

# **Informačný systém pre dopravný podnik mesta**

Richard Križan, Richard Szabó

# Obsah

1 Úvod	5
1.1 Účel a rozsah dokumentu	5
1.2 Prehľad dokumentu	5
1.3 Odkazy a zdroje	6
1.4 Použitá notácia	6
2 Opis riešeného problému	7
2.1 Ciele projektu	7
2.2 Funkčné vlastnosti produktu	7
2.3 Nie-funkčné vlastnosti produktu	7
3 Biznis procesný model	9
3.1 Aktéri	10
3.2 Zdroje	11
3.3 Procesy	12
3.3.1 BP01 Zavedenie výluky	12
3.3.2 BP02 Revízia cestovných dokladov	13
3.3.3 BP03 Zaznamenávanie poruchy	14
3.3.4 BP04 Optimalizácia liniek	15
3.3.5 BP05 Osadenie cestovných poriadkov	16
4 Revízia opisu riešeného problému	18
5 Požiadavky na informačný systém	19
5.1 Špecifikácia požadovaného riešenia	19
5.1.1 Aktéri	19
5.1.2 BP01 Zavedenie Výluky	20
5.1.2.1 UC01 Identifikuj dotknuté linky	20
5.1.2.2 UC02 Preberanie zápisu dotknutých liniek	20
5.1.2.3 UC03 Tvorba alternatívnej trasy	21
5.1.2.4 UCO4	21
5.2 Sumarizácia tried	21
5.2.1 Rozhranie	21
5.2.2 Správcovia	21
5.2.3 Údaje	21
5.3 Ďalšie požiadavky	21
6 Revízia prípadov použitia	22
7 Zhodnotenie	23
Príloha A Zápisy z cvičení	24
A.1 Cvičenie 4	24

# Zadanie

Na zatriaktivnenie verejnej dopravy ako preferovanej formy dopravy pred osobnými automobilmi sa dopravný podnik mesta rozhodol investovať do nového informacného systému, ktorý zamestnancom podniku zjednoduší každodennú agendu a prispeje k zvýšenej spoľahlivosti verejnej dopravy. Systém bude umožňovať monitorovanie obsadenosti vozidiel, čo umožní zamestnancom podniku lepšie rozhodovať o úpravách trás a intervalov liniek. Na frekventovaných zastávkach podnik postupne osadzuje informacné tabule, ktoré informujú o prichádzajúcich spojoch ako aj o mimoriadnych výlukách liniek. Na zabezpečenie plynulej premávky je potrebné pravidelne vykonávať kontrolu stavu vozidiel, trolejového či trakčného vedenia. V prípade porúch vozidla alebo vedenia je potrebné čo najskôr informovať dispečing, zabezpečiť náhradnú dopravu a vyriešiť vzniknutý problém. Podnik zároveň zabezpečuje pravidelnú údržbu zastávok (prístrešky, informácie o linkách, odpadkové koše).

# **Slovník pojmov a skratiek**

# 1 Úvod

Obsahom tohto dokumentu je špecifikácia a biznis modelovanie softvéru pre novo vyvíjaný softver pre dopravný podnik.

## 1.1 Účel a rozsah dokumentu

Predkladaný dokument obsahuje špecifikáciu softvérového systému pre dopravný podnik, ktorý bude mať za úlohu zatriktívnenie verejnej dopravy.

- Dokument je výsledkom študentského projektu v predmete Princípy Softvérového inžinierstva.
- Dokument bude priebežne vypracovávaný do konečného stavu. V konečnom stave bude považovaný za kompletnú analýzu softvéru pre doménu dopravného podniku.
- Softvér v konečnom stave musí byť reálne použiteľný v doméne, ktorej sa týka.
- Dokument je určený pre Dispečerov, Majiteľa dopravného podniku, pre neskoršie pripomienky či návrhy na zlepšenie a schvaľovanie.

## 1.2 Prehľad dokumentu

V kapitole 2. dokument obsahuje opis riešeného problému, ktorý potrebujeme na priblíženie k spracovávanej doméne, ďalej v kapitole 3. môžeme najst' identifikované biznis procesy v aktuálnom stave. Taktiež tu môžeme najst' zdroje informácií a aktérov ktorí dnes v podniku pracujú.

Podiel priebežnej práce autorov v jednotlivých týždňoch:

	Opis zmien	Richard Križan	Richard Szabó
2. týždeň	Založenie projektu, definované ciele	50%	50%
3. týždeň	Definovanie funkčných a nie funkčných vlastností, identifikácia biznis procesov	55%	45%
4. týždeň	Tvorba diagramov aktivít	40%	60%
5. týždeň			
6. týždeň			
7. týždeň			
8. týždeň			
9. týždeň			
10. týždeň			
11. týždeň			

Podiel práce autorov na jednotlivých kontrolných bodoch:

Kontrolný bod	Richard Križan	Richard Szabó
1. Opis riešeného problému	50%	50%
2.1. Prehľad biznis procesov	55%	45%
2.2. Aktéri a zdroje	60%	40%
2.3. Biznis procesy	40%	60%
3. Revízia prvej etapy		
4.1. Prípady použitia		
4.2. Čiastkové modely údajov		
4.3. Diagramy sekvencií a diagramy tried pre prípady použitia		

5.1. Opis tried a ich vlastností		
5.2. Model údajov		
6. Revízia prípadov použitia		
7. Ďalšie požiadavky		
8. Ostatné časti		

## 1.3 Odkazy a zdroje

## 1.4 Použitá notácia

V dokumente je použitá notácia UML 2.3.

V prípade Biznis proces modelu bola použitá notácia Eriksson-Penker Business Extensions.

Tab. 1: Opis stereotypov použitých v diagramoch.

Stereotyp	Rozširovaný element	Opis

## 2 Opis riešeného problému

*Richard Križan, Richard Szabó*

V našom projekte sa budeme zaoberať zatraktívením verejnej dopravy voči osobným automobily, chceli by sme zaviesť informačný systém ktorý zjednoduší každodennú agendu zamestnancov a prispeje k zvýšenej spoľahlivosti verejnej dopravy. Systém nahradí zastaralú manuálnu kontrolu obsadenosti vozidiel moderným kamerovým systémom ktorý vyhodnotí obsadenosť a navrhne riešenia na prípadne zefektívnenie jednotlivých liniek. Dovolí umiestnenie informačných tabulí ktoré budú diaľkovo ovládané z centrálneho pomocou ktorých bude možné informovať verejnosť v reálnom čase pri prípadných výlukách a o intervaloch príchodu liniek namiesto zastaralej papierovej podoby informácií ktorá je nespoľahlivá. Pre evidenciu porúch nahradíme stare papierové lístočky na evidenciu efektívnym systémom pomocou ktorého budú údaje hneď po zistení dostupné dispečerom ktorý môžu nane upozorniť vodičov vopred.

### 2.1 Ciele projektu

*Richard Križan, Richard Szabó*

1. Automatizácia kontroly obsadenosti vozidiel.
2. Vylepšenie informovanosti pasažierov na jednotlivých zastávkach a zároveň zatraktívnenie verejnej dopravy.
3. Zlepšiť rentabilitu jednotlivých liniek, zlepšiť efektivitu spojov, respektíve zrušiť neefektívne spoje.
4. Zefektívniť prácu kontrolórov tratí či vozidiel.
5. Zefektívniť prácu kontrolórov cestovných dokladov.
6. Ušetriť čas každodennej agendy dispečera.
7. Zvýšiť spoľahlivosť verejnej dopravy.

### 2.2 Funkčné vlastnosti produktu

*Richard Szabó*

Vytváraný Informačný systém slúži na automatizáciu a zefektívnenie rutinných činností pracovníkov nášho podniku.

1. Informačný systém pre informačné tabule na zastávkach - unifikácia dát a ich zobrazovanie na všetkých tabuliach.
2. Spracovanie dát obsadenosti vozidiel z kamier a ich následné vyhodnotenie pre zefektívnenie stratových liniek.
3. Evidencia porúch na trati, či na vozidlách, ktorá bude notifikovať osoby zodpovedajúce za riešenie takýchto problémov.
4. Vypracovanie prehľadov a reportov o stave jednotlivých liniek.
5. Evidencia dokumentov počínajúc rozpisom vodičov pre jednotlivé linky až po report obsadenosti vozidiel.
6. Implementovať automatické návrhy zrušenia nerentabilných liniek

Systém nezahŕňa automatickú detekciu porúch; je stále nutné udržiavať pracovníkov v teréne, ktorý budú musieť kontrolu vykonávať manuálne.

Očakávanými používateľmi systému budú pracovníci kontroly porúch, dispečeri, ekonomické oddelenie a takisto verejnosť zúčastňujúca sa prepravy.

Informačný systém je vhodný všeobecne aj pre rôzne dopravné podniky s podobným zameraním po drobných úpravách podľa charakteru podniku.

### 2.3 Nie-funkčné vlastnosti produktu

*Richard Križan*

Tento informačný systém bude sieťová aplikácia dostupná z priestorov firmy a aplikácie pre kontrolórov.

1. Očakávaná maximálna kapacita je do 100 simultánných pripojení.
2. Prístup k dátam ohľadom stavu tratí bude k dispozícii dispečerom a kontrolórom, ktorý ich budú modifikovať. Dáta obsahujúce obsadenosť a prehľad odporúčaných zmien bude k dispozícii len pre vyšší manažment.
3. Dáta používané informačným systémom sa budú uchovávať po dobu 7 rokov.
4. Nakoľko sa medzi dátami budú nachádzať snímky z vozidiel používané na kontrolu obsadenosti, je nutné zvýšené zabezpečenie.
5. Rozhranie informačných tabúlí musí byť jednoduché, aby ktokoľvek dokázal jednoducho rozoznať informácie, ktoré očakávajú. Pri vnútrofirmej aplikácii sa očakáva takisto jednoduché intuitívne prostredie, ktoré by malo byť ľahko ovládateľné po predstavení softvéru.
6. Respozívny dizajn, keďže pôjde o web aplikáciu, ktorá bude mať zvláštne prihlásenie pre administrátorov.
7. Univerzálnosť pre rôzne operačné systémy.

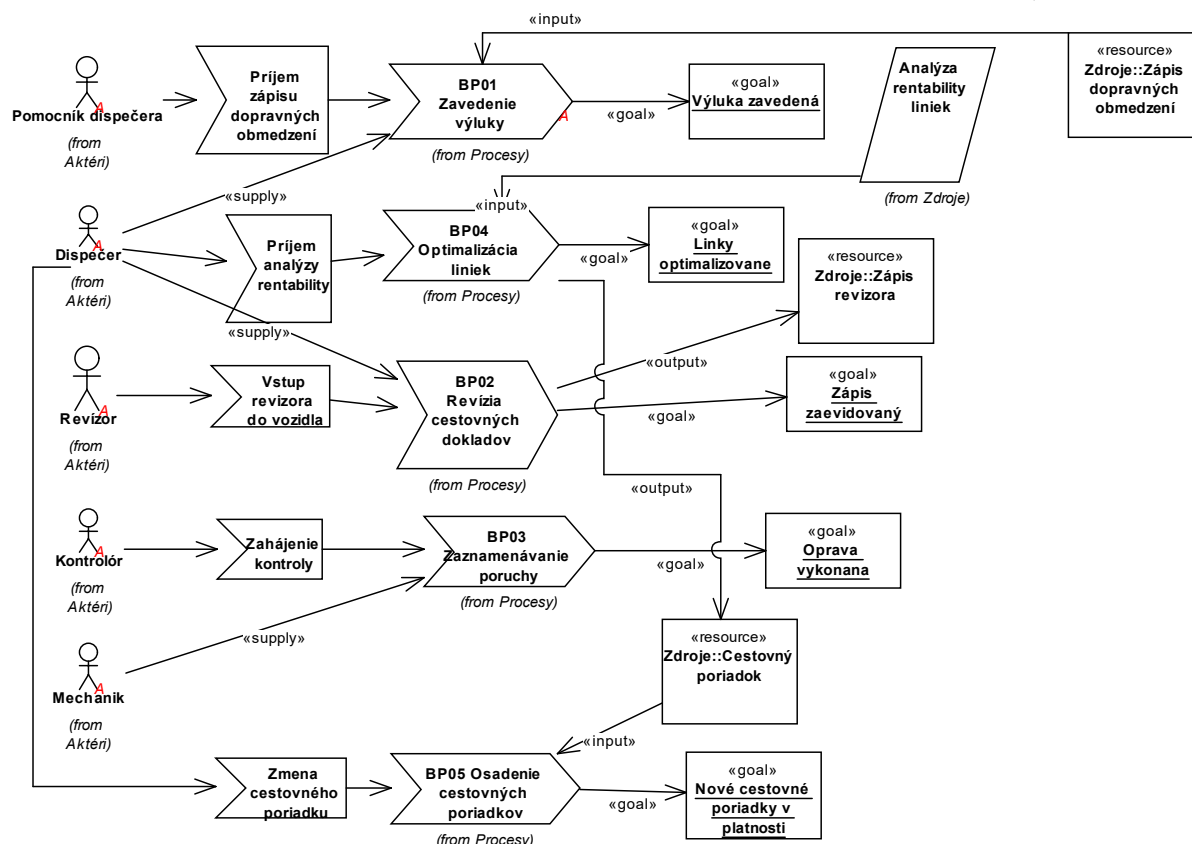


# 3 Biznis procesný model

Richard Križan

V tejto kapitole sú popísané biznis procesy, ktoré aktuálne prebiehajú v dopravnom podniku, pre ktorý modelujeme náš informačný softvér. Cieľom tejto kapitoly je detailne analyzovať tieto procesy (aktivity jednotlivých účastníkov a procesy medzi nimi prebiehajúce), aby bol náš informačný systém schopný analyzované biznis procesy podporiť a automatizovať.

Richard Szabó, Richard Križan



Obr. 1: Biznis procesný model

## Linky optimalizovane

«goal»

Richard Križan

## Nové cestovné poriadky v platnosti

«goal»

Richard Szabó

## Oprava vykonana

«goal»

Richard Križan

## Výluka zavedená

«goal»

Richard Križan

### **Zápis zaevidovaný**

«goal»

*Richard Szabó*

### **Príjem analýzy rentability**

*Richard Križan*

### **Príjem zápisu dopravných obmedzení**

*Richard Szabó*

### **Vstup revizora do vozidla**

*Richard Križan*

### **Zahájenie kontroly**

*Richard Szabó*

### **Zmena cestovného poriadku**

*Richard Szabó*

## **3.1 Aktéri**

*Richard Križan*

V tejto kapitole sú opísaní jednotliví aktéri, ktorí boli identifikovaní počas biznis analýzy. Významným aktérom je napríklad:

### **Dispečer**

*Richard Križan*

Pracovník dispečingu (dispečer), Fero 30 rokov, ktorý má na starosti správu vodičov, správu trás verejnej dopravy, zodpovedá aj za harmonogram pracovného času všetkých vodičov.

### **Kontrolór**

*Richard Križan*

Kontrolór stavu vozidiel, Marián 35 rokov, ktorý má na starosti periodicky vykonávať ako aj vizuálnu tak aj technickú kontrolu vozidiel verejnej dopravy, prip. poškodenia a nedostatky hlási mechanikovi.

### **Mechanik**

*Richard Križan*

Mechanik, Alfonz 22 rokov, ktorý opravuje a dozerá na plynulý chod vozového parku. Mechanik je pracovník servisu dopravného podniku.

## **Pomocník dispečera**

*Richard Križan*

Pomocník dispečera, Jakub 24 rokov, ktorý ma na starosti neustále monitorovanie a úpravu trás podľa všetkých obmedzení a výluk na cestách, ktorými prechádzajú linky verejnej dopravy

## **Revízor**

*Richard Križan*

Revizor alebo kontrolór cestovných dokladov, Mária 35 rokov, ktorá kontroluje cestujúcim cestovné listky a úhradu cestovného. Revízor taktiež zabezpečuje informácie o počte cestujúcich na jednotlivých linkách.

# **3.2 Zdroje**

*Richard Križan, Richard Szabó*

Pracovníci dopravného podniku pracujú s viacerými zdrojmi.

Primárnym dokumentom sú Plány Liniek, ako sekundárne používané dokumenty sú rôzne reporty či dopravné obmedzenia.

## **Analýza rentability liniek**

«information»

*Richard Križan*

Dokument, pomocou ktorého sa vyhodnocuje rentabilita liniek.

## **Cestovný poriadok**

«resource»

*Richard Szabó*

Je tlačенá forma cestovného poriadku unikátna pre každú zástavku.

Atribúty	
Meno	Opis

Operácie	
Meno	Opis

## **Report kontrolóra**

«resource»

*Richard Križan*

Report kontrolóra obsahuje spísane závady na kontrolovaných vozidlách prip. trati, ktoré je nutné opraviť.

Atribúty	
Meno	Opis

Operácie	
Meno	Opis

## **Zápis dopravných obmedzení**

«resource»

*Richard Szabó*

Papierová forma dopravných obmedzení, ktoré boli spísane vodičmi, ktorý jazdili predošlý deň.

Atribúty	
Meno	Opis

Operácie	
Meno	Opis

### **Zápis revízora**

*Richard Szabó*

«resource»

Zápis revízora je tabuľka od revízora, ktorá obsahuje počty skontrolovaných cestovných lístkov a linku verejnej dopravy.

Atribúty	
Meno	Opis

Operácie	
Meno	Opis

## **3.3 Procesy**

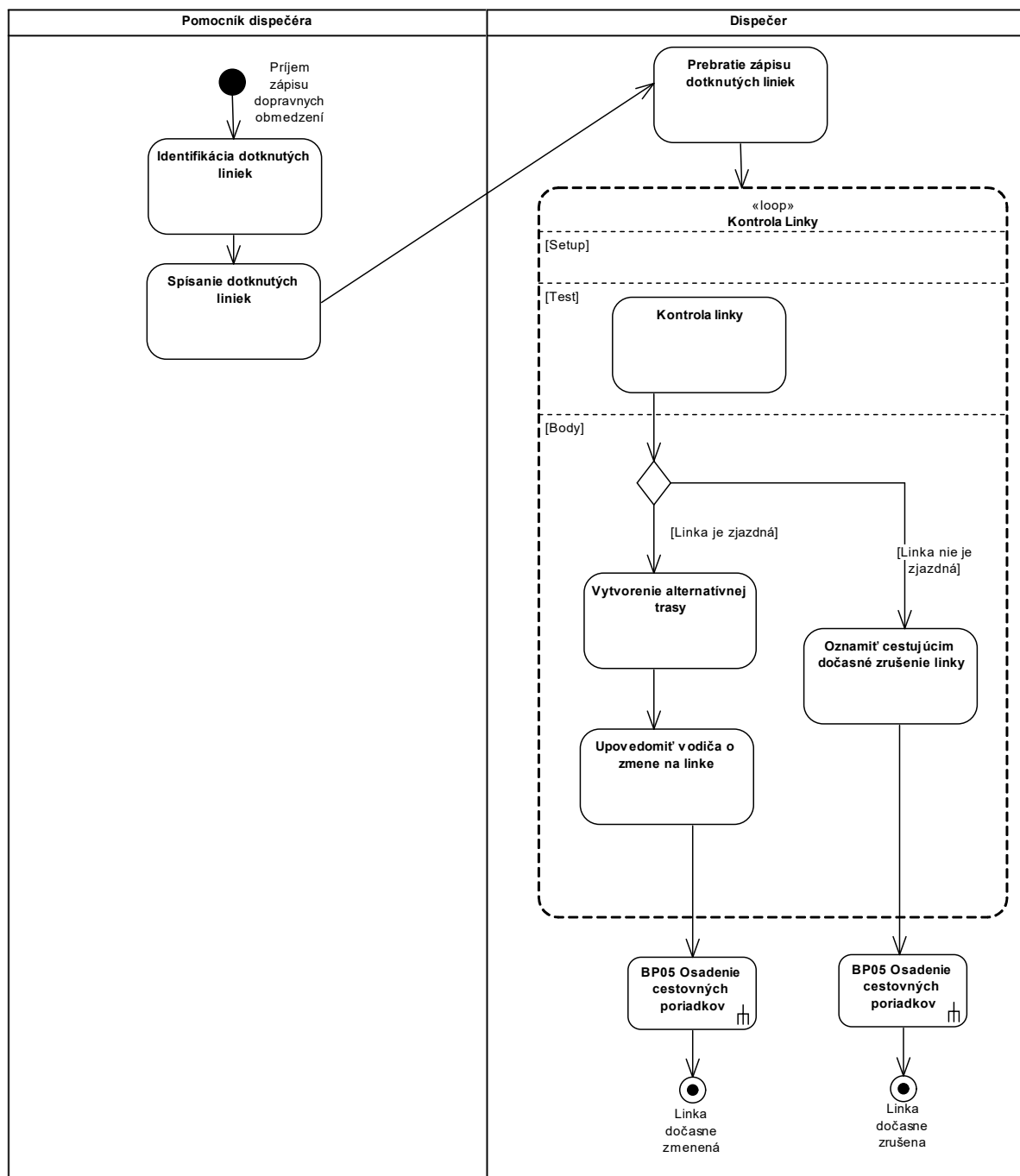
*Richard Križan, Richard Szabó*

### **3.3.1 BP01 Zavedenie výluky**

*Richard Križan*

Zavedenie výluky linky je proces, pri ktorom pomocný dispečer obdrží informáciu o neprejazdnosti, linky ktorú posunie dispečerovi, ktorý vyhodnotí alternatívne trasy pre linku.

*Richard Križan*



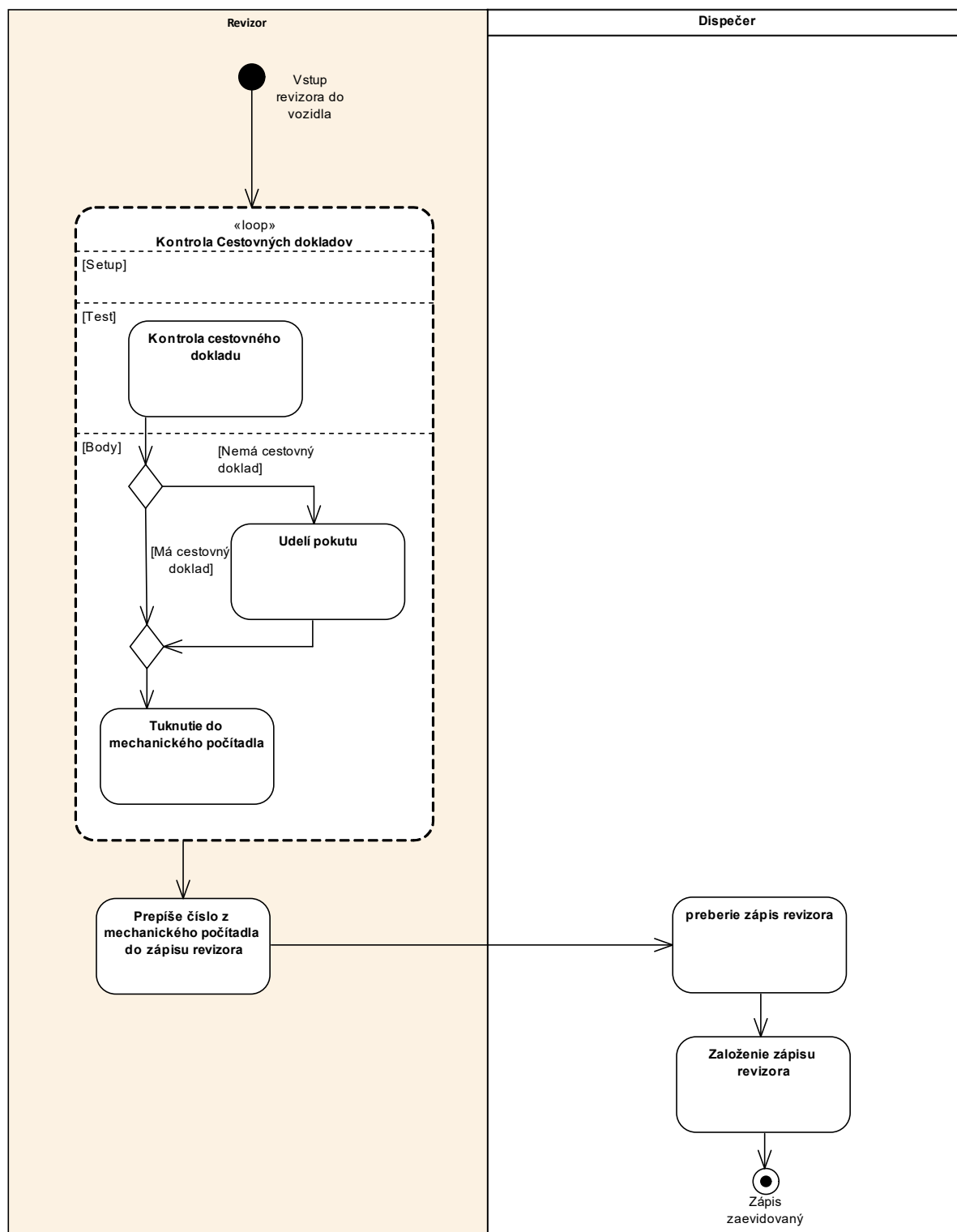
Obr. 2: Diagram aktivít BP01 Zavedenie výluky

### 3.3.2 BP02 Revízia cestovných dokladov

*Richard Križan*

V tomto procese figuruje ako hlavná postava revízor, ktorý vykonáva svoju činnosť kontroly lístkov, v rámci ktorej eviduje navyše obsadenosť vozidla, ktorú na záver hlási dispečerovi.

*Richard Križan*

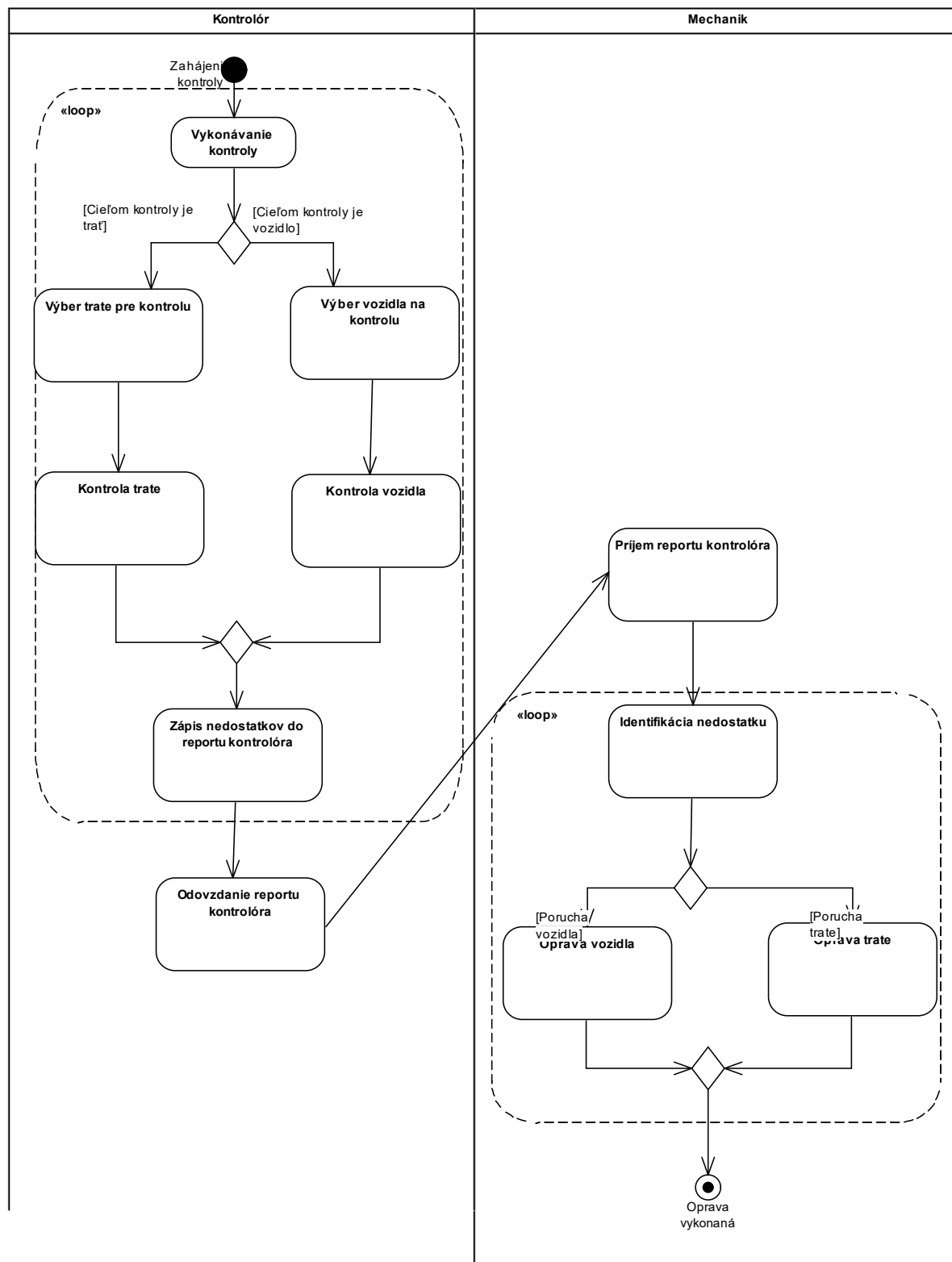


Obr. 3: Diagram aktivít BP02 Revízia cestovných dokladov

### 3.3.3 BP03 Zaznamenávanie poruchy

*Richard Szabó*

Proces záznamu porúch rieši prípadné poruchy na vozidlách či na trati, ktoré nahlasuje kontrolór a po ich evidencii opravuje mechanik.

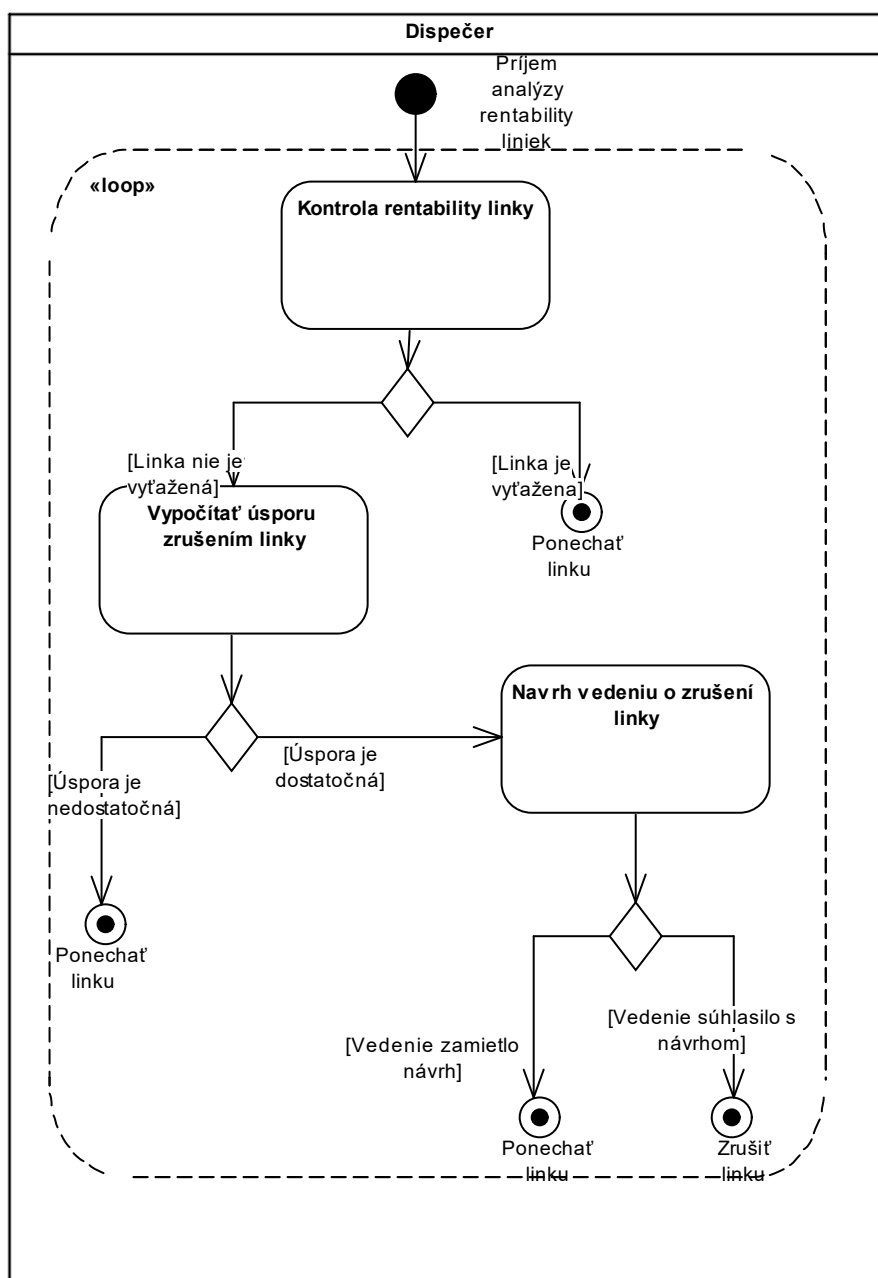


Obr. 4: Diagram Aktivít BP03 Zaznamenávanie poruchy

### 3.3.4 BP04 Optimalizácia liniek

Proces optimalizácie liniek sa zaoberá vyhodnocovaním rentability liniek zo získaných podkladov revízií, je vyhodnocovaná pravidelne v istých časových úsekoch prípadne vo výnimočných prípadoch na vyžiadanie pri kontrole obsadenosti rieši nutnosť úpravy liniek v prípade prílišných strát.

Richard Križan



Obr. 5: Diagram Aktivít BP04 Optimalizácia liniek

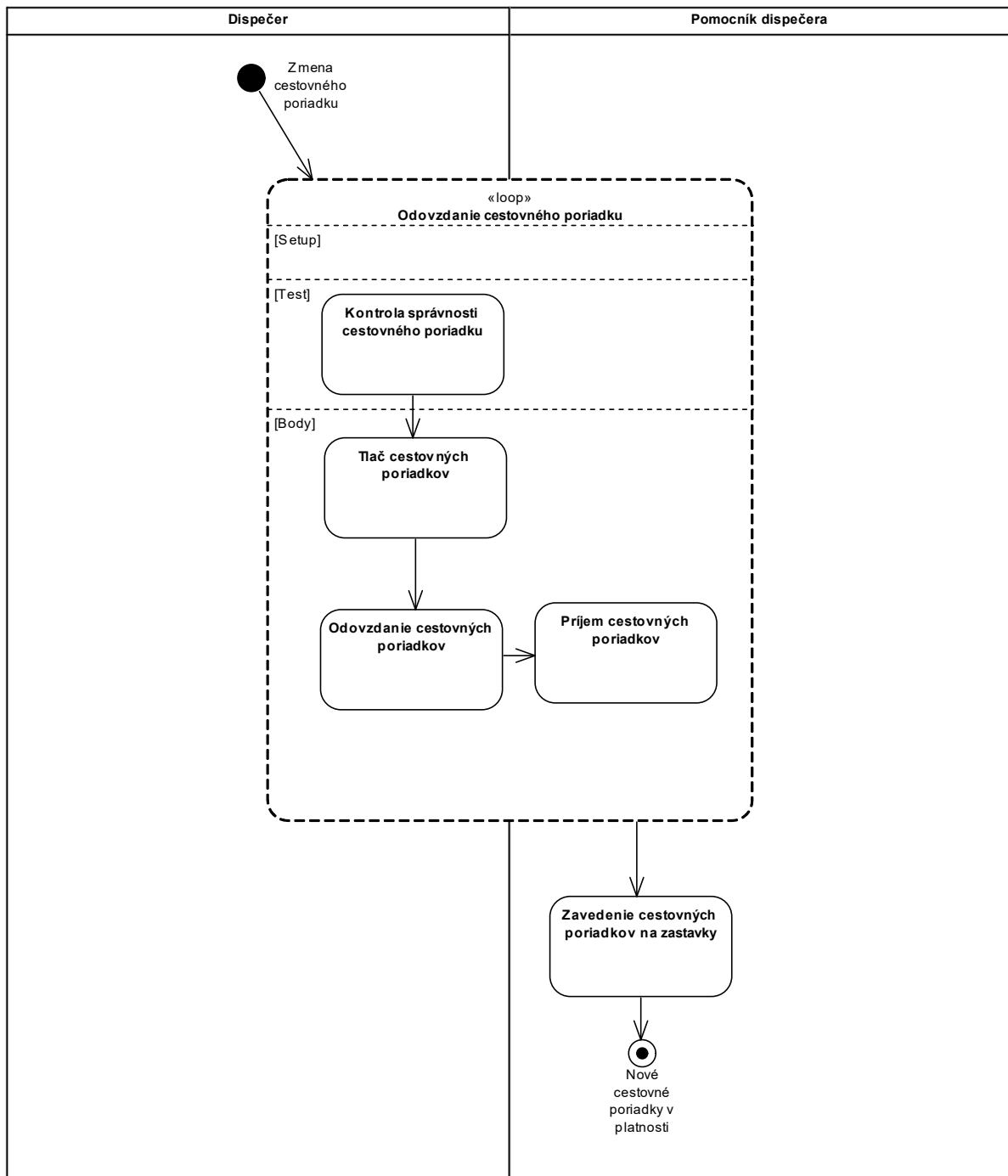
### 3.3.5 BP05 Osadenie cestovných poriadkov

Richard Križan

Tento proces zabezpečuje osadzovanie nových cestovných poriadkov po úpravách vyplývajúcich zo zmien, ktoré boli nutné po optimalizácii liniek prípadne zavedenia výluky linky.

Richard Križan





Obr. 6: Diagram aktivít BP05 Osadenie cestovných poriadkov

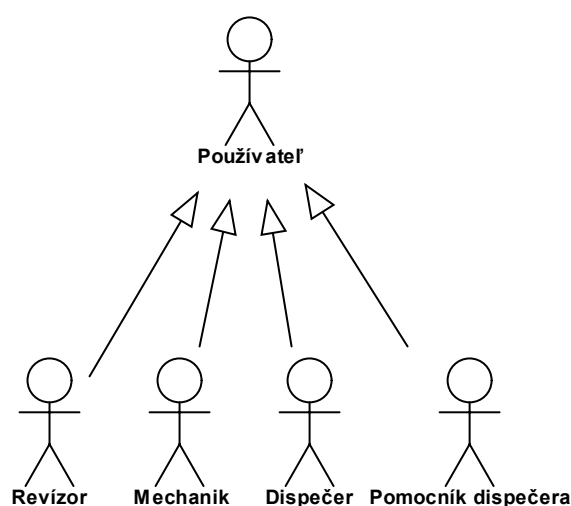
## **4 Revízia opisu riešeného problému**

# 5 Požiadavky na informačný systém

## 5.1 Špecifikácia požadovaného riešenia

### 5.1.1 Aktéri

Richard Szabó



Obr. 7: Aktéri

#### **Dispečer**

Používateľ

Richard Szabó

Rola dispečera v dopravnom podniku.

#### **Mechanik**

Používateľ

Richard Szabó

Rola mechanika v dopravnom podniku.

#### **Pomocník dispečera**

Používateľ

Richard Szabó

Rola pomocného dispečera v dopravnom podniku ktorý asistuje dispečerovi

#### **Používateľ**

Rola všeobecného používateľa informačného systému.

### Revízor

Používateľ

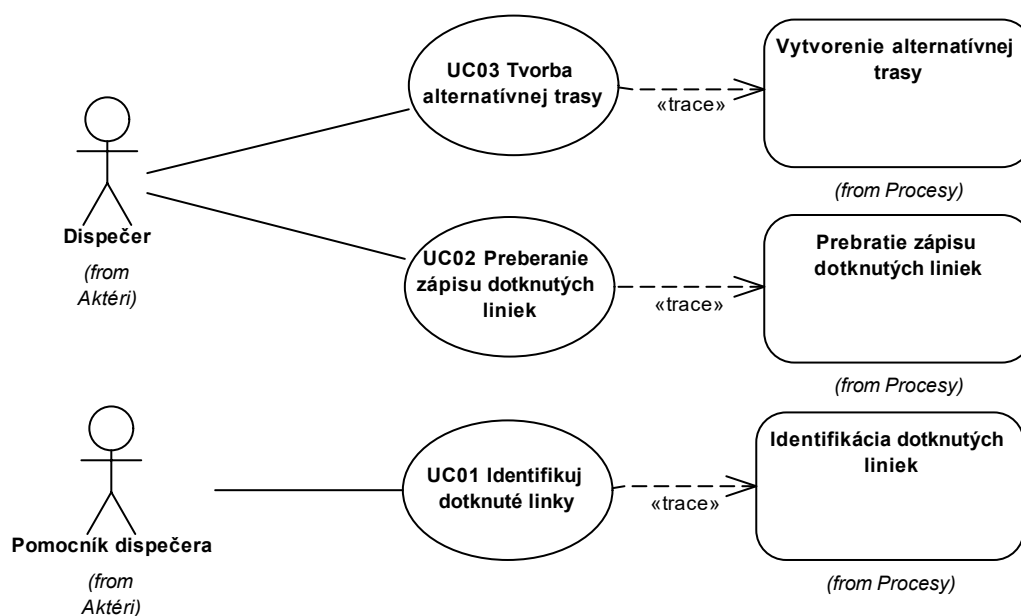
Richard Szabó

Rola revízora v dopravnom podniku.

## 5.1.2 BP01 Zavedenie Výluky

Richard Szabó

Richard Szabó



Obr. 8: BP01 Zavedenie Výluky

### 5.1.2.1 UC01 Identifikuj dotknuté linky

Richard Szabó

Identifikácia existujúcich liniek dotknutých výlukou.

#### Predpoklady

#### Dôsledky

- Dotknuté linky – Ak existuje dotknutá linka, je poskytnutá inak nie je poskytnuté nič.

#### Body rozšírenia

### 5.1.2.2 UC02 Preberanie zápisu dotknutých liniek

Richard Szabó

#### Predpoklady

#### Dôsledky

*Body rozšírenia*

### **5.1.2.3 UC03 Tvorba alternatívnej trasy**

*Richard Szabó*

*Predpoklady*

*Dôsledky*

*Body rozšírenia*

### **5.1.2.4 UCO4**

*Richard Szabó*

*Predpoklady*

*Dôsledky*

*Body rozšírenia*

## **5.2 Sumarizácia tried**

### **5.2.1 Rozhranie**

### **5.2.2 Správcovia**

### **5.2.3 Údaje**

## **5.3 Ďalšie požiadavky**

## **6 Revízia prípadov použitia**

## **7 Zhodnotenie**

# Príloha A Zápisy z cvičení

## A.1 Cvičenie 4

zapisky klasické zapisky z cvičení  
informovaný nie o výluke ale o zlom stave trate  
pridať cyklus aby bola výluka pre každú linku a aktivita  
zapísať do všeobecného výstupného procesu Kamilovi.  
výsledná aktivita  
nahradit v dvojke merge na kosoštvorec