



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Václav Barcal

**POSOUZENÍ DOPRAVNÍHO SPOJENÍ OBCE
LÍBEZNICE S MEZINÁRODNÍ SILNICÍ E55**

Diplomová práce

2015



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1

K612..... Ústav dopravních systémů

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Václav Barcal

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Posouzení dopravního spojení obce Líbeznice
s mezinárodní silnicí E55**

Název tématu (anglicky): **Assessment of Transport Links Between Libeznice and the
International Road E55**

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Úvod, cíle práce
- Podrobná charakteristika dané lokality včetně širších územně - dopravních vztahů
- Podrobná analýza současné situace
- Aktuální dopravně - inženýrské údaje
- Charakteristika možných variant
- Multikriteriální metoda TUKP
- Rizikové analýza
- Zhodnocení variant pomocí metody TUKP a rizikové analýzy
- Vyhodnocení, doporučení, závěry



Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí diplomové práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Říha, J.: Posuzování vlivů na životní prostředí (Metody pro předběžnou rozhodovací analýzu EIA). ČVUT, 2001
Příbyl, P., Janota, A., Spalek, J.: Analýza a řízení rizik v dopravě. BEN, Praha, 2008

Informační systém EIA

<http://tomcat.cenia.cz/eia/legislativa.jsp>

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Bc. Kristýna Neubergová, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **25. června 2014**

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **31. května 2015**

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

prof. Ing. Pavel Příbyl, CSc.
vedoucí
Ústavu dopravních systémů



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Václav Barcal
jméno a podpis studenta

V Praze dne 25. června 2014

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytovali informace a podklady pro vypracování této práce. Především pak děkuji doc. Ing. Kristýně Neubergové, Ph.D. za odborné vedení, konzultování diplomové práce a veškeré rady, které mi poskytovala po celou dobu mého studia. A hlavně za trpělivost, kterou se mnou měla. Dále bych chtěl poděkovat celému týmu profesorů z Ústavu dopravních systémů K612 a všem, kteří mi pomáhali jak vědomě, tak i nevědomě formou morální podpory. V neposlední řadě je mojí milou povinností poděkovat své rodině a svým přátelům, že tuto dlouhou cestu podstoupili se mnou a nikdy mi nepřestali věřit.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze 30. 5. 2015

.....

.....

.....

Bc. Václav Barcal

Abstrakt

Předmětem této Diplomové práce „Posouzení dopravního spojení obce Líbeznice s mezinárodní silnicí E55“ je zhodnotit rizika jednotlivých tras spojení. Nejdříve si tedy rozebereme řešené území a jeho okolí. Následně se zaměříme na jednotlivé trasy a na jejich parametry. Dalším krokem je určení jednotlivých segmentů a rizik, které v nich vznikají. V posledním kroku za pomoci rizikové analýzy a multikriteriální metody TUKP zhodnotíme varianty. Výsledkem těchto dvou metod je výběr optimální trasy vzhledem k životnímu prostředí a všeobecné spokojenosti.

Abstract

The aim of this thesis “Assessment of Transport Links between Libeznice and the International Road E55” is to evaluate the risks of individual connection lines. First of all I will analyse the area in question and its surroundings, Subsequently I will focus on individual lines and on their parameters. Next step is to determine particular segments and risks arising for them. In the last step I will assess options using risk analysis and TUKP multi-criteria method. These two methods will result in choosing the optimal route considering environment and general satisfaction.

Obsah

1	Úvod	13
2	Představení obce Líbeznice	14
2.1	<i>Občanská vybavenost</i>	<i>15</i>
3	Popis širších územně-dopravních vztahů	16
3.1	<i>Vedení autobusových linek</i>	<i>17</i>
4	Urbanizace obce.....	18
5	Podrobná analýza současného stavu	20
5.1	<i>Situace před obchvatem</i>	<i>20</i>
5.2	<i>Situace po výstavbě obchvatu.....</i>	<i>21</i>
5.3	<i>Změny infrastruktury.....</i>	<i>23</i>
5.4	<i>Technické parametry komunikací.....</i>	<i>25</i>
6	Měření intenzit dopravy	26
6.1	<i>Úvod.....</i>	<i>26</i>
6.2	<i>Umístění radarů.....</i>	<i>26</i>
6.3	<i>Měřící zařízení</i>	<i>26</i>
6.4	<i>Vyhodnocení.....</i>	<i>27</i>
6.4.1	<i>Profil R1 – silnice I/9 – Líbeznice – Neratovice</i>	<i>27</i>
6.4.2	<i>Profil R2 – silnice I/9 Líbeznice – D8.....</i>	<i>28</i>
6.4.3	<i>Profil R3 – silnice II/243 – Líbeznice – Březiněves.....</i>	<i>28</i>
6.5	<i>Závěr měření.....</i>	<i>29</i>
7	Charakteristika možných tras	30
7.1	<i>Trasa č. 1</i>	<i>32</i>
7.1.1	<i>Popis</i>	<i>32</i>
7.1.2	<i>Informace o trase.....</i>	<i>33</i>

7.2	Trasa č. 2	34
7.2.1	Popis	34
7.2.2	Informace o trase č. 2	35
7.3	Trasa č. 3	36
7.3.1	Popis	36
7.3.2	Informace o trase č. 3	37
8	Riziková analýza	38
8.1	Postup hodnocení rizik.....	41
8.1.1	Fáze identifikace.....	41
8.1.2	Numerická fáze.....	42
8.2	Analýza segmentů a indikátorů.....	45
8.2.1	Segment A – Kvalita dopravy a bezpečnost	45
8.2.2	Segment B – Hledisko ekologické a sociologické.....	47
8.2.3	Segment C - Ekonomické hledisko.....	48
8.3	Závěr hodnocení rizikové analýzy.....	48
8.3.1	Segment A – Kvalita dopravy a bezpečnost	49
8.3.2	Segment B – Hledisko ekologické a sociologické.....	50
8.3.3	Segment C- Ekonomické hledisko.....	51
8.4	Celkové hodnocení rizikové analýzy.....	52
9	TUKP	53
9.1	Popis	53
9.2	Zadání pro rozhodovací multikriteriální analýzu.....	55
9.3	Postup výpočtu transformačních funkcí užítku U_i.....	56
9.4	Vyhodnocovací křivky.....	59
9.5	Určení kvantitativních multiplikátorů w_j.....	61
9.5.1	Stanovení váhy rizikových segmentů	62
9.5.2	Schéma pro určení relativní důležitosti segmentu A	63

9.5.3	<i>Schéma pro určení relativní důležitosti segmentu B</i>	64
9.5.4	<i>Schéma pro určení relativní důležitosti segmentu C</i>	65
9.5.5	<i>Stanovení relativní důležitosti kritérií $w_j^{(N)}$</i>	66
9.6	<i>Výpočet hodnot vektorů</i>	69
9.7	<i>Závěry a výsledky metody TUKP</i>	70
10	Závěr	72
11	Literatura a zdroje	73
12	Seznam příloh	74

Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa širších vztahů [5].....	14
Obrázek 2: Mapa občanské vybavenosti [6]	15
Obrázek 3: Mapa autobusových zastávek [5].....	16
Obrázek 4: Vedení autobusových linek [7].....	17
Obrázek 5: Mapa zastavěného území [6].....	19
Obrázek 6: Vedení dopravního toku.....	20
Obrázek 7: Vedení dopravního toku.....	21
Obrázek 8: Bypass na okružní křižovatce „Na staré Poště“ [8].....	22
Obrázek 9: Šikana.....	23
Obrázek 10: Křižovatka Zdibská x Mělnická.....	24
Obrázek 11: Zvýšený přechod pro chodce [8]	24
Obrázek 12: Měřicí přístroj [9].....	26
Obrázek 13: Mapa umístění měřících přístrojů [9].....	27
Obrázek 14: Mapa naměřených intenzit [9].....	28
Obrázek 15: Graf intenzit dopravy	29
Obrázek 16: Mapa měření cestovní doby.....	31
Obrázek 17: Styková křižovatka.....	32
Obrázek 18: Styková křižovatka.....	34
Obrázek 19: Bypass okružní křižovatky [8].....	36
Obrázek 20: Graf hodnot $mRPN_j^E$ pro Segment A.....	49
Obrázek 21: Graf hodnot $mRPN_j^E$ pro Segment B	50
Obrázek 22: Graf hodnot $mRPN_j^E$ pro Segment C.....	51
Obrázek 23: Transformační prostor.....	57
Obrázek 24: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium Cestovní doba	60
Obrázek 25: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium Výskyt tranzitní dopravy	60
Obrázek 26: Normované váhy rizikových segmentů.....	62
Obrázek 27: Graf rozdělení priorit kritérií	67
Obrázek 28: Graf hierarchického rozdělení priorit kritérií	67
Obrázek 29: Graf symetrického rozdělení priorit kritérií	68
Obrázek 30: Graf porovnání výsledků pro rovnocenný význam kritérií	70
Obrázek 31: Graf porovnání výsledků pro diferencovaný význam kritérií	71

Seznam tabulek

Tabulka 1: Technické parametry komunikací	25
Tabulka 2: Technické parametry měřicího přístroje	26
Tabulka 3: Informace o trase č. 1	33
Tabulka 4: Informace o trase č. 2	35
Tabulka 5: Informace o trase č.3	37
Tabulka 6: Nelineární stupnice.....	43
Tabulka 7: Tabulka rizikových segmentů	44
Tabulka 8: Tabulka vstupních údajů pro hodnoty P_j	55
Tabulka 9: Geneze transformačních funkcí užítku $U_j = f_j (P_j)$	56
Tabulka 10: Hodnoty vektorů $U_j = f_j (P_j)$	58
Tabulka 11: Parametry transformačních funkcí dílčího užítku	59
Tabulka 12: Váhy rizikových segmentů	62
Tabulka 13: Jednotlivá rizika segmentu A.....	63
Tabulka 14: Pracovní schéma segmentu A	63
Tabulka 15: Jednotlivá rizika segmentu B	64
Tabulka 16: Pracovní schéma segmentu B	64
Tabulka 17: Jednotlivá rizika segmentu C	65
Tabulka 18: Pracovní schéma segmentu C	65
Tabulka 19: Relativní důležitost kritérií	66
Tabulka 20: Hodnoty vektoru užítku $U_j = f_j (P_j^{(y)})$ pro diferencované váhy kritérií.....	69

Seznam použitých zkratk

MÚK – Mimoúrovňová křižovatka

RA – Riziková analýza

EIA – Vyhodnocování vlivů na životní prostředí (Environmental Impact Assessment)

MUT - Multiattribute Utility Theory

1 Úvod

Předmětem této diplomové práce je posouzení dopravního spojení obce Líbeznice s mezinárodní komunikací E55. V zájmovém území kolem obce Líbeznice existují konkrétně tři možné trasy pro napojení na zmíněnou komunikaci. Práce je systematicky rozdělena do čtyř základních kroků.

Prvním krokem je představení obce, kde jsou popsány základní informace o obci Líbeznice, jako je třeba poloha obce. Dále popis jejich širších dopravně územních vztahů. Tyto vztahy jsou důležité pro pochopení daného území a jeho problémů.

Dalším krokem je seznámení s územím před výstavbou obchvatu a podrobná analýza současného stavu, jelikož po výstavbě obchvatu, došlo v tomto území k několika důležitým změnám. Mezi tyto změny patří například změna infrastruktury v obci, nebo aplikování prvků zklidňování dopravy.

K důležitým krokům kromě samotného posouzení pomocí rizikové analýzy a multikriteriální metody TUKP patří popis variant pro napojení na mezinárodní komunikaci. Vybudováním obchvatu, jak již bylo řečeno, vznikly tři možné varianty spojení s komunikací E55. Popis variant je důležitý pro pochopení situace. Z popisu také vycházejí jednotlivé rizikové faktory pro posuzovací metody.

A posledním krokem, který je stěžejní pro tuto práci, je samotné vyhodnocení rizik jednotlivých tras, které spadají do tří segmentů. Tyto segmenty a jejich jednotlivá rizika jsou v práci popsány a zanalyzovány. Nejprve bylo provedeno hodnocení pomocí rizikové analýzy, kde jsou rizika zvolena týmem expertů. A následně multikriteriální metodou TUKP, kde výsledky z rizikové analýzy sloužily jako vstupní hodnoty pro vyhodnocení této metody.

2 Představení obce Líbeznice

Obec Líbeznice se nachází necelé 2 km od severního okraje Prahy. Líbeznice spadají do okresu Praha - Východ a patří do Středočeského kraje. Obec leží na hlavní trase mezi Mělníkem a Prahou na komunikaci první třídy I/9. Název Líbeznice vznikl z německého Lübeznitz, občané obce, ale i občané z okolních obcí a měst používají zkrácené „Líbe“. Dle sčítání obyvatel v obcích v roce 2014, které provádí statistický úřad, žije v obci 2477 obyvatel. Katastrální výměra obce je vyměřena na 5,98 km². Nejvyšší místo v obci se nachází v nadmořské výšce 219 m n m, naopak nejnižší místo leží ve výšce 176 m n m. Obcí protéká potok, který vede přes několik okolních obcí, jeho název je v každé lokalitě příslušný dané obci, takže zde nese název Líbeznický potok. V Líbeznicích se nachází všechny potřebné aspekty občanské vybavenosti, a proto se Líbeznice staly centrem pro okolní obce, mezi které patří Měšice, Bašť, Hovorčovice, Bořanovice a Zlonín, všechny v okrese Praha-východ. Obec je členem dobrovolného svazku obcí Region Povodí Mratínského potoka. Toto sdružení má na starost ochranu společných zájmů, zmnožení sil a prostředků při prosazování záměrů, které přesahují svým rozsahem a významem každou účastnickou obec.



Obrázek 1: Mapa širších vztahů [5]

2.1 Občanská vybavenost

- Mateřská škola
- Obecní knihovna
- Základní škola
- budova zdravotního střediska oční optika s pravidelnými návštěvami lékaře
- Pošta
- čistírna odpadních vod
- rozvod zemního plynu
- vodovod
- kanalizace
- telefonizace celé obce
- bezdrátový internet



Obrázek 2: Mapa občanské vybavenosti [6]

3.1 Vedení autobusových linek

Nový systém středočeské autobusové dopravy, vede přes Líbeznice celkem 6 linek, a to linky 348, 349, 368, 369, 416, 417.

Linka 348 vedená přes: Zálezlice – Obříství – Neratovice – Líbeznice – Praha, Bulovka

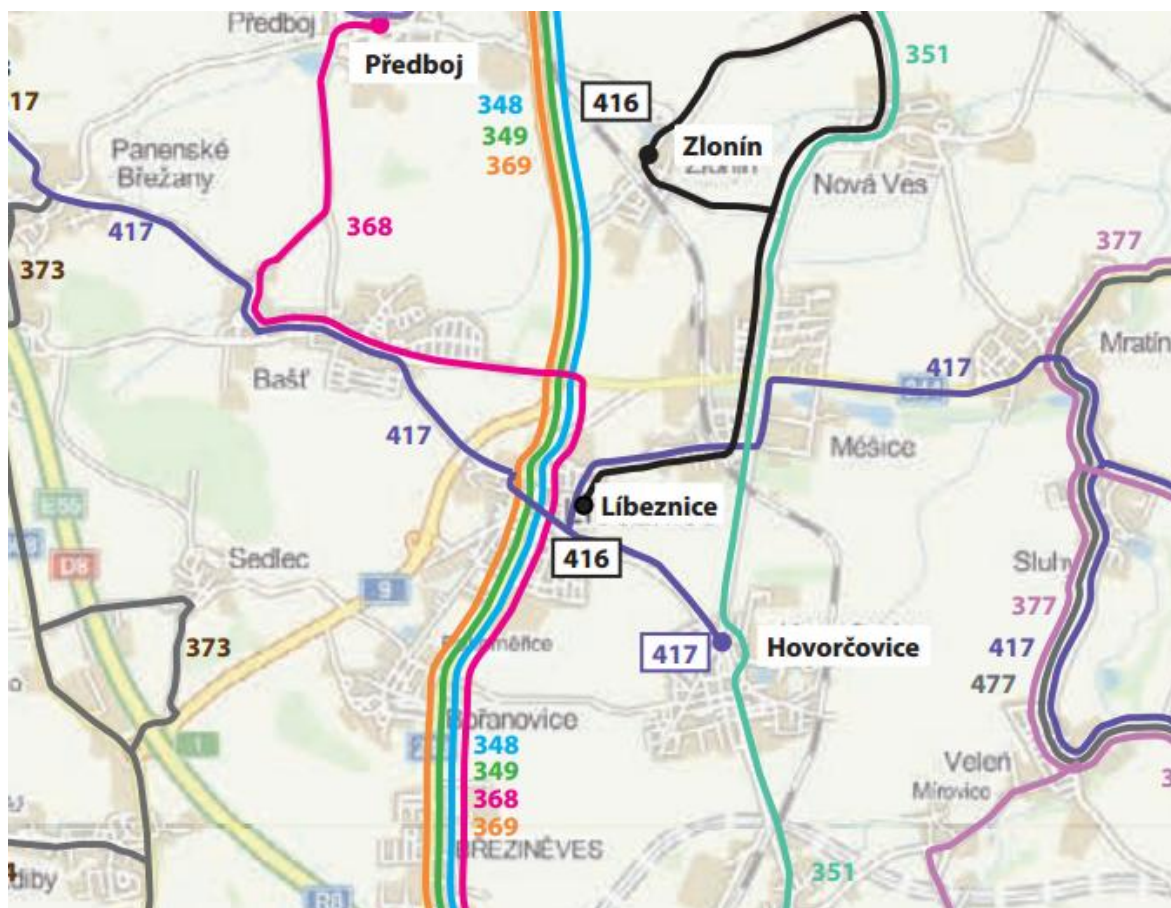
Linka 349 vedená jako přímé spojení Mělník – Praha, Ládvi

Linka 368 vedená přes: Předboj – Líbeznice – Praha, Ládvi

Linka 369 vedená přes: Štětí – Mělník – Neratovice – Praha, Dáblice – Praha, Ládvi

Linka 416 vedená přes: Zlonín – Měšice – Líbeznice

Linka 417 vedená přes: Brandýs n.l. – Mratín – Měšice – Líbeznice – Bášt' – Odolena Voda



Obrázek 4: Vedení autobusových linek [7]

4 Urbanizace obce

Charakter Líbeznic je především dán jeho dvěma vrstvami zástavby. Historická vrstva, která vznikala při založení obce (1236), je hustě zastavěna obytnými i hospodářskými budovami a je centricky uspořádána kolem návsi s přirozenou dominantou kostela, fary a staré školy. Ve středu obce jsou domy hustě nasázeny jeden vedle druhého, na okrajích jsou i velké zemědělské dvory. Nízká hladina zástavby je narušena právě jen pro obec významnými budovami. Tato část obce je malebná a vesnická. Je stabilizovaná a v dalším vývoji je třeba chránit její charakter a jen přirozeně doplňovat a obnovovat.


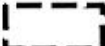













Na urbanizaci obce se podílí především rozložení geomorfologické. V historickém jádru obce se nachází kostel sv. Martina, obklopený udržovaným hřbitovem a staršími zachovalými rodinnými domky.

Na komunikaci s názvem Mělnická, která prochází obcí, se nachází především lokalizované objekty občanské vybavenosti. Západní obytná část je členitější a také velikost a kvalita objektů značně omezená. Dále se zde nachází zemědělské budovy, které tvoří prostorově samostatnou jednotku s nízkou intenzitou využití území. Severním směrem od jádra obce přiléhají bývalé statky, které z větší části dnes našly využití, ve výstavbě nových rodinných domů. Směrem k obci Měšice, tedy na severovýchodě se území podobá obytnému území v části jižní, oproti zástavbě v jižní části, je zde zástavba novější a především nízkopodlažní. Ve východní části je z hlediska obce excentricky lokalizována základní škola a mateřská školka. Ve východní části obce se nachází nejnovější zástavba, je nejvíce členitá a nejvolnější, a to jak prostorově, tak funkčně.

Významným prvkem je zde vodoteč Líbeznického potoka, který je doprovázen zelení a upraveným prostorem areálu zdraví, což je soubor hřišť a míst pro volný čas, který navazuje na jádro obce. Ve volné vazbě na jádro obce je v této části umístěna čistírna odpadních vod, fotbalové hřiště, zdravotní středisko i řada rodinných domků. Jihovýchodní část obce má také největší potenciál pro další rozvoj obce, jelikož se zde nachází velké množství nevyužitého území.



LEGENDA:

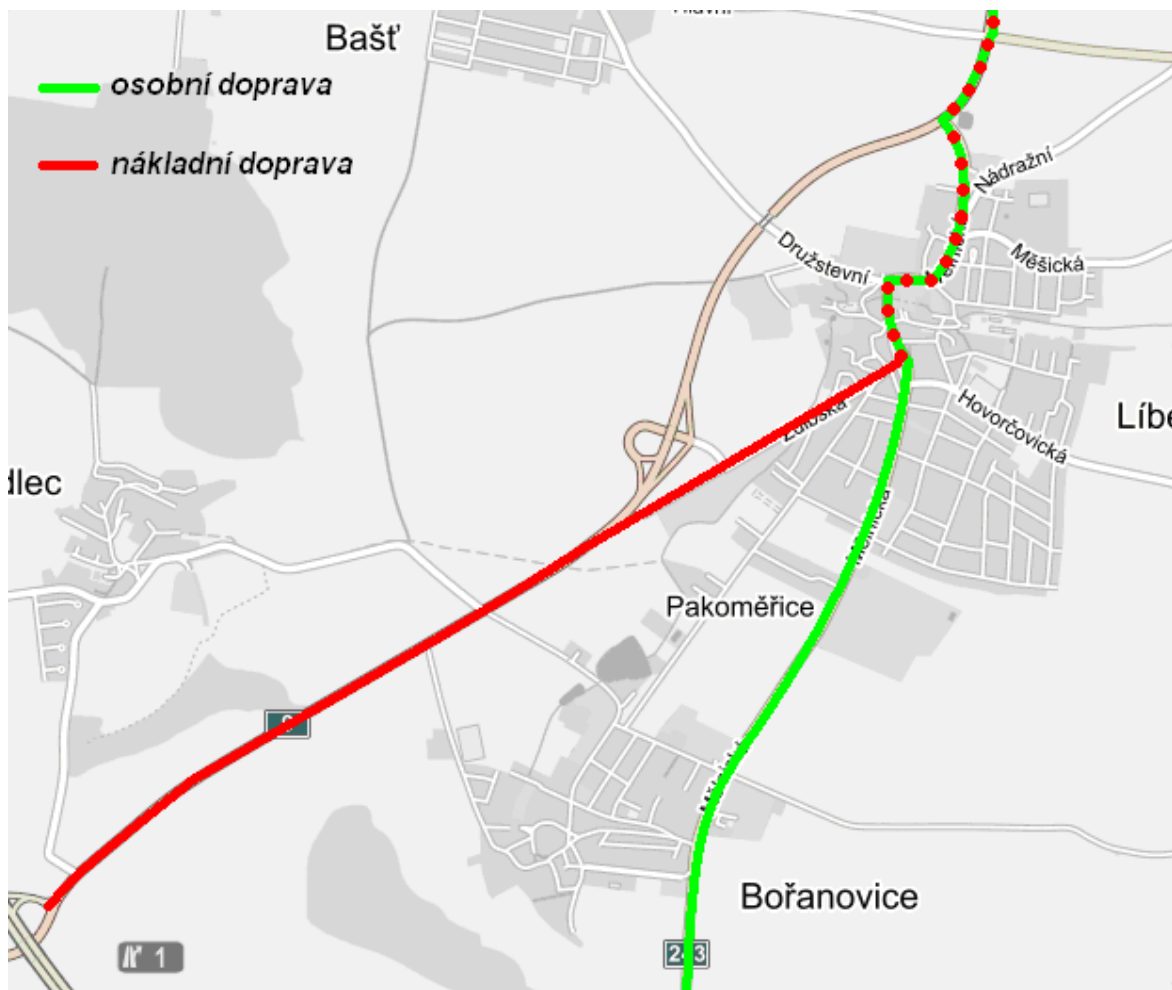
	jádro obce vyšší hustota zástavby, výškový limit		hranice řešeného území
	okrajové části nižší hustota zástavby, výškový limit		hranice zastavěného území k 1.9.2013
	budovy veřejné infrastruktury zvláštního významu		hranice zastavitelných ploch převzatých z územního plánu obce 11/2000 a jeho Změn 1, 2 a 3
	hřbitov		hranice zastavitelných ploch nově navržených
	veřejná prostranství		hranice historického jádra
	veřejná zeleň vzrostlá zeleň, parky		vodní tok mimo vodní plochy vedené po povrchu / zatrubněné
	veřejná zeleň rekreace, sport		hranice vyvýšené plošiny na této plošině je povolena výstavba o max. 1 NP
	soukromá zeleň zahrady a sady		významná liniová zeleň
	zeleň vzrostlá zeleň přírodního charakteru		
	plochy vodní a vodohospodářské		
	volná krajina		

Obrázek 5: Mapa zastavěného území [6]

5 Podrobná analýza současného stavu

5.1 Situace před obchvatem

Před výstavbou obchvatu obce Líbeznic v roce 2013 byl veden hlavní dopravní tok na trase Mělník-Praha přes centrum obce po komunikaci I/9, tudíž i veškerá tranzitní doprava vedla přes centrum. Snížení intenzity dopravy v centru obce byl primární důvod výstavby, dále také odklon tranzitní dopravy mimo obec, následně pak snížení hlukové zátěže a emisí.

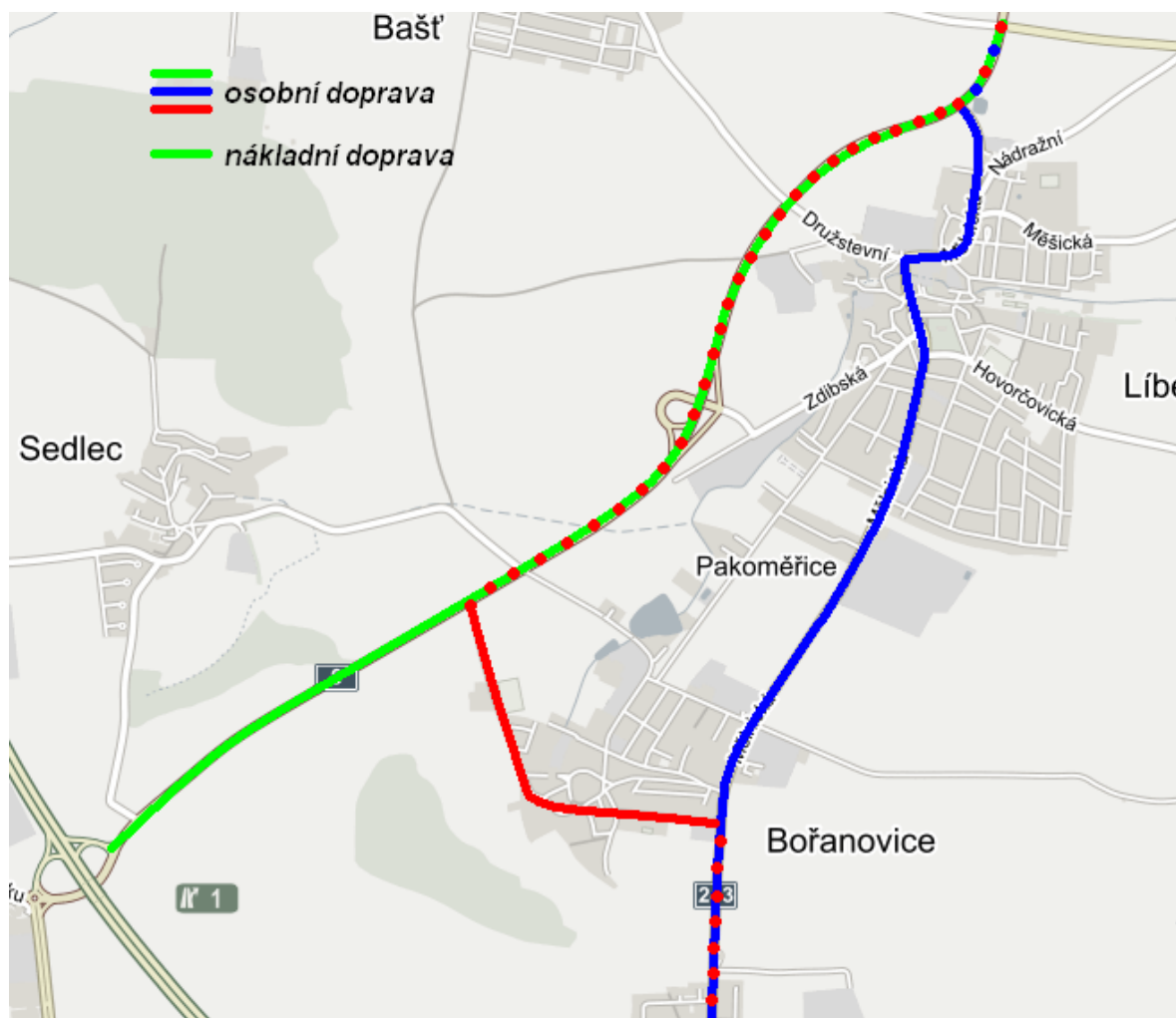


Obrázek 6: Vedení dopravního toku

Před výstavbou obchvatu vedl dopravní tok osobní i nákladní automobilové dopravy přes centrum (obr. 6) po komunikaci I/9 a dále po komunikaci II/243.

5.2 Situace po výstavbě obchvatu

Po výstavbě obchvatu, došlo k přeložení silnice první třídy I/9, která procházela přes Líbeznice. Po přeložení mimo obec vznikl z této komunikace severozápadní obchvat okolo Líbeznic. V dnešní době využívá obchvat nákladní doprava a z větší části i osobní automobilová doprava. Na (obr. 7) je vidět, jaké jsou v současné době možnosti dopravního napojení na mezinárodní komunikaci E55. Po uvedení obchvatu do provozu byla nákladní automobilová doprava vykázána mimo obce Líbeznice a Bořanovice.



Obrázek 7: Vedení dopravního toku

Po výstavbě obchvatu, kdy ještě zcela neplnil svojí funkci, a to především pro vznik kolon u nájezdu na mezinárodní komunikaci E55. Dalším důvodem proč nebyl obchvat využíván v takové míře, jaké se předpokládalo, byly návyky řidičů. Došlo proto ke změnám parametrů komunikací v centru obce. Byly zde použity prvky zklidnění dopravy, zúžení komunikací a přestavba stykových křižovatek. V tuto chvíli už je okružní

křižovatka u nájezdu na mezinárodní komunikaci E55 vybavena bypassem, který byl poprvé uveden v provoz 10.12.2013. Bypass (obr. 8) zvýšil kapacitu této okružní křižovatky a dle projektantů, tohoto bypassu by měl snížit vznik kolon ze směru od Mělníka.



Obrázek 8: Bypass na okružní křižovatce „Na staré Poště“ [8]

5.3 Změny infrastruktury

Jak již bylo řečeno v minulé kapitole, obchvat po svém uvedení do provozu nenaplňoval očekávání a prognózy. Proto se zastupitelstvo obce Líbeznice vydalo druhou cestou, a to úpravou infrastruktury v obci. Tyto úpravy měli donutit řidiče ke změnám jejich návyků, tak aby začali využívat především obchvat.

V obci Líbeznice došlo k úpravě parametrů ulice Mělnická, z které se stala místní komunikace, a to až po stykovou křižovatku s ulicí Zdibská. Toto zařazení vedlo k možnému zúžení komunikace po celé své délce na 6,5 m. Při vjezdu do obce Líbeznice po Mělnické ulici byl aplikován prvek zklidňování dopravy. Jde o šikanu (obr. 9), která má za úkol zpomalit dopravní proud při vjezdu.



Obrázek 9: Šikana

Dále došlo k úpravě křižovatky ulice Mělnická s ulicí Zdibská, která se viditelně zmenšila. V návaznosti na změnu kategorizace ulice Mělnická, prochází nově hlavní komunikace z Mělnické ze směru od Bořanovic do Zdibské. Došlo zde i ke změně přednosti jízdy. Kdy na komunikaci Mělnická ve směru od Obecního úřadu byla umístěna značka P6 „Stůj, dej přednost v jízdě“, jak můžeme vidět na (obr. 10).



Obrázek 10: Křižovatka Zdibská x Mělnická

V neposlední řadě byl upraven přechod pro chodce (obr. 11) u prodejny Mazlíček. Tento přechod se nachází hned za autobusovou zastávkou Líbeznice I. Nově má tento přechod šířku 6,5 m a celý je mírně zvýšený. Toto opatření vede ke zvýšení bezpečnosti chodců u frekventované autobusové zastávky.



Obrázek 11: Zvýšený přechod pro chodce [8]

5.4 Technické parametry komunikací

Obchvat Líbeznice	
Hlavní trasa	
Délka hlavní trasy:	2,534 km
Kategorie:	1/2 S 24,5/100
	S 9,5/60
Plocha vozovek:	26 330 m ²
Mostní objekty:	2
	z toho na silnici 1
	na ostatních komunikacích 1
Celková délka mostů:	87,5 m
Mimoúrovňové křižovatky:	1
	délka větví: 1305 m
Protihlukové stěny:	1
Délka stěn:	318 m
Přeložky inženýrských sítí:	vodohospodářské objekty 11
	elektro objekty 6
Celkový objem zemních prací:	výkopy 166 868 m ³
	násypy 79 504 m ³
Ostatní objekty:	Retenční nádrž
Komunikace I/9 za obchvatem směr E55	
Kategorie:	S9,5/60
Mimoúrovňové křižovatky:	MÚK Zdiby
Komunikace v obci II/243 a II/244	
Kategorie:	S 7,5/50
Prvky zklidnění dopravy:	Příčný zpomalovací práh
	Šikana

Tabulka 1: Technické parametry komunikací

6 Měření intenzit dopravy

6.1 Úvod

Předmětem měření bylo zpracování dopravního průzkumu – měření intenzit na určitých profilech pomocí automatických radarových měřičů. Měření probíhalo 24 hodin v průběhu jednoho týdne, a to v období únor a duben 2014. Naměřená data byla porovnána s naměřenými daty v říjnu 2012, kdy nebyl ještě v provozu bypass u okružní křižovatky MÚK Zdiby – Stará Pošta. Měření prováděla firma AF-CITYPLAN s.r.o.

6.2 Umístění radarů

1. Na obchvatu Líbeznice – Silnice I/9 – Líbeznice – Neratovice (R1)
2. Na silnici I/9 před odbočkou na Bořanovice – Silnice I/9 Líbeznice – E55 (R2)
3. Na silnici II/243 v Březiněvsi u benzínové stanice – II/243 – Líbeznice – Březiněves (R3)

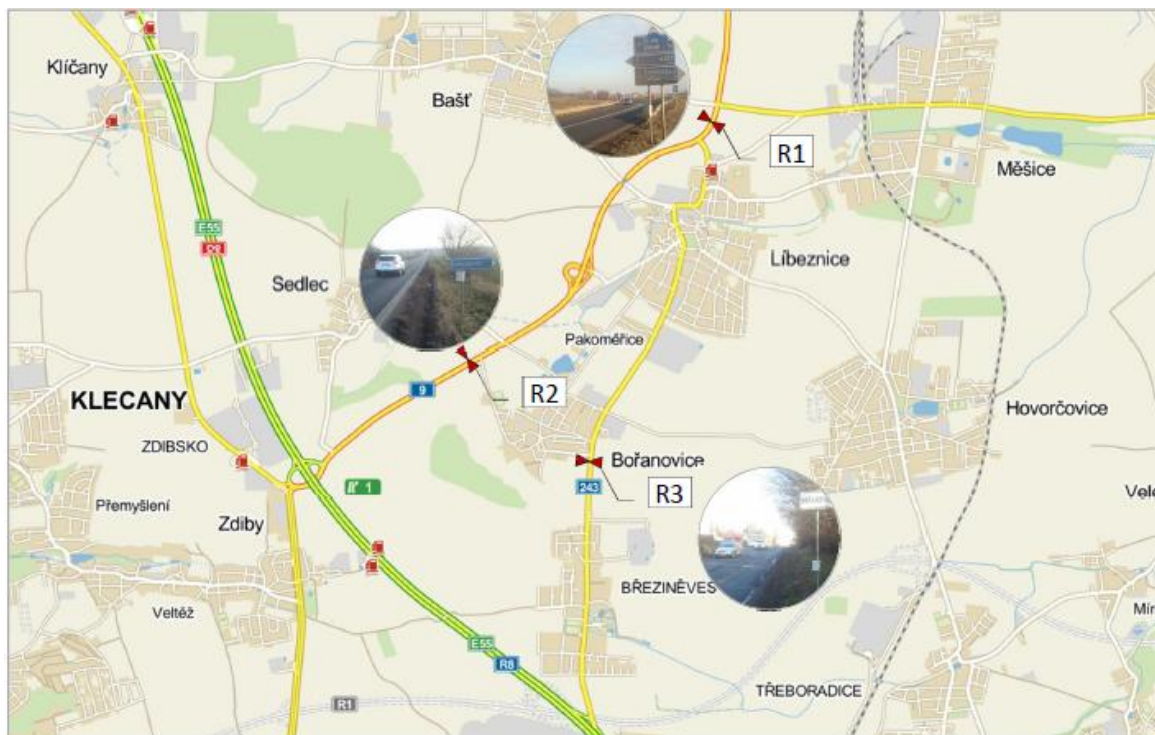
6.3 Měřicí zařízení

Technické parametry		
Výrobce:	Slerzega Bektronic GmbH, Rakousko	
Radarový modul:	SLERZEGA SR4	
Rozsah měření:	8 – 254 km/h	
Přesnost měření:	rychlost	+/- 3%
	délka vozidla	+/-20%
	bezpečnostní odstup	+/-0,2 sec

Tabulka 2: Technické parametry měřícího přístroje



Obrázek 12: Měřicí přístroj [9]



Obrázek 13: Mapa umístění měřících přístrojů [9]

6.4 Vyhodnocení

Naměřená data z dubna 2014 jsou porovnána s daty naměřenými v říjnu 2012, kdy nebyl v provozu bypass v oblasti MÚK Zdiby – okružní křižovatka Stará Pošta.

Z provedeného měření vyplývají tyto závěry:

6.4.1 Profil R1 – silnice I/9 – Libeznice – Neratovice

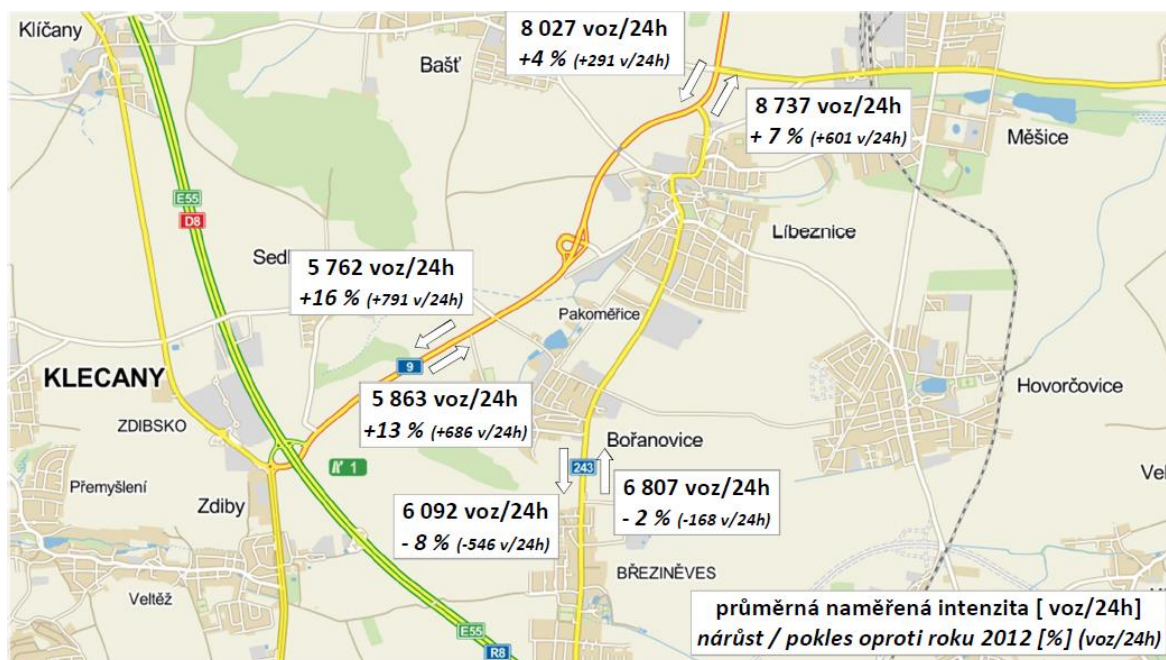
- Naměřená průměrná denní intenzita – 16 764 voz/24h
- Vypočtená roční průměrná denní intenzita 15 923 voz/24h
- Nárůst oproti měření z roku 2012 o +6% - 892 voz/24h
- Nárůst vypočtené hodnoty RPDI z roku 2012 +7% - 1 019 voz/24h

6.4.2 Profil R2 – silnice I/9 Líbeznice – D8

- Naměřená průměrná denní intenzita – 11 625 voz/24h
- Vypočtená roční průměrná denní intenzita 10 962 voz/24h
- Nárůst oproti měření z roku 2012 o +15% - 1 477 voz/24h
- Nárůst vypočtené hodnoty RPDI z roku 2012 +15% - 1 398 voz/24h

6.4.3 Profil R3 – silnice II/243 – Líbeznice – Březiněves

- Naměřená průměrná denní intenzita – 12 899 voz/24h
- Vypočtená roční průměrná denní intenzita 12 520 voz/24h
- Nárůst oproti měření z roku 2012 o -5% - 714 voz/24h
- Nárůst vypočtené hodnoty RPDI z roku 2012 -0,6% - 73 voz/24h



Obrázek 14: Mapa naměřených intenzit [9]

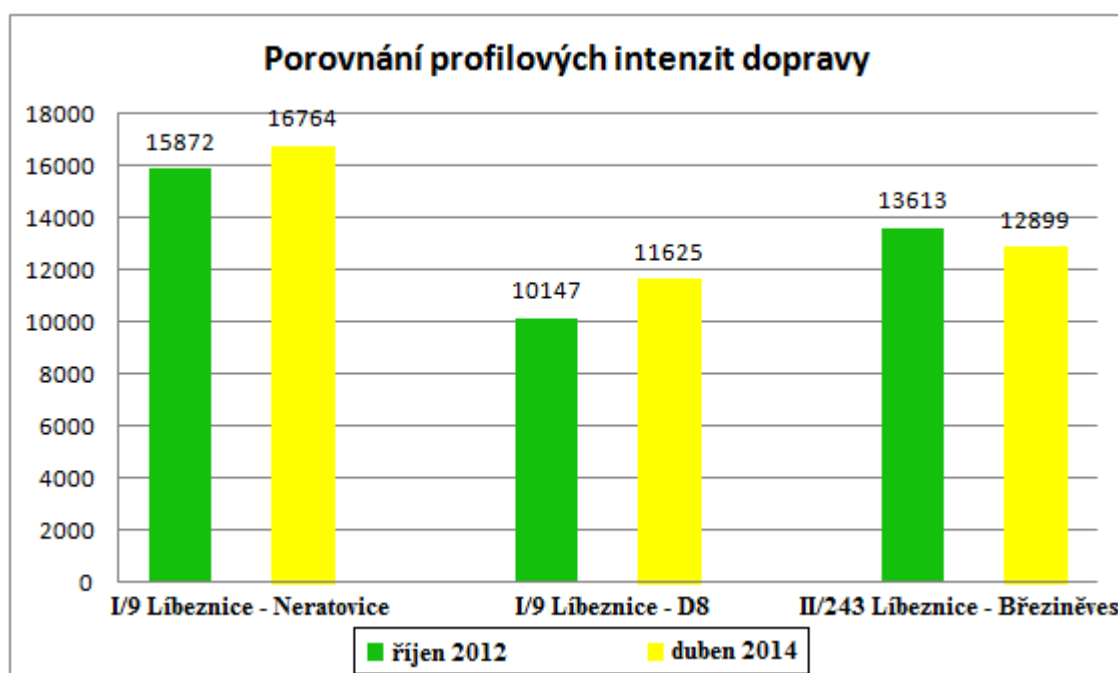
6.5 Závěr měření

Při měření v dubnu 2014 je zaznamenán nárůst intenzity o 6% oproti říjnu 2012. Na druhém profilu silnice I/9 směrem k D8 je nárůst intenzity dopravy dokonce 15%. Na profilu silnice II/243 došlo k poklesu o 5%.

Z porovnání těchto dvou měření lze konstatovat, že dochází k přerozdělení intenzit mezi silnicemi I/9 a II/243 a tím dochází k přesunu vozidel z trasy přes obce Líbeznice a Březiněves na trasu po obchvatu Líbeznic.

Z naměřených dat je viditelný pozitivní a očekávaný vývoj přerozdělení intenzit dopravy, a to pokles průjezdu vozidel přes zastavěné území centra obce Líbeznice a jeho nárůst na extravilánové trase.

Přínos realizace bypassu v oblasti MÚK Zdiby – Okružní křižovatka Stará Pošta je znatelný, ovšem toto tvrzení by bylo potřeba ověřit dalším průzkumem v delším časovém odstupu a nejlépe v měsících s vyšším dopravním zatížením, tím jsou myšleny měsíce září, říjen.



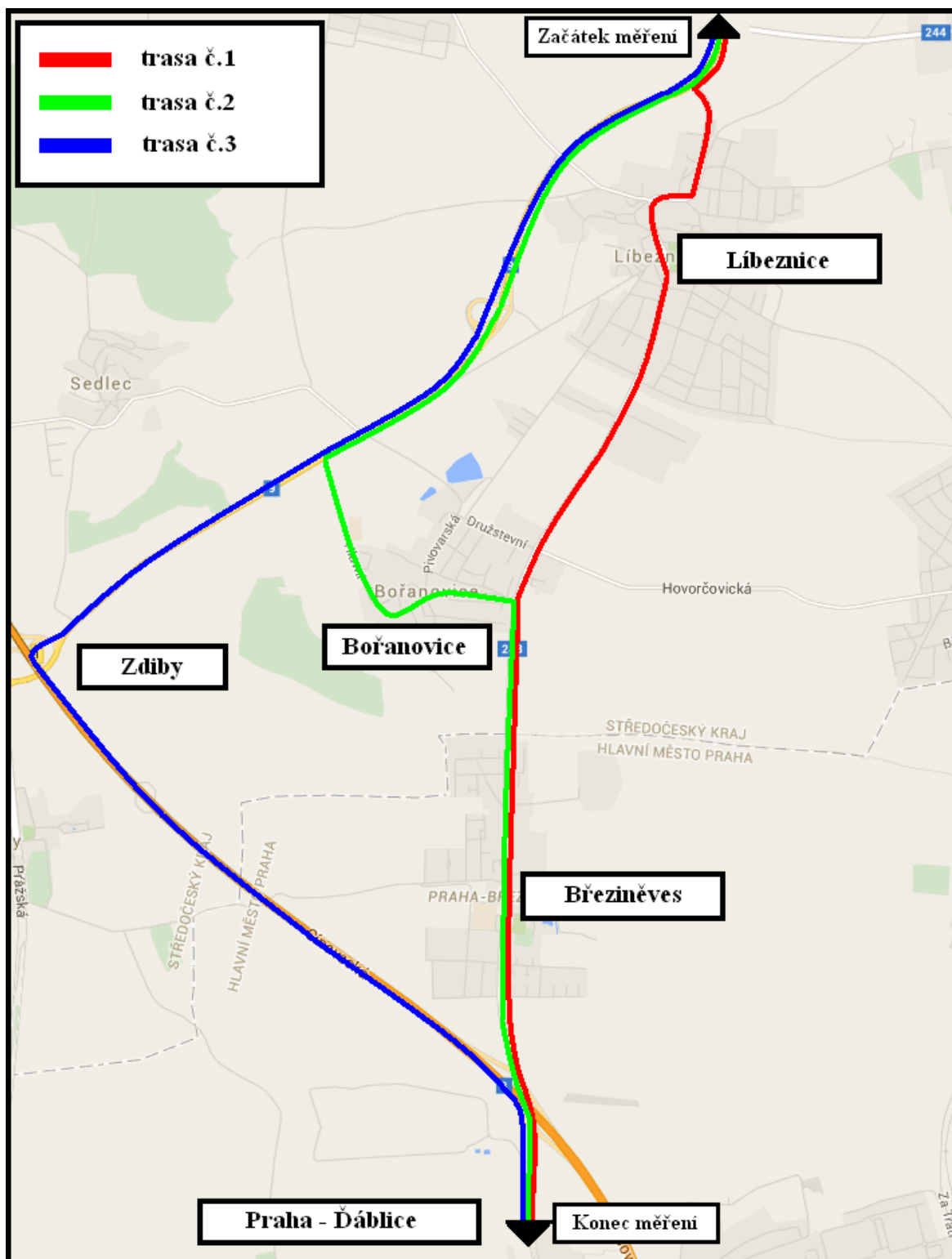
Obrázek 15: Graf intenzit dopravy

7 Charakteristika možných tras

Zájmové území kolem obce Líbeznice generuje celkem tři možné cesty, na trase Mělník – Neratovice – Praha. Řidiči mají tedy na výběr trasu po obchvatu, přes obec Líbeznice, nebo přes obec Bořanovice.

První cesta vede po silnici I/9 až na napojení na dálnici D8, kde byl vybudován bypass okružní křižovatky, jak již bylo zmíněno v předešlé kapitole. V ranní a odpolední špičce zde vznikají menší kolony, které ale nijak výrazně nezhoršují kvalitu dopravy, tak jako tomu bylo před úpravou okružní křižovatky. Druhá cesta vede po silnici I/9 až za MÚK Líbeznice 1, kde se především v ranní špičce odkloní část dopravního proudu na silnici třetí třídy, která vede přes obec Bořanovice, kde se následně napojí na silnici II/243 s pokračováním ve směru Praha-Březiněves. Třetí cesta vede přes obec Líbeznice, kde největší problém vzniká na křižovatce, kde se kříží silnice II/243 a ulice Zdibská, zde vznikají kolony hlavně v ranní špičce.

Na všech třech trasách bylo provedeno měření cestovní doby pomocí plovoucích vozidel, které se také označuje travel time. Na (obr.17) jsou vyznačeny všechny tři trasy a zároveň bod začátku měření a bod konce měření. Bod začátku měření byl zvolen na průsečné křižovatce komunikace I/9 x II/244 x III/0085 a konec měření na vjezdu do městské části Praha- Ďáblice. Na všech třech komunikacích bylo provedeno měření ve třech dobách a to v ranní špičce, a to ve směru Neratovice – Praha, dále v poledne a v odpolední špičce ve směru Praha – Neratovice. Volba směru pro ranní a odpolední špičku vyplývá z měření intenzit, které bylo provedeno na určitých komunikacích. Měření probíhalo najednou za pomoci tří automobilů, které vyjízděly v daném časovém okamžiku z místa začátku měření. Pro přesnější měření byly zvoleny automobily stejné tovární značky, a to Škoda Octavia II 1,9TDi. Samozřejmě měření bylo ovlivněno reakcemi řidiče, jelikož naše zkoumaná oblast je rozsáhlejší, lze tento aspekt zanedbat. Především šlo o zajištění stejných podmínek, to znamená stejná hodina a den měření. Jízda probíhala dle pravidel silničního provozu a za dodržování omezení rychlosti v jízdě na určitých komunikacích. Kromě zjištění travel time, byla vypočtena i cestovní doba na všech trasách, ve všech třech měřených dobách.



Obrázek 16: Mapa měření cestovní doby

7.1 Trasa č. 1

7.1.1 Popis

Trasa č. 1 vede přes průtah obce Líbeznice, který byl po výstavbě obchvatu zrekonstruován a byly, zde vybudovány prvky zklidňování dopravy. Tyto úpravy byly zmíněny v předešlé kapitole. Trasa vede po komunikaci I/9 kde se následně na stykové křižovatce I/9 x II/243, odkloní na komunikaci II/243. Tato silnice vede po vybudování obchvatu přes celou obec Líbeznice a dále přes obec Bořanovice, Březiněves až na místo konce měření. Trasa, kterou musí řidiči absolvovat přes Líbeznice, je dlouhá 1,6 km. A v celých Líbeznících platí omezení rychlosti na 40 km/h. Na této trase se nachází několik stykových křižovatek, které ale téměř neovlivňují plynulost provozu, a to až na jednu křižovatku, kterou je styková křižovatka (obr. 18) komunikace II/243 a ulice Zdibská. Tato křižovatka se dá považovat za jednu z nejrizikovějších křižovatek na celé této trase. Po rekonstrukci křižovatky, je zde problém i s vlečnými křivkami a autobusy zde mají problém s průjezdem touto křižovatkou.



Obrázek 17: Styková křižovatka

7.1.2 Informace o trase

Délka trasy:	6,3 km
Cestovní doba (travel time):	V ranní špičce: 13 minut
	V poledním sedle: 8 minut 30 s
	V odpolední špičce: 11 minut 10 s
Cestovní rychlost	V ranní špičce: 29,1 km/h
	V poledním sedle: 44,5 km/h
	V odpolední špičce: 33,8 km/h
Počet významných křižovatek:	8
Změna přednosti v jízdě:	3
Počet prvků zklidňující dopravu:	3
Počet autobusových zastávek:	Směr Neratovice - Praha: 5
	Směr Praha-Neratovice: 5

Tabulka 3: Informace o trase č. 1

7.2 Trasa č. 2

7.2.1 Popis

Trasa č. 2 vede po obchvatu Líbeznice, tedy po komunikaci I/9 až za MÚK Líbeznice I, kde se odkloní na silnici třetí třídy a pokračuje dále do Bořanovic. Přes Bořanovice vede trasa po ulici Hlavní, která prochází celou obcí, až po stykovou křižovatku místní obslužné komunikace s komunikací II/243, která vede dále přes Březiněves na naše místo měření. Ulice Hlavní je v celé své délce 1,4 km vedena jako komunikace s hlavní předností v jízdě. Celkem se na této komunikaci nachází 11 stykových křižovatek. Tato místní komunikace má šířku 5 m a je zcela nevyhovující jako komunikace, která by měla plnit obslužnost většího dopravního toku.

Po zvýšení dopravního toku Bořanovice, které vzniklo výstavbou obchvatu obce Líbeznice, byly vybudovány na vjezdu do obce směrem od obchvatu prvky zklidňující dopravu, a to v podobě příčných prahů, kterých se na začátku obce nachází na komunikaci Hlavní hned několik za sebou.

Největší nebezpečí vzniká na stykové křižovatce tvaru Y (obr. 19). Kromě nevyhovující šířky ulice Hlavní, zde může vznikat tak zvaná psychologická přednost, jelikož ulice Hraniční je širší. Může způsobit dojem, že se jedná o hlavní komunikaci.



Obrázek 18: Styková křižovatka

7.2.2 Informace o trase č. 2

Délka trasy:	7 km
Cestovní doba (travel time):	V ranní špičce: 10 minut 30 s
	V poledním sedle: 10 minut
	V odpolední špičce: 11 minut 30 s
Cestovní rychlost	V ranní špičce: 40,0 km/h
	V poledním sedle: 42,0 km/h
	V odpolední špičce: 36,5 km/h
Počet významných křižovatek:	1
Změna přednosti v jízdě:	2
Počet prvků zklidňující dopravu:	3
Počet autobusových zastávek:	Směr Neratovice – Praha: 3
	Směr Praha - Neratovice: 3

Tabulka 4: Informace o trase č. 2

7.3 Trasa č. 3

7.3.1 Popis

Trasa č. 3 vede po obchvatu obce Líbeznice, tedy po komunikaci I/9, která začíná na sjezdu z mezinárodní komunikace E55 (dálnice D8) a pokračuje přes Neratovice až na Mělník. Tato komunikace má velký význam pro tranzitní dopravu právě mezi Prahou a Mělníkem. Na obchvatu se nachází dvě MÚK, a to přesně MÚK Líbeznice I a MÚK Zdiby, která prošla lehkou přestavbou. Jak již bylo zmíněno v předešlé kapitole, byl zde pro zvýšení komfortu a zlepšení podmínek vybudován bypass na okružní křižovatce, která spojuje komunikaci I/9 s komunikací E55.

Největším problémem na této trase, byl především nájezd na dálnici D8, který ale po přestavbě okružní křižovatky a přidání bypassu zvýšil svoji kapacitu a tím se zlepšila i plynulost provozu na přivaděči.



Obrázek 19: Bypass okružní křižovatky [8]

7.3.2 Informace o trase č. 3

Délka trasy:	8,5 km
Cestovní doba (travel time):	V ranní špičce: 10 minut
	V poledním sedle: 7 minut
	V odpolední špičce: 8 minut
Cestovní rychlost	V ranní špičce: 51,0 km/h
	V poledním sedle: 72,9 km/h
	V odpolední špičce: 63,8 km/h
Počet významných křižovatek:	4
Z toho mimoúrovňových:	2
Počet mostních objektů:	2
Počet autobusových zastávek:	Směr Neratovice - Praha: 0
	Směr Praha - Neratovice: 0

Tabulka 5: Informace o trase č.3

8 Riziková analýza

(Risk Assessment – RA)

Riziková Analýza RA tvoří nedílnou součást pro analytickou část integrovaného jednotného systému procesu EIA, a to v přímé návaznosti na počáteční pracovní etapy, jako jsou scoping, identifikace, kvantifikace a vyhodnocení potencionálního impaktu včetně jeho spojení s dalšími impakty.

Na všech stupních plánovacího procesu se vyskytují od jednoduchých chyb měření, až po komplexní nejistoty. Mezi tyto nejistoty patří např. budoucí nároky, predikce náhodných přírodních jevů, nebo sociálně-ekonomického a politického omezení. Rozhodování [1] vyžaduje určitý stupeň jistoty, který by umožnil použít reálná kritéria pro rozhodovací proces. Proto je nutné rizika analyzovat systematicky. Avšak cíle této analýzy mohou být různé.

Pro rozhodovací proces je nevýznamnější porovnání odhadnutého, nebo vypočteného rizika s úrovní přijatelného rizika. Akceptovány mohou být pouze varianty, které mají riziko nižší než přijatelné riziko. Všechny ostatní varianty musí být z rozhodovacího procesu vyloučeny, nebo je třeba upravit jejich parametry tak, aby mohly být přijatelné.

Riziko [2] je přijatelné když ti, kteří jsou tímto rizikem ovlivněni, si ho neuvědomují. Při určování rizika vstupují do procesu tyto podmínky:

- a) prahová podmínka – malé riziko se ignoruje
- b) podmínka regulační – je určena důvěryhodnými institucemi
- c) podmínka de facto – je určena historickým vývojem
- d) podmínka status quo – nevyhnutelné riziko, které nelze změnit
- e) podmínka dobrovolného zisku – vyplývá z ochoty tolerovat určité riziko, spojené s dosažitelným ziskem

Odhad rizika předpisuje cíl analýzy, kterou je „nějaká ztráta“, tj. riziko R , které nabývá dvou hodnot, a to: ano - ne, popřípadě 1 – 0. Základem rizikového inženýrství je cílevědomá úvaha o ztrátě, která spočívá v rozboru známých nebo předpokládaných skutečností.

Jedná se o tři operace, které poskytnou odpověď na tři otázky:

- a) identifikace nebezpečí (jaké nepříjemné události mohou nastat)
- b) scénář nebezpečí (jaká je pravděpodobnost výskytu takových událostí)
- c) kvantifikaci rizika (jaké následky by nepříjemná událost měla)

Tyto tři základní otázky vedou k definici rizika jako n -tice vektorů

$$R_i \equiv (S_{c_i}, p_i^0, Z_i) \quad (i = 1, \dots, n) \quad [2]$$

Kde:

R_i – riziko

S_{c_i} – scénář nebezpečí

p^0 – pravděpodobnost výskytu scénáře nebezpečí

Z_i – následky

Scénář nebezpečí – S_c

Tímto názvem pouze označujeme skutečnosti, z nichž se při hodnocení rizika vychází. Není tedy matematickou veličinou. V první řadě musíme znát nebezpečí nebo-li „hazard“, který může nastat a dále, jakým způsobem se může projevit. Důležité je, že scénář nebezpečí se mění v závislosti na čase t .

Pravděpodobnost výskytu – p^0

Jedná se o pravděpodobnost výskytu scénáře nebezpečí. Je to numerická bezrozměrná veličina, která nabývá hodnot $p^0 \in (0,1)$. Tuto hodnotu lze určit třemi způsoby, a to statickým rozбором známých skutečností, inženýrským expertním odhadem nebo exaktní metodou.

Protože se scénář Sc mění v závislosti na čase, vyjadřuje symbol p^0 pravděpodobnost vztahenou na celou referenční dobu T_{REF} (většinou doba životnosti projektu, pro niž riziko vyšetřujeme, tj. pro $T_0 = T_{REF}$).

Následky – Z

Následky vyjadřují škodu či ztrátu vzniklou realizací scénáře nebezpečí, lze je vyjádřit peněžními nebo fyzikálními (naturálními) jednotkami (např. počtem nehod, úmrtí aj.). Vzniklá škoda je také časově závislý parametr, jelikož objekt mění, nebo ztrácí svoji hodnotu.

Pokud pro scénář Sc_i jde stanovit hodnoty pravděpodobnosti P^0 a následky Z_i , potom je možné určit riziko R_i z jednoduchého vztahu.

$$R_i = p_i^0 Z_i, \quad [2]$$

takže R_i má stejný rozměr jako následek Z_i .

Vyšetřujeme-li n -tici scénářů nebezpečí a jsou-li tyto scénáře na sobě statisticky nezávislé, určíme celkové riziko podle rovnice

$$R = \sum_{i=1}^n R_i = \sum_{i=1}^n p_i^0 Z_i \quad [2]$$

Všechny dílčí škody Z_i musí být vyjádřeny ve stejných jednotkách. Veličinu R lze převést na bezrozměrné číslo tím, že nějakou hodnotu škod zvolíme jako základní.

Problematiku rizika v procesu EIA tvoří tři relativně samostatně řešené subsystémy této kategorie, a to:

- a) Riziko ohrožení zdraví člověka
- b) Ekologické riziko
- c) Ekonomické riziko se zvláštním zřetelem na nákladovou pružnost snižování rizika životního prostředí

8.1 Postup hodnocení rizik

Tato kapitola popisuje systematický postup analýzy rizik FMEA založený na expertním posuzování rizik a následném statistickém vyhodnocení odpovědí expertů. Proces hodnocení je založen na těchto následujících krocích:

- Identifikace možných problémů
- Kvantifikace následků daného rizika na nelineární stupnici
- Výpočet hodnoty RPN
- Uspořádání hodnot RPN z hlediska závažnosti
- Interpretace rizik v rámci projektu

Pro potřeby této diplomové práce byl zvolen 5 členný tým expertů. Experti byli vybráni z řad studentů technických vysokých škol. Jeden z oslovených expertů má osobní zkušenosti s problémy v Líbeznicích, protože zde žije. Zbytek týmu má s touto oblastí také zkušenosti, jelikož přes Líbeznice cestují, dá se říci každý den.

Experti dostali předem vypracovaný formulář, který byl každému osobně vysvětlen, a to jak jednotlivé segmenty hodnocení, tak i míra rizika, nebo popis metody. Každý expert byl ujištěn, že výsledky jeho hodnocení jsou anonymní a nebudou vzhledem ke vztahu k osobám nijak zveřejňovány.

Proces hodnocení rizika metodou FMEA je tvořen dvěma hlavními fázemi:

8.1.1 Fáze identifikace

V této fázi se stanovují aspekty projektu, které mají být zkoumány. Aspektem může být například „Posouzení dopravního spojení obce Líbeznice s mezinárodní komunikací E55“, což je předmětem zadání této diplomové práce.

V dalším kroku bylo potřeba vytipovat segmenty, ve kterých by se mohla vyskytovat rizika, pro jednotlivé trasy. Byly vybrány 3 segmenty a to:

- A. Kvalita dopravy a bezpečnost
- B. Ekologické a sociologické hledisko
- C. Ekonomické hledisko

V rámci této diplomové práce byly zvoleny uvedené segmenty. V dalším kroku pak bylo zvoleno 12 konkrétních rizikových faktorů. Tyto faktory byly jednoznačně stanoveny a definovány.

8.1.2 Numerická fáze

V této fázi každý z expertů v uvedeném formuláři hodnotí jím odhadované riziko pro všechny tři varianty, a to nezávisle na hodnocení ostatních členů týmu, a to z hlediska závažnosti události S_v .

Pro číselné hodnocení se používají číselné hodnoty z relativní numerické stupnice celočíselných hodnot. Stupnice se může zvolit libovolně, měla by ovšem odpovídat navyklému myšlení, proto by se měla volit vzestupně například 1 až 5, kdy hodnota 1 znamená nejlepší nebo nejmenší a naopak hodnota 5 znamená nejhorší nebo nejvyšší. V tomto případě, kde jednotlivé rizikové indikátory jsou velmi citlivé z hlediska rizika, je vhodné použít pro závažnost událostí S_v nelineární stupnici, v tomto případě byla stupnice zvolena v členění, které můžeme vidět v tabulce (tab. 6) na následující straně:

Referenční nelineární verbálně numerická stupnice („míra rizika“ pro vybraný rizikový faktor a závažnost nebezpečí - dopad událostí)	
Počet bodů: 1	
Riziko je zanedbatelné	
<p>Riziko vzniku nehody je zanedbatelné</p> <p>Riziko vzniku kolony je nejmenší</p> <p>Míra zátěže obyvatel hlukem je minimální</p> <p>Zhoršení podmínek v obcích je zanedbatelné</p> <p>Ekonomické náklady jsou minimální</p>	
Počet bodů: 2	
Riziko je spíše malé	
<p>Riziko vzniku nehody je nízké</p> <p>Riziko vzniku kolony je podprůměrné</p> <p>Míra zátěže obyvatel hlukem je nízká</p> <p>Zhoršení podmínek v obcích je nízké</p> <p>Ekonomické náklady jsou nízké</p>	
Počet bodů: 8	
Riziko je značné	
<p>Riziko vzniku nehody je nadprůměrné</p> <p>Riziko vzniku kolony je nadprůměrné</p> <p>Míra zátěže obyvatel hlukem je průměrná</p> <p>Zhoršení podmínek v obcích je nadprůměrné</p> <p>Ekonomické náklady jsou nízké</p>	
Počet bodů: 16	
Riziko je zce zřejmé a výrazné	
<p>Riziko vzniku nehody je vysoké</p> <p>Riziko vzniku kolony je nejvyšší</p> <p>Míra zátěže obyvatel hlukem je maximální</p> <p>Zhoršení podmínek v obcích je vysoké</p> <p>Ekonomické náklady jsou vysoké</p>	

Tabulka 6: Nelineární verbálně numerická stupnice

Pro každý indikátor rizika se sumací a průměrováním přes všechny experty vypočítá střední hodnota mRPN. Tato hodnota potom udává relativní hodnotu rizika. Pro větší skupinu expertů lze vypočítat i směrodatnou odchylku za předpokladu, že hodnocení má Gaussovský průběh. To se ovšem aplikuje při skupině větší než 5 expertů.

Tabulka hodnocení mRPN					
Ev. č.	Rizikové segmenty	V1	V2	V3	
		Trasa č. 1	Trasa č. 2	Trasa č. 3	
		mRPN ^E _{jv}	mRPN ^E _{jv}	mRPN ^E _{jv}	
A Kvalita dopravy a bezpečnost					
1	A.1	Cestovní doba	2	1,6	1
2	A.2	Výskyt tranzitní dopravy	12,8	6,8	1
3	A.3	Bezpečnost na komunikaci	11,2	9,6	1,6
4	A.4	Riziko nehodovosti na komunikaci	9,6	12,8	1,6
5	A.5	Riziko vzniku kolony	11,2	8	2
B Hledisko ekologické a sociologické					
6	B.1	Zátěž obyvatel hlukem	16	8	1
7	B.2	Hospodářský úpadek v obci Líbeznice	1,4	5,6	5,6
8	B.3	Zhoršení podmínek v okolních obcích	8	16	1
9	B.4	Riziko míry nedosažení všeobecné spokojenosti	14,4	14,4	1
C Ekonomické hledisko					
10	C.1	Úspora pohonných hmot	5,2	9,6	4,4
11	C.2	Náklady na preferenci obchvatu	12,8	9,6	1
12	C.3	Prvky zklidňování dopravy	16	8	1

Tabulka 7: Tabulka rizikových segmentů

8.2 Analýza segmentů a indikátorů

V této kapitole je ke všem dvanácti definovaným indikátorům rizika z jednotlivých segmentů uvedena podrobná charakteristika.

Byly zvoleny 3 segmenty ze tří pohledů na daný problém. První segment byl zvolen z pohledu řidičů, kteří svým myšlením a návyky ovlivňují dopravní situaci v dané lokalitě. Z čehož vyplývají jednotlivé rizikové faktory, které jsou pro řidiče důležité. Druhý segment byl zvolen z pohledu obyvatel v daném území, pro které stejně jako pro řidiče vznikají určitá rizika. Třetí segment byl zvolen z pohledu ekonomické náročnosti, které s problémy v této lokalitě vznikají. Jednotlivá rizika jsou blíže specifikována v další kapitole.

8.2.1 Segment A – Kvalita dopravy a bezpečnost

V tomto segmentu bylo hodnoceno následujících 5 indikátorů:

- Cestovní doba
- Výskyt tranzitní dopravy
- Bezpečnost na komunikaci
- Riziko nehodovosti na komunikaci
- Riziko vzniku kolony

8.2.1.1 Cestovní doba – A. 1

Indikátor cestovní doba byl zahrnut do hodnocení, jako jeden z ukazatelů pro výběr z možných tras. Především proto, že cestovní doba patří k jednomu z hlavních rozhodovacích aspektů pro řidiče. Rozhodování pro řidiče je dáno volbou nejrychlejší trasy.

8.2.1.2 Výskyt tranzitní dopravy – A. 2

Snížení tranzitní dopravy v obci byl jeden z primárních důvodů výstavby obchvatu. Tento indikátor patří mezi jeden z hlavních ukazatelů správné funkce obchvatu. Obchvat měl odklonit tranzitní dopravu z obce. Pokud by se tranzitní doprava vyskytovala jinde než na obchvatu, jednalo by se o selhání původního záměru.

8.2.1.3 Bezpečnost na komunikaci – A. 3

Bezpečnost na komunikaci je zde vedena z pohledu konstrukčních vlastností komunikací. Na obchvatu by měla být vozovka vzhledem k nedávné výstavbě nejbezpečnější. Po výstavbě obchvatu vznikly úpravy i v obci Líbeznice a Bořanovice, které vedly ke zkvalitnění komunikací, ale ne ke zvýšení jejich kapacity.

8.2.1.4 Riziko nehodovosti na komunikaci – A. 4

Logicky platí, že čím větší intenzita tím vyšší riziko vzniku nehody. V tomto případě to ale není úplně pravda, a to z toho důvodu, že převedením dopravního toku na obchvat, který má větší kapacitu a je konstrukčně navržen pro vyšší intenzitu dopravy, je bezpečnější než komunikace v obci Líbeznice a Bořanovice. Z toho jasně vyplývá, že pokud by odklon nebyl dostatečný, hrozilo by nebezpečí nehody především v obcích. Hlavním důvodem by byla neohleduplnost řidičů.

8.2.1.5 Riziko vzniku kolony – A. 5

Tento aspekt je především důležitý v dopravní špičce a je úzce spojen s kapacitou komunikací. Po přestavbě okružní křižovatky u nájezdu na mezinárodní komunikaci E55 se zvýšila kapacita této křižovatky. Tím pádem se snížilo riziko zhoršení kvality dopravy a vzniku kolon. Pokud by řidiči volili jinou trasu než po obchvatu, méně kapacitní komunikace v obcích by byly vystaveny větší intenzitě. To by vedlo ke zhoršení kvality dopravy a vzniku kolon na těchto komunikacích.

8.2.2 Segment B – Hledisko ekologické a sociologické

V tomto segmentu se hodnotily celkem 4 následující indikátory:

- Zátěž obyvatel hlukem
- Hospodářský úpadek v obci Líbeznice
- Zhoršení podmínek v okolních obcích
- Riziko míry nedosažení všeobecné spokojenosti

8.2.2.1 Zátěž obyvatel hlukem – B. 1

Další z hlavních důvodů, který vedl k výstavbě obchvatu. Proto při nevyužívání této trasy jako primární, vzniká hluková zátěž na obyvatele obcí Líbeznice, Bořanovice a Březiněves. Hluk z dopravy je jeden z nejčastěji řešených problémů, proto ani tento aspekt nelze přehlížet. Stává se tak jedním z hlavních ukazatelů pro optimální volbu trasy.

8.2.2.2 Hospodářský úpadek v obci Líbeznice – B. 2

S odklonem dopravy je úzce spojen hospodářský úpadek v obci, jelikož jde především o dopravní tok, který pouze prochází přes obec a nekončí zde svoji cestu. Nelze tedy říci, že odklonem dopravy se výrazně sníží hospodářská činnost v obci.

8.2.2.3 Zhoršení podmínek v okolních obcích – B. 3

Výstavba obchvatu vygenerovala celkem tři možné trasy, které vedou na trase Praha-Mělník a zasahují nejbližší okolí obce Líbeznice. Tímto vzniká nebezpečí zhoršení podmínek pro život v okolních obcích, a to důsledkem nezvolení obchvatu jako optimální trasy.

8.2.2.4 Riziko míry nedosažení všeobecné spokojenosti – B. 4

Z názvu jasně vyplývá, že pokud by obchvat neplnil svojí funkci, došlo by k místnímu nespokojení občanů. A to jak občanů Líbeznice tak Březiněves, pro které by tedy výstavba obchvatu neznamenal zlepšení dopravní situace. To samé platí pro obyvatele obce

Bořanovice, pro které by tedy výstavba obchvatu znamenala pouze zhoršení podmínek pro život, jelikož zde nově vznikla jedna z možných tras pro průjezd.

8.2.3 Segment C - Ekonomické hledisko

V tomto segmentu se hodnotily celkem 3 indikátory:

- Úspora pohonných hmot
- Náklady na preferenci obchvatu
- Prvky zklidňování dopravy

8.2.3.1 Úspora pohonných hmot – C. 1

Druhý z hlavních rozhodovacích aspektů pro řidiče, podle kterého si velká část z nich volí trasu, je úspora pohonných hmot. Pohonné hmoty jdou jednoduše přetransformovat na peněžní jednotku. V dnešní době kdy se všichni snaží ušetřit ve všech možných směrech, je to po cestovní době druhá věc, kterou řidiči řeší. Trasa po obchvatu je sice delší než zbylé dvě, ale zase musíme počítat s plynulostí provozu, nebo s vyšší spotřebou způsobenou opakovaným zastavováním a rozjížděním v obcích.

8.2.3.2 Náklady na preferenci obchvatu – C. 2

Náklady na preferenci budou největší, pokud bude obchvat nevyužíván a tím pádem bude potřeba tuto trasu z hlediska řidičů ztraktivnit. Čím víc tedy bude obchvat nevyužíván, tím více se zvýší náklady na jeho preferenci.

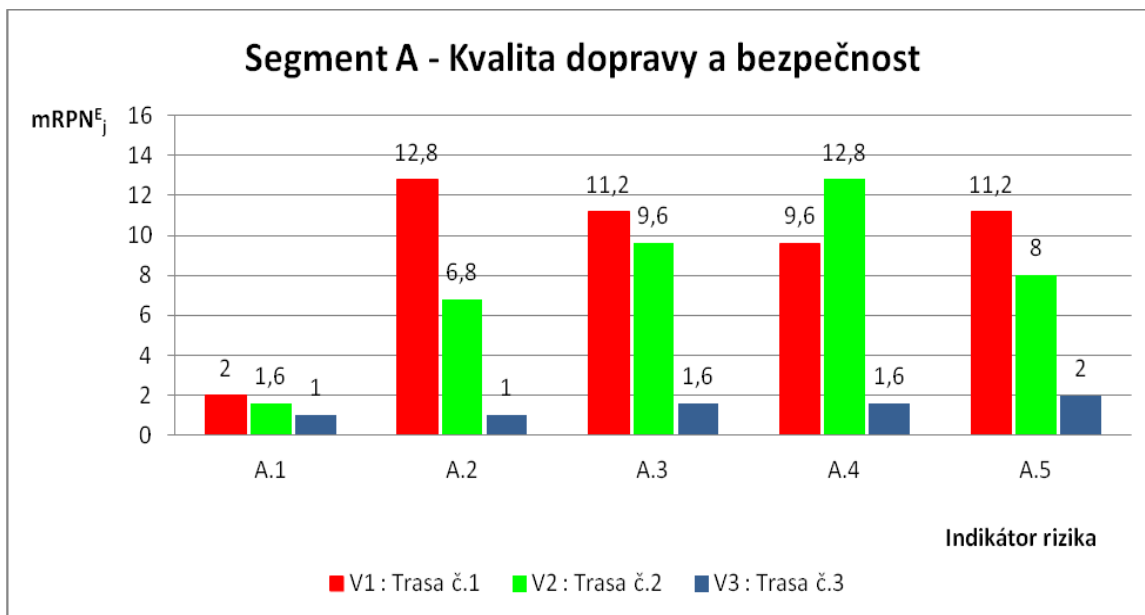
8.2.3.3 Prvky zklidňování dopravy – C. 3

Aspekt, který je úzce spojen s preferencí obchvatu, pokud by ani náklady na preferenci nebyly dostatečné, přišly by na řadu náklady na prvky zklidňující dopravu. V tomto případě tedy nejde o ztraktivnění obchvatu, ale o znepríjemnění průjezdu po zbylých trasách.

8.3 Závěr hodnocení rizikové analýzy

V této kapitole je provedeno shrnutí a komentář k analýze jednotlivých indikátorů v segmentech A až C.

8.3.1 Segment A – Kvalita dopravy a bezpečnost

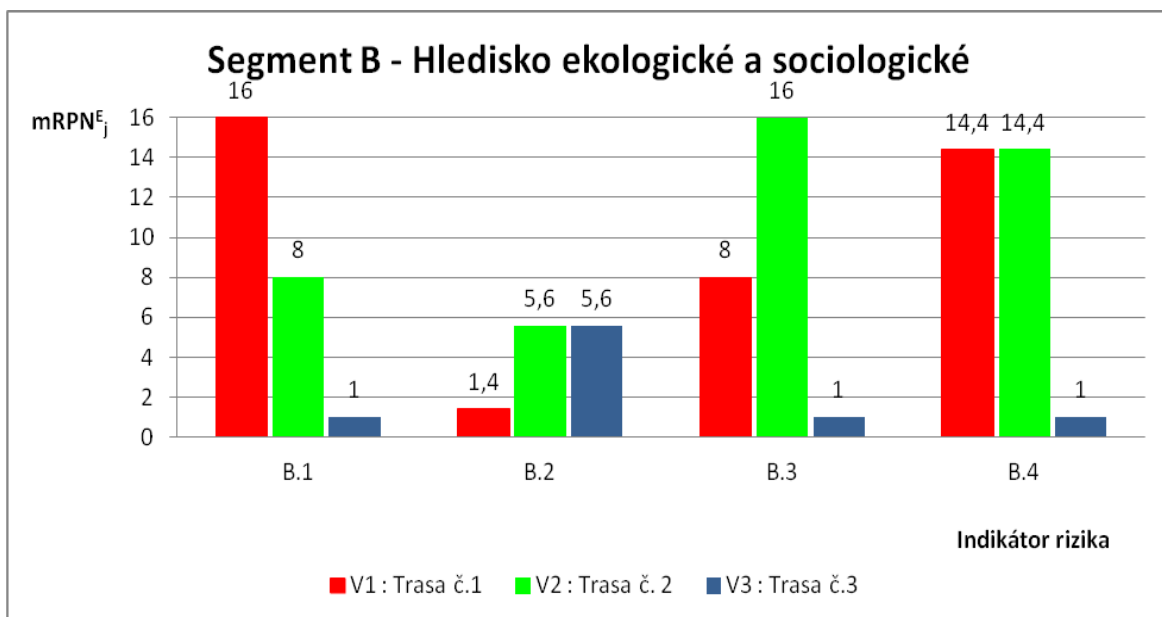


Obrázek 20: Graf hodnot mRPN^{E_j} pro Segment A

Na grafu (obr. 21) jsou zobrazeny střední hodnoty míry rizika u segmentu A, který se týká kvality dopravy a bezpečnosti na komunikacích jednotlivých tras. Z grafu lze vyčíst, že indikátor A. 1 což je cestovní doba vychází pro všechny tři varianty příznivě. Pro trasu obchvatu je dokonce průměrná střední hodnota mRPN^{E_j} - 1,0. Tvrzení že tento indikátor není důležitý, je nevhodné a to z toho důvodu, že právě cestovní doba je jedním z hlavních parametrů pro volbu dané trasy. V tomto segmentu, ale zcela jasně a dle předpokladů dominuje varianta č. 3, což je trasa po obchvatu.

Z grafu dále vyplývá, že ani jedna z dalších tras nemůže v tomto segmentu konkurovat obchvatu. Využívání obchvatu se tedy bude zvyšovat podle toho, jak se budou měnit návyky řidičů, tento aspekt je z hlediska budoucího vývoje velice důležitý.

8.3.2 Segment B – Hledisko ekologické a sociologické



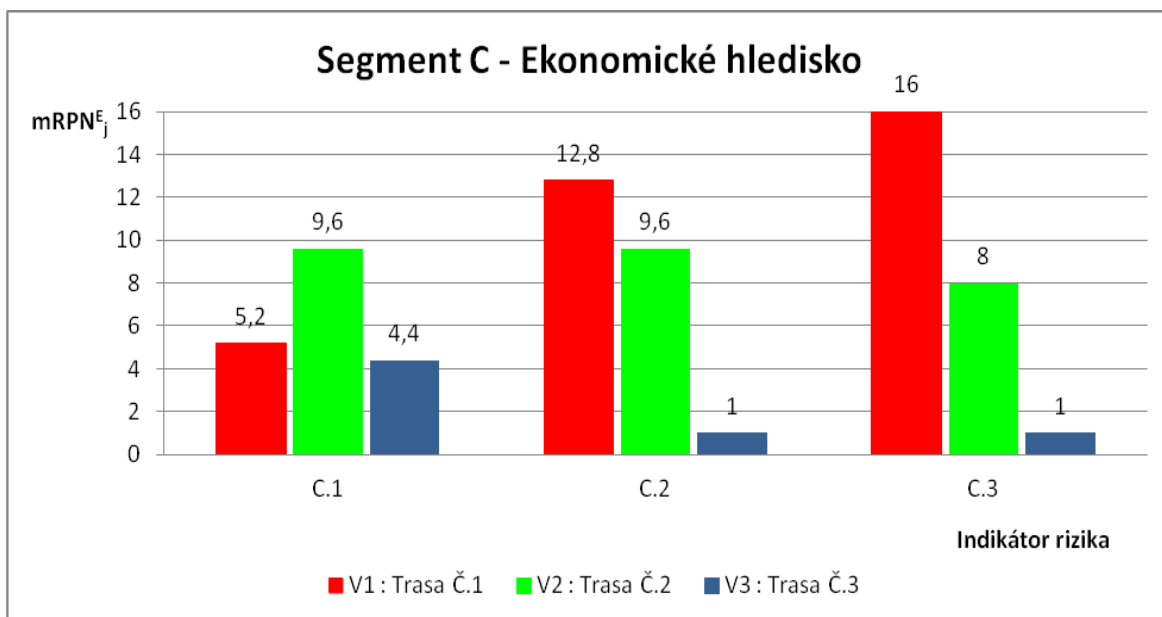
Obrázek 21: Graf hodnot $mRPN_j^E$ pro Segment B

V tomto segmentu indikátorů spatřujeme z pohledu na graf (obr. 22), že jako optimální trasa vychází trasa č.3. Pouze v indikátoru B.2 - hospodářský úpadek v obci Líbeznice vychází jako optimální varianta č.1 a to trasa přes obec Líbeznice. Tento aspekt ale není objektivní, jelikož většina uskutečněných cest nekončila v obci, ale dále pokračovala ve směru Praha, nebo Mělník. Odklonem dopravy mimo obec tedy nedojde k velkému úpadku, nebudeme-li uvažovat benzínovou stanici u vjezdu do obce. Ta jediná může poukazovat na vyšší ušlý zisk.

Z grafu lze také dále vyčíst, že využíváním obchvatu se sníží hluková zátěž obyvatel v obcích Líbeznice, Bořanovice a Březiněves. V tomto segmentu je velice důležitý indikátor B.4 - všeobecná spokojenost obyvatel. Při využívání obchvatu bude spokojenost nejvyšší jak nám ukazuje i průměrná střední hodnota $mRPN_j^E$, která je rovna hodnotě 1.

Lze tedy shrnout, že i v tomto segmentu dominuje varianta č. 3, tedy cesta vedená po obchvatu obce Líbeznice.

8.3.3 Segment C- Ekonomické hledisko



Obrázek 22: Graf hodnot mRPN^E_j pro Segment C

V posledním hodnoceném segmentu jsou rizika, která mají ekonomický vliv na dotčené území. V tomto segmentu jsou pouze tři hlavní indikátory. Na grafu (obr. 23) je vidět indikátor C. 1 - úspora pohonných hmot. Tento aspekt je velice důležitý pro rozhodování řidičů jakou trasu zvolit. Tento indikátor je také nejvíce vyrovnaný a to vzhledem k tomu, že trasa po obchvatu je delší než zbylé dvě trasy. Musíme ale také brát v potaz, že cesta po obchvatu je plynulá a tudíž zde dochází k úspoře pohonných hmot. Naopak na zbylých trasách je potřeba zahrnout opakované zastavování a rozjíždění, které je způsobeno výskytem několika křižovatek, prvků zklidňujících dopravu, nebo výskytu chodců. Tento fakt si ovšem většina řidičů neuvědomuje.

Následující dva indikátory jsou stěžejní především pro trasy mimo obchvat. Jde totiž o náklady na preferenci obchvatu, při jeho neplnění funkce, nebo úpravu infrastruktury v obcích pomocí prvků zklidňujících dopravu. Tak aby byli řidiči přinuceni obchvat využívat.

8.4 Celkové hodnocení rizikové analýzy

Výhodou této metody je, že je běžně využívaná v praxi a přímo zdůrazňuje rizikové faktory daného řešení. Ve sloupcovém grafu (příloha č. 8) můžeme vidět všechny hodnoty $mRPN^E_j$, které nám prezentují jednotlivá rizika. Významnější ovšem je posouzení rizik v jednotlivých segmentech, jak můžeme vidět na grafech (obr. 21), (obr. 22) a (obr. 23).

Segment	V1	V2	V3
Kvalita dopravy a bezpečnost	46,8	38,8	7,2
Hledisko ekologické a sociologické	39,8	44,0	8,6
Ekonomické hledisko	34,0	27,2	6,4
Σ	120,6	110,0	22,2

Tabulka 8: Suma rizikových faktorů

V tabulce (tab. 8) můžeme vidět součet hodnot $mRPN^E_j$ v každém segmentu a pro každou variantu. Platí zde že „čím nižší číslo, tím nižší míra rizika“. Jak si můžeme všimnout, ve všech třech segmentech má nejlepší výsledky varianta č. 3, která získala nejnižší hodnocení. Když se zaměříme na hodnocení jako na celek, logicky vidíme, že i v celkovém měřítku vychází nejlépe varianta č. 3.

Z výsledků tedy vyplývá, že optimální varianta pro volbu trasy je trasa č. 3, tedy cesta po obchvatu obce Líbeznice, která má nejmenší hodnocení rizik ve všech třech segmentech.

9 TUKP

(Totální ukazatel kvality prostředí)

9.1 Popis

TUKP patří mezi vícekritériální rozhodovací analýzy. Cílem je určit optimální variantu pro zadaný soubor kritérií. Její teoretický základ tvoří koncepce analýzy dovedené až do stadia rozhodnutí. Podle autora teorie hodnotové analýzy L.D.Milese z r. 1961, cit P.C.Fishburn [3], je pro zadaný případ provedena modifikace pro určení užité hodnoty (use value) a hodnoty osobní obliby (esteem value), především zařazením vhodných kritérií do vytvářených individuálních katalogů.

V_i - varianta řešení pro $i = 1, 2, \dots, k$,

kde: k je celkový počet předem vypracovaných odlišných posuzovaných variant

P_y - podstatný parametr, který lze použít jako kritérium pro kvalitativní posouzení

když: $y = 1, 2, \dots, z$, kde z je celkový počet vybraných kritérií

$P_j(y)$ - ukazatel kritéria jako hodnota analyticky zjištěného popř. odhadnutého parametru pro $j = 1, 2, \dots, n(y)$, kde n je celkový počet ukazatelů v objektivních či subjektivních jednotkách, jako j -tý dílčí důsledek varianty V_i , nebo pro zjednodušení zkráceně P_j .

P - vektor parametrů, pro který je $P = [P_1 \dots P_z]$

P - celkový důsledek V_i , pro který je $P = [P_1 \dots P_n]$

w_j - váhový či kvantitativní multiplikátor, tj. relativní význam vyšetřovaného $P_j(y)$ v rámci celého souboru $j = 1, 2, \dots, n(y)$

U_j - dílčí funkce užítku jako kvalitativní multiplikátor mající charakter transformační funkce (vyhodnocovací křivky) $f_j(P_j(y))$, nabývající hodnoty v intervalu $0 \leq U_j \leq 1$;

U_i - vícerozměrný vektor či celková funkce užítku.

Současně lze ale předpokládat, že pro daný počet variant V_i a pro množinu indexů j lze stanovit všechny hodnoty $P_j(y)$ a U_j dle vztahu,

$$U_j = f_j(P_j(y)) \quad [2]$$

který vyjadřuje matematickou formu dílčí funkce užitku. Celková funkce užitku U je závislá na celkovém důsledku P a pro její konstrukci slouží množina dílčích funkcí užitku U_j .

Předpokladem je dodržení podmínek preferenční a užitkové nezávislosti ukazatelů kritérií $f_j (P_j(y))$. Dále je předem stanovena podmínka, že pro celý soubor posuzovaných variant V_i je

$$w_j = \text{konstanta}$$

Při aplikaci formalizované metody je potřeba využít plnou šíři znalostí a pomocných nástrojů z oblasti systémového inženýrství, rizikové analýzy, citlivostní analýzy, vícekriteriální analýzy, zvládání nejistoty, prediktivních metod, teorie rozhodování a dalších. Předpokládá se znalost a aplikace různých metod pro určování relativní důležitosti kritérií vč. expertních systémů, organizování a vyhodnocení ankety respondentů. Plné využití výhod teorie MUT předpokládá definování hypotetických a reálných variant záměru, umožňující zavedení referenční úrovně pro proces rozhodování. Náročnější a originální (původní) část metody tvoří generování kvalitativních multiplikátorů (vyhodnocovacích křivek), pro které jsou popsány tři různé pracovní způsoby.

Prvním krokem aplikace metody TUKP je sestavení tabulky vstupních údajů, tj. pro posuzovaný záměr (soubor posuzovaných variant V_i) se číselně kvantifikují hodnoty ukazatelů kritérií P_j . Tím se vytvoří tzv. „KATALOG KRITÉRIÍ A UKAZATELŮ“, který se někdy označuje jako referenční katalog. V případech, kdy je použita verbálně-numericke stupnice (relativní jednotky [RJ]), je kvantifikace prováděna pomocí standardní pěti-stupňové verbálně-numericke stupnice. Výsledkem prvního kroku řešení je tzv. maticová tabulka vstupních údajů pro množinu V_i a parametry P_j . [2]

9.2 Zadání pro rozhodovací multikriteriální analýzu

Pro multikriteriální analýzu TUKP byl stejně jako pro rizikovou analýzu zadán soubor 3 variant a soubor 3 segmentů, které obsahují celkem 12 kritérií. Soubor těchto 3 scénářů vychází z výsledků expertního hodnocení míry rizika provedeného členy týmu. Parametry funkcí byly odvozeny z výsledné maticové tabulky vstupních (průměrných) údajů, které můžeme vidět v tabulce (tab. 8).

Tabulka vstupních údajů pro hodnoty P _j					
Ev. č.		Kritérium - indikátor rizika	V1	V2	V3
			Trasa č. 1	Trasa č. 2	Trasa č. 3
A Kvalita dopravy a bezpečnost					
1	A.1	Cestovní doba	2	1,6	1
2	A.2	Výskyt tranzitní dopravy	12,8	6,8	1
3	A.3	Bezpečnost na komunikaci	11,2	9,6	1,6
4	A.4	Riziko nehodovosti na komunikaci	9,6	12,8	1,6
5	A.5	Riziko vzniku kolony	11,2	8	2
B Hledisko ekologické a sociologické					
6	B.1	Zátěž obyvatel hlukem	16	8	1
7	B.2	Hospodářský úpadek v obci Líbeznice	1,4	5,6	5,6
8	B.3	Zhoršení podmínek v okolních obcích	8	16	1
9	B.4	Riziko míry nedosažení všeobecné spokojenosti	14,4	14,4	1
C Ekonomické hledisko					
10	C.1	Úspora pohonných hmot	5,2	9,6	4,4
11	C.2	Náklady na preferenci obchvatu	12,8	9,6	1
12	C.3	Prvky zklidňování dopravy	16	8	1

Tabulka 9: Tabulka vstupních údajů pro hodnoty P_j

9.3 Postup výpočtu transformačních funkcí užitku U_i

Praktická aplikace předcházejících poznatků spočívá v substituci veličin $x_j \rightarrow P_j$ a $f_j(x_j) \rightarrow U_j$. Funkce U_j plní v modelu úlohu kvalitativního multiplikátoru. Tato funkce je v grafickém zobrazení také známá jako vyhodnocovací křivka. Protože je ale míra užitku relativní, lze ke stanovenému počátku stupnice U_j přiřadit libovolnou hodnotu ukazatele P_j . Oborem kvalitativních multiplikátorů je interval $\langle 0;1 \rangle$ a jejich definičním oborem pro případ pozitivní závislosti je $\langle P_j^0; P_j^+ \rangle$; pro případ negativní závislosti $\langle P_j^+; P_j^0 \rangle$.

j	P(min)	P(max)	Delta	P(poč)	P(průměr)	P(kon)	k
1	1,00	2,00	0,100	0,900	1,533	2,100	0,909
2	1,00	12,80	1,180	-0,180	6,867	13,980	1,008
3	1,60	11,20	0,960	0,640	7,467	12,160	0,734
4	1,60	12,80	1,120	0,480	8,000	13,920	0,818
5	2,00	11,20	0,920	1,080	7,067	12,120	0,866
6	1,00	16,00	1,500	-0,500	8,333	17,500	1,033
7	1,40	5,60	0,420	0,980	4,200	6,020	0,631
8	1,00	16,00	1,500	-0,500	8,333	17,500	1,033
9	1,00	14,40	1,340	-0,340	9,933	15,740	0,631
10	4,40	9,60	0,520	3,880	6,400	10,120	1,428
11	1,00	12,80	1,180	-0,180	7,800	13,980	0,807
12	1,00	16,00	1,500	-0,500	8,333	17,500	1,033

Tabulka 10: Geneze transformačních funkcí užitku $U_j = f_j(P_j)$

V tabulce (tab. 9) jsou odvozeny jednorozměrné transformační funkce $U_j = f_j(P_j)$, které mají nepřímou závislost tj. „čím vyšší \rightarrow tím lepší“. Je nutné zabránit vzniku nulových hodnot v průběhu transformace podle obecného vztahu $U_j = f_j(P_j)$, jinak by se částečně vynulovaly některé hodnoty kvalitativních multiplikátorů. Tento případ nastává vždy, když je zvolen počátek stupnice pro přímou závislost $P_{j \text{ poč}} = P_{j \text{ min}}$, kde $P_{j \text{ min}}$ je nejnižší hodnota P_j ze všech variant V_i .

U nepřímé závislosti platí pro volbu $P_{j \text{ kon}} = P_{j \text{ max}}$, kde $P_{j \text{ max}}$ je nejvyšší hodnota parametru P_j ze všech variant V_i . Z naznačeného důvodu autor metody TUKP doporučuje určovat počátek nebo konec na x-ové ose standardně z desetiprocentní hodnoty rozdílu $P_{j \text{ max}} - P_{j \text{ min}}$, která je nazvaná jako okrajová diference transformačního prostoru $D(P_j)$ a definovaná vztahem:

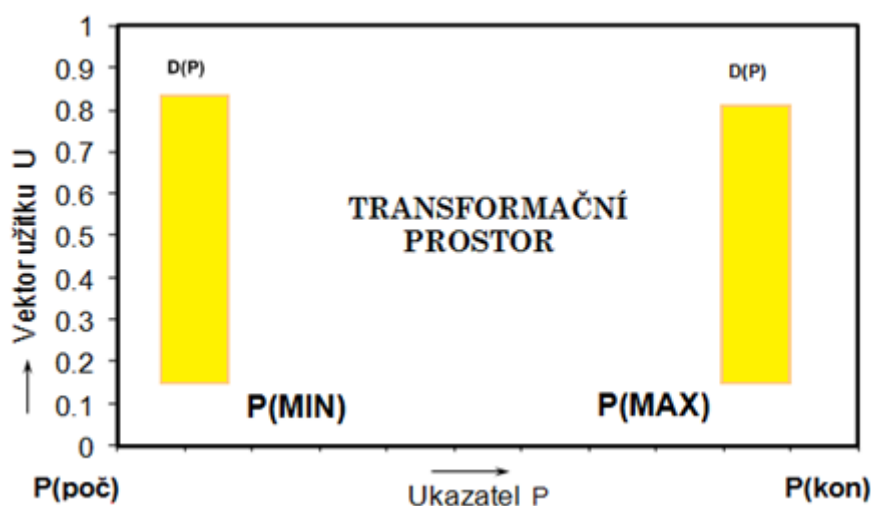
$$D(P_j) = 0,10 (P_{j \text{ max}} - P_{j \text{ min}}) \quad [2]$$

Počáteční bod stupnice se určí ze vztahu:

$$P_{j \text{ poč}} = P_{j \text{ min}} - D(P_j) \quad [2]$$

a obdobně se určí koncový bod vztahem:

$$P_{j \text{ kon}} = P_{j \text{ max}} + D(P_j) \quad [2]$$



Obrázek 23: Transformační prostor

Transformace je prováděna v pravoúhlém souřadnicovém systému (obr. 24). Transformační prostor je vymezen na x-ové ose pomocí extrémních hodnot parametrů. Posledním krokem je definování vlastního funkčního vztahu transformace. Vychází se ze zadaných vstupních hodnot ukazatelů P_j pro všechna V_i a vypočítané průměrné hodnotě se přisoudí střední hodnota dílčí funkce užítku, tj.

$$U_j = f_j (P_{\text{prů}}) = 0,5 \quad [2]$$

Tato hodnota se dosadí do vztahu:

$$U = 1 - \left(\frac{P_{pr\u00fah} - P_{min}}{P_{max} - P_{min}} \right)^k \quad [2]$$

kde:

$P_{po\u010c}$ – po\u010d\u00e1tek transforma\u010dn\u00edho prostoru

$P_{pr\u00fah}$ – pr\u00fcm\u011brn\u00e1 hodnota množiny ukazatel\u016f P_j

P_{kon} – konec transforma\u010dn\u00edho prostoru

k – exponent

Z tohoto vztahu se n\u00e1sledn\u011b vypo\u010d\u00edt\u00e1 hodnota k , jakmile m\u00e1me spo\u010d\u00edtanou hodnotu k , m\u016f\u017ee se vr\u00e1t\u00ed k samotn\u00e9mu v\u00fdpo\u010du transforma\u010dn\u00edch funkc\u00ed u\u017eitku U_i , kter\u00e9 m\u00e1me pro jednotliv\u00e9 varianty uvedeny v n\u00e1sleduj\u00edc\u00ed tabulce (tab. 10).

j	U1	U2	U3
1	0,0761	0,3875	0,8956
2	0,0840	0,5099	0,9183
3	0,0619	0,1684	0,8386
4	0,2718	0,0687	0,8690
5	0,0726	0,3328	0,8838
6	0,0859	0,5392	0,9232
7	0,7915	0,0534	0,0534
8	0,5392	0,0859	0,9232
9	0,0534	0,0534	0,7915
10	0,8911	0,1168	0,9712
11	0,0678	0,2583	0,8655
12	0,0859	0,5392	0,9232
Σ	3,0814	3,1137	9,8565

Tabulka 11: Hodnoty vektor\u016f $U_j = f_j(P_j)$

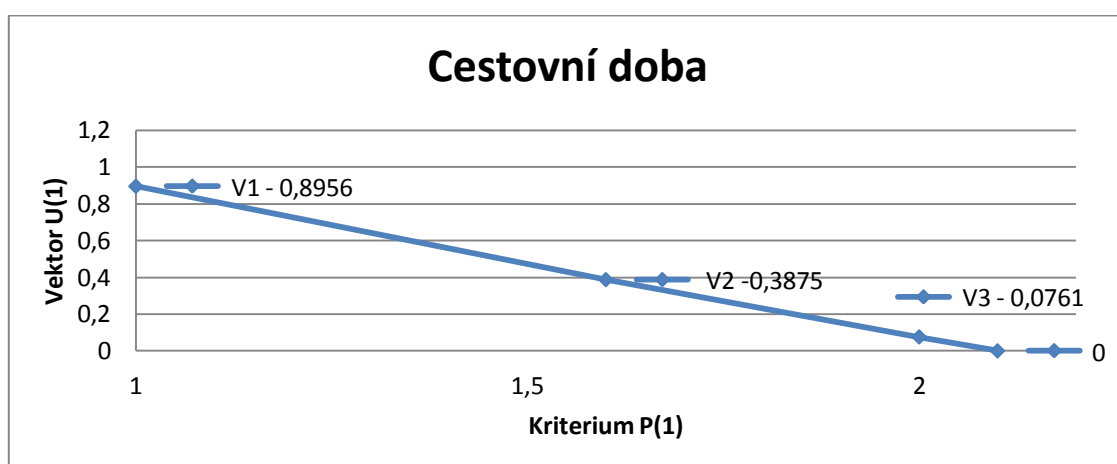
9.4 Vyhodnocovací křivky

Kritérium Vektor	x = poč	Varianta V _i			y = kon
		V3	V2	V1	
P ₁	0,9	1	1,6	2	2,1
U ₁	1	0,8956	0,3875	0,0761	0
		V3	V2	V1	
P ₂	-0,18	1	6,8	12,8	13,98
U ₂	1	0,9183	0,5099	0,0840	0
		V3	V2	V1	
P ₃	0,64	1,6	9,6	11,2	12,160
U ₃	1	0,8386	0,1684	0,0619	0
		V3	V1	V2	
P ₄	0,48	1,6	9,6	12,8	13,920
U ₄	1	0,8690	0,2718	0,0687	0
		V3	V2	V1	
P ₅	1,08	2	8	11,2	12,120
U ₅	1	0,8838	0,3328	0,0726	0
		V3	V2	V1	
P ₆	-0,5	1	8	16	17,500
U ₆	1	0,9232	0,5392	0,0859	0
		V1	V2	V3	
P ₇	0,98	1,4	5,6	5,6	6,020
U ₇	1	0,7915	0,0534	0,0534	0
		V3	V1	V2	
P ₈	-0,5	1	8	16	17,500
U ₈	1	0,9232	0,5392	0,0859	0
		V3	V2	V1	
P ₉	-0,34	1	14,4	14,4	15,740
U ₉	1	0,7915	0,0534	0,0534	0
		V3	V1	V2	
P ₁₀	3,88	4,4	5,2	9,6	10,120
U ₁₀	1	0,9712	0,8911	0,1168	0
		V3	V2	V1	
P ₁₁	-0,18	1	9,6	12,8	13,980
U ₁₁	1	0,8655	0,2583	0,0678	0
		V3	V2	V1	
P ₁₂	-0,5	1	8	16	17,500
U ₁₂	1	0,9232	0,5392	0,0859	0

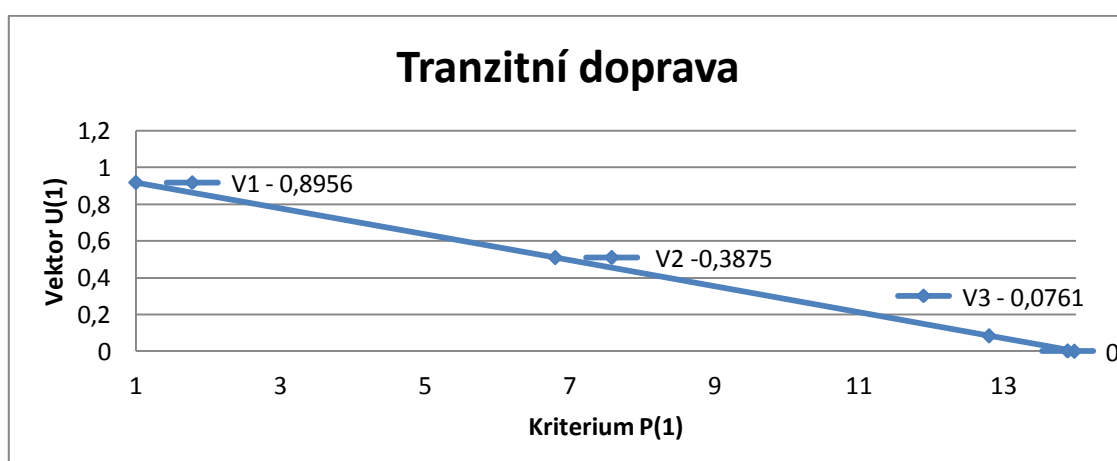
Tabulka 12: Parametry transformačních funkcí dílčího užitku

V tabulce (tab. 11) máme uvedeny parametry transformačních funkcí dílčího užitku a vyhodnocovacích křivek. Nesmírně důležité je věnovat pozornost stanovení počátku a konce stupnice pro každý dílčí ukazatel P_j a tím vymezení transformačního prostoru, který jsme si uvedly v předchozí kapitole. Ignorování okrajové difference $D(P_j)$ může vést k vyřazení ukazatelů s vysokou relativní důležitostí.

Na následujících grafech (obr. 25) a (obr. 26) jsou uvedeny vyhodnocovací křivky, zbylé grafy jsou uvedeny v příloze. Na ose X jsou uvedeny hodnoty v metrice podle stupnice (tab. 11) a na ose Y jsou uvedeny hodnoty vektoru užitku U_i v intervalu $\langle 0;1 \rangle$. S rostoucí hodnotou vektoru užitku klesá míra rizika.



Obrázek 24: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium Cestovní doba



Obrázek 25: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium Výskyt tranzitní dopravy

9.5 Určení kvantitativních multiplikátorů w_j

Určování kvantitativních multiplikátorů je samostatným pracovním procesem. V souboru ukazatelů kritérií nemají všechny prvky množiny P_j stejný relativní význam ve vztahu ke konkrétnímu posuzovanému problému. Tento relativní vzájemně poměrný význam se zjednodušeně označuje jako váha kritéria w_j .

V této diplomové práci byla použita pro stanovení relativní důležitosti kritérií duální metoda ALO-FUL. Název je odvozen z obou dílčích pracovních postupů „standartních“ řešení, které jsou použity (ALO-*kace* a FUL-*lerovy metody*). Podstata duální metody ALO-FUL, spočívá ve dvou krocích, a to v generování dvousložkové váhy nejdříve metodou alokace pro vymezené hlavní skupiny kritérií $w[\text{KAT}]_j$ (viz. segment, nebo kategorie). Druhý krok je následné skórování párového hodnocení. Základním předpokladem pro použití tohoto formalizovaného postupu je předem definovaná soustava segmentů. Pozdější změna v zařazení kritérií není možná.

Výsledná normovaná váha kritéria je definovaná vztahem:

$$w[\text{KAT}]_j^{(N)} = \frac{w[\text{KAT}]_j^{(N)}}{\sum_j w[\text{KAT}]_j} w[\text{KAT}]_j \quad [2]$$

kde $w[\text{KAT}]_j^{(N)}$ je normovaná váha kategorie a $w[\text{KAT}]_j$ je neupravená váha ukazatele kritéria j , v rámci uvažovaného segmentu KAT.

V případě kdy se standardně provádí alokace sumy jednoho sta bodů mezi všechny definované kategorie, je normovaná váha kategorie $w[\text{KAT}]^{(N)}$ určena vztahem:

$$w[\text{KAT}]^{(N)} = \frac{w[\text{KAT}]}{100} \quad [2]$$

Zhodnocení výhod a nevýhod metody ALO-FUL se opírá o základní hodnocení obou základních metod, tj. o základní rysy metody alokace a metody párového hodnocení. Výhodou metody je možnost určení normované váhy pro jednotlivé segmenty a následně přepočítat hodnotu na celek. Normované váhy se potom stanoví ze vztahu:

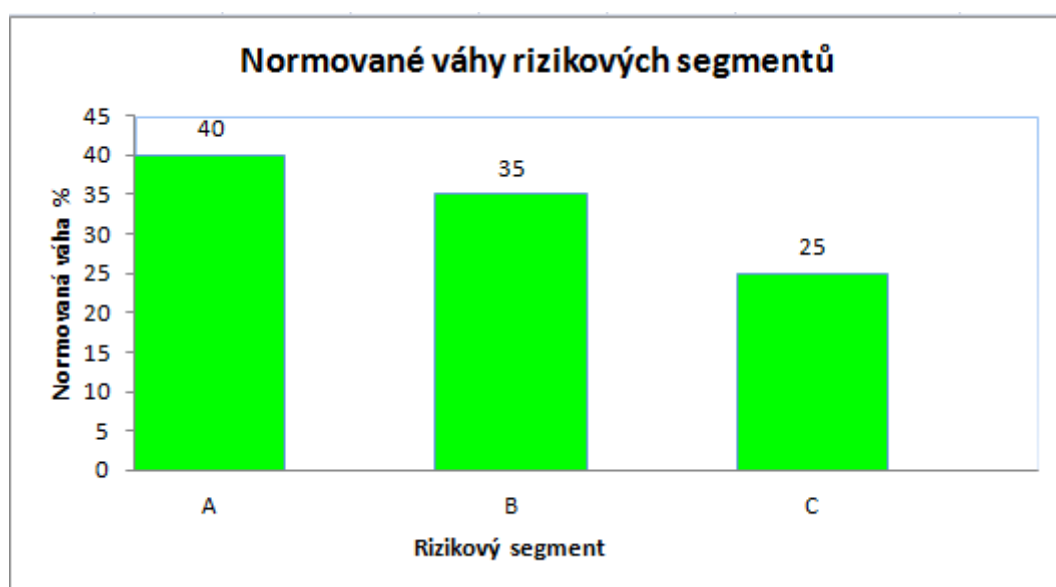
$$w_j^{(N)} = \frac{w_j}{\sum_j w_j} \quad [2]$$

9.5.1 Stanovení váhy rizikových segmentů

V tabulce (tab. 12) můžeme vidět přehled rizikových segmentů, u kterých je uvedena procentuální váha segmentu a počet kritérií v jednotlivých segmentech. Celková procentuální váha všech tří segmentů musí být 100%.

Rizikový segment		Váha segmentu [%]	Počet kritérií
A	Kvalita dopravy a bezpečnost	40	5
B	Hledisko ekologické a sociologické	35	4
C	Ekonomické hledisko	25	3
Celkem		100	12

Tabulka 13: Váhy rizikových segmentů



Obrázek 26: Normované váhy rizikových segmentů

9.5.2 Schéma pro určení relativní důležitosti segmentu A

V tabulce (tab. 13) máme uvedeny jednotlivá rizika ze segmentu A. V následující tabulce (tab. 14) je pracovní schéma pro určení relativní důležitosti kritérií v rámci rizikového segmentu A metodou párového hodnocení podle D. Fullera. Označený index vykazuje prioritu v rámci dvojice kritérií, jinými slovy udělenou přednost.

1	A.1	Cestovní doba
2	A.2	Výskyt tranzitní dopravy
3	A.3	Bezpečnost komunikace
4	A.4	Riziko nehodovosti na komunikaci
5	A.5	Riziko vzniku kolony

Tabulka 14: Jednotlivá rizika segmentu A

				Počet předností	Normovaná váha w(N)
1	1	1	1	2	0,200
2	3	4	5		
	2	2	2	1	0,100
	3	4	5		
		3	3	3	0,300
		4	5		
			4	3	0,300
			5	1	0,100
Celkem $n(n-1)/2$				10	1

Tabulka 15: Pracovní schéma segmentu A

9.5.3 Schéma pro určení relativní důležitosti segmentu B

V tabulce (tab. 15) máme uvedeny jednotlivá rizika ze segmentu B. V následující tabulce (tab. 16) je pracovní schéma pro určení relativní důležitosti kritérií v rámci rizikového segmentu A metodou párového hodnocení podle D. Fullera. Označený index vykazuje prioritu v rámci dvojice kritérií, jinými slovy udělenou přednost.

6	B.1	Zátěž obyvatel hlukem
7	B.2	Hospodářský úpadek v obci Líbeznice
8	B.3	Zhoršení podmínek v okolních obcích
9	B.4	Riziko míry nedosažení všeobecné spokojenosti

Tabulka 16: Jednotlivá rizika segmentu B

			Počet předností	Normovaná váha w(N)
6	6	6	2	0,333
7	8	9		
	7	7	1	0,167
	8	9		
		8	2	0,333
		9	1	0,167
Celkem n(n-1)/2			6	1

Tabulka 17: Pracovní schéma segmentu B

9.5.4 Schéma pro určení relativní důležitosti segmentu C

V tabulce (tab. 17) máme uvedeny jednotlivá rizika ze segmentu C. V následující tabulce (tab. 18) je pracovní schéma pro určení relativní důležitosti kritérií v rámci rizikového segmentu A metodou párového hodnocení podle D. Fullera. Označený index vykazuje prioritu v rámci dvojice kritérií, jinými slovy udělenou přednost.

10	C.1	Úspora pohonných hmot
11	C.2	Náklady na preferenci obchvatu
12	C.3	Prvky zklidňování dopravy

Tabulka 18: Jednotlivá rizika segmentu C

		Počet předností	Normovaná váha w(N)
10	10	1	0,333
11	12		
	11	1	0,333
	12	1	0,333
Celkem $n(n-1)/2$		3	1

Tabulka 19: Pracovní schéma segmentu C

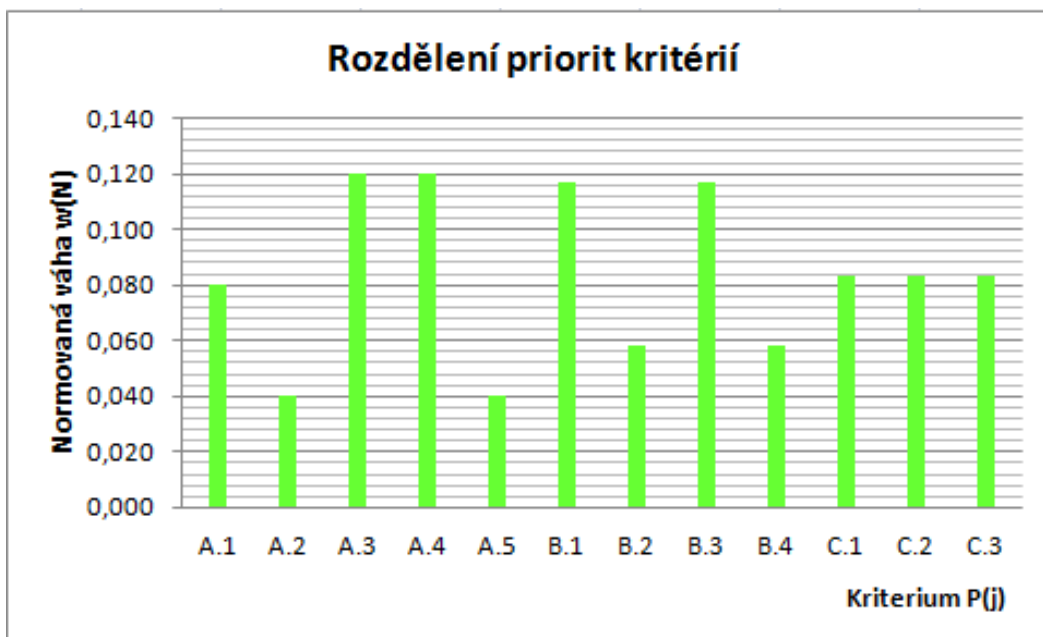
9.5.5 Stanovení relativní důležitosti kritérií $w_j^{(N)}$

V tabulce (tab. 19) je uveden celkový přehled množiny normovaných vah $w_j^{(N)}$. Tato normovaná váha se vypočítá vynásobením hodnot $w^{(N)}$ z tabulek (tab. 14), (tab. 16), (tab. 18) a jí příslušnou váhou segmentu (tab. 12). Suma normovaných vah $w_j^{(N)}$ ze všech segmentů musí být rovna 1. Toto tvrzení vyplývá ze vztahu:

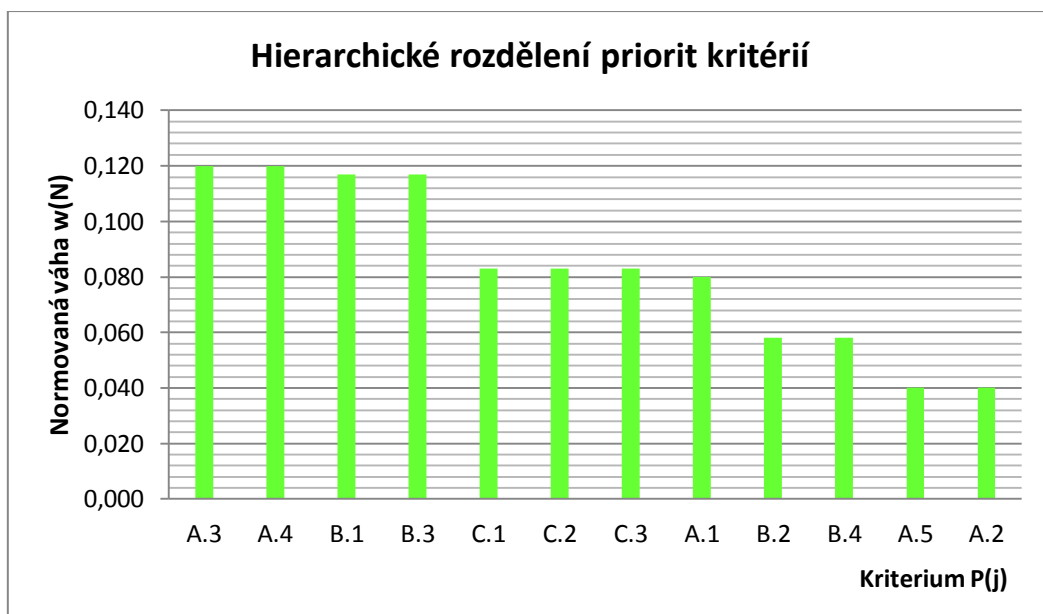
$$\sum_{j=1}^n w_j^{(N)} = 1 \quad [4]$$

Ev. č.		Kritérium - indikátor rizika	Normovaná váha $w_j^{(N)}$
A		Kvalita dopravy a bezpečnost	
1	A.1	Cestovní doba	0,080
2	A.2	Výskyt tranzitní dopravy	0,040
3	A.3	Bezpečnost na komunikaci	0,120
4	A.4	Riziko nehodovosti na komunikaci	0,120
5	A.5	Riziko vzniku kolony	0,040
Celkem			0,400
B		Hledisko ekologické a sociologické	
6	B.1	Zátěž obyvatel hlukem	0,117
7	B.2	Hospodářský úpadek v obci Líbeznice	0,058
8	B.3	Zhoršení podmínek v okolních obcích	0,117
9	B.4	Riziko míry nedosažení všeobecné spokojenosti	0,058
Celkem			0,350
C		Ekonomické hledisko	
10	C.1	Úspora pohonných hmot	0,083
11	C.2	Náklady na preferenci obchvatu	0,083
12	C.3	Prvky zklidňování dopravy	0,083
Celkem			0,250
Normované váhy celkem			1,000

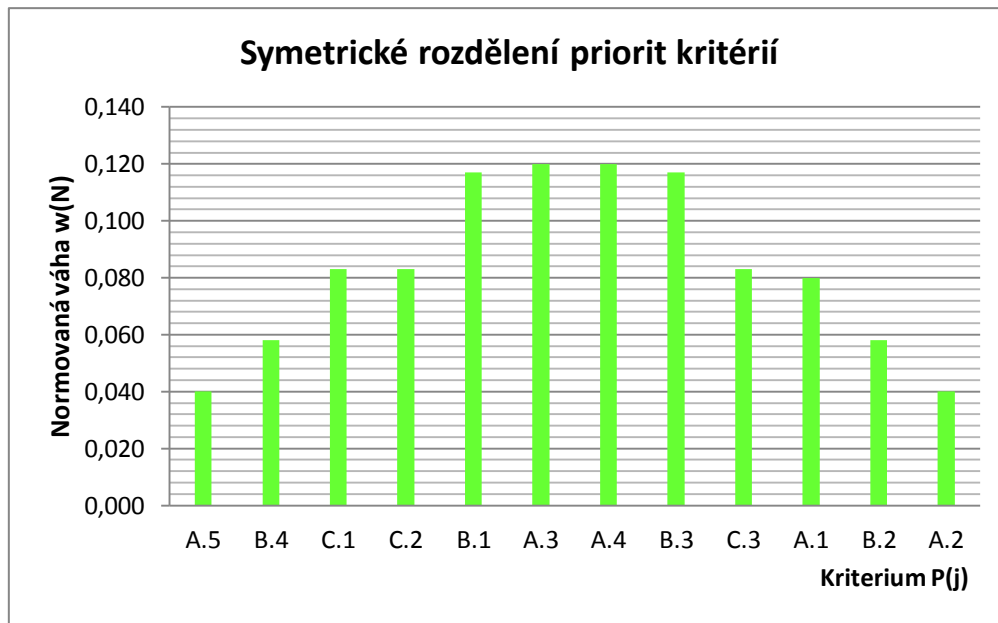
Tabulka 20: Relativní důležitost kritérií



Obrázek 27: Graf rozdělení priorit kritérií



Obrázek 28: Graf hierarchického rozdělení priorit kritérií



Obrázek 29: Graf symetrického rozdělení priorit kritérií

Na grafu (obr. 28) je zobrazeno upořádání priorit kritérií. Pro lepší přehlednost je na grafu (obr. 29) zobrazeno sestupné pořadí diferencované váhy parametrů. Poslední graf (obr. 30) je vytvořen postupným vynášením úhrnu předností od mediánu střídavě na levou a pravou stranu od nejvyšší po nejnižší hodnoty. Vrcholy sloupcového diagramu naznačují obalovou křivku pro tzv. normální rozdělení náhodných chyb. Tato křivka musí mít charakteristický zvonovitý tvar. Tím se prokazuje objektivní reprezentativnost výsledků bez rušivého vnějšího vlivu.

9.6 Výpočet hodnot vektorů

Posledním krokem v této metodě je výpočet hodnot multirozměrného vektoru U_i , který se vypočítá podle vztahu:

$$U_i = \sum_{j=1}^n w_j^{(N)} \times U_j$$

kde:

$U_j = f_j (P_j^{(y)})$ – jednorozměrná funkce užitku

$w_j^{(N)}$ – normalizovaná váha kritéria pro parametr P označený indexem j

V tabulce (tab. 20) je proveden výpočet hodnot vektorů pro vážený výstup hodnocení, podle uvedené rovnice jako standardní řešení. Hodnoty v tabulce (tab. 20) byly získány vynásobením hodnot parametrů pro jednorozměrné funkce užitku $U_j = f_j (P_j^{(y)})$, které jsou uvedeny v tabulce (tab. 10) s hodnotami normalizovaných vah $w_j^{(N)}$ uvedených v tabulce (tab. 19). Výsledná hierarchizace, která se rovná pořadí posuzovaného souboru variant, je uvedena v posledním řádku této tabulky.

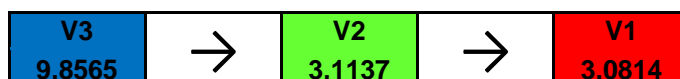
Kritérium	Varianta V_i		
j	V1	V2	V3
1	0,0061	0,0310	0,0717
2	0,0034	0,0204	0,0367
3	0,0074	0,0202	0,1006
4	0,0326	0,0082	0,1043
5	0,0029	0,0133	0,0354
6	0,0101	0,0631	0,1080
7	0,0459	0,0031	0,0031
8	0,0631	0,0101	0,1080
9	0,0031	0,0031	0,0459
10	0,0742	0,0097	0,0809
11	0,0057	0,0215	0,0721
12	0,0072	0,0449	0,0769
Celkem	0,2616	0,2784	0,8436
Pořadí	3.	2.	1.

Tabulka 21: Hodnoty vektoru užitku $U_j = f_j (P_j^{(y)})$ pro diferencované váhy kritérií

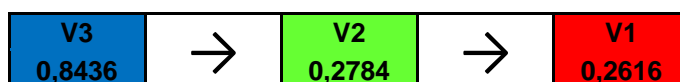
9.7 Závěry a výsledky metody TUKP

Výsledkem je porovnání dvou modelů a to modelu pro rovnocenný význam kritérií a pro diferencovaný význam kritérií (standardní řešení). Pomocí hodnot vícerozměrného vektoru, který máme uveden v předchozí kapitole, je určeno výsledné skóre posuzovaných scénářů. Čím vyšší je hodnota vektoru užitku, tím klesá míra rizika.

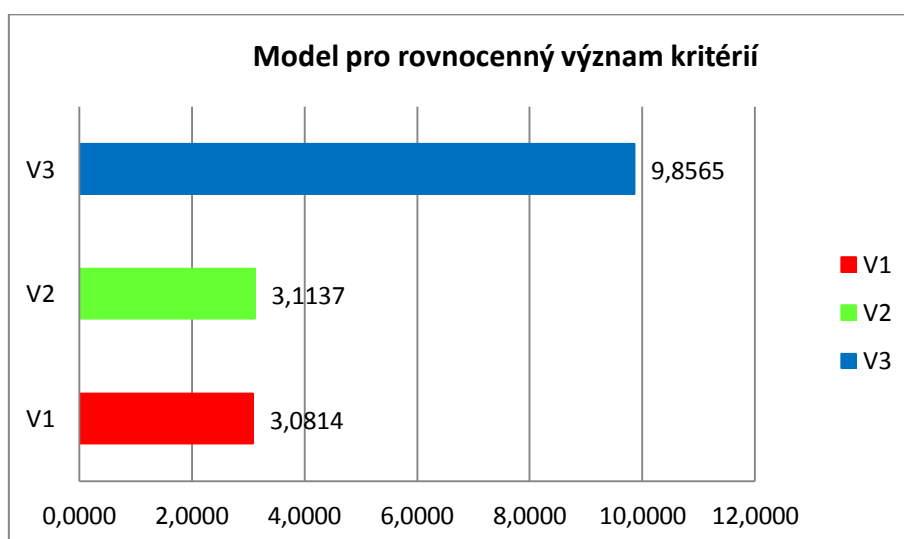
Model pro rovnocenný význam kritérií poskytuje výsledné pořadí posuzovaných variant viz. (tab. 10), který nám tedy určuje následující pořadí.



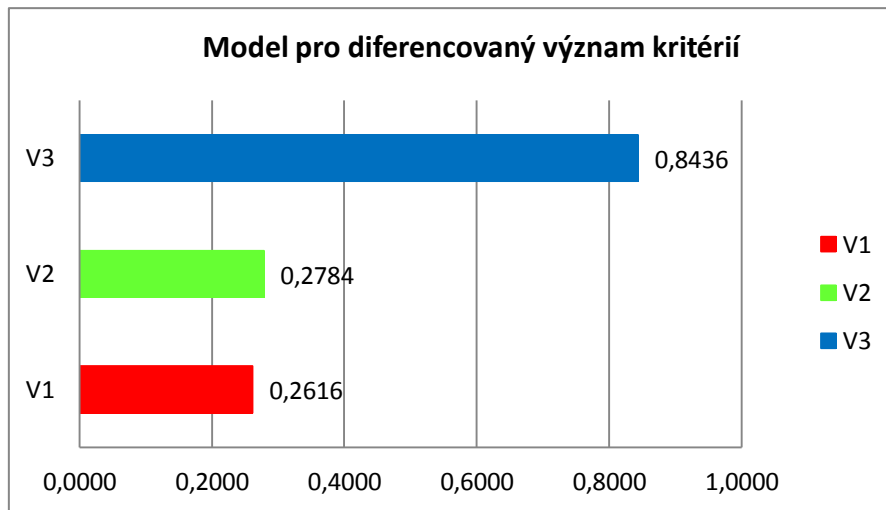
Model pro diferencovaný význam kritérií poskytuje výsledné pořadí posuzovaných variant viz. (tab. 20), který určuje tedy následující pořadí.



Podle obou modelů ve kterých platí, že čím vyšší vektor užitku tím nižší riziko, nám vychází nejlépe hodnocena varianta č. 3. Varianta po obchvatu tedy vychází jako optimální trasa. Porovnání modelů pro rovnocenný a diferencovaný význam kritérií vyháží shodně, jak můžeme vidět na pruhových diagramech (obr. 31) a (obr. 32), protože implementace diferencované váhy nemění vyšetřovanou prioritu.



Obrázek 30: Graf porovnání výsledků pro rovnocenný význam kritérií



Obrázek 31: Graf porovnání výsledků pro diferencovaný význam kritérií

10 Závěr

Tato práce byla zaměřena na posouzení dopravního spojení obce Líbeznice s mezinárodní komunikací E55. Výsledkem práce bylo zjistit optimální napojení na zmíněnou komunikaci. A to vzhledem ke všem možným ukazatelům ať už se jedná o cestovní dobu, hlukovou zátěž na obyvatele, nebo bezpečnost komunikace.

Z výsledků obou použitých metod jasně vyplývá, že trasa obchvatu je optimální variantou. Zvyšující se popularita této trasy, vyplývá i z měření intenzit v zájmovém území obce Líbeznice, které bylo provedeno s odstupem dvou let. Avšak pro ještě lepší důkaz, o tom že využívání obchvatu je úzce spojeno s chováním a návyky řidičů, je potřeba provést měření s delším časovým odstupem. Prokazatelný časový odstup by mohl odpovídat době přibližně 10 let a však ani tato doba nemusí být dostatečná.

Zdali se tedy bude i nadále snižovat intenzita dopravy v obci Líbeznice a v okolí s tímto problémem spojeném bychom mohli vidět po přestavbě MÚK Zdiby. Zmíněná křižovatka je totiž jediným problémem této trasy. Křižovatka už sice prošla menší úpravou, ale toto řešení je pouze dočasné. Po přestavbě zde byl vybudován bypass okružní křižovatky. Vzniklo tedy přímé napojení na mezinárodní komunikaci E55, bez nutnosti průjezdu okružní křižovatkou. Tento úkon sice zvýšil kapacitu této okružní křižovatky, ale do budoucna je potřeba se tímto problémem zabývat. Studie o přestavbě této MÚK již existují, pro její finanční náročnost je ovšem zatím ve fázi plánování.

Optimální variantu tedy známe, nyní je potřeba pouze sledovat, jestli se i nadále bude zvyšovat její popularita. Další analýzu by bylo vhodné provést po přestavbě zmíněné MÚK Zdiby, kdy by se pro řidiče mohla stát tato trasa ještě více atraktivní. Občané obce Líbeznice by se tak dočkali tolik očekávaného a tíženého snížení intenzit dopravy v celé obci.

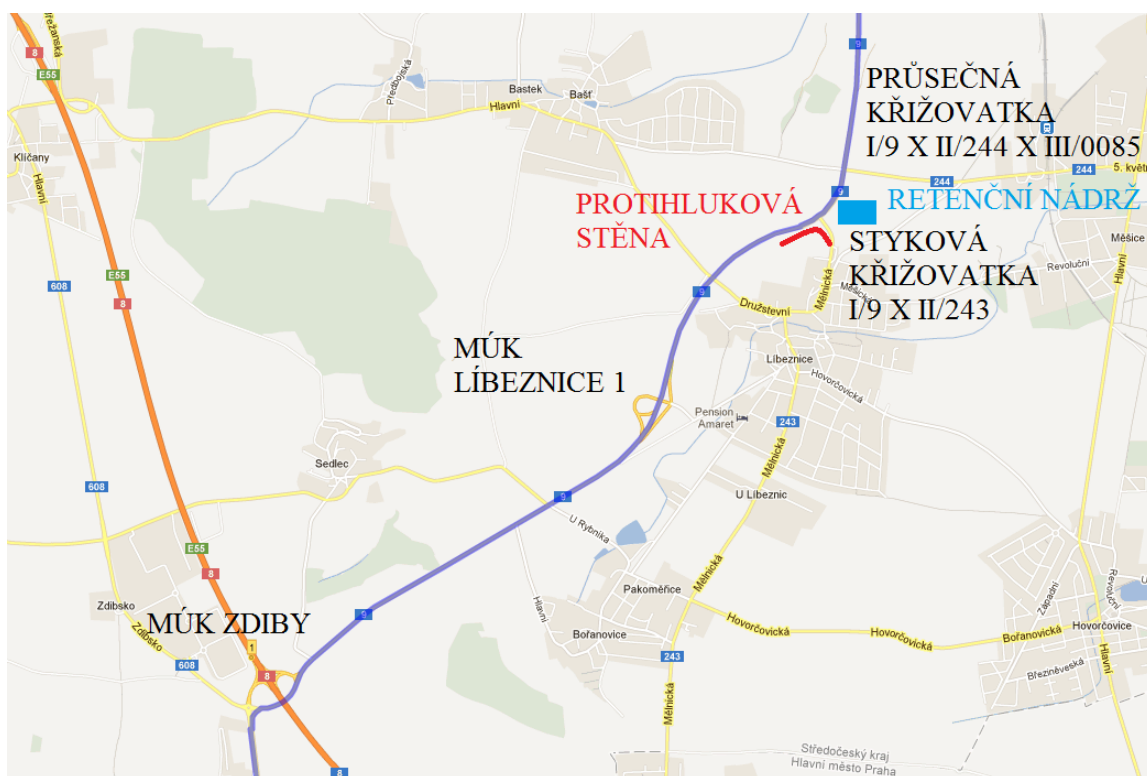
11 Literatura a zdroje

- [1] KENNEDY W. V.: Environmental Impact Assessment in North America, Western Europe. What has Works where, how, and why. International Environmental Reporter BNA, Washington D.C., 1988, p. 257-262.
- [2] ŘÍHA, Josef. Hodnocení vlivu investic na životní prostředí: vícekritériální analýza a EIA. Vyd. 1. Praha: Academia, 1995, 348 s. Česká matice technická (Academia). ISBN 80-200-0242-1.
- [3] FISHBURN P. C.: Utility Theory for Decision-Making. J. Wiley & Son, New York 1970.
- [4] ŘÍHA, Josef. Objektivizace vah kritérií v procesu EIA. Stavební obzor, 1995, č.1
- [5] Mapa - Líbeznice. [online]. [cit. 2015-05-05]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz>
- [6] Urbanizace. *Urbanizace Líbeznice* [online]. [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://www.suburbanizace.cz/06_libeznice.htm?
- [7] Mapa vedení autobusových linek. *Integrace Líbeznice* [online]. [cit. 2015-04-24]. Dostupné z: <http://www.libeznice.cz/dulezita-zmena-v-organizaci-verejne-dopravy>
- [8] Bypass okružní křižovatky. [online]. [cit. 2015-05-10]. Dostupné z: <https://maps.google.cz/maps?hl=cs&tab=wl>
- [9] Měření intenzit. *Líbeznice* [online]. [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: http://www.libeznice.cz/sites/default/files/2014/05/dopravn_pr_zkum_2014_radary_finaln_verze_10809.pdf

12 Seznam příloh

Příloha 1: Trasa obchvatu	75
Příloha 2: Střední hodnota rizika mRPN pro Variantu č. 1.....	76
Příloha 3: Sloupcový diagram indexu mRPN pro Variantu č. 1.....	76
Příloha 4: Střední hodnota rizika mRPN pro Variantu č. 2.....	77
Příloha 5: Sloupcový diagram indexu mRPN pro Variantu č. 2.....	77
Příloha 6: Střední hodnota rizika mRPN pro Variantu č. 3.....	78
Příloha 7: Sloupcový diagram indexu mRPN pro Variantu č. 3.....	78
Příloha 8: Střední hodnota rizika mRPN pro všechny varianty	79
Příloha 9: Sloupcový diagram indexu mRPN pro všechny varianty.....	80
Příloha 10: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Bezpečnost na komunikaci ..	81
Příloha 11: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Riziko nehodovosti na komunikaci.....	81
Příloha 12: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Riziko vzniku kolony	81
Příloha 13: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Zátěž obyvatel hlukem.....	82
Příloha 14: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Hospodářský úpadek v obci Libeznice	82
Příloha 14: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Zhoršení podmínek v okolních obcích15.....	82
Příloha 16: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Riziko máry nedosažení všeobecné spokojenosti	83
Příloha 17: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Úspora pohonných hmot	83
Příloha 18: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Náklady na preferenci obchvatu	83
Příloha 19: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Prvky zklidňování dopravy .	84
Příloha 20: Tabulka hodnocení expert jednotlivých rizik	84

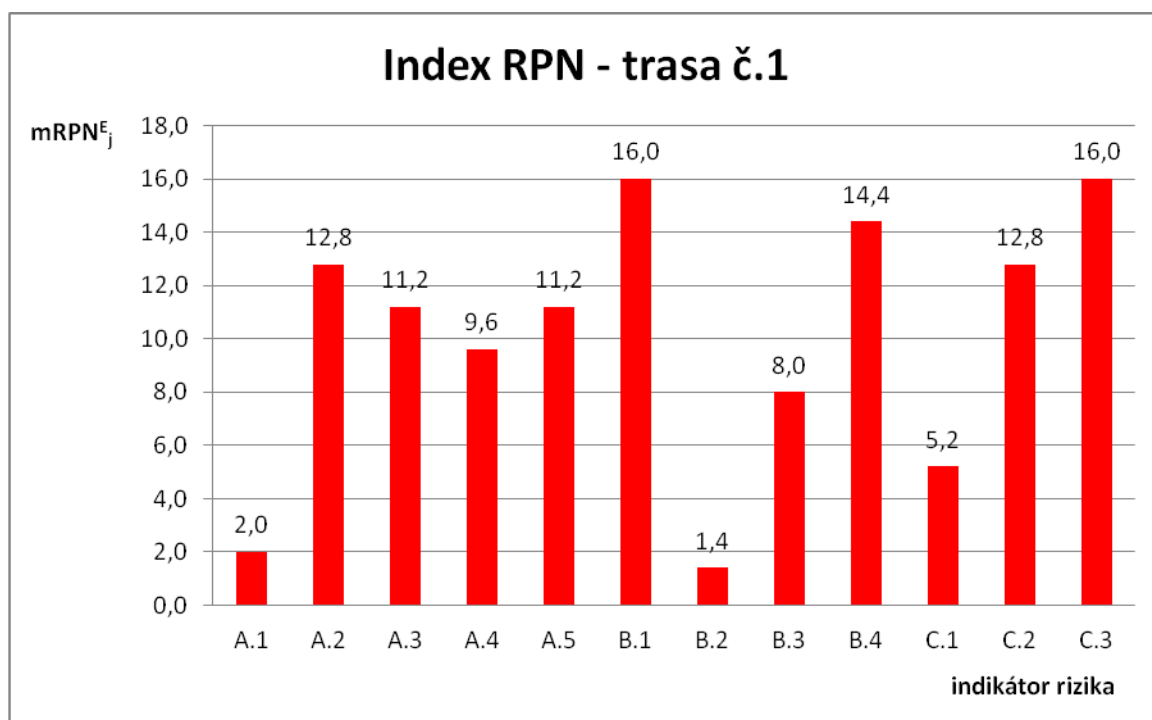
Příloha 1: Trasa obchvatu



Příloha 2: Střední hodnota rizika mRPN pro Variantu č. 1

Indikátory rizika pro Trasu č. 1		Střední hodnota rizika mRPN^{E_j}
A.1	Cestovní doba	2,0
A.2	Výskyt tranzitní dopravy	12,8
A.3	Bezpečnost na komunikaci	11,2
A.4	Riziko nehodovosti na komunikaci	9,6
A.5	Riziko vzniku kolony	11,2
B.1	Zátěž obyvatel hlukem	16,0
B.2	Hospodářský úpadek v obci Líbeznice	1,4
B.3	Zhoršení podmínek v okolních obcích	8,0
B.4	Riziko míry nedosažení všeobecné spokojenosti	14,4
C.1	Úspora pohonných hmot	5,2
C.2	Náklady na preferenci obchvatu	12,8
C.3	Prvky zklidňování dopravy	16,0

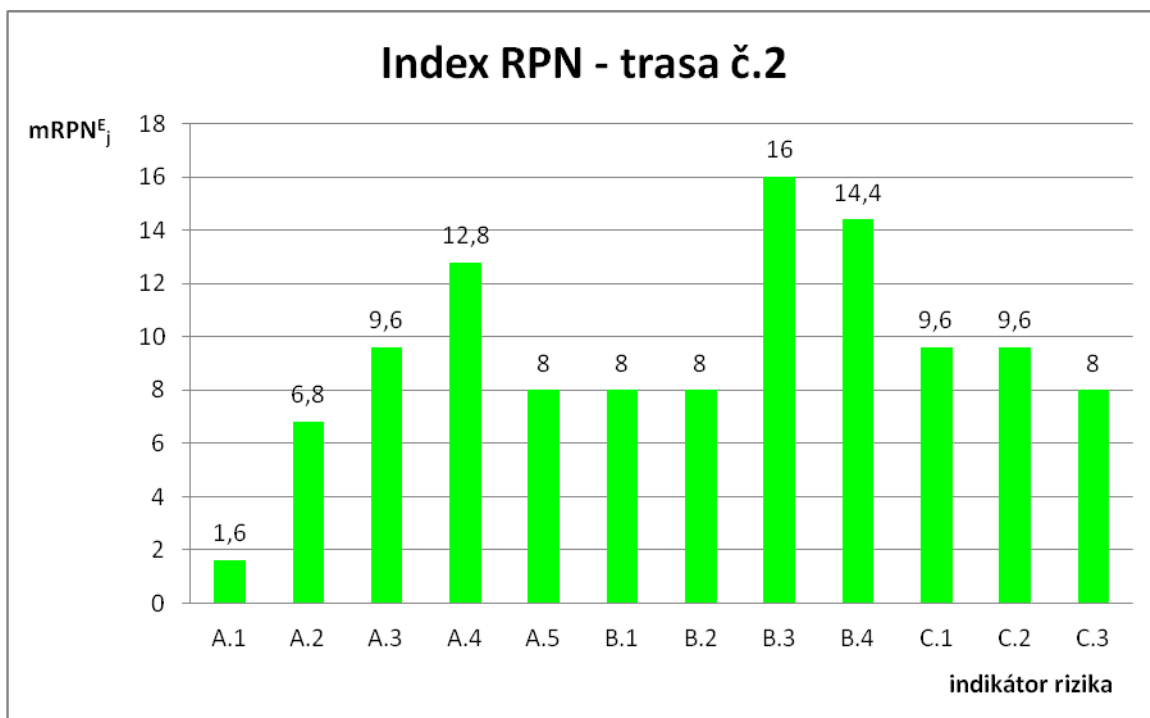
Příloha 3: Sloupcový diagram indexu mRPN pro Variantu č. 1



Příloha 4: Střední hodnota rizika mRPN pro Variantu č. 2

O Indikátory rizika pro variantu č. 2		Střední hodnota rizika $mRPN_{iv}^E$
A.1	Cestovní doba	1,6
A.2	Výskyt tranzitní dopravy	6,8
A.3	Bezpečnost na komunikaci	9,6
A.4	Riziko nehodovosti na komunikaci	12,8
A.5	Riziko vzniku kolony	8
B.1	Zátěž obyvatel hlukem	8
B.2	Hospodářský úpadek v obci Líbeznice	8
B.3	Zhoršení podmínek v okolních obcích	16
B.4	Riziko míry nedosažení všeobecné spokojenosti	14,4
C.1	Úspora pohonných hmot	9,6
C.2	Náklady na preferenci obchvatu	9,6
C.3	Prvky zklidňování dopravy	8

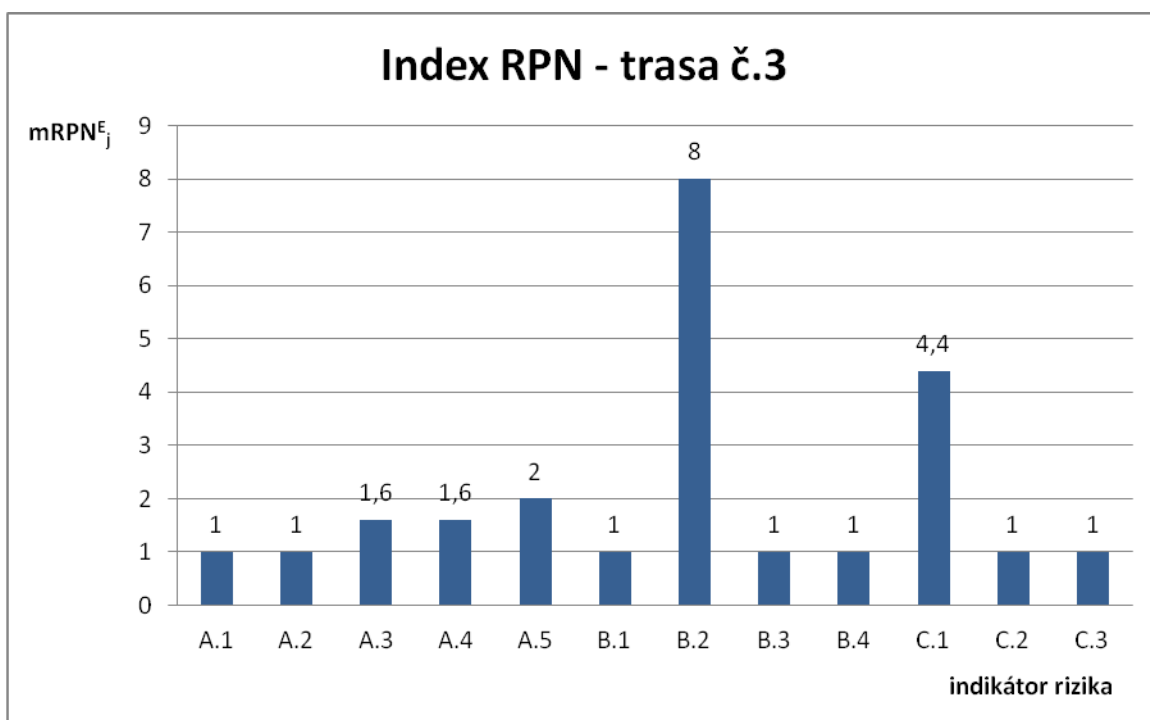
Příloha 5: Sloupcový diagram indexu mRPN pro Variantu č. 2



Příloha 6: Střední hodnota rizika mRPN pro Variantu č. 3

O	Indikátor rizika varianty č. 3	Střední hodnota rizika $mRPN_{iv}^E$
A.1	Cestovní doba	1
A.2	Výskyt tranzitní dopravy	1
A.3	Bezpečnost na komunikaci	1,6
A.4	Riziko nehodovosti na komunikaci	1,6
A.5	Riziko vzniku kolony	2
B.1	Zátěž obyvatel hlukem	1
B.2	Hospodářský úpadek v obci Líbeznice	8
B.3	Zhoršení podmínek v okolních obcích	1
B.4	Riziko míry nedosažení všeobecné spokojenosti	1
C.1	Úspora pohonných hmot	4,4
C.2	Náklady na preferenci obchvatu	1
C.3	Prvky zklidňování dopravy	1

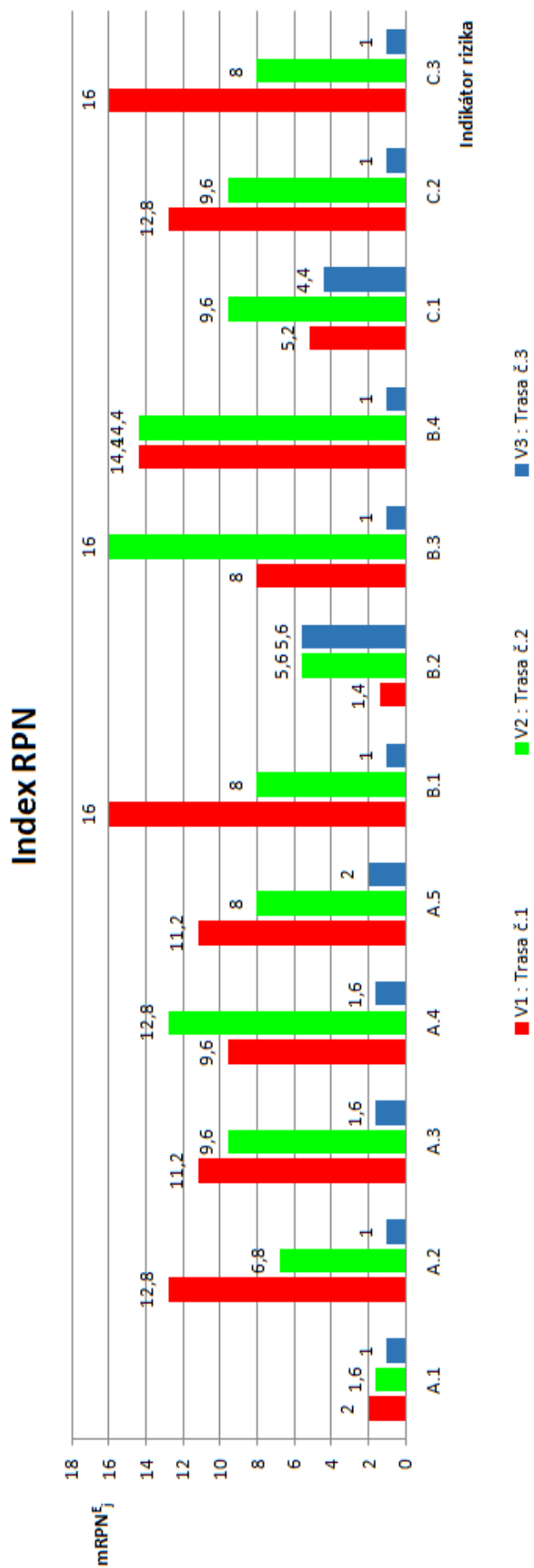
Příloha 7: Sloupcový diagram indexu mRPN pro Variantu č. 3



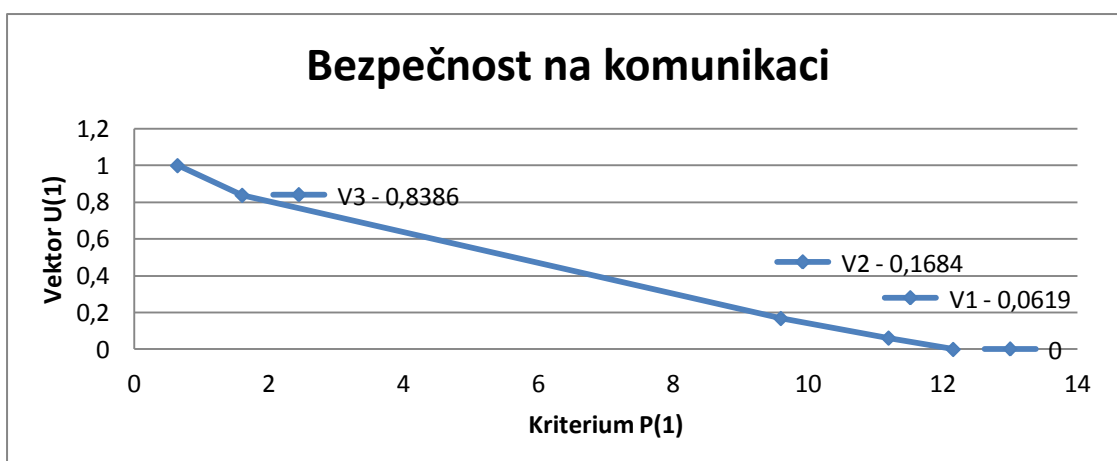
Příloha 8: Střední hodnota rizika mRPN pro všechny varianty

Tabulka hodnocení mRPN					
Ev. č.	Rizikové segmenty	V1	V2	V3	
		Trasa č. 1	Trasa č. 2	Trasa č. 3	
		mRPN ^E _{jv}	mRPN ^E _{jv}	mRPN ^E _{jv}	
A Kvalita dopravy a bezpečnost					
1	A.1	Cestovní doba	2	1,6	1
2	A.2	Výskyt tranzitní dopravy	12,8	6,8	1
3	A.3	Bezpečnost na komunikaci	11,2	9,6	1,6
4	A.4	Riziko nehodovosti na komunikaci	9,6	12,8	1,6
5	A.5	Riziko vzniku kolony	11,2	8	2
B Hledisko ekologické a sociologické					
6	B.1	Zátěž obyvatel hlukem	16	8	1
7	B.2	Hospodářský úpadek v obci Líbeznice	1,4	5,6	5,6
8	B.3	Zhoršení podmínek v okolních obcích	8	16	1
9	B.4	Riziko míry nedosažení všeobecné spokojenosti	14,4	14,4	1
C Ekonomické hledisko					
10	C.1	Úspora pohonných hmot	5,2	9,6	4,4
11	C.2	Náklady na preferenci obchvatu	12,8	9,6	1
12	C.3	Prvky zklidňování dopravy	16	8	1
Σ			120,6	110	22,2

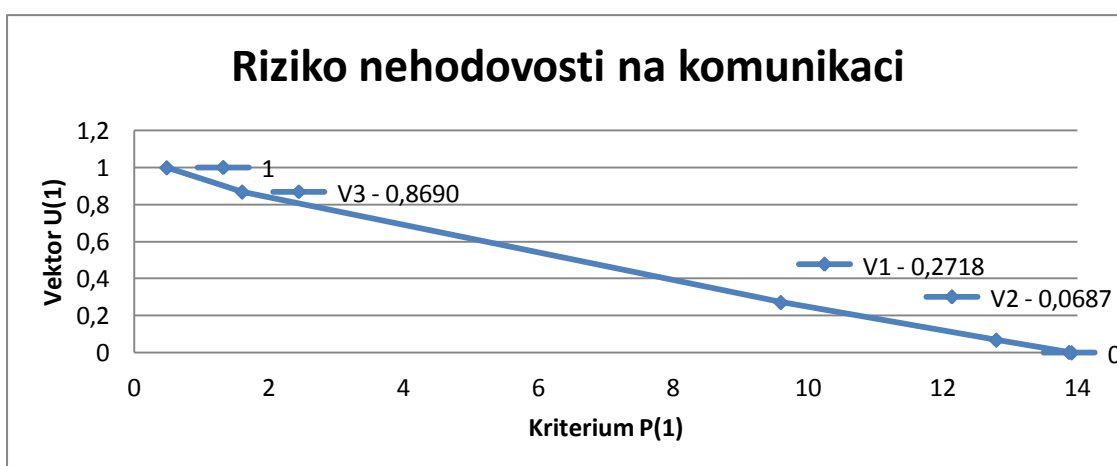
Příloha 9: Sloupcový diagram indexu mRPN pro všechny varianty



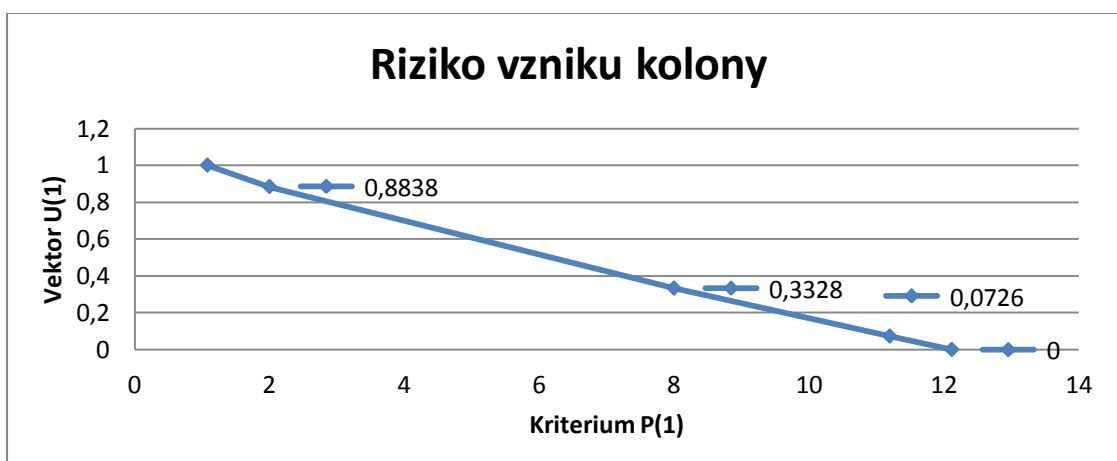
Příloha 10: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Bezpečnost na komunikaci



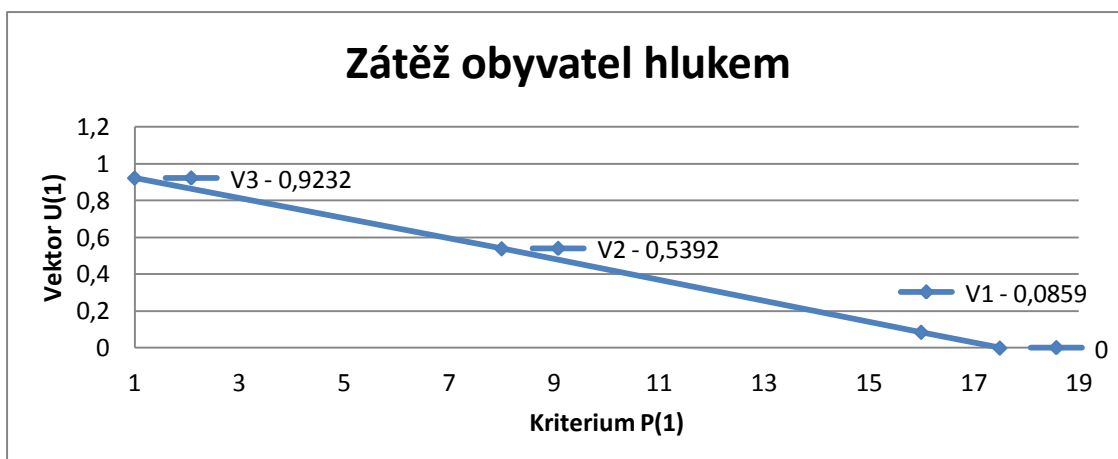
Příloha 11: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Riziko nehodovosti na komunikaci



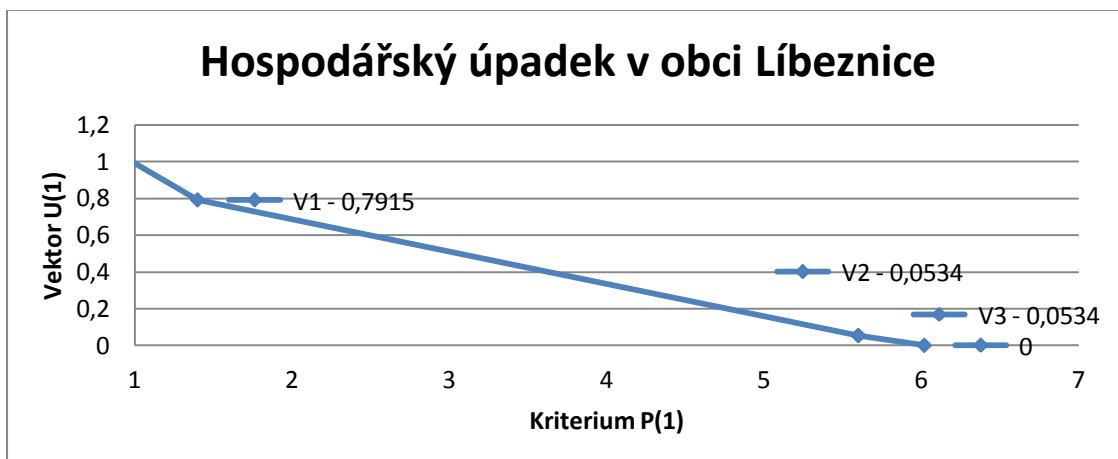
Příloha 12: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Riziko vzniku kolony



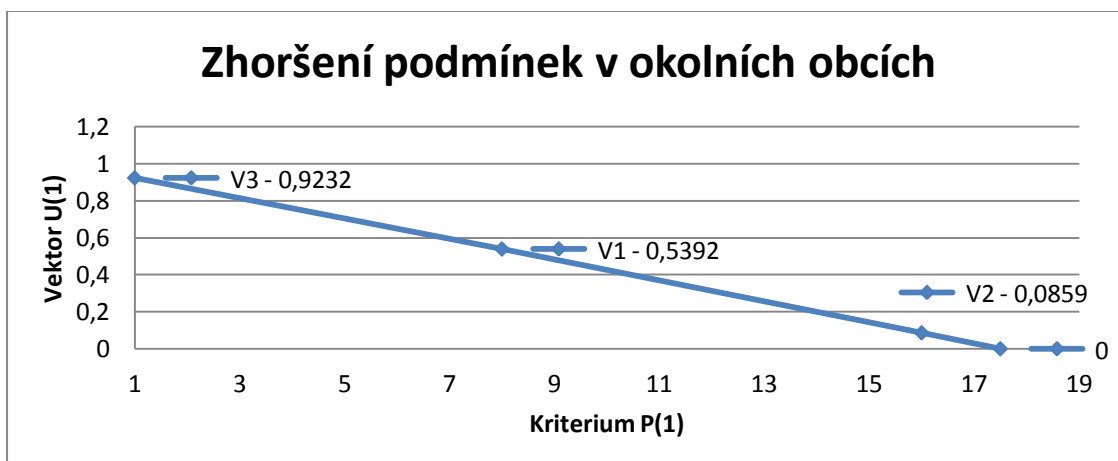
Příloha 13: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Zátěž obyvatel hlukem



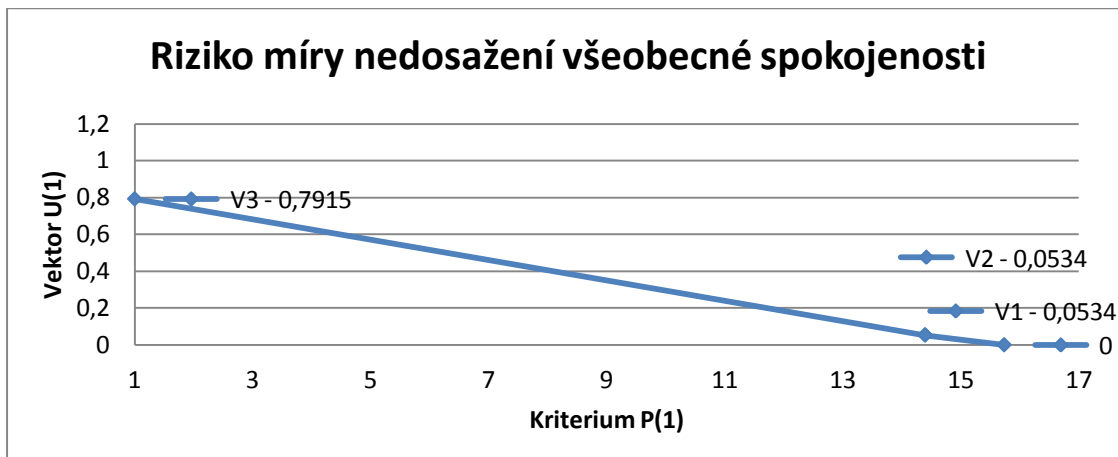
Příloha 14: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Hospodářský úpadek v obci Líbeznice



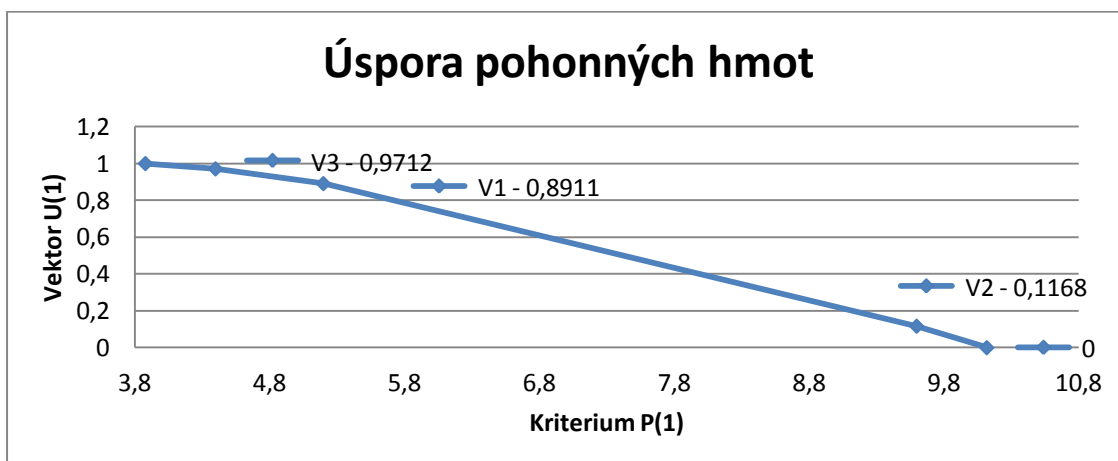
Příloha 14: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Zhoršení podmínek v okolních obcích15



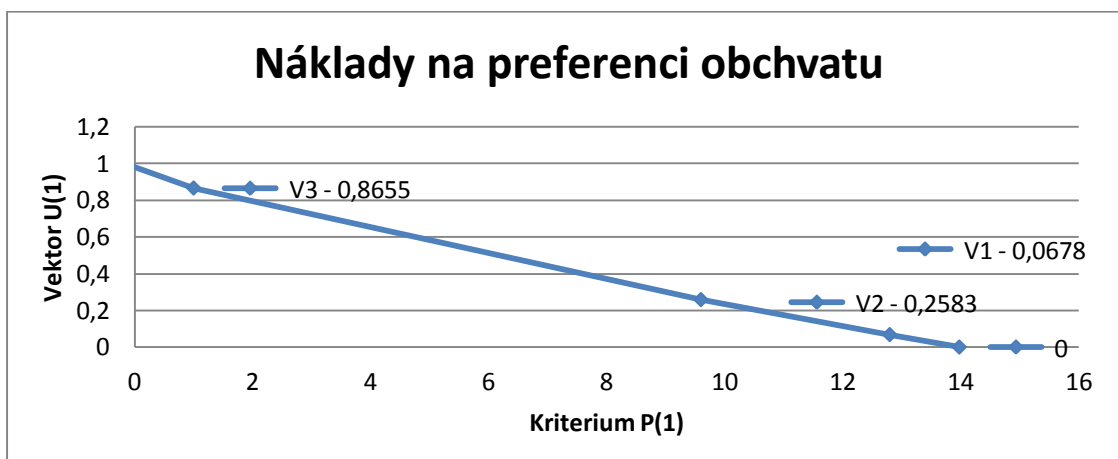
Příloha 16: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Riziko máry nedosažení všeobecné spokojenosti



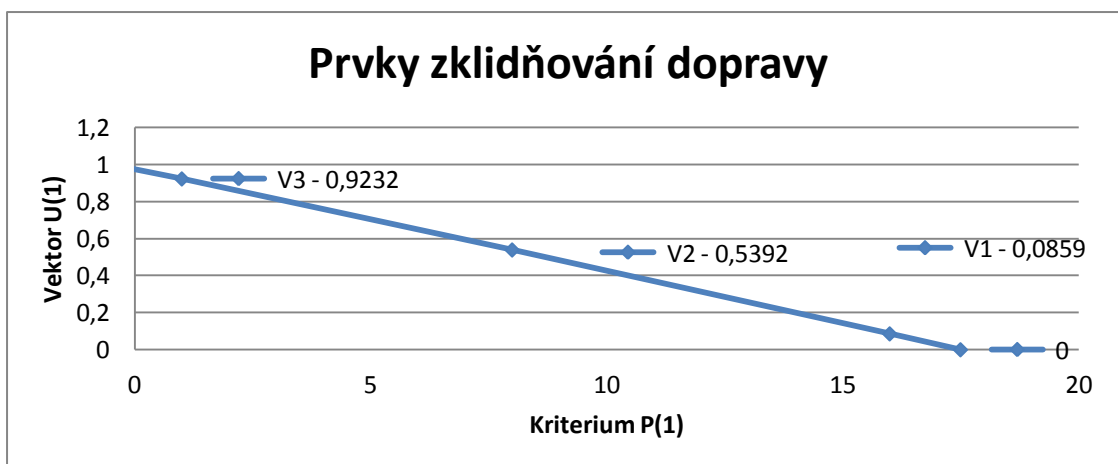
Příloha 17: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Úspora pohonných hmot



Příloha 18: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Náklady na preferenci obchvatu



Příloha 19: Graf vyhodnocovací křivky pro kritérium: Prvky zklidňování dopravy



Příloha 20: Tabulka hodnocení expert jednotlivých rizik

j	1			2			3			4			5		
	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3
1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1
2	16	8	1	8	8	1	16	8	1	8	2	1	16	8	1
3	8	8	1	16	8	2	8	8	2	16	8	1	8	16	2
4	8	16	2	8	8	1	16	16	2	8	8	2	8	16	1
5	8	8	2	8	8	2	8	8	2	16	8	2	16	8	2
6	16	8	1	16	8	1	16	8	1	16	8	1	16	8	1
7	1	2	2	2	8	8	1	8	8	1	2	2	2	8	8
8	8	16	1	8	16	1	8	16	1	8	16	1	8	16	1
9	16	16	1	16	16	1	16	16	1	16	8	1	8	16	1
10	8	8	2	8	16	2	8	8	2	1	8	8	1	8	8
11	16	8	1	8	16	1	16	8	1	16	8	1	8	8	1
12	16	8	1	16	8	1	16	8	1	16	8	1	16	8	1