

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS

ERP SYSTÉM PRO PODPORU PROJEKTOVÉHO PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ PROCESŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. LUBOŠ ČERNÝ

BRNO 2008



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS

ERP SYSTÉM PRO PODPORU PROJEKTOVÉHO PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ PROCESŮ

ERP SYSTEM FOR PROJECT AND PROCESS MANAGEMENT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. LUBOŠ ČERNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ŠÁRKA KVĚTOŇOVÁ

BRNO 2008

Abstrakt

Práce sa zaoberá problematikou podnikových ERP systémov a projektovým manažmentom. Cieľom je navrhnúť a implementovať ERP systém pre podporu projektového plánovania a riadenia. Účelom systému je ponúknuť jednoduché a najmä efektívne riešenie pre správu a riadenie kľúčových podnikových procesov vo firme.

Klíčová slova

ERP systém, projekt, podnikový informačný systém, projektové plánovanie, riadenie procesov, Adobe Flex, PHP, MySQL

Abstract

This work deals with ERP systems and project management. The aim is to design and create an ERP system for project planning and process management. The main idea is to create simple and effective solution to control all aspects of business processes in company.

Keywords

ERP system, project, process management, project planning, Adobe Flex, PHP, MySQL

Citace

Luboš Černý: ERP systém pre podporu projektového plánovania a riadenia procesov, diplomová práca, Brno, FIT VUT v Brně, 2008

ERP systém pre podporu projektového plánovania a riadenia procesov

Prohlášení

Prehlasujem, že som túto diplomovú prácu vypracoval samostatne pod vedením Ing. Šárky Květoňovej. Další informace mi poskytl Ing. Pavol Kubán. Uviedol som všetky literárne pramene a publikácie, z ktorých som čerpal.

.....
Luboš Černý
19.4.2008

Poděkování

Na tomto mieste by som rád poďakoval Ing. Šárke Květoňovej za odborné vedenie, rady a konzultácie. Zároveň by som rád poďakoval Ing. Pavlovi Kubánovi za jeho odborný prístup, rady a pripomienky počas práce na projekte.

© Luboš Černý, 2008.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna autorským zákonem a její užití bez udělení oprávnění autorem je nezákonné, s výjimkou zákonem definovaných případů.

Obsah

1	Úvod	3
1.1	Cieľ práce	3
2	Enterprise Resource Planning	5
2.1	Charakteristika ERP systémov	5
2.1.1	Prínos ERP systémov	6
2.2	Rozdelenie ERP systémov	7
2.3	Trendy v oblasti ERP systémov	8
2.3.1	APS systémy	8
3	Projektový manažment	9
3.1	Projekt a proces	9
3.1.1	Charakteristické rysy projektov	10
3.2	Procesný prístup k riadeniu projektu	11
3.2.1	Procesy projektového riadenia	11
3.3	Plánovanie projektu	13
3.3.1	Hierarchická štruktúra činnosti projektov	14
3.3.2	Nástroje časového plánovania	14
3.3.3	Plánovanie rozpočtu	16
3.3.4	Plánovanie zdrojov	17
4	Analýza riešenia	18
4.1	Charakteristika spoločnosti	18
4.1.1	Očakávania spoločnosti	18
4.2	Analýza problémovej oblasti	19
4.2.1	Analýza prostriedkov plánovania a riadenia	20
4.2.2	Špecifikácia riešenia	21
4.3	Definovanie aktérov	22
4.4	Prípady použitia	23
4.4.1	1. iterácia	23
4.4.2	2. iterácia	26
4.4.3	3. iterácia	27
4.5	Nefunkcionálne požiadavky	29
5	Návrh koncepcie riešenia	31
5.1	Konceptuálny diagram tried	31
5.2	Logická schéma databázy	32
5.3	Návrh architektúry	32

5.3.1	Prezentačná vrstva	32
5.3.2	Dátová vrstva	33
5.3.3	Aplikačná vrstva	33
5.4	Návrh podpory plánovania a riadenia	35
5.4.1	Nástroje pre podporu plánovania	36
5.4.2	Časové rozloženie a závislosti	36
5.4.3	Nástroje pre podporu riadenia	38
6	Implementácia	40
6.1	Implementačné technológie	40
6.1.1	Adobe Flex	40
6.2	Prepojenie s databázou	42
6.3	Grafické rozhranie systému	43
6.4	Zobrazovanie dát	43
6.4.1	Generovanie tabuliek	44
6.4.2	Generovanie formulárov	45
6.4.3	Zobrazovanie grafov	45
6.4.4	Validácia formulárov	45
6.5	Hierarchické rozčlenenie projektu	46
6.6	Nástroje plánovania a riadenia	48
6.6.1	WBS štruktúra	48
6.6.2	Plánovací kalendár	49
6.6.3	Kalendár zdrojov	50
6.6.4	Diagram hierarchie zamestnancov	51
7	Zhodnotenie riešenia	52
7.1	Možnosti rozšírenia	52
7.2	Zhodnotenia práce zo strany konzultanta	53
8	Záver	54
	Literatura	55
	Zoznam príloh	57

Kapitola 1

Úvod

V dnešnej dobe informačné systémy patria medzi kľúčové firemné aplikácie a väčšina podnikov bez ohľadu na veľkosť či odbor činností si nedokáže predstaviť prácu bez podpory informačného systému. ERP systémy prinášajú množstvo výhod, spravidla pokrývajú prakticky všetky firemné procesy, umožňujú omnoho efektívnejšie riadenie rovnako ako odhad budúceho vývoja.

Vo firmách vzniká obrovské množstvo projektov, či už ide o vnútorné alebo vonkajšie záležitosti. Na začiatku každého projektu je vždy nadšenie, plány a vízia ziskov, ale po dlhšom čase sa môže ukázať, že projekt nebol úspešný. A práve v tomto bode je nutné zistiť, z akého dôvodu projekt nevyšiel a jasne definovať a naplánovať ako v nasledujúcom projekte postupovať a aké prostriedky k tomu využiť.

Väzby a vzťahy v podnikových systémoch sú založené na porovnávaní a vyhodnocovaní jednotlivých informácií v reálnom čase. Na základe dostupných informácií a analýz z nich vyhotovených je možné prijímať rôzne opatrenia a korigovať práce na projektoch. Bez informácií nemôže prebehnúť žiadna riadiaca aktivita, čo znamená, že informačný proces podmieňuje existenciu riadenia.

1.1 Cieľ práce

Cieľom diplomovej práce je navrhnuť a implementovať ERP systém pre podporu projektového plánovania a riadenia. Účelom systému je ponúknuť jednoduché a najmä efektívne riešenie pre správu a riadenie kľúčových podnikových procesov vo firme. Systém by mal poskytovať podporu pre prácu s entitami ako sú zamestnanci, klienti, financie a projekty firmy. Zároveň by mal poskytovať prostriedky pre podporu projektového plánovania a riadenia workflow, cashflow a ľudských zdrojov. Požadované dáta a prostriedky by mali byť dostupné prostredníctvom webového rozhrania.

Systém je navrhovaný a implementovaný v spolupráci s grafickou softwarovou firmou SCR graphics s.r.o. (www.scr.sk). Doménou činností SCR graphics sú interaktívne média v podobe 3D vizualizácii, 3D animácii, DTP projektov, internetových stránok resp. SEO.

Práca je členená do 8 kapitol. Teoretické a odborné východiská problematiky sú popísané v druhej a tretej kapitole. Druhá kapitola sa venuje popisu ERP systémov pričom tretia kapitola je zameraná na problematiku projektového plánovania a riadenia procesov.

Štvrtá kapitola popisuje analýzu riešenia v podobe funkcionálnych a nefunkcionálnych požiadaviek systému. Kapitola zároveň obsahuje stručnú charakteristiku spoločnosti SCR graphics a ich očakávania od ERP systému.

Súčasťou piatej kapitoly je návrh koncepcie riešenia systému v podobe modelov návrhu, modelovaných metodikou UML. Popis implementácie systému je detailne uvedený v šiestej kapitole, spolu so stručným popisom využitých technológií. Záverečné zhodnotenie práce a popis možných rozšírení systému je možné nájsť v siedmej kapitole. Súčasťou kapitoly je aj internetový odkaz, kde je systém dostupný.

Kapitola 2

Enterprise Resource Planning

Podnikové informačné systémy označované skratkou ERP (Enterprise Resource Planning) sú informačné srdce firmy. V ich moduloch sa zlievajú informácie so všetkých končatín spoločnosti a do mozgového centra predávajú tie najdôležitejšie údaje, výstupy a pohľady. Manažment mozgového centra vďaka tomu môže riadiť podnik v reálnom čase a správne reagovať na aktuálne dianie a budúci vývoj.

Pravdepodobne neexistuje jasná hranica, podľa ktorej by sa dalo povedať - toto je účtovnícky systém, ale toto už je ERP. ERP ponúka iný pohľad na firmu, účtovníctvo ako také je pre ERP systém dôležitou súčasťou, ale omnoho väčší dôraz kladie na celkový prehľad o firme, jej zdrojoch alebo procesoch. Zároveň systémy ERP sú v dnešnej dobe často prispôbované konkrétnemu odbornému zameraniu firmy [13].

2.1 Charakteristika ERP systémov

Informačný systém kategórie Enterprise Resource Planning definujeme ako účinný nástroj, ktorý je schopný pokryť plánovanie a riadenie všetkých kľúčových interných podnikových procesov (zdrojov a ich transformácie na výstupy), a to na všetkých úrovniach podnikovej architektúry od strategickej až po operatívnu. K týmto kľúčovým procesom patrí: výroba, logistika, personalistika, ekonomika resp. komunikácia so zákazníkmi [2].

K zásadným požiadavkám, ktoré sú očakávané od ERP systému, patrí [3]:

- *Rýchlosť spracovania* - systém musí byť projektovaný pre riešenie vysokých nárokov klienta z hľadiska objemu spracovávaných dát a prístupovanie informácií v reálnom čase.
- *Efektívnosť spracovania* - automatizácia a integrácia hlavných podnikových procesov, systém bude základným kameňom informačnej sústavy.
- *Prezentačná úroveň* - systém musí ponúknuť vysokú úroveň výstupných dokumentov spolu s vhodným grafickým spracovaním.
- *Bezpečnosť* - základom je bezpečná správa dátovej základne a rýchly prístup k nej.
- *Štandardizácia* - zdieľanie dát, postupov a ich štandardizácia naprieč celým podnikom.
- *Legislatívna aktuálnosť* - systém spolu s implementačnou firmou musí automaticky zabezpečovať podporu upgrade legislatívnych nárokov.

K zásadným požiadavkám, ktoré od ERP systému očakávajú zákaznícke organizácie patrí:

- Realizácia merateľných prínosov v oblasti znižovania celej štruktúry nákladov vznikajúcich neefektívnym riadením firmy.
- Realizácia nemerateľných prínosov v oblasti riadenia podnikových procesov a dostupnosti informácii v reálnom čase.

ERP systémy sa z hľadiska nutnosti integrácie podnikových procesov rozvinuli do podoby, ktorá sa označuje ako "extended" ERP. Podniková prax si v rámci plánovania podnikových zdrojov vyžiadala tesnejšie prepojenie interných procesov s [2]:

- externými procesmi, u nich nie je presne definovaný vlastník a ich efektívne riadenie nemá manažment podniku plne pod kontrolou (oblasť riadenia vzťahu so zákazníkmi a riadenie dodávateľského reťazca),
- procesmi podporujúcimi vrcholové rozhodovanie (OLAP reporting, dátové sklady).

2.1.1 Prínos ERP systémov

V tabuľke 2.1 je možné vidieť výhody vyplývajúce z používania ERP systémov v podnikovej praxi. Tabuľka znázorňuje princípy a techniky používané pred zavedením a po zavedení ERP systémov.

	Pred ERP	Po ERP
Informačné systémy	Oddelené, nezávislé systémy	Integrované systémy
Koordinácia	Nedostatok koordinácie v podnikových procesoch	Podpora koordinácie naprieč podnikovými procesmi
Databáza	Neintegrované dáta : dáta majú rozdielnu sémantiku, nekonzistentná definícia dát	Integrované dáta : dáta majú rovnaký význam naprieč celým systémom
Informácie	Redundantné, nekonzistentné informácie	Konzistentné real-time informácie
Procesy	Nekompatibilné , fragmentované procesy	Konzistentné podnikové procesy, ktoré sú postavené na informačnom modele
Aplikácie	Rôznorodé aplikácie (množstvo rozdielnych nákupných systémov)	Jednotné aplikácie (napr. spoločný nákupný systém)
Komunikácia	Nedostatok komunikácie s odberateľmi a dodávateľmi	Organizovaná komunikácia s odberateľmi a dodávateľmi
Rozhodovanie	Nedostatok taktických informácii pre efektívne rozhodovanie a riadenie zdrojov	Dovoľujú celoplošný prístup k rovnakým dátam na plánovanie a riadenie
Rozhrania	Náročné vytvoriť rozhrania medzi systémami	Spoločné rozhrania naprieč systémami

Tabuľka 2.1: Postupy pred zavedením a po zavedení ERP systémov

Z uvedených údajov vidíme, že neefektívnosť nezávislých, oddelených systémov a neintegrovateľných dát je nahradená používaním integrovaných dát real-time naprieč celým podnikom a podporou mnohonásobných podnikových funkcií [3].

2.2 Rozdelenie ERP systémov

ERP systémy sa delia z pohľadu funkcionality systému a zabezpečenia kľúčových podnikových procesov na All-in-One, Best-of-Breed a Lite ERP (Tab. 2.2).

Do kategórie All-in-One radíme ERP systémy, ktoré môže zákazník nasadiť prostredníctvom jedného jediného ERP projektu a pritom pokryje všetky hlavné procesy (výrobu, distribúciu, ekonomiku a personalistiku). Systémy All-in-One sú v praxi väčšinou doménou veľkých podnikov, zatiaľ čo malé resp. stredné podniky pracujú so systémami typu Best-of-Breed a Lite ERP. Do kategórie Best-of-Breed zaradíme systémy, ktoré nemusia nutne pokryť a integrovať všetky kľúčové podnikové procesy, avšak zákazníkovi poskytujú buď detailnú funkcionality alebo sú orientované výhradne na určité odbory podnikania. Lite ERP systémy, vyznačujúce sa nižšou cenou a najrôznejšími obmedzeniami, sú špecifickou ponukou určenou na trh malých podnikov [2].

ERP systém	Charakteristika	Výhody	Nevýhody
All-in-One	Schopnosť pokryť všetky kľúčové procesy	Vysoká úroveň integrácie, dostatočujúca pre väčšinu organizácii	Nižšia detailná funkcionality, nákladná customizácia
Best-of-Breed	Orientácia na špecifické procesy alebo odbory, nepokrýva všetky kľúčové procesy	Špičková detailná funkcionality, alebo špecifické odborové riešenia	Obtiažnejšia koordinácia procesov, nekonzistentnosť v získavaní dát
Lite ERP	Odlahčená verzia štandardného ERP zameraná na trh malých podnikov	Nižšia cena, orientácia na rýchlu implementáciu	Obmedzenia vo funkcionality, počte užívateľov, rozšírení

Tabulka 2.2: Rozdelenie ERP systémov

Každý podnik je jedinečný a špecifický rovnako ako aj jeho ERP systém. Z pohľadu veľkosti podniku predstavuje veľký rozdiel spôsob práce so samostatným systémom. V malom podniku je od ERP systému požadované, aby niekoľko málo pracovníkov zvládalo jeho celé spracovanie. Naproti tomu vo veľkých podnikoch používa systém väčšie množstvo zamestnancov a z pohľadu práce sú požadované také funkcie ako napr. prístupové práva až na najnižších úrovniach.

U malých a stredných podnikoch sú jednoznačné požiadavky na "plnohodnotný" odborovo zameraný ERP systém. Vo veľkých podnikoch ide väčšinou o širšie požiadavky, ktoré musí systém spĺňať (podnik patrí medzi medzinárodné konsolidácie, elektronická komunikácia, riadenie dodávateľských reťazcov resp. fungovanie v rôznych jazykových a legislatívnych prostrediach). Zásadné rozdiely medzi ERP systémami pre malé, stredné a veľké firmy nie sú vo funkcionality systému ale skôr v spôsobe ovládania a koncentracii právomocí

u jednotlivých užívateľov. Veľké spoločnosti majú viac špecializovaných pracovísk, potrebujú zložitejší systém právomocí, pričom často nastáva situácia, že kroky jednotlivých procesov workflow sa rozvetvujú medzi viacerých užívateľov, stredísk, či oddelení firmy.

Malý podnik vyžaduje jednoduchý a prehľadný systém, bez nutnosti veľkej automatizácie, vzájomnej previazanosti a bez nutnosti zvládať veľké objemy dát. Stredne veľké spoločnosti požadujú prehľadný systém s požiadavkami na automatizáciu a previazanosť systému. Veľké podniky kladú dôraz na automatizáciu a vzájomne previazanie dát z celého systému, prehľadnosť systému nie je základným požiadavkom. Vo väčšine prípadov zásadnými požiadavkami sú dostupnosť výstupných informácií naprieč celým systémom, nutnosť zvládať veľké objemy dát, či možnosť prispôbenia systému konkrétnym požiadavkám klienta často v jeho vlastnej réžii [14].

2.3 Trendy v oblasti ERP systémov

Jeden z najvýznamnejších trendov v oblasti ERP systémov je presun oblastí záujmu dodávateľov ERP systémov zo sektoru veľkých firiem na segment malých a stredných podnikov. Tento trend sa týka všetkých hráčov na trhu ERP, spolu s tými najväčšími ako sú napr. SAP, Oracle alebo PeopleSoft. S tým ako sa malé podniky postupne vyvíjajú, rastie ich potreba kvalitnejšieho spracovania dát, na ktoré už ich súčasné aplikácie prestávajú pomaly stačiť. V súčasnom svete sú práve včasné kvalitné informácie konkurenčnou výhodou nad ostatnými a podľa toho tak treba s týmito informáciami zaobchádzať.

Samotný rozvoj internetu a s ním rastúca možnosť komunikácie, museli zákonite ovplyvniť vývoj ERP systémov. Trendom v tejto oblasti je možnosť prístupu k informačnému systému prostredníctvom webového rozhrania alebo pomocou mobilných zariadení. S týmto trendom je však spojená potreba vyššieho zabezpečenia systému.

Integrácia dát zo systému, o ktorej počas vývoja nebolo uvažované sa stáva neriešiteľnou úlohou - prinajmenšom veľmi časovo a finančne náročnou. Najvýraznejším trendom v tejto oblasti, ktorý je založený na štandardoch je integrácia na bázi XML a podpora ďalších technológií založených práve na XML [5].

2.3.1 APS systémy

Vzhľadom k nepríliš prepracovaným metódam plánovania a optimalizácie v súčasných riešeniach ERP, vzniká nová generácia informačných systémov pokročilého plánovania a rozvrhovania nazývaná APS (Advanced Planning and Scheduling). Systémy APS pracujú na princípe definovania vstupných podmienok, z ktorých majú optimalizačné algoritmy na základe kriteriálnych funkcií nájsť najoptimálnejšie riešenie.

Produkty podporujúce metódy pokročilého časového plánovania možno rozdeliť do dvoch hlavných skupín. Prvou skupinou sú rozsiahle ERP balíky priamo integrujúce riešenie APS - jedná sa napr. o produkty BaanSCS alebo APO (Advanced Planner & Optimizer) od spoločnosti SAP. Do druhej skupiny zahrňame samostatné produkty riešiacie iba problematiku pokročilého plánovania a rozvrhovania výroby. Patria sem napríklad produkty OPT Solution Suite firmy STG SyteAPS, ktorého výrobca je firma Symix [15].

Kapitola 3

Projektový manažment

V ostrej konkurencii a vo vysokých nárokoch otvoreného európskeho trhu prežijú len kvalitné spoločnosti. Pre zaistenie vysokej úspešnosti podnikania sa vo svete využíva projektové riadenie (project management). V západných krajinách patrí k štandardnému spôsobu práce úspešných firiem a znalosti projektového riadenia sú neoddeliteľnou súčasťou riadiacich aj radových pracovníkov.

3.1 Projekt a proces

S projektovým manažmentom sú priamo spojené pojmy projekt a proces. V literatúre sa objavuje niekoľko definícií týchto pojmov.

Projekt je :

- riadený proces aplikácie úloh a zdrojov s definovaným cieľom v určenom časovom rámci,
- dočasné vyvinutie úsilia, vynaložené na vytvorenie jedinečného produktu alebo služby,
- sieť činností majúca formálny začiatok a koniec, pridelené zdroje a smeruje k vytvoreniu určitého produktu. Často má tiež stanovený rozpočet, v rámci ktorého musia byť stanovené ciele dosiahnuté. S vytvorením tohto produktu je vždy spojené určité riziko [6].

Proces je :

- po častiach usporiadaná množina činností, pričom na základe jedného, alebo viacej vstupov, tvorí opakovateľným spôsobom požadované výstupy [6],
- súbor vzájomne prepojených zdrojov a činností, ktoré premieňajú vstupy na výstupy [7].

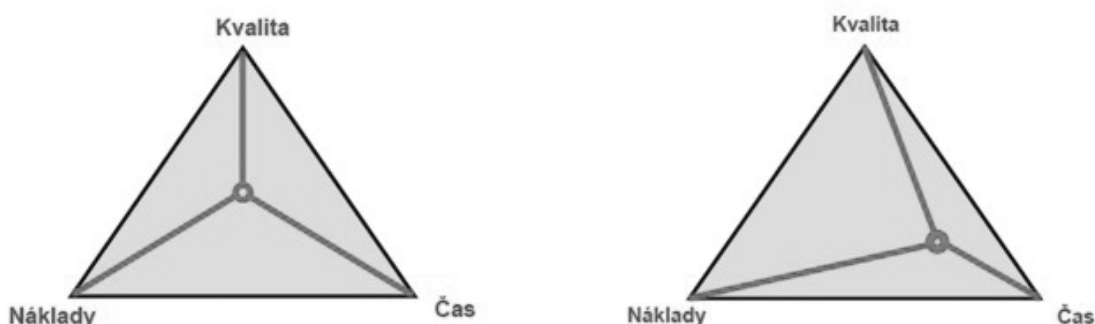
Projekt je unikátne dielo, odlišné v nejakom ohľade od podobných, pričom proces je vždy považovaný ako určitý „tok práce“, ktorý musí byť opakovateľný. Projekty sa skladajú z procesov.

3.1.1 Charakteristické rysy projektov

Existujú štyri typické znaky projektov, ktoré, pokiaľ sa vyskytujú spoločne, odlišujú riadenie projektu od iných manažérskych činností. Projekty majú trojrozmerný cieľ, sú jedinečné, zahrňujú zdroje a sú realizované v rámci organizácie [1].

Cieľ projektu

Projekty majú trojrozmerný cieľ, čo znamená súčasné splnenie požiadaviek na hmotné prevedenie, časový plán a rozpočtové náklady. Základom celého procesu plánovania a sledovania projektu je tzv. „trojimperatív projektu“ Obvykle je znázorňovaný ako trojuholník (Obr. 3.1), kde každá jeho strana či vrchol reprezentuje jednu z dimenzií projektu: časovo (kedy sa to má vykonať), vecne (čo sa má vykonať) a nákladovo (za koľko sa to má vykonať) [7].



Obrázek 3.1: Trojimperatív projektu

Zdroje

Projekty sa realizujú pomocou zdrojov, a to ľudských a materiálnych. Nad mnohými z požadovaných zdrojov má manažér projektu len minimálnu kontrolu. Aby boli využité dostupné materiálne zdroje je nutné dobre organizovať ľudské zdroje. Vedenie ľudí je často najobťažnejšou stránkou riadenia projektu. Preťaženie a nevyťaženie zdrojov je bežnou ale veľmi nepríjemnou súčasťou života manažéra projektu. Tieto disproporcie sú dosť veľkým problémom v prípade materiálnych zdrojov. Dôsledky sú však omnoho horšie, keď sa nesúlad zdrojov a potrieb týka ľudí [8].

Jedinečnosť

Každý projekt je jedinečný, pretože sa vykonáva iba jedenkrát, je dočasný a (v takmer každom prípade) na ňom pracuje iná skupina ľudí. Trvanie projektu nie je večné ale trvá určitý časový úsek. Začína, keď prvý človek začne pracovať, a končí, keď je práca posledného človeka hotová. Niekde medzi tým sa na ňom podieľa niekoľko alebo mnoho ľudí.

Organizácia

Každá organizácia sleduje v danom okamihu súčasne veľký počet cieľov, ak nie z iného dôvodu, tak už len pre to, že sa skladá z množstva jednotlivcov rôznych profesií, záujmov, povahových vlastností a nepredvídateľných reakcií.

3.2 Procesný prístup k riadeniu projektu

Projektové riadenie je uplatnenie znalostí, skúseností, nástrojov a techník v projektových činnostiach s cieľom splniť alebo prekročiť potreby záujmových skupín a ich očakávaní od projektu. Projektové riadenie je integračné úsilie - akcia alebo zlyhanie akcie v jednej oblasti obvykle ovplyvní iné oblasti. Manažment projektu zahŕňa plánovanie, organizovanie, sledovanie a riadenie projektu. V praxi existujú dva spôsoby riadenia:

- *Funkčné riadenie* - starší spôsob. Systém je orientovaný na skúsenosti, ktoré sú základnými kritériami organizačného delenia. Práca sa vykonáva separátne v oddelených funkčných jednotkách. Slabinou sú predovšetkým problémy s koordináciou jednotlivých funkčných jednotiek.
- *Procesné riadenie* - systém je orientovaný na výsledok práce (produkt). Práca tzv. „preteká“ jednotlivými funkčnými jednotkami. Prechod na procesný spôsob riadenia vedie k zvýšeniu informovanosti o zákazníkoch a obmedzeniu konfliktov medzi jednotlivými oddeleniami. Takto orientovaný systém ponúka zo svojej podstaty väčšie množstvo efektívneho využívania zdrojov a koordinácie práce.

Všetky procesy projektu sa skladajú z produktívnych a riadiacich činností. Výsledok produktívnych činností hmatateľnými pokrokmi smeruje k ukončeniu produktu. Tieto činnosti obsahujú prototypovanie, modelovanie, kódovanie, preklad a tvorbu užívateľskej dokumentácie. Riadiace činnosti obsahujú prípravu plánu, dokumentáciu, monitorovanie vývoja, odhadnutie financií, integrácie, testovanie, manažment, obchodnú administráciu a iné úlohy. Procesy riadenia projektu a procesy zamerané na produkt sa počas behu projektu prekrývajú a vzájomne ovplyvňujú [10].

3.2.1 Procesy projektového riadenia

Publikácia Project Management Body of Knowledge [10] uvádza 9 znalostných oblastí obsahujúcich 41 procesov manažmentu projektov. Procesy riadenia projektu je možné rozdeliť do päť skupín pozostávajúcich z jedného alebo z viacerých procesov.

Zahajovacie procesy - vymedzenie zahájenia projektu alebo jeho fázy s jednoznačným priznaním oprávnenosti jeho prevedenia.

Plánovacie procesy - doporučovanie a udržovanie uskutočniteľného plánu, aby mohli byť naplnené potreby daného oboru podnikania, kvôli ktorým je projekt realizovaný.

Výkonne procesy - koordinácia ľudí a ďalších zdrojov tak, aby mohol byť realizovaný plán projektu. V tejto fáze sa vytvára výsledný produkt. V priebehu tejto fázy sa manažér snaží pevne riadiť technické úsilie členov tímu, ich odborné znalosti môžu siahať od obstarávania, cez riadenie kvality až po výchovu. Projektový manažér využíva predovšetkým obecné znalosti riadenia a vedenia rovnako ako odborných znalostí z oblasti projektového produktu.

Procesy operatívneho riadenia - zaisťovanie plnenia cieľov projektu prostredníctvom trvalého sledovania a merania postupu spolu s vyhodnocovaním potrebných nápravných opatrení. Sledovanie je založené na zbere informácií a ich porovnávaní s plánom projektu.

Po porovnávaní je možné identifikovať odchýlky a predpovedať budúci postup prác na základe súčasnej výkonnosti. Využitím týchto informácií sú získavané doporučenia pre korektívne činnosti, opravy chýb, preventívnych činností atď.

Ukončovacie procesy - formalizácia prijatia projektu alebo jeho fáze a jeho právoplatné ukončenie.

Tieto procesy rozlišujeme do 9 znalostných oblastí projektového riadenia, ktoré obsahujú spolu 41 procesov manažmentu projektov:

- *Riadenie integrácie projektu* - popisuje procesy požadované pre zaistenie riadnej koordinácie rôznych prvkov projektu.
- *Riadenie rozsahu prác projektu* - popisuje procesy, ktoré zaisťujú, aby projekt zahŕňoval všetky požadované práce a iba tieto práce.
- *Riadenie času v rámci projektu* - popisuje procesy požadované pre zaistenie včasného dokončenia projektu.
- *Riadenie nákladov projektu* - popisuje procesy požadované pre dokončenie projektu v rámci schváleného rozpočtu.
- *Riadenie kvality v rámci projektu* - popisuje procesy, ktoré zaisťujú, aby projekt uspokojil potreby, kvôli ktorým je realizovaný.
- *Riadenie ľudských zdrojov v rámci projektu* - popisuje procesy požadované pre čo najefektívnejšie využitie osôb zapojených do projektu.
- *Riadenie komunikácie v rámci projektu* - popisuje procesy požadované pre zaistenie včasného a riadneho vypracovania, zberu, šírenia a uchovávanía projektových informácií a jednoznačného nakladania s týmito informáciami.
- *Riadenie rizík projektu* - popisuje procesy zaoberajúce sa rozpoznávaním a analyzovaním rizík a reagovaním na tieto riziká.
- *Riadenie obstarávania v rámci projektu* - popisuje procesy požadované pre získanie tovaru a služieb mimo vykonávajúcu organizáciu.

V rámci každej skupiny sú jednotlivé procesy prepojené svojimi vstupmi a výstupmi. Ak sa sústredíme na tieto spojenia, môžeme každý proces popísať pomocou jeho:

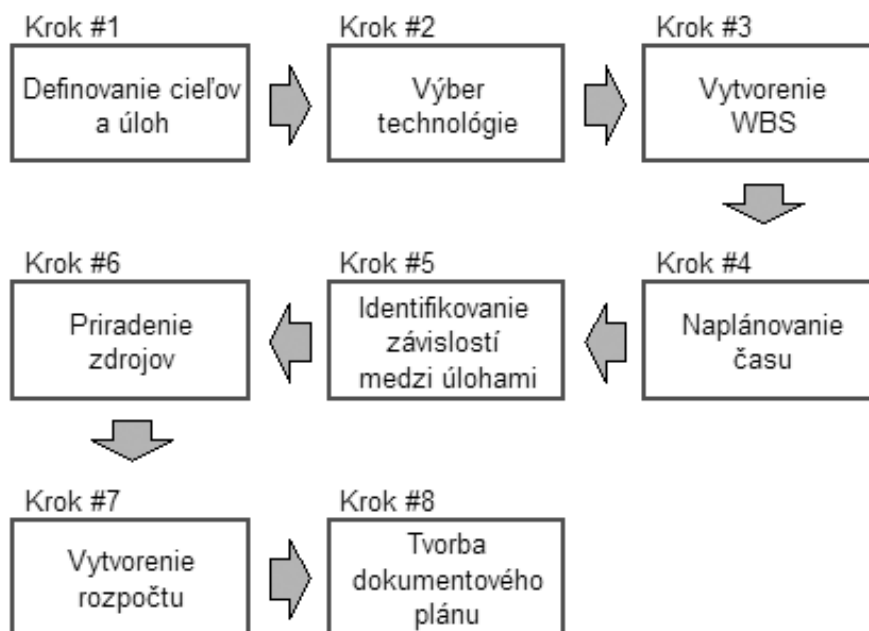
- vstupov - dokumentov alebo položiek na základe ktorých sa proces uskutočňuje,
- nástrojov a techník - mechanizmov aplikovaných na vstupy s cieľom vytvoriť výstupy,
- výstupov - dokumentov alebo dokumentovaných položiek, ktoré sú výsledkom procesu.

Skupiny procesov sú spojené výsledkami, ktoré vytvárajú. Výsledok alebo výstup jedného procesu sa stáva vstupom ďalšieho, pričom väzby medzi hlavnými skupinami sa opakujú.

3.3 Plánovanie projektu

Plánovanie projektu je etapou životného cyklu riadenia projektu, ktorá je kľúčová pre úspech alebo neúspech celého projektu. Je vždy opakujúcim sa procesom a znamená pohybujúci sa cieľ. Plán musí byť reálny, musí byť aktuálny, pochopiteľný pre investorov a hlavne použiteľný [6]. Pri zmene v súvisiacich plánoch sa musia projektové plány odpovedajúcim spôsobom prepracovať aby bola neustále zaručená ich aktuálnosť. Existuje celý komplex vzájomných závislostí medzi úlohami, rôznych obmedzení a podmienok, za ktorých môžu byť projektové úlohy plnené a celá škála ďalších príčin, ktoré môžu viesť k prerušeniu priebehu projektu a projektových činností [7].

Plánovanie a sledovanie softwarového projektu je nepretržitou činnosťou plánovania toho, koľko času, peňazí, úsilia a zdrojov je potrebné vynaložiť na projekt a zahŕňa nielen plánovanie, rozpočtovanie a sledovanie projektu, ale tiež oblasti širšieho záberu, ako napr. analýzu rizika, zaistenie kvality apod. Jednotlivé kroky vo vývoji plánu SW projektu (Obr. 3.2) sú podobné tým, ktoré sú vyžadované aj v akýchkoľvek iných typoch projektov (marketing, výroba atď.).



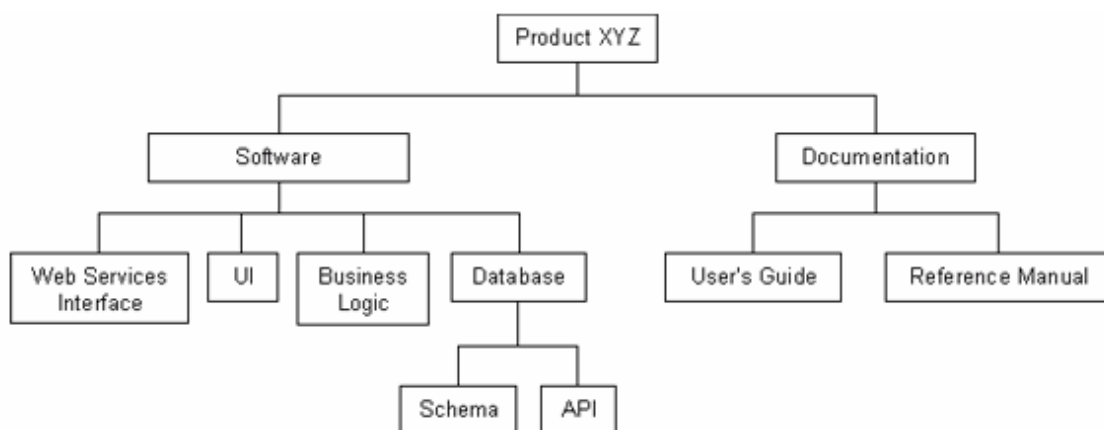
Obrázek 3.2: Proces plánovania projektu

Projektové plánovanie začína definovaním cieľov, rozsahu a obmedzujúcimi faktormi projektu. Medzi typické obmedzenia patria čas a financie - projekty majú termíny plnenia a limitovaný rozpočet. Následne je celkové úsilie potrebné k realizácii projektu rozčlenené a zorganizované do míľnikov, fáz, úloh apod. Sú identifikované vzťahy a závislosti medzi jednotlivými položkami štruktúry. Taktiež priradenie zdrojov k úlohám, vypracovanie časového plánu a rozpočtu sú neoddeliteľnou súčasťou procesu plánovania. Akonáhle sme dospeli k finálnej verzii plánu projektu, je potrebné plán pravidelne kontrolovať procesmi sledovania priebehu projektu a identifikovať prípadné odchyľky od plánu [1].

3.3.1 Hierarchická štruktúra činností projektov

Hierarchická štruktúra činností (WBS - Work Breakdown Structure) je základná technika projektového manažmentu a organizovania kompletného rámca projektu, využívajúca hierarchickú stromovú štruktúru (Obr. 3.3). Technika je vhodná pre rozdelenie projektu do pracovných balíkov, úloh alebo činností. Znižuje pravdepodobnosť, že manažér pri plánovaní projektu na niektoré činnosti zabudne. Účelom hierarchickej štruktúry činností je zaistiť aby všetky požadované projektové činnosti boli logicky identifikované a prepojené.

WBS definuje pracovné balíky a pre tých, kto ich bude realizovať, budú zviazané s príslušnými časovými termínmi a nákladmi. Je žiaduce, aby najnižšie úrovne pracovných balíkov odpovedali malým prírastkom a krátkym dobám trvania.



Obrázek 3.3: Hierarchická štruktúra činností

Obecne sa dá povedať, že najlepšie je vytvárať hierarchickú štruktúru činností na základe hmotných, zmluvne špecifikovaných výstupov a to ako softwarových tak aj hardwarových. Po ukončení tvorby počiatočnej WBS, môže začať plánovanie času [1].

3.3.2 Nástroje časového plánovania

Podstatou časovej dimenzie plánu je zoradenie činností tak, že medzi nimi môžeme identifikovať logické časové väzby. Obecne existujú štyri metódy časového plánovania využívané v praxi: úsečkové diagramy, mílniky, sieťové grafy a metóda kritickej cesty. Úsečkové diagramy znázorňujú časový plán činností alebo úloh a diagram mílnikov ukazuje vybrané kľúčové udalosti. Sieťové grafy znázorňujú činnosti, udalosti alebo oboje a zreteľne zobrazujú ich vzájomné závislosti.

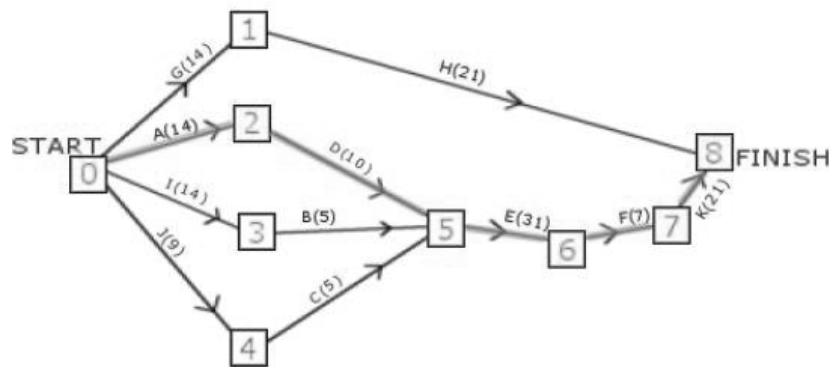
Úsečkové grafy

Úsečkové diagramy, často nazývané Ganttove diagramy sú populárnym typom diagramov projektového plánovania (Obr. 3.4). Ilustrujú dátum zahájenia a ukončenia jednotlivých činností projektu, ktoré sú definované pri tvorbe Hierarchickej štruktúry činností projektu (WBS). Ganttove diagramy vo väčšine prípadov zobrazujú percentuálny stav dokončenia, oneskorenie alebo predstih činností vzhľadom k plánu [1].

významnú udalosť v projekte. Míľnik je používaný spravidla k reprezentácii kompletnosti projektovej fázy [7].

Kritická cesta

Kritická cesta je sekvencia vzájomne prepojených úloh v projekte, ktoré musia byť splnené včas, aby mohol projekt prebehnúť v rámci daného časového plánu - do určitého termínu. Oneskorenie priebehu úloh, ktoré ležia na kritickej ceste, spôsobí predĺženie celkovej doby trvania projektu. Na druhú stranu, úlohy, ktoré neležia na kritickej ceste, disponujú časovou rezervou, a je teda prípustné ich oneskorenie [1].



Obrázek 3.6: Kritická cesta v projekte

3.3.3 Plánovanie rozpočtu

Plánovanie rozpočtu projektu je pomerne problematické. Existuje množstvo prístupov k určeniu nákladov, pričom niektoré z nich sú postavené na vedeckom základe (spravidla nákladnejšie).

Medzi hlavné metódy plánovania rozpočtu patria nasledujúce [7]:

- *Expertný odhad* je metóda vychádzajúca z odhadu vykonaného expertom, podloženým prechádzajúcimi skúsenosťami. Sú užitočné predovšetkým tam, kde nemáme potrebné merateľné dáta, z ktorých by bolo možné vychádzať. Nevýhodou však je, že táto metóda je len tak dobrá, ako dobrý je expert.
- *Odhady na základe analógie* vychádzajú z odhalenia rozdielov a podobností s podobnými projektmi a z odhadu vplyvu týchto rozdielov na pracnosť. Nevýhodou je nutnosť dáť z obdobných projektov, najlepšie na rovnakej aplikačnej oblasti. Rozpočet projektu je potom stanovený analogicky s projektom a činnosťami, ktoré boli realizované v skorších projektoch.
- *Zostavovanie rozpočtu riadeného plánom* predpokladá, že existuje istý prioritný plán tzv. "smerný plán" s úlohami a pridelenými zdrojmi, na základe ktorého sa v priebehu vývoja projektového plánu posudzuje plnenie plánu.

- *Odhady rozpočtu založené na modele/algortme* sú modely závislosti veľkosti projektu na pracovnosti, ktoré boli vyvinuté na základe veľkého množstva dát o skutočných projektoch a ich charakteristikách. Jedná sa o algoritmy, ktoré na základe nejakých merateľných vstupných hodnôt (veľkosť projektu) vypočítajú výstupné hodnoty (pracnosť, trvanie projektu). Najznámejšími algoritmami sú FPA (Function Point Analysis) a COCOMO (Constructive Cost Model).

3.3.4 Plánovanie zdrojov

Počas plánovania projektu je dôležité, aby každej úlohe boli priradené zdroje, ktoré sú potrebné k jej splneniu. Pracovné zdroje pri plnení projektu odovzdávajú prácu a tým plnia úlohy projektu. Medzi pracovné zdroje radíme pracovníkov a zároveň aj vybavenie, ktoré je v priebehu projektu využívané (HW a SW). Je potrebné definovať dostupnosť a množstvo práce, ktorú môže zdroj v požadovanom čase odviešť. Náklady na pracovné zdroje sú udávané za jednotku času.

Pridelenie zdrojov k úlohám je založené na maximálnom využití pracovného času, ktorý je zdroj schopný ponúknuť. Tento čas je stanovený z maximálneho počtu jednotiek zdroja a na základe obmedzení v kalendári daného zdroja.

Z ohľadom na unikátnosť projektu je projektové riadenie jeho neoddeliteľnou súčasťou. V prípade, že projekt nie je riadený hrozia riziká, že realizácia projektu nebude úspešná. Základom je podchytenie všetkých kľúčových procesov projektového riadenia, ktoré sa prekrývajú a vzájomne doplňujú. Podstatou riadenia je projektové plánovanie, od ktorého sa odvíja úspech alebo neúspech projektu. Existuje množstvo prístupov pri tvorbe projektového plánu a pri plánovaní času, zdrojov resp. rozpočtu projektu. Kombináciou týchto prístupov závisle od veľkosti a charakteru projektu sa odvíja jeho realizácia.

Kapitola 4

Analýza riešenia

Kapitola popisuje podrobnú analýzu riešenia problému. Prvá podkapitola je venovaná charakteristike spoločnosti a jej očakávaní od systému. Ďalšie podkapitoly sú zamerané na analýzu prostriedkov plánovania a riadenia, stručnej špecifikácie riešenia a jej reprezentácie prostredníctvom diagramov prípadov použitia.

4.1 Charakteristika spoločnosti

Spoločnosť SCR graphics s.r.o. je profesionálne kreatívne grafické štúdio zamerané na činnosť v oblasti ponúkajúcej reklamných a IT služieb so sídlom v Banskej Bystrici. Spoločnosť vznikla v roku 2006 a k aktuálnemu dňu má 7 interných a 15 externých zamestnancov.

Štúdio je orientované na 3 rovnocenné oblasti (divízie):

- Digitálne médiá/Interaktívny dizajn - full service v oblasti digitálnych online a offline riešení (webdesign, flashdesign, výroba bannerov, multimediálne online/offline prezentácie, online flash based hry, 3D animácie, vývoj internetových aplikácií, e-shopy, e-marketing, intranetové riešenia).
- 3D dizajn - divízia zameraná na modelovanie, renderovanie a foto realistickú vizualizáciu interiérov a exteriérov budov a rôznych 3D objektov, ich následná aplikácia pre digitálne médiá.
- Grafický dizajn a DTP - full service v oblasti grafického dizajnu a DTP prác (tvorba firemných lôg, corporate identities, DTP operácie, design a zalamovanie corporate tlačív, katalógov, časopisov a inzerátov).

Medzi najvýznamnejších klientov SCR graphics patria napr. Heineken Slovensko a.s., JASNÁ Nízke Tatry a.s., KK company s.r.o., RITRO Consult spol. s.r.o., SEZ a.s., RAI - INTERNACIONAL s.r.o..

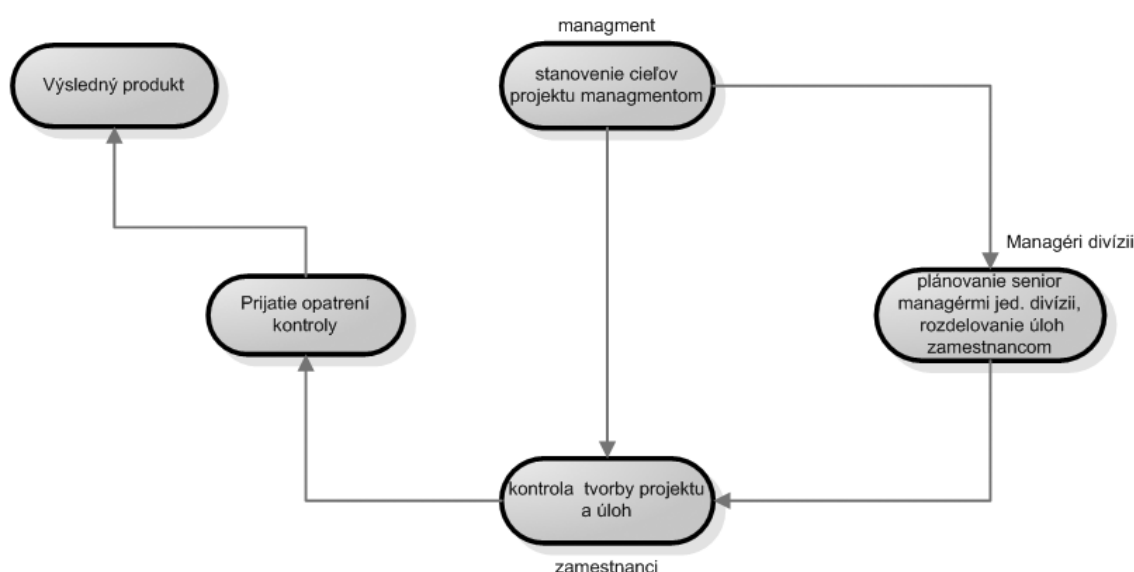
Bližšie informácie je možné nájsť na internetovskej stránke www.scr-graphics.skresp.www.creative-studios.eu.

4.1.1 Očakávania spoločnosti

Počas dlhodobejšej činnosti spoločnosti a urobených analýz sa prišlo k záveru, že zvyšovaním počtu projektov je potrebné zvyšovať aj počty zamestnancov. Z tohto hľadiska je efektívna

komunikácia, plánovanie a riadenie podstatnou záležitosťou spoločnosti, ktorá však kladie vysoké nároky na funkcie manažmentu spoločnosti. Pri súčasnom riadení spoločnosti z pohľadu realizácie projektov (napr. za pomoci riadiacej tabule), začína vznikať chaos a neprehľadnosť informácií a zvyšuje podiel časovej náročnosti, ktorú treba vynaložiť, pri získaní relevantných informácií. Ako najlepšie riešenie sa javí vývoj menšieho podnikového ERP systému (Lite ERP), ktorý tieto problémy zredukuje na najmenšiu možnú mieru a zvýši efektivitu práce.

Vyvíjaný systém by mal pracovať ako súbor nástrojov a procesov slúžiacich na podporu riadenia projektov, tj. od zadania cieľov, cez plánovanie, monitorovanie a kontroly až po finálny produkt (Obr. 4.1). Hlavnými požiadavkami a očakávaniami systému sú prehľadnosť, rýchla dostupnosť potrebných informácií a v konečnom dôsledku zvýšenie efektivity a produktivity práce.



Obrázek 4.1: Proces riadenia

4.2 Analýza problémovej oblasti

Kľúčovou funkciou vyvíjaného ERP systému je pokrytie všetkých dôležitých podnikových procesov vo firme. Je nutné pokryť všetky domény chodu firmy od zdrojov cez financie až po samotnú realizáciu projektov. Keďže firma pracuje s pohyblivým cieľom neoddeliteľnou súčasťou musí byť plánovanie a riadenie procesov firmy.

Zavedenie ERP systému poskytuje príležitosť re-dizajnovať už používané procesy (process re-engineering) v spoločnosti. Počas analýzy bolo nutné zoznámiť sa so zaužívanými pracovnými postupmi a pokúsiť sa navrhnuť ich vylepšenie. Napr. navrhnuť elektronickú podobu riadiacej tabule, ktorá je kľúčovou pomôckou pre všetkých zamestnancov, no najmä pre manažment, ktorý má na starosti komunikáciu s klientmi, sledovanie stavu realizácie projektu, spracovávanie podkladov pre mzdy a mnoho ďalších. Taktiež navrhnuť elektronickú koncepciu evidencie dochádzky zamestnancov.

Na základe požiadaviek definovaných konzultantom firmy systém bude rozlišovať tri

úrovne bezpečnosti, podľa ktorých sa odvíja rozdelenie užívateľov do troch kategórií - spoločník, manažér a zamestnanec. Primárnymi užívateľmi systému sú spoločníci a manažment firmy, ktorým systém musí poskytovať účinné nástroje a riešenia pre plánovanie a riadenie. Vytvorený systém bude obsahovať 4 moduly - HRM modul, Projektový modul, Finančný modul a CRM modul.

4.2.1 Analýza prostriedkov plánovania a riadenia

Z požiadaviek definovaných konzultantom je potrebné zamerať sa hlavne na:

- plánovacie procesy,
- výkonné procesy (len okrajovo na úrovni správy zdrojov),
- procesy operatívneho riadenia.

Pri tvorbe nového produktu sa na základe analýz a stretnutí s klientom zostaví prvotná kalkulácia projektu. Kalkulácia predstavuje primárny vstup plánovacích procesov.

Plánovacie procesy

Vývoj plánu projektu prebieha podľa schémy (3.2) uvedenej v časti Plánovanie projektu a môže byť vykonávaný sekvenčne alebo paralelne. Závisí to od charakteru projektu, kde napr. pri malých projektoch je možné tieto kroky vykonávať paralelne (napr. počas tvorby WBS môžu byť k činnostiam hneď priradené zdroje a rozplánované časové rozloženie), resp. niektoré kroky vynechať (napr. identifikovanie závislostí).

Základným krokom plánovania je vytvorenie hierarchickej štruktúry činnosti projektu (WBS). Je nutné aby projekt bol rozdelený do viacerých vnorených hierarchických úrovní. Podľa definovaných požiadaviek konzultantom projekt bude pozostávať zo štyroch častí - projekt, podčasť projektu, workflow a subúloha. Jednotlivé úrovne projektu budú graficky reprezentované pomocou interaktívneho stromu.

Po vytvorení WBS je potrebné časové plánovanie jednotlivých činností. Čas sa plánuje na tretej úrovni projektu, na úrovni workflow, pričom čas na vyšších úrovniach sa odvíja od workflow. Na základe požiadaviek sa dospelo k tomu, že najmenšia časová jednotka bude 1 deň. Pri plánovaní je nutné zvoliť dátum zahájenia činnosti resp. dátum ukončenia. Na najvyššej úrovni je možné definovať míľniky projektu, pričom vo väčšine prípadov sa za míľník považuje ukončenie podčasti projektu.

Následne po naplánovaní času sa identifikujú závislosti medzi jednotlivými činnosťami. V našom prípade uvažujeme iba závislosti typu dokončenie - zahájenie, pričom uvažujeme dopredu neznámy počet predchodcov resp. následníkov, závislosti sa identifikujú iba v rámci podčastí projektov.

Neoddeliteľnou súčasťou časového plánovania a identifikácie závislostí je vhodné grafické zobrazenie pomocou diagramov. Ako najlepší spôsob sa javí skombinovanie vlastností úsečkových diagramov s vlastnosťami sieťových grafov. Grafické zobrazovanie pomocou ganttovho diagramu by malo ilustrovať rozloženie činností v čase a prehľadné zobrazovanie závislostí medzi činnosťami.

Zisťovanie dostupnosti zdrojov sa deje na základe kalendára zdroju, kde je možné zistiť aktuálne pracovné rozloženie zdroja na projektoch. Kalendár mimo iného musí obsahovať údaje o dovolenkách, služobných cestách, neočakávaných absenciách atď.

Počas plánovania rozpočtu sa využíva metóda Zostavovania rozpočtu riadeného plánom. Na základe sadzby priradených zdrojov a počtu predpokladaných odpracovaných hodín v jednotlivých workflow sa určia náklady zdrojov projektu. Po sčítaní s ďalšími predpokladanými nákladmi sa získa celková hodnota plánovaných nákladov projektu. Podľa cenníku prác a počtu predpokladaným hodín sa určia predpokladané plánované príjmy projektu.

Procesy operatívneho riadenia

Podstatou je zaistovanie cieľov prostredníctvom trvalého sledovania a merania postupov. Počas plánovania je potrebné vytvoriť prvotný smerný plán, ktorý sa po naplánovaní projektu uloží a počas vývoja projektu je nemenný a kedykoľvek dostupný. Následne je potrebné aktuálny priebeh projektu porovnávať s dostupným smerným plánom projektu. Prípadné odchýlky je potrebné zobrazovať vo vhodnom grafickom formáte.

Dôležitou súčasťou je tiež evidencia odpracovaných hodín na projekte, pričom je nutná vhodná grafická reprezentácia prostredníctvom grafov. Dostupné údaje sú zanesené do finančného plánu projektu.

4.2.2 Špecifikácia riešenia

Kvôli rozsiahlosti systému uvádzam len stručný popis požiadaviek jednotlivých modulov. Detailný popis požiadaviek a ich modelovanie pomocou prípadov použitia je možné nájsť v časti Prípady použitia.

HRM modul

HRM modul zabezpečuje správu ľudských zdrojov a poskytuje základné operácie na evidenciu zamestnancov, ich personálnych a firemných informácií. Popisuje organizačnú štruktúru firmy z pohľadu hierarchie zamestnancov. Neoddeliteľnou súčasťou je kalendár zamestnanca. Poskytuje prehľad o akciách zamestnanca, dovolenkách resp. služobných cestách a zohráva hlavnú úlohu pri priradovaní zdrojov v projekte.

Finančný modul

Je rozdelený do troch logických kategórií - evidencia, platby a cenové tarify. V evidencii sú zaevidované vyšlé a došlé faktúry. Platby zobrazujú faktúry podľa toho, či faktúra bola zaplatená alebo nie. Zároveň vyčleňuje faktúry podľa dátumu splatnosti. Súčasťou sú cenníky ponúkaných služieb a hodinových sadzieb zamestnancov pomocou ktorých je možné predikovať budúce príjmy resp. náklady.

Projektový modul

Tvorí jadro celého systému. Projekt pozostáva zo štyroch častí. Jednotlivé časti definujú úroveň projektu, pričom dochádza k postupnému zjemňovaniu informácií o projekte. Na najvyššej úrovni je nutné definovať „projektového manažéra“, ktorý je zodpovedný za celý projekt ako celok. Projektový manažér definuje podčasti projektu, pričom za každú podčasť je zodpovedný iný manažér, zamestnanec resp. projektový manažér sám. Analogicky sa pristupuje k ďalším úrovniam projektu v celkovej hierarchii.

Systém rozlišuje tri typy projektov. Interné projekty, projekty ktoré sú vytvárané na zákazku klienta a updaty (sú uvažované tiež ako samostatné projekty). Pri tvorbe projektu je nutné špecifikovať požiadavky projektu, zvoliť vhodnú oblasť a typ projektu resp.

používané technológie. Po ukončení projektu je nutné projekty archivovať v histórii projektov, pričom projekty v histórii musia byť kedykoľvek dostupné.

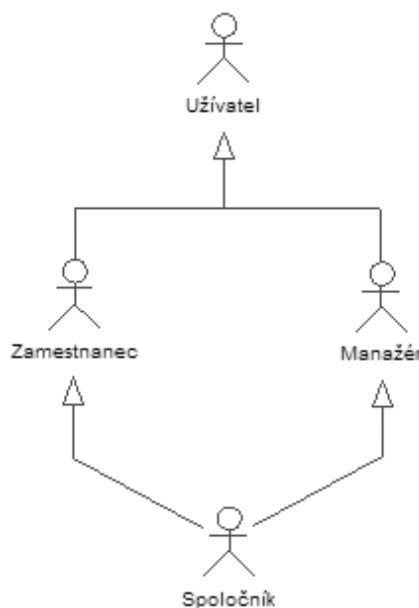
Modul zároveň poskytuje komplexnejšie prostriedky pre projektové plánovanie a riadenie procesov na jednotlivých úrovniach projektu. Zároveň zabezpečuje mechanizmy pre podporu sledovania a monitorovania priebehu projektu.

CRM modul

Zabezpečuje prostriedky na evidenciu klientov firmy - odberateľov a dodávateľov. Taktiež poskytuje detailné informácie o kontaktných osobách jednotlivých klientov. Súčasťou sú štatistické informácie, na základe ktorých je možné rozhodovať o prijatí ďalších eventuálnych projektov od klienta.

4.3 Definovanie aktérov

Podľa špecifikácie riešenia boli identifikované tri role aktérov systému - spoločník, manažér a zamestnanec (Obr. 4.2). Predpokladá sa, že so systémom budú pracovať jedine verifikované osoby, preto neuvažujeme aktéra, ktorý nemá prístup do systému.

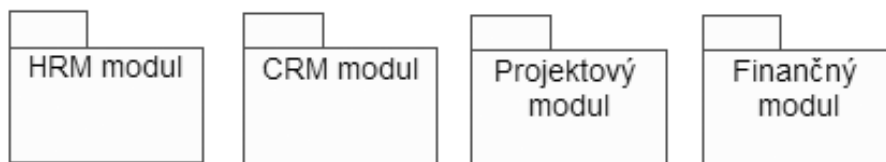


Obrázek 4.2: Aktéri systému

V hierarchii užívateľov je na najvyššej úrovni aktér Spoločník. Jedná sa o užívateľa ktorý je zároveň vlastníkom firmy a podľa špecifikovaných požiadaviek má právomoci administrátora systému. Spoločník môže byť zároveň aj manažérom aj zamestnancom. Aktér s názvom Manažér predstavuje rolu užívateľa, ktorého pracovnou náplňou sú riadiace činnosti procesov, zatiaľ čo aktér Zamestnanec predstavuje užívateľa vykonávajúceho procesy produktívneho charakteru. Spoločné chovanie jednotlivých aktérov systému je znázornené prostredníctvom abstraktného účastníka Užívateľ.

4.4 Prípady použitia

Na základe konzultantom definovaných požiadaviek som vytvoril modely analýzy riešenia pomocou prípadov použitia, ktoré poskytujú prehľad funkcionality systému (modelujú funkcionálne požiadavky). Kvôli zložitosti diagramu prípadov použitia bolo nutné rozdeliť diagramy do niekoľkých balíčkov. Logicky sa ponúka rozdelenie balíčkov podľa jednotlivých modulov systému t.j. HRM modul, CRM modul, Projektový modul a Finančný (Obr. 4.3).



Obrázek 4.3: Balíčky prípadov použitia

Analýza prípadov použitia je modelovaná v troch iteráciách, pričom jednotlivé iterácie sú modelované oddelene z dôvodu prehľadnosti a zrozumiteľnosti. Súčasťou je stručný popis jednotlivých diagramov prípadu použitia.

4.4.1 1. iterácia

Na základe špecifikácie požiadaviek sa v prvej iterácii modelujú všetky štyri moduly systému: HRM modul, projektový modul, CRM modul a finančný modul. Je modelovaná základná funkčnosť systému a evidencia dát (t.j. vytváranie, editovanie, mazanie položiek resp. zobrazovanie údajov užívateľovi vo vhodnom formáte).

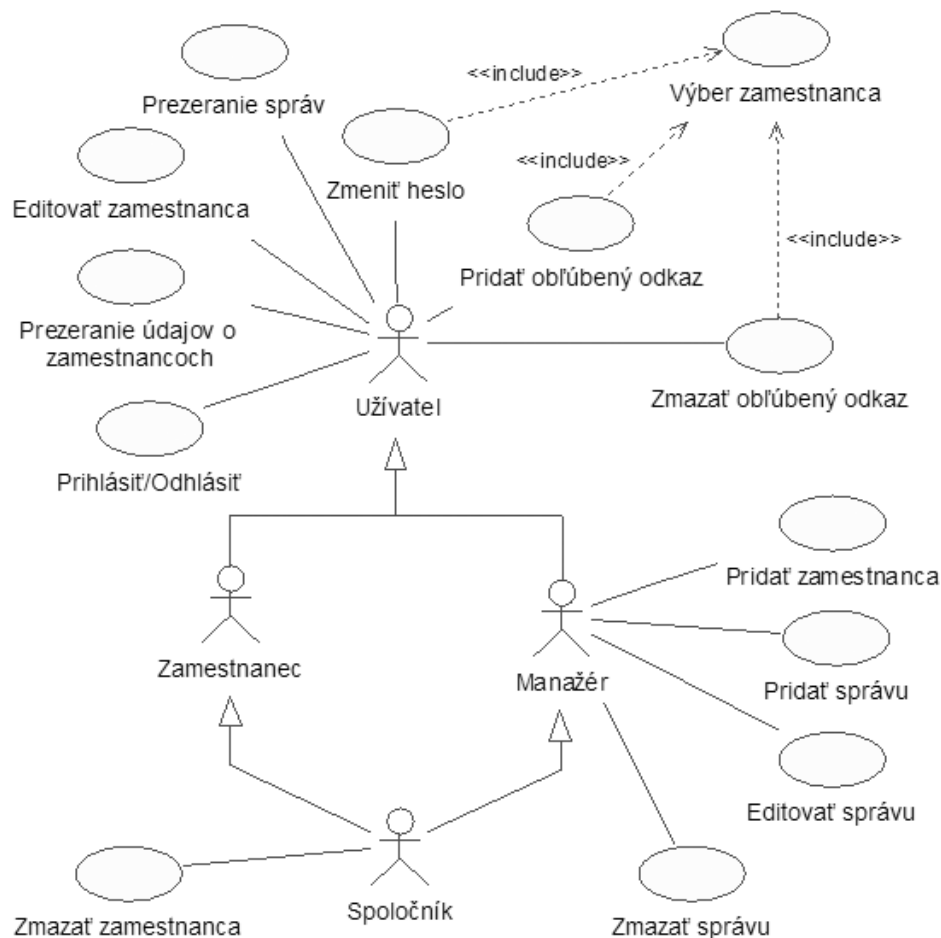
HRM modul

V prvej iterácii (Obr. 4.4) systém dovoľuje užívateľovi základné operácie s entitou zamestnanec (*Pridanie zamestnanca, Editovanie zamestnanca, Zmazanie zamestnanca*). Pridať zamestnanca môže iba manažér (resp. spoločník), pričom zamestnanec si môže editovať iba svoj vlastný profil. Zmazať zamestnanca môže jedine spoločník. Tiež je možné zmeniť prihlasovacie heslo zamestnanca, prípadne pridať alebo zmazať svoje obľúbené odkazy. Tieto prípady zároveň zahrňujú prevedenie prípadu použitia *Výber zamestnanca*. Súčasťou modulu je správa zamestnaneckých a firemných správ v roli manažéra resp. spoločníka (*Pridanie správy, Editácia správy a Zmazanie správy*).

Finančný modul

Operácie vo finančnom module (Obr. 4.5) sú doménou manažérskych právomocí (resp. spoločníkov). Manažér (resp. spoločník) má možnosť spravovať (*Pridať, Editovať, Zmazať*) dve základné entity finančného modulu t.j. faktúra a blok. Faktúry resp. bloky sú evidované a rozdelené do dvoch kategórií (vyšlé - faktúry, došlé - majetok, mzdy, réžia).

Vyšlé faktúry rozlišujeme na zálohové, zúčtovacie, rekapitulačné a ostré. K zálohovej faktúre môže existovať nanaajvyš jedna párová zúčtovacia faktúra. Pridanie zúčtovacej faktúry a vytvorenie rekapitulačnej faktúry zahrňuje rozširujúci prípad použitia *Výber zálohovej*. V ojedinelých prípadoch je možné použiť ostrú faktúru namiesto rekapitulačnej. Vyšlé faktúry sú zviazané s konkrétnymi projektmi.

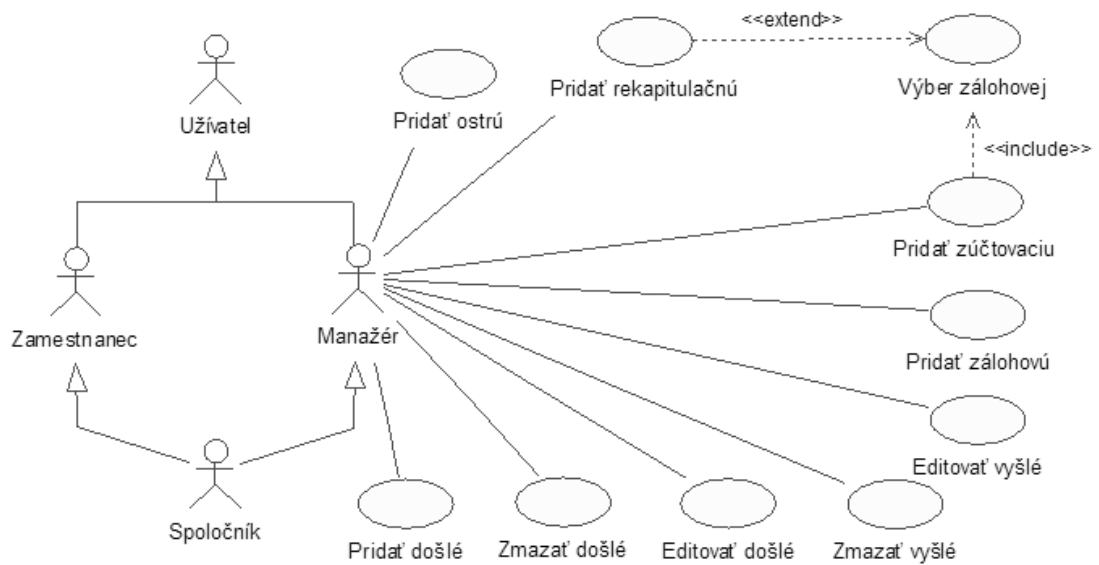


Obrázek 4.4: HRM modul - 1. iterácia

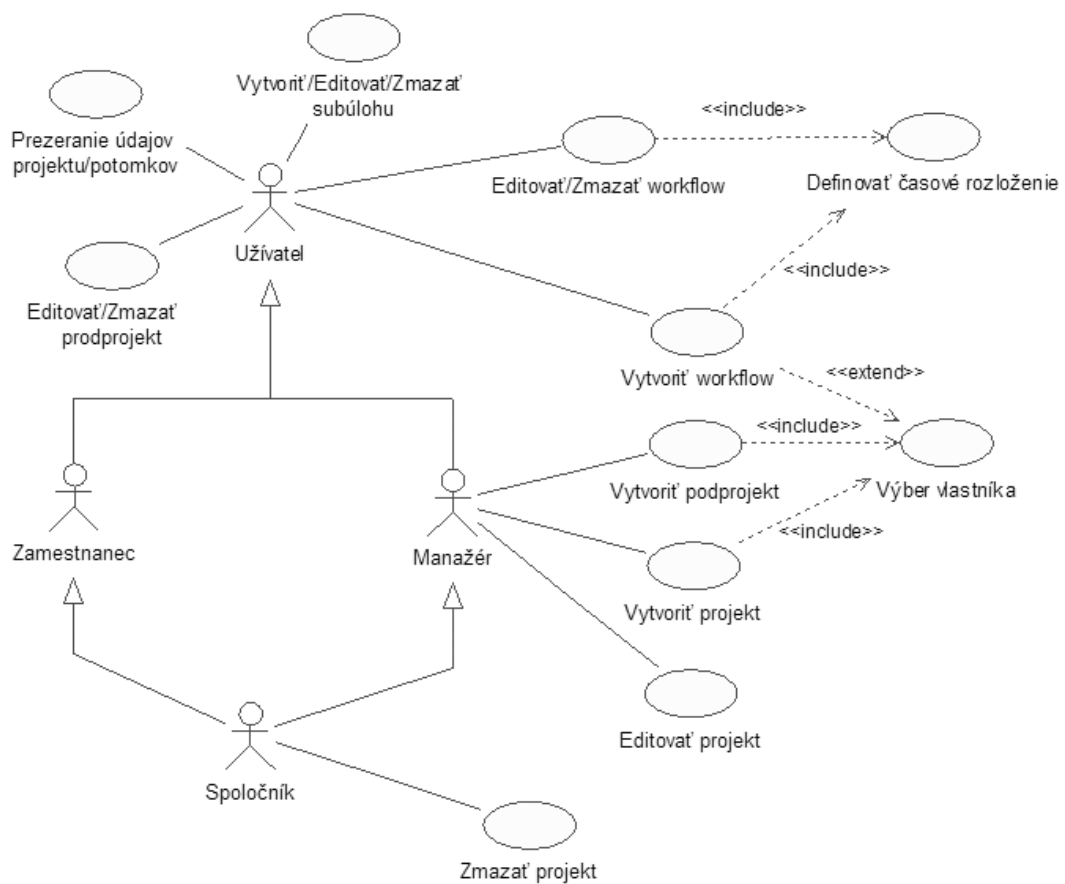
Projektový modul

Na základe požiadavy sa v projektovom module (Obr. 4.6) rozlišuje niekoľko úrovní hierarchie projektu. Na najvyššej úrovni je to samotný projekt. Nový projekt môže vytvoriť manažér (resp. spoločník), pričom pri editácii a zmazení projektu sa už uplatňujú jednotlivé právomoci. Manažér môže editovať resp. zmazať iba projekt, ktorý on sám manažuje (vlastní), zatiaľ čo spoločník môže editovať resp. zmazať akýkoľvek projekt. V existujúcom projekte je možné vytvoriť podčasti projektu. Podčasť projektu môže vytvoriť jedine vlastník projektu (resp. spoločník), pričom pri vytváraní je zahrnutý prípad použitia *Výber vlastníka*. Analogicky sa vytvárajú ďalšie dve úrovne hierarchie projektu (workflow a subúloha) s tým rozdielom, že pri tvorbe workflow je *Výber vlastníka* rozširujúcim prípadom použitia. Jedná o vytvorenie negrafickej reprezentácie projektového WBS s priradenými zodpovednosťami.

Workflow predstavuje činnosť spojitého charakteru (časový úsek), zatiaľ čo subúloha je atomická činnosť. Samozrejmosťou je vhodné zobrazovanie údajov užívateľovi systému. Vytvorenie resp. editácia workflow zahrnuje prípad použitia *Definovať časové rozloženie*, kde sa definujú časové údaje workflow ako napr. dátum zahájenia, dátum ukončenia, predpoklad hodín resp. deadline ukončenia.



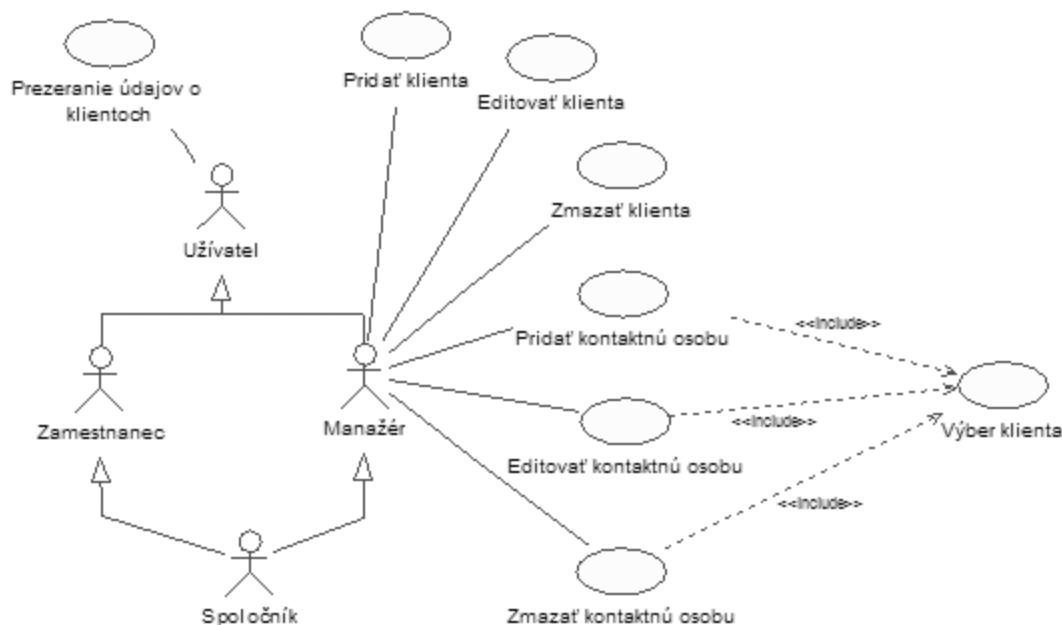
Obrázek 4.5: Finančný modul - 1. iterácia



Obrázek 4.6: Projektový modul - 1. iterácia

CRM modul

Modul (Obr. 4.7) dovoľuje správu klientov (*Pridanie klienta*, *Editovanie klienta*, *Zmazanie klienta*) a zároveň zobrazovanie informácií o klientoch. Informácie klienta môžu byť doplnené informáciami o kontaktných osobách. Správa kontaktných osôb (*Pridanie kontaktnej osoby*, *Editácia kontaktnej osoby*, *Zmazanie kontaktnej osoby*) zahrnuje prípad použitia *Výber klienta*. Jednoduchosť modulu dovoľuje modelovať funkčnosť iba v jednej iterácii.



Obrázek 4.7: CRM modul - 1. iterácia

4.4.2 2. iterácia

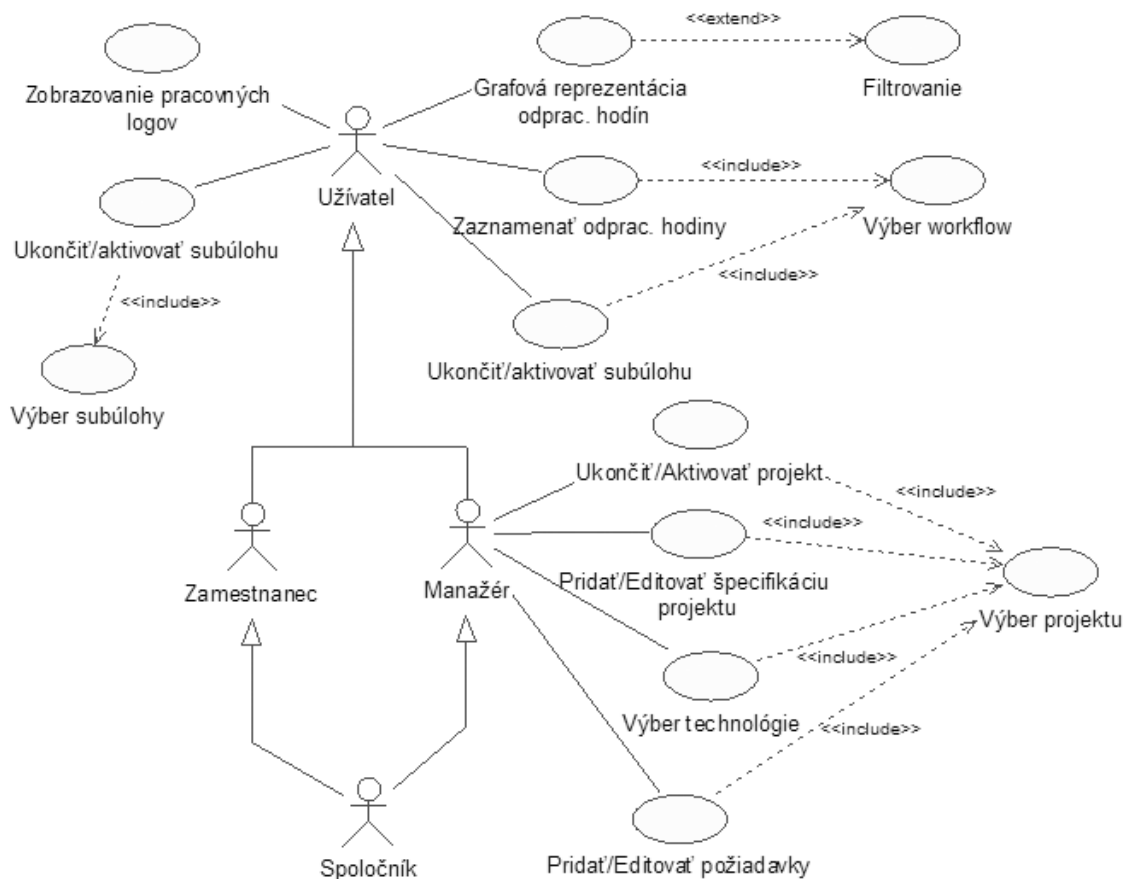
V druhej iterácii sa zvyšuje zložitosť projektového modulu pridávaním rozširujúcich operácií a možných zobrazení.

Projektový modul

Model prípadov použitia druhej iterácie projektového modulu (Obr. 4.8) pridáva manažérske operácie pre správu špecifikácie požiadaviek a analýzy projektu. Príslušný projekt je tiež možné označiť za ukončený, resp. spätne reaktivovať. Pri ukončení projektu bude projekt zobrazovaný v histórii projektov. Prípady použitia zahrnujú prípad použitia *Výber projektu*.

Evidencia počtu odpracovaných hodín je modelovaná prostredníctvom prípadu použitia *Zaznamenať odprac. hodiny*, kde si každý zamestnanec sám pridáva svoje odpracované hodiny. Informácie o odpracovaných hodinách sú dostupné v pracovných logoch, resp. je možné zobraziť odpracované hodiny pomocou grafov. Reprezentácia pomocou grafu zahrňuje rozširujúci prípad použitia *Filtrovanie*.

Taktiež zamestnanec môže svoj workflow resp. subúlohu (činnosť na najnižšej úrovni) ukončiť alebo reaktivovať.



Obrázek 4.8: Projektový modul - 2. iterácia

4.4.3 3. iterácia

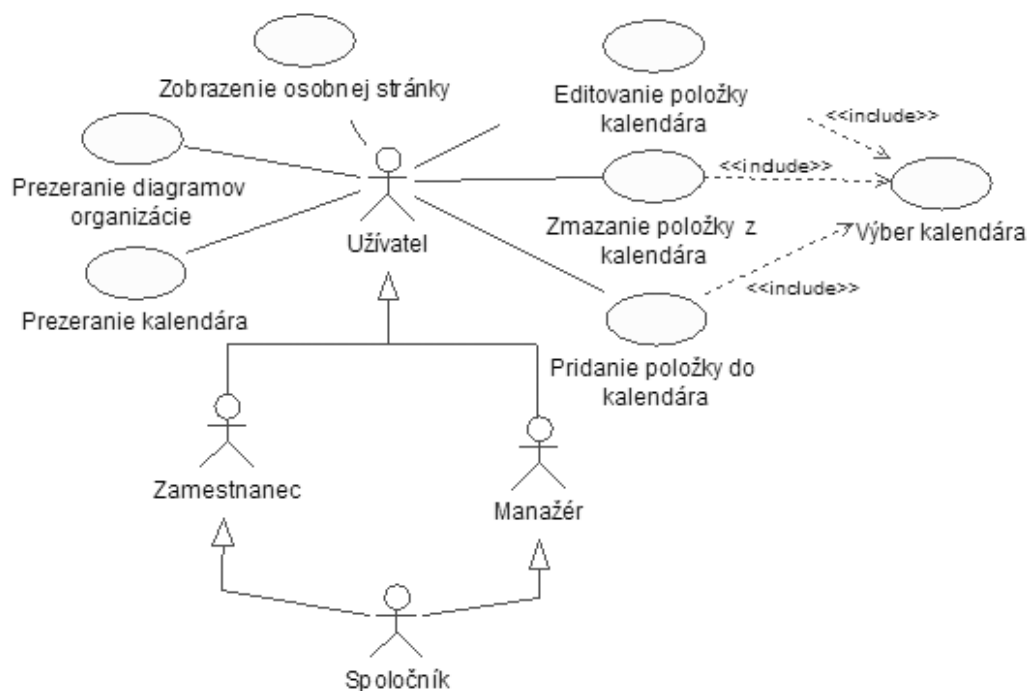
V tretej iterácii sa podľa požiadaviek konzultanta pridáva pokročilá funkčnosť so zameraním na plánovanie projektu a riadenie procesov v projektovom, finančnom a HRM module.

HRM modul

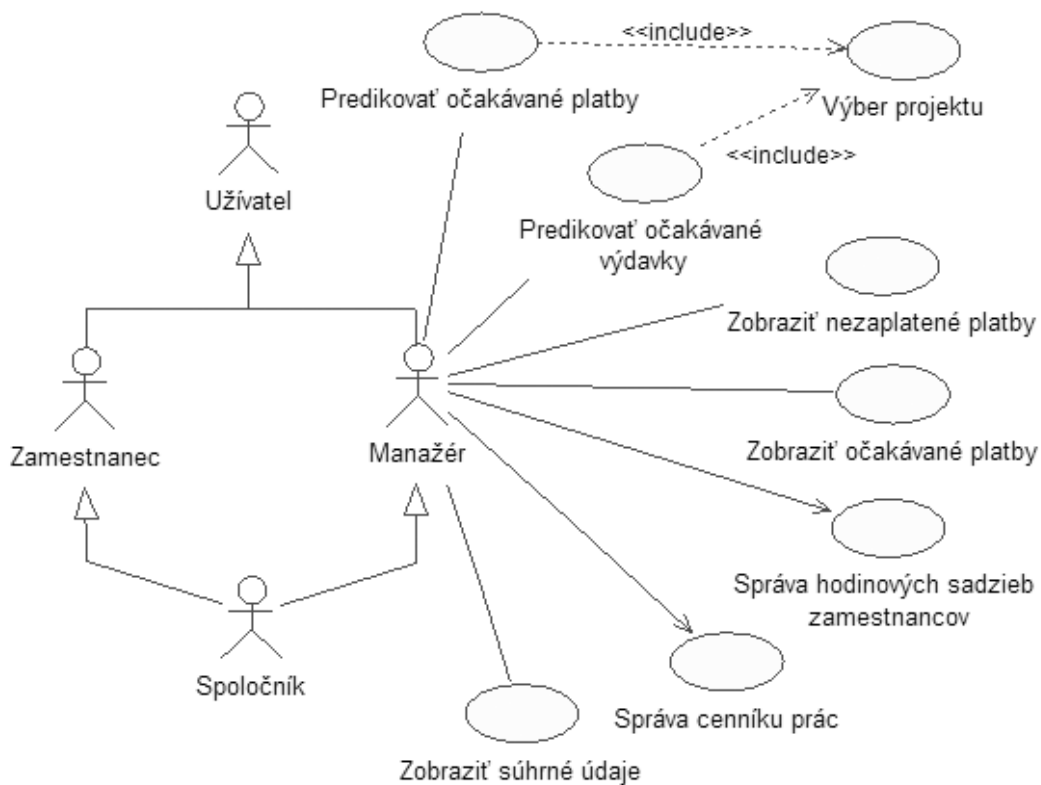
Užívateľ má možnosť prezerat' hierarchiu organizačnej štruktúry spoločnosti v podobe diagramov (Obr. 4.9). K zaznamenávaniu akcií zamestnanca slúži kalendár zamestnanca, ktorý umožňuje prácu s akciami a zároveň poskytuje údaje o pracovnom nasadení zamestnancov (*Pridanie položky, Editovanie položky, Zmazanie položky*).

Finančný modul

Na základe vytvoreného plánu, evidovaných faktúr a dokladov užívateľ má možnosť v rámci projektu *Predikovať očakávané platby* a *Predikovať očakávané výdavky* (Obr. 4.10). Pri predikcii financií je zahrnutý prípad použitia *Výber projektu*. Súčasťou je správa cenníka prác a hodinových sadzieb pracovníkov modelovaná príslušnými prípadmi použitia. Systém musí poskytovať súhrnné informácie o celkových financiách vo firme vo forme štatistík a prehľadov, ktoré sú dostupné len manažérom a spoločníkom. Zároveň musí poskytovať rôzne pohľady na evidované položky finančného modulu.



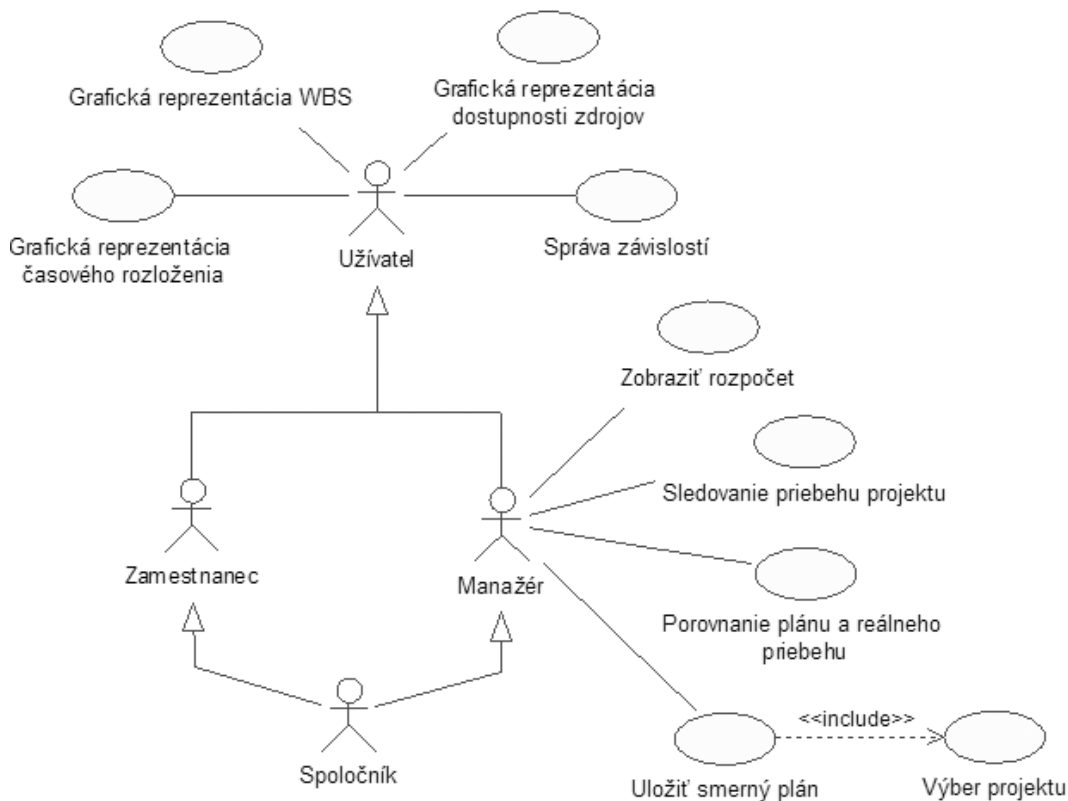
Obrázek 4.9: HRM modul - 3. iterácia



Obrázek 4.10: Finančný modul - 3. iterácia

Projektový modul

V tretej iterácii (Obr. 4.11) je pridaná najmä grafická reprezentácia nástrojov plánovania a riadenia. Konkrétne prípady použitia *Grafická reprezentácia WBS*, *Grafická reprezentácia časového rozloženia*, *Grafická reprezentácia dostupnosti zdrojov*. Manažér resp. admin má možnosť zobrazit' rozpočet projektu, s príslušnými finančnými ukazovateľmi. Na manažér-skej úrovni je súčasťou aj možnosť uloženia smerného plánu a trvalého sledovania a porovnávania smerného plánu s reálnym priebehom. Prípady použitia *Uložiť smerný plán* zahŕňujú prípad použitia *Výber projektu*.



Obrázek 4.11: Projektový modul - 3. iterácia

4.5 Nefunkcionálne požiadavky

Skutočnosť, že vytváraný systém bude nasadený v reálnom prostredí, vedie k niekoľkým dodatočným požiadavkám na proces jeho vytvárania ako aj na systém samotný. Keďže systém predstavuje kľúčovú zložku ovplyvňujúcu chod firmy sú prvoradé vlastnosti ako spoľahlivosť a dostupnosť systému prostredníctvom webového rozhrania. Väčší dôraz sa kladie na škálovateľnosť systému, rôzne uhly pohľadu na požadované dáta a užívateľské rozhranie.

Výsledný systém by mal byť navrhnutý a implementovaný ako skupina spolupracujúcich modulov, pričom užívateľovi by sa mal javiť ako jednotný transparentný systém. Jednotlivé časti riešenia by mali byť prehľadné a zdokumentované, aby bolo možné v práci na systéme v budúcnosti pokračovať.

Kedže je systém vyvíjaný pre skutočnú spoločnosť, musel som sa potýkať s neustále sa meniacimi požiadavkami zo strany konzultanta. Prostredníctvom analýzy a špecifikácie požiadaviek som sa snažil načrtnúť, čo bude systém poskytovať koncovému užívateľovi. Cieľom analýzy nebol vyčerpávajúci popis úplných požiadavkou na systém, skôr som sa zamerail na popis najdôležitejších súčastí a ich reprezentáciu pomocou diagramov prípadov použitia.

Kapitola 5

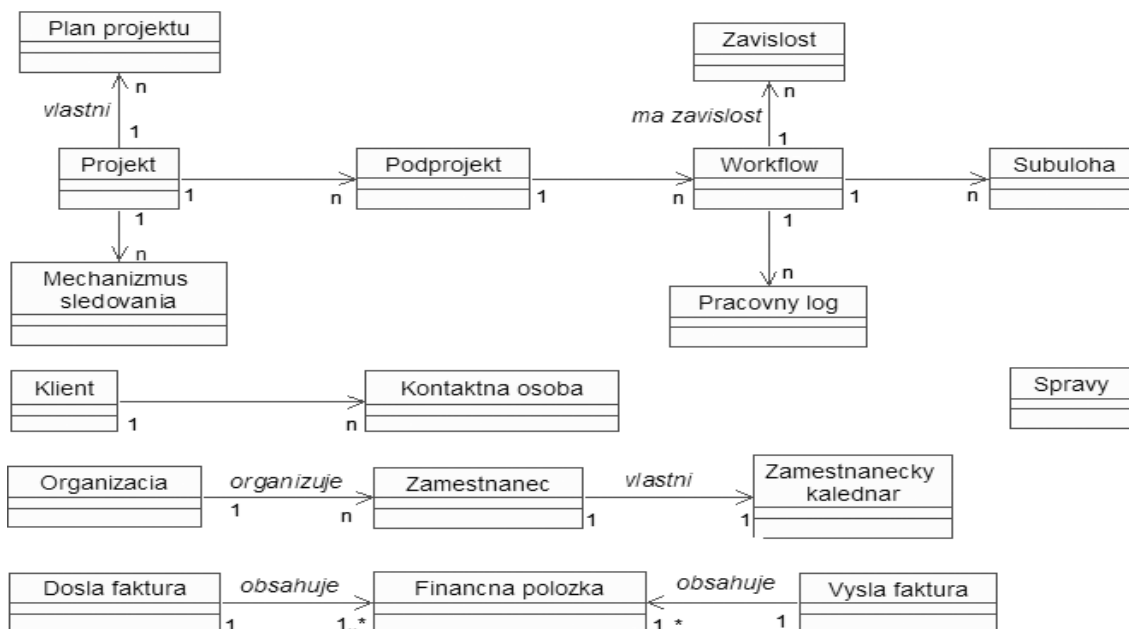
Návrh koncepcie riešenia

Kapitola obsahuje návrh systému v podobe modelov návrhu, ktoré sú modelované prostredníctvom metodiky UML. Prvá časť návrhu je venovaná návrhu koncepcie ERP systému. V druhej časti som sa zameril na návrh prostriedkov pre podporu projektového plánovania a riadenia.

Návrh obsahuje konceptuálny diagram tried, logickú schému databázy a architektúru systému. Pri návrhu diagramov tried som sa zameril hlavne na aplikačnú vrstvu architektúry systému.

5.1 Konceptuálny diagram tried

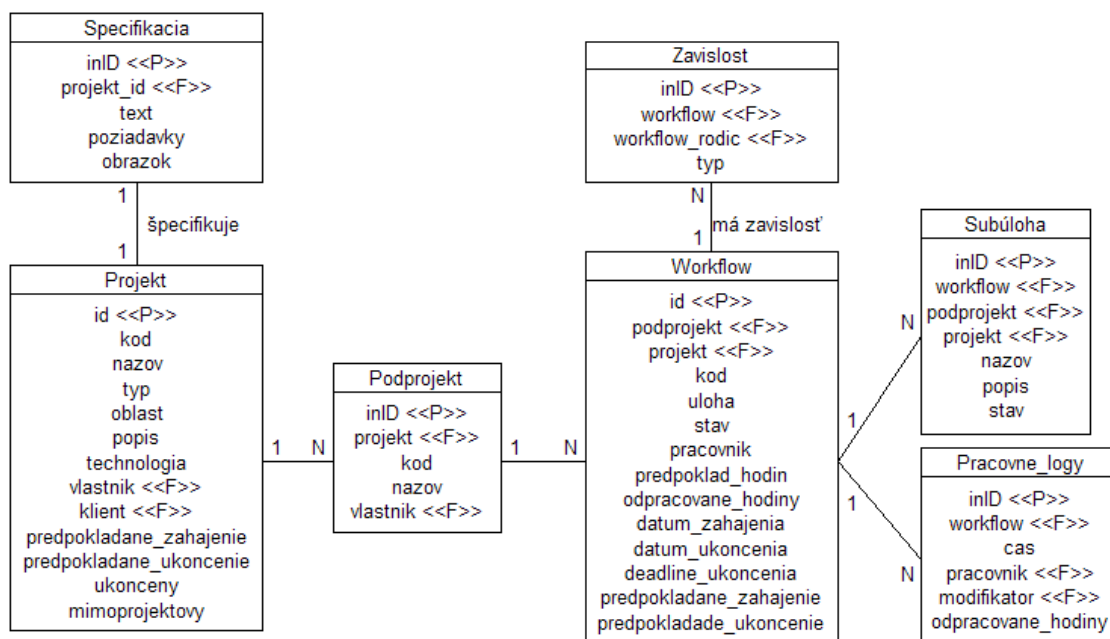
Pomocou konceptuálneho diagramu (Obr. 5.1) tried reprezentujeme krehkú abstrakciu problémovej domény vychádzajúcu z analýzy prípadov použitia. Triedy sú jednoznačne mapované na pojmy vychádzajúce z analýzy a špecifikácie systému.



Obrázek 5.1: Konceptuálny diagram tried

5.2 Logická schéma databázy

System pracuje s pomerne veľkým množstvom dát, pričom jednotlivé dáta sú uložené v relačnej databázi. Návrh schémy databázy celého systému je pomerne rozsiahly. Kvôli prehľadnosti uvádzam len časť schémy (projektový modul) v podobe logickej schémy databázy. Kompletná schéma databázy uvedená v prílohe č.1.



Obrázek 5.2: Schéma databázy projektového modulu

5.3 Návrh architektúry

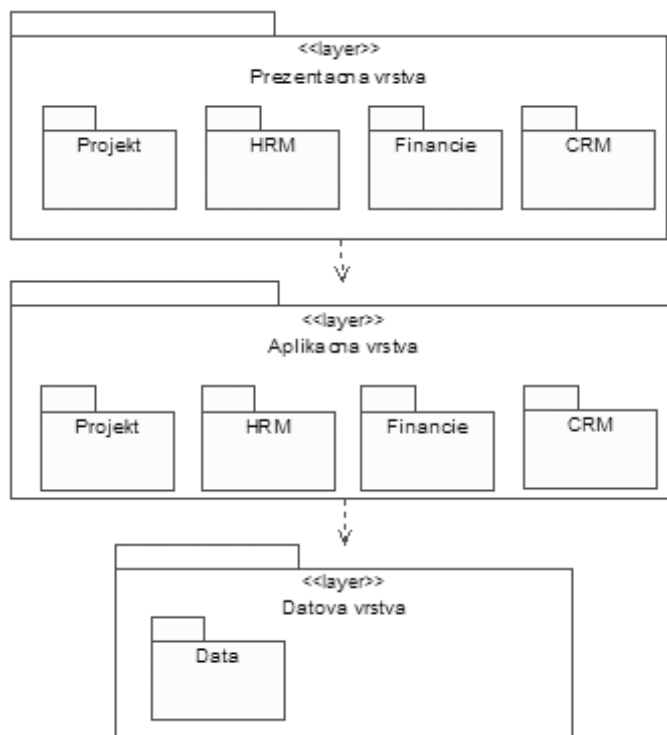
Globálny pohľad na systém je reprezentovaný pomocou architektúry systému. Architektúra systému pozostáva z 3 vrstiev znázornených na obrázku 5.3. Najvyššou je vrstva prezentačná, ktorá slúži na komunikáciu medzi užívateľom a systémom. Aplikačná vrstva, zobrazená v strede, implementuje aplikačný model domény a jeho logiku. Najnižšia vrstva je dátová vrstva, ktorá zabezpečuje komunikáciu s relačnou databázou.

5.3.1 Prezentačná vrstva

Prezentačná vrstva zabezpečuje grafické rozhranie dostupné užívateľovi prostredníctvom webových stránok.

Generovanie výsledných stránok sa vykonáva zostavením stránky z viacerých elementov. Jednotlivé elementy stránky sa generujú pomocou tried, alebo priamo pomocou značkovačieho jazyka. Je možné použiť dodatočné elementy, ktoré sa vyskytujú v takmer každej stránke (logo, menu, hlavička a päta stránky).

Dáta sú v systéme reprezentované prostredníctvom tabuliek, formulárov resp. grafov. Z dôvodu veľkého množstva tabuliek a formulárov s rovnakou štruktúrou zobrazovania, sa



Obrázek 5.3: Návrh architektúry systému

ako najlepšie riešenie javí navrhnutie „univerzálnych“ tried (diagram tried - Príloha č.2) na generovanie požadovaných výstupov. Jedná sa konkrétne o generovanie:

- formulárov na pridávanie/editovanie položky,
- horizontálnej normálnej/stránkovacej/sortovacej tabuľky (= zoznamy položiek),
- vertikálnej tabuľky (= evidenčné karty),
- kontrolných checklist zoznamov.

Grafický návrh a layout jednotlivých stránok je plne v réžii konzultanta spoločnosti. Kompletný grafický návrh pred odovzdaním práce však ešte nebol kompletný, preto bolo nutné niektoré časti navrhnuť samostatne.

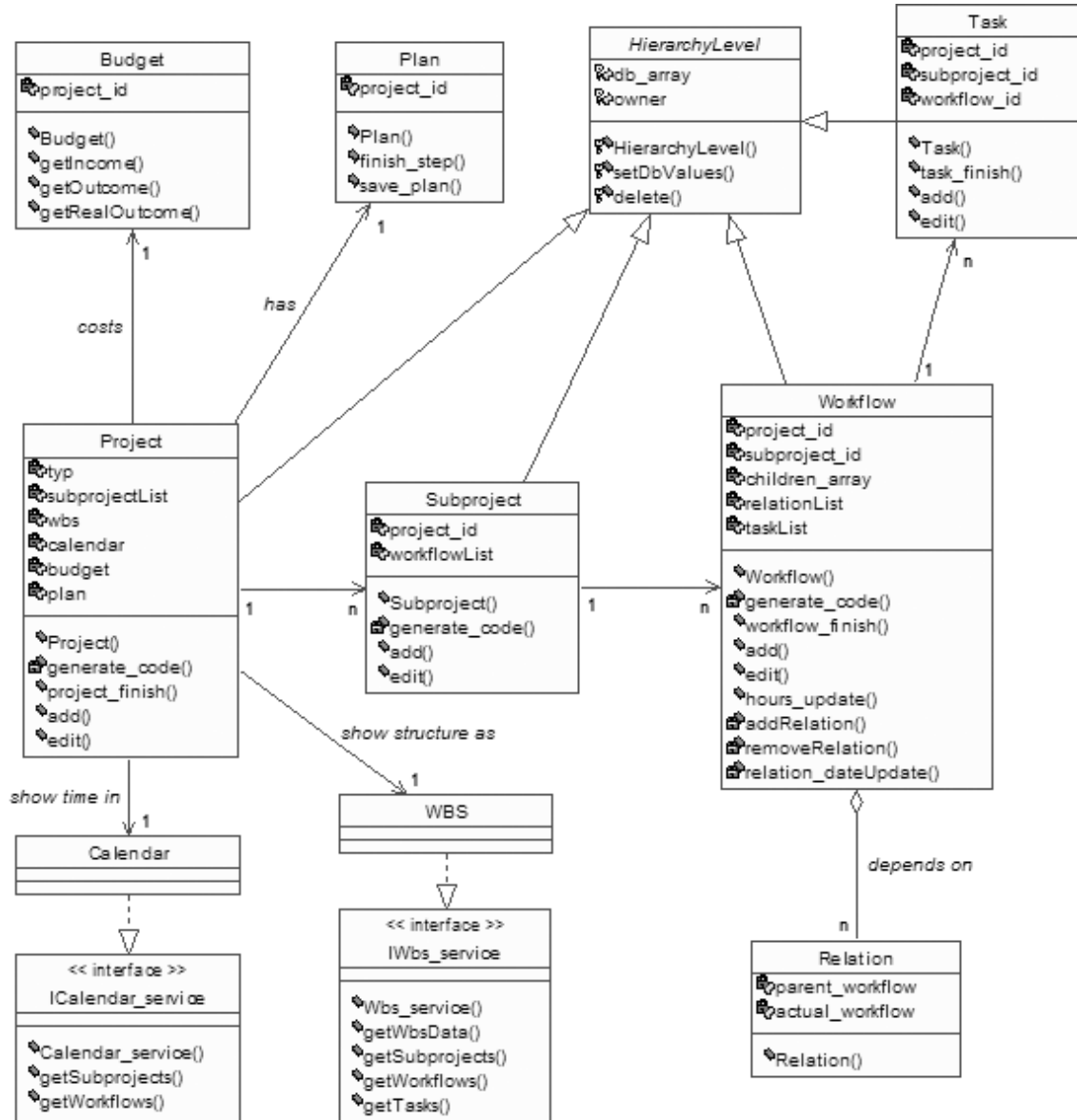
5.3.2 Dátová vrstva

Poskytuje operácie pre prácu s relačnou databázou. Obsahuje triedu `Database`, ktorá realizuje vytvorenie spojenia a manipuláciu (vkladanie, modifikovanie, mazanie) s perzistentnými dátami v systéme. Obsahuje tiež zoznam všetkých databázových tabuliek.

5.3.3 Aplikačná vrstva

Identifikované triedy objektov aplikačnej logiky vychádzajú z analýzy prípadov použitia. Triedy sú rozdelené do balíčkov, pričom každému modulu zodpovedá jeden balíček. Každá

trieda má na najvyššej úrovni hierarchie dedičnosti triedu `Definition`, ktorá definuje často používané konštanty, polia hodnôt a metódy aplikačnej vrstvy. Atribút `db_array` predstavuje asociatívne pole „popisných“ hodnôt (napr. pri projekte sa jedná o názov projektu, kód projektu resp. oblasť).

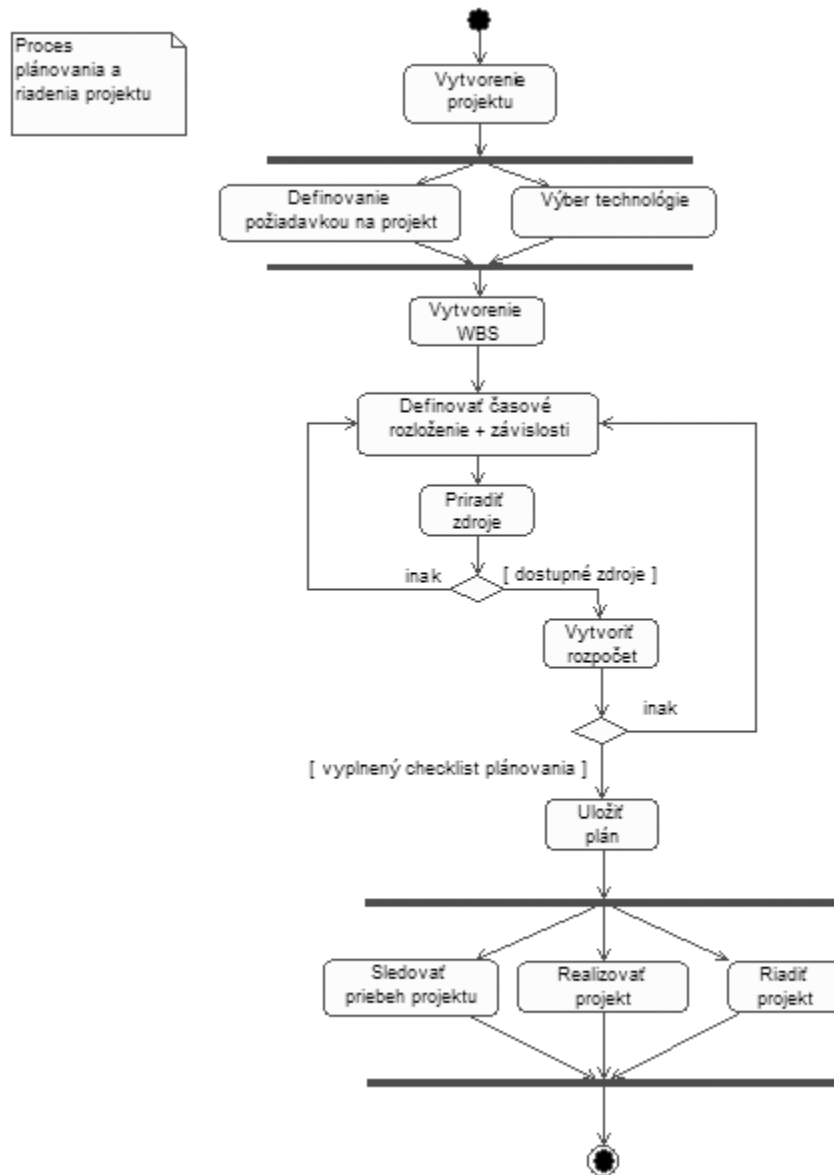


Obrázek 5.4: Diagram tried projektového modulu aplikačnej vrstvy

Triedy sú navrhované v troch iteráciách. Kvôli doporučenému rozsahu práce som sa rozhodol uviesť príslušné diagramy tried už vo finálnej tretej iterácii. Diagramy tried HRM, CRM a finančného modulu je možné nájsť v prílohe č.3.

5.4 Návrh podpory plánovania a riadenia

Nasledujúca časť je venovaná popisu koncepcie podpory projektového plánovania a riadenia. Plánovanie a riadenie projektu je proces, ktorého priebeh je možné znázorniť na nasledujúcom diagrame aktivít (Obr. 5.5).



Obrázek 5.5: Diagram aktivít - proces plánovania a riadenia

Proces je zahájený vytvorením nového projektu, vytýčením cieľov a definovaním požiadaviek na projekt. Paralelne je možné definovať technológie na realizáciu projektu. V spoločnosti SCR Graphics sa využívajú tieto technológie, ktoré je potrebné zahrnúť do návrhu:

- Photoshop, CorelDraw,

- Illustrator, InDesign, After Effects, Premiere,
- 3D Studio Max,
- Mental Ray, V-Ray,
- Flash/Actionscript/Flex,
- XHTML, HTML, DHTML,
- ASP, PHP, MySQL, CSS, Javascript, XML.

Je nutné definovať zaradenie projektu (Interactive design, 3D design, Graphics design, Custom audio a Photography) a jeho typ (Webdesign, Multimedia, Visualisation, Object rendering a iné).

5.4.1 Nástroje pre podporu plánovania

Plánovanie začína tvorbou WBS a končí uložením smerného plánu projektu (časové rozloženie, rozpočet, zdroje). Uložený smerný plán je jeden zo vstupov projektového riadenia.

Hierarchická štruktúra činností

Rozčlenením projektu do podčasti projektu, workflow resp. subúlohy sa vytvorí WBS, ktorá je reprezentovaná stromovou štruktúrou. Jednotlivé úrovne sú do seba hierarchicky zanorené (Tab. 5.1).



Tabulka 5.1: Schéma hierarchie zanorenia WBS

Pri vytváraní podčasti projektu, sa definuje Typ, od ktorého sa odvíja výpočet očakávaných príjmov. Môže nadobúdať hodnoty z množiny - Kreatívne práce, Grafické práce, DTP práce, Flash práce, Programovacie práce, 3D práce, Post produkčné práce, Video produkčné práce, Zvukové práce, Copywriting práce. Subúlohy sú atomické činnosti ktoré slúžia ako checklist pre rodičovský workflow.

5.4.2 Časové rozloženie a závislosti

Časové plánovanie prebieha na úrovni workflow, pričom definuje zároveň rozloženie na vyšších úrovniach. Časové rozloženie workflow je dané trojicou hodnôt:

- **Predpoklad hodín** - definuje predpokladanú dĺžku trvania činnosti v hodinách, vo väčšine prípadov je odhad vykonaný na základe prvotnej kalkulácie (najmenšia časová jednotka - 1 hodina).
- **Dátum zahájenia** - určuje presný dátum zahájenia činnosti (najmenšia časová jednotka - 1 deň).
- **Dátum ukončenia/Deadline ukončenia** - definujú presný dátum ukončenia činnosti (najmenšia časová jednotka - 1 deň).
 - deadline ukončenia definuje ukončenie činnosti zadaním pevnej hodnoty dátumu užívateľom,
 - dátum ukončenia je získaný pripočítaním predpokladu k dátumu zahájenia (uvažujeme 8 hodinovú pracovnú dobu iba počas pracovných dní).

Trojica hodnôt môže byť ľubovoľne definovaná užívateľom, v prípade že sú identifikované závislosti, je nastavená automaticky. Závislosť je identifikovaná nastavením rodiča aktuálneho workflow, pričom sa časový posun prejaví aj na jeho prípadných potomkoch. Vzniká sieťový graf závislostí, pričom závislosť medzi dvoma workflow je určená reláciou rodič - potomok. V prípade zmazania workflow, ktorý je v relácii, sa závislosť odstráni a časové rozloženie workflow ostane rovnaké. Podľa požiadavky konzultanta je možné vytvoriť závislosti na úrovni workflow v rámci projektu.

Rozloženie činností v čase je graficky reprezentované pomocou ganttovho diagramu, ktorý dovoľuje zobrazenie času na úrovni podčastí projektu a workflow. Z dôvodu existencie menších projektov a urýchlenia procesu plánovania, je nutné povoliť definovanie časového rozloženia činností už hneď pri tvorbe WBS.

Priradenie zdrojov

Pri návrhu koncepcie priradovania zdrojov k jednotlivým činnostiam som sa potýkal s problémom, že zdroje sú vo veľkej miere preťažované. Sú väčšinou priradené k viacerým projektom, pracujú na svojich workflow podľa potreby a podľa priority projektu. Z tohto dôvodu definovať nejaké efektívne obmedzenia pri priradovaní zdrojov k workflow je takmer nemožné.

Na základe požiadaviek konzultanta som sa radšej zameral na prehľadné grafické zobrazenie v čase. Ako najlepší spôsob sa javí zobrazenie pomocou ganttovho diagramu zdrojov. Diagram zobrazuje okrem absencie zdrojov (choroba, dovolenka, neospravedlnená absencia, služobná cesta...) aj ich pracovné rozloženie na časovej ose. Slúži ako podklad pre rozhodovanie na manažérskej úrovni. Pri priradovaní zdrojov, je v niektorých prípadoch nutná spätná úprava časového rozloženia workflow, zachytená v diagrame aktivít (Obr. 5.5) .

Vytvorenie rozpočtu

Pri zostavovaní rozpočtu sa využíva metóda Zostavovania rozpočtu riadeného plánom. Predpokladá sa existencia WBS a dĺžky trvania jednotlivých workflow projektu. Sú využívané cenové tarify, definované vo finančnom module. Konkrétne sa jedná o cenník prác (na úrovni podčastí projektu) a hodinových sadziieb zdrojov. Ceny sú vždy uvádzané trojicou hodnôt - cena bez DPH, cena s DPH a samotné DPH (19%). Rozpočet projektu je daný dvoma ukazovateľmi:

- **očakávané príjmy** - hodnota je získaná vynásobením sumy predpokladov podčastí projektu s hodnotou v cenníku prác,
- **očakávané výdavky** - hodnota je získaná vynásobením sumy predpokladov všetkých workflow projektu s hodinovými sadzbami priradených zdrojov na workflow.

5.4.3 Nástroje pre podporu riadenia

Po uložení smerného plánu sa začína s riadením a realizáciou projektu. Paralelne prebieha neustále monitorovanie projektu a porovnávanie jeho priebehu s dostupným smerným plánom.

Sledovanie priebehu projektu

Najdôležitejšie faktory ovplyvňujúce priebeh projektu sú časové rozloženie, rozpočet a zdroje. Tieto údaje sú uložené v podobe smerného plánu a sú kedykoľvek dostupné na monitorovanie pri realizácii projektu. Pomocou dvoch ukazovateľov môžeme porovnať časový priebeh celého projektu:

- **Ganttov sledovací diagram** - jedná sa o grafickú reprezentáciu časového rozloženia. Je tvorená dvoma vrstvami. Prvá zobrazuje reálne rozloženie činností podľa priebehu realizácie projektu, zatiaľ čo druhá časové rozloženie podľa smerného plánu.
- **Číselné odchylky** v podobe počtu dní reálneho rozloženia od smerného plánu.

Pri sledovaní priebehu v rámci celého projektu je možné využiť aj informácie vyplývajúce z prvotnej kalkulácie projektu - **predpokladaný dátum zahájenia, predpokladaný dátum ukončenia**.

Reálne príjmy sú zhodné s očakávanými príjmami v smernom pláne. Reálne výdavky sa získajú k aktuálnemu dňu vynásobením sumy odpracovaných hodín všetkých workflow projektu s hodinovými sadzbami priradených zdrojov na workflow. Porovnaním reálneho rozpočtu so smerným rozpočtom je možné získať prehľad o navýšení resp. znížení rozpočtu.

Realizácia projektu

Práce na projekte musia byť neustále evidované. Realizácia workflow a teda celého projektu sa deje na základe zaznamenávania odpracovaných hodín.

Jednotkou odpracovaných hodín je 1 hodina. Užívateľ má povinnosť zaznamenať odpracované hodiny vo svojom workflow. Hodiny sú ukladané do systému prostredníctvom pracovných logov, ktoré obsahujú položky **Pracovník, Vkladateľ, Hodiny, Čas vloženia** a **Poznámka**. Z dôvodu možnosti spätného overenia v prípade nutnosti je potrebné ukladať aj údaj o pracovníkovi ktorý záznam vložil. Činnosť na konkrétnom workflow je ukončená až po manuálnom ukončení workflow.

Odpracované hodiny spolu s predpokladom slúžia zároveň ako ukazovatele stavu projektu, podčastí projektu resp. workflow. Na základe pomeru už odpracovaných hodín a predpokladu sa počíta stav workflow a analogicky stav na vyšších úrovniach. Stav je daný percentuálnym ohodnotením a graficky reprezentovaný pomocou progress baru. Okrem stavu projektu slúži progress bar podľa svojej farby resp. farby rámčeku aj ako indikátor efektivity práce.

- ak počet odpracovaných hodín je menší alebo rovný predpokladu, tak rámček progress baru v prípade ukončeného workflow ma zelenú farbu,
- ak počet odpracovaných hodín presiahol predpoklad, rámček v prípade ukončeného workflow ma červenú farbu,
- zelená farba progress baru znázorňuje počet odpracovaných hodín do definovaného predpokladu a červená farba progress baru znázorňuje počet odpracovaných hodín nad predpoklad.

Kvôli mesačným fakturáciám a výplatám je nutné filtrovať pracovné logy. Užívateľ si zvolí časové obdobie a zobrazí údaje vo forme zoznamov resp. hodinových grafov.

Kapitola 6

Implementácia

V úvode kapitoli sú zhrnuté technológie použité pri implementácii systému. Nasleduje podrobný popis technológii, kde som sa zameral na popis menej známych technológii. Súčasťou je popis zobrazenia dát prezentačnej vrstvy spolu s popisom implementácie nástrojov plánovania a riadenia.

6.1 Implementačné technológie

Na základe požiadaviek definovaných konzultantom, boli na implementáciu ERP systému zvolené tieto technológie:

- PHP, JavaScript/AJAX, HTML, CSS,
- Databázový server MySQL, aplikačný server Apache 2,
- Adobe Flex 2.0/3.0, ActionScript 3.0., XML.

Jadro systému je implementované kombináciou klasických webových technológii PHP, JavaScript, AJAX a HTML s využitím aplikačného servera Apache 2. Dáta sú uchovávané v databázovom systéme MySQL. Klientskou aplikáciou je tenký klient reprezentovaný webovým prehliadačom užívateľa.

Nástroje na podporu projektového plánovania a riadenia procesov, sú vytvorené ako komponenty bežiacie vo webovom prehliadači v Adobe Flash® Playeri. Sú implementované vo vývojovom prostredí Adobe Flex s využitím jazykov MXML a ActionScript 3.0. Komunikácia s PHP je zabezpečená pomocou technológie Flash Remoting využitím protokolu AMF (Action Message Format), konkrétne s využitím open-source knižnice AMFPHP.

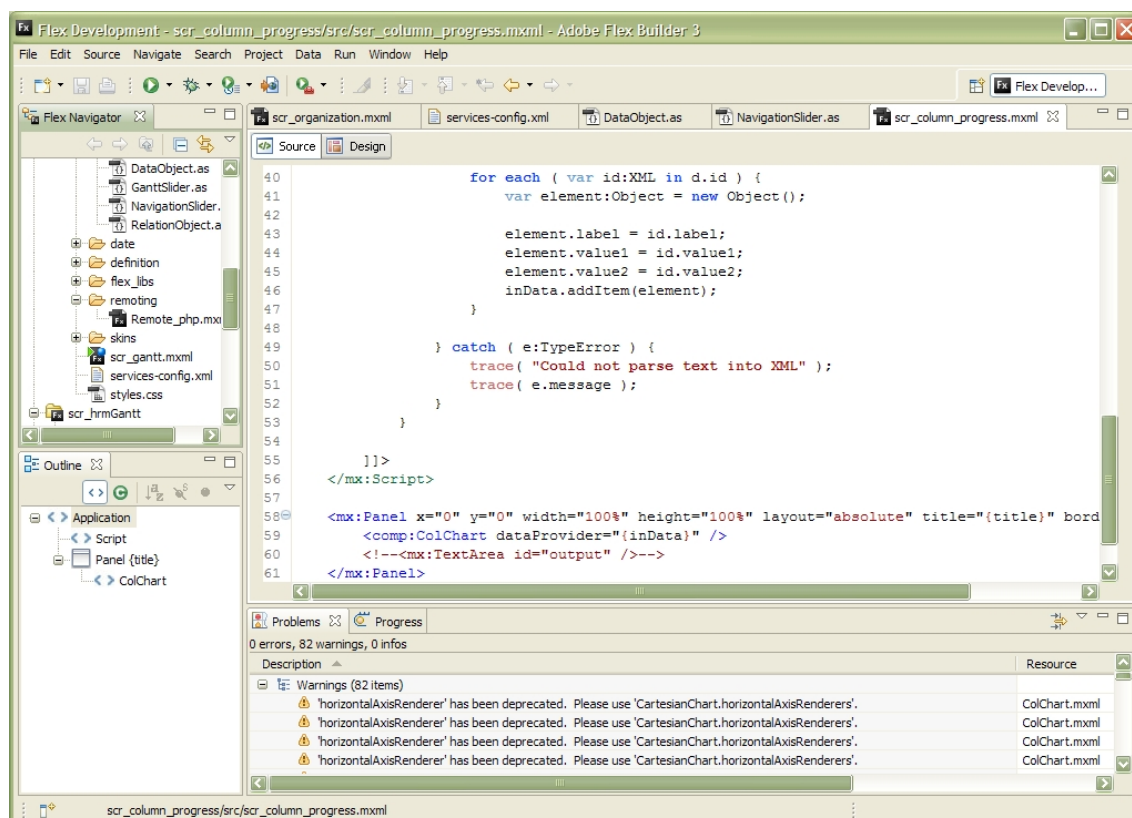
6.1.1 Adobe Flex

Flex je kompletne, výkonné, open-source riešenie pre vývoj aplikácii, ktoré umožňuje vytvárať a publikovať v rámci podniku alebo na webe bohaté internetové aplikácie (Rich Internet Applications - RIA). Poskytuje vývojové prostredie založené na moderných programovacích štandardoch a modeloch programovania s využitím dvoch programovacích jazykov :

- MXML - deklaratívny jazyk založený na XML využívaný na popis layoutu a chovania UI komponent,

- ActionScript 3.0 - objektovo-orientovaný programovací jazyk, ktorý slúži na vytvorenie klientskej logiky.

RIA aplikácie vytvorené pomocou Flexu bežia v prehliadači prostredníctvom Adobe Flash @ Playeru (minimálne verzia 9.0) alebo ako desktopová aplikácia s využitím multiplatformného runtime prostredia Adobe AIR. Využitím týchto technológií, Flex aplikácie bežia konzistentne vo všetkých populárnych webových prehliadačoch a operačných systémoch. Flash Player a Adobe AIR sú voľne dostupné na stránkach www.adobe.com. Uvedené technológie spája do jedného celku IDE framework Adobe Flex Builder založený na Eclipse (Obr. 6.1) [16].



Obrázek 6.1: IDE prostredie Adobe Flex Builder 3

Flex zahrňuje bohatú knižnicu UI (user-interface) komponent, ktoré je možné akokoľvek meniť a prispôbovať vlastným požiadavkám. Vďaka neobmedzenej možnosti rozširovania týchto komponent vznikli produkty ako napr. Adobe LiveCycle ES [17] alebo ILOG Elixir [18], poskytujúce úzko špecializované komponenty (interaktívne mapy, 3D grafy, PDF Generator, formuláre a pod.). Pri implementácii som využil možnosti produktu ILOG Elixir.

MXML

MXML je XML značkovací jazyk, ktorý slúži na definovanie vzhľadu a rozmiestnenia UI komponent. Pomocou MXML je tiež možné deklaratívne definovať nevizuálne aspekty aplikácie, ako napr. prístup k dátovým zdrojom na serveri, webovým službám resp. definovať prepojenie medzi jednotlivými komponentmi.

Jazyk poskytuje bohatú množinu tagov, ktoré definujú UI komponenty (napr. Datagrid, Tree, Navigator, Accordion, Menu, Panel, Combobox) a nevizuálne komponenty (napr. Data Binding, Web Service Connection, Animation effect). MXML tagy korešpondujú s ActionScript triedami alebo atribútmi tried. Flex naparsuje MXML tagy a skompiluje SWF súbor do odpovedajúcich ActionScript objektov. SWF súbor je následne renderovaný pomocou Adobe Flash @ Playeru alebo Adobe AIR [16].

ActionScript

ActionScript (AS) je objektovo-orientovaný programovací jazyk pre Adobe Flash @ Player a Adobe AIR run-time prostredie. AS beží v ActionScript Virtual Machine (AVM), ktorý je súčasťou Flash Playera a AIR. Kód AS je obvykle skompilovaný do byte kódu, ktorý je vložený do SWF súboru a beží vo Flash Playeri [16].

AMFPHP

AMFPHP je open-source PHP implementácia protokolu Action Message Format (AMF). AMF umožňuje mapovanie natívnych typov a objektov ActionScriptu medzi klientom a serverom v binárnej podobe. Pri jeho návrhu sa Adobe inšpirovalo protokolom SOAP, ktorý vytvorilo konzorcium W3C ako základ pre webové služby.

AMFPHP je alternatíva k Flex Data Services (AMF3) a Flash Remotingu (AMF0), ktorá dovoľuje klientskym aplikáciám implementovaným vo Flash, Flex alebo AIR, komunikovať priamo s PHP triedami a objektmi na strane servera. Poskytuje riešenie od jednoduchých dátových požiadaviek ako napr. naplnenie tabuľky (DataGrid) vo Flexe z databáze cez komplexné RIA aplikácie ktoré sú využívané v MVC architektúrach.

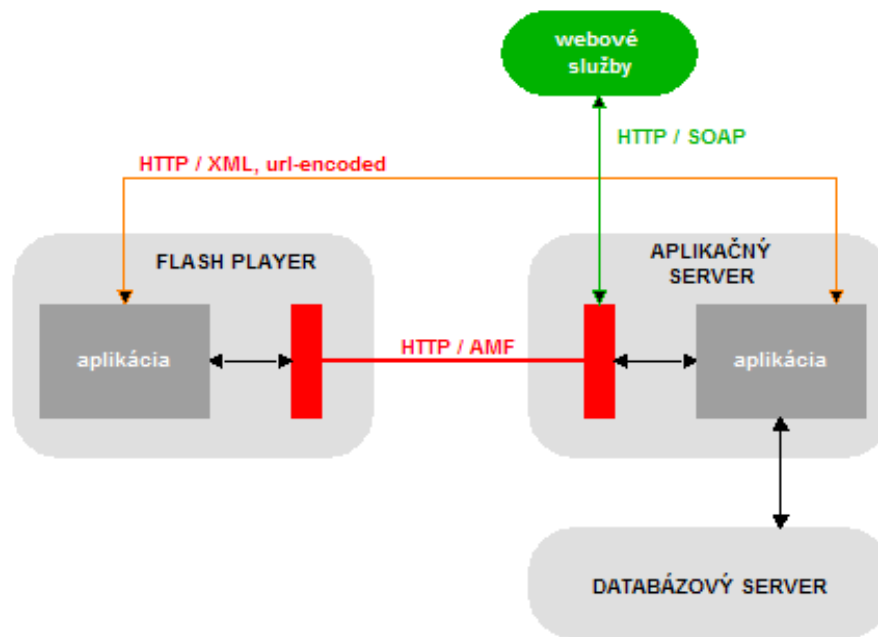
AMFPHP je jeden z najrýchlejších klient-server komunikačných protokolov pre Flash Player vývojárov, pretože komunikácia je serializovaná v binárnom formáte [19].

6.2 Prepojenie s databázou

Flex resp. ActionScript natívne neposkytujú prostriedky na priamu komunikáciu s databázovým serverom. Adobe AIR run-time síce obsahuje integrovanú lokálnu databázu SQLite, neposkytuje však žiadne prostriedky pre prácu s databázovým serverom MySQL. Ako najlepšie riešenie na komunikáciu s MySQL sa javí využitie technológie Flash Remoting. Prostredníctvom protokolu AMF komunikuje Flash Player s aplikačným serverom, konkrétne s PHP, ktorý poskytuje prostriedky na komunikáciu s databázou (Obr. 6.2). Pripojenie k databázovému serveru je zabezpečené prostredníctvom PHP triedy `Database` volaním metódy `connectDB()`.

Pri implementácii plánovacích komponent (WBS, kalendár zdrojov a pod.), ktoré vyžadujú častú komunikáciu s databázou, som využil práve možnosti tejto technológie Flash Remoting. Flex aplikácia pomocou RPC (remote procedure call) v AMFPHP volá z aplikačného serveru funkcie z PHP triedy. S využitím objektu `RemoteObject` predá PHP funkcii parametre a čaká na výsledok. Po získaní odpovede sa výsledok obslužnou funkciou vo Flexe spracuje na ďalšie použitie.

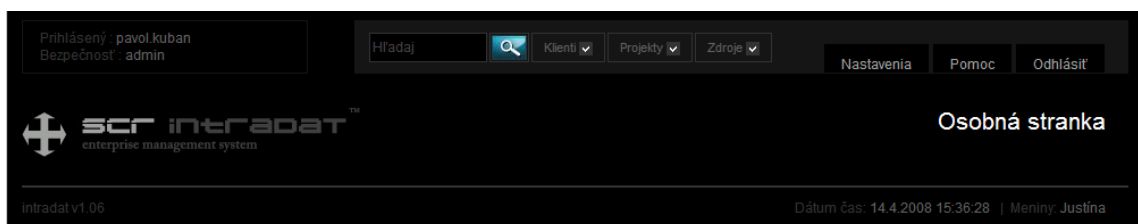
Pri Flex aplikáciách (grafy, diagram hierarchie zamestnancov, a pod.), ktoré nepotrebujú neustálu komunikáciu s databázou, som využil možnosti XML. Na strane PHP je vygenerovaný XML súbor obsahujúci potrebné dáta a predaný aplikácii ako parameter pomocou JavaScriptu.



Obrázek 6.2: Flash Remoting

6.3 Grafické rozhranie systému

Návrh grafického rozhrania systému bol plne v réžii konzultanta, ktorý definoval dizajn a rozloženie grafických prvkov systému. Keďže sa jedná o systém, ktorý má prezentovať možnosti grafického štúdia, boli zvolené trochu odvážnejšie kombinácie farieb (Obr. 6.4). Predpokladá sa, že dizajn a rozloženie prvkov sa bude ešte vyvíjať a postupne upravovať podľa potrieb systému. Každá stránka je zložená z hlavičky (Obr. 6.3), tela stránky a pätičky.



Obrázek 6.3: Hlavička stránky

6.4 Zobrazovanie dát

Správa dát je založená na práci s formulármi. Textové a štatistické dáta sú v systéme reprezentované prostredníctvom tabuliek resp. grafov. Kľúčovou triedou prezentačnej vrstvy je trieda Core pomocou ktorej sa na základe definovaných parametrov generujú prvky tejto vrstvy.

Osobná stránka
eProject
 - projekty
 - updaty
 - interné projekty
 - firemné správy
HRM
 - zamestnanci
 - kalendár zdrojov
 - zamestnanecké správy
 - hierarchia zamestnancov
CRM
 - odberatelia
 - dodávatelia
eFinance
 - Evidencia
 - Faktúry
 - Majetok
 - Mzdy
 - Réžia
 - Platby
 - Aktuálne
 - Neuhradené
 - Uhradené
 - Cenové tarify

Moje odkazy
 → denník sme
[Pridaj odkaz](#)

Projektové úlohy | Firemné úlohy | Karta zamestnanca | Hodiny | TimeTracker

Zapisovanie odpracovaných hodín

2008-04-04

Prosím zapisujte si odpracované hodiny podľa možnosti každý deň. Je to pre nás dôležité kvôli vedeniu štatistik a následnému zefektívneniu prác.

Môj workflow					
Názov projektu	Úloha	Predpoklad hodín	Odpracované hodiny	Stav	Dátum ukončenia
SCR web v2 - Iron Grey City	Design HTML	16	0		2008-03-31
ZB - zlata12	Accounting	14	16	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: green;"></div>	2008-03-31
Heineken - can launch	Accounting	8	14	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: green;"></div>	2008-03-28
Orlie hniezdo - splash	2ks Fotomontáž exteriéru a panorámi	16	0		2008-03-21
zmluvy, formularove zmluvy	kontrola	10	5	<div style="width: 50%; height: 10px; background-color: green;"></div>	2008-03-28
SCR - identity	Dopracovanie Identity	10	0		2008-04-11
SCR showreel 2008	Tvorba podkladov pre Showreel	16	0		2008-04-18
SCR CD prezentacia	Tvorba podkladov pre CD	16	0		2008-04-18

Celkový počet položiek : 8

Zamestnanecké správy

2008-04-04
→ Zapisovanie odpracovaných hodín

2008-01-18
→ Korektné vyplňte zamestnanecku kartu

Firemné správy

2008-04-07
→ Intradat v1.06

2008-04-03
→ Intradat v1.05

Obrázek 6.4: Telo stránky (Homepage)

6.4.1 Generovanie tabuliek

Textové dáta sú v systéme reprezentované prostredníctvom zoznamov v podobe horizontálnych tabuliek, resp. evidenčných kariet v podobe vertikálnych tabuliek. Každá tabuľka je definovaná štvoricou hodnôt:

- názvom tabuľky,
- dátami, ktoré tabuľka zobrazuje,
- pravidlom (rule), podľa ktorého sa generujú stĺpce (pri horizontálnej tabuľke) resp. riadky tabuľky (pri vertikálnej tabuľke). Pravidlá sú definované v triedach `Vertical_Rules` a `Horizontal_Rules`.
 - napr. ak pri zozname aktívnych projektov piaty stĺpec tabuľky udáva projektových manažérov a je potrebné aby bunka bola hypertextovým odkazom na kartu zamestnanca v HRM module, nastaví sa stĺpcu pravidlo `link_hrm`,
 - ak v karte projektu treba zobraziť stav pomocou progress baru, treba nastaviť atribút príslušného riadku na pravidlo `progress_bar`.
- typom tabuľky (triedy a ich hierarchia dedičnosti je znázornená v podobe diagramu tried v prílohe č.2)
 - normálny zoznam, stránkovací zoznam, sortovací zoznam, sumárny zoznam,
 - evidenčná karta, kontrolný zoznam.

Pri tvorbe vertikálnej tabuľky sú funkcie `create_vertical_table()` resp. `create_vertical_checkpoint_table()` v triede `Core` predané vyššie uvedené parametre. Dáta sú predávané ako asociatívne pole hodnôt, pričom hodnoty poľa sú dáta tabuľky a kľúče sú popisky dát.

Pri generovaní horizontálnych tabuliek je na základe typu tabuľky zavolaná obslužná funkcia z triedy `Core`. Ako jeden z parametrov predaných funkcií je reťazec reprezentujúci SQL dotaz. V triede `Horizontal_table` resp. v triedach na nižších úrovniach hierarchie dedičnosti sa SQL dotaz vykoná, pričom hlavička definuje názvy stĺpcov a vrátené riadky dotazu definujú telo tabuľky.

6.4.2 Generovanie formulárov

Formuláre na pridávanie resp. editovanie textových dát sú definované pomocou trojice hodnôt:

- názov formuláru,
- asociačné pole položiek formuláru, pričom kľúčom pola je popis položky,
- asociačné pole `flags`, definujúce typ položky formuláru (`textinput`, `textarea`, `checkbox`, `dateinput`, a pod.) a spôsob validácie položky.

Zobrazenie formuláru užívateľovi zabezpečuje trieda `Forms`, pričom metódy z triedy `Forms` sú volané výhradne metódami triedy `Core`. Po odoslaní formuláru sa metóde `create_visual_form()` triedy `Core` predá pole SQL dotazov, ktoré podľa vložených dát vykonajú zmeny v databáze.

6.4.3 Zobrazovanie grafov

Štatistické údaje sú prezentované prostredníctvom stĺpcových resp. spojnicových grafov. Grafy sú komponenty implementované vo Flexe, pričom zdrojom vstupných dát sú súbory XML. Dáta grafu sú výsledkom SQL dotazu, pričom jeden riadok výsledného dotazu tvorí jednu hodnotu (stĺpec) grafu.

O vytváranie súborov ku grafom sa stará PHP trieda `XML`. Konstruktore triedy sa predá názov obslužnej metódy a názov cieľového XML súboru. Zavolaním metódy `createGraph()` triedy `Graph` sa pomocou JavaScriptu do stránky vloží SWF súbor s grafom.

6.4.4 Validácia formulárov

Validácia vstupných údajov zo strany užívateľa prebieha aj na strane klienta aj na strane serveru. Validácia na strane serveru je zabezpečená po odoslaní formuláru triedou `Forms` metódou `validate_from_PHP()`. Na strane klienta sú dáta validované real-time využitím technológie AJAX, posielaním asynchrónnych požiadaviek na server. Nastavením reťazcu `flags` pri definovaní formuláru je možné určiť typ validácie, nutnosť vyplnenia pola formuláru resp. typ pola formuláru. Reťazec `flags` je formátu:

`[validate,novalid] [required,notreq] [type] | [validType]`

Hodnota `validType` udáva podľa čoho je pole formuláru validované (napr. `notEmpty`, `smallLength`, `login`, a pod.). Pri AJAX validácii sú dáta zaslané na server, ktorý ich zvaliduje

a vráti výsledok '1' alebo textový reťazec s chybou. Ak validácia zlyhá zobrazí sa chybový obrázok s tooltip chybou. Po stlačení klávesi v poli formuláru sa zavolá JavaScript funkcia `validate()` z parametrami `inputValue` a `fieldID`. Funkcia zašle požiadavok na server volaním skriptu `validate.php`. Podľa definovaných `flags` sa zavolá príslušná validačná metóda z triedy `Validate.class`. Výsledok sa vo forme XML dokumentu predá naspäť JavaScript funkcii `readResponse()`, ktorá zobrazí prípadnú chybu.

6.5 Hierarchické rozčlenenie projektu

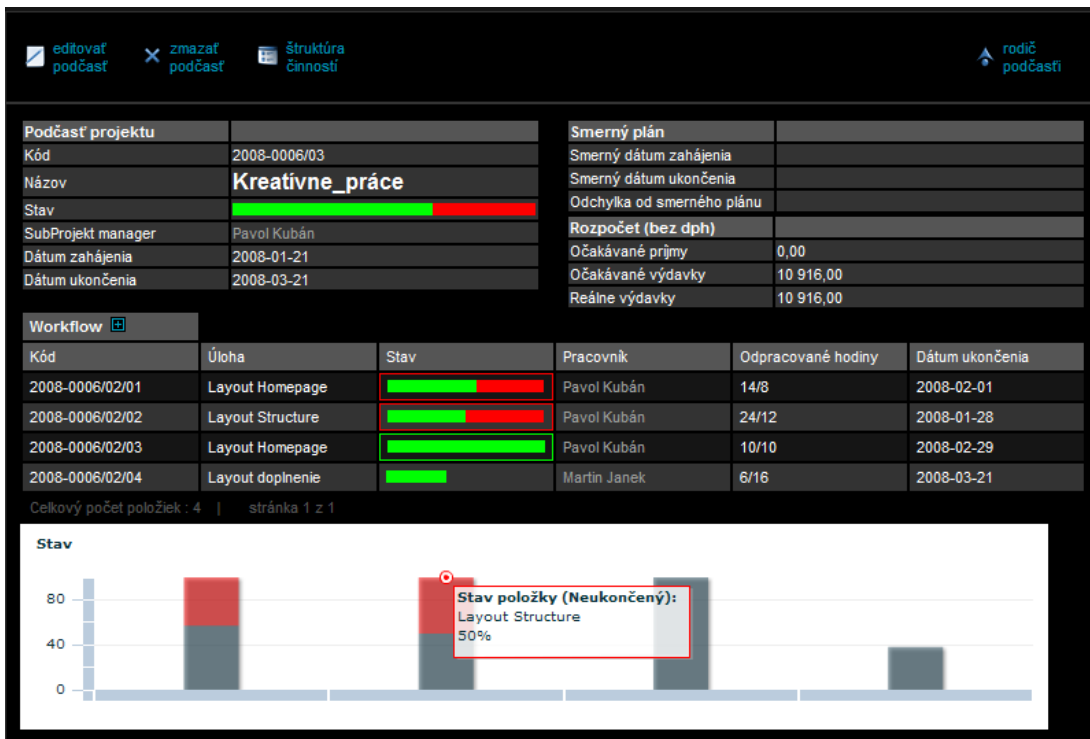
Každý projekt sa skladá z podčastí a každá podčasť sa skladá z workflow. Na najnižšej úrovni sú užívateľom definované subúlohy. Štruktúra je hierarchicky zanorená a cez karty je možné sa dostať do nižších úrovní. Na nasledujúcich screenshotoch je zobrazené vlákno jedného projektu a jednotlivé karty úrovni zanorenia.

The screenshot displays a project management application interface. At the top, there are navigation tabs: 'detail projektu', 'špecifikácia projektu', 'odpracované hodiny projektu', 'zdroje projektu', and 'fakturácia'. Below these are icons for various actions: 'ukončiť projekt', 'editovať projekt', 'zmazať projekt', 'rozpočet projektu', 'smerný plán', 'kalendár', 'štruktúra činností', and 'zoznam projektov'. The main content area is divided into two columns. The left column contains a 'Detail projekt' table with fields like 'Kód', 'Názov', 'Oblasť name', 'Typ name', 'Popis', 'Technológia', 'Stav', 'Projekt manager', and dates. The right column features the 'SCR intradat' logo and a 'Požiadavky projekt' table. Below these is a 'Podčasti' table with columns for 'Kód', 'Názov', 'Stav', 'Odpracované / Predpokladané hodiny', 'SubProjekt manager', and 'Dátum ukončenia'. The bottom of the interface shows 'Celkový počet položiek : 5' and 'stránka 1 z 1'.

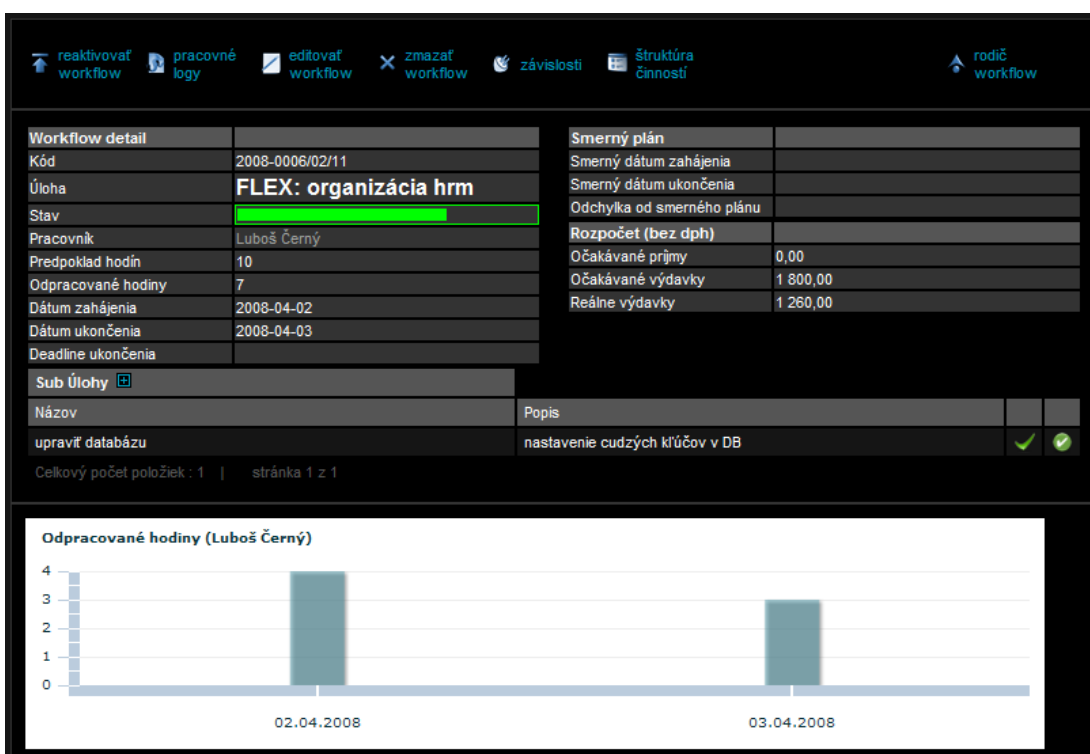
Detail projekt	
Kód	2008-0006
Názov	SCR intradat
Oblasť name	Interactive design
Typ name	E-application
Popis	Firemný intranet
Technológia	Flash, HTML, XML, CSS, PHP, MySQL, Javascript, Photoshop,
Stav	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Projekt manager	Pavol Kubán
Reálny dátum zahájenia	2007-12-31
Reálny dátum ukončenia	2008-12-31
Predpokladaný dátum zahájenia	2008-01-21
Predpokladaný dátum ukončenia	2008-06-11
Odchylka od časového plánu	-21 203
Špecifikácia projekt	
Text	Lite ERP systém
Požiadavky projekt	
Požiadavky	viz. Technická správa - 4. kapitola

Kód	Názov	Stav	Odpracované / Predpokladané hodiny	SubProjekt manager	Dátum ukončenia
2008-0006/02	Programovacie práce	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: green;"></div>	215 / 306	Luboš Černý	2008-12-31
2008-0006/03	Kreatívne práce	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid red;"></div>	54 / 46	Pavol Kubán	2008-03-21
2008-0006/04	Programovacie práce	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: green;"></div>	23 / 100	Luboš Černý	2008-05-31
2008-0006/01	Programovacie práce	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid green;"></div>	483 / 483	Luboš Černý	2007-12-31
2008-0006/05	Ostatné práce	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid green;"></div>	6 / 6	Pavol Kubán	2008-03-10

Obrázek 6.5: Karta projektu (1. úroveň projektu)



Obrázek 6.6: Karta podčasti projektu (2. úroveň projektu)



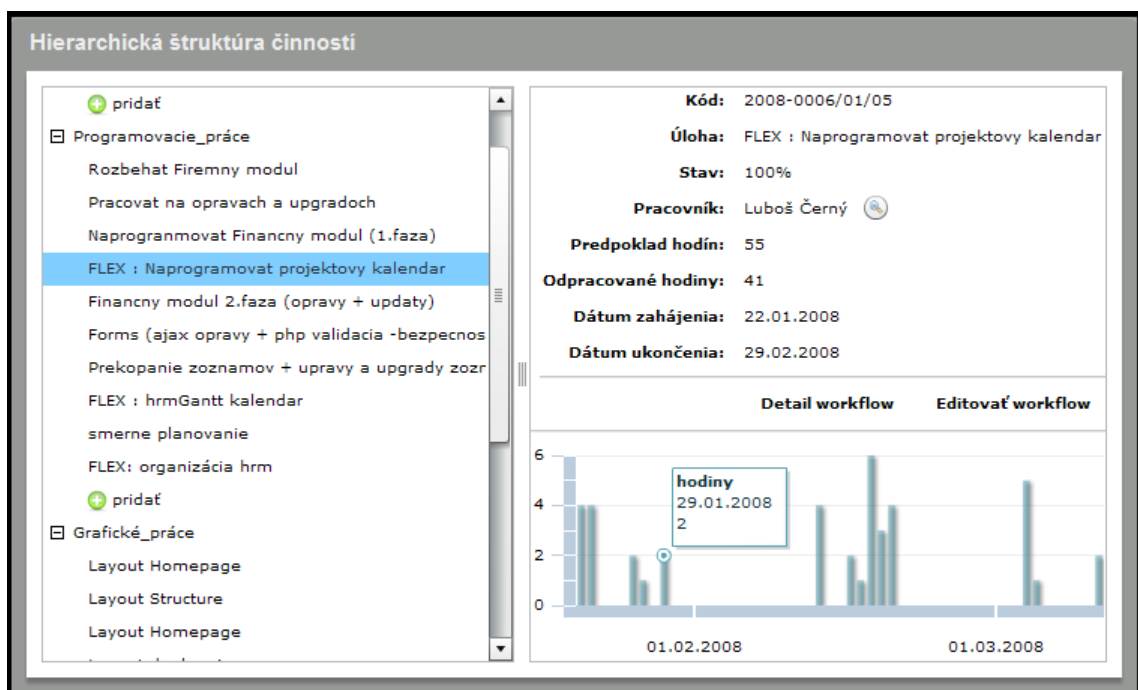
Obrázek 6.7: Karta workflow (3. úroveň projektu)

6.6 Nástroje plánovania a riadenia

Zdrojové dáta aplikácií pre projektové plánovanie a riadenie, sú ako výsledok SQL dotazu, získané pomocou AMFPHP. Po predaní výsledku z `RemoteObject` sa dáta vložia do kolekcie `ArrayCollection`, pričom jeden prvok kolekcie predstavuje jeden riadok z vykonaného SQL dotazu. Dáta sú prípadne prevedené do hierarchickej podoby `HierarchicalData` a vložené do špeciálneho objektu `DataProvider`. Správu dat zabezpečujú triedy balíčku `remoting`.

6.6.1 WBS štruktúra

Jadrom aplikácie je komponenta `WBStree`, dedená od komponenty `Tree`, zabezpečujúca zobrazenie činností v podobe stromu. O zobrazenie detailu a grafov podčasti projektu resp. workflow sa starajú komponenty `Subproject` a `Workflow`. Hypertextové odkazy z aplikácie do systému sú uložené v triede `Links`.

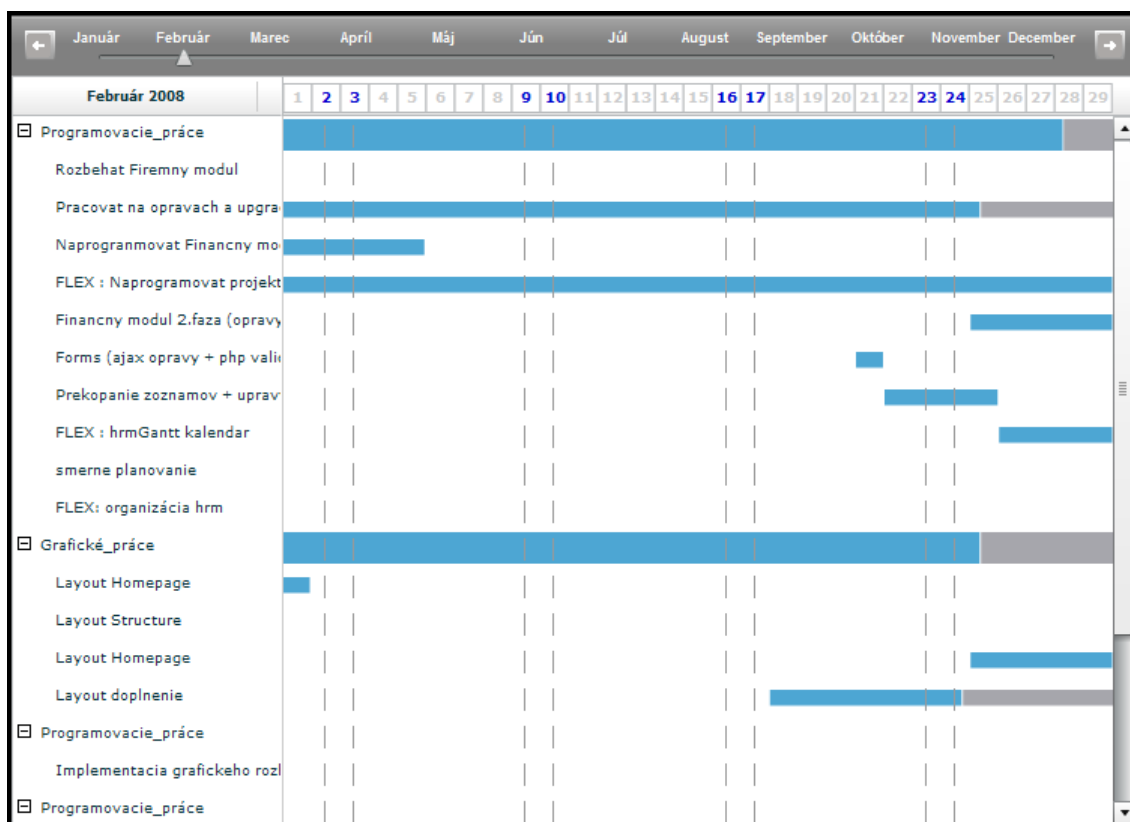


Obrázek 6.8: WBS aplikácia

6.6.2 Plánovací kalendár

Pri tvorbe plánovacieho kalendára som využil možnosti Flex komponenty `AdvancedDataGrid`. Jedná sa o hierarchickú štruktúru na zobrazovanie dát, pričom je možné špecifikovať obsah a typ každej bunky zoznamu pomocou tzv. `ItemEditor`.

V ľavej časti `AdvancedDataGrid` sú zobrazené činnosti v podobe hierarchického stromu. V pravej časti priebehu činností je pre každý riadok `AdvancedDataGrid` ako `ItemEditor` použitá komponenta `GanttItemEditor`, potomok triedy `GanttSlider`. Trieda `GanttSlider` je dedená od natívnej Flex triedy `Slider`. Komponenta `GanttItemEditor` definuje celkový vzhľad jedného riadku (činnosti) pričom trieda `GanttSliderThumb` definuje vzhľad použitého slideru. Trieda `GanttSlider` sa stará o celú logiku operácií jedného riadku `AdvancedDataGrid`.



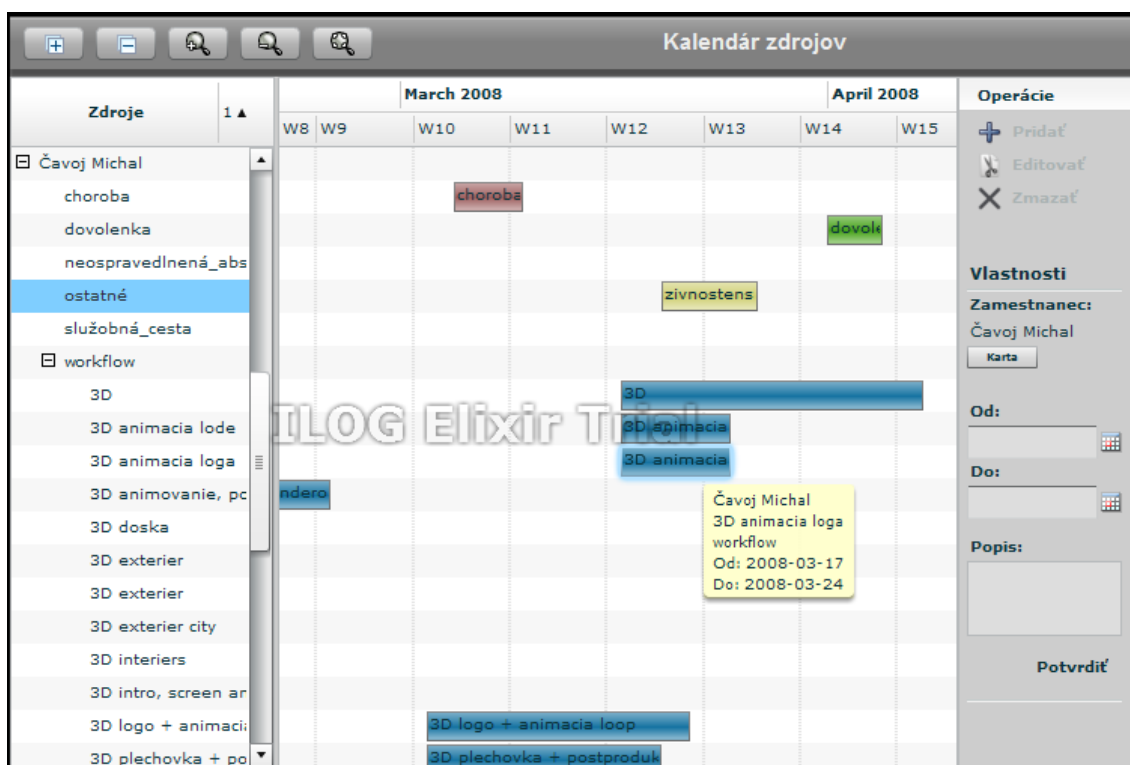
Obrázek 6.9: Plánovací kalendár

O vzhľad navigačného panelu sa stará komponenta `Navigation` s logikou definovanou v triede `NavigationSlider`. V navigácii sa vo veľkej miere využíva trieda `DateUtil`, ktorá zabezpečuje operácie s časom a dátumami (napr. prístupné roky, porovnanie dátumov, rozdiel dátumov, zistenie pracovných dní a pod.).

6.6.3 Kalendár zdrojov

Kalendár zdrojov je postavený na ILOG Elixir komponente ResourceChart, ktorá poskytuje prostriedky na tvorbu ganttovho diagramu. Jadro aplikácie tvorí trieda HrmChart dedená od komponenty ResourceChart. Skladá sa z dvoch hlavných častí:

- GanttDataGrid - zobrazujúci zdroje vo forme stromu, pričom druhú úroveň stromu tvoria jednotlivé akcie. Na tretej úrovni stromu sú v časti workflow zobrazené všetky workflow zdroju.
- GanttSheet - zobrazujúci činnosti priradené k zdrojom v mriežke s časovou osou,



Obrázek 6.10: Kalendár zdrojov

Trieda zároveň obsahuje metódy, na aktualizáciu zmien pri pridávaní, editovaní resp. mazaní činností v mriežke. Potvrdením operácie v ľavej časti aplikácie sa zavolá jedna z metód `addAbsence()`, `editAbsence()` resp. `deleteAbsence`, ktorá pomocou AMFPHP remotingu upraví dáta v databázi a aktualizuje zmeny v kalendári.

6.6.4 Diagram hierarchie zamestnancov

Pri implementácii diagramu hierarchie zamestnancov som využil ILOG Elixir komponentu poskytujúcu jednoduchý diagram organizácie `OrgChart`. O navigáciu sa starajú metódy triedy `ApplicationBar` `zoomIn()`, `zoomOut()` a `fitToContent()`. Diagram je možné zobraziť v globálnom móde, kde sú zobrazení všetci zamestnanci resp. v lokálnom móde, kde sú zobrazení jedine priami podriadení. Prepínanie medzi dvoma pohľadmi je zabezpečené metódou `viewModeChanged()` triedy `OrganizationChart`.



Obrázek 6.11: Diagram hierarchie zamestnancov

Pri práci so systémom je nutné mať nainštalovaný webový prehliadač s povoleným JavaScriptom. Zároveň je nutné mať nainštalovaný Adobe Flash Player minimálne verziu 9.0. V niektorých verziách Internet Explorer sa stávalo že prehliadač zobrazoval stránku uloženú v cache, na základe čoho pri refresh stránky neboli Flex aplikácie aktualizované. V tomto prípade je potrebné nastaviť prehliadač aby pri refresh stránky zobrazoval vždy najnovšiu verziu stránky.

Kapitola 7

Zhodnotenie riešenia

Nasadením Lite ERP systému do reálneho prostredia sa postupne ukazuje prínos pre firmu v podobe efektívnejšieho riadenia a plánovania projektov, a taktiež výrazným zjednodušením zaužívaných podnikových procesov. Kvôli neustále sa meniacim požiadavkám počas celého životného cyklu vývoja systému, bolo takmer nemožné vytvoriť bezchybný systém, ktorý by dokonale pokryl všetky podnikové procesy.

V súčasnosti je systém vo fázi testovania, pričom sa neustále vyhodnocujú nové pripomienky a vyladuje sa funkčnosť a zabezpečenie systému. So súhlasom konzultanta som na demonštráciu funkčnosti systému využil ostré podnikové dáta, s drobnými korekciami v osobných údajoch.

Kvôli názornej demonštrácii implementácie som systém umiestnil na internetovskú adresu:

`http://office.scr.sk/intradat_dip/`

Do systému je možné prihlásiť sa ako administrátor (spoločník), manažér alebo pracovník využitím prihlasovacích účtov (login/heslo):

- **spoločník:** `pavol.kuban/heslo33`
- **manažér:** `michal.tozser/heslo33`
- **pracovník:** `lubos.cerny/heslo33`

7.1 Možnosti rozšírenia

Vzhľadom k doporučenému rozsahu diplomovej práce som sa rozhodol zamerať na hlavné štyri moduly uvedené v predchádzajúcich kapitolách. Počas implementácie systému boli zároveň implementované ďalšie moduly. Tieto moduly síce rozširujú možnosti podnikového ERP systému, nemajú však priamy vplyv na projektové plánovanie a riadenie procesov, a preto nie sú súčasťou práce. Jedná sa konkrétne o:

- dokumentový modul - zabezpečujúci správu dokumentov a súborov,
- klientský modul - poskytujúci klientskú podporu a služby,
- klientská zóna - poskytuje rozhranie umožňujúce klientovi monitorovať priebeh svojich projektov,

- firemný modul - umožňuje ucelený pohľad na malé (jednodňové) firemné úlohy.

Jedným z najdôležitejších rozšírení v blízkej budúcnosti je implementácia TimeTracker klienta v prostredí Adobe Air, ktorý slúži na automatické zaznamenávanie odpracovaných hodín. Po stiahnutí aktuálneho zoznamu workflow zo serveru, si zamestnanec môže pustiť časovač, ktorý zaznamenáva odpracovaný čas na konkrétnom workflow a automaticky po ukončení uloží zmeny v databázi.

Do budúcnosti sa plánuje s implementáciou nástroja na tvorbu prvotných kalkulácií resp. s podporou "webbriefov" tj. dotazníkov od klienta na základe ktorých sa robí prvotná analýza a špecifikácia požiadaviek. V najbližšej dobe sa tiež plánuje s vytvorením suhrných celopodnikových štatistík ku každému modulu a tiež rozšíriť systém o emailového klienta, ktorý bude pri dôležitých operáciách pracovníkom automaticky rozposielať emaily.

Z pohľadu projektového plánovania a riadenia by bolo možné rozšíriť identifikovanie závislosti medzi činnosťami o grafickú reprezentáciu, resp. identifikovať kritickú cestu. Ďalšie z možností sú napr. generovanie faktúr do PDF alebo XLS, predikcia budúceho vývoja financií na základe údajov z histórie, implementovanie exportu dát zo systému a pod.

7.2 Zhodnotenia práce zo strany konzultanta

Vytvorenie Lite ERP systému pre našu spoločnosť vyplynulo postupom času. Rýchle napredovanie firmy, prispôsobovanie novým trendom spôsobuje, že počet zamestnancov narastá s počtom zákaziek. Z tohoto hľadiska je efektívna komunikácia a riadenie podstatnou záležitosťou firmy.

Pri doterajšom riadení zákaziek začal vznikať chaos a neprehľadnosť informácii zvyšovala podiel časovej náročnosti, ktorú treba vynaložiť, pri získaní relevantných informácii nie len pre našich klientov ale aj zamestnancov. Najefektívnejším riešením týchto nedostatkov aj z pohľadu do budúcnosti, bolo vytvorenie ERP systému.

Na vytvorenie systému sme poverili výlučne jedného kompetentného človeka a na základe dobrých referencií sme vybrali Luboša Černého. Spoluprácu s ním hodnotím ako veľmi dobrú. Jeho profesionálny prístup, flexibilita a nápady, ktoré boli dopodrobna konzultované s ďalšími zamestnancami a spoločníkmi spoločnosti, zabezpečili vytvorenie systému podľa našich predstáv a hlavne priamo pre potreby spoločnosti.

Celkovo by som zhrnul, že Lite ERP systém využívame ako manažérsky podnikový systém, ktorý sprehľadňuje proces riadenia ľudských zdrojov v spoločnosti, ako aj jednotlivých zákaziek (od zadania cieľov - cez plánovanie, monitorovanie a kontroly až po finálny produkt).

Dôsledky vytvorenia tohto systému, by som popísal vo forme výhod, ktoré vyriešili vyššie uvedené problémy, a to: zvýšenie efektivity práce, zníženie časovej náročnosti na riadenie, jednoduchosť, prehľadnosť, bezpečnosť informácii, flexibilný prístup kdekolvek, nové možnosti plánovania, výhoda tvorby štatistík, automatické prepočítavanie mnohých vzorcov, archivácia dát. V súčasnosti je systém vo fázi testovania, preto očakávame, že časom sa vychytajú všetky možné problémy. No už teraz vo veľkej miere splnil naše očakávania a výrazne napomohol zefektívniť proces plánovania a riadenia v spoločnosti.

*Ing. Pavol Kubán
Executive & Creative director
SCR graphics s.r.o.*

Kapitola 8

Záver

Rozvoj informačných technológií a internetu spôsobujú pokrok v projektovom manažmente a podnikaní. Schopnosť rýchlo a neustále sa prispôbovať novým požiadavkám je v dnešnej dobe nutnosťou. ERP systémy poskytujú účinné nástroje a mechanizmy, ktoré sú schopné pokryť plánovanie a riadenie všetkých kľúčových interných podnikových procesov.

Počas vypracovania diplomovej práce som sa dostatočne zoznámil s problematikou ERP systémov a projektového manažmentu. Na základe definovaných požiadaviek konzultantom som vytvoril komplexnú analýzu problémovej oblasti. Navrhol som koncepciu riešenia a následne som navrhnutý systém implementoval. Keďže systém je vyvíjaný pre reálnu firmu a je nasadený do praxe bolo možné systém otestovať v reálnom prostredí. V blízkej budúcnosti sa počíta s rozširovaním funkčnosti systému, a to nielen v oblasti projektového plánovania a riadenia.

Práca na projekte takého formátu bola pre mňa obrovským prínosom a vďaka nemu sa mi podarilo udomáčniť v oblasti ERP systémov a projektového manažmentu. Aj napriek tomu, že sa neustále menili požiadavky zo strany konzultanta, môžem povedať, že som svoje vytýčené ciele splnil. Práca na systéme takéhoto charakteru ma veľmi zaujala a pokiaľ bude možnosť, tak by som v jej pokračovaní rád venoval aj v budúcnosti.

Literatura

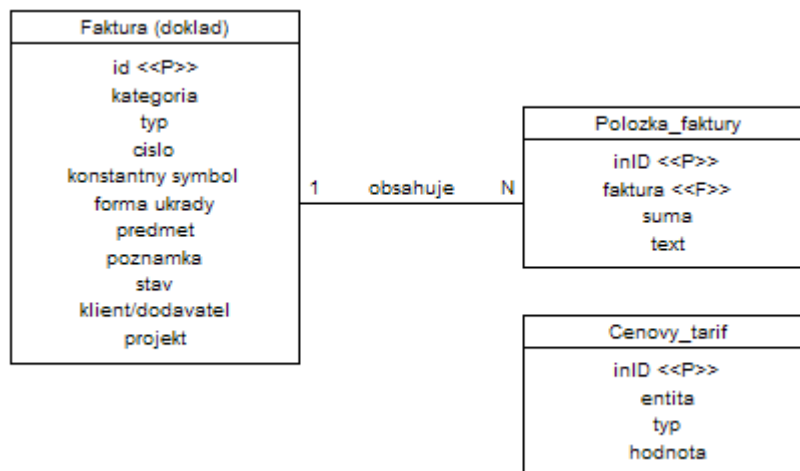
- [1] Rosenau, M. D.: *Řízení projektů*. Praha: Computer Press, 2003, ISBN 80-7226-218-1
- [2] Sodomka, P.: *Informační systémy v podnikové praxi*. Praha: Computer Press, 2006, ISBN 80-251-1200-4
- [3] Sumner, M.: *Enterprise resource planning*. Upper Saddle River: Pearson / Prentice Hall, 2005, ISBN 0-13-140343-5
- [4] Norris, G.: *E-business and ERP*. New York: Wiley, 2000, ISBN 0-471-39208-1
- [5] Davenport, H. T.: *Mission critical : realizing the promise of enterprise systems*. Boston: Harvard Business School Press, 2000, 0-87584-906-7
- [6] Martínek, Z.; Kreslíková J.: *Management projektů*. Brno: VUT Brno, 2007
- [7] Zendulka, J. a kol.: *Analýza a návrh informačních systému*. Brno: VUT Brno, 2006
- [8] Schulte, P.: *Complex IT Project Management*. AUERBACH PUBLICATION, 2004, ISBN 0849319323
- [9] Arlow, J.; Neustadt, I.: *UML a unifikovaný proces vývoje aplikací*. Praha: Computer Press, 2003, ISBN 80-7226-947-X
- [10] Duncan R.: *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge*. Project Management Institute, 2000
- [11] Moock C.: *Essential ActionScript 3.0*. Adobe Dev Library, 2007, ISBN 978-0596526948
- [12] Welling, L.; Thomson L.: *PHP a MySQL rozvoj webových aplikací*. Praha: Softpress, třetí vydání, 2005, ISBN 80-86497-83-6
- [13] Pittner K.: *ERP dá podniku srdce*. [online], rev. 2007-02-07, [cit. 2008-01-23]
URL: http://www.businessworld.cz/bw.nsf/id/ERP-Enterprise_Resource_Planning?OpenDocument&&Highlight=0,&cast=1
- [14] Korejs, M.; Rákosník J.: *ERP, aneb za málo peněz hodně informací*. [online], rev. 2007-05-01, [cit. 2008-01-23]
URL: http://www.businessworld.cz/bw.nsf/id/ERP_za_malo_penez_hodne_informaci?OpenDocument&&Highlight=0,&cast=1
- [15] Verner, N.; Rákosník J.: *Současnost a budoucnost systémů ERP*. [online], rev. 2007-10-26, [cit. 2008-01-23]
URL: <http://www.businessworld.cz/bw.nsf/id/budoucnost-systemu-ERP?OpenDocument&&Highlight=0,&cast=1>

- [16] *Adobe produkty*. [online], [cit. 2008-03-30].
URL: <http://www.adobe.com/>
- [17] *Adobe LiveCycle Enterprise Suite*. [online], [cit. 2008-03-30].
URL: <http://www.adobe.com/products/livecycle/>
- [18] *ILOG Elixir*. [online], [cit. 2008-03-30].
URL: <http://www.ilog.com/products/elixir/>
- [19] *AMFPHP library*. [online], [cit. 2008-03-30].
URL: <http://amfphp.sourceforge.net/>

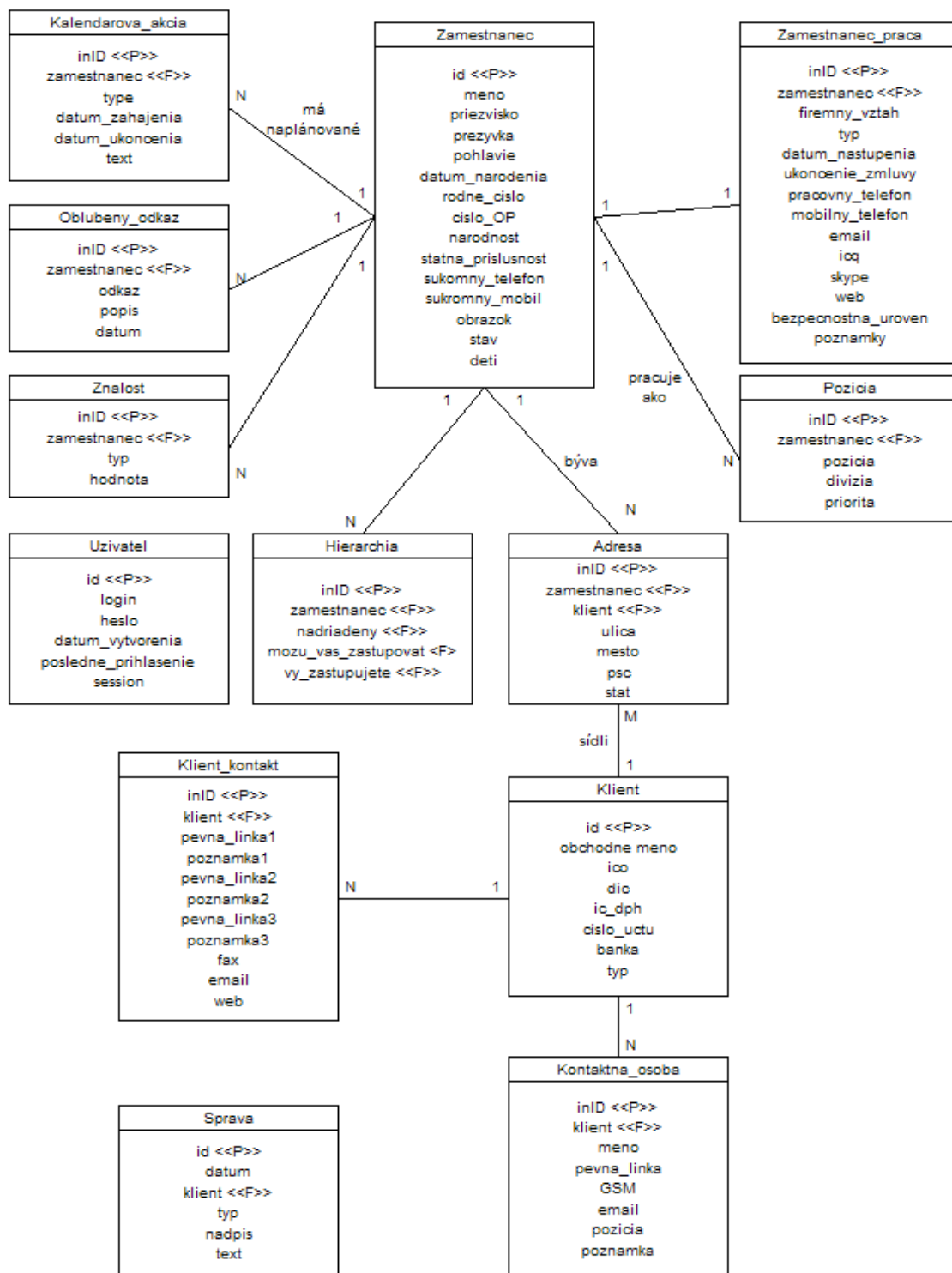
Zoznam príloh

1. Schéma databáze (CRM, HRM, finančný modul)
2. Diagram podporných GUI tried prezentačnej vrstvy
3. Diagram tried (CRM, HRM, finančný modul)
4. DVD médium

Príloha č.1

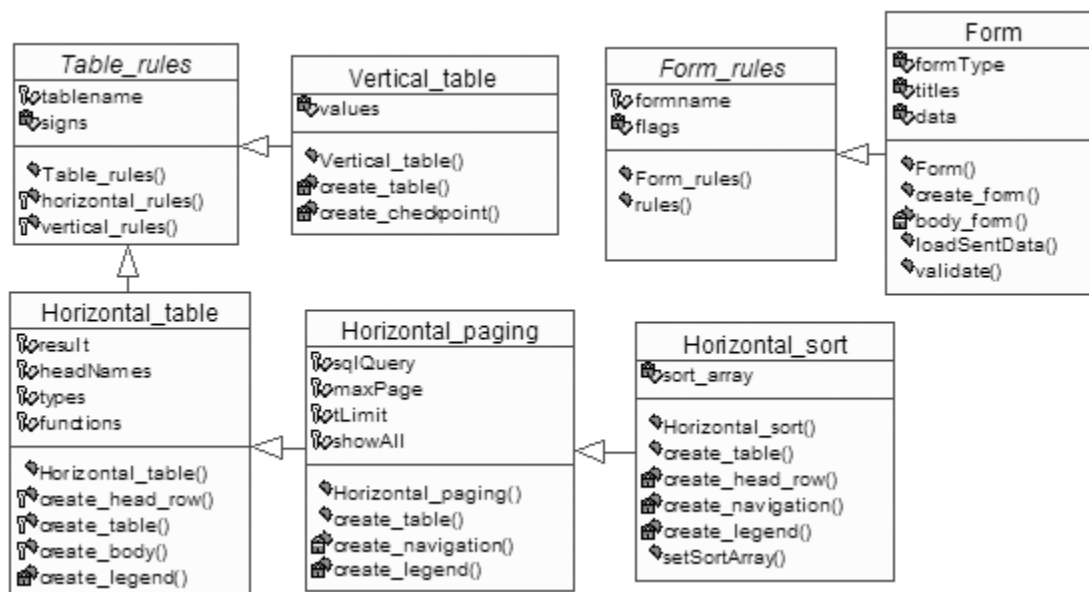


Obrázek 8.1: Logické schéma databáze finančného modulu



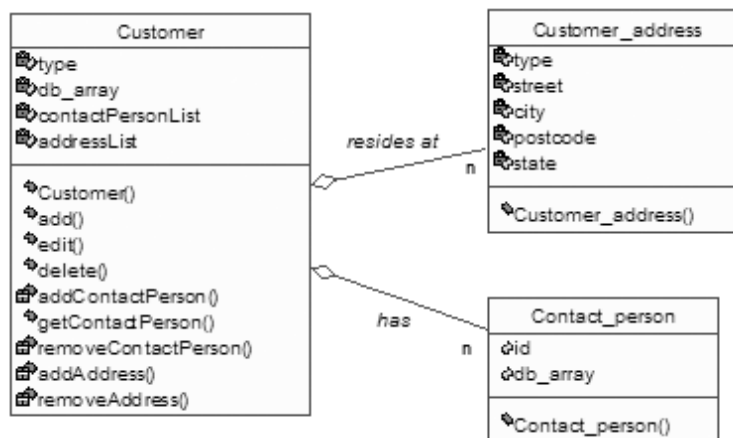
Obrázek 8.2: Logické schéma databáze HRM a CRM modulu

Príloha č.2

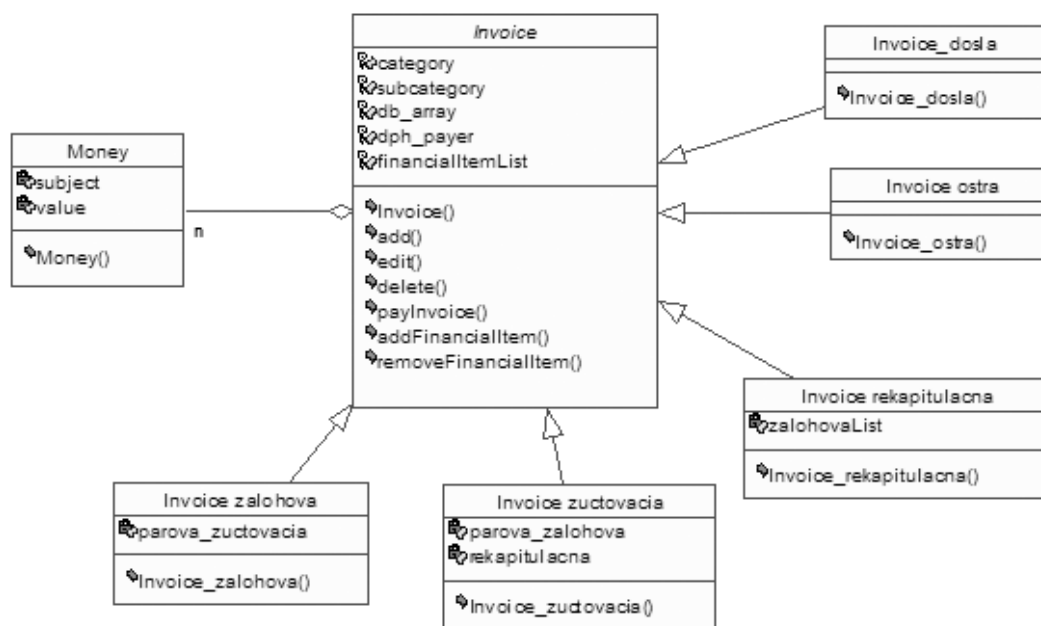


Obrázek 8.3: Diagram podporných GUI tried prezentačnej vrstvy

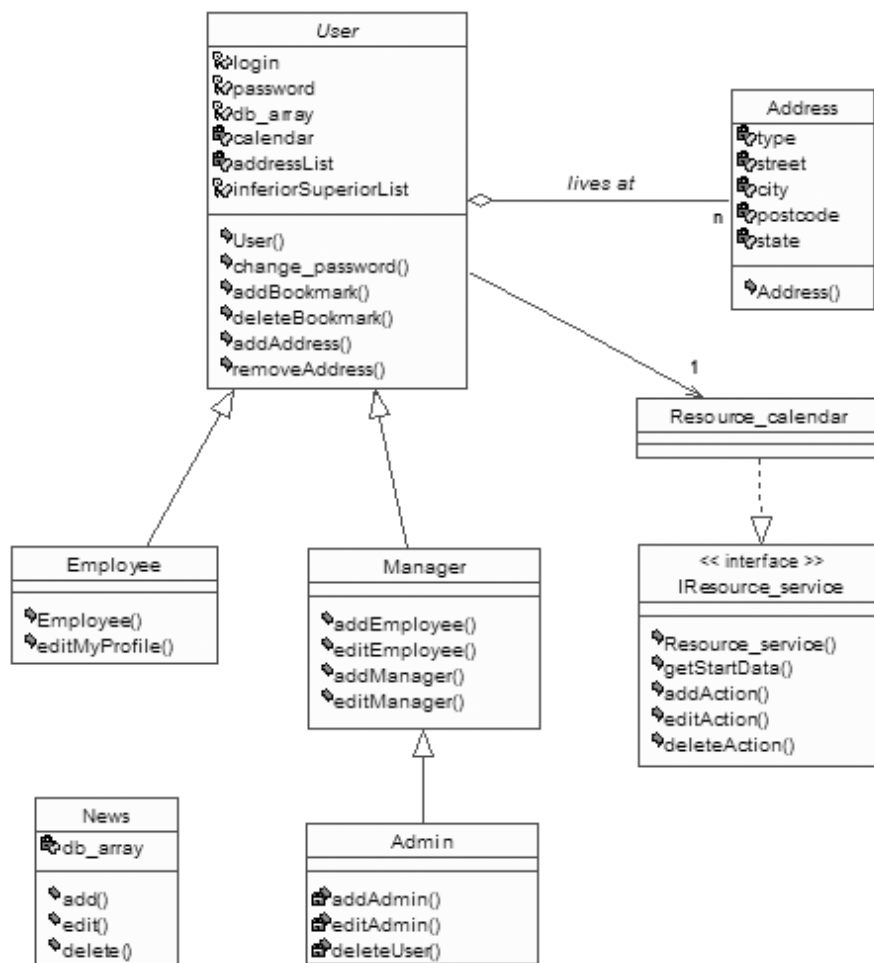
Príloha č.3



Obrázek 8.4: Diagram tried CRM modulu aplikačnej vrstvy



Obrázek 8.5: Diagram tried finančného aplikačnej vrstvy



Obrázek 8.6: Diagram tried HRM modulu aplikačnej vrstvy