

Slovenská technická univerzita

Fakulta informatiky a informačných technológií

Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava 4

Nákladné vlaky

**Ján Šarmír
Marián Šimko
Peter Šimno**

Študijný odbor: Informatika [Študijný program: Softvérové inžinierstvo]

Ročník: 3 , Krúžok: 4

Predmet: Princípy softvérového inžinierstva

Vedúci projektu: Ing. Marián Lekavý

Ak. rok: 2004/2005

História vývoja dokumentu

Dátum zmeny	Verzia dokumentu	Opis	Autor
09.03.05	0.1	Spracovanie časti kapitoly 0 a kapitoly 1	Kolektív
30.03.05	0.2	Spracovavanie kapitoly 2.1	Šimno
2.04.05	0.3	Spracovanie väčšej časti kapitoly 3	Šarmír
12.04.05	0.4	Dokončenie kapitoly 2	Šimko
13.04.05	0.6	Spracovanie kapitoly 4, dokončenie kapitoly 3	Kolektív
10.05.05	0.7	Doplnenie kapitoly 5	Šimko, Šimno
11.05.05	0.8	Spracovanie kapitoly 6	Šarmír
12.05.05	1.0	Dokončenie kapitoly 0 a kapitoly 7	Kolektív

Obsah

0.ÚVOD.....	III
0.1Účel a rozsah dokumentu.....	iii
0.2Prehľad dokumentu.....	iii
0.3Odkazy a zdroje.....	iii
0.4Slovník pojmov problémovej oblasti.....	iii
0.5Skratky.....	iv
0.6Použitá notácia.....	iv
1.OPIS RIEŠENÉHO PROBLÉMU.....	1
1.1Prehľad problémovej oblasti.....	1
1.2Ciele produktu.....	1
1.3Prehľad produktu.....	2
Scenár #1: Plánovanie trasy tovaru.....	2
Scenár #3: Evidencia zamestnancov.....	3
Scenár #4: Zamestnanec zistí rozpis svojich služieb.....	3
Scenár #5: Koncoročné bilancovanie.....	3
Scenár #6: Neplánované situácie.....	3
1.4Vlastnosti produktu	3
2. POŽIADAVKY NA INFORMAČNÝ SYSTÉM.....	5
2.1 Model prípadov použitia.....	5
2.1.1 Diagram prípadov použitia.....	5
2.1.2 Hráči.....	6
2.1.3 Prípady použitia.....	7
2.2 Ďalšie požiadavky.....	20
2.2.1 Nefunkcionálne požiadavky na architektúru IS.....	20
2.2.2 Požiadavky na bezpečnosť systému.....	20
3.MODEL ÚDAJOV.....	21
3.1. Diagram modelu údajov (logická úroveň).....	21
3.2. Entity logického modelu údajov.....	22
4.AKCEPTAČNÉ TESTY.....	25
5.REVÍZIA A DOPLNENIE ŠPECIFIKÁCIE POŽIADAVIEK A MODELU ÚDAJOV.....	28
5.1.Sumarizácia modifikácií a doplnkov modelu údajov.....	28
5.2.Fyzický model údajov.....	30
6.ARCHITEKTÚRA SYSTÉMU.....	31
6.1 Opis modulov.....	31
6.2 Prepojenie prípadov použitia a modulov systému.....	33
7.ZHODNOTENIE.....	34

Príloha A: Posudok

0 Úvod

0.1 Účel a rozsah dokumentu

Predkladaný dokument obsahuje špecifikáciu softvérového informačného systému “Nákladné vlaky”, simulujúceho správanie sa nákladnej vlakovej prepravy na danom území. Dokument je výsledkom študentského projektu v predmete “Princípy softvérového inžinierstva”. Dokument je určený pre železničnú spoločnosť zaoberajúcou sa nákladnou prepravou.

0.2 Prehľad dokumentu

Opis riešeného problému sa nachádza v kapitole 1. Obsahuje základný prehľad problémovej oblasti, ponúka ciele vytváraného produktu, scenáre jeho použitia ako aj charakteristiky produktu. Kapitoly 2 a 3 obsahujú špecifikáciu požiadaviek na vytváraný systém vo forme modelu prípadov použitia a modelu údajov. Kapitola 2 ďalej obsahuje popis jednotlivých hráčov a informuje o vybraných prípadoch použitia formou tabuliek a diagramov činností spolu s ďalšími požiadavkami na systém. Kapitola 3 ponúka prehľad jednotlivých entít logického modelu a bližšie popisuje vybrané entity prostredníctvom stavových diagramov. V kapitole 4 sú uvedené akceptačné testy. Keďže sa v návrhu objavili drobné nepresnosti, prostredníctvom kapitoly 5, ktorá sa zaoberá revíziou návrhu, boli opravené. Kapitola dopĺňa aj fyzický model. Architektúra celého systému, ako aj jej elementy – moduly, sú popísané v kapitole 6. Celý dokument je zhodnotený v kapitole 7.

Podiel autorstva jednotlivých autorov:

<i>Kontrolný bod:</i>	<i>Opis riešeného problému</i>	<i>Špecifikácia</i>	<i>Posudok</i>	<i>Návrh architektúry</i>	<i>Ostatné časti</i>
Ján Šarmír	30%	30%	33%	60%	30%
Marián Šimko	30%	35%	33%	10%	50%
Peter Šimno	40%	35%	33%	30%	20%

0.3 Odkazy a zdroje

- [1] Bieliková, M. [Softvérové inžinierstvo: Princípy a manažment](#). Slovenská technická univerzita v Bratislave. 220 s. 2000.

0.4 Slovník pojmov problémovej oblasti

strojový park – súbor lokomotív a vagónov danej železničnej spoločnosti

dopravná sieť – súbor staníc a im prisluchajúcich tratí vlastnených železničnou spoločnosťou

3rd party – tzv. tretia strana, t.j. účastnícka firma, ktorá nieje priamo zahrnutá do projektu

0.5 Skratky

TNŽ – Technické normy železníc

ON – Odborové normy

FR – Frame Relay

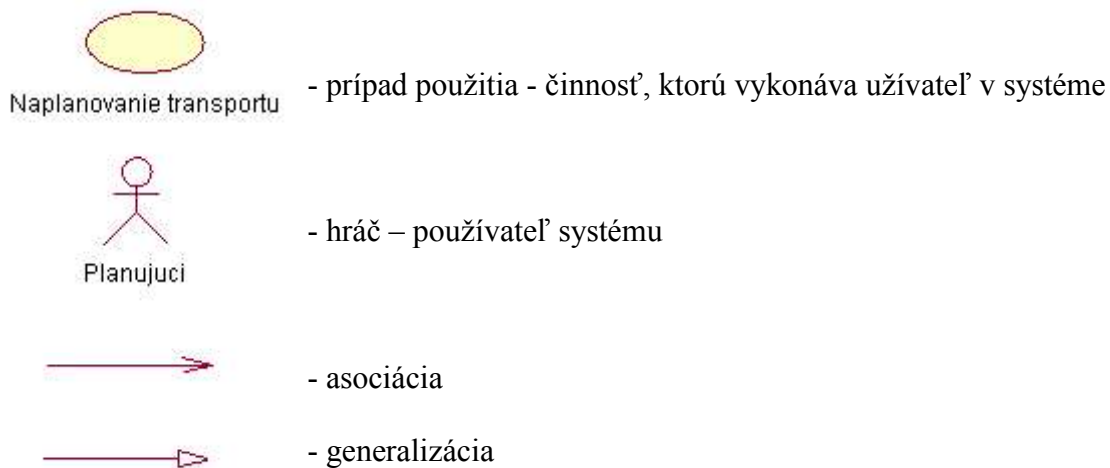
WAN – Wide Area Network

UC01 – Use Case 01 (prípád použitia č.01)

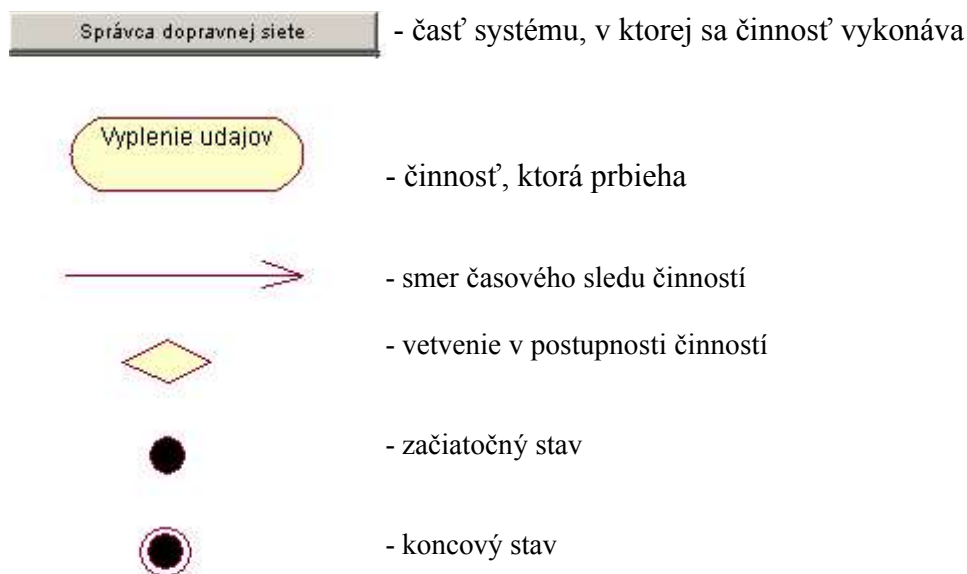
M1 – Modul č.1

0.6 Použitá notácia

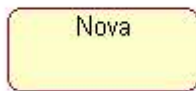
Diagramy prípadov použitia



Diagramy činností



Stavové modely entít



- stav entity, v ktorom sa nachádza



- znázornenie prechodu entity z jedného stavu do druhého



- začiatkový stav



- koncový stav

1 Opis riešeného problému

Opis riešeného problému vychádza z nasledovného zadania projektu:

„Nákladná preprava železníc používa viacero vlakových súprav, ktoré pozostávajú z viacerých vozňov. Vozne je možné presúvať do iných súprav. Systém by mal umožňovať evidenciu a plánovanie prepravy rôznych druhov tovaru, pričom je potrebné zabezpečiť aby bol k tovaru priradený správny typ a počet vagónov a aby nebola prekročená nosnosť súpravy. Je tiež potrebné zabezpečiť aby jeden vagón nebol pridelený viacerým súpravám naraz a aby bol v každej súprave potrebný personál.“

1.1 Prehľad problémovej oblasti

Systém nákladnej vlakovej dopravy zabezpečuje transport rôznych druhov tovarov na danom území. Na túto činnosť sú používané vlakové súpravy pozostávajúce z lokomotív a vagónov. Lokomotívy ako také sú charakterizované maximálnou nosnosťou, teda počtom vagónov, ktoré sú schopné utiahnuť. Nosnosť je možné zvýšiť pridaním ďalších lokomotív, ktorých počet, ako aj horné obmedzenie nosnosti celej súpravy, je ohraničený normami.

Samotný tovar sa preváža vo vagónoch, ktorých účel sa mení s druhom prevážaného tovaru. Každý vagón sa vyznačuje určitou kapacitou, ktorá je rôzna pre daný tovar a existujú aj vagóny na prepravu toho istého tovaru s rôznou kapacitou podľa noriem. Niektoré druhy tovaru si vyžadujú prítomnosť špeciálnych zamestnancov, ktorí dohliadajú na záslielku počas celej prepravy.

Vlaková súprava môže naraz prevážať vagóny s rozličným tovarom a tie sú zo súpravy počas cesty odpájané resp. pripájané v rôznych mestách. Pokiaľ to vlastnosti tovaru (a samozrejme aj podmienky zákazníka) dovoľia, určitý čas počkajú na ďalšiu súpravu, ktorá ich prevezie na ďalšie miesto, atď.

So súpravami a tovarmi, ako materiálnou stránkou veci, sa úzko spájajú personálne služby, ktoré prakticky zabezpečujú fungovanie nákladnej dopravy. Železničná spoločnosť eviduje stovky zamestnancov, ktorí ich realizujú. Zamestnanci najčastejšie pracujú v smenách, no niekedy je nutná ich prítomnosť aj v prípade náhlych zmien. Vzťah spoločnosti a zamestnancov podlieha pracovnej zmluve, ktorá vychádza o.i. aj zo zákonníka práce.

Systém prepravy funguje tak, že železničná spoločnosť prijíma požiadavky od zákazníkov, snaží sa vytvoriť čo najefektívnejší plán rozoslania tovaru, a potom ho čo najrýchlejšie (alebo podľa iného kritéria zákazníka) dopraviť na miesto určenia. Transport tovaru môže byť spomalený alebo prerušený nejakou neočakávanou udalosťou, následkom čoho sa upravujú plány nasledujúcich spojení. Zamestnanci železnice musia na túto zmenu promptne zareagovať, aby zostala zachovaná kontinuita celého prepravného procesu.

Celkové správanie sa nákladnej dopravy podlieha zákonom daného štátu, vyhláškam ministerstva dopravy pôšt a telekomunikácií a normám (TNŽ, ON).

1.2 Ciele produktu

Hlavným cieľom informačného systému je zjednodušiť doterajší systém prepravy nákladného tovaru po železnici. Snahou je navrhnuť spoľahlivý ucelený systém plánovania prepravy, evidencie prepravovaného tovaru, evidencie súprav, ich stavu, ako aj ich komponentov - lokomotív, vozňov, evidencie zamestnancov a taktiež poskytovanie informácií o samotnej preprave, či už o jej aktuálnom stave alebo o prepravovaných štatistikách. Systém bude umožňovať v

maximálnej miere zautomatizovanie riadenia prepravy, jej plánovanie, riadenie ľudských aj hmotných zdrojov, čím sa proces zefektívni a celá doprava sa stane flexibilnejšou. Takto sa eliminuje nadbytočná ľudská práca pri plánovaní a administrácii, ako aj chyby spôsobené ľudským faktorom, čo v spojení s dobrým managementom plánovania vedie k celkovému zníženiu nákladov prepravnej spoločnosti. Je však na mieste pripomenúť, že navrhovaný systém nemá za úlohu nahradiť ľudskú silu úplne.

Hoci je systém ako celok riešený tak, aby mohol samostatne a pružne reagovať na aktuálne vzniknutý stav a ponúkať riešenia aj v prípade určitých krízových situácií (napr. poruchy na trati, atď.), v tomto smere je v určitých ohľadoch stále potrebný ľudský rozhodovací faktor. Taktiež samotný management prijímania zásielok prepravovaného tovaru alebo činnosti spojené s realizovaním samotnej prepravy sú plne v kompetencii ľudí, pretože ich automatizovanie by bolo neúmerne finančne a technicky náročné a ich realizácia vo väčšine prípadov aj nemožná.

V čom však systém pomôže, je práve uľahčiť človeku prácu s naplánovaním jednotlivých udalostí, trás prepravy tovaru, zabezpečenie dostupnosti pracovníkov, ktorým poskytne ich rozpis služby, aj jednotlivých zariadení na prepravu. Plná evidencia na jednej strane sprístupní relevantné informácie o pohybe zásielky automatizovaným spôsobom a na strane druhej bude tvoriť základ pre štatistiky analytikov, ktorým poskytne vždy potrebné údaje.

Náš produkt si kladie za cieľ poskytnúť pohodlnú, intuitívnu a užívateľsky prívetivú prácu, vo všetkých oblastiach a pre všetkých potenciálnych užívateľov.

1.3 Prehľad produktu

Scenár #1: Plánovanie trasy tovaru

Situácia: Železničná spoločnosť dostala zakázku na prepravu tovaru. Poverený pracovník železničnej spoločnosti má za úlohu túto prepravu naplánovať, t.j. priradiť adekvátny počet vagónov, príslušný personál, nastaviť trasu, atď.

Opis: Zamestnancovi budú poskytnuté vstupné informácie o požiadavke zákazníka, na základe ktorých z databázy systému postupne vyberie potrebné vagóny a prideli im v danom čase dostupných pracovníkov. Vagónom a lokomotívam sa v evidencii priradí stav "práve požívaný", nastaví sa vlastnosti ako sú predpokladaný čas ďalšej dostupnosti, miesto dostupnosti a automaticky sa aktualizujú informácie o čase najbližšej potrebnej revízie. Podobne bude zaznamenané aj použitie zamestnanca, aby nedošlo k situácii, že by bol pridelený k dvom rôznym súpravám naraz. V systéme budú uchované dáta o tom, v ktorých staniaciach sa vlak zastaví a ktoré vagóny budú vykladané resp. nakladané a odpájené resp. pripájené. Informačný systém automaticky dbá na dodržiavanie noriem a užívateľa informuje o ich prekročení. Súprava, ktorá ich nebude mať splnené nebude môcť byť evidovaná ako korektne zostavená. Po vyplnení všetkých potrebných informácií bude vlak pripravený na fyzickú realizáciu prepravy.

Scenár #2: Evidencia strojového parku

Situácia: Železničná spoločnosť nakúpila alebo vyradila súpravy alebo ich jednotlivé časti. Je potrebné aktualizovať databázu používaného strojového parku.

Opis: Poverený pracovník bude informovaný o kúpe/predaji súpravy. Zaradí ju do databázy strojového parku, v ktorej budú evidované všetky jej vlastnosti týkajúce sa typu, určenia, nosnosti, potreby personálu, funkčného stavu a poslednej revízie. Tieto informácie budú predmetom aktualizácie pri každej ich zmene. Online sú aktualizované údaje ako momentálna poloha stroja, typ a objem prenášaného tovaru a priradený personál.

Scenár #3: Evidencia zamestnancov

Situácia: Personálne oddelenie prehodnocuje stav zamestaneckej obce.

Opis: Evidencia zamestnancov poskytuje kompetentným pracovníkom komplexné informácie o ich aktuálnom počte, ich funkcii a stave - či je pracovník k dispozícii alebo je práce neschopný, koľko má zostávajúcich dní dovolenky alebo či je na školení. Na základe týchto informácií personálne oddelenie rozhoduje o aktuálnom pridelení zamestnancov, ich povýšení poprípade prepustení v prípade potreby znižovania stavov.

Scenár #4: Zamestnanec zistí rozpis svojich služieb

Situácia: Zamestnanec potrebuje zistiť, kedy sa má dostaviť na pracovisko.

Opis: Každý zamestnanec potrebuje vedieť, kedy sa má dostaviť do práce, v akom čase a poprípade aj na akom pracovisku. Rozpisy práce sú plánované centrálné a sú distribuované jednotlivým pracoviskám, kde k nim má príslušný zamestnanec prístup cez svoj terminál. V prípade výnimočného stavu je možné ho upovedomiť prostredníctvom pagera poprípade WAP rozhrania.

Scenár #5: Koncoročné bilancovanie

Situácia: Manažér chce vedieť, údaje o tom, aký tovar bol počas roka prepravený.

Opis: Manažér si po prihlásení sa do systému v jeho databáze vyhľadá všetky potrebné informácie, ktoré potrebuje na zostavenie výročnej správy. Tá poskytuje štatistiky o používaní strojového parku, práci zamestnancov, prehľad o objeme a cene prevážaného tovaru. Taká analýza potom môže slúžiť na prehodnotenie hospodárenia podniku a vypracovanie prognóz na najbližšie obdobie.

Scenár #6: Neplánované situácie

Situácia: Na trati nastane nehoda, ktorá ovplyvní prenos tovaru.

Opis: Keď nastane situácia, ktorá ohrozí naplánované termíny prepravy, je nutné okamžite systém o tom upovedomiť. Pokiaľ sa jedná o meškanie vlakov na trati, je o tom systém upovedomený prostredníctvom riadiacich autoblokov danej trate, pokiaľ nastane vážnejšia chyba alebo zdržanie pri nakladaní/vykladaní tovaru, oznámi to príslušný poverený zamestnanec cez svoj terminál. Informácia je spracovaná systémom a ten automaticky prispôsobí časy a trasy ovplyvnených súprav a rozpisy zamestnancov, ktorých o zmenách aj upovedomí. Netreba zabudnúť, že na riešenie mnohých kritických situácií je stále potrebný ľudský faktor.

1.4 Vlastnosti produktu

System ako celok je riešený ako sieťová aplikácia typu klient server. Vychádza sa z centrálného riadenia sústavou riadiacich jednotiek - serverov - umiestnených na zabezbečených a chránených miestach, aby sa znížila pravdepodobnosť dlhodobého výpadku. V prípade krátkodobého výpadku servera sú ostatné servery schopné tento zastúpiť, pretože k riadeniu sa

pristupuje ako k centrálnemu miestu tvorenému množinou identických entít, poskytujúcich všetku funkcionálnosť, ktorá sa vyžaduje.

Užívatelia sú hierarchicky rozdelení do viacerých skupín a podskupín, od čoho sa odvíjajú aj ich prístupové práva do jednotlivých častí systému. Prístup k nim je chránený viacúrovňovým zabezpečením (týkajúcim sa hesla, miesta a prenosu údajov), a tak je chránená bezpečnosť uloženia a manipulácie s údajmi systému.

Je potrebné evidovať značné množstvo dát z materiálnej aj nemateriálnej oblasti, ako osobné údaje, mzdy, plánovanie udalostí pre zamestnancov, stavy strojového parku, jeho umiestnenie, plánovanie pre rozpisy strojov atď. Cieľom je poskytnúť možnosť následného editovania a spracovávania daných údajov.

Používateľské rozhranie je realizované pre rôzne skupiny rôznym – špecifickým spôsobom. Istá časť používa iba softvérové vybavenie operačného systému na osobných počítačoch, pre zamestnancov v teréne je ich prístup umožnený cez terminálové stanice. Rozšírením je možnosť posielania urgentných informácií z týchto častí, s nutnosťou definovania neplánovaných zmien, ktoré nastali v reálnom prostredí. Kvôli bezpečnosti budú tieto práva pridelené len určitej skupine používateľov.

Prednosťami systému sú vysoká stabilita, efektívnosť vykonávaných operácií, rýchlosť prenosu údajov. Prebieha pravidelné zálohovanie na externé zariadenia a monitorovanie prístupov do systému. čím je dosiahnutá vysoká miera bezpečnosti.

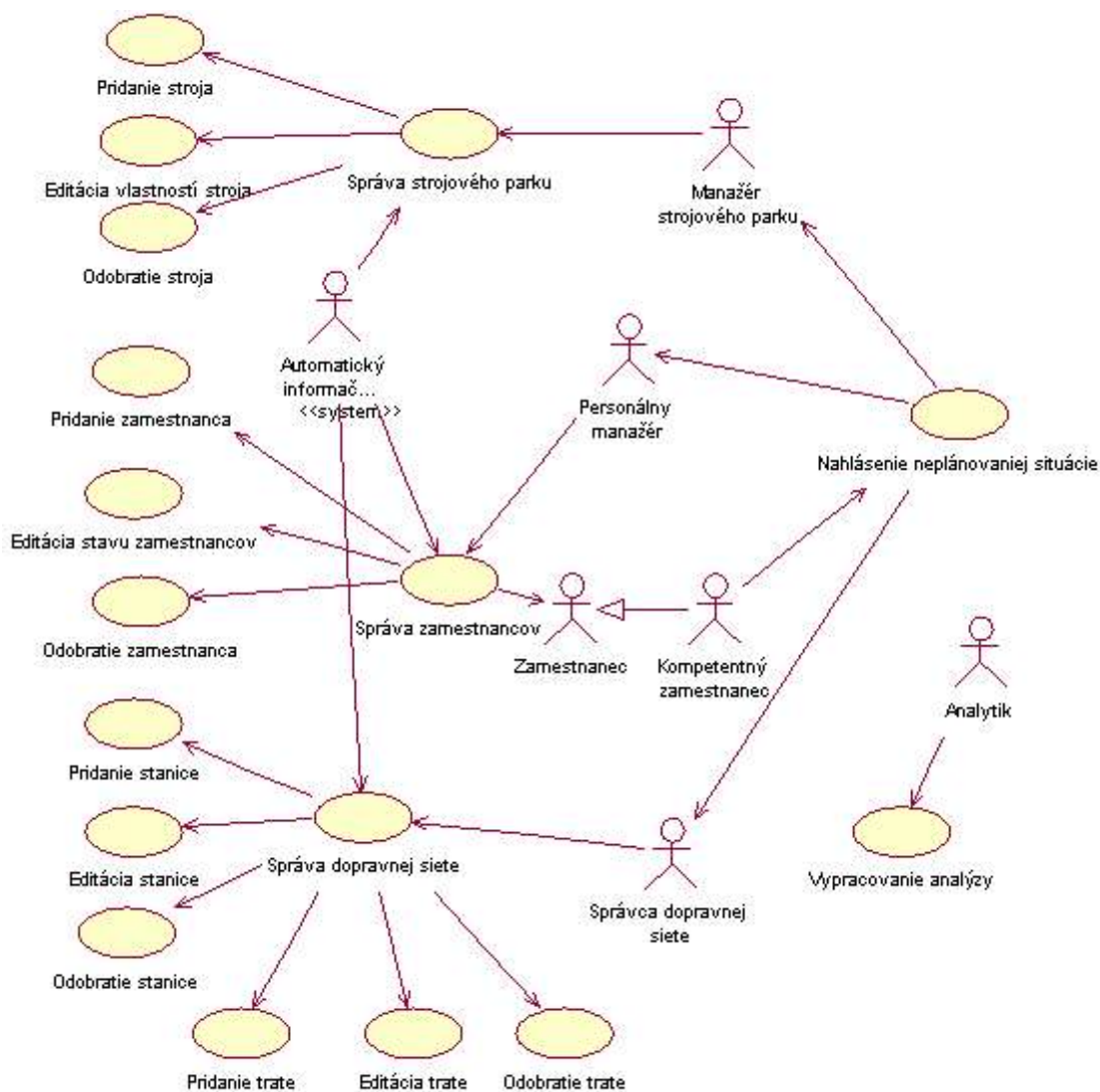
2. Požiadavky na informačný systém

Táto kapitola obsahuje požiadavky na vytváraný informačný systém. Je rozdelená na dve časti. Prvá časť obsahuje špecifikáciu funkcií požadovaného riešenia vo forme modelu prípadov použitia. Druhá časť kapitoly ponúka ostatné, nefunkcionálne požiadavky na vytváraný systém.

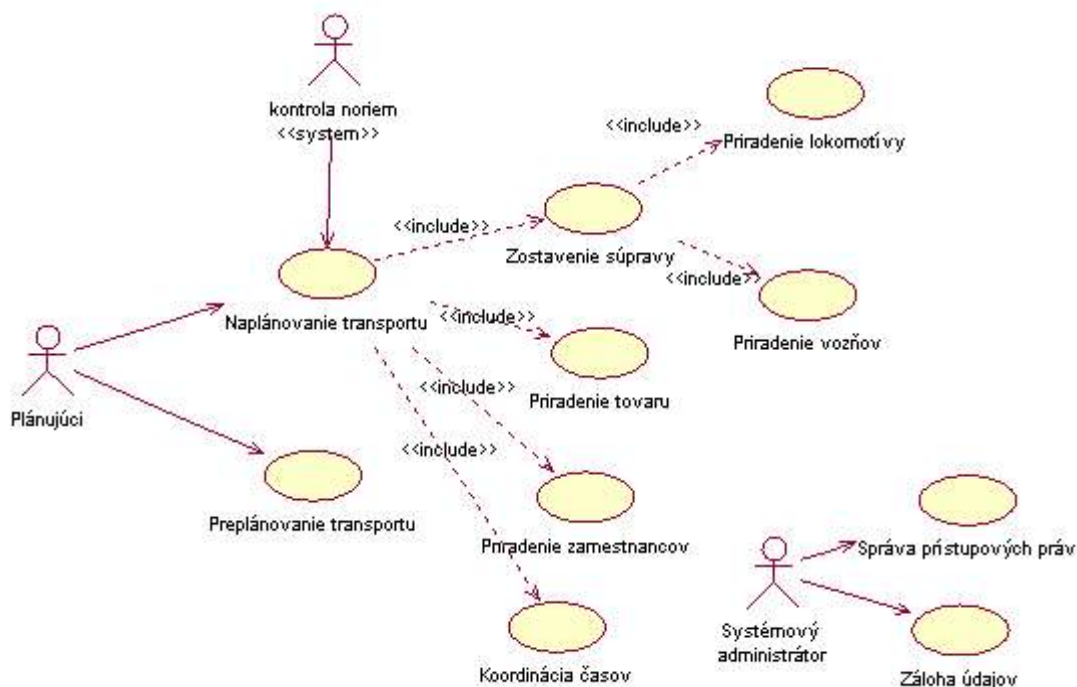
2.1 Model prípadov použitia

2.1.1 Diagram prípadov použitia

Na obr. 1 a obr. 2 je znázornený diagram prípadov použitia, ktorý poskytuje prehľadnú informáciu o poskytovanej funkcionalite vo vzťahu k jednotlivým hráčom.



Obrázok 1: Diagram prípadov použitia



Obrázok 2: Diagram prípadov použitia

2.1.2 Hráči

automatický informačný systém – jeho úlohou je aktualizácia momentálnej polohy daných strojov

kontrola noriem – má za úlohu overiť platnosť noriem pre danú zákazku

manažér strojového parku – spravuje databázu všetkých lokomotív a vozňov železničnej spoločnosti

správca dopravnej siete – pridáva, odoberá alebo eviduje dopravné uzly siete

personálny manažér – má na starosti databázu ľudských zdrojov

kompetentný zamestnanec – medzi jeho práva patrí nahlásenie neočakávanej situácie počas prevozu (napr. havária na trati)

analytik – predkladá spoločnosti analýzy fungovania prepravy tovaru

plánujúci – má na starosti naplánovanie celej trasy prepravy tovaru

systémový administrátor – spravuje systém, stará sa o jeho chod a nastavuje práva jednotlivým užívateľom

2.1.3 Prípady použitia

naplánovanie transportu (UC01) - poverený pracovník naplánuje transport tovaru podľa požadovaných kritérií

preplánovanie transportu (UC02) - poverený pracovník zmení vlastnosti transportu podľa požadovaných zmien

pridanie stroja (UC03) – manažér strojového parku pridá nový stroj do databázy

editácia vlastností stroja (UC04) – manažér strojového parku mení vlastnosti stroja v databáze

odobratie stroja (UC05) - manažér strojového parku zmaže stroj z databázy

pridanie zamestnanca (UC06) – personálny manažér pridá zamestnanca do databázy

editácia vlastností zamestnanca (UC07)- personálny manažér mení osobné údaje zamestnanca

odobratie zamestnanca (UC08) – personálny manažér odstráni zamestnanca z databázy

pridanie stanice (UC09) – správca dopravnej siete pridá nový dopravný uzol

editácia stanice (UC10) – správca dopravnej siete mení vlastnosti stanice

odobratie stanice (UC11) – správca dopravnej siete odoberie stanicu

pridanie trate (UC12) - správca dopravnej siete pridá novú trať

editácia trate (UC13) – správca dopravnej siete mení parametre trate

odobratie trate (UC14) - správca dopravnej siete odoberie trať

nahlásenie neplánovanej situácie (UC15) - poverený pracovník s využitím terminálu informuje systém o probléme, ktorý nastal na trati

vypracovanie analýzy (UC16) – analytik použije dostupné dáta z databáz na vypracovanie analýzy fungovania prepravy podľa požiadaviek nadriadených

správa prístupových práv (UC17) – administrátor prideluje prístupové práva jednotlivým pracovníkom

záloha údajov (UC18) – systém automaticky pravidelne zálohuje dáta

Identifikátor	UC01		
Názov	Naplánovanie transportu		
Opis	Poverený pracovník naplánuje transport tovaru podľa požadovaných kritérií		
Priorita	1 = vysoká	Frekvencia	týždenne niekoľko desiatok krát
Vstup. podm.	Pracovníkovi sú poskytnuté informácie o druhu a množstve prepravovaného tovaru, ako aj o časoch a miestach prepravy.		
Výstup. podm.	Naplánovaná súprava spĺňa požadované normy a nedochádza ku kolízii s naplánovaním predošlých prepráv.		
Používatelia	Pracovník poverený plánovaním prepravy tovaru - „logista“		
Základná postupnosť	Krok	Činnosť	
	1	Systém zobrazí formulár na zadanie vlastností transportu.	
	2	Pracovník zadá meno zákazníka, pre ktorého bude uskutočnená preprava.	
	3	Pracovník zadá typ prepravovaného tovaru a požadované množstvo.	
	4	Pracovník zadá zdrojovú a cieľovú destináciu prepravy ako aj príslušné predpokladané časy príchodu resp. odchodu.	
	5	Pracovník odošle vyplnený formulár.	
	6	Systém overí požiadavky a vygeneruje ponuku reálnych možností prepravy.	
	7	Pracovník po konzultácii so zákazníkom vyberie najvhodnejší plán prepravy.	
	8	Pracovník potvrdí platnosť údajov a zaradí zákazku medzi záväzné.	
	9	Systém upovedomí centrálnu databázu a odošle požiadavky na vystavenie potrebných dokumentov.	
Alternatívna postupnosť	Krok	Činnosť	
	5.a.1	Pracovník zvolí možnosť „rozšírená ponuka“, kde zadá ďalšie – konkrétnejšie požiadavky zákazníka.	
	5.a.2	Pracovník z ponuky všetkých dostupných vozňov aj lokomotív vyberie konkrétny typ.	
	5.a.3	Z ponuky dostupných zamestnancov vyberie konkrétne osoby.	
	6.a.1	Systém overí požiadavky a zistí, že požiadavka nie je realizovateľná.	
	6.a.2	Pracovník oznámi vzniknutú situáciu zákazníkovi a zistí, či je zákazník ochotný sa prispôsobiť možnostiam spoločnosti. V prípade kladnej odpovede sa pokračuje bodom 4.	
	6.a.3	Pracovník nepotvrdí platnosť údajov a zákazka je nerealizovaná.	
Poznámky	V prípade, nedodania tovaru zo strany zákazníka je zákazka realizovaná uskutočnená. V prípade stornovania zo strany zákazníka dochádza k penalizácii podľa platných predpisov spoločnosti.		

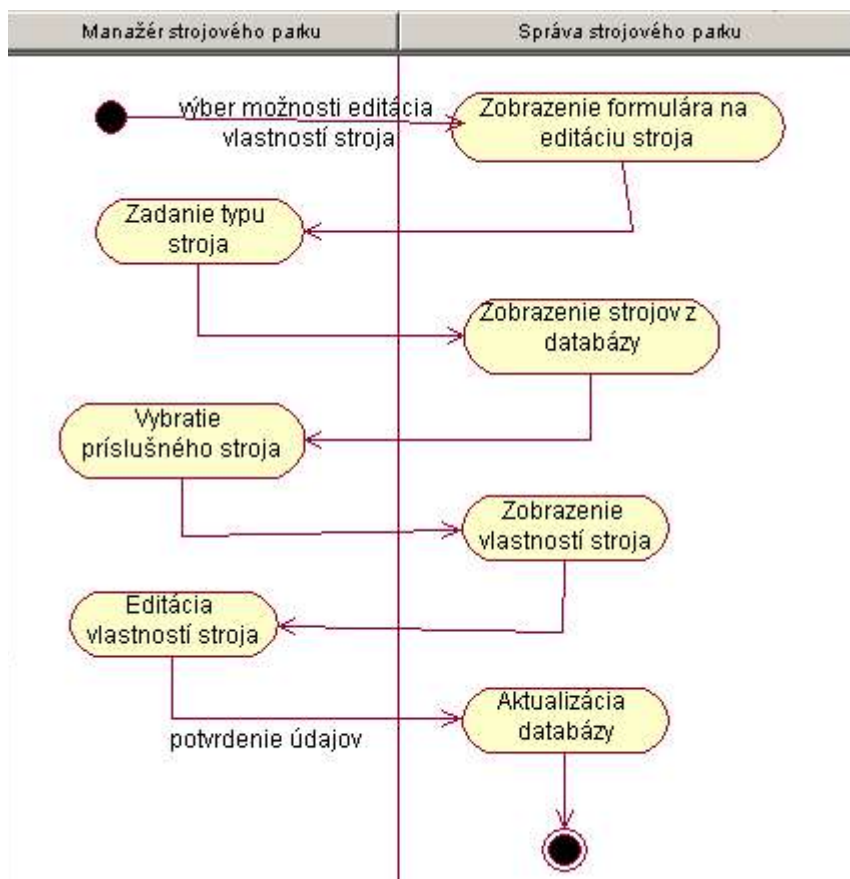
Obrázok 3: Screenshot k prípadu použitia "Naplánovanie transportu"

Identifikátor	UC02		
Názov	Preplánovanie transportu		
Opis	Poverený pracovník zmení vlastnosti transportu podľa požadovaných zmien		
Priorita	2 = stredná	Frekvencia	týždenne niekoľko desiatok krát
Vstup. podm.	Pracovníkovi sú poskytnuté potrebné informácie o zmene prepravy tovaru.		
Výstup. podm.	Naplánovaná súprava spĺňa požadované normy a nedochádza ku kolízii s naplánovaním predošlých prepráv.		
Používatelia	Pracovník poverený plánovaním prepravy tovaru - „logista“		
Zákl. postup.	Krok	Činnosť	
	1	Pracovník vyberie zo zoznamu naplánovaných prepráv tú, na ktorej ide vykonať požadované zmeny.	
	2	Systém zobrazí formulár s aktuálne naplánovaným transportom.	
	3	Pracovník zmení meno zákazníka, pre ktorého bude uskutočnená preprava.	
	4	Pracovník zmení typ prepravovaného tovaru a požadované množstvo.	
	5	Pracovník zmení zdrojovú a cieľovú destináciu prepravy ako aj príslušné predpokladané časy príchodu resp. odchodu.	
	6	Pracovník odošle vyplnený formulár.	

	7	Systém overí požiadavky a vygeneruje ponuku reálnych možností prepravy pre zmenené údaje.
	8	Pracovník po konzultácii so zákazníkom vyberie najvhodnejší plán prepravy.
	9	Pracovník potvrdí platnosť údajov a zaradí zákazku medzi záväzné.
	10	Systém upovedomí centrálnu databázu a odošle požiadavky na vystavenie potrebných dokumentov. Takisto sa k dispozícii dajú už nepoužité stroje aj zákazníci z práve zmeneného transportu.
Alt. postup.	Krok	Činnosť
	6.a.1	Pracovník zvolí možnosť „rozšírená ponuka“, kde zmení ďalšie – konkrétnejšie požiadavky zákazníka.
	6.a.2	Pracovník z ponuky všetkých dostupných vozňov aj lokomotív vyberie konkrétny typ.
	6.a.3	Z ponuky dostupných zamestnancov vyberie konkrétne osoby.
	7.a.1	Systém overí požiadavky a zistí, že požiadavka nie je realizovateľná.
	7.a.2	Pracovník oznámi vzniknutú situáciu zákazníkovi a zistí, či je zákazník ochotný sa prispôbiť (teraz už len v detailoch) možnostiam spoločnosti. V prípade kladnej odpovede sa pokračuje bodom 4.
	7.a.3	Pracovník nepotvrdí platnosť ani zmenených údajov a zákazka je nerealizovaná.
	8.a.1	V prípade nesúhlasu zákazníka s prevedenými zmenami sa zákazka zruší
Poznámky		

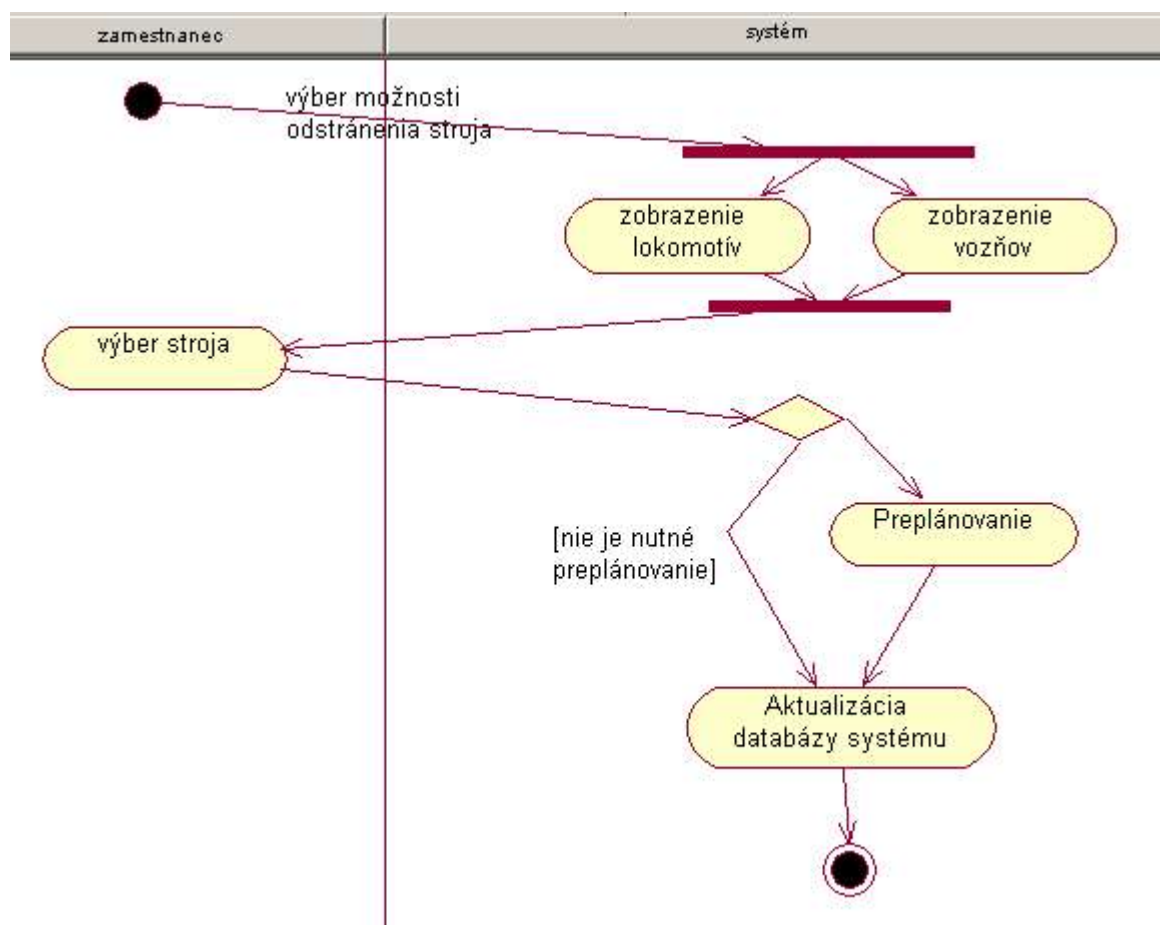
Identifikátor	UC03		
Názov	Pridanie nového stroja		
Opis	Poverený pracovník pridá nový stroj do databázy		
Priorita	2 = stredná	Frekvencia	niekoľko krát za rok
Vstup. podm.	Pracovníkovi je poskytnutý prístup k databáze strojového parku. zamestnancov.		
Výstup. podm.	-		
Používatelia	Pracovník poverený správou strojového parku - manažér strojového parku		
Základná postupnosť	Krok	Činnosť	
	1	Pracovník zvolí typ nového stroja - lokomotíva alebo vagón	
	2	Pracovník po voľbe lokomotíva zadá príslušné parametre - typ, radu, trakcia, nosnosť, max. rýchlosť, interval revízií kontrol	
	3	Pracovník zvolí domovskú stanicu a rušňové depo, v ktorom budú vykonávané kontroly a opravy	
	4	Pracovník potvrdí vyplnený formulár	
	5	Systém aktualizuje databázu strojového parku	

Alternatívna postupnosť	Krok	Činnosť
	2.a.1	Pracovník po voľbe vagón zadá typ vagóna a radu
	2.a.2	Pracovník zadá príslušné parametre - nosnosť, maximálnu rýchlosť, interval revízných kontrol
	2.a.3	Pokračuje sa bodom 6
Poznámky		

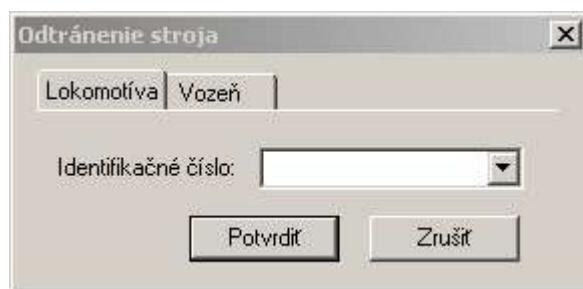


Obrázok 4: Diagram aktivity pre prípad použitia "Editácia vlastností stroja"

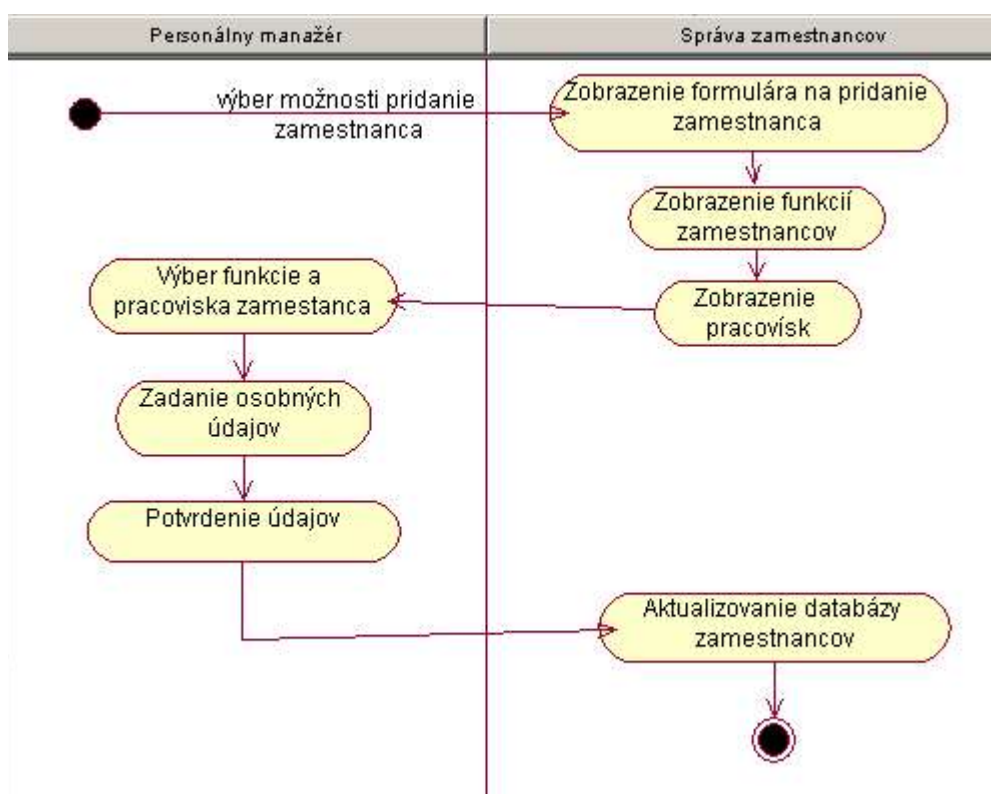
Obrázok 5: Screenshot prípadu použitia "Editácia vlastností stroja"




Obrázok 6: Diagram aktivity pre prípad použitia "Odstránenie stroja"



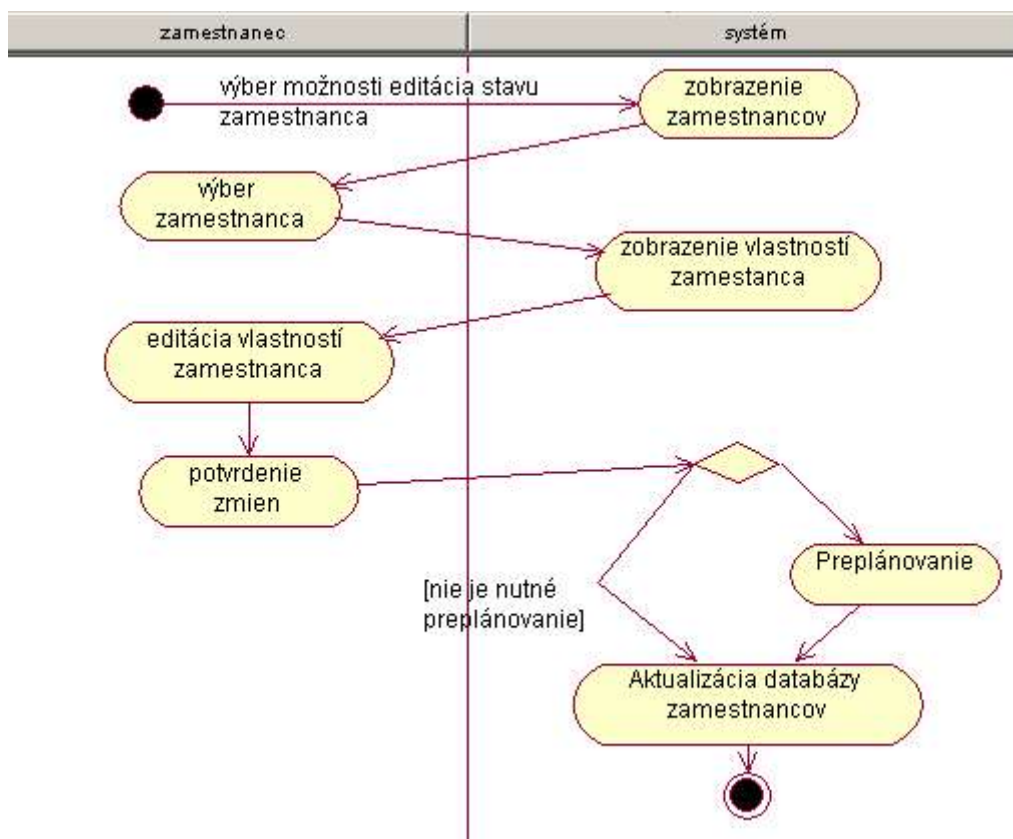
Obrázok 7: Screenshot prípadu použitia "Odstránenie stroja"



Obrázok 8: Diagram aktivity pre prípad použitia "Pridanie zamestnanca"



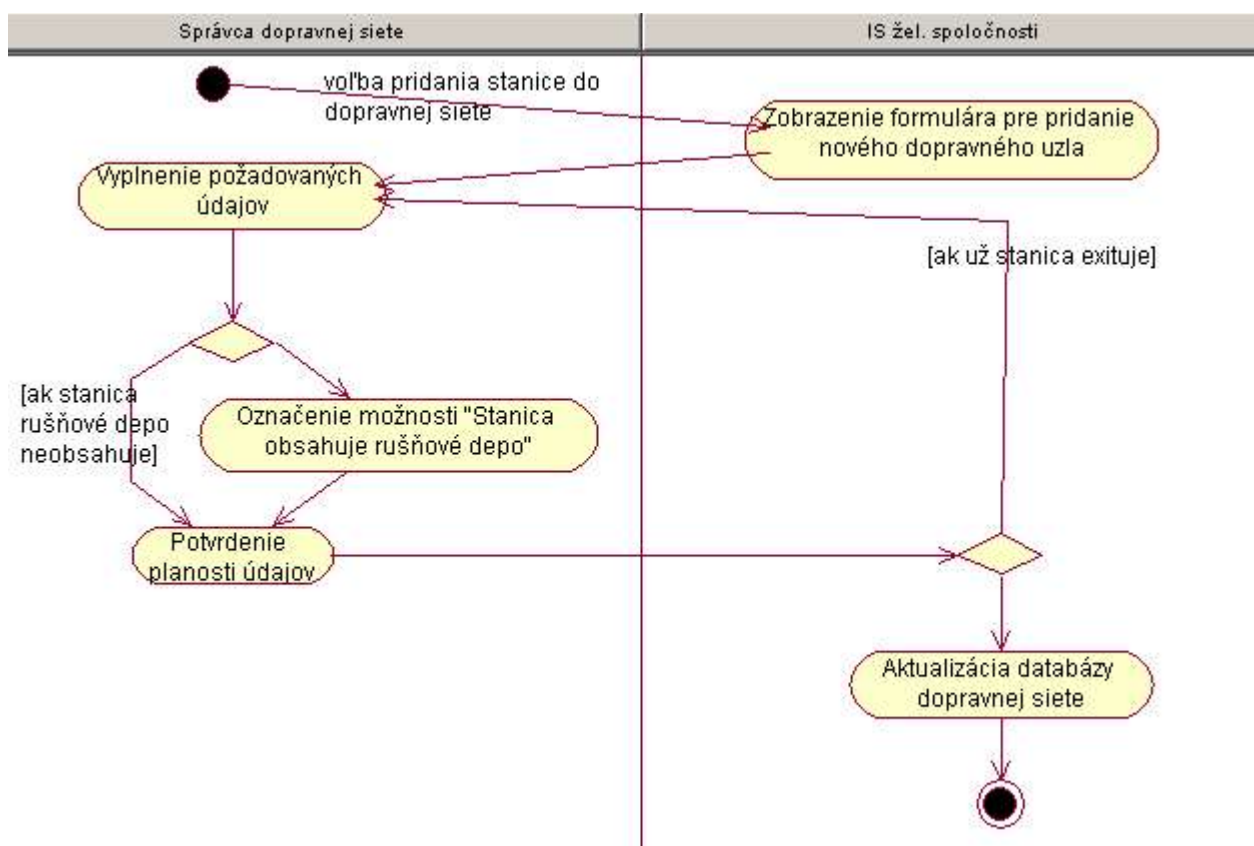
Obrázok 9: Screenshot prípadu použitia "Pridanie zamestnanca"



Obrázok 10: Diagram aktivity pre prípad použitia "Editácia stavu zamestnanca"

Obrázok 11: Screenshot prípadu použitia "Editácia vlastností zamestnanca"

Identifikátor	UC08		
Názov	Odobratie zamestnanca z databázy zamestnancov		
Opis	Personálny manažér - zviduje stav zamestnancov		
Priorita	2 = stredná	Frekvencia	niekoľko krát do roka
Vstup. podm.	Pracovníkovi je poskytnutý prístup k databáze zamestnancov.		
Výstup. podm.	-		
Používatelia	Pracovník - personálny manažér		
Základná postupnosť	Krok	Činnosť	
	1	Pracovník zvolí príslušného zamestnanca v databáze	
	2	Pracovník potvrdí odobratie zamestnanca	
	3	Systém aktualizuje databázu zamestnancov a odošle požiadavky na vystavenie potrebných dokumentov	
Poznámky			



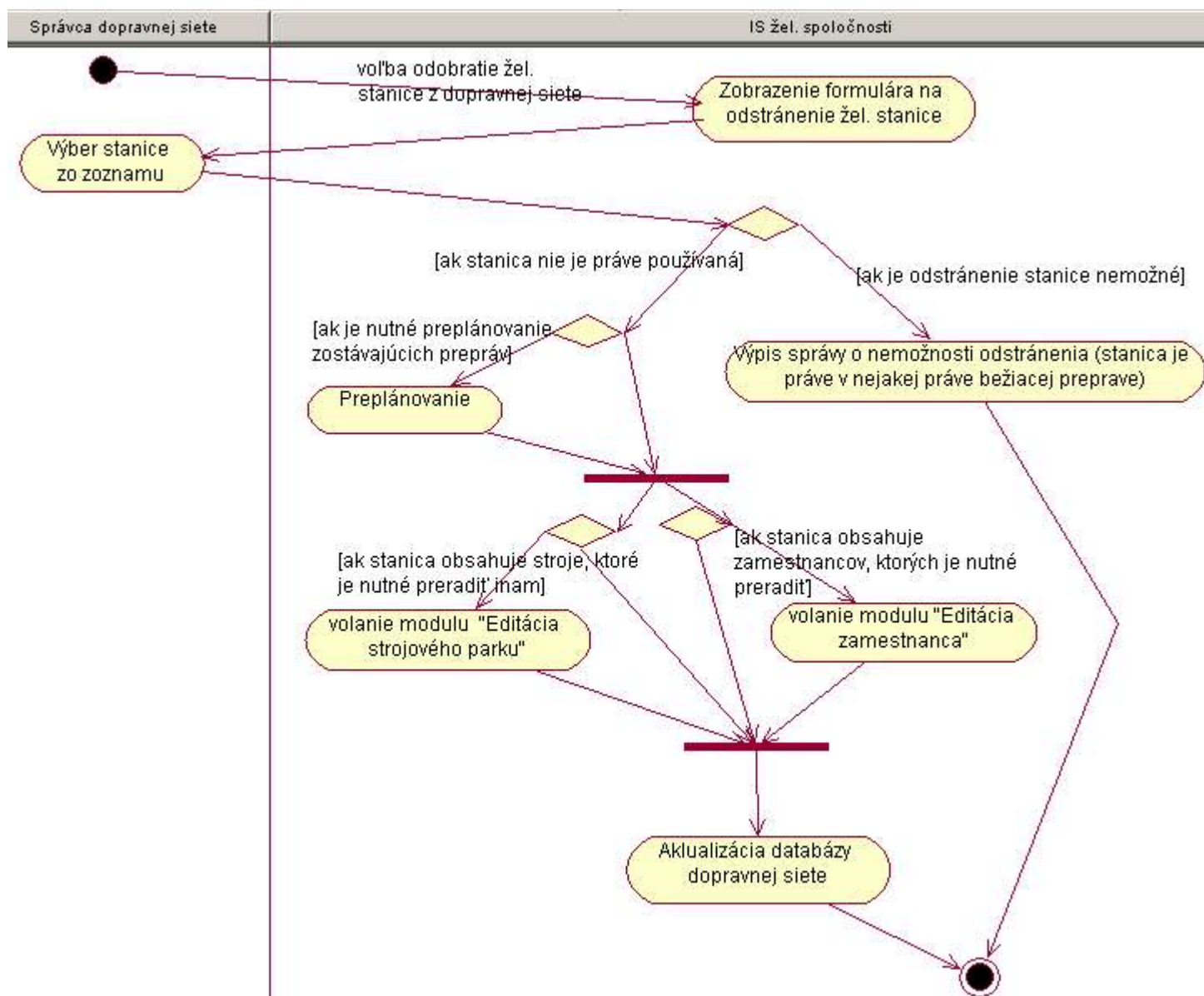
Obrázok 12: Diagram aktivity pre prípad použitia "Pridanie stanice"

The screenshot shows a dialog box titled 'Pridanie dopravného uzla'. It contains a section for 'Nová stanica' (New station) with the following fields and controls:

- Názov stanice:** A text input field.
- Lokalita:** A dropdown menu.
- Kapacita:** A text input field followed by the label 'súprav' (trains).
- Max. dĺžka prijatej súpravy:** A text input field followed by the label 'vozňov' (locomotives).
- Súčasťou stanice je rušňové depo:** A checkbox.

At the bottom right, there are two buttons: 'Potvrdiť' (Confirm) and 'Zrušiť' (Cancel).

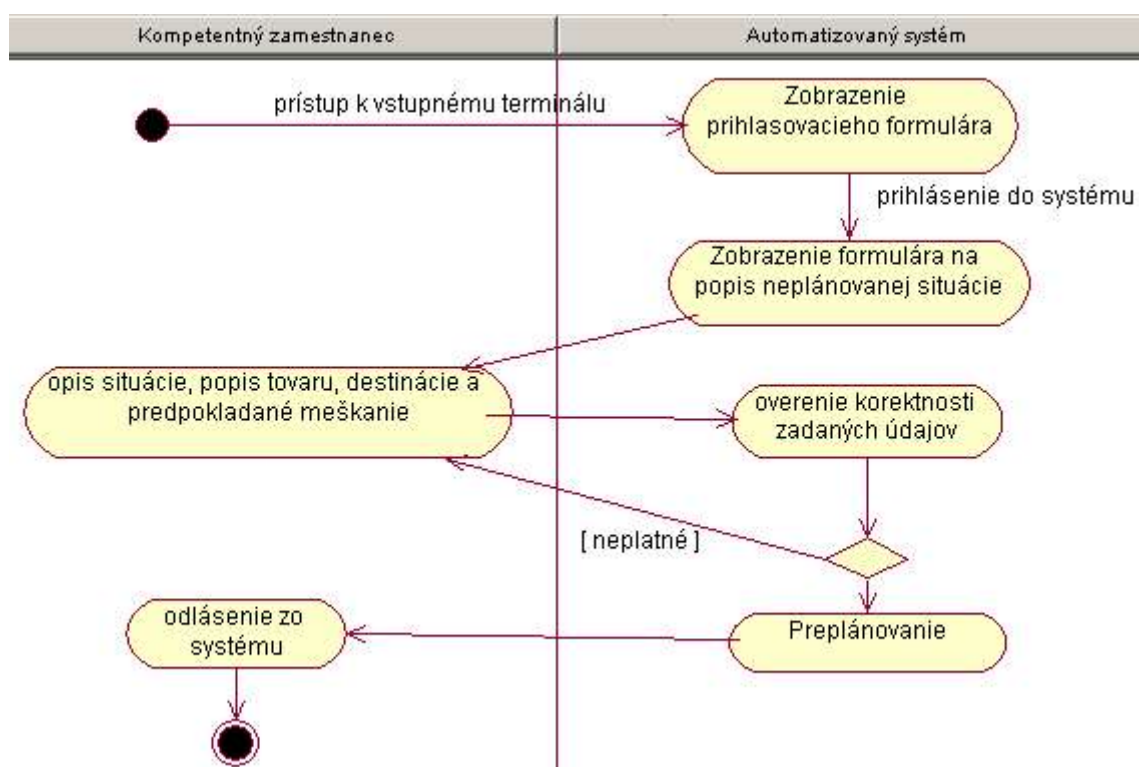
Obrázok 13: Screenshot prípadu použitia "Pridanie stanice"



Obrázok 14: Diagram aktivity pre prípad použitia "Odobratie stanice"

Identifikátor	UC15		
Názov	Neplánované situácie		
Opis	Poverený pracovník s využitím terminálu informuje systém o probléme, ktorý nastal na trati		
Priorita	2 = stredná	Frekvencia	ročne niekoľko krát
Vstup. podm.	Situácia je taká kritická, že ju nedokáže systém sám spracovať alebo sa o nej dozvedieť, je potrebné ju manuálne zadať do systému.		
Výstup. podm.	Zvládnuteľnosť preplánovania systémom		
Používatelia	Zamestnanec spoločnosti, oprávnený nahlasovať neplánované situácie		
Základná postupnosť	Krok	Činnosť	
	1	Systém zobrazí formulár na opis vzniknutej neplánovanej situácie	

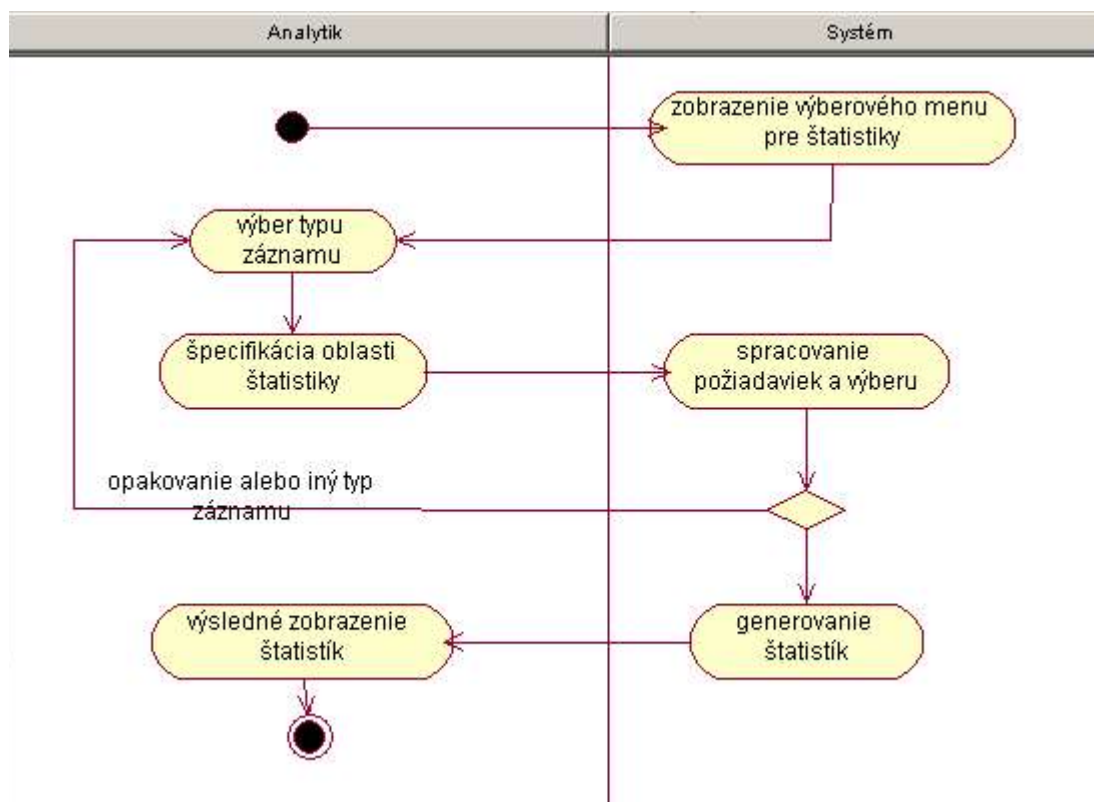
	2	Pracovník postupne zadá miesto neplánovanej udalosti, jej príčinu, približný rozsah škôd, predpokladané zdržanie
	3	Pracovník zadá typ prepravovaného tovaru a požadované množstvo.
	4	Pracovník zadá zdrojovú a cieľovú destináciu prepravy ako aj príslušné predpokladané časy príchodu resp. odchodu.
	5	Pracovník odošle vyplnený formulár.
	6	Systém overí vstupy a zapíše situáciu do systému, pričom preplánuje vnútornú štruktúru, ak je to potrebné.
	7	Systém rozpošle informácie pre konkrétnych ľudí, ktorých sa to týka, o aktuálnej situácii.
Poznámky		V prípade neupevedomenia systému o kritickej situácii, sa nemôže uskutočniť zmena riadenia a môže dôjsť k vážnym nehodám.



Obrázok 15: Diagram aktivity pre prípad použitia "Nahlásenie neplánovanej situácie"

Identifikátor	UC16		
Názov	Vypracovanie analýzy		
Opis	Analytik/Manažér vygeneruje štatistiky o hospodárení resp. fungovaní podniku		
Priorita	3 = nízka	Frekvencia	raz za mesiac resp. rok
Vstup. podm.	Analytikovi je poskytnutý prístup k evidencii strojového parku, tovaru i zamestnancov.		
Výstup. podm.	-		
Používatelia	Analytik spoločnosti, obchodný manažér		

Základná postupnosť	Krok	Činnosť
	1	Systém poskytne na výber z možností evidencie strojového parku, zamestnancov a prepravovaného tovaru.
	2	Pracovník vyberie príslušnú možnosť.
	3	V každej je možné uskutočniť definované formy štatistík ako aj čiastočné sledovanie diania v systéme, pomocou obmedzovacích výberov častí.
	4	Vyhodnotenie štatistík a zálohovanie.
	5	Prevedenie do prenositeľnej formy, či už tlač alebo formátovaný výpis.
Poznámky		



Obrázok 16: Diagram aktivity pre prípad použitia "Vypracovanie analýzy"

2.2 Ďalšie požiadavky

2.2.1 Nefunkcionálne požiadavky na architektúru IS

- zabezpečenie stability systému využitím viacerých mirrorovaných serverov – v prípade výpadku jedného zo serverov sú ostatné schopné ho zastúpiť
- je garantovaná konzistentnosť dát medzi jednotlivými servermi
- pravidelné a rýchle zálohovanie databáz údajov, kvôli zabezpečeniu ochrany a integrity údajov; zálohovanie dát na súborové systémy podporujúce obnovu v prípade poškodenia
- servery navzájom ako aj prepojenie terminálov je zabezpečené prostredníctvom WAN siete prenajatím FR okruhov od 3rd party poskytovateľov sieťového prepojenia
- rýchlosť pripojenia je na úrovni megabitov za sekundu, ktorá je v dostatočnej miere postačujúca pre prenos údajov; prenos údajov nie je náročný na šírku pásma (nejde o prenos multimediálnych dát, ale iba textových - s patričnou mierou kódovania), ale na spoľahlivosť prenosu
- protokoly sieťovej komunikácie garantujú 100% spoľahlivosť prenosu dát – nedochádza k žiadnym stratám
- koncové terminály používané v prípadoch nahlasovania neplánovaných situácií musia byť architektonicky i funkčne prispôsobené vonkajším podmienkam (terénu), v ktorých sa nachádzajú, (t.j. zvládať náročnú prevádzku, ale aj zmeny počasia a v neposlednom rade aj sociálne vplyvy ako vandalizmus)
- je nevyhnutné ošetriť synchronizáciu prístupu k údajom
- užívateľské rozhranie je navrhnuté jednoducho a garantuje intuitívne používanie

2.2.2 Požiadavky na bezpečnosť systému

- do systému majú prístup iba kompetentné osoby, ktoré disponujú prístupovým heslom
- každý používateľ má iba určité kompetencie týkajúce sa oboru jeho práce, čím sa redukuje riziko neodborného zaobchádzania s nesprávnymi údajmi
- v sieťovej komunikácii je dodržaná potrebná miera šifrovania
- dôležité dátové servery budú mať zvýšenú mieru ochrany redukujúcu možnosť/úspešnosť hackerského útoku
- všetky zmeny v systéme (funkcionálne aj nefunkcinálne) budú logované a archivované pre prípad neskorého použitia (analýza a odstraňovanie porúch)
- konfigurovať bezpečnostné nastavenia, vytvárať nové kontá, pridelovať práva a meniť bezpečnostnú politiku bude môcť systémový administrátor

3. Model údajov

Táto kapitola poskytuje návrh modelu údajov v systéme a ich prehľad. Je rozdelená na dve časti. Prvá kapitola znázorňuje diagram logického modelu spolu, ktorý popisuje entity systému ako aj popisom väzieb medzi nimi. Samotné entity sú podrobnejšie popísané v druhej kapitole, kde je bližšie definované všetky stavy, do ktorých sa môžu dostať.

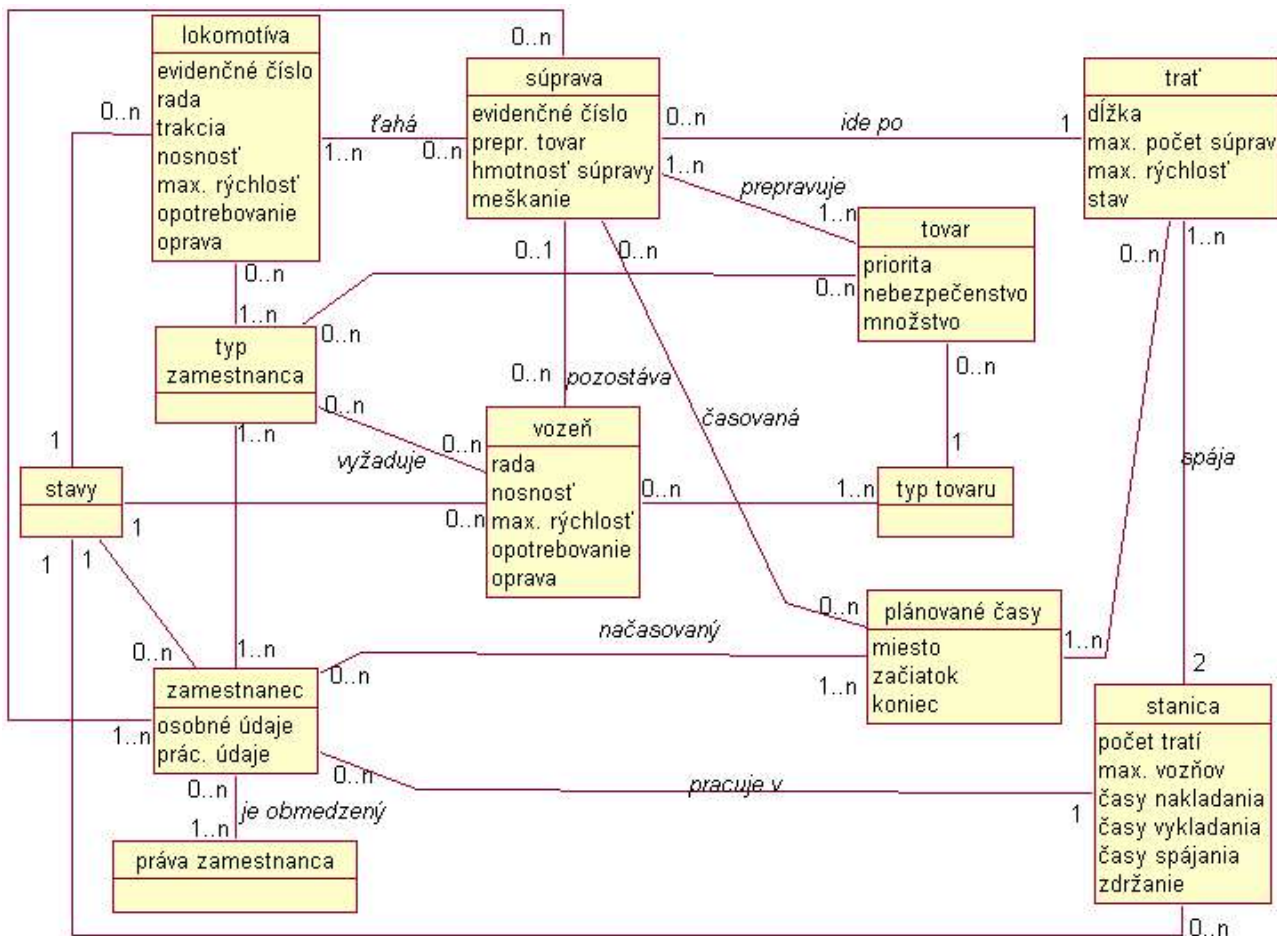
3.1. Diagram modelu údajov (logická úroveň)

Nevlastnou časťou sú stanice, kde je umiestnený personál, a ktoré sú vybudované v danom meste (môže byť aj viac staníc v jednom). Každá stanica v prípade, že je v prevádzke je spojená traťou s inou stanicou. Trať určuje prechod z jedného mesta do druhého. Existuje možnosť prepojiť dve mestá viacerými traťami. Ku každej trati sú naplánované časy prechodov.

Tvorenie súprav znamená ich skladanie z lokomotív a vozňov. Takisto im priradíme potrebných zamestnancov a samozrejme tovar. Lokomotívy sa vyberajú podľa stanovených kritérií, vozne podľa typu tovaru, ktorý má byť prepravený samotný tovar. Potrební zamestnanci, ktorý sa tiež pridelujú na základe typu zamestnanca, a ktorého si lokomotíva, vozeň alebo daný tovar vyžaduje. Tovar je tu chápaná ako entita definovaná pri objednávke a plánovaní, ktorú je potrebné prepraviť. Napokon sa súprave pridelia aj časy odchodov a príchodov do medzizastávok, ako aj trate, po ktorých bude transport vykonaný.

Pri zamestnancoch je dôležité definovať ich typ, aby sa zjednodušilo priradovanie jednotlivých úloh zamestnancov – pôjde o identifikáciu úlohy pre typ zamestnanca a nie pre jednotlivca ako takého. Takto sa odbúrava subjektívna manipulácia so zamestnancom – jednotlivcom (plánovanie, a pod.)

Entity lokomotíva, vozeň, zamestnanec a stanica majú definovanú množinu stavov; pre každú časť je špecifická, ale nevylučuje sa zlúčenie do zovšeobecňujúcej množiny. Ide o generalizáciu stavov pre rôzne entity (Např.: lokomotíva je v oprave, je havarovaná, používaná,.)



Obrázok 18: Diagram modelu údajov zachytávajúci údaje a ich vzťahy na logickej úrovni

3.2. Entity logického modelu údajov

Stanica

Stanica je konkrétny popis reálnej stanice so všetkým, čo je potrebné pre náš systém. Ide o vlastnosti: koľko môže byť naraz súprav v jednej stanici, koľko času je potrebného na prekladanie a pod., aby tak bolo možné presné určenie naplánovania odjazdu zo stanice. Tiež sa zdefinujú zdržania, ktoré sa berú do úvahy pri realizácii ďalších preprav (preplánovanie príchodu a odchodu do/zo stanice). Stanica je akýmsi kontrolným bodom, ktorý určuje, či súprava prišla načas alebo či mešká, prípadne miesto najbližšej havárie.

Trať

Trať je jednoznačne určená dvomi stanicami, medzi ktorými je vybudovaná. Nevylučuje sa výskyt viacerých tratí pre dané stanice. Každá trať je obmedzená svojimi vlastnosťami, keď dovoľuje prechod iba určitého množstva súprav, resp. maximálnou povolenou rýchlosťou. Každá trať uchováva informácie o časoch prechodov súprav.

Plánované časy

Ide o definované časy, ktoré sú kritické pre celý systém. Na základe nich sa vykonáva plánovanie a určujú aktuálnu situáciu systému preprav. Plánovanie časov zlučuje časovanie tratí, súprav a zamestnancov,

kedy je ich nutné pre zabezpečenie korektného behu systému dodržiavať. V opačnom prípade sa musí daný problém riešiť ako kritická(neplánovaná) situácia a uskutočniť zásah v systéme generujúci zmenu stavov a následné preplánovanie.

Súprava

Súprava je objekt, ktorý zlučuje lokomotívy, vozne, ich tovar a zamestnancov pre prepravu tovaru. Každá má svoje identifikačné číslo, ako aj záznamy o entite, z ktorej pozostáva. Súprava nemá stavy, pretože jej určenie je stanovené len do momentu dokončenia prepravy. V prípade akejkoľvek zmeny (prepájanie vozňov, havária, prekladanie tovaru) sa situácia rieši vytvorením novej súpravy a jej naplánovaním.

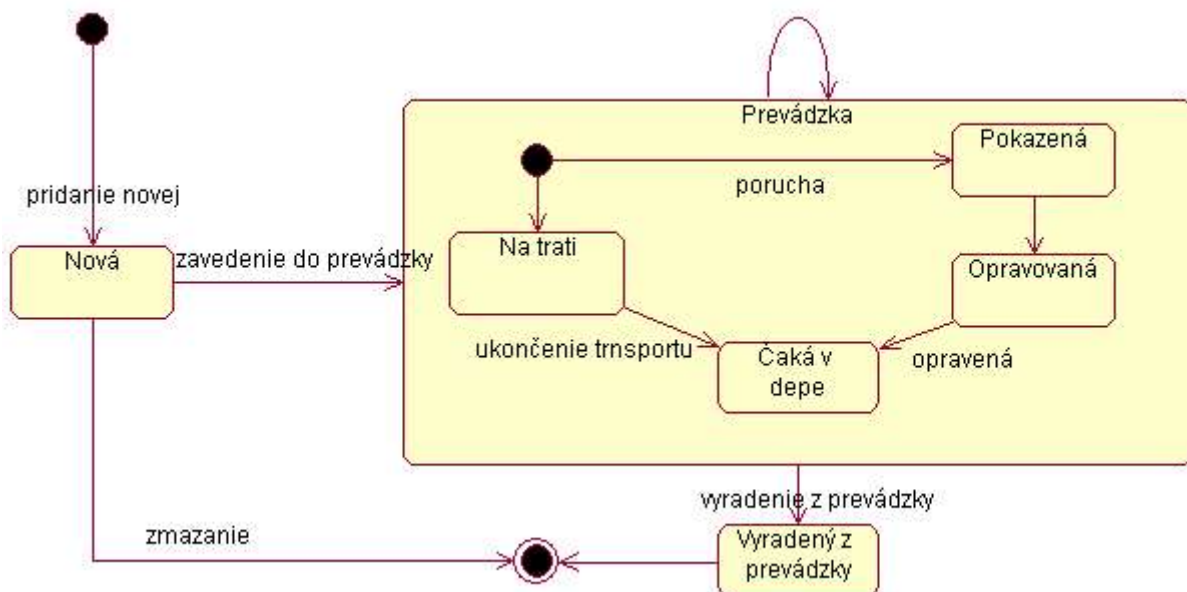
Poskytuje to efektívny systém zaznamenávania všetkých zmien, ktoré nastali pre danú súpravu, keďže sa v prípade zmeny určuje jej nasledovný stav.



Obrázok 19: Stavový diagram entity "Súprava"

Lokomotíva

Entita zahŕňa opis vlastností lokomotívy ale aj stavov, v ktorých sa práve nachádza. Pridáva sa do súpravy, slúži na jej pohon, a podľa potreby môže byť počet aj väčší ako jeden, ale tiež to musí dovoliť norma a pravidlá nosnosti o čo sa stará systém na kontrolu noriem. Môže vyžadovať špeciálny typ zamestnancov na jej činnosť. Tiež sa eviduje opotrebovanie a z toho sa generuje aj čas, kedy sa má previesť revízná kontrola.



Obrázok 20: Stavový diagram entity "Lokomotíva"

Vozeň

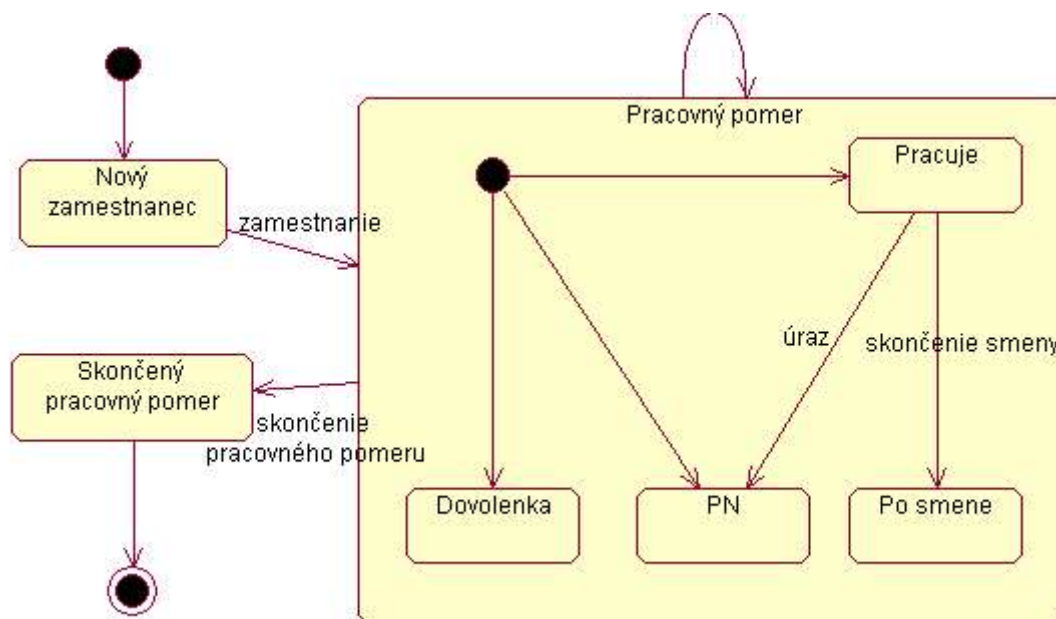
Vozeň je prepravnou časťou súpravy a je definovaný pre určitý typ tovaru. Ten môže v rôznych staniach podľa potreby menený. Entita vozeň má ostatné správanie podobné ako lokomotíva.

Stavy

Ide o popis množiny stavov daných entít. Poskytujú jednoznačné určenie vlastností jednotlivých entít vo vzťahu k systému.

Zamestnanec / Typ zamestnanca

Zamestnanec je reálna osoba, ktorú má systém popísanú určitými vlastnosťami a tiež zaznamenáva aj štatistiky práce na určovanie analýz. Typ určuje globálny popis a zoskupuje zamestnancov-osoby do jednotlivých skupín (rušňovodič, výpravca...) Takto je zabezpečená jednoduchosť manipulácie so zamestnancami a redukuje sa potreba riešiť všetky požiadavky jednotlivo. Na základe tohto definovania sa príslušný zamestnanec pre danú súpravu alebo inú aktivitu do systému prideliť neskôr.



Obrázok 21: Stavový diagram entity "Zamestnanec"

Práva zamestnanca

Práva mu poskytujú obmedzenie kompetencií, aby nedochádzalo k rušeniu výkonu práce a konfliktov pri ňom.

Tovar / Typ tovaru

Konkrétna entita reprezentujúca zakázky klientov. Definuje množstvo, potrebný špeciálny personál ako aj stupeň nebezpečenstva, ktoré predstavuje. Dôležité je určenie typu tovaru, ktorý zovšeobecňuje pravidlá prepravy tovarov do istých skupín. Tie sú charakteristické pre konkrétne tovary a redukovávajú nutnosť špecifickej manipulácie s nimi.

4.Akceptačné testy

page is intentionally left blank :))

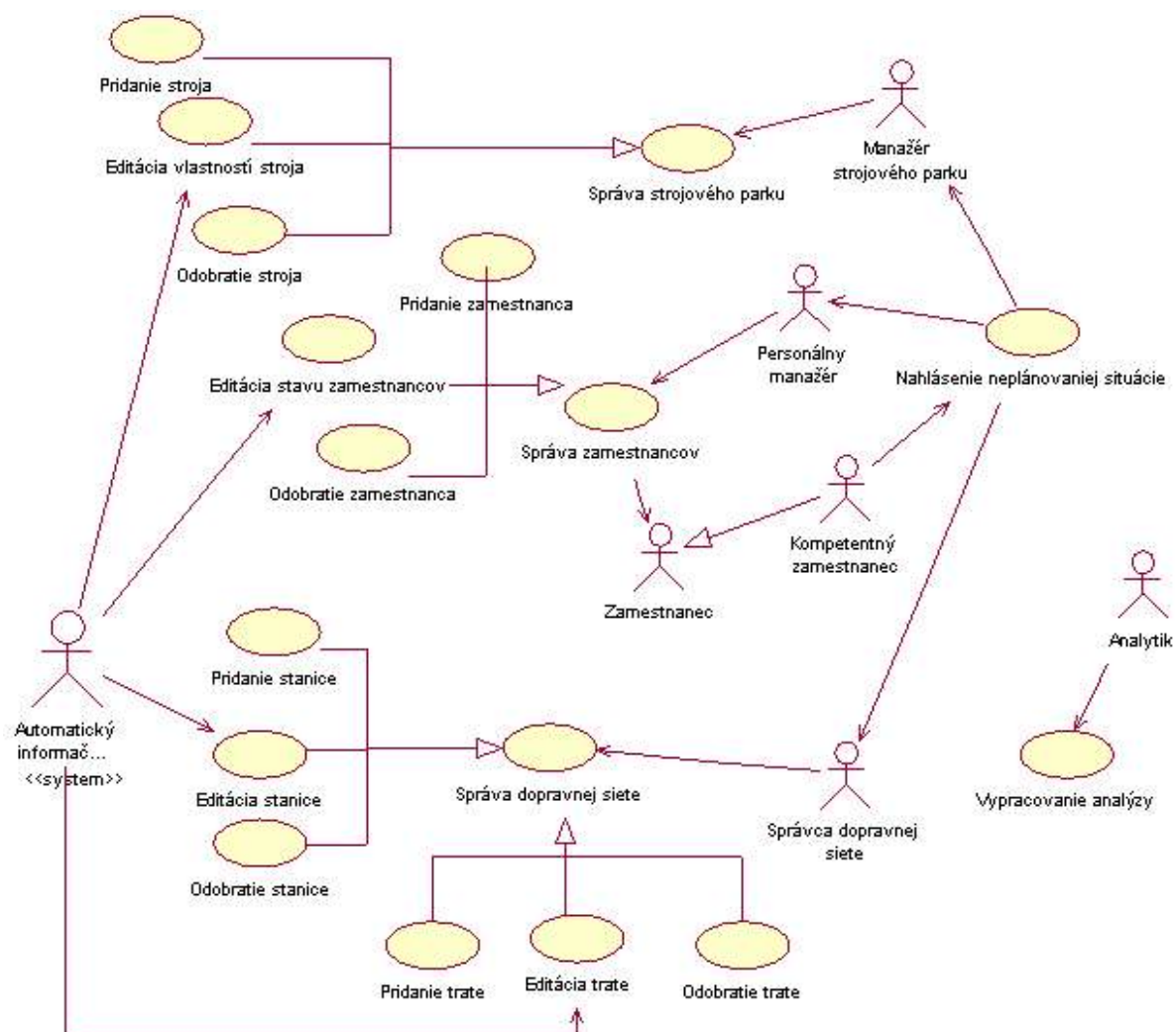
page is intentionally left blank :))

5.Revizia a doplnenie špecifikácie požiadaviek a modelu údajov

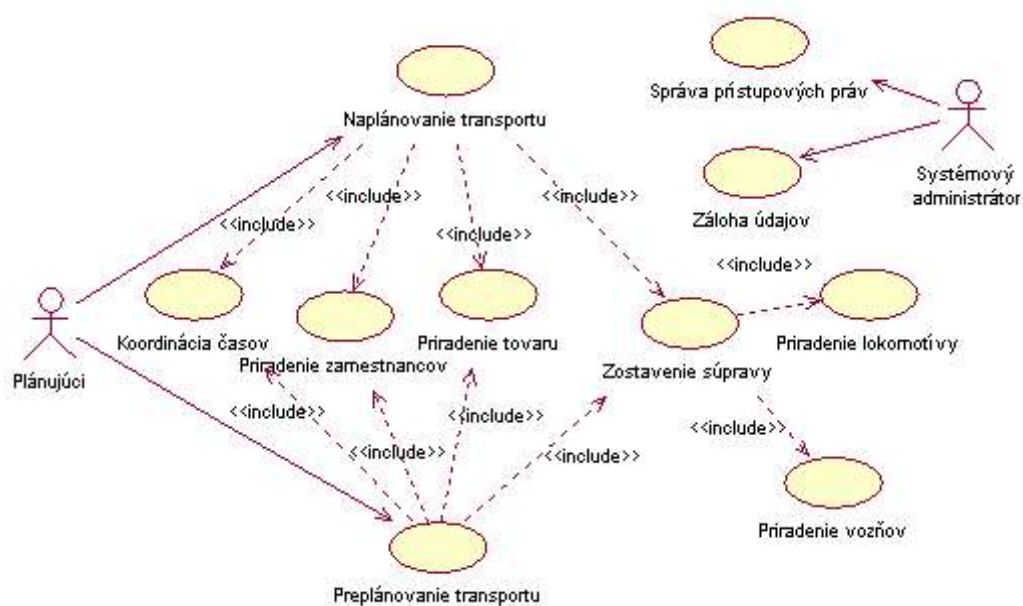
Táto časť pozostáva z dvoch podkapitol. Prvá opisuje dodatočné modifikácie a zmeny v dokumente. Predmetom druhej je fyzický model údajov.

5.1.Sumarizácia modifikácií a doplnkov modelu údajov

<i>Strana</i>	<i>Kapitola</i>	<i>Predmet zmeny</i>	<i>Popis</i>
5	2.1.1	Diagram prípadov použitia	Vid' obr. 22 a 23
7	2.1.3	Prípady použitia	Doplnenie vynechaných prípadov použitia: zostavenie súpravy (UC19), priradenie lokomotívy (UC20), priradenie vozňov (UC21), pridanie tovaru (UC22), pridanie zamestancov (UC23), koordinácia časov (UC24), správa dopravnej siete (UC25), správa zamestancov (UC26), správa strojového parku (UC27)
8	2.1.3	Tabuľka prípadu použitia „Naplánovanie transportu“	Zmena mena používateľa z „logistu“ na „plánujúceho“
9	2.1.3	Tabuľka prípadu použitia „Preplánovanie transportu“	Zmena mena používateľa z „logistu“ na „plánujúceho“
17	2.1.3	Tabuľka prípadu použitia „Neplánované situácie“	Zmena názvu tabuľky z „Neplánované situácie“ na „Nahlásenie neplánovanej situácie“
18	2.1.3	Diagram činností pre prípad použitia „Nahlásenie neplánovanej situácie“	Pridanie činnosti „Rozposlanie informácií“ na strane informačného systému
9, 12 - 16	2.1.3	Obrazovky	Premenovanie „Screenshotov“ na slovenský ekvivalent tohto slova a doplnenie parciálnych údajov v nich
11 - 19	2.1.3	Diagramy činností	Zjednotenie pomenovania hráčov vo všetkých diagramoch
20	2.2.1	Nefunkcionálne požiadavky na architektúru IS	Doplnenie nefunkcionálnych požiadaviek: informačný systém ráta s veľa používateľmi, rádovo stovkami
22	3.1	Diagram modelu údajov	Odstránenie entity „Stavy“ a jej transformácia do všeobecných atribútov, ktoré sú s ňou vo väzbe
22	3.1	Diagram modelu údajov	Zmena kardinality entity „Trať“ vo vzťahu s entitou „Plánované časy“ z 0..n na 1
23	3.2	Stavový diagram entity „Súprava“	Prepojenie stavov „Čaká na prepravu“ a „Prepravuje“ so stavom „Zrušená“
23, 24	3.2	Stavové diagramy entít „Lokomotíva“ a „Zamestnanec“	Doplnenie koncových stavov v stavoch „Prevádzka“ a „Pracovný pomer“



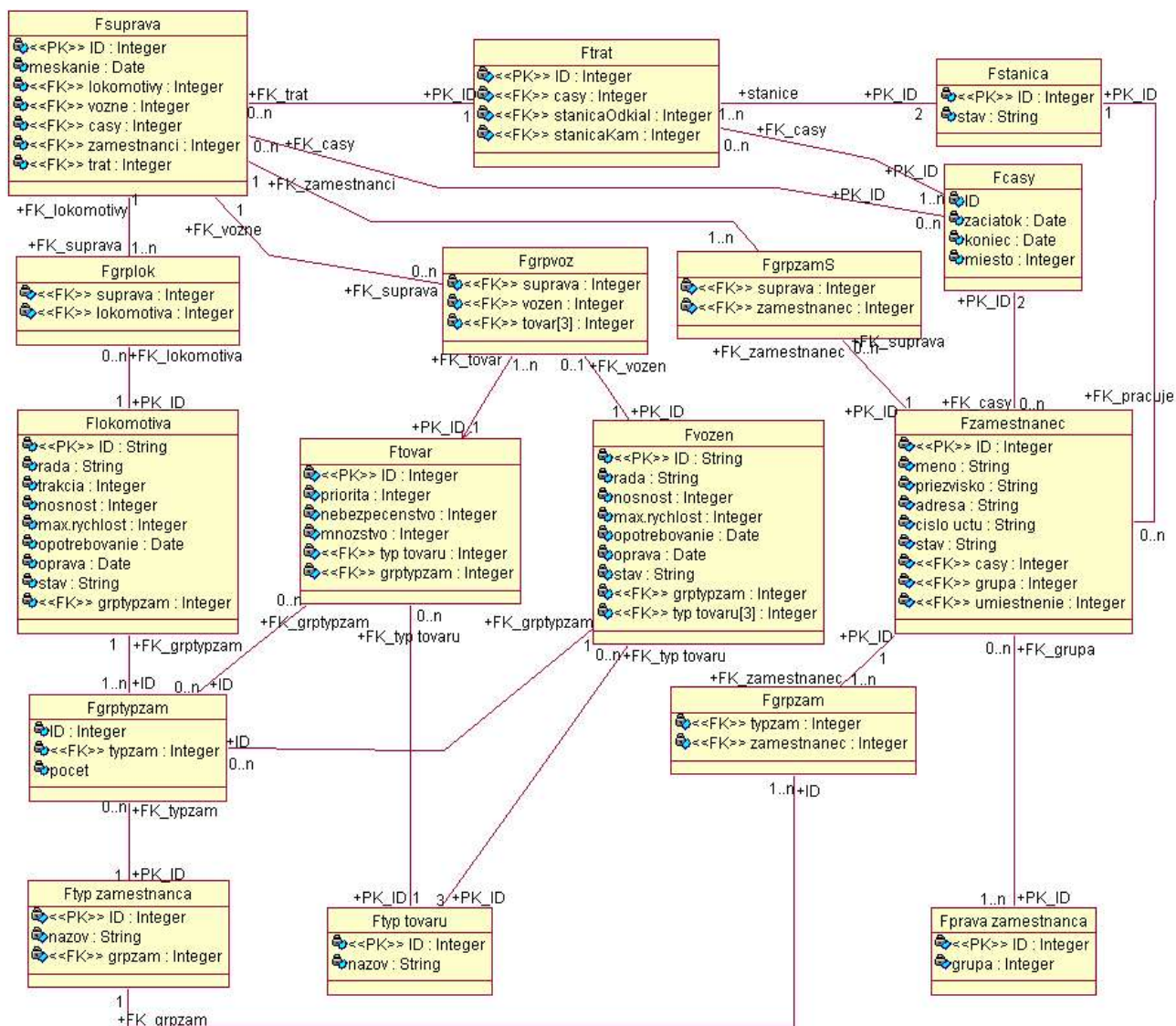
Obrázok 22: Opravený diagram prípadov použitia



Obrázok 23: Opravený diagram prípadov použitia

5.2.Fyzický model údajov

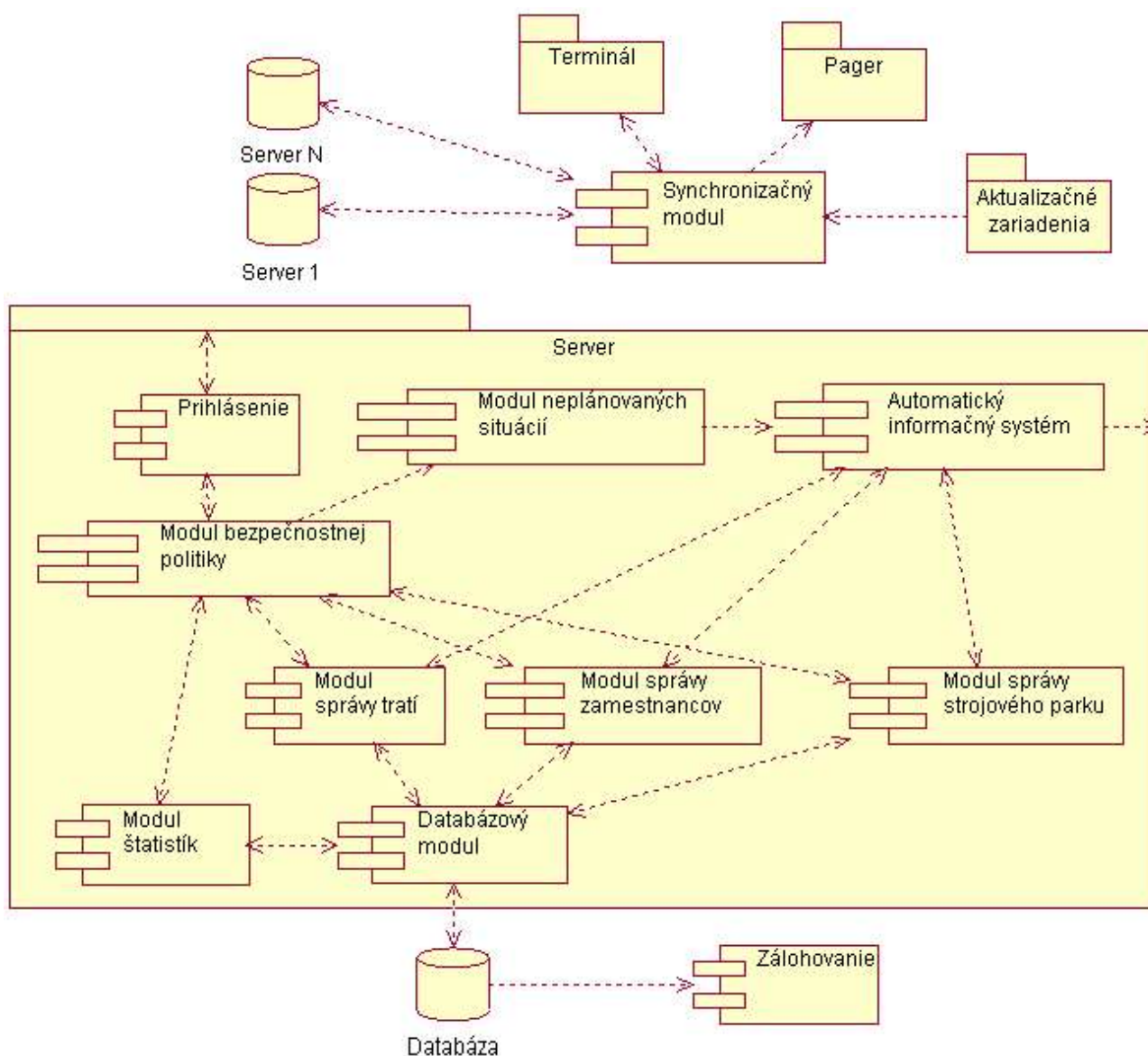
Na obr. 24 je znázornený fyzický model údajov, ktorý vychádza z logického modelu a ktorý navyše popisuje vzťahy M ku N.



Obrázok 24: Fyzický model

6. Architektúra systému

V tejto kapitole sa ozrejní architektúra informačného systému a identifikujú sa jednotlivé moduly a ich vzájomné väzby. Pohľad na architektúru je znázornený na obr. 25.



Obrázok 25: Architektúra informačného systému

6.1 Opis modulov

Terminál (M1)

Slúži na interaktívny vstup/výstup do/z systému. Terminál je chápaný aj v zmysle externého zariadenia prístupného vo vonkajších podmienkach, ale aj ako štandardný osobný počítač, ktorý sa nachádza v kanceláriách zamestnancov.

Pager (M2)

Upovedomuje zamestnanca o nastávajúcich zmenách. Modul vykonáva operácie súvisiace s týmto elektronickým zariadením.

Synchronizačný modul (M3)

Slúži na synchronizáciu dát na jednotlivých serveroch. Dáta zapísané na jednom mieste sú distribúované aj do ostatných.

Aktualizačné zariadenie (M4)

Vytvára rozhranie nad externými prvkami vstupujúcimi do systému (informácie o aktuálnej polohe súpravy)

Server 1..N (M5)

Je jadrom celého systému – jeho funkčnou časťou. Pozostáva z viacerých modulov.

Prihlásenie (M6)

Modul slúžiaci na autentifikáciu v systéme.

Modul bezpečnostnej politiky (M7)

Modul slúžiaci na autorizáciu prístupu k jednotlivým komponentom systému.

Modul neplánovaných situácií (M8)

Má na starosti vyhodnocovanie vstupov a návrhy riešení v prípadoch výskytu neplánovanej situácie.

Automatický informačný systém (M9)

Na základe prijatia a spracovania informácií od aktualizčných zariadení, plánuje a upovedomuje jednotlivé entity o nastávajúcich zmenách.

Modul správy tratí (M10)

Modul, ktorý má na starosti operácie týkajúce sa správy tratí.

Modul správy zamestnancov (M11)

Modul, ktorý má na starosti operácie týkajúce sa správy zamestnancov.

Modul správy strojového parku (M12)

Modul, ktorý má na starosti operácie týkajúce sa správy strojového parku.

Modul štatistík (M13)

Poskytuje prostriedky pre vytváranie analýz a monitoringov fungovania spoločnosti.

Databázový modul (M14)

Má na starosti prácu nad databázou.

Databáza (M15)

Slúži na uchovávanie údajov a relevantných väzieb medzi nimi. Sú v nej uložené všetky informácie týkajúce sa plánovania a evidencie zamestnancov, strojového parku, dopravnej siete.

Zálohovanie (M16)

Modul slúži na zálohovanie údajov z databázy pre prípad eventuelného poškodenia a potrebnej obnovy dát.

6.2 Prepojenie prípadov použitia a modulov systému

<i>Prípad použitia</i>	<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M3</i>	<i>M4</i>	<i>M5</i>	<i>M6</i>	<i>M7</i>	<i>M8</i>	<i>M9</i>	<i>M10</i>	<i>M11</i>	<i>M12</i>	<i>M13</i>	<i>M14</i>	<i>M15</i>	<i>M16</i>
UC01	×		×		×	×	×							×	×	
UC02	×		×		×	×	×							×	×	
UC03	×		×		×	×	×					×		×	×	
UC04	×		×	×	×	×	×		×			×		×	×	
UC05	×		×		×	×	×					×		×	×	
UC06	×		×		×	×	×				×			×	×	
UC07	×		×	×	×	×	×		×		×			×	×	
UC08	×		×		×	×	×				×			×	×	
UC09	×		×		×	×	×			×				×	×	
UC10	×		×	×	×	×	×		×	×				×	×	
UC11	×		×		×	×	×			×				×	×	
UC12	×		×		×	×	×			×				×	×	
UC13	×		×	×	×	×	×		×	×				×	×	
UC14	×		×		×	×	×			×				×	×	
UC15	×		×	×	×	×	×	×	×					×	×	
UC16	×		×		×	×	×						×	×	×	
UC17	×		×		×	×	×							×	×	
UC18	×		×		×	×	×							×	×	×
UC19	×		×		×	×	×							×	×	
UC20	×		×		×	×	×							×	×	
UC21	×		×		×	×	×							×	×	
UC22	×		×		×	×	×							×	×	
UC23	×		×		×	×	×							×	×	
UC24	×		×		×	×	×							×	×	
UC25	×		×		×	×	×			×				×	×	
UC26	×	×	×		×	×	×				×			×	×	
UC27	×		×		×	×	×					×		×	×	

7. Zhodnotenie

Tento dokument mal za cieľ navrhnúť informačný systém pre riadenie a plánovanie prepravy nákladného tovaru po železnici. Hlavný cieľ, ktorým bolo zjednodušenie a zefektívnenie doterajšieho systému, možno považovať za splnený. Bol navrhnutý ucelený systém plánovania prepravy, evidencie tovaru, súprav, zamestnancov, tratí i dopravných uzlov. Systém zahŕňa aj riešenie neplánovaných situácií, ako aj prostriedky na zálohovanie a správu uložených dát, a generovanie štatistík. Návrh považujeme za čo najvyváženejšie splnenie všetkých požiadaviek a špecifikácií.

Pri návrhu systému sme sa nevyhli niektorým chybám, ktoré ale boli odstránené a následne uvedené v revízii systému. Snahou tohto projektu bolo priblížiť sa k profesionálnemu komerčnému projektu. V súčasnej podobe môže slúžiť ako jeho významný podklad, ktorý by však bolo potrebné do istej miery rozšíriť.