



**FAKULTA  
STROJNÍ  
ČVUT V PRAZE**

## **Ústav řízení a ekonomiky podniku**

**Automatizace procesů pomocí Microsoft  
Power Platform**

**Process automation using Microsoft Power  
Platform**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2024**

**Bc. Marek Vlasák**

**Studijní program:** N0413A270001 ŘÍZENÍ PRŮMYSLOVÝCH SYSTÉMŮ

**Vedoucí práce:** Ing. Jan Lhota, Ph.D.

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Vlasák** Jméno: **Marek** Osobní číslo: **484056**  
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**  
Zadávající katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**  
Studijní program: **Řízení průmyslových systémů**  
Specializace: **Bez specializace**

## II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

**Automatizace procesů pomocí Microsoft Power Platform**

Název diplomové práce anglicky:

**Process automation using Microsoft Power Platform**

Pokyny pro vypracování:

1. Úvod - Zdůvodnění zadání a cíle práce
2. Teoretická část - Nástroje Microsoft Power Platform (MPP)
3. Analytická část - Analýza současné automatizace procesů (MPP)
4. Návrhová část - Vývoj nových automatizovaných procesů (MPP)
5. Závěr - Diskuze výsledků včetně shrnutí

Seznam doporučené literatury:

1. NOVOTNÝ, Ota, Jan POUR a David SLÁNSKÝ. Business Intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech. Praha: GRADA Publishing, 2005. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1094-3.
2. POUR, Jan, Miloš MARYŠKA, Iva STANOVSKÁ a Zuzana ŠEDIVÁ. Self service business intelligence: jak si vytvořit vlastní analytické, plánovací a reportingové aplikace. Praha: Grada Publishing, 2018. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-271-0616-5.
3. Stephen Few. Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data. ISBN-13: 978-0596100162

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

**Ing. Jan Lhota, Ph.D. ústav řízení a ekonomiky podniku FS**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **04.04.2024**

Termín odevzdání diplomové práce: **21.07.2024**

Platnost zadání diplomové práce: **28.02.2025**

Ing. Jan Lhota, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Miroslav Žilka, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

doc. Ing. Miroslav Španiel, CSc.  
podpis děkane(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studenta

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem: „Automatizace procesů pomocí Microsoft Power Platform“ vypracoval samostatně pod vedením Ing. Jana Lhoty, Ph.D., s použitím literatury, uvedené na konci mé diplomové práce v seznamu použité literatury.

## **Poděkování**

Tímto děkuji svému vedoucímu práce Ing. Janu Lhotovi, Ph. D., za odborný dohled a cenné rady. Děkuji zaměstnancům společnosti ČEZ Distribuce, ve spolupráci s nimiž mohla tato práce vzniknout. Dále děkuji svému bratru Janovi za obohacení mého jídelníčku svým neobvykle kvalitním kuchařským uměním. Děkuji členům své rodiny, kteří moje studium štědře podporují.

## Anotační list

Jméno autora:	Bc. Marek Vlasák	
Název BP:	Automatizace procesů pomocí Microsoft Power Platform	
Anglický název:	Process automation using Microsoft Power Platform	
Rok:	2024	
Studijní program:	N0413A270001 ŘÍZENÍ PRŮMYSLOVÝCH SYSTÉMŮ	
Ústav:	Ústav řízení a ekonomiky podniku	
Vedoucí BP:	Ing. Jan Lhota, Ph.D.	
Bibliografické údaje:	Počet stran:	94
	Počet obrázků:	67
	Počet tabulek:	10
Klíčová slova:	Automatizace, digitalizace, Power platforma	
Keywords:	Automation, digitisation, Power platform	

### Anotace:

Cílem této práce je zpracovat projekt zaměřený na analýzu softwarových nástrojů pro digitalizaci a automatizaci interních podnikových procesů a možnosti jejich využití v reálném podniku. V praktické části je obsažen návrh a následné vytvoření konceptuálního řešení produktu zaměřeného na správu docházky pro školní zařízení složeného ze dvou uživatelských aplikací a veškeré přidružené infrastruktury. K vývoji byly využity služby a nástroje dostupné v rámci Microsoft Power Platformy.

### Abstract:

The aim of this work is to develop a project focused on the analysis of software tools for the digitization and automation of internal business processes and the possibilities of their use in a real company. The practical part includes the design and subsequent creation of a conceptual solution for a product focused on attendance management for a school facility consisting of two user applications and all associated infrastructure. The services and tools available within the Microsoft Power Platform were used for the development.

## Seznam zkratek

AI	Artificial Intelligence – Umělá inteligence
API	Application Programming Interface – Aplikační programové rozhraní
AS-IS	As It Stands Today – Současný stav
BPMN	Business Process Model Notation
BPMP	Business Process Modeling Programm
ERP	Enterprise Resource Planning - Plánování podnikových zdrojů
IT	Information Technology – Informační technologie
MVP	Minimal Viable Product – Minimální životaschopný produkt
POC	Proof of concept – Důkaz principu
PSN	Předcházející stavu nouze
SN	Stav nouze
TO-BE	Desired State – Požadovaný stav

## Obsah

1.	Úvod .....	4
2.	Stanovení cíle a rozsahu projektu .....	5
3.	Automatizace a digitalizace v moderním podnikovém prostředí .....	6
4.	Zmapování situace v D2 ČEZ Distribuce .....	10
4.1.	Inteligentní automatizace .....	10
4.1.1.	Obecný postup automatizace procesů.....	11
4.2.	Vývoj softwaru .....	12
4.3.	Technologická a digitální inovace .....	13
4.4.	Pokročilá analytika .....	14
4.5.	Business Intelligence .....	14
4.6.	Případy využití Power Platformy.....	15
5.	Popis nástroje .....	18
5.1.	Power Apps .....	19
5.2.	Power Automate .....	19
5.3.	Power BI .....	19
5.4.	Power Virtual Agent.....	20
5.5.	AI Builder.....	20
5.6.	AI Connectors.....	20
5.7.	Dataverse .....	20
6.	Analýza konkurence .....	21
6.1.	Přímá konkurence .....	21
6.1.1.	Jednotlivé nástroje .....	22
6.1.2.	Platformy.....	27
6.2.	Nepřímá konkurence .....	39
7.	Návrh nástroje.....	43
7.1.	Výchozí stav .....	43
7.2.	Funkcionalita aplikace.....	44
7.3.	Systémy a aplikace v procesu .....	46
7.4.	Datová struktura .....	46
7.5.	Tvorba datové infrastruktury.....	50
7.6.	Získání dat .....	55
7.7.	Aplikace pro učitele.....	60
7.8.	Aplikace pro studenty .....	73
7.9.	Shrnutí.....	79

## Seznam zkratk

8. Vyhodnocení projektu .....	80
8.1. Přínosy projektu .....	81
8.2. Časová náročnost .....	81
8.3. Finanční náročnost .....	82
9. Závěr .....	84
Bibliografie .....	85
Seznam tabulek .....	87
Seznam Obrázků .....	88



### 1. Úvod

Automatizace a digitalizace jsou pojmy, které se zvláště v poslední době dostávají stále více do popředí coby představitelé jedné z nejrychleji se vyvíjejících oblastí v kontextu podnikového řízení. Rapidní nástup internetu, cloudových služeb a rozšiřující se konektivity mezi jednotlivými systémy s sebou přináší zcela nové možnosti a výzvy, na které je třeba reagovat zásadní změnou v pojetí a přístupu k managementu interních i externích procesů bez ohledu na to, zda se jedná o řízení průmyslového závodu, školy, nemocnice, soukromého podniku či jakékoli jiné organizace. Modernizace spojená se začleněním softwarových nástrojů do rozhodovacích a exekutivních procesů se stává normou hraničící v některých případech s nutností, což je jednoznačný a stále rostoucí trend, který je nutné brát při snaze o pochopení a osvojení principů platných v tomto oboru na zřetel. Důležitost přizpůsobení nelze podceňovat, neboť se týká nejen jednotlivců, nýbrž i celých oddělení a podniků, které, chtějí-li udržet krok s dobou, musí současnému vývoji věnovat pozornost a vynakládat nemalé finanční i kapacitní prostředky na zajištění kvalitního a spolehlivého IT zázemí pro své fungování.

Práce *Automatizace procesů pomocí Microsoft Power Platform* vzniká jako přímá reakce na toto perspektivní téma, jejím cílem bude formou projektu zpracovat analýzu současné situace v oblasti softwarových nástrojů pro digitalizaci a automatizaci interních podnikových procesů a možnosti jejich využití v praxi. Pro získání relevantních dat bude navázána spolupráce s reálným podnikem, na jehož příkladu bude možné představit konkrétní scénáře nasazení, které se mohou v rámci fungování tohoto subjektu objevit. Cílem praktické části bude nabyté znalosti zúročit při vytváření uživatelského nástroje v prostředí Microsoft Power Platform, který bude vznikat v souladu se získanými zkušenostmi jako důkaz toho, jak užitečné a prospěšné může být implementování principů automatizace do běžných praktických úkonů, se kterými se většina lidí pracovně setkává každý den a u kterých je optimalizace často opomíjena. Právě v nich je ukryt enormní potenciál pro úsporu hmotných zdrojů, finančních prostředků a především lidského času, neboť díky moderním platformám dostávají i běžní uživatelé do rukou bezprecedentně rozsáhlou a silnou sadu nástrojů, jejichž potenciálu by byla škoda naplno nevyužít.

## 2. Stanovení cíle a rozsahu projektu

Projekt se bude skládat z teoretické a praktické části. V rámci teorie bude podán obecný přehled o automatizaci a optimalizaci podnikových procesů jako takových a o jejich funkci v moderním řízení firmy. Dále bude zmapována současná situace v oddělení D2 společnosti ČEZ Distribuce a bude popsáno, na jakých projektech tento útvar aktuálně pracuje či v nedávné minulosti pracoval, které nástroje k tomu využívá a jakou roli zde zaujímá využití Power Platformy od Microsoftu.

Tato platforma bude následně blíže představena a budou popsány jednotlivé komponenty, které pod ni spadají. Bude vysvětleno, jak tyto nástroje spolu kooperují a jakou roli má každý z nich v celkové struktuře platformy. Dále bude provedena analýza konkurence Power Platformy za účelem zhodnocení, jaké možnosti nabízí konkurenční produkty a jaké jsou parametry pro výběr vhodného nástroje. Součástí analýzy bude i porovnání cenových nabídek jednotlivých služeb a nastínění cenové politiky Microsoftu.

Součástí praktické části práce bude vytvoření aplikace spojené s automatizací procesů pro Ústav řízení a ekonomiky podniku ČVUT. Cílová aplikace bude sloužit jako konceptuální návrh nástroje sloužícího lektorům ústavu pro zjednodušené sledování a zapisování docházky studentů na příslušné kurzy, přičemž studenti získají naopak možnost podávat pomocí této aplikace žádost o omluvení z výuky. Cílem bude vytvořit aplikaci jako POC (proof of concept), tedy funkční, ovšem nikoli produkční návrh, na kterém bude možné ilustrovat zamýšlenou koncepci a použítá technická řešení a zároveň tím prokázat autorovu způsobilost obdobný nástroj pomocí Power Platformy vytvořit.

### 3. Automatizace a digitalizace v moderním podnikovém prostředí

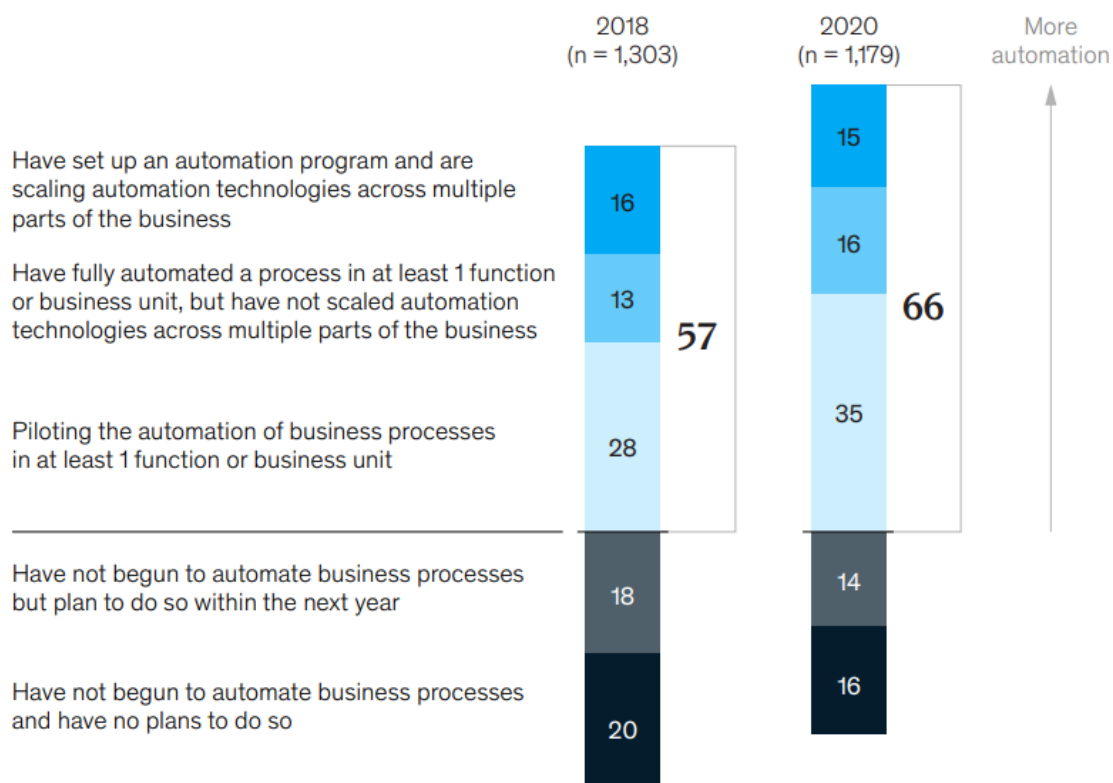
Vývoj v oblasti řízení a spravování podnikových procesů je v posledních letech stále více ovlivňován nastupujícími moderními trendy, které mají za následek zásadní transformaci zažitých postupů a platných principů v tomto odvětví. Jedním z hlavních trendů je stále se zvyšující globalizace trhu, přicházející ruku v ruce s prudkým nárůstem konkurence téměř ve všech oborech. Pokud si chtějí podniky udržet svoje bezpečné místo na trhu, musí být schopny držet krok nejen s tuzemskou konkurencí, nýbrž stále více i s globálně úspěšnými firmami vyznačujícími se velkým potenciálem a touhou expandovat. To platí dvojnásob pro velké národní či nadnárodní společnosti s dominantním postavením v oblasti, která může být lákavá pro vstup potenciální konkurence. Výsledkem je vznik dynamického tržního prostředí, ve kterém není úspěch nikomu dopředu zaručen a které tím pádem motivuje takovéto podniky klást značný důraz na vysokou rychlost, přesnost a maximální efektivitu svého fungování a uspokojování potřeb zákazníků.

Konkrétní metody pro zlepšování těchto charakteristik lze v dnešní době hledat mimo jiné především v neustále se rozšiřujícím využití informačních technologií. Čtvrtá průmyslová revoluce přinesla na svých křídlech digitalizaci jako klíč k účinnému vedení a řízení veškerých (vnitro)podnikových aktivit, přičemž zásadní roli hraje také integrace a vzájemné propojení jednotlivých komponent. Při správné aplikaci těchto principů je možné vytvořit robustní, spolehlivě fungující systém, který díky své vnitřní provázanosti umožňuje velmi dobře zpracovávat dostupné informace z rozličných zdrojů, které následně slouží jako základ pro rozhodovací a optimalizační procesy. Moderní softwarové nástroje však umožňují pokročit ještě o další krok vpřed a vytvářet taková řešení, která dokáží data nejen zpracovat, nýbrž na jejich základě i samovolně vykonávat příslušné operace bez explicitního zásahu lidského pracovníka – tzv. automatizace procesů. Hlavní přínosy jsou zobrazeny v následujícím seznamu:

- Snížení množství manuálních činností a rutinních úkolů vykonávaných pracovníky
- Uvolnění kapacity pracovníků pro jiné, kreativnější činnosti
- Snížení rizika výskytu chyb zapříčiněných lidským faktorem
- Zvýšení efektivity
- zrychlení reakčního času na vyřízení daného úkolu, a to nezávisle na denní době, dni v týdnu či aktuální přítomnosti daného pracovníka v zaměstnání

Výsledkem je značně vylepšená kvalita a konzistence výstupů, díky čemuž je možné zvýšit také efektivitu a rychlost navazujících rozhodovacích a procesních činností. Není tedy divu, že zájem o využívání automatizačních nástrojů každým rokem roste, jak ukazuje například následující graf (Obr. 1). [1]

**Actions organizations have taken to automate business processes, % of respondents<sup>1</sup>**

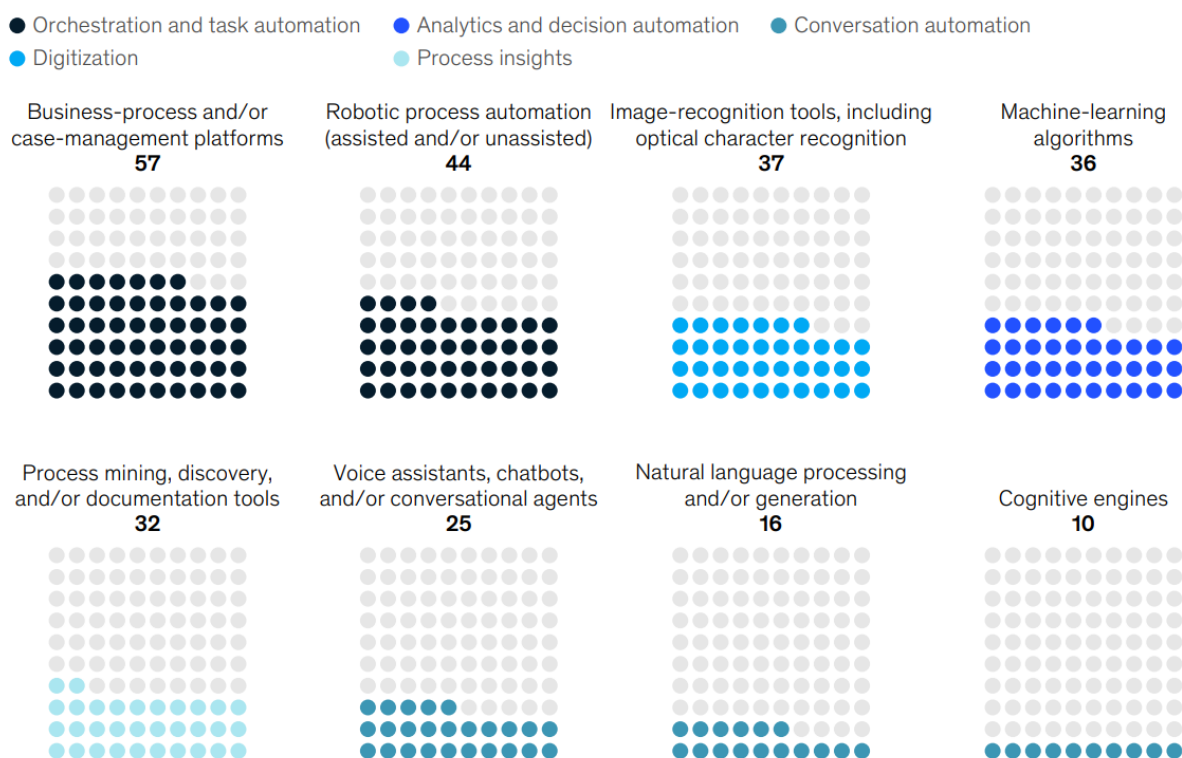


<sup>1</sup> Respondents who said "don't know" are not shown.

Obrázek 1 – Činnosti pro zavedení automatizace v podnicích [1]

Podle statistických informací získaných společností McKinsey vzrostl mezi lety 2018 a 2020 počet respondentů, kteří využívají ve své organizaci automatizaci u alespoň jednoho procesu, z 57 % na 66 %, přičemž lze předpokládat, že tento vývoj bude v době od roku 2020 po současnost pokračovat tempem minimálně podobným, ne-li ještě vyšším. Další zajímavý graf ze stejného zdroje ukazuje, v jakém zastoupení jsou implementovány jednotlivé technologie podle svého využití (Obr. 2).

### Automation technologies currently deployed beyond the piloting phase, % of respondents<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Respondents who said "other" or "don't know" are not shown; total n = 793.

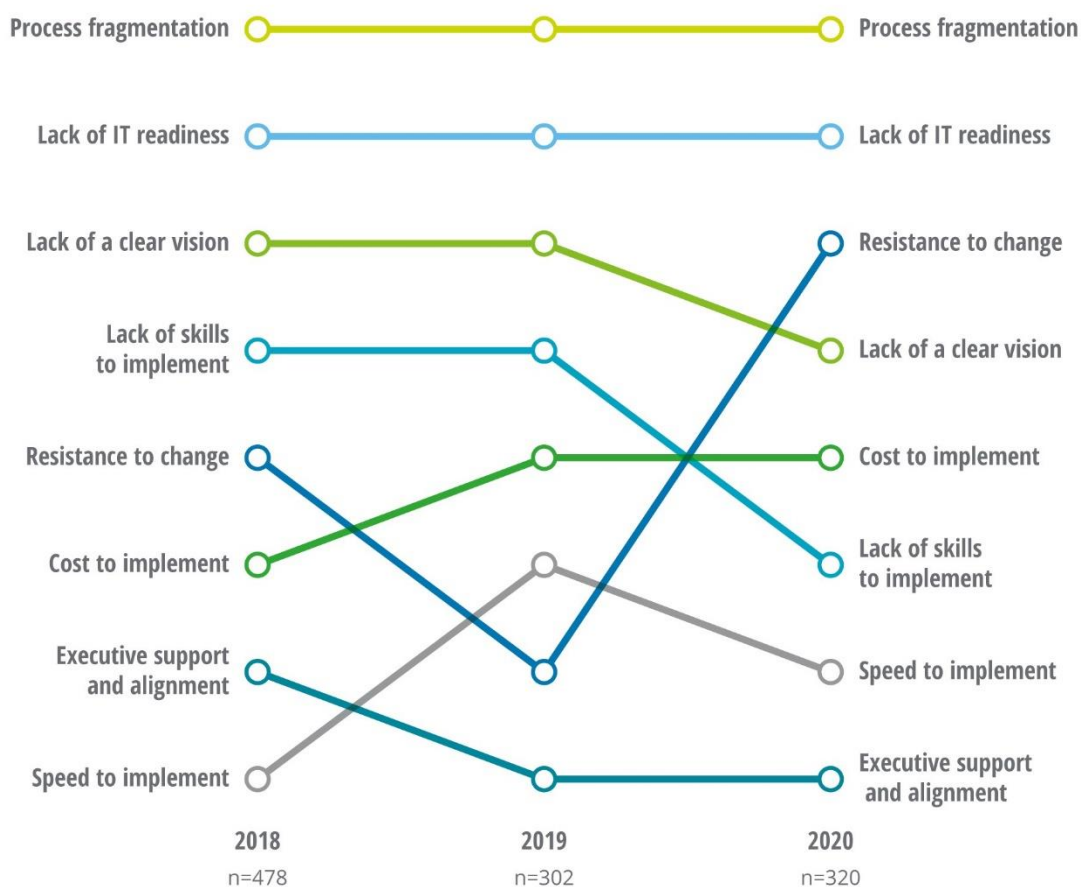
Obrázek 2 - Nasazené automatizační technologie [1]

Z vizualizace je patrné, že automatizace procesů patří mezi ty vůbec nejžádanější technologie, překonávající v roce 2020 i velmi moderní a populární nástroje pro strojové učení či zpracování přirozeného jazyka. Jedná se tedy o opravdu perspektivní odvětví, jehož využití je velmi široké a kterému stojí za to věnovat maximální pozornost.

Trendem dnešní doby je exponenciálně se zvyšující množství dat, která jsou sbírána, upravována a vyhodnocována za účelem získání detailnějšího náhledu na danou problematiku. Kromě toho se všechny instituce, ať již podnikové, vzdělávací, zdravotnické či jiné, řídí celou řadou nařízení, směrnicí a metodik, jejichž dodržování může vyžadovat značné nároky na zpracování a archivaci nejrůznějších dokumentů, komunikaci mezi jednotlivými odděleními či osobami a celkovou koordinaci jednotlivých subjektů pro dosažení vzájemné synergie. Komplexnost interních procesů tedy stále roste a jejich manuální zpracování může brzdit či narušovat chod celé organizace, přičemž právě takovéto činnosti je ve většině případů možné delegovat na příslušný specializovaný software. Automatizaci lze využít téměř v každé organizaci, přičemž škála možných aplikací je opravdu široká. Pro velmi složité a komplexní procesy – například pro správu skladových zásob, účetnictví či management kvality – se jedná takřka o nutnost. V případě méně komplikovaných scénářů (jako příklad lze uvést například žádost zaměstnanců o dovolenou či práci z domova) je však i v dnešní době stále možné setkat se s jejich manuálním prováděním. To může být zapříčiněno tím, že se jedná o již zažitý postup při řešení konkrétního procesu, který v dané organizaci prozatím postačuje k dosahování

uspokojivých výstupů a pracovníci jsou na něj zvyklí, proto není vůle tyto ověřené způsoby měnit. Nevýhodou je zbytečné vázání pracovních sil na rutinní činnosti, závislost na konkrétních pracovnících a omezená možnost modernizace či expanze. Dalším problémem může být nedostatečná znalost daných postupů a nástrojů či nezkušenost uvnitř organizace, které mohou bránit v zavedení automatizace i tam, kde o jejich pozitivním přínosu již není pochyb. Podle statistického zkoumání zpracovaného společností Deloitte [2] jsou překážky pro zavedení a rozšiřování automatizací zobrazeny na následujícím grafu (Obr. 3):

### Top barriers to scaling intelligent automation



Source: Deloitte analysis.

Obrázek 3 - Bariéry škálování [2]

Kromě fragmentace procesů se tedy jedná především o překážky způsobené nedostatečnými zdroji či připravenosti podniku na provedení takovýchto změn, nikoli objektivními limitacemi samotných nástrojů. Lze tedy očekávat, že drtivá většina podniků bude mít v rámci své strategie snahu tyto bariéry odstranit a co nejrychleji začít inteligentní automatizaci implementovat i do svých firemních procesů.

## 4. Zmapování situace v D2 ČEZ Distribuce

ČEZ Distribuce je dceřiná společnost skupiny ČEZ zabývající se distribucí elektřiny v České republice. Jejím hlavním posláním je správa a provozování rozvodných sítí zajišťujících distribuci elektřiny od elektráren a úložných míst (např. přečerpávací stanice) až ke konečným spotřebitelům, kterými jsou domácnosti, výrobní závody, firmy a instituce. ČEZ Distribuce obstarává přenos elektřiny přes vysokonapěťové a nízkonapěťové sítě, správu transformačních stanic, údržbu a modernizaci distribuční infrastruktury a další související činnosti. Jedná se o hlavní a největší distribuční společnost v zemi, obstarávající svými službami dodávky proudu na většině území České republiky.

Digitální a datové centrum D2 představuje jedno z oddělení této společnosti, jehož působení se zaměřuje na zvýšení efektivity chodu podniku pomocí IT nástrojů a postupů, do kterých mimo jiné spadá modernizace firemních procesů či automatizace činností. Toto oddělení bylo založeno teprve nedávno jako reakce na masivní technologickou a digitální transformaci celého energetického odvětví, ke které nyní u nás i ve světě dochází a která na jednu stranu přináší pro firmu nebývalé možnosti dalšího rozvoje, na druhou stranu však představuje i povinnost na tento trend reagovat a být neustále ve střehu, neboť pokud společnost nebude schopna se flexibilně přizpůsobovat novým trendům a včas tyto možnosti identifikovat a vyžít, může to pro ni mít bez ohledu na její velikost fatální následky. Množství dat získávaných z prvků distribuční soustavy každým rokem exponenciálně roste, a pokud jsou tato data správně využívána, je možné z nich získávat cenné a relevantní informace k optimalizaci provozu a rozvoje distribuční soustavy, stejně tak jako k řízení lidských zdrojů či ke zlepšování zákaznických služeb. Hodnota těchto dat může být skutečně vysoká, ovšem je přímo závislá na tom, jak odborně proběhne jejich zpracování a vyhodnocení. Vedení ČEZ Distribuce je si tohoto vývoje dobře vědomo a nechce zmeškat příležitost přerodu na moderní podnik 21. století, což dokazuje právě vyčlenění celého oddělení dedikovaného na digitální transformaci společnosti. ČEZ se vzhledem ke své významnosti v české ekonomice řadí mezi jednoho z největších tuzemských zaměstnavatelů s obřím potenciálem nabídnout svým zaměstnancům kvalitní zázemí a přístup k nejmodernějším technologiím na trhu, proto je oddělení D2 složeno ze skutečných odborníků tvořících elitní a dobře pracující tým ve svém oboru.

Rozsah činností oddělení D2 je zvolen tak, aby bylo umožněno komplexně pokrýt potřeby pro datové a digitalizační aktivity distribuce v následujících letech. Pracují zde specializované týmy zaměřené na inteligentní automatizaci, vývoj softwaru, technologickou a digitální inovaci, pokročilou analytiku a business intelligence. Tyto týmy pracují na svých specifických úkolech, které budou podrobněji popsány v dalších odstavcích, nebo spolu v případě potřeby spolupracují pro řešení komplexnějších problémů a vytváření sofistikovaných nástrojů. [3]

### 4.1. Inteligentní automatizace

Tým inteligentní automatizace bude pro tuto práci nejvíce zajímavý, neboť jeho primárním zaměřením je právě zefektivňování a automatizace podnikových procesů v interním prostředí ČEZ Distribuce. K tomuto účelu využívá celou řadu softwarových nástrojů, které se vzájemně doplňují ve svých silných stránkách a vytváří robustní strukturu tvořící základ pro budování

moderního podniku s kvalitním digitálním zázemím. Tyto nástroje jsou uplatňovány napříč celou firmou a pomáhají na každém stupni podnikové hierarchie, od zadávání dat do ERP softwaru SAP až po projektové plánování a řízení vnitřního chodu kanceláře. Právě do tohoto týmu spadají mimo jiné také odborníci zabývající se uplatněním Microsoft Power Platformy, jejíž role v podniku je důležitá, avšak zdaleka není používána bez rozmyslu v každé situaci a její využití musí být racionální ve vztahu k ostatním nástrojům, které má firma k dispozici. Konkrétní případy jejího nasazení budou detailněji popsány v další části práce, nyní bude naopak pozornost věnována projektům založeným na jiném způsobu řešení.

Tím může být například plánování souslednosti podnikových či projektových procesů pomocí nástroje Camunda. Pomocí něho je možné automatizovat rozhodovací uzly a vytvářet komplexní mapy procesů v prostředí BPMN 2.0, což vede k unifikaci pracovních postupů a zrychlení průběhu projektu pomocí optimalizace návaznosti jednotlivých kroků. Obvyklý postup práce vypadá tak, že komplexní proces, který je potřeba zpracovat, je nejprve rozdělen na jednodušší subprocesy, jejichž správnou vzájemnou návazností bude dosaženo požadovaného cíle. Tento krok je následně recipročně aplikován na vzniklých subprocesech a dochází k postupnému větvení až do stavu, kdy je celá struktura tvořena elementárními procesy s jasným ohraničením a daným rozsahem činností. Každému takovému elementu je následně přiřazena zodpovědná osoba, která ručí za správné a včasné vykonání příslušného kroku. Oddělení D2 využívá metodiku agilního vývoje softwaru, což obnáší zaměření na co nejrychlejší dodání MVP řešení, které je následně postupnými iteracemi upravováno do podoby, která již vychází ze zpětné vazby od zákazníka či uživatele systému.

### 4.1.1. Obecný postup automatizace procesů

- I. Analýza
  - a. Zmapování AS-IS (současného stavu) procesu - BPMP + popis jednotlivých kroků a zodpovědností
  - b. Analýza procesu a optimalizace
  - c. Vytvoření TO-BE procesu a jeho zakreslení v BPMP + popis jednotlivých kroků a zodpovědností
- II. Technický design - Výběr vhodného nástroje či jejich kombinace pro digitalizaci / automatizaci
- III. Implementace
  - a. MVP - minimal viable product
  - b. Rozšíření funkčnosti dle plánu a zpětné vazby z předcházející fáze
- IV. Testování
- V. Akceptace
- VI. Nasazení do produkčního provozu

Dlouhodobým cílem oddělení D2 je přesunout maximum automatizací do Camundy či jiných obdobných softwarových nástrojů, které umožňují sledovat průběh a stav všech činností a řídit manuální zásahy živou osobou, které jsou v rámci procesu potřeba.



Jedním z takovýchto projektů, na kterém se ČEZ Distribuce současně podílí, je stavba nové rozvodny. Členové týmu Inteligentní automatizace navázali úzkou spoluprací s příslušnou stavební firmou a pomocí nástroje Camunda vypracovali procesní mapu celého projektu, zahrnující všechny kroky od získání stavebního povolení až po instalaci potřebného vybavení a uvedení rozvodny do provozu. Pozitivní efekt využívání tohoto nástroje spočívá ve zlepšení koordinace činností jednotlivých subjektů a ve snížení času na zprovoznění tohoto zařízení, neboť nedochází ke zbytečným časovým prodlevám a nedorozuměním.

Dalším nástrojem, jehož nasazováním se tým Inteligentní automatizace zabývá, je UiPath. Pomocí něj je možné automatizovat činnosti probíhající přímo v uživatelském rozhraní takových aplikací, které nelze automatizovat pomocí API. Mezi hlavní příčiny patří například to, že se jedná o tzv. *legacy app*, pro kterou by byl vývoj API příliš drahý či vysloveně nemožný, že aplikace nemá příslušnou podporu či že by se vývoj API v konkrétním případě kvůli nízké opakovatelnosti procesu nevyplatil. Činnost UiPath je řízena orchestrátorem, který pracuje na serveru a optimalizuje spouštění jednotlivých automatizací dle jejich naplánování a priority. Příklady využití tohoto programu jsou tyto:

- přesun dat z různých formulářů do systému SAP
- hromadná úprava či rozšiřování záznamů
- kopírování či vyplňování dat do příslušných polí

Vzhledem k velikosti území pokrytého společností ČEZ Distribuce, počtu zákazníků a snaze o vedení kvalitní dokumentace je takto zpracovávaných dat nepřehledné množství, přičemž manuální práce s nimi byla velmi časově náročná a nevytvářela žádnou přidanou hodnotu, naopak docházelo ke špatným zápisům a v databázi vznikaly chyby zapříčiněné lidským faktorem. Naproti tomu robot dokáže při správném nastavení pracovat bezchybně po jakkoli dlouhou dobu, přičemž jeho rychlost je taková, že práci, na kterou lidský zaměstnanec potřeboval 8 hodin, zvládne zhruba za 20 minut.

## 4.2. Vývoj softwaru

Tento tým se zabývá plnohodnotným softwarovým vývojem pomocí tradičních programovacích nástrojů a jazyků. Do jejich kompetence spadá především vývoj aplikací, frameworků a softwarových komponent, které jinak nejsou na trhu běžně dostupné či nevyhovují specifickým potřebám společnosti ČEZ Distribuce. Jedním z produktů tohoto týmu je například mobilní aplikace *Proud*, která je dostupná pro zařízení s operačním systémem Android přes obchod Google Play či pro zařízení Apple skrze App Store. Tato aplikace funguje od roku 2022 a nabízí svým uživatelům relativně širokou škálu zajímavých funkcí. Její pomocí je uživatelům umožněno vytvořit si přehled všech svých odběrných míst a mít tak neustále při ruce přehledné informace o celkovém odběru každé vlastněné nemovitosti, ať už se jedná o

dům, byt či chatu. Na každém z odběrných míst je v reálném čase monitorován právě platný energetický tarif, tím pádem může uživatel sledovat, kdy má levnější a kdy naopak dražší elektřinu a přizpůsobit tomu svůj odběr. Pokud je plánována odstávka či dojde k poruše, uživatelé na daném místě jsou pomocí aplikace vždy kontaktováni a jsou jim poskytnuty příslušné informace o probíhající výpadku. Pomocí aplikace je také možné provádět samoodečet stavu elektroměru, tím pádem již zákazník nemusí být vázán na příchod pověřené osoby, která provede odečet za něj. Dále mají uživatelé možnost prostřednictvím aplikace podat požadavek na zákaznické centrum či najít zde kontaktní informace a adresu poboček pro usnadnění komunikace se společností. Jen na Google Play Store má tato aplikace již přes 100 tisíc stažení a více než 2,7 tisíc recenzí.

Kromě aplikace se vývojáři z tohoto týmu zabývají také automatizací podnikových procesů. V tomto případě je jejich uplatnění tam, kde není možné či výhodné použít low-code nástroje a je tím pádem třeba vytvořit vlastní program. Jedním z takových případů je výpis dat zadaných zákazníkem do webové aplikace, které je následně potřeba přenést do systému SAP. Pro tento účel se nenabízí vhodné API, proto by připadalo v úvahu využít nástroj UiPath. V tomto případě je však do procesu zapojen širší okruh uživatelů, přičemž není možné každému z nich platit kvůli tomuto jednomu úkonu relativně drahou licenci navíc. Z tohoto důvodu byl vytvořen skript v jazyce Python, funkci automatizace tohoto procesu obstarává a je navíc volně přenositelný mezi libovolným počtem uživatelů. Úspora času a zkvalitnění výstupů jsou v tomto případě obdobné jako při použití nástroje UiPath.

### 4.3. Technologická a digitální inovace

Do záběru tohoto týmu spadají všechny takové technologie, které firma zatím v praxi nepoužívá a které mají potenciál podpořit chod společnosti či zvýšit kvalitu dodávaných služeb. Úkolem týmu je tyto technologie vyzkoušet a stanovit, zda existují takové případy využití, ve kterých by jejich nasazení skutečně přineslo podniku reálný užitek. Testování probíhá většinou formou pilotního projektu zaměřeného na ověření efektivity a spolehlivosti nové technologie podle schopnosti zpracovat simulované zadání, které využívá reálná či testovací data v předem stanoveném poměru a rozsahu.

Jednou z technologií, které je v současnosti věnována opravdu vysoká pozornost, je umělá inteligence, potažmo možnosti jejího využití v energetickém průmyslu. Tato technologie se zvláště v poslední době rozvíjí extrémním tempem a širě jejího využití den ze dne roste, proto se stále objevují nové scénáře a případy vybízející k její aplikaci. Nejjobvyklejším případem je využití tohoto nástroje pro hledání určitých vzorů v rozsáhlých datových sbírkách, čehož částečně využíval i jeden z posledních úspěšně dokončených projektů, na kterých tým digitální inovace pracoval. Jednalo se o strojové vyhledávání poruch ze získaných záznamů při kontrole sloupů vysokého napětí pomocí dronů. Klasický postup spočíval v tom, že nad vedením vysokého napětí po celé jeho dráze proletěl dron s kamerou, který vytvořil video záznam vršku každého sloupu. Tato videa byla následně vyhodnocována lidským pracovníkem, což byl velmi namáhavý a zdlouhavý úkol, při kterém se často stávalo, že zaměstnanec kvůli únavě či nepozornosti některé poruchy přehlédl. Aby nebylo třeba vyhodnocovat všechny nasbírané materiály manuálně, byla pořízena předtrénovaná konvoluční neuronová síť pro zpracování

obrazu, kterou následně tým v oddělení D2 upravil pomocí metod strojního učení tak, aby byla schopná rozpoznávat některé typy základních poruch, ke kterým na sloupech nejčastěji dochází. Tím došlo k extrémnímu zefektivnění práce jak při získávání, tak při následné analýze dat, díky čemuž bylo možné snížit počet pracovních kapacit vázaných na řešení jednotlivých případů a jejich uvolnění pro rychlejší zásah v případě akutních poruch představující nebezpečí.

### 4.4. Pokročilá analytika

Analytická práce spočívá ve zpracovávání strukturovaných i nestrukturovaných dat za účelem identifikace, extrahování, interpretace a vizualizace datových vzorců pro zajištění jejich detailní analýzy. Charakter zpracovávaných dat je skutečně různorodý a záleží na konkrétním typu zpracovávané úlohy, stejně tak jako na požadovaném výstupu. Jejich zdrojem může být jednak interní podniková databáze společnosti ČEZ Distribuce, jednak mohou být dodávána externími složkami v rámci zpracování jednorázových projektů. Příkladem podobného projektu může být spolupráce se stavební firmou zmíněnou již v souvislosti s týmem Inteligentní automatizace, která se specializuje na stavbu rozvodových stanic nízkého i vysokého napětí. Tato firma používala jako výpočtový software pro získání parametrů ke stavbě nových stanic program Excel, který pro tento účel nevyhovuje téměř v žádném ohledu, ať už se jedná o zabezpečení dat, práci s programem či rychlost výpočtů. Tým pokročilé analytiky vytvořil databázi SQL, která zahrnovala všechna data a vztahy mezi nimi z původního programu, následně byla tato databáze převedena do internetové aplikace a stavební firma mohla začít tento nástroj používat jako kvalitnější a přehlednější alternativu původního provedení.

Takovéto projekty jsou však spíše okrajové, neboť podnik disponuje enormním množstvím vlastních dat, jejichž analýza pomáhá podniku vylepšovat a zefektivňovat své služby. Tato data jsou převážně sbírána z jednotlivých měřících bodů rozvodové soustavy, které se nachází po celé délce vedení od rozvodových stanic až po elektroměry jednotlivých domácností. Pomocí nich je možné sledovat vývoj spotřeby jednotlivých míst v čase a kontrolovat vytížení sítě. Pokud se objeví nějaká anomálie v datech, je možné její pomocí odhalit i nastalé poruchy ve vedení či pokus o černý odběr. Velmi zajímavým uplatněním je využití dat pořízených od mobilních operátorů, která sledují nenadálé výpadky internetových routerů. Pokud dojde k několika výpadkům najednou v určité oblasti (například ulici), s vysokou pravděpodobností bude tento jev indikovat přerušení přívodu elektrického proudu v daném místě, případně podle počtu routerů i závažnost tohoto jevu.

### 4.5. Business Intelligence

Tým zabývající se business intelligence pracuje ve spolupráci s týmem datové analytiky a využívá jimi zpracovaných dat pro vytváření reportů v programu Power BI, které slouží ke grafickému zobrazení příslušných informací. Data jsou většinou předzpracována v programu Cognos či pomocí dalších nástrojů od společnosti IBM. Cílem reportů je propojení relevantních dat do takové formy, aby vznikly jednoznačné vizuální ukazatele sledovaných metrik, sloužících managementu jako podklad pro plánování a rozvrhování podnikových činností a tvorbě

dlouhodobé strategie. Kromě toho slouží výstup i pro účely prezentace výsledků akcionářům a obchodním partnerům společnosti či pro vizualizaci určitých údajů v přehledné formě koncovým zákazníkům.

Rozvod elektrické energie spadá do takzvané kritické infrastruktury (KI), což je infrastruktura stanovená zákonem jako klíčová pro chod společnosti a ekonomiky. Z tohoto důvodu podléhají data o jejím fungování a provozu přísné ochraně a jejich využívání je pod neustálou kontrolou, aby se pokud možno zamezilo jejich zneužití. To je na jednu stranu samozřejmě chvályhodné, ovšem na druhou jsou tato data značně obsáhlá a poskytují informace, které mohou být v určitých ohledech velmi užitečné i mimo společnost ČEZ a v krajních případech mohou pomáhat záchranným složkám při ochraně veřejného pořádku a lidského života. Proto byl v rámci jednoho úkolu vytvořen týmem business intelligence interaktivní plán České republiky, na kterém jsou zobrazeny lokační body všech míst, kde dráty vysokého napětí vedou přes silnice I. třídy či dálnice. Tento plán je již možné sdílet s bezpečnostními složkami a díky němu mohou hasiči v případě nehody a pádu elektrických drátů ze sloupů vysokého napětí určit, zda došlo k zasažení některé pozemní komunikace a zda je tím pádem situaci třeba urgentně řešit, či zda došlo k výpadku na takovém místě, kde nehrozí akutní nebezpečí.

### 4.6. Případy využití Power Platformy

Pokud je řeč o automatizaci procesů, hraje Microsoft Power Platforma ve firmě ČEZ Distribuce a především v oddělení D2 významnou roli. Její zásadní výhodou je její široká konektivita s ostatními firemními nástroji společně s jednoduchou škálovatelností vytvořených produktů. Množství dostupných přednastavených konektorů pomáhá propojovat mezi sebou aplikace a zdroje dat od různých poskytovatelů bez nutnosti do nich přímo zasahovat, což vyvábí vzájemnou podporu těchto služeb a zvyšuje užitečnost všech integrovaných nástrojů. Základem je snadné napojení na email, SharePoint a mnohé další služby umožňující spravovat jak procesy uvnitř společnosti, tak i při interakci se zákazníky či jinými externími subjekty. Administrativní správu aplikací zase usnadňuje využívání služby Microsoft Entra ID (dříve Azure Active Directory), což je databáze pracovních účtů Microsoft aktivních v dané společnosti, ve které jsou uloženy údaje o všech zaměstnancích včetně informací o jejich vzájemném pracovním postavení, jsou zde tedy zohledněny vztahy nadřízený – podřízený či který pracovník z oddělení lidských zdrojů má danou osobu na starosti. Přihlášení k tomuto účtu tedy znamená jednoznačnou identifikaci pracovníka i jeho pozice, čímž je umožněno spravovat oprávnění daného účtu a udělovat přístupy k dokumentům a funkcím v rámci Power Platformy na základě příslušných kompetencí. Pokud je účet spojen s aktivní licenci Office 365, může uživatel pod svým jménem používat všechny s ním sdílené vnitropodnikové aplikace či vytvářet své vlastní. Tyto aplikace jsou navíc dostupné přes obecné prostředí Power Apps a lze je používat jak na počítači, tak i skrz telefon, bez nutnosti konkrétní položku na dané zařízení jednotlivě instalovat. Využití této platformy je tedy daleko jednodušší než pořizovat pro každý případ použití vlastní specifickou externí aplikaci. Ta by jednak vyžadovala, aby byl tento nástroj každému uživateli zpřístupněn a aby se jej naučil ovládat, jednak by bylo třeba vytvářet stále nové databáze přihlašovacích účtů pro každý nový software zvlášť, neboť přenositelnost údajů z Microsoft Entra ID by většinou nepřípadala v úvahu. Kromě toho by úměrně počtu takovýchto aplikací

rostly licenční poplatky. Ty jsou v případě Power Apps již zaplacený a s přibývajícím množstvím aplikací se dále nezvyšují. To samé platí i pro automatizace v Power Automate a reporty vytvořené pomocí Power BI.

Microsoft Power Apps slouží ve firmě ČEZ Distribuce k automatizaci jednodušších procesů, které vyžadují rychlé nasazení a možnost následné úpravy. Klasickým případem využití tohoto nástroje je vnitropodniková aplikace pro rezervaci pracovních míst (myšleno ve smyslu fyzického místa pro práci, tedy stolu a židle), zasedacích místností a dalších prostorů v rámci kancelářské budovy. Po přihlášení nabídne aplikace uživateli nejprve výběr lokality, protože společnost sídlí v několika budovách po celé ČR, hlavní pobočky se nachází v Praze a v Hradci Králové. Následně se zobrazí seznam pracovních míst na dané lokalitě a kalendář, ve kterém lze vybrat patřičný den, kdy chce uživatel provést rezervaci. Na seznamu se podle toho aktualizují informace o neobsazených místech, ze kterých může uživatel vybírat. Kromě samotného seznamu je k dispozici i plánec pracoviště v podobě mapy pro snadnější vizuální orientaci. Aplikace funguje online a data se aktualizují v reálném čase, což vyřešilo problém s původní složitou a nepřehlednou koordinací v rámci pracoviště, kdy docházelo ke zmatkům v organizaci pracovního prostoru a narušoval se tím chod celého útvaru z důvodu zavedení sdílených pracovních míst. Výhodou tohoto řešení je snadná a intuitivní obsluha ze strany uživatelů, neboť Microsoft Power Apps je velmi silný nástroj pro vytvoření a přizpůsobení grafického rozhraní přesně na míru potřebám dané aplikace. Na druhou stranu není však ani problém zapracovat i složitější funkcionalitu, například v podobě zmíněné mapy pracoviště.

Další využití platformy staví do popředí nástroj Power Automate, jedná se o automatizovaný formulář *Microsoft Forms*, ve kterém mohou zaměstnanci požádat o povolení práce z domova místo fyzické přítomnosti v kanceláři. Interní pravidla ČEZ Distribuce jsou nastavena tak, že tento typ žádosti je za běžných podmínek podmíněn vícestupňovým schvalováním, jehož složitost záleží na důvodu a délce zamýšlené práce z domova. Dříve byl tento proces obstaráván pomocí klasického papírového formuláře a prostřednictvím mailové komunikace, přičemž doba vyřizování byla nezdědkou i několik dní. Kromě toho bylo produkováno množství zbytečného papírového odpadu a z hlediska administrativy byla situace zbytečně náročná a složitá.

Automatizace zajistila to, že nyní zaměstnanec vyplní příslušný online formulář a odešle jej. Systém automaticky vyhodnotí, kdo je schvalovatelem procesu, a tomuto uživateli se zobrazí notifikace se žádostí o schválení. To je díky implementovanému systému Approvals přímo v rámci Power Automate velmi přímočaré, stačí jedním tlačítkem potvrdit či zamítnout danou žádost v emailu nebo MS Teams. Jakmile se tak stane, zaměstnanec je informován o stavu své žádosti a systém automaticky osloví dalšího schvalovatele. Díky tomu se doba vyřízení žádosti snížila průměrně na několik hodin (ovšem pokud by všechny zainteresované osoby zareagovaly okamžitě, jakmile jim bude doručena žádost, celý proces by trval cca minutu). Navíc má nyní zaměstnanec neustále přehled o tom, v jaké fázi se zrovna schvalování nachází a jaký je stav dané žádosti. Potřeba fyzického pohybu osob a jejich přítomnosti na pracovišti tím byla zcela odstraněna, což představuje významnou úsporu pracovních kapacit všech členů angažovaných v procesu.

Další využití Microsoft Power Platformy v rámci společnosti ČEZ Distribuce využívá podobných principů jako zmíněné dva příklady, na kterých bylo nejlépe možné podrobně ilustrovat přínos tohoto nástroje a typické situace, při nichž má nasazení této technologie největší smysl. Další uplatnění nástroje ve firmě je možné najít například v těchto případech:

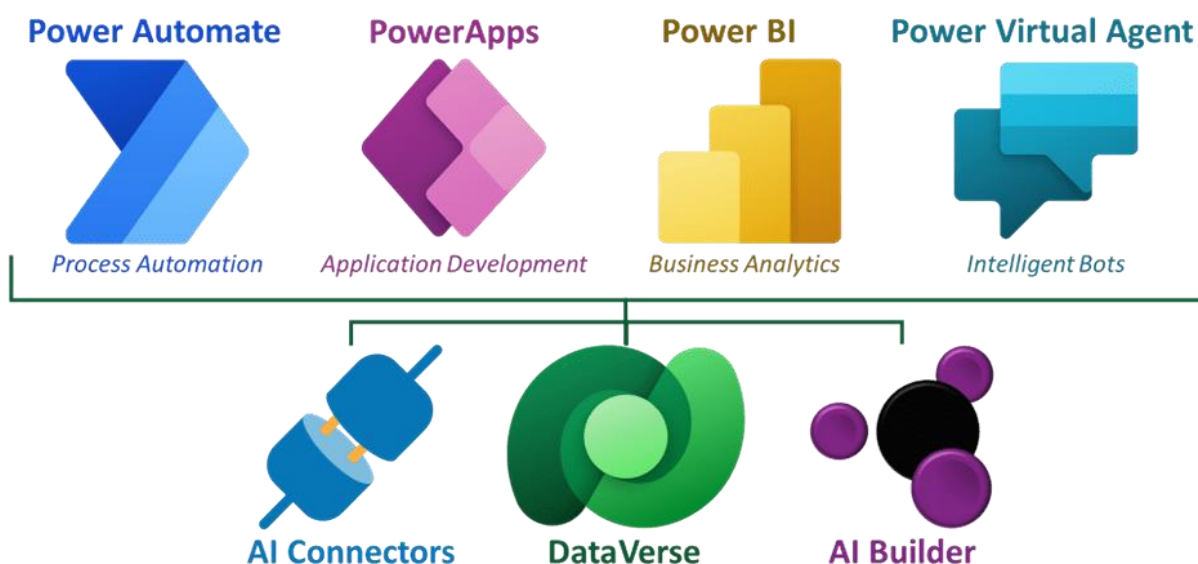
- Automatizace komunikace při stavech PSN a SN v elektrické soustavě – Power Automate, SharePoint
- Schvalování interní řídicí dokumentace – Power Apps, Power Automate
- Evidence majetku a notifikace o změnách – Power Automate, SharePoint
- Testování bezpečnosti pomocí rozesílání prověřovacích mailů zákazníkům – Power Automate

Kromě těchto oficiálních aplikací je však kouzlo platformy v tom, že každý zaměstnanec má k tomuto nástroji přístup a může si vytvořit vlastní aplikaci či Power Automate skript pro svoji potřebu. Používání nástroje je velmi jednoduché a intuitivní, proto nikdo není ochuzen o možnost zbavit se ve své práci nudných manuálních úkonů a využít bohaté možnosti, které tato platforma nabízí. To je dáno tím, že platforma se svým zaměřením snaží orientovat především na oblast Citizen Development. Jedná se o relativně nový pojem zahrnující aktivity a procesy, které poskytují možnost softwarového vývoje lidem bez vzdělání v oboru IT. Tzv. Citizen Developeri tím získávají možnost vytváření obchodních a podnikových aplikací podle vlastních specifických požadavků, což umožňuje snižovat závislost na IT oddělení a vysoce specializovaných pracovnících společně s odstraněním zbytečných prodlev a nedorozumění plynoucích z přidružené komunikace. Výsledkem je úspora času a zdrojů, čehož je si Microsoft vědom a právě na tento rys se snaží aktivně zaměřit. [4]

## 5. Popis nástroje

Přínos tohoto nástroje v oddělení D2 firmy ČEZ Distribuce byl již na konkrétních příkladech objasněn, nyní bude platforma jako celek detailněji představena. Microsoft Power Platform je sada nástrojů vytvořená společností Microsoft, jež byla navržena za účelem snadnější práce s vnitropodnikovými daty a procesy. Je využívána především pro tvorbu, sdílení a správu podnikových aplikací, analýzu a vizualizaci dat a automatizaci procesů, ovšem její využití může zasahovat i do více specifických oblastí, jako je například tvorba inteligentních chatbotů. Platforma je postavena na cloudové infrastruktuře Microsoft Azure a poskytuje uživatelům prostředky pro rychlé vytváření aplikací a automatizací, a to bez nutnosti disponovat extenzivními znalostmi v oblasti programování a projektování IT systémů. Tato výhoda je dána tím, že vývoj probíhá na úrovni tzv. low-code. Jedná se o koncept, umožňující vytváření funkčních celků pomocí jednoduchých grafických prostředků, přičemž primární kód je tvořen automaticky na pozadí a uživatel není nucen ho explicitně editovat. K dispozici je široké množství předdefinovaných komponent, jejichž funkcionalita je systémově nastavena a uživateli je umožněna pouze její částečná editace. Tím pádem není variabilita taková, jako u aplikací vytvářených tradičním programováním, na druhou stranu se tento přístup může pyšnit daleko jednodušším a uživatelsky přívětivějším použitím, snižujícím vstupní bariéru pro nové uživatele. To činí low-code nástroje dosažitelné pro širokou skupinu lidí a umožňuje rychlejší a efektivnější vývoj softwaru, což může být v dnešní době překotného vývoje a nedostatku kvalifikovaných pracovních sil v IT nedocenitelná výhoda.

Hlavními komponentami Microsoft Power Platform jsou Power Apps, Power Automate, Power BI a Power Virtual Agents, jejichž fungování a vzájemné propojení je zajištěno pomocí dalších podpůrných komponent (Obr. 4).



Obrázek 4 - Struktura Power Platformy [5]

## 5.1. Power Apps

Pomocí Power Apps mohou uživatelé jednoduše vytvářet aplikace pro mobilní zařízení, webové rozhraní nebo Microsoft Teams. K dispozici je široká škála předdefinovaných šablon a ovládacích prvků, jejichž vzhled, chování a funkčnost lze následně nastavovat pomocí integrovaného programovacího jazyka Power Fx. Mezi typické případy využití může patřit například aplikace pro správu produktů či objednávek, management projektů, řízení lidských zdrojů či mnohé další. Aplikace se dělí na dva typy, a to Canvas Apps a Model-driven Apps. Zásadní odlišnost mezi nimi je možné spatřit v tom, na jakém zdroji dat jsou tyto aplikace budovány. Pro Canvas Apps je typické využití jednodušších datových struktur, často z externích zdrojů (Excel, Sharepoint). Výhoda tohoto typu spočívá ve větší flexibilitě a volnosti, co se vzhledu a fungování aplikace týče. Model-driven Apps pracují naproti tomu s komplexnějšími a provázanějšími databázemi budovanými v prostředí DataVerse. Pomocí vnitřní struktury dat se tak automaticky generuje uživatelské rozhraní, což usnadňuje a zrychluje práci vynakládanou na uspokojení standardních požadavků.

## 5.2. Power Automate

Power Automate slouží k automatizaci podnikových procesů, skládajících se z jednotlivých na sebe navazujících činností, které se v každé instanci opakují ve stejném pořadí a jejich výstup je deterministicky zpracovatelný. Tímto způsobem se vytváří tok práce, který obstarává plnění běžných pracovních postupů. Součástí nástroje Power Automate jsou integrační konektory, umožňující propojit tuto platformu s API jiných služeb a využívat tím pádem k automatizaci aplikace třetích stran. Příkladem může být například konektor na Google Gmail, případně jedním z nejvíce populárních je propojení s ERP softwarem SAP. Power Automate nabízí širokou škálu přednastavených konektorů, přičemž při jejich případném nedostatku je možné si další vytvářet interně. Cenová politika Microsoftu je nastavena tak, že pouze některé konektory jsou zdarma, následně je možné jednotlivě přidávat další po uhrazení poplatku, jehož výše se vždy odvíjí od konkrétního typu připojení. Typickými případy pro využití možností Power Automate jsou schvalovací toky pro komunikaci s nadřízenými, přidávání záznamů do databáze, zajištění interní či externí komunikace odesláním emailů a podobně.

## 5.3. Power BI

Power BI je nástroj zaměřený především na tvorbu interaktivních dashboardů a reportů. Její silnou stránkou je komplexní sada nástrojů umožňující vytvářet různé typy grafů a vizualizací, díky kterým je možné v grafické podobě jednoduše a přehledně znázornit trendy ve zpracovávaných datech. Takto zpracovaná data mohou sloužit jako podklad pro analýzu či tvorbu strategických a taktických rozhodnutí v podniku. Stejně tak je výstup použitelný i pro účely prezentace dosažených výsledků a jejich porovnání oproti minulému/požadovanému stavu. Nástroj Power BI je schopen zpracovávat různé typy dat, sahajících od offline dokumentů až ke cloudovým úložištím, přičemž samotný program nabízí jako jednu ze svých funkcí i relativně bohaté prostředí pro vytváření databázových vazeb a vztahů mezi jednotlivými zdroji.



## 5.4. Power Virtual Agent

Využití nástroje Power Virtual Agent zahrnuje možnost vytváření vlastních chatbotů a virtuálních pomocníků, schopných zpracovávat přirozený jazyk a odpovídat podle pravidel definovaných autorem. Jedná se o velmi zajímavý a perspektivní nástroj představující revoluční řešení v komunikaci se zákazníky či uživateli, v současnosti se však jedná o spíše okrajovou a relativně specializovanou součást Power platformy, jejíž praktické využití pro automatizaci procesů není příliš velké, proto se jí bude tato práce věnovat pouze nepatrně.

## 5.5. AI Builder

Tento nástroj je vhodný pro vytváření a implementaci AI modelů pro optimalizaci podnikových procesů a vyhodnocování dat. K dispozici je přednastavený model vhodný pro základní aplikace, který je možný si dále upravovat podle vlastních požadavků, nebo lze v případě potřeby vytvořit i zcela nové řešení. AI Builder cílí stejně jako zbytek platformy na ty uživatele, kteří chtějí i bez pokročilých znalostí v tomto oboru co nejvíce využít možnosti, které umělá inteligence nabízí, proto je ovládání velmi jednoduché a přehledné, s maximálním zaměřením na zajištění typických funkcí jako zpracování formulářů, detekce objektů či rozpoznávání textu v obraze, automatické překlady z cizí řeči či predikce výstupů daného procesu. [6]

## 5.6. AI Connectors

Jedná se o sadu konektorů a integrací, které umožňují vývojářům přistupovat k široké škále AI platforem a služeb, které jsou poskytovány externími subjekty a nespádají tím pádem pod Power Platformu. Díky těmto konektorům je možné rozšířit funkcionalitu aplikací či automatizací o velmi pokročilé funkce, které masivně rozšiřují možnosti takovýchto nástrojů a zajišťují využitelnost i ve specializovaných případech, jako je například zpracování přirozeného jazyka, vyhodnocení dat z obrazového či video záznamu nebo převádění řeči na text.

## 5.7. Dataverse

Dataverse, původně Common Data Service, je cloudová platforma pro ukládání a správu dat v podobě seznamů, která poskytuje možnost snadné integrace a provázání jednotlivých komponent Power Platformy skrze jednotný datový zdroj. Uživatel má k dispozici několik formátů, ve kterých může data ukládat, následně je možné nastavovat vztahy mezi jednotlivými entitami a budovat tak základní databázi pro vytváření *Model-driven* aplikací. Pro hromadné úpravy či nahrávání/přesouvání dat je možné využít Power Query editor, který umožňuje zapojit logické operace v podobě výpočetních sloupců, odvozených hodnot či dalších operátorů pro získání precizních výsledků a kvalitního datového podkladu. Přístup k datům je řízen bezpečnostními rolemi, které nastavuje správce databáze a která zajišťují zobrazování dat pouze povolaným osobám.

## 6. Analýza konkurence

Přestože Power Platforma představuje jeden z nejznámějších a nejvýznamnějších nástrojů pro správu, automatizaci a analýzu dat v podnikovém prostředí, i v tomto odvětví nalezneme množství konkurenčních produktů, jejichž služby se více či méně překrývají s nabídkou společnosti Microsoft. Nejedná se o nic překvapivého, neboť jak již bylo řečeno v úvodní kapitole, vliv automatizace je v dnešní době enormní a všechno nasvědčuje tomu, že její důležitost bude v nejbližších letech dále stoupat. Proto se jedná o extrémně perspektivní a rapidně rostoucí obor podporovaný kapitálovou silou velkých podniků a korporací usilujících o modernizaci.

Přímá konkurence zahrnuje takové produkty či služby, které svým zaměřením cílí na podobné skupiny zákazníků a podobný způsob využívání, přičemž jak práce s daným konkurenčním softwarem, tak i vzniklé výstupy musí mít svoji adekvátní alternativu i na Power platformě. Budou sem tedy patřit především jiné nástroje pro tvorbu low-code či no-code aplikací a automatizací s podobným uživatelským rozhraním a metodikou ovládání. Naopak nepřímá konkurence zahrnuje takové nástroje, s jejichž využitím lze dané úkony nahradit či zpracovat alternativně, přičemž bude dosaženo podobného výstupu, pouze jinými metodami a postupy.

### 6.1. Přímá konkurence

Přímou konkurenci lze rozdělit do dvou pomyslných skupin – v první skupině budou figurovat taková řešení, která nabízí provázání několika různých nástrojů pro tvorbu komplexního ekosystému, podobně jako spolu vzájemně spolupracují jednotlivé komponenty Power Platformy. Tento „all inclusive“ přístup s sebou nese několik zásadních benefitů, které budou v určitých případech představovat hlavní konkurenční výhodu oproti druhé skupině. Ta bude tvořena jednotlivými nástroji specializovanými pro plnění konkrétního úkolu, tedy například pouze pro automatizaci, ovšem bez interní návaznosti na nadřazenou platformu, která by současně zahrnovala nástroje pro tvorbu aplikací, a podobně.

Mezi výhody první skupiny patří především možnost jednoduchého propojení jednotlivých komponent do přirozeně fungujícího celku, který bude vykazovat vysokou koherenci co se týče ovládání, grafického rozhraní či vnitřní logiky systému. Návaznost dat a jednotlivých výstupů bude zajištěna přímo dodavatelem, bez nutnosti vytvářet vlastní architekturu či zapojit třetí stranu, díky čemuž se může jednat o velmi bezpečné a spolehlivé řešení, závislé pouze na kvalitě poskytovatele. Další výhodou může být jednotná a přehledná cenová politika nabízející výhodnější ceny pro stabilní zákazníky a velké odběratele, čímž bude odpadat administrativní práce na správu licencí z různých rozdílných zdrojů.

Na druhou stranu může tato absolutní návaznost na jediný software přinášet i mnohé komplikace a rizika, se kterými je třeba počítat a věnovat jim pozornost při rozhodování, pro jaký nástroj se v dané situaci má konkrétní organizace rozhodnout. Každý podnik se volbou alternativy z první skupiny stává značně závislý na poskytovateli dané platformy, přičemž nemá žádnou možnost ovlivnit, jakým směrem se bude vývoj platformy dále ubírat a zda se bude i v budoucnosti jednat o bezpečný a spolehlivý nástroj pro správu interních záležitostí. Přitom

pokud se jedná o optimalizaci a automatizaci vnitropodnikových procesů, ve většině případů budou v systému figurovat obzvláště citlivá a cenná data, jejichž předávání do cizích rukou bude vždy problematické. Pokud by se tedy v takovémto případě vyskytly jakékoli problémy tohoto typu, bude velmi nákladné a náročné přesunout veškeré vybudované procesy na jinou platformu. To platí i při náhlém zvýšení licenčních či jiných poplatků či při jakékoli neočekávané změně smluvních podmínek, se kterými nelze dopředu počítat.

Zároveň tím, že se jedná o jeden celek zaštiťující soubor několika rozdílných nástrojů, musí zákazník chtět nechtět přijmout kompromis v podobě případné omezené funkčnosti jednotlivých komponent. Každá platforma má svoje silné a slabé stránky, a je tedy potřeba smířit se s tím, že v některých případech bude nástroj excelovat, naopak v jiných bude oproti konkurenci tahat za kratší konec. Pokud by podnik skutečně toužil po tom, disponovat v každém ohledu tím nejlepším nástrojem na trhu a mít především možnost o výběru každého z nich specificky rozhodovat, může být výhodnější vybírat alternativy z druhé skupiny, do které patří menší a specializovanější nástroje poskytující vyšší flexibilitu a možnost operativně služby měnit.

### 6.1.1. Jednotlivé nástroje

Pro každou ze složek Power Platformy existuje alternativa v podobě samostatného nástroje, který není napojen na žádný obsáhlejší ekosystém. Použití těchto produktů není ve velkých firmách či ve státních institucích příliš běžné, ovšem pro úplnost analýzy konkurence je záhodno je alespoň uvést a představit jejich základní přednosti a cenovou nabídku.

#### **Power Apps**

- Appery.io
  - Vhodné pro uživatele bez zkušeností s programováním, zároveň i pro softwarové vývojáře
  - Low-code platforma s širokou možností rozšířit základní aplikaci pomocí explicitního kódu v jazyce HTML, CSS a JavaScript
  - Podpora napříč platformami pro iOS, Android a webové aplikace
  - Integrace s databázemi a API třetích stran

## Analýza konkurence

The screenshot displays four pricing tiers for Appery.io. The 'Pro' tier is highlighted as 'MOST POPULAR'. Each tier lists specific features and a 'SIGN UP' or 'CONTACT US' button.

Plan	Price	Key Features	Action
Beginners	\$25 /mo (Paid monthly)	1 developer seat, 2 apps, 50K Platform API calls/mo	SIGN UP
Pro	\$70 /mo (Paid annually) / \$99 /mo (Paid monthly)	1 developer seat*, 3 apps*, 1 million platform API calls/mo, team management	SIGN UP
Team	\$135 /mo (Paid annually) / \$200 /mo (Paid monthly)	6 developer seats*, 7 apps*, 2 million platform API calls/mo, team management	SIGN UP
Enterprise	Icon: 3 people at a table	The annual revenue of >\$100,000,000, The number of employees >1,000, The database size >10 GB, The number of applications >30	CONTACT US

Obrázek 5- Ceník Appery.io [5]

- AppSheet
  - Vhodné pro uživatele bez zkušeností s programováním
  - No-code platforma, automatické generování aplikací z datových zdrojů, jako jsou tabulky Excel, Google Sheets nebo databáze, omezená možnost následné další úpravy
  - Podpora pro iOS a android
  - Integrace s Google Workspace, Excel, SQL databázemi a další

The screenshot shows four pricing tiers for AppSheet. The 'Core' tier is marked as 'MOST POPULAR'. The 'Enterprise Standard' and 'Enterprise Plus' tiers require a quote.

Plan	Price	Key Features	Action
Starter	\$5 USD / user / month	Duet AI for app creation, Basic application and automation features, Connect to spreadsheets and cloud file storage providers, AppSheet database	Get started
Core	\$10 USD / user / month	Duet AI for app creation, Advanced application and automation features, Connect to spreadsheets and file storage providers, Application security controls, Email customer support, AppSheet database	Get started
Enterprise Standard	Request a quote	Duet AI for app creation, Advanced application and automation features, Connect to spreadsheets, cloud file storage, cloud databases, APIs, and SaaS services, Application security and team management controls, Machine learning modeling, Priority customer support, AppSheet database	Contact Sales
Enterprise Plus	Request a quote	Duet AI for app creation, Advanced application and automation features, Connect to spreadsheets, cloud file storage, cloud databases, APIs, SaaS services, and enterprise data services, Enhanced application security, team management, and governance controls, Machine learning modeling, Priority customer support, AppSheet database	Contact Sales

Obrázek 6 - Ceník AppSheet [18]

### Power Automate

- UiPath
  - Robotizovaná automatizace procesů (RPA)
  - scénáře automatizace s obsluhou i bez obsluhy
  - Pro komplexní procesy napříč vícero aplikacemi a systémy
  - Široké možnosti customizace podle vlastních potřeb
  - Silné využití umělé inteligence pro navrhování, úpravu a optimalizaci procesů

The image shows a pricing table for UiPath with three columns representing different plans. Each column includes a title, a brief description, a list of features, and a call-to-action button.

Free	RECOMMENDED Pro · Starting at \$420/month	Enterprise
Access to personal use of development and attended capabilities for free.	Prepackaged plans make it easy for smaller departments or businesses to start automating, looking for multiple tenants and dedicated support.	Flexible service offerings for companies seeking a comprehensive platform that fits their needs. This plan offers the best UiPath solutions—whether in the UiPath cloud, your dedicated cloud, or on-premises, with support packages.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Unlimited individual automation runs</li><li>• Tools for designing individual automations</li><li>• Prebuilt, best-in-class integrations with many popular products</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Robots to enable remote, on-demand execution</li><li>• Advanced automation design tools with user governance</li><li>• Additional products to engage people and robots for seamless process collaboration</li><li>• UiPath Basic Support</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Execute automated tests and RPA workflows with Test Robots</li><li>• 100 Automation Express licenses free</li><li>• Additional products—process discovery, test management, AI, analytics for speed-to-value</li><li>• Flexible multi-region deployment</li><li>• Advanced authentication management</li></ul>
<a href="#">Start Free →</a>	<a href="#">Try then Buy →</a>	<a href="#">Contact sales →</a>

Obrázek 7 - Ceník UiPath [19]

- Zapier
  - Integrace na 6000+ aplikací a služeb třetích stran
  - Přehledné uživatelské rozhraní s předpřipravenými bloky a drag-and-drop ovládáním
  - Jednoduché procesy (efektivita není vhodná pro složité případy)
  - Omezené možnosti customizace

## Analýza konkurence

Free	Starter	Professional	Team	Company
For individuals starting out with automation.	For individuals who need to automatically move data between apps.	For individuals building and managing custom workflows.	For teams turning business processes into automated workflows.	For companies scaling automation across teams.
\$0 USD/mo Free forever	Starting from \$19.99 USD/mo Billed annually	Starting from \$49 USD/mo Billed annually	Starting from \$69 USD/mo Billed annually	
<a href="#">Try it free</a>	<a href="#">Try it free</a>	<a href="#">Try it free</a>	<a href="#">Try it free</a> <a href="#">Contact Sales</a>	<a href="#">Contact Sales</a>
<b>Free plan features:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Two-step Zaps</li><li>Visual editor</li><li>Unlimited Zaps</li></ul>	<b>Everything in Free, plus:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Multi-step Zaps</li><li>Zap filters and formatting</li><li>Zap versions</li><li>Webhooks</li></ul>	<b>Everything in Starter, plus:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Zap paths</li><li>Advanced Zap settings</li><li>Unlimited Premium apps</li></ul>	<b>Everything in Professional, plus:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Unlimited users</li><li>Shared app connections</li><li>Shared workspace</li><li>Premier Support</li></ul>	<b>Everything in Team, plus:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>SAML single sign-on (SSO)</li><li>Advanced admin permissions</li><li>Custom data retention</li></ul>

Obrázek 8 - Ceník Zapier [20]

## Power BI

- Tableau
  - Silné nástroje pro hloubkovou analýzu dat pomocí vizuálních nástrojů a interaktivních prvků
  - Možnost správy, čištění a modelování dat v rámci platformy
  - Vysoká škálovatelnost
  - Relativně komplexní pracovní prostředí vyžadující značnou znalost nástroje pro jeho využívání

Tableau Creator	Tableau Explorer	Tableau Viewer
<b>\$75</b> user/month   billed annually <small>MOST POPULAR</small>	<b>\$42</b> user/month   billed annually	<b>\$15</b> user/month   billed annually
Every deployment requires at least one Creator		
Discover insights with a powerful suite of products that support your end-to-end analytics workflow.	Explore trusted data and answer your own questions faster with full self-service analytics.	View and interact with dashboards and visualizations in a secure, easy-to-use platform.
<a href="#">BUY NOW</a>	<a href="#">BUY NOW</a>	<a href="#">BUY NOW</a>
<b>Includes:</b> Tableau Desktop, Tableau Prep Builder, and one Creator license on Tableau Cloud.	<b>Includes:</b> One Explorer license of Tableau Cloud.	<b>Includes:</b> One Viewer license of Tableau Cloud.

Obrázek 9 - Ceník Tableau [21]

## Analýza konkurence

- Looker
  - Nástroj spadá pod Google – přístup a úzká integrace s ostatními nástroji této společnosti
  - Extenzivní možnosti customizace pro bezproblémovou integraci analytických nástrojů do firemních aplikací a zdrojů
  - Důraz na kolaboraci, umožňující verzování, správu přístupu atd.
  - Vysoká flexibilita a možnost sdílení výstupů, přístup k datům v reálném čase
  - Výhradně cloudová platforma – závislá na internetovém připojení
  - Relativně složitá a nepřehledná cenová nabídka závislá na konkrétních modulech

SKU	Price	Region
Looker (Google Cloud core) - Developer User 7CE2-9C5D-E9F4	125.00 USD per 1 count	global
Looker (Google Cloud core) - Standard Edition 3F43-B8CB-2533	4,000.00 USD per 1 count, for 0 count to 1 count, per 1 month per account 5,000.00 USD per 1 count, for 1 count and above, per 1 month per account	global
Looker (Google Cloud core) - Standard User 25F9-B190-39DB	60.00 USD per 1 count	global
Looker (Google Cloud core) - Viewer User DB8F-28B5-83A0	30.00 USD per 1 count	global
Looker (Google Cloud core) Trial 9230-C1BE-49E6	0.00 USD (Free) per 1 count	global

Obrázek 10 - Ceník Looker [22]

### 6.1.2. Platformy

Zmíněné nástroje nabízí zajímavou alternativu k jednotlivým komponentám dostupným v rámci Power Platformy, které mohou být dobrým prostředkem pro zjednodušení některých vnitropodnikových úkonů pomocí automatizace vybrané konkrétní skupiny procesů. Pro velké korporáty je nicméně ve většině případů výhodné využívat více služeb dohromady a vytvářet funkční celek v rámci jedné platformy, neboť teprve díky tomuto hlubšímu provázání je možné dosáhnout skutečných výsledků v oblasti digitalizace. Proto se bude práce nyní podrobněji věnovat takovým platformám, které stejně jako Power Platforma od Microsoftu nabízí komplexní sadu nástrojů pro správu celého podnikového systému.

Společnost Forrester Research sestavila report pro druhý kvartál roku 2021 s názvem "Low-Code Development Platforms for Professional Developers, Q2 2021", jehož cílem bylo zmapovat situaci v oblasti využívání low-code platforem a konkurence mezi jednotlivými poskytovateli, přičemž byla posuzována schopnost uspokojit zákaznické požadavky a celková kvalita poskytovaných služeb podle několika rozdílných kritérií. Tato kritéria jsou podrobně rozepsána v tabulce níže. Výsledky byly zpracovány do grafu (obr. 11), který na svislé ose zachycuje, jak si oproti konkurenci stojí současná nabídka dané společnosti, na vodorovné ose je uvedena síla strategie pro budoucí rozvoj služeb. Velikost kruhu zachycuje relativní velikost podílu na trhu v tomto odvětví. Podle dosažených výsledků byly vymezeny čtyři skupiny, jejichž název slovně popisuje postavení dané platformy. Do skupiny s názvem *Leaders* (vůdci) patří takové produkty, které dosáhly na obou osách těch nejlepších výsledků a vyznačují se jak kvalitní současnou nabídkou, tak i silnou strategií a velkým potenciálem pro budoucí rozvoj. Do této kategorie spadají čtyři společnosti: Mendix, OutSystems, Microsoft a ServiceNow. V ostatních třech kategoriích jsou takové služby, které jsou pro konkurenční boj významné a mají větší či menší potenciál v budoucnosti ohrozit vedoucí pozici *Leaderů*, ovšem oproti první skupině zatím v některém ohledu zaostávají a nepředstavují to nejlepší, co je na trhu k dispozici. Proto se bude práce nyní podrobně zaměřovat na hlavní konkurenty společnosti Microsoft a jejich platformy, jejichž kvalita je přinejmenším srovnatelná s Power Platform. [7]



# Analýza konkurence



Obrázek 11 - Porovnání platforem [4]

## Analýza konkurence

Dosažené výsledky a parametry posuzované pro sestavení výsledného hodnocení jsou patrné na obrázku 12:

	Forrester's weighting	Mendix	Microsoft	ServiceNow	OutSystems
<b>Current offering</b>	50%	4.40	3.99	3.78	4.18
Tooling for data and integrations	30%	5.00	5.00	5.00	5.00
Tooling for process automation	20%	3.30	3.60	3.00	3.30
Tooling for UX	20%	5.00	5.00	4.00	5.00
Tooling for app testing, deployment, and management	15%	4.50	1.70	2.20	3.70
Tooling for app and platform governance	10%	4.00	3.00	3.00	3.00
Reporting, extensions, and features	5%	3.20	4.20	5.00	3.20
<b>Strategy</b>	50%	4.50	4.50	4.00	4.50
Product vision	20%	5.00	5.00	3.00	5.00
Innovation roadmap	20%	5.00	3.00	3.00	5.00
Partner ecosystem	20%	3.00	5.00	5.00	3.00
Market approach	25%	5.00	5.00	5.00	5.00
Planned enhancements	10%	5.00	5.00	5.00	5.00
Commercial model	5%	3.00	3.00	1.00	3.00
<b>Market presence</b>	0%	2.50	4.50	4.00	3.00
Revenue from low-code platform sales	50%	3.00	4.00	4.00	3.00
Number of customers	50%	2.00	5.00	4.00	3.00

All scores are based on a scale of 0 (weak) to 5 (strong).

*Obrázek 12 - Parametry pro porovnání platforem [4]*

### 6.1.2.1. *OutSystems*

Na svých internetových stránkách označuje tato společnost svoje řešení jako „The most powerful low-code platform on the planet.“ Kořeny OutSystems sahají do roku 2001, kdy se portugalský zakladatel Paulo Rosado rozhodl založit platformu se zaměřením na poskytování nástrojů a služeb pro vytváření softwaru. Jeho hlavním cílem bylo zjednodušení a zefektivnění procesu vývoje a nasazení, proto se vzhledem ke stále narůstající poptávce přesunulo po nějakém čase zaměření primárně na vývoj low-code prostředí. Tento kurz se ukázal jako velmi výhodný, proto se ho firma do dnešního dne drží a během této doby si vydobyla postavení jednoho z nejvýznamnějších a nejstabilnějších představitelů tohoto oboru. Její řešení se nazývá Outsystems platform, která stejně jako v případě Microsoftu zaštiťuje různé specializované nástroje a prostředí pro provádění jednotlivých úkolů. Platforma byla nejdříve dodávána podobně jako tradiční software ve formě jednotlivých verzí, kdy moderní verze obsahovaly potřebná vylepšení a nové funkce oproti verzím předchozím. Nejnovější vývoj platformy přinesl změnu v tomto pojetí a představil ODC (Outsystems Developer Platform), označující přechod k nativně cloudovému řešení spravovanému výhradně společností OutSystems, umožňující zákazníkům nasazovat aplikace a software na plně škálovatelné infrastruktuře bez nutnosti budovat vlastní podpůrný systém hardwaru a softwaru, do kterého spadají především tradiční front-endové a back-endové servery.

Primárními uživateli platformy jsou softwaroví vývojáři, proto jsou prostředí a jednotlivé funkce navrženy tak, aby co nejvíce odpovídaly zažitým principům známým z tradičních nástrojů a aby tím pádem byla práce pro tyto lidi od začátku co nejintuitivnější. To může představovat překážku pro nezkušené uživatele, neboť oproti jiným platformám je prostředí značně složité a může trvat delší dobu, než se člověk naučí software využívat. Na druhou stranu je ovšem pro zkušené vývojáře k dispozici relativně rozsáhlá nabídka komplexních možností a nástrojů vhodných i tvorbu složitějších aplikací. Práce probíhá v kolaborativním prostředí umožňujícím týmovou spolupráci při budování aplikací a projektů, stejně jako management projektů během celého životního cyklu produktu. K dispozici jsou nástroje umělé inteligence, které slouží k podpoře vývoje a jako pomoc pro tvůrce při implementování komplexnějších funkcí. OutSystems nabízí také interní nástroj OutSystems UI, který slouží k integraci s grafickými softwary jako Sketch, Figma či Adobe XD pro podporu navrhování uživatelského rozhraní aplikací po designové stránce. Díky tomu je umožněna bližší a efektivnější spolupráce mezi grafickými designery a softwarovými vývojáři aplikace, což se projeví na rychlosti a konzistenci výstupů.

Platforma je využívána především pro navrhování softwaru v oblasti financí, bankovních služeb a pojištění. Z tohoto důvodu je implementováno i množství bezpečnostních prvků a robustní zajištění uživatelských dat. Některé prvky jsou zdarma, zatímco komplexnější služby, jako například pokročilá ochrana mobilních aplikací či složitější nástroje pro audit a monitorování, je možné si pořídit zvlášť. [8] [9]

## Analýza konkurence

### Cenová nabídka OutSystems

	Single app	Multiple apps	Large app portfolio
<b>Support</b>	Community support	Professional support during business hours (8x5)	24x7 professional support
<b>Runtimes</b>	Development only	Development and production	Development, non-production (testing), and production  *Option for additional non-production and production runtimes
<b>Hosting</b>	OutSystems Cloud	OutSystems Cloud	Host on your servers or on OutSystems Cloud
<b>Uptime guarantee</b>	None	99.5%  *Option to upgrade to 99.95%	99.5%  *Option to upgrade to 99.95%
<b>Compliance options</b>	Not available	Not available	<a href="#">ISO 27001, SOC2 Type II, PCI DSS, etc.</a>
<b>Max end user scale</b>	100 end users	No max	No max

<p><b>Single app</b></p> <p>Start building your first low-code application at no charge.</p> <p><b>Free</b> No credit card required</p> <p><b>Build an app</b></p>	<p><b>Multiple apps</b></p> <p>Develop and run apps for your employees, customers and partners.</p> <p><b>Starts at \$1,513 (USD)</b> Per month, billed annually</p> <p><b>Start free trial</b></p>	<p><b>Large app portfolio</b></p> <p>Empower your organization with high-performance low-code.</p> <p><b>Get a Quote</b> Customized to your needs</p> <p><b>Contact us</b></p>
--	---	--

Obrázek 13 - Ceník OutSystems [23]

Cena licence je založena na bázi předplatného a její výše se odvíjí od několika faktorů:

- počet nadstandardních funkcí, mezi které spadá například zvýšení doby provozuschopnosti (u placených licencí se jedná o nárůst garantované doby provozu z 99,5 % na 99,95 %), profesionální podpora dostupná i mimo standardní pracovní hodiny, doplňky pro zvýšení zabezpečení a jiné
- počet externích a interních uživatelů
- Komplexnost aplikací měřená podle souhrnného množství tzv. „Application Objects (AOs)“, pod které spadá počet obrazovek, tabulek v databázi a API (Application Programming Interface) rozhraní napříč aplikacemi

Tento systém podporuje principy optimalizace velikosti aplikací a opakované využívání již vytvořených prvků, na druhou stranu může být vnímán jako překážka pro rozšiřování používání platformy na nové procesy a scénáře.

### 6.1.2.2. Mendix

Původ této platformy lze datovat do roku 2005, kdy byla založena s cílem usnadnit podnikům rychlý vývoj vlastního softwaru i při nedostatku kvalifikovaných pracovníků pro psaní tradičního kódu. Tento cíl dokázala naplňovat až do roku 2018, a to dokonce natolik úspěšně, že byla v tomto roce koupena technologickým gigantem Siemens a stala se tak jeho dceřinou společností. Siemens touto akvizicí hodlal reagovat na nastupující trend v oblasti rychlého vývoje softwaru a rozhodl se pracovat na vlastním řešení, jehož kompetence budou spadat do portfolia korporátu. Nákupem podniku Mendix získal výhodnou počáteční pozici a široké know-how v oboru, sloužící k budování kvalitního a konkurenceschopného produktu. Fungování platformy nebylo tedy tímto obchodním krokem narušeno, naopak získalo solidní zázemí a značné prostředky k dalšímu rozvoji.

Vzhledem k zaměření společnosti Siemens se i Mendix snaží specializovat především na takové zákaznické skupiny, které budou s nejvyšší pravděpodobností používat i ostatní softwarové nástroje od tohoto dodavatele. Jedná se především o podniky z oblasti výroby, energetiky či dopravy. Z tohoto důvodu nabízí aplikace bezprecedentní funkce v oblasti propojení s moderními technologiemi, jako je například rozšířená a virtuální realita, internet věcí či vytváření digitálních dvojčat. Díky tomu je možné vytvářet aplikace a podpůrný software s uplatněním v industriálních odvětvích s přímou podporou zavádění a kontroly technických zařízení. Zmiňované technologie se však stále více přesouvají z výrobních závodů i k běžným uživatelům a jejich využití se stává stále dostupnější jak pro jednotlivce, tak pro střední a malé podniky, proto bude význam integrace těchto nástrojů stále podstatnější. Dalším významným prvkem této platformy je jeho zaměření na co možná bezproblémové provázání všech odvětví, která jsou pro zhotovení produktu či zajištění chodu výroby potřeba. Mendix nabízí vertikální propojení mezi obchodními partnery, procesními technologiemi a softwarovými vývojáři, aby každý z nich mohl správně vykonávat svoji funkci ve vzájemné vazbě na ostatní podnikové procesy. Pro práci na každém stupni je skrze obchodní středisko Mendix Marketplace k dispozici knihovna komponent s širokou databází modulů, které je možné pro jednotlivé specifické případy využívat či dále je upravovat. Pro návrh uživatelského prostředí využívá platforma svůj vlastní grafický program Mendix Atlas UI, ve kterém je možné vytvářet opakovaně použitelné šablony, případně využívat přednastavené vzory.

Nevýhodou systému, který nabízí takto rozsáhlé služby a zasahuje do tolika odvětví, je jeho vzrůstající složitost a nepřehlednost. Je vyžadováno velké uživatelské úsilí pro správné nastavení a provázání jednotlivých částí, stejně tak využívání komplexnějších modulů vyžaduje znalosti a zkušenosti spíše na úrovni seniorního softwarového inženýra. Tím pádem však paradoxně nastává ten samý problém, který se low-code platformy snaží řešit, a to zpřístupnění tvorby softwaru pro širší skupinu pracovníků. Výsledkem je neduh v podobě relativně omezené komunity lidí schopných nástroj plně ovládat, čímž vzniká na trhu jejich nedostatek, představující potenciální hrozbu v podobě nepředpokladatelného nárůstu cen při zavádění

daného nástroje. Světlou stránkou této záležitosti může být fakt, že tato nerovnováha platí skutečně jen pro ty nejsložitější aplikace, neboť základní uživatelské rozhraní je značně intuitivní i pro zaměstnance mimo obor IT, proto se tento problém bude týkat pouze menšiny uživatelů. [8] [9]

## Analýza konkurence

### Cenová nabídka Mendix

How many apps do you want to build?	Free	Basic	Standard	Premium
<p><b>One App</b></p> <p>Unlimited Apps</p>	<p>Jump in and give the platform a try</p> <p>Starting at <b>€0/month</b></p> <p><a href="#">Get started</a></p>	<p>Create simple workgroup applications</p> <p>Starting at <b>€52,50/month</b></p> <p><a href="#">Get started</a></p> <p>or <a href="#">Purchase now</a></p>	<p>Build department-wide business applications</p> <p>Starting at <b>€900/month</b></p> <p><a href="#">Contact us</a></p>	<p>Build mission-critical core systems</p> <p>Get it all <b>Get a Quote</b></p> <p><a href="#">Contact us</a></p>
<b>Build</b>				
Agile Project Management	✓	✓	✓	✓
Collaborative Development	✓	✓	✓	✓
Project Dashboard	✗	✗	✓	✓
Private Marketplace	✗	✗	✗	✓
<b>Deploy</b>				
Mendix Cloud	✓	✓	€	€
Mendix For Private Cloud	✗	✗	€	€
Mendix Cloud Dedicated	✗	✗	€	€
Mendix Cloud for US Government	✗	✗	€	€
Mendix for SAP BTP	✗	✗	€	€
Mendix For Server-Based Deployment	✗	✗	€	€
<b>Run</b>				
Database Tenancy	Shared	Shared	Dedicated	Dedicated
# Environments Per App	2 Environments: One for local development & one for Production on Mendix Cloud	2 Environments: One for local development & one for Production on Mendix Cloud	Up to 4, including one for local development	Flexible
Ops Dashboard	✗	✗	✓	✓
IDP Integration	✗	✗	✓	✓
Vertical Scalability	✗	✗	XS-4XL	S-4XL
Horizontal Scalability	✗	✗	✗	€
HA / Fallback	✗	✗	✗	€
Multi-region failover	✗	✗	✗	€
Advanced Infrastructure Control	✗	✗	✗	✓
<b>Support</b>				
Free Online Academy	✓	✓	✓	✓
Customer Success Manager	✗	✗	✓	✓
Support	Community	9 AM to 5 PM	9 AM to 5 PM	24/7
Uptime Guarantee	✗	99.5%	99.5%	99.95%
	<a href="#">About Free</a>	<a href="#">About Basic</a> *Not available in China		

## Analýza konkurence

Obrázek 14 - Ceník Mendix [10]

Cena na bázi měsíční licence se opět odvíjí podle konkrétních parametrů specifikovaných zákazníkem. V případě Standard a Premium licence není v ceně zahrnuta služba Mendix Cloud pro nasazení aplikace, cenu této služby je třeba si sjednat zvlášť a odvíjí se od velikosti úložiště, kterou bude uživatel potřebovat. Free verze je vybavena vyhrazeným prostorem na disku, jehož velikost je limitována na 1 GB dat souborů a 0,5 GB ostatních dat. V této verzi není nijak omezen počet uživatelů, největší překážkou oproti placeným verzím je tedy především nijak negarantovaná doba provozuschopnosti (uptime), můžou tedy hrozit neočekávané výpadky služeb.

Při volbě neomezeného množství aplikací je z nabídky odstraněna verze Basic, přičemž cena Standard vzroste na 2 100 USD za měsíc. Free verze je stále dostupná.

<p>How many apps do you want to build?</p> <p>One App</p> <p>Unlimited Apps</p>	<p><b>Free</b></p> <p>Jump in and give the platform a try</p> <p>Starting at <b>€0/month</b></p> <p>Get started</p>	<p><b>Standard</b></p> <p>Build department-wide business applications</p> <p>Starting at <b>€2,100/month</b></p> <p>Contact us</p>	<p><b>Premium</b></p> <p>Build mission-critical core systems</p> <p>Get it all <b>Get a Quote</b></p> <p>Contact us</p>
---	---	--	---

Obrázek 15 - Licenční plán Mendix [10]



### 6.1.2.3. ServiceNow

Služba vznikla v roce 2004 jako řešení pro efektivní správu podnikových IT procesů. Za jejím vznikem stál Fred Luddy, bývalý technický ředitel společnosti Peregrine Systems zabývající se dodáváním softwarových řešení pro firmy a jejich správou. V roce 2003 zažila tato společnost bankrot v návaznosti na odhalení vnitropodnikové korupce a rozkradení značné části majetku, kvůli čemuž se pan Luddy společně s dalšími lidmi ze svého odvětví ocitl bez práce a rozhodl se pustit do vlastního podnikání. On a jeho tým v té době patřili v oboru softwarové infrastruktury k naprosté špičce, neboť si za roky v Peregrine Systems odnesli řadu velmi cenných zkušeností a postupů, které nyní mohli v ServiceNow zhodnotit. Rozhodli se opět mířit na podnikový IT management, ovšem od začátku byla velká role přikládána zjednodušování a automatizaci opakujících se procesů. Další významnou konkurenční výhodou bylo v té době inovativní poskytování těchto služeb primárně přes cloud, což oproti konkurenci přinášelo neobyčejnou flexibilitu a možnost škálovatelnosti.

Postupem času se záběr společnosti stále více rozrůstal, přičemž dnes se společnost zaměřuje mimo IT například i na správu zákaznických služeb, organizaci lidských zdrojů či bezpečnostních služeb. V rámci tohoto širokého pole působnosti vznikla i platforma Creator Workflows, zaštiťující nástroje pro tvorbu low-code aplikací a digitalizaci pracovních postupů. Do této platformy spadají kromě nástroje ServiceNow App Engine ještě ServiceNow Integration Hub a ServiceNow Automation Engine, jejichž zaměření je zřejmé podle názvu a které společně obstarávají všechny funkce, které lze od takto komplexní platformy očekávat. Zásadní výhoda této platformy spočívá právě v návaznosti na ostatní podnikové produkty, se kterými může blíže spolupracovat a využívat vybudovanou strukturu pro maximalizaci užitku jednotlivých dat a procesů. Předpřipravené šablony nabízí vzory pro rozšíření a podporu nástrojů pro management podnikových IT služeb či aplikace pro správu lidských zdrojů, přičemž je samozřejmě možné vytvářet také vlastní aplikace či šablony doplňovat podle vlastních požadavků. Platforma umožňuje velmi dobrou spolupráci ve smíšených týmech a plní roli také strategického plánovače pracovních postupů. V zájmu zvýšení využitelnosti platformy pro větší množství uživatelů jsou pro tvorbu samotných aplikací k dispozici dvě separátní prostředí, App Engine Studio a Studio IDE. První z těchto prostředí je specializováno především pro spolupráci pracovníků mimo IT obory a nabízí jednoduché a přehledné rozložení pro intuitivní práci s jednoduššími nástroji, zatímco druhé prostředí se zaměřuje na zkušenější uživatele a softwarové architekty, kteří jsou schopni ocenit nabídku pokročilých možností. Low-code moduly je možné rozšířit také pomocí kódu psaného v oficiálně podporovaném jazyce JavaScript. Prostor pro tvorbu grafického rozhraní se nazývá Now Experience UI Framework, ovšem na rozdíl od ostatních platform není v tomto případě zpřístupněna podpora externích nástrojů pro design uživatelského prostředí, což může být pro tvůrce velmi limitující.

Platforma je díky své schopnosti poskytovat komplexní služby napříč jednotlivými podnikovými odděleními schopna úspěšně a kvalitně plnit svoji roli v téměř jakémkoli odvětví, proto se s jejím nasazením setkáme například v bankovníctví, výrobě či zdravotnictví, ovšem služby tohoto nástroje jsou využívány i ve veřejném sektoru či v mediálních korporacích. Strategie vlastníků ServiceNow je vyjádřena heslem "SaaS jako platforma", čemuž je přizpůsobený důraz na tvoření specifických řešení pro každý příslušný obor. Společnost má navázáno úzké partnerství s podniky napříč celým trhem, se kterými spolupracuje na zkvalitňování svých

služeb a hledání cest pro uspokojení konkrétních zákaznických potřeb. Pomocí svého centra pro správu aplikací (AEMC) nabízí ServiceNow široké možnosti pro kontrolu a monitoring chodu aplikací, jejich vývoje a nasazení. Naopak největší omezení spočívá v nedostatečné integraci služeb třetích zdrojů či v zastaralém vývojovém prostředí nepodporující některé relativně základní funkce asociované s návrhem a modelováním procesů, například standardy BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation) či DMN (Decision Model and Notation). [8] [9]

### *Cenová nabídka ServiceNow*

ServiceNow neuvádí na svých stránkách pro svoji App Engine platformu žádný konkrétní ceník či tabulku. Dostupný je pouze klientský formulář, který lze v případě zájmu o kontaktování vyplnit, následně jsou podmínky domlouvány s každým zákazníkem podle jeho konkrétních požadavků zvlášť. Výše ceny bude záležet na množství a komplexnosti aplikací, stejně jako na počtu pracovních licencí a velikosti firmy. Komplexnost tohoto systému je značně vysoká, což může vést ke vzniku nejasností ohledně poplatků za jednotlivé komponenty a celkové nepřehlednosti a uživatelské nepřívětivosti pro zákazníky. ServiceNow je si tohoto problému vědom a má v plánu přidat sofistikovanější možnosti správy předplatného, které podnikům umožní mít větší kontrolu a přehled o nákladech na vytvářené aplikace. [8]

### *6.1.2.4. Microsoft*

Možnosti a funkce Power platformy od společnosti Microsoft byly již v rámci práce představeny, v této části se tedy zaměříme především na ty charakteristiky a specifika platformy, kterými se jednoznačně odlišuje od zbylých produktů a které mohou znamenat jasnou konkurenční výhodu či nevýhodu.

Zásadní vliv na využitelnost platformy a její masivní rozšíření spočívá v její provázanosti s ostatními produkty společnosti Microsoft, především Office 365 a Dynamics 365. Tyto produkty, pod které spadají nástroje jako Excel, Word či Outlook, patří mezi nejrozšířenější aplikace v podnikovém prostředí a dlouhodobě si udržují natolik pevné a výsadní postavení ve svém oboru, že se jedná takřka o monopol. Microsoftu se podařilo vybudovat extenzivní a vysoce funkční ekosystém, který je schopen uspokojovat poptávku po takřka veškerých kancelářských nástrojích a tvoří zlatý standard napříč všemi odvětvími do takové míry, že ve vyspělých zemích patří používání hlavních aplikací mezi základní vzdělání a vyučuje se již od nízkého věku na školách. Tato výsadní pozice představuje extrémní výhodu a dává firmě silné postavení při snaze implementovat svoje řešení pro vytváření low-code aplikací a automatizaci procesů. Základní funkce Power Platformy jsou automaticky dostupné zaregistrovaným uživatelům Office 365, je tedy možné si nástroj vyzkoušet a částečně ho využívat bez dalších dodatečných nákladů. Pokročilejší funkce a různé typy konektorů jsou následně zpoplatněny podle relativně komplexní cenové politiky, která bude podrobněji představena dále.

Prostředí platformy je velmi přehledné a snadno se v něm zorientují i pracovníci, kteří zatím nepřišli s návrhem softwaru do styku. Pro tvorbu základních aplikací či automatizací je možné využít bohaté nabídky předpřipravených šablon, případně jsou k dispozici i konektory pro
























































rozšíření ovládacích prvků, které lze po vytvoření exportovat a opakovaně využívat pro více aplikací. Další možností je využívat komponenty sdílené komunitou uživatelů, která je značně rozsáhlá a aktivní, díky čemuž není problém požádat o radu či vyhledat na internetu pomoc při potížích. Microsoft se vyznačuje také pokročilými znalostmi v oblasti umělé inteligence, proto je k dispozici funkce Copilot schopná porozumět přirozenému jazyku a autonomně navrhnout podle vstupů části aplikací či jiných funkcionalit.

Problémem platformy může být její relativně silné zaměření na uživatele nezvyklé na klasické softwarové inženýrství. Objevují se tak určité nekonzistence, narušující možnost pracovat podle jednotných a obecně zažitých pracovních postupů. Jako příklad může posloužit nedostupnost některých vývojářských nástrojů pro všechny typy aplikací (Canvas a model-driven), případně nemožnost vytvářet na platformě mapu procesů pomocí notace BPMN. Další nevýhodou je proprietární uzamčení (vendor lock) nastavené poskytovatelem platformy, které znemožňuje provozovat nástroje Power Platform na jakémkoli jiném zdroji než na cloudovém úložišti společnosti Microsoft. Uživatel také nemá žádnou možnost ovlivnit, kdy a jak bude probíhat update jednotlivých komponent, což může být v některých případech nechtěné (na druhou stranu se však tím pádem nemusí zákazník těmito věcmi sám zabývat). [8] [9]

### *Cenová nabídka Microsoft*

Microsoft nabízí širokou škálu různých typů licencí, přičemž každý je přizpůsobený rozdílnému způsobu využívání platformy a její funkce v podniku pro uspokojení rozdílných zákaznických požadavků. Každá komponenta platformy může být pořízena samostatně bez vazby na ostatní nástroje, takže například používání Power Apps není podřízeno nutnosti platit i služby Power Automate a podobně. Toto je výhodné pro zvýšení dostupnosti a flexibility nástroje i pro organizace se specifickými a jasně vymezenými nároky na svoje procesy. Pro každý nástroj obsahuje nabídka vícero licencí v závislosti na charakteru aplikace a způsobu jejího využívání. Pro Power Apps je licence vázána buď na aplikaci, nebo na uživatele, podle čehož se následně odvíjí cena. Záleží tedy, kolik aplikací plánuje firma udržovat a kolik se na jejich tvorbě bude podílet editorů, podle toho je následně zvolena příhodná varianta. Rozdíl je také ve velikosti úložiště nabízeného na disku, a to jak pro ukládání dat, tak pro databáze. Obdobné rozdělení licencí se vztahuje i na Power Automate, Power BI a SharePoint. Power BI nabízí i verzi zdarma, jejíž omezení spočívá v nemožnosti sdílet vytvořené dashboardy s jinými uživateli. Všechny tyto licence jsou přehledně popsány ve zdroji [11], kde jsou podrobně uvedeny všechny jednotlivé varianty pro každou z aplikací, včetně příslušných cen platných v roce 2023.

Pro porovnání s konkurencí bude nicméně podstatná především taková nabídka, která by umožnila využívat všechny komponenty platformy dohromady a těžit tak z jejich vzájemné provázanosti. V takovém případě se jako nejsnazší možnost nabízí využití licence Microsoft 365, která pod sebe Power platformu zahrnuje a v závislosti na konkrétním zvoleném plánu umožňuje jednotlivé nástroje používat. Přehled dostupných plánů je opět nejlépe dostupný ve zdroji [11] v podobě tabulky s graficky naznačenými prvky, které daný plán obsahuje:

Název plánu	Cena	Obsahuje	Neobsahuje
Microsoft 365 Business Basic	5,60 €	 	  
Microsoft 365 Business Standard	11,70 €	   	
Microsoft 365 Business Premium	20,60 €	   	
Microsoft 365 Apps pro firmy	9,80 €		   
Microsoft 365 E3	39,30 €	   	
Microsoft 365 E5	59,70 €	    	
Microsoft 365 F3	7,50 €	   	
Microsoft 365 Apps pro velké organizace	14,30 €		   
Office 365 E1	9,40 €	   	
Office 365 E3	25,10 €	   	
Office 365 E5	41,50 €	    	

Obrázek 16 - Plány předplatného Power Platformy [11]

Cena je uvedena jako měsíční poplatek za jednoho uživatele bez DPH. Písmeno E v popisu některých plánů je zkratka pro slovo Enterprise, čímž je naznačena vhodnost těchto plánů především pro velké podniky s obsáhlou procesní strukturou. [11]

## 6.2. Nepřímá konkurence

Nepřímou konkurenci Power platformy od společnosti Microsoft tvoří takové produkty a služby, které umožňují dosáhnout optimalizace a automatizace procesů či vytváření aplikací jinou cestou, než budováním schémat pomocí low-code návrhového prostředí.

Vytváření a využívání moderních softwarových nástrojů se začalo prosazovat především v rámci posledních několika let jako reakce na zvyšující se nároky na rychlost a preciznost zpracování interních procesů. Jedná se o takové procesy, které byly v rámci řízení a managementu zpracovávány již mnohem dříve, ovšem efektivitě jejich řešení nebyla přikládána taková důležitost a jednalo se spíše o druhořadý problém, na jehož řešení nevěnovaly společnosti příliš pozornosti ani prostředků. Globalizace spojená s vzrůstajícím rozšiřováním technologií však

tento kurz obrátila naruby, neboť nemilosrdný boj o zákazníky začal jednoznačně odhalovat, jak může správné interní nastavení zásadně ovlivnit čas dodání produktu a jeho kvalitu.

Využití nástrojů typu Power Platform může přinášet mnohé výhody a pomáhat v podobné situaci získat konkurenční výhodu, proto by se mohlo na první pohled zdát, že jeho pořízení je pro každý podnik jasnou a jedinou správnou cestou. Ovšem je třeba si také uvědomit, že se jedná stále jen o nástroj a že jeho nasazení a používání musí být provedeno chytře a odpovědně, aby nějaký pozitivní efekt vůbec nastal. To však může být relativně drahé a náročné, kromě toho se navíc mohou objevit i další komplikace či rizika, se kterými je třeba počítat. Proto není možné tvrdit, že by toto řešení bylo univerzálně vhodné pro všechny podniky bez rozdílu. Dá se naopak říci, že občas je výhodnější zůstat u tradičních metod a provádět procesy manuálně. Tento přístup možná nepůsobí dostatečně pokrokově, ovšem především pro menší organizace s jednoduchou vnitřní strukturou a uzavřenou skupinou zaměstnanců může být zabředávání do správného nastavení automatizací či aplikací více náročné, než kolik úsilí by bylo potřeba na přímou exekuci úkolů. To samé platí pro takové případy, kde se v procesu projevuje velká míra variace, každý běh by tedy vyžadoval upravovat nastavení pro konkrétní podmínky dané situace. Automatizační nástroje jsou vhodné jen tehdy, pokud se jedná u skutečně totožné a zcela se opakující procesy, v jiných případech není toto řešení efektivní.

V tomto případě se lze řídit Paretovým pravidlem 80-20, které vyjadřuje obecný poznatek, že 80 % důsledků většinou pramení ze 20 % příčin. Pro případ automatizace to znamená, že zhruba 80 % procesů ve velkém podniku je možné automatizovat za vynaložení 20 % nákladů, zatímco snaha o automatizaci zbylých 20 % by si vyžádala zbylých 80 % nákladů z celkově vynaložené sumy. Je tedy zřejmé, že nemá ekonomický smysl zasahovat do těch podnikových činností, pro které by byly náklady neúměrně vysoké a které není problém obstarat tradičním způsobem.

Provádění úkolů manuálně s sebou nese několik výhod – jednak jde o zavedený postup, na který jsou zaměstnanci už zvyklí a s největší pravděpodobností dokáže relativně dobře pokrývat svoji funkci, není tedy třeba zavádět žádné změny a učit zaměstnance nové postupy, což často vyvolává nedůvěru a zmatek. Dále se jedná o relativně značnou finanční úsporu, neboť zavádění podobných technologií s sebou přináší často velmi významné náklady spojené jak s pořízením nástroje a placením licencí, tak i s vyškolením zaměstnanců či pořízení takových, kteří nástroj ovládají, zajištěním dostatečného hardwarového i softwarového zázemí pro nerušený chod aplikace či náklady na zabezpečení.

Nevýhodou manuálního vykonávání procesů je omezená kapacita, rychlost a kvalita výstupů činností prováděných touto cestou. Existuje pevně daný limit určený maximálním vytížením pracovníků, nad který již fyzicky není možné požadovat plnění dalších úkolů, přičemž je nutné brát v potaz i nenadálé výpadky v podobě víkendů, svátků, nemoci či sníženého pracovního nasazení zaměstnance. Další slabinou může být závislost na know-how některého člena týmu: pokud nejsou například některé firemní postupy řádně zdokumentovány a odpovědnost za jejich provádění leží pouze na jednom specifickém pracovníkovi, může nastat situace, že při jeho dlouhodobé indispozici či odchodu ze společnosti vyvstane úkol, jehož provedení nebude

nikdo schopen obstat. To samé však částečně platí i pro naprogramované automatizace, základem by tedy vždy měla být řádná dokumentace.

Obdobná situace platí i v oblasti navrhování a zprovoznování webových či mobilních aplikací. V tomto případě tvoří nepřímou konkurenci především tradiční postupy klasického programování, které stále ještě představují zlatý standard v tomto odvětví. Nástroje jako Flutter či mnohé další jsou navrženy tak, aby umožňovaly co možná nejsnazší a nejintuitivnější propojení základního funkčního kódu aplikace s možností vytvářet přehledné uživatelské rozhraní uzpůsobené pro různé typy zařízení. Jednoznačnou výhodou jsou v tomto případě téměř neomezené možnosti přizpůsobení výsledného produktu vlastním potřebám, od grafické podoby a ovládacích prvků až po funkcionalitu konkrétních částí aplikace. Vývoj není omezen žádným přednastaveným rozhraním či nedostatečnou volbou komponent, což dává tvůrci naprostou svobodu a možnost pracovat přesně podle zadaného návrhu. K dispozici jsou i v tomto případě různé knihovny a šablony pro usnadnění práce, ovšem není problém jakoukoli část kódu přetvořit, doplnit či zcela smazat. Tato alternativa však s sebou bohužel přináší i hlavní nedostatek v podobě vysoké komplexnosti. Pro vytváření aplikací je potřeba disponovat značnými vědomostmi v oblasti navrhování softwaru a bezpečně ovládat minimálně jeden příslušný programovací jazyk, což činí tento nástroj vhodný pouze pro úzkou skupinu zkušených softwarových vývojářů, kterých je na pracovním trhu v současné době maximální nedostatek a najít někoho dostatečně způsobilého může být velký problém i pro významné firmy s kvalitním zázemím. Podniku, který se rozhodl vydat touto cestou, navíc vznikají i další přidružené komplikace, například s vlastní správou serverů, nastavením datové struktury či se zabezpečením, což se může stát zdrojem nepředvídatelných výdajů či problémů, které by jinak při využití low-code platforem spadaly do kompetence poskytovatele služeb.

Posledním představitelem nepřímé konkurence je technologie, která stojí v současnosti zatím relativně na začátku své dráhy a její praktické využití není tím pádem tolik prominentní, ovšem ukrývá v sobě masivní potenciál s reálnou šancí ovládnout celé odvětví, proto určitě stojí za to ji na tomto místě alespoň zmínit. Řeč je o umělé inteligenci, což je relativně obecný koncept zahrnující pod sebe nástroje pro strojové učení, vytváření neuronových sítí, analýzu obrazu či porozumění přirozenému jazyku. Jejich kombinací je možné dosáhnout zjednodušení inforatických procesů a zpřístupnění možnosti nahradit lidskou práci činností stroje i pro uživatele bez odbornosti v daném odvětví. V některých již dříve zmíněných nástrojích je umělá inteligence již částečně implementována, například nástroj Power Automate umožňuje prediktivní generování celého automatizovaného toku na základě uživatelem zadaných instrukcí v přirozené řeči. UiPath posunuje možnosti této technologie ještě dále a využívá ji k plánování a posuzování vnitřní logiky složitějších procesů, například při naplánování služební cesty v interním systému je danému zaměstnanci automaticky předložena nabídka letenek na dané místo, aniž by tento krok byl v procesu explicitně uveden. Možností uplatnění je opravdu hodně a je relativně snadné si představit, že význam tohoto nástroje bude v nejbližší době rapidně stoupat. Všechny větší firmy zabývající se vývojem optimalizačních platforem se snaží předstihnout konkurenci v nabízení stále dokonalejších a komplexnějších modelů umělé inteligence schopných plnit i několik propojených úkolů najednou. Cílem bude postupné odstraňování nutnosti u pracovníků ovládat technické znalosti pro provádění daných úkolů a snazší přístup k potřebným informacím, přičemž práce s daty bude přenechána autonomnímu

strojovému zpracování. Může nastat situace, že platformy pro správu a optimalizaci podnikových procesů budou postupně transformovány za účelem stále významnějšího zapojení umělé inteligence, přičemž tradiční i low-code nástroje se stanou pouze okrajovým doplněním pracovního rozhraní zaměřeného primárně na komunikaci v přirozeném jazyce.

## 7. Návrh nástroje

Praktická část této diplomové práce bude spočívat ve vytvoření softwarového nástroje spojujícího jednotlivé komponenty Microsoft Power Platformy v jeden ucelený a vzájemně propojený výstup. Pro zpracování byl vybrán takový proces, který reflektuje zmapované využití platformy v reálném podniku a bude možné na něm uplatnit postupy a principy, které se při praktickém nasazení běžně vyskytují a jejichž znalost je při návrhu optimalizace vnitropodnikových procesů potřeba. Vzhledem k tomu, že autor práce disponuje školní licenci Microsoft 365 a je mu zpřístupněno vývojové prostředí „České vysoké učení technické“, byl zvolen přístup spočívající v aplikování funkcí nástrojů Power Platformy na dostupná školní data a vymyšlení takového nasazení, které zatím není na instituci nijak jinak zajištěno a které by mělo pro její zaměstnance skutečný praktický přínos. Tento nástroj bude sloužit pro přehledné a praktické zaznamenávání docházky či absence studentů na cvičeních spojené s grafickým vyhodnocením zadaných dat. Naopak studenti získají nástroj pro omlouvání své absence.

### 7.1. Výchozí stav

V současné době neexistuje jednotný systém, který by lektorům umožňoval snadno a jednoduše zaznamenávat a vyhodnocovat docházku studentů na svých kurzech. Systémy kontroly jsou v tomto případě závislé na osobní volbě každého lektora, jak se rozhodne k tomuto problému postavit a jakou metodu zapisování si pro svoje kurzy zvolí. Častým způsobem je například zaznamenávání docházky na papír s vytištěným jmenným seznamem, na který si kantor dělá čárky u přítomných studentů, případně nechá tento papír kolovat mezi studenty, přičemž každý z nich má za úkol svoji přítomnost tímto způsobem označit. To ovšem může svádět k podvodům a neoprávněnému zapisování docházky, neboť v případě kolování není pro studenta těžké udělat čárku i svým kolegům, kteří se hodiny reálně neúčastní, případně zapsat zpětně docházku i sobě, pokud učitel tento dokument po každé hodině nekontroluje a neproškrtná prázdná políčka. Tento neduh částečně řeší druhý používaný systém, který spočívá v kolování prázdného papíru mezi studenty, kteří na něj vlastnoručně napíší svoje jméno a podpis. Uvádět v tomto případě své kolegy je daleko obtížnější, i když stále ne nemožné, ovšem nevýhodou je relativně složitý proces obnášející to, že každý student musí dostat dokument do ruky, mít k dispozici psací potřebu a následně předat papír dál, což může být relativně zdlouhavé a pro výuku dosti rušivé. Navíc kantorovi tím vzniká další přidaná práce, neboť musí po konci hodiny dokument projít a přepsat si jména studentů opět do původního formuláře.

Všechna tato řešení však spojuje jeden a ten samý problém, a sice že se jedná o zachycování a ukládání informací na list papíru. Tento způsob je nevýhodný a zastaralý ze všemožných důvodů, ať už je řeč o riziku ztráty, poničení či zapomenutí papíru, nutnosti nosit s sebou další předměty navíc (desky, propiska...) nebo o celkové nepřehlednosti podobného zápisu. Data není možné nijak transformovat nebo upravovat, pro jejich zálohování by bylo nutné skladovat stohy starých dokumentů a jejich čitelnost je velmi omezená. Proto obecně platí, že v rámci modernizace je vždy cílem převést co nejvíce papírových dokumentů do digitální podoby, ať už se jedná o podnikové procesy či o drobné úkoly v rámci jakékoli organizace.



Pro zaznamenávání docházky je možné v tomto ohledu využívat například program Excel, který je při správném nastavení schopný zastat tuto funkci velmi dobře a nabízí i některé pokročilé funkce pro zlepšení přehlednosti a informativnosti záznamu, například podmíněné formátování či možnost vytvořit výpočtové buňky například pro zjištění procentuální přítomnosti každého studenta během semestru. Přes všechny tyto výhody se však stále nejedná o ideální řešení, a to z následujících důvodů. Program Excel funguje primárně na lokální bázi, tím pádem není dokument většinou synchronizován s online úložištěm. Tím je jednak opět omezeno zálohování v případě ztráty či poškození původního záznamu (jak příslušného Excel dokumentu, tak fyzického nosiče, na kterém je tento dokument uložen), jednak není možné, aby měli k dokumentu přístup další uživatelé a mohli zapsaná data prohlížet, případně do nich v případě potřeby i sami vstupovat. Studenti tak často nemají dostupné informace o své zaznamenané přítomnosti na cvičeních a musejí se spoléhat na vlastní paměť, přičemž vzhledem k povinné docházce a omezeném počtu možných absencí je tento údaj velmi důležitý. Navíc neexistuje ani žádný jednotný systém omlouvání své nepřítomnosti z kurzů v případě indispozice studenta. V praxi je tato situace řešena tak, že student napíše všem příslušným učitelům, na jejichž hodinách se předpokládá jeho absence, email s omluvou a vysvětlením důvodu své nepřítomnosti. Tím se však zbytečně zatěžuje emailová schránka kantorů, pro které je navíc velmi pracné se v těchto mailech vyznat a s informací patřičně nakládat.

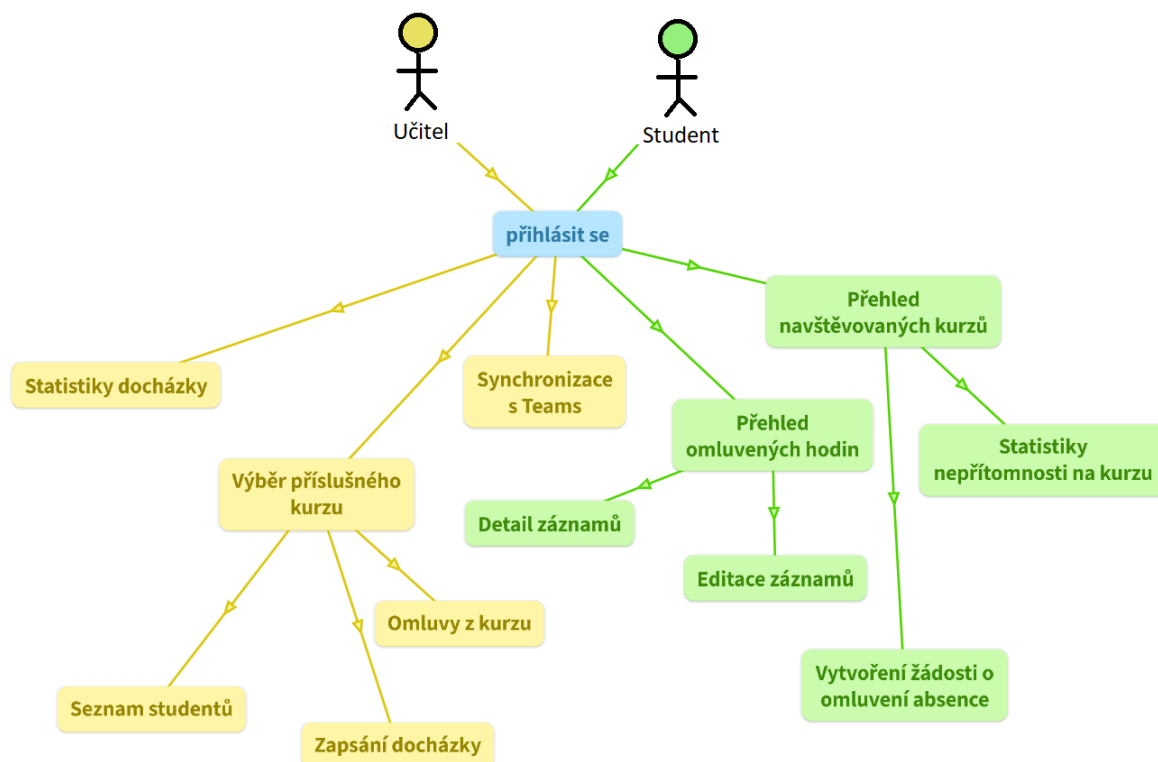
Dalším omezením je za současné situace nestejnorodost dokumentu Excel mezi jednotlivými uživateli, neboť neexistuje žádný výchozí zdroj, ze kterého lze při zájmu o využití tohoto programu vycházet. Každý lektor si tak vytváří svůj vlastní nástroj podle vlastní představy, což však může být pro některé učitele, kteří Excel ke své práci běžně nepoužívají, značně složité. Navíc ani tak by nebylo možné data mezi jednotlivými dokumenty srovnávat, neboť mají pokaždé jinou podobu a formát. A nakonec pro Excel vždy platí, že jména studentů, jejich emailové adresy či jakákoli jiná data je nutné do dokumentu manuálně zapsat, což je zdlouhavá a jednotvárná práce znamenající zbytečnou ztrátu času.

Řešením může být vytvoření jednotné aplikace se zdrojem dat uloženým na cloudu, která by umožnila konsolidaci všech systémů pro zapisování docházky do jednoho nástroje zaměřeného na eliminaci zmíněných problémů, který by se vyznačoval intuitivním a přehledným prostředím, jehož využívání by nedělalo problém ani technicky méně zdatným uživatelům.

## 7.2. Funkcionalita aplikace

Cílem projektu bude vytvořit takový nástroj, který bude dostupný jak pro studenty, tak pro učitele, přičemž pro každou z těchto stran bude vytvořeno specifické prostředí přizpůsobené tak, aby nabízelo všem uživatelům relevantní funkce a přístup k potřebným datům. Přehled a struktura funkčních prvků aplikace je schematicky znázorněna níže.

## Návrh nástroje



Obrázek 17 - Schéma funkcionality aplikace – seznam Use-cases (autor)

Učiteli se po přihlášení zobrazí seznam kurzů, které v daném semestru vede. Po rozkliknutí daného kurzu bude přeměřován seznam studentů, kteří danou lekci navštěvují, a bude možné po vybrání příslušného cvičení zadat, zda je student přítomen či nepřítomen. Pokud se student dopředu omluví, u dané lekce bude tato omluva pod jeho jménem zobrazena, přičemž její součástí bude důvod absence a datum omluvy. Dále bude mít lektor přístup k obecným statistikám kurzů, kde budou zobrazeny informace o procentuální účasti jednotlivých studentů, celková návštěvnost a další.

Student uvidí po přihlášení seznam kurzů, do kterých je v aktuálním semestru zapsán, a seznam podaných žádostí o omluvení absence. V nabídce kurzů si bude moci zobrazit údaje o své dosavadní docházce, další možností bude vytvoření nové žádosti o absenci, v rámci které vybere student kurz a příslušné datum, napíše důvod absence a v případě potřeby bude v aplikaci umožněno nahrát k žádosti přílohu (například potvrzení od lékaře).

Při vytváření nástroje je třeba brát zřetel na to, že v aplikaci budou zpracovávána relativně citlivá data obsahující osobní informace, proto bude nutné zaručit, že především studenti budou mít přístup pouze do své sekce a nebudou schopni zasahovat do kompetencí učitele. Jednou z možností bylo vytvoření přihlašovacího formuláře v rámci aplikace, se kterým by korespondovala databáze uživatelů specifikující přístupová práva jednotlivých uživatelů, přičemž přístup k učitelským funkcím by vyžadoval zadání příslušného hesla. Vzhledem k charakteru této konkrétní aplikace se však nabízela možnost využít toho, že uživatelské prostředí studentů a učitelů se značně liší a není zde žádný prvek, kde by byla vyžadována interakce obou stran najednou. Díky tomu je možné s výhodou zapojit již existující a funkční

databázi uživatelů Microsoft Entra ID, která slouží k přihlašování do služeb Microsoft 365 a kde jsou již všechny potřebné informace obsaženy. Uživatel může ze svého účtu přistoupit pouze k takovým aplikacím, které mu byly nasdíleny a ke kterým mu byla udělena příslušná práva, je tedy velmi snadné omezit okruh uživatelů každé aplikace pouze na určitou užší skupinu v rámci organizace. Proto bylo rozhodnuto, že nástroj pro zaznamenávání absence vytvářený jako součást tohoto projektu bude rozdělen do dvou jednotlivých aplikací, přičemž aplikace DP\_Ucitel bude obsahovat nástroje pro lektory a při nasazení by byla sdílěna pouze s pracovníky ústavu, zatímco aplikace DP\_Student by byla určena pro využití studenty a bude tedy v rámci FS ČVUT či jiné fakulty veřejně přístupná. Na tomto řešení je výhodné to, že tím nebude nijak narušena funkčnost nástroje, neboť aplikace budou stále propojeny pomocí zdrojových dat na back-endu, budou tedy čerpat ze stejné databáze, která poslouží k přenosu a sdílení informací mezi oběma platformami.

### 7.3. Systémy a aplikace v procesu

V následující tabulce je seznam aplikací a systémů, které budou využívány v rámci procesu.

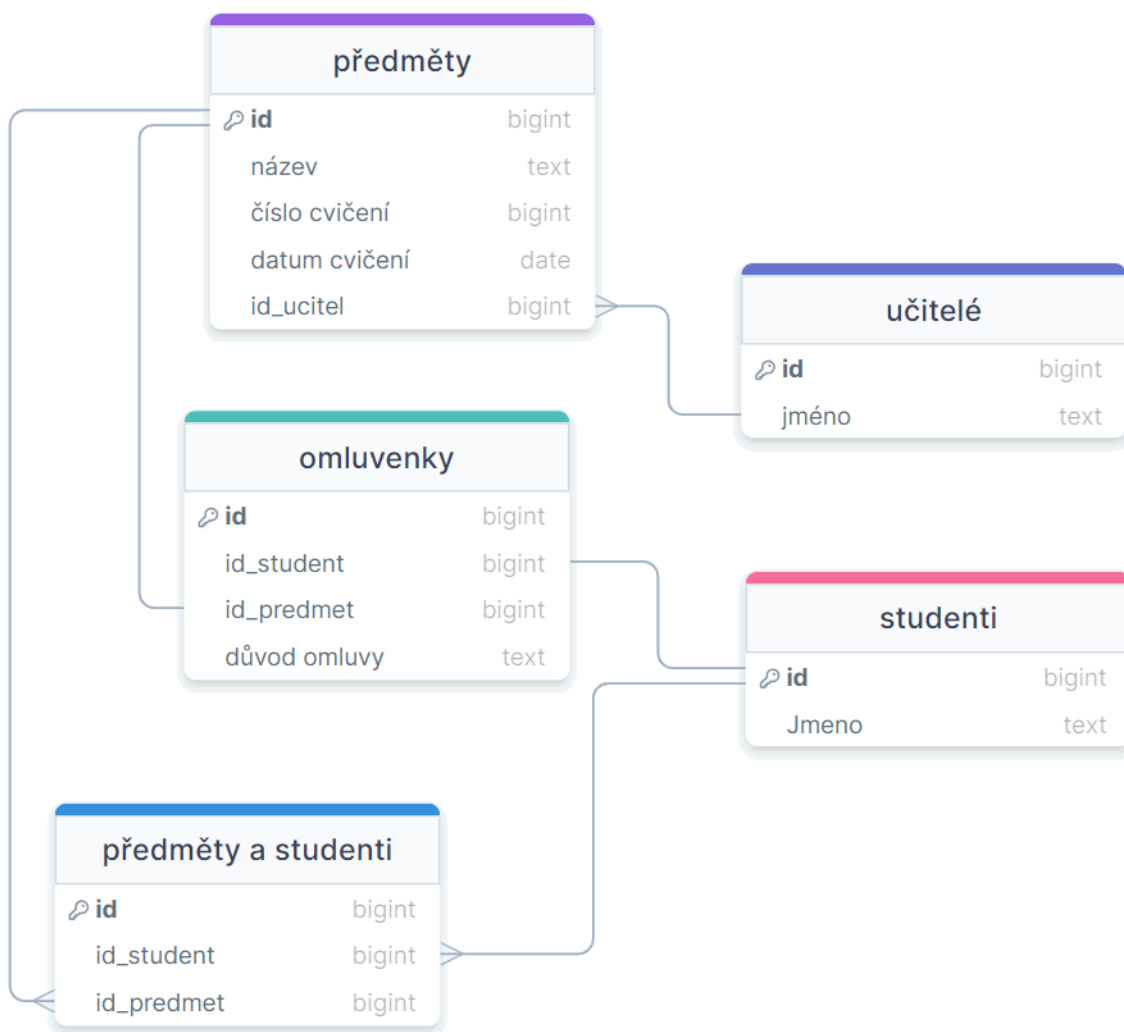
Aplikace/systém	Odkaz Prostředí / Přístupová metoda	Autorizace	Poznámka
Sharepoint	Office 365	Microsoft Entra ID	Úložiště dat
Power Automate	Office 365	Microsoft Entra ID	Získání dat z Office 365 Groups
Power Apps	Office 365	Microsoft Entra ID	Aplikace pro učitele i studenty
Power BI	Office 365	Microsoft Entra ID	Report pro hodnocení účasti na lekcích

Tabulka 1 - Systémy a aplikace v procesu (autor)

### 7.4. Datová struktura

Struktura využitých dat je zvolena tak, aby bylo možné obsáhnout všechny funkční požadavky v rámci budované aplikace. Zároveň je kladen důraz na co nejvyšší jednoduchost a přehlednost datových zdrojů a na optimalizaci struktury pro maximální snížení výpočetní náročnosti. Základní relační databáze pro řešený typ příkladu by mohla vypadat například takto:

## Návrh nástroje



Obrázek 18 - Datová struktura (autor)

Databáze definuje vyučované předměty, přičemž každý z nich má pevně daný počet cvičení a každému cvičení odpovídá příslušné datum konání. Pro vztah mezi studenty a předměty platí relace *many to many*, tedy že každý student může mít zapsáno více kurzů než jeden a na každém kurzu může být přítomno více studentů. Za tímto účelem je vytvořena mapovací tabulka *předměty a studenti* zajišťující vzájemné propojení. Dále je zavedena tabulka *omluvenky*, která bude sloužit k vytváření záznamů o absenci konkrétních studentů na příslušných kurzech. Do této tabulky budou moci studenti zapisovat svoje žádosti o omluvu absence, kde bude uvedeno datum kurzu a datum žádosti o omluvu společně s důvodem nepřítomnosti na hodinách. Bude předpokládáno, že každý kurz bude veden právě jedním kantorem, což je zjednodušení oproti realitě, neboť existují i předměty vedené dvěma či více kantory souběžně. Logika procesu se tímto zjednodušením ovšem nijak nezmění a výsledkem bude zvýšení přehlednosti struktury, což je pro koncepční model naprosto vyhovující. Takto koncipovaná databáze poskytuje veškeré potřebné parametry jednotlivých skupin a definuje vztahy mezi nimi.

Při samotném vytváření aplikace bude ovšem třeba vyrovnat se s nedostatkem systému SharePoint, který pro *Canvas model* aplikace neumožňuje vytvářet tradiční databázové vztahy

## Návrh nástroje

mezi jednotlivými tabulkami. Bylo tedy třeba zvolit alternativní přístup, který se s tímto problémem dokáže vypořádat. Tento přístup spočívá ve shluknutí většiny potřebných informací do jedné *master* tabulky s vhodně zvolenou strukturou, ve které bude v aplikaci následně možné pomocí filtrovacích funkcí vyhledávat a zobrazovat relevantní informace pro každého specifického uživatele či každý případ použití zvlášť. Tato tabulka bude sjednocením tabulek *studenti* a *předměty*, přičemž relační vztahy budou substituovány pomocí řádků s unikátní kombinací hodnot. Tato tabulka umožní přiřazení studentů k patřičným kurzům a sledování jejich docházky, kromě toho bude také sloužit jako podklad pro odvození sekundárních datových zdrojů potřebných pro přehlednější správu databáze. Atributy sloupců a jejich datové typy budou následující:

ID	Ucitel_jmeno	Predmet	Student_jmeno	Dochazka_1cv	...	Dochazka_13cv
<i>int</i>	<i>text</i>	<i>text</i>	<i>text</i>	<i>choice</i>		<i>choice</i>

Tabulka 2 - Schéma hlavní tabulky (autor)

Kromě sjednocení tabulky byl učiněn ještě jeden krok, který by podle tradičního přístupu nepředstavoval to nejlepší systematické řešení, ovšem z několika důvodů se v rámci tohoto konkrétního nasazení jedná o přípustný kompromis odrážející realitu platných omezení nástrojů Power Platformy a seznamu SharePoint. Tento krok spočívá v rozdělení polí pro zaznamenání docházky do třinácti sloupců, přičemž každý sloupec označuje jedno konkrétní cvičení během roku. Všechny sloupce jsou datového typu *choice*, což znamená uzavřený výběr z několika předem definovaných možností. V každém sloupci jsou nastaveny tři stejné možnosti, a to „*Ano*“, „*Omluveno*“ a „*Ne*“. Pomocí Power aplikace bude mít učitel v každém svém předmětu a u každého zapsaného studenta možnost zvolit jednu z těchto variant, které mají následující význam: „*Ano*“ znamená, že student je na hodině přítomen, „*Omluveno*“ znamená, že byla absence dopředu omluvena a že učitel schválil důvod, který nepřítomnost zapříčinil, což bude možné vidět v rozhraní aplikace hned vedle studentova jména, a „*Ne*“ znamená, že student se kurzu nezúčastnil a svoji absenci uspokojivě neomluvil.

Pokud by byla datová struktura navrhována v tradičním databázovém prostředí podle osvědčených postupů platných v IT, bylo by všech těchto třináct sloupců sjednoceno do jednoho a současně by byl vytvořen doplňkový sloupec, ve kterém by bylo pro každý záznam označeno číslo příslušného cvičení. Takovýto přístup by eliminoval několik omezení, se kterými se současná struktura musí potýkat a která částečně snižují flexibilitu výsledného systému. Jedním z nich je omezený pevně daný počet lekcí, který je v tomto případě stanoven právě na třináct. Toto číslo vychází z harmonogramu školního roku platného na Fakultě strojní ČVUT, podle kterého mají vyučované kurzy běžnou časovou dotaci 13 lekcí v každém semestru. Jedná se o maximální hodnotu, ovšem pokud by učitel vyplnil hodnoty pouze pro nižší počet hodin (a tedy sloupců), nejednalo by se v aplikaci o žádný problém a systém by si s tím dokázal poradit. Pokud se jedná o údaj, jehož četnost není dopředu známa nebo se může flexibilně měnit, obecně by ovšem bylo vhodnější zapisovat tato data ve formě jednotlivých řádků, neboť poté by nebylo množství nijak omezeno. Další nevýhodou je obtížnější interpretovatelnost takto vzniklých výsledků, neboť nástroj Power BI, stejně jako všechny ostatní vizualizační platformy, nejsou pro práci s takovýmto formátem dat patřičně nastaveny a optimalizovány.

Na druhou stranu je však třeba neustále klást důraz na to, že cílem práce je především sestavit funkční a praktický nástroj, který bude schopen pokud možno co jednodušeji splnit požadovaný úkol. Z tohoto ohledu představuje zvolený přístup tu nejvíce pragmatickou variantu, jejíž přednosti přesahují zmíněné nevýhody plynoucí z takto definované datové struktury. Hlavní problém, se kterým bylo třeba při návrhu tabulky počítat, spočíval totiž v komunikaci mezi systémy Power Apps a SharePoint. Power aplikace je totiž schopná načíst z tohoto back-endového úložiště pouze omezený počet záznamů, přičemž maximum tohoto omezení je 2000. Některé filtrovací funkce nabízejí možnost zúžit počet výsledků ještě před tím, než dojde k přenosu dat do prostředí aplikace, filtrování tedy proběhne ještě v rámci Úložiště SharePoint. Takovéto funkce označujeme jako delegovatelné. Bohužel touto charakteristikou však zdaleka neoplývají všechny funkce pro třídění dat, které platforma Power Apps nabízí, naopak se jedná o relativně omezenou skupinu. Všechny ostatní funkce jsou nedelegovatelné, což znamená, že třídění probíhá až po přenesení dat a tedy již v rámci aplikace. U nich se však již projevuje zmiňované omezení, neboť bez filtrace na back-endové straně se zobrazí pouze prvních maximálně 2000 záznamů, přičemž ani při následném filtrování v aplikaci se tento vybraný vzorek již neaktualizuje a výsledek může být tudíž nekompletní. Pokud bychom pracovali pouze s delegovatelnými funkcemi, naše možnosti by byly tímto omezením velmi limitované a zdaleka by nebylo možné využít plný potenciál Power Platformy, proto jediná zbývající alternativa spočívá v omezení počtu záznamů v SharePoint seznamu pod hodnotu 2000. Nyní má tabulka počet řádků odpovídající následujícímu výpočtu:

$$z = u \cdot p \cdot s$$

$z$  = počet záznamů

$u$  = počet učitelů

$p$  = počet předmětů

$s$  = počet studentů na daném předmětu

Pokud bychom předpokládali, že na ústavu by aplikaci využívalo 5 učitelů, přičemž každý by vyučoval 3 předměty a na každý předmět by bylo přihlášeno 25 studentů, počet záznamů by byl následující:

$$z = 5 \cdot 3 \cdot 25 = 375$$

Toto číslo se ani přibližně neblíží hodnotě 2000, proto je možné tvrdit, že pro takto dimenzovaný ústav by existovala dostatečná rezerva pro bezpečné využívání této aplikace bez rizika přesycení zdroje dat. Pokud bychom však rovnici upravili tím způsobem, že by byl do výpočtu přidán ještě počet cvičení, a uvažovali bychom 13 cvičení za semestr, výpočet by se změnil následovně:

$$z = u \cdot p \cdot s \cdot c = 5 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 13 = 4875$$

$c$  = počet cvičení

Z této rovnice je vidět, proč není možné sjednotit jednotlivé sloupce pro zaznamenávání docházky do jednoho. V tu chvíli by byl totiž počet uvažovaných záznamů vždy 13x vyšší než za současné situace, což by při námi uvažovaném objemu zpracovávaných dat znamenalo téměř 2,5 násobné přesažení maximálního počtu záznamů, se kterým je Power aplikace schopna pracovat.

Struktura tabulky byla také zvolena účelně vzhledem k tomu, jakým způsobem je možné data pro její naplnění získávat a ukládat, přičemž základním parametrem pro posouzení vhodnosti zvolené alternativy je v první řadě jednoduchost pro uživatele, který tento krok bude provádět, tedy kantora. Předpokládá se, že manuální zapisování jmen a předmětů by bylo zdouhavé a nepřehledné, navíc by mohly vznikat chyby kvůli překlepům, celkově se tedy nejedná o vhodné systémové řešení. Ideální možností by bylo využít již existující databázi přiřazující studenty k předmětům, která je vytvořena v rámci interního školního systému KOS. Dostat se k této databázi by však především z důvodu zabezpečení a vzájemné kompatibility systémů bylo relativně obtížné a zahrnovalo by zapojení třetí strany do procesu tvorby aplikace, což vytváří nespolehlivé prostředí závislé na vnějších vlivech a neovlivnitelných okolnostech. Navíc by se jednalo o jednorázové řešení nepřenositelné na žádnou jinou školu či organizaci.

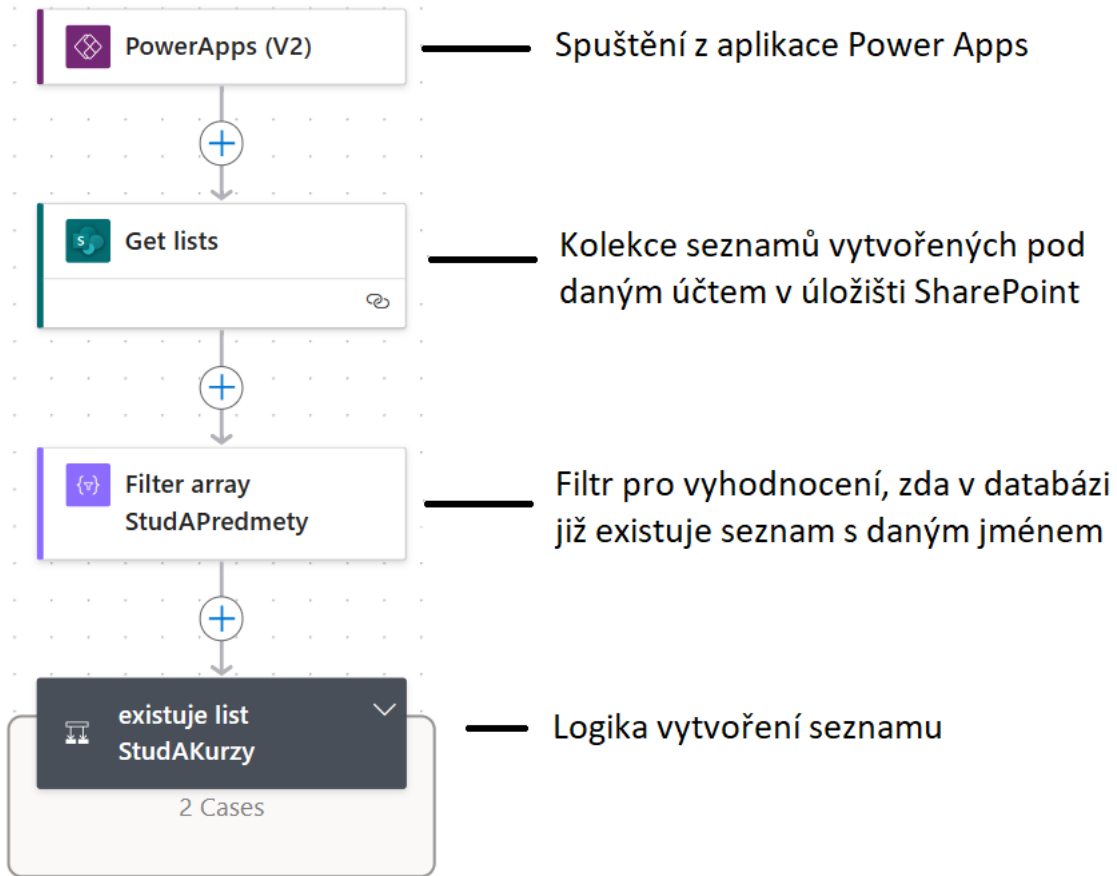
Existuje však alternativa, jak se přímému napojení na interní školní databázi vyhnout, přitom však potřebná data stejně získat a využít pro svoji potřebu. Tato alternativa využívá toho, že na škole je zaveden systém Microsoft Teams, kde je automaticky vytvářen tým pro každý příslušný předmět, jehož vlastníkem je lektor kurzu a jehož členy jsou zapsaní studenti. Kdyby bylo tedy možné tato data z Microsoft Teams extrahovat, automaticky by vznikl seznam s téměř všemi parametry, které jsou v našem případě potřeba.

Tuto extrakci je možné provést pomocí nástroje Power Automate. Vhodným nastavením toku operací lze docílit toho, že po spuštění budou automaticky zjištěny informace o skupinách, jejichž je uživatel vlastníkem, a uživatelé z těchto skupin budou zapsáni do listu SharePoint. Toto řešení bude podrobněji popsáno v sekci *Získání dat*.

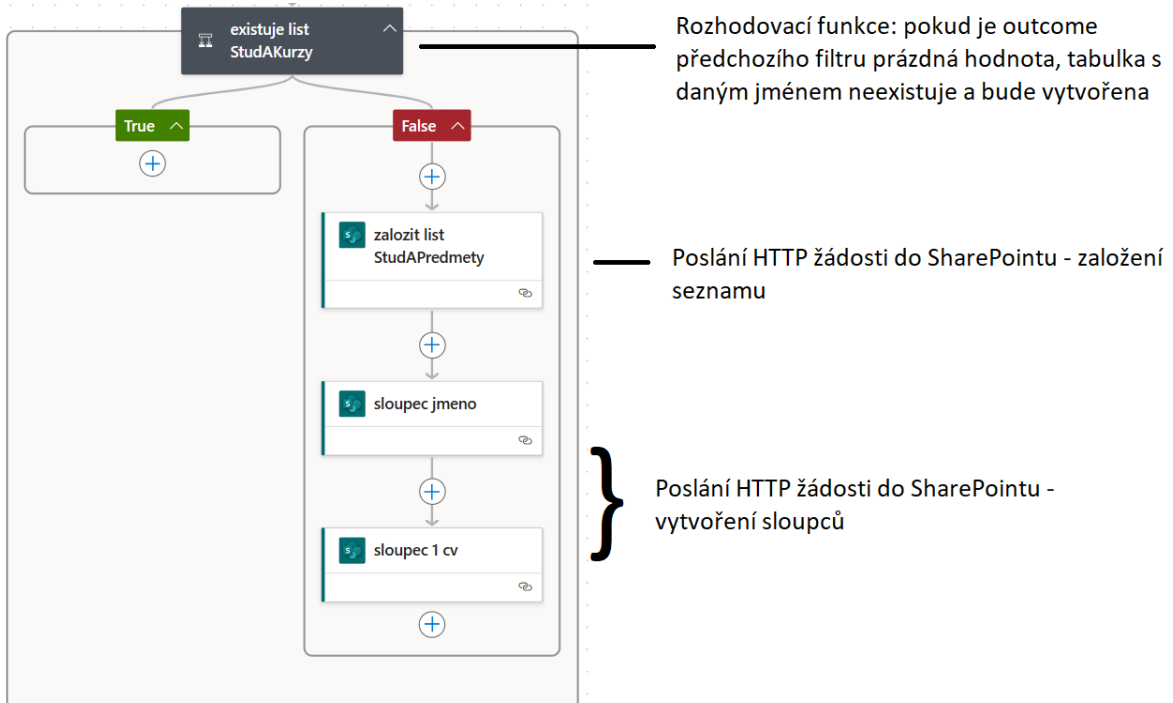
### 7.5. Tvorba datové infrastruktury

Správa datové infrastruktury je koncipována tak, že na počátku využívání tohoto nástroje budou jako součást nasazení vytvořeny potřebné seznamy SharePoint s příslušně definovanými sloupci, jejichž následné naplnění daty bude již v režii uživatelů aplikace. Informace v tabulkách bude možné během celého semestru upravovat a vizualizovat, budou tedy přinášet aktuální informace o dosavadním průběhu docházky na cvičení. Vytvoření seznamů v úložišti SharePoint je možné provést jak manuálně, tak i automatizovaně pomocí Power Automate. Nastavení automatizace je patrné z následujícího schématu (Obr. 19, 20, 21):

## Návrh nástroje



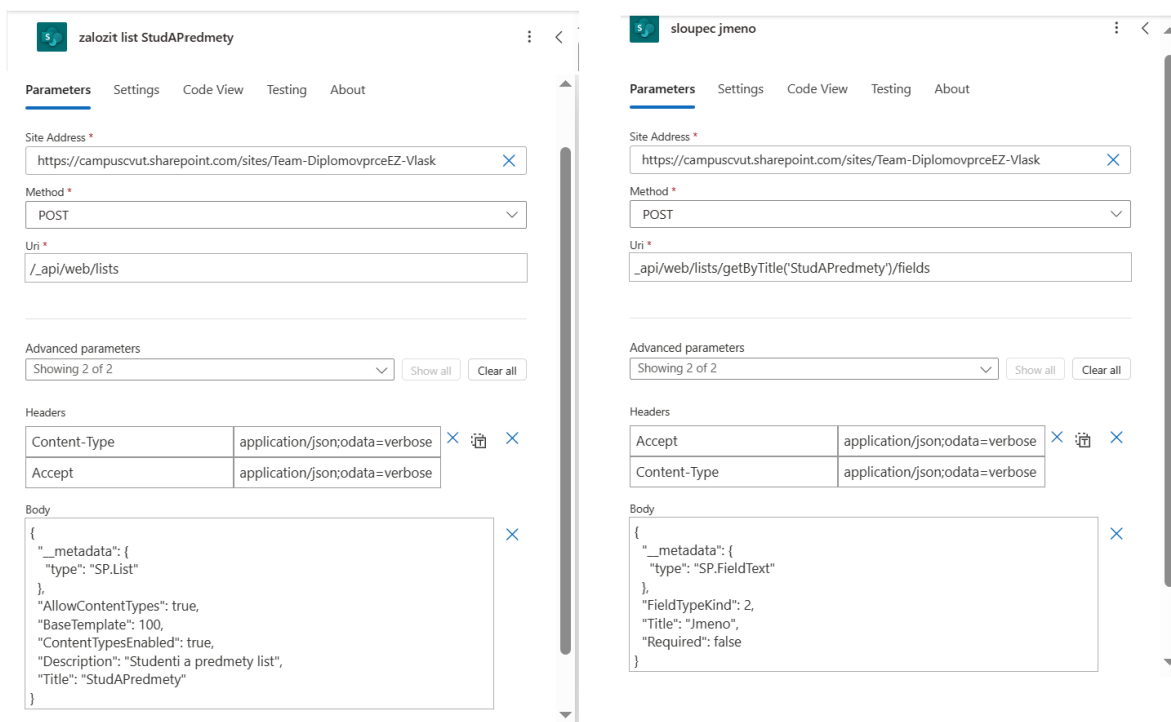
Obrázek 19 - Automatizace základní schéma (autor)



Obrázek 20 - popis rozhodovací funkce (autor)



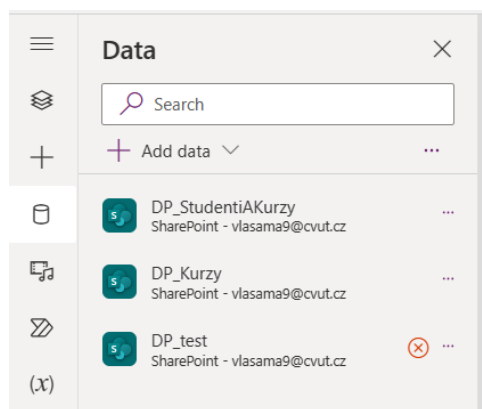
## Návrh nástroje



Obrázek 21 - Nastavení vytvoření tabulky (autor)

Ideální řešení by bylo vytvořit pomocí této automatizace vždy na začátku každého semestru nový SharePoint seznam, který by sloužil pro ukládání dat pro aktuální období, přičemž tabulky z předchozích semestrů by zůstaly zachovány jako archiv uložených dat, případně by byly ručně či automatizovaně odstraněny. Tento postup však bohužel není proveditelný vzhledem k tomu, jakým způsobem dochází v systému Power Apps a Power Automate k vytvoření vazby na korespondující zdroje dat. Při tvorbě aplikace je nutné v sekci *Data* předem definovat, k jakým konkrétním seznamům bude mít aplikace přístup. Žádná jiná data není v aplikaci možné dohledat nebo je vizualizovat, byť by se jednalo o tabulky uložené na SharePointu stejného uživatele, pod jehož účtem aplikace pracuje. Zároveň neexistuje ani žádná cesta dynamického přidávání nových zdrojových seznamů v rámci fungování aplikace, uživatel tedy nemůže nijak ovlivňovat dostupnost datových podkladů a jejich přidávání je potřeba provést vždy manuálně majitelem aplikace přes vývojové prostředí Power Apps.

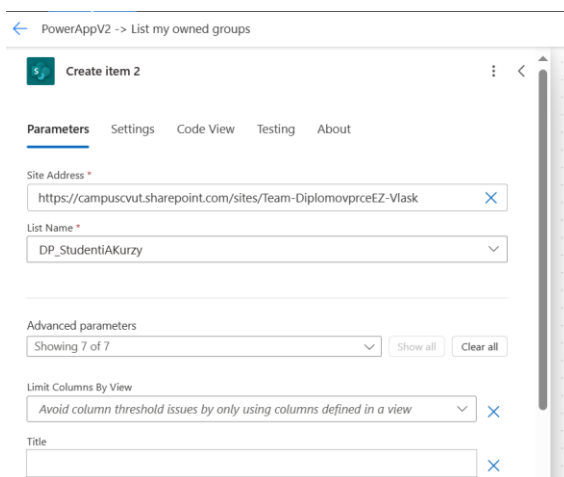
## Návrh nástroje



Pokud je seznam smazán či byla jeho vazba na SharePoint jakkoli narušena, aplikace trvale ztratí přístup k datům z tohoto zdroje. Každému dokumentu je při založení v úložišti SharePoint automaticky přiděleno specifické ID, pomocí kterého je identifikován ostatními službami v rámci Power Platformy. Může být tedy následně založen seznam se stejným jménem, ovšem jeho ID bude odlišné od původního zdroje a aplikace do něj v takovém případě stejně nebude moci přistupovat.

Obrázek 22 - Sdílené datové zdroje (autor)

V prostředí Power Automate je vazba na SharePoint seznamy definována podobným způsobem při vytváření jednotlivých bloků, tedy opět není možné do aktivní relace jakkoli následně zasahovat.



Akce vytvoření nového předmětu (řádku) v SharePoint seznamu

Pole pro definování webové adresy stránky, ze které bude list čerpán

Pole pro volbu konkrétního seznamu

Definice jednotlivých parametrů (sloupců seznamu)

Obrázek 23 - Nastavení vytvoření záznamu (autor)

Vzhledem k tomuto omezení bude nutné cyklicky využívat jen ty seznamy, které byly zavedeny již při zprovoznění aplikace. Na konci každého semestru dojde tedy k vymazání všech záznamů, aby bylo možné seznamy opakovaně použít pro následující období. Pro správné fungování nástroje a zajištění všech potřebných dat budou vytvořeny následující datové zdroje:

### DP\_StudentiAKurzy

ID	Title	Ucitel_osoba	Predmet	Student_jmeno	Student_osoba	Dochazka_1cv	...	Dochazka_5cv
id	jméno učitele	Entra ID záznam	název předmětu	jméno studenta	Entra ID záznam	ano/ne/omluveno		ano/ne/omluveno

Tabulka 3 – StudentiAKurzy (autor)

## Návrh nástroje

Logika tabulky byla již objasněna dříve. Sloupce *Ucitel\_osoba* a *Student\_osoba* budou datový typ *Person* a budou zaznamenávat odkaz na účet daného uživatele v prostředí Microsoft Entra ID, což bude užitečné pro zvýšení konektivity a dosažitelnosti v prostředí Microsoft platformy. Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o konceptuální návrh, nikoli finální produkt, bude uvažováno pouze 5 cvičení místo 13, neboť tím logika procesu nebude nijak ovlivněna a pouze se sníží množství zpracovávaných dat.

### DP\_Kurzy

ID	Title	Ucitel	Ucitel_osoba	Datum_1cv	...	Datum_5cv
<i>id</i>	<i>název předmětu</i>	<i>jméno učitele</i>	<i>Entra ID záznam</i>	<i>datum</i>		<i>datum</i>

Tabulka 4 - Kurzy (autor)

Tento seznam bude sloužit pro uchování termínu konání cvičení jednotlivých předmětů. Sloupce *Title* a *Ucitel* budou naplněny automaticky derivací dat ze zdroje *DP\_StudentiAKurzy* pomocí programu Power Automate. Data cvičení bude možné editovat v aplikaci *DP\_ucitel*.

### DP\_Omluvenky

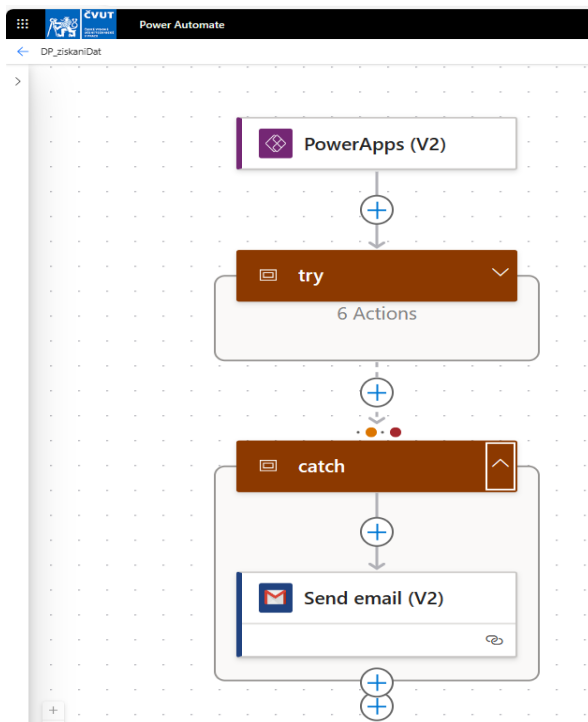
ID	Title	Predmet	Duvod	Datum_kurzu	Datum_omluveni	Stav	Attachments
<i>id</i>	<i>jméno studenta</i>	<i>název předmětu</i>	<i>důvod absence</i>	<i>datum</i>	<i>datum</i>	<i>text</i>	<i>příloha</i>

Tabulka 5 - Omluvenky (autor)

Jedná se o jediný seznam, do kterého bude možné přidávat záznamy z aplikace *DP\_studenti*. Tabulka bude sloužit k zaznamenávání žádostí o omluvení absence na konkrétní cvičení. Student v aplikaci vybere pod svým jménem kurz, ze kterého se bude chtít omluvit, a datum konání cvičení. Do textového pole uvede důvod své zamýšlené nepřítomnosti a v případě potřeby nahraje pomocí dedikovaného oddílu ještě relevantní přílohu ve formě dokumentu. Tím může být například potvrzení od lékaře, osvědčení o reprezentaci školy či podobně.

## 7.6. Získání dat

Poté, co byly na platformě SharePoint vytvořeny příslušné seznamy, bude dále objasněn proces získávání dat pro tyto zdroje. Základem bude extrakce dat z databáze Microsoft Groups a jejich nahrání do tabulek *DP\_StudentiAKurzy* a *DP\_Kurzy*, což bude provedeno automatizovaně pomocí toku *DP\_ziskaniDat* v nástroji Power Automate. Tento tok bude mít následující strukturu:



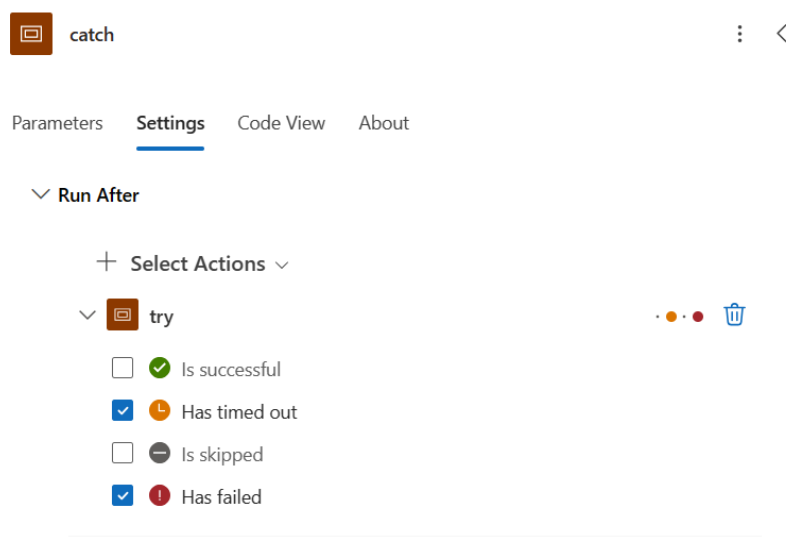
Obrázek 24 - Získání dat automatizace (autor)

Bude se jednat o instantní tok spouštěný pomocí Power Apps. Jako vstup jsou uvažovány 2 proměnné, *Jmeno\_ucitel* a *Email\_ucitel*, které budou použity pro identifikaci uživatele v databázi Microsoft Entra ID.

Obrázek 25 - Vstupy automatizace (autor)

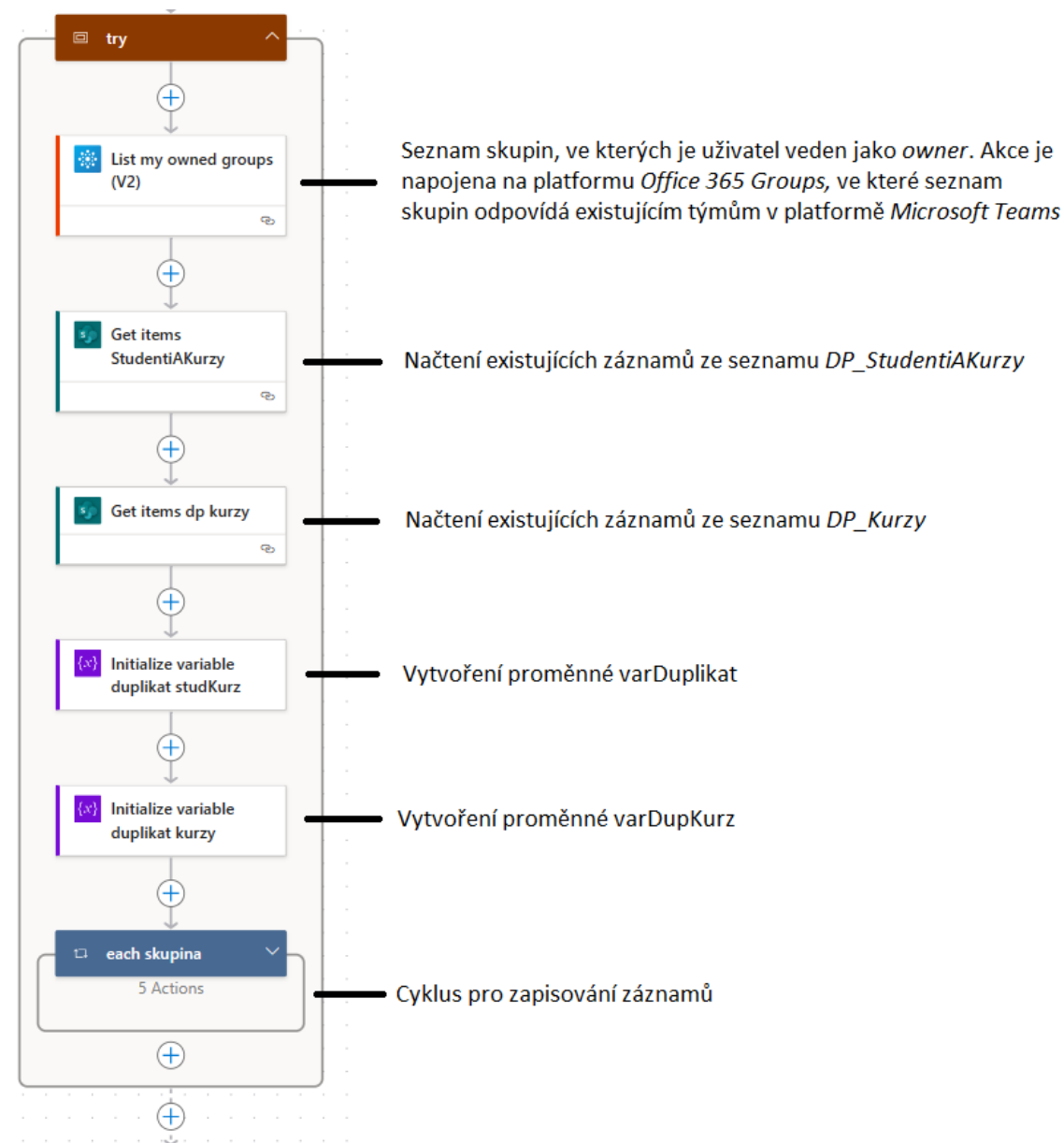
## Návrh nástroje

Pro zabezpečení správného fungování bylo využito v tomto oboru obecně používaného principu „*Try and catch*“, jehož cílem je podchytit případné chyby při vykonávání jednotlivých úkonů a při selhání toku upozornit správce automatizace, že došlo k selhání automatického procesu. Bloky *try* i *catch* jsou typu *Scope*, přičemž blok *try* obsahuje všechny funkční bloky procesu, blok *catch* obsahuje akci sloužící k odeslání emailu na adresu správce toku a jeho spuštění je podmíněno tím, že předchozí blok je ukončen stavy *Has timed out* nebo *Has failed*.



Obrázek 26 - Blok Catch (autor)

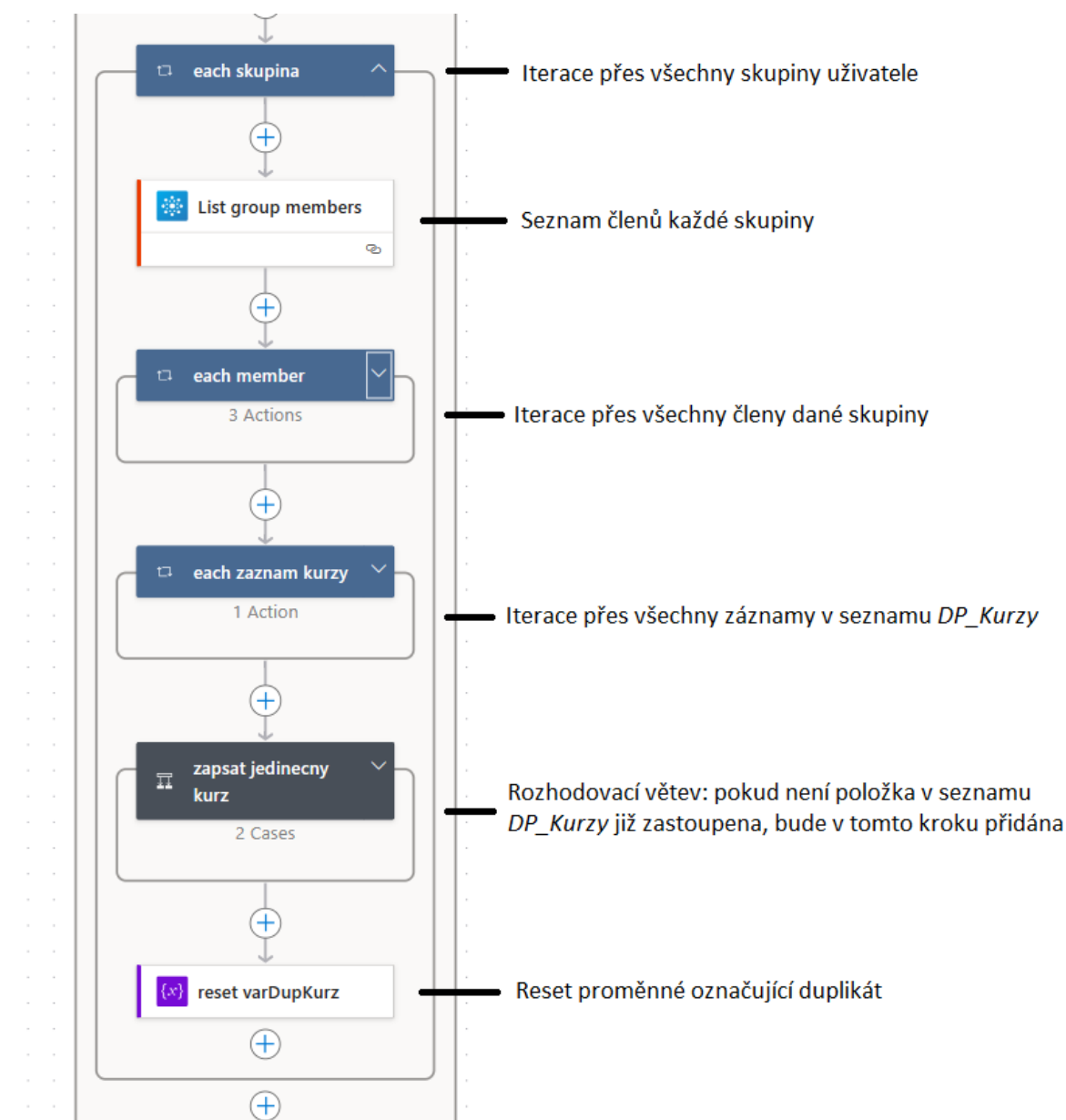
Blok *try* obsahuje následující akce:



Obrázek 27 - Blok *try* (autor)

Nejprve jsou načteny údaje o týmech vlastněných uživatelem a příslušné tabulky, které budou v průběhu toku upravovány. Následně byly iniciovány proměnné sloužící pro zaznamenání duplicitních hodnot pro následné iterování přes jednotlivé záznamy v těchto tabulkách. Iterace bude probíhat na několika úrovních, přičemž první z nich je definována blokem *each skupina*, jehož *input* je seznam skupin získaný z bloku *List my owned groups*. Pro zápis do tabulky *DP\_StudentiAKurzy* bude pro každou skupinu vytvořen seznam členů pomocí bloku *List group members*, tento seznam bude následně porovnán s již existujícími záznamy a pokud se bude jednat o unikátní hodnotu podle zadaných rozhodovacích kritérií, bude tabulka o tyto členy rozšířena. Podobný princip bude uplatněn i pro zápis do tabulky *DP\_Kurzy*, v tomto případě

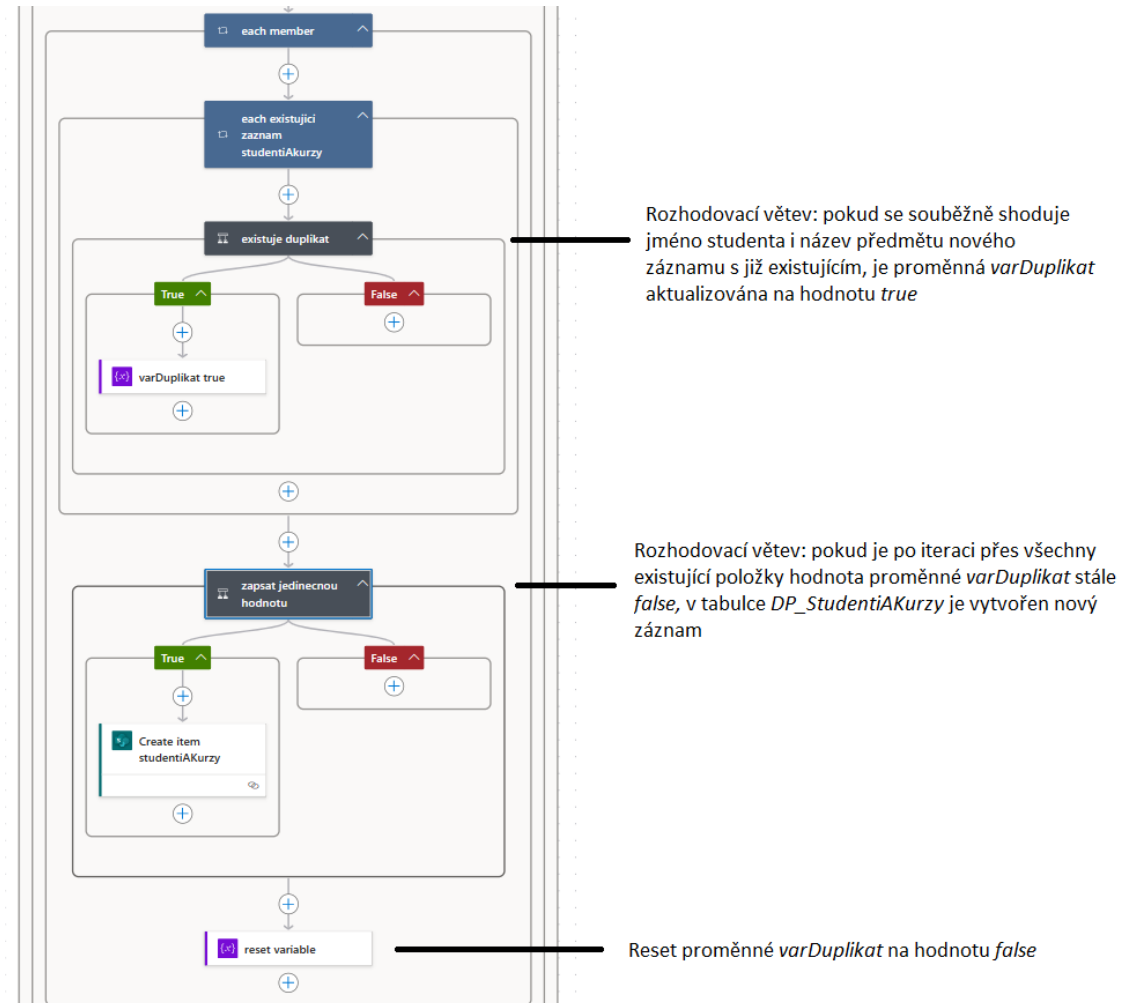
však již není nutné iterovat přes jednotlivé členy týmu. Popis jednotlivých kroků je na následujících obrázcích.



Obrázek 28 - Iterace přes jednotlivé skupiny (autor)

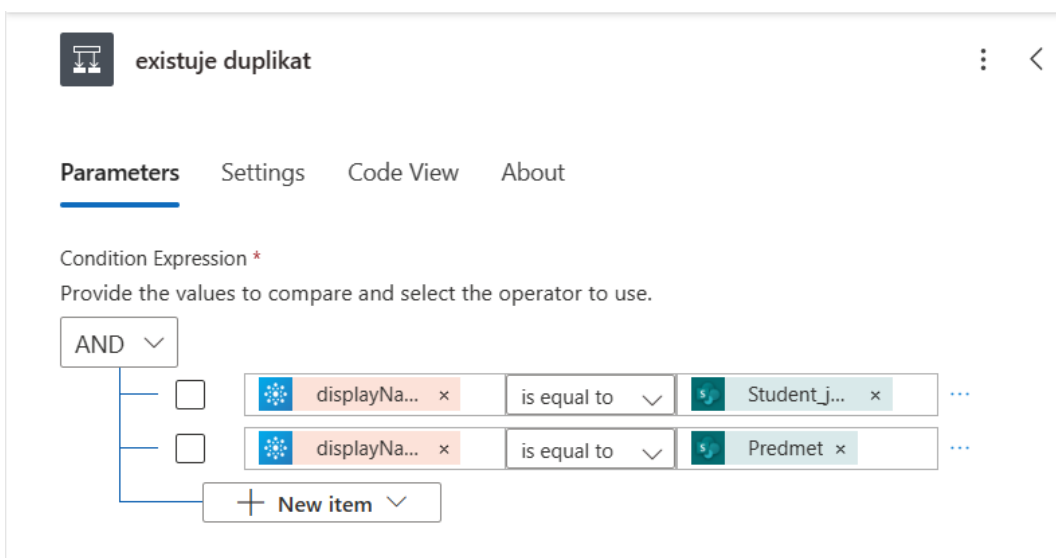
Logika pro filtrování duplicitních hodnot je následující. V opakujícím se cyklu *each existující zaznam studentiAKurzy* je každý potenciálně nový záznam posuzován podle toho, jakou kombinaci jména studenta a názvu předmětu v sobě obsahuje. Pokud se obě tyto hodnoty současně shodují, plyne z toho, že student s tímto jménem je již na stejný předmět jednou zapsaný, proto není tento záznam do tabulky přidán. V každém jiném případě je vytvořena nová unikátní položka. Tímto způsobem je možné dosáhnout toho, aby jeden předmět mohl mít zapsáno více studentů a zároveň aby každý student mohl mít zapsáno více kurzů.

## Návrh nástroje



Obrázek 29 - Schéma rozhodovacích větví (autor)

Nastavení rozhodovací větve *existuje duplikat*:



Obrázek 30 - Nastavení rozhodovací větve (autor)



Vytvoření záznamu do tabulky *DP\_StudentiAKurzy*:

The screenshot displays the 'Create item studentiAKurzy' interface. At the top, there are navigation tabs: 'Parameters' (selected), 'Settings', 'Code View', 'Testing', and 'About'. The 'Parameters' section includes:

- Site Address \***: A text input field containing the URL `https://campuscvut.sharepoint.com/sites/Team-DiplomovprceEZ-Vlask`.
- List Name \***: A dropdown menu with the selected value `DP_StudentiAKurzy`.

Below the parameters is an **Advanced parameters** section, which shows 'Showing 4 of 11' parameters. The visible parameters are:

- Title**: A text input field containing `Jmeno_uci...`.
- Ucitel\_osoba Claims**: A text input field containing `Email_ucitel`.
- Predmet**: A text input field containing `displayNa...`.
- Student\_jmeno**: A text input field containing `displayNa...`.

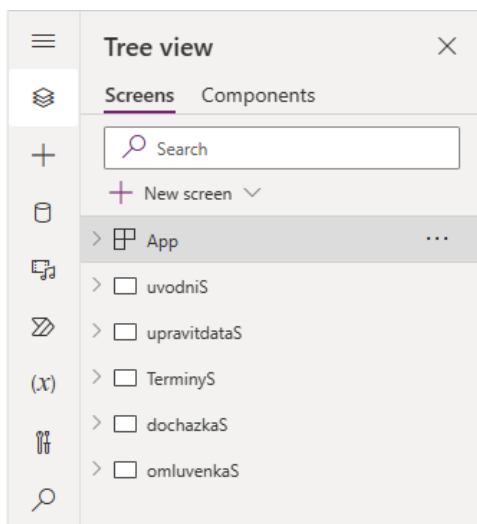
Obrázek 31 - Nový záznam do tabulky *DP\_StudentiAKurzy* (autor)

Automatizace do tabulky *DP\_Kurzy* je provedena obdobně, ovšem posuzovací kritérium pro stanovení duplikátu je pouze jedno; porovnává se název předmětu s již existujícími názvy. Tímto způsobem jsou s využitím automatizace v programu Power Automate obstarána data zahrnující seznamy studentů na jednotlivých předmětech a názvy vypsáných kurzů společně s vyučujícími. Z těchto tabulek je tedy následně možné vycházet při návrhu aplikací pro studenty a profesory.

## 7.7. Aplikace pro učitele

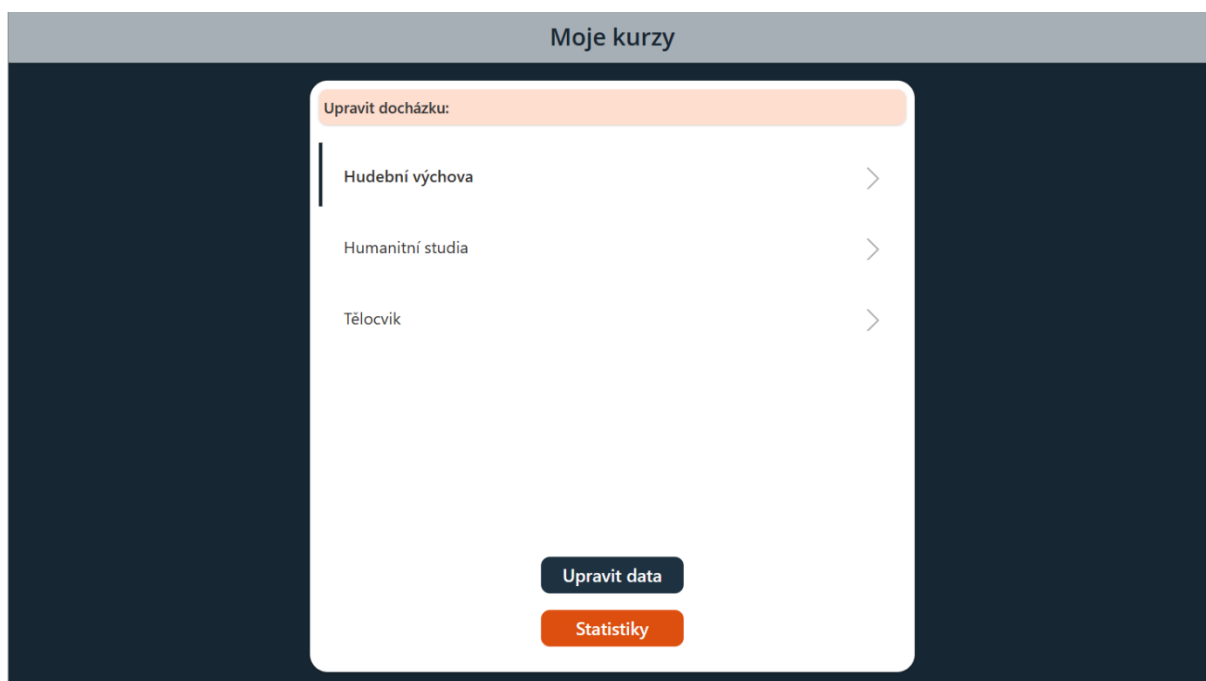
Aplikace *DP\_ucitel* se skládá z následujících obrazovek, přičemž každá z nich obsahuje unikátní funkce a slouží specifickému účelu, který bude blíže představen. Přejechy mezi obrazovkami jsou obstarávány pomocí integrovaných ovládacích prvků.

## Návrh nástroje



Obrázek 32 - Obrazovky aplikace Ucitel (autor)

Po spuštění aplikace *DP\_ucitel* se uživateli zobrazí obrazovka *uvodniS*, na které je uveden seznam kurzů přihlášeného uživatele a tlačítka *Upravit data* a *Statistiky*.



Obrázek 33 - ucitel uvodniS (autor)

Pro zobrazení kurzů byla použita vertikální galerie, jejíž prvky jsou definovány následující filtrovací funkcí:

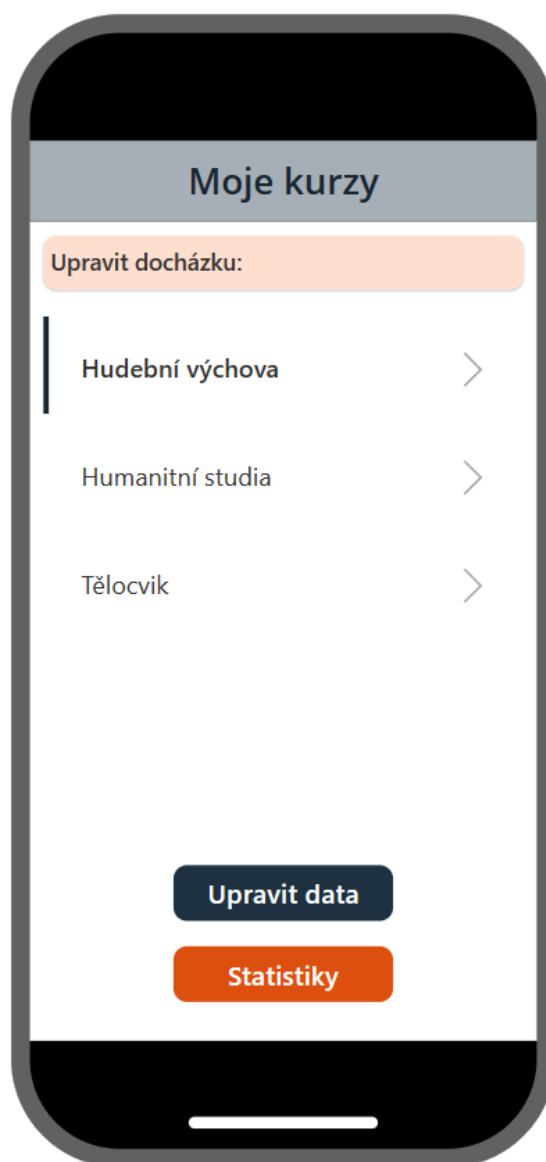
## Návrh nástroje

```
Sort(Filter(DP_Kurzy, Ucitel = ucitelJmenoL.Text), Title, SortOrder.Ascending)  
//CustomGallerySample
```

☰ Format text ☰ Remove formatting 🔍 Find and replace

Obrázek 34 - Filtr galerie uvodniS (autor)

Aplikace je navržena podle zásad responzivního designu, což znamená, že vzhled se automaticky přizpůsobuje rozměrům, rozlišení a poměru stran displeje konkrétního zařízení, na kterém je aktuálně zobrazován. Je tedy bez problému možné využívat aplikaci i na mobilním telefonu.

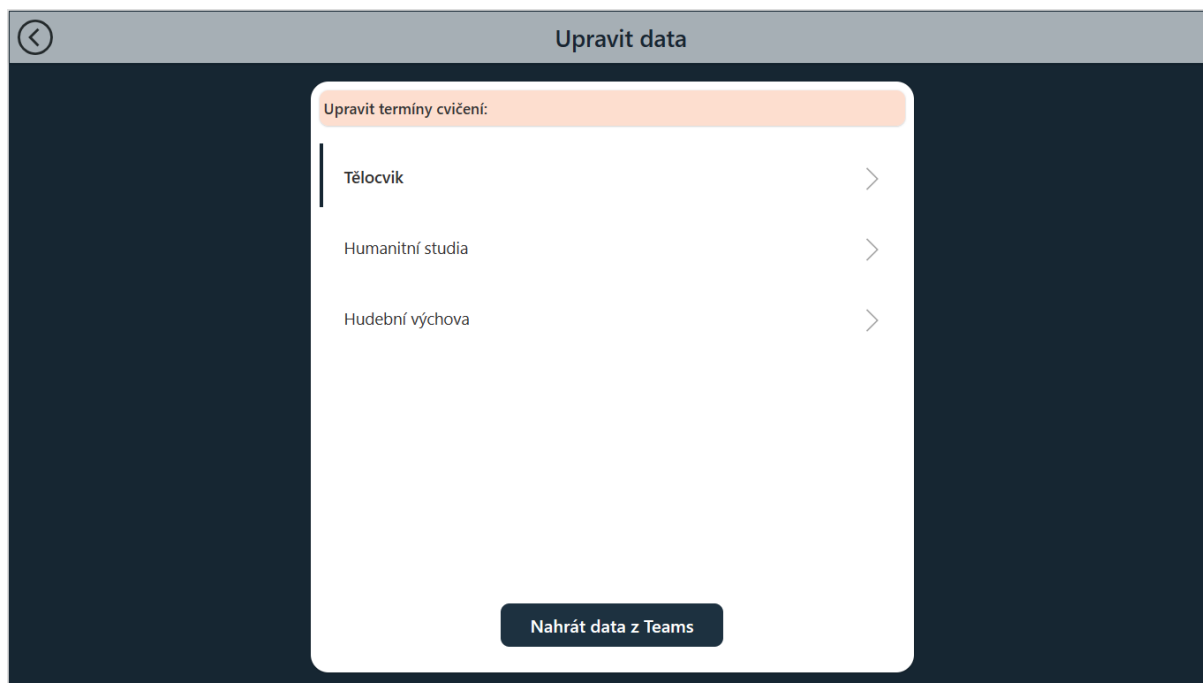


Obrázek 35 - mobilní verze ucitel (autor)

Pokud se uživatel přihlásil poprvé (a současně mu nebyla přiřazena role učitele v seznamu *DP\_Kurzy* jinak než běžným způsobem přes aplikaci, například manuální úpravou zdroje), bude

## Návrh nástroje

seznam kurzů prázdný, neboť ještě nedošlo k nahrání dat z databáze *Office 365 Groups*. Další možností je, že uživatel již data synchronizoval a některé týmy byly založeny, nicméně rád by tento seznam aktualizoval pro získání nových záznamů. V obou případech se postupuje stejně, a to stisknutím tlačítka *Upravit data*, které uživatele přesměruje na obrazovku *UpravitdataS*.



Obrázek 36 - učitel *upravitdataS* (autor)

Zde je možné vybrat konkrétní kurz za účelem upravení termínu konání jednotlivých cvičení (což bude podrobněji popsáno dále), nebo stiskem tlačítka *Nahrát data z Teams* spustit automatizaci *DP\_ziskaniDat*. Parametry vstupující jako *input* do automatizace jsou jméno uživatele aplikace a jeho mail, jak je patrné z následujícího kódu.

```
DP_ziskaniDat.Run(User().FullName, User().Email);
Notify("Data nahrána, vyčkejte na aktualizaci datových zdrojů", NotificationType.Success, 5000);
Set(varNahratData, false);
}
```

Format text Remove formatting Find and replace

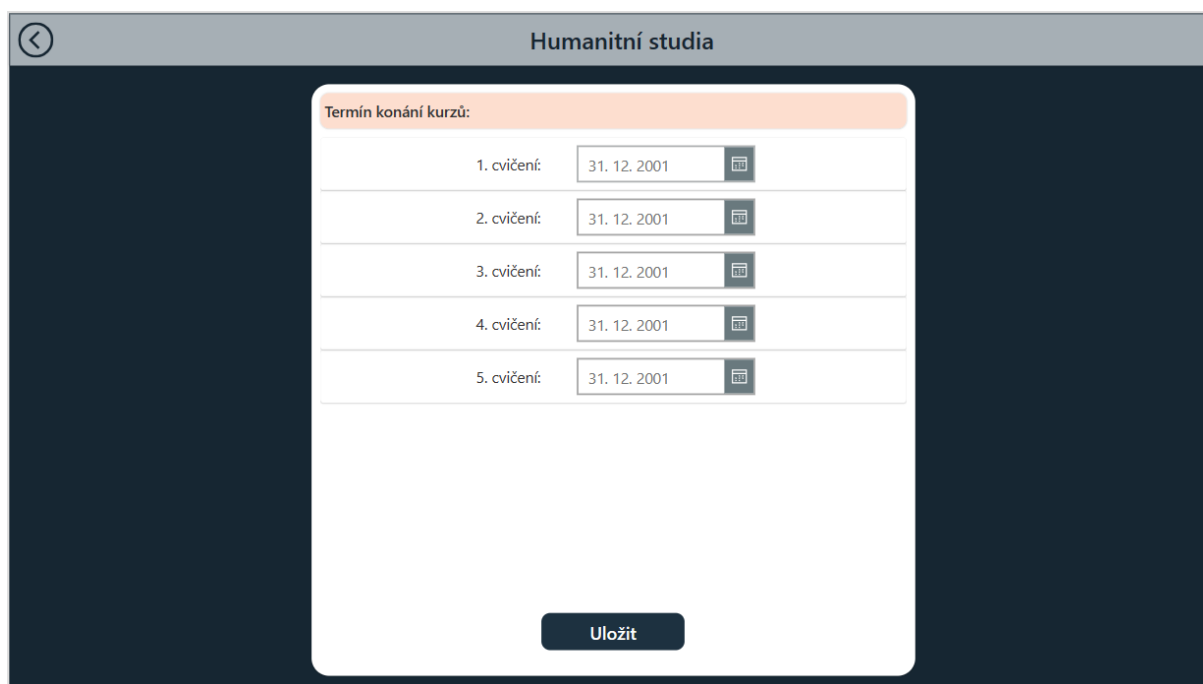
Obrázek 37 - Spuštění automatizace (autor)

Po stisknutí tlačítka je uživatel informován pomocí notifikace, že data byla nahrána a že je nutné pro jejich zobrazení počkat, až se datový zdroj aktualizuje, neboť nové záznamy nebudou v aplikaci viditelné ihned. Dále bude tlačítko *Nahrát data z Teams* pomocí aktualizace proměnné *varNahratData* převedeno do módu *Disabled*, aby uživatel neměl nutkání spouštět automatizaci opakovaně několikrát v krátkém sledu, což by byl zbytečný nápor pro výpočetní kapacity systému. Po úspěšném proběhnutí automatizace a aktualizaci datového zdroje bude

## Návrh nástroje

seznam kurzů rozšířen o všechny záznamy v databázi *Office 365 Groups*, jinak řečeno o všechny týmy z aplikace *MS Teams*, které zatím přehledu chyběly.

Pokud si uživatel přeje nastavit pro některý z kurzů termíny konání jednotlivých cvičení, stačí na obrazovce *UpravitdataS* tento kurz vybrat, čímž dojde k přesměrování na obrazovku *TermínyS*.



Termín konání kurzů:	
1. cvičení:	31. 12. 2001
2. cvičení:	31. 12. 2001
3. cvičení:	31. 12. 2001
4. cvičení:	31. 12. 2001
5. cvičení:	31. 12. 2001

Uložit

Obrázek 38 - ucitel termínyS (autor)

Zde je možné relativně intuitivně nastavit každému cvičení příslušné datum (pro aplikaci sloužící jako *proof of concept* je uvažováno 5 cvičení, při reálném nasazení by jich bylo 13, případně jakýkoli jiný počet v závislosti na dohodě se zadavatelem). Aby byla práce pro uživatele zjednodušena, byla implementována funkce, která nejprve zhodnotí, zda má dané cvičení již v systému zapsáno datum konání, a v opačném případě (tedy pokud je pole prázdné) je datum automaticky odvozeno z předešlého zapsaného pole a je k němu přičten týden. Tímto způsobem je pro kurzy, které se pravidelně na týdenní bázi opakují, možné na začátku semestru vybrat pouze datum prvního cvičení, ostatní již budou dopočítána automaticky. Následně je samozřejmě možné tyto termíny dále upravovat a měnit, tentokrát již bez vztahu k hodnotám z ostatních polí. Kód, který tuto funkci obstarává pro druhé cvičení, je následující:

```
If(IsBlank(LookUp(DP_Kurzy, Title = upravitdataGal.Selected.Title , Datum_2cv)), DateAdd(cvIDP.SelectedDate, 7), LookUp(DP_Kurzy, Title = upravitdataGal.Selected.Title , Datum_2cv))
```

Obrázek 39 - Úprava termínů (autor)

Pro ostatní pole je funkce obdobná. Pokud je u některého cvičení změněn termín, systém prověří záznamy v seznamu *DP\_Omluvenky* a zkontroluje, zda pro toto cvičení již nebyla

## Návrh nástroje

vytvořena žádost o omluvení absence. Pokud ano, je tento záznam přidán do kolekce *colZmenaData*. Tlačítko *Uložit* následně vybrané datумы nahraje do seznamu *DP\_Kurzy*, dále také provede změnu stavu všech záznamů uložených v *colZmenaData* na hodnotu *Datum změněno*. Studenti toto upozornění u svých vytvořených omluvenek uvidí a bude tím předcházeno situaci, kdy se student omluví ze cvičení, ovšem kvůli následné změně termínu konání cvičení by se tato žádost u dané lekce nezobrazila. Syntaxe je následující:

```
Patch(
    DP_Kurzy,
    Lookup(DP_Kurzy, Title = upravitdataGal.Selected.Title),
    {
        Datum_1cv: cv1DP.SelectedDate,
        Datum_2cv: cv2DP.SelectedDate,
        Datum_3cv: cv3DP.SelectedDate,
        Datum_4cv: cv4DP.SelectedDate,
        Datum_5cv: cv5DP.SelectedDate
    }
);
UpdateIf(
    DP_Omluvenky,
    ID in colZmenaData.ID,
    {
        Stav: "Datum změněno"
    }
);
Back()
```

Nahrání vybraných termínů do datového zdroje *DP\_Kurzy*

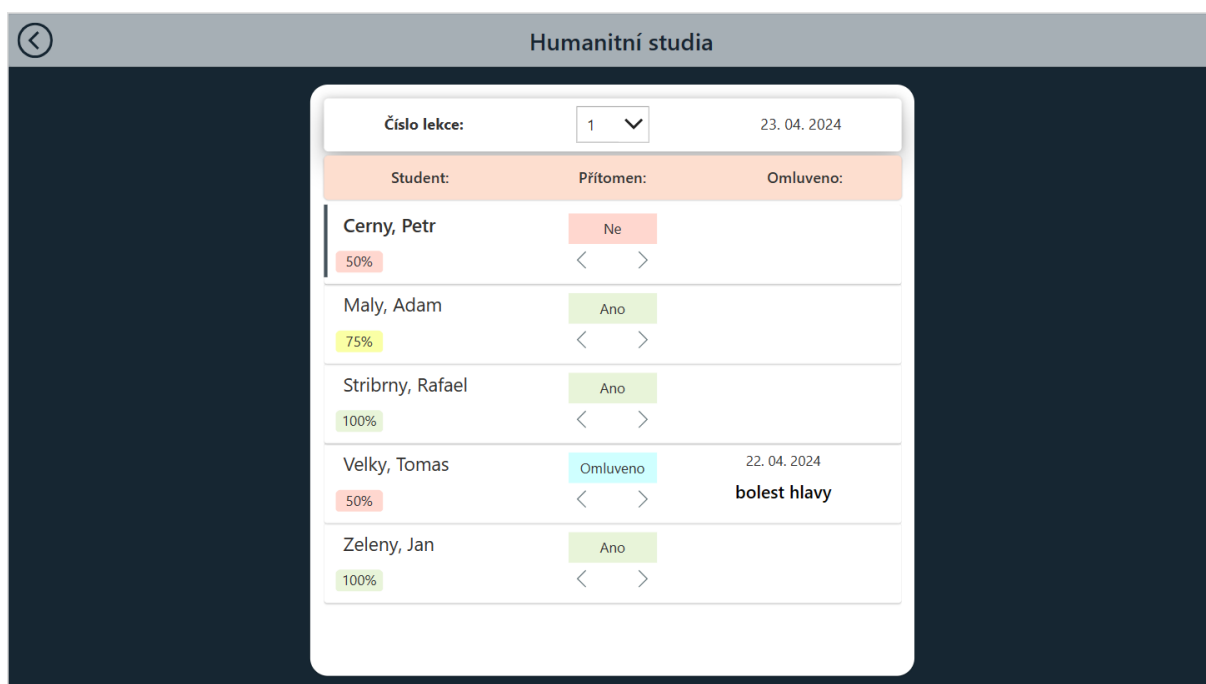
Změna stavu vybraných žádostí o omluvu

Návrat na předchozí stránku

Format text Remove formatting Find and replace

Obrázek 40 - Zapsání termínu kód (autor)

Pokud již byly kurzy nahrány a cvičením byla přiřazena příslušná data, dalším krokem je pravidelné zaznamenávání docházky studentů na kurz. To je umožněno na úvodní obrazovce *uvodniS*, na které je uživatel vybráním příslušného kurzu přesměrován na obrazovku *dochazkaS*.



Obrázek 41 - ucitel dochazkaS (autor)

## Návrh nástroje

Předpokládá se, že tento krok bude prováděn vždy během lekce, obdobně jako jiné způsoby zaznamenávání docházky. Na obrazovce se nachází jmenný seznam studentů zapsaných na kurz. Horní rozklikávací seznam označený popisem *Číslo lekce* slouží lektorovi ke zvolení probíhajícího cvičení, napravo je zobrazeno datum dané lekce. Studenti jsou srovnáni podle abecedy, v levé části je zobrazeno jméno, pod kterým se nachází ještě pole zaznamenávající dosavadní procentuální účast studenta na cvičeních. Pole má nastaveno podmíněné formátování tak, aby barva výplně byla při účasti nad 80 % zelená, nad 50 % žlutá a v ostatních případech červená.

V prostřední části se nachází pole pro vyplnění docházky. Ovládání je zajištěno pomocí dvou tlačítek, jedno pro listování seznamem doleva, druhé doprava. Seznam tvoří tři položky odpovídající možnostem nastaveným v seznamu *DP\_StudentiAKurzy* ve sloupcích *Dochazka\_1cv* až *Dochazka\_5cv*, tedy „Ano“, „Omluveno“ a „Ne“. Vybraná možnost je zobrazena nad šipkami. Fungování šipek je nastaveno tak, aby při jejich stisku byla aktualizována proměnná *varOmluv* v závislosti na tom, jaké hodnoty byla zvolena. Pro pravou šipku je kód následující:

```
If(PritomenDD.SelectedText.Value = "Ne", UpdateContext({varOmluv: "Ano"}), If(PritomenDD.SelectedText.Value = "Ano", UpdateContext({varOmluv: "Omluveno"}), UpdateContext({varOmluv: "Ne"}));  
Select(butAktualizace)
```

Format text Remove formatting Find and replace

Obrázek 42 – Změna stavu kód (autor)

Pro levou šipku je struktura obdobná, nicméně posloupnost je nastavena obráceně, aby přepínání tam a zpět působilo přirozeně. Stisknutí šipky vede také k aktivaci skrytého tlačítka *butAktualizace*, které se stará o samotné nahrání dat do seznamu *DP\_StudentiAKurzy*.

```
Switch(  
  LekceDD.Selected.Value,  
  "1", Patch(DP_StudentiAKurzy, Lookup(DP_StudentiAKurzy, ID = ThisItem.ID), {Dochazka_1cv: {Value:varOmluv}}),  
  "2", Patch(DP_StudentiAKurzy, Lookup(DP_StudentiAKurzy, ID = ThisItem.ID), {Dochazka_2cv: {Value:varOmluv}}),  
  "3", Patch(DP_StudentiAKurzy, Lookup(DP_StudentiAKurzy, ID = ThisItem.ID), {Dochazka_3cv: {Value:varOmluv}}),  
  "4", Patch(DP_StudentiAKurzy, Lookup(DP_StudentiAKurzy, ID = ThisItem.ID), {Dochazka_4cv: {Value:varOmluv}}),  
  "5", Patch(DP_StudentiAKurzy, Lookup(DP_StudentiAKurzy, ID = ThisItem.ID), {Dochazka_5cv: {Value:varOmluv}})
```

Format text Remove formatting Find and replace

Obrázek 43 - Zapsání docházky kód (autor)

Funkce *Switch* je založena na tom, že v závislosti na zvoleném čísle v rozklikávacím seznamu *LekceDD*, který slouží k výběru čísla cvičení, je spuštěna vždy jen ta část kódu, která odpovídá dané volbě. Funkce *Patch* slouží k aktualizaci příslušného záznamu, přičemž jedním z jejích argumentů je výběr příslušného sloupce. A právě tuto část je možné pomocí funkce *Switch* upravovat podle potřeby. Pomocí takto složeného kódu lze tedy vybrat kombinaci konkrétního řádku i sloupce, což umožňuje elegantně řešit neduh v podobě rozdělení záznamů o docházce v datovém zdroji do několika různých sloupců.

Jak je ze struktury funkčních prvků v této části patrné, vytvořený systém spočívá v okamžité aktualizaci příslušné hodnoty po stisknutí jedné či druhé šipky, nedochází tedy k hromadění údajů v žádné kolekci za účelem následného jednorázového nahrání do datového zdroje. Jedná

se o jednoduché a relativně efektivní řešení, které má však i svoji slabinu spočívající v tom, že pro uložení zvolené možnosti je naopak nutné provést alespoň jednu změnu vybraného prvku, neboť právě v návaznosti na tuto změnu je provedeno zapsání na příslušnou pozici do seznamu. Aplikace je nastavena tak, aby hodnota výběrového pole pro nevyplněné záznamy byla ve výchozí pozici nastavena na „Ano“, neboť se předpokládá, že v drtivé většině případů bude účast studentů na cvičeních minimálně nadpoloviční. Pokud by byla tato hodnota změněna na „Ne“ nebo „Omluveno“, tato aktualizace by byla okamžitě zaznamenána do zdrojové tabulky. Pokud by následovalo opětovné přepnutí na „Ano“, opět by došlo k úpravě zdroje, v takovéto případě by tedy bylo všechno v pořádku. V případě, že bude ponechána původní hodnota „Ano“ vygenerovaná automaticky, nedojde však k žádné změně v záznamu a toto „Ano“ již do datového zdroje propsáno nebude. Z tohoto důvodu bylo vytvořeno tlačítko *Uložit*, které využívá takřka reverzního přístupu – po jeho stisknutí je vytvořena kolekce *colStudentiAno* těch záznamů, které naopak aktualizovány nebyly. Data z nich jsou pak následně nahrána všechna najednou, jelikož se jedná o pevně danou hodnotu nezávislou na konkrétním záznamu, není tedy nutné přes kolekci iterovat po jednotlivých prvcích.

```

ClearCollect(colStudentiAno, Filter(studentiGal.AllItems, PritomenDD.SelectedText.Value = "Ano"));

Switch(
    LekceDD.Selected.Value,
    "1", UpdateIf(DP_StudentiAKurzy, ID in colStudentiAno.ID, {Dochazka_1cv: anoDD.SelectedText}),
    "2", UpdateIf(DP_StudentiAKurzy, ID in colStudentiAno.ID, {Dochazka_2cv: anoDD.SelectedText}),
    "3", UpdateIf(DP_StudentiAKurzy, ID in colStudentiAno.ID, {Dochazka_3cv: anoDD.SelectedText}),
    "4", UpdateIf(DP_StudentiAKurzy, ID in colStudentiAno.ID, {Dochazka_4cv: anoDD.SelectedText}),
    "5", UpdateIf(DP_StudentiAKurzy, ID in colStudentiAno.ID, {Dochazka_5cv: anoDD.SelectedText})
);
Clear(colStudentiAno);
Back()

```

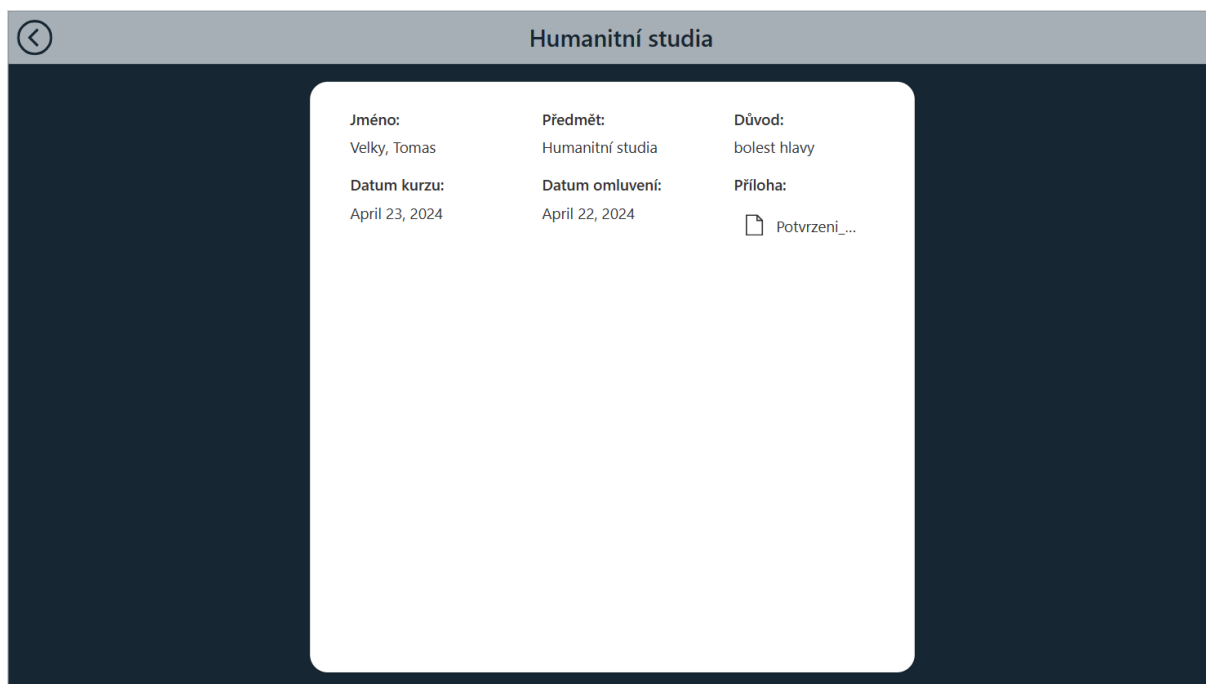
Format text Remove formatting Find and replace

Obrázek 44 - Aktualizace kolekce kód (autor)

Pravá část obrazovky *dochazkaS* je věnována žádostem o omluvení absence. Pokud student pomocí své aplikace (která bude podrobněji popsána dále) vytvoří omluvenku na daný předmět ve vybraném termínu, tato omluvenka se ukáže právě v této sekci. Lektorovi se v náhledu na této stránce zobrazí uvedený důvod absence společně s datem, kdy byla žádost nahrána do systému. Pokud bude mít učitel potřebu prozkoumat omluvenku více dopodrobna, je možné se kliknutím na záznam nechat přesměrovat na obrazovku *omluvenkaS*, na které bude pomocí formuláře zobrazen detail dané žádosti. Pokud byla jako její součást nahrána nějaká příloha, na tomto místě si ji bude moci učitel stáhnout a prohlédnout.

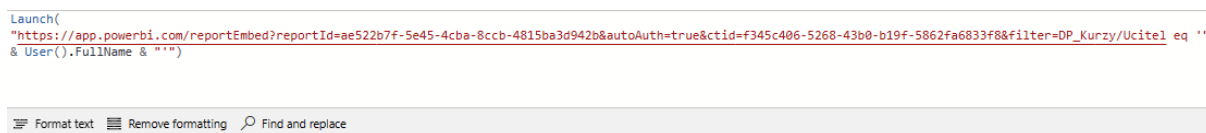


## Návrh nástroje



Obrázek 45 - ucitel omluvenkaS (autor)

Posledním ovládacím prvkem, který ještě nebyl představen, je tlačítko *Statistiky* na obrazovce *uvodniS*. To je nastaveno tak, aby po jeho stisku byl otevřen odkaz na externí internetovou adresu, na které se nachází report vytvořený pomocí nástroje Power BI určený pro sledování podrobných statistik o průběhu docházky během semestru.

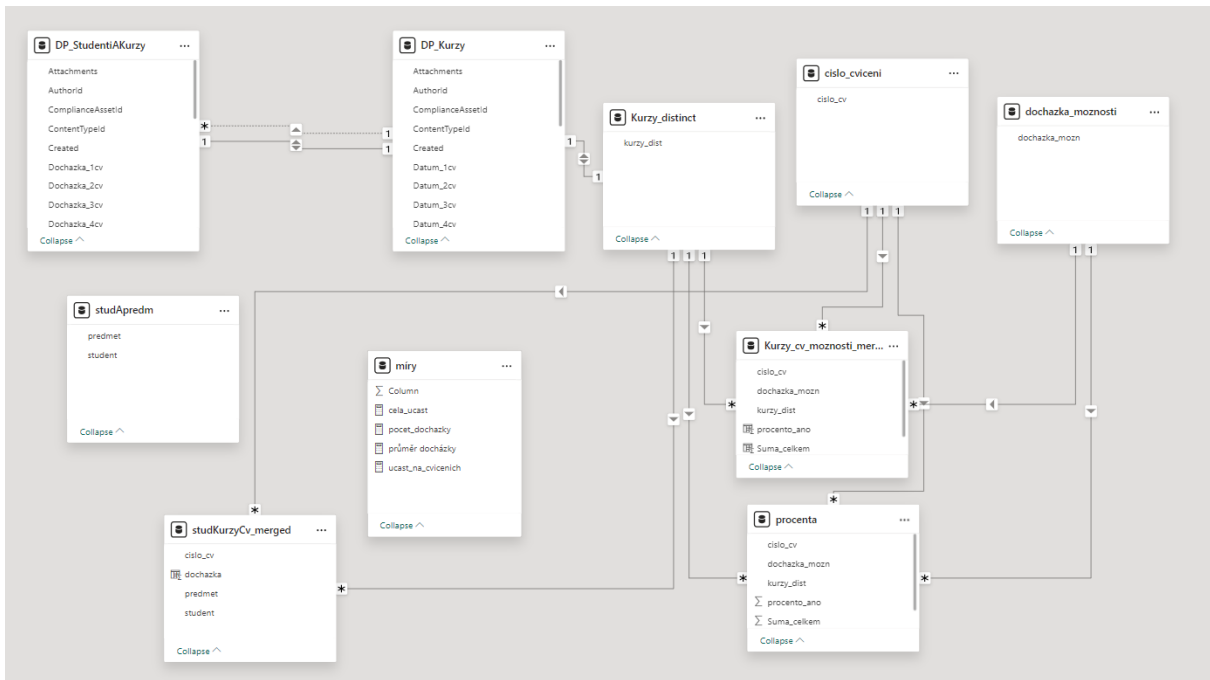


Obrázek 46 - Spuštění Power BI reportu (autor)

Zajímavostí je, že jako součást tohoto odkazu je implementován dynamický filtr, který mění svoji hodnotu na základě parametru *User().Fullname*. Tento přístup využívá skutečnosti, že v BI reportech sdílených online je url adresa závislá na právě zvolených filtrech a podle nich se také aktualizuje. Tím pádem je možné pro každou kombinaci filtrů vytvořit unikátní odkaz, který vytřídí data už při načtení daného dokumentu bez nutnosti tradičního filtrování pomocí nástrojů dostupných v prostředí Power BI. Díky tomu je možné zajistit zobrazení pouze těch dat, která jsou relevantní pro právě přihlášeného uživatele Power aplikace.

Samotný report byl vytvořen v dedikované aplikaci Power BI Desktop a jeho datovým základem jsou existující SharePoint seznamy *DP\_StudentiAKurzy* a *DP\_Kurzy*. V sekci *Model view* lze vytvářet nové tabulky a míry doplňující původní hodnoty, přičemž mezi korespondujícími prvky je možné navázat databázové vztahy *one-to-one* nebo *one-to-many*. Úkolem bylo upravit datovou strukturu původních zdrojů do takové podoby, aby bylo možné s informacemi dále pracovat a logicky je zobrazit pomocí dostupných vizualizací v sekci *Report view*. Finální databáze má tuto podobu [12]:

## Návrh nástroje



Obrázek 47 - datová struktura Power BI (autor)

Hlavní problém spočíval (jak již bylo předestřeno) v rozdělení stejného typu informace do různých sloupců. Toto byl problém jak u seznamu *DP\_StudentiAKurzy*, kde bylo tímto způsobem rozděleno zaznamenávání docházky, tak v seznamu *DP\_Kurzy*, kde byla separována data cvičení. Sjednocení tohoto druhého zdroje bylo provedeno následujícím způsobem: nejprve byly vytvořeny tabulky *Kurzy\_distinct*, *cislo\_cviceni* a *dochazka\_moznosti*. Z nich byla následně pomocí funkce *crossjoin* vytvořena tabulka *Kurzy\_cv\_moznosti\_merged*.

```
1 Kurzy_cv_moznosti_merged = CROSSJOIN(Kurzy_distinct,cislo_cviceni, dochazka_moznosti)
```

Obrázek 48 - Vytvoření tabulky *Kurzy\_cv\_moznosti\_merged* (autor)

Tím vznikla tabulka obsahující v prvním sloupci název předmětu, v druhém sloupci a číslo cvičení a ve třetím možnosti, které může učitel v aplikaci v sekci docházky zvolit, tedy „Ano“, „Ne“ a „Omluveno“. Následně byl vytvořen sloupec *suma\_dochazky*, ve kterém byla pro každou kombinaci těchto parametrů sečtena četnost výskytů v tabulce *DP\_StudentiAKurzy*.

```
1 suma_dochazky = SWITCH(TRUE(),
2 Kurzy_cv_moznosti_merged[cislo_cv] = 1, COUNTX(FILTER(DP_StudentiAKurzy, DP_StudentiAKurzy[Dochazka_1cv]=Kurzy_cv_moznosti_merged[dochazka_mozn] &&
3 DP_StudentiAKurzy[Predmet]=Kurzy_cv_moznosti_merged[kurzy_dist]), DP_StudentiAKurzy[Dochazka_1cv]),
4 Kurzy_cv_moznosti_merged[cislo_cv] = 2, COUNTX(FILTER(DP_StudentiAKurzy, DP_StudentiAKurzy[Dochazka_2cv]=Kurzy_cv_moznosti_merged[dochazka_mozn] &&
5 DP_StudentiAKurzy[Predmet]=Kurzy_cv_moznosti_merged[kurzy_dist]), DP_StudentiAKurzy[Dochazka_2cv]),
6 Kurzy_cv_moznosti_merged[cislo_cv] = 3, COUNTX(FILTER(DP_StudentiAKurzy, DP_StudentiAKurzy[Dochazka_3cv]=Kurzy_cv_moznosti_merged[dochazka_mozn] &&
7 DP_StudentiAKurzy[Predmet]=Kurzy_cv_moznosti_merged[kurzy_dist]), DP_StudentiAKurzy[Dochazka_3cv]),
8 Kurzy_cv_moznosti_merged[cislo_cv] = 4, COUNTX(FILTER(DP_StudentiAKurzy, DP_StudentiAKurzy[Dochazka_4cv]=Kurzy_cv_moznosti_merged[dochazka_mozn] &&
9 DP_StudentiAKurzy[Predmet]=Kurzy_cv_moznosti_merged[kurzy_dist]), DP_StudentiAKurzy[Dochazka_4cv]),
10 Kurzy_cv_moznosti_merged[cislo_cv] = 5, COUNTX(FILTER(DP_StudentiAKurzy, DP_StudentiAKurzy[Dochazka_5cv]=Kurzy_cv_moznosti_merged[dochazka_mozn] &&
11 DP_StudentiAKurzy[Predmet]=Kurzy_cv_moznosti_merged[kurzy_dist]), DP_StudentiAKurzy[Dochazka_5cv])
12 )
```

Obrázek 49 - Sloupec *suma\_dochazky* kód (autor)

## Návrh nástroje

V dalším sloupci s názvem *Suma\_celkem* byl spočítán celkový počet zaznamenaných odpovědí pro danou lekci, bez ohledu na to, která možnost byla pro daný případ zvolena. Tím byl získán celkový počet zapsaných studentů na lekci. Tímto způsobem je ošetřena situace, při které by došlo k odepsání či naopak připsání některého studenta do konkrétního kurzu, čímž by se během semestru změnil celkový počet zapsaných studentů. Toto číslo tedy není možné vnímat jako konstantu a je třeba pro tvorbu reportu brát v úvahu jeho vývoj v čase, aby grafy znázorňovaly pro každé cvičení vždy korektní hodnotu a nedocházelo ke zkreslení informací.

```
1 Suma_celkem = IF(Kurzy_cv_moznosti_merged[dochazka_mozn] = "Ano", SUMX(FILTER(Kurzy_cv_moznosti_merged,
Kurzy_cv_moznosti_merged[kurzy_dist] = EARLIER(Kurzy_cv_moznosti_merged[kurzy_dist]) &&
Kurzy_cv_moznosti_merged[cislo_cv]=EARLIER(Kurzy_cv_moznosti_merged[cislo_cv])), Kurzy_cv_moznosti_merged
[suma_dochazky]))
```

Obrázek 50 - Sloupec *Suma\_celkem* kód (autor)

V posledním sloupci *procento\_ano* byl proveden procentuální poměr účasti na cvičeních vypočtený z údajů v předchozích dvou sloupcích.

```
1 procento_ano = IF(ISBLANK(IFERROR(Kurzy_cv_moznosti_merged[suma_dochazky]/Kurzy_cv_moznosti_merged
[Suma_celkem], 0)), 0, IFERROR(Kurzy_cv_moznosti_merged[suma_dochazky]/Kurzy_cv_moznosti_merged[Suma_celkem],
0))
```

Obrázek 51 - Sloupec *procento\_ano* kód (autor)

Vzorec byl ošetřen tak, aby při nulové hodnotě dělitele nevznikla chybová hodnota. Pokud by takovýto případ nastal, bude výsledek automaticky 0 %.

kurzy_dist	cislo_cv	dochazka_mozn	suma_dochazky	Suma_celkem	procento_ano
Projekt 1	1	Ano	2	3	66,7 %
VPŘ	1	Ano	2	3	66,7 %
EEMT	1	Ano	2	3	66,7 %
Projekt 3	1	Ano	1	2	50,0 %
Tělocvik	1	Ano	2	2	100,0 %
Projekt 1	2	Ano	3	3	100,0 %
VPŘ	2	Ano	2	3	66,7 %
EEMT	2	Ano	2	3	66,7 %
Projekt 3	2	Ano	2	2	100,0 %
Tělocvik	2	Ano	1	2	50,0 %
Projekt 1	3	Ano	2	3	66,7 %
VPŘ	3	Ano	2	3	66,7 %
EEMT	3	Ano	1	3	33,3 %
Projekt 3	3	Ano	2	2	100,0 %

Tabulka 6 - *Kurzy\_cv\_moznosti\_merged* (autor)

Obdobným způsobem bylo postupováno i pro výpočet procentuální účasti studentů na cvičeních. Za tímto účelem vznikla tabulka *studKurzyCv\_merged*, která opět vznikla pomocí

funkce *crossjoin*, tentokrát mezi tabulkami *studApredm* a *cislo\_cviceni*. Sloupec *dochazka* zaznamenává případy, kdy má student zapsáno v docházce u daného cvičení hodnotu „Ano“.

cislo_cv	dochazka	student	predmet
1		Vlasak, Marek	Projekt 1
1	1	Maly, Adam	Projekt 1
1	1	Velky, Tomas	Projekt 1
1	1	Vlasak, Marek	VPŘ
1	1	Velky, Tomas	VPŘ
1		Stribrny, Rafael	VPŘ
1	1	Vlasak, Marek	EEMT
1	1	Maly, Adam	EEMT
1		Cerny, Petr	EEMT
1	1	Maly, Adam	Tělocvik
1	1	Velky, Tomas	Tělocvik
1		Velky, Tomas	Projekt 3

Tabulka 7 - studKurzyCv\_merged (autor)

Z těchto dat jsou následně vytvořeny míry pro výpočet potřebné hodnoty. Tyto míry mají názvy *ucast\_na\_cvicenich*, *pocet\_dochazky* a *cela\_ucast*, vzorce jsou následující:

```
1 ucast_na_cvicenich = CALCULATE(COUNT(studKurzyCv_merged[dochazka]),
studKurzyCv_merged[dochazka] = 1)
```

Obrázek 52 - ucast\_na\_cvicenich (autor)

```
1 pocet_dochazky = COUNT(studKurzyCv_merged[cislo_cv])
```

Obrázek 53 - pocet\_dochazky (autor)

```
1 cela_ucast = DIVIDE([ucast_na_cvicenich], [pocet_dochazky], 0)
```

Obrázek 54 - cela\_ucast (autor)

Pomocí takto předpřipravených dat je následně možné v sekci *Report view* vytvořit report zobrazující informace z tabulek ve vizuální podobě.

## Návrh nástroje

### Předmět

EEMT

Projekt 1

Projekt 3

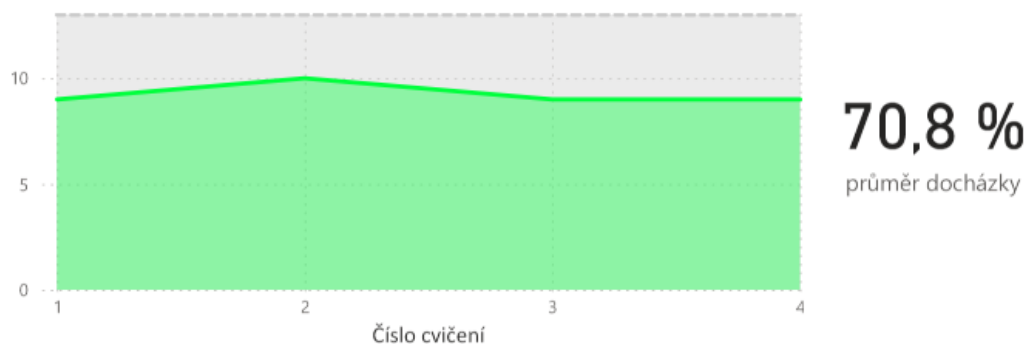
Tělocvik

VPŘ

### Číslo cvičení

### Účast na cvičeních

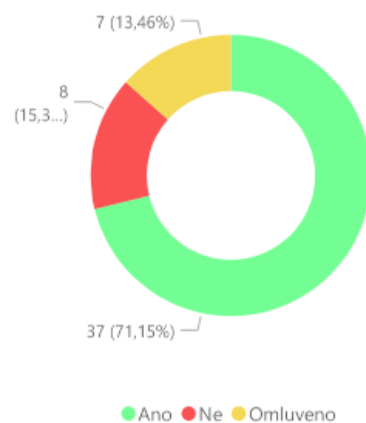
● Počet přihlášených studentů ● Účast



### Seznam studentů

Student	Předmět	Docházka	Účast
Stribrny, Rafael	Projekt 3	4	100,0 %
Velky, Tomas	Projekt 1	4	100,0 %
Vlasak, Marek	EEMT	4	100,0 %
Maly, Adam	EEMT	3	75,0 %
Maly, Adam	Projekt 1	3	75,0 %
Maly, Adam	Tělocvik	3	75,0 %
Stribrny, Rafael	VPŘ	3	75,0 %
Velky, Tomas	VPŘ	3	75,0 %
Vlasak, Marek	VPŘ	3	75,0 %
Velky, Tomas	Projekt 3	2	50,0 %
Velky, Tomas	Tělocvik	2	50,0 %
Vlasak, Marek	Projekt 1	2	50,0 %
Cerny, Petr	EEMT	1	25,0 %
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>71,2 %</b>

### Docházka

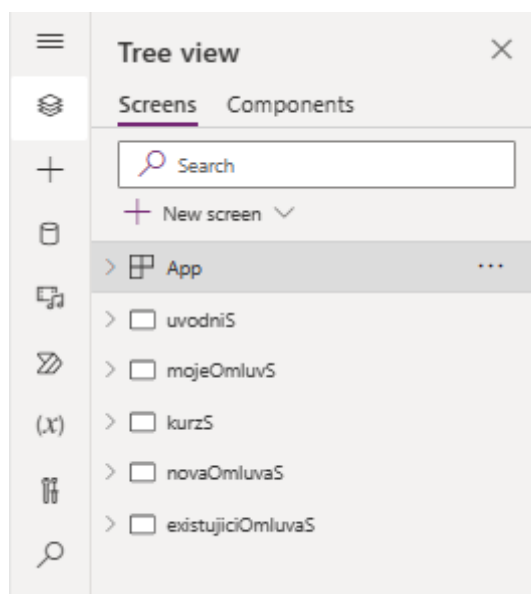


Obrázek 55 - Report Power BI (autor)

V horní části má učitel možnost volit mezi svými předměty. Následuje posuvník, pomocí kterého lze nastavit interval, do kterého budou spadat zobrazovaná čísla cvičení. Graf *Účast na cvičeních* je typu *Area chart* a zobrazuje, kolik studentů je na cvičení zapsáno a kolik jich bylo skutečně přítomno. Napravo od tohoto grafu leží ukazatel, který tento poměr ve vybraném úseku zobrazuje procentuálně. *Seznam studentů* dává informaci o docházce a procentuální účasti studentů. Záznamy v této tabulce je možné řadit podle údajů v každém z jednotlivých sloupců, a to jak vzestupně, tak sestupně. Tímto způsobem mohou lektori například snadno zhodnotit, kteří studenti nedosahují dostatečné účasti na cvičeních pro získání zápočtu, nebo naopak kteří mají účast nejvyšší. Posledním vizuálem tohoto reportu je koláčový graf *Docházka*, který ukazuje zastoupení jednotlivých možností účasti na hodinách, tedy „Ano“, „Ne“ a „Omluveno“.

### 7.8. Aplikace pro studenty

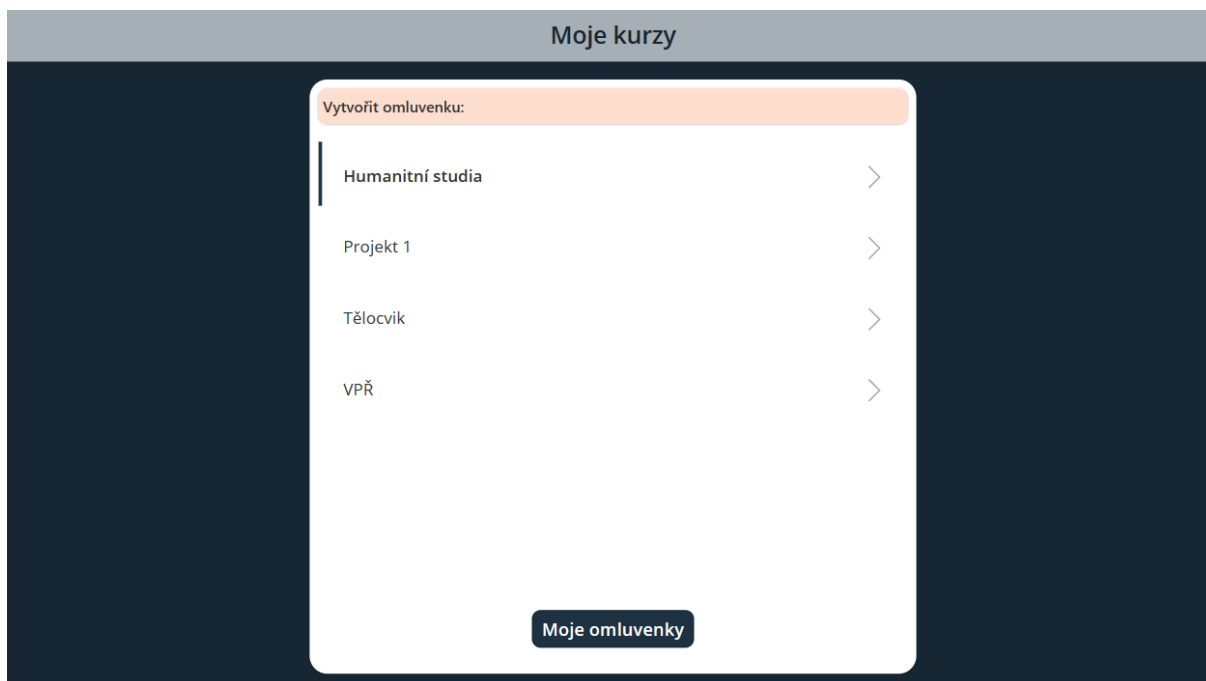
Aplikace pro studenty se nazývá *DP\_studenti* a její vizuální styl je navržen tak, aby co nejvíce odpovídal aplikaci pro učitele. Každý student s aktivním účtem v databázi Microsoft Entra ID by měl mít k této aplikaci přístup. Jejím účelem je umožnit studentovi jednoduché a intuitivní vytváření žádostí o omluvení absence ze zapsaných kurzů, přičemž tyto záznamy je následně možné zpětně zobrazit, nahlížet jejich stav a případně i odstranit. Aplikace se skládá z následujících obrazovek:



Obrázek 56 - Obrazovky studenti (autor)

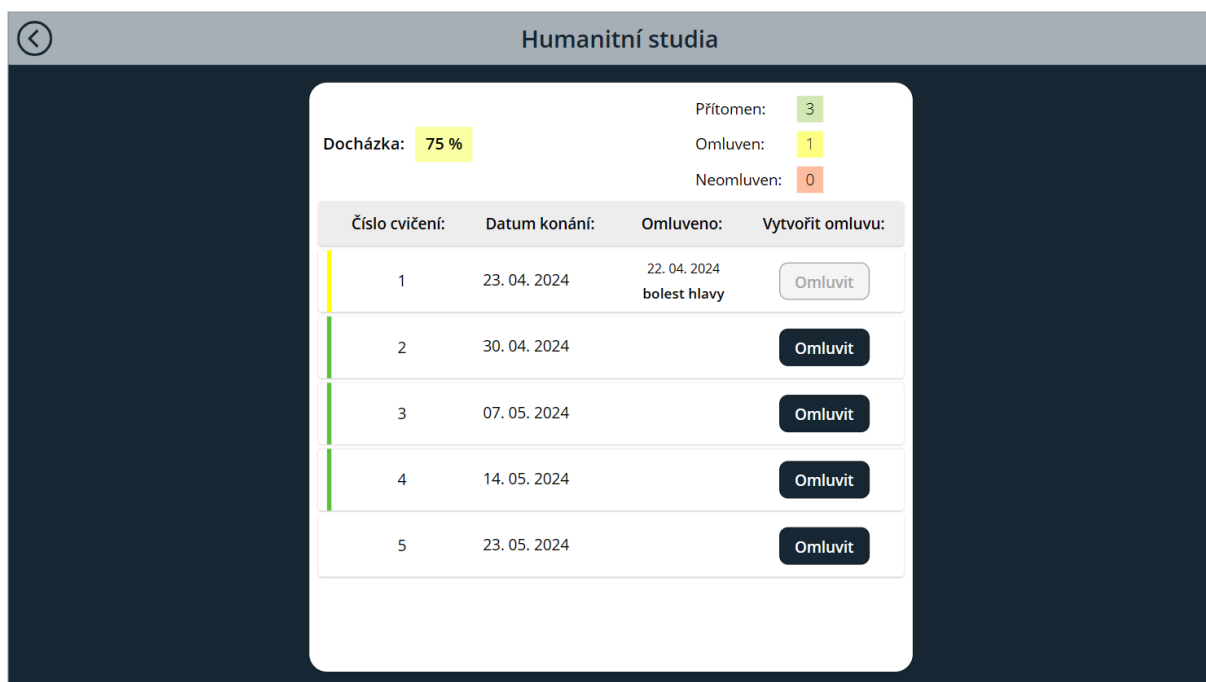
Po přihlášení se student dostane na obrazovku *uvodniS*, kde bude obdobně jako v aplikaci *DP\_ucitele* zobrazen přehled kurzů, které má uživatel v databázi přiřazeny ke svému jménu.

## Návrh nástroje



Obrázek 57 - Studenti uvodniS (autor)

Po výběru daného předmětu z nabídky bude student odkázán na obrazovku *kurzS*.



Obrázek 58 - Studenti kurzS (autor)

Na této stránce bude v horní části zobrazen základní přehled docházky na daný kurz. Napravo leží tři graficky diferencovaná pole, která slouží k zachycení součtu možností jednotlivých stavů docházky zaznamenaných učitelem na hodině. Tento součet vychází z tabulky *DP\_StudentiAKurzy* a jeho funkčnost je zajištěna následujícím způsobem:

## Návrh nástroje

```
CountIf(DP_StudentiAKurzy, Student_jmeno=Label1.Text, Predmet=kurzyGal.Selected.Predmet, Dochazka_1cv.Value="Ano")+  
CountIf(DP_StudentiAKurzy, Student_jmeno=Label1.Text, Predmet=kurzyGal.Selected.Predmet, Dochazka_2cv.Value="Ano")+  
CountIf(DP_StudentiAKurzy, Student_jmeno=Label1.Text, Predmet=kurzyGal.Selected.Predmet, Dochazka_3cv.Value="Ano")+  
CountIf(DP_StudentiAKurzy, Student_jmeno=Label1.Text, Predmet=kurzyGal.Selected.Predmet, Dochazka_4cv.Value="Ano")+  
CountIf(DP_StudentiAKurzy, Student_jmeno=Label1.Text, Predmet=kurzyGal.Selected.Predmet, Dochazka_5cv.Value="Ano")
```

Format text Remove formatting Find and replace

Obrázek 59 - Součet počtu "Ano" kód (autor)

Takto jsou přes sloupce všech cvičení sečteny výskyty hodnoty „Ano“, stejným způsobem jsou řešeny i buňky pro hodnoty „Omluveno“ a „Ne“. Z těchto čísel je následně možné vypočítat procentuální účast na cvičeních, která se nachází nalevo a je stanovena touto formulí:

```
IfError(Round(anoL.Text/(anoL.Text+omluvl.Text+neL.Text)*100,0),0) & " %"
```

Format text Remove formatting Find and replace

Obrázek 60 - Procentuální účast kód (autor)

Díky tomu si může student velmi rychle ověřit, zda je jeho účast na cvičeních dostatečná, což je naznačeno i podmíněným formátováním barvy buňky. Pro každé cvičení je tento údaj navíc vizuálně indikován barevným pruhem vedle čísla konkrétní lekce, který mění svůj odstín v závislosti na zvolené variantě.

```
IfError(If(Round(anoL.Text/(anoL.Text+omluvl.Text+neL.Text)*100,0)>80, RGB(168, 255, 165, 1), If(Round(anoL.Text/(anoL.Text+omluvl.  
Text+neL.Text)*100,0)>50, RGB(250, 255, 165, 1), RGB(255, 165, 165, 1))), RGB(255, 165, 165, 1))
```

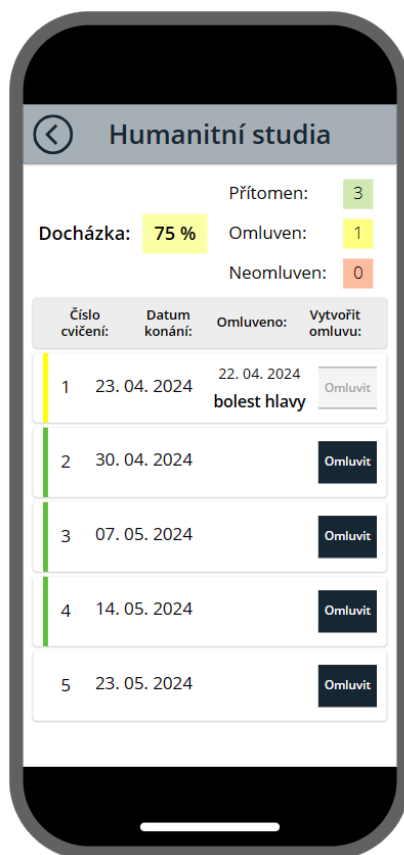
Format text Remove formatting Find and replace

Obrázek 61 - Podmíněné formátování kód (autor)

V prostřední části jsou vytvořena pole pro jednotlivá cvičení, rozdělená na čtyři sloupce. Ve sloupcích nalevo se nachází číslo cvičení a datum jeho konání. Ve sloupci úplně napravo se nachází tlačítka sloužící k tomu, aby mohl student pro dané cvičení vytvořit novou žádost o omluvení své absence. Pokud již takováto žádost pro daný termín existuje, tlačítko je převedeno do módu *Disabled*, což zabraňuje vytvoření duplicitního záznamu pro jeden termín. Zároveň je v druhém řádku zprava uveden přehled existujících omluvenek, ve kterém je uvedeno datum omluvení a důvod absence. I tato obrazovka je svým rozležením přizpůsobena tak, aby byla zobrazitelná a pohodlně použitelná i na mobilním zařízení.



## Návrh nástroje



Obrázek 62 - Student mobilní verze (autor)

Po stisku tlačítka *Omluvit* bude student přeměřován na obrazovku *novaOmluvaS*, kde je k dispozici formulář pro vytvoření nového záznamu.

The screenshot shows the 'novaOmluvaS' form for creating a new record. The form is titled 'Humanitní studia' and contains the following fields:

- Jméno:** Marek Vlasák
- Předmět:** Humanitní studia
- Datum kurzu:** 23. 05. 2024
- Datum omluvení:** 26. 04. 2024
- \* Důvod:** A text input field for the reason.
- Přílohy:** A section for attachments, currently showing 'There is nothing attached.' and an 'Attach file' button.

At the bottom of the form is a dark blue button labeled 'Odeslat' (Send).

Obrázek 63 - Studenti novaOmluvaS (autor)

## Návrh nástroje

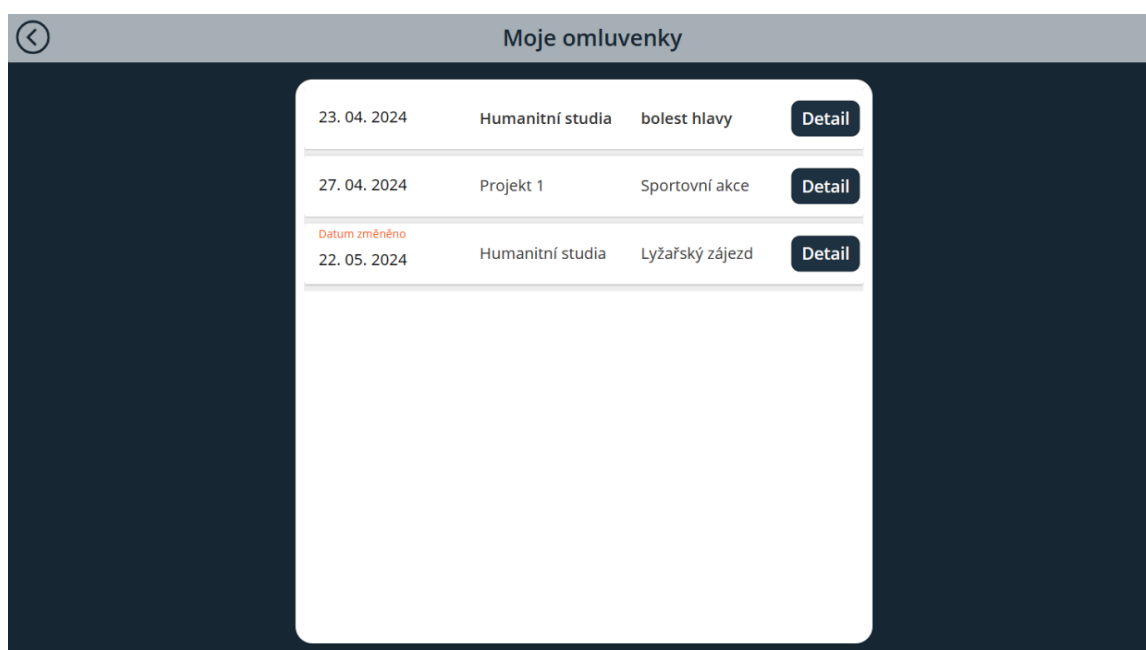
Pole *Jméno*, *Předmět*, *Datum kurzu* a *Datum omluvení* jsou automaticky předvyplněna podle údajů z předchozí stránky, studentovi tedy zbývá vyplnit důvod a v případě potřeby ještě eventuálně nahrát ke své žádosti relevantní přílohu. *Důvod* je označen jako povinné pole, bez něj tedy není formulář validní a není možné jej nahrát do datového zdroje. To je zajištěno pomocí tlačítka odeslat, které obsahuje následující příkazy:

```
If(Form1.Valid,
SubmitForm(Form1) &
Notify("Záznam vytvořen", NotificationType.Success, 5000)&
ResetForm(Form1)&
Back(),
Notify("Nelze odeslat. Nutno vyplnit povinná pole", NotificationType.Error, 5000))
```

Obrázek 64 - Odeslání formuláře kód (autor)

Pokud jsou splněny všechny potřebné náležitosti, v seznamu *DP\_Omluvenky* je vytvořen nový záznam složený z údajů obsažených ve formuláři. Uživatel je informován o úspěšném zápisu zprávou „Záznam vytvořen“, která se se na obrazovce objeví jako systémová zpráva a bude zobrazena po dobu 5 sekund. Během toho bude student odkázán zpět na předchozí obrazovku, kde se nový záznam objeví. Pokud nebude vyplněn důvod, zobrazí se systémová zpráva s textem „Nelze odeslat. Nutno vyplnit povinná pole“ opět po dobu 5 sekund, žádná další činnost nebude v takovém případě provedena.

Tímto způsobem probíhá v aplikaci tvorba nových záznamů. Pokud si student přeje prohlédnout již existující, má tuto možnost na obrazovce *uvodniS* stisknutím tlačítka *Moje omluvenky*. Tím bude přeměrován na obrazovku *mojeOmluvS*, na které se nachází seznam všech studentem vytvořených žádostí o omluvu seřazených podle data cvičení.



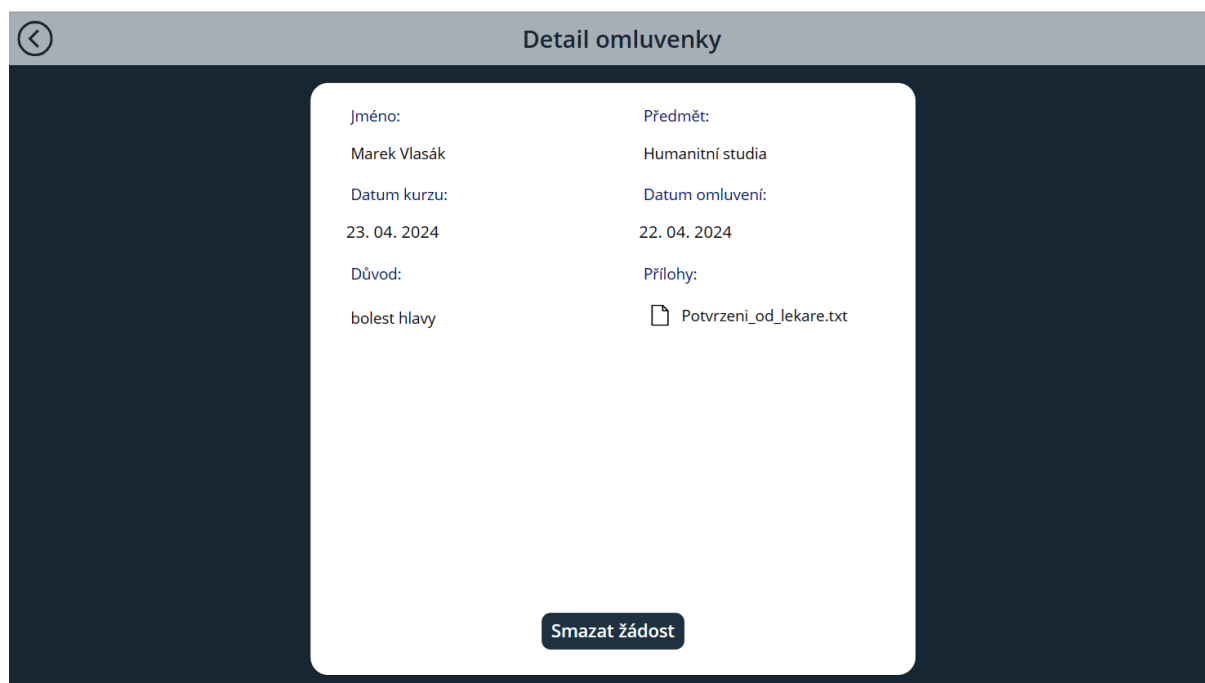
Obrázek 65 - Student mojeOmluvS (autor)


## Návrh nástroje

Kromě udržování přehledu o svých žádostech slouží tento seznam také k tomu, aby studenta varoval v případě změny termínu konání těch cvičení, na která již uživatel vytvořil záznam. Tento záznam se totiž bude vztahovat k původnímu datu, které je uvedeno v levé části seznamu, a nebude tudíž v aplikaci *DP\_ucitel* ke cvičení se změněným datem přiřazen. Na proběhlou změnu upozorňuje textové pole nad datem konání kurzu, které je viditelné jen v případě, že k takové změně došlo.

Jedná se o situaci, která bude pravděpodobně nastávat pouze v ojedinělých případech, neboť nepříliš často je nutné změnit během semestru datum konání některého cvičení, ovšem pokud k něčemu takovému dojde, je nutné být i na tento scénář připraven. Nabízely se i jiné přístupy řešení, například bylo možné automaticky změnit datum omluvenky podle data cvičení. Logická úvaha byla ovšem taková, že důvod zamýšlené absence se většinou váže právě ke konkrétnímu termínu, při jeho změně tudíž ztrácí záznam svoji relevanci. Student bude na nově vzniklou situaci upozorněn a pokud bude stále považovat za nutné se z hodiny omluvit, bude mít možnost vytvořit novou omluvenku s aktualizovaným datem, v opačném případě nebude potřeba vykonávat žádnou další akci. Navíc původní záznam stále zůstane dostupný v přehledu, proto by bylo v případě nejasností stále možné se na něj v komunikaci mezi studentem a učitelem obrátit.

Tlačítko *Detail* v pravém sloupci umožňuje zobrazit další podrobnosti o omluence. Po jeho stisku se uživateli zobrazí obrazovka *existujiciOmluvaS*, kde budou opět formou formuláře zobrazeny všechny dodatečné informace, mimo jiné budou například k zobrazení přiložené dokumenty.



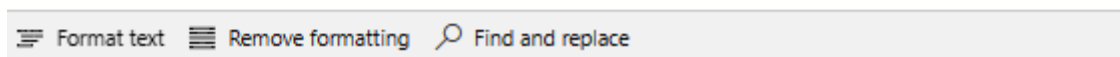
Jméno:	Předmět:
Marek Vlasák	Humanitní studia
Datum kurzu:	Datum omluvení:
23. 04. 2024	22. 04. 2024
Důvod:	Přílohy:
bolest hlavy	 Potvrzení_od_lekare.txt

[Smazat žádost](#)

Obrázek 66 - Student existujiciOmluvaS (autor)

Pokud si student přál z nějakého důvodu tento záznam odstranit, může tak učinit pomocí tlačítka *Smazat žádost*. Tím budou spuštěny následující příkazy:

```
Remove(DP_Omluvenky, mojeOmluvGal.Selected);  
Notify("Záznam úspěšně odstraněn", NotificationType.Success, 5000);  
Navigate(mojeOmluvS)
```



Obrázek 67 - Smazat žádost kód (autor)

Tedy daný záznam bude ze seznamu *DP\_Omluvenky* odstraněn, uživatel bude systémovou zprávou informován o úspěšně provedené operaci a aplikace bude navigována na stránku *mojeOmluvS*.

### 7.9. Shrnutí

V předchozí části byl detailně popsán vytvořený nástroj, skládající se z několika vzájemně propojených komponent tvořících jeden funkční celek. Základem jsou dvě uživatelské aplikace, které vznikly za účelem uspokojení požadavku na vytvoření jednoduchého a intuitivního nástroje sloužícího pro zaznamenávání docházky na školní lekce, který zvládnou snadno používat i lidé bez extenzivních technických znalostí. Pro zajištění požadované funkčnosti bylo třeba vybudovat vhodnou datovou strukturu v systému SharePoint, samotná data byla získána automatizovaně pomocí toku běžícího v prostředí Power Automate.

## 8. Vyhodnocení projektu

V teoretické části byl vysvětlen přínos a vliv modernizace a digitalizace v interním řízení organizace a bylo nastíněno, z jakého důvodu je podstatné se tímto odvětvím zabývat a s jakými aspekty se může zavádění a využívání automatizačních nástrojů pojit. Praktické znalosti byly podloženy informacemi společnosti ČEZ Distribuce, která má pro digitalizaci a automatizaci interních procesů vyčleněno celé specializované oddělení, jehož role v podniku a seznam činností byly díky osobní spolupráci se členy tohoto útvaru blíže zmapovány. S tím byl spojen podrobný popis konkrétních případů z praxe a přehled profesionálních nástrojů užívaných v tomto odvětví. Mezi nimi byla pozornost zaměřena především na nástroje od společnosti Microsoft, které byly blíže představeny jak z pohledu jednotlivých funkcí a možností, tak i z pohledu vzájemného propojení pro plnění komplexnějších úkolů integrujících vícero částí platformy naráz. Byly představeny klasické způsoby uplatnění, na kterých bylo možno ilustrovat kapacitu platformy a její silné stránky, stejně tak jako určité slabiny a rezervy. Pro získání celistvého přehledu o stavu, ve kterém se nyní obor jako takový nachází, byla provedena rešerše konkurenčních řešení, a to jak v oblasti přímé, tak i nepřímé konkurence. Nejvýznamnější alternativy byly představeny blíže a pozornost byla věnována především tomu, v čem se produkty navzájem blíží, v čem jsou naopak rozdílné, na jaké odvětví se primárně orientují a jakým směrem se bude pravděpodobně ubírat jejich další vývoj.

Další část projektu byla zaměřena na vytvoření konceptuálního nástroje, na kterém by bylo možné ilustrovat využití získaných vědomostí a dovedností z předchozích částí v praxi. Pro optimalizaci byl vybrán proces z organizační správy Ústavu řízení a průmyslových systémů FS ČVUT, jehož předmětná náplň spočívá v zaznamenávání docházky studentů na cvičení. Tento proces byl nejprve analyzován, výsledkem čehož byl popis současného stavu se zaměřením na nedostatky používaného řešení a možný prostor pro optimalizaci pomocí automatizace. Podle zjištěných dat byl proveden návrh kompletního řešení, který zahrnoval mimo samotného nástroje i sestavení datové struktury a popis automatizovaných úkonů odehrávajících se na pozadí. Podle návrhu byly následně vytvořeny dvě uživatelské aplikace sloužící jako ukázka minimálního produktu pro ověření funkčních prvků a logiky používání. Výsledná podoba představuje plně funkční koncept založený na testovacích datech, na kterém je možné prezentovat zamýšlené fungování nástroje.

## 8.1. Přínosy projektu

Pokud by tato aplikace byla nasazena v praxi, přinesla by následující výhody oproti současnému systému:

- eliminace papírových nosičů
- sjednocení a zjednodušení systému pro zaznamenávání docházky
- Digitalizace záznamů s možností data jednoduše uchovávat, prohlížet, filtrovat a upravovat
- možnost nahrát data z databáze Microsoft Teams
- přehledné zpracování informací pomocí podmíněného formátování doplněného reportem v programu Power BI
- zavedení jednotného způsobu pro studenty, jak omlouvat svoji absenci na cvičení.

Přestože zaznamenávání docházky nepředstavuje to nejnáročnější, čím se pedagog v rámci svých povinností musí zabývat, automatizace tohoto procesu by pomohla ve zvýšení efektivity, uživatelské přívětivosti a konzistence dané činnosti, což by vedlo k úspoře času jak při zapisování, tak při vyhodnocování záznamů a eliminaci zbytečné komunikace či nedorozumění mezi studenty a lektory. Logika nástroje by byla snadno aplikovatelná i pro obdobné případy nasazení, které by se daly nalézt v oblasti podnikového řízení, proto by zpracování projektu formou vytvoření aplikace ve stavu *proof of concept* bylo jak pro potenciálního zadavatele, tak pro zákazníky velmi zajímavé mělo by své opodstatnění.

## 8.2. Časová náročnost

Projekt se skládal z několika činností, jejichž kombinovaným výstupem bylo zpracování všech zamýšlených částí projektu. Tyto činnosti lze rozdělit do čtyř kategorií:

- Sepisování teoretické části
- Návrh podoby výsledného produktu
- Práce s nástroji Power Platform
- Dokumentace k vývoji aplikace

## Vyhodnocení projektu

Časový rámec projektu byl tři měsíce, během kterého byl průběh činností distribuován následujícím způsobem:

	Únor	Březen	Duben	Počet hodin
Sepisování teoretické části				75
Návrh podoby výsledného produktu				65
Práce s nástroji Power Platform				105
Dokumentace k vývoji aplikace				45
	$\Sigma$			290

Tabulka 8 - Časový harmonogram (autor)

Pokud by tento projekt byl zadáván komerčně, počet hodin strávených jeho zpracováním by zhruba odpovídal práci jednoho zaměstnance po dobu dvou měsíců běžného pracovního úvazku. Je však třeba při hodnocení časové náročnosti přihlídnout k tomu, že autor práce se musel během tohoto času naučit téměř veškeré aplikované znalosti, neboť se jednalo o první projekt tohoto zaměření, který takto celistvě zpracovával. Nabyté vědomosti představují nejvyšší přidanou hodnotu této práce, neboť při řešení podobného zadání by se díky získaným zkušenostem snížil celkový čas odhadem na polovinu, případně i více, a to především v oblastech *Návrh podoby výsledného produktu* a *Práce s nástroji Power Platform*.

### 8.3. Finanční náročnost

Pokud by škola či podnik skutečně uvažovaly o komerčním zpracování tohoto projektu a nasazení aplikace do praxe, výsledné náklady by se skládaly z několika rozdílných položek, přičemž jejich výše a struktura by značně závisela na konkrétních podmínkách zadavatele a míře jeho vybavenosti, která by spočívala především na tom, zda by daná organizace již disponovala platnou licencí na produkty v rámci platformy Microsoft 365 pro všechny své pracovníky. Pokud bychom se řídili ceníkem z Obrázku 16, relevantní licence by byly tyto dvě:

Název plánu	Cena	Obsahuje
Microsoft 365 Business Standard	11,70 €	
Office 365 E1	9,40 €	

Tabulka 9 - Licence pro zavedení projektu [11]

Časová náročnost na zpracování projektu byla vypočtena v předešlé kapitole, doba práce činila 290 hodin a byla vykonávána v rozmezí 3 měsíců. Zpracovatel projektu byl v oboru začátečník,

## Vyhodnocení projektu

proto je možné stanovit jeho hodinovou sazbu na 400 Kč/h, během celé doby návrhu by byla využívána jedna licence *Microsoft 365 Business Standard*. Převodní kurz mezi českou korunou a eurem je ke dni 8. 5. 2024 podle zdroje [13] 25,01. Cena zpracování projektu by v takovémto případě byla následující:

Položka	Cena		Množství		Celkem	
Lidská práce	400	Kč/h	290	h	116 000	Kč
Licence	293	Kč/měs	3	měs	878	Kč
$\Sigma$					116 878	Kč

Tabulka 10 - Cena návrhu (autor)

Vzhledem k tomu, že Fakulta strojní ČVUT v současnosti poskytuje všem svým studentům a zaměstnancům licenci pro využívání služby Microsoft 365, náklady na provozování hotové aplikace by již byly velmi nízké. Dalo by se předpokládat, že by aplikace připadla do správy některého zaměstnance ústavu, jehož rolí by bylo udržovat nástroj funkční, řešit případné chyby či výpadky, provádět tzv. *troubleshooting* a promazávat datová úložiště na konci každého semestru. Náklady spojené s těmito činnostmi lze vzhledem ke spotřebování času zaměstnance odhadnout zhruba na 10 000 Kč/rok.

Pokud by některý podnik byl ochoten specificky kvůli tomuto nástroji plošně pořídit licenci pro každého svého zaměstnance, měsíční náklady by se v takovémto případě odvíjely od množství pracovníků v daném podniku, kteří by měli k platformě přístup. Pokud bychom uvažovali tým 100 lidí a licenci *Office 365 E1*, bylo by potřeba každý měsíc počítat s výdajem 940 Eur, tedy 23 510 Kč.



## 9. Závěr

Tato práce představuje společně se vzniklými softwarovými nástroji vypracování projektu zaměřeného na automatizaci procesů pomocí digitální platformy Microsoft Power Platform. Cílem práce bylo představit, jaké možnosti se podnikům a organizacím v oblasti řízení a správy interních procesů v dnešní době nabízejí a jaký význam pro moderní management tyto nástroje mají. Teoretická část jasně poukázala na to, že automatizace procesů dnes představuje jeden z vůbec nejrychleji se rozvíjejících trendů, který již zasahuje do téměř všech podnikových činností a jehož principy jsou využívány těmi největšími a nejvýznamnějšími společnostmi jak v naší zemi, tak i po celém světě. Tento stav je výsledkem dosud nevídaných možností, které jsou současné nástroje schopny svým uživatelům nabídnout. V tržním prostředí ovlivněném globalizací a maximálním tlakem na rychlost a kvalitu výstupů představuje automatizace způsob, jak zajistit efektivní a konzistentní vykonávání repetitivních činností zcela bez zásahu lidského pracovníka, což kromě finančních úspor přináší především možnost vykonávat svobodnější a kreativnější práci pro zástupy zaměstnanců na všech úrovních pracovní hierarchie.

S tím je spojena rostoucí důležitost *low-code* systémů a platforem, jejichž popularita pramení především ze schopnosti poskytnout velmi širokou a mocnou škálu automatizačních nástrojů rozsáhlé skupině pracovníků, do které může spadat takřka každý uživatel počítače bez ohledu na konkrétní vzdělání, technickou zdatnost či předchozí zkušenost v IT oboru. Možnosti využití jsou téměř neomezené a záleží na každém jednotlivci, jak se rozhodne dostupné prostředky pro svoje konkrétní potřeby uplatnit. Jedná se o multioborovou a dynamicky se měnící záležitost, jejíž univerzalita by měla být jasným signálem, proč se tomuto perspektivnímu odvětví intenzivně věnovat a zaměřovat na něj nyní i v blízké budoucnosti svoji pozornost.

Cílem praktické části bylo manifestovat, že automatizace a optimalizace procesů jsou pojmy se širokým záběrem a polem působnosti, které se zdaleka netýkají jen složitých korporátních machinací, nýbrž jejich principy je možné snadno aplikovat i na relativně základní a přímočaré aktivity (příkladem čehož může být například právě zapisování docházky v akademickém prostředí), se kterými se v různých podobách setkává at' už v práci, nebo v osobních záležitostech denně téměř každý a které na první pohled k uplatnění těchto postupů nevybízí. Ovšem jak se ukázalo, analýza takovýchto procesů může přinést překvapivé zjištění, kolik starostí a zbytečné práce je možné pomocí optimalizačních principů ze života odstranit a jak i základní znalost nástrojů jako Microsoft Power Platform může být pro každého pracovníka v současné době užitečná.

## Bibliografie

- [1] R. P. R. W. Gary Herzberg, The imperatives for automation success, [https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-imperatives-for-automation-success#/:](https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-imperatives-for-automation-success#:/) McKinsey Global Publishing, 2020.
- [2] J. W. G. S. Richard Horton, „Automation with intelligence: Pursuing organisation-wide reimagination,“ Deloitte, 25 11 2020. [Online]. Available: <https://www2.deloitte.com/uk/en/insights/focus/technology-and-the-future-of-work/intelligent-automation-2020-survey-results.html>. [Přístup získán 5 2 2024].
- [3] ČEZ, „<https://www.digitalizaceenergetiky.cz/>,“ D2 ČEZ, 3 4 2021. [Online]. Available: <https://www.digitalizaceenergetiky.cz/cs/d2/blog/petra-165747>. [Přístup získán 28 2 2023].
- [4] M. Martynov, „Understanding Citizen Developer: Microsoft Power Platform,“ LinkedIn, 5 1 2023. [Online]. Available: <https://www.linkedin.com/pulse/understanding-citizen-developer-microsoft-power-maksym-martynov/>. [Přístup získán 6 5 2024].
- [5] U. VISHWAKARMA, „What is Microsoft Power Platform,“ Soluzione, 11 5 2022. [Online]. Available: <https://www.solzit.com/get-to-know-microsoft-power-platform/>. [Přístup získán 22 3 2024].
- [6] C. Kosmopoulos, „What is Microsoft’s AI Builder? Everything You Need to Know,“ blueprint, 14 8 2023. [Online]. Available: <https://www.blueprintsys.com/blog/what-is-microsoft-ai-builder-everything-you-need-to-know>. [Přístup získán 10 5 2024].
- [7] R. K. John Bratincecic, „The Forrester Wave™: Low-Code Development Platforms For Professional Developers, Q2 2021,“ Forrester, [https://whitepaperseries.com/wp-content/uploads/2021/07/95830\\_TheForresterWave\\_LowCodeDevelopmentPlatformsForProfessionalDevelopersQ22021.pdf](https://whitepaperseries.com/wp-content/uploads/2021/07/95830_TheForresterWave_LowCodeDevelopmentPlatformsForProfessionalDevelopersQ22021.pdf), 2021.
- [8] K. I. Oleksandr Matvitskyy, „Magic Quadrant for Enterprise Low-Code Application Platforms,“ Gartner, <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2FCPOGLR&ct=231018&st=sb>, 2023.
- [9] K. I. Paul Vincent, „Critical Capabilities for Enterprise Low-Code Application Platforms,“ Gartner, <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2FD8MCTB&ct=231020&st=sb>, 2023.
- [10] „Mendix Pricing,“ Mendix, [Online]. Available: <https://www.mendix.com/pricing/>. [Přístup získán 6 4 2024].
- [11] B. V. Hlinák, Návrh nástroje pro správu fakturace s využitím Power Apps, Praha: ČVUT, 2023.
- [12] J. M. M. I. S. a. Z. Š. POUR, Self service business intelligence: jak si vytvořit vlastní analytické, plánovací a reportingové aplikace, Praha: Grada Publishing, 2018.
- [13] „EUR, euro - převod měn na CZK, českou korunu,“ Kurzy cz, [Online]. Available: <https://www.kurzy.cz/kurzy-men/prevodnik-men/EUR-CZK/>. [Přístup získán 8 5 2024].
- [14] M. Univerzita, „is.muni.cz,“ [Online]. Available: [https://is.muni.cz/el/ped/podzim2009/OP3BP\\_DPH1/um/NOPI\\_kap\\_11.pdf](https://is.muni.cz/el/ped/podzim2009/OP3BP_DPH1/um/NOPI_kap_11.pdf). [Přístup získán 22 2 2024].

## Bibliografie

- [15] Č. s. úřad, „Ekonomické subjekty se zjištěnou aktivitou se sídlem v České republice podle vybraných právních forem a počtu zaměstnanců (stav k 31. 12.),“ 6 2 2024. [Online]. Available: [https://www.czso.cz/csu/czso/res\\_cr](https://www.czso.cz/csu/czso/res_cr). [Přístup získán 22 2 2024].
- [16] O. J. P. a. D. S. NOVOTNÝ, Business Intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech, Praha: GRADA Publishing, 2005, 2005.
- [17] „Appery.io Pricing & Plans,“ Appery, [Online]. Available: <https://appery.io/pricing>. [Přístup získán 3 4 2024].
- [18] „Start building and testing apps,“ AppSheet, [Online]. Available: <https://about.appsheet.com/pricing/>. [Přístup získán 6 4 2024].
- [19] „Plans and Pricing,“ UiPath, [Online]. Available: <https://www.uipath.com/pricing>. [Přístup získán 6 4 2024].
- [20] „Workflow automation plans,“ Zapier, [Online]. Available: <https://zapier.com/pricing>. [Přístup získán 6 4 2024].
- [21] „Decide the right mix of users for your team,“ Tableau, [Online]. Available: <https://www.tableau.com/pricing/teams-orgs>. [Přístup získán 6 4 2024].
- [22] „Looker pricing,“ Looker, [Online]. Available: <https://cloud.google.com/looker/pricing>. [Přístup získán 6 4 2024].
- [23] „OutSystems pricing,“ OutSystems, [Online]. Available: <https://www.outsystems.com/pricing-and-editions/>. [Přístup získán 6 4 2024].

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Systémy a aplikace v procesu (autor) .....	46
Tabulka 2 - Schéma hlavní tabulky (autor) .....	48
Tabulka 3 – StudentiAKurzy (autor) .....	53
Tabulka 4 - Kurzy (autor) .....	54
Tabulka 5 - Omluvenky (autor) .....	54
Tabulka 6 - Kurzy_cv_moznosti_merged (autor) .....	70
Tabulka 7 - studKurzyCv_merged (autor) .....	71
Tabulka 8 - Časový harmonogram (autor) .....	82
Tabulka 9 - Licence pro zavedení projektu [11] .....	82
Tabulka 10 - Cena návrhu (autor) .....	83

## Seznam Obrázků

Obrázek 1 – Činnosti pro zavedení automatizace v podnicích [1] .....	7
Obrázek 2 - Nasazené automatizační technologie [1] .....	8
Obrázek 3 - Bariéry škálování [2] .....	9
Obrázek 4 - Struktura Power Platformy [4].....	18
Obrázek 5- Ceník Appery.io [5] .....	23
Obrázek 6 - Ceník AppSheet [15] .....	23
Obrázek 7 - Ceník UiPath [16] .....	24
Obrázek 8 - Ceník Zapier [17].....	25
Obrázek 9 - Ceník Tableau [18] .....	25
Obrázek 10 - Ceník Looker [19].....	26
Obrázek 11 - Porovnání platforem [4] .....	28
Obrázek 12 - Parametry pro porovnání platforem [4] .....	29
Obrázek 13 - Ceník OutSystems [20].....	31
Obrázek 14 - Ceník Mendix [8].....	35
Obrázek 15 - Licenční plán Mendix [8].....	35
Obrázek 16 - Plány předplatného Power Platformy [9].....	39
Obrázek 17 - Schéma funkcionality aplikace – seznam Use-cases (autor).....	45
Obrázek 18 - Datová struktura (autor).....	47
Obrázek 19 - Automatizace základní schéma (autor) .....	51
Obrázek 20 - popis rozhodovací funkce (autor) .....	51
Obrázek 21 - Nastavení vytvoření tabulky (autor) .....	52
Obrázek 22 - Sdílené datové zdroje (autor) .....	53
Obrázek 23 - Nastavení vytvoření záznamu (autor).....	53
Obrázek 24 - Získání dat automatizace (autor) .....	55
Obrázek 25 - Vstupy automatizace (autor) .....	55
Obrázek 26 - Blok Catch (autor) .....	56
Obrázek 27 - Blok try (autor).....	57
Obrázek 28 - Iterace přes jednotlivé skupiny (autor).....	58
Obrázek 29 - Schéma rozhodovacích větví (autor) .....	59
Obrázek 30 - Nastavení rozhodovací větve (autor).....	59
Obrázek 31 - Nový záznam do tabulky DP_StudentiAKurzy (autor).....	60
Obrázek 32 - Obrazovky aplikace Ucitel (autor).....	61
Obrázek 33 - ucitel uvodniS (autor) .....	61
Obrázek 34 - Filtr galerie uvodniS (autor) .....	62

## Seznam Obrázků

Obrázek 35 - mobilní verze ucitel (autor) .....	62
Obrázek 36 - ucitel upravitdataS (autor).....	63
Obrázek 37 - Spuštění automatizace (autor) .....	63
Obrázek 38 - ucitel terminyS (autor).....	64
Obrázek 39 - Úprava termínů (autor).....	64
Obrázek 40 - Zapsání termínu kód (autor) .....	65
Obrázek 41 - ucitel dochazkaS (autor) .....	65
Obrázek 42 – Změna stavu kód (autor).....	66
Obrázek 43 - Zapsání docházky kód (autor).....	66
Obrázek 44 - Aktualizace kolekce kód (autor).....	67
Obrázek 45 - ucitel omluvenkaS (autor).....	68
Obrázek 46 - Spuštění Power BI reportu (autor).....	68
Obrázek 47 - datová struktura Power BI (autor).....	69
Obrázek 48 - Vytvoření tabulky Kurzy_cv_moznosti_merged (autor) .....	69
Obrázek 49 - Sloupec suma_dochazky kód (autor).....	69
Obrázek 50 - Sloupec Suma_celkem kód (autor) .....	70
Obrázek 51 - Sloupec procento_ano kód (autor).....	70
Obrázek 52 - ucast_na_cvicenich (autor).....	71
Obrázek 53 - pocet_dochazky (autor).....	71
Obrázek 54 - cela_ucast (autor) .....	71
Obrázek 55 - Report Power BI (autor).....	72
Obrázek 56 - Obrazovky studenti (autor).....	73
Obrázek 57 - Studenti uvodniS (autor).....	74
Obrázek 58 - Studenti kurzS (autor).....	74
Obrázek 59 - Součet počtu "Ano" kód (autor) .....	75
Obrázek 60 - Procentuální účast kód (autor) .....	75
Obrázek 61 - Podmíněné formátování kód (autor).....	75
Obrázek 62 - Student mobilní verze (autor).....	76
Obrázek 63 - Studenti novaOmluvaS (autor) .....	76
Obrázek 64 - Odeslání formuláře kód (autor) .....	77
Obrázek 65 - Student mojeOmluvS (autor).....	77
Obrázek 66 - Student existujiciOmluvaS (autor) .....	78
Obrázek 67 - Smazat žádost kód (autor) .....	79