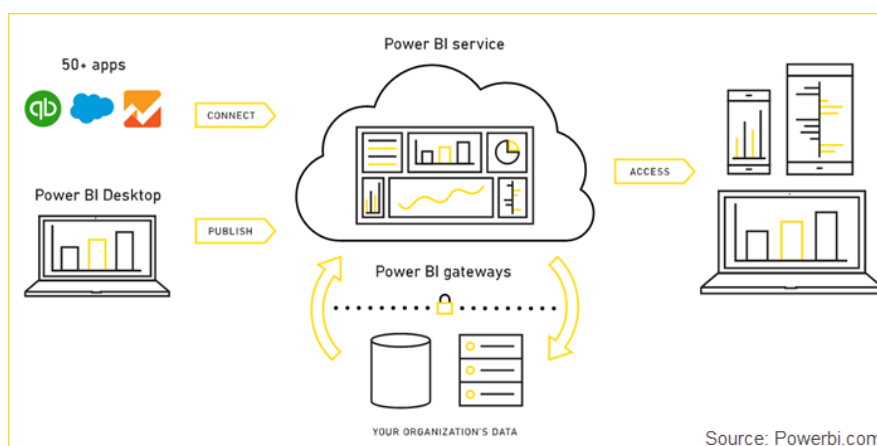
3.2.1 Popis MS Power BI

Základ Power BI je tvořen třemi prvky: [19, 20]

- Power BI Desktop – desktopová aplikace Windows, prostor umožňující připojení k datům, jejich transformaci, tvorbu sestav a řídicích panelů
- Služba Power BI – online služba SaaS (Software as a Service), slouží k zobrazování, publikování sestav a řídicích panelů vytvořených v Power BI Desktop
- Power BI Mobile – přehled sestav a panelů na telefonech a jiných zařízeních s Windows, iOS nebo Android

Tyto tři prvky ještě doplňuje tvůrce sestav Power BI a server sestav Power BI. Rozdíl mezi těmito dvěma prvky tkví v možnostech publikování sestav. Tvůrce umožňuje sdílet sestavy ve službě Power BI a server pracuje a sdílí sestavy v uzavřeném podnikovém prostředí v místním serveru. [19, 20]

Na začátku typického pracovního postupu v Power BI je fáze připojení ke zdrojům dat v Power BI Desktopu a následuje vytvoření sestavy. Finální vypracování sestavy se z Power BI Desktopu publikuje do prostředí služby Power BI, což umožní manažerům a dalším zaměstnancům podniku sestavy zobrazovat a s výsledky analýz pracovat. [19]



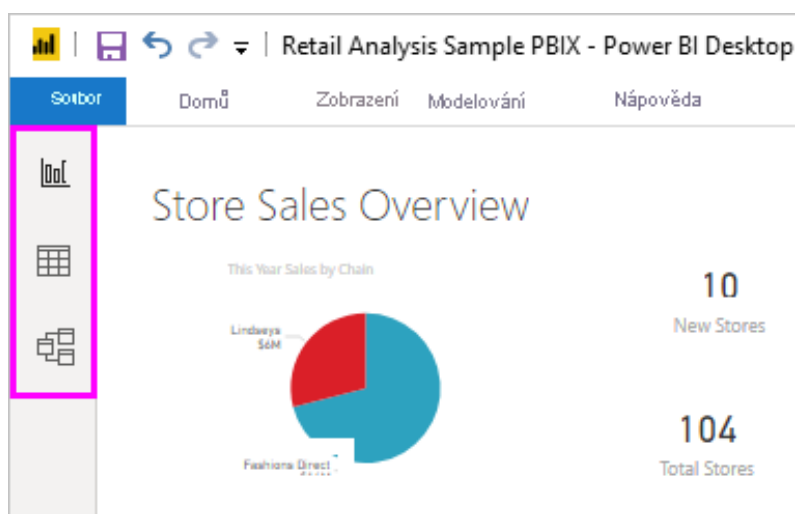
Obr. 7: Schéma pracovního postupu v MS Power BI [19]

3.2.2 Power BI Desktop

Power BI Desktop je volně dostupná aplikace ke stažení, která umožňuje uživatelům připojovat se k datovým zdrojům, transformovat data, vytvářet poutavé sestavy z vizuálů a následně je publikovat do služby Power BI. [19]

Power BI Desktop nabízí na levém okraji plátna tři možnosti zobrazení: [19]

- Sestava – prostor pro vytváření sestav a vizuálů
- Data – zobrazení datových tabulek, které je zde možné částečně upravovat například přidáním vlastního sloupce či míry
- Model – zobrazuje schéma všech tabulek a relace mezi nimi, které je možné přidávat nebo spravovat



Obr. 8: Tři možnosti zobrazení v Power BI Desktop [18]

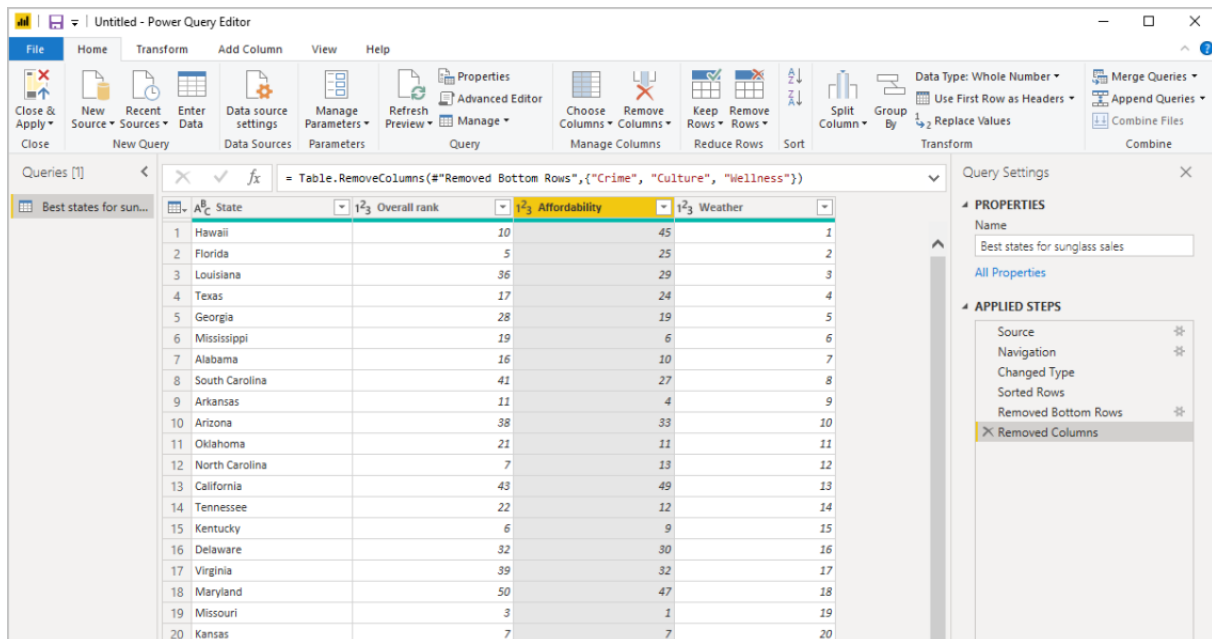
K nejběžnějším činnostem datových analytiků v Power BI Desktop se řadí: [19, 20]

- Připojení k datům

Před samotným vytvářením sestav je nejprve nutné se připojit k datům. Power BI Desktop nabízí připojení k velkému množství různých zdrojů dat. [19] Uživatel má na výběr z datových typů jako jsou např.: soubory (.excel, .pdf, .csv, .txt...), databáze (SQL, mySQL databáze, IBM databáze), Power Platform, Azure, Online služby, Web a další. [20]

- Transformace dat a tvorba datového modelu

Získaná data ve většině případech neodpovídají požadovaným potřebám. Čištění a transformace dat probíhá v integrovaném Editoru Power Query. K nejběžnějším úpravám patří nastavení prvního řádku jako záhlaví, změna formátu, názvu sloupce, odebírání a přidávání řádků nebo sloupců, slučování tabulek atd. Jednotlivé kroky se vypisují do tabulky v pravé části Editoru Power Query a je možné se k předcházejícím krokům jednoduše vracet nebo je odstraňovat. [19, 20]



Obr. 9: Editor Power Query umožňující transformaci dat [18]

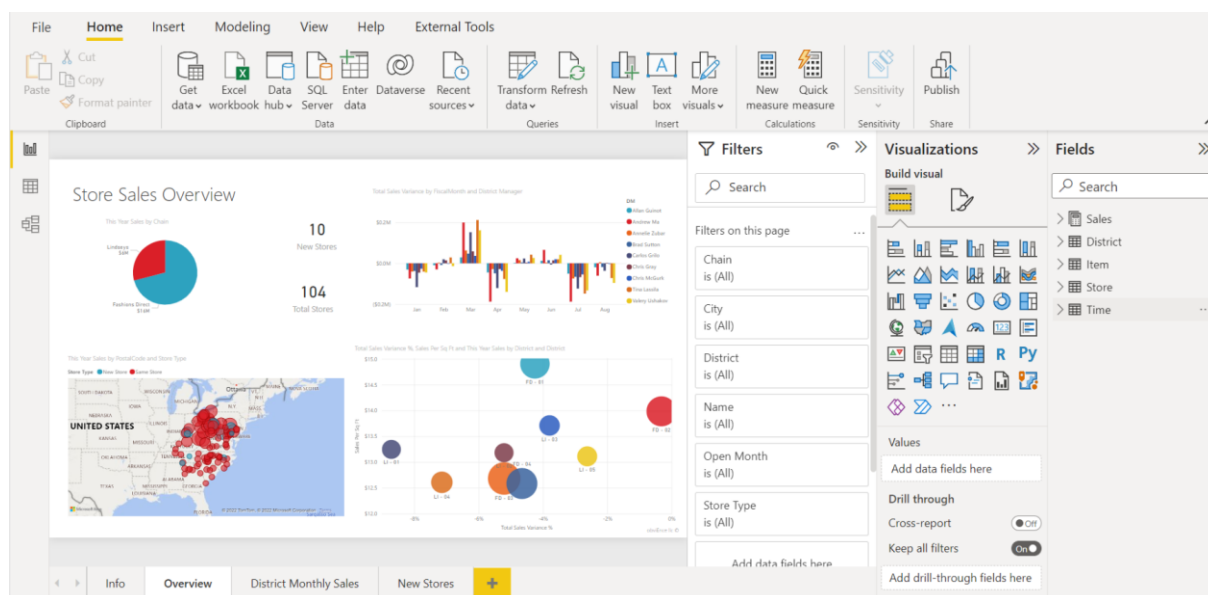
- Tvorba vizuálů

Po úpravě dotazů se data nahrají a následuje intuitivní vytváření vizuálů, grafických znázornění dat, pomocí přetahováním polí na plátno sestavy. Na výběr má uživatel z mnoha různých typů vizuálů (sloupcový graf, spojnicový graf, tabulka, matice, mapový tvar, rozkladový strom...), v případě, že ani jeden z nabízených vizuálů nevyhovuje, je možné nabídku vizualizací rozšířit pomocí funkce získat další vizuály. [19, 20]

- Vytváření sestav

Soubor Power BI Desktop je nazývaný sestava. Sestavy jsou tvořené jednou nebo více stránkami s kolekcemi vizuálů zobrazujících různé aspekty analyzovaných dat. Strana sestavy má vždy pět základních oblastí: [19, 20]

- Pás karet – slouží k přepínání mezi třemi zobrazeními (sestava, data, model)
- Sestava – plátno určené k vytváření vizuálů
- Lišta se stranami sestav – umožňuje přidávání stránek a jejich listování
- Podokno vizualizace – prostor pro vytváření, upravování a nastavování vizuálů
- Okno pole – slouží k přetahování a dosazování zdrojových dat do vizuálů
- Okno filtry – umožňuje filtrovat data na všech stránkách, stránce nebo vizuálu



Obr. 10: Strana sestavy s vizualizacemi [18]

- Sdílení sestav

Dokončenou sestavu pak může uživatel publikovat z Power BI Desktop do služby Power BI a tím jí sdílet s dalšími členy organizace. Dle vlastněné verze je možné publikovat sestavu na vlastní pracovní prostor nebo společný prostor organizace. [19]

3.2.3 Služba Power BI

Služba Power BI je složka Power BI typu SaaS (Software as a Service). Zde je možné vytvářet řídicí panely, které obsahují dlaždice, důležité vizuály ze sestav z různých částí organizace. Uživatel si tak může vytvářet přehledy ze sestav a uceleně sledovat stav podnikání. Každá dlaždice je interaktivní a po jejím vybrání se zobrazí daná sestava s podrobnějšími informacemi. [19]

K činnostem uživatelů ve službě Power BI patří: [19, 20]

- Vytváření sestav ve službě – sestavy lze vytvářet i v prostředí služby Power BI, ale pouze s předplacenou verzí Salesforce nebo dalšími aplikacemi SaaS [19]
- Sdílení – vytvořené sestavy a řídicí panely se publikují a sdílí ostatním uživatelům, způsob sdílení je možné řídit vytvářením pracovních prostorů nebo lze sestavy seskupovat a distribuovat jako aplikace, služba Power BI nabízí i možnost sdílet samostatně zdrojová data [19]

V kapitole úvod do problematiky vizualizace dat byly zatím vyjmenovány a srovnány platformy Business Intelligence. Pozornost řešerše byla poté zaměřena na nástroj Power BI, na jeho popis, strukturu a funkce. Následující kapitola se bude zabývat možnými oblastmi, ve kterých se Business Intelligence a platformy BI v současnosti využívají.

3.3 Oblasti využití Business Intelligence

Možnosti využití nástrojů BI je nekonečně mnoho. Přínos mohou tvořit ve všech oblastech lidské činnosti. Platformy BI mohou využívat jednotliví uživatelé, podniky, organizace. Uplatnění nachází všude, kde je potřeba zřehledňovat, sledovat a analyzovat data. [2]

Příklady oblastí, ve kterých se technologie BI využívá: [2]

- Finance

Nástroj BI umožňuje analyzovat finanční hospodaření podniku. Typické je vytváření finančních přehledů celého podniku, oddělení, střediska podniku, zakázek či skupiny produktů a porovnávání jejich výsledků s předpokládanými hodnotami. K dalším možnostem použití BI ve finanční oblasti se řadí finanční plánování a prognózování, konkrétně technologie BI napomáhají s automatizací finančních plánovacích procesů a celkovému zlepšení odhadů nákladů a příjmů. Důležité pro podniky je i sledování a analýza potenciálního rizika finančních operací vyplývajících z vývoje trhu, provozem organizace nebo úvěrovým zatížením. [2]

- Marketing

Co se týče oblasti marketingu, nástroje BI napomáhají především se správou marketingových kampaní, analyzují jejich úspěšnost a dopad. Poskytují přehledy nejlepších marketingových zdrojů, které se pro každou organizaci mohou lišit, nebo analýzy marketingových nákladů. [2]

- Výroba

Hlavní oblastí, kde je používání aplikace BI stěžejní, je oblast výroby. Nástroje BI umožňují vytvářet přehledy zaměřující se na kvalitu výroby, přehledy výroby za minulá období, vizualizace jejího aktuálního stavu nebo strukturu a vytíženost výrobních zařízení. [2]

- Logistika

V rámci oblasti logistiky může být řešení BI prospěšné při analyzování efektivnosti dopravců z hlediska dodržení dodací lhůty, nákladů nebo poskytovaných služeb, dále při srovnání různých druhů dopravy a při vizualizaci nákladů na dopravu. Platformy BI mohou napomáhat v rámci kapacitního plánování. Své využití nachází i při posuzování výsledné doby, která uplyne od odevzdání zboží přepravci po doručení zboží zákazníkovi. [2]

- Řízení vztahů s dodavateli

Pomocí řešení BI se v oblasti řízení vztahů s dodavateli monitorují veškeré činnosti spojené s analýzou nákupu. Datový sklad musí obsahovat data o nákupu produktů a služeb jednotlivých dodavatelů. Nástroje BI se zaměřují především na snížení nákladů nákupu a zefektivnění celého procesu nákupu. [2]

- Lidské zdroje

Na oblast lidských zdrojů se využívají specializované nástroje BI, které jsou běžně doplněné aplikacemi CPM (Corporate Performance Management), které budou více popsány v jednom z následujících odstavců. Zaměřují se na analýzu pracovní síly, nákladů pracovní síly a na účelný výběr motivačních podnětů zaměstnanců. [2]

- Informatika

Co se týče informatiky, nástroje BI umožňují sledovat a analyzovat zdroje IS/ICT a poskytované služby. Analytické nástroje se zároveň používají pro detekci bezpečnostních rizik. [2]

- Corporate Performance Management (CPM)

BI se stala důležitou součástí CPM neboli systému pro řízení podnikového výkonu. Proces CPM zastřešuje oblasti týkající se podnikové strategie, operačního plánování, stanovení predikcí a plánů, jednotlivých operačních cílů, jejich šíření v rámci podniku, monitorování a analýzu. Potenciál nástrojů BI je využíván při simulaci, plánování, monitorování, analýze a vykazování podnikových ukazatelů. [2]

- Web Analytics

Web Analytics se zabudovaným řešením BI se zaměřují na získávání informací z prostředí webových aplikací nebo e-shopů. Přehledné informace o chování návštěvníků webových stránek a analýzy webových kanálů jsou cenné pro tvůrce webových stránek, sponzory nebo vedoucí manažery. [2]

- Customer Intelligence (CI)

BI napomáhá s charakteristikou zákazníka. Zkoumají se jeho preference, hodnoty a také, jak pravděpodobný je jeho odchod ke konkurenci. [2]

Na závěr popisu nástrojů Business Intelligence byly jmenovány jejich typické i některé specifické oblasti využití. Odstavce představují pouze zlomek možností uplatnění těchto technologií. Každý uživatel může používat platformy BI k analýze jakýchkoliv dat a při tvorbě sestav může popustit uzdu svojí fantazii. Poslední kapitola teoretické části se bude věnovat stručné charakteristice současného řešení sestavy Power BI vytvořené pro vedení Fakulty strojní Západočeské univerzity v Plzni.

4 Popis současného řešení

Stejně tak, jako napomáhají řešení Business Intelligence v oblastech výroby, logistiky, nákupů atd. s procesem rozhodování průmyslovým podnikům, můžou být efektivními nástroji v sektoru vzdělávacích institucí. Univerzity, střední, základní školy jsou také organizace pracující s množstvím dat z různých datových zdrojů. Aplikace BI by mohla ve vzdělávacích institucích napomáhat s administrativním řízením, cílením finančních zdrojů, zvýšením akademické výkonnosti nebo zpřehledněním informací v oblasti výzkumu a vývoje. [21]

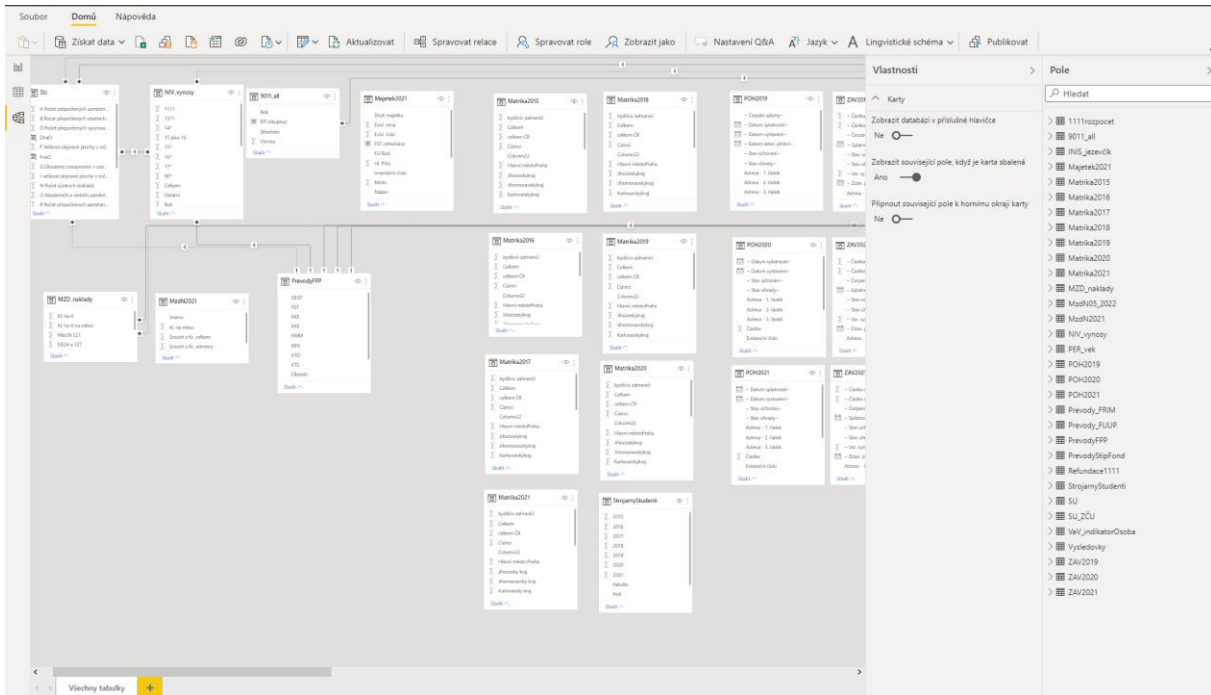
Jedna z takových ucelených datových analýz byla vytvořena pro Fakultu strojní Západočeské univerzity v Plzni v nástroji MS Power BI. Autor Ing. Milan Pinte, Ph.D. vytvořil sestavu s názvem Business Intelligence FST zobrazující data fakulty z ekonomické, pedagogické oblasti, oblasti pro výzkum a vývoj, infrastruktury a další. Tato datová sestava je nadále aktualizovaná a rozšiřována, což bude i hlavním cílem této bakalářské práce. Následný popis současného řešení je pouze stručná ukázka, zlomek vytvořené sestavy. Z důvodu citlivosti používaných dat není možné většinu obsahu vizualizací veřejně publikovat.

4.1 Zdroje

Prvním krokem při vytváření sestavy Business Intelligence FST, jak už bylo zmíněno kapitole MS Power BI, bylo připojení se v Power BI Desktopu ke zdrojům. Konkrétně byly využity tři datové zdroje:

- EIS Magion – informační systém pro ekonomiku a správu, který používají specializovaní pracovníci ZČU a pracovníci zabývající se správou majetku, finančními operacemi, lidskými zdroji [22]
- INIS – integrovaný informační systém ZČU, který umožňuje přístup zaměstnancům k informacím především z oblastí pedagogického a vědeckovýzkumného působení [23]
- Výkazy MŠMT – data poskytovaná ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy [24]

Po transformaci a úpravě dat v editoru Power Query byla data uložena a nahrána. Jednotlivé tabulky s daty, které byly použity pro tvorbu sestavy jsou viditelné v pravé části obrázku níže.



Obr. 11: Ukázka části tabulek s relacemi, autor M. Pinte

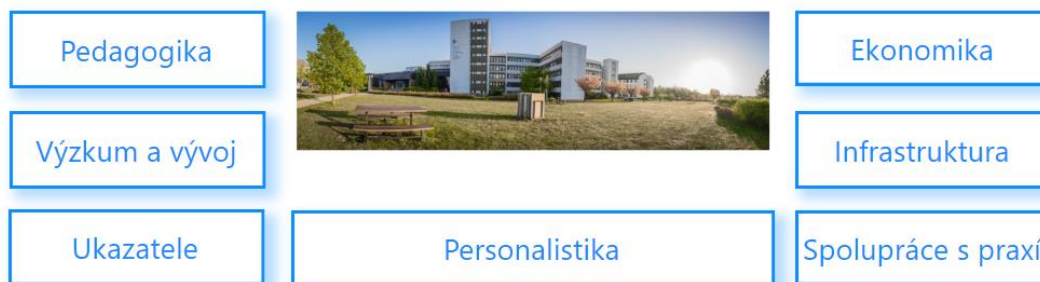
Zároveň je také možné z v části graficky zobrazených tabulek vyčistit jejich relace neboli provázání.

4.2 Popis struktury datové sestavy

Po spuštění datové sestavy Business Intelligence FST se objeví úvodní strana obsahující počáteční interaktivní rozcestník se sedmi tlačítky. Každé z těchto tlačítek rozčleňuje celou sestavu na oblast pedagogiky, výzkumu a vývoje, ukazatelů, personalistiky, ekonomiky, infrastruktury a spolupráce s praxí.



Business intelligence FST



© M. Pinte, 10/2022

Obr. 12: Úvodní strana sestavy Business Intelligence FST, autor M. Pinte

Po kliknutí na jakékoliv tlačítko na úvodní stránce je uživatel přenesen na další rozcestník, který už je specifický pro každou ze sedmi oblastí.



Ekonomika



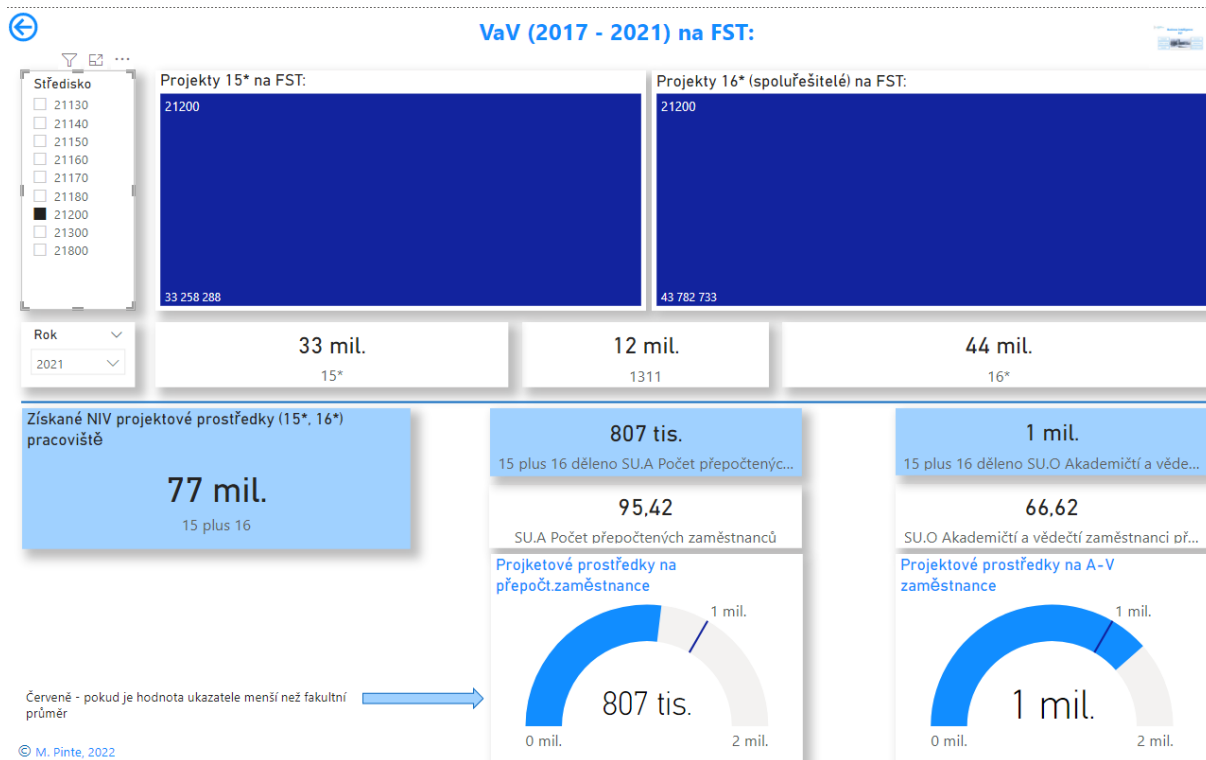
Obr. 13: Ukázka rozcestníku pro oblast ekonomika, autor M. Pinte

Opětovným kliknutím na zvolené tlačítko může následovat přesun uživatele na další znovu specifitější rozcestník nebo přímo na danou analýzu s vizuály.

Na závěr představení současného řešení sestavy Business Intelligence na FST jsou následně popsány tři analýzy, které bylo možné použít pro zobrazení v bakalářské práci:

- Výzkum a vývoj na FST

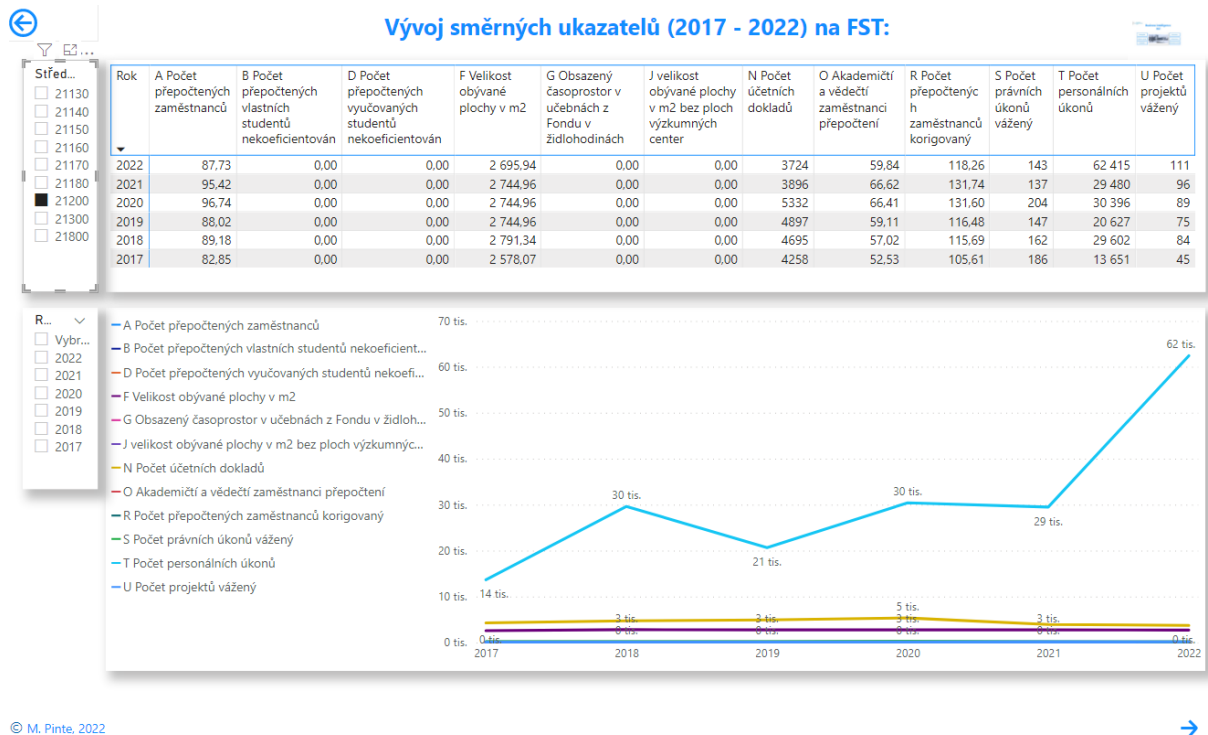
Strana zobrazuje přehledy výše prostředků získaných pro dané projekty v období od roku 2017 do roku 2021 na FST (v současnosti do roku 2022). V levé části se nachází dva průřezy, pomocí kterých je možné filtrování jednotlivých středisek a let. Kromě přehledů a karet, obsahujících prostředky na projekty a jejich sumarizační hodnoty, je ve spodní části k dispozici přepočítaných získaných prostředků na počet zaměstnanců, na počet akademických a vědeckých zaměstnanců a jejich srovnání s fakultním průměrem.



Obr. 14: Ukázka analýzy – VaV na FST, autor M. Pinte

- Vývoj směrných ukazatelů na FST

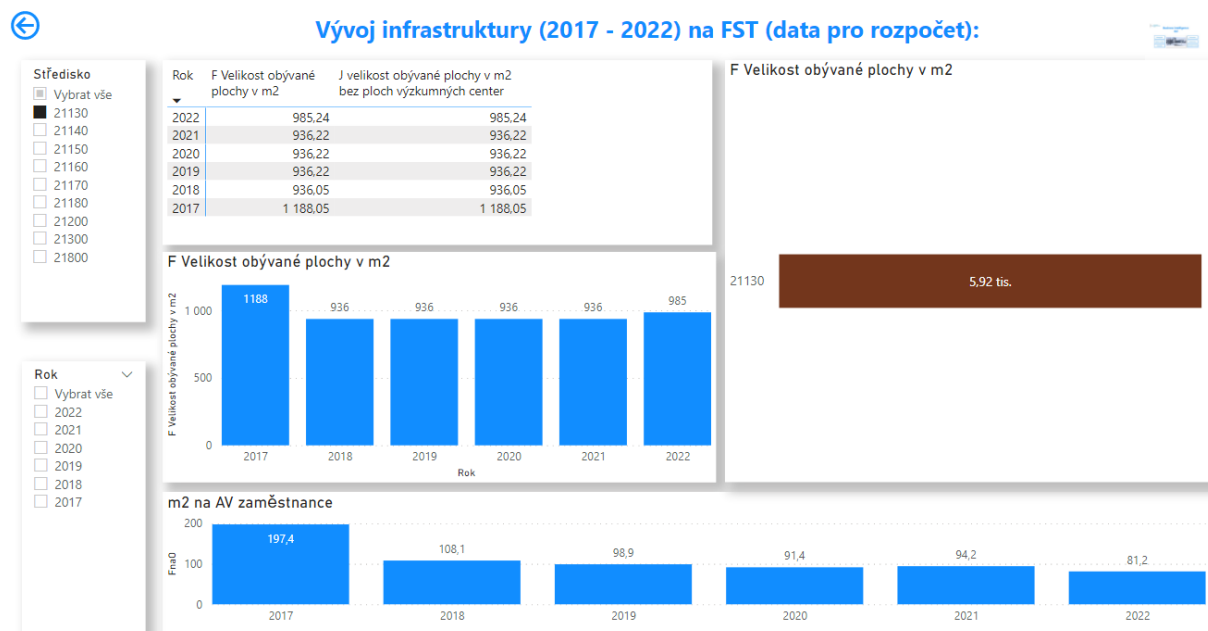
Strana vytváří analýzu dat o vývoji směrných ukazatelů za období od roku 2017 až do roku 2022 na FST. V levé části se nachází dva průřezy, pomocí kterých je možné filtrovat jednotlivá střediska a roky. V pravé horní části se nachází tabulka zobrazující souhrnné hodnoty jednotlivých ukazatelů A-U. Graf pod tabulkou zobrazuje ty samé ukazatele, ale na první pohled jsou výsledky z grafu pro uživatele z grafického vizuálu lépe čitelné.



Obr. 15: Ukázka analýzy – Vývoj směrných ukazatelů na FST, autor M. Pinte

- Vývoj infrastruktury na FST

Analýza vývoje infrastruktury na FST opět zobrazuje data z let 2017 až 2022 a slouží jako datový podklad pro rozpočet. V levé části se nachází dva průřezy, pomocí kterých je možné filtrovat jednotlivá střediska a roky. Dále můžeme vidět shrnující tabulku s hodnotami obývané plochy a plochy bez uvažování výzkumných center. Zbytek stránky sestavy tvoří sloupcové grafy s přehledem hodnot obývané plochy a přepočet této plochy na počet zaměstnanců.



Obr. 16: Ukázka analýzy – Vývoj infrastruktury na FST, autor M. Pinte

5 Případová studie – Mapy FST

Náplní následující části bakalářské práce bude představení procesu tvorby a popis případové studie, která by měla sloužit jako dodatek stávající datové sestavy Business Intelligence FST, jejíž struktura byla popsána v předchozích kapitolách. Jako nástroj pro rozšíření byl použit MS Power BI především díky jeho kvalitě, dostupnosti a eliminování problému s integrací nově vytvořené a stávající sestavy.

Případová studie se zaměřuje na praktické využití MS Power BI ve vzdělávací instituci. Hlavní náplní analýzy bylo vytvoření přehledných mapových celků jednotlivých pater FST a propojení stávajících dat o místnostech, kancelářích s těmito mapami. Hlavním datovým zdrojem byl GTFacility PRO Server. Jelikož data ze serveru jsou přístupná pouze pověřeným univerzitním zaměstnancům, byla z databáze vyexportována jen jako vykopírovaná pasivní data. V průběhu vytváření sestavy se objevily výzvy, k jedné z nich patřilo vyřešení problému pasivity dat a vymyšlení způsobu alespoň částečného zjednodušení aktualizace dat. Následně byla data a plány infrastruktury upraveny a transformovány. Výstup tvoří sestava se stranami znázorňujícími jednotlivá patra FST spolu s informacemi o rozměrech místností, obsazenosti kanceláří a přehledech o jednotlivých katedrách a zaměstnancích.

5.1 Zdroje dat

Hlavním zdrojem případové studie byla databáze GTFacility PRO Server. Aby bylo možné, kvůli omezenému přístupu, data použít, musely být všechny potřebné informace exportovány v podobě excelových tabulek. Nejedná se o živá data, která se mění spolu s databází. Pokud by došlo pouze k jednorázovému importu dat, vzniklé vizuály by znázorňovaly stav pouze ke konkrétnímu datu, kdy došlo k jejich stažení. Struktura GTFacility PRO Server je znázorněna v části s názvem Pasport (viz Obr. 17). První vrstvu hierarchie tvoří:

- Areály
- Parcely
- Stavby
- Věcná břemena

The screenshot shows the GTFacility PRO Server interface. On the left is a navigation tree with categories like 'Areály', 'Parcely', 'Stavby', 'Podlaží', 'Místnosti', 'Rekonstrukce', 'Konstruktivní prvky', and 'Věcná břemena'. The main window displays a table for 'Podlaží' (floors) and a detailed table for 'Místnosti' (rooms).

Kód podlaží	Kód stavby	Účel podlaží	Plocha užitná (m ²)	Název stavby	Plocha vnitř (m ²)	Plocha obsazená (m ²)	Okres	Plocha u.č. (m ²)	Ulice	Zařízení podlaží	Č.p.	Č.a.	Číslo podlaží	Archivované	Spíše stavby
UVZP	UV	inženýrní	656,82	Univerzita 22	600,82	56	Plzeň-Město	370,06	Univerzita		2762	22	2NP	j	Břehova Josef

Kód místnosti	Číslo místnosti	Plocha užitná (m ²)	Výška (m)	Účel místnosti	Zařízení místnosti	Využití místnosti	Povrch stěn	Povrch podlahy	Povrch stropu	Číslo dveří	Podlaží	Státní	Název stavby	Č.p.	Ulice	Kapacita	Číslo podlaží
UVZP201	201	46,98		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP202	202	11,21		chodba (komunikační)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP202a	202a	16,73		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP202b	202b	21,05		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP203	203	209,6		chodba (komunikační)			omítka	keramická dlažba	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP203a	203a	14,27		chodba (komunikační)			omítka	PKC	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP204	204	17,42		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP205	205	18,89		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP206	206	18,8		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP207	207	19,05		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP208	208	38,32		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP209	209	18,79		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP210	210	19,09		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP211	211	19,94		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP212	212	19,04		kancelář (administrativní)			omítka	koberlec	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP213	213	6,76		čistá kuchyňka (administrativní)			omítka	keramická dlažba	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP213a	213a	7,28		sklad	restroom		omítka	keramická dlažba	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP214	214	3,35		WC (administrativní)	administrativní		omítka + keramický	keramická dlažba	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP214a	214a	1,42		WC (administrativní)	administrativní		omítka + keramický	keramická dlažba	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP215	215	4,3		WC (administrativní)	administrativní		omítka + keramický	keramická dlažba	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP215a	215a	10,39		WC (administrativní)	administrativní		omítka + keramický	keramická dlažba	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP216	216	46,27		laboratoř	výuka		omítka	PKC	oolitové lamely	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP217	217	6,89		prešedň	komunikace		omítka	PKC	oolitové lamely	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP218	218	11,19		laboratoř	výuka		omítka	PKC	oolitové lamely	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP
UVZP219	219	47,79		chodba (komunikační)			omítka	keramická dlažba	omítka	UVZP	44	Univerzita 22 - Vsk 2762	Univerzita		Univerzita		0 2NP

Obr. 17: Struktura GTFacility PRO Server

5.1.1 Podlaží

Nejobtímější část použitých dat tvoří výstupy z GTFacility PRO Server z části „Podlaží“. Datová sada pro podlaží se skládala z několika excelových tabulek, každá z nich obsahovala pouze informace vztahující se k jedné z budov. Počet tabulek odpovídal počtu budov na patře. Jelikož se nejednalo o jeden soubor, vyplynula z toho otázka, zda by nebylo pro budoucí použití výhodné tabulky sloučit. Ukázka dat je vidět na obrázku níže (viz Obr. 18). K hlavním datovým sloupcům tabulky patří:

- Kód místnosti
- Plocha užitná
- Účel místnosti
- Zařazení místnosti

Dále soubory obsahují adresy a informace o povrchu ploch místností, o jejich kapacitě a zařazení.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Kód místnosti	Číslo místnosti	Plocha užitná (m2)	Výška (m)	Účel místnosti	Zařazení místnosti	Využití místnosti	Povrch stěn	Povrch podlahy	Povrch stropu
UF2NP201	201	252,14		chodba (komunikace)	komunikace		omítka	keramická dlažba	kazetový demontovatelný podhled
UF2NP202	202	17,54		kancelář (administrativa)	administrativa		omítka	koberec	omítka
UF2NP203	203	3,12		čajovná kuchyňka (administrativa)	administrativa		omítka + keramický obklad 1,50	keramická dlažba	omítka
UF2NP204	204	17,34		kancelář (administrativa)	administrativa		omítka	koberec	omítka
UF2NP205	205	11		WC (pedagogové)	pedagogové		omítka + keramický obklad 1,50	keramická dlažba	omítka
UF2NP206	206	17,65		kancelář (administrativa)	administrativa		omítka	koberec	omítka
UF2NP207	207	48,35		učebna	výuka		omítka	PVC	omítka
UF2NP207a	207a	3,26		technické zázemí	technické vybavení		omítka	beton	omítka
UF2NP208	208	17,41		kancelář (administrativa)	administrativa		omítka	koberec	omítka
UF2NP209	209			učebna	výuka		omítka	PVC	omítka
UF2NP210	210	17,62		kancelář (administrativa)	administrativa		omítka	koberec	omítka
UF2NP211	211	9,87		WC (pedagogové)	pedagogové		omítka + keramický obklad 1,50	keramická dlažba	omítka
UF2NP212	212	16,41		kancelář (administrativa)	administrativa		omítka	koberec	omítka
UF2NP213	213			knihovna (pedagogové)	ostatní				
UF2NP214	214	16,14		kancelář (administrativa)	administrativa		omítka	koberec	omítka
UF2NP215	215	48,17		kancelář (administrativa)	administrativa		omítka	PVC	omítka
UF2NP216	216	17,67		kancelář (administrativa)	administrativa		omítka	koberec	omítka
UF2NP217	217			knihovna (pedagogové)	pedagogové				
UF2NP218	218	17,42		kancelář (administrativa)	administrativa		omítka	koberec	omítka
UF2NP219	219	48,97		zasedací místnost (administrativa)	administrativa		omítka	koberec	omítka
UF2NP220	220	17,66		kancelář (administrativa)	administrativa		omítka	koberec	omítka
UF2NP221	221	13,25		WC (pedagogové)	pedagogové		omítka + keramický obklad 1,50	keramická dlažba	omítka
UF2NP222	222	17,37		kancelář (pedagogové)	pedagogové		omítka	koberec	omítka
UF2NP223	223	47,67		učebna	výuka		omítka	PVC	omítka
UF2NP224	224	9,4		sklad (pedagogové)	pedagogové	Nebrat!	omítka	PVC	omítka
UF2NP225	225			učebna	výuka				
UF2NP226	226	57,47		zasedací místnost (pedagogové)	pedagogové		omítka	koberec	omítka
UF2NP227	227	10,75		WC (pedagogové)	pedagogové		omítka + keramický obklad 1,50	keramická dlažba	omítka
UF2NP230	230	17,5		kancelář (pedagogové)	pedagogové		omítka	PVC	omítka

Obr. 18: Ukázka tabulky podlaží

5.1.2 Katedry

Dalším zdrojem případové studie bylo 9 tabulek obsahující doplňující informace o katedrách, konkrétně se jednalo především o sloupce:

- Název org. jednotky
- Odpovědná osoba
- Typ užití
- Užití pro výuku
- Číslo org. jedn.

Ukázka tabulky je vidět na obrázku níže (viz Obr. 19), její první část se podobá předchozím tabulkám. Aby bylo možné data ze všech tabulek filtrovat a zároveň zobrazovat ve vizuálech byl zvolen jako jedinečný klíč k propojení datového modelu “Kód místnosti”, který se nacházel ve všech tabulkách, a který se skládal z názvu budovy, čísla patra a místnosti.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Kód místnosti	Číslo místnosti	Kód podlaží	Plocha (m ²)	Účel místnosti	Kód stavby	Název stavby	Název	Kapacita	Obec	Ulice	Zařazení místnosti
1	UF1P034	034	UF1PP	28,03 dílna (pedagogové)	UF	Univerzitní 22 - Pavilon fyziky	dílna	1	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
2	UF1P034a	034a	UF1PP	5,82 dílna (pedagogové)	UF	Univerzitní 22 - Pavilon fyziky	dílna		Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
3	UF1P034b	034b	UF1PP	15,17 dílna (pedagogové)	UF	Univerzitní 22 - Pavilon fyziky	dílna		Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
4	UF1NP102	102	UF1NP	6,95 šatna (výuka)	UF	Univerzitní 22 - Pavilon fyziky	šatna		Plzeň-Město	Univerzitní	výuka
5	UF1NP104	104	UF1NP	51,14 laboratoř	UF	Univerzitní 22 - Pavilon fyziky	laboratoř	20	Plzeň-Město	Univerzitní	výuka
6	UF1NP106	106	UF1NP	51,33 laboratoř	UF	Univerzitní 22 - Pavilon fyziky	laboratoř	20	Plzeň-Město	Univerzitní	výuka
7	UX1NP127	127	UX1NP	90,97 laboratoř	UX	Univerzitní 22 - Halové laboratoře	laboratoř	0	Plzeň-Město	Univerzitní	výuka
8	UX1NP129a	129a	UX1NP	77,25 laboratoř	UX	Univerzitní 22 - Halové laboratoře	laboratoř		Plzeň-Město	Univerzitní	výuka
9	UL2NP201a	201a	UL2NP	22,87 kancelář (pedagogové)	UL	Univerzitní 22 - Laboratorní objekt	kancelář doktorandi		Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
10	UL2NP201b	201b	UL2NP	18,6 kancelář (pedagogové)	UL	Univerzitní 22 - Laboratorní objekt	kancelář doktorandi		Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
11	UL2NP203	203	UL2NP	52,19 laboratoř	UL	Univerzitní 22 - Laboratorní objekt	laboratoř	20	Plzeň-Město	Univerzitní	výuka
12	UL2NP205	205	UL2NP	53,08 laboratoř	UL	Univerzitní 22 - Laboratorní objekt	laboratoř	20	Plzeň-Město	Univerzitní	výuka
13	UL2NP207	207	UK2NP	14,39 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář		Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
14	UL2NP207	207	UL2NP	52,78 laboratoř	UL	Univerzitní 22 - Laboratorní objekt	laboratoř	20	Plzeň-Město	Univerzitní	výuka
15	UK2NP208	208	UK2NP	16,45 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář	0	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
16	UL2NP209	209	UL2NP	52,08 laboratoř	UL	Univerzitní 22 - Laboratorní objekt	laboratoř	20	Plzeň-Město	Univerzitní	výuka
17	UK2NP210	210	UK2NP	16,46 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář	0	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
18	UL2NP211	211	UL2NP	52,34 laboratoř	UL	Univerzitní 22 - Laboratorní objekt	laboratoř	12	Plzeň-Město	Univerzitní	výuka
19	UK2NP212	212	UK2NP	16,43 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář	0	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
20	UK2NP213	213	UK2NP	15,86 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář	0	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
21	UK2NP214	214	UK2NP	16,5 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář	0	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
22	UK2NP215	215	UK2NP	15,83 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář	0	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
23	UK2NP216	216	UK2NP	16,49 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář	0	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
24	UK2NP217	217	UK2NP	15,93 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář	0	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
25	UK2NP218	218	UK2NP	16,28 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář	0	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
26	UK2NP219	219	UK2NP	32,2 zasedací místnost (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	zasedací místnost	0	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
27	UK2NP220	220	UK2NP	16,47 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář	0	Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové
28	UK2NP221	221	UK2NP	19,65 kancelář (pedagogové)	UK	Univerzitní 22 - Katedrový objekt	kancelář		Plzeň-Město	Univerzitní	pedagogové

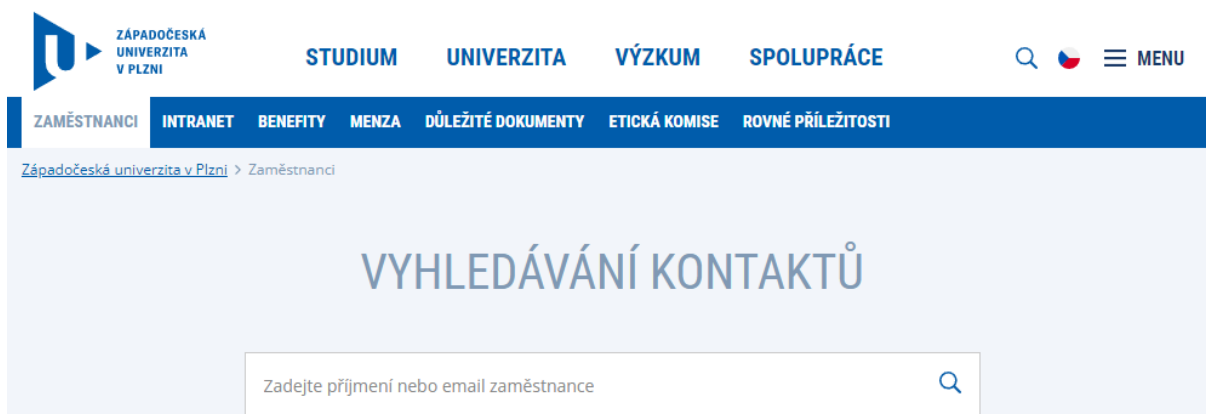
Obr. 19: Ukázka tabulky "Katedry"

5.1.3 Katedry srovnání

Dalším důležitým zdrojem pro případovou studii byla tabulka „Katedry srovnání“, která zobrazuje hodnoty pro rok 2023. Řádky tabulky byly tvořeny kódy 9 kateder a sloupce odpovídaly přepočtenému počtu různých ukazatelů (zaměstnanci, vlastní studenti, obývaná plocha, právní úkony, projekty atd.).

5.1.4 Osoby

Čtvrtou část zdrojů tvořila excelová tabulka s daty o zaměstnancích FST Západočeské univerzity v Plzni. Jelikož žádný známý a dostupný zdroj neobsahoval ucelené informace s jejich údaji a přiřazením kanceláře, byl vygenerován pouze seznam zaměstnanců, který obsahoval 2 sloupce. První tvořil abecední rejstřík se jménem, příjmením a titulem zaměstnance a druhý sloupec obsahoval jedinečné číslo zaměstnance. Ostatní informace, pokud byly k dispozici, byly doplněné z webové stránky Západočeské univerzity pomocí možnosti vyhledávání kontaktů. Z důvodů ochrany osobních údajů byly informace a kontaktní údaje na Obr. 21 rozostřené.



Obr. 20: Webová stránka ZČU – vyhledávání kontaktů

Konkrétně zbytek tabulky tvoří:

- Místnost
- Kód místnosti

- E-mail
- Tel. číslo
- Adresa
- Funkce

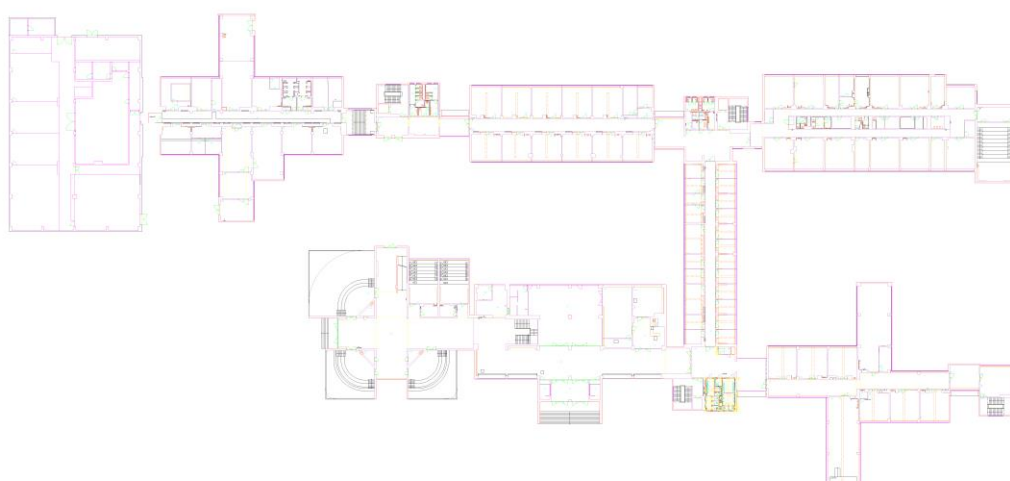
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Zaměstnanec	Os.číslo	Místnost	Kód místnosti	E-mail	Tel. číslo	Adresa	Funkce
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Obr. 21: Excelová tabulka s údaji o zaměstnancích

Pro následující proces vytváření relací mezi tabulkami (viz Model) byly údaje z tabulky „Osoby“ rozděleny do dvou listů. První list „Zaměstnanci“ obsahoval jméno zaměstnance, osobní číslo, funkci a kontaktní údaje. Druhá tabulka s názvem „Propojovací tabulka“ byla tvořena sloupci „Os.číslo“, „Místnost“ a „Kód místnosti“.

5.1.5 Mapy FST

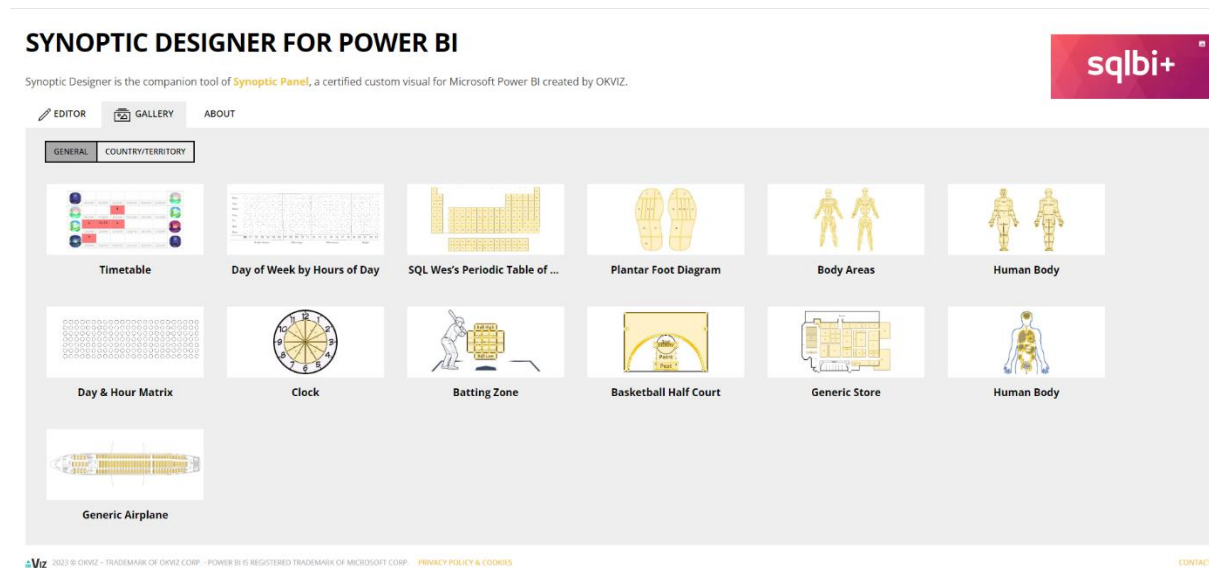
Posledním zdrojem případové studie byly mapy budov, které k vypracování poskytl Ing. Jan Kratochvíl, Dis. Plánky s černým pozadím jsou ve formátu PNG, což bylo důležité pro jejich následující zpracování a použití pro sestavu v Power BI. Obsahují nejenom půdorysy všech pater, ale i číselné označení každé místnosti. Následující Obr. 22 byl vygenerován přímo z GTFacility PRO Server. Mapa není aktualizovaná a slouží pouze jako přehlednější ukázka plánů díky bílému pozadí.



Obr. 22: Ukázka mapy FST z GTFacility PRO Server

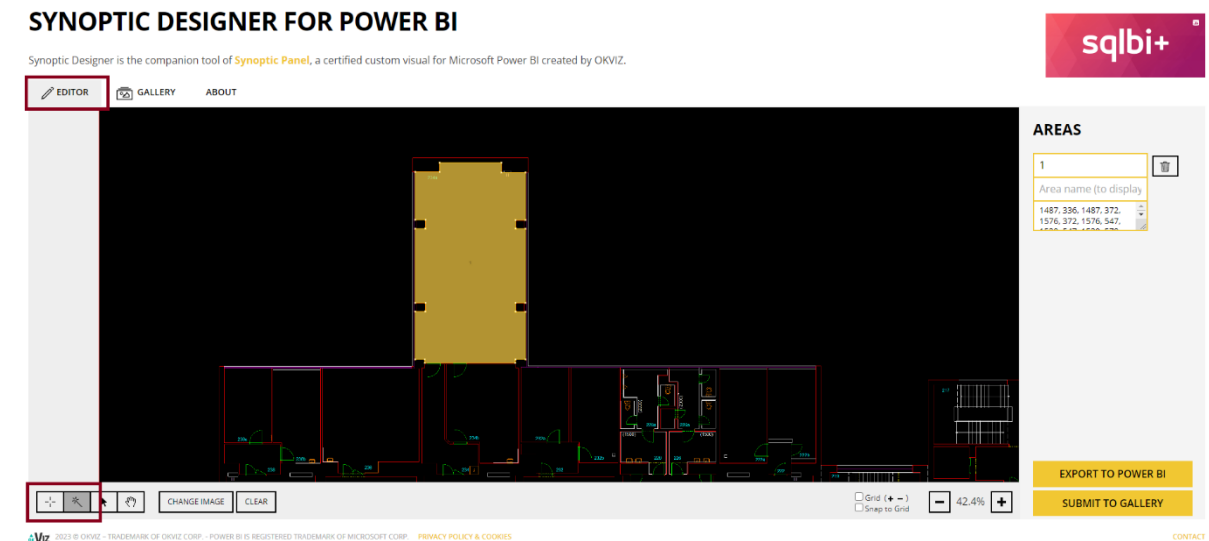
5.2 Transformace map

Hlavním cílem případové studie bylo zobrazování dat místností a kateder v mapách pater a budov FST Západočeské univerzity v Plzni. Celý proces umožnil vlastní vizuál Synoptic Panel od společnosti OKViz. Synoptic Panel je nástroj, který dokáže přiřazovat význam libovolným částem obrázků nebo map. Tyto oblasti se barevně zvýrazní a zobrazují požadované informace. Není možné tímto způsobem upravovat všechny typy obrázků. Synoptic Panel přijímá a zobrazuje pouze soubory SVG, ale může použít i bitmapové obrázky jako jsou soubory PNG nebo JPG. V tomto případě musí nejprve dojít k jejich transformaci ve speciálním nástroji Synoptic Designer. Tento nástroj nemá pouze editovací prostředí, ale nabízí také předem připravené obrázky a mapy v záložce galerie. [25] [26]



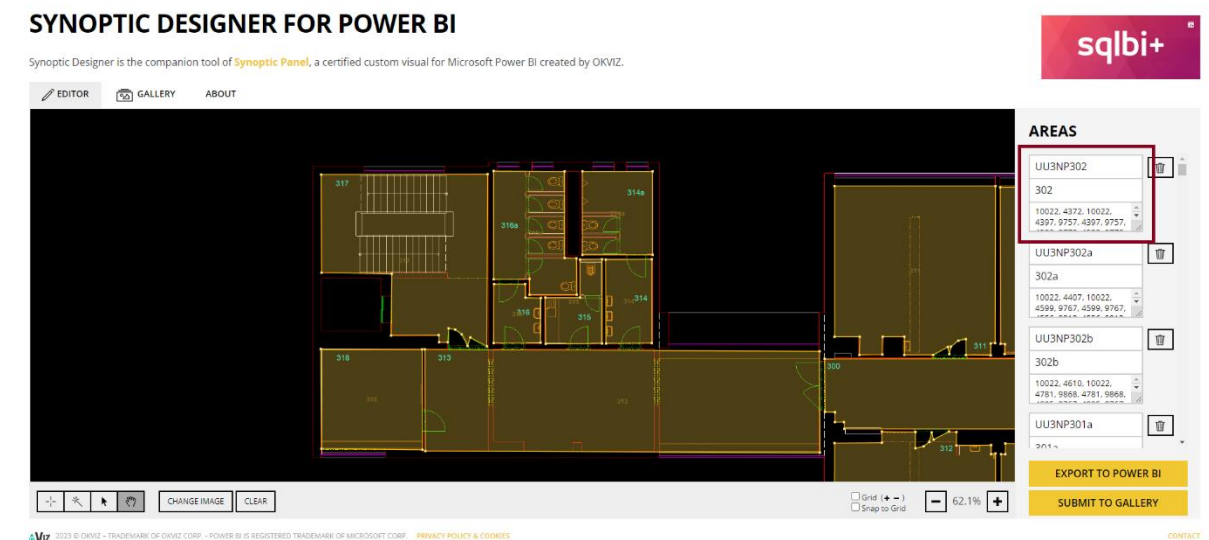
Obr. 23: Předpřipravené obrázky v Synoptic Designer galerii [26]

Jak už bylo zmíněno v předchozí kapitole, zdrojové mapy byly pro případovou studii poskytnuty ve formátu PNG, proto musely být nejdříve upraveny v editoru doprovodného nástroje Synoptic Designer. Proces úpravy map začal jejím přetažením na plátno webové aplikace. Aby se data zobrazovala u každé z místností bylo potřebné vykreslit všechny jejich tvary, které vytvořily další pomyslnou vrstvu na povrchu mapových celků. K označování oblastí slouží nástroje v levé dolní části Synoptic Designer. V případě, že místnost nebyla složitá, byl použit nástroj k automatickému určení uzavřených oblastí zvaný „kouzelná hůlka“. Naopak malé místnosti s nepravidelným tvarem nebo s více prvky a liniemi, které nebylo možné vykreslit automaticky, byly vykresleny ručně nástrojem vlevo od „kouzelné hůlky“.



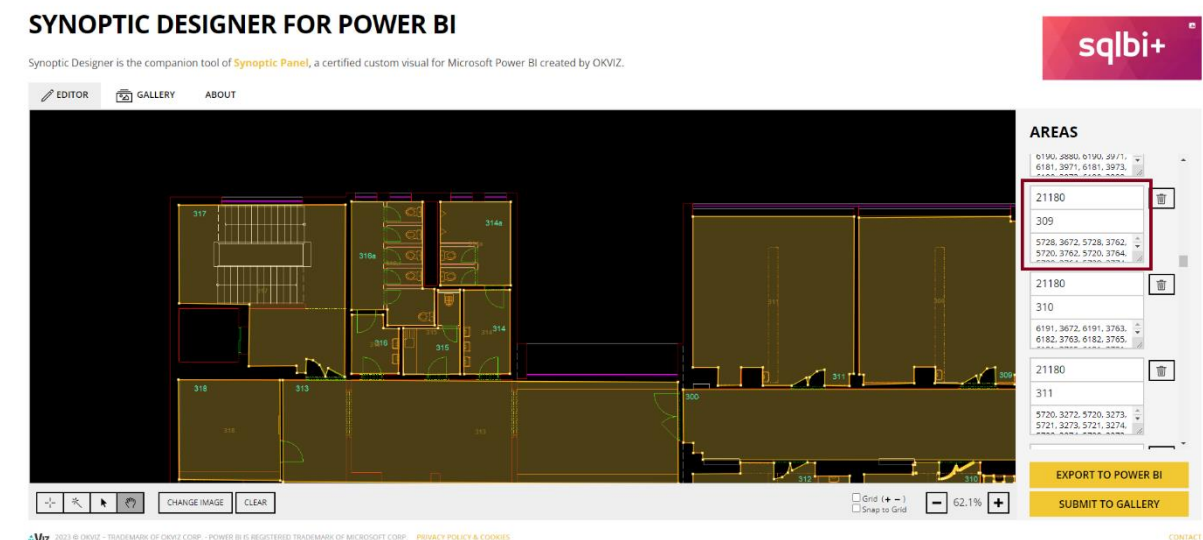
Obr. 24: Zobrazení možností vykreslování ploch v Synoptic Designer [26]

Aby došlo k propojení mezi daty a mapami, musel být ke každé místnosti v pravém panelu při označení přiřazen název, který odpovídal existující hodnotě sloupce v datovém modelu. V budoucí sestavě se měla zobrazovat obecná data pro danou místnost. Nebylo možné použít do názvu přímo číslo místnosti, protože na patrech se v rámci budov některá čísla shodovala. Z tohoto důvodu pro označení tvaru byl použit sloupec „Kód místnosti“, který byl jedinečný pro každou místnost a obsahoval název budovy, číslo patra a číslo místnosti. Samotné číslo místnosti bylo posléze použito do podnázvu, který neslouží k propojení dat, ale pouze jako označení na obrázku.



Obr. 25: Ukázka pojmenování místností na základě kódu místnosti

Dalším požadavkem bylo vizuální rozdělení prostorů dle kateder. Aby se po filtrování v mapách zobrazovaly skupiny místností na základě názvu katedry, bylo nutné název u daných místností přepsat a namísto původního kódu místnosti bylo zvoleno číslo organizační jednotky, což byl opět jedinečný kód pro katedry FST.



Obr. 26: Ukázka pojmenování místností na základě katedry

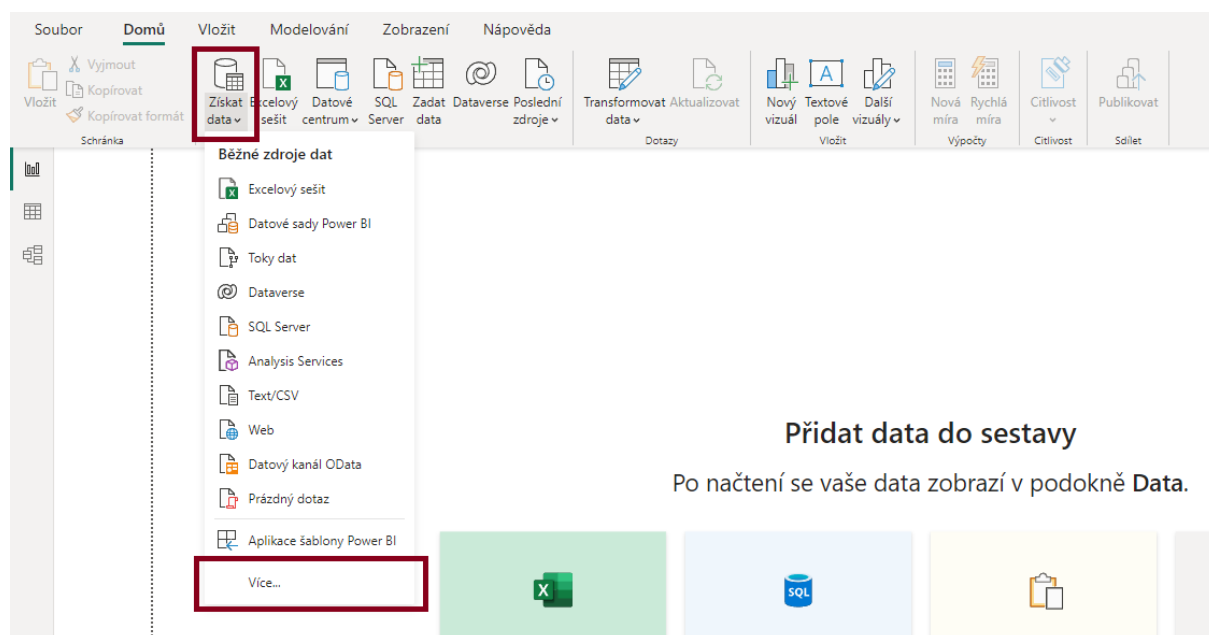
Po označení a pojmenování všech místností patra bylo posledním krokem procesu v aplikaci Synoptic Designer vyexportování do Power BI. Export probíhá kliknutím na tlačítko v pravém dolním rohu panelu, které umožní uložení mapy v požadovaném formátu SVG. Ten je nutný pro použití ve vizuálu Synoptic Panel v Power BI Desktop.

Stejně tak, jako se mění data v průběhu času, může v následujících letech docházet ke změnám například v pojmenování místností či přesunu kateder. Pokud by bylo potřeba dané mapy aktualizovat, je to možné. Stačí znovu nahrát již označenou mapu do editoru, názvy u místností ručně přepsat a aktualizovat vizuály v prostředí Power BI Desktopu.

5.3 Nahrávání dat

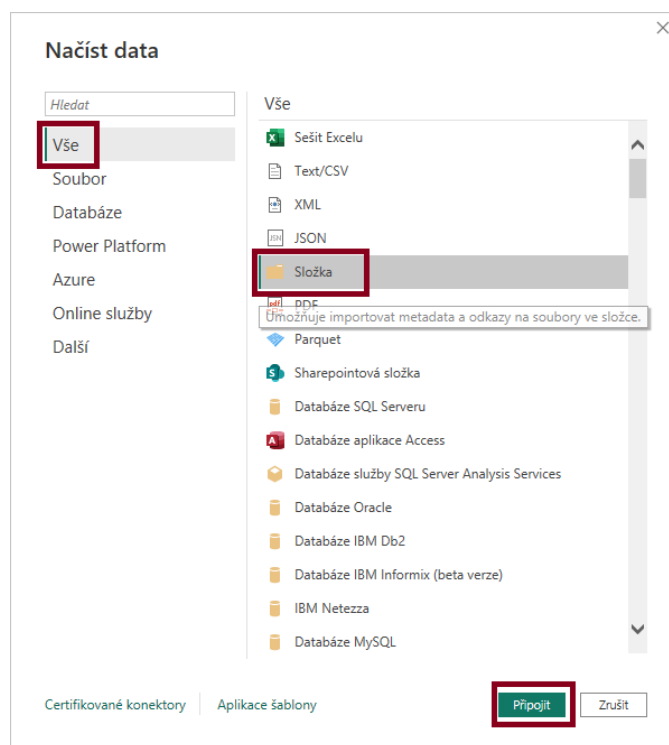
Prvním krokem při tvorbě sestav v MS Power BI Desktopu je připojení k datům. Na začátku procesu vytvoření datové sady uživatel volí typ datového zdroje. Dle potřeby Power BI umožňuje připojení k široké škále datových zdrojů. Data je možné do aplikace v Power BI Desktopu získat ze souborů (Excel, Text/CSV, složka (folder) file systému, JSON, XML), z databází typu relačních i multidimenzionálních (SQL server, Access, Oracle DB, Azure SQL Database, Azure SQL Data Warehouse, atd.) nebo je možné se napojit přímo k datovým konektorům k online službám (SharePoint Online seznam, Microsoft Exchange Online, Google Analytics) a dalším konektorům (web, Microsoft Exchange, OData Feed). [11]

V prostředí Power BI Desktopu připojení k datům probíhá pomocí tlačítka „Načíst data“ na domovské stránce. Po jeho rozbalení se objeví seznam základních a nejpoužívanějších zdrojů dat. Pro rozšíření nabídky napojení na data slouží tlačítko „Více...“, které zobrazuje kategorizovaný seznam i méně používaných možností získávání dat.



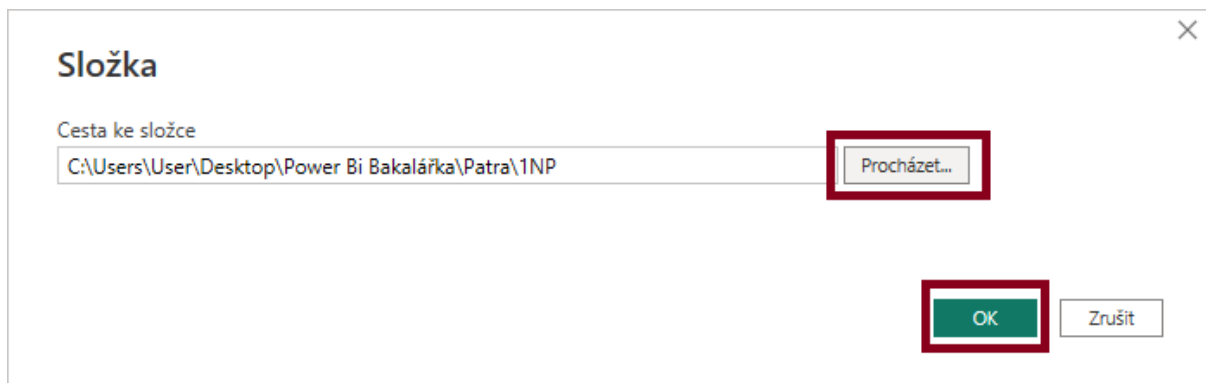
Obr. 27: Možnosti nahrávání dat pomocí tlačítka „Získat data“ v Power BI Desktopu

Jak už bylo zmíněno v předchozí kapitole (viz Zdroje dat), všechna data potřebná k vytvoření sestavy map FST jsou pasivní a mají formát souboru MS Excel. Z tohoto důvodu by bylo logické zvolit datový typ „Sešit Excel“ a následně tabulky transformovat. Jelikož se nejedná o online či nastavené aktualizované zdroje, vizuály by zobrazovaly totožné po čase zastaralé informace. To znamená, že pokud by v GTFacility PRO Server došlo ke změně, bylo by náročné znovu napojit všechny soubory. Pro budoucí využití bylo potřebné přijít na způsob, jak proces aktualizace zjednodušit. Problém pasivity dat byl částečně vyřešen možností připojení na aktuální soubory ve složce. V případové studii bylo zvoleno na domovské záložce Získat data> Více...> Složka> Připojit.

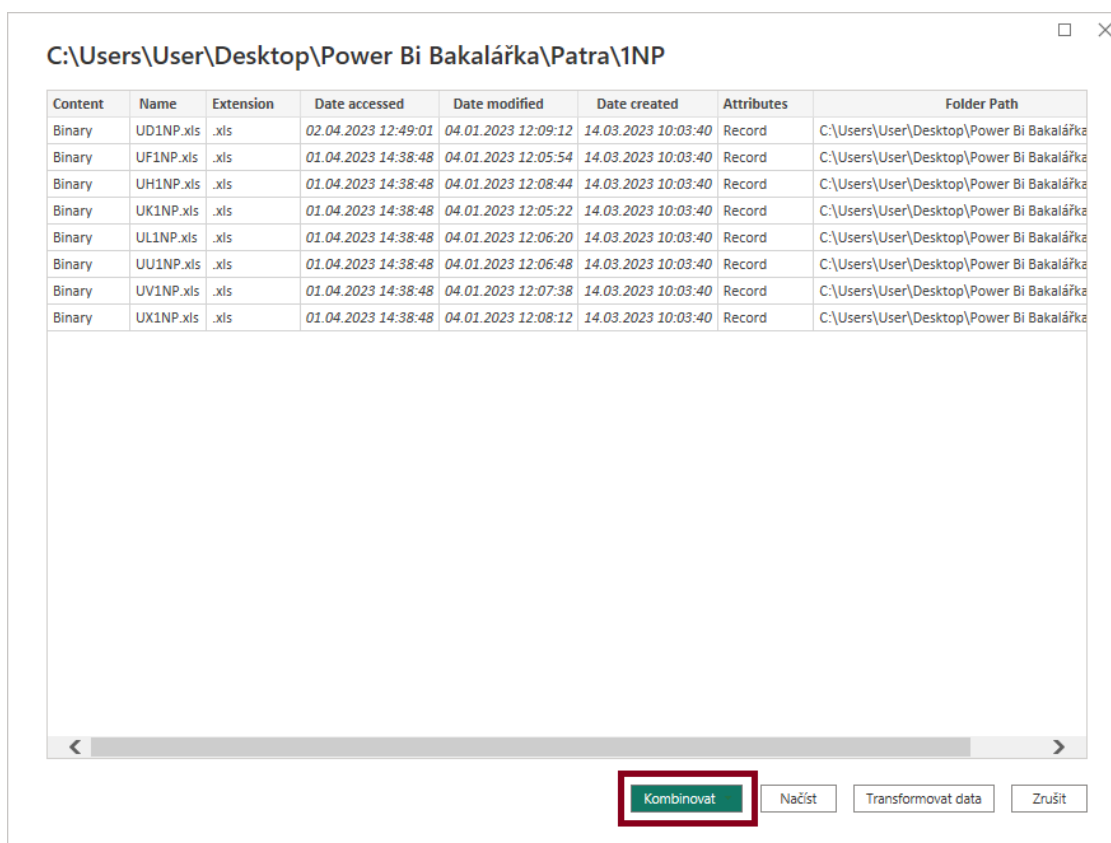


Obr. 28: Proces napojení na datový typ „Složka“

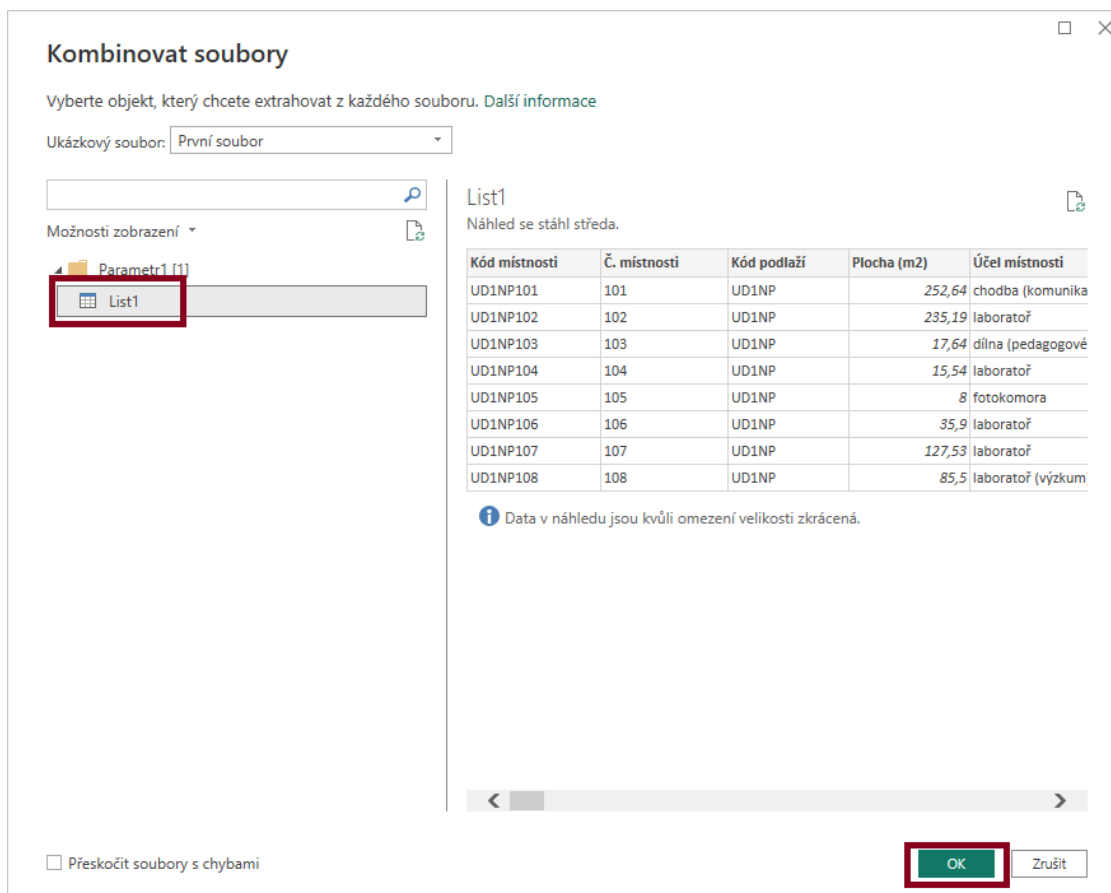
Po určení zdroje dat následuje výběr a import konkrétních tabulek, souborů, listů nebo při zvolení online zdroje je potřeba zadat příslušnou URL adresu. V tomto případě bylo nutné definovat cestu k uloženým složkám. Struktura MS Excel souborů jednotlivých budov i kateder se nelišila, proto bylo výhodné v dalším okně zvolit možnost „Sloučit a transformovat data“, což zaručilo automatické spojení všech souborů ve složce. Posledním krokem pro import dat do Power BI Desktop bylo zvolení a potvrzení požadovaného listu v okně „Kombinovat soubory“:



Obr. 29: Definování cesty k uložené složce pro tabulky 1NP



Obr. 30: Seznam tabulek ve složce a vybrání možnosti „Kombinovat“



Obr. 31: Výběr požadovaného listu a nahrání dat

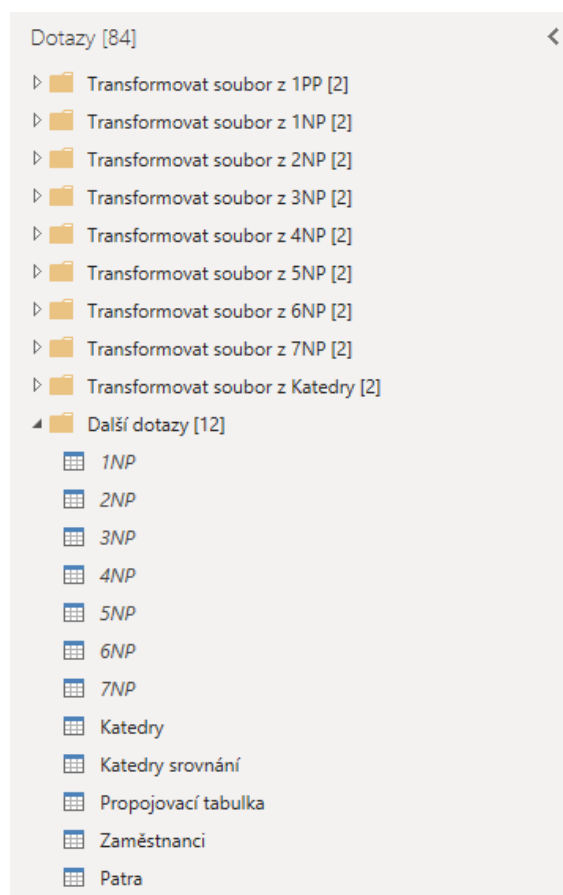
Celý proces nahrávání dat byl zopakován pro všechny tabulky s daty o patrech a katedrách. Jelikož složky pro osoby a srovnání kateder obsahovaly pouze jeden soubor nebylo nutné volit možnost slučování, ale stačilo pouze data transformovat.

5.4 Transformace dat

Stisknutím tlačítka OK se otevře editor Power BI Query, ve kterém se zobrazí načtená data. V prostředí editoru je možné tabulky podle potřeby upravovat, formátovat a filtrovat tak, aby pro tvorbu budoucích vizuálů byly co nejoptimálnější. K nejčastějším úpravám patří:

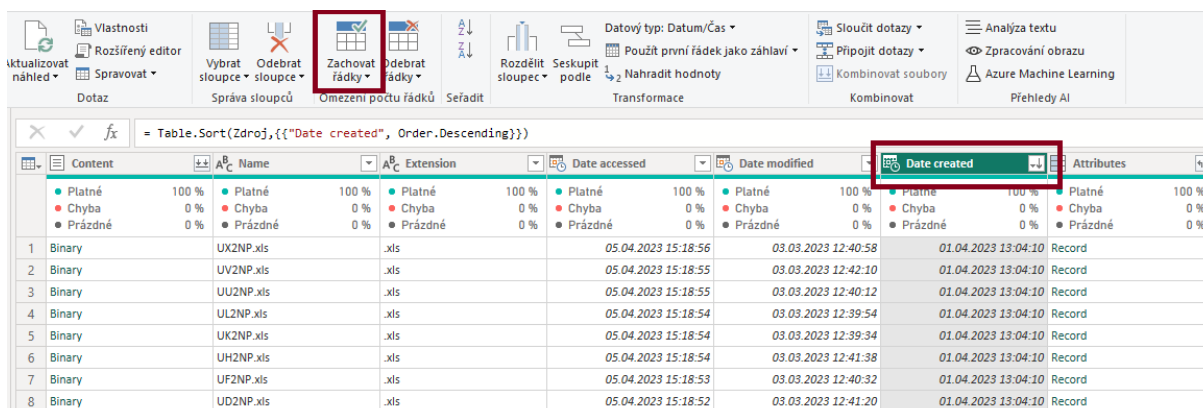
- Přejmenování sloupců
- Použit první řádek jako záhlaví
- Změna datového typu

Po nahrání všech zdrojových tabulek byl vytvořen jejich kompletní seznam v levé části editoru s názvem „Dotazy“. Jelikož došlo ke sloučení tabulek pro složky 1PP až 7NP a Katedry, v horní části se vytvořily transformační složky, které umožňují upravovat složené soubory pouze na jejich části. Další dotazy jsou tvořeny přímo nahranými tabulkami.



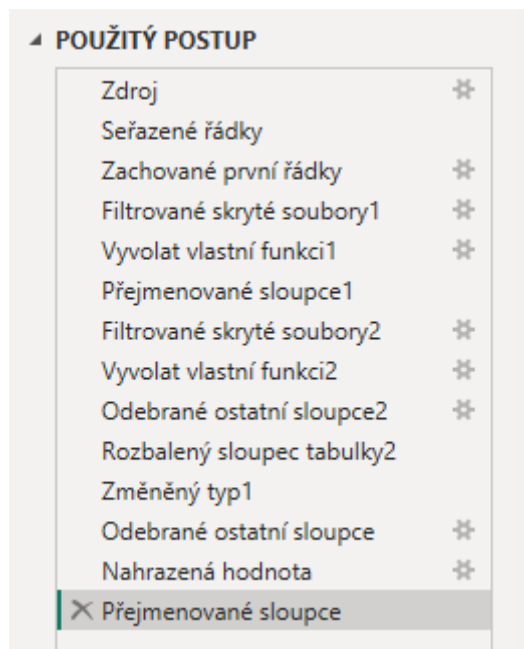
Obr. 32: Zobrazení seznamu nahraných tabulek v editoru Power Query

Jak už bylo zmíněno v předchozí kapitole (viz Nahrávání dat), důležité pro budoucí sestavu bylo zjednodušení možnosti aktualizace dat. Prvním krokem procesu bylo u sloupce „Date created“ zvolit úpravu „Seřadit sestupně“. Poté bylo nutné u každé složené tabulky použít úpravu „Zachovat horní řádky“. Další krok byl pro každou tabulku individuální. Na základě počtu budov a kateder byl zadán počet řádků, který by se pro danou tabulku měl zachovat. Tyto kroky výrazně zjednodušují opakované nahrávání dat. Pokud by došlo k aktualizaci dat v databázi, není potřeba nahrávat soubory po jednom znovu. Stačí do napojených složek vložit znovu soubory všech pater. Seřazení a zachování horních řádků zaručí, že do sestavy se použijí aktuální excelové tabulky ze složky a zastaralá data budou i se všemi úpravami nahrazena.



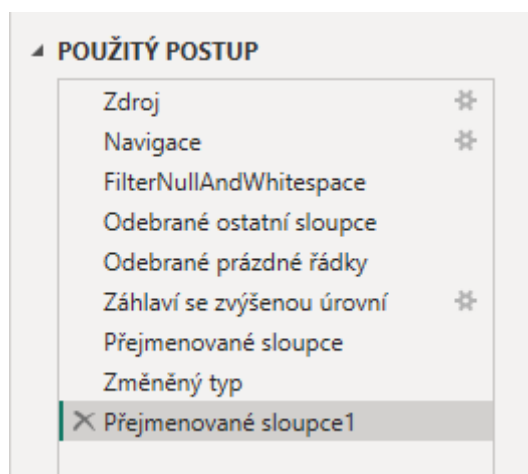
Obr. 33: Proces zjednodušující nahrávání a aktualizaci dat

Dále bylo provedeno rozbalení tabulek a jejich kontrola. Pokud se nacházela v klíčových sloupcích nulová hodnota nebo chyba, byla vyfiltrována. U slučovaných tabulek byly odstraněny přebytečné sloupce. Ve sloupci „Kapacita“ byla použita funkce „Nahradit hodnoty“ a namísto zápisu „null“ byla vložena číslice nula. Na závěr byly sjednocené názvy všech sloupců tabulek podlaží, aby bylo možné tabulky bez problémů připojit. Poslední fází bylo použití funkce „Připojit dotazy jako nové“ a všechny tabulky obsahující data vztahující se k podlaží byly spojeny v dotaz „Patra“.



Obr. 34: Úpravy provedené pro slučované tabulky

U dat se srovnáním kateder byla potřeba přejmenovat první sloupec obsahující označení aktuálního roku na pojmenování „Katedry“. Byl změněn datový typ z neurčitého na „Text“ a u sloupce „Katedry“ a na „Desetinné nebo Celé číslo“ u ostatních sloupců. Nakonec byly přejmenovány a zkráceny názvy ostatních sloupců.



Obr. 35: Úpravy tabulky „Katedry srovnání“

Zdrojový excelový list případové studie „Propojovací tabulka“ byl upraven funkcí „Vyplnit“. Směrem dolů byly doplněny hodnoty „Os.číslo“. U tabulky „Zaměstnanci“ nebylo nutné data transformovat.

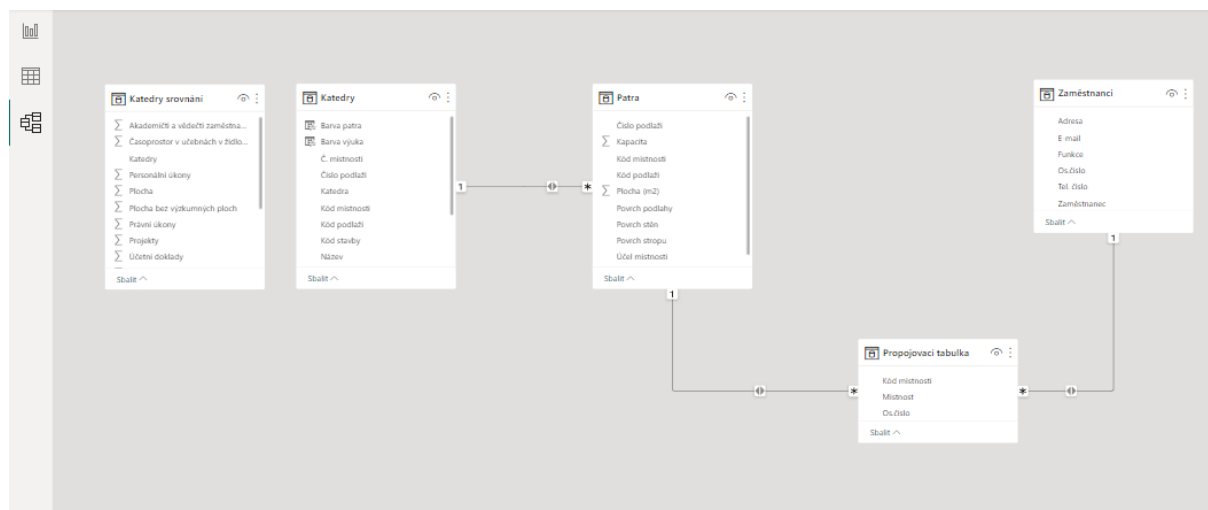
Po dokončení úpravy dat v editoru Power Query byla data nahrána do prostředí Power BI Desktopu stisknutím tlačítka „Zavřít a použít“.

5.5 Model

Poslední fází před tvorbou samotných vizuálů bylo vytvoření relací tabulek v modelu Power BI. Pokud tabulky obsahují stejné názvy a mají totožný datový typ, vztahy mezi tabulkami se vytvářejí automaticky ihned po načtení datových zdrojů. V případě, že nedojde k vytvoření správné relace mezi potřebnými atributy, uživatel tato propojení vytváří ručně. Je možné vytvořit několik typů vazeb: [11]

- 1:M (Many to One)
- 1:1 (One to One)
- M:1 (Many to One)
- M:N (Many to Many)

Dále se volí možnost způsobu filtrování, u kterého je na výběr mezi jednosměrným nebo obousměrným. [11]



Obr. 36: Datová struktura případové studie Mapy FST

Struktura modelu Power BI případové studie Mapy FST je vidět na obrázku výše (viz Obr. 36). Relace pro případovou studii byly vytvořené ručně. Při nahrání modelu se automaticky vytvořily kardinality mezi tabulkami s daty o patrech s tabulkou „Katedry“ vztahem 1:1. Jelikož není každá místnost na patrech místností katedry FST, docházelo by ke ztrátě dat nekatedrálních prostorů. Proto byla změněna vazba, na základě stejného sloupce „Kód místnosti“ tabulek podlaží a kateder, na vztah M:1 s oboustrannou možností filtrování. Tato kardinalita zajistí, že se v budoucích vizuálech a tabulkách budou zobrazovat všechna data. Také stránky bude možné filtrovat dvěma průřezy.

^ Relace

Tabulka	Sloupec
Patra	Kód místnosti

Kardinalita

N:1

Tabulka	Sloupec
Katedry	Kód místnosti

Aktivovat tuto relaci

Ano

Směr křížového filtru

Obě

Použít filtr zabezpečení v obou směrech

Ne

Obr. 37: Relace mezi tabulkou "Katedry" a tabulkou „Patra“

Aby bylo možné propojit data z tabulky „Zaměstnanci“ s daty z tabulky „Patra“ a bylo možné je používat v mapových vizuálech, musela se použít „Propojovací tabulka“. Protože v jedné kanceláři může být jeden a více zaměstnanců fakulty, byla použita mezi tabulkou pro patra a propojovací tabulkou vazba M:1 na základě sloupce „Kód místnosti“. Filtrování bylo zvoleno oboustranně.

^ Relace

Tabulka	Sloupec
Propojovací tabulka	Kód místnosti

Kardinalita

N:1

Tabulka	Sloupec
Patra	Kód místnosti

Aktivovat tuto relaci

Ano

Směr křížového filtru

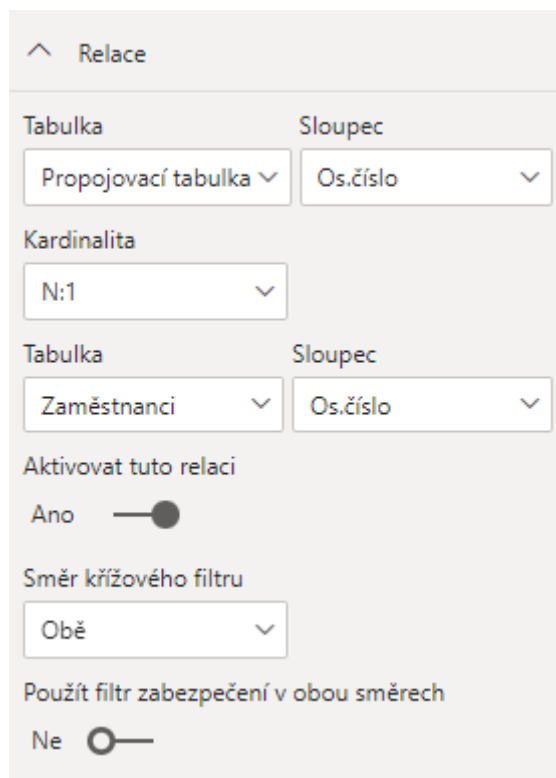
Obě

Použít filtr zabezpečení v obou směrech

Ne

Obr. 38: Relace mezi tabulkou „Propojovací tabulka" a tabulkou „Patra“

Protože mají někteří zaměstnanci více možných kanceláří, byla tím samým způsobem M:1 propojena tabulka „Zaměstnanci“ a „Propojovací tabulka“ na základě sloupce „Os.číslo“.



Obr. 39: Relace mezi tabulkou „Zaměstnanci“ a tabulkou „Propojovací tabulka“

Tabulka srovnávající hodnoty kateder nepotřebovala žádné propojení. V sestavě bude tvořit samostatnou stránku a relace by byla zbytečná.

5.6 Popis stránek sestavy

Vytvořený report je tvořen celkově 13 stránkami z toho je jich pro větší přehlednost 8 skrytých. Součástí sestavy je navigace po stránkách, která usnadňuje uživateli orientaci napříč sestavou. Problém velkého množství stránek pro každé podlaží byl vyřešen použitím funkce „Záložky“, která umožnila vrstvení vizuálů a výrazně zredukovala počet potřebných stránek v reportu. V následujících kapitolách bude popsán podrobněji vznik vizuálů, vrstvení záložek, použití podmíněného formátování, dopočítávání nových sloupců a nových měr do tabulek a obecně popsán účel jednotlivých stránek.

Sestava Mapy FST propojuje plány podlaží FST s daty. Oblast „Patra“ se zaměřuje na vizualizaci místností a základních údajů o ploše, účelu. Uživatel má ihned u katedrálních prostorů k dispozici údaj, zda se jedná o místnost vhodnou pro výuku, a informaci o její kapacitě. Část „Budovy“ rozděluje celá patra na jednotlivé části budov a zaměřuje se především na informace o plochách a povrchu místností. Což jsou podstatná data, která by mohla sloužit k zefektivnění plánování budoucích rekonstrukcí. Zároveň pokud by se databáze GLT Facility Pro Server rozšířila o další řádky s datem poslední rekonstrukce například podlah, světel, oken, stropů atd., mohl by se vizuál tabulky jednoduše rozšířit a proces rozhodování o rekonstrukci by byl ještě snazší. Další část sestavy „Katedry“ tvoří přehled všech přiřazených místností jednotlivým katedrám FST. Umístění katedrálních prostorů je na první pohled patrné i ze zvýraznění na mapách podlaží. Předposlední stránka reportu slouží jako nástroj srovnávání kateder na základě přepočtených ukazatelů. Poslední strana „Zaměstnanci“ obsahuje databázi

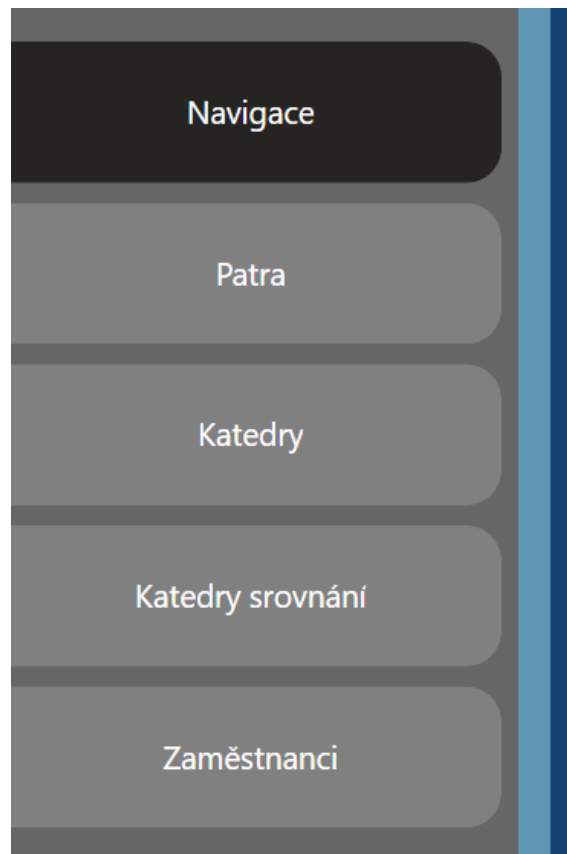
kontaktů a kanceláří zaměstnanců FST. Zde je možné jednoduše filtrovat obsazenost místností nebo zjišťovat kontaktní údaje jako telefonní číslo nebo e-mail zaměstnanců.

5.6.1 Navigátor

První stránka sestavy je tvořena navigací, která slouží jako jednoduchá a přehledná možnost orientace v prostředí sestavy. Navigace se vytvoří automaticky při kliknutí v pásu karet v záložce Vložit> Tlačítka> Navigátor> Navigátor stránek. V rozcestníku bylo odškrtnuto tlačítko „Zobrazit skryté stránky“. To znamená, že přímo lze zakliknout a přemístit se pouze na hlavní stránky:

- Patra
- Katedry
- Katedry srovnání
- Zaměstnanci

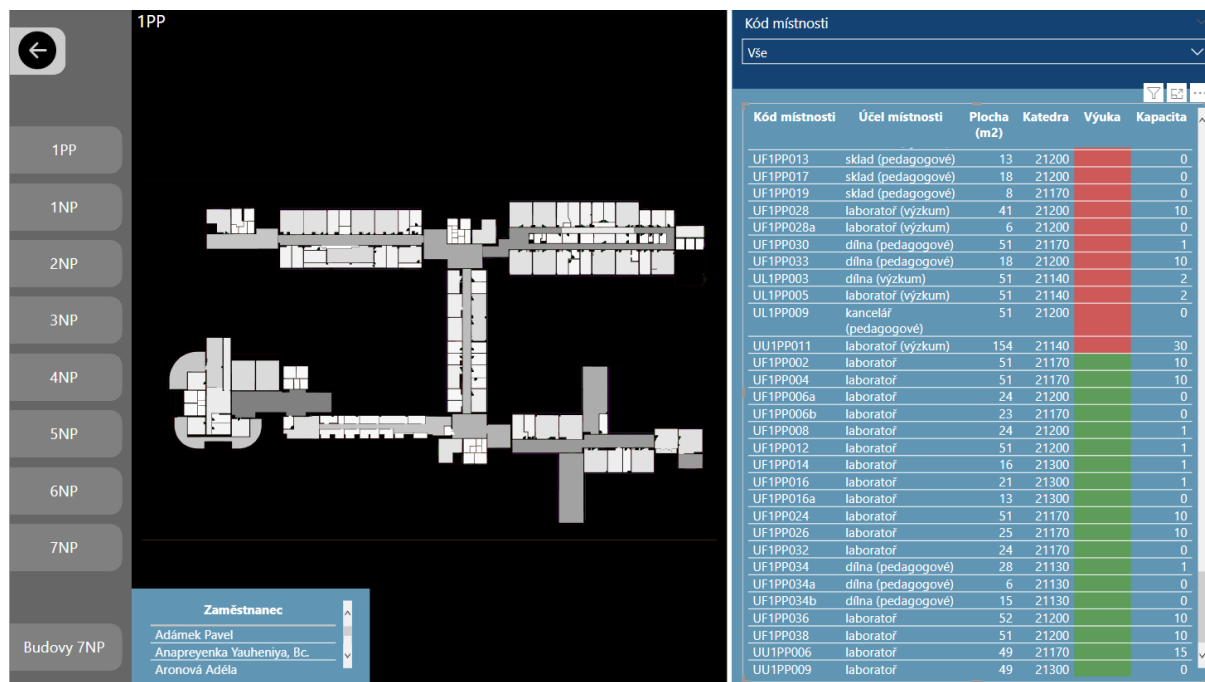
Na skryté stránky například zobrazující budovy podlaží je možné se orientovat uvnitř sestavy pomocí dalších navazujících tlačítek.



Obr. 40: Navigátor stránek sestavy

5.6.2 Patra

Druhá stránka sestavy v Power BI s názvem „Patra“ zobrazuje strukturu budov a rozložení místností jednotlivých podlaží. Na této stránce se spojují data z dotazů všech podlaží a dotazu „Katedry“.



Obr. 41: Strana sestavy „Patra“

Orientaci mezi stránkami a patry umožňuje šedý pruh v levé části stránky. Tato část je neměnná. Obsahuje první malé tlačítko s černou šipkou s nastavenou akcí „Zpět“, které uživatele přemístí znovu na stránku „Navigace“. Další část pruhu tvoří osm tlačítek, každé z nich odpovídá jednomu patru FST. Aby nebylo nutné vytvářet pro každé podlaží separátní stranu, v sestavě byla využita funkce „Záložky“. Pro každé podlaží byla přidána jedna záložka a k ní pak zviditelněna pouze odpovídající skupina vizuálů. Na tlačítkách byla následně vybrána akce typu „Záložka“ a cílová záložka pro patro. Celý proces umožnil po stisknutí tlačítka z navrstvených vizuálů zobrazit požadované informace pro patro. Každá skupina obsahuje tlačítko a tři vizuály:

- průřez
- tabulku
- Synoptic Panel by OKViz pro patra

Aby bylo možné vyhledávat jednotlivé místnosti, byl do skupiny přiřazen vizuál typu „Průřez“. Jako pole pro umožnění filtrování byl zvolen „Kód místnosti“, což je, jak už bylo uvedeno v předchozích kapitolách, jedinečné označení místnosti. Pro zjednodušení filtrování byla přidána možnost „Hledat“, díky které je požadovaný prostor snadno vyhledán zadáním nejprve označení budovy, patra a čísla místnosti. Další podstatnou část stránky vyplňuje vizuál „Tabulka“. Ta zobrazuje informace o místnosti jako její označení, účel, velikost plochy v m². Pokud je prostor přiřazen k některé z kateder, její číselné označení se zobrazí ve sloupci „Katedra“. V poslední řadě tabulka zobrazuje u určitých místností, zda je využívána pro výuku a popřípadě její kapacitu. Pro sloupec „Výuka“ bylo použito podmíněné formátování založené na vypočítaném novém sloupci:

$$\text{Barva výuka} = IF(\text{Katedry}[\text{Užití pro výuku}] = 0; \text{"\#CE5959"}; \text{"\#5D9C59"})$$

Posledním vizuálem skupiny je Synoptic Panel by OKViz. Tento typ vizuálu není součástí základní nabídky, proto ho bylo nejprve nutné stáhnout z AppSource za pomoci tlačítka „Získat další vizuály“. Po vložení vizuálu do něj stačilo přetáhnout upravenou mapu pro patra ve formátu SVG. Aby došlo ke správnému vykreslení do pole „Category“ byl vložen „Kód

místnosti“ a do „Measure“ součet dat „Plocha“. Zároveň do pole „Tooltips“ byl přidán údaj „Počet zaměstnanců“, který po přejetí myši na mapě udává informaci o počtu zaměstnanců v jednotlivých kancelářích. Seznam jmen konkrétních zaměstnanců zobrazuje tabulka v levém dolním rohu. Pro mapu byla zvolena možnost „Saturate“, to znamená, že sytost probarvení se mění podle velikosti plochy místností a chodeb. Název vizuálu označuje zvolené patro. Posledním prvkem stránky je tlačítko v levém dolním rohu, které je různé pro každé podlaží. Slouží k přemístění uživatele na následující skryté stránky s podrobnějšími informacemi o budovách. Modré a šedé přechody pro všechny strany byly vytvořeny pomocí vložených barevných tvarů.

5.6.3 Budovy

Obdobnou strukturu jako předešlá stránka má dalších osm skrytých stránek sestavy. Tato část je zaměřená na zobrazení informací, které mohou sloužit jako podklad pro budoucí rekonstrukce. Pro každé patro je vytvořena samostatná strana kombinující opět data o patrech a data tabulky „Katedry“. V levém šedém pruhu se nachází malé tlačítko s černou šipkou. Na tlačítku je aktivovaná akce „Zpět“ a vrátí uživatele na předešlou stranu „Patra“. Aby bylo možné se proklikávat mezi budovami, na patrech byla opět využita funkce „Záložky“. Jejich počet a množství tlačítek odpovídá počtu budov, který se zvyšujícím číslem podlaží klesá. Každá skupina záložky obsahuje vizuály:

- průřez „Kód místnosti“
- průřez „Katedra“
- tabulka
- Synoptic Panel by OKViz pro patra

Všechny vizuály jsou filtrované tak, aby zobrazovaly pouze data zvolená na některém z tlačítek. Na stránce je možné filtrovat pomocí dvou průřezů. Oba mají nastavenou funkci vyhledávání. Aby bylo možné vyhledat informace o konkrétní místnosti v budově je k dispozici pro uživatele průřez, u kterého byl zvolen pro hodnoty pole „Kód místnosti“. Pokud by uživatele zajímaly hodnoty pouze pro místnosti určité katedry je možné využít průřez „Katedry“. Světle modrá tabulka pod průřezy spojuje data z tabulek a obsahuje sloupce „Kód místnosti“, „Katedra“. Střední část tabulky informuje o typu povrchu podlahy, stěn a stropu místností, což by mohlo být využito při rekonstrukcích. Zároveň jestli by došlo k doplnění databáze o datum nejaktuálnější rekonstrukce, mohla by se tabulka rozšířit, aby plnila tento účel ještě efektivněji. V posledním sloupci je uvedeno jméno a příjmení odpovědné osoby, a to jen v případě, že se jedná o katedrální prostor.

Kód místnosti	Katedra	Povrch podlahy	Povrch stěn	Povrch stropu	Odpovědná osoba
UD2NP201					
UD2NP202					
UF2NP201		keramická dlažba	omítka	kazetový demontovatelný podhled	
UF2NP202		koberec	omítka	omítka	
UF2NP203		keramická dlažba	omítka + keramický obklad 1,50	omítka	
UF2NP204		koberec	omítka	omítka	
UF2NP205		keramická dlažba	omítka + keramický obklad 1,50	omítka	
UF2NP206		koberec	omítka	omítka	
UF2NP207		PVC	omítka	omítka	
UF2NP207a		beton	omítka	omítka	
UF2NP208		koberec	omítka	omítka	
UF2NP209		PVC	omítka	omítka	
UF2NP210		koberec	omítka	omítka	
UF2NP211		keramická dlažba	omítka + keramický obklad 1,50	omítka	
UF2NP212		koberec	omítka	omítka	
UF2NP213					
UF2NP214		koberec	omítka	omítka	
UF2NP215		PVC	omítka	omítka	
UF2NP216		koberec	omítka	omítka	
UF2NP217					

Obr. 42: Strana sestavy „Budovy“

Nejvýraznější část skupiny tvoří mapa zobrazená pomocí vizuálu Synoptic Panel by OKViz. Proces tvorby je totožný jako u předchozí stránky „Patra“. U budov je pohled automaticky přiblížen, ale uživatel může vizuál přibližovat a oddalovat. Název odpovídá zvolenému patru a budově.

5.6.4 Katedry

Druhé tlačítko v navigátoru odkazuje na další stránku sestavy s názvem „Katedry“, která je zaměřená právě na vizuální a datové rozdělení dle kateder. Datovým zdrojem stránky je pouze tabulka „Katedry“. Všechna tlačítka jsou opět seřazena v levém šedém pruhu. První malé tlačítko s černou šipkou vrátí uživatele na stránku „Navigace“. Ostatní tlačítka byla spojena s přidáním záložkami. Tentokrát záložky nebyly vytvořeny pro celou skupinu vizuálů. Bylo potřeba pouze umožnit procházení mezi mapami jednotlivých pater. Záložky tvořily vizuály Synoptic Panel by OKViz pro katedry. Protože místnosti kateder FST měly být rozlišené od nekatedrálních objektů, bylo potřeba použít mapy s přepsaným názvem na kód katedry, které byly vytvořené v předešlé kapitole (viz Transformace map). Do pole „Category“ byl zvolen sloupec „Katedra“ a do pole „Measure“ byl vybrán součet sloupce „Plocha“. Název vizuálu koresponduje s patrem zvoleným pomocí tlačítka.



Obr. 43: Strana sestavy „Katedry“

Pravá část stránky je neměnná. Obsahuje vizuál průřez, který filtruje na základě vloženého pole „Katedry“. Posledním vizuálem je tabulka sloužící jako seznam všech místností kateder. Obsahuje sloupce „Katedra“, „Název katedry“, „Číslo podlaží“, „Číslo místnosti“, „Kód stavby“ a „Funkce“. Po zvolení katedry v průřezu uživatel vidí v tabulce ve sloupci „Číslo podlaží“ v jakých patrech se místnosti kateder nachází a pomocí tlačítek se může přemístit na daná podlaží a data si během několika okamžiků vizualizovat. K zvýraznění změn v patrech byl sloupec obarven podmíněným formátováním pomocí vypočítaného nového sloupce:

Barva patra =

$IF(Katedry [Číslo podlaží] = "1PP"; "#8CC0DE";$

$IF(Katedry [Číslo podlaží] = "1NP"; "#FAF0D7";$

$IF(Katedry [Číslo podlaží] = "2NP"; "#F4BFBF";$

$IF(Katedry [Číslo podlaží] = "3NP"; "#FFD9C0";$

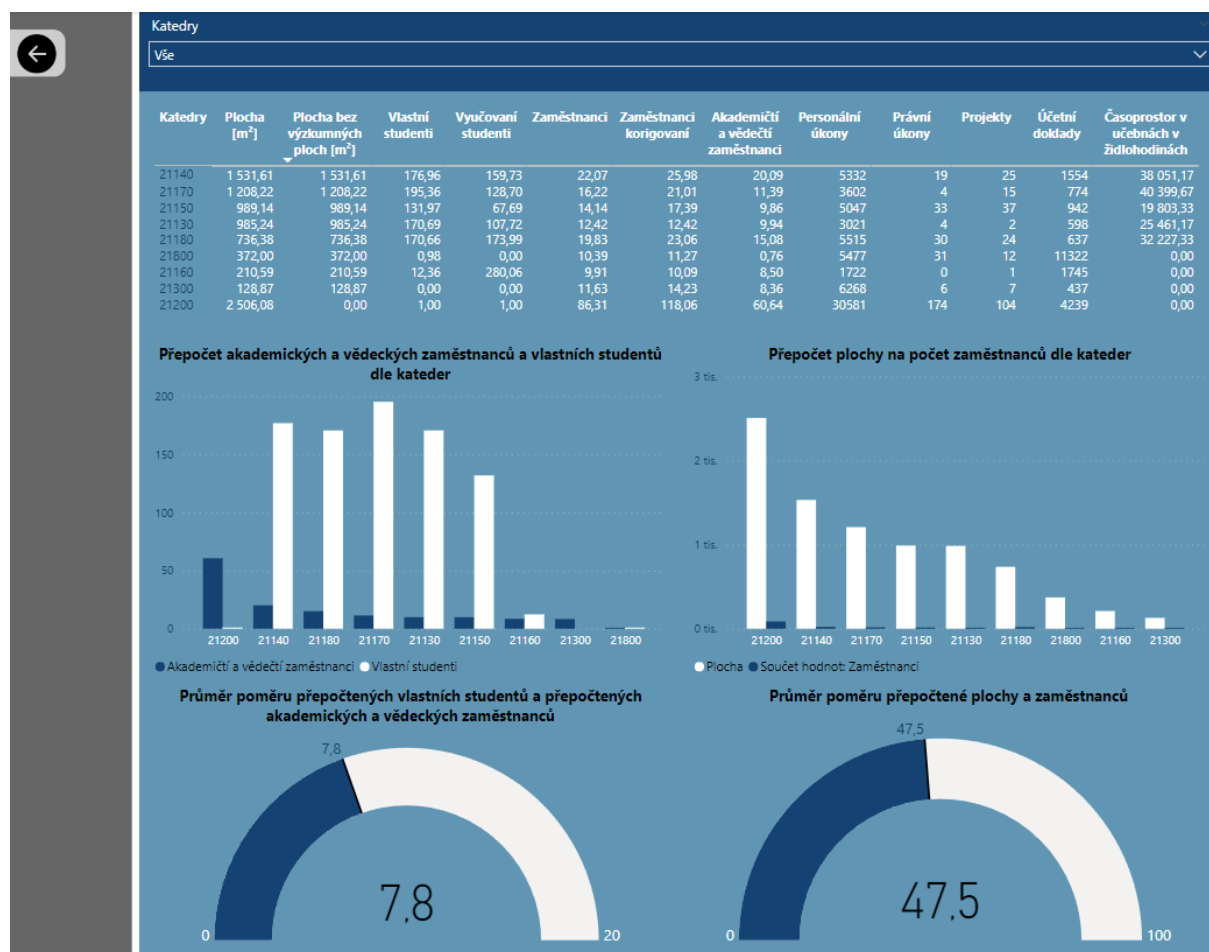
$IF(Katedry [Číslo podlaží] = "4NP"; "#97C4B8";$

$IF(Katedry [Číslo podlaží] = "5NP"; "#E6BA95";$

$IF(Katedry [Číslo podlaží] = "6NP"; "#A2B38B"; "#D3DEDC"))))))))$

5.6.5 Katedry srovnání

Následující stránka slouží jako nástroj pro srovnání kateder pomocí rozdílných ukazatelů. Vizuály vycházejí z dat tabulky „Katedry srovnání“. V šedém pruhu se nachází pouze tlačítko „Zpět“, které jako na předchozích stránkách vrací uživatele na do prostředí navigace. Dále byl na stránce použit průřez filtrující vizuály dle označení katedry. Pod průřezem se nachází vizuál matice. Řádky jsou tvořeny číselným označením kateder a sloupce jsou vyplněny hodnotami ukazatelů. Střední část tvoří dva vizuály typu „Skupinový sloupcový graf“, které slouží jako vizuální zobrazení nejdůležitějších ukazatelů. První ukazuje přepočtení akademických a vědeckých zaměstnanců a vlastních studentů. Osu x tvoří sloupec „Katedry“ a osa y zobrazuje číselné hodnoty přepočtů. Druhý sloupcový graf ukazuje přepočtení plochy a přepočtení zaměstnanců.

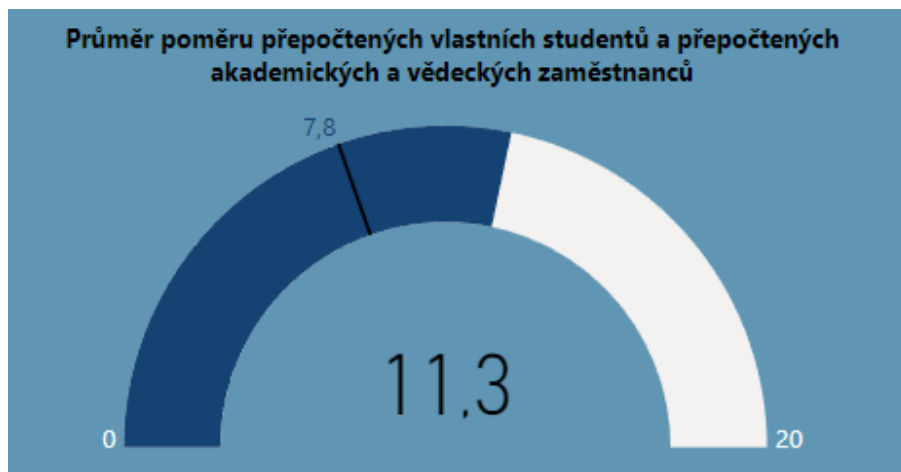


Obr. 44: Strana sestavy „Katedry srovnání“

Poslední část stránky vyplňují dva vizuály typu „Měřidlo“. První „Měřidlo“ zobrazuje hodnoty průměru poměrů přepočtených vlastních studentů a vědeckých zaměstnanců. Pro měřidlo bylo nutné hodnoty vypočítat a pomocí jazyka DAX vznikla v dotazu „Katedry srovnání“ nová míra:

$$\text{Průměr akademický zaměstnanec/vlastní studenti} = \text{AVERAGEX} ('Katedry\ srovnání'; 'Katedry\ srovnání'[Vlastní\ studenti] / 'Katedry\ srovnání'[Akademičtí\ a\ vědečtí\ zaměstnanci])$$

Aby měřidlo zobrazovalo požadované hodnoty do pole „Hodnota“ byla vložena nová vypočítaná míra „Průměr akademický zaměstnanec/vlastní studenti“. Minimální hranice byla automatická hranice tvořená nulou, maximální hranice byla přepsána na 20 a cílová hodnota odpovídala celkovému průměru všech kateder, a to konkrétně hodnotě 7,84. Po zvolení katedry ve vizuálu „Průřez“ se cílová hodnota nezmění, ale výplň měřidla se přizpůsobí konkrétní katedře a je tak možné sledovat, jestli má katedra více nebo méně akademiků na počet studentů oproti celkovému průměru.

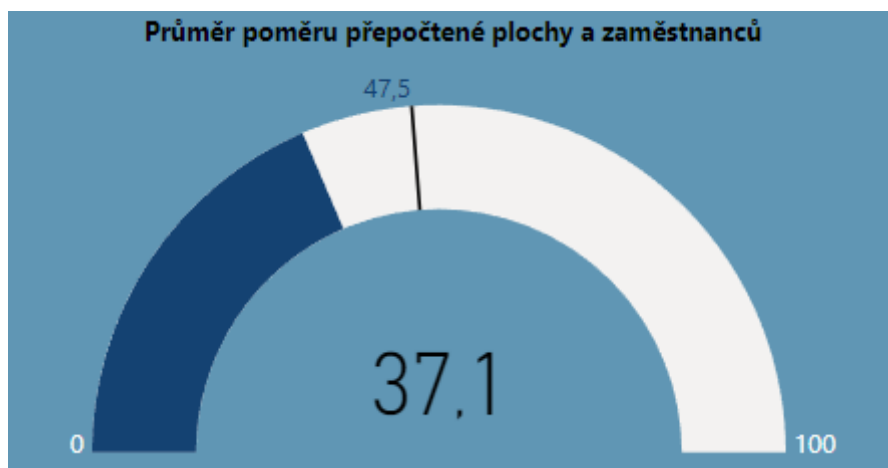


Obr. 45: Vizuál měřidla ukazující poměr studenti/zaměstnanci pro zvolenou katedru 21180

Druhé měřidlo ukazuje průměrné hodnoty poměru přepočtené plochy a zaměstnanců. Jelikož poměr hodnot není základní hodnotou tabulky bylo nutné ji dopočítat a pomocí jazyka DAX byla vytvořena nová míra:

$$\text{Průměr plocha/zaměstnanec} = \text{AVERAGEX} ('Katedry\ srovnání'; 'Katedry\ srovnání'[Plocha]/'Katedry\ srovnání'[Zaměstnanci])$$

Aby měřidlo zobrazovalo požadované hodnoty do pole „Hodnota“ byla vložena vypočítaná nová míra „Průměr plocha/zaměstnanec“. Minimum opět automaticky tvořila hodnota nula, maximální hodnota byla nastavena na 100 a cílová hodnota odpovídá průměrné hodnotě nové míry pro všechny katedry a konkrétně se jedná o hodnotu 47,5. Po zvolení katedry se cílová hodnota nezmění, ale výplň měřidla se přizpůsobí konkrétní katedře a je tak možné sledovat, jestli má katedra více nebo méně přepočtu obývané plochy na přepočet zaměstnance oproti celkovému průměru.

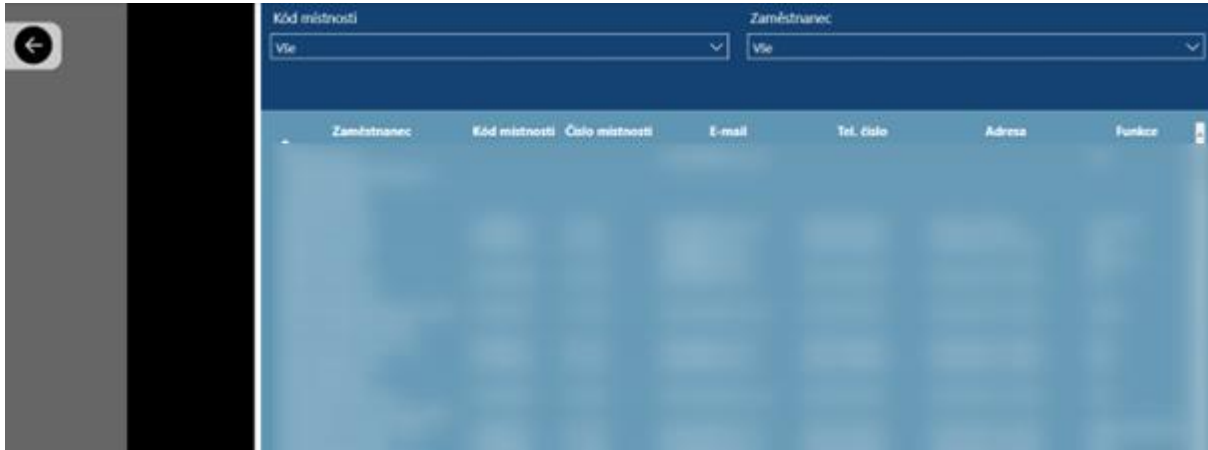


Obr. 46: Vizuál měřidla ukazujících poměr plocha/zaměstnanec pro zvolenou katedru 21180

5.6.6 Zaměstnanci

Poslední strana sestavy slouží jako pomocný nástroj ke snadnému vyhledávání osob a kontaktů. Zároveň je možné vyhledat obsazení kanceláří nebo naopak v jaké kanceláři je daný

zaměstnanec. Konkrétní informace byly na Obr. 47 rozostřeny z důvodu ochrany osobních údajů.



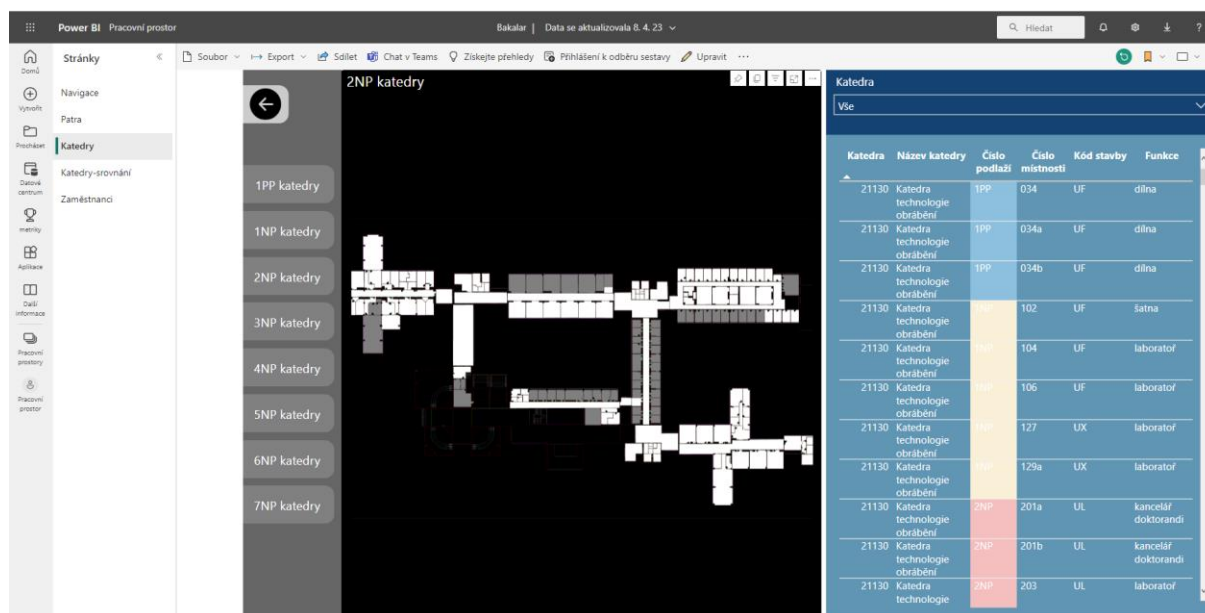
Obr. 47: Strana sestavy „Zaměstnanci“

Stránka pracuje s daty „Osoby“, tabulkou skládající se ze seznamu zaměstnanců a dohledanými kontaktními údaji. V levém horním rohu se nachází tlačítko s aktivovanou akcí „Zpět“, která uživatele přemístí na stránku navigace. Dále byly přidány dva průřezy. Prvním je možné filtrovat na základě kódu místnosti a druhý slouží pro vyhledání konkrétního zaměstnance dle jména. Největší část stránky zaujímá tabulka obsahující sloupce:

- Zaměstnanec
- Kód místnosti
- Číslo místnosti
- E-mail
- Tel. číslo
- Adresa
- Funkce

Není tak potřeba pro přehled map a zaměstnanců využívat odlišné databáze nebo webové prohlížeče. Všechny informace jsou přehledně zobrazené v sestavě Power BI Mapy FST.

Posledním krokem bylo publikování sestavy do webového prostředí Služby Power BI. Publikace se provede stisknutím tlačítka „Publikovat“ v domovské záložce v Power BI Desktopu. Následně se zvolí prostor pro publikaci. Služba Power BI umožňuje uživatelsky jednodušší zobrazování a ovládání sestavy.



Obr. 48: Prostředí služby Power BI

V prostředí služby Power BI je možné sestavu exportovat, tisknout, a dokonce vytvořit odkaz, který je možné sdílet. Další možnosti sdílení napříč organizací, nastavení automatického aktualizování dat či vytváření metrik umožňují v různém rozsahu placené verze Power BI Pro a Power BI Premium.

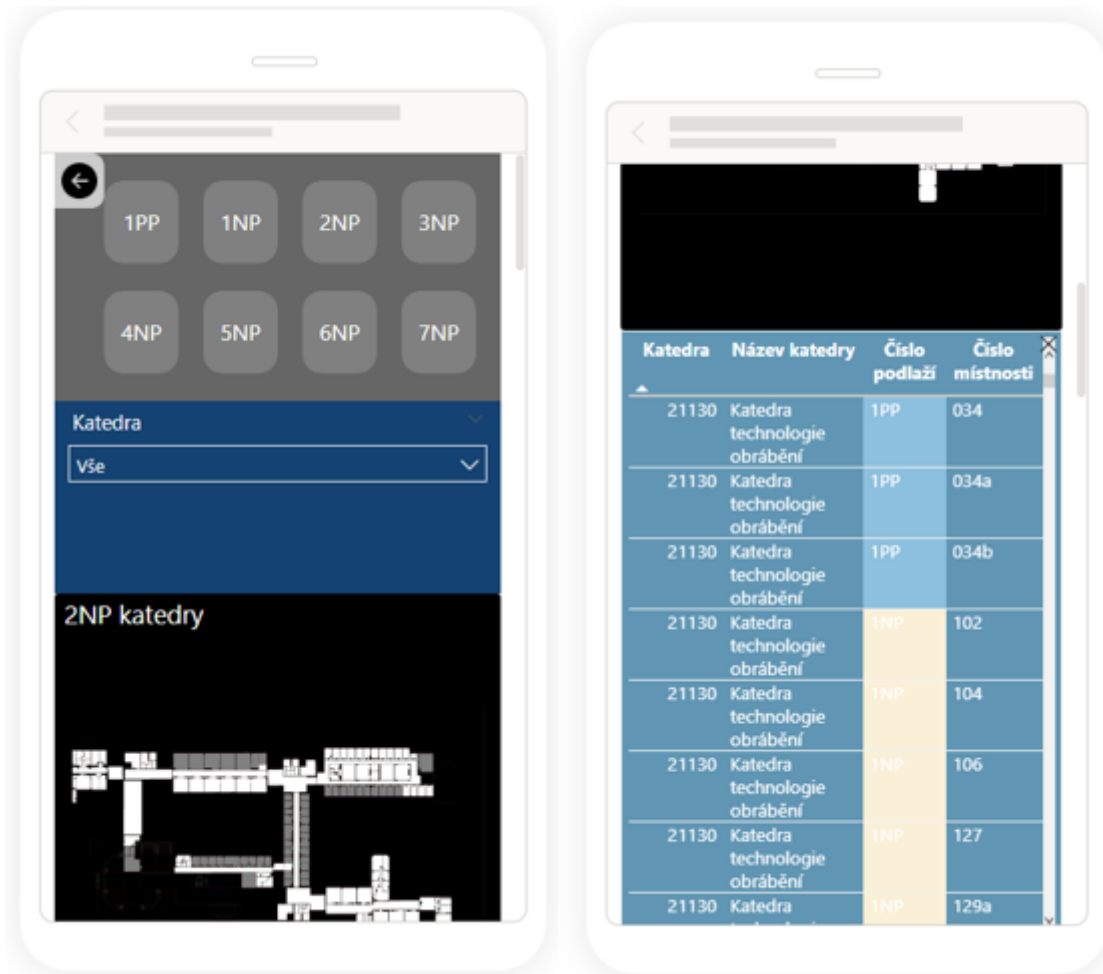
5.7 Možnosti využití

V předchozích kapitolách byl popsán postup vzniku a struktura reportu Mapy FST, který byl vytvářen v nástroji Power BI Desktop. Kompletní vytvoření sestavy je prvním krokem. Podle potřeby a využitelnosti sestavy by další fází mohl být proces nastavení automatického aktualizování dat nebo zaměření se na možnosti sdílení.

První úpravou datové sestavy by mohlo být nakonfigurování plánované aktualizace. To lze pouze v případě účtu služby Power BI s verzí Pro nebo Premium. Aby bylo možné nastavit aktualizování dat je nutné nejprve nainstalovat tzv. on-premise datovou bránu. Účelem brány je zprostředkování přístupu službě Power BI k podnikovým datům. Po nainstalování místní brány již bude možné v prostředí služby Power BI k sestavě Mapy FST vybrat tlačítka Obnovit > Naplánovat aktualizaci. V okně „Plánovaná aktualizace“ se následně zadá frekvence a časový úsek pro obnovu dat reportu. [27]

Velkou roli hraje i možnost sdílet vizuály v rámci instituce. U bezplatné verze Power BI bohužel není funkce sdílení k dispozici. Rozšiřování reportů je dostupné pouze u placených verzí Power BI Pro nebo Premium Per User, které musí mít jak odesílatel, tak i příjemce, nebo je možné sestavy odesílat omezenému počtu lidí přes e-mail. Pokud uživatel vlastní placenou verzi, sestavu je možné sdílet prostřednictvím odkazu. [28]

Další možností pro zobrazování sestavy kromě služby Power BI je využití mobilní aplikace Power BI Mobile. Uživatel by měl přístup k reportu kdykoliv a kdekoliv a sestava by se jednoduše zobrazovala na jakémkoliv mobilním zařízení. Power BI Mobile je dostupný pro IOS, Android a Windows Mobile. Po nainstalování Power BI Mobil app stačí doplnit přihlašovací údaje do služby Power BI nebo k serveru sestav. Rozložení stránky je možné upravit do podoby uzpůsobené mobilnímu zobrazení. [11]



Obr. 49: Ukázka stránky „Katedry“ v mobilním rozložení

Další výhodou Power BI Mobile je možnost vizuál opatřit poznámkami, zvýrazňovat podstatné informace a přímo odesílat takto upravený report kolegům například přes e-mail.

6 Závěr

V teoretické části bakalářské práce byl definován pojem Business Intelligence, popsán jeho vývoj, benefity použití a zařazení do struktury informačních systémů. Také byly popsány nejdůležitější principy a rozklíčovány a charakterizovány jednotlivé komponenty funkční struktury BI. Další teoretická oblast se zaměřovala na konkrétní nástroje BI, jejich postavením na trhu, silnými a slabými stránkami a příklady jejich aplikace. Závěr byl věnovaný čistě popisu současného řešení sestavy Business Intelligence pro FST.

Praktická část bakalářské práce představila konkrétní příklad využití nástroje Power BI ve vzdělávací instituci. Případová studie s názvem Mapy FST byla vytvořena jako rozšiřující část infrastruktury již existující sestavy Business Intelligence FST Západočeské univerzity v Plzni. Nejprve byly popsány všechny zdroje dat, jejich typ a struktura. Poté byl představen nástroj Synoptic Panel od společnosti OKViz a proces transformace map pomocí nástroje Synoptic Designer. Další fází vzniku případové studie bylo nahrávání dat v prostředí Power BI Desktop pomocí propojení na aktuální soubory ve složce. Následně byla importovaná data v prostředí editoru Power Query upravená do požadované podoby pro vznik vizuálů. Aby bylo možné propojovat ve vizuálech data z různých tabulek, byly mezi nimi vytvořeny v modelu Power BI relace.

Report Mapy FST interaktivně propojuje data s mapami jednotlivých podlaží. Vytváří přehledy místností kateder. Stránky obsahují informace, které mohou zefektivnit proces plánování rekonstrukcí. Zároveň sestava obsahuje srovnání kateder na základě přepočítaných ukazatelů a slouží jako nástroj pro vyhledávání kontaktů zaměstnanců a optimalizování využívání fakultních prostorů.

Na závěr byly představeny potenciální možné kroky, které by mohly být v budoucnosti nastaveny, a které by umožňovaly automatickou aktualizaci dat, zobrazování sestavy v mobilním zařízení nebo sdílení sestavy mezi zaměstnanci FST Západočeské univerzity v Plzni.

Seznam použitých zdrojů

- [1] BASL, Josef, Roman BLAŽÍČEK a společnost pro systémovou integraci ČESKÁ. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.
- [2] NOVOTNÝ, Ota, Jan POUR a David SLÁNSKÝ. *Business intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-1094-5.
- [3] *Co je business intelligence / Microsoft Power BI* [online]. [vid. 2022-11-26]. Dostupné z: <https://powerbi.microsoft.com/cs-cz/what-is-business-intelligence/>
- [4] Exploring the History of Business Intelligence. *Toptal Projects Blog* [online]. [vid. 2022-11-11]. Dostupné z: <https://www.toptal.com/project-managers/it/history-of-business-intelligence>
- [5] A Brief History of Business Intelligence. *DATAVERSITY* [online]. 14. září 2017 [vid. 2022-11-11]. Dostupné z: <https://www.dataversity.net/brief-history-business-intelligence/>
- [6] *The History of Business Intelligence* [online]. [vid. 2022-11-12]. Dostupné z: <https://www.betterbuys.com/bi/history-of-business-intelligence/>
- [7] What is BI? A History of Business Intelligence. *CIO* [online]. [vid. 2022-11-13]. Dostupné z: <https://www.cio.com/article/221963/history-of-business-intelligence.html>
- [8] KOŘOUSKOVÁ, Barbora. Informační systémy v kostce: ERP, CRM, implementace. *Rascasone* [online]. 30. červen 2020 [vid. 2022-11-15]. Dostupné z: <https://www.rascasone.com/cs/blog/informacni-systemy-erp-crm-implementace>
- [9] *What is Supply Chain Management? (SCM)* [online]. [vid. 2022-11-26]. Dostupné z: <https://www.oracle.com/cz/scm/what-is-supply-chain-management/>
- [10] What is CRM? *Salesforce.com* [online]. [vid. 2022-11-26]. Dostupné z: <https://www.salesforce.com/eu/learning-centre/crm/what-is-crm/>
- [11] POUR, Jan, Miloš MARYŠKA, Iva STANOVSKÁ, Zuzana ŠEDIVÁ a společnost pro systémovou integraci ČESKÁ. *Self service business intelligence: jak si vytvořit vlastní analytické, plánovací a reportingové aplikace*. První vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-271-0616-5.
- [12] TRENDS, Market. 8 Benefits of Business Intelligence. *Analytics Insight* [online]. 23. květen 2022 [vid. 2022-11-27]. Dostupné z: <https://www.analyticsinsight.net/8-benefits-of-business-intelligence/>
- [13] What is a Data Warehouse? | Key Concepts | Amazon Web Services. *Amazon Web Services, Inc.* [online]. [vid. 2022-11-22]. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/data-warehouse/>

- [14] HELLER, Martin. What is OLAP? Analytical databases. *InfoWorld* [online]. 11. únor 2022 [vid. 2022-11-22]. Dostupné z: <https://www.infoworld.com/article/3649211/what-is-olap-analytical-databases.html>
- [15] What is a Business Intelligence Platform? (And What Does It Do?). *Chartio* [online]. [vid. 2022-11-28]. Dostupné z: <https://chartio.com/learn/business-intelligence/what-is-business-intelligence-platform/>
- [16] MITCHELL, Charlie. Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms 2022. *CX Today* [online]. 30. březen 2022 [vid. 2022-11-28]. Dostupné z: <https://www.cxtoday.com/data-analytics/gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-business-intelligence-platforms-2022/>
- [17] Best business intelligence platform in 2022. *TechRadar* [online]. 17. prosinec 2021 [vid. 2022-11-28]. Dostupné z: <https://www.techradar.com/best/best-bi-tools>
- [18] EMILIO, Núria. *Microsoft Power BI Is the Leader of Gartner's Magic Quadrant 2022* [online]. [vid. 2022-11-28]. Dostupné z: <https://blog.bismart.com/en/microsoft-power-bi-leader-gartner-magic-quadrant-2022>
- [19] MIHART. *What is Power BI? - Power BI* [online]. [vid. 2022-11-29]. Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/cs-cz/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- [20] MAGGIESMSFT. *Úvodní dokumentace k Power BI - Power BI* [online]. [vid. 2022-11-29]. Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/cs-cz/power-bi/fundamentals/>
- [21] KUMAR, Sani a Dr Hari Om SHARAN. EVALUATION OF BUSINESS INTELLIGENCE SOFTWARE FOR EDUCATION SYSTEM IN INDIA. nedatováno, 13.
- [22] UNIVERSITY, Masaryk. *Magion: Information System for Economics and Administration. IT services at Masaryk Univesity* [online]. [vid. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://it.muni.cz/en/services/magion-information-system-for-economics-and-administration>
- [23] *INIS – Support* [online]. [vid. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://support.zcu.cz/index.php/INIS>
- [24] *Výkonové výkazy (řady S, Z, R), MŠMT ČR* [online]. [vid. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/statistika-skolstvi/vykonove-vykazy-rady-s-z-r-1>
- [25] *How to use Synoptic Panel - OKVIZ* [online]. 20. prosinec 2016 [vid. 2023-04-08]. Dostupné z: <https://okviz.com/blog/introducing-synoptic-panel-v1-4/>
- [26] *Synoptic Designer for Power BI* [online]. [vid. 2023-04-08]. Dostupné z: <https://synoptic.design/>
- [27] DAVIDISEMINGER. *Configure scheduled refresh - Power BI* [online]. 28. prosinec 2022 [vid. 2023-04-10]. Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/connect-data/refresh-scheduled-refresh>

- [28] MAGGIESMSFT. *Share Power BI reports and dashboards with coworkers and others - Power BI* [online]. 6. březen 2023 [vid. 2023-04-10]. Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/collaborate-share/service-share-dashboards>