

Informační systém pro stavební firmu

The information system for a building company

Bc. Tomáš Fišer

Diplomová práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš FIŠER**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační technologie**
Téma práce: **Informační systém pro stavební firmu.**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši na dané téma.
2. Analyzujte všechny potřebné business procesy, které jsou součástí stavební firmy. K analýze vytvořte potřebné návrhy a podklady k tvorbě informačního systému. Hlavní koncepcí návrhu informačního systému bude dle UML 2.0. V analýze a návrhu se soustředte na poskytnutí podpory informačního systému pro řízení projektů a pro řízení dostupných zdrojů ve stavební firmě a to hlavně na finančních, materiálních a lidských zdrojů.
3. Navrhněte vhodné grafické prostředí pro informační systém.
4. Dle návrhu a analýzy vytvořte samostatný informační systém v prostředí .NET Framework ASP.NET a C#. Datové uložiště informačního systému implementujte do prostředí MSSQL 2008.
5. Implementujte informační systém do vhodného prostředí a naplňte jej vhodnými daty.
6. Zhodnoťte navržený informační systém a navrhněte případné další rozšíření pro praktické využití v komerčním prostředí.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. Stanislava Burdová Studie využitelnosti informačních technologií ve stavebním podniku, [Diplomová práce 2005], FAST VUT v Brně, 2005.
2. Dolanský V, Měkota V, Němec V. Projektové řízení staveb I , Grada Publishing, 1996.
3. MACDONALD, Matthew, SZPUSZTA, Mario Szpuszta. ASP.NET 3.5 a C 2008. RNDr. Jan Pokorný, Jan Gregor. 2008. vyd. [s.l.] : ZonerPress, 2008. 1584 s. ISBN 978-80-7413-008-3.
4. PÍSEK, Slavoj. ASP.NET začínáme programovat. [s.l.] : Grada, 2007. 228 s. ISBN 80-247-0526-5.
5. ARCHER, Tom. Myslíme v jazyku C knihovna programátora. [s.l.] : Grada, 2002. 308 s. ISBN 80-247-0301-7
6. DRAYTON, Peter, TED NEWARD, Ted, ALBAHARI, Ben. C v kostce. [s.l.] : Grada, 2003. 788 s. ISBN 80-247-0443-9.
7. ARLOW, Jim, NEUSTADT, Ila. UML 2 a unifikovaný proces vývoje aplikací. [s.l.] : Computer Press, 2007. 568 s. ISBN 978-80-251-1503-9.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D.

Ústav informatiky a umělé inteligence

Datum zadání diplomové práce:

19. února 2010

Termín odevzdání diplomové práce:

8. června 2010

Ve Zlíně dne 19. února 2010

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Abstrakt česky

Diplomová práce se zabývá analýzou, návrhem a implementací informačního systému pro stavební firmu. Informační systém je implementován na základě podrobné analýzy existující stavební firmy. Informační systém je vytvořen v prostředí webového rozhraní pomocí technologií ASP.NET, C# a MSSQL. Jeho základní vlastnosti se dají shrnout jako modulární a generické. Tato koncepce je vybrána proto, že má v dnešní době největší pravděpodobnost na komerční úspěch.

Klíčová slova:

IS, WIS, ASP.NET, C#, MSSQL, Databáze, BPMN, UML, Use case, transakční databáze, analýza, vodopádový model, dynamický web, XML

ABSTRACT

This thesis deals with analysis, design and implementation of information system for construction company. Information system is implemented based on detailed analysis of existing builders company. Information system is created in the web interface using ASP.NET, C # and MSSQL. Its basic features can be summarized as a modular and generic. This approach is chosen because it is today the greatest likelihood of commercial success.

Keywords:

IS, WIS, ASP.NET, C#, MSSQL, Database, BPMN, UML, Use Case, transactional databases, analysis, waterfall model, dynamic web, XML

Touto cestou bych velmi rád poděkoval a vyslovil uznání všem, kteří se podíleli a pomáhali mi při sestavování této práce. Mé poděkování patří především vedoucímu mé diplomové práce Ing. Bronislavu Chramcovi Ph.D. za trpělivost, odbornou pomoc a poskytnutí praktických rad. Dále bych také rád poděkoval děkanovi fakulty aplikované informatiky prof. Ing. Vladimíru Vaškovi, CSc. za poskytnutou benevolenci a pomoc. Nakonec bych rád poděkoval Ing. Pavlíně Kulilové, které vděčím za psychickou podporu a poskytnutou pomoc při studiu.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 TEORETICKÝ ÚVOD	11
1.1 WEBOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM.....	11
1.1.1 Vlastnosti webových informačních systémů.....	11
1.1.1.1 Odstranění nelinearity.....	11
1.1.1.2 Odstranění nestavovosti WIS.....	11
1.1.1.3 Autentizace a autorizace	12
1.1.1.4 Systém oprávnění	12
1.1.1.5 Delegáti.....	12
1.1.1.6 Formáty a sestavy.....	12
1.1.1.7 Jednotnost ovládání	13
1.1.1.8 Pomoc při rozhodování.....	13
1.1.1.9 Bezpečnost dat.....	13
1.1.2 Profesionální informační systémy	13
1.1.3 Shrnutí.....	15
1.2 FÁZE A ŽIVOTNÍ CYKLY INFORMAČNÍHO SYSTÉMU	15
1.2.1 Vodopádový model.....	15
1.2.1.1 Fáze specifikace požadavků.....	16
1.2.1.2 Fáze návrh.....	17
1.2.1.3 Fáze implementace	17
1.2.1.4 Fáze testování.....	17
1.2.1.5 Fáze instalace a údržba	18
1.2.1.6 Shrnutí vodopádového modelu	18
1.3 UPRAVENÝ VODOPÁDOVÝ MODEL.....	19
1.4 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA ANALÝZY.....	21
1.5 UML 2.0.....	23
1.5.1 Case nástroje	24
1.5.2 Enterprise architect	25
1.6 BPMN 1.1	26
1.6.1 BPMN	26
1.7 VÝVOJOVÉ PROSTŘEDÍ.....	28
1.7.1 ASP.NET.....	28
1.7.2 MSSQL 2008.....	29
II PRAKTICKÁ ČÁST	31
2 WEBOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM.....	32
2.1 ÚVOD	32
2.1.1 Informační systém pro stavební firmu	32
2.1.2 Webový informační systém pro stavební firmu	33
2.1.3 Uniformní webový stavební informační systém	33
2.2 ČÁST TRHU	34
2.3 DEFINICE PODNIKU, FIRMY	34
3 ANALÝZA STAVEBNÍ FIRMY	36

3.1	POSTUP ANALÝZY.....	36
3.2	ŽIVOTNÍ FÁZE VÝVOJE WEBOVÉHO INFORMAČNÍHO SYSTÉMU	36
3.2.1	Úvod do firmy	38
3.2.2	Hierarchie firmy a zaměstnanci.....	38
3.2.3	Business procesy	41
3.2.4	Funkční požadavky na informační systém.....	47
3.2.5	Modelování případu užití (Use case).....	49
3.2.5.1	Řízení projektu	50
3.2.5.2	Správa skladování, objednávání materiálu a subdodávek prací.....	53
3.2.6	Nefunkční požadavky	54
3.2.7	Datový model	54
3.3	IMPLEMENTACE V PROSTŘEDÍ ASP.NET 3.5	57
3.3.1	Autentizace a role	57
3.3.2	Členění kódové části.....	58
3.3.3	Zobrazování rozhraní.....	58
3.3.4	Implementace řízení projektu.....	60
3.3.5	Stavební deník	60
3.3.6	Implementace správy objednávek	61
3.3.7	Implementace univerzálních konektorů.....	62
4	DALŠÍ ROZVOJ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU.....	63
4.1	AUTORIZACE A AUTENTIZACE	63
4.2	ŠIFROVANÉ SPOJENÍ.....	63
4.3	MOBILNÍ ROZHRAŇÍ.....	64
4.4	UPOZORŇOVÁNÍ EMAILY A SMS.....	64
4.5	UNIVERZÁLNÍ KONEKTORY	64
4.6	NÁPOVĚDA A NÁVODY.....	64
4.7	INSTALACE.....	64
	ZÁVĚR	65
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....	66
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	68
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71
	SEZNAM TABULEK	72
	SEZNAM PŘÍLOH	73

ÚVOD

Problematikou informačních systémů se zabývá mnoho zdrojů. V dnešní době, kdy je velký požadavek na rychlost doručení a zpracování informace, se informační systémy stávají nedílnou součástí každé společnosti, která chce obstát v konkurenčním boji na trhu. S informačními systémy se uživatelé mohou setkat na úřadech, ve školství, v poslední době i na internetu, ale hlavně v práci.

Každý informační systém má jako hlavní úkol pomoci rychle doručit a zpracovat informace. Tyto informace využít pro další zpracování, nebo rozhodování budoucího vývoje. Informační systémy svým uživatelům pomáhají a usnadňují distribuční proces informací, který znatelně napomáhá a urychluje navazující business procesy, které probíhají v rámci určitého segmentu trhu. Proto se v dnešní době zavádějí informační systémy do všech odvětví lidské společnosti.

Hlavní náplní této práce je navrhnout a implementovat modulární generický informační systém. Informační systém bude vytvořen pomocí technologie .NET, jazyků ASP.NET a C#. Bude nasazen do prostředí webového serveru s podporou transakční databáze. Tento informační systém bude implementován tak, aby zaujal co největší spektrum možných zákazníků a poskytl jim robustní nástroje, které jim pomohou v řízení business procesů. Hlavní myšlenkou je, aby tento informační systém mohl být zákazníků provozován na vzdálených serverech mimo firemní síť, bez nutnosti údržby ze strany zákazníka. Toto řešení je vhodné pro firmy malé a střední velikosti. Proto je informační systém zaměřen na firmy, které se zabývají výstavbou rodinných domů.

Sběr požadavků, analýza a návrh vznikají na základě analýzy stavební firmy, která se zabývá výstavbou rodinných domů.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TEORETICKÝ ÚVOD

1.1 Webový informační systém

Webový informační systém je možné zjednodušeně formulovat jako klasický informační systém navržený pro provoz v podmínkách world wide webu. Tato formulace by potom zahrnovala i jednoduché aplikace provozované právě v uvedeném prostředí. Tyto aplikace je však jednodušší vytvářet bez nutnosti nalézat složité postupy pro řešení celé řady aspektů, vyplývajících z odlišnosti informačních systémů na webovém rozhraní a v prostředí klient/server. Naopak celá řada systémů vytvořených v sítích podobajících se vzdálenému prostředí www není podle této definice webovým informačním systémem.

Webový informační systém (WIS) definujeme jako parametrizovaný informační systém, který je provozován v nelineárním nestavovém síťovém prostředí (a tudíž nabízí svým uživatelům v maximální míře přizpůsobení jeho chování pomocí nastavení parametrů) Takový systém pak mimo jiné řeší problematiku autentizace, auditování, modularizace, serializace, oprávnění proměnlivého datového modelu, personalizace, hierarchického zařazení uživatelů a samo-dokumentace [1].

1.1.1 Vlastnosti webových informačních systémů

Webové informační systémy se navzájem od sebe odlišují, jak druhem implementace, tak prostředím, do kterého jsou nasazeny. Přesto by všechny informační systémy měly splňovat základní vlastnosti, které poskytují svým uživatelům.

1.1.1.1 *Odstranění nelinearity*

Každý programátor webových aplikací, již řešil problém, kdy uživatel začal užívat aplikaci v neočekávaném bodě. Třeba se pokusil o návrat v posloupnosti operací nebo zopakoval některý požadavek. Tento problém je řešen pomocí serializace požadavků. Jedná se o jednoznačnou identifikaci požadavků a jejich posloupnosti ve vzájemném provádění.

1.1.1.2 *Odstranění nestavovosti WIS*

Významným specifickým webových aplikací, oproti klasickému prostředí klient/server, je nestavové programování. Jednotlivé požadavky a prováděné operace nemají mezi sebou žádnou návaznost a jsou ve své podstatě izolovanými přístupy k informačnímu systému. Posloupnost jednotlivých operací je pak nutné rozložit do izolovaných kroků a zajistit transport dat mezi těmito kroky. Principy a postupy WIS nabízí dva mechanismy. Prvním

je přenos parametrů mezi jednotlivými požadavky a druhým je uložení parametrů pomocí relace.

1.1.1.3 *Autentizace a autorizace*

Zjištění a prokázání totožnosti jsou často řešené problémy v běžných informačních systémech. U nestavového a nelineárního WIS však představují značný problém, který je ještě zkomplikován omezenými možnostmi klientské aplikace. Principy WIS nabízí řešení pomocí tiketování, případně autentizací závislou na platformě (server Apache, LDAP, Radius Server, využití DB pro autentizaci atd.).

Tiketování je obecně přenositelnější a nabízí větší možnosti v řízení relace.

1.1.1.4 *Systém oprávnění*

Každý informační systém definuje různé kategorie uživatelů, kteří mohou provádět vybrané třídy úloh. Vytváří se tak určitý systém oprávnění. Rozsáhlé systémy mohou tuto problematiku navíc rozšířit o tzv. hierarchii uživatelů. WIS umožňuje obvykle několik typů oprávnění v systému. Nejjednodušší systém oprávnění řeší pouze problematiku uživatelů a jim přiřazených oprávnění. Nejrozsáhlejší systémy oprávnění umožňují také skupiny oprávnění (tzv. role) a ty dávají do souvislosti objekty práva s právy.

1.1.1.5 *Delegáti*

Při přechodu organizace od papírové administrace k elektronické, lze nalézt uživatele neschopné provádět agendu v elektronické podobě. Aby tito uživatelé nemohli zkomplikovat zavádění systému, je možné zavést definici tzv. delegátů, což jsou osoby vykonávající funkce v příslušných rodinách aplikací za původní uživatele. Jinou oblastí využití tohoto přístupu ve WISu je definice zastupitelů (delegátů) např. na úrovni ředitel – sekretariát. Tak může legálním způsobem přistupovat sekretářka ředitele do rodin aplikací organizace času a pošty, aniž by např. přistupovala k rodině aplikací mzdy, jak by se určitě stalo při zabezpečení jejího přístupu sdílením stejného hesla. Jedná se tedy o převod práv jednoho uživatele na jiného uživatele.

1.1.1.6 *Formáty a sestavy*

V závislosti na použití právního systému dochází k potřebě přizpůsobení výstupní sestavy, příp. prezentovaných údajů v informačním systému. WIS by měl nabídnout postup pro přípravu a moduly umožňující definici sestav a formátu zobrazení pomocí značkovacího

jazyka. Ten obsahuje vizuální formátovací značky dvou tříd abstrakcí (vizuální, formátové) a datové značky podporující ostatní možnosti WIS (šablonování, mutace, vícejazyčnost, právní systém). Výstupem tohoto modulu pak nemusí být jen zobrazený výstup v prohlížeči, ale prakticky libovolný výstupní formát (vhodně popsatelný) jako HTML, XML, apod.

1.1.1.7 *Jednotnost ovládání*

WIS definuje vhodné postupy, kterými lze vytvořit pěkně vypadající i komfortně ovladatelné aplikace, a to i z jednoduchých komponent. Tyto postupy lze snadno převést na objekty programovacích jazyků, a tak velmi elegantně realizovat aplikace zajišťující vstupy a výstupy v jednoduchém a zároveň kvalitním provedení.

1.1.1.8 *Pomoc při rozhodování*

WIS musí jako informační systém svým uživatelům poskytnout základní bázi znalostí pro rozhodování uživatelů, kteří ho používají. Na základě této báze znalostí se mohou uživatelé rozhodovat v dalších krocích a předejít tak zbytečnému zdržování v řízení projektu. Proto každý uživatel v příslušné roli musí mít informace a data, která jsou kritické pro jeho rozhodnutí. Data by měla být přístupná jeho roli v business procesu a zároveň poskytovat komplexní informace. Tento přístup je důležitý pro rychlé a efektivní rozhodování uživatelů. WIS také musí být schopen sám upozorňovat na důležité události a milníky. Uživatelům by měl být umožněn přístup i přes jiné než webové rozhraní, například pomocí mobilních telefonů.

1.1.1.9 *Bezpečnost dat*

Součástí informačních systémů je také plánování rizik spojených se ztrátou dat. Pomocí nadefinovaných procesů se zajistí ochrana dat před ztrátou. V případě ztráty jsou procesy schopné zajistit integritu dat do míry funkčnosti celého informačního systému. Definování SLA je proto nezbytnou součástí informačního systému pro jeho maximální možnou integritu a schopnost revitalizace po závažné chybě, jak prostředí ve kterém se nachází, tak jeho samotného.

1.1.2 **Profesionální informační systémy**

Většina profesionálních informačních systémů lze dělit na dvě základní kategorie. V první kategorii lze nalézt informační systémy, které jsou vyvíjené na míru požadavků zákazníka.

Tyto informační systémy jsou vytvořeny pro jedno prostředí a navrženy tak, aby poskytovaly podporu určitých business procesů. Druhou základní kategorií jsou tzv. modulární informační systémy. Tyto informační systémy jsou poskládány z modulů, které zastávají určité funkce v informačním systému. Například modul účetnictví bude poskytovat komplexní funkce a prostředky pro vedení účetnictví. Dále modul pro styk se zákazníky bude umožňovat funkce a prostředky pro vedení kontaktů, styk se zákazníky a další služby (CRM).

Modularitou získávají tyto informační systémy výhodu - menší cenu. Moduly se většinou vytvářejí jako generické a proto se nemusejí vyvíjet pro každého zákazníka zvlášť. S modularitou jsou spojeny problémy, které mohou být pro některé zákazníky natolik závažné, že pro svou potřebu nemohou modulární informační systémy použít. S modularitou je zavedena i úroveň univerzality, která je spojena s vlastnostmi generického software. Modulární informační systémy, jako na Obrázek 1 *Ukázka modularity*, lze do určité míry připravit podle požadavků zákazníka. Toto řešení je ovšem pro zákazníka finančně náročnější. U většiny modulárních informačních systémů proto existuje několik verzí poskytovaných modulů vytvořených většinou dle prostředí, do kterého má být informační systém zaveden.



Obrázek 1 Ukázka modularity

1.1.3 Shrnutí

Uvedené vlastnosti by měl splňovat každý WIS. Jsou to základní stavební kameny, z nichž se vychází již při návrhu vlastního WISu. K těmto vlastnostem bychom mohli připojit i další, které ale nejsou tak důležité. Například vícejazyčnost, indexování, samo-dokumentace, auditování, nebo logování akcí. Ze všech uvedených poznatků plyne, že WIS je složitý systém jednotlivých úloh, které jsou spojeny dohromady jako celek.

1.2 Fáze a životní cykly informačního systému

Webové informační systémy a informační systémy jsou složité softwarové aplikace, které jsou schopny poskytovat a zpracovávat potřebné informace. Celý vývoj informačního systému lze rozdělit do několika fází, které odpovídají základním životním fázím při vývoji software.

Základním modelem pro vývoj webového informačního systému pro stavební firmu byl zvolen vodopádový model s iterační úpravou, která lépe vyhovuje vývoji složitého projektu jednotlivcem. U informačních systému lze považovat za kritickou životní fázi sběr požadavků u zákazníka, analýza a návrh informačního systému. Vzhledem k tomu, že se informační systém stává součástí business procesu, jsou kladeny velké požadavky právě na tyto životní fáze.

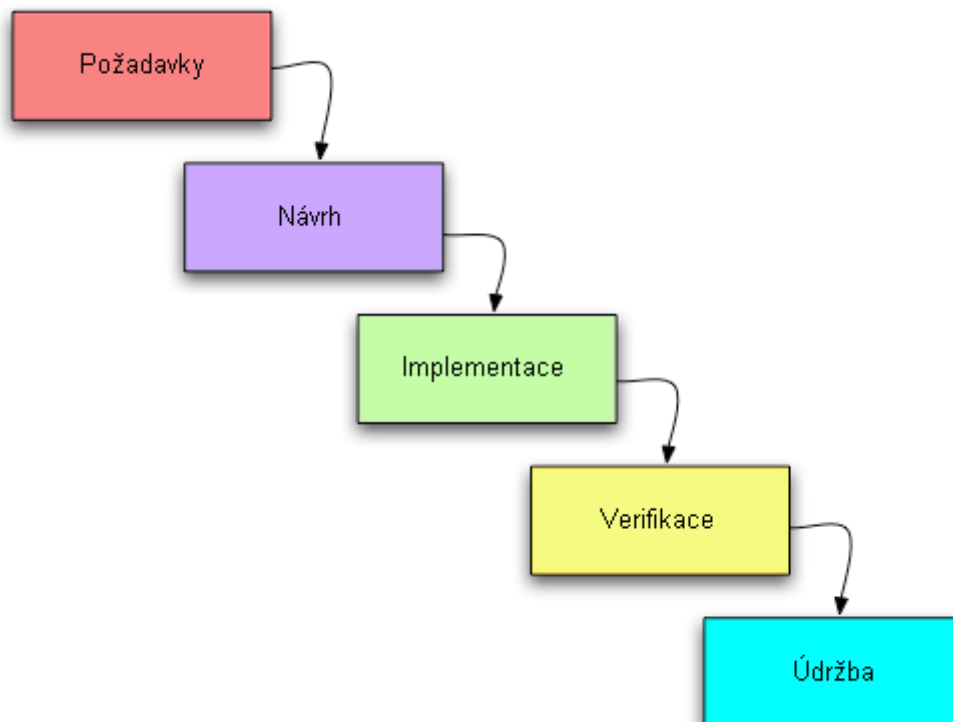
1.2.1 Vodopádový model

Vodopádový model vznikl jako první model určený pro usnadnění vývoje softwarových produktů. Tento model byl poprvé publikován v roce 1970 Winstonem W. Roycem. V základní formě vodopádový model určuje jednotlivé fáze vývoje, které jsou potřeba k vývoji software. Tyto fáze lze procházet jen jednotlivě a jsou navzájem logicky propojené podle stavu, ve kterém se software zrovna nachází.

Royceův původní vodopádový model obsahuje pět fází v následujícím pořadí:

- Specifikace požadavků
- Návrh
- Implementace
- Testování a ladění (validace)
- Instalace a údržba

Postupovat podle vodopádového modelu znamená přecházet od jedné fáze k následující přísně sekvenčním způsobem. V praxi to znamená, že se implementace začne až po absolutním ukončení specifikace požadavků a návrhu software. Další fáze životního cyklu u vývoje software pomocí vodopádového modelu začíná až poté, co se kompletně dokončí předcházející fáze vývoje. Vodopádový model popisuje pět základních životních fází vývoje softwaru [2].



Obrázek 2 Vodopádový model [2]

1.2.1.1 Fáze specifikace požadavků

V první fázi se vytvoří detailní specifikace, které odpovídají vyvíjenému informačnímu systému. Tyto specifikace určuje hlavně zákazník. V této fázi pracuje jedinec, nebo skupina, kteří se nazývají analytici. Analytik poskytuje komunikační kanál mezi zákazníkem a dodavatelem. Musí mít určité zkušenosti, jak v oblasti vývoje informačních systémů, tak v oblasti, kterou analyzuje. Analytik musí také rozumět firemním procesům a jejich členěním na podprocesy. Například pokud analytik analyzuje bankovní transakce, měl by mít alespoň obecný přehled v oblasti ekonomiky a bankovníctví. Také musí umět správně zařadit jednotlivé účastníky do procesů, které v rámci budoucího informačního

systemu budou probíhat. Vlastní prvotní požadavky jsou většinou sbírány analytikem v pracovním prostředí, kde bude informační systém nasazen. Analytik také udržuje komunikaci se zákazníkem po celou dobu analýzy.

Analytik musí také zvážit, jak se dle funkčnosti budou odvíjet doménové požadavky na informační systém. Musí zohlednit a navrhnout vhodné prostředí pro vývoj informačního systému tak, aby se co nejvíce blížilo prvotním specifikacím a požadavkům zákazníka. Výsledek musí být validní a zároveň musí poskytovat co největší míru požadované funkčnosti při zvolení vhodných doménových požadavků.

1.2.1.2 *Fáze návrh*

Na základě získaných požadavků se dále vypracuje návrh aplikace. Návrh je základním stavebním prvkem při vývoji informačních systémů. Dle návrhu se odvíjí další životní cykly aplikace. Když je návrh špatný či neúplný, tak může dojít k odmítnutí software zákazníkem nebo jeho uživateli. V lepším případě musí dojít k přepracování návrhu. Tato změna se potom promítne i v dalších fázích vývoje informačního systému a může generovat práci navíc, nebo i znehodnotit již vytvořené části informačního systému. Proto je návrh velmi důležitý při vývoji každé softwarové aplikace a musí přesně odpovídat požadavkům zákazníka.

Po ukončení a vypracování návrhu je předán programátorům, kteří podle něho implementují funkčnost a vlastnosti informačního systému.

1.2.1.3 *Fáze implementace*

Zhotovený, kompletní návrh je předán implementátorům. Jedná se o jedince nebo skupinu programátorů, kteří tvoří informační systém v prostředí, které je určeno dle doménových požadavků. V této části se již bere návrh za konečný a nemělo by docházet k jeho dalším úpravám. Výstupem z této fáze by měla být minimálně alfa verze informačního systému. Tato verze podstupuje již testování a popřípadě ladění.

1.2.1.4 *Fáze testování*

Ve fázi testování dochází k testování celého informačního systému za účelem vyhledat všechny nedostatky a chyby. K testování dochází třemi způsoby. Prvním je automatické testování, kde se na základě zautomatizovaných scénářů hlídá, jestli jsou vstupy do systému řádně zpracovány a odpovídají předpokládaným výstupům. Dalším druhem

testování je testování podle scénářů, kdy se postupuje striktně podle předepsaného postupu a hlídá se chování informačního systému a jeho funkčnost. V této fázi je nutné najít chyby syntaktického, schematického a logického charakteru. Na základě testování a nalezených chyb může dále docházet k úpravě informačního systému za účelem odstranění nalezených chyb. Při každé úpravě by mělo opětovně docházet ke kompletnímu testování. Tento postup se nazývá verzování. Snaží se napomáhat tomu, aby byl výsledný informační systém bez chyb, aby mohl naplnit všechny funkční požadavky a přitom být validní pro koncové uživatele. Výstupem fáze testování a ladění je koncová finální verze informačního systému.

1.2.1.5 *Fáze instalace a údržba*

Následující životní fází je instalace informačního systému do pracovního prostředí. Většinou se jedná o instalaci na servery, kde bude informační systém provozován. Instaluje se kompletní informační systém do provozního prostředí, které je určeno již při návrhu dle doménových požadavků. V této fázi, také dochází k důležitému seznámení ze strany zákazníka, protože nedílnou součástí instalace je právě prvotní seznámení koncových uživatelů s informačním systémem a jejich validace, přijetí. Tato část je velmi důležitá a mnohdy opomíjená. Je nutné si uvědomit, že i sebelepší software může být při špatné prezentaci odmítnut.

Poslední životní fází je údržba informačního systému v jeho prostředí. Informační systém musí být pravidelně udržován, aktualizován a zálohován ze strany provozovatele. V této fázi také může docházet k dalšímu vývoji funkčnosti na základě požadavků. V začátku této fáze dochází k testování informačního systému koncovými uživateli. Informační systém je poprvé zatížen daty a požadavky, a mohou se projevit chyby.

Údržba informačního systému je nejvíce nákladná položka, která musí být zohledněna již při návrhu koncové ceny informačního systému pro zákazníka.

1.2.1.6 *Shrnutí vodopádového modelu*

Ze životních fází vychází logický rozpor vodopádového modelu a to ten, že se někdy i několikrát vrací k předcházejícím fázím. Například u testování se může zjistit, že v návrhu nebyl zohledněn určitý aspekt, který má vliv na funkčnost a proto se musí návrh upravit z vycházející implementace. V praxi se může jednat například o přidání řízení přístupu k určité funkčnosti informačního systému. Tato změna má jen minimální dopad na návrh a

implementaci, ale musí se projít celkem tři životní fáze vývoje. Přitom má tato změna minimální dopad na celkový vývoj aplikace.

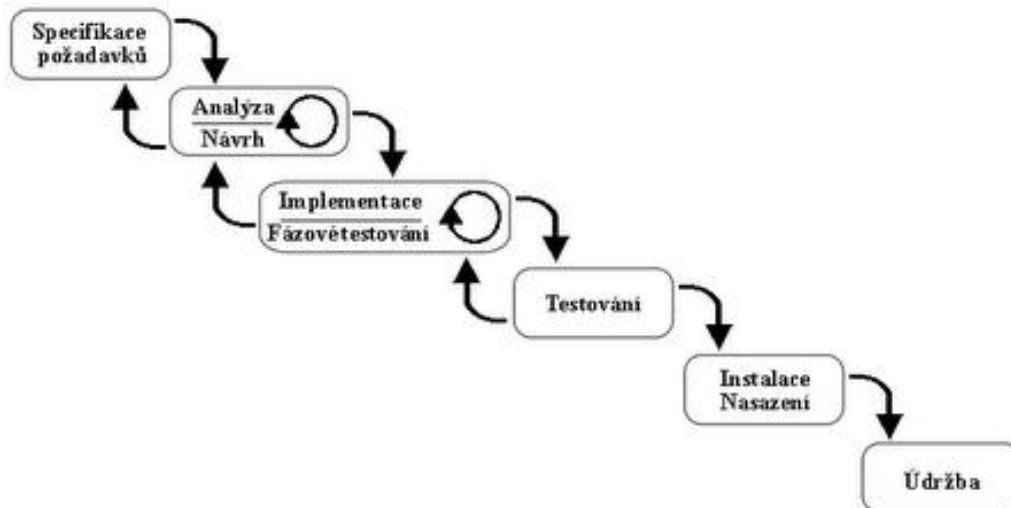
Dalším příkladem nevýhody je fakt, že při vývoji informačních systémů se nemusí postupovat striktně podle předepsaných fází vývoje a jejich pořadí. To může například vycházet z toho, že zákazník ve fázi sběru požadavků zapomene specifikovat nějaký důležitý požadavek, protože ho bere jako samozřejmost. Z tohoto důvodu může vzniknout situace, kdy se na takový nedostatek přijde až velmi pozdě, ve finální verzi.

Vodopádový model je první model určený pro vývoj software. Jeho vznikem se začalo na vývoj softwaru pohlížet jako na složitý mechanismus životních cyklů vývoje softwaru. Přinesl do oblasti vývoje softwaru určitý řád a tím dal vzniknout nové vědní disciplíně - softwarovému inženýrství.

1.3 Upravený vodopádový model

Pro potřeby vývoje složitějšího software je vodopádový model nedostačující, často je v dnešní době nahrazován mnohem agilnějšími postupy. Jako základ se pro vývoj software často používají metody agilních nebo iteračních přístupů. Tyto metody jsou vyžadovány hlavně proto, že na vývoji většiny komerčních informačních systémů pracuje více skupin o větším počtu jednotlivců. Tyto metody dokážou udržovat mezi týmy neustálou komunikaci a tempo vývoje, které jsou nutné.

Vlastní doporučený postup, nebo model pro potřeby vývoje většího projektu jednotlivcem jsou opomíjeny a do značné míry ani neexistuje nějaké doporučení. Proto byl vybrán a upraven pro potřeby vývoje informačního systému jednotlivcem vodopádový model s iteračním přírůstkem v jednotlivých fázích vývoje, jako je uvedeno v *Obrázek 3 Upravený vodopádový model s iterací.*



Obrázek 3 Upravený vodopádový model s iterací

Upravený vodopádový model má životní cykly totožné s klasickým vodopádovým modelem. Hlavní rozdíl je v iteračních přírůstcích v životních fázích vývoje. První fází vývoje, kde se uplatňuje iterační přírůstek je analýza a návrh. Druhou fází s iteračním přírůstkem je implementace a fázové testování. Tyto iterační přírůstky jsou dobře viditelné na Obrázek 3 Upravený vodopádový model s iterací.

První iterační cyklus je ve fázi analýzy a návrhu. Vychází ze specifikací vlastností výsledného informačního systému. Zde je důležité zpracovat prvotní požadavky zákazníka a provést následně analýzu. Analýza proběhne a jejím výstupem je návrh. Již v návrhu můžeme specifikovat, nebo přepracovat požadavky a vytvořit dodatečnou analýzu včetně návrhu. V iteraci pak lze vidět, jak bude informační systém vypadat. Je to velmi výhodná metodologie, kterou můžeme popsat jako formování požadavků informačního systému dle analýzy. Úzký vztah analýzy a návrhu dovoluje tyto dvě fáze společně propojit.

Další iterační cyklus se nachází v životním cyklu mezi implementací a fázovým testováním. V podstatě se jedná o iterační přírůstek v průběhu implementace, kdy je malá naimplementovaná část funkčnosti hned testována. Testování se provádí po malých kouscích. Výhodou tohoto vývoje je validace logiky ještě ve vývojovém prostředí. Nevýhodou je delší strávený čas při tomto životním cyklu a jeho větší náročnost.

Další změnou upraveného vodopádového modelu je možnost vrátit se z jedné fáze zpětným, reverzním postupem. Například lze v implementaci provést změnu oproti návrhu a po provedení této změny v implementaci ji lze teprve upravit v návrhu. Tato vlastnost přináší urychlení vývoje. V tomto postupu se předpokládá, že takové změny jsou jen

menšího charakteru. Počítá se také s co nejlepším návrhem již po ukončení iterační fáze analýza a návrhu.

Další životní fáze vývoje informačního systému jsou identické v porovnání s klasickým vodopádovým modelem.

1.4 Základní charakteristika analýzy

Analýza je vědecká metoda založená na dekompozici celku na elementární části. Definice analýzy se dá chápat jako vysvětlení určitého pojmu, úkolu, nebo metody, pomocí srozumitelných pojmů a souboru úloh vedoucích k realizaci celku. Cílem analýzy je tedy identifikovat podstatné a nutné vlastnosti elementárních částí celku, poznat jejich podstatu a zákonitosti [3].

Analýza je druhou fází životního cyklu při vývoji informačního systému. Je považována za nejvíce kritickou fází životního cyklu informačního systému, protože na jejím základě je postaven celý informační systém a jeho funkčnost. Hlavním účelem analýzy je postihnout a zaznamenat všechny probíhající procesy ve firmě a zajistit hlavní bázi znalostí o probíhajících business procesech a datech. Na základě těchto znalostí lze poté dále postupovat k dalším krokům životního cyklu informačního systému - k návrhu.

Analýza je dlouhý a náročný proces, který v sobě skrývá spoustu úskalí a časově náročných procesů, které vedou k získání informací o business procesech. Analýza se může provádět pomocí stávajících zaměstnanců ve firmě, nebo pomocí vlastních zkušeností a jejich uplatňování v ostrém provozu business procesů.

Analýzu můžeme rozčlenit do několika etap. V první etapě je potřeba získat zjednodušený náhled hlavního business procesu, který probíhá ve firmě. Tento hlavní business proces je potřeba dekomponovat na jednotlivé procesy, které jsou vykonávány určitými odděleními ve firmě. Na základě této dekompozice je potřeba detailně zpracovat business proces každého oddělení a podle potřeby ho zdetailnit. To znamená, že se někdy z hlavního business procesu může díky dekompozici stát několik menších business procesů.

Díky této dekompozici získá analytik detailní pohled na probíhající business proces ve firmě. Dekompozice dále pokračuje k zisku datových toků. Dekompozice nám také poskytne pohled na detailní role jednotlivých pracovníků ve firmě. Tímto způsobem můžeme identifikovat jednotlivé "menší celky" informačního systému a zařadit je do správné části informačního systému.

Dalším krokem analýzy je získat podmínky a požadavky budoucích uživatelů informačního systému. Na tyto aspekty je nutné klást velký důraz, protože uživatel je ten, kdo bude denně pracovat s informačním systémem. Proto je nutné klást důraz na předešlé zkušenosti budoucích uživatelů. Nezkušení uživatelé nemusí vždy vědět, co mohou opravdu očekávat od informačního systému. Analýzu provádí zkušený analytik, který již v průběhu analýzy dokáže odhadnout dopady požadavků uživatelů na vlastnosti navrhovaného informačního systému. Analytik by také měl umět pracovat s budoucími uživateli a dokázat usměrnit jejich požadavky na informační systém vzhledem k jejich budoucí roli v něm.

Analýza je jedna z nejdelších životních etap informačního systému a jako taková zůstává otevřená do určité míry po celou dobu životního cyklu informačního systému.

1.5 UML 2.0

Jazyk UML je známý jako Unified Modeling Language, v překladu unifikovaný modelovací jazyk. Jedná se o univerzální jazyk, který slouží pro vizuální modelování systémů. UML bývá nejčastěji spojován s modelováním objektově orientovaných softwarových systémů. Přes toto přiřazení je robustnost a využití tohoto jazyka mnohem širší. Jeho vlastnosti a množství možných nástrojů daleko překračuje využití jen pro objektově orientované systémy [4].

Jazyk UML byl navržen proto, aby spojil nejlepší existující postupy modelovacích technik a softwarového inženýrství. Je explicitně navržen tak, aby jej mohly implementovat všechny nástroje CASE (computer-aided software engineering). Zmíněná koncepce vychází z pochopení skutečnosti, že se rozsáhlé softwarové systémy obvykle bez podpory CASE nástrojů neobejdou. Diagramy vytvořené v jazyce UML jsou velmi srozumitelné a ve své podstatě díky grafické prezentaci také názorné. UML nenabízí metodiky nebo postupy při návrhu a modelování, ale poskytuje uživatelům širokou škálu nástrojů a různých vizuálních prostředků pro vyjádření návrhu určité části modelovaného systému.

Jazyk UML není vázán na žádnou specifickou metodiku, nebo životní cyklus vývoje. Lze jej použít společně s metodami, které jsou spojeny s určitou životní fází vývoje softwaru.

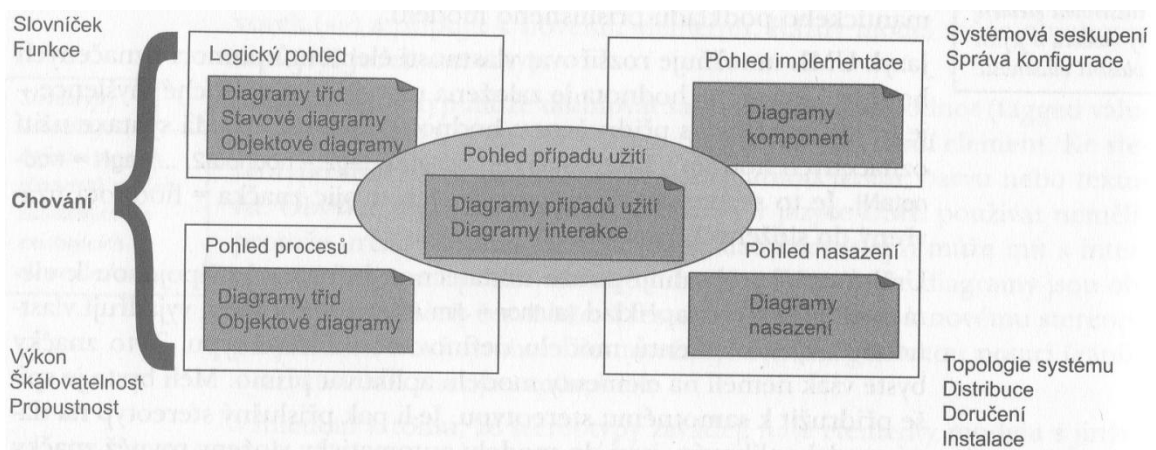
Základními stavebními prvky UML jazyka jsou specifikace předmětů a jejich vlastnosti. Dále jsou důležitou součástí vztahy, neboli relationships vůči ostatním předmětům v navrhovaném systému. Dalším důležitým prvkem v UML je chování předmětu vůči svému okolí, které je uzavřeno hranicemi modelovaného systému [4].

UML poskytuje řadu diagramů pro vizualizaci modelovaných systémů.

- strukturní diagramy:
 - diagram tříd
 - diagram komponent
 - diagram nasazení
 - diagram balíčků
 - diagram objektů, též se nazývá diagram instancí
- diagramy chování:
 - diagram aktivit
 - diagram užití

- stavový diagram
- diagramy interakce:
 - sekvenční diagram
 - diagram komunikace
 - diagram časování

Pomocí těchto diagramů lze detailně popsat chování jednotlivých předmětů v modelovaném systému. Jak lze vidět, dělení diagramu je zde členěno podle typu popisu předmětu, jeho vztahů a vlastností. UML a jeho diagramy můžeme řadit dle architektury v *Obrázek 4 UML 2.0 architektura [4]*.



Obrázek 4 UML 2.0 architektura [4]

Architektura je zachycení strategických aspektů vyšší struktury. UML definuje čtyři různé pohledy na systém: logický pohled, pohled procesů, pohled implementace a pohled nasazení. Všechny tyto pohledy jsou také navíc integrovány do pátého pohledu a to je pohled případu užití.

1.5.1 Case nástroje

Zkratka CASE je označením pro Computer Aided Software Engineering, nebo také computer Aided Systems Engineering. V překladu to znamená počítačem podporované softwarové (systémové) inženýrství, neboli vývoj software s využitím počítačové podpory.[5]

Jak již bylo uvedeno, existuje dnes mnoho CASE nástrojů. Je to dáno nejen podporovanou metodikou, ale také tím, v jaké fázi vývoje je nástroj používán. CASE nástroje se využívají ve fázích specifikace požadavků, analýzy, návrhu, kódování a údržby. Nástroje použité v

různých etapách se liší a je obvyklé, že pokrývají jen určité činnosti. Pomalu se vytrácejí hranice mezi CASE nástroji a integrovanými vývojovými nástroji. Pomocí CASE nástrojů lze vytvořit základní programové struktury určené pro další rozvoj a implementaci. [5] Také budoucnost napovídá, že se jednou budou vyskytovat takové CASE nástroje, ve kterých se udělá velmi detailní návrh a na jeho základě bude vygenerován programový kód.

Podle životního cyklu vývoje software lze CASE nástroje rozdělit do následujících skupin [5]:

- Pro CASE podporují tvorbu globální strategie.
- Upper CASE podporují plánování, specifikaci požadavků, modelování organizace podniku a globální analýzu. Hlavním úkolem nástroje je analýza organizace, zachycení procesů v organizaci, definice klíčových datových toků a dokumentace zjištěných požadavků.
- Middle CASE podporují podrobnou specifikaci požadavků a vlastní návrh systému. Tato třída CASE nástrojů je neúspěšnější. Používají se pro podrobnou specifikaci požadavků, návrh systému, dokumentaci a vizualizaci systému.
- Lower CASE obsahují nástroje pro podporu kódování, testování, údržby a reverzního inženýrství. Integrované jsou generátory kódů, prostředky pro reverse engineering, prostředky pro sledování a vyhodnocení metrik, prostředky plánování a zjištění kvality SW, prostředky pro správu konfigurace a prostředky sledování a vyhodnocování práce systému. Funkce CASE nástrojů této kategorie se často překrývají s funkcemi obecných vývojových prostředí.
- Post CASE podporuje organizační činnosti.

1.5.2 Enterprise architect

Enterprise Architect (dále jen EA) je profesionální nástroj pro snadnou tvorbu diagramů mnoha typů a nejrůznějších druhů schémat potřebných při modelování procesů i při vývoji aplikací. Základní jádro EA tvoří podpora modelování v jazyce UML 2.0. EA nativně podporuje notaci Eriksson-Penker a BPMN.

EA podporuje také přímé generování zdrojových kódů programovacích jazyků C++, C#, Java, Delphi, VB.Net, Visual Basic, ActionScript a PHP. Další velkou výhodou je, že EA dokáže tzv. reengineering z poskytnutého kódu. Tuto vlastnost lze dobře využít ve spojení s vodopádovým iteračním modelem.

EA je na trhu s CASE nástroji považován za špičkový software. Je hodně využíván při návrhu a pracích na velkých softwarových projektech. Jeho robustnost je v komplexnosti velmi příjemného prostředí a velké podpory ze strany výrobce uživatelů.

1.6 BPMN 1.1

Business Process Modeling Notation je grafická notace, která slouží k modelování procesů. Za jejím vznikem stojí iniciativa BPMI, jejímž primárním cílem bylo v tomto případě vytvořit notaci, která bude čitelná všemi účastníky životního cyklu procesu.[6]

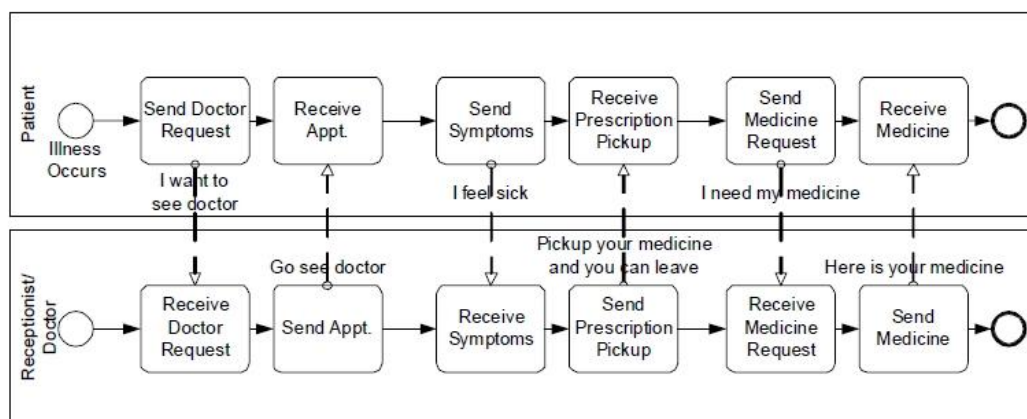
BPMN umožňuje tvorbu několika typů diagramů.

1.6.1 BPMN

Dnes je jednoznačně upřednostňována, jako standardní notace pro modelování procesů BPMN. BPMN vznikla jako dohoda mezi obchodníky s modelovacími nástroji, kteří měli své vlastní notace a jimž výše uvedený problém bránil v masivním rozšíření tvorby a používání jediné notace. To přineslo přidanou hodnotu koncovým uživatelům zejména v jednoduchosti, srozumitelnosti a dostupnosti podpory ze strany široké komunity [6].

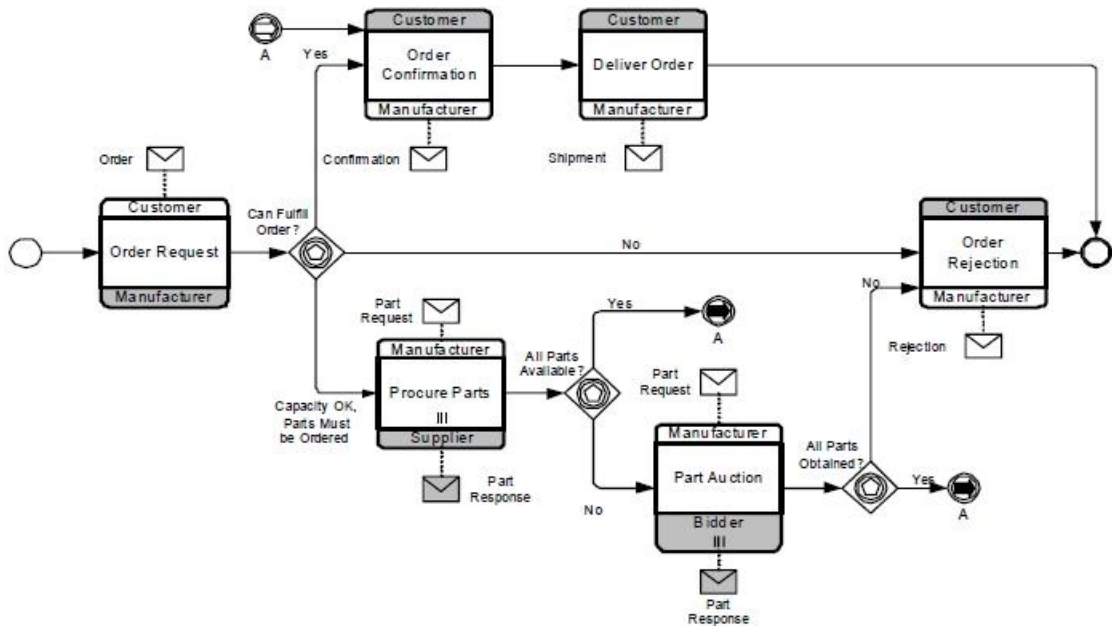
BPMN umožňuje tvorbu tří různých typů diagramů.

Diagram spolupráce, který využívá tzv. bazény a plavecké dráhy ke znázornění spolupracujících subjektů je vidět na *Obrázek 5 Příklad diagramu spolupráce*.



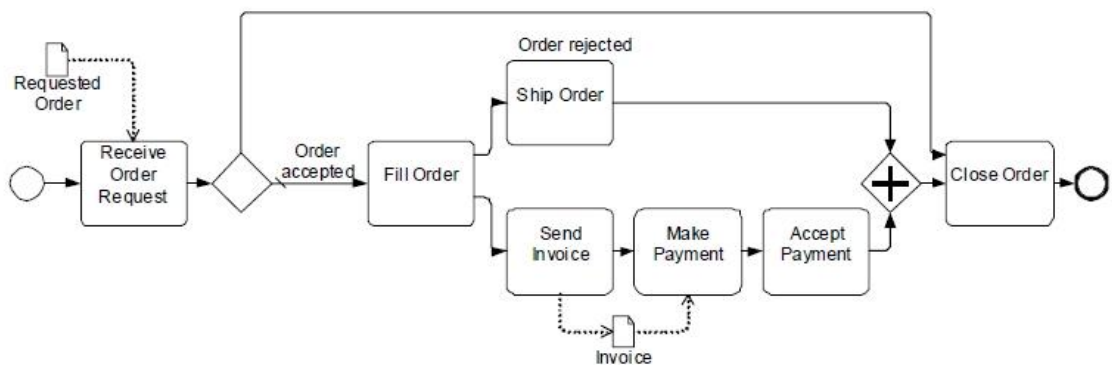
Obrázek 5 Příklad diagramu spolupráce [6]

Scénář komunikace je diagram založený na vzájemném předávání zpráv dvou spolupracujících stran na každé aktivitě procesu. Scénář vyžaduje precizní zpracování, protože při záměně pořadí vyžádaných zpráv může dojít k chybám v procesu a zastavení procesu kvůli vzájemnému čekání na zprávu. Zprávy jsou jasně viditelné na *Obrázek 6 Scénář komunikace*



Obrázek 6 Scénář komunikace [6]

Diagram samostatného procesu zaznamenává průběh procesu a je založen na sekvenci aktivit, které musí být vykonány pro dosažení výstupu procesu - *Obrázek 7 Diagram procesu.*



Obrázek 7 Diagram procesu [6]

Tento typ diagramu je zřejmě nejpřehlednějším znázorněním průběhu procesu. Umožňuje přehledné zobrazení všech vstupů, výstupů a událostí, na které proces nějakým způsobem reaguje.

1.7 Vývojové prostředí

1.7.1 ASP.NET

ASP.NET je platforma postavená na .NET frameworku pro programování webových aplikací. Programování pod ASP.NET je založeno na tzv. Common Language Runtime (CLR) – na *Obrázek 8 Architektura platformy .NET*. Díky tomu mohou programátoři psát pro ASP.NET ve všech jazycích, které CLR podporuje. Nejčastěji se využívá Visual Basic, .NET nebo C#. Webové aplikace v ASP.NET jsou oproti ASP, nebo i PHP, předkompilovány a nemusí se interpretovat. Jsou i rychlejší. ASP.NET je také objektově orientované a poskytuje velmi silné vývojové nástroje Visual Studio, v aktuální verzi Visual Studio 2010.

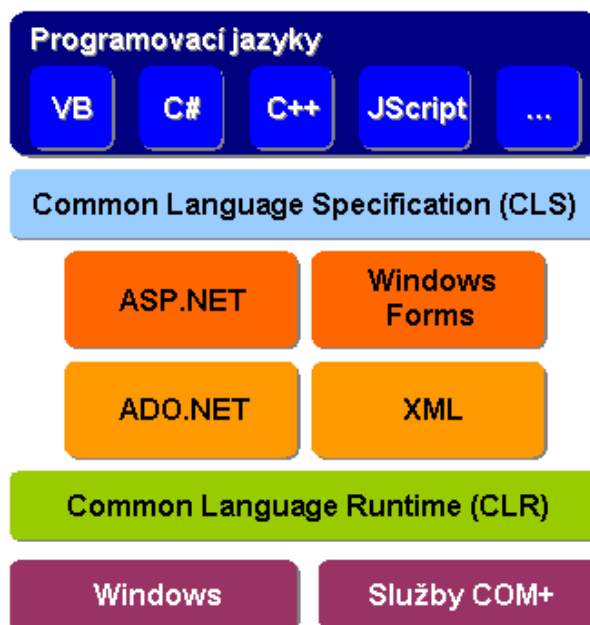
Vývoj webových aplikací je většinou řazen na dvě úrovně. V té první se definuje vzhled stránky pomocí nástrojů drag and drop. Je zde definován vzhled a základní vlastnosti poskytovaných komponent. Druhá úroveň je takzvaný kód na pozadí, který je psán ve Visual Basic nebo C# a poskytuje široké možnosti upravování funkčnosti komponent na webových stránkách. Od změny vzhledu jednotlivých komponent po aplikační logiku. Oddělení aplikační logiky pomocí kódu na pozadí je velmi dobře navrženo [7].

Koncept ASP.NET WebForms ulehčuje programátorům přechod od programování klasických aplikací pro Windows do prostředí webu. Stránky jsou poskládány z objektů - ovládacích prvků (Controls), které jsou protějškem ovládacích prvků ve Windows. Při tvorbě webových stránek je tedy možné používat ovládací prvky jako tlačítko (Button), nápis (Label) a další. Těmto prvkům lze přiřazovat určité vlastnosti, zachytávat na nich události, atd. Webové ovládací prvky produkují HTML kód, který tvoří část výsledné stránky poslané do klienta prohlížeče.

Webový protokol HTTP je sám o sobě bezstavový. Vyžaduje se proto zachování stavu jinou metodikou. ASP.NET tento problém řeší kombinací HTML a JavaScriptu pomocí dvou základních technik.

ViewState uchovává informace mezi událostmi - Postbacks (opakovaným odesláním formuláře na server) v zakódovaném tvaru ve skrytých formulářových polích. Jeho výhodou je, že využívá pouze HTML a nevyžaduje žádnou speciální podporu na straně serveru ani klienta. Nevýhodou je, že se mezi serverem a klientem přenáší větší objem dat, zejména je-li ViewState využíváno nesprávně. [6]

Session State oproti tomu ukládá veškeré informace na straně serveru a předává (typicky jako cookie nebo součást URL) pouze jednoznačný identifikátor. To sice zmenšuje objem přenášených dat, ale klade vyšší nároky na výkon serveru. Pokud se sessions používají nesprávně, může být server náchylný k Denial of Service útokům. Session lze uložit do databáze. To zjednodušuje jejich použití ve webových farmách. Zvyšuje se výkon a umožňuje se zachovat stav i při restartu serveru [6].



Obrázek 8 Architektura platformy .NET

1.7.2 MSSQL 2008

Databázové servery společnosti Microsoft jsou velmi oblíbené a rozšířené. Tyto servery jsou firmou Microsoft vyvíjeny již řadu let a řadí se na trhu databázových technologií mezi špičku. Databázový server MSSQL 2008 (Obrázek 9 Architektura MSSQL 2008 [7]) je předposlední verzí. Poskytuje řadu technologických nástrojů pro potřeby datové logiky a bezpečnosti. MSSQL 2008 také obsahuje prostředky usnadňující spolupráci s Visual Studiem 2008 a .NET Frameworkem 3.5. Díky této podpoře je server velmi oblíben při vývoji aplikací v .NET Frameworku.

MSSQL 2008 poskytuje řadu nástrojů a funkcí, které zvyšují bezpečnost a zabezpečení na maximální úroveň. Zároveň zvyšuje spolehlivost a škálovatelnost. Seznam podporovaných funkcí [7]:

- Analysis Services
- Dolování dat

- Vysoká dostupnost
- Integration Services
- Spravovatelnost
- Výkon a škálovatelnost
- Programovatelnost
- Reporting Services
- Zabezpečení
- Prostorová data



Obrázek 9 Architektura MSSQL 2008 [7]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

2 WEBOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM

2.1 Úvod

Webový informační systém (WIS) je definován jako parametrizovaný informační systém, který je provozován v nelineárním nestavovém síťovém prostředí a nabízí svým uživatelům v maximální míře přizpůsobení svého chování pomocí nastavení parametrů.[1]

Jak z této definice vyplývá, má WIS před informačním systémem jednu velkou výhodu – připravené prostředí. Tím se odstraní velká zátěž, kterou představuje programování klientského prostředí pro informační systém. Zároveň se jako klientský program dá využít širší škála odzkoušených a bezpečných klientských programů.

2.1.1 Informační systém pro stavební firmu

Každá moderní stavební firma se v dnešní době snaží používat efektivně své zdroje za účelem vybudování objektů. V oblasti stavebnictví je hodně velká konkurence a na trhu se nalézá velký počet stavebních firem o různých velikostech. Vzhledem ke složitosti problematiky stavebnictví je nutné dodržovat spoustu zákonů a legislativu, které jsou s výstavbou spojeny. Stavebnictví vyžaduje mnoho dokumentování, projektování a tyto úkony jsou doprovázeny různými úředními schvalovacími procesy. Vzhledem ke složitosti problematiky a administrativě kolem výstavby je nutno dbát na efektivní používání materiálních a časových zdrojů.

Každá větší firma, která chce na tomto trhu obstát proti konkurenci a zároveň vydělat, by se proto měla zamyslet nad zavedením informačního systému do svého pracovního prostředí. Vzhledem k tomu, že problematika stavebnictví se značně odlišuje od ostatních průmyslových odvětví a to hlavně svou charakteristikou a průběhem business procesů, tak jsou informační systémy pro stavebnictví poměrně opomíjené. Na trhu existuje jen pár informačních systémů, které slouží pro stavebnictví. Většinou se pro stavebnictví dělají spíše navrhované informační systémy a to jen pro větší firmy, které si mohou dovést zaplatit vývoj takového informačního systému. Pro menší firmy v podstatě neexistuje generický informační systém, který je určen výhradně pro stavební firmy. Vzhledem k odlišné funkčnosti, jsou tyto informační systémy oproti jiným odvětvím průmyslu poměrně předraženy.

Informační systému pro sektor středních a menších stavebních firem na trhu chybí. Tyto firmy si vzhledem ke své velikosti nemůžou mnohdy dovolit koupit informační systémy, které jsou spíše určeny pro velké stavební firmy.

2.1.2 Webový informační systém pro stavební firmu

Pro menší a střední stavební firmy je potřeba vytvořit takový informační systém, který bude poskytovat potřebnou funkčnost a nástroje za dobrou cenu. Z toho důvodu je dobré vlastní funkcionalitu rozdělit na jednotlivé moduly, jako u modulárních generických informačních systémů a zaměřit se na nejvíce používané moduly. Těmto modulům pak poskytnout maximální funkčnost. Zbývající moduly nahradit jiným, více cenově přístupnějším softwarem a spojit univerzálním datovým konektorem. Jako příklad lze uvést nasazení účetního programu, který má schopnost vyexportovat data do formátu xml a tento xml soubor importovat do informačního systému. Tím pádem lze na základě univerzálních konektorů, které umožňují importovat do informačního systému již zpracované data, dosáhnout velmi funkčního informačního systému za přijatelnou cenu.

Je vhodné použít webový prohlížeč, který zmenší náklady, protože se nemusí pro informační systém používat naprogramovaný klient jen pro jedno použití. S použitím webových klientů dochází k dalšímu zvýhodnění, a to takovému, že se vlastní informační systém nemusí ani nacházet na serveru, který je fyzicky umístěn ve firmě. Informační systém se může nacházet na tzv. instanci dedikovaného serveru na internetu, kde bude poskytnuto i silné zázemí pro support a administraci informačního systému.

Největší výhodou je možnost pronájmu hlavních modulů a datových konektorů. Dojde k razantnímu snížení pořizovacích nákladů na informační systém a zákazník dostane robustní nástroj, který mu pomůže ve vedení jeho firmy. Dále odpadne údržba systému. Zákazník také může dle svých požadavků zadat změny v systému, které potřebuje ke své činnosti.

2.1.3 Uniformní webový stavební informační systém

Firmám střední a menší velikosti je poskytnut informační systém, který je robustní a náklady na jeho vývoj a údržbu jsou zlomkové oproti vývoji vlastního informačního systému. Dovolí jim používat již používané programy a tím nezpůsobí u jeho budoucích uživatelů nevoli se učit něčemu novému. Minimalizuje i ztráty, které jsou spojené se zaváděním informačního systému.

Vytvořit uniformní generický a modulový informační systém je složitá záležitost kvůli několika jeho vlastnostem. Musí se vybrat rozšířená oblast ve stavebnictví, kde jsou hlavně malé a střední firmy. Dále analyzovat firmu střední velikosti, která se pohybuje v této oblasti a vytvořit prvotní návrh tak, aby se blížil generickému návrhu. Analyzovat speciální požadavky a možné odlišnosti takové firmy oproti jiným firmám a určit tak oblast, která bude formována dodatečně podle požadavků.

Prvním krokem je vybrat jednu firmu a vytvořit informační systém, který odpovídá jejím potřebám a business procesu.

2.2 Část trhu

Důležité je vybrat část trhu, ve které se modulární generický informační systém uplatní. Požadavky na vybraný trh jsou: výskyt po celém území České republiky a velký počet malých-středně velkých stavebních firem.

Dle těchto specifikací byl vybrán trh s výstavbou rodinných domů. V tomto odvětví se vyskytuje dostatečný počet malých a středně velkých firem, které nedisponují tak velkým kapitálem, aby si mohly nechat vyrobit zakázkový informační systém. Také je zde velká konkurence, což tlačí ceny jejich stavebních projektů co nejnižší. Z toho důvodu je vhodné do těchto firem zavádět informační systémy za účelem zefektivnění business a firemních procesů. Toto zavádění informačních systémů povede ke snížení nákladů a zároveň si bude firma smět dovolit další snížení koncové ceny.

2.3 Definice podniku, firmy

Podnik lze označit jako plánovitě organizovanou hospodářskou jednotku, v níž se zhotovují a provádějí věcné statky a služby. Předmětem podnikového hospodářství jsou potom všechna rozhodnutí o využití disponibilních výrobních faktorů, jejichž prostřednictvím se má dosáhnout určitých cílů, ve většině případu pak maximalizace zisku. Podnik vystupuje jako organizačně ucelená jednotka, jejíž vnitřními články jsou útvary, divize, pracovní skupiny apod. Tyto články mají pouze podmíněnou samostatnost, která je dána rozsahem delegování pravomocí a odpovědnosti z podnikového vedení.

Podnik a podnikání lze definovat i následovně: podnik je právně samostatný subjekt trhu zakládáný a provozovaný podnikatelem za účelem dosažení zisku.

Skládá se ze tří složek:

- osobní - zaměstnanci, zaměstnavatel
- hmotná - vybavení podniku, majetek
- nehmotná - výrobní postupy, licence, know-how

Základní složky, které obsahuje každý podnik [8].

3 ANALÝZA STAVEBNÍ FIRMY

3.1 Postup analýzy

V první fázi analýzy je potřeba vybrat techniku analýzy. Byla vybrána technika brainstormingu. Dále bylo potřeba provádět sběr požadavků na pracovištích, kdy docházelo ke sledování práce jednotlivých pracovníků a následně sběr jejich požadavků na budoucí systém. Bylo důležité specifikovat jejich role v probíhajícím business procesu.

Před i v průběhu sběru požadavků a analýzy, bylo také důležité provést přípravu. Analytik si připravuje podklady ve formě otázek a poznatků pro zaměření se na určitou část business procesu a sběru požadavků. Dále musí být schopen od zaměstnanců firmy získávat všechny potřebné informace. Většina lidí může brát určité aspekty své pracovní pozice jako samozřejmost a proto je nemusí zmínit. Formulace i podání otázek je proto velmi důležitá.

Poté probíhá vlastní analýza a pokračuje, dokud si analytik není jist tím, že má kompletní podklady pro vytvoření návrhu. Analytik by měl mít po určitou dobu vyhrazeného člověka nebo skupinu lidí, kteří mu s analýzou budou pomát - poskytovat data, které si vyžádá.

Na závěr analytik zhotoví předběžný návrh struktury požadovaných dat, neboli konceptuální model databáze. Tento model by měl opětovně konzultovat s pověřeným zástupcem. Po schválení se vytvoří kompletní návrh databáze.

Dalším výsledkem analýzy je procesní diagram, nebo diagramy jazyka UML. Procesní diagram postihuje všechny důležité procesy probíhající ve firmě. V podstatě se jedná o zjednodušený model procesů, které tato firma realizuje. Jednotlivé procesy jsou rozepsány do dílčích úkonů, které vedou k dokončení celého procesu.

3.2 Životní fáze vývoje webového informačního systému

První fází práce byla konzultace s odborníkem z oblasti stavebnictví, jež má zkušenosti s vedením stavební firmy i stavebních zakázek. Tato fáze je vlastní podstatou analýzy požadavků za účelem zpracování vstupního dokumentu, který určuje již na začátku celý směr životních fází informačního systému. Je nutné tyto požadavky mít přesně specifikované a zároveň je dodržet, jinak se zvyšuje riziko odmítnutí výsledného informačního systému uživateli nebo zákazníkem. V této fázi dochází k opakujícím se

otázkám a ujištění se absolutní správnosti ze strany zákazníka. Také dochází k dodatečnému doplňování požadavků.

V dalším kroku jsou požadavky zpracovány a analyzovány. Analýzu lze označit za kritickou, protože na základě zjištěných poznatků a informací se odvíjel celý zbytek vývoje. Analýza je následně zpracovaná jako návrh a to hlavně ve formě jazyka UML 2.0, jež poskytuje nástroje, které analýzu usnadňují a zároveň poskytují obsáhlé informace získané při analýze pomocí grafické formy. Tato fáze vyžaduje značné zkušenosti ze strany analytika. Analytik se musí umět zaměřit na základní potřeby firmy a dokázat tyto poznatky dobře zformulovat pro pozdější upotřebení, návrh a tvorbu informačního systému.

V oblasti analýzy je v prvním kroku potřeba zpracovat zcela přesně celý business proces, který probíhá ve firmě. Tento proces se dá rozložit na menší skupiny procesů, které jsou jeho nedělitelnou součástí. Jako zmínku lze uvést výběrové řízení, jehož se firma účastní, nebo předání dokumentace zákazníkovi.

Další fáze vývoje byla věnována tvorbě vlastní báze dat a dokumentů. Na základě získaných poznatků z fáze analýzy bylo již možné zformulovat první koncept požadovaných dat a dokumentů, které musí informační systém obsahovat a také s nimi umět pracovat pro další nezbytný rozvoj a chod projektů. Zajímavým zjištěním bylo, že taková stavební firma se musí úzce zaměřit na tvorbu a podporu tvorby dokumentace ke stavebním činnostem, které provádí. Proto je v databázi obsažena spousta souborů obsahujících dokumentaci, která je charakteru dokumentačního i technologického. Základní struktura dat úzce souvisí s vlastním business procesem.

Následující fází bylo naprogramování webové aplikace. Při této fázi se musí převést návrh do funkční programové podoby s databází tak, aby byl výsledný produkt dobře fungující webový informační systém. Jeho uživatelům bude poskytovat maximální možnou míru informací v přijatelné a ergonomicky zobrazované formě tak, aby byl uživatel jednoduše schopen zaznamenat, nebo získat požadované informace pro chod projektu a business procesu. Při implementaci docházelo k fázovému testování.

Nedílnou součástí tvorby informačního systému, je naplnit ho adekvátními daty a nadále testovat jeho komplexní funkčnost. V této fázi došlo k testování jak jednotlivých částí, tak komplexního celku webového informačního systému. Testování je nutné pro odzkoušení celého projektu jako funkčního a použitelného celku ve vlastním prostředí stavební firmy.

3.2.1 Úvod do firmy

Analýza byla vytvořena na základě spolupráce se zaměstnanci stavební firmy Stavex s.r.o., která sídlí v Brně – Tuřanech. Tato firma se specializuje na výstavbu rodinných domů. Jedná se o firmu, která používá nejmodernějších postupů a technik spojených s dlouholetou zkušeností svých zaměstnanců. Firma byla několikrát oceněna Jihomoravským krajem za přínos v oblasti rozvoje a urbanismu.

Zde je uveden malý seznam nejčastějších stavebních úkonů:

- Kompletní stavba rodinných domů
- Revitalizace rodinných domů
- Poradenství v oblasti rodinných domů

Význam firmy vyzdvihuje také její vlastnictví několika certifikátů ISO:

- ČSN EN ISO 9001:2001 – Systém managementu jakosti
- ČSN EN ISO 9001:2001 – Systém environmentálního managementu

Z uvedeného vyplývá, že se jedná o renomovanou firmu s celou řadou kvalit. Firma je na trhu od roku 1999 a její průměrný roční obrat je kolem 30 miliónů korun za hospodářský rok. To značí výstavbu zhruba 12 rodinných domů ročně. Firma se v posledních letech zaměřuje spíše na komplexnější projekty developerského charakteru.

Musí se zdůraznit, že na přání firmy je změněn název firmy a některé údaje jsou zkrácené, hlavní důvod tohoto jednání bylo nebezpečí zneužití interních údajů.

3.2.2 Hierarchie firmy a zaměstnanci

Firemní hierarchie se nijak neodlišuje od ostatních firem, což můžeme vidět na následujícím *Obrázek 10 Firemní hierarchie*. V počtu téměř 61 stálých pracovníků se řadí mezi střední firmy. Počet zaměstnanců je proměnný v závislosti na počtu zakázek a ročním období. Tato období můžeme dělit dle sezónních prací a to na letní a zimní sezónu. Podle sezóny a také dle množství projektů je proměnlivý potenciál až 40% z celkového počtu zaměstnanců.

Všichni zaměstnanci ve firmě zastávají určité funkce, nebo se řadí do skupiny s určitou funkcí. Proto je rozdělení celé firmy provedeno podle kategorií. Kategorie jsou logicky

děleny dle jejich delegované funkce. Dělením těchto kategorií dochází k vzniku hierarchie, podle které jsou také děleny jednotlivé druhy prací.

Celá firma je rozdělena na 6 hlavních kategorií.

Kategorie jsou:

- Vedení (2+2)
 - Generální ředitel (1)
 - asistentka generálního ředitele (1)
 - Jednatel firmy (1)
 - asistentka jednatele firmy (1)
- Stavební divize (5+31)
 - Hlavní stavby vedoucí (1)
 - asistentka hlavního stavby vedoucího (1)
 - Stavební technici/rozpočtář/přípravář (1)
 - Stavby vedoucí (3)
 - Dělníci (30)
- Administrativní oddělení (1+2)
 - Vedoucí administrativního oddělení (1)
 - Administrativní pracovníci (2)
- Ekonomické oddělení (1+1)
 - Vedoucí ekonomického oddělení (1)
 - Pracovníci ekonomického oddělení (1)
- Skladové oddělení (1+4)
 - Vedoucí skladu (1)
 - Pracovníci skladu (2)
 - Řidiči (2)
- IT

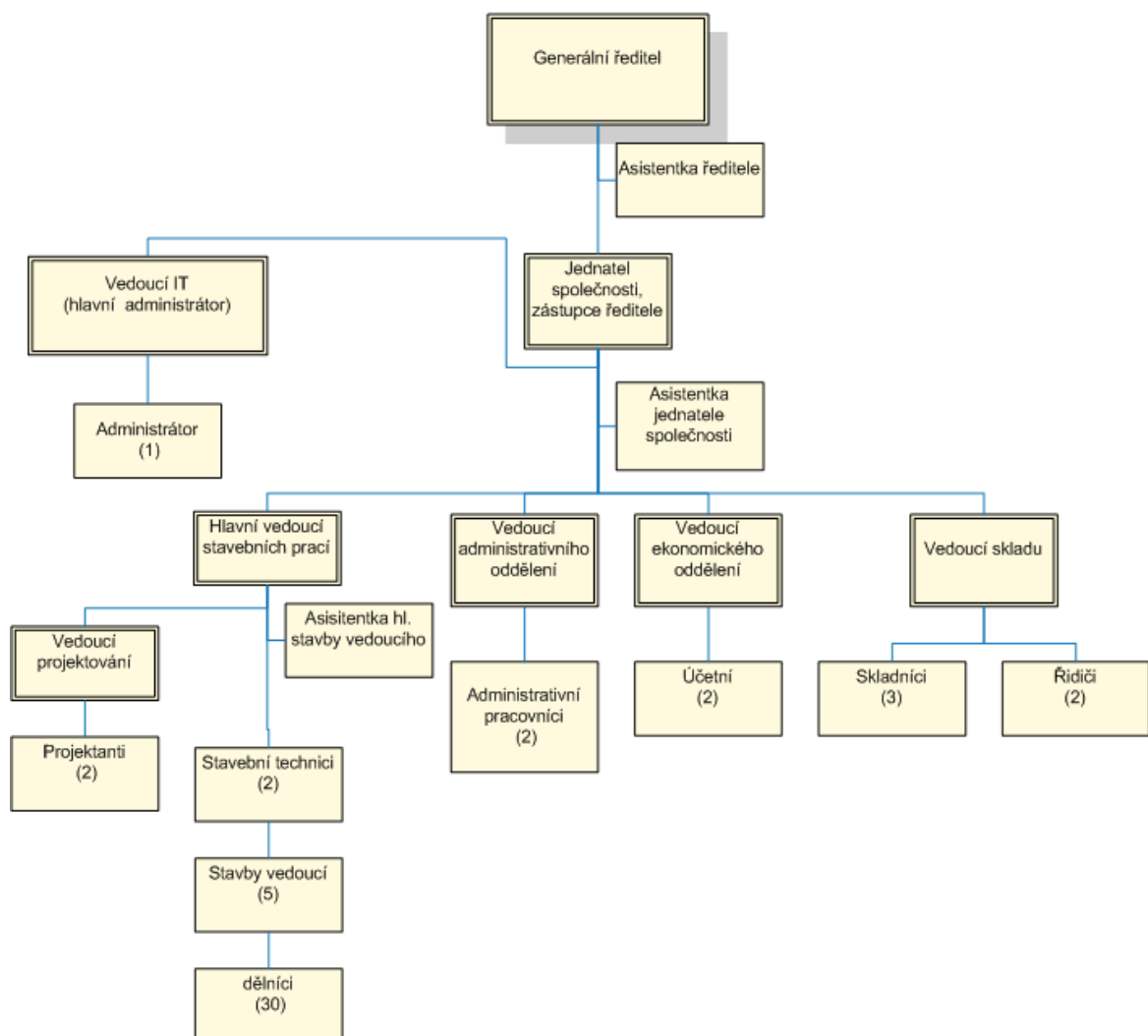
- Administrátor (1)

Každá z těchto kategorií má odlišné, ale i společné nároky na funkce informačního systému. Toto hlavní rozdělení firmy je závazné hlavně pro přístupová práva jednotlivých kategorií v informačním systému.

Rozdělení je důležitým poznatkem z firemní analýzy, ze které se vycházelo po celou dobu návrhu a implementace.

Dalším důležitým výstupem z firemní analýzy je pochopení a popsání firemních procesů, které logicky vycházejí z firemní hierarchie zaměstnanců.

STAVEX s.r.o.

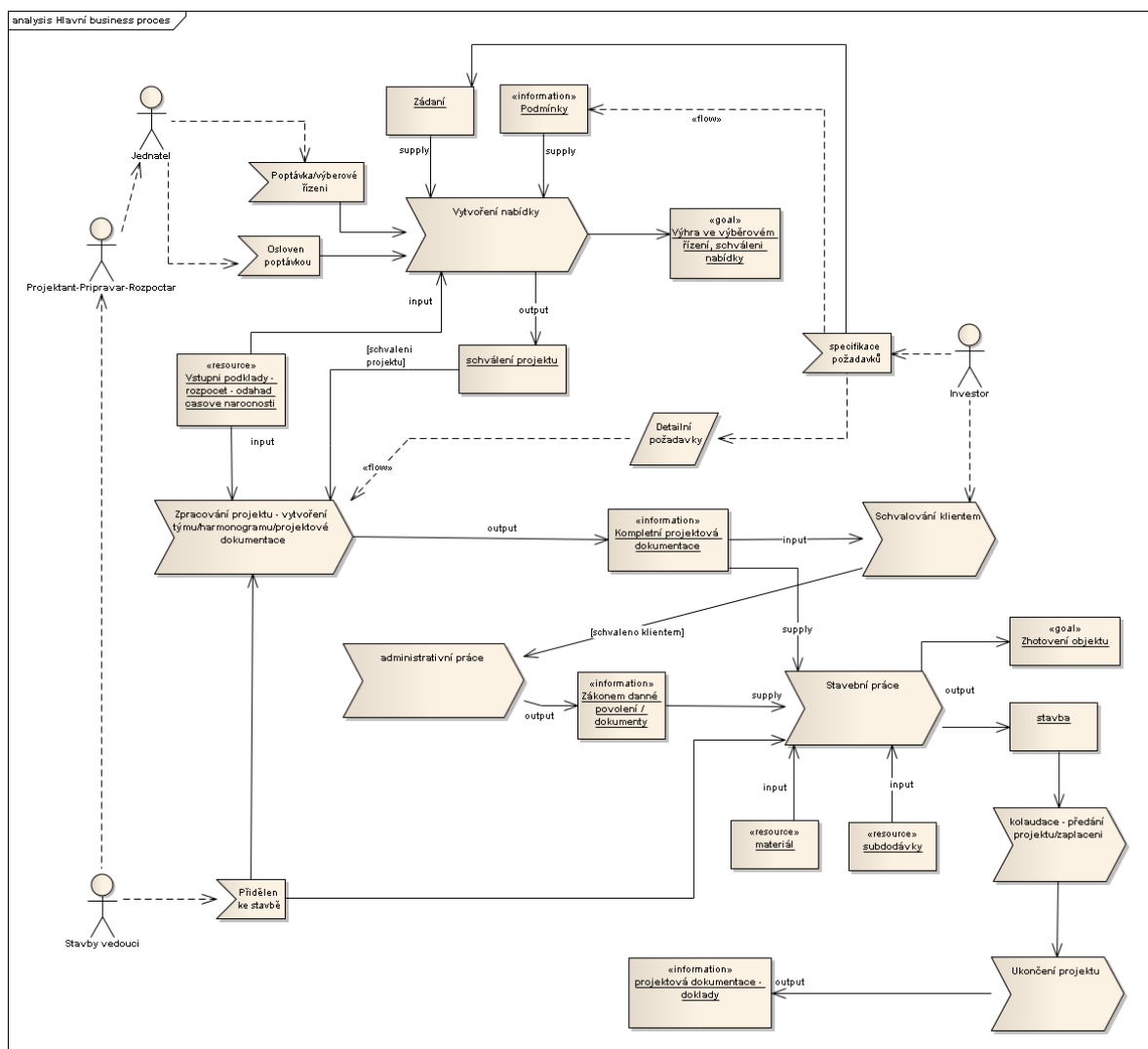


Obrázek 10 Firemní hierarchie

Z Obrázek 10 Firemní hierarchie je patrné postavení jednotlivých zaměstnanců ve firmě. V závorkách je uveden počet zaměstnanců, pokud není uveden, tak je počet roven jednomu zaměstnanci.

3.2.3 Business procesy

Business proces je konceptuální (implementačně nezávislý) model všeho, co se v podniku děje. Zobrazení procesů a jejich interakcí v systému od počátečního bodu po jeden, nebo více koncových bodů. Vstup do business procesu může být informačního i hmotného charakteru. Důraz se klade na zobrazení pořadí procesů.



Obrázek 11 BPMN hlavní business proces

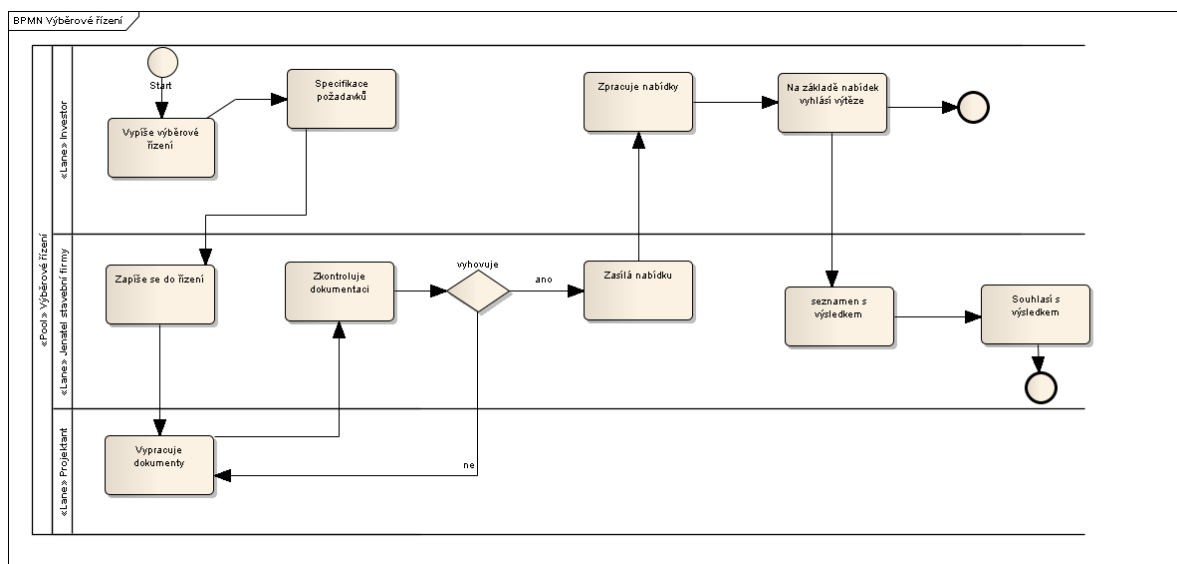
V první fázi analýzy business procesů bylo potřeba analyzovat hlavní business proces, definovat jeho jednotlivé podprocesy a ty potom přiřadit jako firemní procesy. Definice business procesu je důležitá, protože informační systém musí zvládnout i do určité míry

tzv. BPM (business process management). BPM umožňuje koordinované řízení business procesu, což je pro celkovou funkčnost informačního systému základní vlastnost.

Dále bylo potřeba hlavní business proces, který je *Obrázek 11 BPMN hlavní business proces*, rozčlenit dle jeho podprocesů. Hlavní rozčlenění podprocesů se provádělo podle jejich pořadí a priority v hlavním business procesu. Z toho vyšlo celkem 6 podprocesů, které jsou v rámci firmy prováděny. Stejně jako v hlavním business procesu se podprocesy dále dělí dle jejich postupného vykonávání. Každý takto získaný proces, je firemním procesem.

Seznam podprocesů:

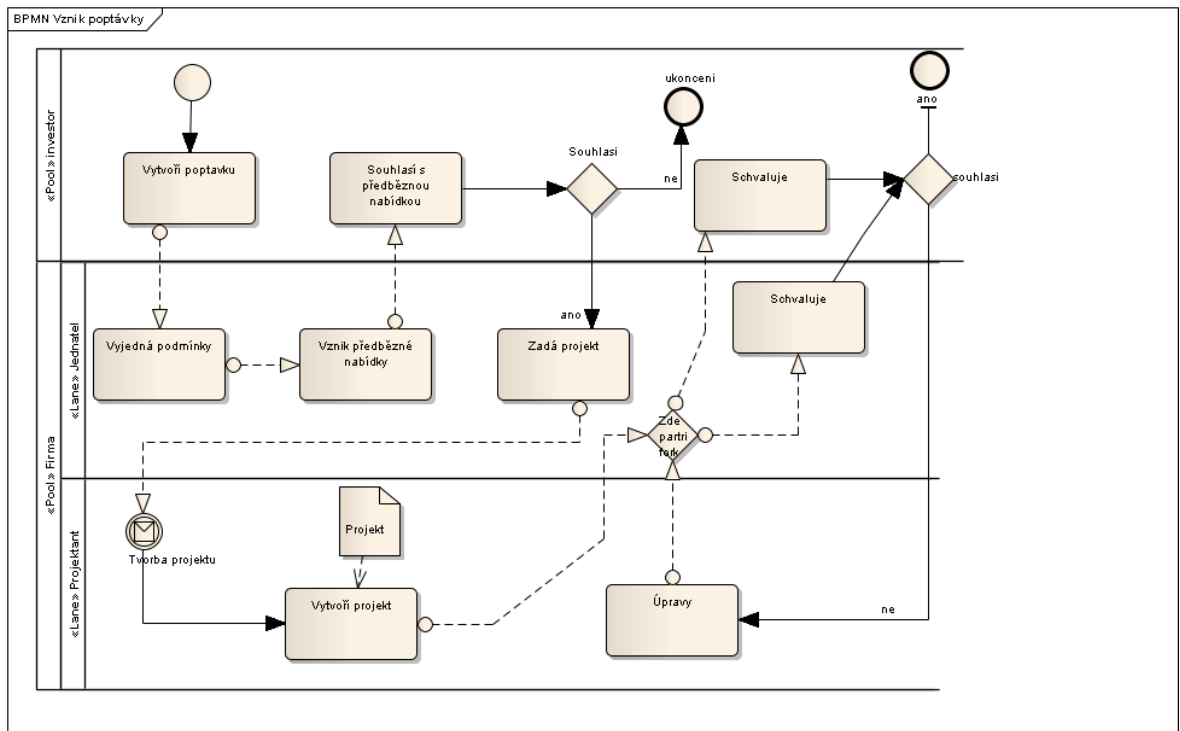
- *Obrázek 12 Podproces výběrové řízení*
- *Obrázek 13 Podproces vznik poptávky*
- *Obrázek 14 Podproces přípravy projektu*
- *Obrázek 15 Podproces administrativní práce*
- *Obrázek 16 Podproces stavební práce*
- *Obrázek 17 Podproces kolaudace – předání*



Obrázek 12 Podproces výběrové řízení

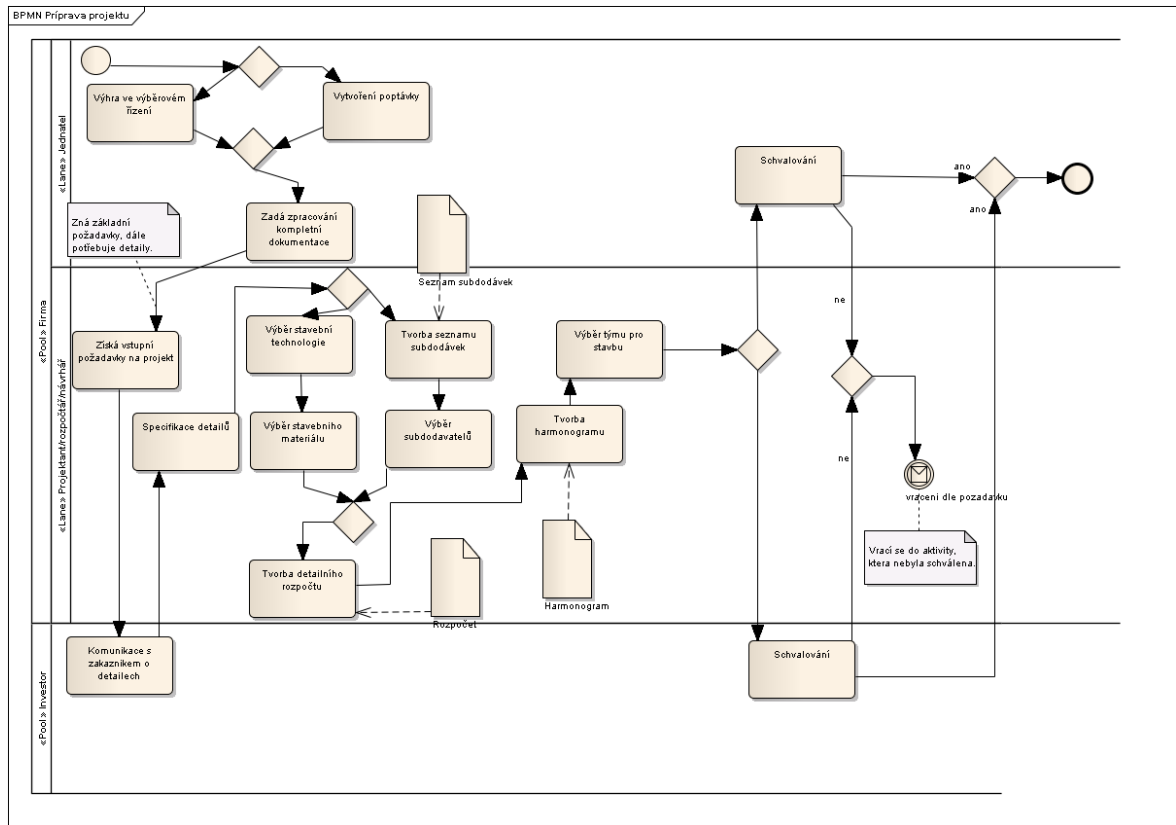
Prvním podprocesem hlavního business procesu je výběrové řízení. V téhle fázi se firma zapíše do výběrového řízení a připraví pro něj podklady. Dle výsledku se projekt pozastaví, nebo dokončí. Při získávání zakázek je nutnost mít založený projekt a mít

k dispozici všechny potřebné dokumenty. Proto je zde kladen velký požadavek na uložení a sdílení dokumentace.



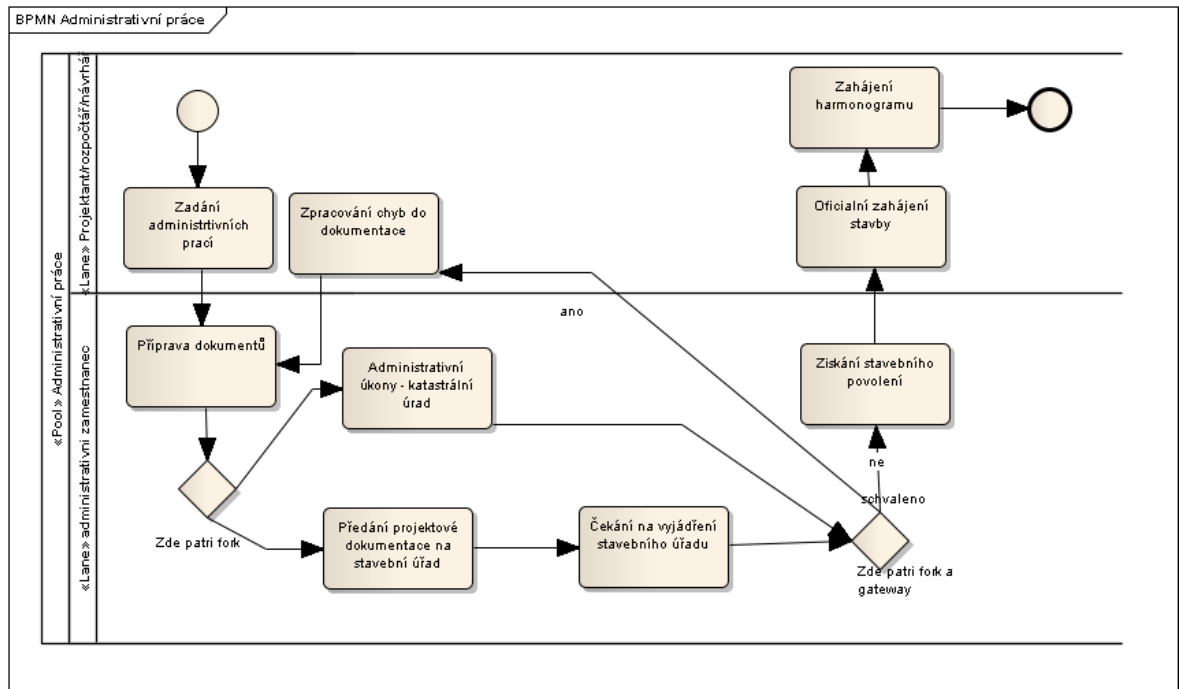
Obrázek 13 Podproces vznik poptávky

Fáze vznik poptávky je podproces na stejné úrovni, jako výběrové řízení. Hlavní rozdíl je v postupu u procesu směrem k detailněji zpracované nabídce a zahájení projektu. Stejně jako u výběrového řízení je zde dbáno na dokumentaci. Tento podproces je tedy spuštěn vnější poptávkou od zákazníka.



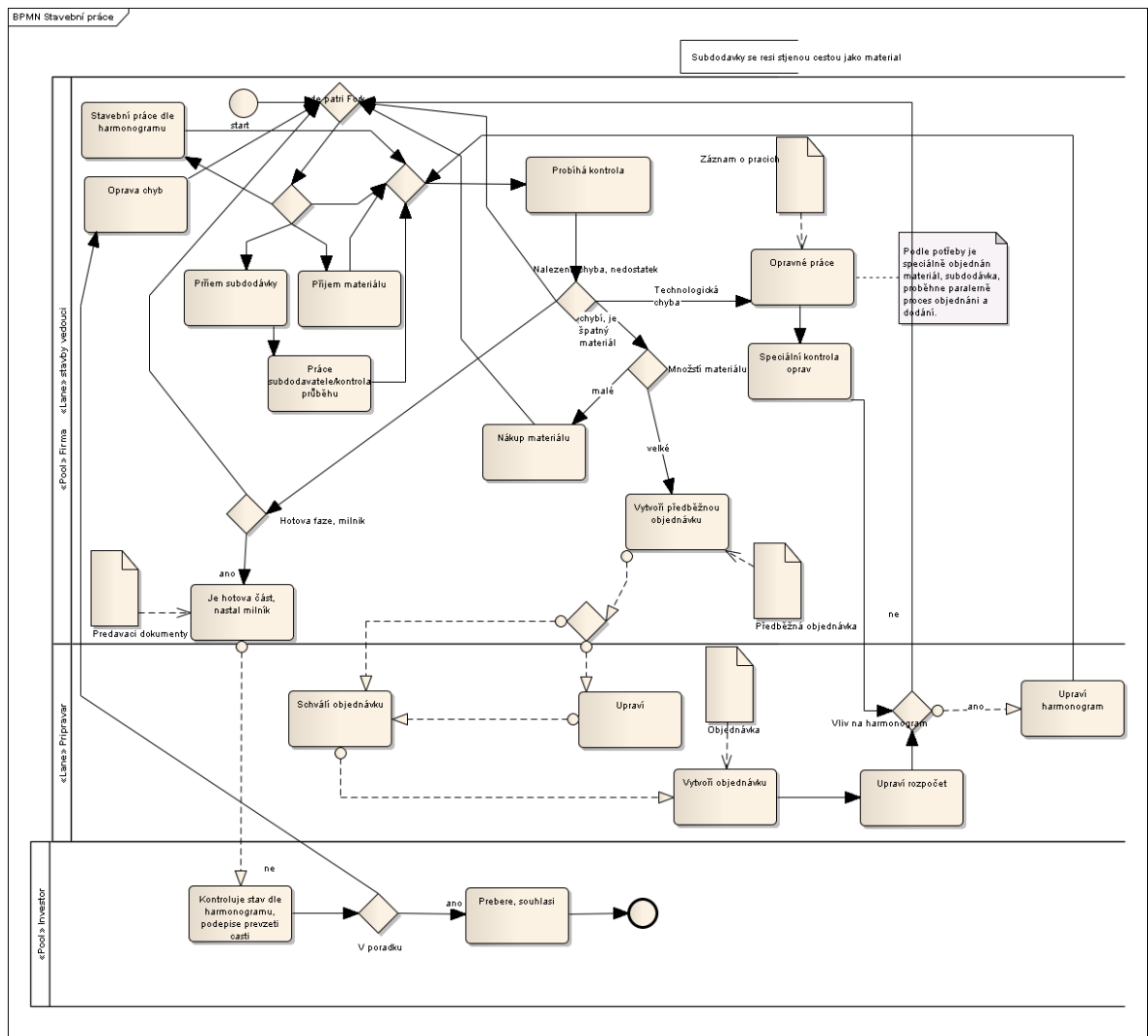
Obrázek 14 Podproces přípravy projektu

Podproces přípravy projektu začíná v okamžiku, kdy má firma jistou zakázku. V této fázi dochází ke kontaktům se zákazníkem, za účelem vypracování detailního projektu dle jeho požadavků a specifikací. Výstup je projekt a projektová dokumentace. Projekt obsahuje kompletní harmonogram, který musí být dodržen v průběhu výstavby projektu, jinak může dojít k smluvním pokutám ze strany zákazníka. Tato fáze je také důležitá z pohledu firmy, protože by se zde měla odhadnout co nejlepší cena, výdělek a časový harmonogram. Zde je kladen velký důraz na plánování, rozpočtování, objednávání a určování detailů projektu. Z toho plyne, že v této fázi je velmi důležité prvotní řízení projektu. Také objednávkové a skladovací prostředí jsou pro vytvoření projektu důležité.



Obrázek 15 Podproces administrativní práce

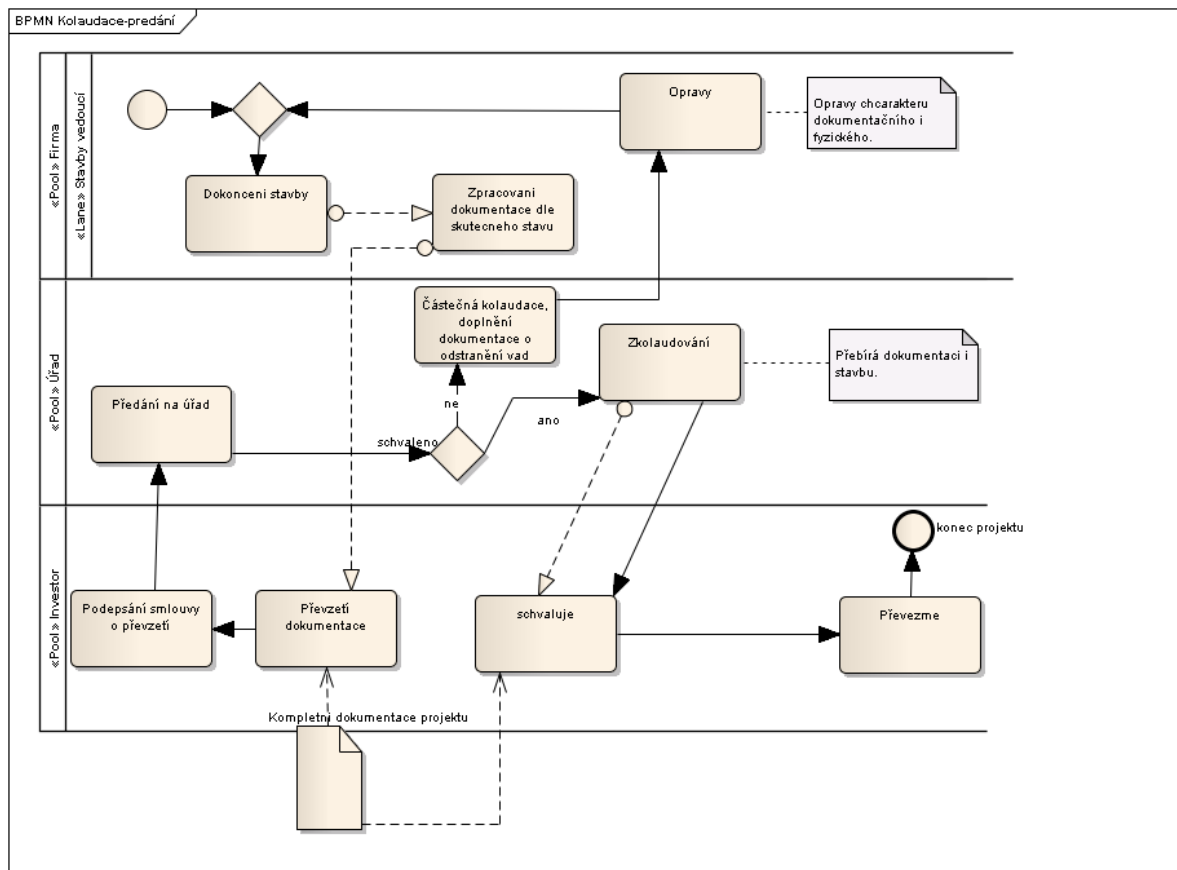
Jakmile je dokončen projekt a je schválen, začínají první práce spojené se stavbou. Je povinností firmy získat všechny zákonem dané povolení pro spuštění stavby. Administrativní pracovníci již pracují s potřebnou dokumentací a postupují dle časových harmonogramů. V této fázi je kladen velký důraz na ukládání a sdílení dokumentů.



Obrázek 16 Podproces stavební práce

Fáze stavební práce je nejdůležitější a nejdelší životní etapa stavby. Po schválení a získání všech potřebných povolení začínají stavební práce. Je zde kladen důraz na dodržení časového harmonogramu a na rozpočtové kázně. Na této fázi pracuje nejvíce lidí. Také je kladen důraz na dokumentování a vedení stavebního deníku.

Další důležitá vlastnost je schopnost pracovníků vypořádat se s překážkami, dokázat nahradit materiály a přizpůsobovat časový harmonogram tak, aby nedocházelo ke zpoždění. Všechny stavební práce musí probíhat dle projektu, a když je potřeba něco změnit, je nutná komunikace s projektanty. Stavební práce jsou také závislé na subdodávkách materiálu a prací. V této fázi je důraz kladen na vedení projektu a dokumentaci s možností změn tak, aby bylo možno flexibilně navrhnout malé úpravy. Také je důležité upozorňovat pracovníky na zpoždění stavebních prací, nebo překračování rozpočtu. Další důraz je kladen na správu dodávek materiálu a subdodávek prací.



Obrázek 17 Podproces kolaudace – předání

Posledním podprocesem je kolaudace a předání stavby zákazníkovi. Jedná se o poslední fázi, kdy ještě může docházet k menším stavebním úpravám a zároveň je již projekt předáván zákazníkovi na zkolaudování. Nakonec je ukončena spolupráce oficiálním, konečným předáním stavebních prací a objektu. Zde je kladen požadavek na veškerou kompletní dokumentaci a její správu.

3.2.4 Funkční požadavky na informační systém

Firemní procesy jsou nedílnou součástí každé firmy a vycházejí z hlavního business procesu, který tvoří strategii firmy a určuje pravidla pro její interní a externí strategii. Formalizovaná podniková strategie však vůbec neexistuje, nebo byla vytvořena takzvaně do šuplíku. V tomto případě je nutné poznat a pochopit skutečnou strategii společnosti, od níž je pak možné začít odvíjet návrhy procesní infrastruktury.

Dle business procesu lze již dobře vybrat firemní procesy, které budou začleněny do informačního systému. Díky názorné interpretaci a zároveň zkušenosti při skládání business procesů si lze již představit, co by měl informační systém obsahovat. V každé fázi jsou důležité vlastnosti, podporující současnou etapu stavebního projektu. Vzhledem ke

snaze se přiblížit ke generickému modulárnímu informačnímu systému se dále vybírají takové vlastnosti a funkčnost, která osloví nejvíce zákazníků.

Základní výčet procesů podle hlavního business procesu a jeho podprocesů.

Nové výběrové řízení (Poptávka)

- Založení projektu pro výběrové řízení
- Založení dokumentace pro výběrové řízení
- Ukončení výběrového řízení

Nový projekt

- Pokračování v projektu z předešlé fáze
- Řízení projektu
- Skladování a sdílení dokumentace
- Importace dokumentů z rozpočtu
- Založení a správa harmonogramu
- Skladovací a objednávková politika
- Souhlasné řízení projektu

Administrativní práce

- Řízení projektu
- Skladování a sdílení dokumentace

Stavební práce

- Řízení projektu
 - Správa harmonogramu
 - Hlídání termínů
 - Řízení subdavatelských prací dle harmonogramu
 - Správa skladovací a objednávkové politiky dle harmonogramu
 - Správa rozpočtu
 - Úprava rozpočtu dle změn
 - Importace účetních dat
- Skladování a sdílení dokumentace
 - Stavební deník

Kolaudace a předání

- Řízení projektu
- Skladování a sdílení dokumentace
- Správa rozpočtu
 - Úprava rozpočtu dle změn
 - Importace účetních dat

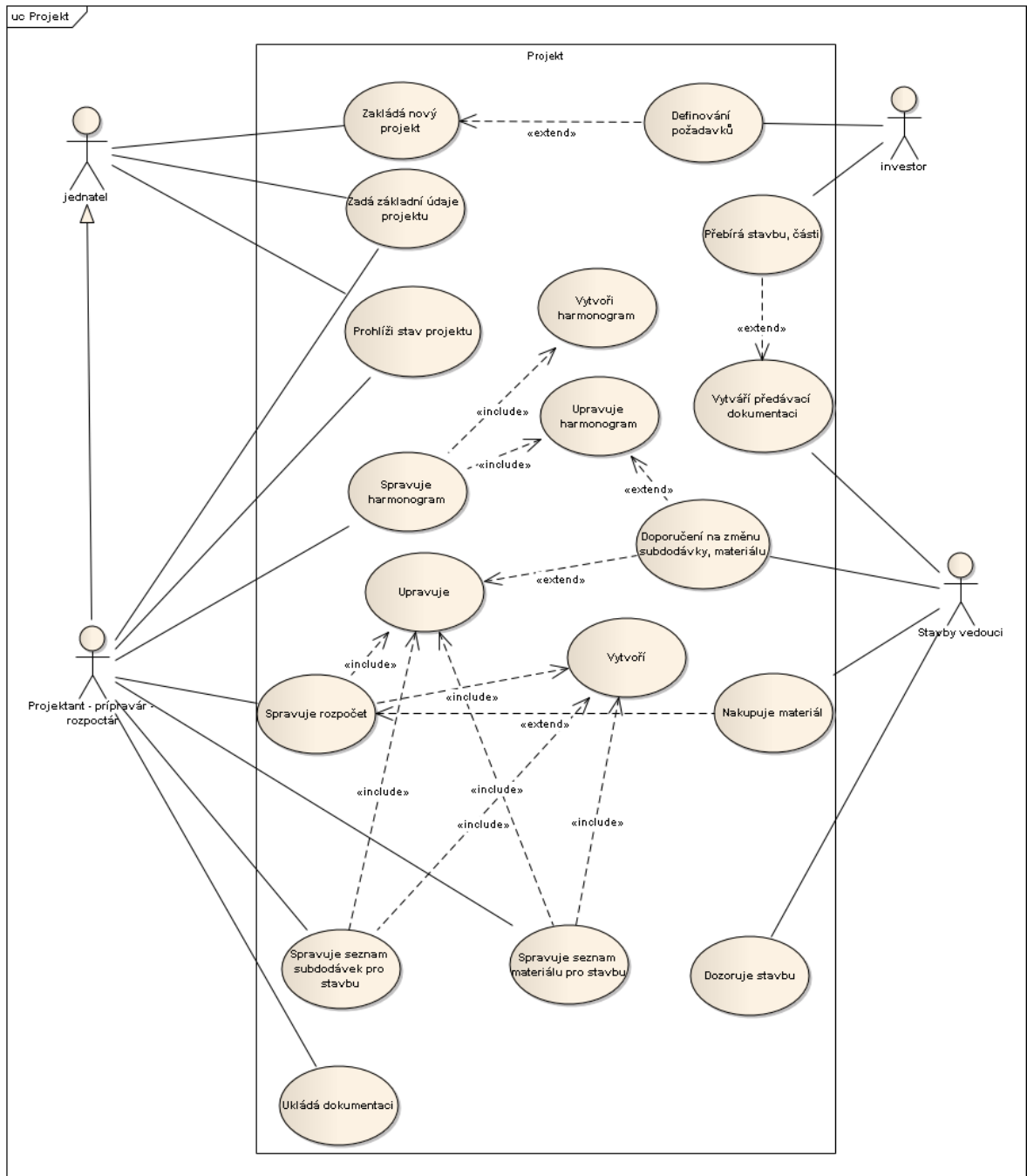
Toto je výčet základních požadavků na informační systém dle jednotlivých etap stavebního projektu. Tyto funkce a vlastnosti jsou zařazeny do informačního systému. Každý uvedený proces se skládá z většího množství atomických akcí, které jsou schované v pozadí informačního systému dle implementace. Tyto atomické akce lze dělit dle akcí uživatele a automatizovaných akcí informačního systému.

Z výsledných vybraných procesů plyne, že se informační systém musí zaměřit hlavně na řízení projektu.

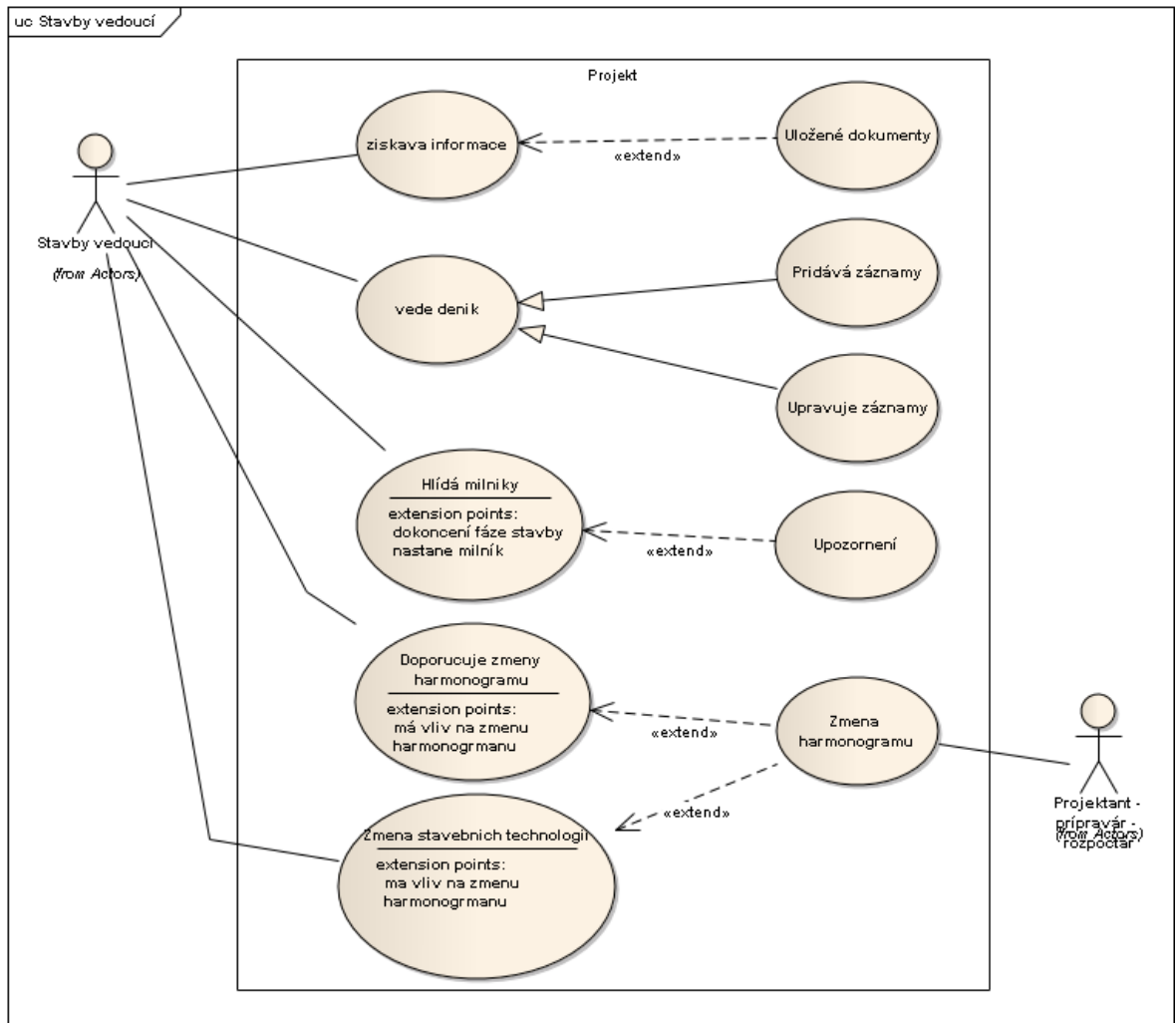
3.2.5 Modelování případu užití (Use case)

Je potřeba zaměřit se na jednotlivé procesy a detailněji specifikovat jejich funkčnost. Zaznamenat jednotlivé atomické akce ze strany uživatelů pomocí use case modelu jazyka UML.

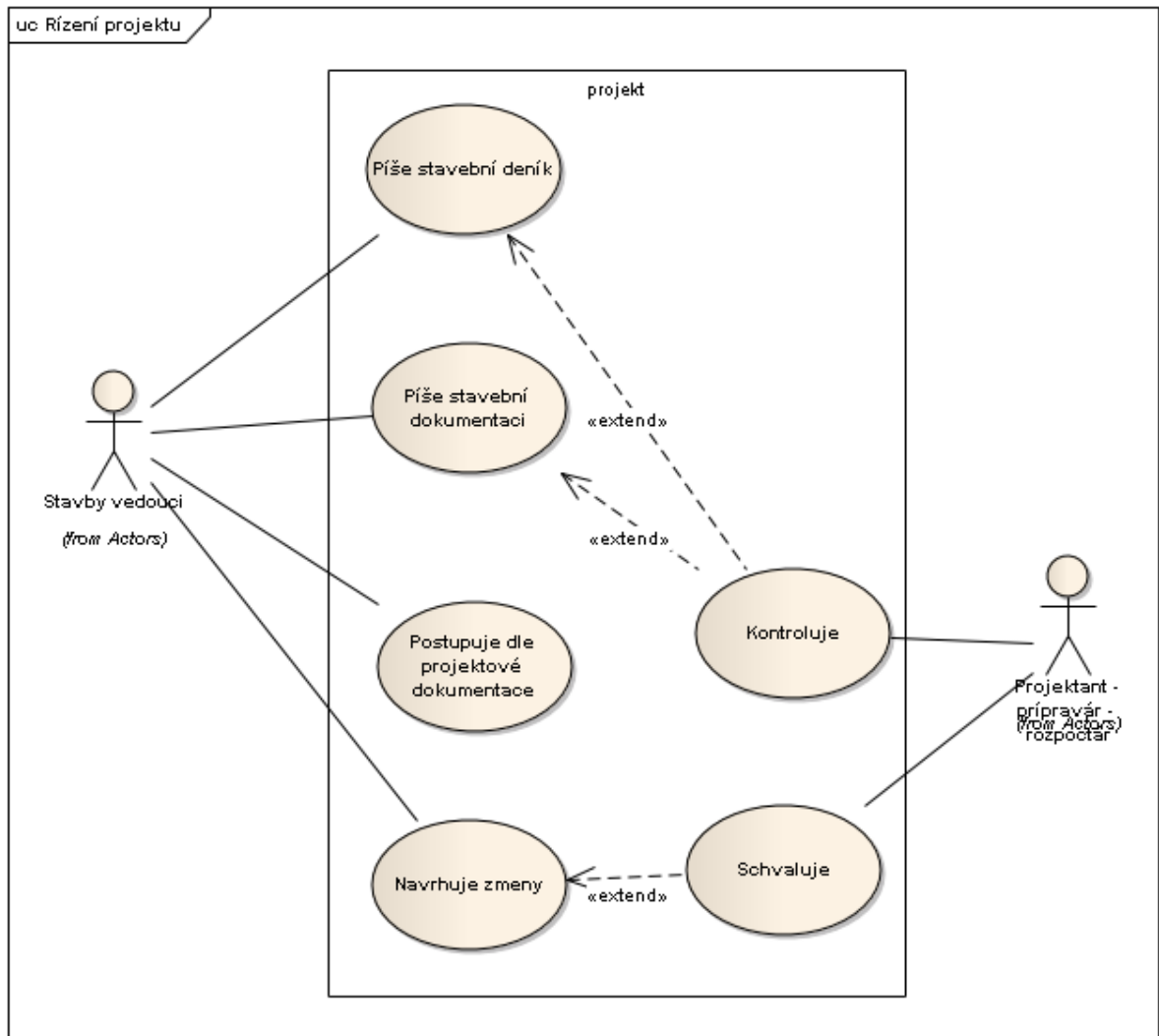
3.2.5.1 Řízení projektu



Obrázek 18 Hlavní řízení projektu



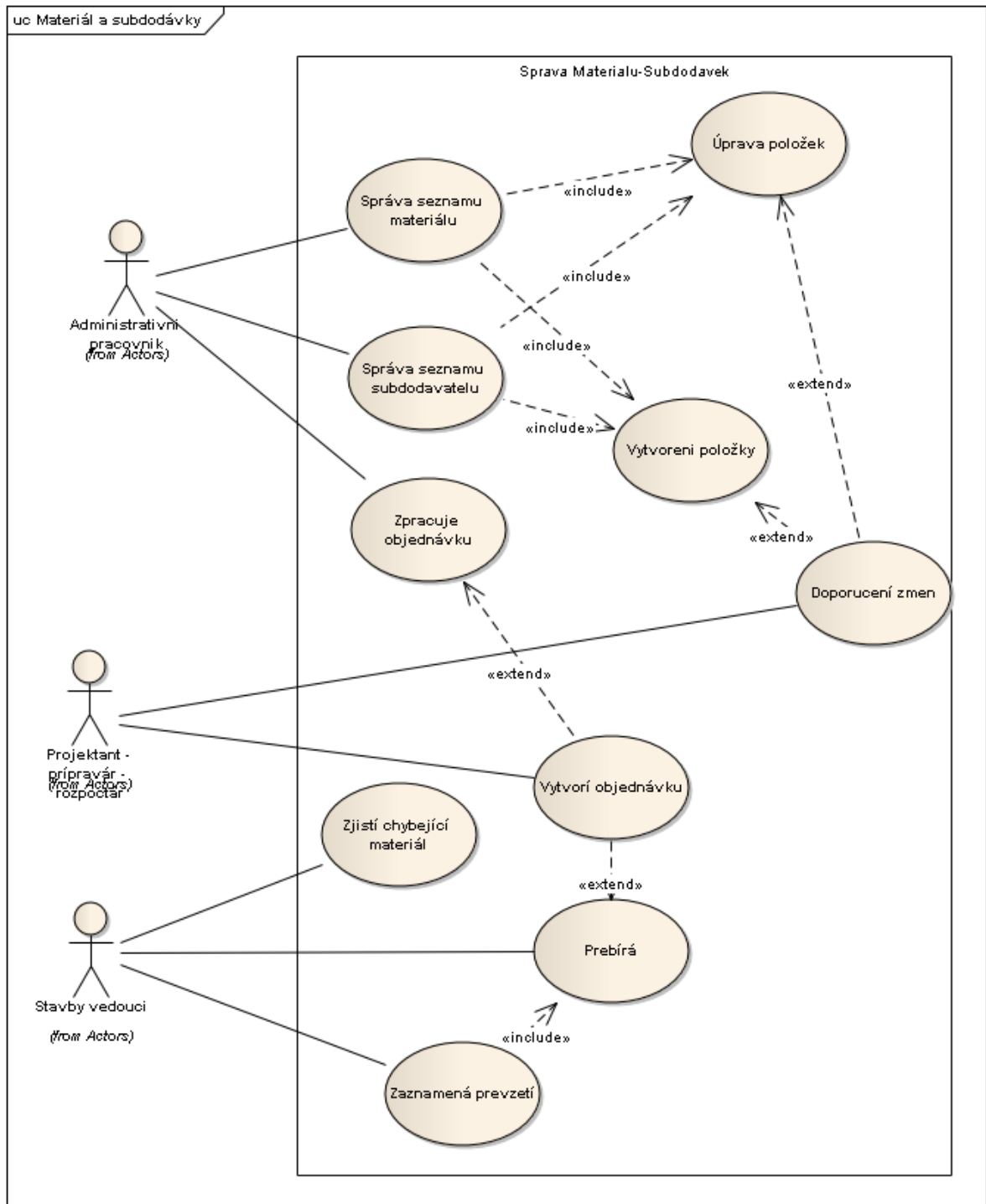
Obrázek 19 Řízení projektu dodatečné



Obrázek 20 Stavební deník

Z use case modelů, uvedených na obrázcích *Obrázek 18 Hlavní řízení projektu*, *Obrázek 19 Řízení projektu dodatečné*, *Obrázek 20 Stavební deník*, pro řízení projektu jednoznačně plynou jednotlivé akce, které budou v rámci informačního systému prováděny. Grafická prezentace je dostatečně názorná pro prezentaci akcí. Shrnutím lze říci, že v rámci řízení projektu je nakládáno s dokumentací, harmonogramem, rozpočtem a se správou objednávek materiálu subdodavatelů prací.

Řízení projektu je nejdůležitější funkční částí celého informačního systému. V návrhu je plánována implementace pro automatické hlídání termínu a možnost přeplánování určité části termínu, či nahrazení některé akce vázané k termínu jinou akcí. Taková substitute požaduje číselníky prací s prioritami. Řízení projektu také počítá s pracovní silou jako hodnotnou jednotkou pro dokončení prací. Pokud není dostatek pracovních sil, je možnost začít přeplánování akcí a prací. Nakonec je zde i automatické hlídání plnění rozpočtu.

3.2.5.2 *Správa skladování, objednávání materiálu a subdodávek prací*Obrázek 21 *Správa materiálu a subdodávek prací*

Další důležitou součástí je správa a realizace objednávek na *Obrázek 21 Správa materiálu a subdodávek prací*. Tento use case model graficky znázorňuje jednotlivé akce tohoto procesu. Také v use case modelu řízení projektu lze vidět akce týkající se tohoto procesu. To vychází z propojení řízení projektu a správy objednávek materiálu a subdodavatelů prací.

3.2.6 Nefunkční požadavky

Vzhledem k hlavnímu požadavku vytvořit generický informační systém v přijatelném prostředí pro uživatele se musí určit také seznam nefunkčních požadavků.

Seznam nefunkčních požadavků

- MSSQL 2008
 - Automatické zálohování dat
- Implementace v ASP.NET 3.5
 - Kód pozadí v C#
- Uživatelské role a jejich delegace
- Automatické zpracování dat
- Automatické vyhodnocení potencionálních chyb

3.2.7 Datový model

Datový model vychází z předešlé analýzy hlavního business procesu, jeho podprocesů a částečně i z use case modelu. Datový model je projektován v EA a to v jazykové mutaci odpovídající syntaxi MSSQL 2008. Jedná se o rozsáhlou transakční databázi, ve které se nalézají tabulky odpovídající formátu v 3 normální formě.

Datový model je zobrazen jako ERD. Tento datový model odpovídá skutečnosti. Pro tvorbu a běh databáze byl zvolen MSSQL2008. Tento datový model je značně rozsáhlý díky velké množině probíhajících procesu i na úrovni datové logiky.

Transakční databáze byla zvolena z důvodu budoucího vývoje informačního systému na webový informační systém, protože se tento případ užití bude jednodušeji rozšiřovat pro další instalace s menším zatížením celého serveru.

Z datového modelu je znatelná složitost celého informačního systému. Tento datový model bude možno do budoucna podle potřeb také přepracovat na OLAP kostku.

Vedle uložených dat v databázi se zde ještě nacházejí další mechanismy, které nám databáze umožňuje. V databázi jsou proto dvě uložené procedury a jeden trigger. Trigger slouží pro vytváření nového projektu, kdy je v rámci jeho založení na základě jeho primárního klíče vytvořen záznam pro rozpočet a harmonogram. Uložené procedury počítají aktuální výši rozpočtu dle objednávek materiálu.

subwork	Číselník subdodávek prací
categorysubwork	Číselník kategorií subdodávek prací
subworkdeliver	Dodavatelé subdodávek prací
subworkcontact	Kontakty na dodavatele subdodávek prací
subworkdelivers	Nahrazuje M:N
Project	Informace o projektech
budget	Rozpočet projektu
documentation	Dokumentace k projektu
teamproject	Seznam pracovníků projektu
projectmaterial	Seznam materiálu projektu
subworkproject	Seznam subdodávek prací projektu
harmonogram	Harmonogram projektu
workerprice	Ceny interních prací projektu
orders	Objednávky materiálu projektu
orderlist	Seznam objednávek
ordesubwork	Seznam subdodávek prací projektu

3.3 Implementace v prostředí ASP.NET 3.5

3.3.1 Autentizace a role

IS používá pro autentizaci a role upravené providery. Provider je komponenta, která zabezpečuje IS a zajišťuje uživatelské role v rámci celého systému. Jako výchozí provider byla použita knihovna Altairis Simple ASP.NET SQL Providers ve verzi 1.5.1.

Tato knihovna se skládá ze tří providerů:

- Altairis.Web.Providers.SimpleSqlMembershipProvider - membership provider pro správu uživatelů
- Altairis.Web.Providers.SimpleSqlProfileProvider - profile provider pro uchovávání dalších údajů o uživateli
- Altairis.Web.Providers.SimpleSqlRoleProvider - role provideru pro správu rolí a členství uživatelů v nich

Díky využití těchto providerů se nemusela příliš upravovat struktura databáze. Tyto providery velmi jednoduše umožňují vedení uživatelských rolí v rámci informačního systému. Užití těchto providerů se také musí nakonfigurovat do konfiguračního souboru informačního systému web.config.

Uživatelské role byly rozděleny dle hierarchie a struktury pracovních pozic ve firmě. Hlavní uživatelské role jsou:

- admin
- manager
- store
- administrative
- builder
- mainbuilder

Omezení těchto uživatelských rolí je uděleno na funkce editace, založení nových položek a na zobrazování detailů. Ověřování rolí probíhá jen v kódu na pozadí, kde je testovaná role a dle ní dále dynamické generované html stránky.

Ověřování rolí probíhá v celém systému.

3.3.2 Členění kódové části

Hlavní rozdělení IS je dle kategorií, které zastupují jednotlivé funkčnosti. Hlavním účelem bylo logicky rozdělit celý informační systém pro potřeby budoucího vývoje. Toto dělení odpovídá navrhované modularitě celého informačního systému.

- WIS
 - Buildingnotes
 - Cdiary
 - Contacts
 - Customer
 - Delivers
 - Documents
 - Employees
 - Error
 - Lists
 - Project
 - Store


3.3.3 Zobrazování rozhraní

Jako hlavní barva pro design byla zvolena světle zelená a její odstíny. Tato barva působí příjemně, ergonomicky a neunavuje oči. Design informačního systému je jednoduchý a proto se v něm uživatelé dobře orientují. Toto rozhraní bylo zvoleno na základě odborného doporučení profesionálním webdesignerem. Hlavní myšlenkou je poskytnout jednoduché rozhraní, s možností rychlé orientace.

Uživatel po přihlášení vidí hlavní menu, které je generováno na základě jeho role v systému. Jak uživatel postupuje a pracuje se systémem, tak je nadále generováno submenu dle aktuálního bodu, kde se uživatel nachází. Menu je založeno na generování z xml souboru tzv. mapy. V submenu nejsou zobrazovány přímé odkazy na některé akce a to hlavně akce charakteru editačního a pro účel tvorby nových položek. Toto je zvoleno proto, aby uživatelé mohli k akcím tohoto typu dojít jen povolenými kroky. Tento postup je zabezpečen i ze strany systému, hlídá si, jak uživatel došel k jednotlivým akcím. Nad menu se nachází informace o uživateli, aktuální čas, který je implementován díky javascriptu a seznam důležitých úkolů. Hlavní okno poskytuje značnou pracovní plochu, kde uživatelé vidí informace a pracují s nimi.

Příkladem lze uvést rozhraní číselníku materiálu, který lze vidět na Obrázek 23 *Číselník materiálu* nebo rozhraní pro vytvoření položky nového materiálu na Obrázek 24 *Nový materiál*

Webový Informační Systém



Odhlásit: admin
16:55:45 9-6-2010
Projekt Číselníky Sklad Kontakty Zaměstnanci
Číselník materiálu Číselní prací

Kategorie materiálu

ID	Název	Popis	Edit	Smazat	Materiál
<input type="checkbox"/>	ASD	A	Edit	Smazat	Nový materiál

ID	Název	Jednotka	Cena	Popis	Smazat	Edit	Dodavatelé	Objednáv
9	aa	212	12	12	Smaž	Edit	dodavatelé	Objednat
11	jedna	jedna	123	jedna	Smaž	Edit	dodavatelé	Objednat
12	0A	VB	12333	DC	Smaž	Edit	dodavatelé	Objednat

<input type="checkbox"/>	CIHLAA0001	Cihly porove	blaaa	Edit	Smazat	Nový materiál
--------------------------	------------	--------------	-------	----------------------	------------------------	-------------------------------

ID	Název	Jednotka	Cena	Popis	Smazat	Edit	Dodavatelé	Objednáv
8	1	22	222	2	Smaž	Edit	dodavatelé	Objednat


<input type="checkbox"/>	TASKA01	Strasni taska 25	Tasky velikosti 25	Edit	Smazat	Nový materiál
<input type="checkbox"/>	TVARNICE01	Tvarni cele	cele	Edit	Smazat	Nový materiál

[Nová kategorie](#)

Nový materiál
[Nový materiál](#)

Obrázek 23 Číselník materiálu

Webový Informační Systém



Odhlásit: admin | Projekt: Janovice
16:00 13.6.2010
Projekt Číselníky Kontakty Objednávky Sklad
Číselník materiálu Číselní prací

Vytvoření nové položky materiálu

Kategorie:	Asfaltové tašky
Dodavatel:	Activa s.r.o.
Název:	Vypĺň pole název
Popis:	Vypĺň pole popis
Jednotka:	Vypĺň pole jednotky
Cena za jednotku:	Vypĺň pole cena
Dokumentace:	

[Vytvořit](#)

Obrázek 24 Nový materiál

3.3.4 Implementace řízení projektu

Na základě výběru projektu jsou nadále pomocí session uloženy důležité informace o projektu a další akce jsou prováděny jen vůči projektu.

Implementace řízení projektu došlo na základě informací z business procesů a jeho dělení na podprocesy. Dalším zdrojem byly use case modely. Proto je základem řízení projektu členění dat a akcí dle rozpisu v kalendáři s podporou automatického hlídání, jestli nedošlo ke zpoždění. Dále je zde detailní plánování, které dovoluje úpravu harmonogramu s požadavkem na změnu již naplánovaných akcí vůči termínům. Je snahou dosáhnout efektivního řízení s podporou automatiky při přeplánování. Uživatel má taky možnost při přeplánování vidět, jak se výsledné přeplánování bude dotýkat kompletního projektu. V rámci plánování je taky důležité zaznamenávat události podle jejich časové posloupnosti. Když se termín povede s předstihem, tak na to reaguje celý zbytek plánování. Pro tento účel byla vytvořena knihovna pro Ganttův graf a třída pro plánování.

Hlavním rozhraním pro implementaci řízení projektu je stránka s přehledem všech položek, které jsou důležité pro plánování a dále s akcemi, které je možno vůči jednotlivým položkám provádět.

3.3.5 Stavební deník

Je implementován jako jednoduchý editor vůči jednotlivým termínům, ve kterých probíhají stavební práce. Automaticky také doplňuje jednotlivé akce, které v ten den byly provedeny a dokončeny. Stavební deník má malou úroveň pro upozorňování doplnění všech záznamů. Je napojen na informační systém jako samostatný modul.

Rozhraní stavebního deníku lze vidět na Obrázek 25 *Stavební deník - přehled* a Obrázek 26 *Stavební deník detail objednávky*.

Odhlásit: admin | Projekt: Janovice
15:57 13.6.2010

Webový Informační Systém

Stavex
S.r.o.

Projekt
Číselníky Kontakty Objednávky Sklad

Stavební Deník
Nový záznam

HyperLink

Stavební deník

Záznam pro den: 11.6.2010

červen 2010						
po	ut	st	čt	pa	so	ne
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

Seznam dodávek

Seznam dodaného materiálu

IDO	Místo	Cena	Objednání	Doručení	Doručeno dne	Zpoždění
Detail-PR000123	stavba	10000	06-10-2010	10-6-2010	12-6-2010	2
Detail-PR0001234	stavba	11000	06-10-2010	10-6-2010	12-6-2010	2
Detail-PRO00013	stavba	1000	06-9-2010	09-6-2010	12-6-2010	3

Další záznam:

Stavba probíhá podle plánu, dnes dorazily objednávky.

Záznam o počasí:

Sluněčno 25C, vlhkost 71%

Obrázek 25 Stavební deník - přehled

3.3.6 Implementace správy objednávek

Pro správu objednávek byly vytvořeny dva moduly, skladový a objednávkový. Skladový modul dokáže zobrazit, jaký je aktuální stav skladu a zadat logistiku materiálu z jednotlivých skladů do jiných. Také se v něm dá naplánovat logistika vůči jednotlivým stavebním projektům. Další důležitou součástí je logika, která dokáže vůči aktuálnímu stavu zajistit potřebný materiál, tzv. rezervace položek.

V rámci správy objednávek jsou naimplementovány některé funkce vycházející z CRM. A to řízení styku s dodavatelem a zákazníkem, správa kontaktů dodavatelů a zákazníků.

Druhá část je tvorba a administrativní část objednávek. Jedná se o část, ve které uživatelé provádějí objednávky vůči jednotlivým stavebním projektům. Tyto objednávky se většinou plánují už před stavebními pracemi, proto umožňují i přeplánování a substituci.

Správa objednávek v sobě také zahrnuje správu subdodavatelů prací.

Součástí tohoto modulu je podmodul číselníků prací a materiálů.

HyperLink

Stavební deník

Záznam pro den:13.6.2010

červen 2010						
po	út	st	čt	pá	so	ne
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

Seznam dodávek

Seznam dodaného materiálu

IDO	Místo	Cena	Objednání	Doruče
Detail-PR000123	stavba	10000	06-10-2010	10-6-2010
Detail-PR0001234	stavba	11000	06-10-2010	10-6-2010
Detail-PR000013	stavba	1000	06-9-2010	09-6-2010

Seznam prací

Objednávka materiálu

Detail objednávky

ID:	PR000123
Datum objednání:	06.10.2010
Datum dodání:	10.06.2010
Datum realného dodání:	12.06.2010
Zpoždění:	2
Místo dodání:	stavba
Cena:	10000
Dodavatel:	Activa s.r.o.
Položky:	
Název:	TVARNICE001
Počet(jednotka-paleta1):	10
Cena:	5000
Popis:	120001
Název:	1
Počet(jednotka-22):	50
Cena:	5000
Popis:	2

Done

Obrázek 26 Stavební deník detail objednávky

3.3.7 Implementace univerzálních konektorů

Pro potřeby informačního softwaru bylo potřeba vytvořit univerzální konektory pro data. Konektory jsou dvojího typu. Vstupní konektory pro vstupní data a výstupní konektory pro výstupní data. Konektory jsou založeny na vlastnostech dat typu XML. Konektory se musí vytvářet pro každou externí aplikaci zvlášť. Dále konektory můžeme rozdělit na dva druhy: konektory pro rozpočtová data a pro účetní data.

Pro účely účetních dat byl vytvořen konektor pro software Pohoda 2010. Jedná se o účetní software, který je na českém trhu oblíbený a rozšířený. Pro převod dat mezi informačním systémem a Pohodou 2010, byl vytvořen exportní konektor z Pohody 2010 do informačního systému. Funguje na principu vyexportování dat z Pohody pomocí jeho formátu XML do informačního systému. Export dat informačního systému do Pohody 2010 nebyl v tomto informačním systému implementován.

4 DALŠÍ ROZVOJ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

Informační systém se člení na moduly, které poskytují různou funkčnost. Díky této koncepci se jednodušeji zavádí další funkčnost do systému. Celý modulový koncept je proto vhodný pro zavádění dalších funkcí pro potřebný rozvoj systému. Stávající informační systém potřebuje implementaci hlavně dalších bezpečnostních prvků a vlastností. Další rozvoj funkčnosti spíše záleží na spokojenosti a námětech koncových uživatelů.

4.1 Autorizace a autentizace

Momentálně se v informačním systému dá přihlásit jen pomocí formuláře. Toto je poměrně nedostačující a málo bezpečné. Proto by se měl další vývoj zaměřit na lepší způsoby přihlašování a ověřování identity uživatelů. Jako příklad lze uvést upravení stávajícího provideru tak, aby bylo možno se připojit na firemní LDAP server a odtud čerpat potřebné údaje o uživateli. Jako další způsob přihlašování by se mohlo implementovat ověřování pomocí přihlášeného uživatele na lokálním počítači. Jako poslední možnost vedle stávajících by se mohlo zavést i přihlašování podporující certifikáty. Uživatel by vedle klasických údajů, jako heslo a login, musel vlastnit i kvalifikovaný certifikát.

4.2 Šifrované spojení

Další budoucí rozvoj by se také týkal zabezpečení komunikace informačního systému. Zabezpečení, nebo šifrování spojení je v informačním systému, který se nachází mimo firemní síť velmi důležité. V informačním systému jsou uložena velmi citlivá data, která si uživatelé a informační systém vyměňují skrz normální webové spojení, které probíhá na portu 80. Toto spojení je zcela nedostatečné z hlediska bezpečnosti přenosu dat. Proto je důležité spojení zabezpečit pomocí protokolu HTTPS, kde jsou přenášená data šifrována pomocí protokolu SSL nebo TLS a je využíván port 443. Toto zabezpečení by podstatně snížilo riziko spojené s přenášením citlivých dat přes internet. Dalším možným zabezpečením je vytvořit mezi firemní sítí a umístěním webového serveru poskytovatele virtuální privátní síť. Tato varianta zabezpečení komunikace by byla nejvhodnější a nejvíce bezpečnou, ale také více nákladnou.

4.3 Mobilní rozhraní

Informační systém, jehož základ tvoří webový server a vzdálený přístup, by měl v dnešní době také poskytovat alespoň základní funkčnost přes mobilní telefony. Vzhledem k rozšíření kvalitních mobilních telefonů je toto zásadní vlastnost, která by mohla budoucí uživatele a zákazníky zaujmout.

4.4 Upozorňování emaily a sms

System umí automaticky upozorňovat na některé důležité události a to v den termínu, kdy se mají tyto události stát. Upozornění jen v rámci informačního systému je ovšem nedostačující a proto by se měly implementovat funkce, které umožní posílat upozornění přes emaily a sms. Tato funkčnost by hodně zvýšila flexibilitu při řízení projektu a mohla by také zlepšit efektivnost řízení projektů.

4.5 Univerzální konektory

Informační systém je založen na základě univerzální výměny dat. Při prvotní implementaci došlo jen k vytvoření jednoho konektoru pro účetní systém Pohoda 2010. V nabídce pro klienty by se mělo vyřešit mnohem více konektorů.

Konektory na základě importace dat přes xml formáty jsou nedostatečné. Proto by implementace konektorů na základě xls byla vhodná.

4.6 Náповěda a návody

V informačním systému při prvotní fázi vývoje nebyla navržena a implementována nápověda. Proto je to jeden ze základních nedostatků, který se musí v dalším vývoji odstranit. Také chybí návody a další dokumentace důležitá hlavně pro prvotní seznámení uživatelů se systémem. K tomu chybí i instalační návod.

4.7 Instalace

I když je tento informační systém koncipován na běh na vzdáleném serveru, tak i přesto je žádána vysoká úroveň instalace a inicializace. Proto by měl i tento informační systém poskytovat možnost rychlé instalace a konfigurace do prostředí, kde bude spuštěn. Instalace by měla být rychlá a zvládnutelná i méně zdatným jedincem. Hned po instalaci by měla být inicializována základní konfigurace, aby mohli uživatelé začít se systémem co nejrychleji pracovat.

ZÁVĚR

Informační systémy jsou v dnešní době žádanou komoditou. Firmy si uvědomují jejich business value více než dříve. V dnešní době, kdy je těžké na trhu obstát vůči konkurenci, je zavedení informačního systému hodně nákladnou položkou. Náklady jsou velké hlavně pro společnosti střední a malé velikosti. Přesto si firmy pomalu uvědomují, že je potřeba informační systémy zavádět. Díky zavedení informačního systému do firmy lze firmě přinést značný zisk v podobě finančních i lidských zdrojů. Firmy proto hledají finančně dostupné a kvalitní řešení. Řešením jejich problému mohou být modulární generické informační systémy.

Tato práce navrhuje tvorbu informačního systému v prostředí worl wide web rozhraní. Hlavní myšlenkou práce je navrhnout modulární generický informační systém s možností importaci dat z různých zdrojů. Tento druh implementace firmám poskytne silný nástroj na vzdáleném serveru, spolu s instancí informačního systému v podobě pronájmu celého řešení. Díky tomu firma snadno dosáhne značných úspor, které mohou být investovány jinde. Také díky modularitě je možné určitou část systému přepracovat, nebo doplnit dle požadavků. Pro firmy, které potřebují informační systém, ale nechtějí investovat značné prostředky, je toto řešení velmi atraktivní. Díky možnosti importovat potřebná data z již zavedených softwarů ve firmě, lze tento informační systém snadno naučit používat i zaměstnance. Tím dochází ke snížení rizika, že uživatelé informačního systému odmítnou.

Z pohledu vývojáře lze tento projekt hodnotit jako velice náročný. Jedna osoba musí v životních fázích vývoje zastoupit několik rolí, které jsou normálně vykonávány několika týmy. Z toho důvodu je vývoj celé aplikace velmi dlouhý a vyžaduje znalosti z několika oblastí informatiky. Za nejlépe povedenou část lze považovat sběr požadavků, analýzu a návrh. Implementace je z důvodu rozsáhlosti celého informačního systému zjednodušena vzhledem k rozsahu návrhu.

Návrh informačního systému je postaven na zajímavé koncepci, která se bude stávat standardem pro vývoj malých a středně velkých informačních systémů. Budoucnost počítá s vývojem modulárních a zároveň generických informačních systémů. Také forma vzdáleného přístupu je s příchodem virtualizačních technologií velmi pravděpodobná. Firmy chtějí mít v dnešní době prostředky spíše pronajaté, než je přímo vlastnit. Důkazem je to, že si každá větší firma dnes najímá menší specializované firmy na různé služby. Je to levnější, než když na to mají své oddělení.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

Information systems are nowadays a highly demanded commodity. Companies have realized their the business value more then before. Nowadays, when it's hard to compete against market competition is the introduction of an information system very expensive item. The costs are big mainly for middle and small companies. Still, the company slowly realizing the need to implement information systems. The introduction of an information system in business can bring substantial profits in the form of financial and human resources. Companies therefore look for affordable and quality solutions. Solution for their problem may be a generic modular information system.

This thesis proposes the creation of information system in the world wide web interface. The main idea of this work is proposing a generic modular information system with possibility to i import data from various sources. This type of implementation can companies provide a powerful tool on the remote server together with an instance of an information system in the form of rent. This allows the company to achieve considerable savings, which can be invested elsewhere. And thanks to the modularity there is a the possibility that one or more parts revised or supplemented as required. Therefore, it can become very attractive for companies who need an information system, but unwilling to invest significant resources. With the ability to import necessary data from software which is already in the company, the company can easily train their employees to use said information system. This can reduce the risks of rejection by users.

From the perspective of developers, this project can be assessed as very demanding. One person in the life stages of development has represented a number of roles that are normally performed by several teams. Therefore, the development of the entire application is very long and requires knowledge from several areas of computer science. The best part of this thesis can be considered a collection of requirements, analysis and design. Implementation is due to the scope of the entire information system, simplified view of the scope of the proposal.

Design of this information system is built on an interesting concept, which will become the standard for the development of small and medium-sized information systems. The future development counts with a modular and generic information systems. Also a form of remote access is with the advent of virtualization technologies, highly likely. Companies nowadays want to hire rather than own them. The proof is that each bigger company now

hires smaller specialized firms for different services. It is cheaper than having their own department for these services.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] - Šorm, M.: *Nový pohled na návrh webového informačního systému*. Brno - Konvoj, 2003. S. 2-3 . ISBN 80-7302-029-7.
- [2] - Vodopádový model. *In Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 31. 12. 2008, last modified on 12. 3. 2010 [cit. 2010-06-07]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Vodopádový_model>.
- [3] - Burdová, S. *Studie využitelnosti informačních technologií ve stavebním podniku*. Brno, 2005. Diplomová práce na FAST VUT v Brně. Vedoucí práce Doc. Ing. Jiří BLAŽEK, CSc.
- [4] - Schmuller, Joseph. *Myslíme v jazyku UML*. Grada, 2001. 360s. ISBN 80-247-0029-8
- [5] - CASE nástroje. *In Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida): Wikipedia Foundation, 31. 12. 2008, last modified on 16. 12. 2009 [cit. 2010-06-07]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/CASE_nástroje>.
- [6] - White, Stephen A, and Miers, D. *BPMN Modeling and Reference Guide*. Future Strategies Inc. 2008. ISBN 978-0-9777-5272-0.
- [7] - *MSSQL 2008* [online]. 2010. 2010 [cit. 2010-06-07]. Dostupné z WWW: <[http://technet.microsoft.com/cs-cz/library/bb545450\(en-us\).aspx](http://technet.microsoft.com/cs-cz/library/bb545450(en-us).aspx)>.
- [8] - ROUŠAR, I, *Projektové řízení technologických staveb*. Praha :Grada,2008. 255 s. ISBN 978-80-247-2602-1.
- [9] - ROBINSON, S., aj. *C# programujeme profesionálně*. Computer Press, 2003. 1160 s. ISBN 80-251-0085-5.
- [10] - Eriksson, H. E. Penker, M. *Business modeling with UML: business patterns at work*. 2. vydání. New York: John Wiley& sons, INc., 2000, ISBN 0-471-29551-5.
- [11] - ŠTENCL, Michael. *Začínáme s BPM* [online]. Brno : MZLU, 2007. 14 s. Učební pomůcka. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Dostupné z WWW: <https://akela.mendelu.cz/~xstencil/vyuka/bpm/bpm_uvod.pdf>.
- [12] - VAŠÍČEK, Petr. *BPM prakticky* [online]. 19.03.2008 [cit. 2010-05-28]. 3. část: Úvod do BPMN. Dostupné z WWW: <<http://bpm-sme.blogspot.com/2008/03/3-uvod-do-bpmn.html>>.

- [13] - ASP.NET. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, [cit.2010-06-04]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/ASP.NET>>.
- [14] - PROCHÁZKA, Jaroslav. *Databázový svět* [online]. 27. 05. 2004 [cit. 27. 05. 2004]. Nástroje CASE? Co? Proč? Jak?. Dostupné z WWW: <<http://www.dbsvet.cz/view.php?cisloclanku=2004052702>>.
- [15] - Proces. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) :Wikipedia Foundation, [cit.2010-06-04]. Dostupné z WWW:<http://cs.wikipedia.org/wiki/Proces>>.
- [16] - MACDONALD, Matthew, SZPUSZTA, Mario Szpuszta. *ASP.NET 3.5 a C# 2008*. RNDr. Jan Pokorný, Jan Gregor. 2008. vyd. [s.l.] : ZonerPress, 2008. 1584 s. ISBN 978-80-7413-008-3.
- [17] - PÍSEK, Slavoj. *ASP.NET začínáme programovat*. [s.l.] : Grada, 2007. 228 s. ISBN 80-247-0526-5.
- [18] - ARCHER, Tom. *Myslíme v jazyku C# knihovna programátora*. [s.l.] : Grada, 2002. 308 s. ISBN 80-247-0301-7
- [19] - DRAYTON, Peter, TED NEWARD, Ted, ALBAHARI, Ben. *C# v kostce*. [s.l.] : Grada, 2003. 788 s. ISBN 80-247-0443-9.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

IS	Informační systém
WIS	Webový informační systém
MSSQL	Microsoft SQL server
UML	Unified modeling language
BPMN	Business process modeling notation
CASE	Computer aided software (systems) engineering
.NET	dot Net
XML	Extensible markup language
BPMI	Business process management initiative

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Ukázka modularity	14
Obrázek 2 Vodopádový model [2]	16
Obrázek 3 Upravený vodopádový model s iterací	20
Obrázek 4 UML 2.0 architektura [4]	24
Obrázek 5 Příklad diagramu spolupráce [6]	26
Obrázek 6 Scénář komunikace [6]	27
Obrázek 7 Diagram procesu [6]	27
Obrázek 8 Architektura platformy .NET	29
Obrázek 9 Architektura MSSQL 2008 [7]	30
Obrázek 10 Firemní hierarchie	40
Obrázek 11 BPMN hlavní business proces	41
Obrázek 12 Podproces výběrové řízení	42
Obrázek 13 Podproces vznik poptávky	43
Obrázek 14 Podproces přípravy projektu	44
Obrázek 15 Podproces administrativní práce	45
Obrázek 16 Podproces stavební práce	46
Obrázek 17 Podproces kolaudace – předání	47
Obrázek 18 Hlavní řízení projektu	50
Obrázek 19 Řízení projektu dodatečné	51
Obrázek 20 Stavební deník	52
Obrázek 21 Správa materiálu a subdodávek prací	53
Obrázek 22 ERD	55
Obrázek 23 Číselník materiálu	59
Obrázek 24 Nový materiál	59
Obrázek 25 Stavební deník - přehled	61
Obrázek 26 Stavební deník detail objednávky	62

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Seznam tabulek v databázi	55
---	----

SEZNAM PŘÍLOH

P I RVS

P II ERD databáze

P II RSV

Ukázka profesionálního informačního systému.

Základní informace

Název	Platnost od	Platnost do	Konkurent	Investor	Zástupce investora	Subdávatel	Projektant	Ulice	PSC	Obe
ADI - výstavba silnic, v.o.s. - Správa firmy	23.02.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ano - Auto	Ne			
Dopravní stavby z mosty, a.s. - správa firmy	23.02.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ano - Auto	Ne			
Dopravní stavby Erno s.r.o. -	3.06.2001		Ano - Auto	Ne	Ne	Ne	Ne			
ILBAU SIBE a.s. - správa firmy	23.02.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ano - Auto	Ne			
KAHA Hranice - správa firmy	13.07.2001		Ano - Auto	Ano - Auto	Ne	Ne	Ne			
Kašpar Michal - Ředitelství	13.04.2001		Ano - Auto	Ne	Ne	Ano - Auto	Ne			
ODS-Dopravní stavby Ostrava, a.s. - správa firmy	23.02.2000		Ano - Auto	Ano - Auto	Ne	Ne	Ne			
Pozemní stav. Hodonín - správa firmy	23.02.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ne	Ne			
Pozemní stavitelství Zlín a.s. - pozemní stavitelství	23.02.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ne	Ne			
Pozemní stavitelství Zlín a.s. - správa firmy	23.02.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ano - Auto	Ne			
Převovská stavební společnost, s.r.o. - Ředitelství	11.08.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ne	Ne			
Sínice Hl. Králové - Správa firmy	23.02.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ne	Ne			
Stavaco s.r.o. - Ředitelství	25.09.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ne	Ne			
Stavební firma POLANSKÝ - Ředitelství	25.07.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ano - Auto	Ne			
STÁVEKO - Správa firmy	23.02.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ne	Ne			
Stavatelství Jiráček spol. s r.o. - správa firmy	5.10.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ne	Ne			
STRABAG CR a.s. - OZ dílnice 60-Praha	4.09.2001		Ano - Auto	Ne	Ne	Ano - Auto	Ne			
STRABAG CR a.s. - OZ dílnice 62 Brno	30.04.2001		Ano - Auto	Ne	Ne	Ne	Ne			
STRABAG CR a.s. - OZ dílnice 63 Ostrava	4.09.2001		Ano - Auto	Ne	Ne	Ano - Auto	Ne			
TCHAS, spol. s r.o. - sídlo firmy	23.02.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ano	Ne			
VD. ENSKÉ STÁVBY a.s. - správa firmy	23.02.2000		Ano - Auto	Ne	Ne	Ne	Ne			
Zemstav Morava s.r.o. Kaplanova 2937,767 01 Kroměříž - Ředitelství	23.04.2001		Ano - Auto	Ne	Ne	Ne	Ne			
ZS Brno, a.s. - Ředitelství	23.02.2000		Ano - Auto	Ano - Auto	Ne	Ano	Ne			

Činnosti konkurence Soutěže

Název stavby	Druh docívky	Investor	Cena konkurence	Naše cena	Zdroj informací
Kořd. Přerov-Hranice, m. Prosanice	Subdodávka	ZS Brno, a.s. - Ředitelství	5 594 293	5 623 987	Obchodní věstník
Mdcmizace trať Oltrovice - Přerov st. Huň	Subdodávka	Subtera a.s. - OZ - divize 04	7 799 341	6 325 980	Objednávka
Rek. sil. E 59 Jihlava - Znojmo	Výšší dodavatelství	Ředitelství silnic a dálnic ČR - Fed. silnic a dálnic ČR	3 784 316	4 526 391	Obchodní věstník
Silnice I/42 Brno VMO Lesnická Svitavská radlá	Výšší dodavatelství	Ředitelství silnic a dálnic ČR - Fed. silnic a dálnic ČR	4 502 360	6 320 058	Obchodní věstník

Obrázek 1 RSV Evidence konkurentů

Subdodavatelé dle oborů a krajů

Obor	subdodávky	Kraj	Název dodavatele	Kategorie	Akreditovaný	Ostatní	Zakázany	Celkový součet		
Betónové konstrukce	Hl. m. Praha	Hl. m. Praha	ILBAU SIBE a.s. - správa firmy		1	1		1		
			Stavby mostů Praha, a.s. - správa firmy		1			1		
			STRABAG CR a.s. - OZ dílnice 60-Praha		1			1		
			Celkem z Hl. m. Praha		2	1		3		
			Jihočeský kraj	Jihočeský kraj	Stavby silnic a železnic, a.s. - odlišný závod 7		1			1
					Celkem z Jihočeský kraj		1			1
			Jihomoravský kraj	Jihomoravský kraj	Geotest a.s. Brno - správa firm			1		1
					Inženýrské stavby s.r.o. Brno			1		1
					Stavby silnic a železnic, a.s. - SMD s.r.o.		1			1
			Celkem z Jihomoravský kraj		2	2		4		
Královéhradecký kraj	Královéhradecký kraj	VODHOSPODÁŘSKÉ STÁVBY a.s. H.Král. - správa firmu			1		1			
		Celkem z Královéhradecký kraj			1		1			
Moravskoslezský kraj	Moravskoslezský kraj	Stavby silnic a železnic, a.s. - odlišný závod 3		1			1			
		TCHAS, spol. s r.o. - Inženýrské stavby Orlová		1			1			
		TCHAS, spol. s r.o. - sídlo firm		1			1			
		Vodní stavby Ostrava		1			1			
Celkem z Moravskoslezský kraj		4			4					
Zlínský kraj	Zlínský kraj	Pozemní stavitelství Zlín a.s. - správa firmu			1		1			
		Celkem z Zlínský kraj			1		1			
(prázdné)	(prázdné)	STAD OZ spol. s r.o. Brno - Ředitelství			1		1			
		STAVOPROGRES BRNO, spol. s r.o. - sídlo				1	1			
		STRABAG a.s. Uherské Hradiště - Správa firm				1	1			
		Unistav, a.s. - Unistav, a.s.		1	1		1			
		VODNÍ STÁVBY Praha, a.s. - Vodní stavby, a.s.		1			1			
Celkem z (prázdné)		2	2	2	6					
Celkem z Betonové konstrukce			11	6	3	20				
Demolice	Jihomoravský kraj	Geotest a.s. Brno - správa firm			1		1			
		Celkem z Jihomoravský kraj			1		1			
Královéhradecký kraj	Královéhradecký kraj	VODHOSPODÁŘSKÉ STÁVBY a.s. H.Král. - správa firmu				1	1			
		Celkem z Královéhradecký kraj				1	1			
Moravskoslezský kraj	Moravskoslezský kraj	TCHAS, spol. s r.o. - sídlo firm		1			1			
		Celkem z Moravskoslezský kraj		1			1			
Pardubický kraj	Pardubický kraj	Stavby silnic a železnic, a.s. - odlišný závod 5			1		1			
		Celkem z Pardubický kraj			1		1			

Obrázek 2 RSV Přehled subdodavatelů pomocí Excelu

OFERTApplus (MYNAME) - [0002/003 : Násypy a sadové úpravy]

OFERTApplus Zobrazit Data Tisk Info

Vyhodnocení výběrového řízení - Bodování nabídek

Proces

- Sú Příprava výběrového řízení
 - Ro Příprava rozpočtu
 - Kri Stanovení kritérií
 - Do Příprava dokumentů
 - Uc Výběr uchazečů
- Ko Komunikace
 - Dis Distribuce podkladů
 - Pri Příjem nabídek
- Vy Vyhodnocení výběrového řízení
 - Ce Cenová analýza
 - Bo **Bodování nabídek**
- Uk Ukončení výběrového řízení
 - Po Příprava oznámení
 - Oz Oznámení o výsledcích
 - Exi Export do rozpočtového syst

Pořadí uch... Zrušit seskupení

Kritérium	Výsledné body	MJ	Hodnota	Body	Váha	Min. hranice	Max. hranice
- Pořadí uchazeče : 01. EKO Agrostav a.s. Přerov - Správa firmy							
Výsledek	84						
Cena	65	KČ	2 571 500,00	100	65		
Délka záruky	15	měsíců	50	100	15	48,0	
Doba výstavby	4	týdnů	50	40	10		25,0
Reference	0			0	10		
- Pořadí uchazeče : 02. EKOSO Tr. Štěpánov - Ekolog.sdr.obcí							
Výsledek	78						
Cena	61	KČ	2 757 000,00	93	65		
Délka záruky	12	měsíců	40	80	15	48,0	
Doba výstavby	5	týdnů	40	50	10		25,0
Reference	0			0	10		

0 / 45 Podle pořadí uchazečů - akt. kolo

Uchazeč navržený na vítěze: **EKO Agrostav a.s. Přerov - Správa firmy** Odůvodnění Předběžné schválení

Navrh: **MYNAME, 13.4.2005 15:43:00**

Schválit vítěze Zrušit návrh vítěze

Obrázek 3 RSV externí program pro správu výběrových řízení

OFERTApplus (MYNAME) - [0002/003 : Násypy a sadové úpravy]

OFERTApplus Zobrazit Data Info

Vyhodnocení výběrového řízení - Cenová analýza

Proces

- Sú Příprava výběrového řízení
 - Ro Příprava rozpočtu
 - Kri Stanovení kritérií
 - Do Příprava dokumentů
 - Uc Výběr uchazečů
- Ko Komunikace
 - Dis Distribuce podkladů
 - Pri Příjem nabídek
- Vy Vyhodnocení výběrového řízení
 - Ce **Cenová analýza**
 - Bo Bodování nabídek
- Uk Ukončení výběrového řízení
 - Po Příprava oznámení
 - Oz Oznámení o výsledcích
 - Exi Export do rozpočtového syst

Pokud chcete položky seskupit podle některého sloupce, uchopte jeho záhlaví a přesuňte jej sem

Úroveň	TV	Kód položky	Popis	Dodavatel	0201 - Ing. _1	0301 - Ing. _1	0303 - Ing. _1	0304
S	VR		Výběrové řízení	2 348 000,00	3 670 000,00	3 242 500,00	3 403 000,00	4 0
O	50	253	Překop na zařízení stavenišť	2 348 000,00	3 670 000,00	3 242 500,00	3 403 000,00	4 0
D	1		Násypy	2 348 000,00	3 670 000,00	3 242 500,00	3 403 000,00	4 0
		K	122 20-110 Násyp1 3 obj.-100m3	350 000,00	500 000,00	650 000,00	600 000,00	
		K	132 20-330 Násyp 2-1,1m hor 3	495 000,00	550 000,00	715 000,00	660 000,00	
		K	139 81-110 Výkopávka uzavřených prostor hor 1-4	52 500,00	75 000,00	97 500,00	90 000,00	
		K	162 20-110 Vodorné přem výkopku hor 1-4 -20n	35 000,00	50 000,00	65 000,00	70 000,00	
		K	162 30-110 Vodorné přem výkopku hor 1-4 -50n	31 500,00	35 000,00	35 000,00	38 500,00	
		K	162 70-110 Vodorné přem výkopku hor 1-4 -10n	31 500,00	45 000,00	45 000,00	49 500,00	
		K	171 20-120 Uložení výkopku na skládku vč.poptat	52 500,00	75 000,00	75 000,00	75 000,00	
		K	174 10-110 Zásyp zhutněný jam šachet vřh-dřenáš	1 300 000,00	2 340 000,00	1 560 000,00	1 620 000,00	2

Standardní zobrazení

Cenová analýza

Stav Zobrazení Předběžné schválení

Datum

Zobrazit hodnoty Celková cena bez DPH Rozpočet kola 1 Zobrazit Výběr >> Odklon Bez odklonu

Obrázek 4 RSV externí program pro správu cenových nabídek