ZAPRACOVÁNÍ PŘIPOMÍNEK 03/2017

OBJEDNATEL:

B | R | N | O

Statutární město Brno
Dominikánské nám. 1
601 67 Brno

KOORDINÁTOR:

DPMB Dopravní podnik města Brna a.s.

Dopravní podnik města Brna a.s.
Hlinky 64/151
603 00 Brno

Sdružení "MP + MCO - TT z Osové ke Kampusu MU", člen sdružení:

MCO

MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Legionářská 1058/8, 779 00 Olomouc
tel.: +420 585 570 444
www.moravia.cz

METROPROJEKT Praha a.s.
nám. I. P. Pavlova 2/1786
120 00 Praha 2
generální ředitel: Ing. David Krása
tel.: +420 296 154 105
www.metroprojekt.cz
info@metroprojekt.cz

METROPROJEKT

Souprava číslo:

HIP: Podpis:

Ing. Petr Vyskočil

tel.: **296 154 153**

Stupeň: **DUR**

Název a účel díla:

PRODLOUŽENÍ TT Z OSOVÉ KE KAMPUSU MU V BOHUNICÍCH - 1. ETAPA

Zpracovatelský útvar:

S71 - elektro

tel.: **296 154 325**

Vedoucí útvaru: Podpis:

Ing. Jan Kahuda

Název části díla:

Řízení dopravy v tunelu
900 Provozní soubory
PS 910 - PS 912 SO Řízení tramvajové dopravy

D.
D.10
D.10.4

Odpovědný projektant: Podpis:

Ing. Kateřina Švehlová

Vypracoval: Podpis:

Ing. Bronislav Gabryš, Ph.D.

Skart. znak: **V20/2037** Datum: **09/2016**

Počet formátů: **xA4** Měřítko: **-**

Název přílohy:

Analýza rizik

Změna: **-**

Číslo příl.: **002**

IČD: **15** **6733** **001** **04** **05** **01**

Brno – kampus Osová

Analýza rizik

27. září 2016

Klient	Metroprojekt
Project	Kampus Osová
Název dokumentu	Brno – kampus Osová
Typ dokumentu	Analýza rizik
Autor	Štěpán Klepač
Datum	27. září 2016
Verze	1.0

Schválení dokumentu

Tento dokument byl schválen následujícími osobami

Vypracoval	Štěpán Klepač		
Zkontroloval	Jan Mrázek		
Schválil	Mikuláš Brugr		

Obsah

Schválení dokumentu 1
Obsah 2
Části systému 3
Terminál *3*
Tunel *3*
Odbočení do tunelu *3*
Funkční průřez systémem 4
Identifikace rizik 7
Rizika - příčiny *7*
Popis funkcí *9*
Matice rizik 8
Závěr 11

Části systému

Terminál

Vstupy

- Detekce obsazenosti koleje
- Volba vlakové cesty pomocí komunikačních smyček
- Detekce polohy výhybky
- Detekce vložení tyče pro manuální přehození přestavníku
- Detekce správné funkce návěstidel
- Povely z manuálního ovládání

Výstupy

- Povely k přehazování výhybek
- Signály k návěstidlům

Tunel

Vstupy

- Detekce obsazenosti koleje
- Detekce správné funkce návěstidel

Výstupy

- Signály k návěstidlům

Odbočení do tunelu

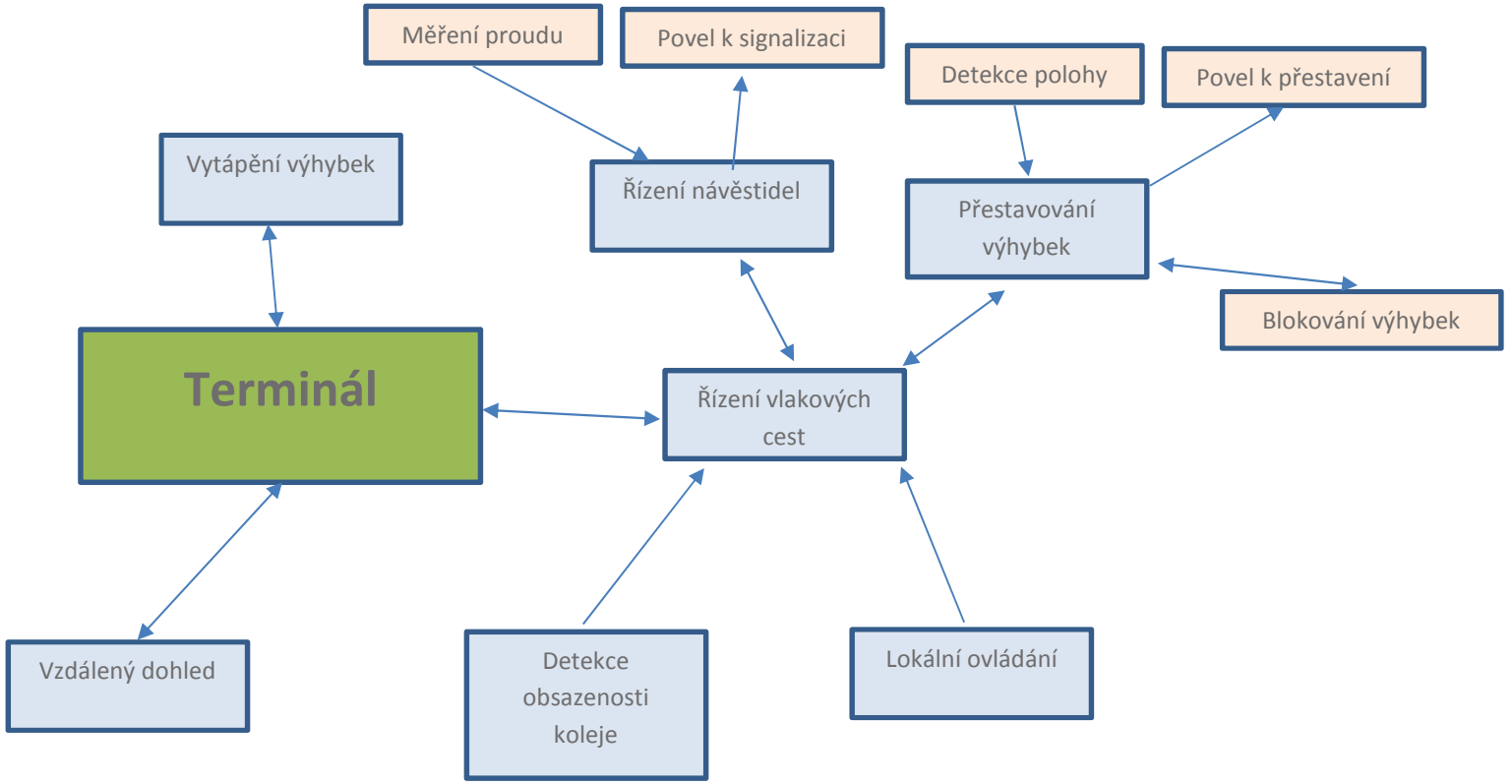
Vstupy

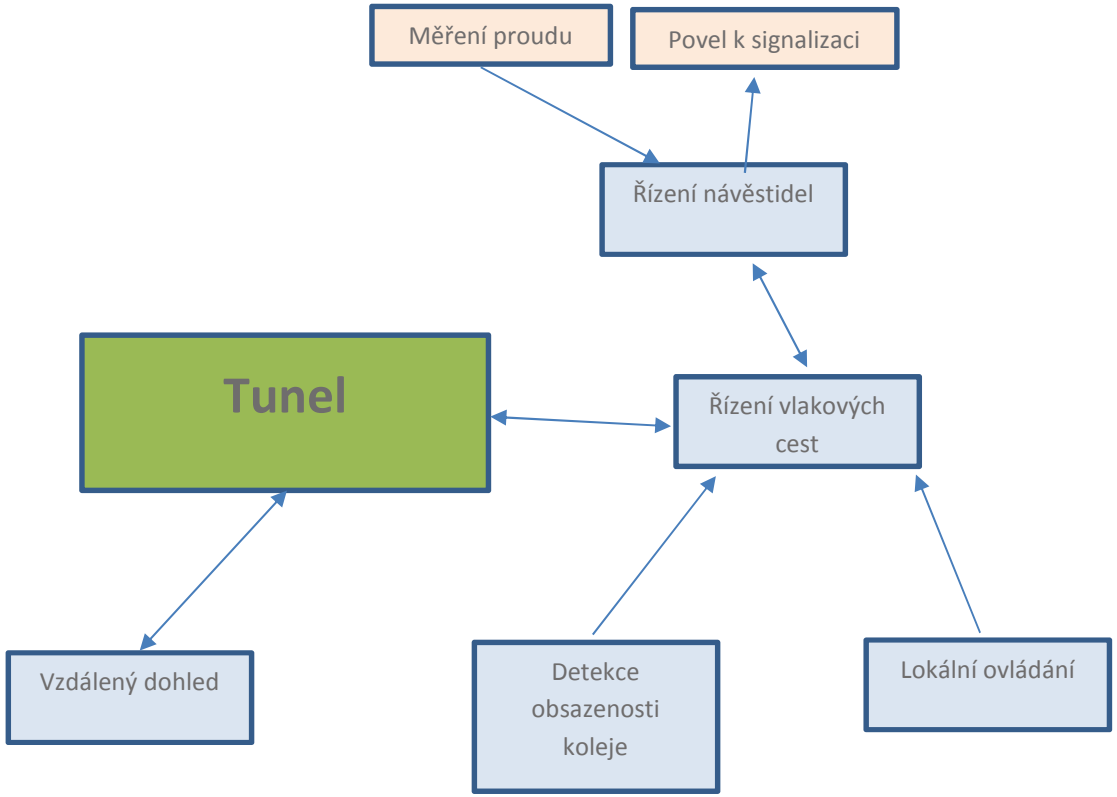
- Detekce obsazenosti koleje
- Volba vlakové cesty pomocí komunikačních smyček
- Detekce polohy výhybky
- Detekce vložení tyče pro manuální přehození přestavníku
- Detekce správné funkce návěstidel
- Povely z manuálního ovládání

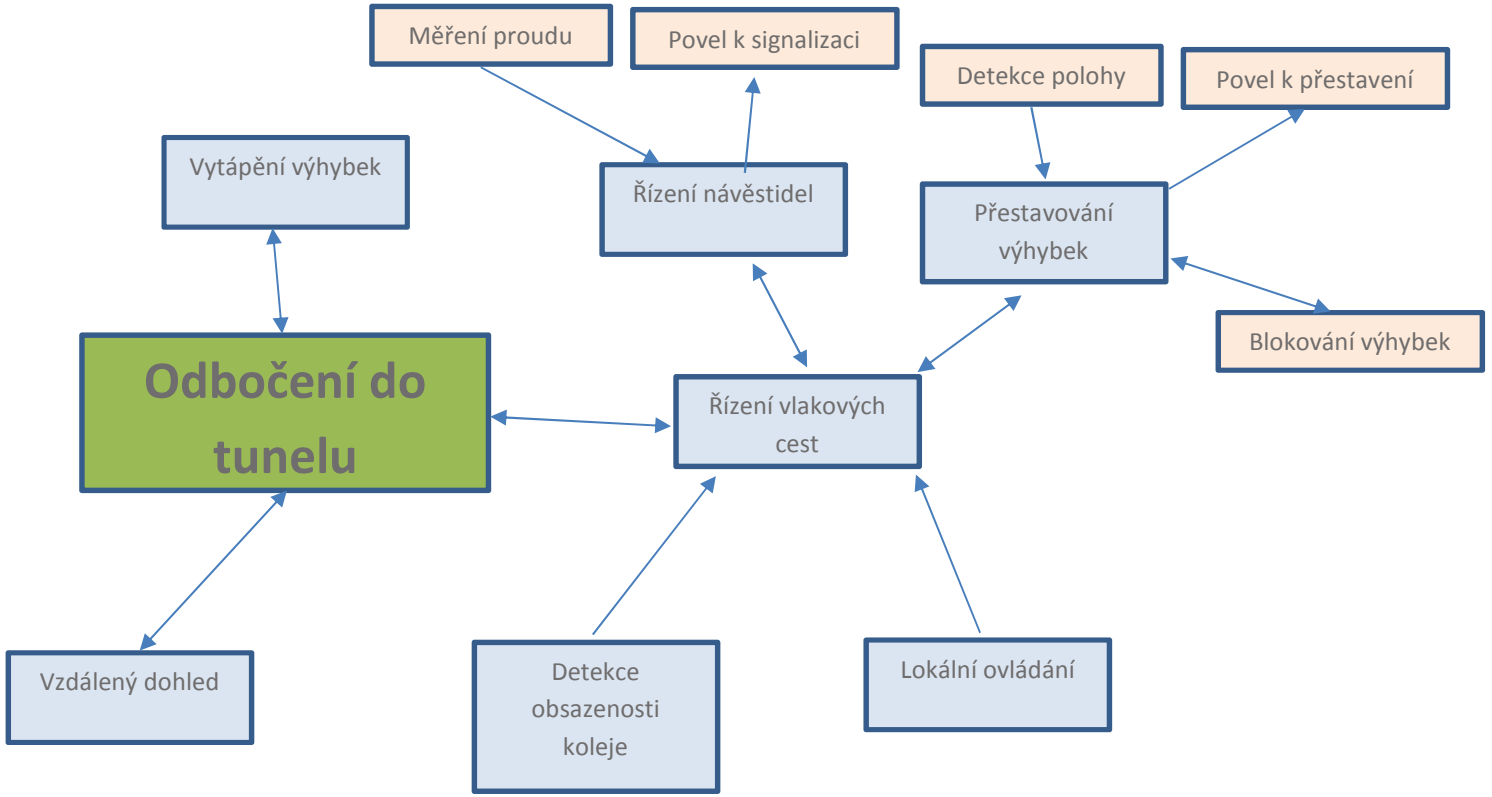
Výstupy

- Povely k přehazování výhybek
- Signály k návěstidlům

Funkční průřez systémem




Měření proudu
Povel k signalizaci
Řízení návěstidel
Tunel
Řízení vlakových cest
Vzdálený dohled
Detekce obsazenosti koleje
Lokální ovládání


Měření proudu
Povel k signalizaci
Detekce polohy
Povel k přestavení
Vytápění výhybek
Řízení návěstidel
Přestavování výhybek
Blokování výhybek
Odbočení do tunelu
Řízení vlakových cest
Vzdálený dohled
Detekce obsazenosti koleje
Lokální ovládání

Identifikace rizik

Rizika - příčiny

	Riziko	Možné příčiny	Události vedoucí k riziku	Dotčený subsystém
R1	Vykolejení tramvaje na výhybce	Chybná poloha výhybky – jazyky nejsou dostatečně přilehlé	Výhybka není dostatečně mechanicky blokována proti samovolnému přehození	Přestavování výhybek
			Chybná detekce polohy výhybky	Přestavování výhybek
		Podhození výhybky pod tramvají	Chybný povel z k přehození z řídicího systému v důsledku nedostatečné detekce přítomnosti vozidla na výhybce.	Detekce obsazenosti koleje
			Chybný povel z k přehození z řídicího systému v důsledku chyby v řídící logice.	Řízení vlakových cest
		Příliš vysoká rychlost průjezdu výhybkou v důsledku opačné polohy výhybky oproti signalizaci	Chyba v řídící logice systému	Řízení vlakových cest
			Chyba v zapojení signalizace	Řízení vlakových cest
R2	Srážka dvou protijedoucích tramvají	Signalizace autorizace k jízdě na dvou kolizních trasách současně	Chyba v systému blokování kolizních vlakových cest	Řízení vlakových cest
			Chyba v detekci obsazení koleje	Detekce obsazenosti koleje
			Chyba v detekci uvolnění koleje	Detekce obsazenosti koleje
		Chybná interpretace návěstidla	Zkreslení zobrazovaného signálu v důsledku poruchy návěstidla	Řízení návěstidel
		Nerespektování návěstidla	Lidská chyba	Řízení vlakových cest
		Chybné postavení výhybek	Chybná detekce polohy výhybky	Přestavování výhybek
R3	Srážka dvou tramvají v následu	Chybná interpretace návěstidla	Zkreslení zobrazovaného signálu v důsledku poruchy návěstidla	Řízení návěstidel
		Nerespektování návěstidla	Lidská chyba	Řízení vlakových cest
R4	Srážka tramvaje s chodcem	Neočekávaný pohyb chodců v kolejišti	Vstup osob do prostoru kolejiště	Systém nezávislý na signalizaci

Matice rizik

Katastrofická	Oběti na životech a/nebo mnoho vážných zranění a/nebo těžké poškození životního prostředí	Zanedbatelné	Přípustné	Nežádoucí	Nepřípustné	Nepřípustné	Nepřípustné
Kritická	Jedno úmrtí a/nebo vážné zranění a/nebo významné poškození životního prostředí	Zanedbatelné	Přípustné	Nežádoucí	Nežádoucí	Nepřípustné	Nepřípustné
Okrajová	Lehčí zranění a/nebo významné ohrožení životního prostředí	Zanedbatelné	Zanedbatelné	Přípustné	Nežádoucí	Nežádoucí	Nepřípustné
Nevýznamná	Možné lehčí zranění	Zanedbatelné	Zanedbatelné	Zanedbatelné	Přípustné	Přípustné	Nežádoucí
		Vysoce nepravděpodobná	**Nepravděpodobná**	**Malá**	**Občasná**	**Pravděpodobná**	**Častá**
		Výskyt je krajně nepravděpodobný. Lze očekávat, že nebezpečí nemusí nastat.	Výskyt je nepravděpodobný, ale možný. Lze předpokládat, že nebezpečí může výjimečně nastat.	Pravděpodobně se vyskytne někdy během životního cyklu systému. Je rozumné předpokládat, že nebezpečí nastane.	Pravděpodobně se vyskytne několikrát. Lze očekávat, že nebezpečí nastane několikrát	Vyskytne se několikrát. Lze očekávat, že nebezpečí nastane často.	Pravděpodobný častý výskyt. Nebezpečí je trvalé
		THR > 10^{-9} h^{-1}	10^{-9} h^{-1} > THR > 10^{-8} h^{-1}	10^{-8} h^{-1} > THR > 10^{-7} h^{-1}	10^{-7} h^{-1} > THR > 10^{-6} h^{-1}	10^{-6} h^{-1} > THR > 10^{-5} h^{-1}	10^{-5} h^{-1} > THR

Popis funkcí

	Systém	Funkční subsystém	Popis funkce	Rizika v případě poruchy	Možní následky	THR (SIL)
	Řízení vlakových cest	Řízení návěstidel-měření proudu	Měření proudu tekoucího do jednotlivých návěstidel za účelem detekce správného zobrazení požadovaného signálu	Zkreslení zobrazeného signálu	Projetí signálu STOP	$5x10^{-8}$ (SIL3)
					Zastavení na signál GO	$5x10^{-6}$ (SIL1)
		Řízení návěstidel – povely k signalizaci	Vysílání povelu k rozsvícení příslušného návěstidla	Zobrazení chybného signálu	Projetí signálu STOP	$5x10^{-8}$ (SIL3)
					Zastavení na signál GO	$5x10^{-6}$ (SIL1)
		Přestavování výhybek – detekce polohy	Detekování dosažení koncové polohy výhybky.	Signalizace dosažení koncové polohy při mezipoloze	Vykolejení z důvodu nedolehnutí jazyků výhybky	$5x10^{-8}$ (SIL3)
				Signalizace mezipolohy při dosažení koncové polohy	Omezení automatického provozu systému	$3x10^{-6}$ (SIL1)
		Přestavování výhybek – blokování	Mechanické a elektrické blokování výhybky proti nechtěnému přestavení	Nechtěné podhození výhybky pod tramvají	Vykolejení tramvaje	$5x10^{-8}$ (SIL3)
		Přestavování výhybek – povel k přestavování	Vyslání povelu k přestavení výhybky	Neprovedení přestavení výhybky	Omezení automatického provozu systému	$2x10^{-4}$ (SIL0)
		Detekce obsazenosti koleje	Detekce přítomnosti tramvaje	Mylné obsazení koleje	Omezení automatického provozu systému	$3x10^{-6}$ (SIL1)
				Neobsazení koleje	Vpuštění tramvají na stejnou kolej	$5x10^{-8}$ (SIL3)
				Mylná detekce při vjezdu do sledovaného úseku	Neobsazení při vjezdu do sledovaného úseku, vykolejení z důvodu podhození výhybky, vpuštění tramvají na stejnou kolej	$5x10^{-8}$ (SIL3)

				Mylná detekce při výjezdu ze sledovaného úseku	Odhlášení ze sledovaného úseku, vykolejení z důvodu podhození výhybky, vpuštění tramvají na stejnou kolej	$5x10^{-8}$ (SIL3)
		Lokální ovládání	Zadávání požadavků na vlakové cesty pomocí lokálního ovládacího panelu	Chybné zadání povelu	Omezení automatického provozu systému	$2x10^{-4}$ (SIL0)
	Vzdálený dohled		Dispečerský dohled, vzdálené zadávání povelů na vlakové cesty, změny režimu systému	Chybné zadání povelu, chybná změna režimu systému	Omezení automatického provozu systému	$2x10^{-4}$ (SIL0)
	Vytápění výhybek		Napájení jednotlivých topnic a detekce jejich funkce	Porucha vytápění a zamrznutí výhybek	Omezení automatického provozu systému	$2x10^{-4}$ (SIL0)

Závěr

Z provedené analýzy rizik vyplývají bezpečnostně relevantní funkce, jejichž zajištění musí být provedeno postupy a zařízeními s klasifikací alespoň na **úrovni SIL3 dle ČSN EN 50 129.**

Jsou to tyto funkce:

- Detekce obsazenosti koleje
- Detekce polohy výhybky
- Mechanické blokování výhybky
- Elektrické blokování výhybky
- Detekce měření proudu v návěstidlech
- Program řízení stavění vlakových ces