



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁVRH INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

INFORMATION SYSTEM DESIGN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Josef Tesarčík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Miloš Koch, CSc.

BRNO 2024

Zadání diplomové práce

| | |
|-------------------|-----------------------------------|
| Ústav: | Ústav informatiky |
| Student: | Bc. Josef Tesarčík |
| Vedoucí práce: | doc. Ing. Miloš Koch, CSc. |
| Akademický rok: | 2023/24 |
| Studijní program: | Informační management |

Garant studijního programu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Návrh informačního systému

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza problému
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Analyzovat stávající stav informačního systému vybrané organizace a jeho efektivnosti, posoudit tento stav a na základě firemní strategie připravit návrh řešení vybrané části nového informačního systému

Základní literární prameny:

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 3. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. 323 s. ISBN 978-80-247-4307-3.

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika. 2. přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada. 2009, 496 s. ISBN 978-80-247-2615-1.

MOLNÁR, Zdeněk. Efektivnost informačních systémů. 2. rozš. vyd. Praha: Ikar, 2000. 178 s. ISBN 80-247-0087-5.

SCHWALBE, Kathy. Řízení projektů v IT. Brno: Computer Press, 2007. 720 s. ISBN 978-80-251-1526-8.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2023/24

V Brně dne 4.2.2024

L. S.

doc. Ing. Miloš Koch, CSc.
garant

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Obsahem této diplomové práce je návrh informačního systému, který bude sloužit jako podnikový portál pro společnost plánující vstoupit na trh. V práci jsou autorem definovány základní pojmy týkající se informačních systémů a nutná teoretická východiska pro samotný návrh. Další části obsahují analýzy a samotný návrh a vyhodnocení.

Klíčová slova

informační systém, low-code, webová aplikace, ERP, CRM, PEST analýza, Porterova analýza

Abstract

The content of this thesis is the design of an information system that will serve as a business portal for a company planning to enter the market. The author defines basic concepts related to information systems and the necessary theoretical background for the design itself. Subsequent sections contain analyses, the design itself, and evaluation.

Keywords

information system, low-code, web application, ERP, CRM, PEST analysis, Porter's analysis

Bibliografická citace

TESARČÍK, Josef. Návrh informačního systému [online]. Brno, 2024 [cit. 2024-05-12].
Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/158639>. Diplomová práce.
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce
doc. Ing. Miloš Koch, CSc.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 9. 5. 2024

Bc. Josef Tesarčík

autor

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych vyjádřit poděkování doc. Ing. Miloši Kochovi, CSc. za jeho odborné vedení a cenné rady, které mi poskytl během tvorby této diplomové práce.

OBSAH

| | |
|---|----|
| ÚVOD..... | 1 |
| 1 CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ..... | 2 |
| 1.1 Cíle práce..... | 2 |
| 1.2 Metody a postupy zpracování..... | 2 |
| 2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA..... | 3 |
| 2.1 Teorie informace..... | 3 |
| 2.2 Informační hierarchie..... | 4 |
| 2.2.1 Data..... | 4 |
| 2.2.2 Informace..... | 5 |
| 2.2.3 Znalosti..... | 5 |
| 2.3 Informační systém..... | 6 |
| 2.3.1 ERP (Enterprise Resource Planning)..... | 8 |
| 2.3.2 CRM (Customer Relationship management)..... | 9 |
| 2.3.3 APS (Advanced Planning and Sheduling)..... | 9 |
| 2.3.4 MIS (Management Information System)..... | 10 |
| 2.3.5 SCM (Suplly Chain Management)..... | 10 |
| 2.3.6 BI (Business intelligence)..... | 11 |
| 2.4 DBMS..... | 11 |
| 2.4.1 Typy DMBS..... | 12 |
| 2.5 Bezpečnost webových aplikací..... | 16 |
| 2.5.1 Autentizace..... | 16 |
| 2.6 Strategické analýzy..... | 17 |
| 2.6.1 Porterův model..... | 17 |
| 2.6.2 SWOT analýza..... | 19 |
| 2.6.3 PEST Analýza..... | 20 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.7 | Použité technologie | 21 |
| 2.7.1 | HTML | 21 |
| 2.7.2 | CSS | 23 |
| 2.7.3 | Jet Admin | 24 |
| 2.7.4 | Javascript | 25 |
| 2.7.5 | PostgreSQL | 26 |
| 2.7.6 | SSO | 27 |
| 2.7.7 | HTTPS protokol..... | 28 |
| 2.7.8 | REST API | 29 |
| 3 | ANALÝZA SOUČASNÉ SITUACE | 30 |
| 3.1 | Analýza zainteresovaných stran..... | 30 |
| 3.2 | Porterův model..... | 31 |
| 3.2.1 | Konkurence mezi existujícími subjekty..... | 31 |
| 3.2.2 | Hrozba nových konkurenčních subjektů..... | 31 |
| 3.2.3 | Hrozba substitutů | 31 |
| 3.2.4 | Vyjednávací síla dodavatelů: | 31 |
| 3.2.5 | Vyjednávací síla odběratelů:..... | 32 |
| 3.3 | SWOT analýza..... | 32 |
| 3.3.1 | Silné stránky: | 32 |
| 3.3.2 | Slabé stránky:..... | 33 |
| 3.3.3 | Příležitosti | 33 |
| 3.3.4 | Hrozby | 34 |
| 3.4 | PEST analýza..... | 34 |
| 3.4.1 | Politické faktory:..... | 34 |
| 3.4.2 | Ekonomické faktory..... | 35 |
| 3.4.3 | Sociální faktory | 35 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.4.4 | Technologické faktory | 36 |
| 4 | VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ | 37 |
| 4.1 | Use case diagram | 37 |
| 4.1.1 | Přihlášení uživatele | 39 |
| 4.1.2 | Správa profilu | 41 |
| 4.1.3 | Správa zákazníků | 43 |
| 4.1.4 | Správa zaměstnanců..... | 45 |
| 4.1.5 | Generování faktur | 46 |
| 4.1.6 | Správa úkolů a přiřazení prací | 47 |
| 4.1.7 | Správa technické dokumentace..... | 48 |
| 4.2 | Časová analýza CPM | 49 |
| 4.3 | Kritická cesta | 50 |
| 4.4 | Řízení projektu..... | 52 |
| 4.5 | Implementace..... | 53 |
| 4.5.1 | Výběr platformy..... | 53 |
| 4.5.2 | Vybraná platforma | 58 |
| 4.5.3 | DBMS | 58 |
| 4.5.4 | Prostředí pro tvorbu User Interface | 61 |
| 4.5.5 | Prostředí pro tvorbu API requestů | 62 |
| 4.5.6 | Bezpečnost a ochrana dat..... | 63 |
| 4.6 | Ekonomické zhodnocení..... | 65 |
| 4.6.1 | Vývoj a nasazení systému..... | 65 |
| 4.6.2 | Platba za Systém a databázové řešení..... | 65 |
| 4.6.3 | Nepřímé přínosy nového IS | 66 |
| | ZÁVĚR | 67 |
| | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 68 |

| | |
|--------------------------------|----|
| SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ | 72 |
| SEZNAM TABULEK | 74 |
| SEZNAM GRAFŮ | 75 |
| SEZNAM PŘÍLOH..... | 76 |

ÚVOD

Řízení složitých projektů, udržování kvality služeb nebo efektivní sledování celkového fungování společnosti jsou běžné výzvy, kterým čelí každý podnik. K usnadnění řešení těchto výzev nabízí informační systém centralizovanou platformu pro správu a sdílení informací.

Tato diplomová práce se bude zabývat teoretickým návrhem informačního/CRM systému pro menší společnost plánující vstoupit na trh. Společnost se bude zabývat elektroinstalacemi, robotizací, automatizací, popř. programováním průmyslových PLC.

V první části si představíme teoretická východiska, ze kterých při návrhu budeme vycházet. Následně provedeme několik analýz vnějšího prostředí. Na základě požadavků a výsledků analýz můžeme přistoupit k samotnému návrhu, kde stanovíme jednak časový plán, ale také hrubý návrh toho, jak bude systém vypadat. V závěru je nutné udělat také ekonomické zhodnocení celého projektu a zanalyzovat, jaké přínosy bude systém pro společnost mít.

1 CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

1.1 Cíle práce

Cílem této práce je návrh informačního systému pro nově vznikající společnost. Informační systém by měl poskytnout agregaci všech důležitých podnikových informací, ať už se jedná o zákaznické záznamy a CRM platformu, nebo o přehled nad zakázkami a termíny. Vše bude součástí řešení postaveného na low-code platformě.

1.2 Metody a postupy zpracování

Informace pro návrh jsou čerpány z teoretických východisek a praktických zkušeností, jako podpůrné prvky budou sloužit analýzy vnějšího prostředí: PEST, Porterova analýza a SWOT analýza. Technologie použité při návrhu jsou postaveny na webové aplikační platformě jet Admin, databázi PostgreSQL spolu s API integrací systému Fakturoid.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Teorie informace

Teorie informace je obor obsahující matematický základ pro přenášení a zpracování informací. Má široké uplatnění v řadě oblastí, včetně telekomunikací, informatiky a v dalších oborech zabývajících se technologiemi. Tento vědní obor úzce souvisí s pracemi Claude E. Shannona, který publikoval v roce 1948 knihu Matematická teorie komunikace. Tato teorie definovala základní pojmy, jako je informace, informační entropie nebo jednotka informace označená jako jeden bit. (8)

Níže budou definovány základní pojmy, se kterými teorie informace pracuje.

Informace: Tento pojem můžeme označit jako míru vyloučení nejistoty při přijetí zprávy. Přijatá informace slouží jako potvrzení určitého stavu systému nebo procesu.

Entropie: Může označovat měřítko nejistoty nebo náhodnosti v konkrétním popisovaném systému.

Redundance: opakující se nebo nadbytečná informace, která nezvyšuje obsahovou hodnotu zprávy a není nutná pro dekodování zprávy. Tuto vlastnost lze využít k ověření chybovosti přenosu.

Kapacita kanálu: Takto definujeme maximální míru informací, které lze přenést daným komunikačním kanálem za danou časovou jednotku bez chyb. Kapacitu kanálu definoval Shannon jako maximální přenosovou rychlost (b/s) s libovolně malou pravděpodobností chyb.

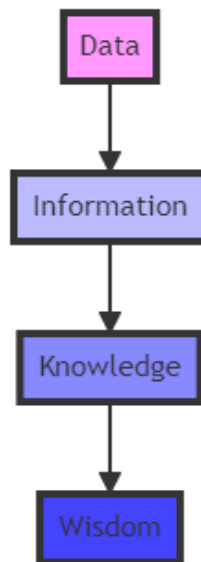
Šum: V souvislosti s teorií informace může tento pojem představovat nežádoucí rušení přenosu a zkomplikovat tak úplné nebo správné doručení zprávy. Zdroje šumů mohou být různé, lze mezi ně zařadit elektrické rušení nebo např. chyby v kódu.

Bit: Je to základní jednotka informace používaná pro výpočetní a počítačové systémy, popř. pro digitální komunikaci. Slovo je zkratkou pro slovní spojení Binary Digit. Jak z názvu vyplývá, může mít pouze dva stavy, typicky reprezentované 0 a 1 nebo True/False. (8)

Od svého zavedení Shannonem prošla teorie informace mohutným vývojem a má aplikace v oblastech jako je digitální zpracování signálů, kryptografie, sítě a umělá inteligence. S teorií informace přímo souvisí vývoj kódování a dekodování informace, kompresních algoritmů a teorie algoritmů opravujících chyby v digitální komunikaci.

2.2 Informační hierarchie

Hierarchie informací se často znázorňuje jako pyramidový model, který ukazuje, jak se surová data mění v informace, znalosti, a nakonec v moudrost. Tento model, známý také jako pyramida DIKW (Data, Information, Knowledge, Wisdom), popisuje postupné zpracování dat a obohacování významu na různých úrovních. (9)



Obrázek č. 1: Informační hierarchie

Zdroj: vlastní zpracování

2.2.1 Data

Data jsou surová, nezpracovaná čísla, texty, obrázky a další formy údajů, které samy o sobě informací nejsou, ty z nich musí být úpravou vytěžena. Data jsou součástí výše zmíněné informační hierarchie a mohou pocházet z různých zdrojů, včetně senzorů, dotazníků, měření a digitální komunikace nebo také lidské činnosti. Bez dat nelze generovat informace, znalosti a moudrost, takže data jsou základem všech následných hierarchií. (9)

Problémem při práci s daty je jejich objem, rychlost generování a nesourodost, tato data lze označit jako "big data". Efektivní sběr, ukládání a správa dat jsou pro organizace, které chtějí využít potenciál nasbíraných dat, klíčové. Surová data jsou často neuspořádaná a na první pohled nemusí být příliš užitečná, pouze díky správné analýze a zpracování je lze transformovat na cenný zdroj informací.

2.2.2 Informace

Informace vznikají zpracováním a uspořádáním dat s cílem zvýšit jejich užitečnost a smysluplnost. Transformace dat na informace zahrnuje konceptualizaci, klasifikaci, výpočet, modifikaci a syntézu. Informace poskytují odpovědi na otázky kdo, co, kdy a kde, což umožňuje jednotlivcům a organizacím činit informovaná rozhodnutí a přijímat opatření. (9)

Rozdíl mezi daty a informacemi lze ilustrovat na jednoduchém příkladu. Data mohou představovat např. číselnou řadu (např. teplota zaznamenaná během dne), zatímco informace nám říká, že průměrná teplota za den byla 20 °C. Informace tedy zasazuje údaje do kontextu a interpretuje je způsobem, který je srozumitelný tomu, kdo informace poptává.

2.2.3 Znalosti

Znalosti jsou odvozeny z informací a představují jejich hlubší pochopení. Zatímco informace můžou odpovídat na otázky kdo, co, kdy a kde, znalosti se zabývají otázkami jak a proč. Znalosti zahrnují aplikaci informací v praktických situacích, pochopení principů, vzorců a vztahů, které informace obsahují.

Znalosti jsou často propojeny se zkušenostmi, intuicí a procesem učení, což umožňuje jednotlivcům a organizacím předvídat, plánovat a inovovat. Například, pokud organizace rozumí tržním trendům a spotřebitelským preferencím (informace), může vytvořit úspěšnou strategii pro zavedení nového produktu (znalosti). Znalosti nejsou pouze akumulací informací, ale zahrnují také schopnost vyvodit závěry a činit rozhodnutí. (9)

2.3 Informační systém

Informační systém (IS) je komplexní celek informačních technologií, který se skládá z několika hlavních prvků, mezi které můžeme zařadit hardware, software, lidi a procesy.

Hardware označuje fyzické součásti systému, včetně počítačů, serverů, síťových prvků (router, switch, firewall) a dalších zařízení, které umožňují fungování systému.

Software označuje programy, aplikace a služby, které zpracovávají data a poskytují informace uživatelům.

Lidé jsou uživatelé daných technologií. Mohou to být administrátoři, kteří systém spravují, nebo řadoví zaměstnanci, kteří systém používají k plnění svých úkolů a ke každodenním pracovním činnostem.

Procesy jsou posloupností činností, které lidé provádějí za účelem shromažďování, zpracování a šíření údajů potřebných pro plánování, rozhodování a řízení. (10)

Informační systémy jsou dnes klíčové pro všechny typy organizací. Bez jejich pomoci nemohou například banky zpracovávat platby, nemocnice léčit pacienty a supermarkety doplňovat zboží na pultech. Informační systémy zahrnují jak automatizované, tak neautomatizované činnosti. Automatizované činnosti jsou podporovány softwarem, tj. softwarovými aplikacemi. (10)

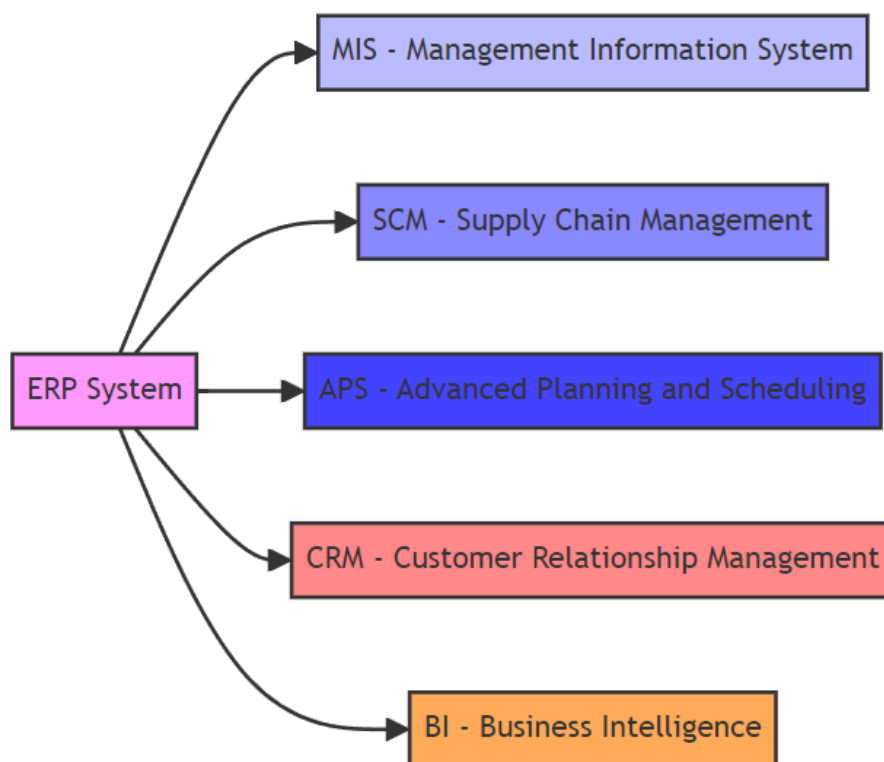
Informační systém by měl pomoci k lepšímu fungování daného podniku, optimalizaci procesů v něm probíhajících, dostupnosti a správnosti poptávaných informací.

V současnosti je na informační systémy nahlíženo jako nutnou součást každého podniku, protože skrze ně lze nepřetržitě monitorovat a zlepšovat jeho výkonnost.

Zavádění informačních systémů také pomohlo ke vzniku IT odvětví, které se jejich tvorbou zabývá. Na trhu dnes můžeme nalézt řadu již hotových řešení, modulárních aplikací, které lze přizpůsobit na míru a také společností, které staví informační systémy na klíč. (10)

Části informačního systému můžeme rozdělit na jednotlivé subkategorie z hlediska zpracovávaných procesů a informací, které poskytuje nebo poptává. Toto rozdělení můžeme také označit jako Extended ERP systém, kde jsou jednotlivé části navázány na hlavní ERP.

1. ERP – Enterprise Resourcing Planning
2. CRM – Customer Relationship Management
3. APS – Advanced Planning and scheduling
4. MIS – Management Information System
5. SCM – Supply Chain Management
6. BI – Bussines intelligence



Obrázek č. 2: Schéma ERP II systému

Zdroj: Vlastní zpracování

2.3.1 ERP (Enterprise Resource Planning)

Jako ERP systém můžeme označit softwarový systém/řešení, který má za úkol řízení dat v rámci podniku. Jak je uvedeno výše, systém obsahuje několik podřízených částí, které souvisí s výrobou, HR, zásobováním, nákupem a prodejem nebo těžením dat. (24)

Historii ERP systémů můžeme datovat do 60. let 20. století. Jako jeden z příkladů můžeme uvést systém IMPACT od společnosti IBM, který měl za úkol predikovat poptávku po prodejních položkách nebo systém CLASS, také od IBM, který byl jedním z prvních plánovacích a rozvrhových software. V 70. letech minulého století se ERP systémy vyvíjely především pro plánování materiálových potřeb (MRP). 80. léta přinesla MRP II, ve kterém se systém rozšířil o další aspekty jako je např. plánování kapacit. V tomto období lze zaznamenat velké množství integrací napříč podniky díky rozvoji technologie databází a client – server řešení. Konec tisíciletí přinesl další rozšíření o funkce pro finanční služby a HR. Rovněž byla na vzestupu GUI a internetové aplikace jako takové. Od roku 2000 těží ERP systémy z rozvoje internetu a obecně konektivity, a jsou tak napojeny na e-commerce řešení. (25)

Trendem je také cloud computing a přechod na cloudová ERP řešení a v poslední době také integrace AI pro různé podpůrné procesy.

Jako hlavní přínos každého ERP systému lze označit snižování nákladů v jednotlivých oblastech, kterých se dotýká. Dále pak také predikce stavů daných proměnných, které podnik sleduje. Snižování nákladů je možné díky analýze vytěžených informací a následnému řízení podnikových procesů tak, aby byla zachována co největší efektivita. Pro dosažení výše zmíněných cílů je důležitá také architektura systému, v dnešní době hojně využívaná client – server. Z hlediska bezpečnosti leží část odpovědnosti na poskytovateli ERP systému a část na straně podniku, kde hraje roli konkrétní bezpečnostní politika a využívané systémy, ať už v doméně hardware, nebo software. (10)

2.3.2 CRM (Customer Relationship Management)

CRM systém je nástroj pro správu zákazníků, jejich informací a případnou interakci s nimi. Slouží k centralizaci informací agregovaných od jednotlivých zákazníků, což umožňuje společnosti zaznamenávat a reagovat na potřeby svých zákazníků. (11)

Hlavní funkce CRM systému:

1. Shromažďování dat: Cílem CRM systémů je systematicky sbírat nejrůznější data o zákaznících. Mezi informace patří emaily, kontakty, webové stránky atd.
2. Analytické nástroje: Pokud systém sbírá data uživatelů, lze je následně využít k analýze zákaznického chování a efektivitu marketingových akcí nebo různých prodejních kanálů.

Výhody CRM systému:

1. Zvýšení efektivity: Centralizace informací a automatizace procesů vede k efektivnější péči o zákazníky.
2. Větší spokojenost: Pokud jsme schopni na základě dat personifikovat komunikaci a zrychlit ji, povede ke spokojenosti a věrnosti zákazníků.

2.3.3 APS (Advanced Planning and Sheduling)

APS systémy jsou primárně určeny k optimalizaci výrobních procesů a dostupných zdrojů v reálném čase. Jejich cílem je zvyšovat efektivitu a snižovat náklady podniku. Jsou v nich integrovány informace o produkci, kapacitách, dostupnosti materiálů a lidské síly. Na základě těchto vstupů je umožněna rychlá adaptace na změny v poptávce a podmínky výroby.

Systémy mohou být také doplněny o simulaci „what-if“ analýz a předvídat tak různé scénáře, které mohou v podniku nastat. Moderní výrobní podniky se bez takového systému neobejdou, pokud chtějí být konkurenceschopné. (11)

2.3.4 MIS (Management Information System)

Management Information System je technologický nástroj implementovaný v rámci ERP, který slouží k efektivnímu těžení, zpracování, ukládání a distribuci informací v rámci podniku. Jeho hlavním cílem je poskytnout managementu, který má na starosti rozhodování v organizaci, potřebné informace k učinění a přijetí vhodných rozhodnutí. Součástí MIS systému je obvykle databáze a konkrétní soubory dat, které jsou rozříděny tak, aby je bylo možno rychle analyzovat. Data jsou těžena z dalších subsystémů společnosti jako např. CRM, SCM, popř. lidských zdrojů nebo finančních systémů. Data mohou být mimo výše uvedené čerpána také z externích zdrojů.

MIS systémy mohou pomoci zejména při vytváření prognóz, plánování a řízení rizik. Díky tomuto systému také může management společnosti rychle získat přehled důležitých ukazatelů výkonnosti (Key Performance Indicator), což podporuje konkurenceschopnost podniku. Jedná se tak o pokročilý nástroj pro strategické a taktické rozhodování na konkurenčním trhu. (11)

2.3.5 SCM (Supply Chain Management)

Jedná se o komplexní systém, jehož cílem je spravovat dodavatelský řetězec společnosti od zdroje materiálu, popř. surovin až po výdej zboží zákazníkovi. Součástí systému je koordinace mezi dodavateli, výrobcí, sklady a obchodníky. Cílem je optimalizovat náklady a časy doručení.

SCM zahrnuje plánování poptávky a zdrojů pro výrobu, výběr a správu dodavatelů k zajištění materiálu potřebných pro výrobu, samotnou výrobu a správu výrobních procesů s ohledem na minimalizaci odpadu a nákladů, logistiku a optimalizaci distribuce hotových výrobků, včetně vracení zboží zpět.

Podniky využívající automatizaci a robotiku jsou spolu s datovou analýzou důležitými prvky SCM. Správné řízení dodavatelského řetězce je důležité pro vyšší efektivitu a také pro spokojenost zákazníků a růst podniku. (11)

2.3.6 BI (Business Intelligence)

Business Intelligence označuje soubor nástrojů a technologií, které umožňují extrakci a transformaci surových dat z různých zdrojů a jejich následné uložení pro pozdější podnikové rozhodování. BI zahrnuje následující činnosti s daty: sběr dat, analýzu, reportování, a následné zpracování.

Hlavní součásti BI řešení jsou:

1. Data warehousing – Shromažďování a integrace dat z různých nehomogenních zdrojů.
2. Analytické nástroje – Analýza sesbíraných dat.
3. Dashboardy a vizualizace – Poskytují grafické zobrazení dat a metrik v reálném čase.
4. Reporting – Generování reportů a dostupnost důležitých informací.

Moderní BI systémy také obsahují prvky strojového učení a AI. To umožňuje rychlejší a přesnější analýzy shromážděných dat, i přesto, že je jich většinou velké množství.

2.4 DBMS (Database Management Systems)

DBMS neboli Database Management Systems lze označit jako jeden ze základních nástrojů pro správu dat v digitálním prostředí. DBMS poskytuje strukturovaný způsob ukládání, manipulace a extrakce dat. (12)

Mezi základní části DBMS patří:

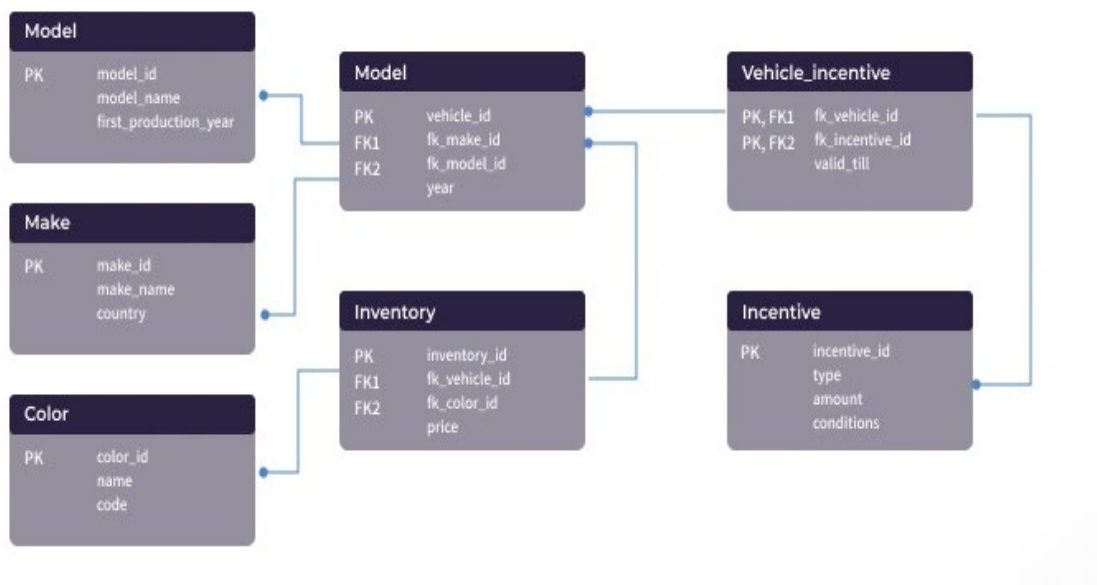
1. Úložiště dat: DBMS se stará o ukládání dat v dané striktně strukturované podobě tak, aby byly dostupné pro další použití.
2. Dotazovací jazyk: Umožňuje uživateli nad databází provádět dotazy a zajistit tak manipulaci a extrakci dat. Jazyk označujeme jako Structured Query Language.
3. Transakční management: DBMS se také stará o integritu dat během jednotlivých operací. Jedná se zejména o konzistenci dat a izolaci jednotlivých transakcí.
4. Zabezpečení dat: V rámci bezpečnosti lze vytvořit různé úrovně přístupových práv a pravidel pro ochranu dat před nežádoucím přístupem.
5. Zálohování a obnova: DBMS obsahuje mechanismy pro pravidelnou zálohu dat, popř. jejich obnovu při ztrátě. (12)

2.4.1 Typy DMBS

Níže budou představeny 3 základní typy databázových systémů, jejich výhody, nevýhody a příklady nasazení nebo použití.

2.4.1.1 Relační DBMS

Používají strukturovaný dotazovací jazyk (SQL) pro operace s daty, která jsou uložena v jednotlivých tabulkách. V rámci tohoto modelu jsou dostupné operace jako vkládání, mazání, aktualizace a vyhledávání dat v tabulkách. Díky striktně definované strukturovanosti je tento typ databází ideální pro aplikace, kde jsou vyžadovány komplexní dotazy a transakce a dosažení vysoké datové integrity. (12)



Obrázek č. 3: Schéma tabulek relační databáze

Zdroj: (14)

MySQL

Jedná se o velmi oblíbený open source relační databázový systém vyvinutý švédskou společností MySQL AB, který je známý pro svou vysokou rychlost a efektivitu vzhledem k výpočetnímu výkonu. Využívá se pro malé a střední aplikace. Bývá většinou součástí softwarových stacků jako je např. LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP/Python/Perl). (15)

PostgreSQL

Je to pokročilý objektově relační databázový systém vyvinutý na UOC (University Of California) jako open source systém. Podporuje velké množství SQL standardů a je vhodný pro komplexnější aplikace. Tento typ relační databáze je také známý velkou mírou rozšiřitelnosti a možnosti definovat vlastní datové typy. (16)

Oracle Database

Oracle DBMS je komerční systém a je známý zejména pro svou vysokou výkonnost, škálovatelnost a bezpečnostní prvky. Je velmi vhodný pro podnikové aplikace. Společnost Oracle také nabízí pokročilé funkce pro správu dat jako je např. datový skald, popř. OLTP zpracování dat. Součástí je také velké množství integrací pro konkrétní podnikové řešení. (17)

2.4.1.2 NoSQL DBMS

Tento typ databázových systémů je výhodný tím, že poskytuje flexibilnější datové schéma a je navržen k práci s velkými objemy distribuovaných dat. Tyto DBMS používají jiné modely ukládání dat než relační. Můžeme uvést např. dokumentově orientované, sloupcové, nebo často používaný model Klíč-Hodnota, který můžeme označit za vysoce optimalizovaný. Tento model získává na popularitě zejména v segmentu Big Data aplikací a Real Time webových aplikací. (12,13)

| Phone directory | | MAC table | |
|-----------------|------------------|---------------|-------------------|
| Key | Value | Key | Value |
| Paul | (091) 9786453778 | 10.94.214.172 | 3c:22:fb:86:c1:b1 |
| Greg | (091) 9686154559 | 10.94.214.173 | 00:0a:95:9d:68:16 |
| Marco | (091) 9868564334 | 10.94.214.174 | 3c:1b:fb:45:c4:b1 |

Obrázek č. 4: Ukázka tabulek NoSQL databáze s použitím modelu Key-Value
Zdroj: (19)

MongoDB

Jedná se o dokumentově orientovanou NoSQL databázi, která byla vyvinuta společností MongoDB Inc. roce 2009 přešla pod open source licenci. Je známá svou vysokou možností škálování. Data mohou být ukládána v podobě JSON-like souborů, což umožňuje lepší integraci s moderními programovacími jazyky pro webový vývoj (javascript). Tato databáze je vhodná pro aplikace, které vyžadují velmi rychlý přístup k velkému množství dat.

Cassandra

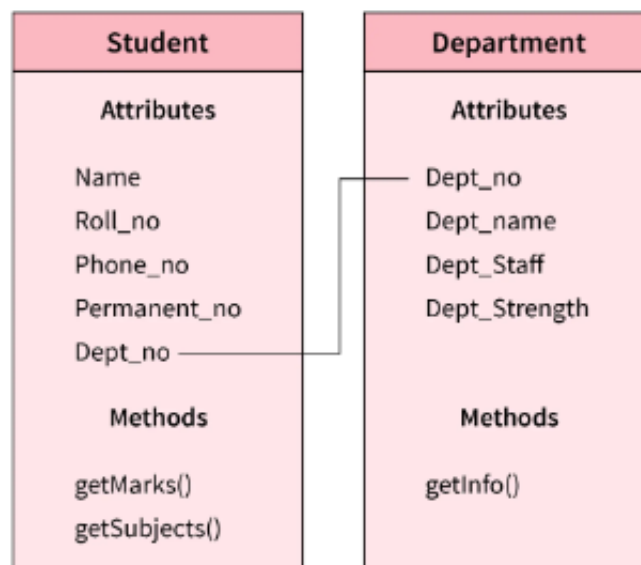
Apache Cassandra je distribuovaná NoSQL databáze navržená tak, aby zvládla odbavit velké množství dat uložených na velkém množství jednotlivých serverů. Díky tomu tento systém nemá Single Point Of Failure. Apache Cassandra byla vyvinuta společností Facebook, a to konkrétně pro vyhledávání napříč Facebook inboxem uživatele. Je vhodná pro aplikace, kde je požadavek na rychlý zápis a čtení velkého množství dat. Může se jednat o webové analytické nástroje nebo např. IoT aplikace.

Redis

Tento typ databáz je vcelku unikátní svým pojetím úložiště. Přichází s konceptem, kde úložiště je zároveň cache pamětí. Design umožňuje to, že data jsou načítána a modifikována z RAM paměti počítače, ale také zároveň uložena na disku bez možnosti náhodného přístupu. Pro tento typ databáze je populární model Key-Value, který je zobrazen výše. Systém také podporuje různé neobvyklé typy dat (řetězce, hash a množiny). (20)

2.4.1.3 Objektově orientované DBMS

Tyto systémy v sobě integrují objektově orientované programovací principy přizpůsobené pro databáze. Tyto DBMS umožňují spravovat objekty v rámci své struktury. Výhodou je, že databáze může obsahovat jak data, tak metody pro práci a manipulaci s nimi. Tato struktura je vhodná pro komplexní manipulaci s objekty jako jsou např. simulace nebo CAD systémy. (21)



Obrázek č. 5: Znárodnění objektově orientovaného modelu

Zdroj: (22)

ObjectDB

ObjectDB je objektově orientovaný databázový systém, který poskytuje rychlé a škálovatelné řešení pro Java aplikace. Umožňuje ukládat objekty přímo, aniž by byla vyžadována konverze na relační tabulky, což zjednodušuje vývoj a zvyšuje výkon systému. (23)

Realm

Jedná se o objektově orientovaný databázový systém, určený pro mobilní operační systémy. Je ale také dostupný pro platformy jako je Xamarin, React Native nebo Apache.

2.5 Bezpečnost webových aplikací

Každý systém potřebuje být zabezpečen proti neoprávněnému vniknutí, popř. ztrátě nebo zneužití dat. Prvním krokem k takovému aktu může být autentizace uživatele. Slabé místo může také být např. neaktuálnost software nebo neinformovaný uživatel. V následující kapitole si popíšeme základní aspekty autentizace a používané služby pro náš informační systém.

2.5.1 Autentizace

Autentizace jako taková slouží k ověření totožnosti uživatelů, a je tak klíčovým prvkem zabezpečení daného systému. Klade si za cíl zajistit, aby do systému/aplikace mohli vstupovat pouze oprávnění uživatelé. Metod pro autentizaci existuje několik. Některé jsou používány více, některé méně. V průběhu času samozřejmě dochází k různým typům útoků, které mají za cíl odhalení hesel uživatelů. (26)

1. Základní autentizace: Jedná se o nejběžnější formu autentizace pomocí uživatelského jména a hesla, které uživatelé zadávají při vstupu do aplikace a jsou porovnávány s databází.
2. Více faktorová autentizace (MFA): Tento typ autentizace zvyšuje bezpečnost tak, že vyžaduje od uživatele více zdrojů ověření. Např. zadání hesla a vložení kódu z přijaté SMS zprávy, nebo zadání kódu z autentizační aplikace, jako je např. Google Authenticator nebo Authy.
3. Jednorázová hesla (OTP): tato hesla jsou generována pouze pro jedno přihlášení a mají omezenou dobu platnosti. To zvyšuje účinnost před útoky, které využívají znovupoužitelná hesla.
4. Single Sign-On (SSO): Tento přihlašovací proces je v současnosti poměrně populární. Umožňuje uživateli získat přístup do vícero spolu nesouvisejících systémů, a to bez nutnosti v každé aplikaci vyplňovat nové přihlašovací údaje. K jednotnému přihlášení lze využít např. Facebook nebo Google účet. (26)

2.6 Strategické analýzy

V následující kapitole budou popsány strategické analýzy provedené před samotným návrhem řešení. Bude vysvětleno, čím se zabývá Porterův model pěti sil, jakým způsobem vytvořit SWOT analýzu a PEST analýzu.

2.6.1 Porterův model

Porterův model pěti sil, navržený Michaelem E. Porterem z Harvard Business School v roce 1979 v jeho publikaci *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, je podklad pro analýzu konkurenceschopnosti průmyslu. Model se skládá z pěti hlavních sil: (40)

1. Konkurence mezi existujícími subjekty
2. Hrozba nových vstupů
3. Hrozba substitutů
4. Síla dodavatelů
5. Síla zákazníků

2.6.1.1 Konkurence mezi existujícími subjekty

Tuto tzv. konkurenční sílu můžeme označit jako největší ze všech pěti. Míra konkurence může být ovlivněna více faktory. Patří mezi ně počet konkurentů, charakter růstu daného odvětví, výše fixních nákladů, popř. nákladů na skladování atp. Silná konkurence obvykle vede k cenovým válkám nebo agresivním marketingovým kampaním konkurujících subjektů.

2.6.1.2 Hrozba nových vstupů

Pokud lze do odvětví snadno vstoupit, můžeme očekávat, že tak učiní větší množství společností a konkurence opět poroste. Čím větší bariéry vstupu do odvětví, tím méně společností do něj bude vstupovat. Mezi bariéry vstupu můžeme zařadit např. technologické překážky nebo vysoké počáteční investice.

2.6.1.3 Hrozba substitutů

Pokud se na trhu objeví substitut, může to být problém z hlediska stanovení ceny. Pokud je nový produkt nebo služba levnější, stanoví tak cenový strop toho, co si firmy mohou naúčtovat za produkty nebo služby a zákazníci mohou být motivováni pro přechod k alternativě.

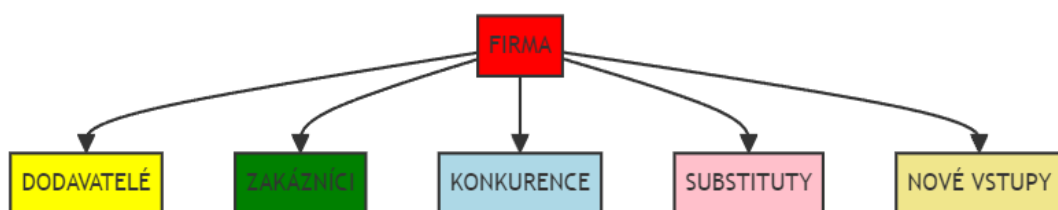
2.6.1.4 Síla dodavatelů

Pokud je dodavatel dostatečně silný, může se stát, že bude tlačit na zvýšení cen dodávaných produktů. Jestliže se jedná o klíčové vstupy nebo suroviny, vyjednávací síla dodavatelů roste.

2.6.1.5 Síla zákazníků

Síla zákazníků může také hrát svou roli, pokud jsou nějakým způsobem organizováni nebo zaujímají velký objem z hlediska odběru zboží nebo služeb. Zákazníci tak mohou tlačit na snižování ceny, zvýšení kvality nebo poskytnutí dodatečných služeb. (40)

Pokud porozumíme základním 5 silám Porterova modelu, můžeme jako společnost lépe připravovat strategie pro rozvoj našeho podniku.



Obrázek č. 6: Grafické znázornění Porterova modelu

Zdroj: vlastní zpracování

2.6.2 SWOT analýza

SWOT analýza byla vyvinuta v 60. letech minulého století a jejím autorem je Albert S. Humphrey ze Stanfordovy univerzity. Jednalo se o výsledek výzkumu, proč plánování v rámci korporátního prostředí často selhává. (41)

V rámci SWOT analýzy se odhlaují v organizaci 4 aspekty:

1. Silné stránky (Strengths)
2. Slabé stránky (Weaknesses)
3. Příležitosti (Opportunities)
4. Hrozby (Threads)

2.6.2.1 Silné stránky (Strengths):

Zde lze zahrnout interní kladné nebo pozitivní faktory.

Může se jednat o kvalifikovaný personál, silnou značku, finanční zdroje nebo např. výhodnou geografickou polohu a jiné.

2.6.2.2 Slabé stránky (Weaknesses):

Jedná se o interní nedostatky, které mohou organizaci bránit v dalším rozvoji a růstu.

Může jít o nedostatečné technologické zdroje, malý důraz na výzkum a vývoj, nedostatky v procesech, ale také například špatné financování apod.

2.6.2.3 Příležitosti (Opportunities):

Příležitosti označují externí faktory, ze kterých může organizace vytěžit určité výhody.

Jako příklad můžeme uvést změny tržních trendů, legislativní změny, nové tržní segmenty nebo taky technologický pokrok.

2.6.2.4 Hrozby (Threats):

Hrozby jsou externí výzvy, které by mohly být hrozbou pro úspěch organizace.

Mohou zahrnovat změny hospodářského cyklu, zvyšující se konkurenci, negativní změny v regulacích atd. (41)

2.6.3 PEST Analýza

Tato analýza je užitečná, pokud se společnost chystá vstoupit na nový trh, uvést na něj nový produkt, nebo při plánování dlouhodobé strategie. Jejím cílem je poskytnout strategický pohled na vnější faktory, které mohou mít vliv na budoucí rozhodování a plánování společnosti. Faktorů, které jsou v rámci PEST analýzy zkoumány, je celkem 5 a níže budou popsány.

2.6.3.1 Politické faktory:

Vládní politiky a regulace, politická stabilita, daňové politiky, obchodní omezení a tarify, ochrana práv duševního vlastnictví.

2.6.3.2 Ekonomické faktory:

Ekonomický růst, úrokové sazby, inflace, měnové kurzy, makroekonomické indikátory, dostupnost kapitálu.

2.6.3.3 Sociálně-kulturní faktory:

Demografické změny, změny životního stylu, vzorce chování spotřebitelů, kulturní bariéry, vzdělávací úroveň.

2.6.3.4 Technologické faktory:

Technologické změny a inovace, změny v produkčních technologiích, adopce nových technologií, výzkum a vývoj, automatizace.

Tato analýza je cenným nástrojem, který podnikům umožňuje zůstat v předstihu před konkurencí tím, že předvídá změny a snaží se mít připravenou strategii pro různé scénáře. PEST analýza je tak esenciálním nástrojem pro každého, kdo chce hlouběji porozumět dynamickému externímu prostředí svého podnikání a efektivně na něj reagovat. (42)

2.7 Použité technologie

Níže budou představeny technologie a systémy, které budou při návrhu informačního systému použity.

2.7.1 HTML

Jedná se o tzv. markdown neboli značkovací jazyk pro zobrazení a tvorbu obsahu na World Wide Web platformě. HTML jazyk byl vytvořen na začátku 90. let Timem Berners-Leeem. Neustále probíhá jeho vylepšování a revize, nejaktuálnější verze je HTML5, ta byla publikována jako doporučená v roce 2014 WWW Konsorciem. (31)

2.7.1.1 Základní koncepty HTML dokumentu:

1. Značky a elementy: Jednotlivé značky a elementy definují jednotlivé typy obsahu. Značky jsou typicky párové. Jako příklad můžeme uvést označení odstavce `<p></p>`
2. Atributy: Elementy mohou mít atributy, které definují další vlastnosti elementu. `` kde `src` a `alt` jsou atributy elementu ``.
3. Struktura dokumentu: HTML dokument má jasně danou strukturu. Začíná klauzulí `<!DOCTYPE html>`, která specifikuje, že se jedná o HTML5 dokument. Mezi další elementy HTML dokumentu patří: `<head></head>` a `<body></body>`. V elementu `<head>` jsou umístěny informace na externí zdroje jako CSS nebo javascriptové soubory. Element `<body>` v sobě nese veškerý viditelný obsah stránky.
4. Sémantické značky: V rámci HTML5 jsou k dispozici tyto značky, které mohou poskytnout lepší popis struktury obsahu a pomáhají při SEO. Jako příklady můžeme uvést: `<article>` `<footer>` `<header>` `<nav>` a `<section>`.
5. Formuláře: Tento typ elementu umožňuje uživateli zadat uživatelská data, která jsou následně odesílána na server. Příklady elementů:
`<form>` `<input>` `<textarea>` `<button>` (31)

2.7.1.2 Pokročilé koncepty HTML5

1. Interaktivní formuláře: Formuláře jako takové, jsou hlavním prvkem interakce uživatele s webovou stránkou. HTML5 zavádí nové datové typy, které rozšiřují možnosti formulářů o nové funkce, lepší komfort uživatelů a validaci vstupních dat.
2. Validace formulářů: Jsou využívány specifické atributy jako např: **required**, **pattern** a **min/max**. Ty umožňují provést základní validaci formuláře přímo uvnitř prohlížeče, bez nutnosti spouštět nad formulářem jakýkoli javascript kód.
3. API: HTML5 se pyšní bohatou podporou pro různá webová API, která umožňují vytvářet interaktivnější webové stránky. Můžeme uvést geolokaci, drag and drop funkce, local/session storage, a to vše opět bez použití javascriptu.
4. Multimédia: Mimo audio a video lze pracovat s elementem **<canvas>**, který slouží pro dynamické vykreslování pixelové grafiky, canvas jako takový je ovšem jen plocha pro vykreslení. Jeho provedení musí být realizováno kódem v javascriptu. (31)

Pro úpravu HTML dokumentů je vhodné používat editor s dostupnými funkcemi pro zvýraznění syntaxe a automatické doplňování kódu nebo jeho náhledy kontrolu jeho správnosti. Jedním z nejvíce využívaných prostředí je Visual Studio Code od společnosti Microsoft.



Obrázek č. 7: Logo IDE Visual Studio Code

Zdroj: (32)

2.7.2 CSS (Cascading Style Sheets)

CSS (Cascading Style Sheets) je jazyk, který se používá v rámci vývoje webových stránek pro popis vizuální prezentace výsledného HTML dokumentu/stránky. Díky CSS je možné efektivně oddělit obsah dokumentu od jeho finální vizuální podoby a mít plnou kontrolu nad layoutem stránky, zvoleným písmem, barvami, vykreslováním a jinými vizuálními efekty na dané www stránce. (33)

2.7.2.1 Základní koncepty CSS:

1. Selektory a deklarace: Selektory určují, na které elementy v HTML dokumentu budou aplikovány CSS styly. Deklarace jsou pravidla stylů, která říkají, jak mají být konkrétní pravidla vizuálně prezentována. Každá deklarace má určité vlastnosti.
2. Kaskáda a dědičnost: Jedná se o proces, kdy webový prohlížeč rozhoduje o tom které CSS pravidlo se aplikuje na daný element. Pokud pro daný element existuje více než jedno pravidlo, je rozhodování řízeno specifičností a důležitostmi selektorů nebo také pořadím zdroje pravidel.
3. Responzivní design: Protože v dnešní době existuje velké množství typů přístrojů na kterých lze obsah webové stránky zobrazit, lze zobrazení webu přizpůsobit např. pro mobilní telefon, který má jinou šířku a výšku displeje než běžný PC.
4. Animace a přechody: Jedná se o interaktivní akce při interakci uživatele s jednotlivými elementy webové stránky Např. při najetí myši na tlačítko se může změnit jeho barva nebo pozadí atp.
5. Flexbox a Grid: Jedná se o nástroje pro layout webové stránky a lze je využít k uspořádání prvků na ní. Flexbox je ideální pro jednorozměrné layouty, zatímco Grid lze použít pro více složité dvourozměrné uspořádání. (33)

2.7.3 Jet Admin

Tato platforma bude využita pro návrh vlastní aplikace, proto bude nejdříve krátce představena. Je to systém, který umožňuje vývojářům navrhovat a vytvářet vlastní softwarové firemní řešení bez nutnosti psaní rozsáhlého kódu. Jet Admin poskytuje velké množství funkcí a nástrojů pro rychlé nasazení a sestavení interních nástrojů, panelů a aplikací pomocí API nebo připojení databáze. (6)

2.7.3.1 Klíčové funkce Jet Admin:

1. Vizuální stavitel: Jednotlivé prvky webové aplikace lze vytvářet pomocí intuitivního rozhraní ve stylu drag and drop, což zjednodušuje proces vývoje a není nutné trávit čas tvorbou UI-designu, popř. aktivních prvků aplikace.
2. Komponentní designer: Každou komponentu aplikace lze upravit na míru, a uživatelské rozhraní tak může být plně přizpůsobeno uživatelským potřebám.
3. Automatizace workflow: Pokud se v rámci některého procesu v naší aplikaci vyskytují opakující se procesy, lze je efektivně automatizovat pomocí dostupného workflow, nebo také javascript kódu.
4. Integrace externích DBMS: Jet Admin umožňuje propojení s externím databázovým řešením. Tím lze zajistit jediný zdroj pravdivých dat. Bylo vybráno PostgreSQL, které je pro střední aplikace ideální volbou.
5. In House nasazení: Pokud chce mít společnost pod kontrolou zdroje, na kterých aplikace běží, je možné aplikaci nasadit na vlastní serverové řešení. Standartně je nasazení řešeno u Jet Admin.
6. Podpora API: platforma Jet Admin poskytuje propojení s REST/SOAP API, popř. také GraphQL a umožňuje tak integraci 3rd party systémů. (6)

2.7.4 Javascript

Jedná se o vysokoúrovňový, interpretovaný a dynamický programovací jazyk, který byl vyvinut pro spouštění scriptů v rámci webové stránky pro její větší interaktivitu. Jazyk byl vyvinut Brendonem Eiche, který pracoval pro společnost Netscape Communications, v roce 1995. V roce 1997 byl standardizován organizací ECMA. V roce 2000 přichází AJAX (Asynchronous Javascript and XML), který umožňuje vytváření interaktivnějších webových stránek. V roce 2009 vzniká framework node.js, což umožňuje použít Javascript i jako jazyk na straně serveru. Následně vzniká velké množství moderních frameworků. Javascript bezpochyby prošel vývojem z jednoduchého nástroje pro webového klienta na mocný univerzální programovací nástroj, na kterém lze postavit celou webovou aplikaci. Jeho využití se stále rozšiřuje i do jiných oblastí výpočetní techniky. (34)

2.7.4.1 Klíčové koncepty Javascriptu:

1. Dynamická typovost: Javascript je dynamicky typovaný jazyk, což v praxi znamená, že typy proměnných jsou určovány za běhu programu, nikoliv při deklaraci dané proměnné.
2. Object oriented language: Javascript je objektově orientovaný jazyk a používá klasické koncepty tohoto konceptu jako je např. Zapouzdření či dědičnost.
3. První třída funkcí: Tímto termínem označujeme funkce, které jsou zároveň objekty, a jako takové mají atributy, které mohou být předávány dále.
4. Asynchronní a event-driven řešení: Tento jazyk také podporuje asynchronní operace (node.js), a lze tak prioritizovat různé procesy bez přerušování hlavního běhu programu. (34, 35)

2.7.4.2 Použití Javascriptu

1. Webové aplikace: Jak bylo již uvedeno výše, Javascript je stěžejní prvek pro interaktivní weby, ať už se jedná o formuláře, tlačítka, karusely atd.
2. Serverové aplikace: Tento jazyk lze nasadit i na backend dané aplikace a obstarávat např. přenos dat mezi aplikací a databází, nebo různé podpůrné funkce.
3. Mobilní aplikace: Pomocí frameworků jako je React Native lze vyvíjet také multiplatformní aplikace pro různé mobilní operační systémy (Android, iOS). (34,35)

2.7.5 PostgreSQL

PostgreSQL databáze, někdy také zkráceně označovaná jako Postgres je pokročilý objektově-relační DBMS. Vyniká ve flexibilitě a schopnosti zpracování většího objemu dat, což jej činí vhodným pro webové, mobilní nebo např. GIS aplikace.

Jedná se o open source databázový projekt vyvíjený na univerzitě v Berkeley. První open source verze byla vydána v roce 1997. Projekt nadále nabýval na funkcionalitách a výkonnosti. Dnes je známý pro vysokou úroveň shody s SQL standardy a podporou pro komplexní systémy. Má aktivní komunitu, která jeho funkce neustále vylepšuje. (36)

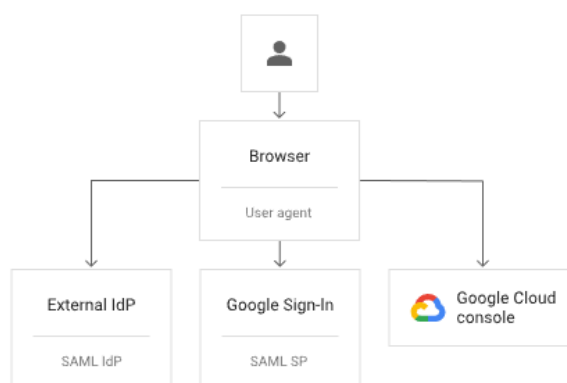
2.7.5.1 Klíčové vlastnosti PostgreSQL

1. Podpora pro rozšířené datové typy: PostgreSQL podporuje širokou škálu vlastních datových typů včetně JSON, XML nebo také klíč-hodnota.
2. Robustní transakční a ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) vlastnosti: PostgreSQL je plně ACID kompatibilní, což zajišťuje spolehlivost transakcí důležitou pro kritické aplikace.
3. Rozšiřitelnost: Vzhledem k tomu, že se jedná o open source řešení, mohou uživatelé rozšiřovat DBMS o nové funkce, datové typy atd., což zvyšuje jeho možnosti při použití ve specifických aplikacích.
4. Podpora různých programovacích jazyků: PostgreSQL umožňuje psaní funkcí v různých programovacích jazycích, jako jsou Python, Perl, a jiné. (36,37)

5. Vysoká úroveň shody se standardy SQL: Jak již bylo zmíněno v úvodu, PostgreSQL se snaží dodržovat standardy SQL, samozřejmostí jsou neustále nové aktualizace.
6. Škálovatelnost a výkon: PostgreSQL je známý svou schopností efektivně zpracovávat velké objemy dat za vysokého výkonu. (36, 37)

2.7.6 SSO (Single sign-on)

Tento typ autentizace bude také následně využíván, a proto bude zde detailněji popsán. Jedná se o autentizační schéma, které využívá jednotných přihlašovacích údajů pro více nesouvisejících aplikací. SSO je široce využíváné jak v podnikových prostředích, tak v online prostoru různých webových aplikací pro soukromé uživatele. Tento typ přihlášení zvyšuje produktivitu, zlepšuje uživatelskou zkušenost a snižuje potenciální bezpečnostní rizika.



Obrázek č. 8: Schéma SSO Google autentizace

Zdroj: (27)

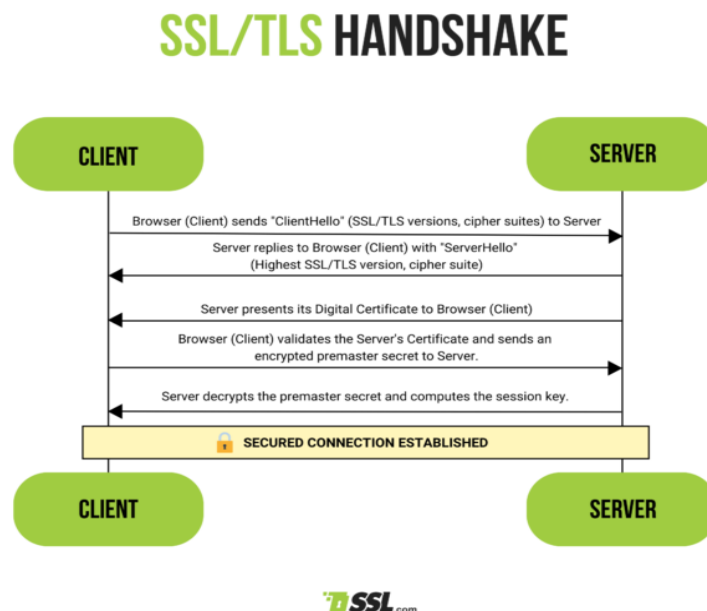
SSO systém funguje tak, že založí trusted relaci mezi klientem a poskytovatelem služeb. Při prvním přihlášení se vytvoří autentizační token, který slouží jako důkaz identity uživatele pro ostatní aplikace a služby, do kterých se chceme přihlásit. Při přihlášení je token prezentován a pokud dojde k jeho úspěšnému ověření, je uživateli poskytnut přístup k dané aplikaci. Výhodou tohoto typu přihlášení je zlepšení bezpečnosti – nepotřebujeme tolik hesel pro přihlašování k různým aplikacím a službám, a klesá tak bezpečnostní riziko.

Stejný aspekt ale může být také problémem, protože v tomto stavu je více aplikací závislých na jediném účtu a může dojít k vytvoření single point of failure. (26)

2.7.7 HTTPS protokol

Jedná se o rozšíření staršího protokolu HTTP, který je využíván aplikační vrstvou ISO/OSI modelu pro přenos dat zejména v rámci webových prohlížečů. Komunikace probíhá způsobem Client-Server, kdy klient podá HTTP request a server odpoví HTTP response. HTTP protokol má několik hlavních metod, které používá, nejznámější jsou asi GET a POST, kde GET posílá zdrojová data ze serveru klientovi a POST posílá data klienta na server.

HTTPS protokol umožňuje zabezpečenou komunikaci napříč internetovým prostorem. K šifrování dat se používají dva protokoly: SSL a TLS. SSL protokol byl vyvinut v 90. letech společností Netscape. Celkem jsou vydány 3 verze, přičemž SSL v3 se od přechodících dvou významně liší. TLS položil základy designu šifrovacích protokolů, jak je známe dnes. Vycházel z SSL v3 a lišil se jen v detailech. Dnes se můžeme setkat s již čtvrtou verzí TLS protokolu nesoucí název TLS 1.3, publikovanou v roce 2018. Pro navázání úspěšného spojení využívá TLS protokol tzv. Handshake proces mezi prohlížečem a serverem. V rámci tohoto procesu se strany dohodnou na šifrovacích algoritmech, dojde k ověření identity pomocí certifikátů a vymění se symetrické klíče pro šifrování/dešifrování přenášených dat. (28,29)



Obrázek č. 9: Schéma SSL handshake

Zdroj: (30)

2.7.8 REST API

Pod tím to pojmem se skrývá název Representational State Transfer API. Jedná se o rozhraní pro návrh komunikace mezi webovými službami. Jsou využívány HTTP requesty pro komunikaci mezi klienty a serverem. Je velmi populární pro jednoduchost a vysokou míru integrace s webovými technologiemi. Umožňuje množinu operací zvanou akronymem CRUD (Create, Read, Update, Delete). Tyto operace jsou následně mapovány na HTTP metody POST, GET, PUT a DELETE. (38)

2.7.8.1 Základní principy REST API

1. Stateless: Každý požadavek ve směru client-server musí obsahovat veškeré informace k zpracování požadavku. Pokud klient nekomunikuje, neměl by vytěžovat server.
2. Oddělení klienta a serveru: Rozhraní je nezávislé na aplikaci, což umožňuje změny a rozšíření na straně serveru bez ovlivnění klienta, popř. opačně, pokud je to nutné.
3. Jednotné rozhraní: Rozhraní mezi klientem a serverem musí být jednotné, což zjednodušuje architekturu. Komunikace musí být předvídatelná.
4. Code on demand: Server může změnit fungování klienta tak, že mu zašle spustitelný kód.
5. Cache data: Data, která jsou ukládána do cache paměti, by měla být náležitě označena. (38, 39)

2.7.8.2 Bezpečnost komunikace

Vzhledem k tomu, že dochází k posílání dat přes síť, je samozřejmé, že tento systém disponuje nějakou formou zabezpečení. V současnosti jsou rozlišovány 3 formy zabezpečení:

HTTP Basic Auth: Jméno a heslo přenášeny v kódované podobě s každým požadavkem.

OAuth: Robustní autentizační framework založený na delegovaném přístupu.

JWT (JSON Web Tokens): Předávání informací pomocí JSON objektů. (38, 39)

3 ANALÝZA SOUČASNÉ SITUACE

Před samotným návrhem řešení je nutné provést několik analýz vnějšího a vnitřního prostředí, abychom mohli určit počáteční stav, ze kterého budeme při návrhu vycházet. Zajímají nás jak rizika, tak příležitosti, které mohou náš návrh ovlivnit.

3.1 Analýza zainteresovaných stran

V rámci této jednoduché analýzy definujeme jednotlivé skupiny, které s naším informačním systémem přijdou do styku. Na základě jejich určení pak můžeme modelovat systém a jeho jednotlivé části dle očekávaného chování dané skupiny, a tím jej učinit uživatelsky příjemným.

Systém navrhujeme pro 4 skupiny:

1. Řídící pracovník – Je to role, která má za úkol upravovat informace v jednotlivých modulech, popřípadě má přístup k citlivým údajům, nebo k údajům mimo znalostní bázi jiných osob v rámci systému.
2. Zaměstnanec – Tato role je potřebná pro to, aby měl konkrétní zaměstnanec přístup k datům, které potřebuje. Ať už se jedná o detaily zakázky, servisu nebo provázání skladových zásob a jednotlivých potřeb zákazníků.
3. Zákazník – Vzhledem k tomu, že se bude jednat také o CRM systém, je s touto rolí nutné počítat a přizpůsobit jí některé procesy.
4. Administrátor – Role administrátora je nutná pro úpravy a údržbu systému.

3.2 Porterův model

1. Konkurence mezi existujícími subjekty
2. Hrozba nových konkurenčních subjektů
3. Hrozba substitutů
4. Vyjednávací síla dodavatelů
5. Vyjednávací síla odběratelů

3.2.1 Konkurence mezi existujícími subjekty

Konkurence v tomto konkrétním odvětví je poměrně velká. Existuje mnoho společností, které nabízejí podobné produkty a služby. Velké společnosti s rozsáhlými zdroji mají schopnost investovat do výzkumu a vývoje, což jim umožňuje inovovat a udržovat konkurenční výhodu nad menšími podniky, které často plní roli subdodavatelů.

3.2.2 Hrozba nových konkurenčních subjektů

Vstupní bariéry můžeme označit za vysoké, ať už se jedná o znalost technologií nebo pořizovací náklady na software, hardware nebo různá školení a certifikace nutné k udělení oprávnění pro tuto činnost. Je tedy menší šance, že by se objevilo najednou větší množství nových konkurenčních subjektů.

3.2.3 Hrozba substitutů

Hrozba substitutů se v tomto odvětví může objevit zejména v podobě preference manuální činnosti před automatizací. Například pokud náklady na automatizaci jsou pro danou společnost vysoké, a preferují proto zůstat u manuálních a neautomatizovaných činností. Trend je ale spíše opačný a společnosti mají automatizovat ve velkém měřítku. Substitute v oblasti automatizace tedy téměř neexistuje.

3.2.4 Vyjednávací síla dodavatelů

Dodavatelé technologií a komponent pro automatizaci mohou mít silnou vyjednávací sílu, zejména pokud jsou jediní dodavatelé daného systému, nebo komponentů/součástí potřebných pro hladký chod dané technologie nebo provozu. Příkladem mohou být

specifická robotická centra s konkrétní značkou systémů, na které se specializuje jen menší množství firem.

3.2.5 Vyjednávací síla odběratelů

Odběratelé v průmyslových odvětvích mohou mít silnou vyjednávací sílu, pokud se jedná o velké zákazníky, kteří mají nasmlouvan velký objem práce a materiálu. Tyto společnosti samozřejmě ze svého postavení profitují a snaží se vyjednat co nejlepší podmínky tak, aby náklady byly co nejnižší a přidaná hodnota co nejvyšší.

3.3 SWOT analýza

SWOT analýza se zabývá vnějším prostředím společnosti, a to konkrétně čtyřmi oblastmi – silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Vnější vlivy mohou mít pozitivní, ale i negativní dopad.

3.3.1 Silné stránky

3.3.1.1 Flexibilita a schopnost rychle reagovat na potřeby zákazníků

Díky své malé velikosti a organizační struktuře může společnost být velmi flexibilní a rychle reagovat na potřeby zákazníků. Tato schopnost je klíčová, zejména v rychle se měnícím prostředí, kde jsou zákazníci často vystaveni novým výzvám a požadavkům.

3.3.1.2 Dobře vyškolený tým zaměřený na inovace a vývoj

Malá firma může mít výhodu v tom, že má menší, ale dobře vyškolený tým, kde se každý člen může plně realizovat dle svých schopností a dovedností a přispět tak celkovému rozvoji společnosti a jejich podnikatelských záměrů.

3.3.2 Slabé stránky

3.3.2.1 Omezené finanční zdroje pro investice do výzkumu a vývoje

Menší společnosti většinou disponují omezenými finančními prostředky pro investice do výzkumu a vývoje nových technologií a produktů. Toto omezení může brzdit schopnost firmy konkurovat na trhu a uvádět do praxe vlastní know-how. Nedostatek finančních prostředků může omezit také schopnost firmy přilákat a udržet si kvalifikované zaměstnance a investovat do dalšího růstu podniku.

3.3.2.2 Omezené povědomí o značce a marketingové schopnosti

Malé společnosti často čelí nízkému povědomí o své značce a nedokážou tak oslovit cílový trh. Menší důraz na marketing a sebe prezentaci nebo omezený rozpočet pro tuto oblast mohou vést k nízkému povědomí o společnosti a jejích produktech nebo službách.

3.3.3 Příležitosti

3.3.3.1 Rostoucí poptávka po automatizaci v průmyslových odvětvích

S růstem trendu digitalizace průmyslu Industry 4.0 a 5.0 se v průmyslových odvětvích otevírají nové příležitosti pro expanzi a vstup na trh. Počet firem směřujících k realizaci standardu Industry 4.0/5.0 se stále zvětšuje, a tudíž vzniká na tomto trhu prostor pro nově vznikající subjekty.

3.3.3.2 Partnerství s většími společnostmi v odvětví pro posílení vývoje produktů

Spolupráce s většími firmami formou subdodávky může být menší společnost cestou k větším zakázkám. Partnerství může firmě také poskytnout přístup k novým technologiím, zdrojům a znalostem, což může zvýšit konkurenceschopnost.

3.3.4 Hrozby

3.3.4.1 Konkurence velkých společností

Velké společnosti s větším rozpočtem a zdroji mohou mít konkurenční výhodu. Větší firmy mají obvykle nasmlouvanou levnější práci díky většímu objemu, a jsou tak cenovým konkurentem. Dalším bodem je znalost prostředí a kontakty v daném odvětví, kterými takováto větší společnost bez pochyby disponuje, což jí opět může umožnit přístup k lukrativním a exkluzivním zakázkám.

3.3.4.2 Změny v legislativě, které mohou ovlivnit dané odvětví

Změny v legislativě, jako jsou nové regulace v oblasti ochrany dat nebo pracovních podmínek, mohou mít významný dopad na celkový proces dodání díla, produktu nebo software. Jako příklad lze uvést změnu bezpečnostních standardů, která vyžaduje proškolení osob podílejících se na daném projektu, Zákazníci také mohou požadovat různá osvědčení a certifikáty.

3.4 PEST analýza

Nyní provedeme PEST analýzu našeho projektu, tato analýza nám pomůže zhodnotit vnější faktory, které mohou ovlivnit úspěch podnikatelského nápadu. Jedná se o nástroj, který nám pomáhá porozumět podnikatelskému prostředí.

3.4.1 Politické faktory

Nestabilita politického prostředí může vést k nejistotě v podnikatelském prostředí a odradit zahraniční investory, narušit dodavatelské řetězce nebo změnit obchodní chování podnikatelských subjektů. Současná situace je v rámci ČR poměrně stabilní. Bohužel externí politické faktory mohou mít vliv na rozvoj anebo stagnaci průmyslu. Jako příklad můžeme uvést energetickou krizi vyvolanou Ruskem v roce 2022. Rovněž politika postupného přechodu k zeleným energiím je momentálně problémem zejména pro německý automotive průmysl, úzce propojený s naším. Jako další riziko můžeme uvést dodavatelský řetězec, jehož některé prvky jsou závislé na asijských trzích a obchodních a dopravních cestách. Opět jako příklad problému, můžeme uvést současnou krizi

v oblasti Adenského zálivu, kdy jsou obchodní lodě nuceny volit delší trasu kvůli riziku útoků ze strany Jemenu. Obchodní cesta se prodlouží, cena zboží se zvětší díky zvýšené poptávce a nedostatku.

3.4.2 Ekonomické faktory

Jako příklad ekonomických faktorů ovlivňující společnost můžeme uvést aktuální míru inflace, měnovou politiku centrální banky, úrokové míry, vývoj průměrné mzdy a míru nezaměstnanosti.

Meziroční inflace inflace je k lednu 2024 na hodnotě 2 %, což je únosná míra a nedochází k tak významnému růstu cen a služeb. Ovšem vzhledem k turbulentní situaci na východě Evropy je možné, že se v následujících měsících bude zvyšovat. Rok 2023 zaznamenal nejvyšší hodnotu kolem 18 %. Tato čísla již měla vliv na ceny služeb a zboží a mohla být rizikem pro podnikání. (43)

Je tedy vhodné v rámci nově uzavíraných smluv mít sjednánu inflační doložku, popř. jinak smluvně ošetřit navýšení ceny materiálu a služeb.

V současné době lze vidět nepatrný nárůst kurzu koruny související se snižováním devizových rezerv.

3.4.3 Sociální faktory

Jedním ze sociálních faktorů souvisejících s lidskou silou pro podnikání je míra nezaměstnanosti. Tak je k lednu 2024 na úrovni 4 %. Toto číslo definuje, v jaké kondici je trh práce. Z hlediska nabídky ve skvělé, z hlediska poptávky ve špatné. Jakožto zaměstnavatel můžeme narazit na problém sehnat kvalitní odborníky, protože je jich celkově nedostatek a budeme o ně soupeřit s většími konkurenčními subjekty. Můžeme tedy tento faktor označit za riziko pro naše podnikání. Bez kvalifikované pracovní síly nemůžeme a trhu uspět.

3.4.4 Technologické faktory

V oblasti dostupných technologií v tomto odvětví je situace více než dobrá. Existuje větší množství systému, které můžeme nasadit při plnění požadavků zákazníků. Trh je přesycen nabídkou průmyslových PC, PLC platforem z Evropy i mimo ni. Nedostatek technologického vybavení a zařízení tedy nehrozí. Zároveň v rámci Industry 4.0/5.0 rostou požadavky na propojení všech výrobních systémů a sběr dat pro vnitropodnikové analýzy. Tím se rozšiřuje možné portfolio nabízených činností o práce s vysokou přidanou hodnotou, jako je vývoj custom SCADA portálů nebo MES systémů. Svou roli bude také bez pochyby hrát umělá inteligence, např. při předvídání opotřebení materiálů, inteligentním plánování Supply chain, nebo detailní kontrole kvality produktů.

4 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

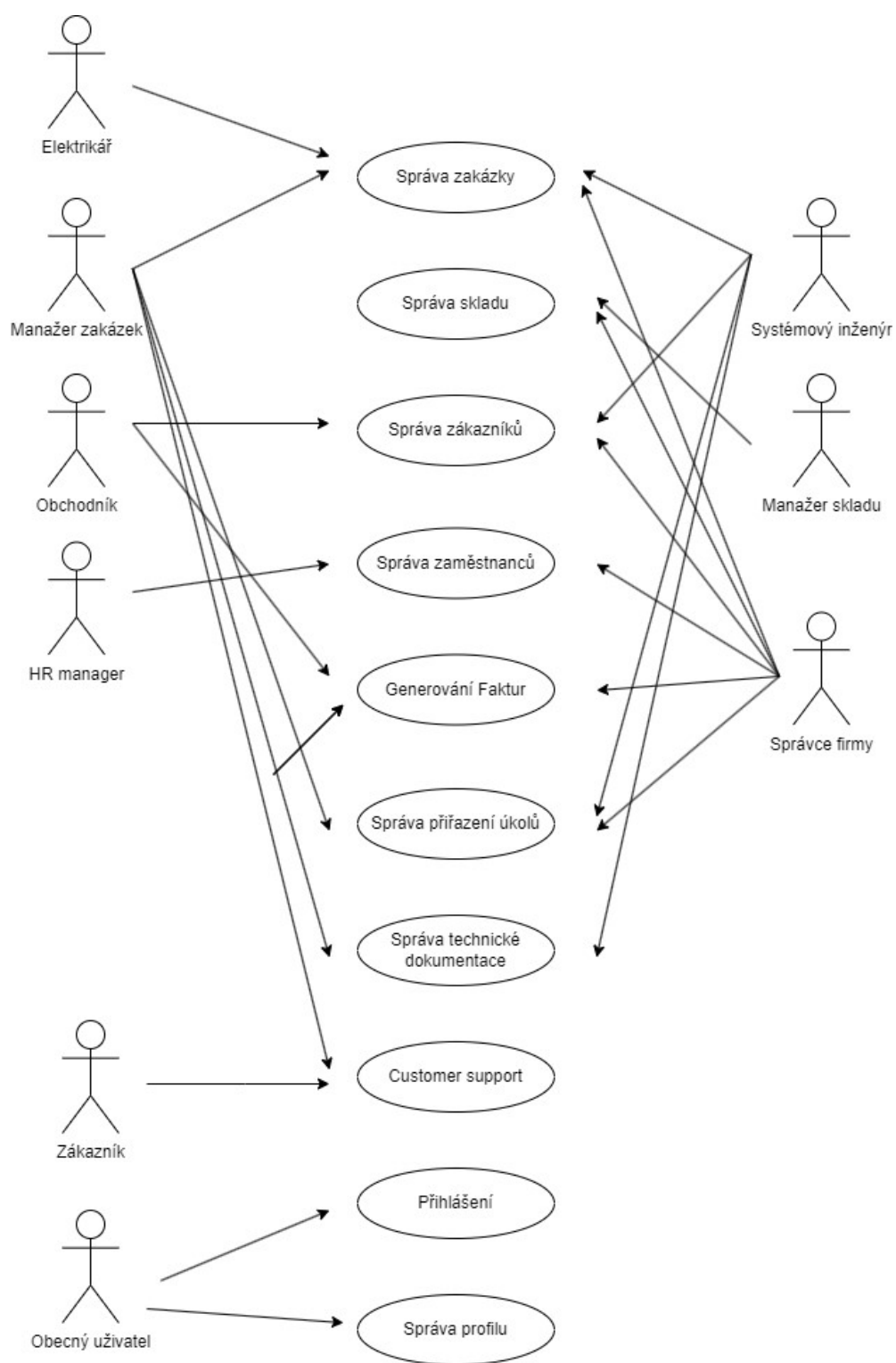
I když provádíme jen menší množství analýz potřebných pro další postup, mohou nám pomoci v klíčových zlepšeních pro danou společnost skrze nový informační systém. V následující části budou předloženy konkrétní návrhy toho, co by měl systém obsahovat a proběhne také časový odhad práce na něm.

4.1 Use case diagram

Následující kapitola slouží k identifikaci jednotlivých procesů, rolí a uživatelů v tomto konkrétním informačním systému. Tvorba těchto diagramů je důležitá právě pro porozumění procesům mezi zadávajícím subjektem a týmem programátorů tak, aby výsledek odpovídal očekávání zainteresovaných stran. Řídí se standardem UML (Unified Modern Language). Pro obecné znázornění a výčet jednotlivých procesů využijeme jednoduchý UML diagram, pro jednotlivé procesy pak diagramy vývojové. Podoba use case diagramů je grafická, kde definujeme daný use case a aktéry, jejich specifikace je potom textová. (2)

Seznam procesů:

1. Přihlášení uživatele
2. Správa profilu
3. Správa projektů
4. Správa zakázek
5. Správa skladu
6. Správa zákazníků
7. Správa zaměstnanců
8. Generování faktur
9. Správa úkolů a přiřazení prací
10. Správa technické dokumentace



Graf č. 1: Diagram Případů užití
 Zdroj: Vlastní zpracování pomocí (7))

4.1.1 Přihlášení uživatele

Jedná se o první element informačního systému, se kterým se uživatel setkává. Přihlášení probíhá pomocí jména a hesla, je možné taktéž nastavit 2FA (tzv. dvou faktorovou autentizaci). Ta vyžaduje také přístup k druhému zařízení, které je používáno, a to např. mobilní telefon s autentizační aplikací, nebo s příjmem autentizačních sms.

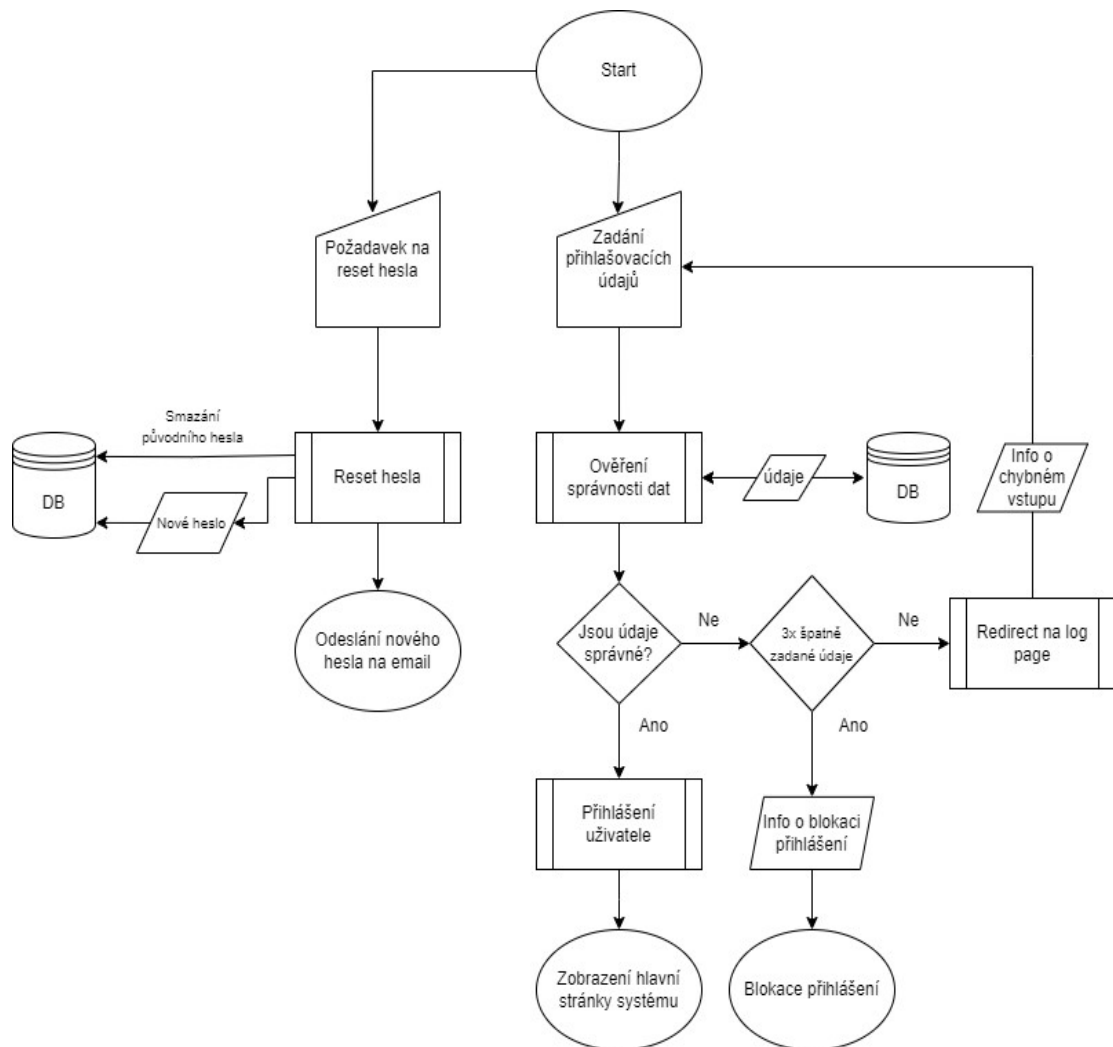
4.1.1.1 Specifikace UC1

| ID | 1 Přihlášení | |
|-------------------------------|---|---|
| Aktéři | Uživatel, autentizační systém, systém | |
| Podmínky pro spuštění | Dostupný informační systém Vytvořený uživatelský profil | |
| Základní toky | Aktér | Popis |
| 1. | Uživatel | Otevře přihlašovací formulář. |
| 2. | Uživatel | Zadá své uživatelské jméno a heslo. |
| 3. | Autentizační systém | Ověří údaje. |
| 4. | Autentizační systém | Pokud jsou údaje špatné, nepřihlásí uživatele |
| 5. | Autentizační systém | Pokud jsou údaje správné, přihlásí uživatele |
| 6. | Systém | Pokud jsou údaje platné, přihlásí uživatele a zobrazí mu hlavní obrazovku aplikace. |
| Alternativní toky | Aktér | Popis |
| 1. | Systém | Zablokování účtu, při opakovaném neúspěšném přihlášení |
| 2. | Systém | Reset hesla |
| Podmínky pro dokončení | Uživatel je úspěšně přihlášen do systému a může začít využívat jeho funkce. Pokud nastane chyba při přihlašování, systém informuje uživatele o problému a žádá ho o opětovné přihlášení. | |

Tabulka č. 1: Specifikace UC1 – přihlášení

Zdroj: Vlastní zpracování

4.1.1.2 Vývojový diagram pro UC1



Obrázek č. 10: Vývojový diagram pro Use Case 1
Zdroj: Vlastní zpracování dle (7)

4.1.2 Správa profilu

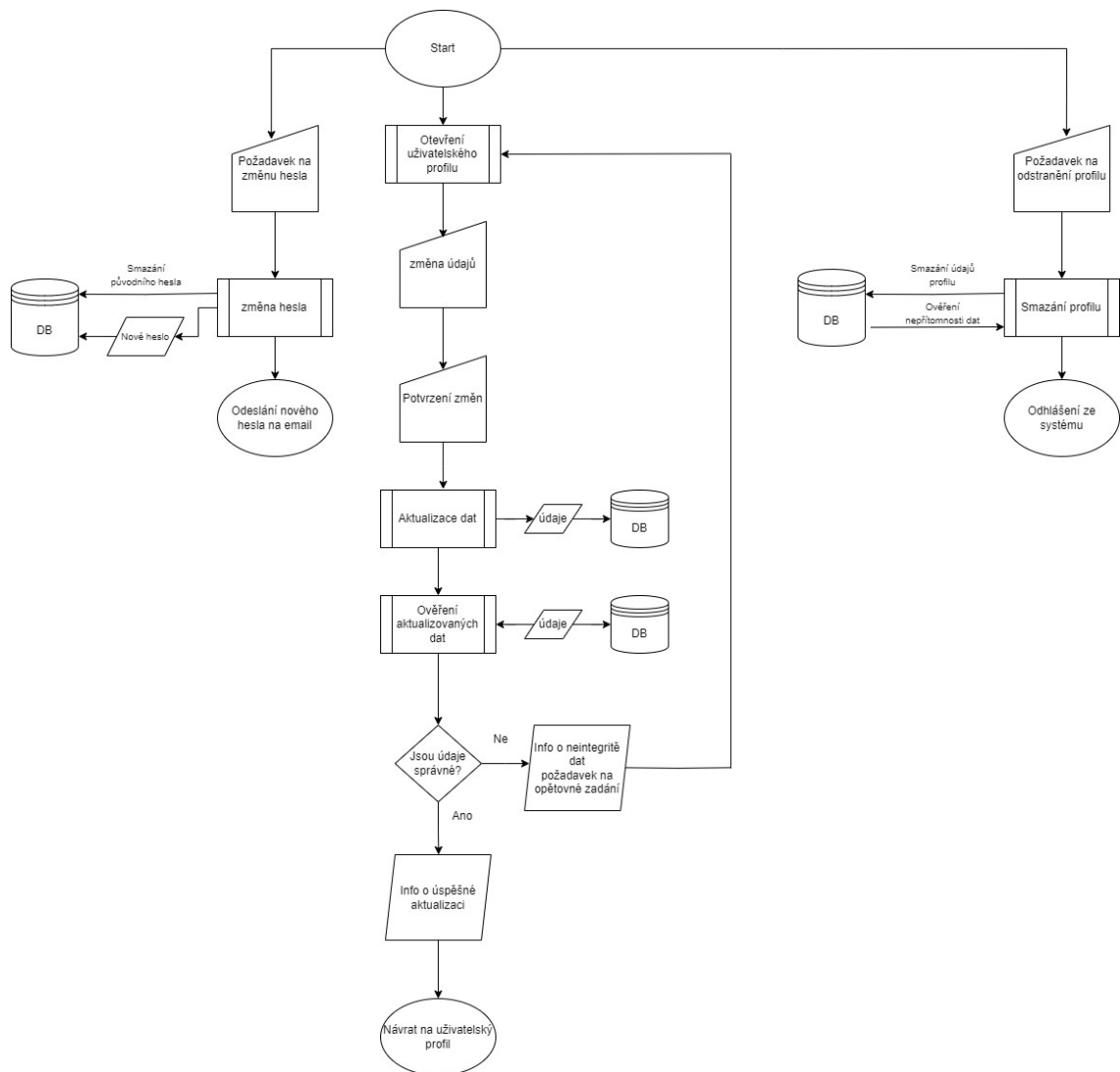
4.1.2.1 Tento use case slouží ke správě profilu daného uživatele. Jedná se zejména o osobní informace, změnu hesla a dalších souvisejících operací. Specifikace UC2

| ID | 2 Správa profilu | |
|-------------------------------|--|---|
| Aktéři | Registrovaný uživatel (dále také jen „uživatel“), systém | |
| Podmínky pro spuštění | Dostupný informační systém Vytvořený uživatelský profil Uživatel přihlášen | |
| Základní toky | Aktér | Popis |
| 1. | Uživatel | Otevře stránku pro správu svého profilu |
| 2. | Uživatel | Provede potřebné změny v údajích (email, adresa atd.) |
| 3. | Uživatel | Potvrdí změny. |
| 4. | System | Ověří zadané údaje a aktualizuje databázi. |
| 5. | System | Informuje uživatele o úspěšné aktualizaci. |
| Alternativní toky | Aktér | Popis |
| 1. | Uživatel | Uživatel změní své původní heslo. |
| 2. | Uživatel | Uživatel dá požadavek na odstranění svého profilu. |
| Podmínky pro dokončení | Uživatel zadá standardní a očekávané vstupy. System data ověří, zpracuje a informuje uživatele. | |

Tabulka č. 2: UC2 správa profilu

Zdroj: Vlastní zpracování dle (7)

4.1.2.2 Vývojový diagram pro UC2



Obrázek č. 11: Vývojový diagram pro Use Case 2

Zdroj: Vlastní zpracování dle (7)

4.1.3 Správa zákazníků

Tento use Case umožňuje obchodníkovi a manažerovi zakázek spravovat informace o zákaznících, včetně vytváření nových zákazníků, aktualizace informací o stávajících zákaznících a sledování historie komunikace.

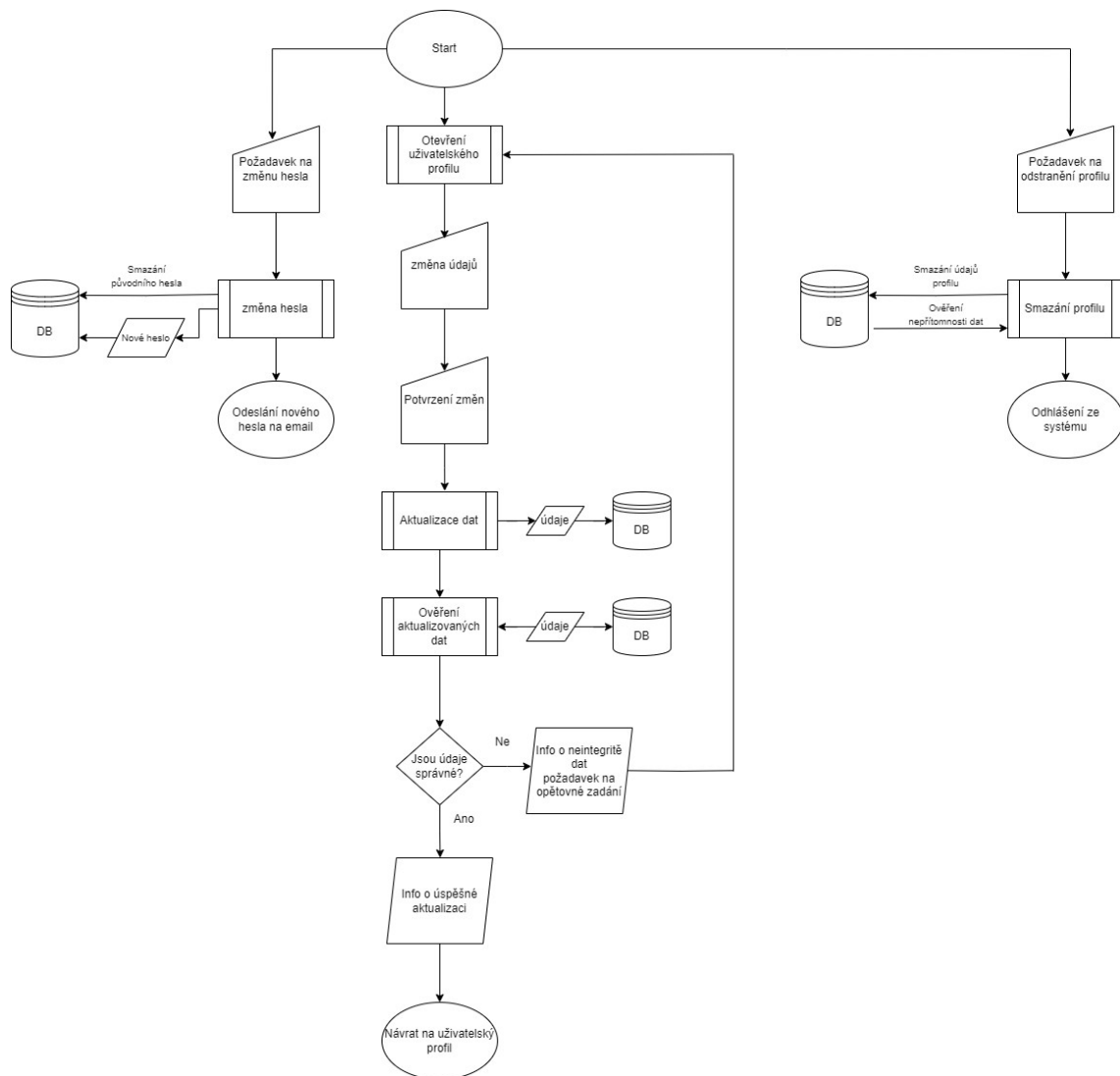
4.1.3.1 Specifikace UC3

| ID | 3 Správa zákazníků | |
|-------------------------------|--|--|
| Aktéři | Manažer zakázek | |
| Podmínky pro spuštění | Dostupný informační systém Vytvořený uživatelský profil Uživatel přihlášen Dostatečné oprávnění | |
| Základní toky | Aktér | Popis |
| 1. | Manažer zakázek | Vytvoří nový zákaznický záznam. |
| 2. | Manažer zakázek | Vyplní potřebné údaje zákazníka. |
| 3. | Manažer zakázek | Potvrdí změny. |
| 4. | Manažer zakázek | Ověří zadané údaje a aktualizuje databázi. |
| Alternativní toky | Aktér | Popis |
| 1. | Manažer zakázek | Pokud obchodník zjistí, že existuje duplicitní záznam pro stejného zákazníka, sloučí oba záznamy do jednoho. |
| 2. | Obchodník | Při zjištění neaktuálních dat je obchodník doplní. |
| Podmínky pro dokončení | Nový zákazník je úspěšně vytvořen v systému. Informace o stávajících zákaznících jsou aktuální a kompletní. | |

Tabulka č. 3 UC3 správa zákazníků

Zdroj: vlastní zpracování dle (7)

4.1.3.2 Vývojový Diagram pro UC3



Obrázek č. 12: Vývojový diagram pro UC3

Zdroj: Vlastní zpracování dle (7)

4.1.4 Správa zaměstnanců

Tento use case umožňuje správu zaměstnanců, včetně nábory nových zaměstnanců, správy pracovních smluv a hodnocení výkonnosti.

4.1.4.1 Specifikace UC4

| ID | 4 Správa zaměstnanců | |
|-------------------------------|--|---|
| Aktéři | HR manažer | |
| Podmínky pro spuštění | Dostupný informační systém Vytvořený uživatelský profil Uživatel přihlášen Dostatečné oprávnění pro přidání zaměstnance | |
| Základní toky | Aktér | Popis |
| 1. | HR manažer | Vytvoří nový záznam zaměstnance. |
| 2. | HR manažer | Vyplní potřebné údaje zaměstnance. |
| 3. | HR manažer | Potvrdí změny. |
| 4. | HR manažer | Ověří zadané údaje a aktualizuje databázi. |
| Alternativní toky | Aktér | Popis |
| 1. | HR manažer | Při změně zaměstnaneckých údajů dojde k jejich aktualizaci. |
| 2. | HR manažer | Při ukončení zaměstnaneckého poměru dojde k vymazání zaměstnaneckého záznamu. |
| Podmínky pro dokončení | Nový zaměstnanec je úspěšně vytvořen v systému. Informace o stávajících zaměstnancích jsou aktuální a kompletní. | |

Tabulka č. 4: UC4 správa zaměstnanců

Zdroj: Vlastní zpracování dle (7)

4.1.5 Generování faktur

Tento use case umožňuje účetnímu a manažerovi zakázek generovat faktury za dokončené práce nebo dodané materiály a následně je zasílat zákazníkům.

4.1.5.1 Specifikace UC5

| ID | 5 Generování faktur | |
|-------------------------------|---|--|
| Aktéři | Manažer zakázek, systém | |
| Podmínky pro spuštění | Projekt musí být ve stavu „dokončeno“ a „k fakturaci“. Uživatel musí mít dostatečná oprávnění. | |
| Základní toky | Aktér | Popis |
| 1. | Manažer zakázek | Vytvoří vybere projekt k fakturaci a zvolí vygenerování faktury |
| 2. | Systém | Vygeneruje fakturu na základě odpracovaných hodin, dodaných materiálů a dalších nákladů spojených s projektem. |
| 3. | Manažer zakázek | Ověří správnost faktury a potvrdí ji k odeslání. |
| 4. | Systém | Automaticky odesílá fakturu zákazníkovi na uvedenou e-mailovou adresu i s akcí potvrzení faktury. |
| | Systém | Změní stav faktury na zaplacená, jakmile jsou připsány na B.Ú. pod daným variabilním symbolem. |
| Alternativní toky | Aktér | Popis |
| 1. | Systém | Ověří údaje na faktuře, a pokud jsou chybné, informuje uživatele o jejich doplnění. |
| | Manažer zakázek | Upraví fakturu a znovu odešle. |
| 2. | Manažer zakázek | Pokud faktura není potvrzena, řeší manager případné reklamace, po úpravě ji znovu odešle. |
| Podmínky pro dokončení | Faktura je úspěšně vygenerována a odeslána zákazníkovi. Platba za fakturu je úspěšně provedena a zaznamenána v účetnictví firmy. | |

Tabulka č. 5: UC5 generování faktur

Zdroj: Vlastní zpracování dle (7)

4.1.6 Správa úkolů a přiřazení prací

Tento use case umožňuje vedoucímu týmu a elektrikářům spravovat úkoly a přiřazovat práce jednotlivým zaměstnancům v rámci projektů.

4.1.6.1 Specifikace UC6

| ID | 6 Správa úkolů | |
|-------------------------------|--|---|
| Aktéři | Manažer zakázek, systémový inženýr, elektrikář | |
| Podmínky pro spuštění | Projekt musí být aktivní a obsahovat přiřazené úkoly. Uživatel musí mít dostatečná oprávnění. | |
| Základní toky | Aktér | Popis |
| 1. | Manažer zakázek | Vybere konkrétní projekt, ve kterém chce spravovat úkoly. |
| 2. | Systém | Zobrazí seznam přiřazených úkolů v rámci vybraného projektu. |
| 3. | Manažer zakázek | Přidá nový úkol nebo upraví existující úkol podle potřeby. |
| 4. | Manažer zakázek | Přiřadí úkol konkrétnímu elektrikáři a určí termín dokončení. |
| 5. | Systémový inženýr/Elektrikář | Pracuje na úkolu a poté označí úkol jako dokončený. |
| | Systémový inženýr/Elektrikář | Pokud uživateli není jasné, co má udělat, může požádat o dodatečné vysvětlení od vedoucího týmu pomocí komentáře k úkolu. |
| | Systém | Aktualizuje stav úkolu a informuje odpovědné osoby. |
| Podmínky pro dokončení | Všechny přiřazené úkoly jsou úspěšně dokončeny a označeny jako splněné v systému. | |

Tabulka č. 6: UC6 Správa úkolů

Zdroj: Vlastní zpracování dle (7)

4.1.7 Správa technické dokumentace

Tento use case umožňuje systémovému inženýrovi a manažerovi zakázek spravovat technickou dokumentaci související s elektrikářskými projekty.

4.1.7.1 Specifikace UC7

| ID | 7 Správa technické dokumentace | |
|-------------------------------|---|--|
| Aktéři | Manažer zakázek, systémový inženýr, systém | |
| Podmínky pro spuštění | Projekt musí být aktivní a obsahovat přiřazené úkoly související s technickou dokumentací. Uživatel musí mít přístupová práva | |
| Základní toky | Aktér | Popis |
| 1. | Manažer zakázek | Vybere konkrétní projekt, ve kterém chce spravovat dokumentaci |
| 2. | Systém | Zobrazí seznam technické dokumentace přidané k vybranému projektu. |
| 3. | Manažer zakázek/Systémový inženýr | Nahráje nový technický dokument nebo provede aktualizaci existujícího dokumentu |
| 4. | Systém | Vytvoří požadavek na zadání informací o dokumentu, jako jsou název, popis a datum vytvoření. |
| 5. | Systém | Informuje uživatele o aktualizaci dokumentů a aktualizuje také seznam v systému. |
| Alternativní toky | Aktér | Popis |
| 1. | Systém | Pokud se nepovedlo dokument nahrát nebo nebyla nahrána všechna data, informuje systém uživatele. |
| Podmínky pro dokončení | Všechny technické dokumenty související s projektem jsou úspěšně nahrány a aktualizovány v systému, a jsou k dispozici pro relevantní členy týmu. | |

Tabulka č. 7: UC7 Správa technické dokumentace

Zdroj: Vlastní zpracování dle (7)

4.2 Časová analýza CPM

Abychom mohli projekt správně naplánovat, je nutné provést časovou analýzu. Lze ji vyhotovit plně ručně a za pomoci stanovených vzorců vypočítat uzly pro stanovení kritické cesty. Tento postup však není nutný, díky nástrojům v Microsoft Project, do kterého zadáme námi navržené odhady doby trvání a posloupností činností. Jedním z automatických výstupů bude také zobrazení kritické cesty.

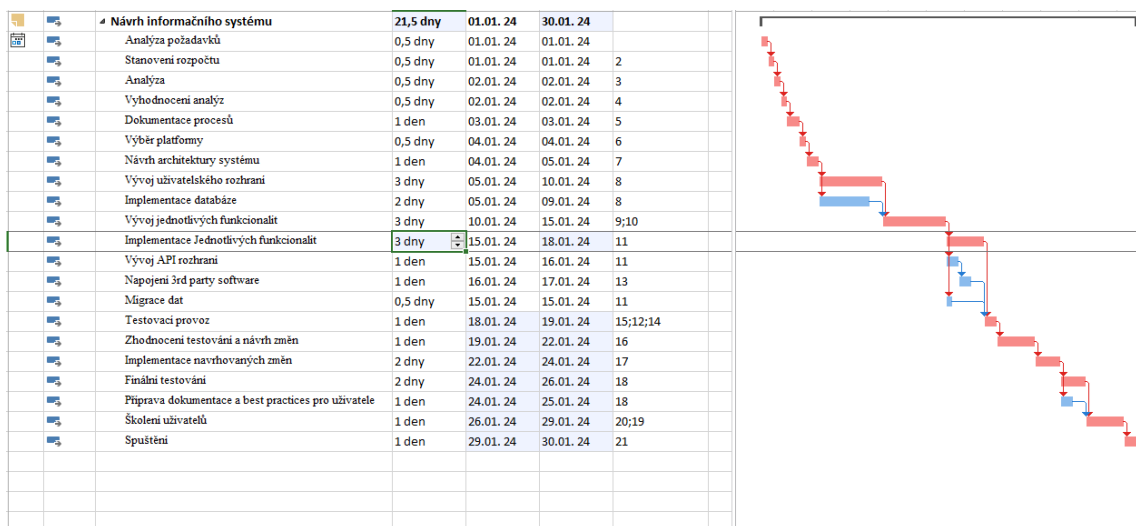
| Činnost | Popis činnosti | Doba trvání | Start | Konec | Předchůdci |
|---------|--|-------------|----------|----------|------------|
| | | 21,5 dnů | 01.01.24 | 30.01.24 | |
| 1. | Analýza požadavků: | 0,5 dne | 01.01.24 | 01.01.24 | |
| 2. | Stanovení rozpočtu | 0,5 dne | 01.01.24 | 01.01.24 | 2 |
| 3. | Analýza | 0,5 dne | 02.01.24 | 02.01.24 | 4 |
| 4. | Vyhodnocení analýz | 0,5 dne | 02.01.24 | 02.01.24 | 5 |
| 5. | Dokumentace procesů | 1 den | 03.01.24 | 03.01.24 | 6 |
| 6. | Výměr platformy | 0,5 dne | 04.01.24 | 04.01.24 | 7 |
| 7. | Návrh architektury systému | 1 den | 04.01.24 | 05.01.24 | 8 |
| 8. | Vývoj uživatelského rozhraní | 3 dny | 05.01.24 | 10.01.24 | 8 |
| 9. | Implementace databáze | 2 dny | 05.01.24 | 09.01.24 | 8;9;10 |
| 10. | Vývoj jednotlivých funkcionalit | 3 dny | 10.01.24 | 15.01.24 | 11 |
| 11. | Implementace jednotlivých funkcionalit | 3 dny | 15.01.24 | 18.01.24 | 11 |
| 12. | Vývoj API rozhraní | 1 den | 15.01.24 | 16.01.24 | 13 |
| 13. | Nápojení 3rd party software | 1 den | 16.01.24 | 17.01.24 | 11 |
| 14. | Migrace dat | 0,5 dne | 15.01.24 | 15.01.24 | 12;14;15 |
| 15. | Testovací provoz | 1 den | 18.01.24 | 19.01.24 | 16 |
| 16. | Zhodnocení testování a návrh změn | 1 den | 19.01.24 | 22.01.24 | 17 |
| 17. | Implementace navrhovaných změn | 2 dny | 22.01.24 | 24.01.24 | 18 |
| 18. | Finální testování | 2 dny | 24.01.24 | 26.01.24 | 18 |
| 19. | Příprava dokumentace a Best Practices | 1 den | 24.01.24 | 25.01.24 | 19;20 |
| 20. | Školení uživatelů | 1 den | 26.01.24 | 29.01.24 | 21 |
| 21. | Spuštění | 1 den | 29.01.24 | 30.01.24 | |

Tabulka č. 8: PERT – Seznam činností

Zdroj: Vlastní zpracování

Lze konstatovat, že celková doba trvání projektu je 21,5 dní. V rámci plánování se samozřejmě počítá se 100 % lidských zdrojů v rámci 8hodinové denní pracovní doby. Je třeba vzít v potaz dny pracovního klidu. Na základě reálného časového rámce můžeme časový harmonogram pozměnit tak, abychom dodrželi stanovený termín dokončení.

Časový harmonogram projektu můžeme zobrazit i vizuálně, a to v aplikaci MS Project pomocí tzv. Ganttova diagramu. Je v něm naznačená posloupnost činností a také kritická cesta, která je naznačena červenou barvou daných činností.



Obrázek č. 13: Seznam činností zobrazen pomocí Ganttova diagramu

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí MS Project.

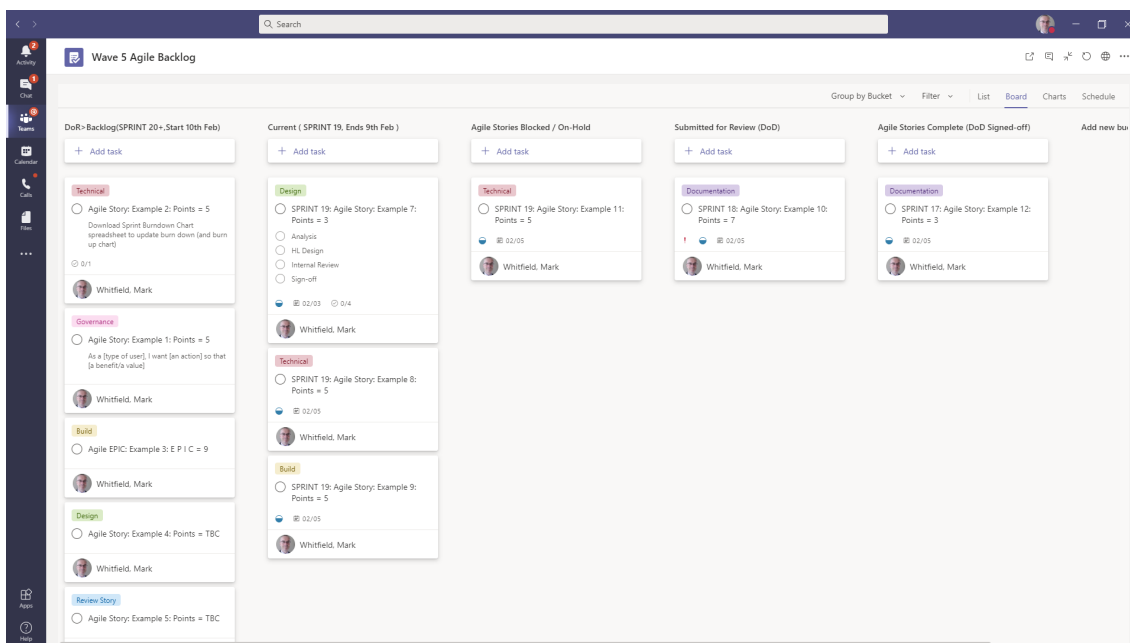
4.3 Kritická cesta

Z grafu je zřejmé, že kritická cesta je posloupnost činností v rámci projektu, jejichž časová rezerva je nulová a zpoždění může mít dopad na včasné dokončení celého projektu. Na ty tyto činnosti je nutné se primárně zaměřit a monitorovat průběh jejich dokončení.

4.4 Řízení projektu

Proto, abychom mohli efektivně řídit proces návrhu a vytváření IS, je nutné jednotlivé činnosti koordinovat a sledovat jejich průběh. Pokud by se tak nedělo, je možné, že by v jednotlivých činnostech, jejich stavu a termínu dokončení mohl nastat zmatek a projekt by tedy mohl být opožděn. Pro řízení projektu jsme vybrali platformu Planner, integrovanou v MS Teams, taktéž od společnosti Microsoft, přičemž aplikace lze propojit a jednotlivé úkoly jdou přenést z Planneru do MS project.

Nástroj nabízí klasický KANBAN layout, ze kterého je zřejmé, jaké úkoly jsou v přípravě, které rozpracované a dokončené. Tento vizuální styl řízení úkolů odpovídá agilní metodice vývoje software a umožňuje rychlou reakci na změny a problémy spojené s vývojem. Úkoly lze filtrovat dle uživatele, stavu, nebo kategorie. Lze také přepínat mezi jednotlivými zobrazeními nad daným projektem.



Obrázek č. 15: MS Planner

Zdroj: (3)

4.5 Implementace

Po provedení jednotlivých strategických analýz, určení klíčových procesů v informačním systému a také časové odhadu můžeme projekt zrealizovat. Cíl práce ovšem není ukázat detailní implementaci daného IS, ale jen představit jeho návrh. Zaměříme se na nástin některých detailů z implementační části, představení některých funkcí informačního systému a propojení teoretické části s reálným zpracováním.

4.5.1 Výběr platformy

Pro výběr řešení jsme se vzhledem k povaze procesů a agility daného odvětví rozhodli pro vybudování custom systému na míru, který lze kdykoliv vylepšit, rozšířit nebo upravit dle požadavků a zjištění z používání.

Pro porovnávání jsme zvolili několik low-code systémů dostupných na trhu. Rozdíly můžeme najít jak v ceně, tak v dostupných funkcích a možnostech:

4.5.1.1 Power Apps (Microsoft):

Popis:

Power Apps je low-code platforma od společnosti Microsoft, která umožňuje uživatelům vytvářet mobilní a webové aplikace bez nutnosti hlubších znalostí programování. Nabízí integraci s dalšími produkty Microsoftu, což zajišťuje snadné propojení s existujícími systémy a daty.

Výhody:

Integrace s Microsoft produkty: Power Apps je součástí řady aplikací Microsoft, a lze je tedy snadno propojit s dalšími produkty jako je SharePoint, Teams a Dynamics 365. To umožňuje snadné sdílení dat.

Rozsáhlé možnosti přizpůsobení: Platforma nabízí široké možnosti přizpůsobení pomocí Power Automate pro automatizaci procesů a Power BI pro analýzu dat.

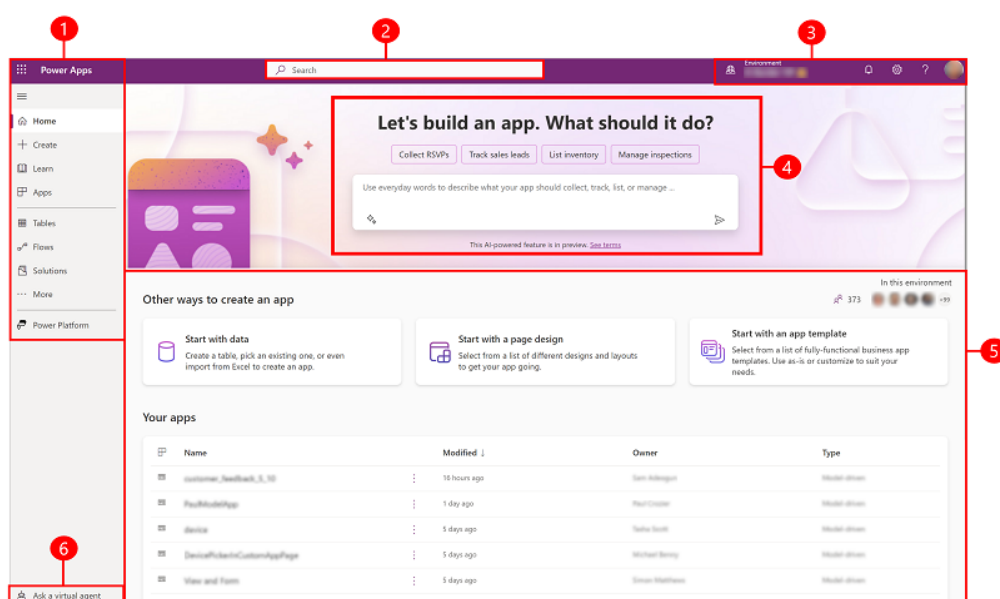
Podpora pro mobilní a webové aplikace: Power Apps umožňuje tvorbu aplikací pro mobilní zařízení a také ve formě webové aplikace.

Nevýhody:

Komplexnost pro nové uživatele: Pro neznalé uživatele může být Power Apps náročné na ovládání kvůli složitosti některých operací a funkcí.

Omezené integrace s externími systémy: I když je integrace s Microsoft produkty snadná, může být složitější propojení s některými externími systémy.

Cenové rozpětí: PowerApps nabízí různé cenové plány, včetně plánu pro jednotlivce za \$10 na uživatele za měsíc a plánu pro firmy za \$40 na uživatele za měsíc. Náklady se mohou lišit v závislosti na potřebách organizace a počtu uživatelů.



Obrázek č. 16: PowerApps rozhraní

Zdroj: (4)

4.5.1.2 JetAdmin:

Popis:

JetAdmin je low-code platforma zaměřená na rychlé vytváření MVP (minimum viable product) a prototypů aplikací. Nabízí jednoduché použití a flexibilní integraci pomocí API rozhraní a připojení různých typů databází a rozsáhlé řady externích nástrojů. Je vhodný zejména pro menší podniky s omezeným rozpočtem.

Výhody:

Snadné použití a velmi intuitivní prostředí pro tvorbu UI prostředí a aplikací.

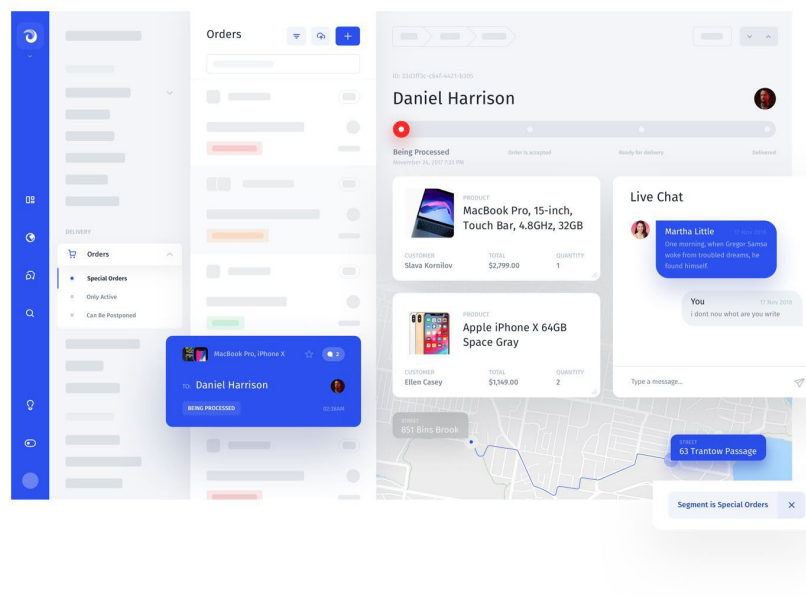
Flexibilní integrace pomocí API: Nabízí možnosti integrace s externími systémy pomocí API, což umožňuje propojení s různými službami a databázemi.

Nízké náklady pro menší podniky: Cena JetAdmin je příznivá, což je atraktivní pro menší podniky s omezeným rozpočtem.

Nevýhody:

Na rozdíl od PowerApps je propojení s externími aplikacemi např. od Microsoftu složitější.

Cenové porovnání: JetAdmin nabízí zkušební verzi zdarma, avšak ceny za plány se pohybují od \$99 do \$249 měsíčně v závislosti na počtu uživatelů a funkcích.



Obrázek č. 17: Jet Admin

Zdroj: (5)

4.5.1.3 Quixy

Popis:

Quixy je low-code platforma nabízející široké možnosti přizpůsobení pomocí drag-and-drop rozhraní, které slouží jako pokročilý UI builder.

Výhody:

Velmi flexibilní design pomocí pro návrh uživatelských prostředí a systémů s pokročilými funkcemi, jako je např. geolokace, video a audio, skenování QR kódů a jiné.

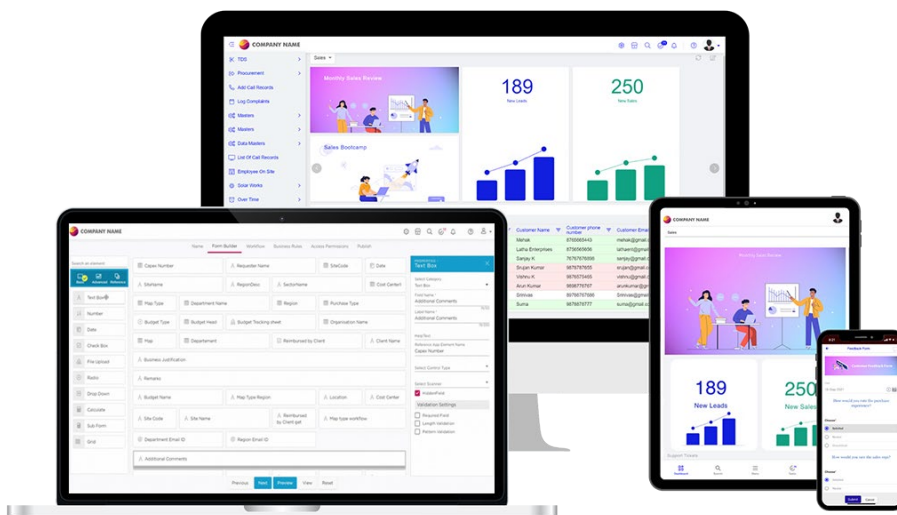
Nástroje pro rychlé nasazení: Obsahuje nástroje pro rychlé nasazení a škálovatelnost aplikací, což usnadňuje správu aplikací v rámci organizace i v případě jejího růstu.

Podpora pro automatizaci procesů: Nabízí funkce pro automatizaci procesů a správu pracovních postupů, součástí jsou také výkonné reportovací nástroje, což usnadňuje efektivní řízení podnikových operací.

Nevýhody:

Vyšší cena: Pro větší podniky nebo pro rozsáhlejší nasazení může celková cena poměrně narůst, což může být problém pro organizace s omezeným rozpočtem.

Cenové porovnání: Quixy nabízí cenové plány od \$8 do \$25 za uživatele měsíčně v závislosti na počtu uživatelů a funkcí.



Obrázek č. 18: platforma Quixy

Zdroj: (6)

4.5.1.4 Mendix

Výhody:

Široké možnosti vývoje a přizpůsobení: Mendix nabízí široké možnosti vývoje a přizpůsobení aplikací, což umožňuje tvorbu komplexních a rozsáhlých aplikací.

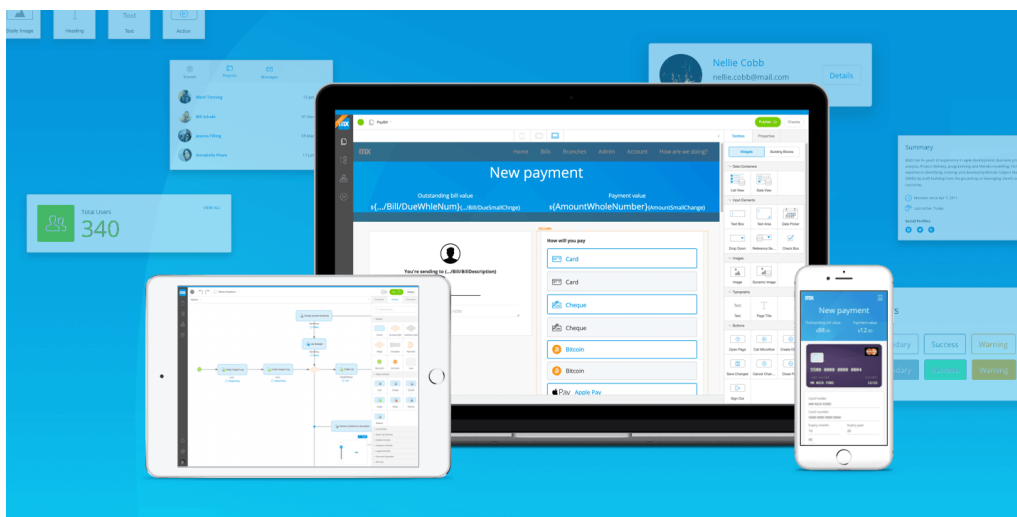
Podpora pro vývojáře i nevývojáře: Je vhodný i pro uživatele s minimem IT znalostí díky snadnému použití a široké škále nástrojů pro vývoj aplikací.

Dobrá podpora pro rozsáhlé aplikace: Je vhodný pro vytváření rozsáhlých a komplexních aplikací s vysokou úrovní přizpůsobení a rozšíření.

Nevýhody:

Vyšší náklady ve srovnání s jinými platformami: Mendix může mít vyšší náklady, což může být překážkou pro organizace s omezeným rozpočtem.

Cenové porovnání: Mendix nabízí cenové plány, které se liší v závislosti na potřebách organizace a funkcích, s cenami začínajícími od \$1,875 měsíčně.



Obrázek č. 19: platforma Mendix
Zdroj: Vlastní zpracování

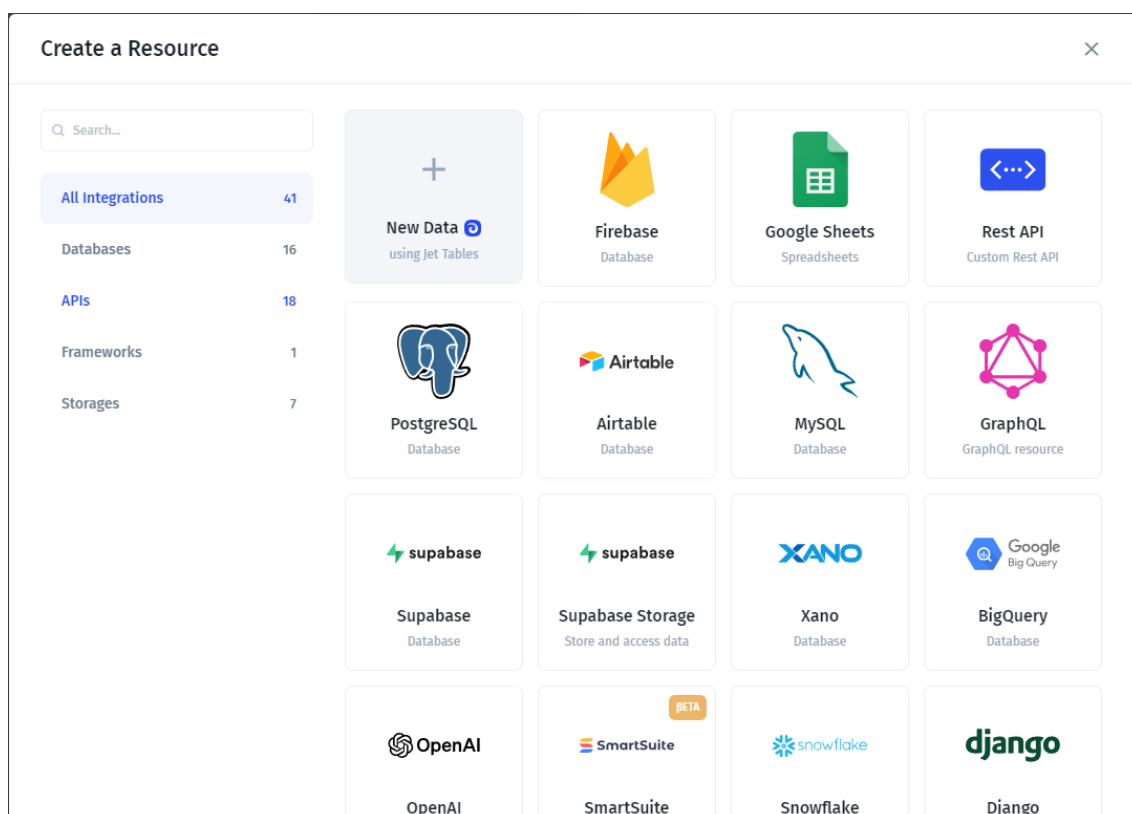
4.5.2 Vybraná platforma

Z výše uvedených možností jsme vybrali platformu Jet Admin jakožto dobrý základ pro tvorbu informačního systému „na zelené louce“. Důvody jsou zřejmé a vycházejí z výše uvedené analýzy. Důležitá je jednak cena na uživatele a také možnost napojení externích datových zdrojů, možného napojení API rozhraní a také modularita a možnost škálování.

4.5.3 DBMS

Platforma Jet Admin umožňuje integraci více typů databázových řešení, popř. je možné tvořit datové tabulky přímo v rozhraní pro tvorbu modulů systému. Vzhledem k možnostem, které poskytuje externí databázové řešení, a možné budoucí migraci dat, popř. zálohování, jsme zvolili napojení systému na PostgreSQL databázi.

Napojení probíhá přímo v aplikaci a integrace externích nástrojů se netýkají jen databázových systémů, ale i různých web development frameworků, či služeb.



Obrázek č. 20: Ukázka výběru napojení DBMS na Jet Admin

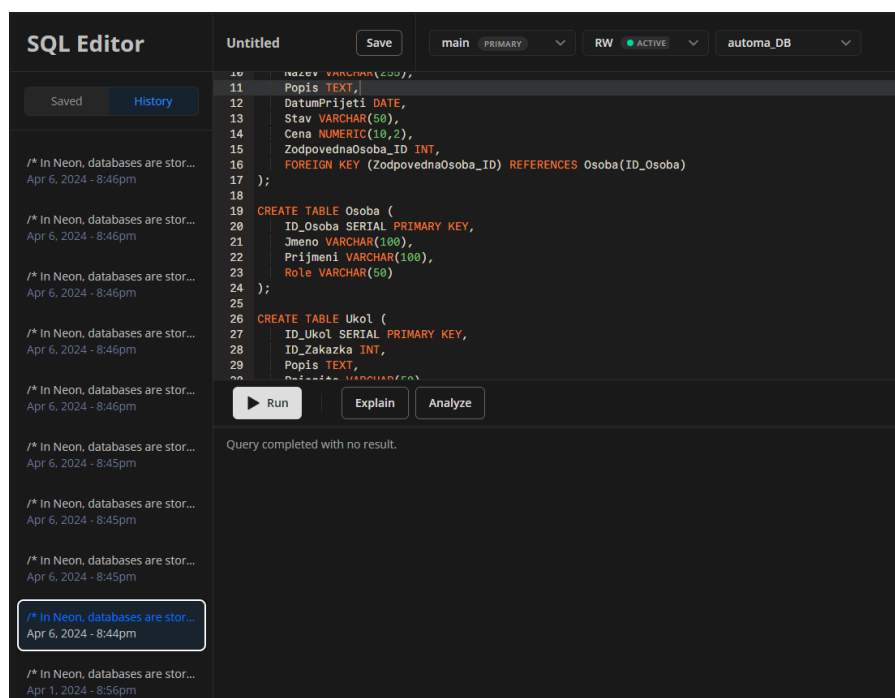
Zdroj: Vlastní zpracování

Hostování databáze jsme zvolili u společnosti Neon, jedná se o cloud-native database service. Toto řešení podporuje PostgreSQL databázi a nabízí několik zajímavých služeb, a to například automatický scaling dle rostoucích datových požadavků, branching databáze, CLI.

Přidávání databázových tabulek a jejich správa se děje také v prostředí Nano, v části SQL editor.

System obsahuje kontrolu správnosti psaných transakcí a vazeb mezi tabulkami a v případě chyby zobrazí chybovou hlášku a vyzve uživatele k nápravě.

Dalším užitečným nástrojem je branching, který slouží například k testovacím účelům databáze, kdy potřebujeme přidat nové vazby nebo tabulky, ale nechceme je testovat na produkční verzi. Samozřejmostí je volba lokace databázového serveru (Evropa, USA, Asie), tak abychom zajistili co nejmenší latenci mezi DBMS a samotným systémem. V našem případě obě části hostujeme v rámci Evropy.



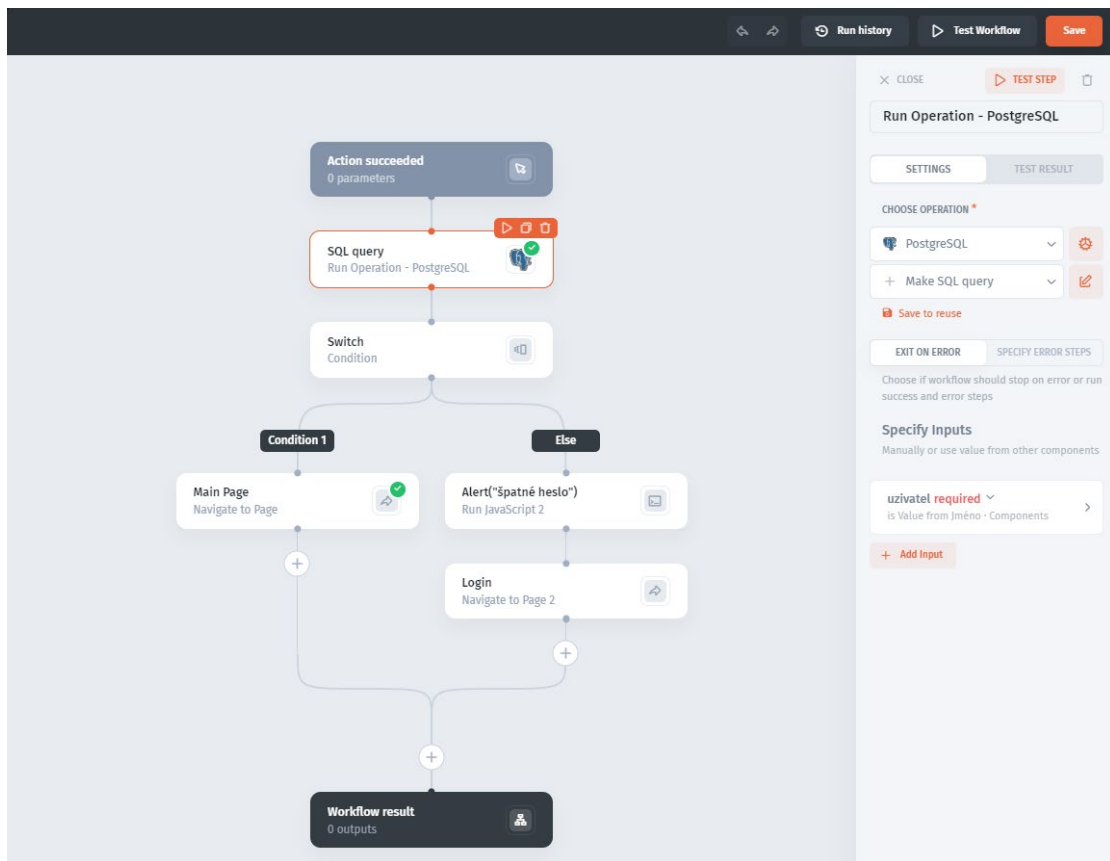
Obrázek č. 21: Prostředí DBMS

Zdroj: Vlastní zpracování.

System umožňuje přímo při vytváření uživatelských modulů implementovat workflows, která obsahují databázové transakce a dotazy. Není tedy nutné tyto skripty mít uloženy odděleně v jiném souboru rámci backend části aplikace.

V rámci daného workflow lze veškeré transakce cvičně ověřit s testovacími hodnotami, abychom si před samotným nasazením ověřili funkčnost dotazů směřujících na databázi.

Všechny testovací vstupní i výstupní proměnné jsou logovány, a lze tedy snadno odhalit chybu v integraci. Součástí každého workflow může být také in-line kód v javascriptu, který např. analyzuje přenášená data nebo lze pomocí něj vytvářet vlastní komponenty za pomoci HTML/CSS nebo transformovat data.

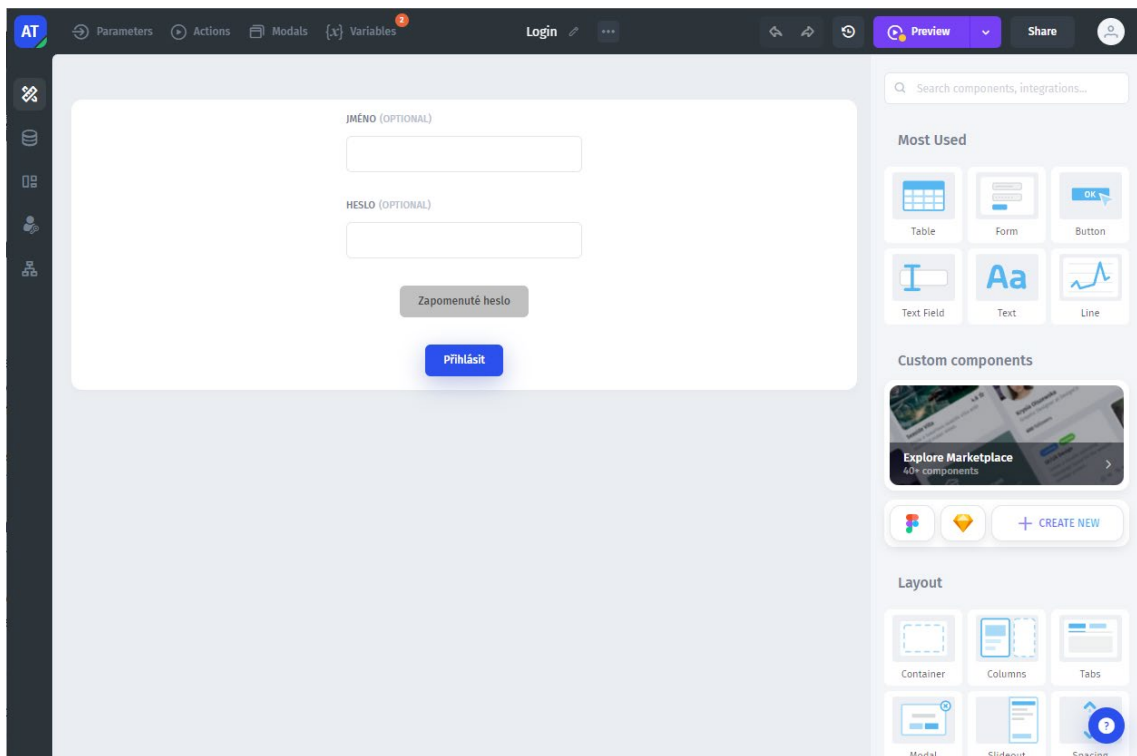


Obrázek č. 22: Ukázka workflow navázaného na akci v IS
Zdroj: Vlastní zpracování.

4.5.4 Prostředí pro tvorbu User Interface

Prostředí je velmi intuitivní s dobrým rozvržením jednotlivých prvků pro tvorbu grafického rozhraní. Lze si vybírat z již předpřipravených šablon například pro různé přehledy produktů, e-commerce řešení apod.

Na následujícím příkladu lze vidět samotný design tool. Jedná se o úvodní modul pro přihlášené uživatele. V pravé části lze přepínat mezi jednotlivými stránkami, spravovat databázové řešení, pokud je řešeno interně, měnit nastavení, a tvořit automatizace. V levé části lze vidět jednotlivé elementy, ze kterých se dá sestavit nový modul nebo stránka. Vybírat můžeme ze statických i dynamických prvků.



Obrázek č. 23: Jet Admin – prostředí pro tvorbu GUI

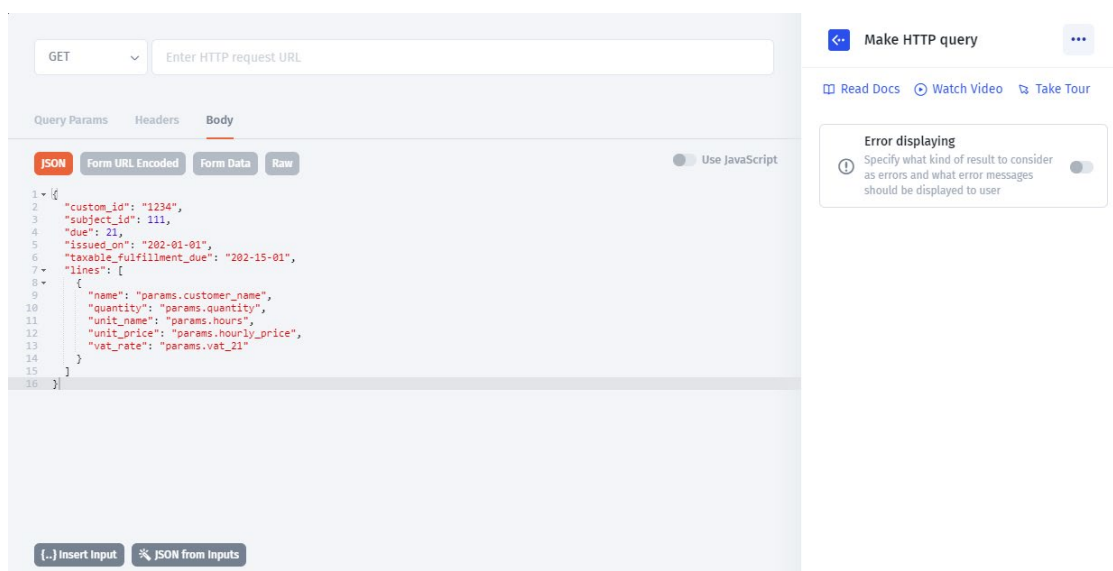
Zdroj: Vlastní zpracování

4.5.5 Prostředí pro tvorbu API requestů

Prostředí Jet Admin poskytuje také možnost tvoření a konfigurace REST API requestů, které lze využít pro různé obchodní účely.

V našem případě budeme propojovat informační systém s fakturační aplikací Fakturoid, která disponuje plnohodnotným, na míru vytvořeným API rozhraním. Nabízí opravdu širokou škálu volání a pro naprostou většinu operací nad fakturami je dostačující.

Pro kontrolu správnosti API dotazu můžeme zobrazit i chyby při jeho volání.



Obrázek č. 24: Tvorba API requestu pro generování faktury

Zdroj: Vlastní zpracování

4.5.6 Bezpečnost a ochrana dat

Vzhledem k tomu, že databázový server hostujeme na jiné platformě, přenos dat mezi aplikací a databází zajišťuje tzv. Jet Bridge. Jedná se o interní službu, která pomocí API zajišťuje requesty, a samotná platforma Jet Admin žádná data neshromažďuje ani neuchovává. Vše je navíc standartně šifrováno pomocí HTTPS.

Pokud by přece jen došlo k incidentu, Jet Admin pravidelně zálohuje veškeré části našeho systému, a lze je tedy obnovit.

System nabízí několik režimů hostování aplikace:

1. Cloud: Aplikace je hostována na Jet Admin, včetně Jet Bridge. Databáze je hostována externě.
2. Self Hosted: Databáze a Jet Bridge je hostováno externě, aplikace nikoli.
3. On Premise: Vše je hostováno na externích serverech, Jet Admin nehostuje žádnou službu.

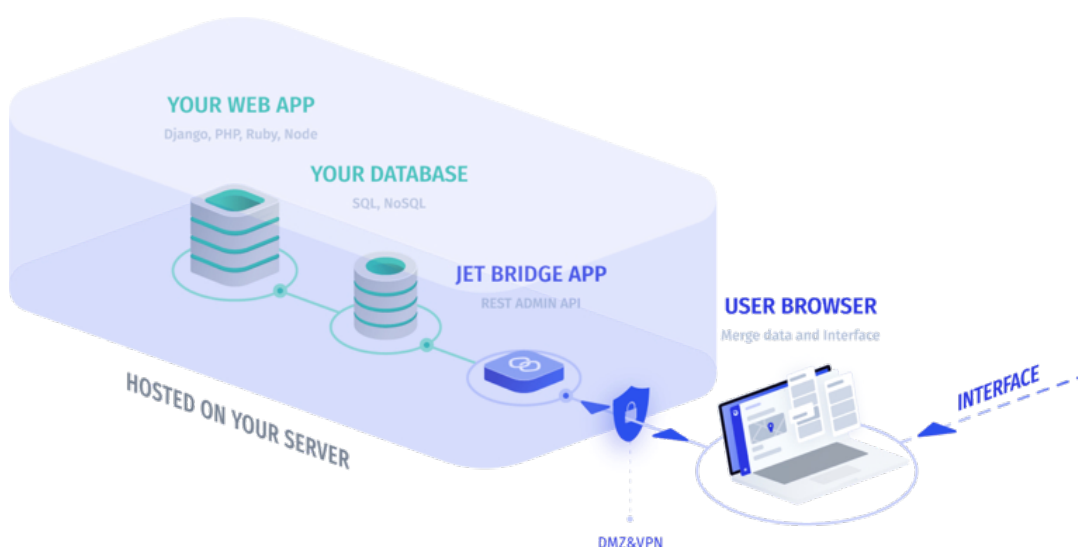
Vzhledem k benefitům, které poskytuje cloudová varianta, jsme zvolili tuto.



Obrázek č. 25: Schéma architektury

Zdroj: (26)

Další možností pro zabezpečení systému, kterou platforma nabízí, je DMZ (demilitarized zone). To nám umožní hostovat administrátorské API v rámci VPN sítě nebo vyhrazené DMZ zóny. Portál systému tak bude oddělen od vnější sítě, a riziko útoku se tak snižuje. Protože i náš systém bude pracovat s citlivými klientskými daty, bude vhodné toto řešení nasadit.



Obrázek č. 26: Schéma DMZ

Zdroj: (26)

4.6 Ekonomické zhodnocení

V této kapitole vyhodnotíme celkové náklady na vývoj implementaci a nasazení aplikace, a pokusíme se definovat přínosy systému.

4.6.1 Vývoj a nasazení systému

V následující tabulce jsem se pokusil shrnout výše uvedené časové odhady a vypočítat náklady na vývoj, testování a implementaci.

| | Analýza požadavků | Low code vývoj | Testování | Školení | Nasazení |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|----------------|------------------|
| Hodinová sazba | 250 Kč | 500 Kč | 250 Kč | 250 Kč | 500 Kč |
| Doba práce v hodinách | 32 h | 96 h | 32 h | 16 h | 8 h |
| Suma | 8 000 Kč | 48 000 Kč | 8 000 Kč | 4 000 Kč | 4 000 Kč |
| Rezervní budget | 10 000 Kč | | | | |
| Celkem | | | | | 82 000 Kč |

Tabulka č. 9: Ekonomický rozpad jednotlivých činností

Zdroj: Vlastní zpracování

4.6.2 Platba za Systém a databázové řešení

Použité technologie nabízejí několik jednotlivých tarifů podle toho, jak rozsáhlé výpočetní operace, popř. počty uživatelů využívajících daných služeb.

| | Jet Admin | Neon Postgre SQL hosting |
|-----------------|------------------|---------------------------------|
| Měsíční náklady | 2 330 Kč | 466 Kč |
| | | |
| Celkem | | 2 796 Kč |

Tabulka č. 10: Cena jednotlivých služeb

Zdroj: Vlastní zpracování

Počáteční náklady se mohou zdát jako vysoké číslo, nicméně pokud jej rozložíme do měsíčních, popř. ročních plateb, není částka již tak vysoká. V ceně je započtena i rezervní částka na neočekávané výdaje spojené se spouštěním projektu.

4.6.3 Nepřímé přínosy nového IS

Finanční zhodnocení a přínos/zisk bohužel zatím vyčíslit nemůžeme. Nicméně lze vymezit základní oblasti, ve kterých informační systém může společnosti pomoci.

1. Větší efektivita práce za pomoci automatizace jednotlivých procesů.
2. Lepší správa agregace dat, zrychlení rozhodovacích procesů díky automatickým analýzám.
3. Zabezpečení dat na míru, dle požadavků společnosti.
4. Lepší zákaznická zkušenost díky vyladěnému customer-care portálu pro specifické zaměření společnosti.
5. Přizpůsobení funkcí měnícím se potřebám podniku.
6. Snížení rizika lidských chyb díky automatizaci.

ZÁVĚR

V závěru této diplomové práce o tvorbě informačního systému, jejímž výsledkem je návrh informačního systému na platformě Jet Admin, mohu konstatovat, že integrace teoretických základů o informačních systémech a aplikace moderních technologií jako je low-code přístup poskytovaný platformou Jet Admin, efektivně podporuje návrh a implementaci podnikových aplikací. Vývoj na platformě Jet Admin umožňuje rychlé prototypování a iterativní přístup, což je v souladu s moderními principy agilního vývoje software.

Tato diplomová práce splňuje jak cíle stanovené zadáním, tak cíle určené autorem, a poskytuje řešení komplexního problému jak z teoretického, tak z praktického hlediska. Výsledkem této tvůrčí činnosti je informační systém, resp. jeho návrh, který byl vyvinut na základě provedené analýzy a je přizpůsoben potřebám cílových skupin – aktérů. Systém byl také hodnocen z hlediska nákladů i času v rámci návrhové části práce.

Systém, který byl v této práci navrhován, může být s ohledem na provedené analýzy nasazen ve společnosti, a je i díky použité platformě možné a žádoucí jeho další rozšiřování a zkvalitňování, s ohledem na vývoj potřeb společnosti.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. draw.io. Use Case diagram. [online] Drawio. [cit. 27. 04 2023]. Dostupné z app.diagrams.net.
2. LOTON, Tony. UML Software Design with Visual Studio 2010. 1. vyd. [s.l.]: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2010. ISBN 978-1440490859.
3. WHITFIELD, Mark. Career Profile [online]. [cit. 2024-04-06]. Dostupné z: <https://markwhitfieldcom.files.wordpress.com/2021/01/mark-whitfield-ms-teams-agile-screenshot-11.png>
4. Začínáme s Microsoft Power Apps [online]. [cit. 2024-04-06]. Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/cs-cz/power-apps/maker/canvas-apps/intro-maker-portal>
5. Jet Admin Blog [online]. [cit. 2024-04-06]. Dostupné z: <https://www.jetadmin.io/blog/jet-admin/>
6. Jet Admin documentation [online]. [cit. 2024-04-07]. Dostupné z: <https://docs.jetadmin.io/jet-bridge-deployment/cloud>
7. IT Network UML [online]. [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://www.itnetwork.cz/navrh/uml/uml-use-case-diagram>
8. SHANNON, Claude E. A Mathematical Theory of Communication. Bell System Technical Journal, 1948, 27. červenec a říjen, s. 379-423, 623-656
9. DALKIR, Kimiz. Knowledge management in theory and practice. routledge, 2013.
10. BRUCKNER. Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury. Praha, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4153-6.
11. SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.
12. SILBERSCHATZ, Abraham, Henry F. KORTH a Sudarshan SEHGAL, 2011. Database System Concepts. 6th ed. New York: McGraw-Hill. ISBN 9780071289597.

13. RDBMS dominate the database market, but NoSQL systems are catching up [online]. [cit. 2024-10-04]. Dostupné z: https://db-engines.com/en/blog_post/23
14. SMALLCOMBE, Mark. Database Schema Designs [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://www.integrate.io/blog/database-schema-examples/>
15. MySQL documentation, 2024. MySQL Reference Manual [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.3/en/introduction.html>
16. 2024. PostgreSQL Documentation [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://www.postgresql.org/docs/current/intro-what-is.html>
17. ORACLE, 2024. Oracle Database Documentation. MongoDB manual [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/index.html>
18. 2024. MongoDB manual [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://www.mongodb.com/docs/manual/>
19. 2024. WHAT IS A KEY-VALUE DATABASE [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://redis.io/nosql/key-value-databases/>
20. 2024. Redis Documentation [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://redis.io/docs/latest/get-started/>
21. BERTINO, E. a GUERRINI G. Object-Oriented Databases [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470050118.ecse279>
22. BHAGWAT, Sakhi. What is Object Oriented Model in DBMS? [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://www.scaler.com/topics/object-oriented-model-in-dbms/>
23. Object DB manual [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://www.objectdb.com/database/overview>
24. VYMĚTAL, Dominik. Podnikové informační systémy – ERP. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, 2010, 134 s. ISBN 978-80-7248-618-2
25. WORTMANN, Johan Casper. Evolution of ERP systems, August '98, Troon, Scotland, UK. Springer US, 1998. 23 s. Dostupné z: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-35321-0_2

26. SULLIVAN, Bryan; LIU, Vincent. Web application security, a beginner's guide. McGraw-Hill Education Group, 2011.
27. Google SSO documentation [online]. [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: <https://cloud.google.com/architecture/identity/single-sign-on>
28. GOURLEY, David; TOTTY, Brian. HTTP: the definitive guide. " O'Reilly Media, Inc.", 2002.
29. RISTIĆ, Ivan. Bulletproof SSL and TLS. Feisty Duck., 2015.
30. SSL/TLS Handshake: Ensuring Secure Online Interactions [online], 2023. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.ssl.com/article/ssl-tls-handshake-ensuring-secure-online-interactions/>
31. DUCKETT, Jon, [2011]. HTML & CSS: design and build websites. Indianapolis, IN: Wiley. ISBN 978-1118008188.
32. Visual Studio Code launches as a snap, 2019. Canonical [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://canonical.com/blog/visual-studio-code-launches-as-a-snap>
33. MEYER, Eric A. CSS: The Definitive Guide: The Definitive Guide. " O'Reilly Media, Inc.", 2006.
34. GUO, Shu-yu, Michael FICARRA a Kevin GIBBONS. Javascript language specification [online]. [cit. 2024-04-28]. Dostupné z: <https://ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-262/>
35. HAVERBEKE, Marijn. Eloquent javascript: A modern introduction to programming. No Starch Press, 2018.
36. About PostgreSQL [online]. [cit. 2024-04-28]. Dostupné z: <https://www.postgresql.org/about/>
37. STONES, Richard; MATTHEW, Neil. Beginning databases with postgresQL: From novice to professional. Apress, 2006.
38. STONES, Richard; MATTHEW, Neil. Beginning databases with postgresQL: From novice to professional. Apress, 2006.
39. JIN, Brenda; SAHNI, Saurabh; SHEVAT, Amir. Designing Web APIs: Building APIs That Developers Love. " O'Reilly Media, Inc.", 2018.

40. PORTER, Michael E.; STRATEGY, Competitive. Techniques for analyzing industries and competitors. Competitive Strategy. New York: Free, 1980.
41. SWOT analýza. Managementmania [online]. 22. 01. 2017 [cit. 2024-04-28]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>
42. PARNELL, John A. Strategic management. Sage, 2013.
43. Inflace - 2024, míra inflace a její vývoj v ČR. Kurzy.cz [online]. [cit. 2024-05-12]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/makroekonomika/inflace/>

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obrázek č. 1: Informační hierarchie | 4 |
| Obrázek č. 2: Schéma ERP II systému | 7 |
| Obrázek č. 3: Schéma tabulek relační databáze..... | 12 |
| Obrázek č. 4: Ukázka tabulek NoSQL databáze s použitím modelu Key-Value | 14 |
| Obrázek č. 5: Znázornění objektově orientovaného modelu | 15 |
| Obrázek č. 6: Grafické znázornění Porterova modelu..... | 18 |
| Obrázek č. 7: Logo IDE Visual Studio Code..... | 22 |
| Obrázek č. 8: Schéma SSO Google autentizace | 27 |
| Obrázek č. 9: Schéma SSL handshake..... | 28 |
| Obrázek č. 10: Vývojový diagram pro Use Case 1..... | 40 |
| Obrázek č. 11: Vývojový diagram pro Use Case 2..... | 42 |
| Obrázek č. 12: Vývojový diagram pro UC3 | 44 |
| Obrázek č. 13: Seznam činností zobrazen pomocí Ganttova diagramu | 50 |
| Obrázek č. 14: Síťový graf..... | 51 |
| Obrázek č. 15: MS Planner | 52 |
| Obrázek č. 16: PowerApps rozhraní | 54 |
| Obrázek č. 17: Jet Admin | 55 |
| Obrázek č. 18: platforma Quixy | 57 |
| Obrázek č. 19: platforma Mendix | 58 |
| Obrázek č. 20: Ukázka výběru napojení DBMS na Jet Admin | 59 |
| Obrázek č. 21: Prostředí DBMS | 60 |
| Obrázek č. 22: Ukázka workflow navázaného na akci v IS | 61 |
| Obrázek č. 23: Jet Admin – prostředí pro tvorbu GUI | 62 |

| | |
|--|----|
| Obrázek č. 24: Tvorba API requestu pro generování faktury..... | 63 |
| Obrázek č. 25: Schéma architektury | 64 |
| Obrázek č. 26: Schéma DMZ | 64 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tabulka č. 1: Specifikace UC1 – přihlášení | 39 |
| Tabulka č. 2: UC2 správa profilu..... | 41 |
| Tabulka č. 3 UC3 správa zákazníků | 43 |
| Tabulka č. 4: UC4 správa zaměstnanců..... | 45 |
| Tabulka č. 5: UC5 generování faktur..... | 46 |
| Tabulka č. 6: UC6 Správa úkolů..... | 47 |
| Tabulka č. 7: UC7 Správa technické dokumentace | 48 |
| Tabulka č. 8: PERT – Seznam činností | 49 |
| Tabulka č. 9: Ekonomický rozpad jednotlivých činností | 65 |
| Tabulka č. 10: Cena jednotlivých služeb | 65 |

SEZNAM GRAFŮ

| | |
|---------------------------------------|----|
| Graf č. 1: Diagram Případů užití..... | 38 |
|---------------------------------------|----|