

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Katedra informačních technologií

Komunitní web pro školu

Bakalářská práce

Autor: Alena Sojková
Studijní obor: Aplikovaná informatika

Vedoucí práce: Daniela Ponce, Mgr. Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 26.4.2020

Alena Sojková

Poděkování:

Děkuji vedoucí bakalářské práce Mgr. Daniele Ponce, Ph.D. za metodické vedení práce a poskytnuté rady.

Anotace

Tématem bakalářské práce je návrh webové aplikace pro podporu komunikace mezi MŠ Chýně, rodiči žáků a dalšími stranami.

Její hlavním cílem je vytvoření návrhu aplikace, která umožní sjednocení existujících školních systémů do jednoho. Důležité bude navrhnout aplikaci tak, aby byla intuitivní pro uživatele a především v souladu s novou legislativou pro ochranu osobních údajů – GDPR.

Hlavní moduly systému by měly umožnit vedení administrativy spojené s jednotlivými třídami a jejich žáky, nahlášení a správu absencí, evidenci výukových plánů, třídní knihy a pořádaných aktivit. Dále pak přihlášení na zájmové kroužky a modul pro komunikaci mezi učiteli a rodiči prostřednictvím nástěnky i soukromých zpráv.

Annotation

Title: Community web site for school

The topic of the bachelor's thesis is the design of a web application to support communication among the Chýně Kindergarten, parents of pupils and other parties.

Its main goal is to create an application design that will enable the unification of existing school systems into one. It will be important to design the application in a way that it is intuitive for users and especially in accordance with the new legislation for personal data protection - GDPR.

The main modules of the system should enable the management of the administration associated with individual classes and their pupils, the reporting and management of absences, the registration of lesson plans, management of the class book and other school activities. Furthermore it will allow parents to sign up their kids to interest groups and provide a module for communication between teachers and parents via a bulletin board and private messages.

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Metodika zpracování.....	3
4	Analýza aktuálního řešení.....	4
4.1	Aplikace Naše MŠ.....	4
4.2	Webové stránky školky.....	5
4.3	Správa MŠ.....	5
5	Porovnání existujících produktů.....	7
5.1	Systém CRM Dignus.....	7
5.2	Systém Karellen.....	8
5.3	Webooker.....	9
5.4	Shrnutí porovnávaných řešení.....	10
6	Požadavky na aplikaci.....	12
6.1	GDPR- General Data Protection Regulation.....	12
6.2	Specifikace požadavků.....	13
6.2.1	Funkční požadavky.....	13
6.2.2	Nefunkční požadavky.....	14
6.3	Aktéři systému (třída Role).....	14
6.3.1	Administrátor.....	15
6.3.2	Učitel.....	15
6.3.3	Rodič.....	15
6.3.4	Pracovník jídelny.....	15
6.3.5	Instruktor.....	15
6.4	Use case diagram.....	16

7	Návrh aplikace.....	17
7.1	Objektově orientovaná analýza	17
7.2	UML.....	17
7.3	Analytický model tříd	17
7.4	Návrhový model tříd	18
7.4.1	Class diagram- rozpis tříd pro navrhovanou aplikaci	18
7.4.2	Další třídy	20
7.5	Diagram BPMN (Business Process Model and Notation)	21
8	Implementace	23
8.1	Vybrané technologie	23
8.1.1	Spring Boot.....	23
8.1.2	Kostra aplikace a zvolené moduly.....	24
8.2	Grafický vzhled.....	25
8.3	Testování	27
9	Shrnutí výsledků.....	28
9.1	Problémy při implementaci návrhu	28
9.2	Možnosti rozšíření systému do budoucna.....	28
10	Závěry a doporučení.....	30
11	Seznam použité literatury	31

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1: UKÁZKA Z APLIKACE NAŠE MŠ (ZDROJ: HTTPS://NASEMS.CZ/).....	4
OBRÁZEK 2 UKÁZKA Z APLIKACE SPRÁVA MŠ (ZDROJ: SPRÁVA MŠ)	6
OBRÁZEK 3. UKÁZKA SYSTÉMU KARELLEN (ZDROJ: HTTP://WWW.KARELLEN.CZ/).....	8
OBRÁZEK 4: UKÁZKA SYSTÉMU WEBOOKER (ZDROJ: HTTPS://WWW.WEBOOKER.EU/)	10
OBRÁZEK 5: USE CASE DIAGRAM (ZDROJ: VLASTNÍ TVORBA)	16
OBRÁZEK 6: DIAGRAM ANALYTICKÝ MODEL TŘÍD (ZDROJ: VLASTNÍ TVORBA)	18
OBRÁZEK 7: DIAGRAM VZTAHY TŘÍDY USER (ZDROJ: VLASTNÍ TVORBA).....	19
OBRÁZEK 8: DIAGRAM PROCESU OMLOUVÁNÍ (ZDROJ: VLASTNÍ TVORBA)	22
OBRÁZEK 9: INITIALIZR (ZDROJ: HTTPS://START.SPRING.IO/)	24
OBRÁZEK 10: PŘIHLÁŠENÍ DO APLIKACE (ZDROJ: VLASTNÍ TVORBA)	25
OBRÁZEK 11: HLAVNÍ OBRAZOVKA PRO ROLI UČITELE (ZDROJ: VLASTNÍ TVORBA).....	26
OBRÁZEK 12: HLAVNÍ STRÁNKA PRO ROLI RODIČE (ZDROJ: VLASTNÍ TVORBA)	26

1 Úvod

Tématem této bakalářské práce je zkompletování požadavků a následné vytvoření návrhu aplikace pro mateřskou školu v Chýni. Školka v tuto chvíli využívá komerční řešení Naše MŠ k tomu klasické webové stránky na platformě Wordpress. Kolekci aplikací doplňuje program Správa MŠ, kam si učitelé zaznamenávají aktivity dle osnov.

V této práci se pokusím analyzovat požadavky na aplikaci, která by spojila informační účel webových stránek, informace o žácích, jejich omlouvání, vedení podkladů pro výuku pro učitele a komunikační kanál mezi učiteli a rodiči.

Po zavedení GDPR přišli zaměstnanci školky o možnost dávat fotografie veřejně na Facebook a posílat týdenní plány např. přes WhatsApp, tudíž, aplikace by měla nahradit i tuto funkčnost.

Bude se jednat o návrh webové aplikace s nutnou podporou zobrazení na mobilních zařízeních.

2 Cíl práce

Cílem je navrhnout novou aplikaci, která bude přehledná, uživatelsky přívětivá a komplexní, tak aby informace nemusely být zadávány do několika systémů. Tím usnadní a zefektivní práci především učitelkám v MŠ.

3 Metodika zpracování

Hlavním metodickým nástrojem je analýza současného stavu všech komunikačních kanálů, které školka využívá k obousměrnému předávání informací dalším subjektům.

Výsledek analýzy je použit k vytvoření přehledu existujících komerčních produktů, které by mohly naplnit současné potřeby školky. Produkty jsou následně porovnány dle předem definovaných kritérií.

Primárním cílem práce je navrhnout aplikaci, která by ulehčila práci učitelům a ostatním zaměstnancům školky. Ti jsou nyní nuceni zadávat informace redundantně do několika systémů.

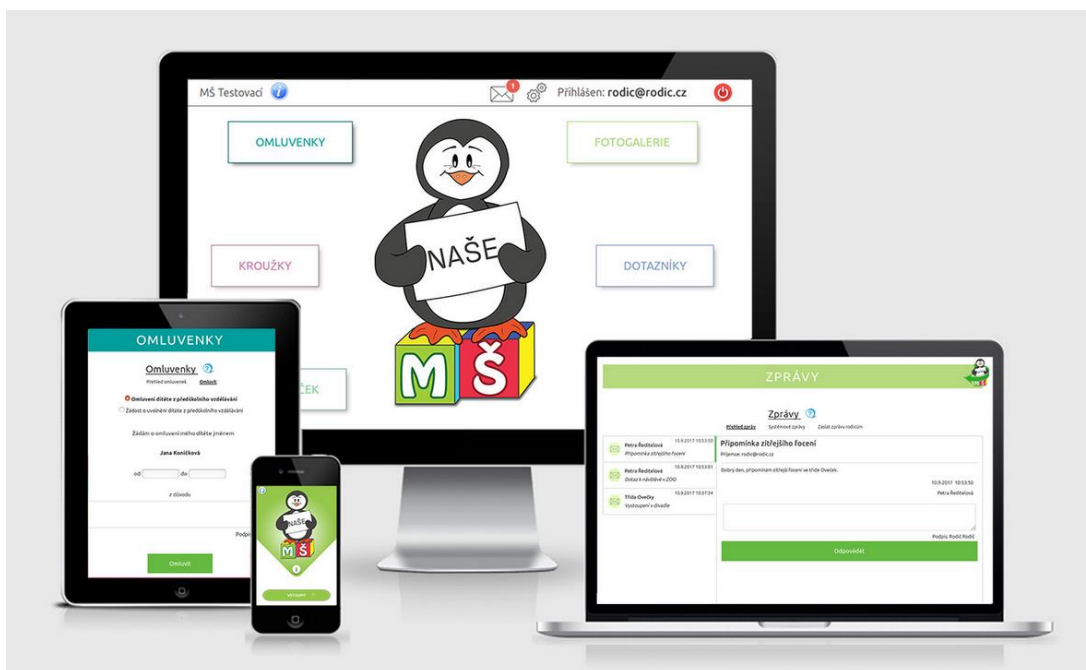
Rodičům by měla poskytnout aktuální informace o dění ve škole a rychlou komunikaci s učiteli. Aplikace by měla být jednoduchá, přehledná i pro nezkušené uživatele, použitelná na různých typech zařízení.

4 Analýza aktuálního řešení

Momentálně školka využívá ke komunikaci webové stránky, aplikaci NašeMŠ, SMS zprávy, školní nástěnky, Facebookové stránky a aplikaci WhatsApp.

4.1 Aplikace Naše MŠ

Od školního roku 2018/2019 si školka pořídila komerční řešení Naše MŠ pro účely omlouvání absencí žáků. Aplikace dále slouží k zasílání oznámení a zveřejňování fotografií.



Obrázek 1: ukázka z Aplikace Naše MŠ (Zdroj: <https://nasems.cz/>)

Aplikace vznikla z roce 2017, poslední aktualizace je z 15.11. 2018. Školce byla přislíbena plná funkčnost na všech typech mobilních zařízeních. Tento slib se ukázal jako lichý, protože se po nasazení aplikace vyskytly problémy týkající se podpory mobilních zařízeních. Aplikace funguje ve webovém prohlížeči, částečně v mobilních zařízeních na platformě Android, ale nepodporuje zařízení společnosti Apple.

Rodič nejdříve zažádá o registraci, kterou potvrdí zaměstnanec školy a přiřadí mu k účtu jeho dítě. Poté má možnost vidět Akce školy, Fotogalerii a dále má možnost Vytvořit omluvenku.

V aplikaci chybí některé základní funkce, jako je stránkování, možnost řazení či filtrování složek s fotografiemi, editace a zrušení omluvenky. V akcích školy i fotoalbech se rodiči zobrazují informace ze všech tříd ne jen ze třídy, kterou navštěvuje jeho dítě. Aplikace je tak velice nepřehledná.

Není možné nahlédnout do údajů o dítěti, platbách, poslat učiteli zprávu, či přihlásit na kroužek.

Další nevýhodou aplikace je, že by do systému potřeboval mít přístup zodpovědný pracovník ze školní jídelny, aby mohl zkontrolovat počet odhlášených obědů. Aplikace tento úkon nedovoluje a při přístupu přes učitelský účet se přihlášená osoba dostane i k osobním údajům žáků, což je v rozporu s GDPR.

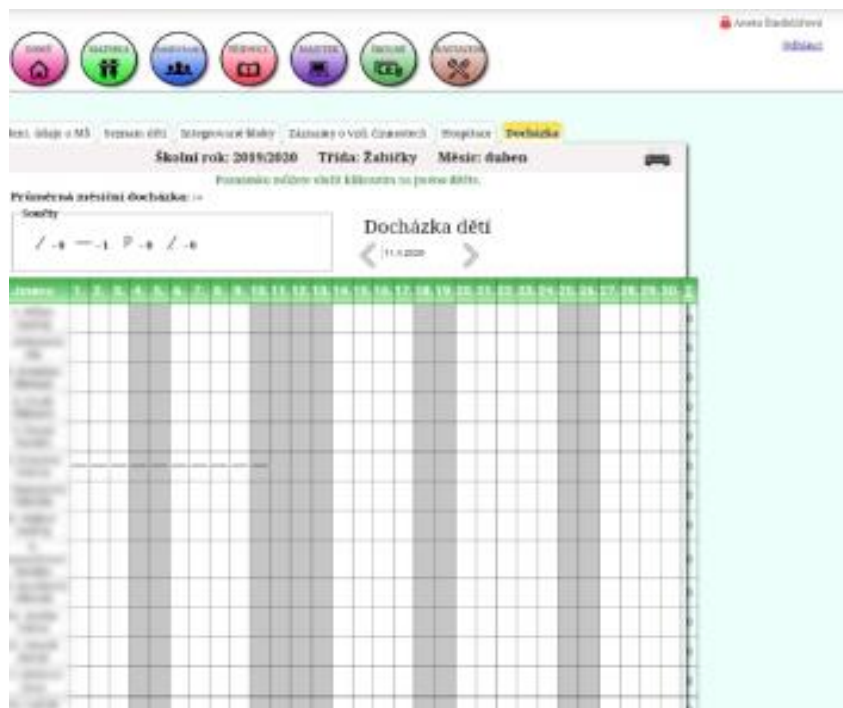
4.2 Webové stránky školky

Webové stránky školky se nachází na adrese www.mschyne.cz. Jedná se o dynamický web postavený na redakčním systému Wordpress. Obsah má ryze informační formu a spravují jej sami zaměstnanci prostřednictvím rozhraní redakčního systému.

Šablona i obsah stránek plní svůj účel, vylepšit by zde bylo potřeba zabezpečení webu.

4.3 Správa MŠ

Starší aplikace, která obsahuje náležitosti vedené v třídní knize. Zajišťuje evidenci zaměstnanců, majetku, školného a matriku studentů. Třídní knihy vede školka od 1.1. 2020 pouze elektronicky. Do programu Správa MŠ zaznamenávají především každodenní docházku a sledují množství absencí u dětí posledního ročníku předškolního vzdělávání v souladu s § 34a odst. 2 školského zákona.



Obrázek 2 Ukázka z aplikace Správa MŠ (Zdroj: Správa MŠ)

Do třídní knihy se také zaznamenává plnění vzdělávacího programu. Záznamy by měly být doplňovány každý den po splnění denních cílů. Jde o popis jednotlivých aktivit, kterým se děti během dne věnovaly.

Program pro evidenci docházky je přehledný a jednoduchý na ovládání, ale není propojený s aplikací, kam rodiče zadávají omluvenky. Takže vzniká velké množství práce pro učitelky tato data ručně každé ráno přepsat z jednoho programu do druhého.

5 Porovnání existujících produktů

Produkty byly porovnány dle následujících kritérií:

- cena za licenci
- cena za roční provoz včetně nákladů
- dostupnost podpory
- podpora mobilních zařízení
- doba nasazení
- zabezpečení

5.1 Systém CRM Dignus

CRM je na českém trhu od roku 2009 a provozuje ho společnost Dignus Services s.r.o. Jde o informační systém zaměřený na školky, jesle a dětské skupiny.

Hlavní částí systému je elektronická evidence docházky pomocí čipů, jak dětí, tak zaměstnanců školky. Systém je řešen pomocí jednotlivých modulů, které si může zákazník přiojednat.

Systém eviduje veškeré informace o dětech, jejich docházce, rodičích, platbách a umožňuje vše exportovat do excelovských tabulek.

Další funkčnost je například v přidání dalších poboček, evidenci a plánování dovolených zaměstnanců, výpočtu a fakturaci školného, pokladní modul pro evidenci příjmů, výdajů, hotovosti.

Jedním z hlavních prodejních bodů zmíněného CRM je ulehčení dodržení podmínek dotací z evropských sociálních fondů. Systém je schopen vygenerovat podklady k monitorovací zprávě přímo ve formátu vyžadovaném Ministerstvem práce a sociálních věcí.

Firma nabízí doprogramování systému na míru každému zákazníkovi. Program je možné používat na počítačích a tabletech, management školky může mít k dispozici i mobilní aplikaci.

Společnost Dignus zároveň poskytuje šifrovaný přenos dat, hostovaný server a vysoký stupeň zabezpečení.

Cena docházkového modulu je počítána měsíčně, dle počtu aktivních uživatelů. Pro provoz je nutné pronajmout čtečku karet za 399 Kč měsíčně a 30Kč za každého uživatele. V ceně je instalace, proškolení zaměstnanců, správa systému po dobu jeho užívání a nepřetržitý servis. Systém může být dle propagačních materiálů společnosti v provozu za tři dny od objednání.

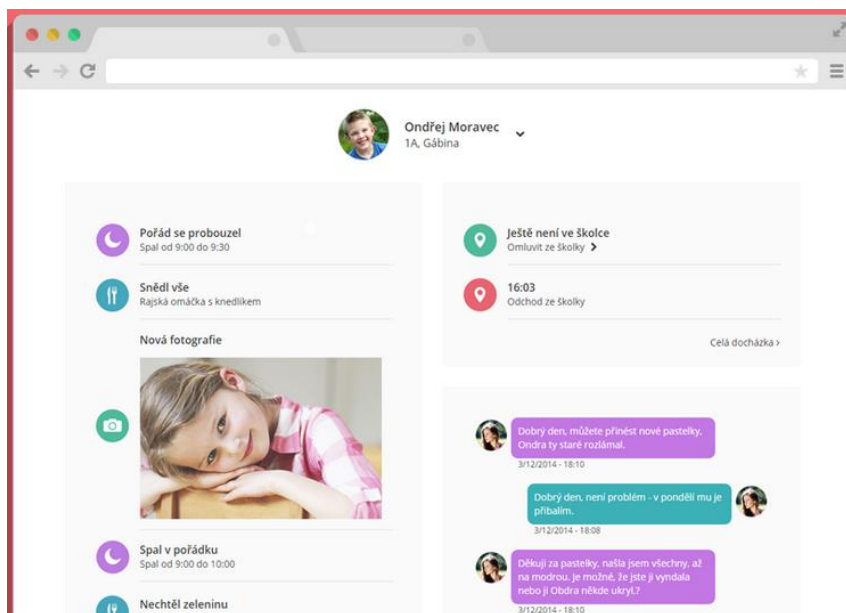
MŠ Chýně má čtyři budovy, pět vchodů, ve kterých by byla potřeba čtečka a 180 žáků.

To znamená náklady 7 395 Kč měsíčně pouze za modul s docházkou a informacemi o žácích, a to v případě, že MŠ nebude požadovat žádné nadstandartní úpravy systému.

URL projektu je: <https://www.dignus.cz/co-je-dignus/>

5.2 Systém Karellen

Karellen je vyvíjen od roku 1998 na Islandu, kde ho využívá 1/3 škol. Pro Českou republiku byl spuštěn v roce 2015. Je velice komplexní, přehledný a má moderní design.



Obrázek 3. Ukázka systému Karellen (Zdroj: <http://www.karellen.cz/>)

Software obsahuje databázi dětí, jejich příbuzných, zaměstnanců, komunikační kanál, úložiště dokumentů a administraci webových stránek. Přístup do systému je řešen uživatelskými rolemi.

Program zahrnuje veškeré informace o žácích i o průběhu jejich každého dne, docházky, aktuální fotografie včetně označení, aby rodiče nemuseli vyhledávat.

Dále obsahuje třídní knihu, informace o přijímacím řízení, správu ohledně docházky a mezd zaměstnanců.

Komunikační modul umožňuje zaslání emailů, soukromých i hromadných zpráv, včetně zobrazování historie.

Každý rodič vidí pouze informace, které se týkají jeho dítěte. Uživatelé, kteří ve školce nemají své dítě, vidí pouze omezený obsah, nemají přístup k fotografiím, denním plánům a podobně.

Software je dostupný na všech typech zařízení, nabízí dvě mobilní aplikace s různými funkcemi dle uživatele pro učitele a rodiče. Firma nemá na svých stránkách zveřejněný ceník služeb a bohužel mi nebyli ochotní poslat nabídku pro naši školku.

URL projektu je: <http://www.karellen.cz/>

5.3 Webooker

Software Webooker tvoří a spravuje společnost Aperus, s.r.o. Ve svých počátcích byl určen organizacím pořádajícím kurzy, kroužky a jiné akce. Jeho autoři ho následně rozšířili o modul pro školky.

Aplikace je distribuována v cloudu. Software i databáze se nalézají na serverech společnosti Aperus. Každá organizace pak má k dispozici svojí vlastní subdoménu.

System v základní verzi obsahuje databázi rodičů a dětí a umožňuje sledovat jejich docházku. Přesné sledování je umožněno buď s pomocí čipových karet a čtečky, nebo prostřednictvím mobilní aplikace a telefonu se čtečkou NFC.



Obrázek 4: Ukázka systému Webooker (Zdroj: <https://www.webooker.eu/>)

Nechybí ani možnost přihlášení obědů a svačin a jejich vyúčtování.

Software je zaměřen především na docházku, ale už neobsahuje webové stránky, informace o denních plánech ani zasílání zpráv rodičům.

Požizovací cena včetně čtečky karet a školení personálu by činila pro naši školku 8 400 Kč, čipové karty pro žáky i zaměstnance školky by byly ve výši cca 8 000 Kč. Následné měsíční náklady dělají 600 Kč, což z produktu dělá cenově velmi dostupné řešení.

URL projektu je: <https://www.webooker.eu/>

5.4 Shrnutí porovnávaných řešení

Všechny srovnávané softwary jsou uživatelsky přívětivé, s moderním a funkčním designem, je možné je využívat na mobilních zařízeních, jsou dobře zabezpečené.

U systému Dignus je klíčový modul docházky a zavedení čipů, který pro naši školku není nutný. V nabízené funkcionalitě se najdou všechny sekce, jež by školka

potřebovala, ale vzhledem k finanční stránce by pro školku bylo příliš nákladné pořizovat navíc docházkový systém, který pro ni není nezbytný.

Karellen je komplexní informační systém, z jehož nabídky by si školka mohla vybrat přesně to, co hledá. Zatím nemáme informace o cenové nabídce.

Software Webooker by byl cenově dostupný, ale v mnohém neodpovídá potřebám školky. Především by nevyřešil zadávání informací na více míst, protože by musely být zachovány samostatné webové stránky. Neulehčil by ani komunikaci s rodiči.

6 Požadavky na aplikaci

„Inženýrství požadavků (requirements engineering) je termín používaný k popisu aktivit zapojených do zjišťování, dokumentování a údržby množiny požadavků na softwarový systém. Zastupuje odhalování způsobů, jak a k čemu uživatelé daný systém potřebují.“ [1]

Pohled na konkurenční systémy nastínil možnosti, které by aplikace tohoto typu mohla nabízet.

Hlavním požadavkem na systém je komplexnost. Mělo by se zabránit zadávání duplicitních údajů do několika systémů zároveň. Aplikace by měla být intuitivní, aby s ní uměli pracovat i uživatelé, kteří nemají mnoho zkušeností s informačními systémy.

Údaje by měly být přehledně zobrazeny, logicky řazeny a nepodstatné detaily skryté.

Dle současné legislativy mohou školy veškerou dokumentaci vést elektronicky bez nutnosti vést i listinné dokumenty. Školka k tomu postupně směřuje a tato aplikace by jí k tomu měla dopomoci. Proto by aplikace měla nabízet možnost do budoucna být lehce rozšiřitelná o další moduly.

6.1 GDPR- General Data Protection Regulation

GDPR je obecné nařízení o ochraně osobních údajů přijatých legislativou EU, která vešla v platnost 25. května 2018 ve všech členských státech. Toto nařízení bylo přijato z důvodu zvýšení ochrany osobních údajů všech občanů.

„Článek 5 GDPR stanovuje šest zásad, které by se měly použít při jakémkoli shromažďování nebo zpracování osobních údajů.

- 1. Osobní údaje musí být zpracovávány zákonně, spravedlivě a transparentně.*
- 2. Osobní údaje lze shromažďovat pouze pro konkrétní, explicitní a legitimní účely.*
- 3. Osobní údaje musí být přiměřené, relevantní a omezené na to, co je nezbytné ke zpracování.*
- 4. Osobní údaje musí být přesné a aktuální.*

5. *Osobní údaje musí být uchovávány ve formě, aby bylo možné subjekt údajů identifikovat, pouze pokud je to nezbytné ke zpracování.*

6. *Osobní údaje musí být zpracovávány způsobem, který zajišťuje jejich bezpečnost“ [2]*

Mateřská škola musí uchovávat osobní údaje zaměstnanců, instruktorů kroužků, žáků a jejich zákonných zástupců. Z tohoto hlediska je kladen velký důraz na zabezpečení aplikace. Systém by měl umožnit spravovat uživatelské účty s možností nastavit každému uživateli pouze taková přístupová práva, aby viděl pouze data, která jsou nezbytná pro jeho práci.

6.2 Specifikace požadavků

Jim Airlov ve své knize UML2 a unifikovaný proces vývoje aplikací doporučuje při návrhu aplikací kategorizovat požadavky do dvou kategorií – funkčních a nefunkčních.

„Funkčním požadavkem je formulace toho, co by měl systém dělat – popisuje požadovanou funkci systému. Nefunkční požadavek je omezující podmínka uvalená na daný systém, která specifikuje, nebo spíše omezuje způsob, jímž bude systém implementován.“ [3]

6.2.1 Funkční požadavky

Systém by měl obsáhnout školní matriku a nahradit papírovou třídní knihu. Stěžejní funkcionalitou bude evidence docházky žáků. Omluvenky budou vytvářet rodiče, po odeslání budou rozlišeny podle přiřazení žáka do třídy, kde je budou schvalovat třídní učitelé.

Omluvenky by mělo jít do určitého data editovat a mazat. Pro evidenci docházky je třeba sledovat historii, počet zameškaných dní jednotlivých žáků a vést celkový výkaz všech omluvených dětí za školku pro potřeby odhlašování stravy.

Celá tato databáze by měla být vedena přehledně, měla by mít možnosti filtrovat a řadit data dle potřeby.

Druhou částí třídní knihy je zápis o plnění vzdělávacího programu. Pedagožky zde budou zapisovat aktivity provedené v daný den. Budou mít možnost si zde výuku i členit do kategorií a zaznamenávat si dlouhodobější plány. Měli by mít možnost, část těchto textů zveřejnit rodičům na „nástěnku“.

System by měl mít modul pro evidenci žáků, který bude splňovat požadavky dle zákona o vedení „školní matriky“. U tohoto modulu je třeba myslet na možnost rozšiřitelnosti v případě, že školka bude chtít přejít na elektronické přihlášky žáků.

Další částí bude evidence zájmových kroužků, možnost vytvoření skupiny, která se bude skládat z žáků z různých tříd. Správcem bude instruktor kroužku. Měl by mít možnost zobrazit si, které děti jsou omluvené. Bude vést nástěnku pro rodiče s programem hodin a bude moci nahrávat fotografie.

6.2.2 Nefunkční požadavky

- System bude implementován s pomocí frameworku Spring Boot.
- Vrstva pro ukládání dat bude postavena na libovolném ORM.
- Využití Open Source databáze.
- Podpora mobilních zařízení, maximální využití responzivního designu.

6.3 Aktéři systému (třída Role)

Další částí analýzy budoucí funkcionality systému představuje vymezení rolí a jejich oprávnění.

„Aktér specifikuje roli, kterou určitá externí entita přijímá v okamžiku, kdy začíná daný systém bezprostředně používat. Může vyjadřovat roli uživatele, roli dalšího systému, který se dotýká hranic vašeho systému.“ [4]

System bude mít specifikovaných několik rolí s odlišnými právy a upraveným grafickým rozhraním, dle potřeb typu uživatele. Všichni uživatelé budou potomky třídy User. V první fázi vývoje systému budou využity role administrátor, učitel, rodič a pracovník školní jídelny. Při přidání dalšího modulu týkajícího se zájmových kroužků bude doplněna role instruktora.

6.3.1 Administrátor

Tato role bude mít veškeré přístupy, bude vytvářet nové uživatele a přiřazovat jim role. Bude mít možnost vytvářet nové třídy, přiřazovat jim žáky. Zadávat nové zájmové kroužky a přidávat účastníky.

6.3.2 Učitel

Role učitele bude v aplikaci nejvíce využívanou. Učitel vidí seznam všech dětí ve své třídě, část osobních údajů z karet dítěte, které může i editovat. Schvaluje omluvenky, má přehledové tabulky všech omluvenek a statistiku zameškané docházky předškoláků.

Učitel zadává aktivity do třídní knihy, zveřejňuje plány na výuku a další informace na „nástěnku“ pro rodiče.

6.3.3 Rodič

Tato role bude mít přiřazeného žáka nebo žáky, dle podkladů v přihlášce do MŠ. Ke každému přijatému žákovi budou vytvořeny maximálně dva rodičovské účty.

Rodič bude mít přístupnou „kارتu žáka“, kde jsou veškeré osobní informace, které poskytl v přihlášce do školky, dále tam jsou informace, do které třídy je zařazen. Některé údaje budou pro tuto roli editovatelné.

Hlavní funkcí bude vytvoření omluvenek. Tento modul umožní jejich odeslání, zobrazení detailů, historie, v určité fázi cyklu i editaci a mazání.

6.3.4 Pracovník jídelny

Role kuchaře bude mít přístup pouze k přehledové tabulce zadaných omluvenek, rozdělených dle jednotlivých tříd. Dále bude možnost nahrávání jídelníčků.

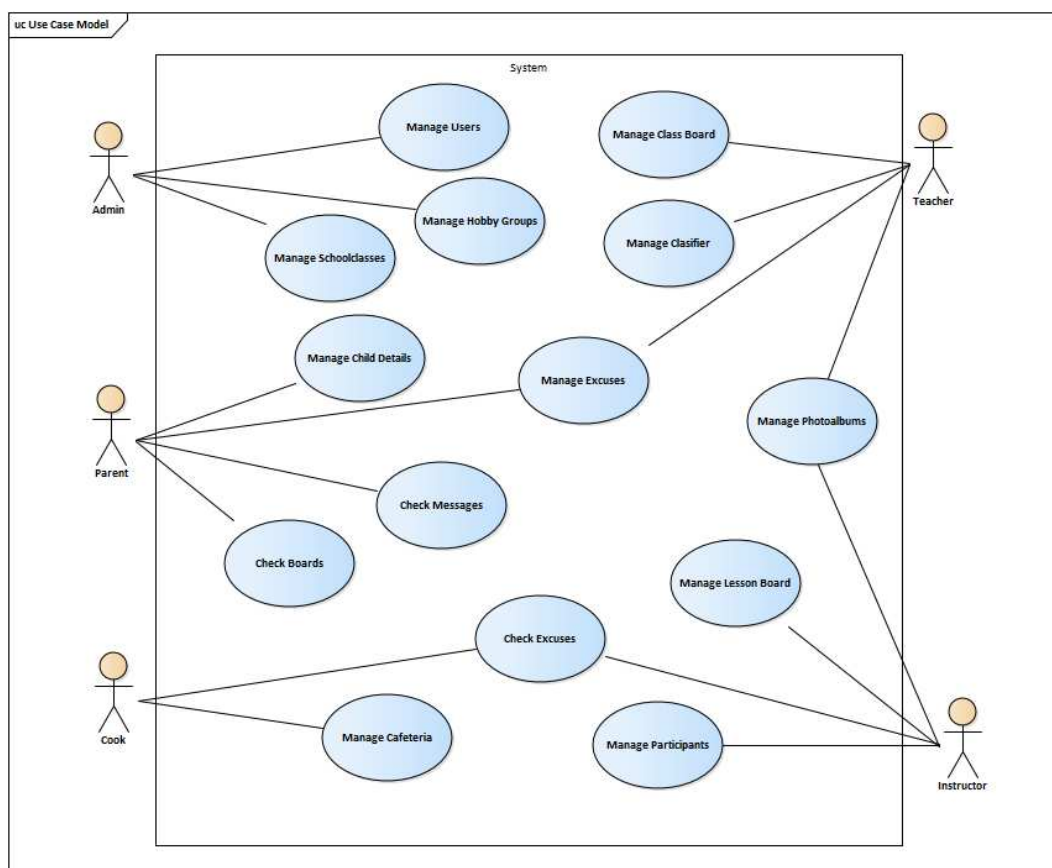
6.3.5 Instruktor

Instruktor bude mít přiřazen svůj „kroužek“, kde bude mít evidenci účastníků. Uvidí případně jejich omluvenky vztahující se ke dni konání kroužku. Nástěnku se správou informací pro rodiče a možnost vkládání fotografií do soukromého alba pouze pro členy.

6.4 Use case diagram

„Modelování případů užití (anglicky use case modelling) je jedním z nástrojů umožňujících zachytit požadavky na systém ve strukturované podobě, ze které můžeme následně vytvořit návrh systému. Případy užití nám pomáhají zodpovědět základní otázky jako například: Co budou uživatelé se systémem dělat? Jaká bude uživatelská zkušenost? Překvapivě velká část toho, co software umí, je definována způsobem, jakým s ním bude uživatel interagovat.“ [5]

Následující obrázek představuje diagram zachycující přehled hlavních funkcí modelovaného systému z pohledu jednotlivých uživatelských rolí.



Obrázek 5: Use case diagram (Zdroj: vlastní tvorba)

7 Návrh aplikace

Návrh struktury informačního systému vychází z analýzy požadavků na aplikaci.

Program bude rozdělen do několika modulů, tak aby bylo možné systém programovat a testovat postupně a přidávat další funkce dle potřeb.

7.1 Objektově orientovaná analýza

Návrh je v souladu s principy objektově orientovaného programování, které přináší mnoho výhod nejenom při návrhu komplexních systémů, ale i v případě jednoduchých aplikací.

OOP vidí svět jako skupinu objektů, které vzájemně spolupracují za účelem dosažení nějakého cíle. Podstatou je nalezení modelů požadavků uživatele. Především nás zajímá, co bude systém provádět, jak bude komunikovat s vnějškem a uživateli. Je počítáno s určitou abstrakcí typu "black box", nezajímá nás tedy, jakým způsobem to bude systém provádět, jaká bude implementace. U designu, neboli návrhu nás zajímá, jaká bude implementace systému a jaké technologie budou použity. [6]

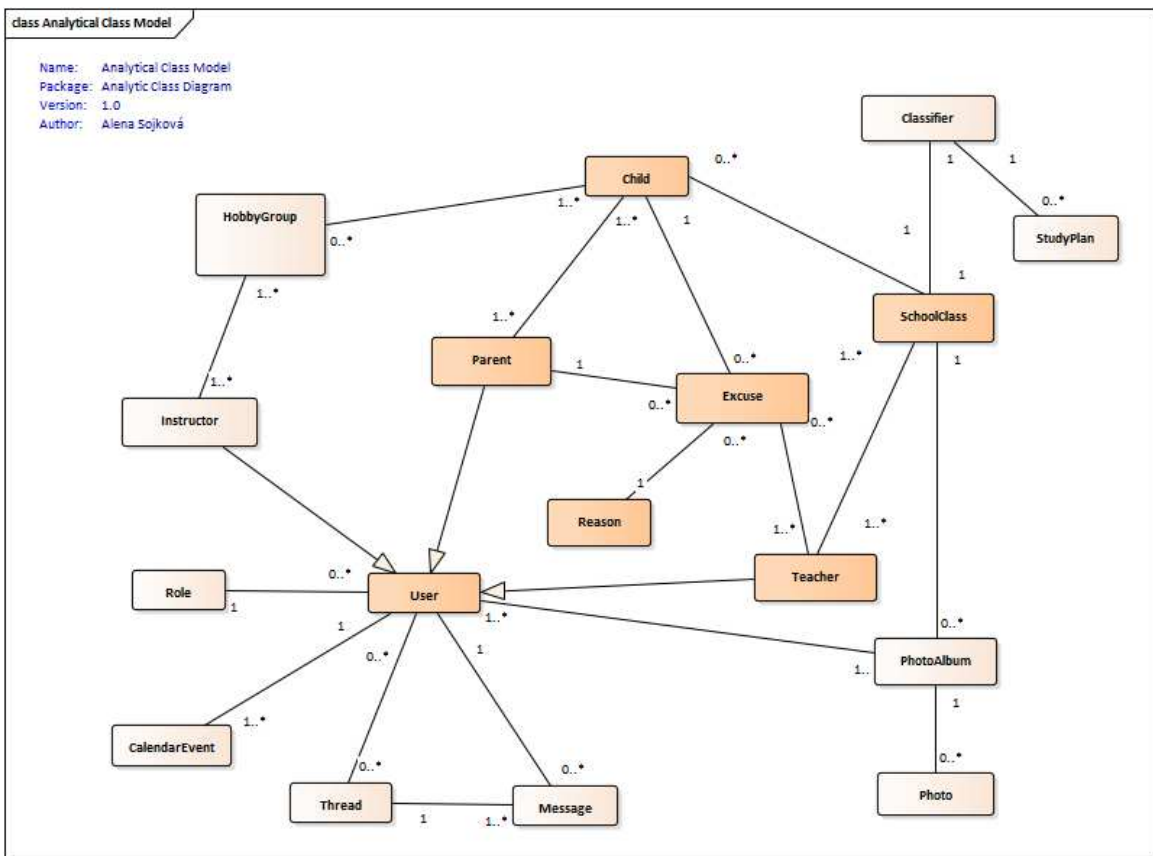
7.2 UML

Pro přehlednější zobrazení navrženého systému využijí diagramy z jazyka UML.

„UML poskytuje obrazový nebo grafický zápis pro dokumentování artefaktů jako třídy, objekty a balíčky, které tvoří objektově orientovaný systém.“ [7]

7.3 Analytický model tříd

Prvním krokem návrhu bylo vytvoření analytického modelu tříd. Model popisuje procesy v mateřské škole. Klíčové třídy jsou zvýrazněny tmavší barvou. V diagramu jsou vynechány atributy a metody tříd pro zachování přehlednosti.



Obrázek 6: Diagram analytický model tříd (Zdroj: vlastní tvorba)

7.4 Návrhový model tříd

7.4.1 Class diagram- rozpis tříd pro navrhovanou aplikaci

Třída User

Instance třídy user zastupují jednotlivé uživatele systému. Třída obsahuje atributy nutné pro jednoznačnou identifikaci a autentizaci přihlašovaného uživatele.

Třída Role

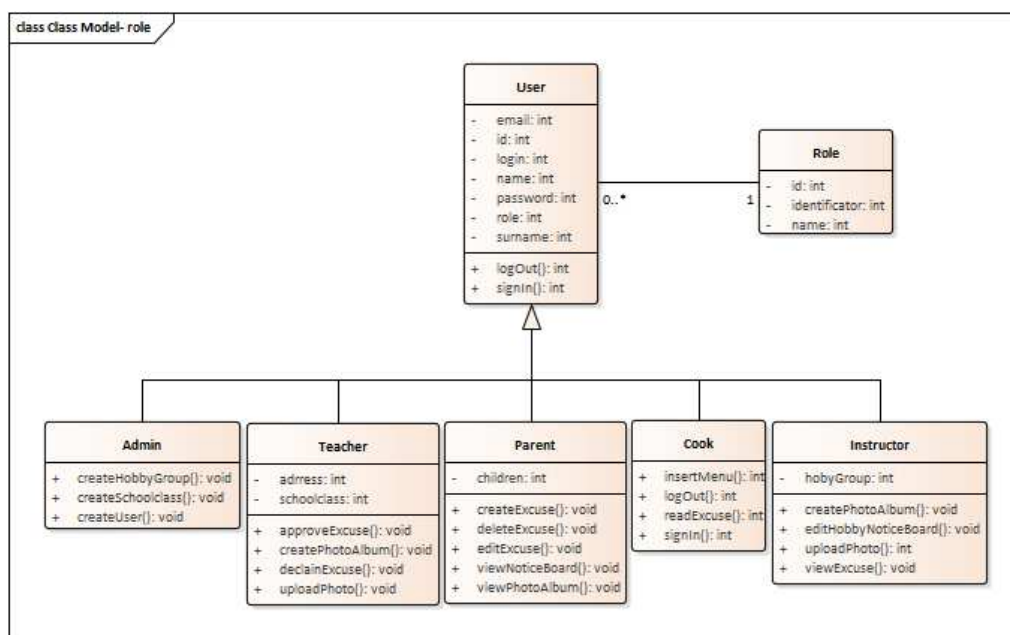
Reprezentuje uživatelskou roli v systému. Slouží k přiřazení práv uživateli podle typu role.

Třída Parent

Je potomkem třídy user, oproti rodičovské třídě má ještě přiřazený seznam svých dětí.

„Pokud mezi objekty existuje vazba dědičnosti, znamená to, že potomek od rodiče přejímá všechny jeho vlastnosti, které může dále rozšířit a vytvořit tak specializovanou verzi.“ [8]

Kromě nahlížení na určité informace v systému má práva částečně editovat kartu dítěte a vytvářet omluvenky, které může za splnění určitých podmínek i editovat a mazat.



Obrázek 7: Diagram vztahu třídy User (Zdroj: vlastní tvorba)

Třída Child

Instance této třídy představuje jednoho žáka. Obsahuje atributy pro identifikaci, spojení s třídami Parent, Schoolclass, Adress, ExcuseList a ChildCart, která obsahuje detailnější informace o dítěti dle potřeb vedení matriky.

Třída ChildCard

Obsahuje podrobné rozšiřující informace k přiřazenému dítěti. Důvod pro vznik této třídy je ten, že data obsažená v tomto objektu budou potřeba jenom zřídka. Díky tomu bude hlavní třída Child „lehčí“ a její načtení bude mít menší nároky na paměť programu.

Třída Adress

Tato třída obsahuje údaje o bydlišti s vazbou na dítě nebo rodiče. K jednomu rodiči se může vázat i více adres. Jedna adresa může být přiřazena jak k dítěti, tak k rodiči, což eliminuje zbytečnou duplicitu.

Třída Teacher

Instance třídy představuje učitele, je potomkem třídy user. Je přiřazen do právě jedné školní třídy.

Třída Excuse

Instance této třídy představuje jednu omluvenku vázanou k určitému dítěti. Atributy, které uživatel zadává ve formuláři jsou: identifikátor dítěte (výběr je k dispozici pokud má rodič ve školce více než jedno dítě), datum absence od - do, důvod a libovolná textová poznámka. Dál systém doplní údaje: id, kdo a kdy omluvenku vytvořil, schválil, případně upravil a stav, ve kterém se omluvenka nachází.

Třída SchoolClass

Tento objekt má atributy id, jméno, seznam přiřazených učitelů a seznam přidělených dětí.

Třída Reason

Tato třída slouží pouze jako jednoduchý seznam hodnot reprezentující důvod k omluvence. Důvody jsou vcelku statické, ale jejich existence ve zvláštní třídě dovoluje velkou míru flexibility. Důvody budou editovatelné a v případě potřeby snadno rozšiřitelné.

7.4.2 Další třídy

V modelu je několik dalších tříd. Tyto entity mají obdobně sestavené atributy a funkce. Jde o identifikační údaje a akce spojené s vytvořením, editací a mazáním. Třídy jsou rozdělené do balíčků týkající se správy probraného učiva, zájmových kroužků a fotografií.

7.5 Diagram BPMN (Business Process Model and Notation)

Pro zmapování současných procesů v mateřské školce byla využita BPMN notace.

BPMN slouží k modelování podnikových procesů pomocí diagramů. Primárním cílem BPMN je dát k dispozici univerzální notaci, která je jednoduše pochopitelná všemi uživateli napříč firmou – od business analytiků, vývojářů až po řídicí pracovníky, kteří mají za úkol procesy řídit a monitorovat. BPMN vytváří standardizovaný most vyplňující mezeru mezi analýzou firemního procesu a jeho následnou implementací. [9]

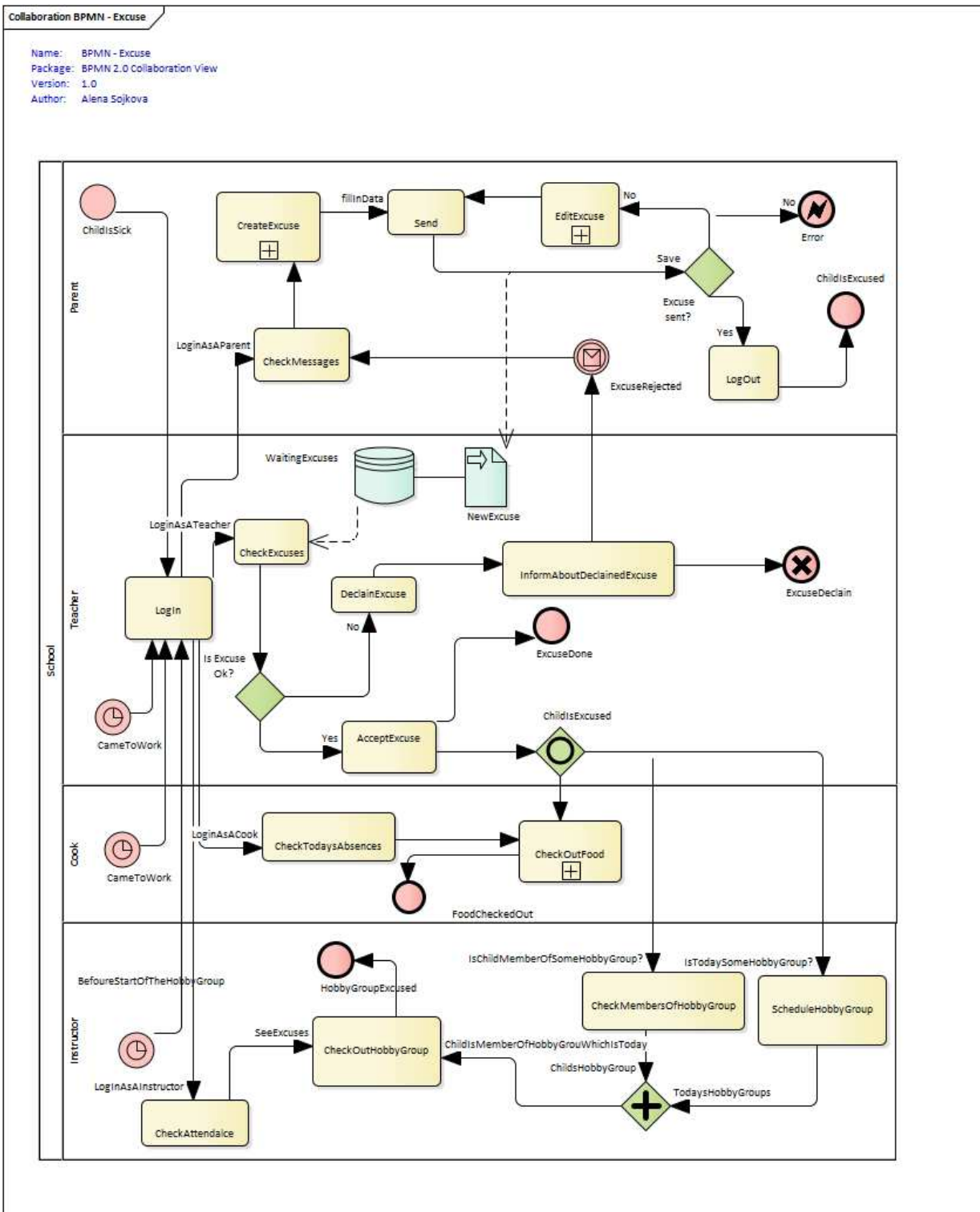
Následující diagram zobrazuje proces omluvení dítěte od začátku do konce: dítě se nemůže dostavit následující den do školky. Rodič (Parent) se přihlásí do systému, zkontroluje přijaté zprávy, vytvoří novou omluvenku pomocí formuláře a odešle. V případě zamítnuté omluvenky o tom najde informaci v přijatých zprávách. Omluvenku opraví a zašle znovu ke schválení. Odhlásí se ze systému

Učitel (Teacher) přijde do práce, přihlásí se do systému, zobrazí seznam omluvenek ve statusu „pending“, zpracuje omluvenky. Pokud je omluvenka v pořádku, systém změní její status na „approved“, zařadí ji do seznamu pro evidenci stravy a v případě, že den v omluvence je shodný s dnem konání zájmového kroužku, ve kterém je omluvený členem, provede odhlášení kroužku.

V případě, že v omluvence je chyba, učitel ji zamítne, systém změní status na „denied“ a odešle zprávu rodiči. Odhlásí se ze systému.

Pracovník jídelny (Cook) se přihlásí do systému, otevře seznam omluvených žáků, zruší objednanou stravu na určený datum. Odhlásí se ze systému.

Vedoucí kroužku (Instructor) se přihlásí do aplikace, zkontroluje, kteří žáci se nedostaví na kroužek. Odhlásí se.



Obrázek 8: Diagram procesu omlouvání (Zdroj: vlastní tvorba)

8 Implementace

8.1 Vybrané technologie

8.1.1 Spring Boot

Jako hlavní vývojová platforma pro backendovou část byl vybrán Spring Boot verze 2.2, který je napsán v jazyce Java. Důvody pro tuto volbu byly čistě pragmatické. Java je v dnešní době stále jedním z nejpopulárnějších programovacích jazyků a zároveň je multiplatformní. Lze tedy nasadit na server s libovolným operačním systémem a školka tím může ušetřit za licenční poplatky.

Framework Spring ještě před lety odlehčenou alternativou k Java Enterprise Edition (JEE nebo také J2EE). Spring přinesl podporu technologií jako je dependency injection a aspektově orientovaného programování. Zatímco byl Spring jednodušší ve smyslu používání různých knihoven a komponent, jeho elegance velmi ztrácela v komplexitě počáteční konfigurace.

Spring Boot je rozšířením frameworku Spring a řeší právě zmíněné nedostatky v těžkopádnosti konfigurace projektu. Craig Walls ve své knize Spring Boot in Action shrnuje hlavní přednosti do následujících bodů:

*„**Automatická konfigurace (Automatic Configuration)** – Spring Boot nám automaticky poskytuje počáteční konfiguraci, která je společná a běžná pro většinu aplikací postavených na frameworku Spring*

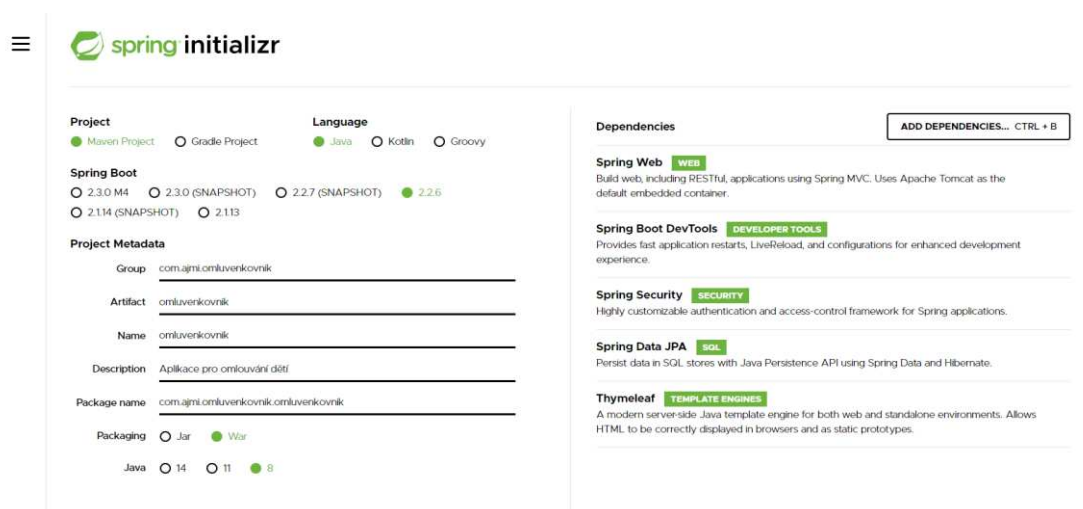
***Startovací závislosti (Starter Dependencies)** – dle účelu naší aplikace si zvolíme jaké funkce by aplikace měla podporovat a Spring Boot sám poskytne potřebné závislosti.*

***The command-line interface (CLI)** – jedná se o volitelnou část, která umožňuje rychle vytvořit skelet libovolného projektu, ať už jde o standardní webovou aplikaci, nebo například dávkový system zpracovávající transakce.*

***Actuator** – tento modul slouží k monitorování výsledné aplikace a podrobnému dohledu“ [11]*

8.1.2 Kostra aplikace a zvolené moduly

Počáteční kostra aplikace byla vytvořena přes nástroje Spring Initializr. Jedná se o webový nástroj s přívětivým uživatelským rozhraním, který umožňuje vytvořit adresářovou strukturu a definovat závislosti jednotlivých modulů. Následující obrázek vyobrazuje zvolené moduly pro aplikaci MŠ.



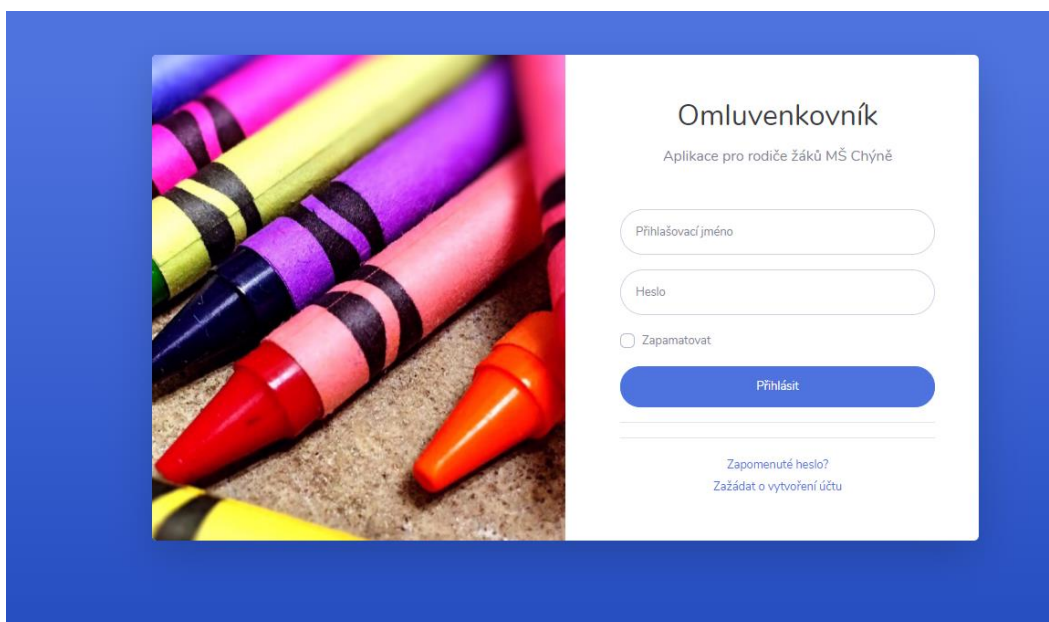
Obrázek 9: Initializr (Zdroj: <https://start.spring.io/>)

- **Spring Web** – obsahuje knihovny pro tvorbu webových aplikací. Omluvenkovník využívá starší architekturu pro tvorbu aplikací založenou na návrhovém vzoru Model View Controller.
- **Spring Boot DevTools** – jedná se o modul s podpůrnými nástroji pro snadný vývoj.
- **Spring Security** – bezpečnostní vrstva, která umožní autentizaci uživatelů a oddělení jednotlivých uživatelských rolí.
- **Spring Data JPA** – knihovna umožňující persistenci datového modelu a snadnou práci s databází
- **Thymeleaf** – šablonovací systém pro tvorbu dynamických HTML stránek.

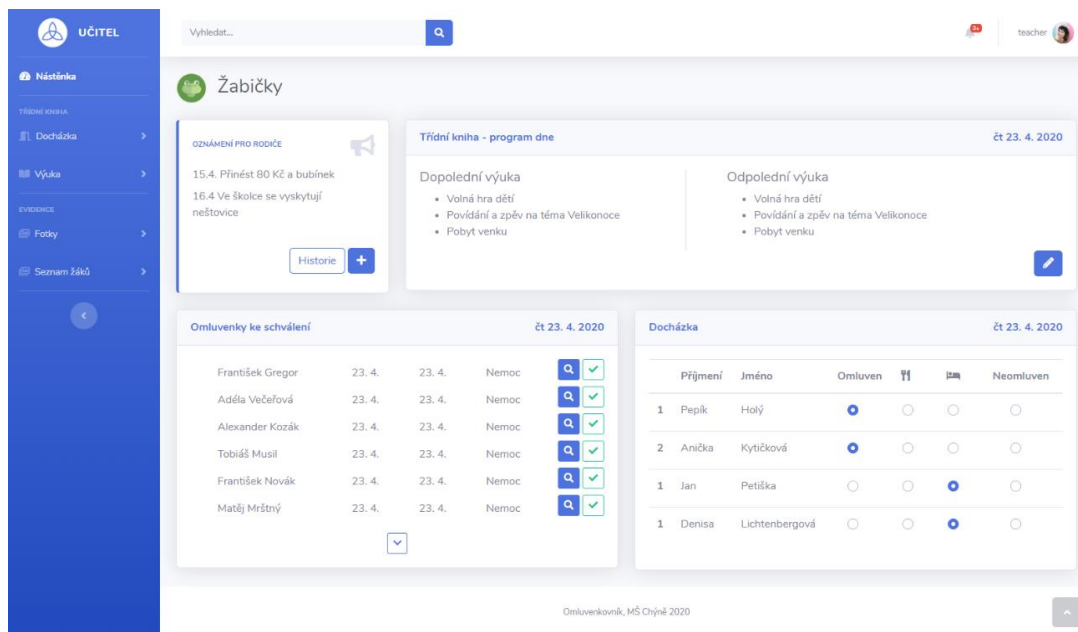
8.2 Grafický vzhled

Klientská část využívá open source šablonu SB admin, která je postavená na frameworku Bootstrap 4 a je distribuovaná v licenci MIT. Šablona je primárně určená pro tvorbu administračních panelů, nástěnek pro business intelligence nebo webových aplikací libovolného účelu.

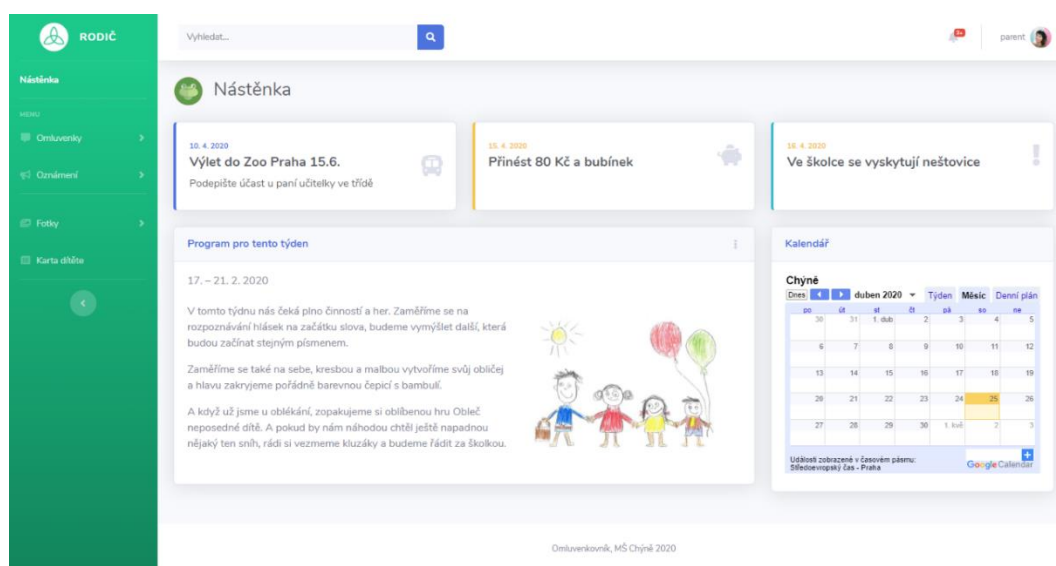
Rozvržení jednotlivých obrazovek vzniklo při konzultacích se zástupci učitelů MŠ. Hlavní stránka pro rodiče byla navržena tak, aby rodič na první pohled viděl vše podstatné. To bylo určeno i na základě připomínek rodičů během předešlého školního roku, kdy pracovali s aplikací Naše MŠ.



Obrázek 10: Přihlášení do aplikace (Zdroj: vlastní tvorba)



Obrázek 11: Hlavní obrazovka pro roli učitele (Zdroj: vlastní tvorba)



Obrázek 12: Hlavní stránka pro roli rodiče (Zdroj: vlastní tvorba)

8.3 Testování

Do prvního kola testování byly zapojeny tři učitelky mateřské školky Chýně, které budou s aplikací od září pracovat. Systém jim byl představen ve formě interaktivního prototypu. Všechny systém vyzkoušely z pohledu role učitele i rodiče. Dostaly pokyny, které případy užití mají projít a jak zaznamenávat chyby. Po provedení předepsaného testu si aplikaci měly projít dle svých aktivit, stejným způsobem, jako jsou zvyklé pracovat během každodenní výuky. Testy byly provedeny v různých prohlížečích.

Testování neodhalilo žádné zásadní chyby. Několik defektů bylo nalezeno v oblasti filtrování a validací formulářů. Dále byly nahlášeny grafické nedostatky v různých oblastech, především při testování na mobilních zařízeních.

Po odstranění chyb bude následovat druhá část testování, do které se zapojí vybraní rodiče. Ti dostanou přístupy do rodičovské sekce s fiktivními uživatelskými účty i dětmi. Cílem je aplikaci prověřit na co největším množství mobilních telefonů a prohlížečů, aby se po přechodu na nový systém předešlo komplikacím.

Zároveň budou mít aplikaci k dispozici všechny učitelky MŠ, aby se s ní naučily pracovat a případně poskytly zpětnou vazbu a návrhy na vylepšení před začátkem školního roku.

Před rozšířením dalších funkcionalit by bylo dobré vytvořit automatizované testy pro základní činnosti s aplikací.

9 Shrnutí výsledků

V rámci této bakalářské práce vznikl návrh webové aplikace. Základní část aplikace byla zároveň implementována a představena části uživatelů. V současné době systém obsahuje bezpečnostní vrstvu a umožňuje autentizaci uživatelů. Každá role má svou oddělenou sekci. Oblast pro rodiče nabízí zobrazení hlavní strany s informacemi, vytvoření, editaci a smazání omluvenky. Uživatelé v roli učitele mohou spravovat třídní knihu: schvalují omluvenky, editují docházku, vyplňují obsah výuky, editují nástěnky, které se dále zobrazují rodičům.

Pro grafickou podobu byla využita open source šablona využívající Bootstrap. Rozvržení stránek a grafické prvky byly vybrány ve spolupráci s pověřenými učiteli.

9.1 Problémy při implementaci návrhu

Komplikace při návrhu systému vyvstaly po představení první funkční verze aplikace. Problém vznikl z důvodu nepřesného zadání procesu schvalování docházky. Po konzultaci byl postup upraven na dvě samostatné větve pokrývající potvrzení omluvenky. Jednu část schvaluje třídní učitel a propisuje se do docházky v třídní knize. Druhé odsouhlasení provádí pracovník jídelny. Ten ovlivňuje pouze evidenci stravy a hodnotu kreditu účtu dítěte (evidováno v systému školní jídelny), nemá žádný vliv na záznam docházky v třídní knize.

Za další problém se dá považovat zjištění rozšířených funkcí programu pro správu třídní knihy, a to je zaslání aktuálních změn v zákonech týkajících se předškolního vzdělávání a připravených formulářů, např. pro daňové odpočty pro rodiče, nebo v současné situaci formulář pro rodiče o ošetřování člena rodiny pro státní správu sociálního zabezpečení. Tuto funkcionalitu nebude možné jednoduše nahradit. Z tohoto důvodu bude muset vedoucí učitelka spravovat dále i tento program.

9.2 Možnosti rozšíření systému do budoucna

Možností pro rozšíření funkčnosti je mnoho. Systém je připraven pro přechod na konání přijímacího řízení elektronickou formou. Ve chvíli, kdy se vedení k tomuto postupu rozhodne, postačí pouze malé úpravy systému.

Pro rozšíření se nabízí propojení aplikace s programem jídelny pro evidenci kreditu jednotlivých žáků a přehledem příchozích plateb. Toto propojení by nemělo vliv na práci učitelů z MŠ, ale omezilo by to množství dotazů na vedoucí jídelny a především by to velmi ocenili rodiče, se kterými se řeší přeplatky či nedoplatky až na konci pololetí.

Jednou z částí, kterou by školka jistě využila, je evidence docházky zaměstnanců i žáků pomocí čipů, které rodiče využívají k otevírání dveří jednotlivých budov školky. V tuto chvíli školka využívá čipy pouze místo klíče.

Dále se nabízí vytvoření modulů zaměřených na ekonomickou část chodu školky. Může to být evidence plateb rodičů dle účelu (školné, PRMŠ, výlety). Plánování směn a dovolených zaměstnanců, nebo modul pro přehledy a statistiky.

10 Závěry a doporučení

Cílem práce bylo navrhnout aplikaci, která by nahradila duplicitní zadávání informací do několika systémů a ušetřila by tak čas vyučujícím. Důležitými specifiky pro uživatele byla především přehlednost a intuitivní ovládání.

Hotový návrh aplikace plně nahrazuje současně využívanou aplikaci Naše MŠ. Dynamické informace, které obsahují webové stránky školky se aktualizují automaticky dle informací zadaných do aplikace. Systém umožňuje tisk dokumentů, který je možný využít pro fyzickou nástěnku v MŠ. Modul pro evidenci denního programu nahrazuje evidenci aplikace třídnice.

Bohužel program Správa MŠ bude školka potřebovat i nadále z důvodu snadného získávání aktuálních znění státní legislativy. I přesto považuji za úspěch, že program musí dál využívat pouze jedna učitelka a ne všechny.

Další výhodou nového systému je vyšší zabezpečení a povolení přístupů jednotlivých rolí pouze v souladu s platnou legislativou GDPR.

Kromě splnění zadaných cílů v usnadnění práce učitelů, došlo i k velmi pozitivní reakci ze strany pracovníků jídelny. Nový systém je tak oprostí od vyřizování velkého množství telefonátů a zpráv od učitelů i rodičů.

Vybraná skupina rodičů, která pomáhala s testováním aplikace, velice oceňuje, že najdou veškeré potřebné informace o dění ve školce přehledně na jednom místě.

Implementací části aplikace bylo potvrzeno, že návrh aplikace je funkční a splňuje zadané požadavky. Na tento základ bude postupně navázáno dalšími moduly z návrhu dle potřeb. Předpokládané nasazení aplikace do provozu je naplánováno na září 2020.

11 Seznam použité literatury

- [1], [3], [4] ARLOW, Jim a Ila NEUSTADT. UML 2 a unifikovaný proces vývoje aplikací: objektově orientovaná analýza a návrh prakticky. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 9788025115039.
- [2] CALDER, Alan. EU GDPR: A Pocket Guide. London: It Governance Publishing, 2016. ISBN 978-1849288316.
- [5] CABRERA, James. Modular design frameworks: a projects-based guide for UI/UX designers. Berkeley, CA: Apress, [2017]. ISBN 1484216873.
- [6] ČERMÁK, Petr. OBJEKTOVĚ ORIENTOVANÁ ANALÝZA A NÁVRH [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://mvso.cz/wp-content/uploads/2018/02/Objektiv%C4%9B-orientovan%C3%A1-anal%C3%BDza-a-n%C3%A1vrh-studijn%C3%AD-text.pdf>
- [7] BRAHMA, Dathan a Ramnath SARNATH. Object-Oriented Analysis: Design and Implementation. 2nd Edition. Switzerla: Springer International Publishing, 2015. ISBN 3319242784
- [8] GADDIS, Tony. Starting Out with Java: Early Objects, Global Edition. Fifth Edition. Harlow, United Kingdom: Pearson Education Limited, 2014. ISBN 978-1292076041.
- [9] BOCK, Conrad a Stephen A. WHITE. BPMN 2.0 Handbook: Methods, Concepts, Case Studies and Standards in Business Process Management Notation. Second Edition. Future Strategies, 2011. ISBN 9780984976409.
- [10] WALLS, Craig. *Spring Boot in Action*. New York: Manning Publications, 2015. ISBN 1617292540.

Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

Jméno a příjmení: **Alena Sojková**
Osobní číslo: **I1700304**
Adresa: **U Drahy 327, Chýně, 25303 Chýně, Česká republika**
Téma práce: **Komunitní web pro školu**
Téma práce anglicky: **Community web site for school**
Vedoucí práce: **Mgr. Daniela Ponce, Ph.D.**
Katedra informačních technologií

Zásady pro vypracování:

Osnova:

- Úvod
- Cíl práce
- Analýza aktuálního řešení
- Porovnání existujících produktů
- Požadavky na aplikaci
- Výběr vhodných technologií
- Návrh řešení prototypu
- Shrnutí výsledků
- Závěr
- Seznam použité literatury

Cíl: Navrhnout aplikaci pro podporu komunikace mezi školou, rodiči a třetími stranami.

Seznam doporučené literatury:

ARLOW Jim. UML 2 a unifikovaný proces vývoje aplikací. Praha: Computer press, 2007. ISBN 978-80-251-1503-9

WALLS Craig. Spring in Action, Fifth Edition. Manning Publications, 2019. ISBN 978-1617294945

ŘEZÁČ, Jan. Web ostrý jako břitva: návrh fungujícího webu pro webdesignery a zadavatele projektů. Jihlava: Baroque Partners, 2014. ISBN 97878078792370176

Podpis studenta:

Datum:

Podpis vedoucího práce:

Datum: