


Zpracoval: Bc. Lukáš Vala	Vedoucí práce: doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.	Školní rok: 2021/2022	Semestr: zimní	Fakulta stavební ČVUT 
Katedra:	136DPM - Diplomová práce			
Katedra:	K136 - Katedra silničních staveb			Datum: 01/2022
Název práce:	Obchvat silnice I/11 obce Žamberk			Měřítko: text
Název výkresu:	Multikriteriální zhodnocení variant			Stupeň PD: Studie

Multikriteriální zhodnocení variant

Při výběru výsledné varianty bylo využito multikriteriálního zhodnocení, které navržené varianty mezi sebou porovná z několika odlišných hledisek. Hodnocení navržených variant pomocí multikriteriálního zhodnocení se hodnotí na základě vybraných kritérií a následného přidělení vah k jednotlivým kritériím. Výsledek je tedy na rozdíl od jednokriteriálních hodnocení objektivní a řeší i navzájem protikladná kritéria.

Důležité je pro správné zhodnocení daného projektu vybrat kritéria tak, aby posouzení projektu co nejvíce odpovídalo požadavkům daného projektu a lokality, v níž se projekt bude realizovat. Pro potřeby diplomové práce byly v prvním kroku vybrány 4 skupiny kritérií, ve kterých byly následně určeny hlavní kritéria hodnocení. [1][2][3]

Skupiny kritérií:

- A. Celospolečenské zájmy
- B. Vliv na životní prostředí a okolí stavby
- C. Zájmy uživatelů
- D. Zájmy investora

Hlavní kritéria hodnocení:

- A.1 Bezpečnost dopravy
- A.2 Soulad stavby s územním plánem
- B.1 Vliv stavby na okolí při provozu
- B.2 Vliv stavby na okolí při realizaci
- B.3 Vliv stavby na krajinný ráz
- C.1 Komfort jízdy
- C.2 Zlepšení dopravní obslužnosti
- C.3 Zrychlení transitní dopravy
- D.1 Náklady na stavbu
- D.2 Kolize se stávajícími objekty, nutnost demolice
- D.3 Náklady na údržbu a provoz

V dalším kroku byly jednotlivým kritériím přiděleny váhy, které rozhodují o důležitosti vybraných kritérií. Tento krok je při zpracování multikriteriálního hodnocení nejdůležitější, jelikož váhy kritérií rozhodují o celkovém výsledku zhodnocení. Váhy byly přidělovány podle

Metfesselovy alokace. Znamená to tedy, že součet vah u jednotlivých kritérií musí dosáhnout stanovené hodnoty 100. [3]

Dalším krokem bylo bodové ohodnocení jednotlivých kritérií. Součinem bodového ohodnocení a váhy přidělené danému kritériu dostaneme celkové bodové ohodnocení kritéria. Po sečtení celkových bodových ohodnocení kritérií získáme bodové hodnocení jednotlivých variant. Bodové rozmezí, které je možné ke každému kritériu přidělit, je následující:

- 1 – vliv je přínosný
- 2 – vliv je akceptovatelný
- 3 – vliv je akceptovatelný s výhradou
- 4 – vliv je podmíněně přijatelný
- 5 – vliv je nepřijatelný

Multikriteriální zhodnocení variant 1, 2, 3 a 4 - Obchvat obce Žamberk

POSUZOVANÝ VLIV		VÁHA	BODOVÉ HODNOCENÍ VARIANTY Č.							
			1 - "Územ. plán"		2 - "Jih"		3 - "Tunel"		4 - "Sever"	
			a	b	a	b	a	b	a	b
A	CELOPOLEČENSKÉ ZÁJMY	19	Σ	41	Σ	35	Σ	27	Σ	35
1	Bezpečnost dopravy	11	3	33	1	11	1	11	1	11
2	Soulad stavby s územním plánem	8	1	8	3	24	2	16	3	24
B	VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A OKOLÍ STAVBY	26	Σ	74	Σ	42	Σ	45	Σ	40
1	Vliv stavby na okolí při provozu	10	4	40	1	10	2	20	1	10
2	Vliv stavby na okolí při realizaci	9	3	27	2	18	2	18	1	9
3	Vliv stavby na krajinný ráz	7	1	7	2	14	1	7	3	21
C	ZÁJMY UŽIVATELŮ	28	Σ	84	Σ	47	Σ	46	Σ	67
1	Komfort jízdy	8	3	24	2	16	1	8	2	16
2	Zlepšení dopravní obslužnosti	9	3	27	1	9	3	27	2	18
3	Zrychlení tranzitní dopravy	11	3	33	2	22	1	11	3	33
D	ZÁJMY INVESTORA	27	Σ	27	Σ	92	Σ	108	Σ	46
1	Náklady na stavbu	11	1	11	4	44	4	44	2	22
2	Kolize se stávajícími objekty, nutnost demolice	8	1	8	2	16	4	32	1	8
3	Náklady na údržbu a provoz	8	1	8	4	32	4	32	2	16
Σ CELKEM		100		226		216		226		188

a - bodové ohodnocení

b - váha * bodové ohodnocení

Tabulka 1: Multikriteriální zhodnocení variant (zdroj: vlastní)

Výsledné pořadí

1. Varianta 4 „Sever“
2. Varianta 2 „Jih“
3. Varianta 1 „Územní plán“ a varianta 3 „Tunel“

Celkové zhodnocení

Na základě multikriteriálního zhodnocení byla jako výsledná vybrána varianta 4 „Sever“, která sice nebyla výrazně lepší v jednotlivých ze čtyř hodnocených skupin kritérií, ale vybrána byla na základě její komplexnosti ve všech posuzovaných skupinách kritérií a jejího celkového hodnocení. Mezi největší přednosti patří především fakt, že silniční doprava je v této variantě vyvedena mimo město Žamberk, a tím pádem dochází k zlepšení bezpečnosti účastníků provozu. Dalším kladným bodem jsou relativně nízké odhadované stavební náklady oproti ostatním variantám, vedoucím mimo město.

Zdroje

- [1] Multikriteriální analýza. *Správným směrem* [online]. 2019 [cit. 2021-12-13]. Dostupné z: <http://spravnym.smerem.cz/Tema/Multikriteri%C3%A1ln%C3%AD%20anal%C3%BDza>

- [2] Využití multikriteriální analýzy (MCA) pro hodnocení inteligentních elektroinstalací. *TZB – info* [online]. 2019 [cit. 2021-12-13]. Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/inteligentni-budovy/7651-vyuziti-multikriterialni-analyzy-mca-pro-hodnoceni-inteligentnich-elektroinstalaci>

- [3] Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc. *Výškové řešení trasy, zemní těleso a zemní práce, porovnání variant* [přednáška]. Praha: ČVUT v Praze, 10. 10. 2018.

Seznam tabulek

Tabulka 1: Multikriteriální zhodnocení variant (zdroj: vlastní).....	2
--	---

Příloha č. 1 – výpočet stavebních nákladů

Varianta 1 ("Územní plán"):

Komunikace	MJ	Délka komun.	Jednotk. Cena	Cena celkem
silnice I. třídy (S 9,5), extravilán, novostavba, rovinaté a pahorkovité území	km	6,530	37 900 000,00	247 487 000,00
výměna celé konstrukce vozovky - dálnice, silnice I. třídy	m2	13 000	1 960,00	25 480 000,00
Mosty				
silniční S 9,5, novostavba	km	0,310	338 000 000,00	104 780 000,00
Zemní práce				
výkup pozemků	m2	136 800,000	250,00	34 200 000,00
Ostatní				
objekty Ostatní extravilán - celkem %			30,60 %	118 259 000,00
objekty Ostatní intravilán - celkem %			49,30 %	51 657 000,00
Cena celkem bez DPH				581 863 000,00
<i>DPH</i>				122 191 000,00
<i>Cena celkem s DPH</i>				704 054 000,00

Varianta 2 ("Jih"):

Komunikace	MJ	Délka komun.	Jednotk. Cena	Cena celkem
silnice I. třídy (S 9,5), extravilán, novostavba, rovinaté a pahorkovité území	km	7,840	37 900 000,00	297 136 000,00
Mosty				
silniční S 9,5, novostavba	km	0,490	338 000 000,00	165 620 000,00
Tunely				
dvoupruhové, ražené, extravilán, krátké tunely (do 500 m)	km	0,130	658 300 000,00	85 579 000,00
dvoupruhové, ražené, extravilán, dlouhé tunely (nad 500 m)	km	1,740	632 900 000,00	1 101 246 000,00
Zemní práce				
výkup pozemků	m2	204 000,000	250,00	51 000 000,00
Ostatní				
objekty Ostatní extravilán - celkem %			30,60 %	520 378 000,00
Cena celkem bez DPH				2 220 959 000,00
<i>DPH</i>				466 401 000,00
<i>Cena celkem s DPH</i>				2 687 360 000,00

Varianta 3 ("Tunel"):

Komunikace	MJ	Délka komun.	Jednotk. Cena	Cena celkem
silnice I. třídy (S 9,5), extravilán, novostavba, rovinaté a pahorkovité území	km	5,977	37 900 000,00	226 528 300,00
Mosty				
silniční S 9,5, novostavba	km	0,373	338 000 000,00	126 074 000,00
Tunely				
dvoupruhové, ražené, extravilán, dlouhé tunely (nad 500 m)	km	2,010	632 900 000,00	1 272 129 000,00
Zemní práce				
výkup pozemků	m2	167 200,000	250,00	41 800 000,00
Ostatní				
objekty Ostatní extravilán - celkem %			30,60 %	509 959 000,00
Cena celkem bez DPH				2 176 490 300,00
DPH				457 063 000,00
Cena celkem s DPH				2 633 553 300,00

Varianta 4 ("Sever"):

Komunikace	MJ	Délka komun.	Jednotk. Cena	Cena celkem
silnice I. třídy (S 9,5), extravilán, novostavba, rovinaté a pahorkovité území	km	6,710	37 900 000,00	254 309 000,00
Mosty				
silniční S 9,5, novostavba	km	1,695	338 000 000,00	572 910 000,00
Tunely				
dvoupruhové, ražené, extravilán, krátké tunely (do 500 m)	km	0,245	658 300 000,00	161 283 500,00
Zemní práce				
výkup pozemků	m2	173 000,000	250,00	43 250 000,00
Ostatní				
objekty Ostatní extravilán - celkem %			30,60 %	315 716 000,00
Cena celkem bez DPH				1 347 468 500,00
DPH				282 968 000,00
Cena celkem s DPH				1 630 436 500,00

Příloha č. 2 – výpočet doby jízdy

Původní doba jízdy z bodu 1 do bodu 2:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{1,2}{90} + \frac{3,7}{50} + \frac{3,6}{90} = 0,13 \text{ hod} = 7,6 \text{ min}$$

Doba jízdy z bodu 1 do bodu 2 - varianta 1 ("Územní plán"):

$$t = \frac{s}{v} = \frac{3,5}{90} + \frac{2,0}{50} + \frac{3,34}{90} = 0,12 \text{ hod} = 7,0 \text{ min}$$

Doba jízdy z bodu 1 do bodu 2 - varianta 2 ("Jih"):

$$t = \frac{s}{v} = \frac{10,20}{90} = 0,11 \text{ hod} = 6,8 \text{ min}$$

Doba jízdy z bodu 1 do bodu 2 - varianta 3 ("Tunel"):

$$t = \frac{s}{v} = \frac{8,36}{90} = 0,09 \text{ hod} = 5,6 \text{ min}$$

Doba jízdy z bodu 1 do bodu 2 - varianta 4 ("Sever"):

$$t = \frac{s}{v} = \frac{10,45}{90} = 0,12 \text{ hod} = 7,0 \text{ min}$$



Obrázek 1: Začátek a konec posuzovaného úseku (zdroj: mapy.cz)