



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA APLIKOVANÉ INFORMATIKY

Návrh a implementace webové aplikace pro plánování směn

Design and Implementation of the Web Application for the Shift Management

Student: Bc. Jakub Krejčí

Vedoucí diplomové práce: Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Ostrava 2015

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jakub Krejčí**

Studijní program: N6209 Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor: 1802T001 Aplikovaná informatika

Téma: **Návrh a implementace webové aplikace pro plánování směn**  
**Design and Implementation of the Web Application for the Shift Management**

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Teoretická východiska pro tvorbu webové aplikace
3. Analýza požadovaných vlastností a atributů webové aplikace
4. Návrh a realizace webové aplikace
5. Zhodnocení realizovaného řešení
6. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Seznam příloh

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

DARIE, Cristian a Jamie SIROVICH. *SEO v PHP: programujeme profesionálně*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-2083-5.

KRUG, Steve. *Nenuťte uživatele přemýšlet!* Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2923-4.

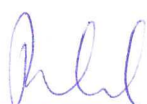
STOBART, Simon a David PARSONS. *Dynamic Web Application Development Using PHP and MySQL*. Stamford: Cengage Learning EMEA, 2008. ISBN 978-18-448-0753-6.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

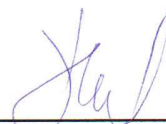
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Vlček, Ph.D.**

Datum zadání: 21.11.2014

Datum odevzdání: 25.04.2015



Ing. Petr Rozehnal, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně.



Jakub Krejčí

V Ostravě dne 23. dubna 2015

## Obsah

1	Úvod .....	6
2	Teoretická východiska pro tvorbu webové aplikace .....	7
2.1	Charakteristika služby World Wide Web.....	7
2.2	Rozdíly mezi statickými a dynamickými webovými stránkami .....	7
2.2.1	Statické webové stránky.....	8
2.2.2	Dynamické webové stránky .....	8
2.3	HTML.....	9
2.3.1	Historie jazyka HTML .....	9
2.3.2	Rozvržení jazyka HTML.....	9
2.3.3	Nejdůležitější tagy v HTML .....	10
2.4	CSS.....	11
2.4.1	Vývoj CSS.....	11
2.4.2	Výhody CSS.....	11
2.4.3	Nevýhody CSS .....	12
2.5	PHP.....	12
2.5.1	Historie PHP .....	12
2.6	MySQL.....	13
2.7	SEO .....	13
2.7.1	SEO a architektura webu.....	14
2.7.2	Hodnoty odkazu .....	15
2.7.3	Google PageRank.....	16
2.7.4	Faktory ovlivňující řazení výsledků vyhledávání .....	16
2.7.5	Možné postihy od vyhledávače.....	21
3	Analýza požadovaných vlastností a atributů webové aplikace .....	23
3.1	Popis aplikace.....	23

3.2	Uplatnění .....	23
3.3	Požadované vlastnosti od manažera z praxe .....	23
3.3.1	Aktuální stav .....	24
3.3.2	Současný systém plánování.....	24
3.3.3	Současný systém správy směn .....	27
3.3.4	Požadavky na funkcionality nového systému .....	30
4	Návrh a realizace webové aplikace .....	32
4.1	Postup při tvorbě návrhu .....	32
4.2	Vize aplikace .....	33
4.3	Registrace nového uživatele.....	34
4.4	Hlavní součásti webové aplikace .....	38
4.4.1	Informační část.....	38
4.4.2	Soukromá část .....	38
4.4.3	Vedlejší část .....	44
4.5	Databáze použitá ve webové aplikaci .....	45
4.5.1	Tabulka „uzivatele“.....	46
4.5.2	Tabulka „hlavni“ .....	47
4.5.3	Tabulka „pracovna“ .....	47
4.5.4	Tabulka „smeny“ .....	48
4.5.5	Tabulka „tydny“ .....	48
4.5.6	Tabulka „clenove“ .....	49
4.5.7	Tabulka „volna“ .....	49
4.5.8	Tabulka „burza“ .....	49
4.7	Nástroj automatického plánování směn .....	51
4.7.1	Požadavky .....	51
4.7.2	Algoritmus automatického plánování .....	52
4.7.3	Grafický diagram algoritmu pro automatické plánování směn.....	57

4.7.4	Popis fungování algoritmu a jeho implementace .....	59
5	Zhodnocení realizovaného řešení .....	67
5.1	Vytvoření návrhu a konzultace .....	67
5.2	Tvorba aplikace .....	67
5.2.1	Návrh databáze.....	67
5.2.2	Tvorba podle uživatele.....	67
5.2.3	Postup od nejobtížnějších částí .....	68
5.2.4	Design a vzhled .....	68
5.3	Uvedení do provozu .....	68
6	Závěr.....	69
	Seznam použité literatury.....	70
	Seznam zkratk a symbolů:.....	71
	Seznam příloh.....	73

# 1 Úvod

Tato práce je zaměřena na navrhnutí a následnou implementaci webové aplikace, která bude sloužit k plánování směn pracovníků. Aplikace bude určena především pro malé a střední firmy, které se s problematikou plánování směn neustále potýkají v průběhu svého fungování.

Cílem je navrhnout a vytvořit aplikaci tak, aby byla uživatelsky přívětivá, jednoduchá a splňovala všechny požadavky, které na ní budou kladeny. Pro zjištění těchto požadavků bude návrh a vývoj aplikace konzultován s manažerem z praxe, který se činností plánování směn přímo zabývá. Mezi základní rysy, jež by měla aplikace splňovat je vysoká míra automatizace a uživatelského komfortu, dostupnost a praktičnost.

Vizí aplikace bude stát se dostupnou pro kohokoliv, kdo ji bude chtít využívat. Dále je důležité, aby byla aplikace samostatně fungující bez nutných zásahů jejího tvůrce. Vysoký důraz je kladen na praktické využití aplikace v reálném světě, její funkce musí věrně reflektovat skutečné procesy, které se v podnicích, jež zaměstnávají pracovníky a plánují jim směny, probíhají.

Plán je, aby se aplikace skutečně používala a nesloužila pouze jako doplňující částí této diplomové práce. Aplikace jako taková je hlavní náplní práce a tento text bude sloužit jako návrh a popis procesů vedoucí k její realizaci. Zároveň má tato práce pomoci těm, kdo chtějí také vytvořit aplikaci s podobnými funkcemi, bude obsahovat metodické rady, jakým způsobem postupovat při tvorbě takovéto komplexní aplikace. Tyto rady budou vytvořeny na základě zkušeností nabitých při vytváření návrhu a implementace programu pro plánování směn.



## **2 Teoretická východiska pro tvorbu webové aplikace**

Pro vytvoření kompletní a fungující aplikace pro plánování směn bylo potřeba použít mnoho různých technologií a postupů. V následující části jsou tyto technologie popsány.

V této kapitole bylo čerpáno převážně z mé vlastní bakalářské práce, která byla zaměřena právě na teoretická východiska práce. Cílem diplomové práce je v první řadě praktická implementace webové aplikace, proto je kladen větší důraz na druhou část této práce.

### **2.1 Charakteristika služby World Wide Web**

Internet neboli světová síť počítačových sítí vznikl jako vojenský experiment. Z počátku to byla hračka pro pák akademiků a výstředních nadšenců, ale díky nedávnému masovému rozšíření se z ní stala expandující, rozmanitá komunita počítačových uživatelů a poskytovatelů informací. Dnes se můžeme s Internetem setkat téměř ve všech národnostech, názorových skupinách, mezi lidmi různého přesvědčení, či vyznání, mezi jednotlivci, kteří hledají seriózní informace, chtějí se jen bavit, ale i těmi, kteří chtějí na Internetu vydělat, či se jakýmkoliv způsobem zviditelnit. [1]

Za největší růst popularity Internetu je zodpovědná služba World Wide Web, což je vlastně otevřená komunita serverů pro hypertextové dokumenty a jejich čtenáře. Každý uživatel má možnost do této komunity přispívat a tak se stát jejími členy, stačí jen začít psát webové stránky v jazyce HTML a XHTML a poté je jednoduše umístit na Internet pro lidi z celého světa. [1]

Základem pro tvorbu webových stránek a aplikací na Internetu je značkovací jazyk HTML a (Hypertext Markup Language) a k němu přidružené kaskádové styly CSS (Cascading Style Sheet). Pro dynamickou část webového portálu, určeného pro tuto bakalářskou práci, byl zvolen programovací jazyk PHP (Hypertext Preprocessor, původně Personal Home Page) a databázový systém MySQL.

### **2.2 Rozdíly mezi statickými a dynamickými webovými stránkami**

Webové stránky lze obecně rozdělit na statické a dynamické. Ujasněme si rozdíly mezi nimi a výhody, či nevýhody plynoucí z jejich používání.

### **2.2.1 Statické webové stránky**

Statické internetové stránky podávají informace uživatelům World Wide Webu přesně v tom tvaru, jak byly svými tvůrci napsány. Uživatelé tak mohou jen přecházet mezi jednotlivými stránkami statického webu a přebírat z těchto stránek informace. Tento typ webu bývá obvykle napsaný v jazyce HTML. Při vytváření statických stránek se musí každá stránka změnit a poté nahrát na webový server. Po požadavku na zobrazení takového webu se zdrojový kód stránky odešle do prohlížeče, který kód rozpozná, zobrazí z něj potřebné informace a také podle něj vytvoří celkový vzhled webu, v závislosti na tom, jak jej jeho tvůrce nastavil. Výhodou statických stránek bývá jednoduchost při vytváření, které si může napsat prakticky kdokoliv, kdo má alespoň základní znalosti HTML. Nevýhodou je to, že uživatel nemůže jakkoliv zasahovat do zobrazovaného obsahu. Navíc pro tvůrce takového webu je velmi obtížné měnit větší množství stránek najednou, například přidání položky do menu, které je společné pro více stránek. [2]

### **2.2.2 Dynamické webové stránky**

Dynamické webové stránky obvykle rozšiřují statické weby o části, které se vyhodnocují a sestavují až po určité akci ze strany uživatele těchto stránek. Mezi typické zástupce jazyků, které tvoří dynamický obsah, patří např. PHP, PERL, ASP, Java, či JavaScript. Hlavním principem je vykonání skriptu s danými vstupními daty a následné vyhodnocení a sestavení statické stránky, která se poté zobrazí uživateli pomocí webového prohlížeče. Technologie, která dynamické stránky představuje, se dělí na dvě skupiny: serverovou a klientskou, v závislosti na tom, kde se dynamické skripty vyhodnocují. U serverové technologie se skript vyhodnotí na straně serveru a prohlížeči se poté odešle již hotová výsledná statická HTML stránka. Na tomto principu pracují například jazyky PHP nebo PSP. U klientské technologie se zdrojové kódy stránky odešlou prohlížeči, který rozezná danou technologii, vyhodnotí v ní použité skripty a poté sestaví výslednou stránku. Typickým zástupcem klientské technologie je skriptovací jazyk JavaScript. Mezi výhody patří možnost interakce mezi uživatelem a webem a jednodušší úpravy většího množství stránek najednou. Nevýhodou je bezesporu vyšší složitost, nutnost hlubších znalostí programování a vyšší nároky na tvůrce takového webu. [2]

## 2.3 HTML

Hypertext Markup Language (HTML) je základní značkovací jazyk, který slouží k tvorbě internetových stránek.

### 2.3.1 Historie jazyka HTML

Velmi výstižnou historii jazyka HTML popisuje Jiří KOSEK ve své knize HTML tvorba dokonalých WWW stránek:

„První definici jazyka HTML vytvořil v roce 1991 Tim Berners-Lee jako součást projektu WWW, který měl umožnit vědcům zabývajícím se fyzikou vysokých energií komunikaci a sdílení výsledků výzkumů po celém světě. Ne náhodou proto celý projekt vznikl v CERNu (Centre Européenne de Recherche Nucléaire, Evropské centrum jaderného výzkumu), který leží na švýcarsko-francouzských hranicích nedaleko Ženevy. Verze HTML z tohoto období je známá pod označením HTML 0.9. Umožňovala text rozčlenit do několika logických úrovní, použít několik druhů zvýraznění textu, zařadit do textu odkazy a obrázky.

Berners-Lee při návrhu HTML nepředpokládal, že by autoři WWW-stránek museli tento jazyk znát. První verze WWW-software byla napsána pro operační systém NextStep a obsahovala jak prohlížeč, tak i integrovaný editor WWW-stránek. Když však Marc Anderssen se svými kolegy z NCSA (National Center for Supercomputing Applications) psali známý prohlížeč Mosaic, považovali za příliš obtížné implementovat do programu rovnou i editor HTML. Patrně díky tomuto rozhodnutí a tomu, že ne každý provozuje na svém počítači NextStep, je dnes jazyk HTML tak známý.“ [2]

### 2.3.2 Rozvržení jazyka HTML

Hlavní součástí jazyka HTML jsou značky, neboli tagy (odtud také vychází jeho název – Hypertextový značkovací jazyk). Celá HTML stránka je tvořena tagy a jejich parametry a samotným obsahem stránky.

Tag označujeme znaménky špičatými závorkami a jeho ukončení lomítkem. Tagy můžeme rozdělit na párové a nepárové.

### *a) Párové*

Jedná se o tagy, které ohraničují úseky textu, které jsou poté těmito tagy ovlivněny (mezi příklady můžeme uvést např.: <a>, <p>, <h1>, ...). Tyto tagy se ukončují pomocí shodného tagu s přidaným lomítkem (např.: </a>, </p>, </h1>, ...)

### *b) Nepárové*

Jsou to takové tagy, které stojí samy o sobě bez samostatného ukončovacího tagu (typickými nepárovými tagy jsou např.: <img />, <br />, ...). Ukončení těchto tagů je dle direktivy určeno lomítkem před poslední špičatou závorkou.

## **2.3.3 Nejdůležitější tagy v HTML**

Od verze HTML 4.01 je povinná deklarace typu dokumentu, která se píše na začátek každé HTML stránky. Tag pro deklaraci typu dokumentu má formát:

```
<!doctype html...
```

Typická deklarace tagu doctype může vypadat třeba takto:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
```

Pro deklaraci začátku a konce HTML stránky se používá tag html. Tento tag slouží pro jasné vymezení odkud, kam se nachází kód HTML.

```
<html> ... </html>
```

Označení pro hlavičku souboru HTML má podobu tagu head. V tomto tagu se definují důležité parametry pro samotný obsah stránky, jako jsou například styly (tag style), nebo hlavní titulek stránky (tag title). Značka pro hlavičku se nachází uvnitř výše zmíněného tagu html.

```
<head> ... </head>
```

Tělo stránky neboli samotný obsah ohraničujeme tagem body. V tomto tagu se nachází veškerý obsah webové stránky, který se poté zobrazuje uživateli prostřednictvím webového prohlížeče. Tag body se nachází za tagem head uvnitř tagu html.

```
<body> ... </body>
```

## 2.4 CSS

Kaskádové styly (CSS – Cascading Style Sheets) je jazyk, který vymezuje popis toho, jak bude vypadat výsledné zobrazení stránek napsaných v HTML. Obecně by se dalo říci, že HTML obstarává obsah stránek, zatímco CSS určuje vzhled tohoto obsahu pro uživatele. Kaskádové styly se ukládají do externího souboru, podle kterého se poté formátují webové stránky vytvořené v jazyku HTML. Tento soubor má koncovku .css.

### 2.4.1 Vývoj CSS

Kaskádové styly byly poprvé navrženy ve standardizační organizaci W3C a jejich autorem byl Håkon Wium Lie. V současnosti existují dvě úrovně specifikace a to jsou CSS1 a CSS2. Nejnovější verzí je verze CSS 2.1, která byla dokončena v červnu 2011. Aktuálně se pracuje na verzi CSS3. Prioritním důvodem pro vytvoření CSS bylo dát vývojářům možnost oddělit vzhled dokumentu od jeho struktury a obsahu. V původním záměru měl již tuto funkcionalitu splňovat jazyk HTML, ovšem v důsledku nedostatečných standardů a konkurenčního boje výrobců prohlížečů se vyvinul jinak. Z hlediska zpracování dokumentů a vyhledávání informací v nich obsažených je vývoj směrem k oddělení obsahu od vzhledu žádoucí. [9]

### 2.4.2 Výhody CSS

Oddělení obsahu od stylu má pro tvůrce internetových stránek spoustu výhod. Mezi nejdůležitější výhody patří:

***a) Jednoduchá a rychlá úprava velkého množství stránek***

Jakákoliv změna vzhledu se upravuje v jednom externím souboru, podle kterého se poté formátují všechny ostatní stránky. Není proto třeba při malých změnách upravovat každou stránku zvlášť, což je dosti pracné.

***b) Rozsáhlejší možnosti formátování***

Formátování pomocí kaskádových stylů nabízí více možností pro úpravu vzhledu, než samotné HTML.

### **c) *Různé styly pro různá výstupní zařízení***

Díky kaskádovým stylům je možné formátovat obsah stránek v závislosti na zařízení, na kterém budou tyto stránky zobrazeny (monitor, mobilní telefon, tiskárna, ...)

### **d) *Cachování stylů***

Webové prohlížeče si ukládají soubory s kaskádovými styly do své cache paměti, což může pomoci k rychlejšímu načtení stránky.

## **2.4.3 Nevýhody CSS**

Hlavním problémem při využívání kaskádových stylů je kompatibilita a správná funkčnost na všech internetových prohlížečích. Těchto prohlížečů je hned několik a některé z nich interpretují kaskádové styly jinak, než ostatní. Jednotná norma bohužel neexistuje, tudíž tento problém nebude mít pravděpodobně v nejbližší době řešení. Každý výrobce preferuje jiný způsob interpretace a jedinými nástroji, které podporují jednotlivé výrobce ke sjednocení této interpretace, jsou tlak ze strany uživatelů a vysoká konkurence v této oblasti.

## **2.5 PHP**

PHP je hypertextový preprocesor, který na straně serveru interpretuje stránky HTML s vlastními skripty ještě před jejich odesláním k internetovému prohlížeči návštěvníka těchto stránek. Jednou z vlastností PHP je, že umožňuje vkládat vlastní skripty přímo do stránek HTML, ale protože se vykonávají na straně serveru, tak se k uživateli vůbec nedostanou a on nemá vůbec možnost do nich nahlížet ani při zobrazování zdrojového kódu stránky. [3]

### **2.5.1 Historie PHP**

Historie PHP popsána Jiřím BRÁZDOU v knize PHP 5: začínáme programovat:

„U zrodu celého systému byl původně soukromý program Rasmuse Lerdorfa. Napsal si jednoduchý systém pro své vlastní webové stránky, především pro sledování návštěvnosti. Kvůli zvýšení výkonnosti jej později přeprogramoval v C a uvolnil k používání pro několik svých známých. Těm se velmi zalíbil a požadovali stále nové vlastnosti a chodili s novými připomínkami, čímž udrželi systém při životě a při vývoji. Při jeho uvolnění pro používání mu byl dán název Personal Home Page, PHP. Velké obliby se dočkal především ve své druhé verzi, obohacené především o velmi snadnou manipulaci s daty z formulářů – PHP/FI 2.0. FI

v této zkratce znamenalo právě Form Interpreter. Od roku 1998 byla k dispozici verze 3.0, oproti předchozím podstatně zrychlená a obohacená o nové funkce, především podporu mnoha databázových systémů, objekty, cookies atd. Tou dobou už rozhodně nelze mluvit o PHP jako o nástroji pro domovské stránky uživatelů, PHP je nasazováno především na tisících velkých serverů poskytovatelů obsahu – zpravodajské servery, archivy softwaru atd. Proto se již vžilo označení PHP a původní význam této zkratky zapadl. V létě roku 2004 byla po roce betatestování uvolněna finální verze PHP 5, jejíž aktualizovaná verze se používá dodnes.“ [3]

## 2.6 MySQL

MySQL je světově nejpopulárnější a podle některých i nejlepší databázový systém, který je dostupný zdarma. MySQL v podstatě svými vlastnostmi a možnostmi směle konkuruje placeným databázovým gigantům, jako jsou Oracle a Microsoft's SQL Server. [4]

MySQL bylo vytvořeno a je podporováno společností MySQL AB, která sídlí ve Švédsku. Je to systém pro správu databází určený pro relační databáze. Databáze jako taková je sbírka (obvykle propojených) dat, ať už jsou textového, numerického, či binárního charakteru, které jsou shromažďovány a organizovány systémem pro správu dat. Technicky vzato, MySQL je aplikace, která spravuje soubory zvané databáze. [4]

MySQL je aplikace dostupná zdarma, jako například PHP, což znamená, že je dovoleno ji zdarma nejen používat, ale také měnit (zdrojový kód je volně ke stažení). Avšak existují výjimky, při kterých je nutné za MySQL platit, zvláště pokud si vyděláváte peníze prodejem produktu, který pracuje na MySQL. [4]

## 2.7 SEO

Nedílnou součástí moderních, funkčních, internetových stránek je bezesporu jejich optimalizace pro internetové vyhledávače (zkratka SEO – Search Engine Optimisation). Využívání vyhledávačů, jako jsou Google, Seznam, nebo např. Bing, v poslední době velmi narůstá. Převážně je to způsobeno celkovou expanzí internetu a potřebou v něm co nejrychleji a nejspolehlivěji vyhledávat. V současnosti jsme také svědky masivních marketingových kampaní všech velkých hráčů na poli vyhledávačů. Metody SEO a SEM (Search Engine Management) nám napomáhají v tom, aby byly naše stránky co nejlépe naležitelné pro uživatele, kteří využívají služeb internetových vyhledávačů.

„Gúglování“ informací na webu je v dnešní době tak častá a pro uživatele Internetu automatická činnost, že je až neuvěřitelné, že ještě před pár lety toto slovo vůbec neexistovalo. Internetové vyhledávače jsou v současnosti nedílnou součástí našeho života, ale v dřívějších dobách tomu tak nebylo. V minulosti byly systémy pro vyhledávání informací založeny na tom, že veškerá data byla organizována a tříděna a tyto činnosti byly prováděny výlučně lidmi. Takové systémy se na Internetu příliš nevyužívají, ale například knihovny stále třídí knihy podle kategorií, jmen autorů a tak dále. [5]

Dnes se data na Internetu každodenně mění a je jich obrovské množství neumožňuje, aby byly sdružovány a evidovány ve stylu, ve kterém fungují knihovny. Formáty informací a dat jsou velmi různorodé, proto není možné najít společné kritérium, podle kterého by se tyto data řadila a organizovala. Aby byla informace v takovémto systému vyhledatelná, je zapotřebí něco víc než tradiční struktury organizace nebo klasifikace dat. [5]

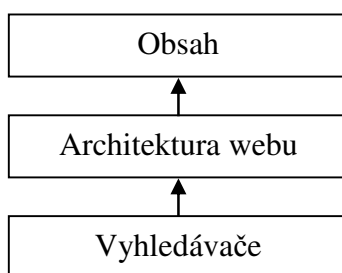
S řešením přichází moderní vyhledávače a nahodilé dotazy. Vyhledávače redukují výše zmíněnou potřebu organizace a klasifikace. Tyto vyhledávače jsou ztělesněním explozivního růstu Internetu a kolem jejich obrovské popularity vyrostl celý průmysl. [5]

Kvalitní optimalizace pro vyhledávače má za cíl zvýšit počet návštěvníků webu, přicházejících z neplacených, základních (organických) výsledků hledání, a to zvyšováním umístění v nich. [5]

### **2.7.1 SEO a architektura webu**

Úsilí o optimalizaci webu pro vyhledávače má základ v jeho architektuře. Obsah se nachází na jejím vrcholu – viz obrázek 2-1. Optimální architektura webu usnadňuje vyhledávači procházení webem a jeho správnému porozumění. Musíme si uvědomit, že vyhledávače používají roboty, kteří kód stránek vyhodnocují a pro které je složité rozeznat věci, které jsou pro člověka jednoduché. Vytvoření webu s architekturou přizpůsobenou vyhledávačům je nejdůležitější faktor přispívající k dosažení a udržení dobré pozice ve výsledcích hledání. [5]





Obrázek 2-1: Schéma přístupu vyhledávače k obsahu stránky [5]

## 2.7.2 Hodnoty odkazu

Bez odkazů by byl web jenom soubor dokumentů bez vzájemného propojení. Tyto propojení umožňují odkazy, které vytvářejí strukturu stránek a vazby mezi nimi. Odkazy dávají stránkám hodnotu, což znamená, že v optimalizaci pro vyhledávače hrají důležitou roli. Hodnotu odkazu určujeme jako hodnotu, kterou daný odkaz přenáší na odkazovanou adresu URL. [5]

Mezi faktory, které berou vyhledávače při řazení výsledků v potaz, je faktor hodnoty odkazu prvořadý. Hodnota odkazu existuje v těchto podobách:

### a) *Hodnota řazení vyhledávače.*

Moderní vyhledávače používají množství a kvalitu odkazů na určitou adresu jako měřítko její kvality, významnosti a užitečnosti. Web, který je v tomto ohledu hodnocen lépe, se také lépe umístí. Obsah zahrnuje hodnotu odkazu, který na něj směřuje. Pokud se obsah přesune na novou adresu, starou může vyhledávač ze své databáze odstranit. Přesun obsahu však nevede k přenesení hodnoty odkazu, pokud se všechny existující odkazy nezmění na novou adresu. Řešením je dát vyhledávačům o této změně vědět pomocí přesměrování, což způsobí také přenesení hodnoty. [5]

### b) *Hodnota záložek.*

Uživatelé si často ukládají užitečné adresy ve svém prohlížeči v podobě záložek. Přesunutím obsahu na novou adresu se tvůrci webu vzdávají návštěvnosti vzešlé z těchto záložek, ovšem pouze pokud neupozorní vyhledávač o tom, že byl obsah přesunut jinde. [5]

### ***c) Hodnota přímé citace.***

Ze stránek mohou citovat a odkazovat na ně také ostatní weby. To samo o sobě může přivádět významnou část návštěvníků na tyto stránky. Přesunutím obsahu na novou adresu se tvůrci webu vzdávají návštěvnosti vzešlé z těchto odkazů, pokud ovšem neinformují vyhledávač, že je obsah k nalezení jinde. [5]

### **2.7.3 Google PageRank**

PageRank je algoritmus, který měří důležitost určité stránky vzhledem k ostatním zaindexovaným stránkám ve vyhledávači. Jeho autory jsou Larry Page a Sergey Brin, zakladatelé společnosti Google, kteří jej vytvořili a zároveň si jej i nechali patentovat na konci devadesátých let. PageRank zahrnuje koncept hodnoty odkazu jako faktoru pro umístění stránky ve výsledku vyhledávání. PageRank přibližně vyjadřuje pravděpodobnost, že uživatel, který si náhodně prohlíží obsah Internetu, narazí na danou stránku. Stránka, na kterou by mohl přijít častěji, je nejspíše důležitější, tudíž má i vyšší PageRank. Každá stránka odkazující na jinou zvyšuje PageRank odkazované stránky. Stránky s vyšším PageRankem obvykle zvyšují PageRank odkazované stránky více. [5]

„Hodnoty PageRank jsou zveřejněny jen několikrát do roka a někdy jsou to již zastaralé informace. Proto PageRank není nijak zvlášť přesná metoda měření. Samotný Google nejspíše pro řazení používá aktuální hodnoty.“ [5]

### **2.7.4 Faktory ovlivňující řazení výsledků vyhledávání**

Faktory ovlivňující umístění ve výsledcích, které nám poskytují vyhledávače, můžeme rozdělit do následujících obecných kategorií: [5]

#### ***a) Viditelné faktory na stránce***

Tyto faktory, nazývané také on-page faktory, jsou učeny samotným obsahem stránky. Pro marketingovou kampaň vyhledávání byly dříve kriticky důležité, ale dnes již tomu tak není, jelikož se dají velmi snadno zmanipulovat. Z důvodu velkého využívání těchto faktorů spamery se vyhledávače v dnešní době zaměřují i na jiné faktory. [5]

Mezi viditelné faktory na stránce patří tyto:

**Titulek stránky** – jedná se o textový řetězec, který se umísťuje do tagu <title> v hlavičce stránky. Zobrazuje se v titulku okna prohlížeče a jako nadpis výsledků vyhledávání. Patří mezi nejdůležitější faktory celkové optimalizace pro vyhledávače, protože rozhoduje při řazení výsledků. Do titulků je vhodné vkládat některá klíčová slova, která se poté objevují i v textu stránky. Neměly by se zde objevovat slova, která s textem stránky nesouvisejí. [5]

**Nadpisy ve stránce** – jsou to části textu, které jsou zvýrazněny oproti ostatnímu textu a mají za úkol vyznačit celkový kontext a význam celého textu. Z pohledu optimalizace pro vyhledávače je velmi vhodné používat pro nadpisy tagy <h1> až <h6> a to podle úrovně jednotlivých nadpisů. Pokud se totiž pro zvýraznění nadpisů používá pouze zvětšení písma, jeho ztučnění, či barevné zvýraznění, tak vyhledávací robot nedokáže tento text identifikovat jako nadpis a tudíž mu nepřihodí potřebnou důležitost. Stejně jako u titulku se nadpisy zneužívají k manipulaci s výsledky vyhledávání, což vede ke snižování důležitosti tohoto prvku vyhledávači. [5]

**Text stránky** – jedná se o samotný obsah stránky, který by měl obsahovat klíčová slova, která jsou předmětem vyhledávání uživateli, a která by pro něj měla být relevantní. Algoritmy vyhledávačů s tímto faktem počítají. Klíčová slova by se na stránce měla objevovat v různých podobách, ať už se jedná o jednotné či množné číslo, minulý, přítomný i budoucí čas, nebo jejich skloňování v různých pádech. Dále je vhodné zaměňovat v textu pořadí slov (např.: „modře podsvícená klávesnice“ oproti „klávesnice s modrým podsvícením“) abychom pokryli co nejvíce kombinací klíčových slov, které používá uživatel při vyhledávání. Na druhou stranu by se klíčová slova neměla vyskytovat na stránkách příliš často, či být záměrně opakována (tento jev se nazývá „keyword stuffing“, v překladu do češtiny „těsnění klíčovými slovy“). Pokud tento jev vyhledávač odhalí, může tuto stránku označit jako spam. [5]

**Odchozí odkazy** – odkazy obsažené ve stránce jsou také vyhodnocovány vyhledávači. Odkaz, který souvisí s obsahem stránky, je pro umístění ve výsledku vyhledávání přínosný a hodnotný, avšak odkazy na bezvýznamný nebo spamový obsah mohou stránce uškodit a její pozice ve výsledku vyhledávání se může zhoršit. [5]

**Klíčová slova v adrese URL a doménovém jménu** – tyto klíčová slova, která se nacházejí v adrese stránky, mají malý, ale zřejmě kladný vliv na umístění ve výsledku vyhledávání. Adresa URL se stejně, jako titulek stránky používá jako text příchozího odkazu na danou stránku, což může mít také pozitivní vliv. [5]

**Vnitřní struktura odkazů a kotev** – přímý odkaz na úvodní stránce na obsah, který je dobře umístěn, pomůže z pohledu vyhledávače vylepšit její hodnocení. Stejně tak pomůže, když je na úvodní stránce umístěn odkaz na mapu webu a na různý související obsah na stránce. [5]

**Tématické zaměření webu jako celku** – pokud webová stránka významově souvisí s ostatními stránkami na Internetu, může to pro ni být prospěšné v hodnocení vyhledávačů. Ostatní související stránky mohou na obsah webu odkazovat a tím přispět k lepšímu hodnocení webu jako celku. Pokud stránky poskytují kvalitní obsah, tak se tento jev obvykle děje automaticky. [5]

#### *b) Neviditelné faktory na stránce*

Neviditelné faktory na stránce jsou takové faktory, které nejsou viditelné běžným uživatelům – lidem, ale vyhledávače je při analýze webu číst mohou. Mezi neviditelné faktory patří: [5]

**Popis elementu** – obsah každé stránky může být popsán tzv. metadaty (data o datech, na stránce jsou obsaženy v tagu <meta>), které mohou vyhledávače zvolit pro prezentaci stránky ve výsledcích vyhledávání, místo toho, aby zobrazovaly relevantní útržky ze stránky. Popis má také vliv na řazení stránky, ale nejedná se o vliv rozhodující. Z marketingového hlediska může dobrá volba metadat zvýšit míru prokliků. [5]

**Klíčová slova v elementu** – toto kritérium je v rámci hodnocení stránky vyhledávači obecně považováno za irelevantní, jelikož je pro uživatele naprosto neviditelné a lehce zneužitelné. Do tohoto elementu je vhodné umístit několik hlavních klíčových slov a jejich verze s překlady, což ale k lepšímu výslednému hodnocení stránky nepomůže. [5]

**Parametry alt a title** – z důvodů neviditelnosti pro uživatele nemají tagy na hodnocení stránky přílišný vliv. Výjimkou avšak mohou být odkazy tvořené obrázky, které se nezobrazují ve čtečkách a textových prohlížečích. Pro lidi se zrakovým postižením může být textový popis obrázku, či obsahu jediným způsobem, jak se dozvědět jakékoliv informace o tomto prvku na stránce. Stejný problém mohou mít lidé, kteří mají v prohlížeči skryté obrázky. Pro jednoznačnou identifikaci obrázku se používá parametr alt, pro textový popis ostatních elementů stránky se používá parametr title. Tyto popisy by měly být krátké a výstižné, relevantní k prvku, ke kterému se vztahují. [5]

**Struktura stránky** – k seskupení souvisejícího textu používají vyhledávače blokové elementy (např.: <div>, <p>, nebo <table>). Používání nerozlišených blokových elementů může výslednému hodnocení stránky uškodit. [5]

#### *c) Faktory závislé na čase*

Jediným kritériem, které nelze žádným způsobem zmanipulovat, je čas. Léta existující a fungující web, který je v průběhu času obohacován o nové odkazy a nové informace je pro vyhledávače hodnotnější právě díky délce jeho existence. V minulosti se objevovali lidé, kteří nakupovali dlouho fungující domény s tím, že na ně umístí nový obsah a vyhledávač tak oklamou. V dnešní době ale už dokážou vyhledávače takovéto praktiky odhalit a přidanou hodnotu díky stáří webu vynulují a zruší hodnotu dříve existujících odkazů. Navíc mohou takovýmto webům udělit penalizaci. Mezi hlavní faktory závislé na čase patří: [5]

**Stáří webu a stránky** – jak je již nastíněno výše, déle existující weby mají větší šanci na dobré hodnocení, než weby nové. V průběhu času web s rostoucím množstvím obsahu získává důvěru, objevuje se na něj více odkazů. Naopak přílišné stáří a neaktivita na webu mohou působit negativně. Obsah stránek by měl být udržován čerstvý a celý web by měl působit aktivně. [5]

**Stáří odkazů** – odkazy směřující na web získávají časem větší hodnotu a nabírají na cennosti. [5]

**Délka registrace domény** – vyhledávače považují dlouhou dobu registrace domény za důkaz toho, že web nebyl zřízen účelně s úmyslem rozšiřovat spam. Vzhledem k nízké ceně doménových jmen na krátké období jsou často tyto domény využívány spamery, kteří je používají jednorázově pro šíření nežádoucího obsahu. [5]

#### *d) Vnější faktory*

Vyhledávače hodnotí web také pomocí mnoha vnějších faktorů. Mezi nejvýznamnější vnější faktory patří tyto: [5]

**Množství, kvalita a relevance příchozích odkazů** – web, který je cílem mnoha odkazů je podle vyhledávačů významnější a kvalitnější, jelikož mu hodně lidí dalo svůj hlas tím, že na něj na svých webech umístili odkaz. Ovšem velké množství odkazů není směrodatnou známkou dobré kvality webu. Existují uměle vytvářené odkazy, které jsou vytvořeny pouze za účelem zvyšování hodnoty stránky. Nejlepší odkazy pocházejí ze stránek,

keré samotné vyhledávače hodnotí jako kvalitní a ověřené. Kvalita odkazu se měří velmi těžko a vyhledávače používají složité algoritmy, které se alespoň přibližně snaží implementovat lidské chápání kvality. Vyhledávače automaticky považují odkazy z tematicky příbuzných webů jako známku kvality. Pokud vyhledávač objeví na stránkách nesouvisející odkazy z nepodstatného webu, vyhodnotí tyto odkazy jako uměle vytvořené a může je zbavit jejich hodnoty. Příliš mnoho odkazů z irelevantních zdrojů dokonce může vést k penalizaci ze strany vyhledávače. [5]

**Víření odkazů** – odkazy, které se na webu objevují a poté mizejí, jsou velmi často součástí odkazového systému. Míra, s jakou se tyto odkazy objevují a mizejí, se nazývá „vířivost odkazů“ (link churn). V případě, že se tyto odkazy objevují často, mohou být vyhledávači označeny jako spam a penalizovány. [5]

**Míra přírůstku odkazů** – vysoký skokový přírůstek odkazů na jeden web, které pocházejí z webů, které nejsou vysoce důvěryhodné a ověřené, může být ze strany vyhledávačů také podezřelý. Takovýto jev bývá znakem odkazovacího systému. [5]

**Text odkazů a okolního textu** – texty odkazů a okolního textu by měly být navzájem relevantní a měly by se sebou souviset. Některé vyhledávače dokonce předpokládají, že text okolo odkazu je stejně důležitý, jako text samotného odkazu. Obecně jsou odkazy lépe hodnoceny, pokud jsou uvnitř textu, jelikož to vylučuje přítomnost osamocených odkazů, které mohou být koupené a vytvořené za účelem zvýšení hodnoty stránky, na kterou odkazují. [5]

**Vzájemné odkazy** – tvůrci webů se v dřívější době domlouvali na vzájemném odkazování si na vlastní stránky. Takovéto odkazy mají pro vyhledávače menší hodnotu, než odkazy jednosměrné. Vývojáři si postupem času vytvořili systémy, které zahrnovaly velké skupiny webů, které si navzájem vyměňovali odkazy a tím si zvyšovali hodnocení. Vyhledávače se ale takovýmito praktikám přizpůsobily a naučily se je rozpoznat. [5]

**Počet odkazů na stránce** – pokud je odkaz součástí stránky, na které je velké množství jiných odkazů, tak je mu vyhledávačem přidělena nižší hodnota, než odkazu ze stránky, na které je menší počet jiných odkazů. [5]

**Sémantická souvislost mezi odkazy na stránce** – odkazy na jedné stránce by spolu měly tematicky souviset. Pokud vyhledávač odhalí spoustu nesouvisejících odkazů z jedné stránky, vyvolá to podezření na web uměle vytvořený pouze za tímto účelem. [5]

**IP-adresa vzájemně se odkazujících webů** – podobné IP-adresy značí vzájemnou blízkost. Stránky propojené mnoha odkazy, které pocházejí z podobných, či stejných IP-adres, se mohou jevit jako podezřelé a vyhledávače je mohou zbavit hodnoty. Řešením pro tvůrce, kteří provozují několik tematicky podobných webů je zvolit poskytovatele hostingu, kteří hostují na více různých adresách. [5]

**TLD doménového jména odkazu** – doménová jména, která mají koncovku .edu (ze slova education, jedná se o vzdělávací instituce ve Spojených státech) a .gov (ze slova government, vládní instituce v USA) jsou obecně méně náchylná k manipulaci a díky tomu je vyhledávače hodnotí lépe. [5]

**Poloha odkazu** – obecně se dá říci, že vyhledávače dávají větší váhu těm odkazům, které se nacházejí v prostřední části stránky, než těm, které jsou v okrajových částech. Hlavní obsah stránky by měl být ideálně umístěn ze začátku zdrojového kódu stránky. [5]

**Platnost podle webových standardů** – v poslední době se čím dál více přidává hodnota webům, které jsou napsány podle webových standardů, jsou validní a jejich kód je tzv. čistý. [5]

**Škodlivé faktory** – mezi tyto faktory patří např. psaní spamového obsahu, spouštění velkého množství stránek určených záměrně pro odkazování na jiné stránky, nebo obchodování s odkazy. Pokud jsou tyto faktory vyhledávačem odhaleny, poté ztrácí svou hodnotu a mohou být předmětem postihu ze strany vyhledávače. [5]

### 2.7.5 Možné postihy od vyhledávače

Pokud vyhledávač odhalí některou z výše uvedených praktik, může web penalizovat. Takovýto web má poté mnohem menší šanci se objevit ve výsledcích vyhledávání, nebo se dokonce nemusí objevit vůbec. Vzhledem k výrazné dominanci společnosti Google na poli internetových vyhledávačů se budeme v následujícím textu zabírat převážně postihy, které nejčastěji uplatňuje právě tento vyhledávač. Mezi nejobvyklejší typy postihů ze strany vyhledávače patří: [5]

**Efekt pískoviště Google** – odborníci na SEO soudí, že společnost Google používá něco, co by dalo nazvat virtuální „očistec“. Tímto „očistcem“ musejí projít všechny nově spuštěné weby, aby se poté mohly dobře umístit ve výsledcích vyhledávání. Zdá se, že opravdu něco takového funguje a nové weby jím skutečně procházejí. Délka zkušební doby v

tomto „očistci“ se nápadně blíží šesti měsícům. Podle softwarového inženýra ze společnosti Google lze tento efekt přirovnat k pískovišti, na kterém se web půl roku nachází, než se dostane na přední příčky ve výsledcích vyhledávání. Tento jev nazýváme „efektem“, a nikoliv přímo „postihem“, protože není spojen s žádnými nekalými praktikami ze strany webu. Pokud se ovšem na nový web objeví odkazy z vysoce důvěryhodných zdrojů, mohou být efektu pískoviště ušetřeny a tato část je u nich přeskočena. [5]

**Postih expirované domény** – efekt pískoviště se v dřívějších dobách obcházel pomocí spuštění nového webu na znovu zaregistrované, ovšem dříve již expirované doméně. Google nedokázal rozeznat, že je web nový a proto tento postup fungoval. V současnosti se situace obrátila a Google za praktikování takovýchto metod stránky penalizuje. To způsobí návrat stránky opět na výše popsané pískoviště a doba návratu na přední příčky ve vyhledávání se prodlouží. [5]

**Postih duplicitního obsahu** – vyhledávače se snaží vyhnout indexování duplicitního obsahu (více kopií stejného obsahu). Existují názory, že stránky s takovýmto duplicitním obsahem nejen nejsou zaindexovány, ale že jsou dokonce od vyhledávačů penalizovány. [5]

**Vedlejší index Google** – data, která Google nashromáždí při procházení Internetu, jsou ukládána do dvou indexů: hlavní a vedlejší index. Stránkám s hlavním indexem většinou nehrozí nemožnost se umístit vysoko ve výsledcích vyhledávání, problém nastává u stránek s vedlejším indexem. Ten je přiřazován těm stránkám, které Google z jakéhokoliv důvodu považuje za nepodstatné. Stránky s vedlejším indexem se obvykle nemají šanci dostat na přední příčky výsledků vyhledávání. Důvody, proč Google stránce přiřadí vedlejší index, mohou být například nedostatek unikátního obsahu nebo malý počet příchozích odkazů na její obsah. [5]



### **3 Analýza požadovaných vlastností a atributů webové aplikace**

#### **3.1 Popis aplikace**

Vytvořená webová aplikace bude sloužit k plánování a organizování pracovních směn v malé až středně velké firmě.

#### **3.2 Uplatnění**

Vzhledem k parametrům a rozsahu aplikace bude určena převážně pro podniky, kde se plánují směny nepravidelným způsobem, tj. zaměstnanci nechodí do zaměstnání v pravidelných časech a dnech (například každý pracovní den). Webová aplikace se hodí pro provozy, kde se pravidelně plánují směny na další období (nejčastěji týden, čtrnáct dní, nebo měsíc), ale zaměstnanci v těchto obdobích nechodí do zaměstnání pravidelně. Její využití je ovšem možné v jakémkoliv provozu, kde se plánují směny pracovníků. Aplikace navíc umožní zaměstnancům si své směny předávat, či vyměňovat. Tento systém se nejčastěji uplatňuje ve firmách, kde pracují brigádníci na Dohodu o pracovní činnosti, nebo Dohodu o provedení práce. Takto postavená webová aplikace je velmi vhodná pro výše zmiňovaný typ firem, jelikož v takových je potřeba flexibilně měnit počty pracovníků na směnu, nebo dny, které je nutno pracovat.

#### **3.3 Požadované vlastnosti od manažera z praxe**

Jelikož při tvorbě aplikace šlo především o to, aby byla reálně použitelná v praxi, tak se uskutečnila schůzka s manažerem, který pracuje v malé firmě a má pod sebou přibližně 20 zaměstnanců. Jedná se o kasino, které nabízí všechny druhy základních kasinových her, a je otevřeno pro všechny zákazníky, tzn., nejedná se o uzavřenou společnost. Zaměstnanci zde pracují formou brigády na Dohodu o provedení práce. Dotazovaný manažer se zabývá nejen kontrolou a dohledem nad prací svých podřízených, ale také pravidelným plánováním jejich směn. Pro navrhování systému je klíčové, aby jej bylo možné plně ovládat pouze se základními počítačovými dovednostmi, jelikož s ním mohou pracovat lidé napříč celým spektrem společností. Proto je kladen vysoký důraz na jednoduchost a uživatelský komfort.

### **3.3.1 Aktuální stav**

V podniku, ve kterém dotazovaný manažer pracuje, je praxe taková, že na každý den v týdnu je potřeba jiný počet brigádníků. Tento počet je závislý na počtu zákazníků, kteří ten den do kasina přijdou a velmi se liší den ode dne. Přes pracovní týden chodí do kasina méně lidí, než je tomu v pátek a sobotu, kdy častokrát dojíždí velké množství hráčů i z větší dálky, například až z Polska. Díky tomu je potřeba, aby na tyto kritické dny bylo připraveno i odpovídající množství zaměstnanců.

### **3.3.2 Současný systém plánování**

V současné době funguje plánování směn takovým způsobem, že si brigádníci v průběhu pracovního týdne plánují směny na následující týden a to tak, že si volí dny, kdy chtějí mít volno. V tomto konkrétním podniku mají s manažerem domluveno, že si smějí psát maximálně tři volna týdně, aby nedošlo k tomu, že si napíší velké množství volných dnů a manažer pak nebude mít dostatek pracovníků na všechny směny. Brigádníci si píší svá volna do speciálně vytvořeného fóra, které je na internetu, a k jehož správě má přístup pouze manažer. Jedná se o běžné uzavřené fórum, kde má každý brigádník svůj účet a pod svým jménem do něj v jednom nepřetržitém vláknu přidává příspěvky – žádosti o volno.

Na konci pracovního týdne, obvykle to bývá v sobotu, manažer plánuje směny na příští týden na základě příspěvků brigádníků ve fóru. V praxi to znamená, že si manažer vytvoří prázdnou tabulku v programu Microsoft Excel a poté prochází jeden příspěvek po druhém a zaznamenává si je do tabulky. Výsledkem této práce je poměrně přehledná tabulka, ve které vidí dny, kdy si jednotliví pracovníci napsali volno (Obrázek 3-1).

	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
1 Curzydlo Petr				n		n	n
2 Demeter Roman	n	n					
3 Eliášová Vendula		n	n	n			
4 Garba Vojtěch		n	n			n	
5 Gřundělová Tereza	n				n	n	
6 Hejlová Karla				n		n	n
7 Hloušková Lenka					n	n	n
8 Homola Jiří	n		n	n			
9 Hrubý Tomáš	n				n	n	
10 Konečná Jana	n		n		n		
11 Krejčí Jakub		n			n		n
12 Kubicová Michaela		n	n			n	n
13 Mareš Ondřej				n	n	n	
14 Margecinová Michaela							
15 Melecká Barbora	n		n			n	
16 Němcová Markéta	n	n			n	n	
17 Planka Dominik			n	n		n	n
18 Straková Gabriela		n			n	n	
19 Šefránková Jana					n	n	n
20 Tobolová Kateřina				n	n	n	
	7	7	7	7	10	14	7

Obrázek 3-1: plánování v Microsoft Excel

Jak je patrné z obrázku, tak v prvním sloupci tabulky jsou zapsány jména a příjmení brigádníků a v dalších sloupcích jsou jednotlivé dny následujícího týdne. Černé buňky v jednotlivých dnech znamenají, že si pracovník napsal na tento den volno. Tuto informaci musí manažer ručně přepsat a zaznačit do tabulky na základě informací v diskuzním fóru.

Jakmile má manažer v tabulce zaznamenána všechna volna všech brigádníků, tak začíná samotné plánování jednotlivých směn. To probíhá tak, že manažer začíná s těmi dny, které jsou nejvíce pracovně vytížené, což je zpravidla sobota a pátek. V týdnu z obrázku 1-3 můžete vidět, že v sobotu manažer potřeboval 14 pracovníků. Náhodným způsobem proto vybral 14 lidí, kteří si ten den nenapsali volno a do jejich řádku ve sloupci sobota vepsal písmeno „n“ – noční (jiný druh směn se v tomto kasinu neprovozuje). V nejspodnějším řádku tabulky se mu automaticky sčítá počet písmen „n“ v daném sloupci, tudíž hned vidí, kolik lidí již na danou směnu napsal. Stejným způsobem pak udělá i druhý na počet lidí nejnáročnější den a tím je pátek. Jakmile má tyto klíčové dva dny hotové, tak pokračuje od pondělí až po čtvrtek a podobným způsobem plánuje i neděli.

Při vyplňování tabulky směn se řídí několika pravidly:

- Snaží se, aby měli pracovníci podobný počet směn (obvykle 3 až 4) týdně. Je nežádoucí, aby měl například jeden pracovník směn pět a další pouze dvě. Důvodem jsou vztahy na pracovišti, někteří brigádníci jsou na příjmech z této práce závislí, proto těžko snášejí, když někdo jiný dostane o mnoho více směn, než oni samotní. Lidský faktor je při plánování směn velice důležitý, primárním cílem manažera je udržovat klidné a pohodové vztahy na pracovišti.
- Snaží se zohledňovat požadavky jednotlivých pracovníků. Např. pokud má někdo zájem o větší počet směn z důvodu nemoci v předchozím týdnu, nebo naopak potřebuje brigádník větší počet volna z důvodu vyčerpání ve škole (spousta brigádníků jsou studenti), tak se k těmto požadavkům snaží manažer při tvorbě směn přihlížet.
- Snaží se zohledňovat zásluhy jednotlivých pracovníků. Ne každý brigádník je stejně kvalifikovaný a schopný ve vykonávání práce, než jiný. Pokud brigádník při výkonu své práce dělá chyby, tak si dle filosofie manažera nezaslouží tolik směn, jako ten, který dělá svou práci bezchybně.
- Navíc se manažer snaží rozvrstvit směny pracovníkům během týdne tak, aby například neměli čtyři směny v po sobě následujících dnech. Pomáhá to k lepšímu výkonu na pracovišti, jelikož pravidelné volné dny nabízejí zaměstnancům prostor k odpočinku.

Vzhledem k zohledňování všech těchto faktorů je práce manažera při plánování směn velice náročná a zodpovědná a vyžaduje vysokou míru profesionality a soustředění, a i přesto se častokrát nepodaří manažerovi naplánovat směny optimálně ke spokojenosti všech pracovníků. Navíc v takto náročném procesu velmi často dochází k chybám, jelikož celý proces je zcela závislý na lidském faktoru.

Jakmile má manažer směny naplánované, tak je zveřejní na stejném fóru, na kterém si brigádníci píšou volno a tím se stávají oficiálními a závaznými. Zaměstnanci mají možnost si stáhnout vytvořenou tabulku v Microsoft Excel a informovat se o tom, které dny v následujícím týdnu jim byla přidělena směna. Takto zveřejněné směny se pro manažera i pracovníky stávají závazné a již není možné do nich nijak zasahovat. Jakákoliv chyba se poté velmi těžko opravuje. To je způsobeno tím, že v momentě, kdy jsou směny zveřejněny, tak s nimi všichni brigádníci začínají počítat a zároveň počítají i s dny, ve kterých dostali volno. Podle slov manažera není nic těžšího, než vysvětlit pracovníkovi, který si na volný den

naplánoval soukromou aktivitu, že musí místo toho do práce z důvodu chyby v plánování směn.

### **3.3.2.1 Možné chyby při plánování v současném systému**

Vzhledem k tomu, že celý systém je závislý na manažerovi, tak může nastat několik chyb a nedostatků v průběhu plánování v důsledku selhání lidského faktoru. Manažer častokrát plánuje směny po své práci v sobotu v noci, tudíž jeho soustředění a výkon není mnohdy stoprocentní.

Zde jsou nejčastější chyby, které mohou nastat v celém procesu plánování:

- Manažer špatně přepíše informaci o požadovaném volnu z diskuzního fóra do tabulky v MS Excel. Někteří brigádníci si pší o volno a jiní zase o směny, tzn., že jednotlivé příspěvky se významem naprosto liší. Manažer se setkává se vzkazy typu: „Prosím o volno v pondělí, ve středu a v sobotu.“, ale také se vzkazy: „Prosím o směny od čtvrtka do neděle.“ Díky tomu může dojít k zaměnění požadavků a manažer naplánuje směny pracovníkovi přesně ve dny, kdy si napsal, že chce volno.
- Manažer nedodrží některé z výše uvedených pravidel. Jelikož do celého procesu vstupuje velké množství proměnných, tak manažer nemůže nikdy zaručit, že se mu podaří dodržet všechna pravidla, která by zaručovala ideální naplánování směn. Nejčastějším příkladem může být situace, kdy má manažer naplánováno už například pět dnů a na zbylé dva dny mu vycházejí pouze lidé, kteří již mají napsáno větší množství směn. V tomto případě má manažer možnost buď předělat dosavadní plán, nebo ignorovat pravidlo o rovném počtu směn pro všechny pracovníky a napsat některým výrazně větší množství směn, než ostatním. Toto rozhodnutí častokrát vede k nespokojenosti těch pracovníků, kteří dostanou méně směn a tím pádem se cítí ukřivdění.

### **3.3.3 Současný systém správy směn**

Veškerá správa směn probíhá skrze uzavřenou a soukromou skupinu na sociální síti Facebook. Všichni účastníci procesu správy směn mají vytvořený svůj osobní účet na Facebooku, přes který přistupují právě do této uzavřené skupiny. V rámci ní si mohou své směny navzájem vyměňovat, nebo darovat. Nevýhodou pro některé uživatele je nutnost založit si účet na Facebooku, aby měli přístup k této uzavřené skupině. Mezi lidmi se najdou

odpůrci sociálních sítí, kteří se z jakýchkoliv důvodů odmítají k těmto sítím připojit, a proto jsou ochuzeni o možnosti správy směn s ostatními uživateli.

### **3.3.3.1 Nejčastější procesy při správě směn**

V rámci uzavřené skupiny na Facebooku se nejčastěji brigádníci setkávají s níže uvedenými procesy.

#### **a) Výměna směn**

Jednotliví brigádníci si zde vyměňují své směny za jiné, přesně podle toho, jak se jim to hodí. Princip fungování je jednoduchý: uživatelé vypisují příspěvky, ve kterých nabízejí konkrétní směny, které mají a za ně poptávají směny cizí. Rovnou v prostředí skupiny mohou navzájem uživatelé reagovat na příspěvky ostatních a směny si takto vyměňovat. Pokud je vypsán požadavek na výměnu a někdo jiný na něj kladně reaguje, tak je výměna uzavřena a oficiálně platí. To znamená, že pokud např. brigádník A nabídne pondělní směnu za středeční a brigádník B na tuto nabídku přistoupí, pak je jeho povinností přijít na pondělní směnu, kterou tímto získal. Zodpovědnost za pondělní směnu tudíž přechází z brigádníka A na brigádníka B.

#### **b) Darování směn**

Tento proces funguje velmi podobně, jako výměna, ovšem s tím rozdílem, že za předanou směnu není automaticky nabídnuta jiná. V praxi to funguje dvěma způsoby. Buď některý z brigádníků nabídne svou směnu volně k dispozici ostatním, nebo naopak může vytvořit požadavek a poptávat konkrétní směnu, kterou nemá. Pokud takovýto příspěvek kladně okomentuje jiný brigádník, tak automaticky směna mění svého majitele, společně s přesunutím zodpovědnosti za ni. Pokud se ovšem stane, že brigádník má konkrétní směnu, kterou nabízí ostatním, ale nikdo mu ji nevezme, tak je povinen do práce přijít.

#### **c) Předávání informací**

Pokud je potřeba informovat brigádníky o nenadálých okolnostech, či upozorněních, tak manažer tak činí právě skrze skupinu na Facebooku. Většinou se jedná o důležité informace a díky Facebooku má manažer jistotu, že si je přečtou opravdu všichni.

### **3.3.3.2 Výhody současného systému**

Hlavní výhodou současného systému je zadávání požadavků na volné dny ze strany brigádníků. Ti si píšou svá volna v podobě příspěvků v diskuzi, což je jednoduchý proces, který zvládne i méně zkušený uživatel. Jelikož není přesně definován formát a podoba příspěvků v diskuzi, tak si každý brigádník píše směny podle sebe, což může ve některých případech způsobovat špatnou interpretaci ze strany manažera.

Současný systém plánování směn probíhá zcela v prostředí internetového prohlížeče, takže není nutná jakákoliv instalace dodatečného softwaru, která by méně zkušenějším uživatelům mohla způsobovat komplikace.

Další výhoda vyvstává při výměně a předávání si jednotlivých směn mezi uživateli. Tento proces je organizován ve speciální skupině na sociální síti Facebook, čímž je jednoduše dostupný pro ty, kteří tuto síť využívají, což jsou v současném stavu všichni. Zároveň je Facebooková skupina vhodná pro manažera a to v případě, že potřebuje své podřízené informovat o dodatečných informacích, či upozorněních, které se jich bezprostředně týkají. Díky obrovské popularitě a frekvenci navštěvování Facebooku je společná skupina, která je uzavřena pouze pro zaměstnance kasina, vhodným nástrojem pro komunikaci jak mezi brigádníky samotnými, tak mezi brigádníky a vedením.

### **3.3.3.3 Nevýhody současného systému**

Jednoznačnou a hlavní nevýhodou celého současného systému je náročnost celého plánování pro samotného manažera. Je na něj kladen velký požadavek na kvalitu vykonané práce, jelikož i sebemenší chyba může způsobit velmi závažné komplikace. Navíc samotné přepisování požadavků brigádníků z diskuze do tabulky v MS Excel je velmi pracné a časově náročné. To samé platí o plánování směn, které zahrnuje komplexní práci manažera, která vyžaduje mnoho zkušeností a častokrát funguje metodou „pokus – omyl“.

Další nevýhodou může být absence jakéhokoliv jiného kanálu pro výměnu a předávání směn, než je sociální síť Facebook. Mezi uživateli internetu je množství lidí, kteří odmítají mít založený účet v jakékoliv sociální síti. Pro takové neexistuje možnost komunikovat s ostatními v rámci předávání a vyměňování směn. V minulosti se tyto záležitosti řešily ve stejné externí diskuzi, ve které si rovněž brigádníci píšou svá volna, ale z důvodu nepřehlednosti a komplikovanosti byla organizační část diskuze oddělena a

přesunuta právě na Facebook. V současnosti mají všichni brigádníci i manažeři založený účet na Facebooku, takže mají do uzavřené skupiny přístup, ovšem zaměstnanci kasina se neustále mění a je reálné, že se může stát, že některý z nově příchozích zaměstnanců nebude využívat účet na sociální síti.

### **3.3.4 Požadavky na funkcionality nového systému**

V následujících kapitolách je výčet vlastností, které by měl nový systém pro plánování směn splňovat.

#### **3.3.4.1 Popis postupu užívání aplikace**

V bodech níže je stručně popsán postup užívání aplikace pro jednotlivé zaměstnance podniku, ať už se jedná o řadové brigádníky, nebo manažery. Tento postup bude poté detailněji popsán a rozpracován v následující kapitole.

1. Manažer si jednoduchým způsobem založí vlastní účet s uživatelskými právy definovanými jako „manažer“.
2. Vytvoří si „pracovnu“ – místo, kde shromáždí své zaměstnance.
3. U pracovny nastaví periodicitu, s jakou se budou plánovat směny (neboli délku období, na které se budou plánovat směny)
4. Pracovníci si založí vlastní účty s právy definovanými jako „zaměstnanec / brigádník“
5. Manažer přidá jednotlivé uživatele do vytvořené pracovny.
6. Zaměstnanci si plánují směny (volna) na další období.
7. Na konci předchozího období uzavře manažer plánování směn a pomocí automatického nástroje vygeneruje směny na následující období.
8. Poté provede korekci a úpravy vygenerovaného rozpisu směn.
9. Směny uzavře a zveřejní.
10. Zaměstnancům se zobrazí hotový rozpis směn na další období.
11. Zaměstnanci mohou mezi sebou na „burze“ vyměňovat, či darovat směny, které se jim nehodí.



### 3.3.4.2 *Prvky aplikace*

Na základě požadavků od manažera byly stanoveny prvky, které by měl nový systém obsahovat.

- Kalendář pro plánování a zobrazování směn.
- Automatický generátor směn na následující období.
- Statistický nástroj umožňující manažerovi zobrazení dat z předchozích období.
- Nástroj pro výměnu a darování směn.
- Diskuzní fórum pro komunikaci mezi zaměstnanci i manažerem.

## 4 Návrh a realizace webové aplikace

Webová aplikace byla navržena tak, aby zároveň splňovala požadavky konkrétního manažera pracujícího v kasinu, a také byla volně dostupná všem uživatelům, kteří ji budou chtít v budoucnu využít.

### 4.1 Postup při tvorbě návrhu

Na začátku celého vytváření webové aplikace pro plánování směn byla potřeba konkrétního manažera při činnosti, která je pro něj komplikovaná, ale na druhou stranu nevyhnutelná a nutná. Před samotným návrhem bylo potřeba se s manažerem, který má bohaté zkušenosti z praxe, sejít a specifikovat si, co vše by měla aplikace obsahovat a jaké funkcionality by se v ní měly objevit. Na základě této schůzky vyvstaly problémy, které mohou úspěšné vytvoření aplikace provázet. Hlavním rysem, který byl odlišný od současného systému, a se kterým by mohly nastat komplikace, byl fakt, že současný systém byl zaměřen výhradně na práci jednoho člověka, tudíž zde byl zastoupen velmi vysoký lidský faktor. Naopak od nového systému se očekává vysoká míra automatizace všech potřebných procesů. Toto bylo, hlavně na začátku, potřeba si uvědomit a s tím přistupovat k samotnému návrhu a tvorbě.

Na základě informací a požadavků od manažera byl poté vypracován prvotní návrh procesů, postupů a funkcí, které má webová aplikace obsahovat. Tento návrh byl poté předložen manažerovi, který s ním byl spokojený, a proto nic nebránilo jej následně uvést do reálné úrovně. V případě, že by nebyl návrh manažerem přijat, tak doporučujeme jej před samotnou realizací upravit a znovu konzultovat s člověkem z praxe.

Důležitým faktorem, v jaké míře nechat o podobě webové aplikace rozhodovat člověka, který sice rozumí procesům, které bude aplikace provádět, ale o vývoji počítačového softwaru nemá hlubší informace a znalosti, je rozhodnutí tvůrce programu, jak hodně je pro něj důležité, aby byla aplikace použitelná i pro ostatní firmy, či uživatele. Pokud má být aplikace využívána pouze jedním manažerem, firmou, či uživatelem, doporučujeme fázi příprav a návrhů provést důkladněji a vše konzultovat a posléze upravovat s člověkem, který sám bude primárně aplikaci využívat a pro koho je určena. Naopak pokud je vizí tvůrce aplikace to, aby byla volně šiřitelná a do značné míry univerzální, tak bychom doporučili

nechat se inspirovat lidmi z praxe, ale návrh a následnou implementaci vytvořit více podle vlastních zkušeností.

## 4.2 Vize aplikace

Jak již bylo uvedeno výše, primárním cílem a vizí bylo vytvořit univerzální, na míru upravitelnou aplikaci dostupnou zdarma pro širokou veřejnost. Zde je několik bodů, které by měla aplikace splňovat, a které se bezprostředně týkají její univerzálnosti a jejího šíření.

V první řadě je důležité, aby měl k aplikaci přístup skutečně každý. Tento bod byl pro nás klíčový, a proto bylo rozhodnuto, že aby jej bylo dosaženo, musí aplikace fungovat v rámci webového prohlížeče, protože jen tak je možné ji dostat k veřejnosti. Druhou variantou by bylo vytvoření aplikace, která by se spouštěla a instalovala přímo v operačním systému, ovšem tato možnost by pro účely aplikace s touto vizí nebyla vhodná. Hlavním důvodem je fakt, že dnešní uživatelé osobních počítačů používají mnoho různých operačních systémů a zařízení, na které by bylo nutné aplikaci optimalizovat. Program běžící ve webovém prohlížeči je dostupný pro všechny operační systémy, i pro všechna zařízení, ať už to jsou osobní počítače, chytré mobilní telefony, nebo například tablety. Pro tyto účely byla zaregistrována doména [www.shiftmanager.cz](http://www.shiftmanager.cz) a [www.shiftmanager.eu](http://www.shiftmanager.eu), na kterých samotná aplikace funguje.



Obrázek 4-1: logotyp Shift manageru

S prvním požadavkem je úzce spjat i ten druhý a tím je samostatné fungování aplikace bez potřeby kontroly a zásahů jejího autora. Cílem je vytvořit program tak, aby bylo možné jej kdykoliv používat a připojit se k němu odkudkoliv bez asistence jeho tvůrce. V praxi to znamená, že si bude moci každý uživatel internetu otevřít adresu [www.shiftmanager.cz/](http://www.shiftmanager.cz/), tam se jednoduše a bezplatně zaregistrovat a tím si zpřístupnit veškeré funkce, které aplikace nabízí.

Název aplikace Shift manager byla odvozena z angličtiny a v překladu znamená Manažer směn. Jelikož vizí do budoucna je aplikaci přeložit do angličtiny, tak se nám zdál anglický název jako vhodný. Navíc v mnoho převážně zahraničních firmách v České republice se pozice shift manager běžně využívá a označuje právě toho manažera, který má na starost správu a plánování směn ostatním zaměstnancům společnosti.

### 4.3 Registrace nového uživatele

Na začátku užívání aplikace Shift manager je vždy registrace nového uživatele a to bez ohledu na to, zda se jedná o manažera, nebo zaměstnance, či brigádníka. Bez registrace není možné využívat žádné funkce, které aplikace poskytuje.

Pro úspěšné zaregistrování nového uživatele je nutné vyplnit registrační formulář, který se nachází v uživatelské části webu. Tato část je umístěna v hlavičce stránky, aby byla dostupná a viditelná za jakýchkoliv okolností. Uživatel je pro nás na prvním místě, proto byla jeho osobní část umístěna hned vedle loga Shift manager a byla označena kontrastní oranžovou barvou.



Obrázek 4-2: hlavička webu Shift manger

Registrační formulář se skládá z několika kroků, které jsou všechny povinné, tzn., není možné kterýkoliv přeskočit, či vynechat. Nový uživatel musí zadat níže uvedené údaje.

#### a) *Typ pracovníka*

První část registračního formuláře nabízí pouze dvě možnosti k výběru a to je pozice manažera, nebo pozice zaměstnance, či brigádníka. Manažer má v rámci fungování v aplikaci více rozšířených možností, které jsou pro zaměstnance skryty. Zároveň se ale manažer nemůže stát zaměstnancem. V obecném kontextu to znamená, že manažer plánuje směny a zaměstnanec je přijímá. Jejich role jsou neměnné a vzájemně nenahraditelné, to znamená, že manažer nemůže směny získat a zaměstnanec plánovat.

### ***b) Jméno a příjmení***

Pro tyto údaje obsahuje registrační formulář pole, do kterých nový uživatel zapíše své jméno a příjmení. Zároveň je také ihned při registraci upozorněn, že tyto údaje již nebude možné měnit. Zabraňuje to uživatelům v opakované změně těchto údajů, což se v prostředí internetu stává často fenoménem a někteří uživatelé toho zneužívají.

### ***c) Telefon***

Údaj o telefonním čísle zadává uživatel do předem připraveného pole, stejně jako jméno a příjmení, ovšem tento údaj je možné posléze změnit.

### ***d) Email***

Jedním z nejdůležitějších prvků při registraci je zadání emailového kontaktu. Uživatel je při zadávání tohoto údaje upozorněn, aby zadal opravdu jeho skutečný email, jelikož bez ověření emailové adresy nebude registrace úspěšně dokončena. Toto ověření probíhá tak, že si na konci registrace nechá uživatel automaticky poslat šestičíselný kód na zadaný email. Tento kód poté vloží do registrace a tím ji úspěšně dokončí. Email bude posléze na webu Shift manager používat jako součást přihlášení.

### ***e) Obrázek***

Každý uživatel si může vybrat jeden z deseti předem připravených obrázků, který bude reprezentovat jeho profil. Tento obrázek si bude moci změnit na svůj vlastní, ale tato možnost se mu zpřístupní až po úspěšné registraci a přihlášení.

### ***f) Soukromí***

Důležitým faktorem při fungování v aplikaci Shift manager je soukromí. Osobní data uživatelů jsou ukládána v databázi, ke které má přístup pouze správce webu. V této části se ale uživatel rozhoduje, která data o něm budou moci zobrazit ostatní návštěvníci webové aplikace. Každý uživatel má tyto čtyři možnosti týkající se soukromí:

- jeho email a telefon mohou zobrazit všichni návštěvníci stránek,
- všichni návštěvníci stránek mohou zobrazit pouze jeho email,
- všichni návštěvníci stránek mohou zobrazit pouze jeho telefon,
- jeho email a telefon mohou vidět pouze členové jeho pracovního týmu.

V rámci jedné pracovního je možné vidět osobní údaje všech jejích členů, protože se předpokládá, že v rámci jedné pracovního spolupracují lidé, kteří se setkávají i v osobním životě. Fungování pracovního je níže věnována samostatná část této práce.

#### **g) Heslo**

Pro úspěšné přihlášení po registraci je vedle emailu důležitým údajem také heslo. To si může nastavit každý uživatel podle sebe, ovšem podoba hesla má svá omezení. V první řadě heslo musí obsahovat 6 – 20 znaků a v druhé nesmí obsahovat mezery. Pokud heslo splňuje tyto požadavky, tak jej může tvořit v podstatě cokoliv.

Z důvodu bezpečnosti se heslo zadává do dvou stejných polí, tzv. pro kontrolu, aby se nestalo, že jej uživatel zadá špatně a poté se nebude moci přihlásit.

#### **h) Souhlas s podmínkami registrace**

Aby byl autor aplikace chráněn před jakýmkoliv obstrukcemi ze strany uživatelů, tak pro úspěšné dokončení rezervace musí každý nový uživatel zaškrtnout pole, kterým stvrzuje, že souhlasí s podmínkami registrace. Tyto se týkají hlavně ochrany osobních údajů. Úplné znění podmínek naleznete zde:

##### ***Souhlas se zpracováním osobních údajů:***

*Udělují souhlas SHIFT MANAGER, ke zpracování svých osobních údajů obsažených v této registraci, za účelem využívání veškerých služeb, které SHIFTMANAGER poskytuje.*

*Souhlas udělují na dobu 5 let od data vyplnění této registrace. SHIFT MANAGER bude shromažďovat osobní údaje v rozsahu uvedeném v této registraci a bude je dále zpracovávat.*

*SHIFT MANAGER informuje, že poskytnutí osobních údajů je dobrovolné. SHIFT MANAGER bude osobní údaje zpracovávat automatizovaně vlastními zaměstnanci a osobní údaje nebudou bez souhlasu subjektu údajů zpřístupněny třetím osobám. Osobní údaje budou zpracovávány po dobu 5 let od data vyplnění této přihlášky.*

*V souladu s ustanovením § 12 zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů je SHIFT MANAGER povinen poskytnout subjektu údajů na jeho žádost informaci o zpracování jeho osobních údajů, o jeho účelu, o osobních údajích, které jsou předmětem zpracování, včetně informací o jejich zdroji, povaze automatizovaného zpracování a o příjemcích osobních údajů.*

*Pokud by subjekt údajů zjistil nebo se domníval, že SHIFT MANAGER provádí zpracování jeho osobních údajů, které je v rozporu s ochranou soukromého a osobního života subjektu údajů nebo v rozporu se zákonem, zejména jsou-li osobní údaje nepřesné s ohledem na účel jejich zpracování, může na základě ustanovení § 21 zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů požádat SHIFT MANAGER o vysvětlení, a požadovat aby SHIFT MANAGER odstranil takto vzniklý stav.*

Úplnou podobu registračního formuláře tak, jak je k dispozici všem novým návštěvníkům webových stránek zobrazuje Obrázek 4-3.

## REGISTRACE NOVÉHO UŽIVATELE

Vyplňte, prosím, registrační formulář, **všechna pole jsou povinná**.  
Nápovědu získáte najetím kurzorem myši na symbol otazníčku.

Typ pracovníka	<input type="radio"/> manažer <input type="radio"/> zaměstnanec / brigádník	?
Jméno	<input type="text"/>	?
Příjmení	<input type="text"/>	?
Telefon	<input type="text"/>	?
Email	<input type="text"/>	?
Obrázek	<input type="radio"/>  <input type="radio"/>  <input type="radio"/>  <input type="radio"/>  <input type="radio"/>  <input type="radio"/>  <input type="radio"/>  <input type="radio"/>  <input type="radio"/>  <input type="radio"/> 	?
Soukromí	Můj email a telefon vidí pouze členové mé pracovníky. ▼	?
Heslo	<input type="text"/>	?
Heslo znovu	<input type="text"/>	?
Podmínky	<input type="checkbox"/> Souhlasím s podmínkami registrace <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Souhlas se zpracováním osobních údajů:          Uděluji souhlas SHIFT MANAGER, ke zpracování svých osobních údajů obsažených v této registraci, za účelem využívání veškerých služeb, které SHIFTMANAGER poskytuje.          Souhlas uděluji na dobu 5 let od data vyplnění této registrace. SHIFT MANAGER bude shromažďovat osobní údaje v rozsahu uvedeném v této přihlášce a bude je dále zpracovávat.          SHIFT MANAGER informuje, že poskytnutí osobních údajů je dobrovolné. SHIFT MANAGER bude osobní údaje zpracovávat automatizovaně vlastními zaměstnanci a osobní údaje nebudou bez souhlasu subjektu údajů zpřístupněny třetím osobám.</p> </div>	?

Obrázek 4-3: registrační formulář

## **4.4 Hlavní součásti webové aplikace**

Po úspěšném zaregistrování se novému uživateli otevrou veškeré možnosti, které aplikace nabízí. Stránka je podle hlavního menu rozdělena na sedm částí (viz Obrázek 4-2), které plní různé funkce. Tyto části by se daly rozdělit na dvě skupiny a to na informační a soukromou.

### **4.4.1 Informační část**

Informační část slouží, jak již název napovídá, k předávání informací jednotlivým uživatelům. Hlavním rysem, těchto součástí je jejich společná podoba pro všechny návštěvníky stránek. Nezáleží na tom, zda je uživatel přihlášen, nebo ne, ani na tom, jestli se jedná o uživatele s právy manažera, nebo zaměstnance. Do informační části patří tyto sekce:

#### ***a) Domů***

Tato část odkazuje na domovskou stránku webové aplikace, zobrazí se uživateli v okamžiku, kdy do svého webového prohlížeče zadá adresy [www.shiftmanager.cz](http://www.shiftmanager.cz) a [www.shiftmanager.eu](http://www.shiftmanager.eu). Nachází se v ní základní informace o tom, k čemu Shift manager slouží a jak funguje.

#### ***b) Informace***

Nejrozsáhlejší sekce informační části se skrývá pod záložkou Informace. Zde mohou uživatelé najít podrobný popis fungování webové aplikace včetně nejčastěji kladených dotazů. Tato část také slouží jako průvodce pro nově přichozí uživatele.

#### ***c) Kontakty***

V této části se nacházejí jak emailový, tak telefonický kontakt na správce webové aplikace a uživatelé mohou také přes speciální formulář odeslat zprávu přímo administrátorovi webu. Tato součást je velice důležitá, slouží převážně ke zpětné vazbě ze strany uživatelů. Na základě této zpětné vazby je poté možné provádět ve webové aplikaci úpravy.

### **4.4.2 Soukromá část**

Na rozdíl od informační části, která je neměnná, se soukromá část vyznačuje rozdílnou podobou pro jednotlivé uživatele. V případě, že není návštěvník stránek přihlášený,



tak se mu v těchto sekcích zobrazí pouze stručný, obecný popis dané části. Pokud se ale uživatel přihlásí do svého účtu, který si dříve vytvořil, tak se mu v těchto částech objeví spoustu možností a funkcí a to v závislosti na tom, zda se jedná o uživatele manažera, nebo zaměstnance. Soukromá část je rozdělena do těchto kategorií:

**a) Profil**


V této sekci naleznou uživatelé informace o svém vlastním profilu. Najdou zde údaje o svém jméně, příjmení, telefonu, emailu, pozici, údaje o nastavení soukromí a svůj profilový obrázek. Dále jim je zobrazena tabulka s informacemi o tom, v jakých pracovních se nacházejí, od kdy jsou jejich členy a také je zde možnost opustit jednotlivé pracovní. V aplikaci Shift manager může být jeden uživatel členem několika pracoven.

Na konci sekce profil se nachází možnosti, které má k dispozici každý uživatel, a které se vážou k úpravám jeho osobních údajů. Tyto možnosti jsou:

- nahrát vlastní, libovolný obrázek profilu (velikost nahraného souboru je limitována velikostí 1 MB),
- změnit telefon, či email,
- změnit nastavení soukromí,
- změnit heslo.

Vzhled uživatelského profilu je možné vidět na Obrázku 4-4.

## PROFIL

	<b>Jakub Krejčí</b>
	Telefon: <b>721434532</b>
	Email: <b>jakub.krejci@mujmail.cz</b>
	Pozice: <b>administrátor</b>
	Soukromí: <b>Všichni návštěvníci těchto stránek mohou vidět pouze můj email.</b>

## MOJE PRACOVNY

<b>První pracovna</b>	členem od: 2015-04-17 09:16:29	<a href="#">opustit pracovnu</a>
-----------------------	--------------------------------	----------------------------------

## MOŽNOSTI PROFILU

<b>VLASTNÍ OBRÁZEK PROFILU</b>
<b>ZMĚNIT MŮJ TELEFON A EMAIL</b>
<b>ZMĚNIT NASTAVENÍ SOUKROMÍ</b>
<b>ZMĚNIT HESLO</b>

Obrázek 4-4: uživatelský profil

### *b) Pracovna*

V druhé sekci soukromého rozhraní nalezne přihlášený uživatel přehled pracoven, ve kterých se nachází. Pracovny jsou skupiny uživatelů, kteří společně pracují na jednom pracovišti. Jedná se tedy o jakousi pracovní skupinu zaměstnanců pod vedením jednoho, či více manažerů. Na Shift manageru může být jeden zaměstnanec členem několika pracoven a zároveň manažer může mít pod sebou také několik pracoven. Každá pracovna může obsahovat neomezené množství pracovníků a je vedena vždy jedním manažerem, který je označován jako hlavní manažer. Do pracovny mohou mít přístup i další manažeri, ovšem možnosti editace pracovny a nástrojů, které se pracovny týkají, má k dispozici pouze hlavní manažer.










Hlavička každé pracovní obsahuje několik základních informací o dané pracovní, jako je název pracovní, jméno hlavního manažera, periodičita plánování směn a datum vytvoření pracovní. Dále se zde nachází popis pracovní, který zadává manažer při vytváření pracovní.

<b>PRVNÍ PRACOVNA</b>	hlavní manager: <b>Jakub Krejčí</b> periodičita plánování: <b>týdenní</b> vytvořena: <b>2015-04-17 20:39:50</b>
Tato pracovní je pouze testovací, neslouží ke konkrétnímu využití.	

Obrázek 4-5: hlavička pracovní

V druhé části pracovní naleznou uživatelé přehled směn v aktuálně probíhajícím týdnu. V přehledné tabulce se zobrazují všichni členové pracovní (vyjma manažerů), kalendář na aktuální týden s jednotlivými dny a přehled naplánovaných směn. U každého dne je navíc zobrazena informace o datu dne a času, kdy v ten daný den začíná pracovní směna.

## SMĚNY NA TENTO TÝDEN

17. TÝDEN		Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle
		20.4.	21.4.	22.4.	23.4.	24.4.	25.4.	26.4.
		18:00	19:00	18:00	16:00	15:00	19:00	19:00
	<a href="#">Andrea Jiráčková</a>		směna	směna			směna	směna
	<a href="#">Karel Novák</a>		směna	směna	směna	směna		
	<a href="#">Jozef Vopička</a>	směna			směna		směna	směna
	<a href="#">Jarmila Zelená</a>	směna		směna	směna		směna	
	<a href="#">Evžen Kobrtník</a>			směna	směna			směna
	<a href="#">Pavel Pudrchovský</a>		směna	směna		směna	směna	
	<a href="#">Ludmila Kociánová</a>		směna			směna	směna	
	<a href="#">Ladislav Lupič</a>	směna				směna		směna
	<a href="#">Jeroným Vykašal</a>					směna	směna	směna

Obrázek 4-6: plán směn na aktuální týden

Třetí část sekce pracovna obsahuje jména všech manažerů, kteří mají do této pracovny přístup. Stejně jako jména pracovníků, kteří jsou uvedeni v tabulce směn na aktuální týden, tak i jména manažerů v sobě obsahují odkaz na informace o daném pracovníkovi.

## MANAŽEŘI TÉTO PRACOVNY



Obrázek 4-7: přehled manažerů pracovny

Poslední část pracovny se zobrazuje pouze hlavnímu manažerovi dané pracovny a ten jediný má pravomoci ji využívat. Tato část obsahuje editační možnosti, mezi které patří:

- přidat nového člena,
- odebrat stávajícího člena,
- upravit údaje o pracovně,
- změnit hlavního manažera.

## MOŽNOSTI PRACOVNY



Obrázek 4-8: možnosti pracovny

Pokud je uživatel členem více pracoven, tak se mu jednotlivé kompletní pracovny zobrazí pod sebou.

### c) *Burza*

Sekce burza slouží k předávání a vyměňování směn mezi pracovníky. Burza je rozdělena na dvě části: nabídka a poptávka. V části nabídka se zaměstnancům zobrazují nabídky směn, které zde předem vyvěsili ostatní pracovníci, se kterými sdílejí společnou pracovnu. Pokud má přihlášený uživatel v daný den volno, tak se mu ihned zobrazí možnost nabídku přijmout a směna tímto změní svého majitele. V druhé části, v poptávce, naopak zaměstnanci poptávají zájem o jednotlivé směny. Pokud má již uživatel naplánovanou směnu,

kteřou jeho kolega poptává, tak mu ji může předat kliknutím na tlačítko darovat směnu. Tento systém předávání směn je velice jednoduchý, efektivní a rychlý. Každý pracovník má možnost zadat jak novou nabídku, tak novou poptávku.

#### *d) Nástroje*

Nejsložitější částí je bezesporu sekce nástroje. Tato část nabízí několik užitečných funkcí, které se liší v závislosti na tom, zda je přihlášený uživatel manažer, nebo zaměstnanec.

Pro manažera jsou zde tyto možnosti:

- automatické plánování směn pro každou pracovnu,
- ruční plánování směn pro každou pracovnu,
- vytvořit novou pracovnu.

Nástroj automatického plánování je podrobně popsán níže.

Ruční plánování směn slouží převážně k úpravě plánu, který byl automaticky vygenerován. Je to jediný nástroj, kterým může manažer naplánovat směnu i tomu pracovníkovi, který si na daný den napsal volno. Automatický systém tuto vlastnost nemá. V ručním plánování směn se směny upravují po jednotlivých dnech, na rozdíl od automatického systému, kde se směny plánují po celých týdnech.

Nástroje automatického a ručního plánování jsou zobrazeny pro každou pracovnu, ve které manažer figuruje na pozici hlavního manažera, zvlášť.

Posledním nástrojem, který má manažer k dispozici, je možnost vytvořit novou pracovnu. Manažer jediný má oprávnění vytvářet nové pracovny a u pracoven, které vytvoří je automaticky dosazen do pozice hlavního manažera. Při vytváření pracoven musí manažer zadat tyto údaje:

- název pracovny,
- její stručný popis,
- periodicitu, s jakou se budou směny plánovat (týdenní, čtrnáctidenní, nebo měsíční),
- výchozí časy začátků směn pro jednotlivé dny v týdnu,
- výchozí počty pracovníků pro jednotlivé dny v týdnu.

Pokud je uživatel přihlášen s právy zaměstnance, či brigádníka, tak se mu v sekci nástroje zobrazuje pouze jedna možnost a tou je naplánovat si volna. Tato možnost je k dispozici pro každou pracovní, jíž je daný zaměstnanec členem.

Po otevření tohoto nástroje se zaměstnanci zobrazí tabulka připomínající kalendář. V ní jsou zobrazeny jednotlivé dny, přičemž ty, na které si pracovník naplánoval volno, jsou zobrazeny výraznou červenou barvou, ostatní dny jsou podbarveny modře. Kliknutím na jednotlivé dny může uživatel změnit jeho barvu a tím také změnit skutečnost, zda chce mít daný den volno, či nikoliv. Zároveň se zde zobrazuje také linie týdne, který byl již manažerem naplánován, proto nemá smysl si nad touto linií plánovat volna, jelikož směny jsou již pevně dané. Pro lepší pochopení je možné využít Obrázek 4-9, kde je linie vyznačena.

## NAPLÁNOVAT VOLNA V PRVNÍ PRACOVNA

Zde si můžete označit dny, kdy chcete mít volno.  
Jednoduše klikněte na dny, které chcete změnit.

**červená** = chci volno  
**modrá** = mohu pracovat

Týden	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
17.	20.4.	21.4.	22.4.	23.4.	24.4.	25.4.	26.4.
Směny na dny uvedené výše jsou již naplánované, pokud potřebujete volno, kontaktujte manažera.							
18.	27.4.	28.4.	29.4.	30.4.	1.5.	2.5.	3.5.
19.	4.5.	5.5.	6.5.	7.5.	8.5.	9.5.	10.5.
20.	11.5.	12.5.	13.5.	14.5.	15.5.	16.5.	17.5.
21.	18.5.	19.5.	20.5.	21.5.	22.5.	23.5.	24.5.
22.	25.5.	26.5.	27.5.	28.5.	29.5.	30.5.	31.5.
23.	1.6.	2.6.	3.6.	4.6.	5.6.	6.6.	7.6.

Obrázek 4-9: plánování volných dnů

### 4.4.3 Vedlejší část

V levé oblasti webové aplikace se zobrazují vedlejší sekce, které jsou převážně informativního charakteru. Tyto sekce se nemění, jsou stále stejné pro jakoukoliv stránku webové aplikace.

První sekci ve vedlejší části je kalendář. Jedná se o standartní kalendář zobrazující šest týdnů počínaje aktuálně probíhajícím. Pokud je uživatel přihlášen jako zaměstnanec, tak se mu zvýrazňují v kalendáři dny, ve kterých mu manažer naplánoval směny.



Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Obrázek 4-10: kalendář

Dále se ve vedlejší části nachází odkaz na Shift manager na Facebooku a počítadlo přístupů, které zaznamenává provoz na stránkách.

#### 4.5 Databáze použitá ve webové aplikaci

Jak již bylo nastíněno dříve, celá aplikace využívá databázový systém MySQL. Poskytovatelem tohoto systému pro web Shift manager je společnost Gigaserver.

Celá databáze se skládá z osmi tabulek, které jsou vzájemně provázané. Pro názvy sloupců byl vytvořen speciální systém značení, který zaručuje, že v celé databázi se nenacházejí dva sloupce se stejným názvem. Díky tomu je orientace při práci s údaji z databáze snazší a přehlednější. Každý popis sloupce je tvořen jeho názvem a příponou, kterou sdílí se všemi ostatními sloupci v rámci jedné tabulky. Tato přípona je tvořena velkým prvním písmenem z názvu celé tabulky. Jako příklad uveďme parametr *id* z tabulky *uživatelé*, jehož sloupec je označen jako „*idU*“. Pokud parametr v jedné tabulce odkazuje na parametr v druhé tabulce, tak je jeho popis tvořen kompletním názvem parametru z druhé tabulky s přidanou příponou první tabulky. Pro porozumění opět uvádíme příklad, kdy v tabulce *směny* parametr *id* odkazuje na uživatele, ke kterému se směna vztahuje. Podle systému pojmenovávání sloupců je tento parametr v tabulce *směny* označen jako „*idUS*“.

Doporučujeme používat tento systém ve všech databázích, jelikož výrazně usnadňuje práci s daty. Zároveň doporučujeme nepoužívat v názvech tabulek, ani sloupců mezery a české znaky obsahující háčky a čárky, jelikož by mohly přivodit komplikace.

Následující část se věnuje rozboru jednotlivých tabulek v databázi.

#### 4.5.1 Tabulka „uzivatele“

Tato tabulka slouží k evidenci všech uživatelů, kteří se ve webové aplikaci zaregistrují. V tabulce *uzivatele* jsou obsaženy tyto sloupce týkající se registrovaného uživatele:

- **idU** – identifikační číslo uživatele, primární klíč tabulky,
- **jmenoU** – křestní jméno,
- **prijmeniU** – příjmení,
- **telefonU** – telefon,
- **emailU** – email,
- **pravaU** – práva, či pozice, kterou uživatel zastává. Tento údaj může nabývat tří hodnot:
  - „a“ – administrátor,
  - „m“ – manažer,
  - „u“ – běžný uživatel (zaměstnanec, či brigádník),
- **obrazekU** – hypertextový odkaz na obrázek umístěný na FTP serveru,
- **soukromiU** – nastavení soukromí. Tento údaj může nabývat čtyř hodnot:
  - „v“ – údaje o uživateli jsou zobrazitelné všem návštěvníkům,
  - „e“ – všem návštěvníkům je zobrazen pouze email,
  - „t“ – všem návštěvníkům je zobrazen pouze telefon,
  - „n“ – údaje o uživateli nejsou zobrazitelné ostatním návštěvníkům,
- **hesloU** – heslo,
- **registrovanU** – datum a čas, kdy se uživatel registroval do aplikace Shift manager.



#### 4.5.2 Tabulka „hlavni“

V této tabulce se ukládají data, která složí pro generování hlavního menu aplikace, levé vedlejší sekce a obsahu patičky na konci stránky. Díky této tabulce může být jednoduše změněna kterákoliv výše uvedená část pro každou stránku aplikace najednou. Tabulka *hlavni* obsahuje tyto sloupce:

- **idH** – identifikační číslo záznamu, primární klíč tabulky,
- **nadpisH** – nadpis části obsahu,
- **typH** – typ části obsahu, tento údaj může nabývat tří různých hodnot:
  - „h“ – položka hlavního menu
  - „p“ – patička stránky
  - „l“ – položka levé vedlejší části
- **textH** – obsah dané části.

#### 4.5.3 Tabulka „pracovna“

Zde se nachází údaje o jednotlivých pracovnách tak, jak byly vytvořeny manažery. O každé pracovně se evidují tyto údaje:

- **idP** – identifikační číslo pracovny, primární klíč pracovny,
- **nazevP** – název pracovny,
- **popisP** – stručný popis, o jakou pracovnu se jedná,
- **periodicitaP** – periodičita plánování směn, tento údaj může nabývat následující hodnoty:
  - „m“ – měsíční,
  - „c“ – čtrnáctidenní,
  - „t“ – týdenní,
- **managerP** – hlavní manager pracovny, který je také jejím tvůrcem,
- **defstartP** – výchozí hodnoty pro začátky směn v jednotlivých dnech,
- **defpocetP** – výchozí hodnoty pro počty pracovníků potřebné na jednotlivé dny,
- **vytvorenaP** – datum a čas vytvoření pracovny.

#### 4.5.4 Tabulka „smeny“

V této tabulce nalezneme údaje o již naplánovaných směnách jednotlivých pracovníků. Jeden záznam v tabulce obsahuje celý jeden týden jednoho pracovníka. V prvním návrhu této tabulky obsahoval jeden záznam pouze jeden den pracovníka, což bylo ale kvůli úspoře objemu databáze zamítnuto. Tabulka *smeny* obsahuje tyto sloupce:

- **idS** – identifikační číslo záznamu, primární klíč tabulky,
- **idUS** – identifikační číslo uživatele, tento sloupec je vázaný se sloupcem *idU* z tabulky *uzivatele*,
- **idPS** – identifikační číslo pracovny, tento sloupec je vázaný se sloupce *idP* z tabulky *pracovna*,
- **poradiTS** – pořadí týdne, ke kterému se směny vztahují,
- **rokTS** – rok, ke kterému se směny vztahují,
- **smenyS** – záznam o směnách daného uživatele, tento údaj se skládá ze sedmipísmenného řetězce (podle počtu dní v týdnu), kde jednotlivá písmena mohou nabývat jedné z těchto tří hodnot:
  - „v“ – zaměstnanec si na tento den naplánoval volno,
  - „x“ – zaměstnanci byla na tento den přidělena směna,
  - „n“ – tento den nemá pracovník ani naplánované volno, ani přidělenou směnu,
- **ulozenoS** – datum a čas uložení záznamu o směnách.

#### 4.5.5 Tabulka „tydny“

V tabulce týdny jsou uloženy informace o jednotlivých naplánovaných týdnech. Do této tabulky se data vkládají vždy současně s tabulkou *smeny* a to v momentě, kdy manažer naplánuje další týden. Sloupce obsažené v této tabulce jsou:

- **idT** – identifikační číslo týdne, primární klíč tabulky,
- **poradiT** – pořadí týdne v roce (hodnoty 1 – 52),
- **rokT** – rok, ve kterém se týden nachází,
- **idPT** – identifikační číslo pracovny, tento sloupec je vázaný se sloupcem *idP* v tabulce *pracovna*,
- **komentarT** – stručný komentář manažera k aktuálnímu týdnu,

- *startdnyT* – začátky směn v konkrétním týdnu,
- *ulozenoT* – datum a čas, kdy byl záznam uložen do tabulky.

#### 4.5.6 Tabulka „clenove“

Tato specifická tabulka slouží k provázání údajů z tabulky *uzivatele* a údajů z tabulky *pracovna*. Lze z ní vyčíst, který uživatel je členem jednotlivých skupin. Údaje evidované v tabulce *clenove* jsou:

- **idC** – identifikační číslo spojení, primární klíč tabulky,
- **idUC** – identifikační číslo uživatele, tento sloupec je vázaný se sloupcem *idU* v tabulce *uzivatele*,
- **idPC** – identifikační číslo pracovny, tento sloupec je vázaný se sloupcem *idPC* v tabulce *pracovna*,
- **prijetiC** – datum a čas přijetí uživatele do pracovny.

#### 4.5.7 Tabulka „volna“

V této tabulce se zaznamenávají údaje o volnech, které si jednotliví pracovníci plánují. Jeden záznam v tabulce obsahuje jeden den pracovníka, na který si napsal volno. Pokud si naplánované volno zruší, tak se smaže i záznam v této tabulce. Tabulka *volna* obsahuje tyto sloupce:

- **idV** – identifikační číslo volna, primární klíč tabulky,
- **datumV** – datum ve formátu DD.MM.RRRR, ke kterému se volno vztahuje,
- **idUV** – identifikační číslo uživatele, tento sloupec je vázaný se sloupcem *idU* v tabulce *uzivatele*,
- **idPV** – identifikační číslo pracovny, tento sloupec je vázaný se sloupcem *idPC* v tabulce *pracovna*,
- **ulozenoV** – datum a čas uložení záznamu o volnu.

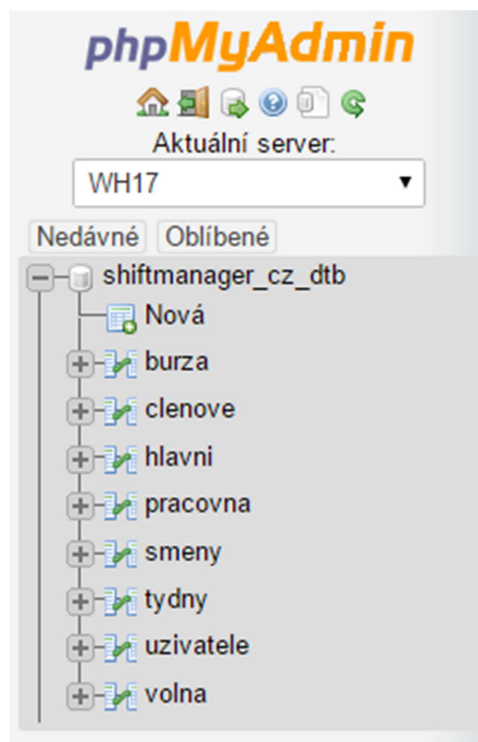
#### 4.5.8 Tabulka „burza“

Tato tabulka slouží k záznamu dění na burze směn, jeden řádek tabulky značí jednu nabídku, nebo poptávku. Pokud je nabídka, či poptávka někým přijata, tak je záznam v této

tabulce vymazán a zároveň je údaj o směně změněn v tabulce *smeny*. V tabulce *burza* jsou tyto údaje:

- **idB** – identifikační číslo záznamu, primární klíč tabulky
- **typB** – typ záznamu na burze, tento údaj může nabývat dvou hodnot:
  - „n“ – nabídka,
  - „p“ – poptávka,
- **idPB** - identifikační číslo pracovní, tento sloupec je vázaný se sloupcem *idPC* v tabulce *pracovna*,
- **idUB** - identifikační číslo uživatele, tento sloupec je vázaný se sloupcem *idU* v tabulce *uzivatele*,
- **datumB** – datum ve formátu DD.MM.RRRR, ke kterému se záznam vztahuje,
- **vlozenoB** – datum a čas vložení záznamu na burzu.

Na obrázku 4-11 můžete vidět stručný přehled tabulek v databázovém prostředí phpMyAdmin.



Obrázek 4-11: přehled tabulek 1

## 4.7 Nástroj automatického plánování směn

Nejsložitějším, ale také nejvíce užitečným rysem celé webové aplikace je nástroj pro automatické plánování směn. Díky němu má manažer možnost jednoduše a efektivně naplánovat směny až na následujících osm týdnů dopředu.

### 4.7.1 Požadavky

Proto, aby nástroj automatického plánování směn fungoval správně, musí splňovat několik požadavků, které buď vyvstaly při tvorbě aplikace, nebo byly přímo zadány manažerem z praxe. Mezi hlavní rysy, které by měl tento nástroj obsahovat, patří:

- jednoduchá obsluha,
- předdefinované výchozí hodnoty plánu,
- možnost úpravy zadání plánu podle aktuálních potřeb,
- přehled o aktuálních volnách pracovníků.

Nyní se zastavme nad jednotlivými rysy.

#### 4.7.1.1 Jednoduchá obsluha

Celou filosofií aplikace je její jednoduchost a dostupnost pro uživatele na všech úrovních počítačových dovedností. Tímto zadáním se řídí také nástroj automatického plánování směn. Požadavkem manažera byla možnost vytvořit plán směn tak, aby se vše vytvořilo automaticky a správně a ideálně „jedním kliknutím myši“. Díky tomuto nástroji je to možné.

#### 4.7.1.2 Předdefinované výchozí hodnoty plánu

Pro zjednodušení tvorby plánu má manažer možnost nastavit si pro danou pracovníkovi výchozí hodnoty standardního týdne. Mezi tyto hodnoty patří začátky směn v jednotlivých dnech a množství pracovníků, které manažer na jednotlivé dny potřebuje. Pokud tedy plánuje týden, který se v těchto hodnotách neliší od standardního, předem předdefinovaného týdne, tak mu k vytvoření plánu stačí pouze jedno kliknutí.

#### **4.7.1.3 Možnost úpravy zadání podle aktuálních potřeb**

V případě, že je plánovaný týden nestandardní, a některé hodnoty se liší od předdefinovaných hodnot, tak má manažer možnost tyto hodnoty změnit. Vždy před samotným procesem automatického plánování může manažer jednoduše změnit výchozí hodnoty a naplánovat týden podle specifických, nestandardních potřeb.

#### **4.7.1.4 Přehled o aktuálních volnec pracovníků**

Tento rys, na rozdíl od výše zmiňovaných, má pouze informativní charakter a slouží manažerovi k tomu, aby měl přehled o množství a dnech, ve kterých si jeho zaměstnanci naplánovali na aktuální týden volno. V případě manažera z praxe z kasina je tento prvek užitečný v tom, že tento manažer má se svými zaměstnanci ústní domluvu o tom, že si budou na každý týden plánovat maximálně tři volné dny. Díky přehledu aktuálních voln svých podřízených může jednoduše kontrolovat, zda tito pracovníci jejich dohodu dodržují, nebo nikoliv. Navíc může sledovat, zda se někteří pracovníci záměrně nevyhýbají dnům, jako jsou pátky a soboty, které jsou v kasinu náročnější a vyžadují vyšší pracovní nasazení jak pro celý tým zaměstnanců, tak pro samotného manažera.

### **4.7.2 Algoritmus automatického plánování**

Pokud jsou všechny výše uvedené požadavky na nástroj automatického plánování splněny, tak na pokyn manažera aplikace spustí samotný algoritmus automatického plánování. Jedná se o velmi složitý a sofistikovaný proces, při kterém se na základě vstupních hodnot najednou vytvoří plán směn na celý jeden týden.

#### **4.7.2.1 Vstupní hodnoty**

Mezi vstupní hodnoty pro tvorbu plánu patří následující:

- hodnota pořadí týdne, který bude automaticky plánován,
- hodnota roku, ve kterém se plánovaný týden nachází,
- hodnoty začátků směn v jednotlivých dnech,
- hodnoty počtů pracovníků potřebných na jednotlivé dny,
- dny plánovaných voln všech pracovníků pro aktuální týden.

Na základě těchto vstupních hodnot dokáže algoritmus automaticky naplánovat celý týden.

#### **4.7.2.2 Požadované rysy vytvořeného plánu**

Aby byl automaticky vytvořený plán použitelný v praxi, musí splňovat několik rysů, které jsou klíčové pro jeho správné fungování. Mezi tyto rysy patří:

- respektování všech vstupních hodnot,
- postup od nejkritičtějších dní po nejméně kritické,
- objektivní a spravedlivé rozdělování směn,
- přehledné zobrazení navrhovaného plánu,
- možnost vytvoření nového, odlišného plánu se stejnými vstupními hodnotami,
- možnost doplnění dodatečných informací k již vytvořenému plánu,
- uložení plánu do databáze.

Tyto rysy jsou dále rozvedeny níže.

##### **a) Respektování všech vstupních hodnot**

Tato vlastnost je nejdůležitější vlastností ze všech, jelikož je klíčové vytvořit přesně podle požadavků manažera i jeho podřízených. I v případě, že nastane situace, kdy není možné plán kompletně vytvořit, tak algoritmus nesmí za žádnou cenu porušit některou ze vstupních hodnot. Taková situace nastává nejčastěji v okamžiku, kdy počet dostupných pracovníků (těch, kteří si nenapsali volno) na konkrétní den je nižší, než počet pracovníků, kteří jsou na tento den potřeba. V takovém případě je plán vytvořen i za cenu nekompletního obsazení směn a manažer je o této skutečnosti výrazně informován.

##### **b) Postup od nejkritičtějších dní po nejméně kritické**

Jelikož některé dny může být potřeba více pracovníků, nebo naopak si mnoho pracovníků na tento den naplánovalo volno, tak je úkolem algoritmu tyto dny vyřešit jako první. Jakmile jsou tyto kritické dny dostatečně obsazeny pracovníky, tak je možné přejít k těm méně kritickým. Tento postup je velmi důležitý, jelikož pokud by se v algoritmu postupovalo například postupně po dnech tak, jak jdou za sebou, mohlo by se stát, že bude porušena podmínka objektivního a spravedlivého rozdělování směn, která je podrobněji rozebrána níže.

### **c) *Objektivní a spravedlivé rozdělování směn***

Celá aplikace je tvořena s vizí jejího uplatnění v praxi a v reálném provozu. Tato skutečnost v sobě zahrnuje podstatný faktor, se kterým je nutno počítat, a to jsou lidé, kterých se budou výstupy aplikace bezprostředně týkat. Tito pracovníci očekávají, že jednotlivé směny budou rozdělovány objektivně a spravedlivě. Aby bylo tohoto požadavku docíleno, je nutné, aby algoritmus automatického plánování zahrnoval dvě důležité vlastnosti.

V první řadě musí přidělovat směny naprosto náhodně, bez ohledu na jednotlivé pracovníky. To v praxi znamená, že pokud nastane v algoritmu proces rozhodování o tom, kterému pracovníkovi směnu přidělí a je k dispozici více možností, z nichž všichni pracovníci mají stejné právo směnu získat, tak je z nich náhodně vybrán jeden ze zaměstnanců, kterému je směna přidělena.

V druhé řadě je potřeba směny rozdělovat rovnoměrně a spravedlivě. Do výše uvedeného pravidla pro rozhodování je tedy přidán faktor, kolik již má pracovník přiděleno pro tento týden směn. Pokud se tedy stane, že je potřeba rozhodnout o tom, který z více pracovníků směnu získá, tak se v algoritmu přihlíží k tomu, komu bylo doposud přiděleno v tomto týdnu nejméně směn. Díky tomu se v týdnu, který neobsahuje velmi kritické dny, směny rozloží rovnoměrně, tudíž rozdíl mezi nejvíce a nejméně vytíženým pracovníkem je zpravidla maximálně jedna směna. Pokud ovšem nastanou velmi kritické dny, tak je důležité je v první řadě obsadit pracovníky i za předpokladu, že některým bude přiděleno více, směn, než ostatním.

Na základě výše uvedených požadavků je možné stanovit priority obsazování jednotlivých směn:

- I. začít obsazovat nejkritičtější dny,**
- II. vybrat náhodně z dostupných pracovníků,**
- III. obsadit kompletně celý den podle požadavků manažera,**
- IV. přihlídnout k množství směn, které má již pracovník naplánováno.**

Tyto pravidla a postupy tvoří podstatu celého algoritmu pro automatické plánování směn.

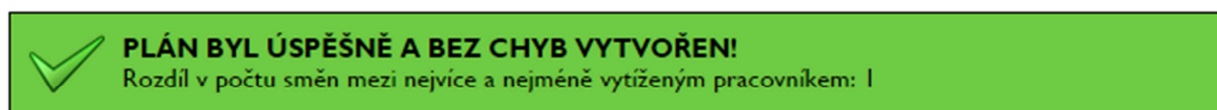


#### d) přehledné zobrazení navrhovaného plánu

Po dokončení plánování je celý plán zobrazen manažerovi v přehledné tabulce. Tento plán ještě není uložený v databázi, jedná se pouze o návrh. Celkový plán je vždy vytvořen v jednom ze dvou stavů, buď je kompletní a bez chyb, nebo je nekompletní s jednou chybou, či více chybami.

První stav, kompletní a bez chyb, je docílen v okamžiku, kdy jsou všechny směny na daný týden plně obsazeny pracovníky přesně podle potřeb manažera. Na obrázku 4-12 můžete vidět, jak je takový stav zobrazen v tabulce. Je zde patrné, že každému pracovníkovi byly přiděleny tři, nebo čtyři směny a všechny dny byly naplněny podle požadavků manažera.

#### PLÁN:




Jméno:	Po 27.4.	Út 28.4.	St 29.4.	Čt 30.4.	Pá 1.5.	So 2.5.	Ne 3.5.	Σ
<a href="#">Karel Novák</a>	volno		směna	volno	volno	směna	směna	3
<a href="#">Jozef Vopička</a>	volno		volno	směna	směna	směna	volno	3
<a href="#">Andrea Jiráčková</a>	směna		volno			směna	směna	3
<a href="#">Jarmila Zelená</a>	volno	volno	volno	směna	směna	směna	směna	4
<a href="#">Evžen Kobrtník</a>	volno	směna	směna	směna	směna	volno	volno	4
<a href="#">Pavel Pudrchovský</a>	směna		volno	směna	volno	směna	volno	3
<a href="#">Ludmila Kociánová</a>	směna	směna	volno	volno	směna		směna	4
<a href="#">Ladislav Lupič</a>	směna	směna	volno		směna	směna	volno	4
<a href="#">Jeroným Vykašlal</a>	směna	směna	směna				směna	4
	<b>5/5</b>	<b>4/4</b>	<b>3/3</b>	<b>4/4</b>	<b>5/5</b>	<b>6/6</b>	<b>5/5</b>	

Obrázek 4-12: automatický plán bez chyb

Jako druhý stav může nastat takový, ve kterém je plán sice vytvořen, ale není kompletní a obsahuje jednu, nebo více chyb. Jak ukazuje obrázek 4-13, tak ve středu manažer požadoval pět pracovníků, ale k dispozici byli pouze tři. Manažer je v takovéto situaci informován, že plán obsahuje chyby a je mu navrženo, aby je opravil přes nástroj ručního plánování směn. Algoritmus je nastaven tak, aby respektoval všechna volna všech pracovníků, není možné, aby byla přidělena směna tomu zaměstnanci, který si zažádal o volno. Tuto pravomoc má pouze sám manažer.

## PLÁN:



**PLÁN BYL VYTVOŘEN S JEDNOU CHYBOU!**  
 Důvod chyby: NEDOSTATEK VOLNÝCH PRACOVNÍKŮ V NĚKTERÉM Z DNŮ!  
 Doporučení: ULOŽIT PLÁN A POTÉ RUČNĚ OPRAVIT KRITICKÝ DEN.

Jméno:	Po 27.4.	Út 28.4.	St 29.4.	Čt 30.4.	Pá 1.5.	So 2.5.	Ne 3.5.	Σ
<a href="#">Karel Novák</a>	volno		směna	volno	volno	směna	směna	3
<a href="#">Jozef Vopička</a>	volno	směna	volno	směna	směna	směna	volno	4
<a href="#">Andrea Jiráčková</a>	směna	směna	volno		směna		směna	4
<a href="#">Jarmila Zelená</a>	volno	volno	volno		směna	směna	směna	3
<a href="#">Evžen Kobrtník</a>	volno		směna	směna	směna	volno	volno	3
<a href="#">Pavel Pudrchovský</a>	směna	směna	volno	směna	volno	směna	volno	4
<a href="#">Ludmila Kociánová</a>	směna		volno	volno		směna	směna	3
<a href="#">Ladislav Lupič</a>	směna		volno	směna	směna	směna	volno	4
<a href="#">Jeroným Vykašlal</a>	směna	směna	směna				směna	4
	<b>5/5</b>	<b>4/4</b>	<b>3/5</b>	<b>4/4</b>	<b>5/5</b>	<b>6/6</b>	<b>5/5</b>	

Obrázek 4-13: automatický plán s chybou

**e) Možnost vytvoření nového, odlišného plánu se stejnými vstupními hodnotami**

Jelikož je plán tvořen pomocí náhodného výběru z možných kandidátů na jednotlivé směny, tak je možné vytvořit na základě stejných vstupních parametrů více různých plánů. Pokud by se manažerovi navrhovaný plán z jakýchkoliv důvodů nelíbil, tak má k dispozici možnost vygenerovat jiný, odlišný plán se stejným zadáním. Tuto možnost může využít i opakovaně do té doby, než není s navrhovaným plánem spokojen.

**f) Možnost doplnění dodatečných informací k již vytvořenému plánu**

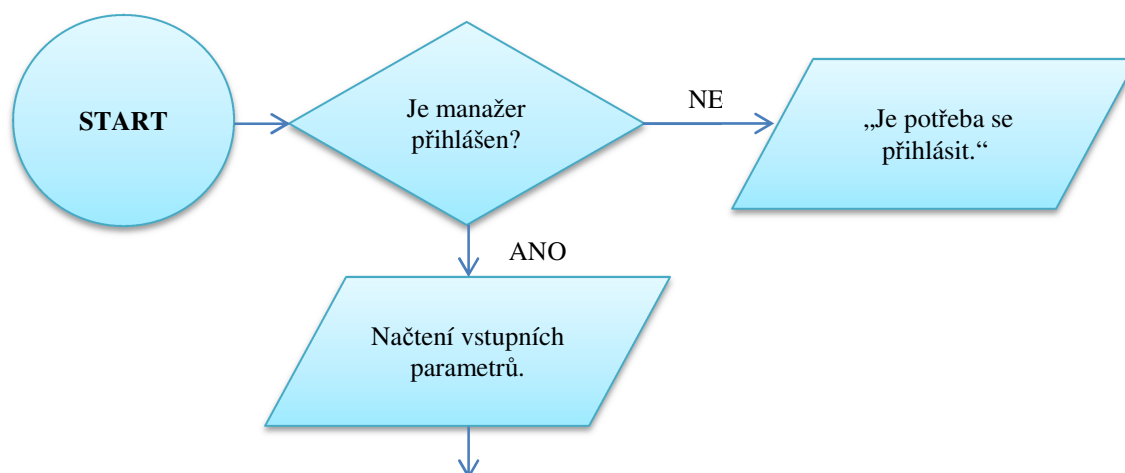
V případě, že manažer souhlasí s plánem, který mu byl automaticky vygenerován, tak k němu může přidat komentář, který se poté zobrazí všem zaměstnancům. Skrze tento komentář je možné informovat pracovníky o jakýchkoliv mimořádných událostech, či skutečnostech, nebo například motivovat pracovníky k lepším výkonům. Vložený komentář se vztahuje pouze k aktuálnímu naplánovanému týdnu a zobrazí se pouze v době, kdy bude naplánovaný týden probíhat.

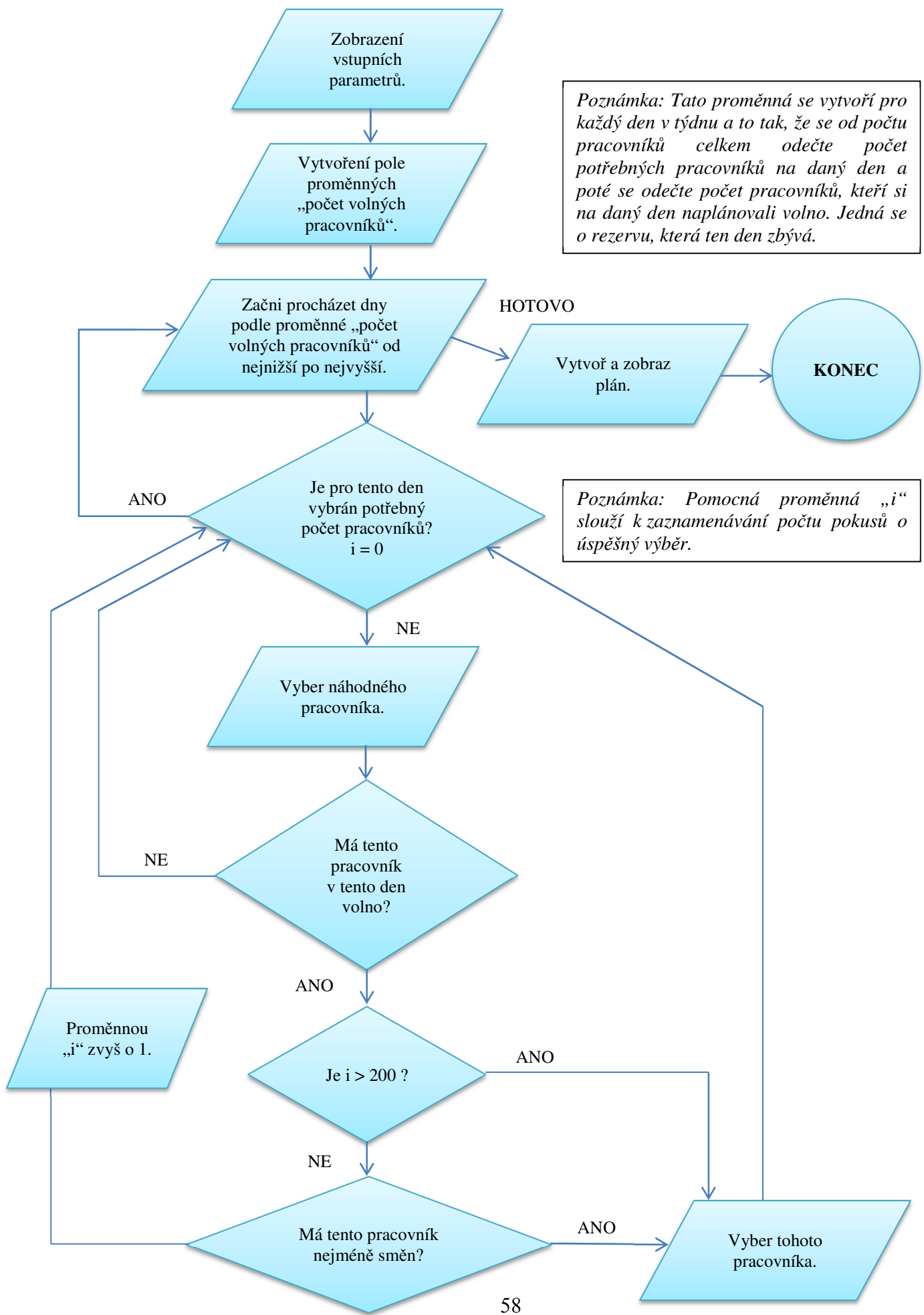
**g) Uložení plánu do databáze**

Pokud je plán hotový a manažer k němu napsal svůj komentář, tak se dostává k poslednímu kroku a to je uložení celého plánu i s komentářem. Při této akci se veškerá data uloží do databáze na databázovém serveru. Od této chvíle jej také mohou vidět samotní pracovníci.

### 4.7.3 Grafický diagram algoritmu pro automatické plánování směn

Pro lepší pochopení fungování nejdůležitějšího algoritmu v celé aplikaci je kompletní proces popsán také graficky. Pomocí vývojového digramu se podařilo navrhnout a posléze také implementovat tento algoritmus.





*Poznámka: Tato proměnná se vytvoří pro každý den v týdnu a to tak, že se od počtu pracovníků celkem odečte počet potřebných pracovníků na daný den a poté se odečte počet pracovníků, kteří si na daný den naplánovali volno. Jedná se o rezervu, která ten den zbývá.*

*Poznámka: Pomocná proměnná „i“ slouží k zaznamenávání počtu pokusů o úspěšný výběr.*

#### 4.7.4 Popis fungování algoritmu a jeho implementace

V následujících stránkách je samotný algoritmus automatického plánování směn. Pro vysvětlení byly dodány komentáře k jednotlivým sekcím, které byly vloženy do samotného kódu. Z důvodu větší přehlednosti byla z kódu odebrána většina prvků formátování.

##### 4.7.4.1 Kód algoritmu

Hned na úvod algoritmu testujeme, zda je uživatel přihlášen buď jako administrátor („a“), nebo jako manažer („m“). Toto jsou jediné dvě skupiny uživatelů, které mají funkci automatického plánování k dispozici.

```
if ($pravaU[0] == "a" || $pravaU[0] == "m") {
```

V následující části dochází k načtení všech pro tvorbu plánu klíčových proměnných. Mezi tyto proměnné patří pořadové číslo týdne, rok, id pracovny, ke které se plán vztahuje, jednotlivé dny v tomto týdnu, dále pak začátky směn a počty pracovníků, které jsou na daný den potřeba.

```
$rok = $_POST["rok"];
$tyden = $_POST["tyden"];
$idP = $_POST["idP"];
$dny = explode(";", $_POST["dny"]);
$start1 = $_POST["start1"];
...
$start7 = $_POST["start7"];
$pocet1 = $_POST["pocet1"];
...
$pocet7 = $_POST["pocet7"];
$pocety[] = $pocet1;
...
$pocety[] = $pocet7;
$starty =
$start1.";" . $start2.";" . $start3.";" . $start4.";" . $start5.";" . $start6.";" . $start7;

$vysledek = MySQL_Query("SELECT * FROM pracovna WHERE idP='".$idP.''",
$link);
while ($zaznam = MySQL_Fetch_Array($vysledek)) {
    $nazevP[] = $zaznam["nazevP"];
}
```

Po načtení všech proměnných jsou tyto proměnné zobrazeny také uživateli webové aplikace.

```
echo "<h1>Automatický plán</h1>
<h2>Parametry plánu:</h2>
<table>
<tr><td>Pracovna:</td><td>".$nazevP[0]."</td></tr>
```

```

<tr><td>Týden:</td><td>".$styden." / ".$srok." ( ".$sny[0]." -
".$sny[6].")</td></tr>
<tr><td>Starty směn:</td><td>".$start1.", ".$start2.", ".$start3.",
".$start4.", ".$start5.", ".$start6.", ".$start7."</td></tr>
<tr><td>Počty pracovníků:</td><td>".$pocet1.", ".$pocet2.", ".$pocet3.",
".$pocet4.", ".$pocet5.", ".$pocet6.", ".$pocet7."</td></tr>
</table>;

```

Zde dochází k dodatečnému načtení informací o volnech pracovníků, kteří jsou členové této pracovny a také k načtení informací o samotných pracovnících.

```

$vysledek = MySQL_Query("SELECT * FROM volna WHERE idPV='".$sidP.'" ORDER BY
idUV", $link);
while ($zaznam = MySQL_Fetch_Array($vysledek)) {
    $datumV[] = $zaznam["datumV"];
    $idUV[] = $zaznam["idUV"];
}

$vysledek = MySQL_Query("SELECT * FROM clenove WHERE idPC='".$sidP.'" ORDER
BY idUC", $link);
while ($zaznam = MySQL_Fetch_Array($vysledek)) {
    $idUC[] = $zaznam["idUC"];
}

unset($jmenoU); unset($prijmeniU); unset($idU);

for ($i = 0; $i < count($idUC); $i++) {
    $vysledek = MySQL_Query("SELECT * FROM uzivatele WHERE
idU='".$sidUC[$i]."' AND pravaU='u'", $link);
    while ($zaznam = MySQL_Fetch_Array($vysledek)) {
        $jmenoU[] = $zaznam["jmenoU"];
        $prijmeniU[] = $zaznam["prijmeniU"];
        $idU[] = $zaznam["idU"];
    }
}

```

Při přípravách na samotný algoritmus bylo vytvořeno několik pomocných proměnných, nejdůležitější z nich dostala název \$supersmeny. Jedná se o řetězec obsahující postupné informace o každém z dnů a každém pracovníkovi. Pokud má pracovník naplánováno volno, do proměnné \$supersmeny se uloží „v“, pokud je pracovník k dispozici, uloží se „n“.

```

for ($i = 0; $i < count($jmenoU); $i++) {
    for ($j = 0; $j < 7; $j++) {
        $shotovo = 0;
        for ($k = 0; $k < count($datumV); $k++) {
            if ($sny[$j] == $datumV[$k] && $idU[$i] == $idUV[$k]) {
                $supersmeny[] = "v";
                $shotovo = 1;
                break;
            }
        }
        if ($shotovo == 0) {
            $supersmeny[] = "n";
        }
    }
}

```

```
}
```

Dále je důležité vytvořit proměnnou \$pocetvoln, která slouží k ukládání údajů o počtech voln jednotlivých pracovníků, proměnnou \$pocetsmen, ve které se ukládají počty směn, které již má pracovník přiděleno (na začátku je to vždy 0), a také proměnnou \$vybranych, která je unikátní pro každý den a ukládá se do ní počet již vybraných pracovníků pro tento konkrétní den.

```
for ($i = 0; $i < 7; $i++) {
    $volna = 0;
    for ($j = 0; $j < count($datumV); $j++) {
        if ($dny[$i] == $datumV[$j]) {
            $volna++;
        }
    }
    $pocetvoln[] = $volna;
}

for ($i=0; $i<count($pocety); $i++) {
    $pocetprac[] = count($idU) - $pocety[$i] - $pocetvoln[$i];
}

for ($i=0; $i<count($idU); $i++) {
    $pocetsmen[] = 0;
    $vybranych[] = 0;
}
```

Následující kód, který je ohraničen tagem <div class="log"> se běžnému uživateli webové aplikace nezobrazuje, slouží pouze pro vývojáře webu, kterému popisuje průběh plánovacího algoritmu. Avšak jeho kód se provede bez ohledu na to, zda se zobrazí, či nikoliv. Dále je zde vytvořena proměnná \$pocetchyb, která zaznamenává chyby, které mohou v průběhu automatického plánování nastat.

```
echo "<div class=\"log\">K dispozici pracovníků: ".count($idU)."<br />";
    $pocetchyb = 0;
```

Zde se přichází už k samotnému výběru pracovníků, postupuje se po dnech od těch, které mají nejmenší rezervy, co se týče volných pracovníků, až po ty, které mají rezervy největší.

```
for ($i = min($pocetprac); $i <= max($pocetprac); $i++) {
    for ($j = 0; $j < count($pocetprac); $j++) {
        if ($pocetprac[$j] == $i) {
            echo "<br /><b>".($j+1).".den= ";
            echo "potřebuji (".$pocety[$j].") ";
            echo "počet voln (".$pocetvoln[$j].") ";
            echo "rezerva (".$pocetprac[$j].")</b> <br />";
            $vybrano = 0;
        }
    }
}
```

Při výběru dne se přechází k procesu výběru pracovníků. Jelikož ten probíhá náhodným výběrem, tak jej je nutné provést mnohokrát, abychom zajistili jeho úspěšné vykonání. Jako dostačující hodnota počtu výběru pro každý den se ukázala hodnota 1200. Jsme si vědomi, že 1200 příkazů pro každý den by bylo z výpočetního hlediska zbytečně náročné, proto, jak bude vidno dále, je tato hodnota vždy maximální a v drtivé většině případů k ní nedojde. Dále dochází k výběru náhodného pracovníka, bez ohledu na to, zda je pro tento den, respektive tuto směnu vhodný. Testování na vhodnost bude provedeno níže.

```
for ($x = 0; $x < 1200; $x++) {
    $vyber = rand(0, (count($idU) - 1));
    $index = 7 * $vyber + $j;
```

Zde se kontroluje, zda není počet pracovníků, kteří jsou na daný den potřeba roven nule. V tom případě se vůbec výběr neprovede a pokračuje se na další den.

```
if ($pocety[$j] != 0) {
```

V následující části se přechází k samotnému výběru vhodného pracovníka, jako první se testuje, zda je pracovník dostupný v tento konkrétní den a poté se kontroluje, zda je to pracovník s aktuálně nejnižším počtem směn naplánovaných na tento týden.

```
if ($supersmeny[$index] == "n" && $pocetsmen[$vyber] ==
min($pocetsmen)) {
    echo "...[vybrán: ".$jmenoU[$vyber]." ".$prijmeniU[$vyber]."]";
    $supersmeny[$index] = "x";
    $vybrano++;
    $pocetsmen[$vyber]++;
}
```

Zde se dostáváme k situaci, kdy již dvěstěkrát došlo k pokusu o výběr pracovníka, ale stále jich není vybrán dostatek. Tato situace nastane, když všichni pracovníci, kteří jsou dostupní k výběru pro tento den, mají již naplánováno více směn, než ti, kteří mají sice naplánováno méně směn, ale zároveň nejsou pro tento den dostupní (buď v tento den již směnu mají, nebo mají na tento den naplánované volno). Z tohoto důvodu se zvyšuje tolerance ve výběru pracovníka a to tak, že se postupně snižuje kritérium, které se týká počtu již naplánovaných směn. Toto kritérium se snižuje tak dlouho, než dojde k jeho úplnému zrušení, a je vybrán kterýkoliv dostupný pracovník bez ohledu na počet již naplánovaných směn.

```
if ($supersmeny[$index] == "n" && $x > 200 && $pocetsmen[$vyber] ==
(min($pocetsmen)+1)) {
    echo "...[vybrán krit(1): ".$jmenoU[$vyber]."
    ".$prijmeniU[$vyber]."]";
    $supersmeny[$index] = "x";
```



```

        $vybrano++;
        $pocetsmen[$vyber]++;
    }
    ...
    if ($supersmeny[$index] == "n" && $x > 1200) {
        echo "...[vybrán kriticky: ".$jmenoU[$vyber]."."
        ".$prijmeniU[$vyber]."]";
        $supersmeny[$index] = "x";
        $vybrano++;
        $pocetsmen[$vyber]++;
    }
}

```

V následujícím kódu se dostáváme k části, která již byla zmiňována výše. Jedná se o kontrolu, zda již nebyl vybrán dostatečný počet pracovníků pro daný den. Pokud ano, tak se celý cyklus výběru přeruší a přechází se na další den. Díky této části není nutné provádět výběr pracovníka pro každý den 1200krát.

```

if ($vybrano == $pocety[$j]) {
    $vybranych[$j] = $vybrano;
    break;
}
}

```

Pokud i přesto, že dojde k výběru 1200krát, a stále není počet vybraných pracovníků roven počtu, který je pro daný den potřeba, tzn. již s obrovskou pravděpodobností víme, že žádný další dostupný pracovník není, tak se výběr pracovníků pro daný den ukončí a do proměnné \$pocetchyb se o této skutečnosti uloží záznam.

```

if ($vybrano < $pocety[$j]) {
    echo "...[CHYBA: NEDOSTATEK PRACOVNÍKŮ]";
    $vybranych[$j] = $vybrano;
    $pocetchyb++;
}
}
}

```

Veškerý proces popsaný výše vede k vygenerování kompletního, či nekompletního plánu směn na zadaný týden. V této části končí kód, který se zobrazuje pouze správci webové aplikace, dále je již kód zobrazen všem uživatelům. Na začátku je manažer informován, v jakém stavu byl plán vytvořen. Pokud je plán kompletní zobrazí se manažerovi také informace o rozdílu mezi nejvíce a nejméně vytíženým pracovníkem. Díky tomu údaj si může jednoduše zkontrolovat, že byly směny opravdu přiděleny rovnoměrně. Pokud je plán nekompletní, tak se zobrazí informace o této skutečnosti i s důvodem nekompletnosti a s návrhem, jak tento problém vyřešit.

```

echo "</div>";
echo "<h2>Plán:</h2>";

if ($pocetchyb == 0) {
    echo "<div class=\"good\"><b>PLÁN BYL ÚSPĚŠNĚ A BEZ CHYB
    VYTVOŘEN!</b><br />Rozdíl v počtu směn mezi nejvíce a nejméně
    vytiženým pracovníkem: ".(max($pocetsmen) -
    min($pocetsmen))."</div>";
} else if ($pocetchyb == 1) {
    echo "<div class=\"warning\"><b>PLÁN BYL VYTVOŘEN S JEDNOU
    CHYBOU!</b>
    <br />Důvod chyby: NEDOSTATEK VOLNÝCH PRACOVNÍKŮ V NĚKTERÉM Z DNŮ!
    <br />Doporučení: ULOŽIT PLÁN A POTÉ RUČNĚ OPRAVIT KRITICKÝ
    DEN.</div>";
} else {
    echo "<div class=\"warning\"><b>PLÁN BYL VYTVOŘEN S ".$pocetchyb."
    CHYBAMI!</b>
    <br />Důvod chyby: NEDOSTATEK VOLNÝCH PRACOVNÍKŮ V NĚKTERÝCH DNECH!
    <br />Doporučení: ULOŽIT PLÁN A POTÉ RUČNĚ OPRAVIT KRITICKÉ
    DNY.</div>";
}
}

```

Zde se manažerovi zobrazí kompletní tabulka, ve které se na ose x nacházejí jednotlivé dny a na ose y jednotliví pracovníci. Na konci každého sloupce může vidět, kolik pracovníků bylo na daný den vybráno a kolik jich bylo potřeba (v ideálním případě se tyto hodnoty rovnají). Na konci řádků nalezne manažer počty směn jednotlivých zaměstnanců v daném týdnu.

```

echo "<br /><table width=\"100%\">
<tr><td>Jméno:</td>
<td>Po<br>".substr($dny[0], 0, -4)."</td>
<td>Út<br>".substr($dny[1], 0, -4)."</td>
<td>St<br>".substr($dny[2], 0, -4)."</td>
<td>Čt<br>".substr($dny[3], 0, -4)."</td>
<td>Pá<br>".substr($dny[4], 0, -4)."</td>
<td>So<br>".substr($dny[5], 0, -4)."</td>
<td>Ne<br>".substr($dny[6], 0, -4)."</td>
<td>&#931</td></tr>";

$x = 0;
echo "<tr><td><a href=\"vizitka.php?&id=\".$sidU[$x].\">\".$jmenoU[$x].\"
\".$prijmeniU[$x].\"</a></td>";

for ($i = 0; $i < count($supersmeny); $i++) {

    if ($supersmeny[$i] == "n") {$styl="td_pole"; $text="";}
    if ($supersmeny[$i] == "x") {$styl="td_popis2";
    $text="<center>směna</center>";}
    if ($supersmeny[$i] == "v") {$styl="td_popis3"; $text="volno";}

    echo "<td class=\"\".$styl.\"> ".$text." </td>";
    if ((($i+1) % 7 == 0) ) {
        $x++;
        echo "<td>". $pocetsmen[$x-1]."</td></tr>";
        if ($i < (count($supersmeny)-1)) {

```

```

        echo "<tr><td><a
        href=\"vizitka.php?&id=\".$idU[$x].\">\".$jmenoU[$x].\"
        \".$prijmeniU[$x].\"</a></td>\";
    }
}
}
echo "<tr><td></td>\";
for ($i = 0; $i < (count($pocety)); $i++) {
    echo "<td>\".$vybranych[$i].\"/\".$pocety[$i].\"</td>\";
}
echo "<td></td></tr></table>\";

```

V případě, že manažer není s plánem spokojen, má možnost vytvořit celý plán jinak. Aby bylo možné vygenerovat pomocí jednoho tlačítka celý plán znovu, je potřeba uložit vstupní proměnné a odeslat je znovu na stejnou stránku.

```

echo "<form action=\"#\ " method=\"post\">
<input type=\"hidden\" name=\"idP\" value=\"\".$idP.\" \" />
<input type=\"hidden\" name=\"rok\" value=\"\".$rok.\" \" />
<input type=\"hidden\" name=\"tyden\" value=\"\".$tyden.\" \" />
<input type=\"hidden\" name=\"dny\" value=\"\".$_POST[\"dny\"].\" \" />
<input type=\"hidden\" name=\"start1\" value=\"\".$start1.\" \" />
...
<input type=\"hidden\" name=\"start7\" value=\"\".$start7.\" \" />
<input type=\"hidden\" name=\"pocet1\" value=\"\".$pocet1.\" \" />
...
<input type=\"hidden\" name=\"pocet7\" value=\"\".$pocet7.\" \" />
<input type=\"submit\" value=\"Vygenerovat jiný plán\" /></form>\";

for ($i=0; $i<count($jmenoU); $i++) {
    if ($i != 0) {
        $listsmen=$listsmen.$supersmeny[7*$i].$supersmeny[7*$i+1].$supersmeny[7*$i+2].$supersmeny[7*$i+3].$supersmeny[7*$i+4].$supersmeny[7*$i+5].$supersmeny[7*$i+6].\";\";
    } else {
        $listsmen=$supersmeny[7*$i].$supersmeny[7*$i+1].$supersmeny[7*$i+2].$supersmeny[7*$i+3].$supersmeny[7*$i+4].$supersmeny[7*$i+5].$supersmeny[7*$i+6].\";\";
    }
}
if ($i != 0) {
    $listidU=$listidU.\";\".$idU[$i];
} else {
    $listidU=$idU[$i];}
}
}

```

Pokud je manažer spokojen s podobou navrhovaného plánu, tak k němu může v následujících řádcích napsat komentář a uložit jej do databáze.

```

echo "<h2>Uložit plán:</h2><form method=\"post\" action=\"weeksave.php\">
<center><table><tr>
<td class=\"td_pole\"><textarea name=\"komentar\"
onfocus=\"if(this.value==this.defaultValue)this.value=' '\"
onblur=\"if(this.value=='')this.value=this.defaultValue\">Zde můžete napsat
komentář pro pracovníky k tomuto týdnu...</textarea>
<input type=\"hidden\" name=\"tyden\" value=\"\".$tyden.\" \" />

```

```

<input type="hidden" name="rok" value="".$rok." />
<input type="hidden" name="idP" value="".$idP." />
<input type="hidden" name="starty" value="".$starty." />
<input type="hidden" name="listidU" value="".$listidU." />
<input type="hidden" name="listsmen" value="".$listsmen." />
</td>
<td><input type="submit" value="Uložit plán"
/></td></tr></table></center>
</form>";

```

Celý výše uvedený kód stránky se zobrazí a provede pouze za předpokladu, že je uživatel přihlášený. Pokud není, tak se zobrazí varovné hlášení o tom, že pro generování automatického plánu se musí přihlásit.

```

} else {
    echo "<div class="warning">Na plánování směn nemáte dostatečná
oprávnění, nebo nejste přihlášen(a).</div>";
}

```

Veškerý kód byl naprogramován, otestován a až poté vložen do této práce. Byly z něj vyňaty části, které na jeho funkcionalitu nemají vliv a zhoršovaly by jeho přehlednost. Zároveň byl kód zkrácen o opakující se části.

## **5 Zhodnocení realizovaného řešení**

Navrhnutá aplikace byla úspěšně implementována a v současné chvíli je dostupná všem návštěvníkům [www.shiftmanager.cz](http://www.shiftmanager.cz). Aplikace je plně funkční a připravená na nasazení do reálného provozu.

Při tvorbě webové aplikace se postupovalo podle těchto kroků:

### **5.1 Vytvoření návrhu a konzultace**

Nejprve byl vytvořen návrh toho, jak bude celá aplikace fungovat. Tento návrh byl konzultován s manažerem s praxe a až na menší úpravy byl přijat v této podobě. Tento krok bychom hodnotili jako klíčový, doporučujeme nezačínat s tvorbou aplikace bez konzultace s člověkem, pro kterého je primárně určena. Podněty od manažera byly velmi užitečné při samotné realizaci a díky nim byla tvorba webové aplikace jednodušší.

### **5.2 Tvorba aplikace**

Tato část je rozdělena do několika po sobě následujících kroků, které považujeme při tvorbě aplikace za optimální.

#### **5.2.1 Návrh databáze**

Jelikož celá aplikace primárně čerpá data z databáze, je nasnadě navrhnout a vytvořit databázi tak, aby byla co možná nejjednodušší, a zároveň aby splňovala všechny požadavky, které na ní budou ze strany webové aplikace kladeny. Doporučujeme používat systém, který je detailně popsán výše v kapitole věnující se právě databázi. Díky tomu dojde ke značnému usnadnění v orientaci v databázi. Takto navržená pak výborně slouží požadovanému účelu.

#### **5.2.2 Tvorba podle uživatele**

Při vytváření aplikace jsme zvolili posloupnost jednotlivých kroků tak, aby kopírovaly posloupnost konání jejich uživatelů. Zjednodušeně se dá říci, že jsme se při tvorbě vžili do kůže uživatele, který přichází na web poprvé, poté prochází registrací, a dál podle toho, zda se jedná o manažera, či zaměstnance. Podle tohoto postupu byla postupně vytvořena celá aplikace.

### **5.2.3 Postup od nejobtížnějších částí**

V souladu s výše popsáním postupem tvorby podle uživatele doporučujeme také postupovat od nejobtížnějších a nejkomplicovanějších částí po ty jednodušší. Jelikož některé procesy bezprostředně navazují jeden na druhý, tak je vhodnější vytvořit nejprve ty složitější, jelikož ty zpravidla poskytují své komplexní výstupy těm jednodušším.

### **5.2.4 Design a vzhled**

Na závěr tvorby aplikace doporučujeme nechat oblast designu a vzhledu. Tato část slouží k zobrazení výstupů algoritmů a procesů. Je důležité zachovat v celé webové aplikaci jednotný styl a vzhled, aby byla aplikace uživatelsky přívětivá. Při tvorbě Shift manageru byly použité jednoduché motivy a vzájemně ladící barvy. Vzhledem k významu celé aplikace doporučujeme zvolit seriózní podobu, ať už se to týká rozvržení stránky, použitých barev, či například písma, kterým jsou texty v aplikaci zobrazeny. V této oblasti se nám podařilo dosáhnout cíleného efektu a podle zpětných vazeb uživatelů, kteří již mohli aplikaci otestovat, se nám podařilo vytvořit efektivní, ale také efektní webovou aplikaci.

## **5.3 Uvedení do provozu**

V následujícím kroku bude aplikace představena manažerovi, se kterým byl její vývoj konzultován. Pokud bude vše v pořádku, tak nic nebrání začít ji využívat v praxi. To bude vyžadovat přechod ze starého systému plánování směn na nový, což může v prvotních dnech používání přinést komplikace spojené s přechodem na nový systém. Systém byl ovšem navrhnut a posléze realizován tak, aby byl pro jeho uživatele přívětivý, komfortní a uživatelsky jednoduchý. Proto věříme, že problémy spojené s jeho užíváním budou minimální.

## 6 Závěr

Cílem práce bylo vytvořit funkční webovou aplikaci, která bude sloužit k plánování směn. Díky dodržení postupů stanovených v předchozích kapitolách se podařilo tohoto cíle úspěšně dosáhnout.

Byla vytvořena webová aplikace, která efektivně pomáhá s plánováním pracovních směn. Aplikace byla několikrát otestována, aby bylo dosaženo jistoty jejího budoucího nasazení do praxe. Je uživatelsky jednoduchá, přehledná a nevyžaduje od jejích uživatelů žádné speciální dovednosti. Webová aplikace Shift manager byla vyvinuta na základě potřeb jedné konkrétní firmy, respektive jednoho manažera, ale je dostupná i pro širokou veřejnost. Každému, kdo ji bude chtít využívat, se stačí zaregistrovat na stránkách [www.shiftmanager.cz](http://www.shiftmanager.cz), nebo [www.shiftmanager.eu](http://www.shiftmanager.eu) a zpřístupní se mu veškeré funkce a možnosti, které aplikace nabízí.

Aplikace poskytuje mnoho možností, z nichž nejdůležitější je automatické plánování směn, díky které má manažer výkonný nástroj, s jehož pomocí dokáže efektivně naplánovat směny svým zaměstnancům. V případě konkrétního manažera, se kterým byla práce několikrát konzultována, dojde díky Shift manageru při jeho práci k významné úspoře času a celkového vynaloženého úsilí. Navíc se eliminuje na minimum pravděpodobnost chyby způsobené selháním lidského faktoru, jelikož většina procesů v rámci aplikace funguje automaticky.

Zároveň byl k aplikaci vytvořen tento text, který může sloužit jako návod pro vývojáře podobně zaměřených programů. Ten obsahuje popisy všech klíčových součástí aplikace a také doporučené postupy při tvorbě.

Do budoucna je v plánu rozšířit využití aplikace o nové funkce a zpřístupnit ji tak ještě širšímu okruhu uživatelů. S tím je také spojena vize o přeložení aplikace do angličtiny, což z ní udělá konkurenceschopný nástroj, který mohou využívat lidé na celém světě.

## Seznam použité literatury

### Knihy

1. MUSCIANO, Chuck a Bill KENNEDY. *HTML a XHTML Kompletní průvodce*, Praha: Computer Media, 2000. ISBN 978-80-722-6407-0.
2. KOSEK, Jiří. *HTML tvorba dokonalých WWW stránek: podrobný průvodce*, Praha: Grada Publishing, 1998. ISBN 978-80-716-9608-7.
3. BRÁZA, Jiří. *PHP 5: začínáme programovat*, Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 978-80-247-1146-1.
4. ULLMAN, Larry. *MySQL*, Berkeley: Peachpit Press, 2006. ISBN 978-03-213-7573-5.
5. DARIE, Cristian a Jamie SIROVICH. *SEO v PHP: programujeme profesionálně*. Přeložil Ondřej LIŠKA. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-2083-5.
6. GILMORE, Jason W. *Velká kniha PHP 5 a MySQL*. Přeložil Jan POKORNÝ. 3. vyd. Brno: Zoner Press, 2011. ISBN 978-80-7413-163-9.
7. KRUG, Steve. *Nenuťte uživatele přemýšlet!: praktický průvodce testováním a opravou chyb použitelnosti webu*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2923-4.
8. STOBART, Simon a David PARSONS. *Dynamic Web Application Development Using PHP and MySQL*. Stamford: Cengage Learning EMEA, 2008. ISBN 978-18-448-0753-6

### Internetové zdroje

9. Kaskádové styly [online]. [2012]. [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Kask%C3%A1dov%C3%A9\\_styly](http://cs.wikipedia.org/wiki/Kask%C3%A1dov%C3%A9_styly)



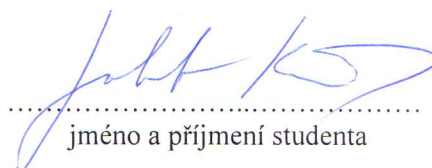
## **Seznam zkratek a symbolů:**

- CSS – Cascading Style Sheet
- HTML – HyperText Markup Language
- HTTP – HyperText Transfer Protocol
- PHP - Hypertext Preprocessor
- SEO – Search Engine Optimisation
- SEM – Search Engine Management
- SQL - Structured Query Language
- URL - Uniform Ressource Locator
- WWW – World Wide Web
- XHTML - eXtensible Hypertext Markup Language

Prohlašuji, že

- jsem byl(a) seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 23. 4. 2015

  
.....  
jméno a příjmení studenta

## **Seznam příloh**

1. CD se soubory webové aplikace