



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

Fakulta informatiky a informačných technológií

# Dokumentácia k softvérovému systému

Podpora riadenia projektovo-orientovanej firmy

**Tím č. 2 – 1337: Pol druhej a niečo**

Bc. Marko Divéky  
Bc. Marian Gablovský  
Bc. Matúš Korman  
Bc. Jakub Kožíšek  
Bc. Katarína Sirotová

20. máj 2007

E-mail: [tp0708.02@gmail.com](mailto:tp0708.02@gmail.com)

# OBSAH

---

ÚVOD .....	3
Prehľad dokumentu .....	3
Slovník pojmov .....	3
Zoznam použitých skratiek .....	3
1 ANALÝZA .....	4
1.1 Analýza problémovej oblasti .....	4
1.2 Analýza aktuálneho stavu .....	8
2 ŠPECIFIKÁCIA SYSTÉMU .....	15
2.1 Špecifikácia používateľov .....	15
2.2 Špecifikácia funkcionality systému .....	16
3 NÁVRH SYSTÉMU .....	32
3.1 Návrh jednotlivých častí systému .....	32
3.2 Návrh grafického rozhrania .....	40
3.3 Logický model údajov .....	54
4 ARCHITEKTÚRA SYSTÉMU .....	63
4.1 Základná koncepcia .....	63
4.2 JBoss Seam .....	63
4.3 Ďalšie technológie .....	65
4.4 Komponenty systému .....	66
5 PROTOTYP VYBRANÝCH ČASTÍ SYSTÉMU .....	74
5.1 Overenie konceptov vývoja 3-vrstvovej podnikovej aplikácie .....	74
5.2 Generovanie PDF dokumentov .....	76
5.3 Import údajov z externého systému AZM .....	77
5.4 Komunikácia prostredníctvom webovej služby .....	78
5.5 Zaznamenávanie histórie zmien v databáze .....	79
5.6 Základ pre fyzický model údajov systému .....	80
5.7 Zhodnotenie prototypovania .....	82

6	PRODUKT.....	83
6.1	Prezentačná vrstva.....	83
6.2	Biznis vrstva.....	86
6.3	Dátová vrstva.....	88
6.4	Importovanie a exportovanie údajov.....	89
6.5	Testovanie.....	93
7	ZÁVER.....	98

PRÍLOHA A: DOTAZNÍKY EXTERNÉHO TESTOVANIA

PRÍLOHA B: INŠTALAČNÁ PRÍRUČKA

PRÍLOHA C: POUŽÍVATEĽSKÁ PRÍRUČKA

# ÚVOD

---

Tento dokument je súčasťou dokumentácie k projektu, ktorý vznikol na predmete Tvorba softvérového systému v tíme. Jeho úlohou je zoznámiť čitateľa s problematikou spracovávanej oblasti riadenia projektovo-orientovanej firmy a previesť ho prvými etapami vývoja nami navrhovaného softvérového produktu.

## Prehľad dokumentu

Dokument je rozdelený do 7 hlavných kapitol:

- *V prvej kapitole* je podrobnejšie popísaná analýza problémovej oblasti.
- *V druhej kapitole* je uvedená špecifikácia vytváraného softvérového systému.
- *V tretej kapitole* sa nachádza návrh jednotlivých častí produktu.
- *V štvrtej kapitole* je naznačená celková architektúra navrhnutého systému.
- *V piatej kapitole* sa nachádzajú detaily ohľadom implementácie prototypov vybraných častí systému.
- *V šiestej kapitole* sú popísané najzaujímavejšie implementačné detaily týkajúce sa vytvoreného produktu, vrátane vyhodnotenia testovania.
- *V siedmej kapitole* je zhrnutý priebeh celého tímového projektu.

Pri tvorbe všetkých diagramov obsiahnutých v tomto dokumente sme použili notáciu jazyka UML 2.1.

## Slovník pojmov

XLS – Formát súborov používaný programom Microsoft Excel

PDF – Dokument typu Portable Document Format od spoločnosti Adobe

## Zoznam použitých skratiek

AJAX – Asynchronous JavaScript and XML

LDAP – Lightweight Directory Access Protocol

AZM – Arbeit-Zeit Management

SOAP – Simple Object Access Protocol

EJB3 – Enterprise Java Beans 3.0

UML – Unified Modeling Language

HTML – HyperText Markup Language

WSDL – Web Services Description Language

JDBC – Java DataBase Connectivity

XHTML – eXtensible HTML

JSP – Java Server Faces

XML – eXtensible Markup Language

# 1 ANALÝZA

---

V každej spoločnosti, či už má niekoľko desiatok alebo stovky zamestnancov, je potrebné uchovávať záznamy, ktoré sú nevyhnutné pre jej plynulý chod. Pri veľkých firmách ide o veľké množstvo údajov, a preto je dôležité zamyslieť sa nad efektívnosťou systému – prípadne systémov, ktoré ich uchovávajú a sprostredkovávajú na ďalšie spracovanie. V našom prípade išlo práve o viacero systémov, ktoré ale neboli navzájom nijako prepojené, a tým znemožňovali efektívnu prácu s firemnými údajmi.

## 1.1 Analýza problémovej oblasti

Problémovú oblasť v našom prípade tvorilo prostredie rozsiahlej medzinárodnej spoločnosti a procesy súvisiace s jej riadením. Pre jej chod je potrebné zaznamenávať veľké množstvo informácií nielen o jej zamestnancoch, ale aj o projektoch a hardvéri. Taktiež treba sledovať dochádzku a služobné cesty jednotlivých zamestnancov. Poslednú časť tvorí plánovanie. Plánovať treba nielen prácu zamestnancov na projektoch, ale aj výšku miezd zamestnancov.

Na všetky tieto procesy sú potrebné softvérové nástroje, ktoré umožnia zamestnancovi, resp. riadiacemu pracovníkovi vloženie informácie tak, aby bola k dispozícii na ďalšie spracovanie. Ak tieto nástroje medzi sebou komunikujú a zdieľajú niektoré dáta, ako napríklad meno pracovníka, umožňuje to lepšie fungovanie celého procesu. Pracovník tak nemusí napríklad pri každom vyplňaní cestovného príkazu vyplňať svoje meno a osobné údaje. Práca sa zjednoduší aj riadiacim pracovníkom, teda vedúcim, ktorí sa rýchlejšie dostanú k dátam v ich súvislostiach, čo môže ovplyvniť ich rozhodovanie.

V prípade izolovanosti takýchto nástrojov dochádza k neprehľadnosti systému. Celý proces zadávania a ďalšieho spracovania údajov sa stáva pre jeho používateľov nepríjemnou činnosťou, ktorej sa, ak sa dá, radšej vyhýbajú. Tak sa často stane, že údaje v systéme sú neaktuálne. Úlohy, ktoré sa mali vykonať, ostali nevykonané, pretože ich riešiteľ na ne zabudol a softvérový nástroj ho na vzniknutú situáciu vhodne neupozornil.

Z týchto dôvodov je riešenie podpory riadenia projektovo-orientovanej firmy nanajvýš aktuálne a je vhodným prostredím pre vytvorenie jedného softvérového systému, ktorý by slúžil na všetky frekventované činnosti zamestnancov spoločnosti.

Stručná slovná charakteristika analyzovaných biznis procesov je uvedená nižšie.

### **1.1.1 Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry**

Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry firmy je nevyhnutná pre správnu funkcionálnosť všetkých biznis procesov prebiehajúcich vo firme. Je nutné uchovávať informácie tak o zamestnancoch, ako aj všetkých organizačných jednotkách fungujúcich v rámci firmy. Ku každej jednotke (oddeleniu) sú zadelení viacerí pracovníci a každé oddelenie má svojho vedúceho i jeho zástupcu.

### **1.1.2 Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín**

V rámci spoločnosti a jej procesov snažiacich sa o zaručenie optimálnej efektivity, určitým spôsobom spojenej aj s kontrolou zamestnancov, je dôležité, aby spoločnosť evidovala dochádzku zamestnancov a ich prácu na projektoch. Je množstvo spôsobov, pomocou ktorých je možné takúto kontrolu zrealizovať, ale najvýhodnejšie pre firmu sú bez pochyb tie, ktoré si vyžadujú minimum času a pozornosti zo strany samotných zamestnancov.

Táto skupina biznis procesov má slúžiť práve na účel poskytnutia možnosti kontroly zo strany nadriadených pracovníkov spoločnosti, a pritom byť čo najmenej na príťaž zamestnancom, ktorí musia do systému vkladať údaje týkajúce sa ich činnosti. Rozlišujeme dva okruhy funkčnosti:

- evidencia práce na projektoch,
- evidencia a manažment voľna (dovoleniek).

Zamestnanci sú viazaní k reportovaniu svojej práce na projektoch pre tzv. evidenčné obdobia, teda časové úseky stanovené manažmentom, na konci ktorých sa vyhodnocuje práca zamestnancov. Toto obdobie môže predstavovať napr. týždeň alebo mesiac. Popritom sú viazaní k reportovaniu dochádzky, t.j. kedy boli v práci fyzicky prítomní. Za určitý druh procesnej optimalizácie je možné považovať manažment dovoleniek, ktorý umožní žiadať, schvaľovať a sledovať stav schválenia žiadostí o voľno elektronickou formou.

Jednotlivé evidenčné obdobia je možné tzv. zmrazovať, teda znemožniť v nich ďalšie úpravy. Táto funkčnosť slúži na to, aby zamestnanci nemohli meniť údaje, ktoré sú už dávnejšie automaticky spracované a odoslané vyšším štruktúram spoločnosti.

### **1.1.3 Manažment projektov**

V projektovo-riadenej firme je hlavnou pracovnou náplňou každého zamestnanca práca na projektoch. Firma si vedie evidenciu riešených projektov, pričom ku každému z nich môžu byť podpísané zmluvy so zákazníkom. Každá takáto zmluva v sebe definuje určitý druh práce

vykonateľnej zamestnancami firmy na projekte, teda činnosť. Pre každý typ činnosti je vo firme pevne stanovená sadzba, ktorá sa zvyčajne každý rok mení.

Vo firme sa priebežne sleduje práca na projektoch. Skrz to je nutné evidovať kto na akých projektoch pracuje odkedy a dokedy – tieto informácie sú zadávané jednak pracovníkmi, ale aj vedúcimi oddelení. Na základe týchto údajov sa vo forme Ganttovho diagramu vytvára grafická vizualizácia vyťaženia zamestnancov.

Každý zamestnanec si pre každý odpracovaný deň musí evidovať koľko hodín na akom projekte, resp. akých projektoch v daný deň pracoval. Tieto údaje sa na konci mesiaca zbierajú a posielajú ďalej na dodatočné spracovanie.

Medzi projekty sa zaraďujú aj špeciálne projekty, napr. projekt samovzdelávania, pre ktorý si zamestnanci evidujú odpracované hodiny tak, ako pre každý iný projekt.

#### **1.1.4 Odhadovanie zdrojov**

Odhadovanie a predpovedanie potrebných zdrojov spoločnosti na nadchádzajúce obdobie je v určitom zmysle špecifikum zákaznickej spoločnosti. Tento proces spočíva vo viazanosti zamestnancov dopredu odhadovať svoju plánovanú dochádzku, plánovanú prácu na projektoch a plánované využívanie ostatných zdrojov, ktoré spoločnosť zabezpečuje. Toto odhadovanie sa deje po určitých obdobiach. Celý proces slúži na účel spresnenia odhadov nákladov firmy na nastávajúce obdobie.

#### **1.1.5 Evidencia miezd a prémie**

Každé oddelenie vo firme má zhora ohraničený rozpočet. Úlohou manažmentu každého oddelenia je plánovať zmenu platu jednotlivých zamestnancov, pridelovať motivačné odmeny, či iné príplatky. Vedúci oddelenia musí mať prehľad o práci každého zamestnanca a podľa nej upravovať tarify alebo odmeny. Je potrebné zostavovať dokumenty s konkrétnymi údajmi. Tieto dokumenty sa používajú na administratívne potvrdenie navrhovaných zmien taríf alebo navrhovaných odmien.

#### **1.1.6 Evidencia hardvéru**

Nielen vo firme vyvíjajúcej softvér potrebujú zamestnanci počítače a iný hardvér, aby mohli vykonávať svoju prácu. Pre vedúceho je dôležité sledovať, aký hardvér používajú zamestnanci a či je potrebné vymeniť hardvér za novší. Taktiež je potrebné sledovať dobu odpisovania jednotlivých kusov hardvéru.

### **1.1.7 Evidencia sedenia zamestnancov**

Vo firme, v ktorej väčšina zamestnancov pracuje na konkrétnom mieste, je potrebné sledovať kto kde sedí. Uľahčuje to komunikáciu medzi zamestnancami a riadiacim pracovníkom to umožňuje sledovať, ktorí zamestnanci sedia na miestach iných oddelení a koľko je potrebné týmto oddeleniam za dané miesto platiť.

### **1.1.8 Manažment služobných ciest**

Služobné cesty predstavujú pracovné zájazdy firemných zamestnancov mimo pracoviska, ktoré sú plne hrazené z finančných zdrojov firmy. Každá služobná cesta musí byť poriadne zaevidovaná vo forme cestovného príkazu, ktorý musí obsahovať:

- evidenčné číslo (jedinečné pre každú cestu),
- termín začatia,
- dobu trvania (resp. termín ukončenia cesty),
- miesto cesty,
- účel cesty,
- identifikačné číslo projektu, ktorého sa týka,
- zoznam účastníkov, pre každého z nich:
  - meno a priezvisko,
  - adresa trvalého bydliska,
  - názov zdravotnej poisťovne,
  - platnosť cestovného poistenia (nepovinné).

Platnosť cestovného poistenia pre účastníka služobnej cesty nie je vyžadovaná v prípade, že daný zamestnanec je poistený v zdravotnej poisťovni, ktorá poskytuje celoročné cestovné poistenie.

Každý zamestnanec (teda pracovník aj vedúci oddelenia) si počas služobnej cesty odkladá potvrdenky (teda účty, faktúry a pod.) o všetkých výdavkoch súvisiacich so služobnou cestou (okrem výdavkov na stravu – vid' nižšie). Po návrate ich predloží príslušnému firemnému oddeleniu, ktoré zabezpečí pokrytie všetkých nákladov, teda finančné vyrovnanie všetkých účtov i faktúr. Počas služobných ciest dostávajú zamestnanci aj tzv. diéty predstavujúce finančné príplatky k platu zamestnancov za účelom pokrytia nákladov na stravu počas služobných ciest.



## **1.2 Analýza aktuálneho stavu**

Prvým krokom k vytvoreniu nového softvérového produktu bolo zoznámenie sa nášho tímu s aktuálnym stavom riešeného problému. V našom prípade išlo o skupinu navzájom neprepojených softvérových riešení, ktoré slúžili na zaznamenávanie hlavných dát prebiehajúcich v jednej medzinárodnej spoločnosti. Informácie do systému zadávali zamestnanci spoločnosti. Výstupom boli rôzne tabuľky a prehľady, ktoré umožňovali vedúcim pracovníkom získať prehľad o jednotlivých zamestnancoch a o niekoľkých ďalších procesoch.

Konkrétne išlo o osem hlavných procesných oblastí, a to evidenciu zamestnancov a organizačnej štruktúry, evidenciu a odhadovanie dochádzky i odpracovaných hodín, manažment projektov, plánovanie a evidenciu miezd, evidenciu hardvéru, evidenciu sedenia zamestnancov a manažment služobných ciest. Údaje sa vo väčšine prípadoch uchovávali v excelovských tabuľkách, v rámci ktorých boli využívané funkcie a makrá vstavané v nástroji Microsoft Excel. Ostatné údaje boli uložené na firemných centrálnych i lokálnych databázach.

V nasledujúcej časti je podrobnejšie popísaná analýza aktuálneho stavu spomenutých biznis procesov.

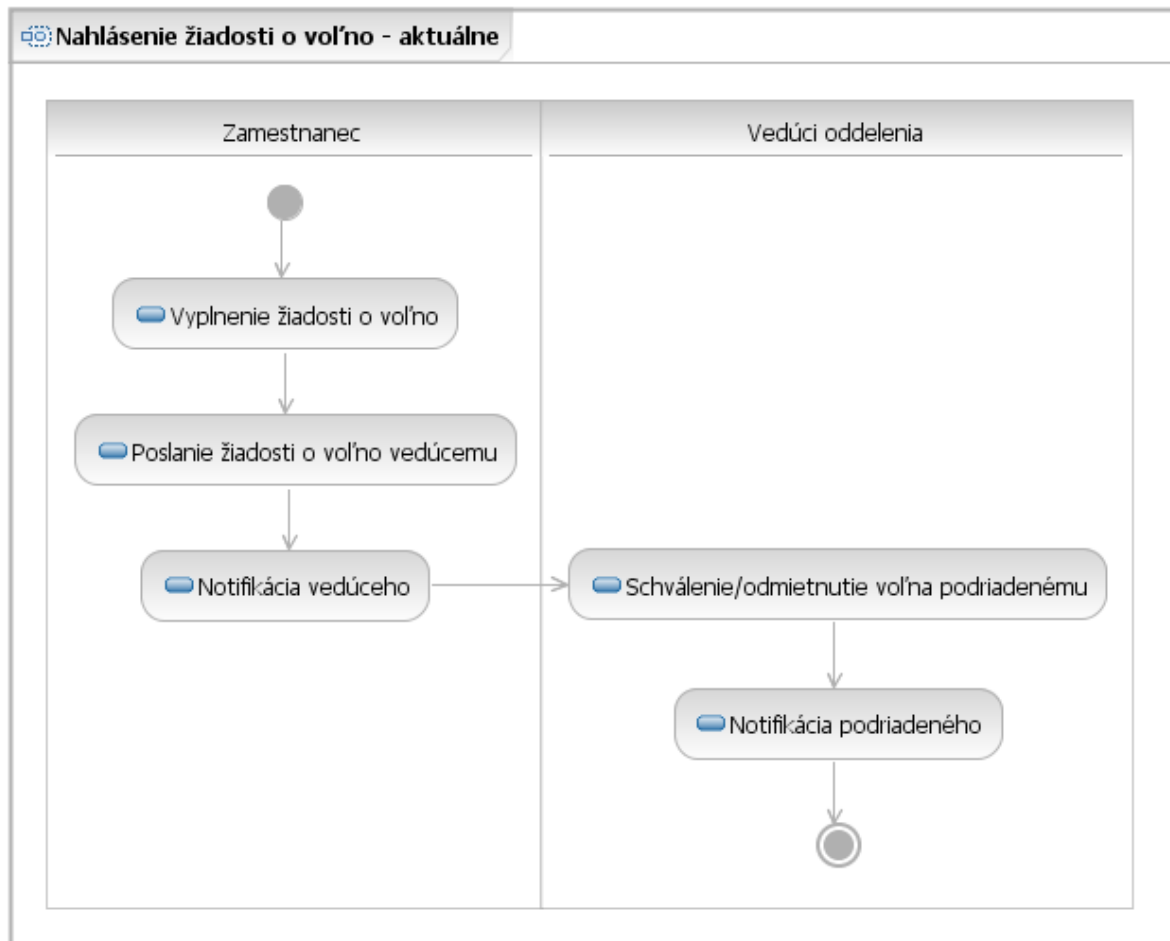
### **1.2.1 Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry**

V súčasnosti sa niektoré informácie o zamestnancoch, ako napríklad telefónne číslo či organizačné zaradenie, nachádzajú v systéme Siemens Corporate Directory. Ostatné informácie, ako napríklad adresa trvalého bydliska, sú uchovávané na rôznych miestach v rôznych formách, najčastejšie v excelovských tabuľkách. Zručnosti zamestnancov sú evidované a pravidelne aktualizované v systéme TMTTool, ktorý slúži práve na tento účel. Prihlasovacie údaje zamestnancov firmy sú uložené na firemnej Autentifikačnej autorite.

### **1.2.2 Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín**

Evidencia práce je v súčasnosti riešená prostredníctvom dvoch existujúcich interných systémov fungujúcich v rámci firmy, ktoré sú založené na webových technológiách. Prvý z nich je centrálny systém na reportovanie odpracovaných hodín, nazvaný AZM a používaný všetkými pobočkami firmy. Dochádzka je evidovaná v systéme fungujúcom na lokálnej pobočke firmy. Tieto systémy nie sú však prepojené s ostatnými systémami, ktoré uchovávajú a evidujú čiastkové údaje o zamestnancoch, projektoch a pod. Taktiež existujú

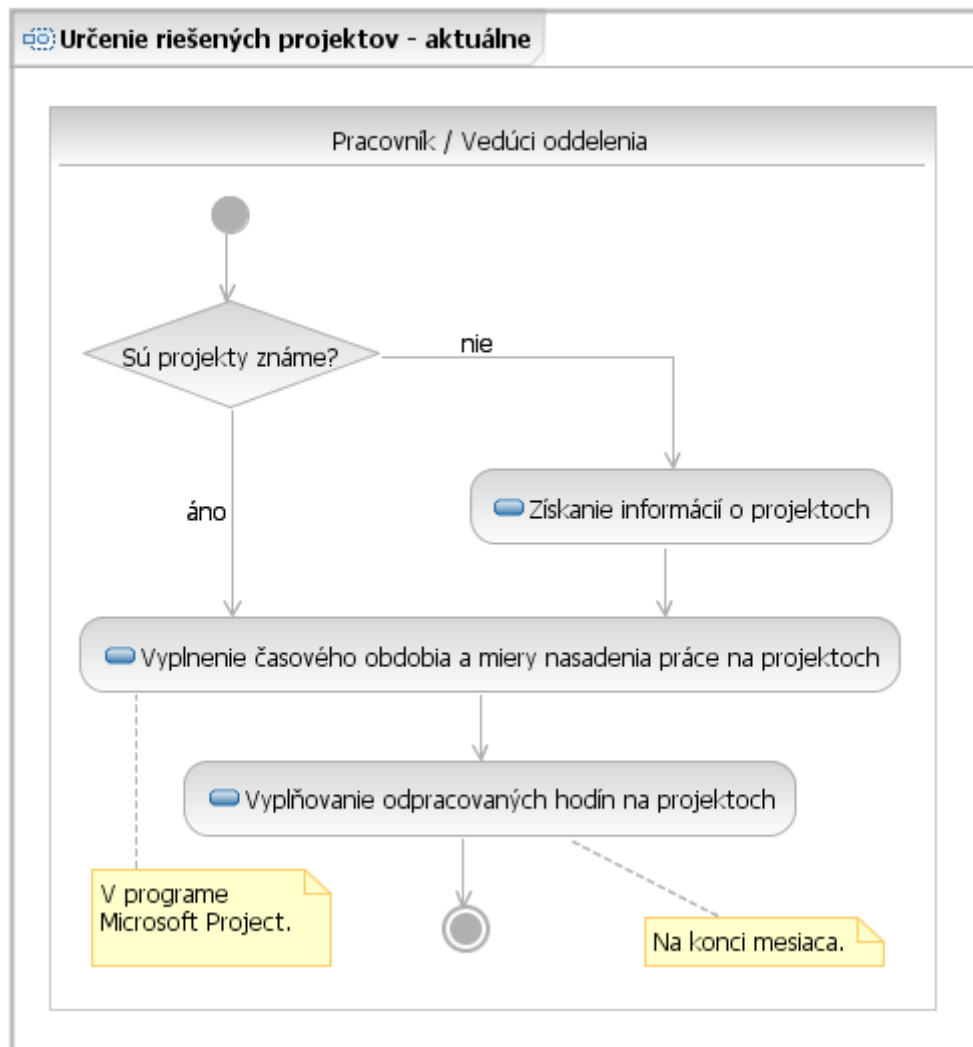
viaceré charakteristiky, ktoré je žiaduce vylepšiť. Ide predovšetkým o prívetivosť používateľského rozhrania, ktorého zlepšenie má za cieľ skrátiť čas potrebný na naplnenie procesných povinností zamestnancov. Žiadosti o voľno a ich schvaľovanie nie sú v súčasnom stave riešené elektronickou formou, ako vidno na Obr. 1.



Obr. 1. Diagram zobrazujúci aktuálny postup pre nahlásenie žiadosti o voľno.

### 1.2.3 Manažment projektov

V súčasnom stave (pozri Obr. 2) zamestnanci najprv musia zistiť relevantné informácie o projektoch, ktoré im boli pridelené a na ktorých pracujú, zo systému ProWeb. Ten uchováva všetky dostupné informácie o každom projekte spolu so všetkými k nemu prislúchajúcimi zmluvami, činnosťami a ich sadzbami. Informácie týkajúce sa percentuálnej miery nasadenia práce i odkedy a dokedy pracujú zamestnanci na jednotlivých projektoch sú nimi (prípadne ich nadriadenými) zadávané do programu Microsoft Project. Následne zamestnanci na konci kalendárneho mesiaca spätne vyplňajú v tabuľke programu Microsoft Excel koľko pre každý projekt, na ktorom pracujú, odpracovali v priebehu daného mesiaca hodín. Na priebežnú evidenciu týchto údajov v súčasnom stave neexistuje nijaký systém.



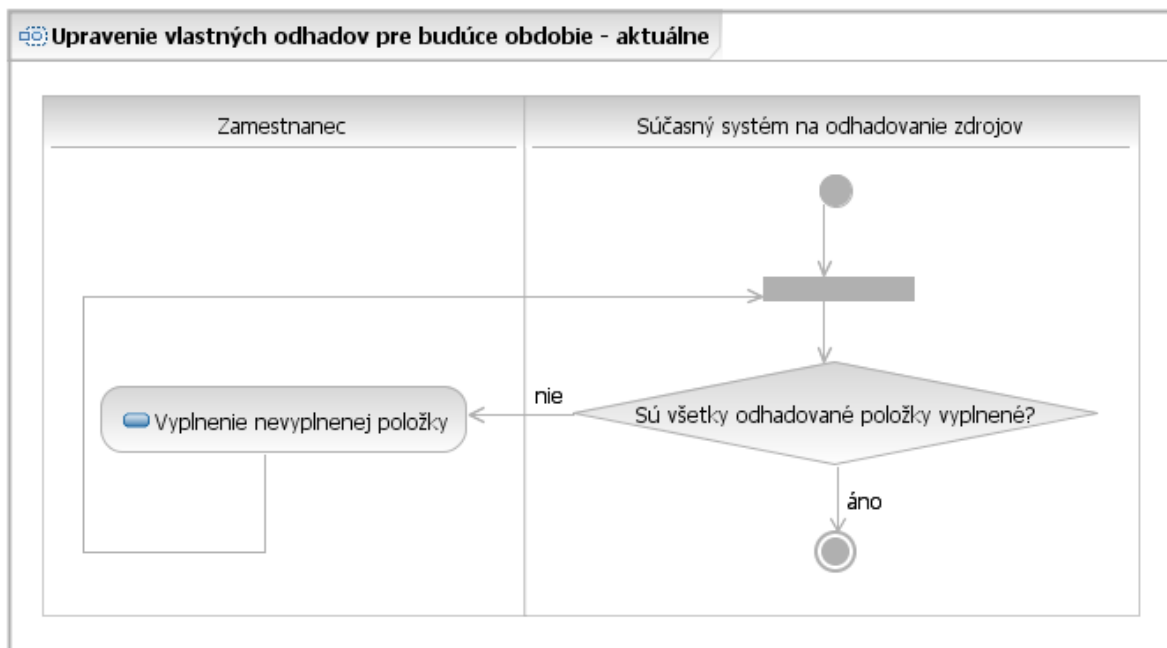
Obr. 2. Diagram zobrazujúci aktuálny postup pre určenie riešených projektov.

#### 1.2.4 Odhadovanie zdrojov

Odhadovanie zdrojov, teda predpovede sú v súčasnosti realizované pomocou jedného z viacerých interných systémov zákazníka. Hlavnou nevýhodou tohto riešenia je slabá miera integrácie s ostatnými systémami určenými na procesnú optimalizáciu firmy. Ďalej medzi nevýhody možno zaradiť aj nutnosť zamestnancov manuálne vyplňať v súčasnom systéme na odhadovanie zdrojov každú položku, viď Obr. 3.

#### 1.2.5 Evidencia miezd a prémie

Celý systém správy miezd a prémie na jednotlivých úrovniach manažmentu je v súčasnosti tvorený niekoľkými excelovskými tabuľkami. Tento umožňuje prehľadné zobrazenie zoznamu zamestnancov a údajov o ich mzdách. Výhodou je vytváranie záložiek, takže jednotlivé mzdové ohodnotenia sú od seba oddelené.



**Obr. 3.** Diagram zobrazujúci aktuálny postup pre upravenie vlastných odhadov pre budúce obdobie.

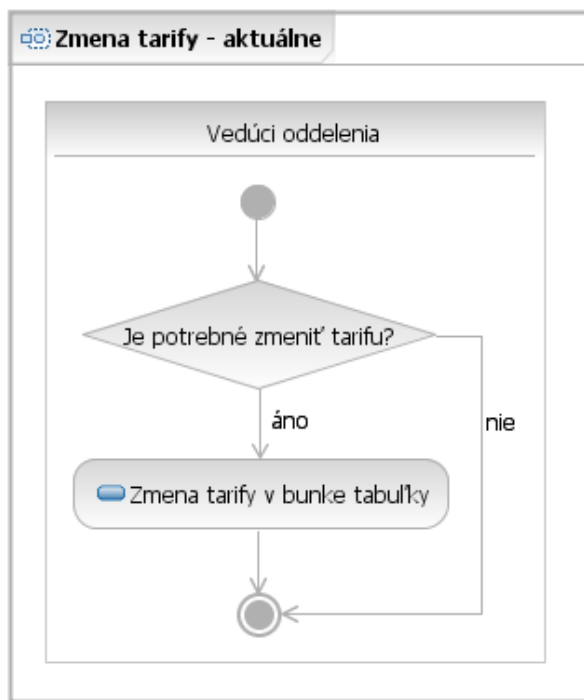
Ďalším dôvodom, prečo sa tento nástroj využíva, sú jeho vstavané matematické operácie, čo umožňuje pracovať s jednotlivými bunkami a vytvárať prehľady. Objavujú sa aj nedostatky. V prípade, že vedúci chce uskutočnenú zmenu mzdy okomentovať poznámkou, táto nie je dostatočne viditeľná a v tomto nástroji nie je dostatočne prakticky zobrazená. Patrí sem taktiež nemožnosť generovania rôznych formulárov, ako napríklad individuálny prémiový list. Vyplnenie jednotlivých položiek týchto formulárov je v aktuálnej dobe vykonávané vedúcim oddelenia.

Microsoft Excel je síce vhodným nástrojom na prácu s číslami, ale nie príliš vhodný na komplexnú správu miezd, keďže nemá funkcie, ktoré by zjednodušili prácu s vyššie spomenutými formulármi. Na Obr. 4 je diagram popisujúci aktuálny postup zmeny tarify zamestnanca.

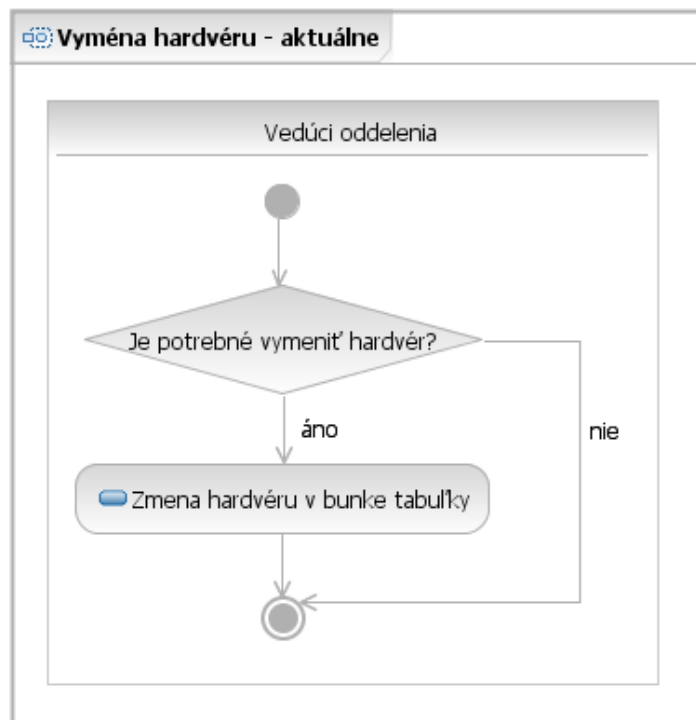
### 1.2.6 Evidencia hardvéru

V súčasnosti (pozri Obr. 5) je evidencia hardvéru vykonávaná len pomocou tabuľky v programe Microsoft Excel. Problémom tohto spôsobu je, že vedúci musí sám evidovať hardvér, ktorý je pridelený jeho podriadeným. Príslušnú tabuľku upravuje po zmene pridelenia hardvéru, pri odobraní hardvéru a pri ďalších činnostiach spojených s hardvérom prideleným jeho podriadených. Vedúci taktiež sleduje dobu odpisovania hardvéru a s tým súvisiacu následnú výmenu za nový. Keďže celý tento proces závisí od toho, ako si vedúci

dáva pozor na zmeny týkajúce sa hardvéru a na koniec doby odpisovania, často sa stáva, že sa na niečo zabudne. Tieto chyby môžu vyústiť do neaktuálnych dát. Z uvedeného vyplýva, že spoločnosť nedisponuje vhodným podporným nástrojom, ktorý by zjednodušoval činnosti spojené s evidenciou hardvéru.



Obr. 4. Diagram zobrazujúci aktuálny postup pri zmene tarify zamestnanca.

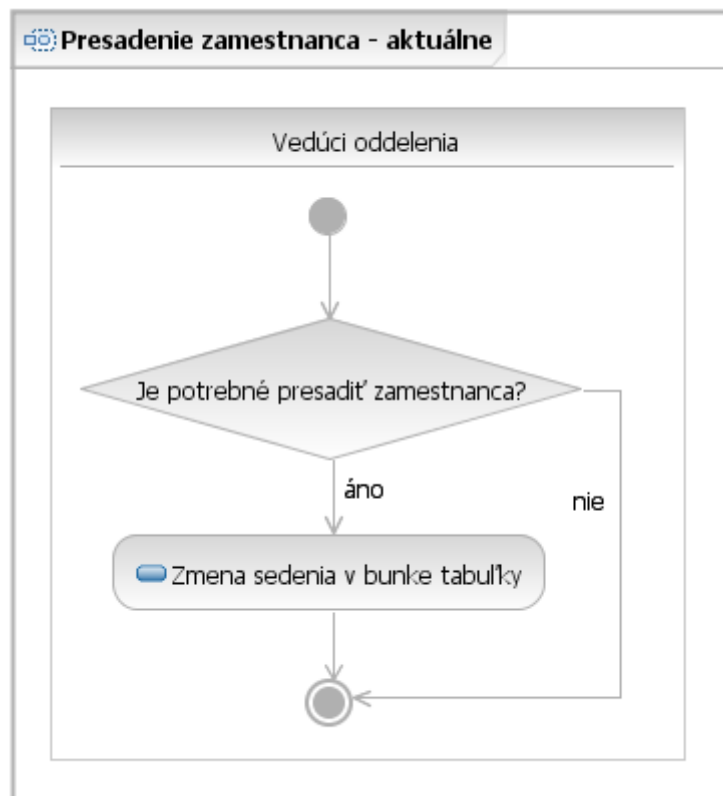


Obr. 5. Diagram zobrazujúci aktuálny postup pri výmene hardvéru.

### 1.2.7 Evidencia sedenia zamestnancov

V minulosti boli snahy evidenciu sedenia zamestnancov vykonávať pomocou grafického zobrazenia miestností a jednoduchou obsluhou z dôvodu, aby bolo možné zamestnancov rozložiť na miesta, ktoré sú k dispozícii.

V súčasnosti (pozri Obr. 6) je správa sedenia vykonávaná pomocou jednoduchej tabuľky v programe Microsoft Excel. Keďže vo firme dochádza často k zmene pracovného miesta, najmä pri zmene zaradenia pracovníka, je základom aktuálnosť údajov. Je nevyhnutné, aby správa miest bola podporovaná vhodným nástrojom, ktorý by zmenu umožňoval urobiť čo najjednoduchšie. V súčasnom stave všetko závisí od zodpovednosti nadriadeného, ktorý ihneď po zmene zasadacieho poriadku svojich podriadených túto zmenu zaznamená do príslušnej tabuľky.

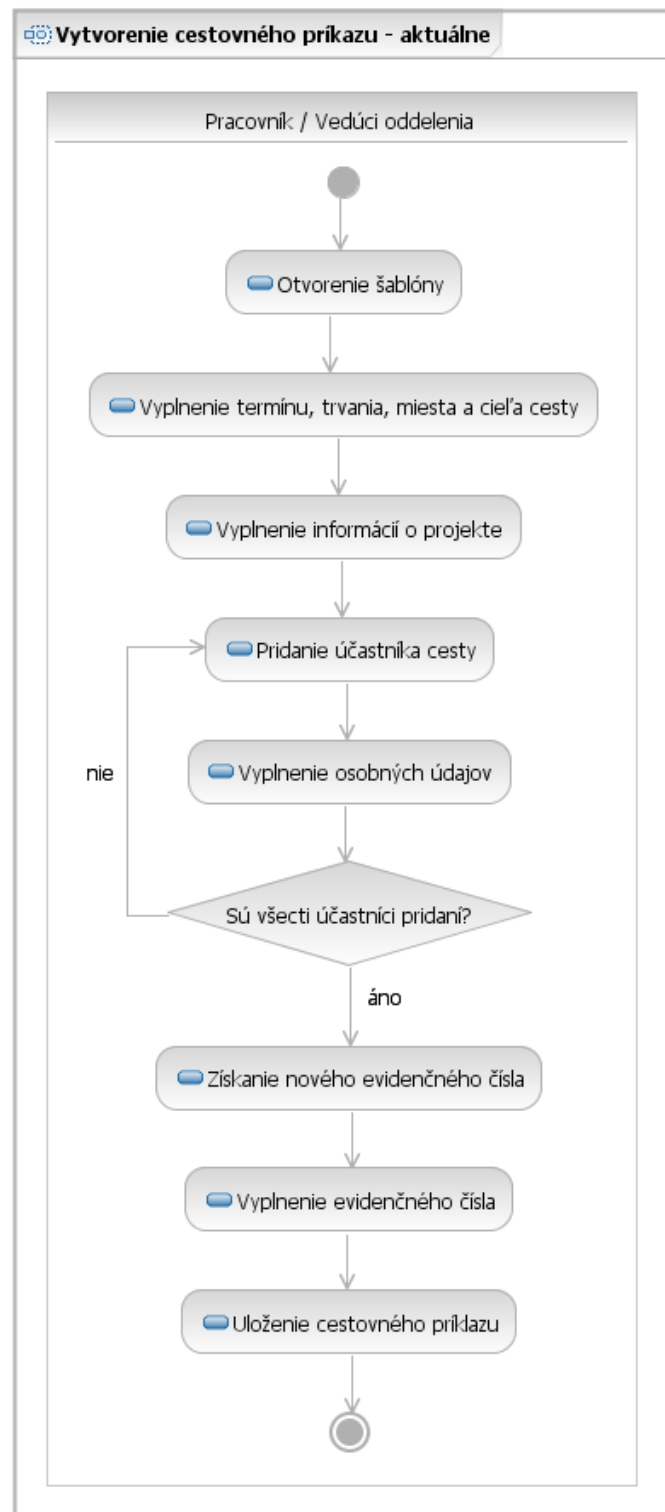


Obr. 6. Diagram zobrazujúci aktuálny postup pri presadzovaní zamestnancov.

### 1.2.8 Manažment služobných ciest

V súčasnosti zamestnanci vytvárajú cestovné príkazy tak, že najprv získajú nové evidenčné číslo pre vytváraný cestovný príkaz, to vložia spolu s ostatnými potrebnými údajmi do šablóny vo formáte programu Microsoft Excel a výsledný dokument uložia. Ďalšie

spracovanie dokumentu má na starosti iné oddelenie. Na Obr. 7 je diagram znázorňujúci súčasný stav evidencie služobných ciest.



**Obr. 7.** Diagram zobrazujúci aktuálny postup pri vytváraní cestovného príkazu.

Takto analyzované biznis procesy prebiehajúce v zákazníckej firme sa stali základom pre špecifikáciu nami navrhovaného softvérového systému.

## 2 ŠPECIFIKÁCIA SYSTÉMU

Súčasťou špecifikácie navrhovaného systému sú dve hlavné časti. Prvou je špecifikácia používateľov systému, ktorá popisuje skupiny používateľov s ich kompetenciami. Druhou je špecifikácia budúcej funkcionality systému, v ktorej sú popísané vlastnosti, ktoré boli pre navrhovaný softvérový systém identifikované ako kľúčové.

### 2.1 Špecifikácia používateľov

Špecifikácia používateľov mala dve etapy. V prvej sme stanovili používateľov podľa základnej vedomosti, že systém budú používať všetci *zamestnanci*. Týmto spôsobom sme dostali jednu veľkú skupinu, ktorú sme v druhej etape rozdelili na dve podskupiny podľa vnútornej hierarchie spoločnosti. Tá sa skladá z viacerých *organizačných jednotiek*. Každá z nich má pridelených *pracovníkov*, práve jedného *vedúceho oddelenia* spolu s jeho zástupcom, teda *zástupcom vedúceho*.

Všetci pracovníci oddelenia sú podriadení obom vedúcim, zástupca oddelenia je podriadený vedúcemu oddelenia a ten je podriadený vedúcemu nadriadeného oddelenia. Podrobnejšie hierarchické usporiadanie už pre fungovanie navrhovaného systému nie je potrebné, pretože spomenutá klasifikácia zamestnancov jednoznačne určuje vzťahy medzi nimi. Tab. 1 obsahuje práva jednotlivých typov používateľov navrhovaného systému.

TYP POUŽÍVATEĽA	PRÁVA POUŽÍVATEĽA
Pracovník	Prezeranie všeobecných a voľne dostupných informácií uchovaných v systéme, aktualizácia vybraných informácií o sebe.
Vedúci organizačnej jednotky	Také isté ako <i>pracovník</i> , no navyše s možnosťou aktualizácie všetkých informácií o pracovníkoch príslušného oddelenia (organizačnej jednotky).
Zástupca vedúceho	Totožné s právami <i>vedúceho oddelenia</i> .

Tab. 1. Prehľad práv používateľov navrhovaného systému.

V jednotlivých častiach tejto dokumentácie sa pod pojmom *zamestnanec* rozumie každý, kto pracuje v zákazníckej firme. Pojem *pracovník* označuje zamestnanca, ktorý je zaradený do organizačnej jednotky. *Vedúci oddelenia* (skrátene *vedúci*) predstavuje jednak zamestnanca, ktorý vedie konkrétnu organizačnú jednotku, ale aj jeho zástupcu, teda *zástupcu vedúceho*, ktorý má z hľadiska navrhovaného systému rovnaké kompetencie a práva.



## 2.2 Špecifikácia funkcionality systému

Z analýzy súčasného stavu v organizácii vyplýva, že by bolo užitočné, aby existoval jeden softvérový systém, ktorý by prehľadne a jasne poskytoval informácie smerom k vedúcemu, a súčasne by odbremenil zamestnanca od duplicitného zadávania údajov.

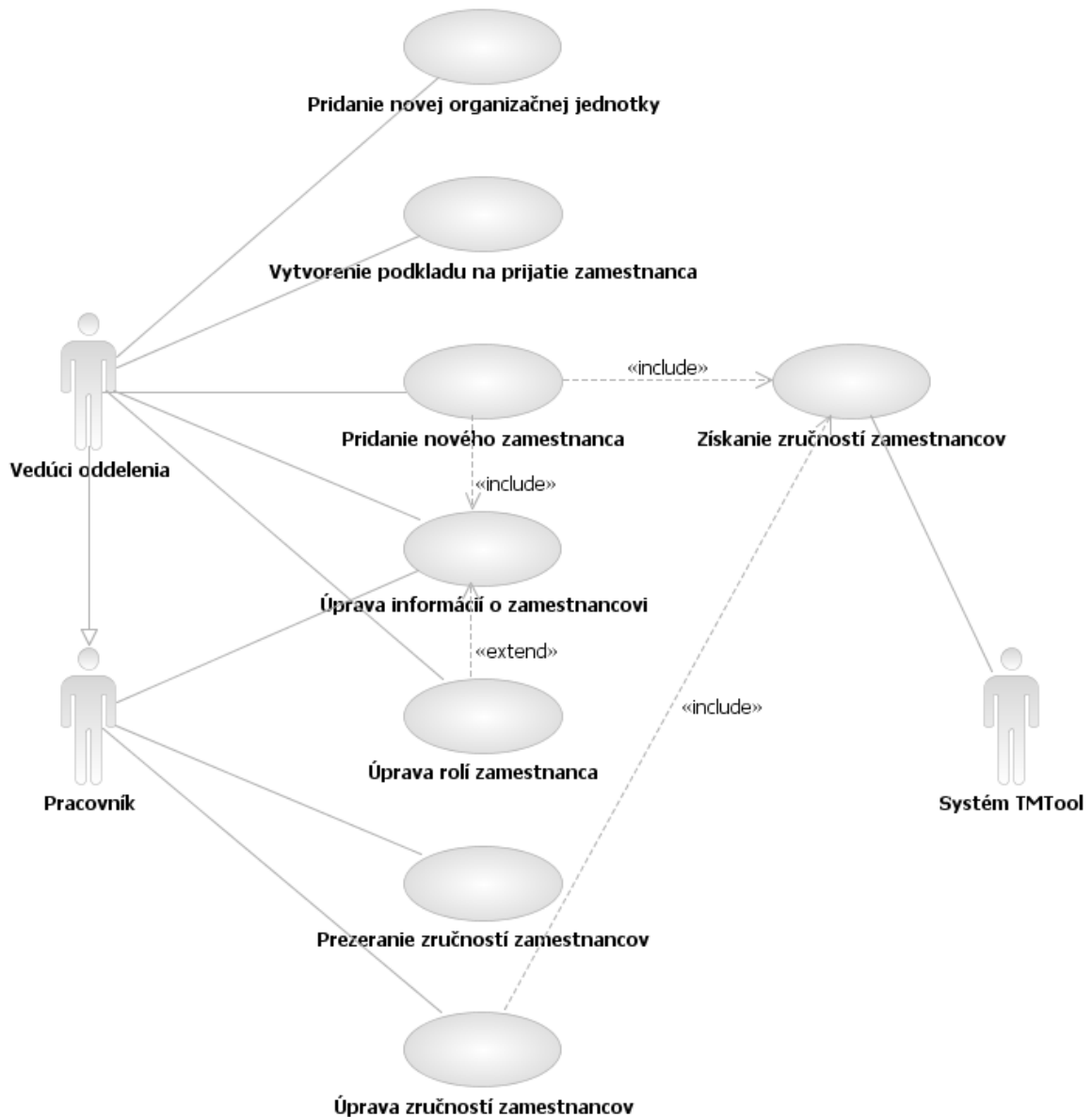
V prostredí zahraničnej spoločnosti je niekoľko systémov poskytujúcich veľké množstvo funkcií. Keďže v prostredí, do ktorého bude nami navrhovaný softvérový systém nasadený, neexistuje žiadny jednotný a ucelený systém, ktorý by bol svojou funkcionalitou porovnateľný s navrhovaným systémom, rozhodli sme sa po porade s pedagogickým vedúcim nášho projektu rozdeliť navrhovaný systém na viaceré časti, ktoré sa považovali za dôležité. Prehľad týchto častí je spolu s prioritou implementácie a popisom uvedený v Tab. 2.

ČASŤ SYSTÉMU	PRIORITA	POPIS
<b>Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry</b>	1	Základná časť navrhovaného softvérového systému, ktorá uchováva potrebné informácie o zamestnancoch firmy spolu s celkovou organizačnou štruktúrou, na základe ktorej možno určiť potrebné vzťahy medzi zamestnancami.
<b>Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín</b>	2	Časť evidujúca dennú dochádzku pre každého zamestnanca firmy spolu s odpracovanými hodinami v rámci riešených projektov.
<b>Manažment projektov</b>	3	Uchovávanie informácií o riešených projektoch pre každého zamestnanca, na základe čoho je možné kalkulovať napr. pracovnú vyťaženosť zamestnancov.
<b>Odhadovanie zdrojov</b>	4	Súčasť <i>Evidencie dochádzky a odpracovaných hodín</i> , ktorá umožňuje zamestnancom manuálne i automaticky dopredu odhadovať dochádzku, odpracované hodiny a firemné zdroje na nasledovné obdobie.
<b>Evidencia miezd a prémie</b>	5	Časť systému, ktorá uchováva informácie o mzdách, prémiech a ďalších finančných odmenách pre každého zamestnanca firmy.
<b>Evidencia hardvéru</b>	6	Časť, ktorá má na starosti evidenciu prideleného hardvéru pre každého zamestnanca, jeho pravidelné odpisovanie, pridelovanie a výmenu.
<b>Evidencia sedenia zamestnancov</b>	7	Správa evidencie miest, kde sedí každý zamestnanec v rámci organizačných jednotiek a celkovej organizácie firmy.
<b>Manažment služobných ciest</b>	8	Zabezpečuje vytváranie a evidovanie služobných ciest za asistencie systému, zjednodušujúc túto rutinnú a zdĺhavú prácu zamestnancov.

Tab. 2. Slovný popis a implementačná priorita častí navrhovaného systému.

Funkcie jednotlivých častí navrhovaného systému sú popísané v nasledujúcich podkapitolách pomocou diagramov prípadov použitia (pozri Obr. 8 až Obr. 15). Pri každom diagrame sú jednotlivé prípady použitia i hráči slovne vysvetlení a popísaní.

### 2.2.1 Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry



**Obr. 8.** Diagram prípadov použitia pre časť Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry.

**Pracovník** – Hráč predstavujúci typ zamestnanca, ktorý je zaradený pod určitú organizačnú jednotku v rámci firmy a ktorý pracuje na projektoch. Každý pracovník má svojho nadriadeného, ktorý je súčasne vedúci organizačnej jednotky vo firme, resp. firemného oddelenia, pod ktorú daný pracovník patrí.

**Vedúci oddelenia** – Zamestnanec, ktorý vedie organizačnú jednotku v rámci firmy. Pracovníci takejto jednotky sú jeho podriadenými.

**Systém TMTool** – Externý systém používaný v rámci firmy na centrálnu evidenciu všetkých zručností jednotlivých zamestnancov. Navrhovaný systém z neho potrebné údaje získava a nenahradzuje ho.

**Pridanie novej organizačnej jednotky** – Prípád použitia, pomocou ktorého vedúci oddelení v navrhovanom systéme zaevidujú novú organizačnú jednotku (oddelenie).

**Vytvorenie podkladu na prijatie zamestnanca** – Vygeneruje dokument podľa firemnej šablóny, ktorý predstavuje podklad na prijatie zamestnanca do firmy a ktorý je iný pre zamestnanca a iný pre študenta. Systém do daného dokumentu automaticky pridá potrebné informácie o zamestnancovi.

**Pridanie nového zamestnanca** – Prípád použitia predstavujúci proces pridania nového zamestnanca do evidencie navrhovaného systému. Tento proces zahŕňa aj vyplnenie potrebných údajov pre pridávaného zamestnanca – vid' popis prípadu použitia *Úprava informácií o zamestnancovi*. Po pridaní nového zamestnanca do evidencie navrhovaný systém automaticky získa informácie o jeho zručnostiach, vid' popis prípadu použitia *Získanie zručností zamestnancov*.

**Úprava informácií o zamestnancovi** – Umožňuje pracovníkom aktualizovať a meniť svoje vlastné údaje. Vedúci oddelení majú možnosť aktualizovať údaje všetkých svojich podriadených, teda všetkých pracovníkov príslušného oddelenia.

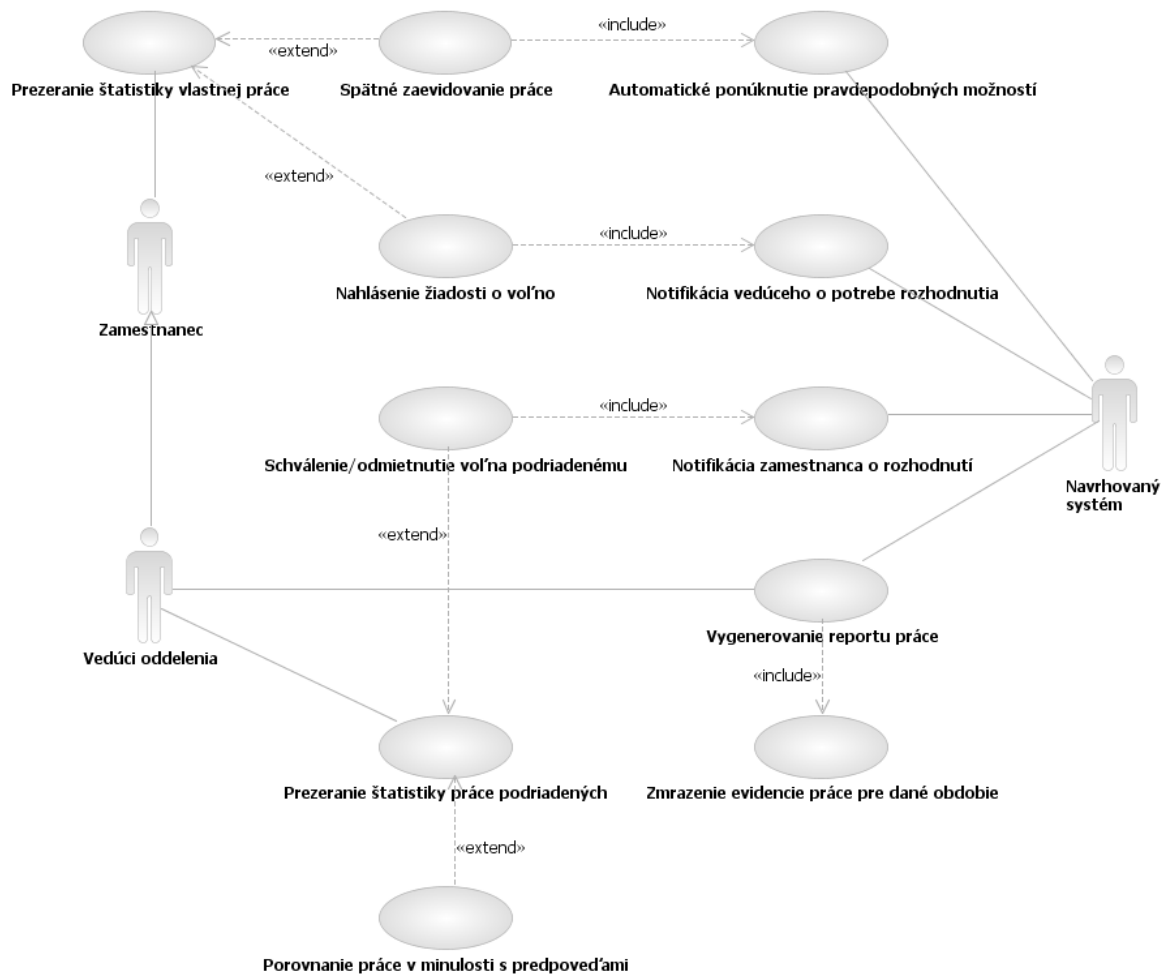
**Úprava rolí zamestnanca** – Zaraďuje zamestnanca do patričnej organizačnej jednotky určením roly, ktorú v nej hrá. Zamestnanec môže byť *pracovníkom*, *vedúcim* alebo *zástupcom vedúceho* pre konkrétnu organizačnú jednotku (vid' podkapitola 2.1).

**Prezeranie zručností zamestnancov** – Prípád použitia umožňujúci zamestnancom (a teda aj vedúcim oddelení) prezerať zručnosti všetkých zamestnancov a aj v nich vyhľadávať.

**Úprava zručností zamestnancov** – Prihlásenie daného pracovníka, resp. vedúceho oddelenia do systému TMTool, ktorý slúži na evidenciu zručností zamestnancov, cez Internetový prehliadač. Po úprave zručností v tomto systéme sa z neho nové údaje automaticky získajú, vid' popis prípadu použitia *Získanie zručností zamestnancov*.

**Získanie zručností zamestnancov** – Predstavuje automatizované získanie všetkých údajov ohľadne zručností zamestnancov firmy zo systému TMTool, ktorý slúži na ich centrálnu uchovávanie, v pravidelných intervaloch alebo po vykonaní určitých akcií.

## 2.2.2 Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín



Obr. 9. Diagram prípadov použitia pre časť Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín.

**Zamestnanec** – Akýkoľvek používateľ systému, ktorý je klasifikovaný ako zamestnanec spoločnosti, a teda je viazaný evidovať si dochádzku a prácu na projektoch. Okrem toho môže vkladať do systému žiadosť o schválenie dovolenky v určitom budúcom termíne.

**Vedúci oddelenia** – Vedúci oddelenia je špeciálnym prípadom zamestnanca. Okrem funkčnosti, ktorú navrhovaný systém poskytuje bežnému zamestnancovi, systém vedúcemu poskytne navyše možnosti analyzovať dochádzku podriadených, generovať pravidelné reporty práce i dochádzky a zmrazovať, prípadne „rozmrazovať“ evidenčné obdobia. Okrem toho má vedúci oddelenia možnosť schvaľovať žiadosti o voľno svojim podriadeným.

**Navrhovaný systém** – Hráč predstavujúci softvérový systém opisovaný v tomto dokumente.

**Prezeranie štatistiky vlastnej práce** – Zamestnanec si môže prezerať štatistiku vlastnej práce na úlohách a projektoch pre minulé obdobia. Systém mu umožní zvoliť obdobie, pre ktoré sa má štatistika zobrazíť.

**Spätné zaevidovanie práce** – Systém na úvod zobrazí náhľad pre aktuálne evidenčné obdobie (najviac však po súčasný dátum) a umožní zamestnancovi editovať položky práce na úlohách a projektoch počas tohto obdobia.

**Automatické ponúknutie pravdepodobných možností** – Systém ponúkne zamestnancovi automatické vyplnenie evidencie práce na základe informácií o riešených projektoch.

**Prezeranie štatistiky práce podriadených** – Systém umožní vedúcemu prezerať štatistiku práce podriadených. Vedúci oddelenia si môže vybrať so zoznamu podriadených a tiež stanoviť evidenčné obdobie, pre ktoré sa má štatistika zobrazíť. Následne systém zobrazí štatistiku všetkých vybraných podriadených počas špecifikovaného evidenčného obdobia.

**Nahlásenie žiadosti o voľno** – Systém umožní zamestnancovi podať žiadosť o určitú formu voľna pre určité obdobie v budúcnosti. Môže sa jednať napríklad o platené voľno (dovolenku) alebo neplatené voľno.

**Porovnanie práce v minulosti s predpoveďami** – Systém umožní vedúcemu porovnávať prácu svojich podriadených evidovaných v minulosti s predpoveďami, ktoré podriadení vypĺňali v predstihu. Táto funkčnosť slúži na meranie presnosti odhadov, analýzu príčin odchýlok, atď.

**Vygenerovanie reportu práce** – Systém vygeneruje pravidelný report práce a dochádzky zamestnancov pre určité evidenčné obdobie. Export je generovaný do dokumentov formátu XLS.

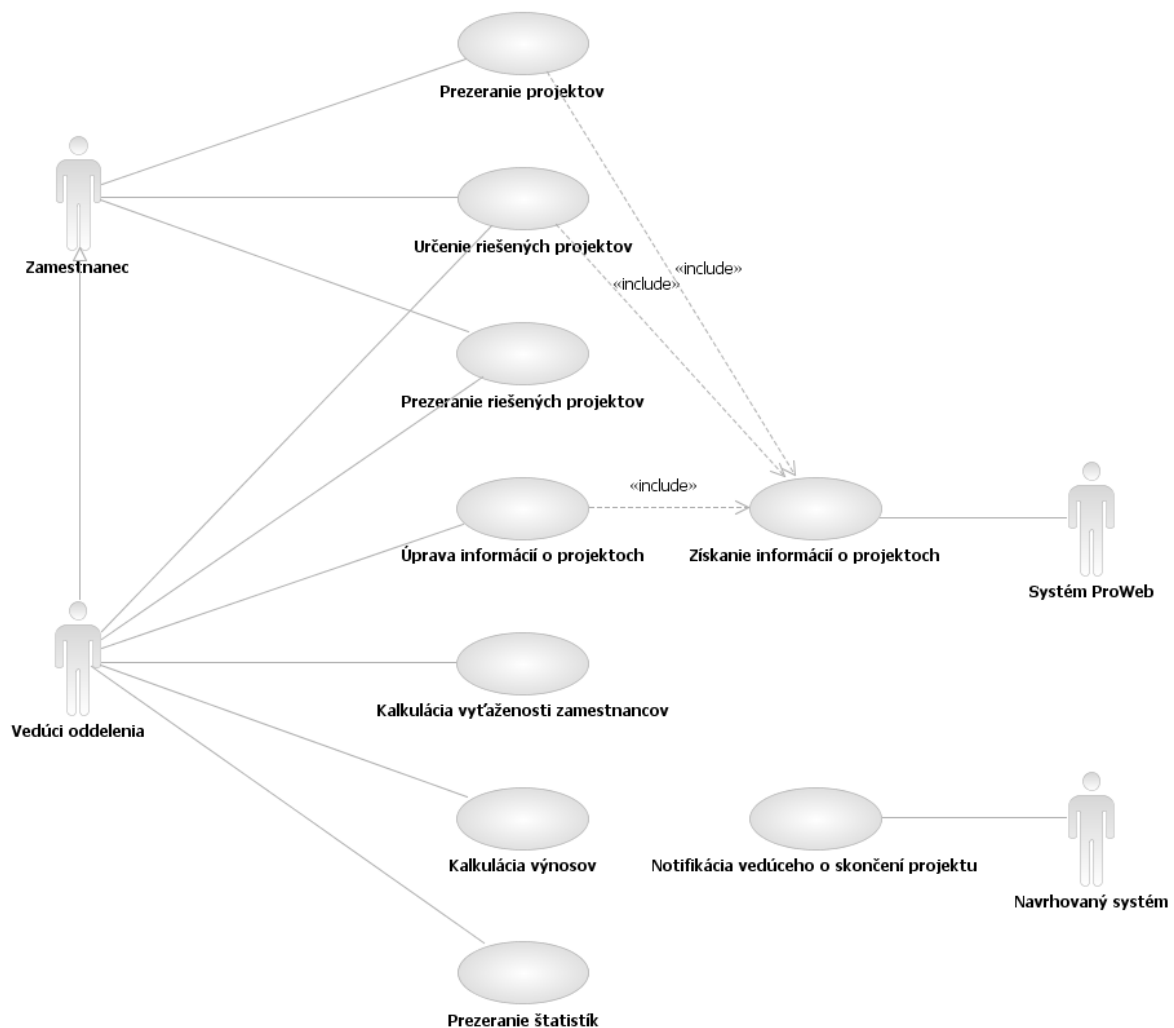
**Zmrazenie evidencie práce pre dané obdobie** – Zmrazenie určitého evidenčného obdobia, aby zamestnanci nemohli neskôr meniť údaje evidované pre toto obdobie.

**Schválenie/odmietnutie voľna podriadenému** – Systém nastaví odpoveď ako výsledok rozhodnutia vedúceho ohľadom žiadosti o voľno podanú zo strany podriadeného.

**Notifikácia vedúceho o potrebe rozhodnutia** – Systém notifikuje vedúceho oddelenia o potrebe rozhodnutia prostredníctvom e-mailu alebo inej formy internej komunikácie.

**Notifikácia zamestnanca o rozhodnutí** – Systém použitím určitej formy internej komunikácie (napr. e-mailu) notifikuje zamestnanca o rozhodnutí vykonanom zo strany vedúceho, ktorému je tento zamestnanec podriadený.

## 2.2.3 Manažment projektov



Obr. 10. Diagram prípadov použitia pre časť Manažment projektov.

**Pracovník** – Hráč predstavujúci typ zamestnanca, ktorý je zaradený pod určitú organizačnú jednotku v rámci firmy a ktorý pracuje na projektoch. Každý pracovník má svojho nadriadeného, ktorý je súčasne vedúci organizačnej jednotky vo firme, resp. firemného oddelenia, pod ktorú daný pracovník patrí.

**Vedúci oddelenia** – Zamestnanec, ktorý vedie organizačnú jednotku v rámci firmy. Pracovníci takejto jednotky sú jeho podriadenými.

**Navrhovaný systém** – Hráč predstavujúci navrhovaný softvérový systém.

**Systém ProWeb** – Externý systém s názvom ProWeb, ktorý obsahuje všetky dostupné informácie o aktuálne riešených projektoch v rámci firmy. Tento server slúži ako vstup do navrhovaného systému a nie je možné ho nahradiť.

**Prezeranie projektov** – Prípad použitia, ktorý umožňuje zamestnancom, teda pracovníkom aj vedúcim oddelení prezerat projekty riešené v rámci firmy. Informácie o projektoch sa

získavajú zo systému ProWeb. Vedúci oddelení majú navyše možnosť anotovať jednotlivé projekty vlastnými poznámkami.

**Určenie riešených projektov** – Pomocou tohto prípadu použitia si každý zamestnanec v systéme určí na akých projektoch v súčasnosti pracuje, alebo to spraví za neho jeho nadriadený, teda vedúci oddelenia. V jednom okamihu môže jeden zamestnanec pracovať na viacerých projektoch, a teda pre každý projekt, na ktorom pracuje, si zamestnanec určí (okrem dátumu začiatku práce a predpokladaného dátumu ukončenia práce) aj prislúchajúcu percentuálnu hodnotu miery nasadenia práce na daný projekt. Napríklad zamestnanec môže pracovať v jednom okamihu na 1. projekte mierou 70% a na 2. projekte mierou 30%.

**Prezeranie riešených projektov** – Prípad použitia slúži na prezeranie riešených projektov pre každého zamestnanca, teda pracovníka a vedúceho. Pracovník má k dispozícii iba informácie o svojej práci na projektoch. Vedúci oddelenia má prístup k informáciám o riešení projektov pre každého zamestnanca, ktorý je mu podriadený, resp. patrí pod organizačnú jednotku ním vedenú. Navyše má vedúci k dispozícii aj informácie o vedení projektov na ostatných organizačných jednotkách vo firme. Vedúci oddelenia má taktiež možnosť anotovať jednotlivé informácie o zamestnancami riešených projektoch vlastnými poznámkami, napr. informáciou o kontaktnej osobe spolu s jej telefónnym číslom.

**Úprava informácií o projektoch** – Spustí v Internetovom prehliadači rozhranie systému ProWeb, pričom do neho prihlási daného vedúceho oddelenia, a tak mu rýchlym spôsobom poskytne prístup k modifikovaniu riešených projektov v rámci systému ProWeb. Po modifikácií sa automaticky zosynchronizujú údaje o projektoch v navrhovanom systéme zo systému ProWeb – vid' popis prípadu použitia *Získanie informácií o projektoch*.

**Kalkulácia vyťaženia zamestnancov** – Prípad použitia umožňuje vedúcim oddelení získať prehľad o pracovnej vyťaženia zamestnancov pracujúcich na jednotlivých organizačných jednotkách v rámci firmy.

**Kalkulácia výnosov** – Nakoľko každý riešený projekt má k nemu prislúchajúce zmluvy a tie majú sadzby, vedúci môžu prostredníctvom tohto prípadu použitia odhadovať predpokladané výnosy z projektov na základe naplánovanej práce. Informácie o

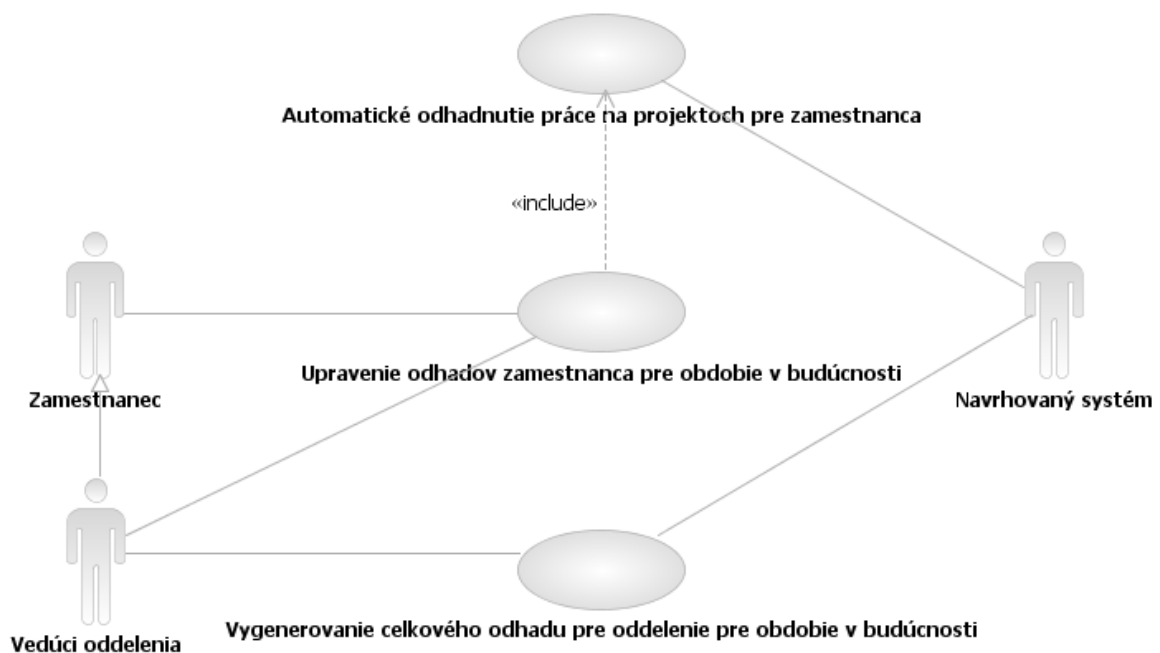
zmluvách a sadzbách sa získavajú zo systému ProWeb, vid' prípad použitia *Získanie informácií o projektoch*.

**Prezeranie štatistík** – Tento prípad použitia slúži na prezeranie rôznych štatistík a grafov súvisiacich s riešením projektov zamestnancami, ako napríklad Ganttov diagram.

**Notifikácia vedúceho o skončení projektu** – Predstavuje notifikáciu vedúceho prostredníctvom elektronickej pošty, prípadne zobrazením upozornenia v používateľskom rozhraní systému v prípade, že jeho podriadenému pracovníkovi v blízkej dobe skončí doba riešeného projektu.

**Získanie informácií o projektoch** – Všetky informácie o dostupných projektoch sa načítavajú z externého systému ProWeb, ktorý eviduje všetky prebiehajúce projekty. Načítanie týchto údajov do navrhovaného systému sa uskutočňuje automaticky v pravidelných intervaloch a pri niektorých prípadoch použitia – vid' vyššie uvedený diagram.

## 2.2.4 Odhadovanie zdrojov



Obr. 11. Diagram prípadov použitia pre časť Odhadovanie zdrojov.

**Zamestnanec** – Používateľ systému, ktorý je viazaný vyplňať odhady svojej dochádzky, práce na projektoch a plánované zdroje potrebné k jeho pracovnému výkonu počas budúcich období stanovených manažmentom spoločnosti.

**Vedúci oddelenia** – Zamestnanec s rozšírenými právomocami nad podriadenými.

**Navrhovaný systém** – Hráč predstavujúci opisovaný softvérový systém.

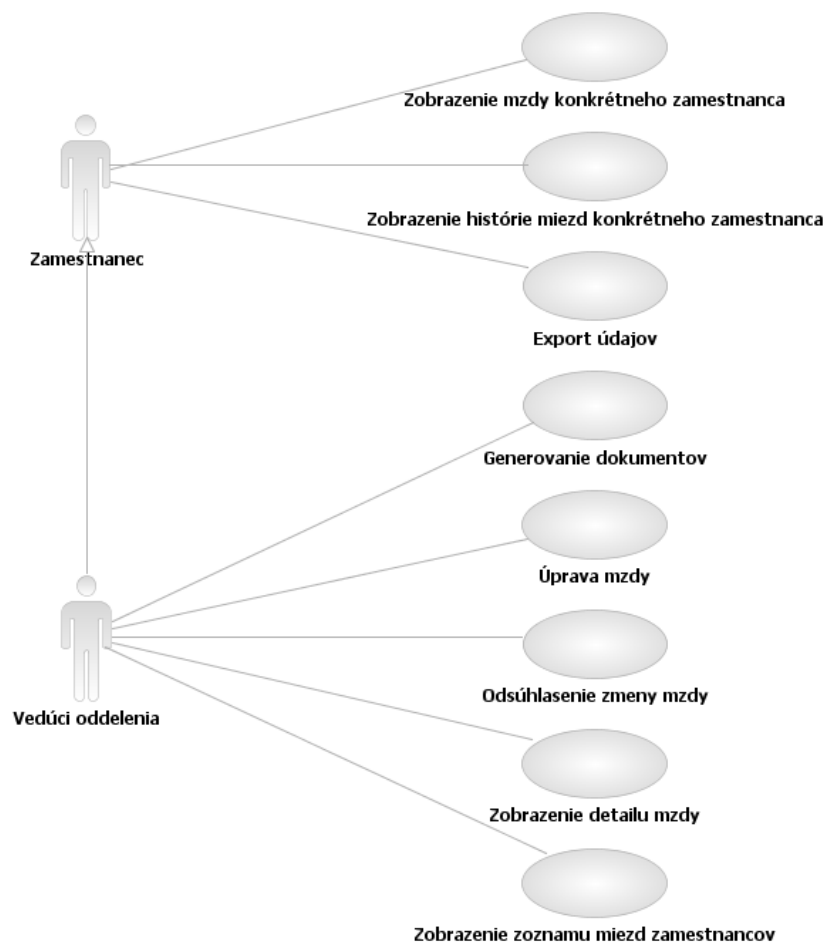


**Upravenie odhadov zamestnanca pre obdobie v budúcnosti** – Prípád použitia, ktorý umožňuje zamestnancovi vyplniť alebo upraviť svoje odhady pre obdobie v budúcnosti. Odhady zahŕňajú plánovanú dochádzku, prácu na projektoch a akékoľvek plánované zdroje, ktoré sú potrebné pre výkon práce zamestnanca a sú hradené spoločnosťou.

**Automatické odhadnutie práce na projektoch pre zamestnanca** – Systém sa pokúsi o automatické odhadnutie dochádzky a práce na projektoch podľa určitej šablóny pre daného zamestnanca. Tento krok je automatizovaný a kladie si za cieľ uľahčiť používateľovi prácu s touto časťou systému tak, aby nemusel vypĺňať každú položku odhadov manuálne.

**Vygenerovanie celkového odhadu pre oddelenie pre obdobie v budúcnosti** – Systém vygeneruje dokument vo formáte XLS, ktorý zahŕňa potrebné údaje predstavujúce podklad pre odhadovanie zdrojov pre budúce obdobia v rámci spoločnosti.

## 2.2.5 Evidencia miezd a prémie



Obr. 12. Diagram prípadov použitia pre časť Evidencia miezd a prémie.

**Zamestnanec** – Hráč predstavujúci zamestnanca firmy. Každý zamestnanec poberá za svoju prácu finančné ohodnotenie vo forme mzdy.

**Vedúci oddelenia** – Predstavuje vedúceho oddelenia firmy. Každý vedúci má možnosť upravovať mzdy svojim podriadeným, teda pracovníkom ním vedeného oddelenia.

**Úprava mzdy** – Prípád použitia umožňujúci vedúcemu oddelenia úpravu mzdy zamestnanca, pričom daný vedúci môže pridať poznámku k úprave mzdy.

**Odsúhlasenie zmeny mzdy** – Umožňuje vedúcemu pracovníkovi odsúhlasiť zmenu mzdy zamestnanca, ktorú navrhol jemu podriadený vedúci oddelenia.

**Zobrazenie detailu mzdy** – Tento prípad použitia slúži vedúcemu oddelenia na zobrazenie informácií o konkrétnej mzde zamestnanca, ktorí je mu podriadený. Pomocou tohto prípadu použitia má vedúci možnosť upraviť danú mzdu. Informácie z tohto prípadu použitia sú zaradené do celkového prehľadu zamestnanca v rámci používateľských rozhraní systému.

**Zobrazenie zoznamu miezd zamestnancov** – Vedúci oddelenia pomocou tohto prípadu použitia zobrazí prehľad miezd jednotlivých zamestnancov pre každý mesiac konkrétneho obchodného roka. Tento prehľad je možné filtrovať podľa rôznych kritérií a aj v tomto prípade použitia môže vedúci oddelenia upraviť konkrétnu mzdu.

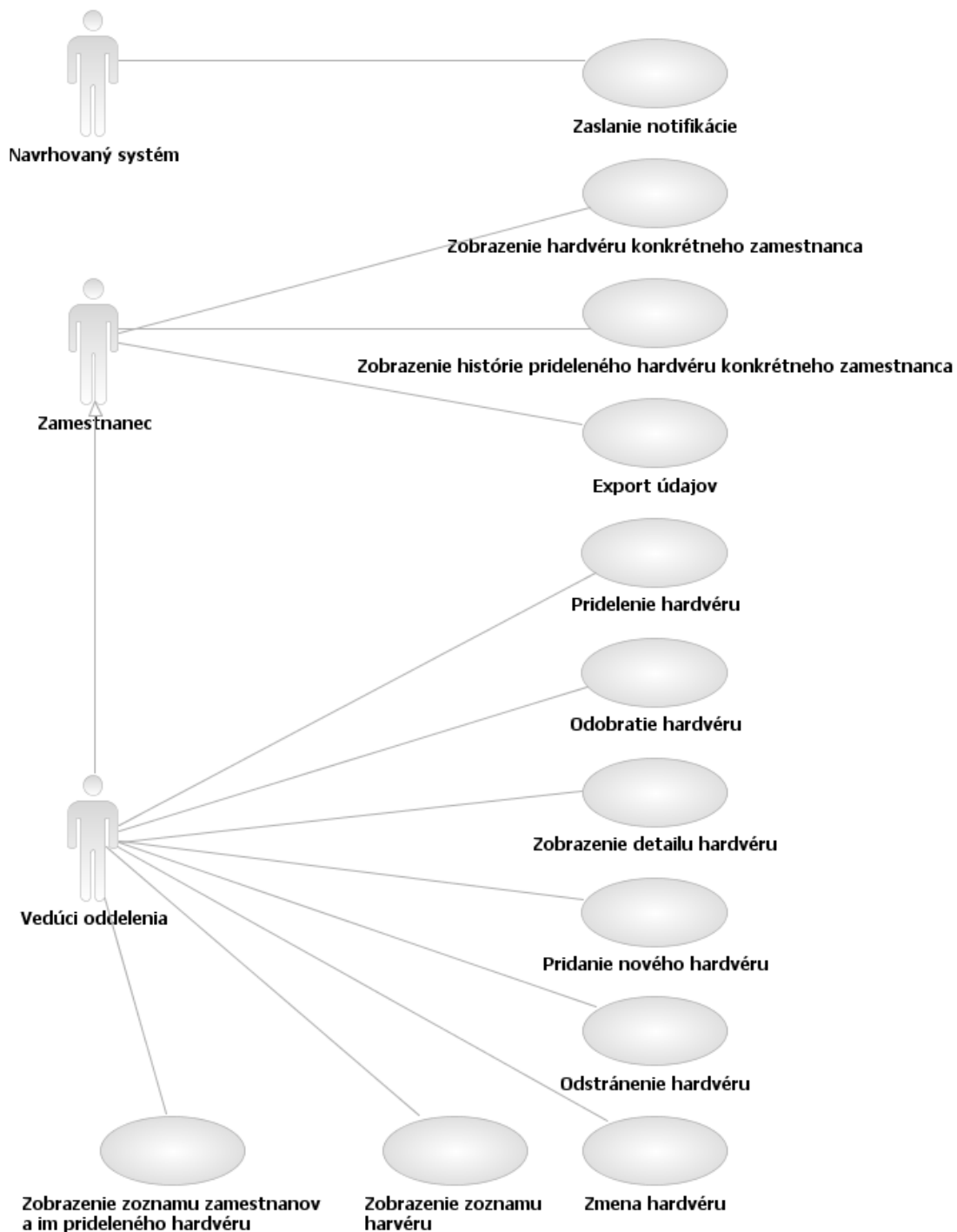
**Zobrazenie mzdy konkrétneho zamestnanca** – Tento prípad použitia slúži zamestnancovi (a teda aj vedúcemu oddelenia) na zobrazenie informácií o mzdách pre konkrétny obchodný rok. Vedúci oddelenia má navyše možnosť upraviť zvolené mzdy.

**Zobrazenie histórie miezd konkrétneho zamestnanca** – Prostredníctvom tohto prípadu použitia si zamestnanci (a teda aj vedúci oddelení) zobrazia histórie miezd.

**Export údajov** – Prípád použitia, ktorý umožňuje exportovanie zobrazených údajov do formátu PDF a formátu XLS.

**Generovanie dokumentov** – Umožňuje generovanie špecifických dokumentov z údajov spracovávaných v tejto časti navrhovaného softvérového systému.

## 2.2.6 Evidencia hardvéru



Obr. 13. Diagram prípadov použitia pre časť Evidencia hardvéru.

**Zamestnanec** – Hráč predstavujúci zamestnanca firmy. Každý zamestnanec môže mať pridelený hardvér, ktorý mu slúži na vykonávanie práce.

**Vedúci oddelenia** – Predstavuje vedúceho organizačnej jednotky. Každý vedúci je zodpovedný za pridelovanie a odpisovanie hardvéru jeho podriadeným.

**Navrhovaný systém** – Softvérový systém opísaný v tomto dokumente.

**Pridelenie hardvéru** – Prípád použitia, ktorý umožňuje vedúcemu oddelenia prideliť nový hardvér jemu podriadenému zamestnancovi. Prideliť sa môže ľubovoľný hardvér, pričom vedúci bude upozornený, ak je daný hardvér pridelený inému zamestnancovi. Vedúci oddelenia môže pridať poznámku k prideleniu hardvéru.

**Odobratie hardvéru** – Umožňuje vedúcemu oddelenia odobrať hardvér, ktorý ma zamestnanec pridelený a pridať poznámku k tomuto odobratiu hardvéru.

**Zmena časti hardvéru** – Tento prípad použitia umožňuje vedúcemu oddelenia zmeniť časť existujúceho hardvéru. Vedúci musí pridať poznámku k zmene časti hardvéru.

**Pridanie nového hardvéru** – Prípád použitia slúžiaci vedúcemu oddelenia na pridanie nového hardvéru do systému. Vedúci musí zdefinovať všetky potrebné informácie o hardvéri a môže pridať poznámku k tejto činnosti.

**Odstránenie hardvéru** – Slúži vedúcemu oddelenia na odstránenie nepotrebného hardvéru zo systému. Vedúci musí pridať poznámku k odstráneniu hardvéru.

**Zobrazenie detailu hardvéru** – Prípád použitia, ktorý slúži vedúcemu oddelenia na zobrazenie podrobných informácií o hardvéri.

**Zobrazenie zoznamu hardvéru** – Umožňuje vedúcemu oddelenia zobrazíť prehľad dostupného hardvéru, ktorý si môže filtrovať.

**Zobrazenie zoznamu zamestnancov a im priradeného hardvéru** – Prípád použitia slúžiaci vedúcemu oddelenia na zobrazenie prehľadu jemu podriadených zamestnancov a im priradeného hardvéru. Tento prehľad je možné filtrovať podľa rôznych kritérií.

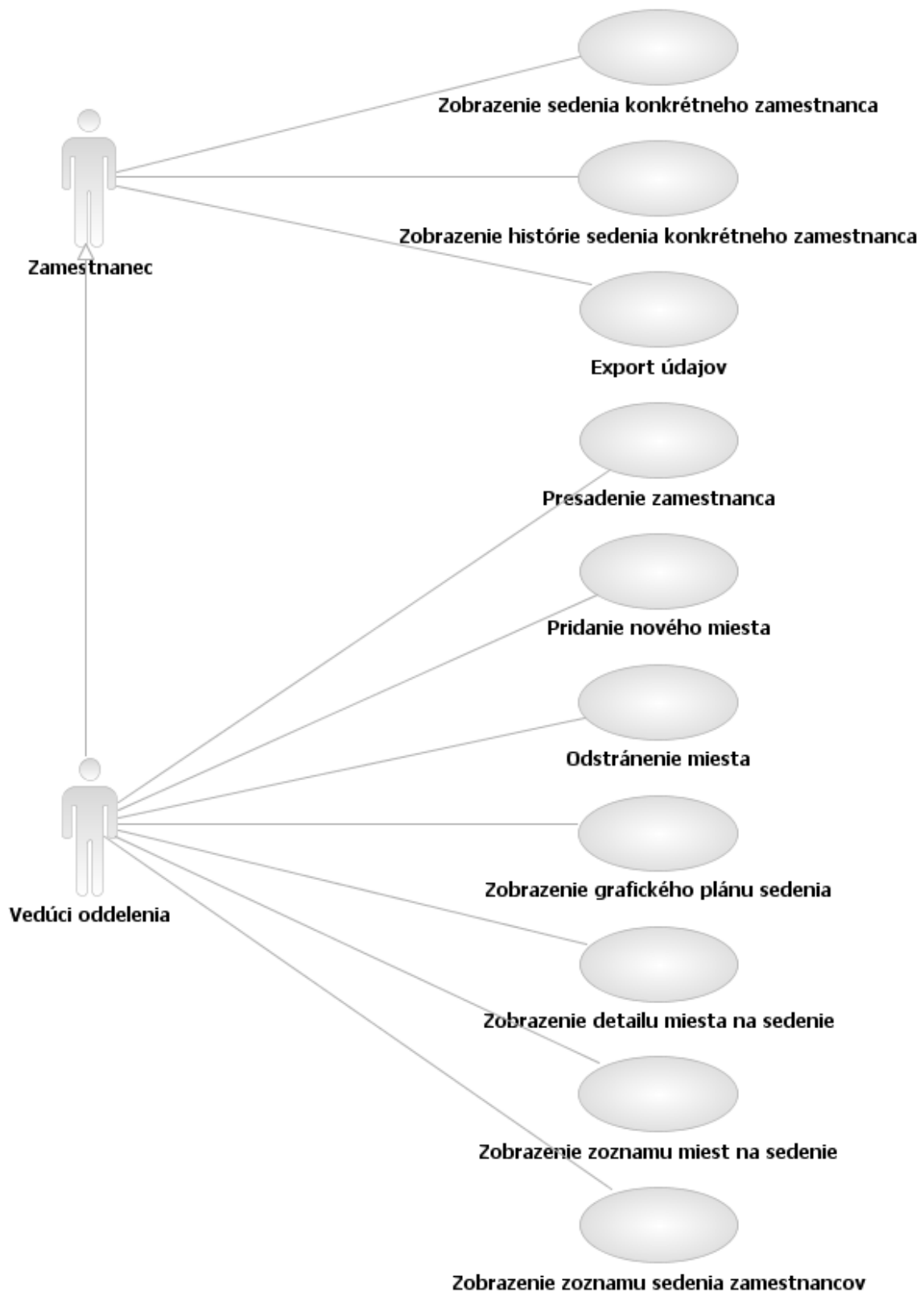
**Zobrazenie hardvéru konkrétneho zamestnanca** – Predstavuje prípad použitia, ktorý umožňuje zamestnancom a vedúcim oddelení si zobrazíť informácie o hardvéri priradeného konkrétneho zamestnancovi.

**Zobrazenie histórie priradeného hardvéru konkrétneho zamestnanca** – Umožňuje zamestnancovi a vedúcemu oddelenia zobrazíť históriu priradeného hardvéru konkrétneho zamestnancovi.

**Zaslanie notifikácie** – Predstavuje automatické zaslanie notifikácie vedúcemu oddelenia, ak sa niektorému z hardvéru, ktorý je priradený jeho podriadenému zamestnancovi, blíži koniec doby odpisovania. Úlohou tohto prípadu použitia je odbremeniť vedúceho oddelenia od pravidelného kontrolovania stavu odpisovania hardvéru.

**Export údajov** – Prípád použitia, ktorý umožňuje exportovanie zobrazených údajov do formátu PDF a formátu XLS.

## 2.2.7 Evidencia sedenia zamestnancov



Obr. 14. Diagram prípadov použitia pre časť Evidencia sedenia zamestnancov.

**Zamestnanec** – Predstavuje zamestnanca firmy. Každý zamestnanec môže mať pridelené miesta na sedenie.

**Vedúci oddelenia** – Hráč predstavujúci vedúceho organizačnej jednotky. Ten je zodpovedný za pridelovanie miest na sedenie pracovníkom ním vedeného oddelenia.

**Zobrazenie sedenia konkrétneho zamestnanca** – Prípád použitia slúži zamestnancovi, a teda aj vedúcemu oddelenia na zobrazenie aktuálneho miesta, na ktorom daný zamestnanec firmy sedí.

**Zobrazenie histórie sedenia konkrétneho zamestnanca** – Tento prípad použitia slúži zamestnancovi, resp. vedúcemu oddelenia na zobrazenie histórie miest, na ktorých daný zamestnanec sedel.

**Presadenie zamestnanca** – Vedúci oddelenia pomocou tohto prípadu použitia mení miesto, na ktorom jemu podriadený zamestnanec sedí. Vedúci môže zamestnanca presadiť na ľubovoľné miesto, pričom ho navrhovaný systém upozorní, ak na vybranom mieste už sedí maximálny počet zamestnancov.

**Zobrazenie zoznamu sedenia zamestnancov** – Prípád použitia, ktorý slúži vedúcemu oddelenia, ale aj zamestnancovi na zobrazenie prehľadu zamestnancov s miestami, na ktorých sedia. Vedúci oddelenia môže zobrazený prehľad filtrovať.

**Zobrazenie zoznamu miest na sedenie** – Vedúci oddelenia si s využitím tohto prípadu použitia zobrazí prehľad dostupných miest na sedenie. Zobrazený prehľad je možné filtrovať.

**Zobrazenie grafického plánu sedenia** – Prípád použitia slúži zamestnancovi na grafické zobrazenie sedenia zamestnancov pre vedúceho oddelenia a zamestnancov.

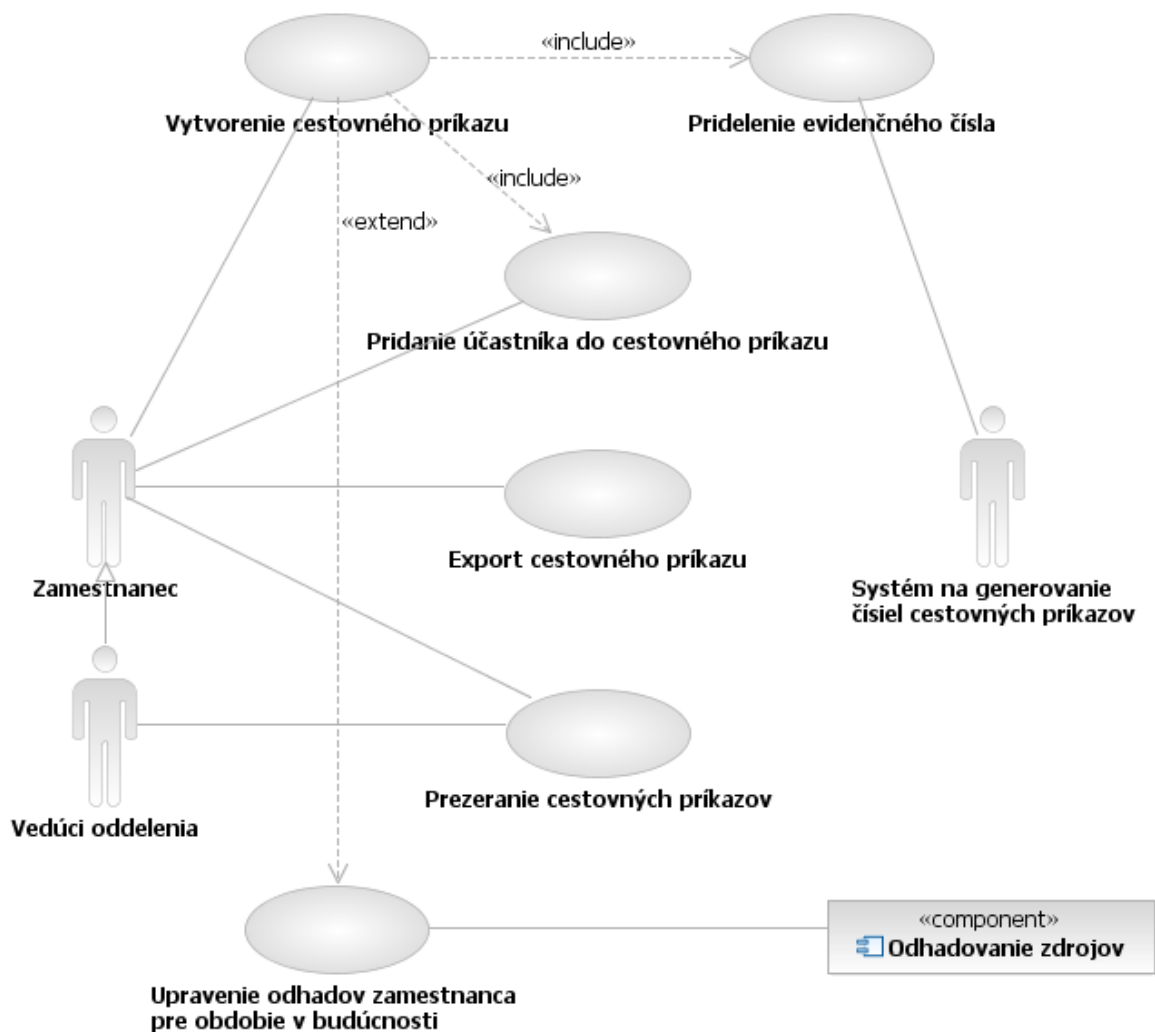
**Zobrazenie detailu miesta na sedenie** – Slúži vedúcemu oddelenia na zobrazenie podrobných informácií o vybranom mieste na sedenie.

**Pridanie nového miesta** – Vedúci oddelenia pridáva nové miesta na sedenie do evidencie systému s pomocou tohto prípadu použitia. Vedúci oddelenia musí zdefinovať všetky potrebné informácie o novom mieste a môže pridať poznámku k tejto činnosti.

**Odstránenie miesta** – Tento prípad použitia slúži vedúcemu oddelenia na odstránenie miesta na sedenie zo systému. Môže sa odstrániť len miesto, na ktorom nikto nesedí a vedúci musí pridať poznámku k odstráneniu miesta na sedenie.

**Export údajov** – Prípád použitia, ktorý umožňuje exportovanie zobrazených údajov do formátu PDF a formátu XLS.

## 2.2.8 Manažment služobných ciest



Obr. 15. Diagram prípadov použitia pre časť Manažment služobných ciest.

**Zamestnanec** – Hráč predstavujúci zamestnanca, ktorý je zaradený pod určitú organizačnú jednotku v rámci firmy a ktorý pracuje na projektoch. Každý pracovník má svojho nadriadeného, ktorý je súčasne vedúci organizačnej jednotky vo firme, resp. firemného oddelenia, pod ktorú daný pracovník patrí.

**Vedúci oddelenia** – Zamestnanec, ktorý vedie organizačnú jednotku v rámci firmy. Pracovníci takejto jednotky sú jeho podriadenými.

**System na generovanie čísel cestovných príkazov** – Externý systém, ktorého úlohou je generovanie nových evidenčných čísel pre cestovné príkazy. Tento systém nie je súčasťou navrhovaného systému a nie je ním ani nahradzovaný.

**Odhadovanie zdrojov** – Časť navrhovaného softvérového systému (pozri podkapitolu 2.2.4).

**Vytvorenie cestovného príkazu** – Zamestnanec pomocou tohto prípadu použitia vytvorí a v navrhovanom systéme zaeviduje nový cestovný príkaz, v ktorom určí termín služobnej cesty, jej trvanie, miesto a účel. Potrebné údaje o zúčastňujúcich sa zamestnancoch a projekte, na ktorý sa daná služobná cesta vzťahuje, sa automaticky zo systémovej databázy doplnia do vytváraného cestovného príkazu (viď prípad použitia *Pridanie účastníka do cestovného príkazu*). Ten sa, po automatizovanom pridelení evidenčného čísla (pozri prípad použitia *Pridelenie evidenčného čísla*), zaeviduje v navrhovanom systéme. Po vytvorení a uložení nového cestovného príkazu navrhovaný systém patrične nastaví dochádzku v termíne novovytvorenej služobnej cesty pre všetkých zamestnancov, ktorí sa jej zúčastnia (viď popis prípadu použitia *Upravenie odhadov zamestnanca pre obdobie v budúcnosti* v časti 2.2.4).

**Pridanie účastníka do cestovného príkazu** – Predstavuje prípad použitia, pomocou ktorého zamestnanci (teda aj vedúci oddelení) pridávajú do zvoleného cestovného príkazu nových účastníkov danej služobnej cesty. Potrebné informácie o nich sú automaticky pridané do cestovného príkazu z údajov uložených v navrhovanom systéme.

**Export cestovného príkazu** – Prípad použitia predstavujúci proces vyplnenia firemnej šablóny pre cestovný príkaz hodnotami zamestnancom vybranej služobnej cesty a uloženie takto vyplnenej šablóny do formátu XLS.

**Prezeranie cestovných príkazov** – Umožňuje zamestnancom prezeráť tie cestovné príkazy, resp. služobné cesty, ktorých sú účastníkmi a vedúcim oddelení prezeráť cestovné príkazy, ktorých sú účastníkmi ich podriadení v rámci jednotlivých organizačných jednotiek.

**Pridelenie evidenčného čísla** – Predstavuje získanie jednoznačného identifikačného čísla pre nový cestovný príkaz zo systému určeného na ich generovanie.



## 3 NÁVRH SYSTÉMU

---

Našou snahou bolo navrhnuť softvérový systém, ktorý by poskytol zamestnancovi jednoduché a prehľadné formuláre, do ktorých by vložil potrebné dáta. Tie by boli potom k dispozícii inej časti systému na ďalšie spracovanie. Identifikovali sme dve hlavné kritéria. Po prvé, zadávanie údajov by zamestnancovi malo trvať čo najkratší čas, čo znamená, že systém by mal byť jednoduchý, prehľadný a v čo najvyššej miere by mal zjednodušiť proces zadávania a zobrazovania údajov. Po druhé, jednotlivé nástroje by mali medzi sebou komunikovať, čo by zamedzilo duplicite zadávaných dát, a tým aj zbytočnému zvyšovaniu pamäťových nárokov na databázu.

Očakávaným riešením naznačenej situácie je jeden softvérový systém, ktorý by poskytoval všetky spomenuté vlastnosti.

### 3.1 Návrh jednotlivých častí systému

V nami navrhovanom softvérovom systéme sme sa rozhodli zachovať pôvodne identifikované časti. V nasledujúcich podkapitolách je prehľad navrhovaného systému. Na diagramoch sú zobrazené tie isté procesy, ktoré sú znázornené v časti o aktuálnom stave systému. Dôvodom je porovnanie týchto dvoch stavov a naznačenie, ako navrhovaný softvérový systém uľahčuje a zefektívňuje prácu zamestnancom firmy.

#### 3.1.1 Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry

Navrhovaný systém nenahrádza existujúci systém Siemens Corporate Directory, bude z neho však možné načítať potrebné údaje, napríklad telefónne čísla zamestnancov. Ostatné informácie o zamestnancoch i organizačných jednotkách sú uchovávané v rámci navrhovaného systému.

Zo systému TMTTool navrhovaný systém bude načítavať informácie týkajúce sa zručností zamestnancov a bude tieto informácie poskytovať spolu s ostatnými uchovanými údajmi. Systém TMTTool sa navrhovaným systémom nenahrádza.

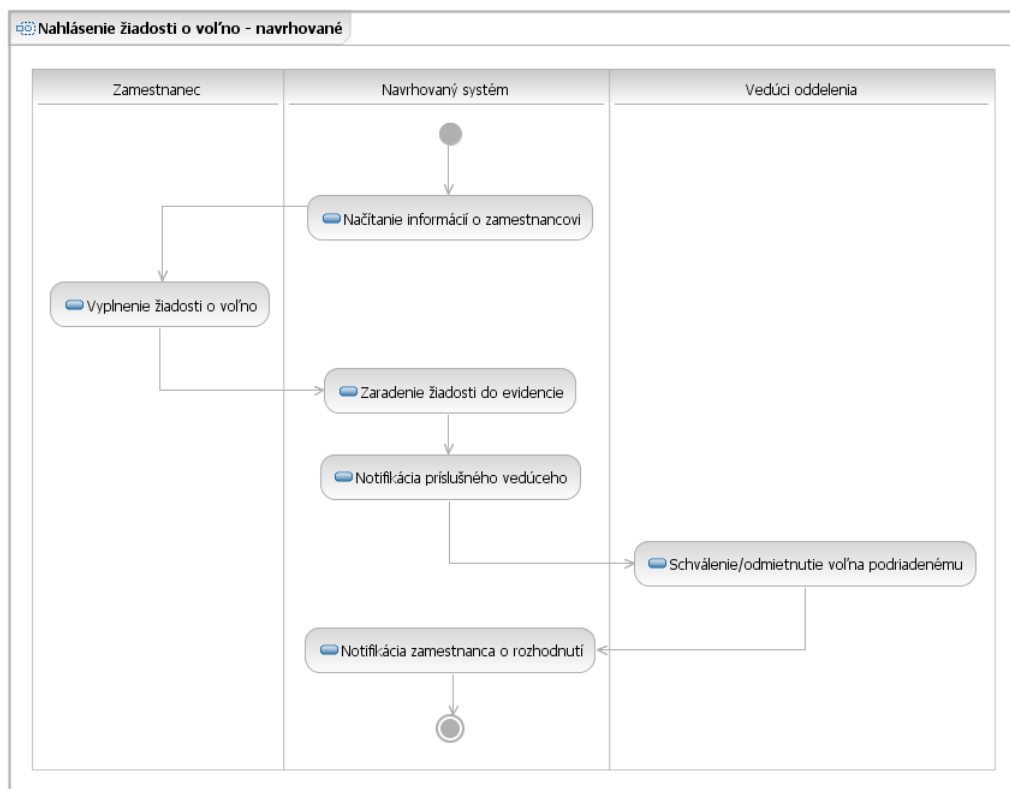
Prihlasovacie údaje zamestnancov sú navrhovaným systémom porovnávané s údajmi uloženými v Autentifikačnej autorite, a teda nie sú uchovávané zvlášť v navrhovanom systéme. Táto skutočnosť uľahčuje prácu zamestnancom s navrhovaným systémom, nakoľko si nemusia pamätať prihlasovacie údaje zvlášť pre tento systém, ale použijú už svoje existujúce údaje platné v rámci bezpečnostnej politiky firmy.

### 3.1.2 Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín

Po novom by mal každý zamestnanec vkladať správy svojej práce do jedného systému, ktorý sa automaticky postará o distribúciu týchto údajov do ostatných systémov, ak je to potrebné. Táto súčasť systému je integrovaná z ďalšími súčasťami, predovšetkým s modulom na správu projektov (viď časť 3.1.3), z ktorých čerpá informácie. Na požiadanie vedúceho oddelenia systém vykoná analýzu práce a dochádzky a nakoniec vyprodukuje dokument vo formáte XLS, ktorého obsahom je report práce a dochádzky všetkých zamestnancov evidovaných v rámci oddelenia.

Systém si kladie za úlohu vylepšiť používateľské rozhranie tak, aby zamestnanec mohol rýchlejšie zadať svoje vstupy do tohto systému. Jedná sa aj o možnosti predvypĺňania reportov práce na základe odhadov, ktoré zamestnanec v minulosti reportoval.

Navrhovaný systém uľahčí a zefektívni procesy týkajúce sa evidencie dochádzky a odpracovaných hodín viacerými spôsobmi. Medzi jeden z nich patrí aj zavedenie doposiaľ neexistujúcej elektronickej evidencie žiadostí o voľno a ich odsúhlasovanie v prostredí firmy, čo odbremení zamestnancov i vedúcich o nutnosť notifikácie druhej strany, pretože sa o to postará navrhovaný systém automaticky. Navrhovaný postup pri odsúhlasovaní voľna je zobrazený na Obr. 16.

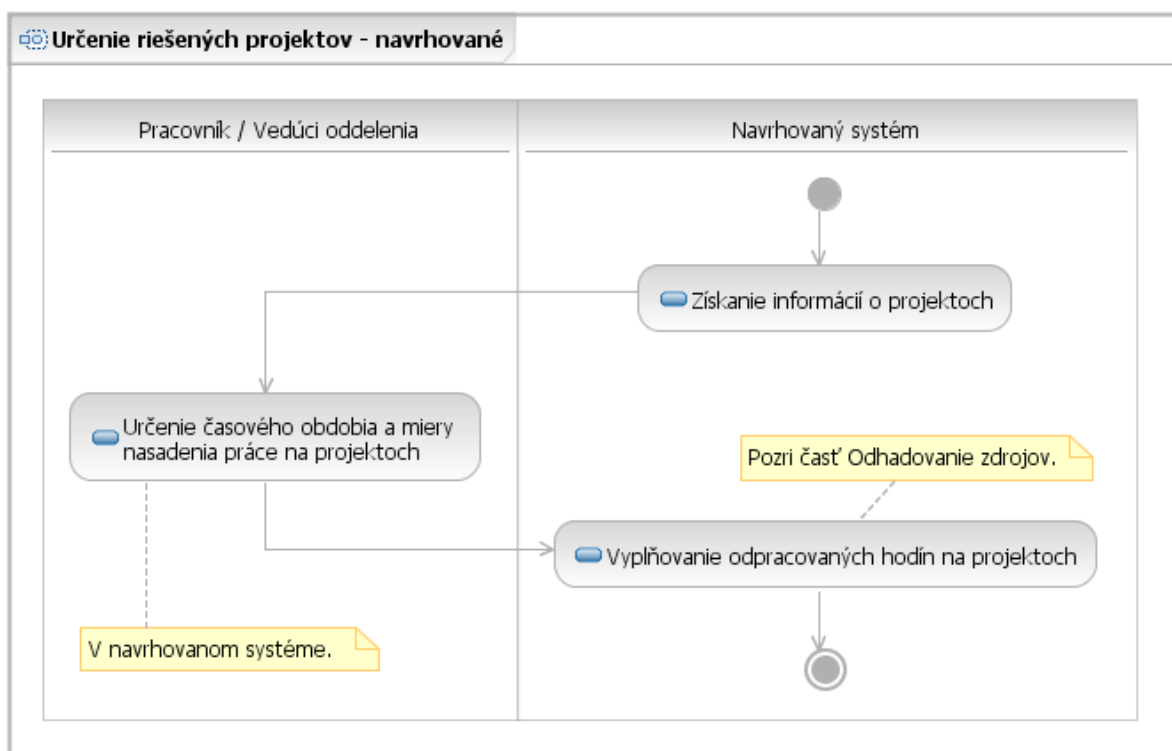


Obr. 16. Diagram zobrazujúci navrhovaný postup pre nahlásenie žiadosti o voľno.

### 3.1.3 Manažment projektov

Navrhovaný systém uľahčí a zefektívni kroky vyžadované k určení a uchovávaniu informácií o práci zamestnancov na projektoch (pozri Obr. 17). Systém pri určení riešenia projektu zamestnancom sám získa od externého systému ProWeb zoznam dostupných projektov a následne si zamestnanec v navrhovanom systéme (a nie v programe Microsoft Project, ktorý sa navrhovaným systémom nahradzuje) určí percentuálnu mieru nasadenia práce i časové obdobie (t.j. dátum odkedy a dokedy), počas ktorého bude pracovať na vybranom projekte.

Následne má každý zamestnanec možnosť nechať navrhovaný systém automaticky prerozdeliť ním odpracované hodiny medzi projekty, ktoré daný zamestnanec rieši – pozri časť 3.1.4. Tieto údaje sa na konci mesiaca zo systému automaticky vložia do tabuliek v programe Microsoft Excel, čím odpadne zamestnancom povinnosť samým si sledovať a odhadovať koľko hodín pracovali na riešených projektoch.



Obr. 17. Diagram zobrazujúci navrhovaný postup pre určenie riešených projektov.

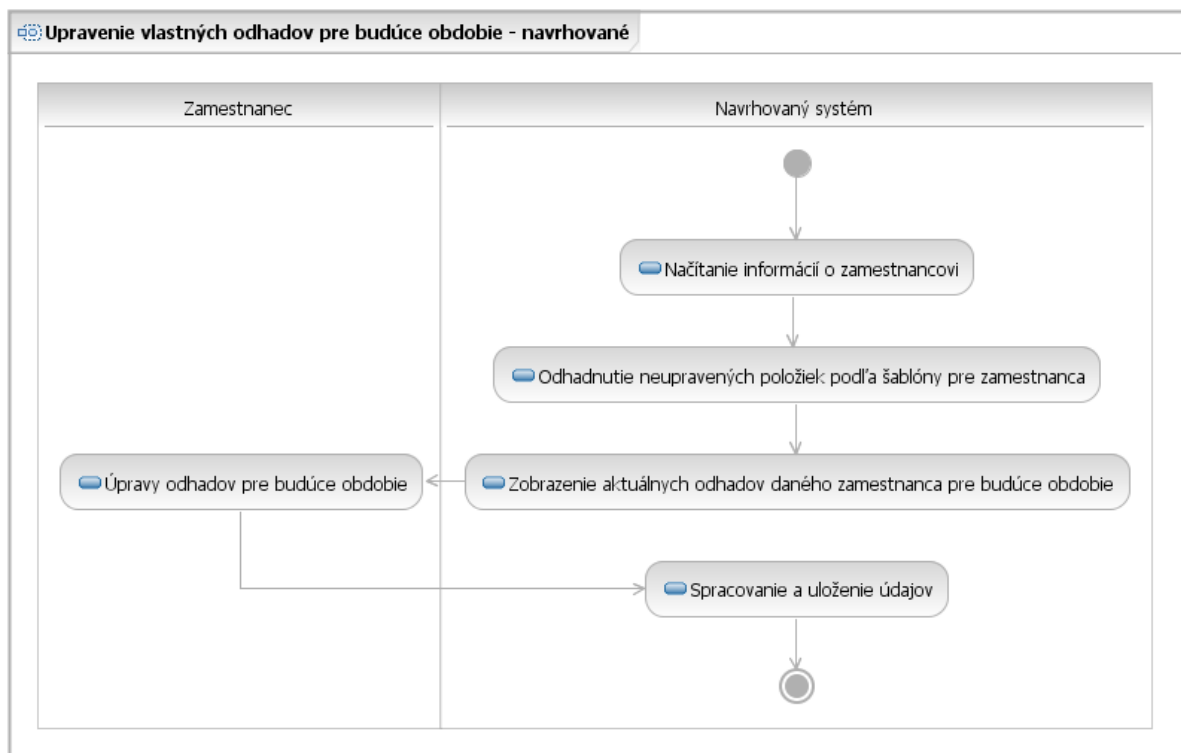
### 3.1.4 Odhadovanie zdrojov

Zmena oproti pôvodnému stavu spočíva predovšetkým v nahradení existujúceho systému určeného na odhadovanie zdrojov a automatizácií procesov a vo vybudovaní akejsi „fasády“ pre zamestnanca, aby nemusel zadávať informácie týkajúce sa jeho pôsobenia v spoločnosti do viacerých systémov naraz. Namiesto toho použije jeden systém, ktorý sa následne

postará o distribúciu týchto informácií do pôvodných systémov, prípadne produkciu artefaktov vo forme reportov pre vyššie štruktúry spoločnosti.

Jedným z cieľov systému je tiež poskytnúť pohodlné a priateľské rozhranie voči zamestnancom, a tým skrátiť čas potrebný na plnenie ich procesných povinností.

Ďalším cieľom navrhovaného systému je čo najviac zautomatizovať odhadovanie zdrojov, konkrétne odhadovanie dochádzky a odpracovaných hodín zamestnancov. Navrhovaný systém teda na základe predchádzajúcich údajov i predpovedí dopredu odhadne neupravené položky a výsledok ponechá danému zamestnancovi na úpravu, prípadne doladenie. Zamestnanci teda vďaka navrhovanému systému nemusia vyplňať každú odhadovanú položku. Zefektívnený proces upravenia vlastných odhadov zamestnancov pre budúce obdobie je znázornený na Obr. 18.



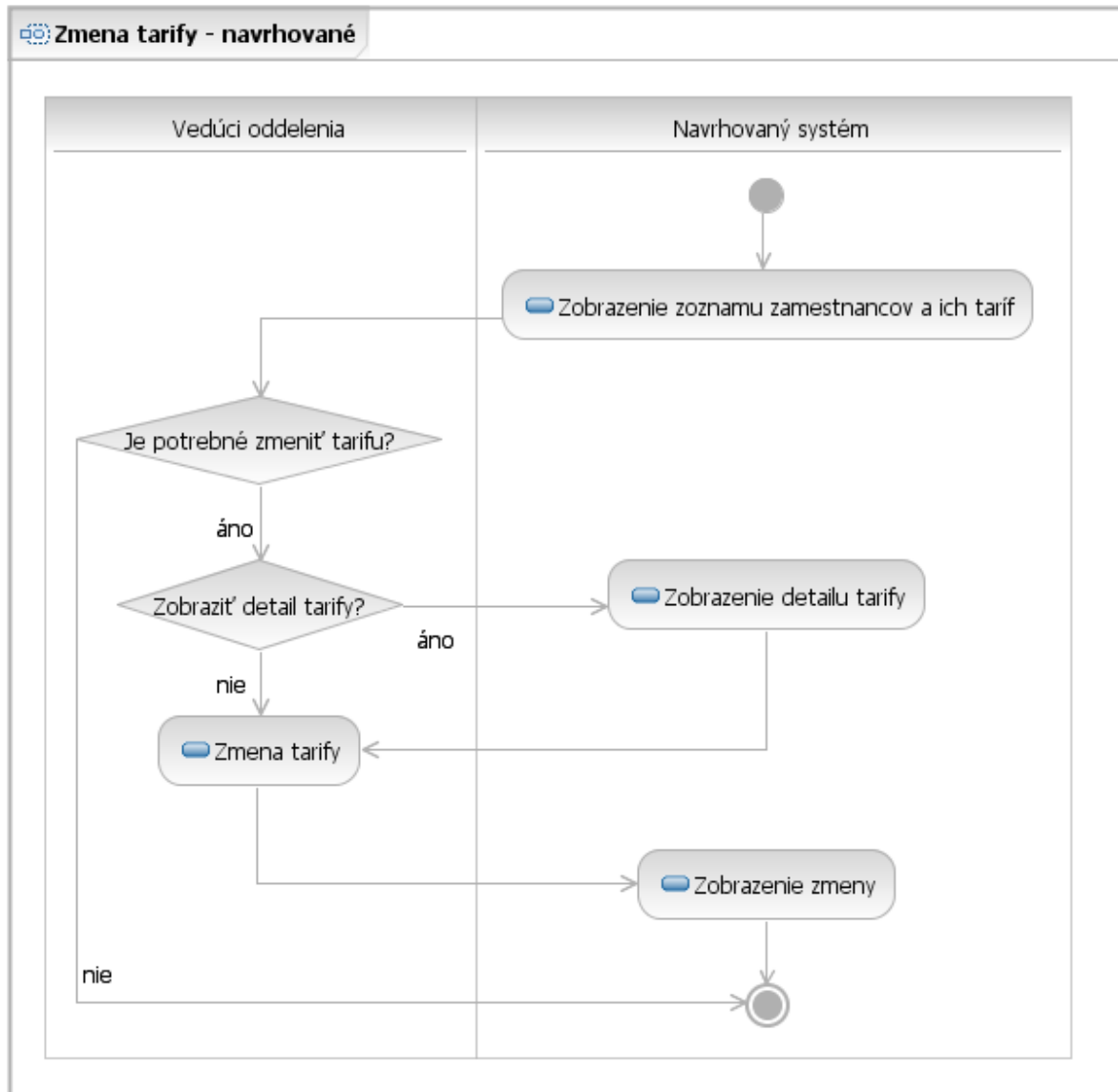
**Obr. 18.** Diagram zobrazujúci navrhovaný postup pre upravenie vlastných odhadov pre budúce obdobie.

### 3.1.5 Evidencia miezd a prémie

Táto časť navrhovaného systému nahradí súčasný stav jednoduchým grafickým rozhraním, pričom bude niektoré časti viac automatizovať. Vedúci oddelenia bude môcť plánovať tarify (viď Obr. 19), rôzne odmeny, príplatky a prémie z celkového prehľadu zamestnancov a ich miezd alebo z detailu takejto mzdy. Väčšia automatizácia bude dosiahnutá predvyplňaním hodnôt miezd.

Zamestnanec si bude môcť prezerat' svoje mzdy v celkovom prehľade alebo pomocou detailu jednotlivých miezd.

Navrhovaný systém bude umožňovať generovanie potrebných dokumentov, export prehľadov a detailov do formátu XLS a do formátu PDF.



Obr. 19. Diagram zobrazujúci navrhovaný postup pre zmenu tarify zamestnanca.

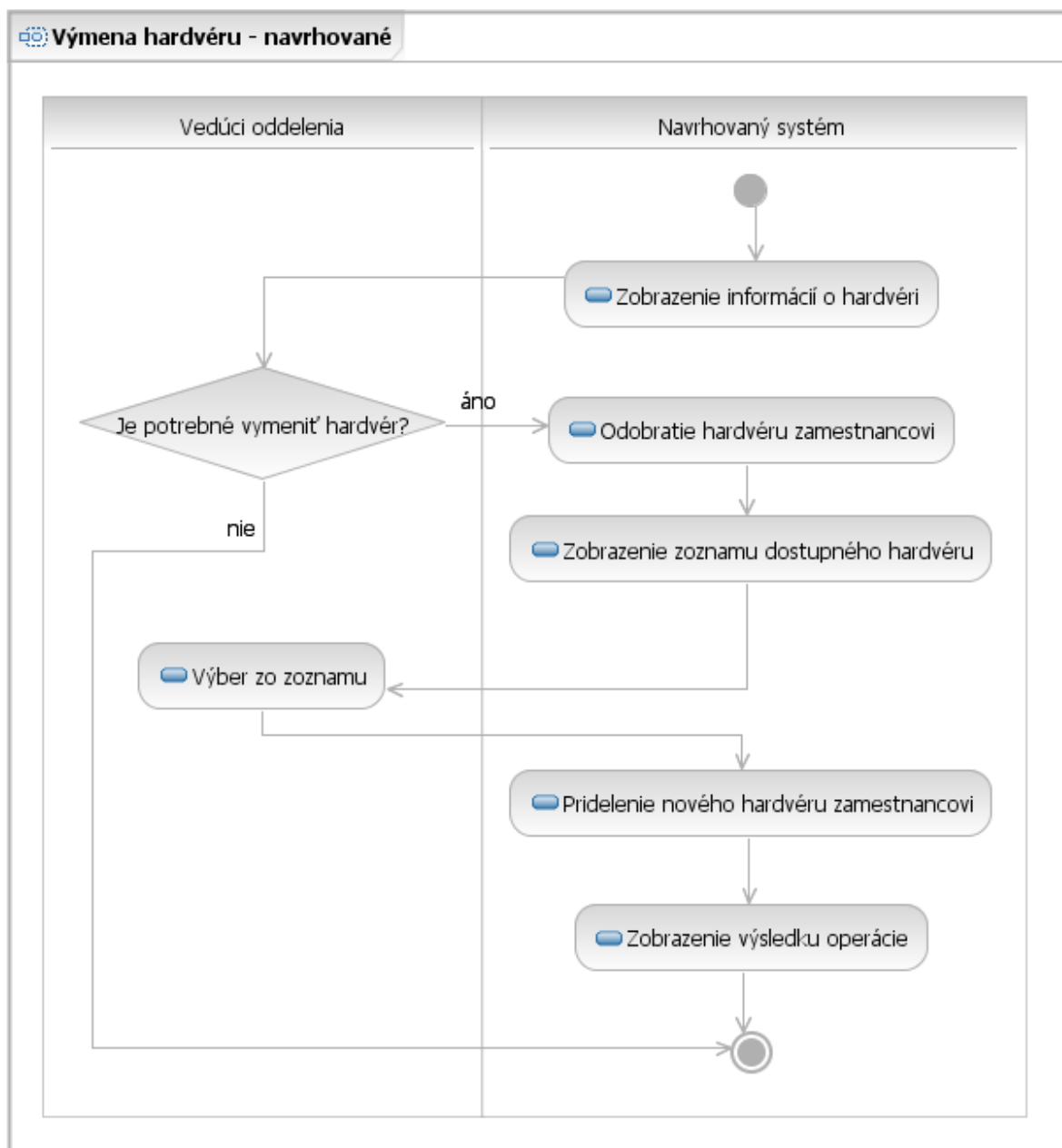
### 3.1.6 Evidencia hardvéru

Nami navrhovaný systém bude poskytovať porovnateľnú funkcionálnosť ako v súčasnom stave, ale oveľa prehľadnejšie a jednoduchšie. Vedúci oddelenia bude môcť pracovať s evidenciou hardvéru cez grafické rozhranie. Systém mu umožní zobraziť si zoznam zamestnancov a im prideleného hardvéru, zoznam dostupného hardvéru, detail konkrétneho

hardvéru, ako aj hardvér, ktorý má konkrétny zamestnanec pridelený, a tiež aj históriu hardvéru, ktorý tento zamestnanec používal.

Okrem zobrazovania informácií bude môcť vedúci oddelenia upravovať pridelenie hardvéru (pozri Obr. 20) pomocou na to určených ovládacích prvkov. Zamestnanec si bude môcť jednoducho pozrieť detaily a históriu jemu prideleného hardvéru.

Novou funkcionalitou tejto časti bude automatické posielanie notifikácie v tom prípade, ak sa hardvéru končí doba odpisovania. Taktiež bude možné exportovať údaje do formátu programu XLS a do formátu PDF.

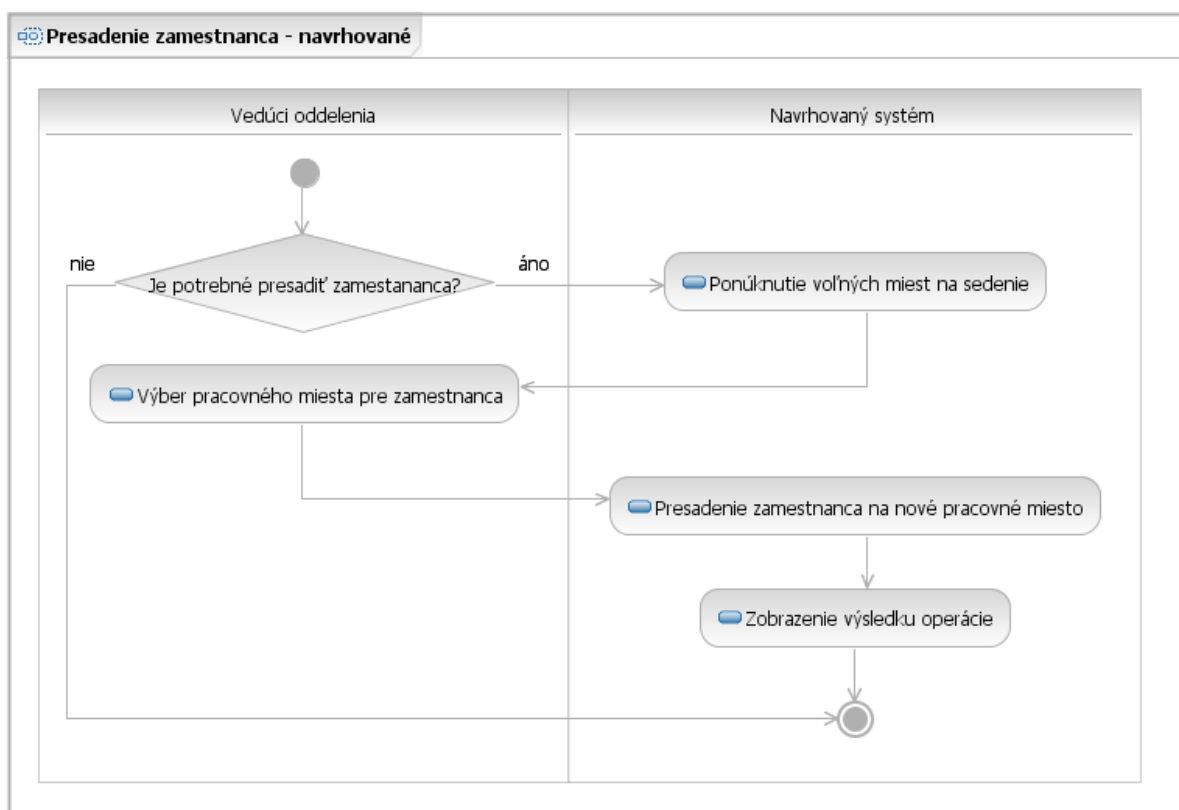


**Obr. 20.** Diagram zobrazujúci navrhovaný postup pre výmenu hardvéru.

### 3.1.7 Evidencia sedenia zamestnancov

V časti sedenie zamestnancov si bude môcť vedúci oddelenia jednoducho a prehľadne prezerat' dostupné miesta na sedenie, ich používanie zamestnancami, detail miesta na sedenie a históriu sedenia konkrétneho zamestnanca. Vedúci bude mať možnosť presadiť zamestnanca na nové miesto. Systém bude poskytovať export do formátu XLS a do formátu PDF.

Zamestnanec si bude môcť pozrieť detail miesta, na ktorom sedí, ako aj históriu miest, na ktorých sedel. Zamestnanec si bude taktiež môcť prezrieť zoznam ostatných zamestnancov a miest, na ktorých sedia.

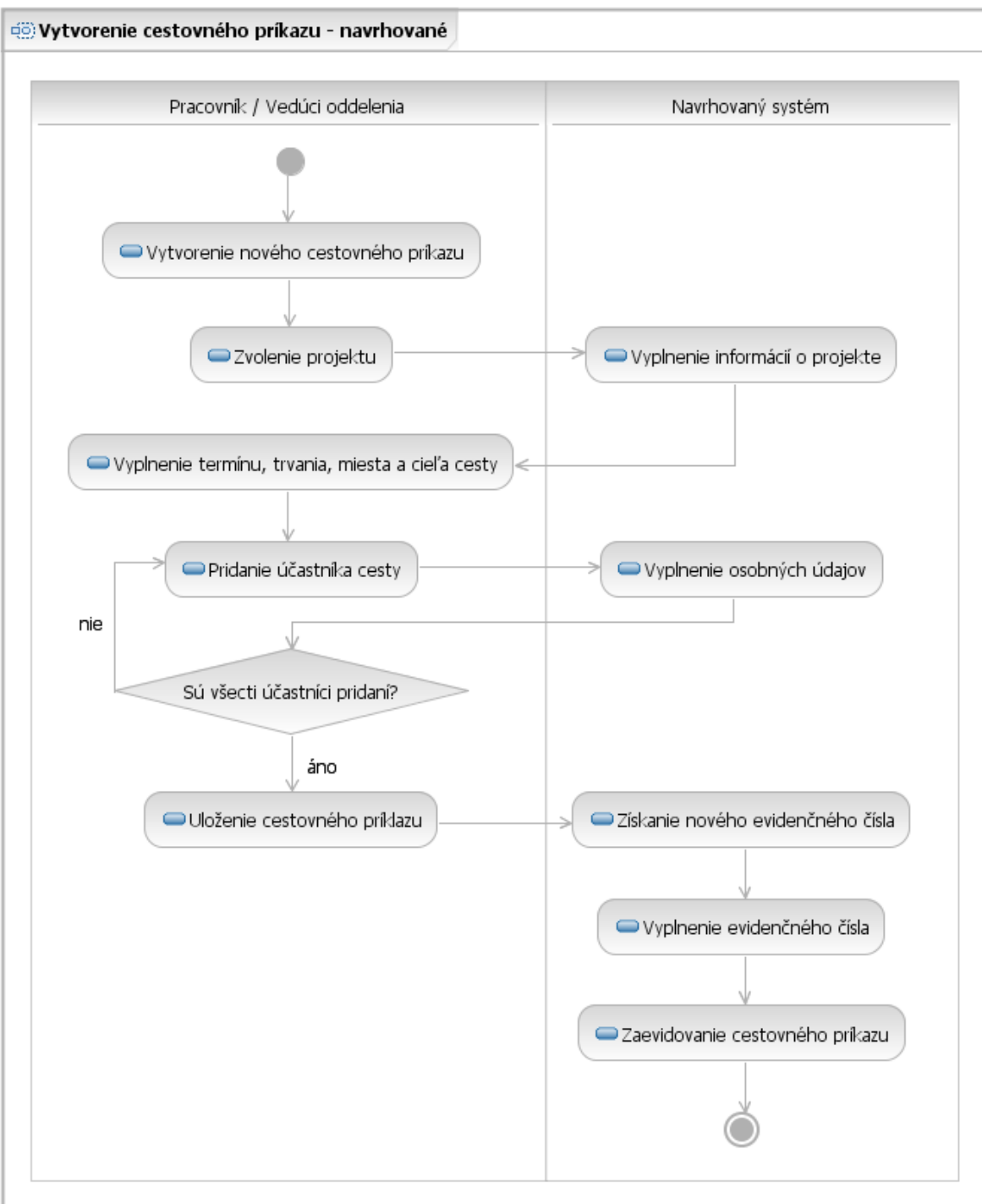


Obr. 21. Diagram zobrazujúci navrhovaný postup pre presadenie zamestnanca.

### 3.1.8 Manažment služobných ciest

Navrhovaný systém uľahčí a zefektívni kroky vyžadované k vytvoreniu a evidovaniu cestovných príkazov. Systém pri vytvorení nového príkazu sám získa od externého systému nové identifikačné číslo, automaticky doplní potrebné osobné údaje o zamestnancoch i zvolenom projekte a zaeviduje novovytvorený cestovný príkaz.

Diagram na Obr. 22 znázorňuje proces evidencie služobných ciest v rámci navrhovaného systému, kde väčšinu aktivít automaticky vykonáva systém.



**Obr. 22.** Diagram zobrazujúci navrhovaný postup pre vytvorenie cestovného príkazu.



## 3.2 Návrh grafického rozhrania

Navrhovaný systém bude slúžiť predovšetkým zamestnancov a ich vedúcim na uľahčenie administratívnych činností spojených s vykonávaním ich práce. Z tohto dôvodu je potrebné, aby navrhované grafické rozhranie bolo jednoduché a ľahko použiteľné. Konkrétny návrh grafického rozhrania bude vytvorený počas tvorby prototypu. V prípade potreby môže byť v menšej miere upravený v úvodnej časti implementácie.

V grafickom rozhraní boli identifikované niektoré obrazovky, ktoré sa používajú vo väčšine častí nami navrhovaného systému. Jedná sa o nasledovné obrazovky:

- **Detail** – Táto obrazovka zobrazuje detailné informácie o konkrétnom predmete v systéme. Taktiež obsahuje tlačidlá na prácu s predmetom, ako aj na export do formátu PDF.
- **Prehľad** – Obrazovka zobrazujúca prehľadové informácie o konkrétnych predmetoch v systéme. Okrem tohto prehľadu obsahuje aj filter, ktorý umožňuje filtrovanie prehľadu podľa všetkých zobrazených údajov, a funkčné tlačidlá na prácu s týmto prehľadom. Takto zobrazený prehľad bude stránkovaný, aby sa predišlo dátovému zahlteniu. Taktiež bude obsahovať aj tlačidlá na export do formátu PDF a do formátu XLS zobrazenej stránky a všetkých dát vyhovujúcim zadaným filtračným pravidlám.
- **Formulár** – Umožňuje zmeniť údaje v systéme. Zobrazuje všetky potrebné informácie na vykonanie zmeny a tlačidlá na potvrdenie zmeny alebo návrat na predchádzajúcu obrazovku.
- **Výsledok operácie** – Táto obrazovka zobrazuje výsledok operácie, ktorá mala za úlohu zmeniť údaje v systéme. Môže, ale nemusí obsahovať tlačidlo na zobrazenie inej obrazovky.

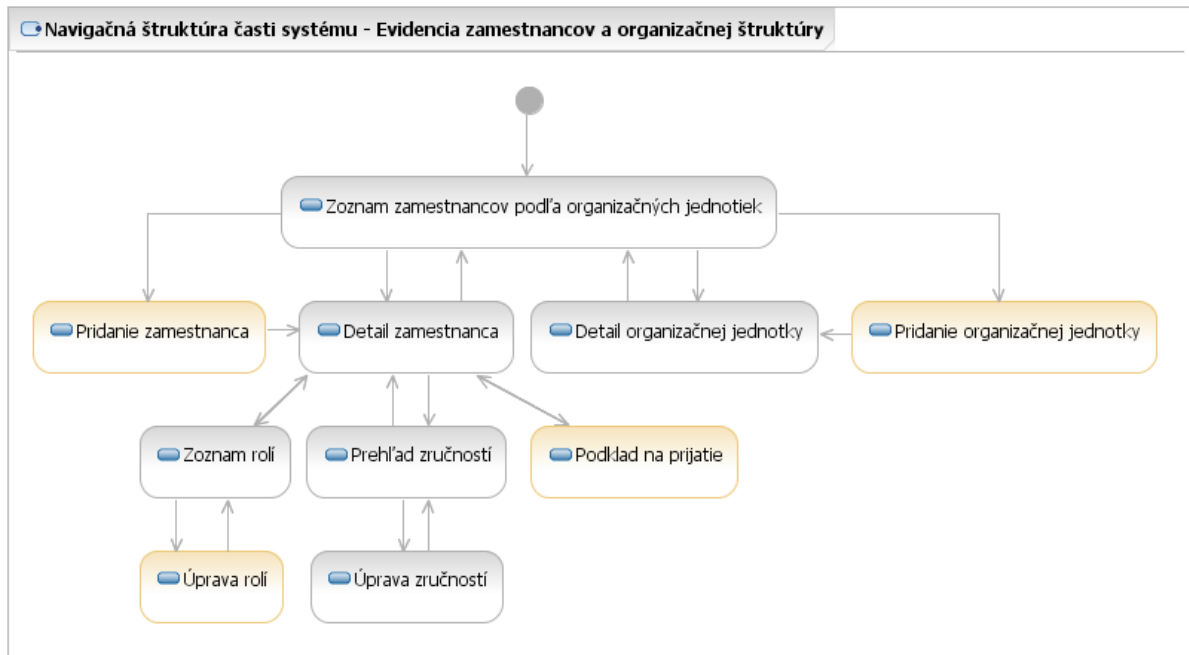
Každá z použitých obrazoviek bude obsahovať nadpis obrazovky, ktorý stručne a jasne popisuje túto obrazovku. Každá časť systému, okrem informačného listu zamestnanca, môže vystupovať ako samostatná aplikácia, a preto má svoju vlastnú navigačnú štruktúru.

Návrh grafických rozhraní jednotlivých častí navrhovaného systému sa nachádza nižšie. Pri každej časti je uvedený diagram znázorňujúci navigačnú štruktúru medzi obrazovkami danej časti navrhovaného softvérového systému. V ňom sú oranžovou farbou

znázornené tie obrazovky, ktoré sú prístupné iba vedúcemu oddelenia. Všetky ostatné obrazovky sú prístupné každému zamestnancovi.

Za diagramom s navigačnou štruktúrou je pre opisovanú časť navrhovaného systému uvedený zoznam základných obrazoviek spolu s ich stručným popisom, prípadne aj obrázkom.

### 3.2.1 Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry



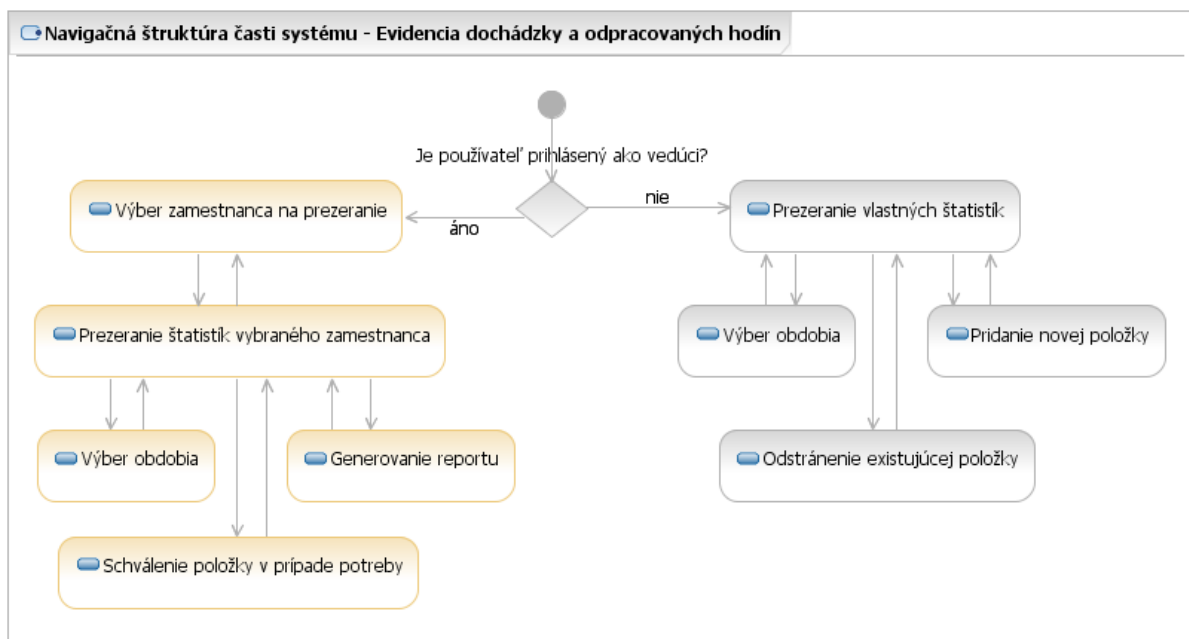
**Obr. 23.** Navigačná štruktúra časti Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry.

**Zoznam zamestnancov podľa organizačných jednotiek** – Obrazovka obsahujúca menný zoznam všetkých firemných organizačných jednotiek, pričom pri každej z nich je uvedený zoznam všetkých jej pracovníkov. Pre každého z nich je uvedené jeho meno a ďalšie dôležité informácie. Spomenutý zoznam je možné filtrovať podľa všetkých zobrazených údajov a je možné ho aj exportovať do formátu XLS a formátu PDF.

**Detail zamestnanca** – Predstavuje informačnú „plachtu“ pre zvoleného zamestnanca. Obsahuje všetky základné informácie, ako napríklad meno, telefónne číslo, e-mailovú adresu, miesto sedenia, trvalú adresu, názov organizačnej jednotky, do ktorej patrí a zoznam riešených projektov. Vedúci daného zamestnanca má na tejto obrazovke k dispozícii aj aktuálnu mzdu zamestnanca a tlačidlá na editáciu všetkých dostupných údajov. Všetky zobrazené informácie je možné exportovať do formátu XLS a formátu PDF.



### 3.2.2 Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín



Obr. 25. Navigačná štruktúra časti Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín.

**Prezeranie vlastných štatistík** – Po prihlásení sa do systému ako zamestnanec má používateľ k dispozícii prezeranie vlastných štatistík spätne evidovanej práce, resp. práce plánovanej do budúcnosti. V rámci tejto obrazovky môže zamestnanec prepínať časové úseky práce (obdobia), ktoré sa zobrazujú. Navrhovaný systém zobrazí okrem aktuálne vybraného obdobia evidencie aj časť predošlého a časť nasledujúceho obdobia. Okrem toho má zamestnanec možnosť pridávať a odoberať položky v rámci nezmrazených období svojej evidencie, či sa jedná o spätnú evidenciu (Obr. 26) alebo jej odhady na najbližšie obdobie (Obr. 27).

**Výber zamestnanca na prezeranie** – Ak sa používateľ prihlási do systému ako vedúci oddelenia, resp. jeho zástupca, má možnosť výberu zamestnanca v rámci vedenej organizačnej jednotky a následné prezeranie štatistík jeho evidovanej práce a odhadov.

**Prezeranie štatistík vybraného zamestnanca** – V rámci tejto obrazovky môže používateľ svojvoľne prepínať zobrazované obdobie, schvaľovať potrebné položky (napr. žiadosti o voľno), alebo si nechať vygenerovať report a zmraziť, resp. rozmraziť určité obdobie.

(Titulka)

Informačný list	Dochádzka - mesačný prehľad <span style="float: right;">(Nadpis)</span>																																			
Mzdy a odmeny	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 14.28%;">1.1.</td> <td style="width: 14.28%;">2.1.</td> <td style="width: 14.28%;">3.1.</td> <td style="width: 14.28%;">4.1.</td> <td style="width: 14.28%;">5.1.</td> <td style="width: 14.28%;">6.1.</td> <td style="width: 14.28%;">7.1.</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td style="background-color: #e0e0e0;"> </td> <td style="background-color: #e0e0e0;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td>(odkaz na detail) farebne odlišené</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td style="background-color: #e0e0e0;"> </td> <td style="background-color: #e0e0e0;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td style="background-color: #e0e0e0;"> </td> <td style="background-color: #e0e0e0;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td style="background-color: #e0e0e0;"> </td> <td style="background-color: #e0e0e0;"> </td> </tr> </table>	1.1.	2.1.	3.1.	4.1.	5.1.	6.1.	7.1.									(odkaz na detail) farebne odlišené																			
1.1.	2.1.	3.1.	4.1.	5.1.	6.1.	7.1.																														
	(odkaz na detail) farebne odlišené																																			
Dochádza a forecast	(tlačidlá) <input type="button" value="Späť"/> <input type="button" value="Upraviť"/> <input type="button" value="Predchádzajúci mesiac"/> <input type="button" value="Ďalší mesiac"/>																																			
(Názov časti) (+)																																				
(Podmenu časti)																																				

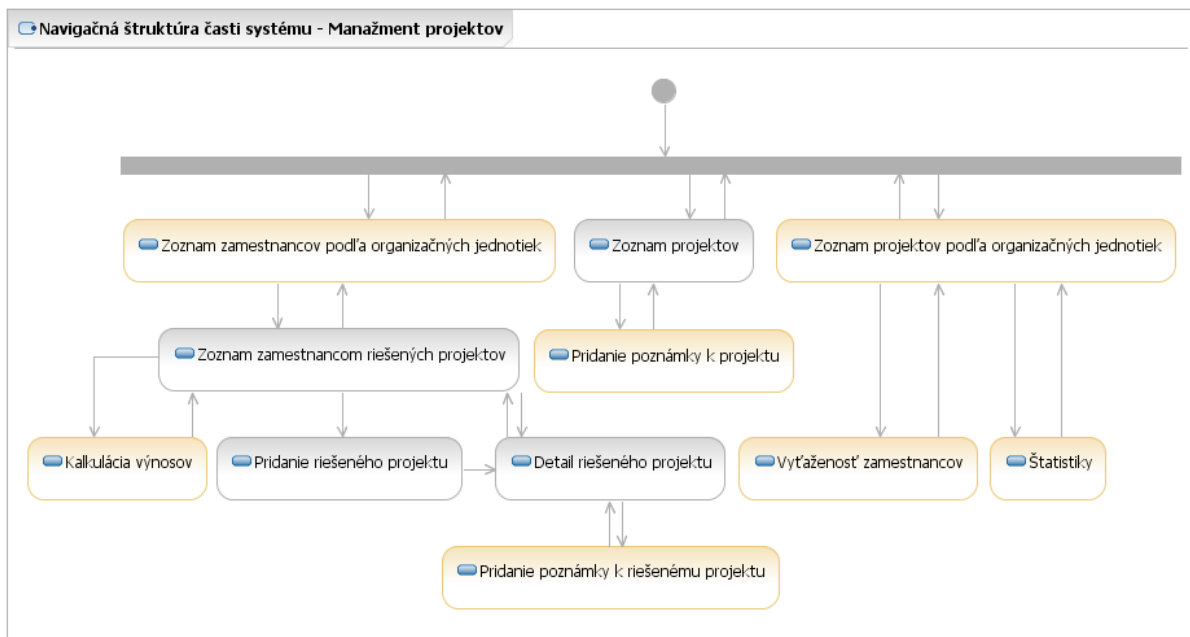
Obr. 26. Návrh obrazovky Prezeranie vlastných štatistík – spätná evidencia.

(Titulka)

Informačný list	Forecast - týždenný prehľad <span style="float: right;">(Nadpis)</span>								
Mzdy a odmeny	(tlačidlá na vyplnenie celého týždňa jednou hodnotou)								
Dochádza a forecast	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">[-] dátum, celkový počet hodín, poznámka</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">zoznam činností, naplánované hodiny</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka</td> </tr> </table>	[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka	[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka	[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka	[-] dátum, celkový počet hodín, poznámka	zoznam činností, naplánované hodiny	[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka	[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka	[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka
[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka									
[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka									
[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka									
[-] dátum, celkový počet hodín, poznámka									
zoznam činností, naplánované hodiny									
[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka									
[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka									
[+] dátum, celkový počet hodín, hlavná činnosť, počet hodín činnosti, poznámka									
(Názov časti) (+)	(tlačidlá) <input type="button" value="Späť"/> <input type="button" value="Upraviť"/> <input type="button" value="Predchádzajúci týždeň"/> <input type="button" value="Ďalší týždeň"/>								
(Podmenu časti)									

Obr. 27. Návrh obrazovky Prezeranie vlastných štatistík – odhady na najbližšie obdobie.

### 3.2.3 Manažment projektov



Obr. 28. Navigačná štruktúra časti Manažment projektov.

**Zoznam projektov** – Obrazovka obsahujúca zoznam všetkých projektov riešených vo firme.

Pre každý takýto projekt sa zobrazujú základné informácie, ako napríklad názov, zoznam súvisiacich zmluvy a činností. Ku každému projektu majú vedúci oddelení možnosť pridať vlastné poznámky a zoznam projektov je možné filtrovať i exportovať do formátu XLS a formátu PDF.

**Zoznam zamestnancom riešených projektov** – Táto obrazovka obsahuje zoznam projektov, ktoré rieši vybraný zamestnanec. Pre každý riešený projekt sú zobrazované informácie týkajúce sa časového rozpätia a miery nasadenia práce. Vedúci oddelení majú možnosť pridávať vlastnú poznámku aj pre každé riešenie projektu zamestnancom. Zoznam riešených projektov je možné filtrovať podľa rôznych kritérií a exportovať do formátu PDF a formátu XLS.

**Detail riešeného projektu** – Táto obrazovka zobrazuje detailné informácie o konkrétnom zvolenom riešení projektu pre zamestnanca (pozri Obr. 29). Obsahuje informácie, ako napríklad časové ohraničenie riešenia, názov projektu, používateľove poznámky (v prípade, že používateľ je vedúci oddelenia). Opisovaná obrazovka takisto obsahuje aj tabuľky zmlúv a činností pre patričný riešený projekt, pričom je vyznačená tá činnosť (a prislúchajúca zmluva), ktorá je daným zamestnancom v rámci projektu riešená.

(Titulka)

Informačný list	Detail riešeného projektu <span style="float: right;">(Nadpis)</span>																
Mzdy a odmeny	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Projekt</div> <p>Názov: (text)  Dátum od: (text)  Dátum do: (text)  Popis: (text)  Poznámka: (text)</p>																
Dochádza a forecast	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Zmluvy</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Názov zmluvy</th> <th>Označenie zmluvy</th> <th>Platnosť od</th> <th>Platnosť do</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Názov zmluvy	Označenie zmluvy	Platnosť od	Platnosť do												
Názov zmluvy	Označenie zmluvy	Platnosť od	Platnosť do														
(Názov časti) (+)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Činnosti</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Názov činnosti</th> <th>Typ činnosti</th> <th>Sadzba</th> <th>Popis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Názov činnosti	Typ činnosti	Sadzba	Popis												
Názov činnosti	Typ činnosti	Sadzba	Popis														
(Podmenu časti)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> </div>																
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> </div>																
	(tlačidlá) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Export</span>																

Obr. 29. Návrh obrazovky Detail riešeného projektu.

**Zoznam projektov podľa organizačných jednotiek** – Zobrazuje organizačné jednotky firmy a pre každú z nich zoznam projektov, ktoré jej pracovníci riešia. Údaje je možné filtrovať a exportovať.

**Vyťaženosť zamestnancov** – Táto obrazovka obsahuje prehľad vyťaženia pracovníkov pre organizačnú jednotku vedenú používateľom, teda vedúcim oddelenia. Opisovaný prehľad vyťaženia je možné zobraziť aj v grafickej podobe Ganttovho diagramu.

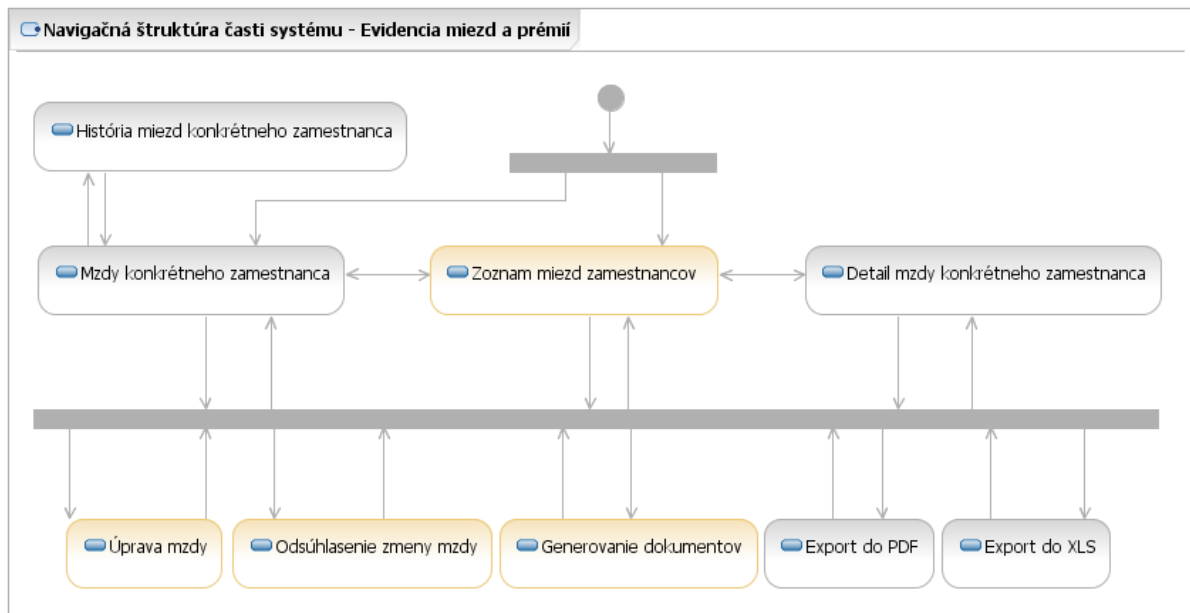
**Štatistiky** – Obrazovka obsahujúca rôzne štatistické údaje týkajúce sa riešenia projektov v rámci organizačných jednotiek firmy.

**Kalkulácia výnosov** – Zobrazuje vedúcemu oddelenia vypočítané príjmy, ktoré predstavujú práca na projektoch pre zvoleného pracovníka.

### 3.2.4 Odhadovanie zdrojov

Nakoľko je táto časť navrhovaného systému súčasťou časti Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín, využíva grafické rozhranie práve spomenutej časti (pozri podkapitolu 3.2.2).

### 3.2.5 Evidencia miezd a prémie



Obr. 30. Navigačná štruktúra časti Evidencia miezd a prémie.

**Detail mzdy konkrétneho zamestnanca** – Táto obrazovka rozširuje informačný list zamestnanca a zobrazuje detail mzdy konkrétneho zamestnanca na konkrétny mesiac. Zobrazujú sa základné údaje mzdy, mzda pre minulý a budúci mesiac daného obchodného roka. Taktiež sú zobrazené informácie z tých istých mesiacov predchádzajúceho obchodného roka. Pre vedúceho oddelenia je zobrazená poznámka k tejto mzde a tlačidlo na úpravu mzdy. Pracovník si môže prezerať iba svoju mzdu, vrátane jej histórie. Opisovaná obrazovka taktiež obsahuje tlačidlá na export do formátu PDF a XLS.

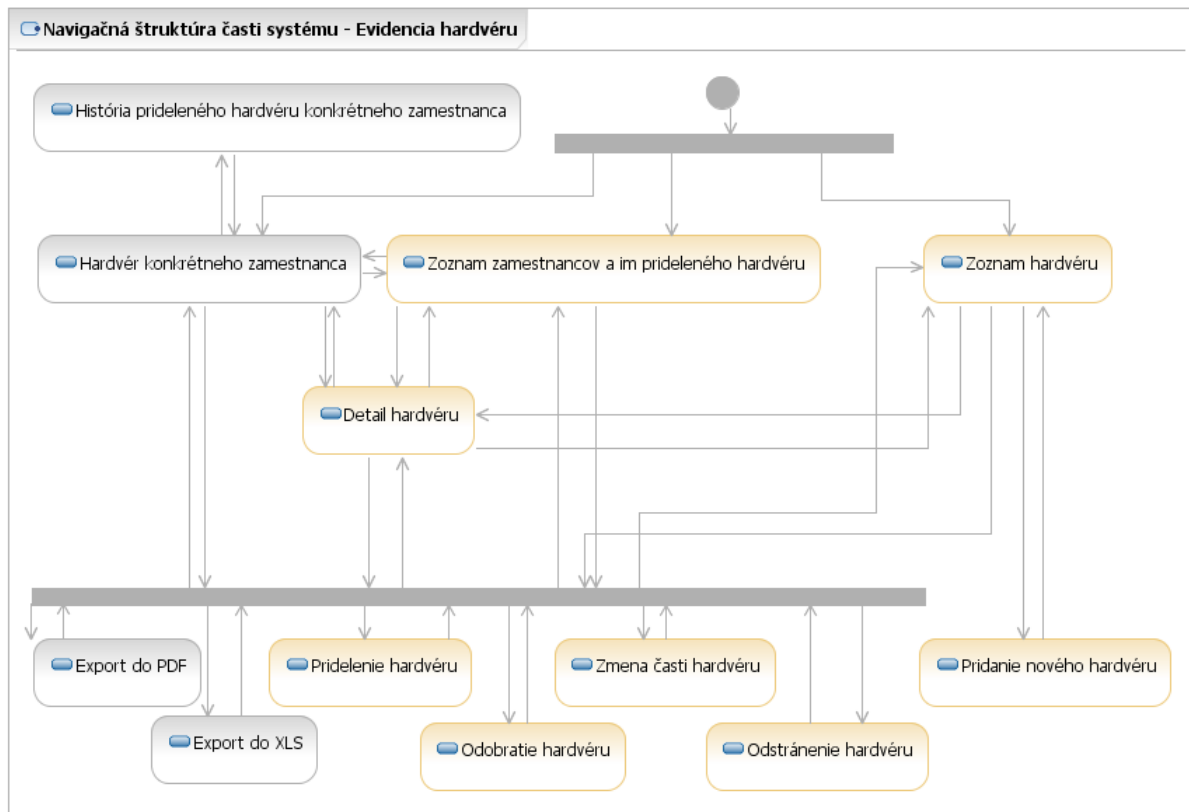
**Mzdy konkrétneho zamestnanca** – Obrazovka rozširuje informačný list zamestnanca a zobrazuje mzdy konkrétneho zamestnanca v aktuálnom obchodnom roku. Pri každom mesiaci sú pre vedúceho oddelenia zobrazené tlačidlá na úpravu mzdy a na zobrazenie detailu mzdy. Táto obrazovka taktiež obsahuje tlačidlá na export do formátu PDF a export do formátu XLS.

**Zoznam miezd zamestnancov** – Zobrazuje prehľad zamestnancov, mzdu v jednotlivých mesiacoch aktuálneho obchodného mesiaca, mzdu v poslednom mesiaci predchádzajúceho obchodného roka, štatistiku jednotlivých zamestnancov, ako aj štatistiku pre jednotlivé mesiace a celkovú štatistiku (Obr. 31). Pri každom zamestnancovi a mesačnej mzde bude tlačidlo na zobrazenie detailu a zmenu tejto mzdy.





### 3.2.6 Evidencia hardvéru



Obr. 33. Navigačná štruktúra časti Evidencia hardvéru.

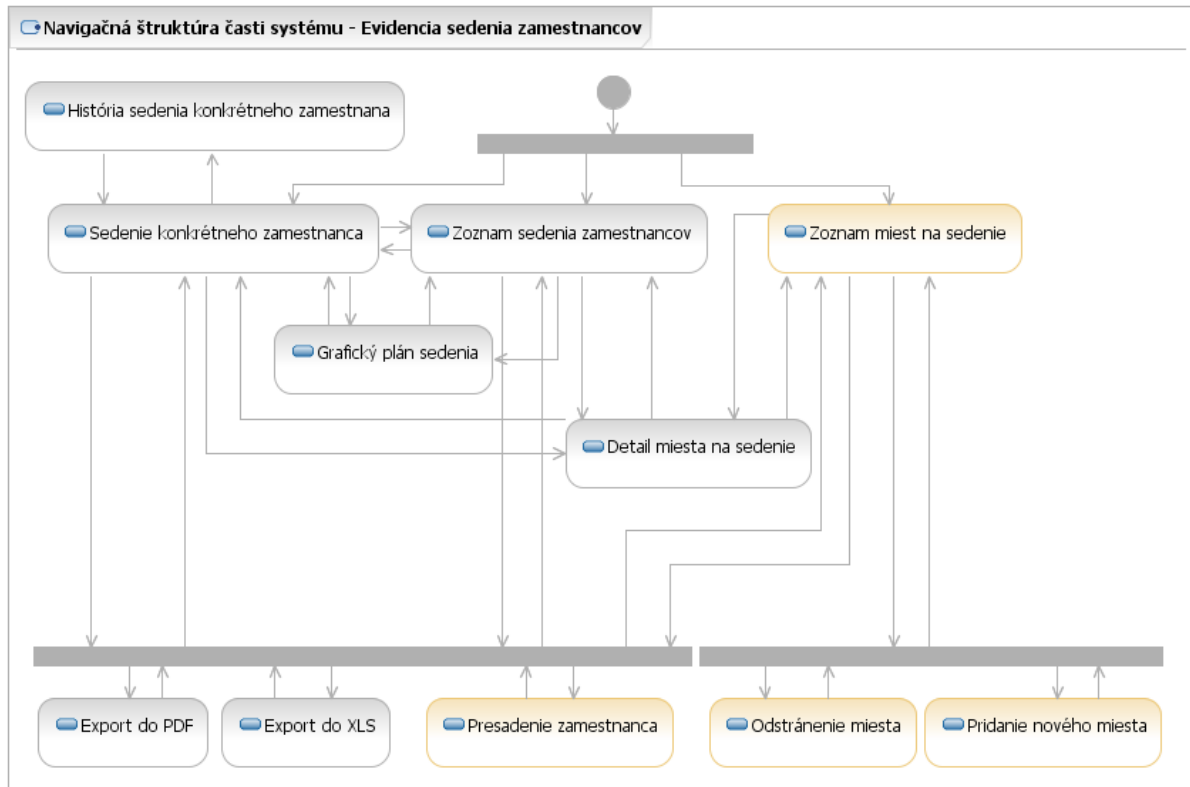
**Detail hardvéru** – Táto obrazovka zobrazuje všetky informácie o hardvéri a tlačidlá na pridelenie, odobratie, odstránenie a zmenu časti zobrazeného hardvéru. Taktiež umožňuje exportovať tento detail do formátu PDF.

**Zoznam hardvéru** – Obrazovka, ktorá zobrazuje prehľad dostupného hardvéru – prideleného aj neprideleného. O každom hardvéri sa zobrazujú základné informácie a pri každom hardvéri sa nachádzajú aj tlačidlá na pridelenie, odobratie, odstránenie a zmenu časti hardvéru. Opisovaná obrazovka taktiež obsahuje tlačidlá na pridanie nového hardvéru, export do formátu PDF a export do formátu XLS. Zobrazený prehľad sa dá filtrovať podľa všetkých zobrazených údajov.

**Zoznam zamestnancov a im prideleného hardvéru** – Zobrazuje prehľad zamestnancov a im prideleného hardvéru (viď Obr. 32). Zobrazujú sa základné údaje o zamestnancovi, o jemu pridelenom hardvéri a tlačidlá na pridelenie a odobratie hardvéru. Opisovaná obrazovka taktiež obsahuje tlačidlá na export do formátu PDF a export do formátu XLS. Zobrazený prehľad sa dá filtrovať podľa všetkých zobrazených údajov.

**Hardvér konkrétneho zamestnanca** – Táto obrazovka rozširuje informačný list zamestnanca a zobrazuje prehľad hardvéru, ktorý má pridelený konkrétny zamestnanec. Pri každom hardvéri zobrazuje jeho základné vlastnosti, ako aj tlačidlá na odobratie a zmenu časti hardvéru. Obrazovka obsahuje tlačidlá na pridelenie hardvéru, na export do formátu PDF a na zobrazenie histórie prideleného hardvéru zamestnanca.

### 3.2.7 Evidencia sedenia zamestnancov



**Obr. 34.** Navigačná štruktúra časti Evidencia sedenia zamestnancov.

**Detail miesta na sedenie** – Táto obrazovka zobrazuje všetky informácie o mieste na sedenie a tlačidlá na odstránenie tohto miesta zo systému. Taktiež umožňuje exportovať tento detail do formátu PDF.

**Zoznam miest na sedenie** – Zobrazuje prehľad dostupných miest na sedenie, pridelených aj nepridelených. O každom mieste sa zobrazujú základné informácie a pri každom z nich sa nachádzajú aj tlačidlá na pridelenie a odstránenie daného miesta. Obrazovka taktiež obsahuje tlačidlá na pridanie nového miesta, export do formátu PDF a export do formátu XLS. Zobrazený prehľad sa dá filtrovať podľa všetkých zobrazených údajov.

**Sedenie konkrétneho zamestnanca** – Obrazovka rozširuje informačný list zamestnanca a zobrazuje miesto, na ktorom zamestnanec sedí (Obr. 35). Zobrazuje základné vlastnosti tohto miesta na sedenie, ako aj tlačidlá na presadenie zamestnanca, na export do formátu PDF. Táto obrazovka zobrazuje aj históriu miest pridelených danému zamestnancovi.

(Titulka)

Informačný list	<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
Mzdy a odmeny	<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
Dochádza a forecast	<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
(Názov časti) (+)	<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
(Podmenu časti)	<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>

**Detail sedenia zamestnanca**
(Nadpis)

**Zamestnanec**

Meno zamestnanca: (text)  
 Oddelenie: (text)

**Miesto sedenia**

Označenie: (text)  
 Krátky popis: (text)  
 Dlhý popis: (text)

Poznámka: (text)

**História sedenia**

Označenie	Krátky popis	Dlhý popis	Poznámka	Dátum od

(tlačidlá)
Späť
Presadiť

**Obr. 35.** Návrh obrazovky Sedenie konkrétneho zamestnanca.

**Zoznam sedenia zamestnancov** – Zobrazuje prehľad zamestnancov a miest, na ktorých sedia (pozri Obr. 36). Zobrazujú sa základné údaje o zamestnancovi, o mieste, na ktorom sedí a tlačidlo na presadenie hardvéru. Opisovaná obrazovka taktiež obsahuje tlačidlá na export do formátu PDF a export do formátu XLS. Zobrazený prehľad sa dá filtrovať podľa všetkých zobrazených údajov.

**Grafický plán sedenia** – Táto obrazovka graficky zobrazuje prehľad zamestnancov a miest, na ktorých sedia.



**Zoznam cestovných príkazov zamestnanca** – Obrazovka obsahujúca zoznam všetkých cestovných príkazov vybraného zamestnanca, teda zoznam cestovných príkazov, v ktorých vybraný zamestnanec vystupuje ako účastník. Tento zoznam je možné filtrovať a exportovať do formátu XLS a formátu PDF.

**Detail cestovného príkazu** – Obsahuje všetky informácie o vybranom cestovnom príkaze (pozri Obr. 38), ako napríklad termín, trvanie, destinácia, účel služobnej cesty, a tiež aj súvisiaci projekt. Táto obrazovka obsahuje aj zoznam všetkých účastníkov služobnej cesty. Údaje je možné exportovať do firemnej šablóny formátu XLS.

(Titulka)

Informačný list	Detail cestovného príkazu <span style="float: right;">(Nadpis)</span>																																				
Mzdy a odmeny	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Cestovný príkaz</div> <p>Termín od: (vstup)            Termín do: (vstup)            Trvanie služobnej cesty: (text)            Destinácia: (vstup alebo výber)            Účel: (text)            Súvisiaci projekt: (výber)</p>																																				
Dochádza a forecast	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Zoznam účastníkov</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="font-size: 0.8em;">Zamestnanec</th> <th style="font-size: 0.8em;">Trvalé bydlisko</th> <th style="font-size: 0.8em;">Zdravotná poisťovňa</th> <th style="font-size: 0.8em;">Platnosť cestovného poistenia (od-do)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Zamestnanec	Trvalé bydlisko	Zdravotná poisťovňa	Platnosť cestovného poistenia (od-do)																																
Zamestnanec	Trvalé bydlisko	Zdravotná poisťovňa	Platnosť cestovného poistenia (od-do)																																		
(Názov časti) (+)	(Podmenu časti)																																				
	(tlačidlá) <span style="margin-left: 20px;">Späť</span> <span style="margin-left: 20px;">Odobrať účastníka</span> <span style="margin-left: 20px;">Pridať účastníka</span> <span style="margin-left: 20px;">Potvrdiť</span>																																				

**Obr. 38.** Návrh obrazovky detail cestovného príkazu.

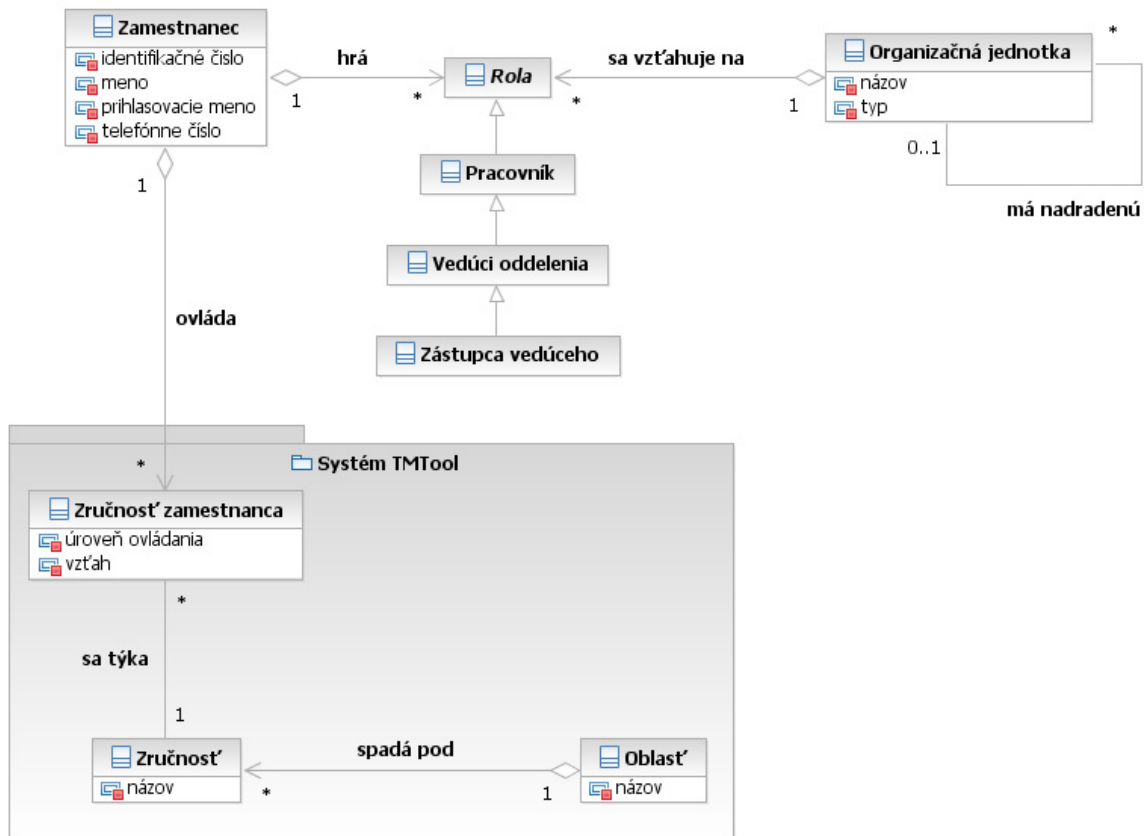
**Pridanie nového účastníka** – Umožňuje pridávať účastníkov do cestovných príkazov. Používateľ, teda pracovník či vedúci oddelenia si vyberie zo zoznamu zamestnancov, ktorý je možné aj filtrovať podľa rozličných kritérií (napríklad podľa organizačných jednotiek).

### 3.3 Logický model údajov

V tejto časti dokumentácie sú uvedené logické modely údajov pre jednotlivé časti navrhovaného softvérového systému spolu aj s popisom všetkých zobrazených tried.

Na konci tejto podkapitoly je uvedený celkový logický model údajov, ktorý vznikol spojením čiastkových modelov jednotlivých častí navrhovaného softvérového systému.

#### 3.3.1 Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry



Obr. 39. Logický model údajov pre časť Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry.

**Zamestnanec** – Trieda predstavujúca všeobecného zamestnanca firmy, ktorý má definované svoje základné údaje, ako sú jedinečné identifikačné číslo, meno, telefónne číslo a prihlasovacie meno použité na overenie platnosti prihlasovacích údajov v Autentifikačnej autorite (pozri podkapitulu 1.2.1). Každý zamestnanec hrá istú rolu v organizačných jednotkách. Jeden zamestnanec môže patriť pod práve jednu organizačnú jednotku a v rámci nej, na základe roly, byť pracovníkom, vedúcim oddelenia alebo zástupcom vedúceho. Jeden zamestnanec môže navyše patriť do viacerých *virtuálnych* organizačných jednotiek (ako napr. „Support centrum“).

**Rola** – Abstrakcia role zamestnanca v rámci organizačnej jednotky, pod ktorú patrí. Na základe roly je klasifikovaný každý zamestnanec – môže ísť o *pracovníka, vedúceho oddelenia* alebo *zástupcu vedúceho* (oddelenia).

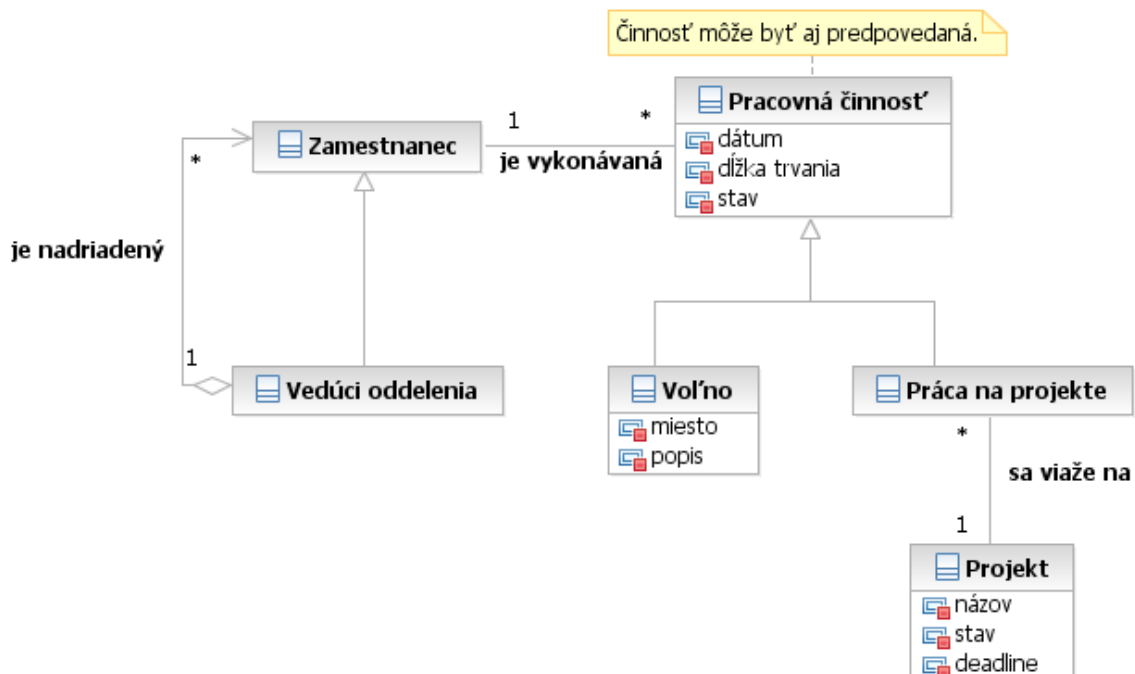
**Organizačná jednotka** – Predstavuje firemné oddelenie, ktoré práve jedného Vedúceho oddelenia, jedného Zástupcu vedúceho a ľubovoľný počet Pracovníkov. Atribút typ určuje, či je daná organizačná jednotka virtuálna, alebo nie. Každá organizačná jednotka môže mať nadriadenú organizačnú jednotku, čo celkovo tvorí hierarchiu medzi jednotlivými oddeleniami.

**Zručnosť zamestnanca** – Trieda predstavujúca ovládanie určitej zručnosti konkrétnym zamestnancom. Uchováva sa atribúty ako úroveň ovládania (začiatočník, pokročilý, expert) a vzťah zamestnanca k aplikovaniu danej zručnosti (kladný, neutrálny, záporný). Informácie o zručnostiach zamestnancov sú získavané z externého systému TMTTool (pozri podkapitolu 1.2.1).

**Zručnosť** – Abstrakcia jednej zručnosti, ktorá je kategorizovaná do určitej oblasti.

**Oblasť** – Slúži na kategorizáciu jednotlivých zručností do skupín a podskupín.

### 3.3.2 Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín



**Obr. 40.** Logický model údajov pre časť Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín.

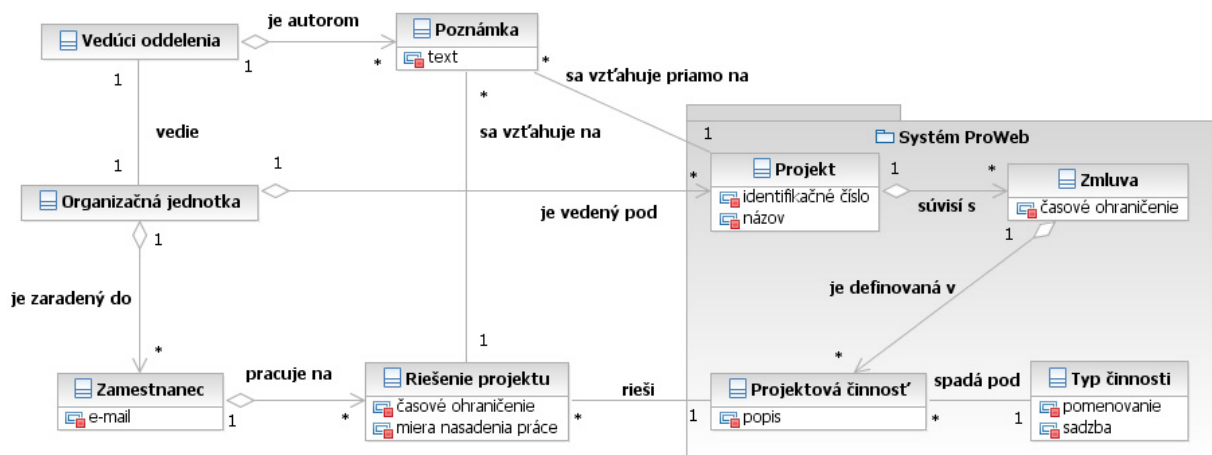
**Zamestnanec** – Trieda predstavujúca zamestnanca firmy. Navrhovaný systém pre každého zamestnanca uchováva dochádzku, teda činnosti pre každý pracovný deň.



**Vedúci oddelenia** – Predstavuje takého zamestnanca firmy, ktorý vedie organizačnú jednotku. Všetci jej pracovníci, resp. zamestnanci spadajúci pod ňu, sú nemu podriadení.

**Pracovná činnosť** – Abstrakcia činnosti vykonávanej zamestnancami. Môže ísť napríklad o prácu na projekte (trieda *Práca na projekte*), ale aj čerpanie dovolenky (trieda *Voľno*). Suma činností vykonávaných zamestnancom tvorí dochádzku a evidenciu odpracovaných hodín.

### 3.3.3 Manažment projektov



Obr. 41. Logický model údajov pre časť Manažment projektov.

**Zamestnanec** – Predstavuje zamestnanca, ktorý v rámci firmy rieši projekty vedené (nielen) pod organizačnou jednotkou, do ktorej daný zamestnanec patrí (v ktorej hrá rolu).

**Vedúci oddelenia** – Zamestnanec, ktorý vedie organizačnú jednotku. Je nadriadeným všetkým pracovníkom, ktorí patria pod ním vedenú organizačnú jednotku.

**Organizačná jednotka** – Oddelenie v rámci firmy. Každá organizačná jednotka má svojho vedúceho, zástupcu vedúceho, pracovníkov a zoznam projektov, ktoré sa v rámci daného oddelenia riešia.

**Riešenie projektu** – Trieda reprezentujúca zamestnancom riešený projekt. Pre každé takéto riešenie je známe časové ohraničenie, teda dátum odkedy a dokedy (resp. dĺžka riešenia, napr. 1 rok), percentuálna miera nasadenia práce na danom projekte a konkrétna činnosť, ktorú zamestnanec na projekte rieši.

**Projekt** – Jednoznačne identifikovateľný projekt riešený zamestnancami v rámci organizačných jednotiek. Ku každému projektu (pokiaľ nejde o špeciálny projekt,

napr. samovzdelávanie) existujú zmluvy podpísané so zadávateľom projektu (zákazníkom). Informácie o projektoch sú získavané zo systému ProWeb (pozri podkapitolu 1.2.3).

**Zmluva** – Písomná dohoda podpísaná medzi firmou a zadávateľom projektu, ku ktorému daná zmluva patrí. Každá zmluva definuje činnosti vykonateľné zamestnancami v priebehu riešenia súvisiaceho projektu a má jasne stanovené časové ohraničenie svojej platnosti.

**Projektová činnosť** – Trieda predstavujúca činnosť definovaná v zmluvách k projektom. Zamestnanci riešiaci vybraný projekt vykonávajú s ním súvisiace a dohodnuté činnosti, napr. „Práca na projekte v Bratislave“. Každá činnosť spadá pod určitý typ činnosti.

**Typ činnosti** – Klasifikácia činností vykonávaných na projektoch. Každý typ činnosti má definovanú vlastnú sadzbu.

**Poznámka** – Textový popis vytváraný vedúcimi oddelení, ktorý sa viaže buď na projekt riešený v rámci firmy, alebo jedno konkrétne riešenie projektu zamestnancom.

### 3.3.4 Odhadovanie zdrojov



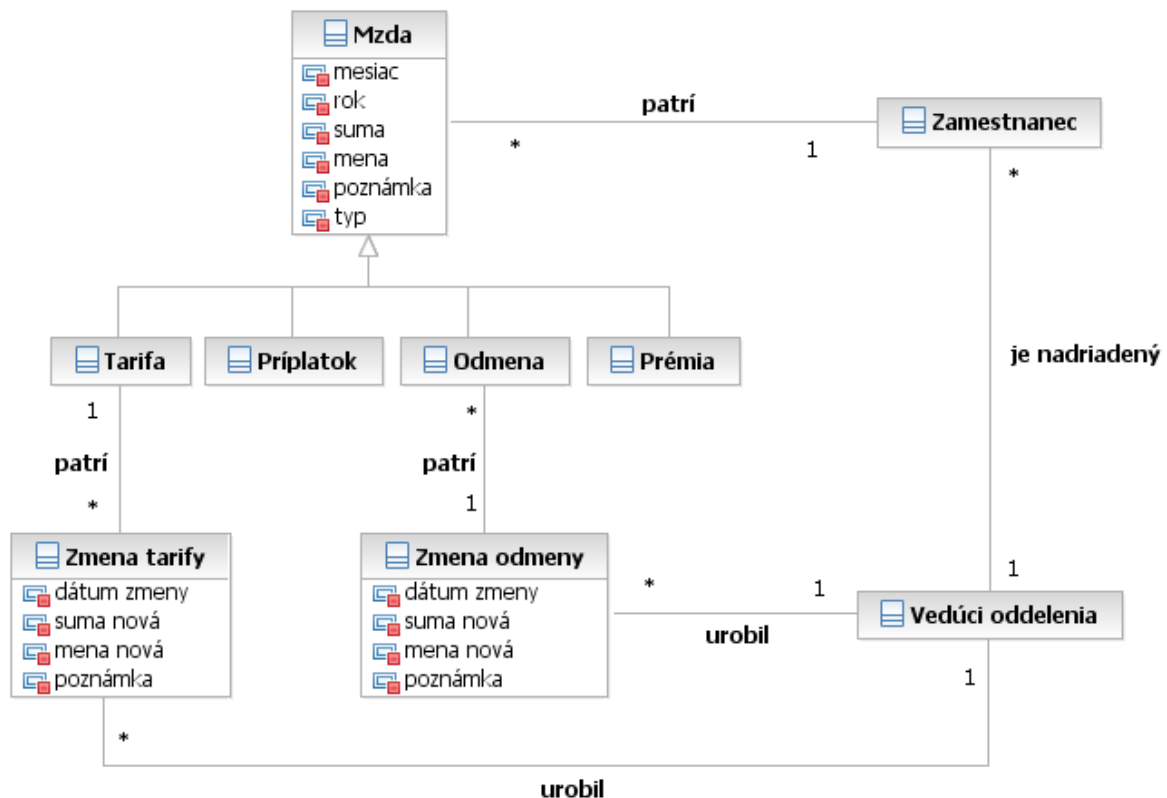
Obr. 42. Logický model údajov pre časť Odhadovanie zdrojov.

**Zamestnanec** – Predstavuje zamestnanca firmy. Pre každého zamestnanca je uchovávaná dochádzka a odpracované hodiny – vid’ podkapitola 3.3.2.

**Zdroj** – Abstrakcia zdroja poskytovaného firmou, najčastejšie predstavuje odpracovanú hodinu zamestnancom. Na základe šablóny odhadov pre zamestnanca (pozri popis rovnomennej triedy) je možné odhadovať zdroje pre zamestnancov.

**Šablóna odhadov pre zamestnanca** – Trieda uchovávajúca údaje o čerpaní zdrojov pre jedného zamestnanca. Na základe minulých čerpaní (a evidencie práce zamestnancov na projektoch, pozri podkapitolu 3.3.3) je možné odhadnúť čerpané zdroje pre blízku budúcnosť.

### 3.3.5 Evidencia miezd a prémie



Obr. 43. Logický model údajov pre časť Evidencia miezd a prémiei.

**Zamestnanec** – Trieda predstavujúca zamestnanca firmy. Každý zamestnanec poberá mzdu, pričom môže poberať viacero druhov, viď popis triedy Mzda.

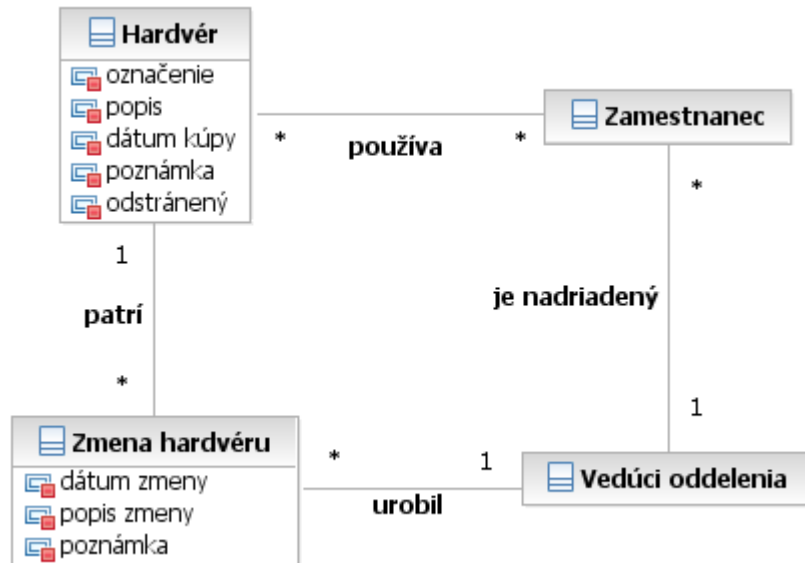
**Vedúci oddelenia** – Predstavuje vedúceho organizačnej jednotky, ktorý je nadriadený všetkým jej pracovníkom a má možnosť meniť ich mzdy.

**Mzda** – Abstrakcia finančných prostriedkov, ktoré získava za prácu zamestnanec od firmy. Môže mať viacero foriem: odmenu, príplatok, či prémie.

**Zmena odmeny** – Predstavuje vedúcim oddelenia zmenenú odmenu. Navrhovaný systém uchováva každú takúto zmenu, pričom je možné zanechať pri nej aj poznámku, resp. dôvod zmeny.

**Zmena tarify** – Predstavuje vedúcim oddelenia zmenenú tarifu, podobne ako trieda Zmena odmeny znamená zmenenú odmenu.

### 3.3.6 Evidencia hardvéru



Obr. 44. Logický model údajov pre časť Evidencia hardvéru.

**Zamestnanec** – Predstavuje zamestnanca firmy. Každý zamestnanec môže mať pridelený hardvér, viď popis rovnomennej triedy.

**Vedúci oddelenia** – Vedúci organizačnej jednotky, ktorý je nadriadený všetkým pracovníkom danej jednotky. Vedúci má právo prideľovať hardvér pracovníkom ním vedeného oddelenia.

**Hardvér** – Trieda predstavujúca hardvér, ktorý je evidovaný spolu s jeho vlastnosťami. Hardvér môže, ale nemusí byť pridelený jednému alebo viacerým zamestnancom. Okrem základných údajov obsahuje táto trieda aj príznak odstránený, ktorý označuje hardvér odstránený zo systému.

**Zmena hardvéru** – Predstavuje vedúcim oddelenia zmenený hardvér. Navrhovaný systém uchováva každú takúto zmenu, pričom je možné zanechať pri nej aj poznámku, resp. dôvod zmeny.

### 3.3.7 Evidencia sedenia zamestnancov



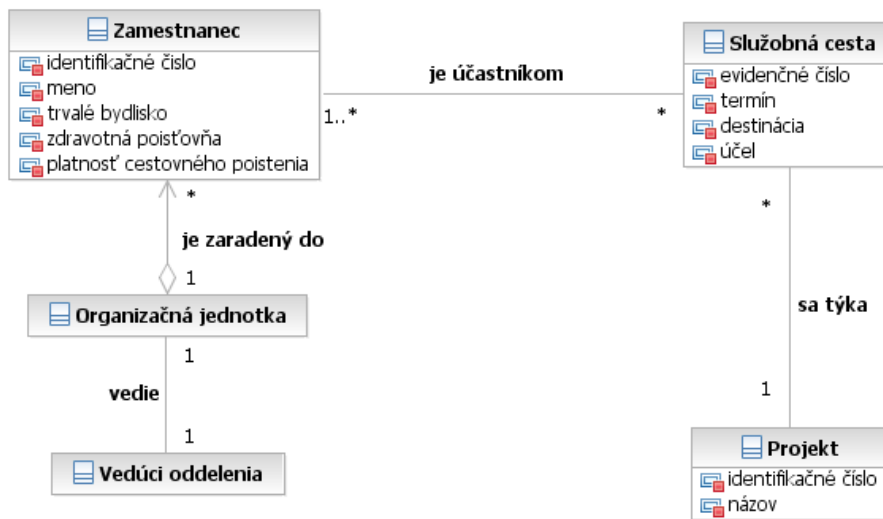
Obr. 45. Logický model údajov pre časť Evidencia sedenia zamestnancov.

**Zamestnanec** – Trieda predstavujúca zamestnanca firmy. Každý zamestnanec môže mať pridelené miesta na sedenie (aj mimo organizačnej jednotky, pod ktorú patrí).

**Organizačná jednotka** – Predstavuje oddelenie v rámci firmy, ktoré má svojich pracovníkov, vedúceho a jeho zástupcu. Každá organizačná jednotka môže mať pridelené viaceré miesta na sedenie zamestnancov.

**Miesto** – Trieda predstavujúca miesto na sedenie v rámci budovy. Jedno miesto patrí práve jednej organizačnej jednotke a môže na ňom sedieť viacero zamestnancov. Okrem základných údajov obsahuje miesto aj príznak odstránené, ktorý označuje miesto odstránené zo systému.

### 3.3.8 Manažment služobných ciest



Obr. 46. Logický model údajov pre časť Manažment služobných ciest.

**Zamestnanec** – Trieda predstavujúca zamestnanca firmy, ktorý má možnosť zúčastňovať sa služobných ciest (teda pracovník aj vedúci oddelenia). Takúto možnosť majú všetci zamestnanci, teda aj pracovníci aj vedúci oddelení. Každý zamestnanec musí mať známe svoje identifikačné číslo, meno, adresu trvalého bydliska, zdravotnú poisťovňu a pre prípad, že táto poisťovňa neposkytuje celoročné cestovné poistenie aj informácie o trvaní cestovného poistenia.

**Vedúci oddelenia** – Predstavuje zamestnanca firmy, ktorý vedie organizačnú jednotku. Každý vedúci má možnosť pridávať a meniť služobné cesty vytvorené ich podriadenými, teda pracovníkmi nimi vedenej organizačnej jednotky.

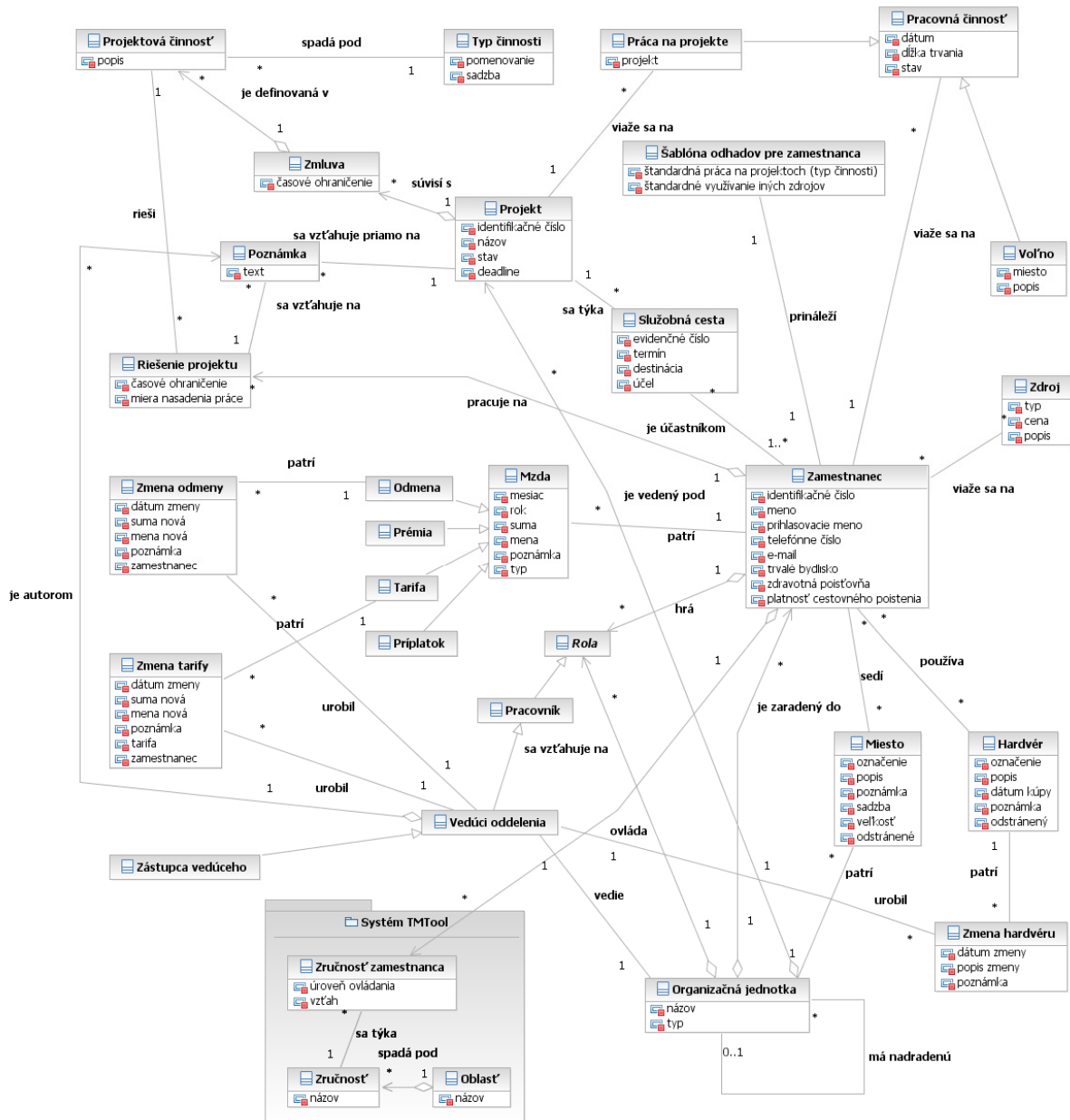
**Organizačná jednotka** – Oddelenie v rámci firmy, ktoré má svojho vedúceho, jeho zástupcu a pracovníkov.

**Služobná cesta** – Firmou hradený pracovný zájazd mimo pracoviska. Každá služobná cesta musí mať stanovený svoj termín, trvanie, miesto, účel a projekt, ktorého sa týka. Zúčastniť sa jej musí minimálne jeden zamestnanec firmy.

**Projekt** – Firmou, resp. jej zamestnancami riešený projekt, na ktorý sa vzťahujú jednotlivé služobné cesty. Každý projekt má udelené jednoznačné identifikačné číslo a svoj názov.

### 3.3.9 Celkový logický model údajov

Na Obr. 47 sa nachádza celkový logický model údajov pre navrhovaný systém. Tento model vznikol zlúčením logických modelov údajov jednotlivých častí systému, ktoré sú uvedené vyššie.



Obr. 47. Logický model údajov pre navrhovaný systém.

## 4 ARCHITEKTÚRA SYSTÉMU

V tejto časti dokumentácie sa nachádza podrobný popis architektúry navrhovaného softvérového systému spolu so všetkými použitými technológiami a softvérovými komponentmi.

### 4.1 Základná koncepcia

Špecifikácia systému nezahŕňala požiadavku určujúcu, o aký typ aplikácie sa má jednať. Na výber boli dve hlavné možnosti:

- **Desktopová aplikácia** – do úvahy prichádzala napr. platforma Eclipse, ktorá je vhodná na rýchlu tvorbu komplexných prenositeľných aplikácií pre desktopové prostredia.
- **Webová aplikácia** – vzhľadom na vysokú rozšírenosť a robustnosť sa uvažovalo o použití technológií Enterprise Java Beans 3 (EJB3) pre dátovú vrstvu a biznis logiku a implementáciu prezentačnej vrstvy s využitím Java Server Faces (JSF).

V Tab. 3 je uvedený prehľad výhod oboch spomenutých druhov aplikácií. Zvolený bol druhý koncept, teda koncept webovej aplikácie, ktorý zapadá do skupiny už existujúcich firemných aplikácií webového charakteru.

DESKTOPOVÁ APLIKÁCIA	WEBOVÁ APLIKÁCIA
✓ Bohaté používateľské prostredie	✓ Vysoká dostupnosť - nie je potrebná inštalácia
✓ Väčšie množstvo pripravených komponentov	✓ Nároky na klientsky hardvér sú minimálne ✓ Jednoduchá udržiavateľnosť

Tab. 3. Porovnanie výhod zvažovaných druhov aplikácií.

### 4.2 JBoss Seam

EJB3 je moderná technológia na implementáciu dátovej a biznis vrstvy rozsiahlych enterprise aplikácií. JSF umožňuje zjednodušenú tvorbu používateľských rozhraní webových aplikácií spájaním komponentov. Obe tieto technológie sú súčasťou Java Enterprise Edition a predstavujú teda štandard pre tvorbu enterprise aplikácií na platforme Java.

Problémom spomínaných technológií je, že i napriek existencii v rámci spoločného štandardu si ich vzájomná integrácia vyžaduje veľké množstvo konfigurácie a implementáciu spájajúcich tried. O odstránenie týchto problémov a integráciu mnohých dodatočných



technológií využiteľných v oblasti tvorby enterprise aplikácií sa snaží aplikačný rámec JBoss Seam (<http://labs.jboss.com/jbossseam>). Medzi jeho vlastnosti patrí:

- integrácia technológií na tvorbu všetkých vrstiev 3-vrstvovej architektúry do jedného celku bez potreby implementácie kódu na ich prepojenie,
- zahrnutie nástroja na objektovo-relačné mapovanie a jeho využívanie bez nutnosti akejkoľvek dodatočnej konfigurácie,
- responzívne používateľské webové rozhranie s asynchrónnymi prvkami zabezpečené technológiou AJAX dostupnou pri tvorbe prezentačnej vrstvy,
- navigačná logika systému extrahovateľná do konfiguračných súborov, pričom môžu pravidlá zachovávať dynamickosť vetvením na základe volania metód biznis vrstvy,
- podpora biznis procesov vďaka úzkej väzbe na JBoss jBPM (<http://www.jboss.com/products/jbpm>),
- nástroj na generovanie základnej kostry aplikácie, potrebných konfiguračných súborov pre aplikačný server i zvolené vývojové prostredie,
- podpora testovania modulov a integračného testovania bez potreby spúšťania aplikačného servera,
- vložená podpora autorizácie a autentifikácie na úrovni biznis logiky ako aj prezentačnej vrstvy,
- validácia dát na úrovni modelu pomocou anotácií – vstupné údaje nie je potrebné kontrolovať v prezentačnej vrstve,
- licencia dovoľuje voľné využitie v komerčných aplikáciách, aplikačný rámec je opensource,
- podpora tvorby web servisov s využitím softvérovej technológie JBoss WS (<http://labs.jboss.com/jbossws>),
- a mnoho ďalších.

Z uvedených vlastností je zrejmé, že JBoss Seam je nástroj, ktorý značne uľahčí implementáciu požiadaviek, a preto bol na tieto účely zvolený.

## 4.3 Ďalšie technológie

Nižšie sú slovné popísané všetky ďalšie softvérové technológie, ktoré budú použité na implementáciu navrhovaného systému.

### 4.3.1 Aplikačný server

Na vývoj a nasadenie systému je potrebný aplikačný server, ktorý slúži ako hostiteľské prostredie a koordinátor entít a ich vzájomných interakcií. Keďže hlavným aplikačným rámcom je technológia JBoss Seam, tak bolo rozhodnuté o využívaní JBoss Application Server (<http://labs.jboss.com/jbossas>), na ktorom je rámec primárne testovaný.

### 4.3.2 Databázový systém

Na nasadenie bude použitý server PostgreSQL (<http://www.postgresql.org>), ktorý patrí medzi vysoko-kvalitné opensource riešenia. Aplikačný server obsahuje integrovaný databázový systém HSQLDB, ktorý uchováva svoju štruktúru v pamäti a nie je potrebná žiadna dodatočná inštalácia. Použitie HSQLDB je vhodné pri základnej implementácii podsystémov, kedy môže vývojár okamžite testovať korektnosť správania vlastnými čiastkovými testovacími údajmi. Následne bude vytvorený testovací PostgreSQL server, na ktorom budú uložené fiktívne testovacie údaje.

### 4.3.3 Externé komponenty a aplikačné rámce

Pre potreby autentifikácie, importovania a exportovania údajov a tvorby zložiek prezentačnej vrstvy sú využité externé komponenty:

- **jCif** (interný produkt) – knižnica umožňujúca autentifikáciu používateľov voči LDAP a Active Directory doménam.
- **Apache POI** (<http://poi.apache.org>) – produkt poskytujúci Java API na spracovávanie a tvorbu Microsoft Office dokumentov.
- **HTML Parser** (<http://htmlparser.sourceforge.net>) – knižnica na transformáciu HTML stránok do objektového modelu a jeho následne spracovávanie.
- **iText** (<http://www.lowagie.com/iText>) – nástroj schopný vytvárať PDF dokumenty dynamicky z XML súborov. Je poskytovaný taktiež ako súčasť JBoss Seam. V rámci zvoleného aplikačného rámca je tvorba výstupu do PDF takmer rovnaká ako tvorba výstupu do HTML. Opis generovaného dokumentu

komunikuje s biznis logikou a pri požiadavke je PDF dokument vygenerovaný a poskytnutý webovým serverom.

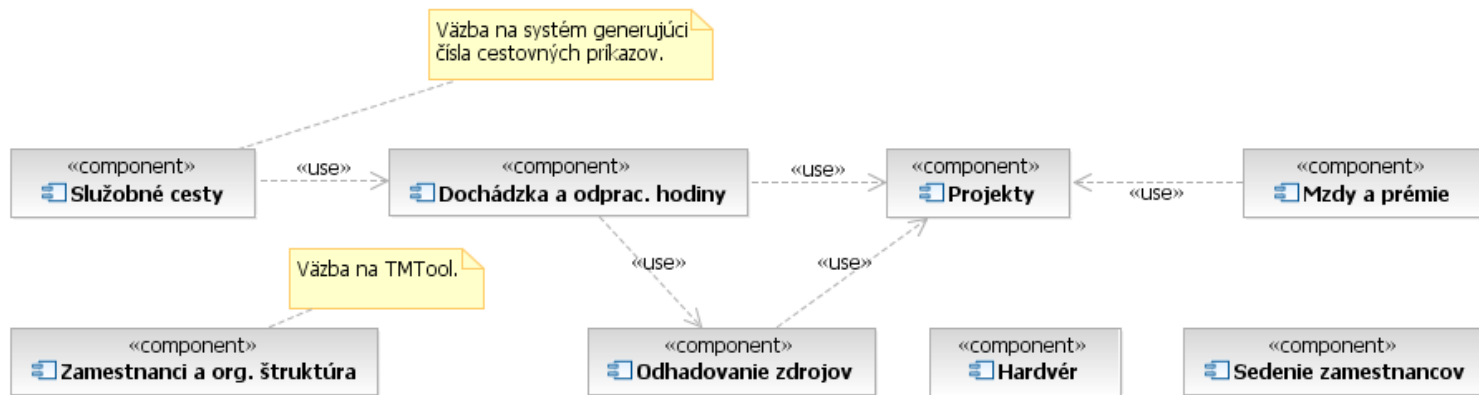
- **Seam Email** (<http://labs.jboss.com/jbossseam>) – podsystem rámca JBoss Seam, ktorý poskytuje výstup vo forme elektronickej pošty, ktorá je tvorená zo zdrojového súboru rovnakého formátu ako v prípade HTML alebo PDF výstupu.
- **GanttProject** (<http://ganttproject.biz>) – nástroj poskytujúci funkcionality na generovanie Ganttových diagramov.
- **Hibernate** (<http://www.hibernate.org>) – nástroj objektovo-relačného mapovania. Služi na transformáciu riadkov v tabuľkách databázy na inštancie objektov tried reprezentujúcich relevantné atribúty, pričom aplikácia nemá žiadne väzby na konkrétny databázový systém.

#### 4.4 Komponenty systému

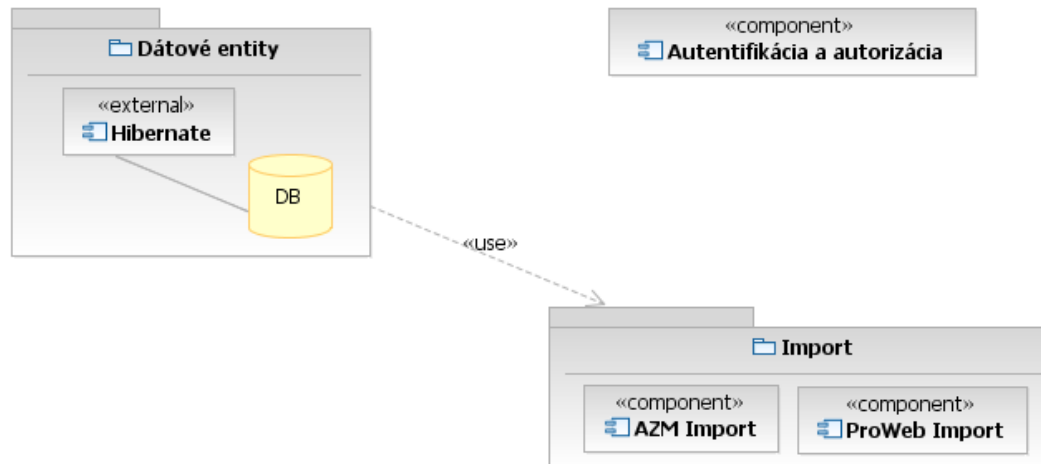
Z predchádzajúcich kapitol je zrejmé intuitívne členenie systému na rôzne podsystemy, ktoré sú zodpovedné za poskytovanie nástrojov pre riadenie a kontrolu jednotlivých oblastí. Z architektonického hľadiska sa dá systém rozdeliť na tri vrstvy (pozri Obr. 48):

1. *Biznis vrstva* – obsahuje komponenty reprezentujúce jednotlivé analyzované a navrhované systémy z predchádzajúcich kapitol.
2. *Servisná vrstva* – komponenty poskytujúce požadované služby a entity biznis vrstve – ide o autentifikáciu, autorizáciu a triedy reprezentujúce údaje, s ktorými systém pracuje a ktoré sú následne ukladané do databázy.
3. *Pomocná vrstva* – vrstva obsahujúca potrebné komponenty pre servisnú vrstvu, konkrétne import mechanizmy spracovávajúce údaje z externých systémov a ukladajúce ich do interných štruktúr.

Bližšie informácie o štruktúre všetkých komponentov, resp. podsystemov navrhovaného systému sú uvedené nižšie.



### Biznis vrstva



### Servisná vrstva

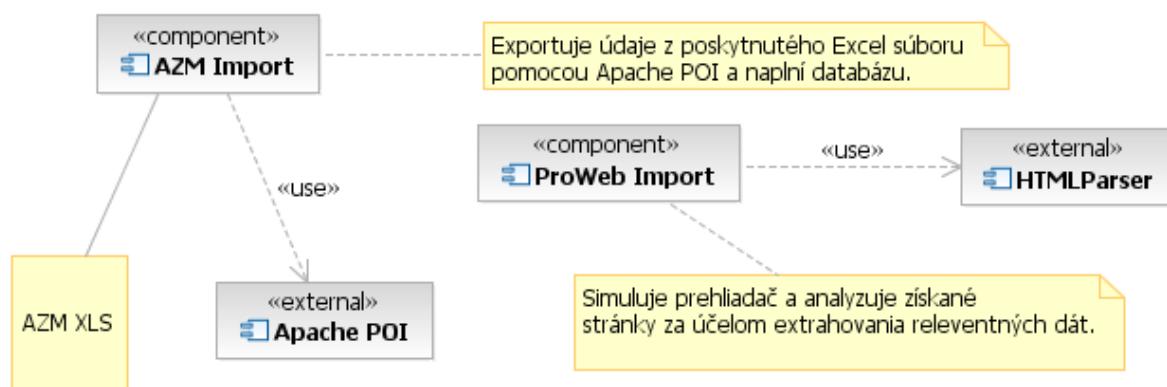
### Pomocná vrstva

Obr. 48. Trojvrstvá architektúra navrhovaného systému.

#### 4.4.1 Import

Systém importuje údaje z dvoch externých zdrojov (Obr. 49), ktorými naplňa databázu. Ide o dokument aplikácie Microsoft Excel, v ktorom sú uložené informácie o odpracovaných hodinách zamestnancov, projekty, na ktoré tie hodiny kontovali, množstvo nadčasov, a pod. Ďalším zdrojom je ProWeb, čo je intranetový systém obsahujúci informácie o projektoch. Na import príslušných údajov slúžia dva komponenty:

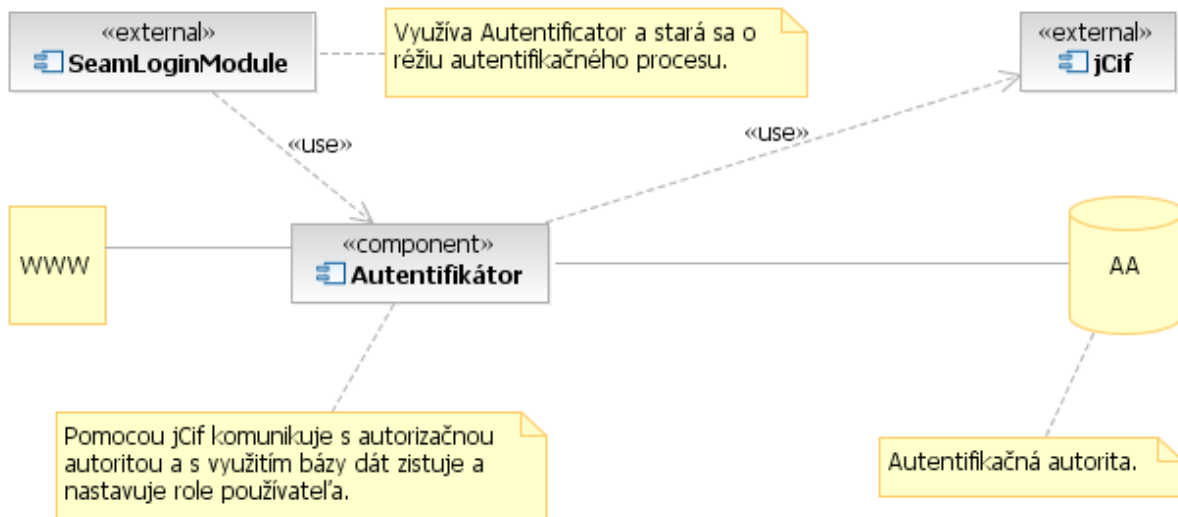
- *AZM Import* – komponent využívajúci knižnicu Apache POI na spracovanie vstupného dokumentu aplikácie Microsoft Excel, následne vyextrahované údaje vkladá do inštancií tried, ktoré sú aplikačným serverom a objektovo-relačným mapovačom serializované do príslušných tabuliek databázy.
- *ProWeb Import* – získavanie údajov z webu je značne náročnejší proces ako spracovanie tabuľkových dát. Nástroj HTMLParser vystupuje v úlohe webového prehliadača a získané stránky prevádza do štruktúrovanej objektovej formy, ktorú komponent ProWeb Import spracováva a relevantné položky ukladá prostredníctvom tried do databázy.



Obr. 49. Štruktúra komponentu Import.

#### 4.4.2 Autentifikácia a autorizácia

Autorizačné údaje zamestnancov sú uložené v tzv. autorizačnej autorite, čo je externý systém v rámci intranetu. JBoss Seam poskytuje niekoľko režijných mechanizmov, ktoré vyžadujú implementáciu triviálneho komponentu (Autentifikátor) overujúceho identitu daného používateľa a prípadne nastavujúceho jeho role (pozri Obr. 50). Tieto údaje sú následne prístupné v iných častiach systému a jednotlivé komponenty majú možnosť autorizácie na úrovni volania biznis metód ako aj kontrolovať zobrazovanie v prezentačnej vrstve. Podsystem implementuje na prezentačnej vrstve prihlasovaciu webovú stránku.

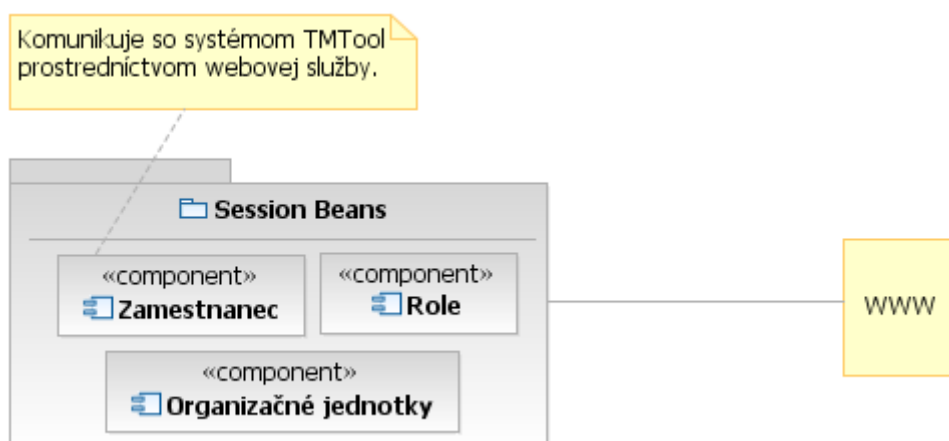


Obr. 50. Štruktúra komponentu Autentifikácia a autorizácia.

### 4.4.3 Zamestnanci a organizačná štruktúra

Podsystem tvoria 3 zložky (pozri Obr. 51):

- *Organizačné jednotky* – poskytuje zoznam zamestnancov podľa organizačných jednotiek, detaily jednotiek, umožňujú ich pridávanie.
- *Zamestnanec* – má na starosti zobrazovanie detailu zamestnanca, pridávanie zamestnanca do systému a prehľad jeho zručností. Jednotlivé zručnosti sú získavané prostredníctvom externého systému TMTTool, ku ktorému sa pristupuje mechanizmom webovej služby.
- *Role* – poskytuje a pridáva role vybranému zamestnancovi.



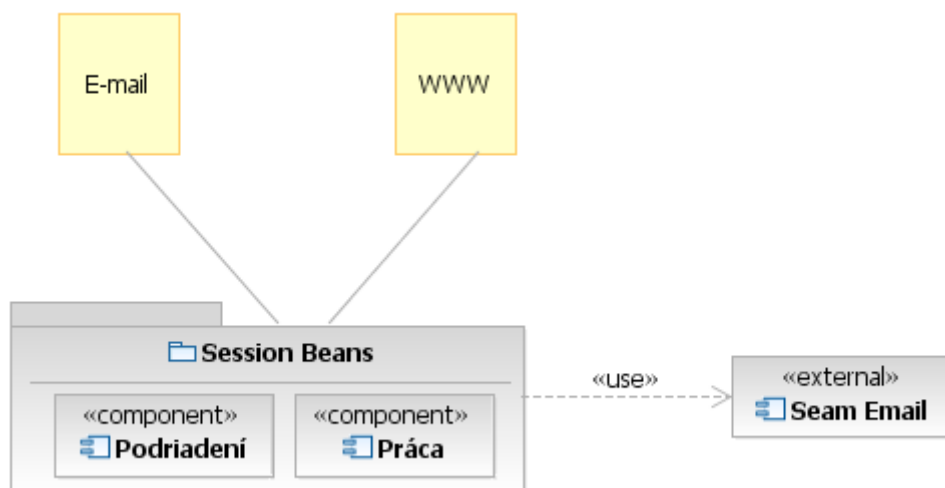
Obr. 51. Štruktúra komponentu Zamestnanci a organizačná štruktúra.

#### 4.4.4 Dochádzka a odpracované hodiny

Podsystem manažmentu dochádzky a práce pozostáva z dvoch podkomponentov biznis logiky (pozri Obr. 52):

- *Podriadení* – zobrazuje podriadených nahláseného vedúceho, pričom pri výbere sa réžia logiky presunie na podkomponent Práca.
- *Práca* – má na starosť zobrazovanie detailov práce prihláseného zamestnanca alebo pracovníka vybraného vedúcim.

Prezentačná vrstva obsahuje popri webovej zložke i e-mailové správy, ktoré tvoria šablóny vyžadujúce údaje z biznis logiky a následne sú transformované a poslané e-mailovým serverom.

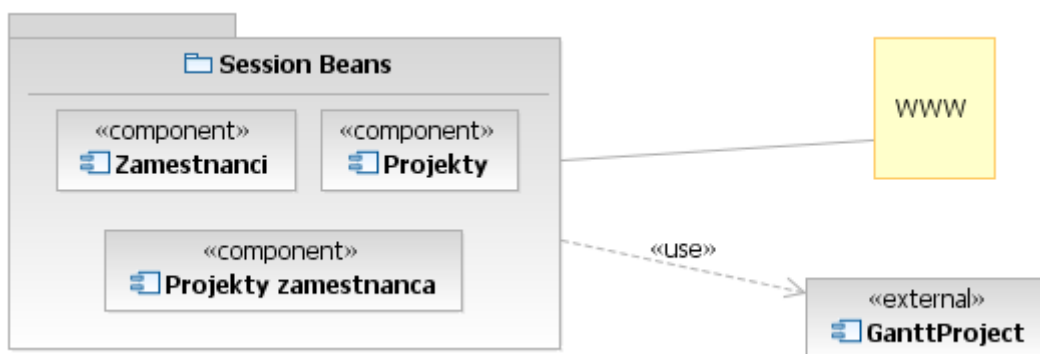


Obr. 52. Štruktúra komponentu Dochádzka a odpracované hodiny.

#### 4.4.5 Projekty

Podsystem Projekty zobrazuje na prezentačnej vrstve okrem iného i Ganttové diagramy, na ktoré sa použije nástroj GanttProject. Biznis logika sa skladá z troch častí (pozri Obr. 53):

- *Zamestnanci* – získava z databázy zoznam zamestnancov a poskytuje ho prezentačnej vrstve.
- *Projekty zamestnanca* – zobrazuje projekty vybraného (v prípade vedúceho) alebo prihláseného zamestnanca. Poskytuje vybrané kalkulácie, pridávanie a zmenu projektov a pod.
- *Projekty* – zobrazuje zoznam projektov podľa organizačných jednotiek a generuje príslušné štatistiky.



Obr. 53. Štruktúra komponentu Projekty.

#### 4.4.6 Odhadovanie zdrojov

Podsystem sa skladá z dvoch častí (pozri Obr. 54):

- *Zamestnanci* – je zodpovedný za načítanie prehľadu zamestnancov daného vedúceho a poskytnutie ho prezentačnej vrstve. Pri výbere zamestnanca získa jeho inštanciu a poskytne ju podkomponent Odhady.
- *Odhady* – pre daného zamestnanca získa informácie o odhadoch v minulosti a ukladá zadané odhady do databázy.

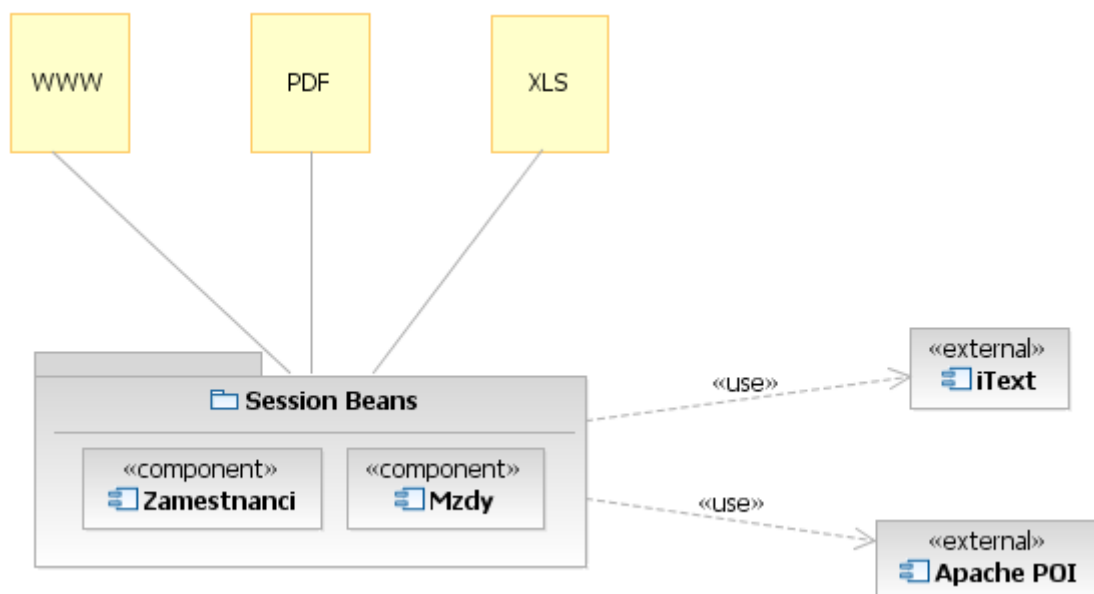


Obr. 54. Štruktúra komponentu Odhadovanie zdrojov.

#### 4.4.7 Mzdy a prémie

Mzdy a prémie je časť systému poskytujúca mnoho spôsobov prezentácie, a to vo forme WWW, PDF a XLS (pozri Obr. 55). Vedúci je opäť presmerovaný na prehľadovú logiku *Zamestnanci* a pre prihláseného alebo vybraných zamestnancov prostredníctvom zložky podsystemu Mzdy zobrazuje informácie a prípadne umožňuje zmeny jednotlivých zložiek platu ako aj export informácií.



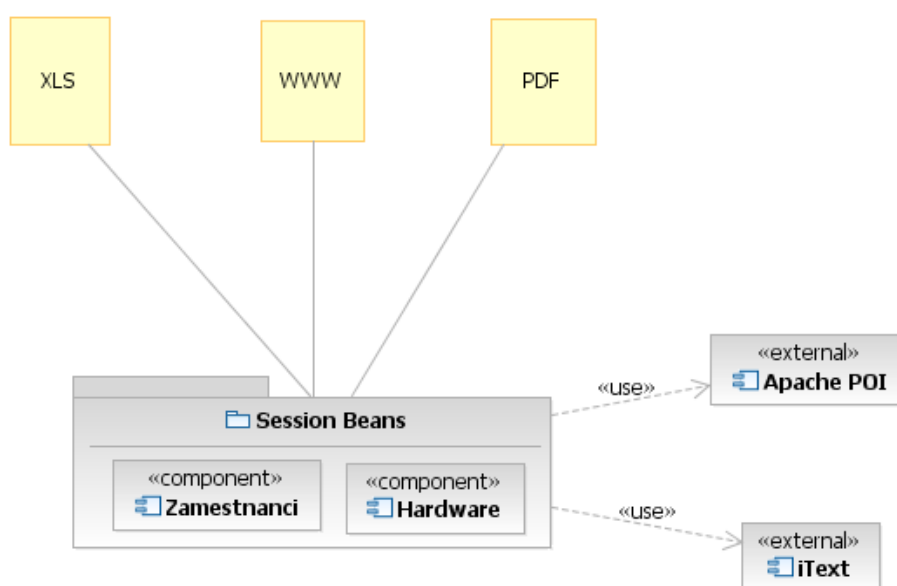


Obr. 55. Štruktúra komponentu Mzdy a prémie.

#### 4.4.8 Hardvér

Podsystém sa skladá z dvoch zložiek (pozri Obr. 56):

- *Zamestnanci* – získava zoznam zamestnancov a im prideleného hardvéru a následne získava vybraného zamestnanca a poskytuje ho podkomponentu Hardware.
- *Hardware* – poskytuje možným prezentačným vrstvám zoznam hardvéru vybraného alebo prihláseného zamestnanca, umožňuje pridávanie hardvéru ako aj jeho editáciu i odobratie.

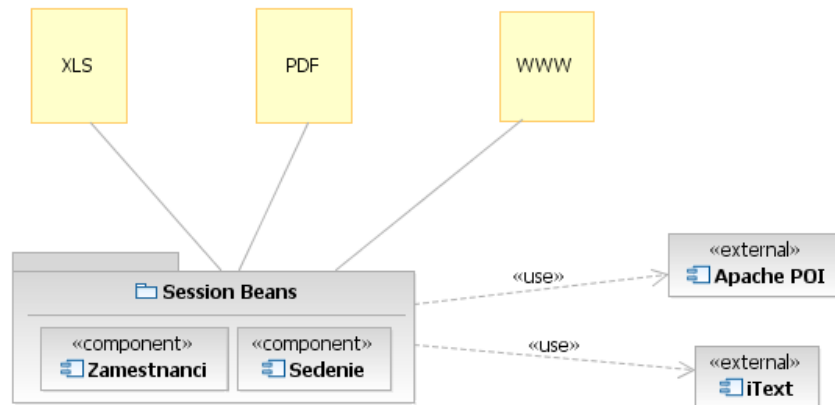


Obr. 56. Štruktúra komponentu Hardvér.

#### 4.4.9 Sedenie zamestnancov

Biznis logika podsystému je reprezentovaná dvoma podkomponentmi (pozri Obr. 57):

- *Zamestnanci* – poskytnutie zoznamu zamestnancov spolu s ich sedením a možnosť exportovať sedenie.
- *Sedenie* - informácie o sedení vybraného zamestnanca spolu s možnosťami úpravy.

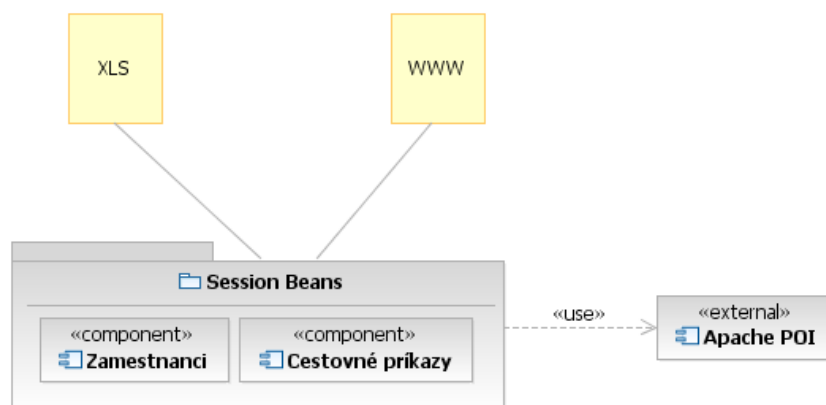


Obr. 57. Štruktúra komponentu Sedenie zamestnancov.

#### 4.4.10 Služobné cesty

Podsystém služobných ciest je prístupný vedúcim ako aj zamestnancom. Jeho biznis logika pozostáva z dvoch častí (pozri Obr. 58):

- *Zamestnanci* – sprostredkúva zoznam zamestnancov podľa organizačných jednotiek. Pri výbere zamestnanca dôjde k jeho zaznamenaniu a aktívnym sa stane podkomponent Cestovné príkazy.
- *Cestovné príkazy* – získava prehľad cestovných príkazov a riadi proces jeho pridávania ako aj exportovania.



Obr. 58. Štruktúra komponentu Služobné cesty.

## 5 PROTOTYP VYBRANÝCH ČASTÍ SYSTÉMU

---

V predchádzajúcich častiach vývoja softvérového systému sme sa stretli s viacerými rizikami, pričom najväznejším z nich bolo nepochopenie, resp. nedostatočné pochopenie požiadaviek zákazníka.

Uvedené riziko sme sa snažili minimalizovať konzultáciami so zákazníkom – teda s pedagogickým vedúcim, počas ktorých sme predkladali možné riešenia konkrétnych problémov. Tieto riešenia sme spolu s ďalšími riešeniami, vytvorenými počas analýzy požiadaviek zákazníka, zapracovali do návrhu vytváraného softvérového systému. Vo fáze analýzy sme identifikovali aj vhodnú technológiu na implementáciu celého systému.

Na otestovanie, či zvolená technológia postačuje na splnenie požiadaviek, sme vytvorili viacero čiastkových prototypov, ktorých úlohy sú nasledovné:

- overenie konceptov vývoja 3-vrstvovej podnikovej aplikácie,
- generovanie PDF dokumentov,
- import údajov z externého systému AZM,
- komunikácia prostredníctvom webovej služby,
- zaznamenávanie histórie zmien v databáze,
- základ pre fyzický model údajov systému.

Prvé dva zo spomenutých prototypov sú integrované<sup>1</sup> do celkového prototypu, ktorý má slúžiť na predvedenie vytváraného softvérového systému zákazníkovi. Účelom tohto prototypu je overenie správnosti analýzy požiadaviek zákazníka pre časť softvérového systému s názvom Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín a získanie spätnej väzby ohľadne výberu komponentov používateľského rozhrania a použiteľnosti.

### 5.1 Overenie konceptov vývoja 3-vrstvovej podnikovej aplikácie

Úlohou tohto prototypu je preveriť možnosti zvolenej technológie a pripraviť časť softvérového systému na prezentáciu zákazníkovi. Opisovaný prototyp je taktiež potrebný na overenie správnosti analýzy požiadaviek na časť softvérového systému zaoberajúceho sa evidenciou dochádzky zamestnancov. Pri implementácii sme vychádzali z riešenia, ktoré zobrazuje použitie technológie JBoss Seam v dátovej, biznis aj prezentačnej vrstve.

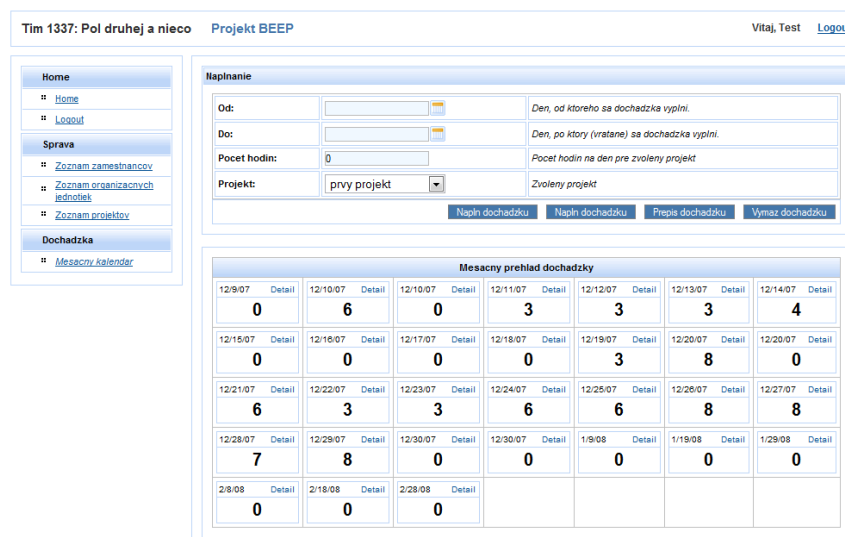
---

<sup>1</sup> Prototyp na overenie konceptov vývoja 3-vrstvovej podnikovej aplikácie tvorí kostru celkového prototypu, nad ktorým bola postavená bohatá prezentačná vrstva.

### 5.1.1 Prezentačná vrstva

Prezentačná vrstva je vrstva, cez ktorú používateľ komunikuje so systémom a vidí jeho výstup. Aplikačný rámec JBoss Seam nahrádza zápis prezentačnej vrstvy v JSP technológiou Facelets, knižnicou komponentov RichFaces (<http://labs.jboss.com/jbossrichfaces/>). Technológia Facelets (<https://facelets.dev.java.net/>) používa na zápis formátu prezentačnej vrstvy jazyk XHTML. Pre stránky je možné použiť šablóny, ktoré popisujú spoločné prvky všetkých stránok.

Zadávanie dochádzky bolo navrhované s ohľadom na použiteľnosť tejto časti systému, pretože používatelia prichádzajú s touto časťou systému najčastejšie do kontaktu. Dochádzka sa dá zadávať pre viaceré dni naraz, čo umožňuje efektívne zadanie konštantného počtu hodín na určitom projekte na dlhšiu dobu. Zadaná dochádzka sa na stránke (pozri Obr. 59) zobrazuje vo forme kalendára s celkovým počtom hodín na každý deň. Kalendár umožňuje zobrazíť detail konkrétneho dňa pomocou modálneho okna (viď Obr. 60).

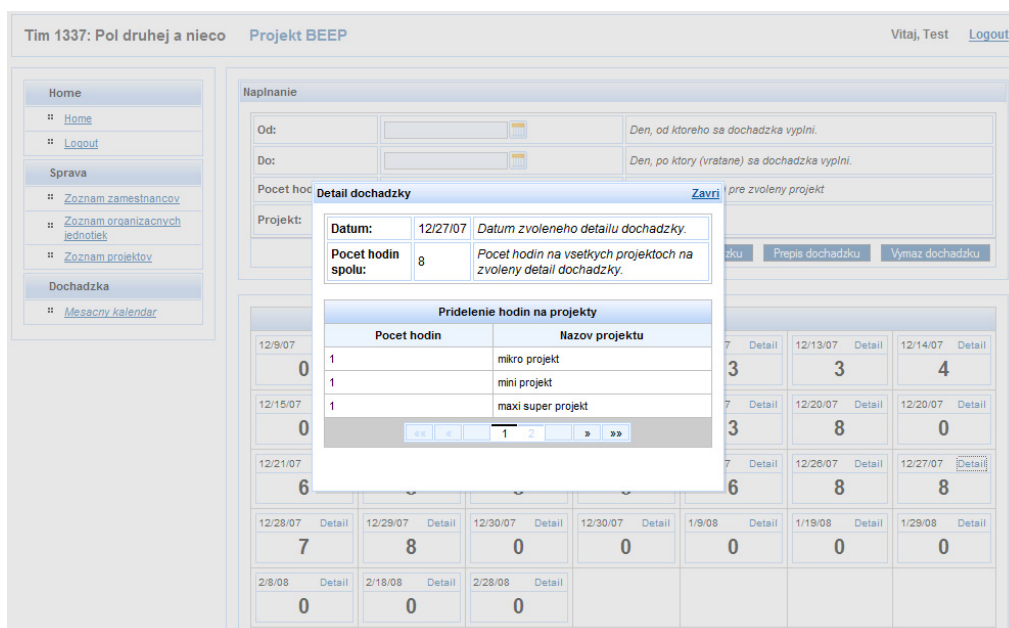


Obr. 59. Mesačný kalendár dochádzky zamestnanca.

Prototyp prezentačnej vrstvy ukázal, že technológia JBoss Seam umožňuje implementáciu požiadaviek používateľa využitím najnovších webových technológií.

### 5.1.2 Biznis vrstva

Biznis vrstva je implementovaná prostredníctvom „session beans“ technológie EJB3 (<http://java.sun.com/products/ejb/>). Opisovaná vrstva má na starosti získavanie zoznamu zamestnancov, projektov, organizačných jednotiek a položiek v dochádzke, pričom sa stará aj o pridávanie a úpravu jednotlivých položiek a ich spracovanie pred poskytnutím dát prezentačnej vrstve, prípadne pred ich uložením.



Obr. 60. Detail konkrétneho dňa v kalendári dochádzky zamestnanca.

### 5.1.3 Dátová vrstva

Dátová vrstva je reprezentovaná tzv. „entity beans“ technológiou EJB3, čo sú triedy dátových entít v systéme. Tieto entity sú následne mapované medzi relačnou databázou a inštanciami objektov prostredníctvom nástroja Hibernate (pozri str. 66).

Náročnosť a rôznorodosť požiadaviek spôsobila, že vytváranie opisovaného prototypu nebolo najjednoduchšie. Na druhej strane prototyp splnil svoj cieľ – overiť použiteľnosť technológie JBoss Seam na implementáciu požiadaviek zákazníka v oblasti poskytovanej funkcionality i forme prezentačnej vrstvy.

## 5.2 Generovanie PDF dokumentov

Tento čiastkový prototyp mal za úlohu ukázať možnosti generovania dokumentov vo formáte PDF v rámci technológie JBoss Seam.

Na generovanie dokumentov vo formáte PDF sa používa knižnica iText (viď str. 65). Zdrojový dokument sa zapisuje vo formáte XHTML, pričom na zápis jednotlivých PDF prvkov sa používajú XML elementy. Tento dokument sa následne pomocou knižnice iText transformuje na výsledný dokument vo formáte PDF.

V XHTML dokumente sa môže používať špeciálny jazyk s názvom Expression Language (<http://java.sun.com/products/jsp/reference/techart/unifiedEL.html>). Pomocou tohto jazyka sa dajú generovať PDF dokumenty s údajmi previazanými s biznis logikou.

XHTML dokument taktiež umožňuje použiť šablónu, ktorá definuje základné a spoločné prvky PDF dokumentov, ako napr. štruktúru, hlavičku alebo päť dokumentu.

Vytvorený prototyp názorne ukázal, že JBoss Seam umožňuje jednoduché generovanie dokumentov vo formáte PDF. Opisovaný prototyp je integrovaný v celkovom prototypu, ktorý slúži na prezentáciu výsledkov prototypovania zákazníčkovi.

### **5.3 Import údajov z externého systému AZM**

Jednou z úloh vytváraného systému je zbierať a ďalej spracovávať údaje z externých systémov v rámci určitej firemnej infraštruktúry. Jedným z týchto externých systémov je systém AZM, ktorý eviduje – okrem iného – aj odpracované hodiny zamestnancov a ktorého účel bol podrobnejšie popísaný v predchádzajúcich kapitolách tohto dokumentu.

Systém AZM periodicky generuje a poskytuje vybrané údaje o zamestnancoch, zapísané v dokumente formátu XLS. Tento dokument, generovaný systémom AZM, má svoju špecifickú štruktúru, z ktorej je potrebné čítať dáta a následne s nimi pracovať. Primárnou úlohou opisovaného prototypu je teda ukázať možnosť importovania dát z dokumentov generovaných systémom AZM.

Prototyp pozostáva z viacerých častí. Na realizáciu prepojenia medzi navrhnutým systémom a XLS dokumentmi sme využili knižnicu s názvom Apache POI (viď str. 65), ktorá tvorí spodnú úroveň prototypu. Táto knižnica umožňuje manipuláciu s dokumentmi kancelárskeho balíka Microsoft Office. Knižnicu ako spodnú vrstvu prototypu používa nadradený modul pre importovanie dát zo systému AZM. Tento modul načítava dáta uložené v dokumente do pamäte v podobnej forme, v akej sú uložené, a taktiež poskytuje možnosť vygenerovať objektívnu štruktúru týchto dát, s ktorou sa ľahšie operuje v rámci systému. Sú teda dva spôsoby čítania dát zo systému AZM – v pôvodnej forme alebo objektivej forme.

Najvyššiu vrstvu prototypu tvorí komponentový test, ktorý slúži na zobrazenie podmnožiny naimportovaných dát na konzolu pre overenie funkčnosti modulu. Test je realizovaný pomocou softvérového balíka JUnit (<http://www.junit.org/>) a spúšťa sa priamo v použítom vývojovom prostredí na jeho implementáciu, teda Eclipse.

Jednou z výhod použitia knižnice Apache POI, ktoré boli tiež týmto prototypom potvrdené, je portabilita riešenia. Široká portabilita použitej knižnice poskytuje systému možnosť nasadenia na ktorejkoľvek platforme, podporovanej štandardnou implementáciou virtuálneho stroja pre Javu.

## 5.4 Komunikácia prostredníctvom webovej služby

Ako už bolo spomenuté, systém, ktorý sme navrhli, bude využívať už existujúce údaje z externých systémov, a preto bolo potrebné uvažovať o situácií, že k jednotlivým databázam nebude umožnený priamy prístup. Na tento účel sme sa rozhodli využiť webové služby, ktorých rozhrania je možné definovať a popísať pomocou jazyka XML. Na popisovanie a lokalizáciu webových služieb slúži jazyk WSDL.

Na začiatku fázy prototypovania sme na vytvorenie webových služieb a prístupu k nim chceli použiť generovanie umožnené zásuvným modulom Web Tools Platform pre nástroj Eclipse. Tento postup bol aj napriek počiatočným úspechom so serverom Tomcat neskôr zavrhnutý, nakoľko s použitím aplikačného servera JBoss nebol spoľahlivý.

V ďalšej fáze prototypovania sa nám podarilo vytvoriť niekoľko testovacích webových služieb. Vytváranie síce prebiehalo s tými istými nástrojmi, ale zdrojové kódy sme si písali sami s použitím Java kódu a anotácií určených na definovanie webových služieb. Takto vytvorené webové služby sme úspešne nasadili na server JBoss (pozri Obr. 61).

Na komunikáciu klientov s webovými službami sme využili požiadavky protokolu SOAP. Tie sme posielali servisom a spracovávali ich odpovede. Na vygenerovanie SOAP požiadavky a kompletne testovanie funkčnosti vytvorených webových služieb sme použili nástroj soapUI 2.0. V ňom sa po zadaní URL webovej služby vygeneruje SOAP požiadavka, ktorú sme buď použili v klientskom programe, alebo sme priamo z nástroja testovali webovú službu. Obe SOAP odpovede boli rovnaké. Aj SOAP požiadavka, aj SOAP odpoveď sú XML súbory. V prípade SOAP odpovede by bolo preto vhodné XML súbor rozložiť, a vybrať tak len odpoveď webovej služby. Avšak túto poslednú časť sa nám vzhľadom na náročnosť predchádzajúcich častí nepodarilo z časových dôvodov zahrnúť do opisovaného prototypu.

Keďže doteraz nie je isté, či používanie webových služieb bude súčasťou konečnej verzie aplikácie, považujeme dosiahnuté výsledky za dostatočne uspokojivé.



The screenshot shows the 'JBossWS/Services' interface. It displays a table of 'Registered Service Endpoints' with the following details:

Registered Service Endpoints		
Endpoint Name	jboss.ws:context=Skuska_Kurz,endpoint=Kurz	
Endpoint Address	http://127.0.0.1:8080/Skuska_Kurz/Kurz?wsdl	
StartTime	StopTime	
Sun Dec 16 01:38:52 CET 2007		
RequestCount	ResponseCount	FaultCount
2	2	0
MinProcessingTime	MaxProcessingTime	AvgProcessingTime
16	16	16

Obr. 61. Ukážka výpisu nasadenej webovej služby.

## 5.5 Zaznamenávanie histórie zmien v databáze

Niektoré oblasti vytváraného systému vyžadujú zaznamenávať históriu záznamov v rámci dátovej vrstvy. Na stručné vysvetlenie problematiky uvedieme dva príklady, v ktorých je zaznamenávanie potrebné aplikovať. Veríme, že konkrétne príklady umožnia pochopiť nevyhnutnosť implementácie uchovávaní histórie lepšie, ako detailné vysvetľovanie.

Prvým príkladom je táto situácia: evidujeme údaje o osobách, teda meno, priezvisko, dátum narodenia, a pod. Existujú však prípady, keď sa človeku môže meno pozmeniť, čoho najznámejším prípadom je napr. v prípade žien vydanie sa a následná zmena priezviska podľa priezviska manžela. Pokiaľ však táto žena pracovala napr. ako vývojárka a jej meno v neaktuálnej podobe teda figuruje v ňou v súčasnosti vytváraných zdrojových súboroch, touto zmenou sa do firmy a jej procesov zanáša neporiadok a nekonzistencia. Riešením tejto situácie je evidovanie histórie mien osoby viazanej na časové intervaly, čo umožňuje eliminovať postupné vznikanie spomínanej nekonzistencie údajov.

Z pohľadu realizácie dátovej vrstvy je mierne odlišným príkladom situácia, v ktorej prideliť na určitý čas hardvérové prostriedky zamestnancom spoločnosti. Jednak je potrebné evidovať súčasné pridelenia, ale z rôznych dôvodov aj všetky minulé. Rozdiel medzi týmto a predošlým príkladom spočíva v skutočnosti, že v tomto prípade bude previazanie položiek s časovými intervalmi realizované nad tabuľkou relácie, nie nad tabuľkou entity.

V rámci riešenia opisovaného problému vidíme dva prístupy, ktoré sa od seba líšia jednoduchosťou a eleganciou implementácie, zrozumiteľnosťou, flexibilitou a v neposlednom rade rizikovosťou. Keďže logická, aj dátová vrstva systému sú postavené na technológii JBoss Seam, je nutné prepojiť riešenie evidencie histórie záznamov so zvyškom logiky.

Jedným z riešení je spomínané prepojenie s časovými intervalmi implementovať priamo na úrovni entít, ktoré sú automaticky mapované na relačnú databázu. V rámci analýz sme dospeli k záveru, že systém umožňuje úpravy akcií pri databázových operáciách. Teoreticky nám to umožňuje implementovať evidenciu priamo v rámci biznis vrstvy systému. Pokus o prototypovanie tohto riešenia však ukázal rizikovosť spočívajúcu jednak v skutočnosti, že na implementáciu tohto riešenia je potrebné mať dobré znalosti technológií JBoss Seam, Hibernate, a taktiež lokalizácia a ladenie chýb v takto realizovanom riešení sú značne sťažené.



Druhým príkladom riešenia je implementácia “externého” modulu pracujúceho priamo nad konkrétnou databázou pomocou databázovej technológie s názvom JDBC (<http://java.sun.com/javase/technologies/database/>), pričom tento modul je volaný z biznis vrstvy systému. Modul je určený na prepájanie entít alebo relácií s časovými intervalmi mimo hlavnej časti logiky systému. Z funkčného hľadiska je ekvivalentný prvému riešeniu. Rozdiel spočíva v znížení rizika realizácie riešenia výrazným zvýšením testovateľnosti okruhov funkčnosti, na druhej strane však miernym znížením flexibility. Vyjadriť sa k rozdielu zrozumiteľnosti riešenia je ťažšie, nakoľko súvisí s technologickými vedomosťami a skúsenosťami konkrétnych realizátorov systému. Realizovateľnosť tohto riešenia považujeme za samozrejmu a nízkorizikovú. Toto riešenie nebolo sprototypované.

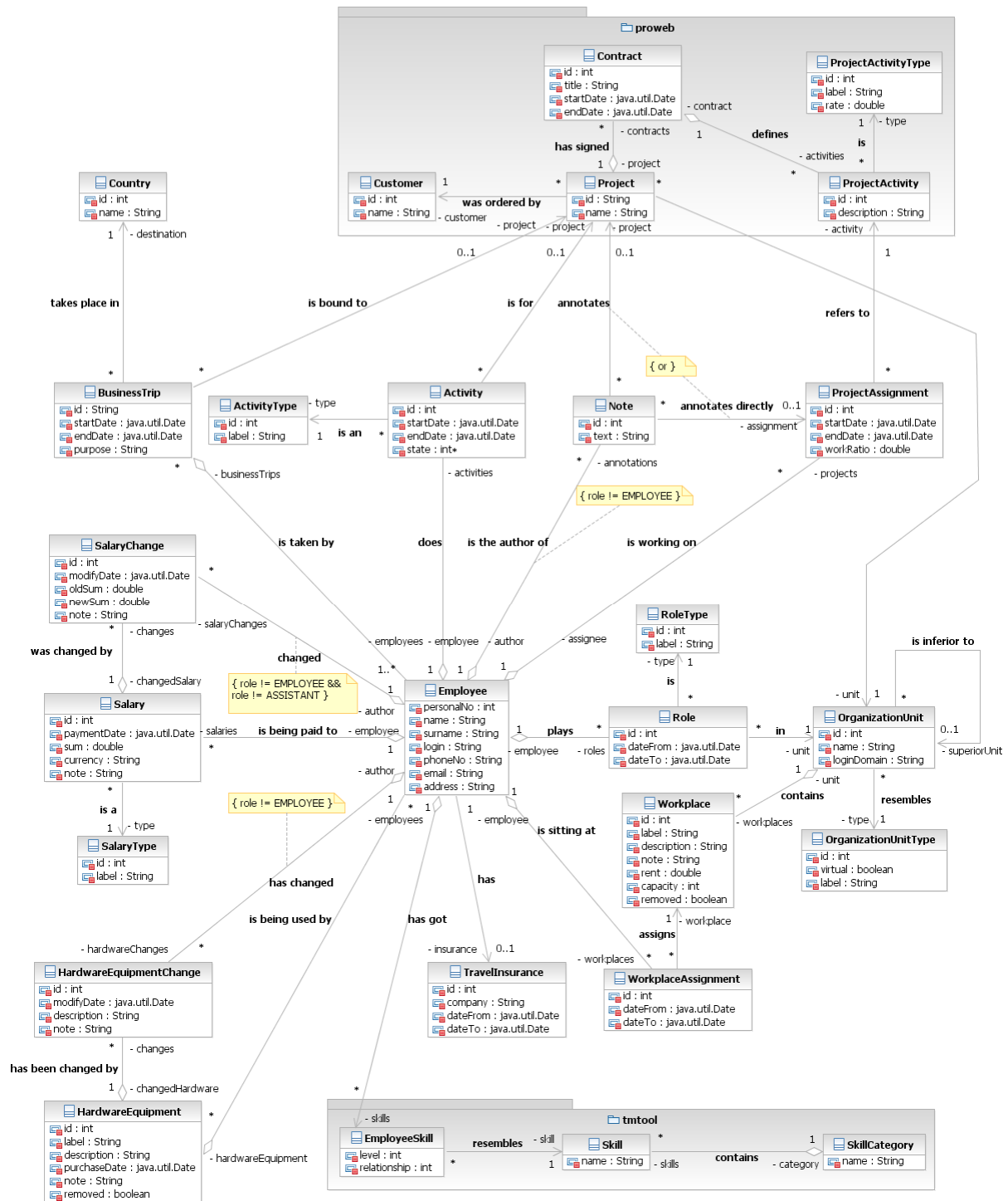
Na zhrnutie situácie, prototyp žiadneho zo spomínaných riešení evidencie histórie záznamov nebol zrealizovaný do prezentovateľnej podoby. Proces prototypovania nám však poslúžil na získanie bližšieho náhľadu na riešenie problematiky, a tiež nám priblížil výhody a nevýhody každého zo spomenutých riešení.

## 5.6 Základ pre fyzický model údajov systému

Počas fázy prototypovania sme vytvorili okrem vyššie popísaných prototypov aj fyzický model údajov navrhovaného softvérového systému. Tento model je zobrazený na Obr. 62.

Vytvorený fyzický model údajov striktné nedodržiava pravidlá pre štandardný model na najnižšej, teda databázovej vrstve, nakoľko v rámci navrhovaného systému plánujeme použiť technológiu objektovo-relačného mapovania na báze špecifikácie Java Persistence API (<http://java.sun.com/javaee/technologies/persistence.jsp>), ktorá je súčasťou platformy Java EE, konkrétne EJB3 štandardu. Z tohto dôvodu sa v diagrame nachádzajú napr. vzťahy typu M:N, ktoré je nutné za normálnych okolností „rozbiť“ s využitím dodatočnej väzobnej tabuľky. Nami využívaná technológia na základe anotácií v zdrojových súboroch Java tried automaticky vytvorí a spravuje väzobné tabuľky pre vzťahy typu M:N. Java Persistence API navyše automaticky manažuje vzťahy medzi primárnymi a cudzími kľúčmi relačných tabuliek, a preto tieto vzťahy nie sú explicitne v diagrame znázornené.

Fyzický model údajov systému vychádza z logického modelu údajov, ktorý sa nachádza na str. 62. Mená jednotlivých tried boli, spolu so všetkými deklarovými atribútmi, preložené zo slovenčiny do angličtiny, nakoľko sme sa v tíme dohodli, že implementácia výsledného produktu bude v anglickom jazyku.



Obr. 62. Fyzický model údajov pre vytváraný systém.

Triedy v balíku tmtool sa fyzicky neuchovávajú v databáze, pretože sa dynamicky načítavajú z externého systému TMTool v prípade dopytov na ich obsah. Triedy v balíku proweb sa získavajú v pravidelných časových intervaloch prostredníctvom automatizovaného spracovania webových stránok (angl. „webcrawling“) zo systému ProWeb, pričom ich obsah sa v databáze navrhovaného systému uchováva.

Vzťahy medzi zobrazenou triedou s názvom Employee a triedami SalaryChange, HardwareEquipmentChange a Note je možné vytvárať iba v prípade, že daný zamestnanec má dostatočné právomoci, t.j. jeho rola v príslušnej organizačnej jednotke je na dostatočne vysokej úrovni.

Z vyššie uvedeného fyzického modelu údajov sme si úspešne nechali automaticky vygenerovať zodpovedajúce Java triedy pomocou nástroja IBM Rational Software Architect verzie 7. Vygenerované triedy budú slúžiť ako základ pre „entity beans“ vytváraného systému.

## 5.7 Zhodnotenie prototypovania

Táto fáza vytvárania softvérového systému slúžila na overenie vybraných technológií v praxi. Naším cieľom bolo oboznámiť sa s možnosťami použitia zvolených technológií a pokúsiť pomocou nich vytvoriť vybrané časti navrhovaného systému.

Časti na implementáciu sme vyberali podľa stupňa rizikovosti. Mieru rizika sme určili na základe našich vedomostí o problémovej oblasti a možných problémov, ktoré by mohli vzniknúť pri implementácii. Uvažovali sme hlavne o častiach, ktorých spôsob implementácie nebol úplne jasný alebo nebolo isté, či zvolená technológia bude postačujúca. Cieľom bolo čo možno najviac overiť možnosti zvolených technológií a prípadne preukázať ich nedostatky, aby sa tak predišlo problémom v ďalších fázach vývoja softvérového systému.

Hlavným problémom, s ktorým sme sa počas vytvárania prototypu stretli, bola potreba naštudovať si veľa nových materiálov k zvoleným technológiám. Rozsiahlosť spomenutých zdrojov spôsobila predĺženie etapy štúdia zvolených technológií.

Vo fáze prototypovania sme sa rozhodli implementovať niekoľko častí systému, počnúc koncepciou 3-vrstvovej podnikovej aplikácie a končiac zaznamenávaním histórie v databáze. Súčasťou prototypovania bolo aj vytvorenie prvej verzie fyzického modelu údajov, ktorá slúži ako základ pre objektovo-relačné mapovanie v rámci štandardu EJB3. Všetky spomenuté časti, okrem zaznamenávania histórie v databáze, sa nám podarilo úspešne implementovať.

Myslíme si, že etapa prototypovania splnila svoj cieľ. Každý z čiastkových prototypov slúžil aj na naštudovanie si zvolenej technológie a jej aplikovanie v praxi, vďaka čomu sa členovia tímu podrobnejšie zoznámili s už vybranými technológiami. Na základe tejto skúsenosti bude môcť tím prijímať potrebné rozhodnutia v ďalších etapách vývoja.

## 6 PRODUKT

---

V tejto kapitole sa nachádza implementačná dokumentácia týkajúca sa vytvoreného produktu BEEP: Best Enterprise Environment Project. Nakoľko je tento softvérový systém komplexný a podrobné technické opísanie je nad rámec rozsahu tohto dokumentu, budeme sa sústrediť iba na najzaujímavejšie aspekty implementácie. Táto časť teda obsahuje opísané postrehy, fakty, skutočnosti a zistenia, ktoré sa nenachádzajú ani v manuáloch a ani v odborných publikáciách súvisiacich s použitými technológiami.

### 6.1 Prezentačná vrstva

Úvod do prezentačnej vrstvy v aplikačnom rámci JBoss Seam bol uvedený v dokumentácii k prototypu – pozri str. 75.

Aplikačný rámec JBoss Seam umožňuje na prezentačnej vrstve prístup k atribútom objektov pomocou jazyka Expression Language (EL) v atribútoch jednotlivých elementov. Táto vlastnosť umožňuje jednoducho zobrazovať požadované dáta. Pomocou jazyka EL je možné získavať lokalizované statické textácie na stránke zo súborov, o ktorých manažment sa stará aplikačný rámec a prezentačnej vrstve poskytuje textáciu v jazyku, v ktorom práve používateľ pracuje.

Z knižnice RichFaces sme použili viacero komponentov. Tie najzaujímavejšie sú bližšie popísané nižšie. Takisto sa v tejto časti nachádzajú aj podrobnosti k tým komponentom, ktoré nám spôsobovali najväčšie problémy pri implementácii produktu. Knižnica RichFaces obsahuje aj podporu komunikácie a dynamického prekresľovania časti stránok pomocou technológie AJAX. Výhodou komponentov z tejto knižnice je jednoduchosť ich použitia s veľkou možnosťou ich upravovania pre potreby konkrétnej aplikácie.

Aplikačný rámec JBoss Seam poskytuje, pomocou knižnice iText, možnosť generovať dokumenty vo formáte PDF. Zdrojové súbory týchto dokumentov sú taktiež zapísané ako XHTML dokument a na zápis dát sa používajú elementy z knižnice `jboss-seam-pdf.jar`.

#### 6.1.1 Tabuľka

Komponent `<rich:dataTable>` (pozri Obr. 63) umožňuje jednoduchým spôsobom zobrazovať tabuľkové dáta. Okrem tejto základnej funkcionality podporuje aj dynamické vyhľadávanie a usporadúvanie stĺpcov tabuľky. Problémom tohto usporadúvania je, že atribúty objektov, ktoré sú v tabuľke zobrazované, nemôžu mať hodnotu `null`.

Znalosti ▲	Úroveň znalosti ⇅	Postoj k problematike ⇅
Java 1.5	Pokročilý	Kladný
JBoss 4.2.2	Začiatočník	Zaujatý

Obr. 63. Tabuľka so vstavaným vyhľadáváním a usporadúvaním.

### 6.1.2 Modálne okno

Komponent na vytvorenie modálneho okna je základnou súčasťou knižnice komponentov RichFaces. Umožňuje zobrazovanie informácií nad aktuálnou stránkou a súčasne blokuje interakciu používateľov so stránkou na pozadí. Na Obr. 64 je zobrazené modálne okno používané pri zobrazovaní a editovaní jedného dňa v rámci komponentu Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín, pričom kód zodpovedný za toto okno je uvedený nižšie:

```
<rich:modalPanel id="panelModal" autosized="true" minWidth="500">
  <rich:panel bodyClass="narrowPanelBody" id="aEntryModal">
    <ui:include src="./attendanceDetailModal.xhtml" />
  </rich:panel>
</rich:modalPanel>
```

Obr. 64. Modálne okno zobrazujúce detail dochádzky.

Tento prípad je špecifický tým, že sa na stránke nachádza len jedno modálne okno a jeho obsah je generovaný dynamicky podľa výberu používateľa. Nezdokumentovaným problémom pri tomto komponente bol prípad, keď sa modálne okno nachádzalo vo formulári a samo malo v sebe ďalší formulár. Tento stav zabraňoval správne zobrazovaniu informácií v modálnom okne.

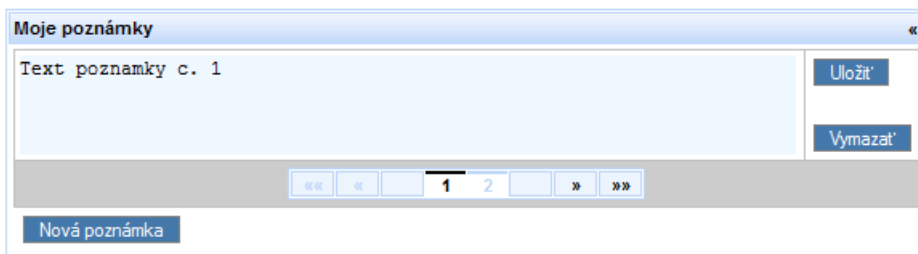
### 6.1.3 Zatvárací panel

Tento komponent vytvorí na výslednej stránke panel, ktorý môže byť buď zatvorený (Obr. 65) alebo otvorený (Obr. 66), pričom medzi týmito stavmi sa dá prechádzať kliknutím na hlavičku tohto panelu. Výhodou opisovaného komponentu je, že na stránke v zatvorenej forme nezaberá veľa plochy. Kód definujúci opisovaný panel je uvedený nižšie:

```
<rich:simpleTogglePanel bodyClass="narrowPanelBody" switchType="client"
label="#{messages['projectDetails.contracts.label']}" opened="false">
    ...obsah panelu...
</rich:simpleTogglePanel>
```



Obr. 65. Zatvorený panel.



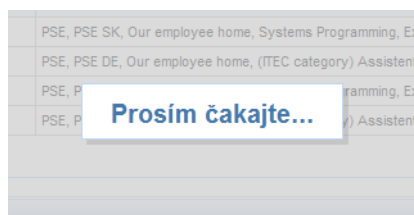
Obr. 66. Otvorený panel.

### 6.1.4 AJAX status

Príkladom jednoduchosti pri použití podpory technológie AJAX z knižnice RichFaces je vytvorenie objektu na stránke, ktorý informuje používateľa o prebiehajúcej činnosti systému. V šablóne stránky sme zadefinovali nasledujúci element:

```
<a4j:status onstart="Richfaces.showModalPanel('ajaxLoadingModalBox')"
onstop="Richfaces.hideModalPanel('ajaxLoadingModalBox')"/>
```

Tento element monitoruje všetku prebiehajúcu AJAX komunikáciu a pri jej spustení vykoná príkaz zadefinovaný v atribúte onstart, čo je v našom prípade otvorenie modálneho okna s informáciou o vykonávaní požiadavky (Obr. 67). Pri ukončení AJAX komunikácie sa modálne okno automaticky schová.



Obr. 67. Modálne okno informujúce o činnosti systému.

## 6.2 Biznis vrstva

V tejto kapitole sú popísané dôležité informácie o implementácii a riešenia problémov, s ktorými sme sa stretli počas vývoja biznis vrstvy.

### 6.2.1 Autentifikácia a autorizácia

Systém autentifikácie a autorizácie sa v aplikácií BEEP vyskytuje na viacerých miestach. Podrobnejšie je opísaný nižšie.

#### 6.2.1.1 Autentifikačný modul

Autentifikačný modul je reprezentovaný triedou `beep.action.Authenticator`, ktorá definuje a poskytuje celej aplikácií objekt `loggedEmployee`, inštanciu triedy `Employee`, teda práve prihláseného používateľa systému. Inštancia tohto objektu je načítavaná z databázy podľa prihlasovacieho mena a hesla.

V prípade, že sa položka v databáze nenájde, metóda `authenticate()` vráti hodnotu `false`, na základe čoho je používateľ informovaný o nesprávnom prihlasovacom mene a hesle. Opisovaný modul je taktiež zodpovedný za záznam rolí, teda kompetencií prihláseného používateľa, a to pomocou inštancie triedy `Identity`, s ktorou pracujú autorizačné časti systému BEEP.

#### 6.2.1.2 Autorizácia na úrovni „session beans“

Každý „session bean“ (viď str. 75), ktorého metódy majú byť prístupné iba pre prihláseného používateľa, je anotovaný pomocou „`@Restrict("#{identity.loggedIn}")`“ na úrovni triedy. Uvedená anotácia pri pokuse o nepovolený prístup vyhodí patričnú výnimku.

#### 6.2.1.3 Autorizácia na úrovni prezentačnej vrstvy

Na úrovni prezentačnej vrstvy dochádza k autorizácii na dvoch miestach. Prvým je stránka `/view/pages/general/left-nav.xhtml`, ktorá má na starosti ofiltrovanie odkazov na navigačnom paneli pre nepovolané osoby s využitím atribútu `rendered` u komponentov, a taktiež rolí zaznamenaných v inštancii `Identity`, s ktorou sa komunikuje prostredníctvom „`s:hasRole()`“.

Na tomto mieste chceme upozorniť, že po odhlásení zo systému sa v navigačnom paneli zobrazia aj odkazy, ktoré boli prístupné na základe role a bežne nie sú viditeľné. Problém je v čase písania dokumentu považovaný za implementačnú chybu na strane technológie Seam. Tá po odhlásení používateľa nevymazáva z `Identity` role okamžite.

Autorizácia prístupu k stránkam sa nachádza v /resources/WEB-INF/pages.xml a je reprezentovaná textom elementu <restrict> v danej stránke <page>:

```
<page view-id="/pages/attendance/attendanceManagement.xhtml"
      action="#{employeeCorrectionBean.prepareLoggedEmployee()}">
  <restrict>#{s:hasRole('director') || s:hasRole('deputy
director')}</restrict>
</page>
```

Dôvodom výskytu autorizácie v pages.xml, hoci je možné obmedzenia na role definovať prostredníctvom anotácií v priamo beanoch, je skutočnosť, že niektoré komponenty využívajú rovnaký bean pre operácie prístupné rôznym roliam, t.j. viac rolí zdieľa jeden bean, no každá rola ma vlastnú stránku. Konečný termín odovzdania projektu už nedovoľoval refaktoring a dodatočné testovanie vylepšeného riešenia autorizácie.

### 6.2.2 Rozlišovanie typov zadávania dochádzky

Bean s názvom AttendanceBean je využívaný pre oba typy predpovedí dochádzky, ako aj pre samotné vypĺňanie dochádzky, a preto je potrebné rozlišovať, aký typ bol používateľom vybraný na úrovni používateľského rozhrania. Na tento účel slúži AttendanceHelperBean, ktorý je zodpovedný za zapamätanie číselného identifikátora vybraného režimu dochádzky. Hodnota režimu je nastavovaná prostredníctvom <s:link> a jeho atribútu action.

### 6.2.3 Manažovanie inštancie loggedEmployee

Inštanciu loggedEmployee načítanú pri prihlásení je potrebné, pri beanoch využívajúcich ju pri aktivácií, spájať prostredníctvom metódy entityManager.merge(). Spájanie sa volá v beep.action.utils.EmployeeCorrectionBean metódou prepareLoggedEmployee() a volania sú realizované prostredníctvom action atribútu elementu <page> danej stránky, ako bolo uvedené v časti 6.2.1.3.

### 6.2.4 Modifikácia transakčného systému

Počas testovania vo vývojovom režime sa zriedkavo vyskytovala výnimka TransactionException znemožňujúca používanie systému. Vyskytovala sa aj na veľmi elementárnych metódach, kde nedávala žiadny zmysel.

Neskôr bolo zistené, že v použitej verzii technológie Seam je potrebné deaktivovať prednastavený transakčný systém a aktivovať iný. Upravené nastavenia sú prítomné v konfiguračnom súbore /resources/WEB-INF/components.xml.





## 6.4 Importovanie a exportovanie údajov

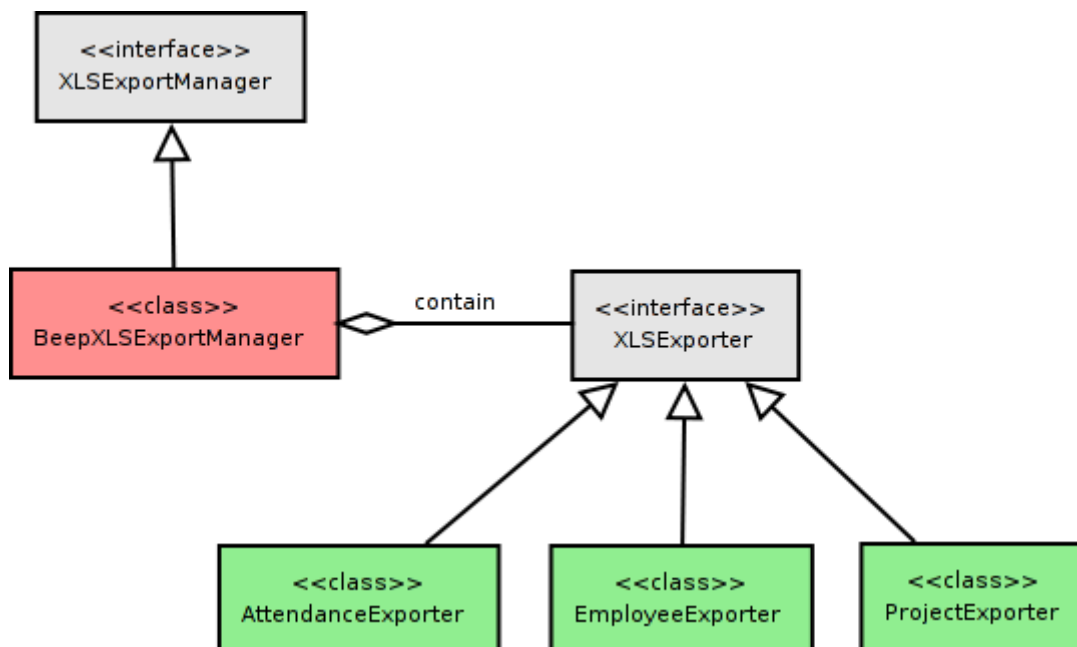
Tento komponent je používaný v rámci produktu na importovanie, resp. exportovanie údajov systému do, resp. z tabuliek formátu XLS (Microsoft Excel) na základe definovaných štruktúr jednotlivých dokumentov (tabuliek) určených na konkrétne využitie. Opísovaný komponent pracuje s knižnicou Apache POI, ktorá bola opísaná na str. 65.

Na úvod treba podotknúť, že komponent nie po funkčnej stránke dokončený a nasadeniaschopná je iba jeho časť. Spomedzi funkcií exportovania je použiteľné iba exportovanie evidencie dochádzky a spomedzi funkcií importovania je to minimalistická verzia importovania zamestnancov. Účelom tohto komponentu je slúžiť ako základ pre ďalšie rozširovanie jeho funkcionality.

Myšlienka exportovania/importovania údajov zo/do systému spočíva v počiatočnej parametrizácii operácie exportu/importu a následného exportovania/importovania údajov zvolených domén v rámci systému. Pri exportovaní definujeme obmedzenia, ako napríklad rozsah dátumov, cieľového zamestnanca a pod.

### 6.4.1 Exportovanie údajov

Vzťahy medzi jednotlivými rozhraniami a triedami je možné v stručnosti opísať nasledujúcim diagramom:

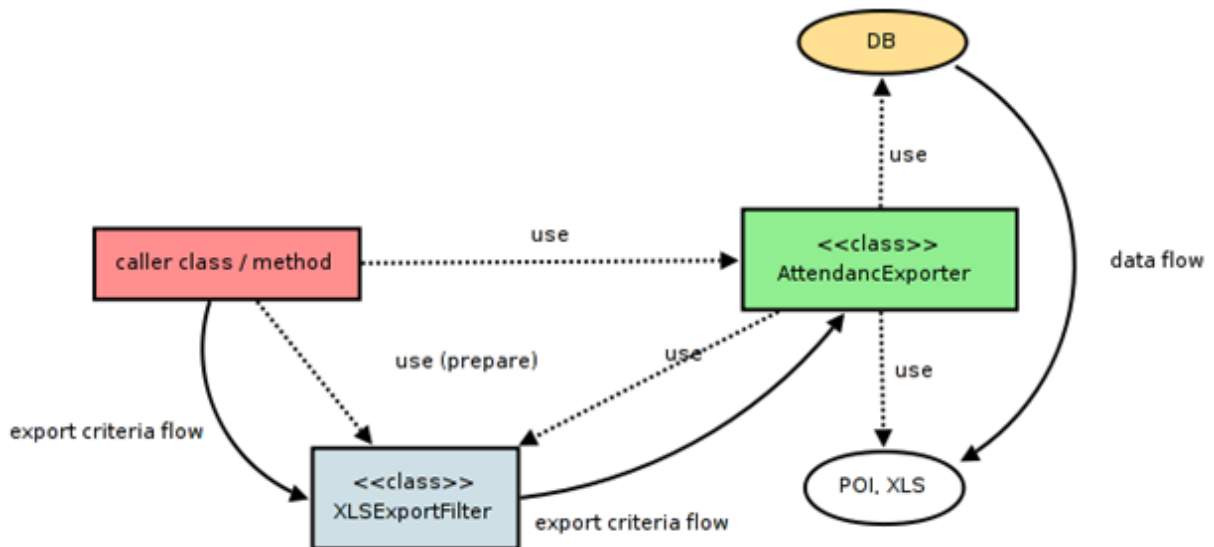


Obr. 69. Vzťahy medzi základnými rozhraniami a triedami na exportovanie údajov.

Na vrchu sa nachádza rozhranie XLSExportManager, ktoré je volané z prezentačnej vrstvy, resp. vrstvy doménovej logiky. Pod týmto rozhraním je implementácia manažéra

exportovania, ktorý podľa aktuálnej konfigurácie obsahuje zoznam tried na exportovanie konkrétnych domén v rámci systému.

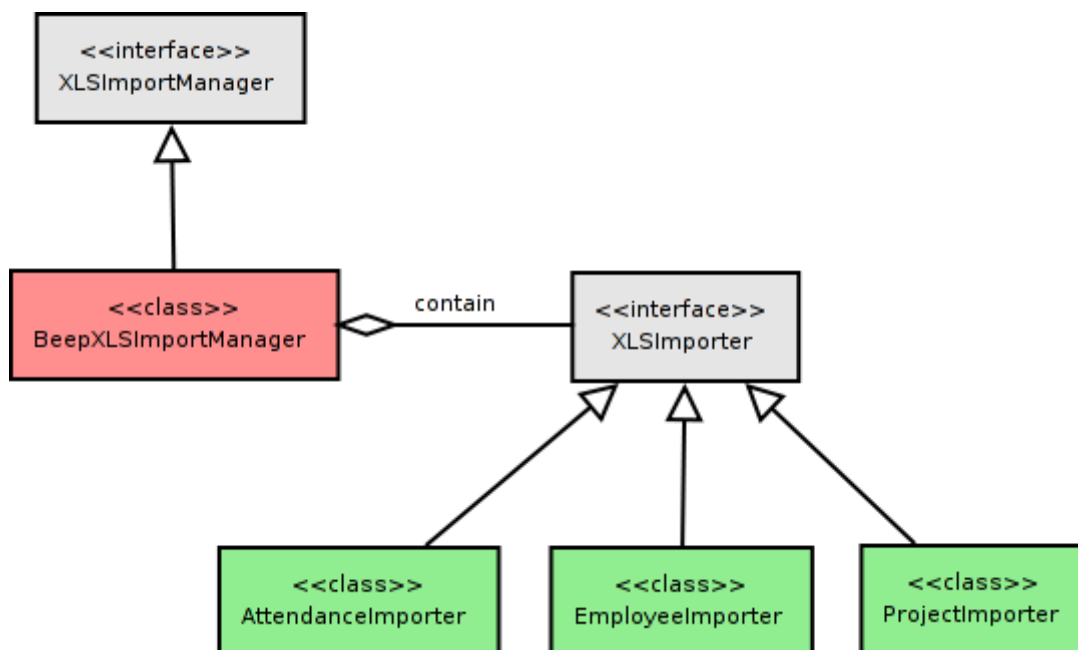
Diagram na Obr. 70 opisuje tok riadenia a tok údajov v procese exportovania. Tento proces spočíva v extrakcii údajov z databázy na základe kritérií exportovania a následnom spracovaní a zápise údajov do tabuľky vo formáte XLS.



Obr. 70. Tok riadenia a údajov v procese exportovania.

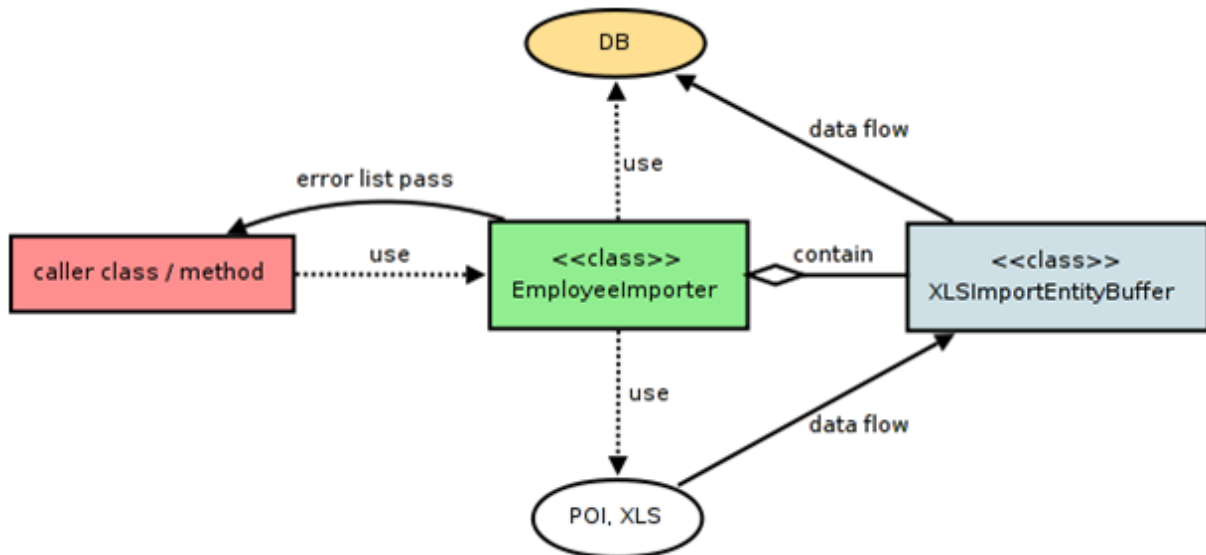
## 6.4.2 Importovanie údajov

Časť opísaného komponentu, slúžiaca na importovanie údajov, pozostáva z niekoľkých základných rozhraní a tried, ktoré sú znázornené v nasledujúcom diagrame:



Obr. 71. Vzťahy medzi rozhraniami a triedami na importovanie údajov.

V diagrame na Obr. 72 je opísaný tok riadenia a tok údajov v procese importovania. Každá z tried určených na importovanie používa prechodné úložisko s názvom XLSImportEntityBuffer, ktoré má za úlohu uchovať údaje určené na importovanie v poradí, v akom majú alebo musia byť aplikované.



Obr. 72. Tok riadenia a tok údajov v procese importovania.

V rámci importovania údajov existuje, na rozdiel od exportovania, viac operácií, čo mierne komplikuje proces importovania:

- pridanie nového záznamu do systému,
- vymazanie záznamu zo systému,
- modifikácia záznamu v rámci systému.

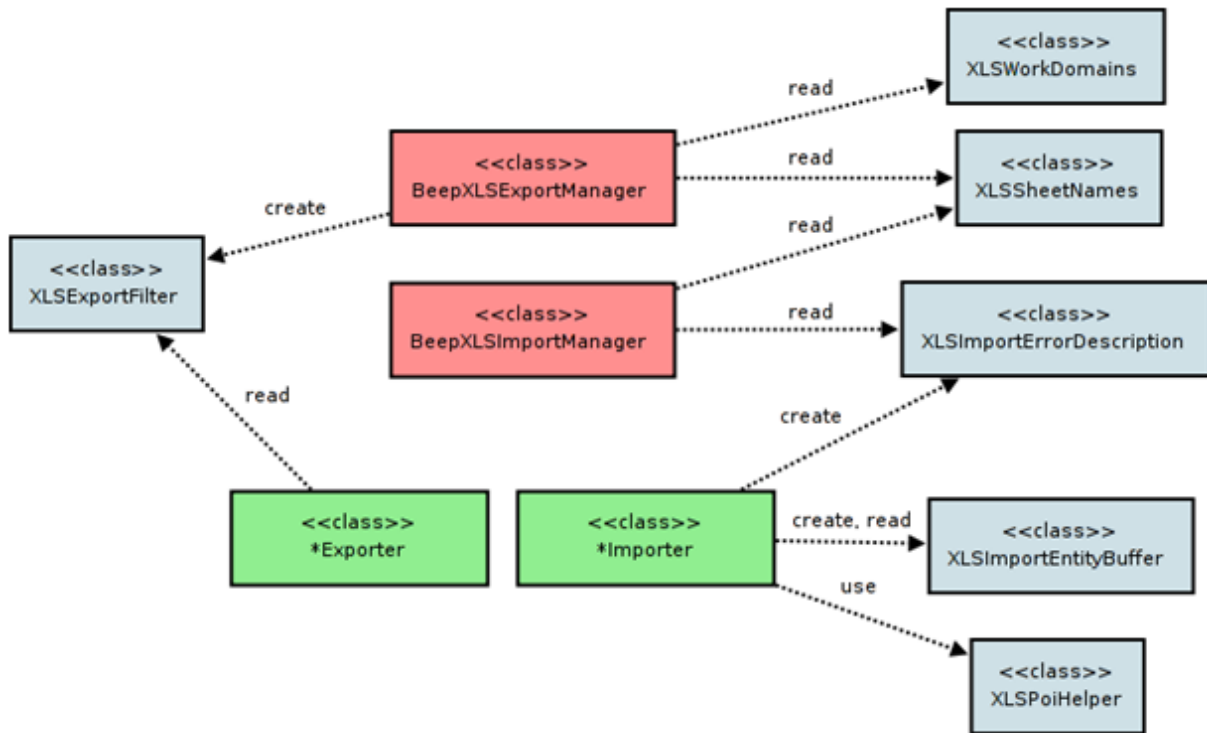
### 6.4.3 Chybové stavy pri importovaní údajov

Na rozdiel od exportovania údajov, importovanie musí brať do úvahy chybné vstupy v rámci importovanej tabuľky ako samozrejmosť, ktorá sa pri používaní vyskytuje často. Dokumenty obsahujúce údaje na importovanie do systému môžu byť rozsiahle. Na uľahčenie práce personálu importujúceho údaje do systému, je architektúra komponentu navrhnutá spôsobom, ktorý umožní poskytnúť vyššej vrstve zoznam chýb s ich presnou polohou v dokumente a pokusom o bližšiu charakteristiku príčiny, ktorá túto chybu spôsobila.

### 6.4.4 Využívanie pomocných tried

Komponent na importovanie/exportovanie údajov používa pomocné triedy, či už na oddelenie štruktúry s rôznou predpokladanou platnosťou, alebo na zjednodušenie práce s

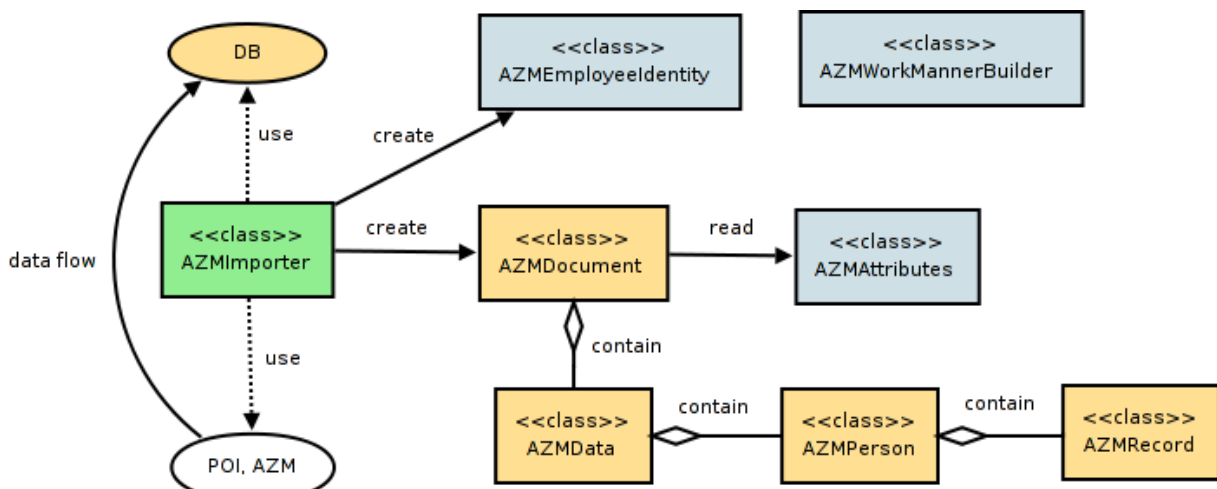
knižnicou pre manipuláciu s tabuľkami formátu XLS. Nasledujúci diagram opisuje využívanie týchto pomocných tried. Ich význam a činnosť je zrejmá z názvov týchto tried.



Obr. 73. Využívanie pomocných tried v rámci komponentu.

### 6.4.5 Importovanie údajov zo systému AZM

Vytvorený produkt zahŕňa oddelený komponent na importovanie dát z externého systému AZM (pozri str. 77). Nasledujúci diagram opisuje štruktúru, tok riadenia a tok údajov tohto komponentu:



Obr. 74. Štruktúra, tok riadenia a tok údajov komponentu na importovanie údajov zo systému AZM.

## 6.5 Testovanie

Nižšie sú podrobne popísané všetky spôsoby, akými bol vytvorený produkt testovaný.

### 6.5.1 Interné testovanie

Produkt testovali interne jednotliví členovia tímu. Traja členovia tímu mali pridelenú zodpovednosť za funkcionality a korektné testovanie troch hlavných komponentov systému (pozri Tab. 4). Ostatní členovia tímu testovali celkovú funkcionality vytvoreného systému.

ČLEN TÍMU	TESTOVANÝ KOMPONENT
Marko Divéky	Manažment projektov
Matúš Korman	Evidencia dochádzky a odpracovaných hodín
Katarína Sirotová	Evidencia zamestnancov a organizačnej štruktúry

Tab. 4. Zodpovednosti členov tímu.

### 6.5.2 Externé testovanie

Pre potreby externého testovania sme vyhotovili *Dotazník pre externé testovanie systému BEEP*. Ten sme dali vyplniť vybraným 8 osobám, predstavujúc testerov – vyplnené dotazníky sú uvedené v prílohe. Otázky v dotazníku sme rozdelili na dve hlavné kategórie:

- **všeobecná časť** (obsahujúca otázky týkajúce sa produktu ako celku; spoločná pre všetky dotazníky),
- **konkrétna časť** (s otázkami ohľadom konkrétneho scenára testovania; odlišná pre každý druh dotazníka).

Celkovo bolo 5 druhov dotazníkov, ktoré sa odlišovali v scenári obsiahnutom v konkrétnej časti dotazníka – každý testoval iný komponent. Produkt bolo možné testovať v troch jazykoch: angličtine, nemčine a slovenčine. Posledná možnosť bola, okrem dvoch prípadov, zvoleným testovacím jazykom.

#### 6.5.2.1 Vyhodnotenie všeobecnej časti

Nižšie sú čiernou farbou označené najčastejšie odpovede na otázky zo všeobecnej časti dotazníkov, za ktorými nasleduje aj ich vyhodnotenie:

#### 1. OTÁZKA: Ako na Vás vplýva farebné rozloženie používateľského rozhrania systému?

príjemne – neruší pri práci,

neutrálne,

rušivo – zneprehľadňuje stránku, navrhoval(a) by som: ...

**VYHODNOTENIE:** Všetci respondenti odpovedali na túto otázku „príjemne – neruší pri práci“. Teší nás, že vhodný výber farieb upútal a zároveň nerušil pri práci.

**2. OTÁZKA: Aká je podľa Vás orientácia v rámci systému?**

- prehľadná,
- skôr prehľadná,
- neviem posúdiť,
- skôr neprehľadná,
- neprehľadná.

**VYHODNOTENIE:** Napriek tomu, že otázka patrila medzi všeobecné, odpovede sa líšili v závislosti od testovaného komponentu. Tab. 5 zobrazuje odpovede na túto otázku.

CIEĽ TESTOVANIA	ODPOVEĎ	
	PREHLADNÁ	SKÔR PREHLADNÁ
Overenie funkcionality riadenia dochádzky	3	1
Overenie funkčnosti ukladania poznámok k projektom	1	2
Overenie funkcionality evidencie dochádzky	3	3
Overenie funkcionality evidencie zamestnancov a organizačnej štruktúry	3	2
Overenie funkčnosti pridelovania zamestnancov k projektom	1	0

Tab. 5. Prehľad odpovedí na 2. otázku.

Výsledok tohto testu považujeme za úspech. I keď tesným výsledkom bol systém vo väčšine prípadov prehľadný, pri toľkom množstve poskytovanej funkcionality je to podľa nás pozitívna odozva. Treba totiž podotknúť, že ani jeden z testerov nemal preštudovanú používateľskú príručku, čím sa súčasne otestovala aj intuitívna stránka celého systému.

**3. OTÁZKA: Celková odozva systému je...:**

- v poriadku – je dostatočne rýchla,
- uspokojivá – niekedy som však čakal(a) príliš dlho,
- neuspokojivá – načítavanie stránok ma obmedzovalo v práci.

**VYHODNOTENIE:** Na základe výsledkov z Tab. 6 hodnotíme odozvu systému ako postačujúcu. Testerí netestovali systém v produkčnej verzii, ktorá bude podľa našich predpokladov ešte rýchlejšia. Preto sme s dosiahnutými výsledkami spokojní.

CIEĽ TESTOVANIA	ODPOVEĎ	
	V PORIADKU	USPOKOJIVÁ
Overenie funkcionality riadenia dochádzky	3	1
Overenie funkčnosti ukladania poznámok k projektom	2	1
Overenie funkcionality evidencie dochádzky	3	3
Overenie funkcionality evidencie zamestnancov a organizačnej štruktúry	4	1
Overenie funkčnosti pridelovania zamestnancov k projektom	1	0

Tab. 6. Prehľad odpovedí na 3. otázku.

### 6.5.3 Vyhodnotenie konkrétnych častí

V tejto časti dotazníkov boli otázky týkajúce sa testovanej časti systému. Vytvorili sme niekoľko scenárov pre testovanie kľúčových častí systému. Testerí mali za úlohu postupovať podľa nich a na záver zhodnotiť správanie systému v porovnaní s očakávanými výsledkami, a taktiež mali možnosť vyjadriť sa svojimi poznámkami k funkcionalite systému. K dispozícii boli dotazníky týchto druhov:

1. overenie funkcionality riadenia dochádzky,
2. overenie funkčnosti ukladania poznámok k projektom,
3. overenie funkcionality evidencie dochádzky,
4. overenie funkcionality evidencie zamestnancov a organizačnej štruktúry,
5. overenie funkčnosti pridelovania zamestnancov k projektom.

V tejto časti bola len jediná otázka:

**OTÁZKA: Výsledok testovacieho scenára je nasledovný:**

- reálne výsledky sa zhodovali s predpokladanými výsledkami scenára,  
 reálne výsledky sa nezhodovali s predpokladanými výsledkami scenára v krokoch: ...

**VYHODNOTENIE:** Bližšie informácie o výsledku testovacieho scenára popisuje Tab. 7. Prípady, kedy sa testovacie scenáre nezhodovali s očakávanými výsledkami, boli spolu 3.

V prípade overenia funkcionality riadenia dochádzky boli oba rovnaké – testerí vyčítali autorovi testovacieho scenára, že namiesto „Riadenie evidencie dochádzky“ bolo v scenári použité „Riadenie dochádzky“ a „Kalendár dochádzky“ je v systéme ako „Mesačný prehľad dochádzky.“ Tieto chyby spôsobili nepríjemnosti pri vykonaní dvoch bodov testovacieho scenára. Chyby však boli z testovacieho scenára odstránené a v ďalších scenároch sa nevyskytovali.



Pre overenie funkcionality evidencie zamestnancov a organizačnej štruktúry bola nájdená chyba závažnejšia. Pri filtrovaní zoznamu zamestnancov program vyhlásil chybu, pričom ďalej nebolo možné pracovať so zoznamom zamestnancov. Po nahlásení bola aj táto chyba zo systému odstránená a opätovné testovanie tohto scenára prebehlo bez chýb.

CIEĽ TESTOVANIA	ODPOVEĎ	
	VÝSLEDKY SA ZHODOVALI	VÝSLEDKY SA NEZHODOVALI
Overenie funkcionality riadenia dochádzky	2	2
Overenie funkčnosti ukladania poznámok k projektom	3	0
Overenie funkcionality evidencie dochádzky	6	0
Overenie funkcionality evidencie zamestnancov a organizačnej štruktúry	4	1
Overenie funkčnosti pridelovania zamestnancov k projektom	1	0

Tab. 7. Prehľad odpovedí na zhody s testovacím scenárom.

#### 6.5.4 Poznámky k fungovaniu produktu

V nasledovnej tabuľke sa nachádzajú poznámky ohľadom fungovania produktu od testerov spolu s našimi komentármi:

POZNÁMKA	NÁŠ KOMENTÁR
„Po úspešnom prihlásení sa do systému, by sa nemal opätovne zobrazit' prihlasovací dialóg.“	Tento nedostatok si uvedomujeme, avšak problémy s presmerovaním úspešne prihláseného používateľa pri prihlasovaní cez položku <i>Prihlásiť sa</i> boli problémové už pri vytváraní prototypu systému. Ako kompenzáciu sme vytvorili možnosť, že ak si používateľ najprv vybral položku v menu a až potom ho systém vyzval na prihlásenie, bol po úspešnom prihlásení do tejto položky úspešne presmerovaný.
„Systém ponúka možnosť testovania v troch jazykoch, ale v žiadnom testovacom scenári nebolo uvedené, ako je možné sa medzi jazykmi prepnúť.“	Uvedomuje si, že táto funkcionality nebola v testovacom scenári explicitne uvedená, ale v systéme je na viditeľnom mieste. preto sme nepredpokladali, že by mohlo zo strany používateľa dôjsť k jej prehladnutiu.
„Odporúčam dopracovať anglickú a nemeckú verziu používateľskej príručky“	Vytvorenie používateľskej príručky v dvoch ďalších jazykoch nebolo v rámci času poskytnutom na tento projekt možné, v najbližšom čase sa predpokladá preklad existujúcej príručky aj týchto dvoch svetových jazykov.
„Systém ponúka množstvo funkcií, ktoré nemusia byť spočiatku práve najprehľadnejšie.“	V tomto prípade odporúčame najskôr prečítať používateľskú príručku k systému, ktoré tvorí jednu zo záložiek v ľavom menu systému.

<p><b>„V prípade zadávania dochádzky do modálnych okien sa chybové hlásenie zobrazí v pozadí na zošednutej časti obrazovky.“</b></p>	<p>Tento spôsob hlásenia chyby bol na podnet tohto hlásenia presunutý do modálneho okna. V súčasnosti sa chybové hlásenie zobrazuje priamo v modálnom okne.</p>
<p><b>„Nevýrazné chybové hlásenia.“</b></p>	<p>Pre túto verziu systému sme použili prednastavený vzhľad chybových hlásení a nevytvárali sme vlastný štýl. berieme však túto poznámku ako podnet pre vytvorenie výraznejšieho štýlu pri ďalších verziách systému.</p>
<p><b>„Pri vytvorení novej poznámky odporúčame automatické presunutie kurzora do prázdneho poľa novej poznámky bez klikania v zozname poznámok.“</b></p>	<p>Tento nedostatok si uvedomujeme, a predpokladáme jeho doplnenie do systému v ďalších verziách.</p>

**Tab. 8.** Poznámky od testerov, vrátane našich komentárov.

## 7 ZÁVER

---

Tímový projekt sme vytvárali v dvoch etapách – počas zimného semestra a počas letného semestra. Počas zimného semestra sme analyzovali a navrhli komplexný systém na správu zamestnancov. Už počas tvorby prototypu bolo jasné, že navrhnutý komplexný systém nie je možné kompletne vytvoriť za čas, ktorý bol tomuto predmetu pridelený. Z toho dôvodu sme sa rozhodli najprv implementovať tie najdôležitejšie a neskôr tie menej dôležité komponenty systému (zoradenie podľa priority sa nachádza na str. 16).

Počas zimného semestra sme analyzovali požiadavky zákazníka, navrhovali systém na podporu projektovo-orientovanej firmy z hľadiska funkcionality, architektúry a použitých technológií. Následne sme prototypovali vybrané časti navrhnutého riešenia.

Počas letného semestra sme sa venovali predovšetkým implementácii vybraných častí. Keďže sme sa zoznamovali okrem práce v tíme aj s novým aplikačným rámcom, riešili sme z projektového hľadiska drobné veci, ale bez ktorých by sa vývoj nepohol ďalej. Po úspešnom prekonaní tých najdôležitejších sme úspešne implementovali zvyšné vybrané časti systému a odstránili aj nájdené problémy. Po dokončení vybranej časti sme sa venovali testovaniu, a to internému aj externému. Výsledky týchto testovaní sme zapracovali do projektu a vyjadrili sa k nim v projektovej dokumentácii.

Pri pohľade na výsledný produkt si môžeme spokojne povedať, že sme stihli implementovať všetky kľúčové komponenty. Navyše sme sa, okrem implementácie samotnej funkcionality, venovali aj jednoduchosti používateľského rozhrania a internacionalizácii výsledného produktu.

Čo nám teda tímový projekt priniesol? Hlavne nové vedomosti o aplikačnom rámci JBoss Seam, práci s platformou Java EE, práci v (dobrom) tíme a s ňou spojenými činnosťami.

Čo nám tímový projekt naopak vzal? Veľa voľného času nad rámec rozsahu pridelenému tomuto predmetu 😊.

## **PRÍLOHA A: DOTAZNÍKY EXTERNÉHO TESTOVANIA**

---

V tejto časti sa nachádzajú dotazníky externého testovania produktu, ktoré boli vyplnené testermi a slúžili ako spätná väzba pri vyhodnocovaní a testovaní produktu.

## **PRÍLOHA B: INŠTALAČNÁ PRÍRUČKA**

---

Ďalej sa nachádza inštalačná príručka, ktorá obsahuje návod, určený pre administrátorov, na úspešné nainštalovanie vytvoreného produktu na server i klientske počítače.

## **PRÍLOHA C: POUŽÍVATEĽSKÁ PRÍRUČKA**

---

V tejto časti sa nachádza používateľská príručka určená pre používateľov vytvoreného produktu. Táto príručka obsahuje postupy a rady ako správne produkt používať.