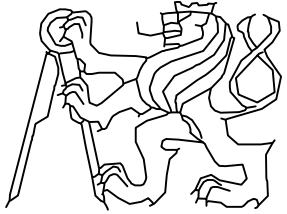


Fakulta stavební ČVUT v Praze

VYPRACOVALA :		Gabriela Běťáková	VEDOUČÍ BP :	Ing. Karel Fazekas, Ph.D.			
KATEDRA :		136 – Katedra silničních staveb					
AKCE :		Bakalářská práce Přeložka silnice I/2 Kutná Hora – I/38					
ČÁST :	Vyhledávací studie			FORMÁT :	A4	DATUM :	10.5.1011
OBSAH :	Podklady a průzkumy			MĚŘÍTKO :		Č. PŘÍLOHY :	I.C



Obsah

1	Výhledové intenzity dopravy.....	3
1.1	Výsledky celostátního sčítání dopravy z roku 2016.....	4
1.2	Skupiny vozidel pro prognózu intenzit dopravy	4
1.3	Padesátirázová intenzita dopravy.....	5
1.4	Výpočet výhledové padesátirázové intenzity dopravy.....	5
2	Návrh konstrukce vozovky	7
2.1	Stanovení průměrné denní intenzity těžkých vozidel.....	7
2.2	Konstrukce vozovky	9
3	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	10
4	SEZNAM TABULEK.....	10



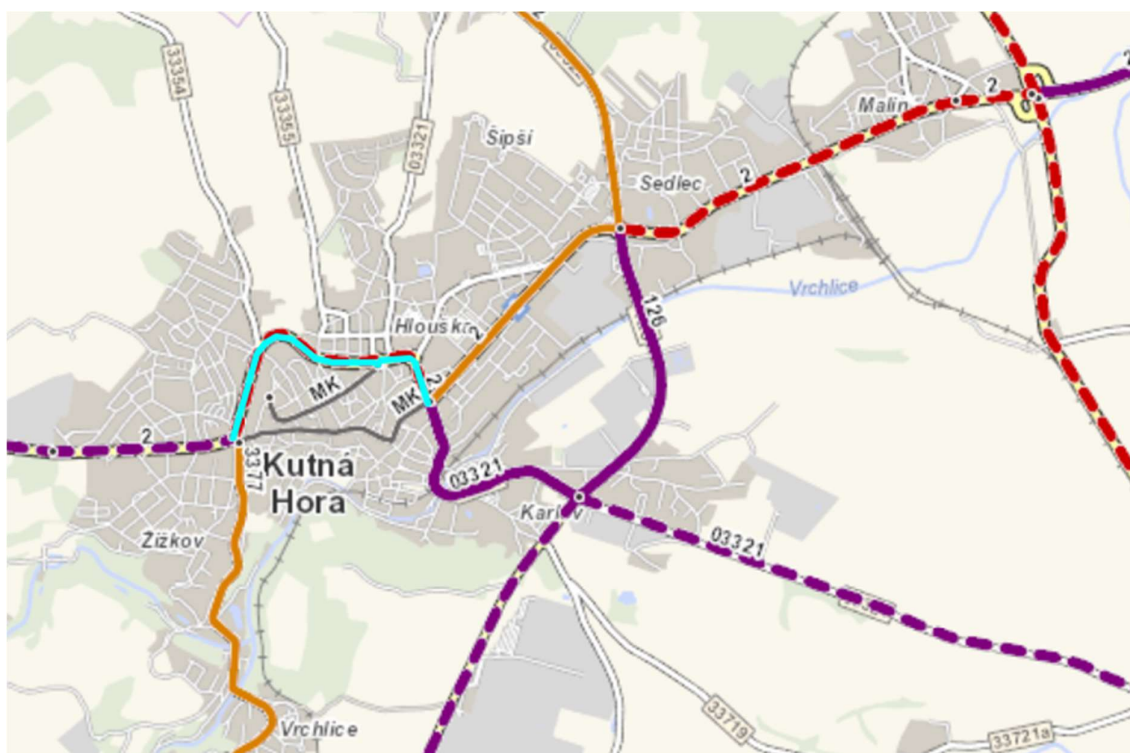
1 Výhledové intenzity dopravy

Dopravní model nebyl v době zpracování zhotoven, výhledové intenzity byly stanoveny orientačně. Základním podkladem pro stanovení výhledové padesátirázové dopravní intenzity jsou výsledky celostátního sčítání dopravy z roku 2016 na silnici I/2. Pro samotný návrh byly vzájemně porovnány jednotlivé úseky silnic. Z těchto komunikací byl následně vybrán sčítací úsek 1-3391, Kutná Hora. Jedná se o úsek s největší mírou intenzity dopravy. Pro stanovení orientační výhledové padesátirázové dopravní intenzity byly hodnoty navýšeny o 30 %.

- rok 2030 – výchozí rok, uvedení do provozu
- rok 2050 – výhledový rok, 20 let po uvedení do provozu

Výpočet byl proveden dle:

- TP 225 – Prognóza intenzit automobilové dopravy
- TP 189 – Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích



Obrázek 1: Sčítací úsek 1-3391 intenzit pro stanovení padesátirázové intenzity, zdroj: www.scitani2016.rds.cz



1.1 Výsledky celostátního sčítání dopravy z roku 2016

Sčítací úsek 1-3391:

Roční průměr denních intenzit dopravy	LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
RPDI - všechny dny	voz/den	716	214	15	40	11	174	24	0	10	7	1 211	10 363	92	11 666

Obrázek 2: Hodnoty RPDI z celostátního sčítání dopravy z roku 2016, zdroj:
www.scitani2016.rds.cz

Roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI) – všechny dny – navýšení o 30 %:

Lehká nákladní vozidla bez přívěsů i s přívěsy	LN	931	voz/den
Střední nákladní vozidla bez přívěsů	SN	279	voz/den
Střední nákladní vozidla s přívěsy	SNP	20	voz/den
Těžká nákladní vozidla bez přívěsů	TN	52	voz/den
Těžká nákladní vozidla s přívěsy	TNP	15	voz/den
Návěsové soupravy nákladních vozidel	NSN	227	voz/den
Autobusy	A	32	voz/den
Autobusy kloubové	AK	0	voz/den
Traktory bez přívěsů	TR	13	voz/den
Traktory s přívěsy	TRP	10	voz/den
Těžká motorová vozidla celkem	TV	1579	voz/den
Osobní a dodávková vozidla bez přívěsů i s přívěsy	O	1347	voz/den
Jednostopá motorová vozidla	M	120	voz/den
Všechna motorová vozidla celkem	SV	1517	voz/den

1.2 Skupiny vozidel pro prognózu intenzit dopravy

Vozidla se dělí do 3 skupin (TP225 – 3 – Tabulka 1):

- Skupina vozidel A = Osobní vozidla
- Skupina vozidel B = Lehká nákladní vozidla
- Skupina vozidel C = Těžká vozidla

$$A = O + M = 13472 + 120 = 13592 \text{ voz/den}$$

$$B = LN = 931 \text{ voz/den}$$

$$C = SN + SNP + TN + TNP + NSN + A + AK + TR + TRP = 279 + 20 + 52 + 15 + 227 + 32 + 13 + 10$$

$$C = 648 \text{ voz/den}$$



1.3 Padesátirázová intenzita dopravy

Výpočet z hodnoty ročního průměru denních intenzit (TP 189 – 4.2.1):

$$I_{50} = \text{RPDI} * k_{\text{RPDI},50}$$

kde:

I_{50}	padesátirázová intenzita [voz/h]
RPDI	roční průměr denních intenzit dopravy [voz/den]
$k_{\text{RPDI},50}$	přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na padesátirázovou intenzitu dopravy [-]

$$k_{\text{RPDI},50} = 0,103 \text{ (tabulka 6 – hodnoty koeficientu } k_{\text{RPDI},50}\text{)}$$

Výchozí padesátirázová intenzita dopravy jednotlivých skupin vozidel:

$$I_{50,A} = \text{skupina vozidel A} * k_{\text{RPDI},50} = 13592 * 0,103 = 1400 \text{ voz/h}$$

$$I_{50,B} = \text{skupina vozidel B} * k_{\text{RPDI},50} = 931 * 0,103 = 96 \text{ voz/h}$$

$$I_{50,C} = \text{skupina vozidel C} * k_{\text{RPDI},50} = 648 * 0,103 = 67 \text{ voz/h}$$

1.4 Výpočet výhledové padesátirázové intenzity dopravy

$$I_{Vi} = I_{50} * k_{pi}$$

kde:

I_{Vi}	výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/den], [voz/h]
$I_{50,i}$	výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/den], [voz/h]
k_{pi}	koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel [-]

$$k_{pi} = k_{Vi}/k_{0i}$$

kde:

k_{Vi}	koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok a pro danou skupinu vozidel [-]
k_{0i}	koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok a pro danou skupinu vozidel [-]



Protokol pro prognózu intenzit dopravy metodou jednotného součinitele vývoje podle TP225					
Místo (úsek)	1-3391	Posuzovaný profil			
Číslo komunikace	I/2	Typ komunikace	Silnice		
Kraj	Středočeský	Vzdálenost od krajského města	nad 20 km		
Vypracoval	Gabriela Běťáková	Datum	15.4.2022		
1	Výchozí rok			2030	
2	Výhledový rok			2050	
			skupina vozidel		
			A osobní	B lehká nákladní	C těžká
3	Výchozí intenzita dopravy	I_0 [voz/den] [voz/h] *)	1400	96	67
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k_0 [-]	1,18	1,32	1,11
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k_v [-]	1,23	1,56	1,22
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	k_p [-]	1,04	1,18	1,10
7	Výhledová intenzita dopravy	I_v [voz/den] [voz/h] *)	1456	114	74
8	Výhledová intenzita dopravy (celkem)	I_v [voz/den] [voz/h] *)	1644		

Tabulka 1: Protokol pro prognózu intenzit dopravy metodou jednotného součinitele vývoje dle TP 225,
zdroj: www.pjpk.cz

$$I_v = \sum I_{vi}$$

$$I_v = 1644 \text{ voz/h}$$

Pro stanovení kategorijského typu komunikace dle ČSN 73 6101, je zapotřebí výhledová padesátirázová intenzita v jednotkách voz/den. Pro převod se využije koeficient

$$k_{RPDI,50} = 0,103.$$



$$I_{Vi,50} = I_{Vi} / k_{RPDI,50}$$

$$I_{VA,50} = I_{VA} / k_{RPDI,50} = 1456 / 0,103 = 14136 \text{ voz/den}$$

$$I_{VB,50} = I_{VB} / k_{RPDI,50} = 114 / 0,103 = 1107 \text{ voz/den}$$

$$I_{VC,50} = I_{VC} / k_{RPDI,50} = 74 / 0,103 = 712 \text{ voz/den}$$

ROK	A	B	C
	Osobní [voz/den]	Lehká nákladní [voz/den]	Těžká [voz/den]
2016	13592	931	648
2045	14136	1107	712

Tabulka 2: Padesátirázové intenzity dopravy na silnici I/2

Výhledová padesátirázová intenzita v roce 2045:

$$I_{V,50} = \sum I_{V,i}$$

$$I_{V,50} = 15955 \text{ voz/den}$$

Na základě orientační výhledové padesátirázové intenzitě v roce 2050 byla zvolena návrhová kategorie S9,5/90, dle ČSN 73 6101, tabulka 5.

2 Návrh konstrukce vozovky

Návrh konstrukce vozovky je proveden dle TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací. Všechny varianty řešení jsou navrhovány na stejné intenzity vozidel, tudíž je i návrh konstrukce vozovky pro všechny varianty stejný. Návrhové období pro konstrukci vozovky je 25 let dle ČSN 73 6101:

- rok 2030 – výchozí rok, uvedení do provozu
- rok 2055 – výhledový rok, 25 let po uvedení do provozu

2.1 Stanovení průměrné denní intenzity těžkých vozidel

Jelikož dopravní model nebyl v době zpracování zhotoven, průměrné denní intenzity byly stanoveny orientačně. Základním podkladem pro stanovení průměrné denní intenzity těžkých nákladních vozidel jsou výsledky celostátního sčítání dopravy z roku 2016 na silnici I/2, sčítací úsek 1-3391, Kutná Hora. Pro stanovení orientační denní intenzity těžkých vozidel byly hodnoty navýšeny o 30 %.



Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 1-3391)														... význam zkratk				
Roční průměr denních intenzit dopravy																		
RPDI - všechny dny	voz/den	LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV			
		716	214	15	40	11	174	24	0	10	7	1 211	10 363	92	11 666			
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV			
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	915	273	19	51	14	226	28	0	13	9	1 548	11 067	86	12 701			
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	220	66	4	12	3	44	15	0	3	2	369	8 603	108	9 080			
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV					
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											122					1 178	
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											115					1 108	
Těžká nákladní vozidla - TNV																TNV		
Hodnota TNV	voz/den																	779
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty												OA	NA	NS	Celkem			
Roční průměr intenzit, den (06-18)	voz/den	<i>Tabulky s intenzitami dopravy pro hlukové a emisní výpočty vznikly přepočtem z RPDI pomocí TP 219 platných v době prezentace výsledků CSD 2016. Pro aktuální výpočty je nutné použít platné TP 219.</i>										8 297	848	147	9 292			
Roční průměr intenzit, večer (18-22)	voz/den											1 526	69	26	1 621			
Roční průměr intenzit, noc (22-06)	voz/den											631	94	27	752			
Emise												OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem	
Roční špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											1 694	116	44	32	4	1 890	
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy												alfa	beta	gamma	PS			
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy	-											0.75	0.86	0.87	56.44			
Intenzita cyklistické dopravy																C		
Cyklistická doprava	cyklo/den															85		

Obrázek 3: Podobný rozpis intenzity dopravy na vybraném úseku, zdroj: www.scitani2016.rds.cz

$$TNV_0 = 1013 \text{ voz/den}$$

Kvůli různým hodnotám koeficientů vývoje intenzit dopravy je nutné oddělit lehká a těžká nákladní vozidla.

$$LN = 0,1 * TNV_0 = 0,1 * 1013 = 104 \text{ voz/den}$$

$$TNV = TNV_0 - LN = 1013 - 104 = 909 \text{ voz/den}$$

Skupina vozidel/rok	2030	2055
Lehká nákladní	1,32	1,59
Těžká	1,11	1,23

Tabulka 3: Koeficienty vývoje intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel, zdroj: TP225

Přepočtení TNV_0 na návrhovou hodnotu je provedeno pomocí následujícího vzorce:

$$TNV_k = 0,5 * (\delta_z + \delta_k) * TNV_0$$

$$TNV_{k,LN} = 0,5 * (1,32 + 1,59) * 104 = 152 \text{ voz/den}$$

$$TNV_{k,TNV} = 0,5 * (1,11 + 1,23) * 909 = 1064 \text{ voz/den}$$

$$\Sigma TNV_k = TNV_{k,LN} + TNV_{k,TNV} = 152 + 1064 = 1216 \text{ voz/den}$$

Dle TP170, tabulka 2 je třída dopravního zatížení vozovky III. Díky tomu je možné zatřídit vozovku z hlediska návrhové úrovně porušení, která je stanovena jako D0. Stanovení úrovně porušení je provedeno na základě dopravního významu komunikace a vypočtené očekávané třídě dopravního zatížení, dle TP170, tabulka 1.



2.2 Konstrukce vozovky

Pro návrh konstrukce vozovky jsou potřebné následující vstupní parametry:

- Třída dopravního zatížení: III
- Návrhová úroveň porušení vozovky: D0
- Typ podloží: PIII nebezpečně namrzavé
- TNVk = 1216 voz/den

Jelikož není známé přesné geologické složení podloží, bylo podloží vozovky konzervativně zařazeno do typu podloží P III. Namrzavost vozovky byla stanovena taktéž konzervativně jako nebezpečně namrzavá.

Na základě zjištěných hodnot je navržena vozovka z katalogu TP170 – D0-N-1, TDZ III, P III, v následujícím složení:

Asfaltový koberec mastixový	SMA 11+	40 mm
Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 16+	60 mm
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	60 mm
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	200 mm
Štěrkodř	ŠD _A	250 mm
Celkem		610 mm

Požadované pevnostní parametry na jednotlivých vrstvách:

MZK	$E_{\text{def},2} = \text{min. } 150 \text{ MPa}$
ŠD _A	$E_{\text{def},2} = \text{min. } 90 \text{ MPa}$
zemní pláň	$E_{\text{def},2} = \text{min. } 45 \text{ MPa}$



3 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Sčítací úsek 1-3391 intenzit pro stanovení padesátirázové intenzity, zdroj: www.scitani2016.rds.cz	3
Obrázek 2: Hodnoty RPDI z celostátního sčítání dopravy z roku 2016, zdroj: www.scitani2016.rds.cz	4
Obrázek 3: Podobný rozpis intenzity dopravy na vybraném úseku, zdroj: www.scitani2016.rds.cz	8

4 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Protokol pro prognózu intenzit dopravy metodou jednotného součinitele vývoje dle TP 225, zdroj: www.pjpk.cz	6
Tabulka 2: Padesátirázové intenzity dopravy na silnici I/2.....	7
Tabulka 3: Koefficienty vývoje intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel, zdroj: TP225.....	8