

**České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Katedra silničních staveb**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Obchvat města Jaroměř
Bypass of Town Jaroměř**

Příloha C.2. Úroveň kvality dopravy

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

květen 2021

Jana Kejdanová

Úroveň kvality dopravy

Pro potvrzení navrženého šířkového uspořádání S11,5, které bylo vstupním požadavkem, byla spočtena ÚKD výsledné varianty. Návrhovou kategorií je S 11,5/90. Jedná se o úsek v extravilánu.

Výpočet byl proveden dle TP 188. [16]

Předpokládaný rok uvedení do provozu je 2025, posouzení úrovně kvality dopravy je tudíž vypočítáno pro rok 2045 [9], přičemž byly použity intenzity poskytnuté společností Valbek, spol.s.r.o. [22]

ÚKD celého úseku

Hodnocení úrovně kvality dopravy celého úseku získáme ze vzorce: [16]

$$B_c = \frac{L_c}{\sum_{i=1}^{n_u} \frac{L_i}{B_i}} \quad (1)$$

Přičemž:

- B_c je hodnocení úrovně kvality dopravy celého úseku [-]
- B_i je hodnocení úrovně kvality dopravy dílčího úseku i odvozené z tabulky 4-1 [-]
- L_c je délka celého úseku [km]
- L_i je délka dílčího úseku i [km]
- n_u je počet dílčích úseků [-]

Tabulka 1: Hodnocení úrovně kvality dopravy úseků komunikací

UKD	A	B	C	D	E
Hodnocení B_c, B_i	5	4	3	2	1

Dílčí úseky

Dílčí úseky jsou odděleny vrcholy výškových oblouků. Ovšem minimální délkou úseku je 300 m, což bylo u všech úseků bez problémů dodrženo. Dílčí úseky byly posouzeny pro směr „ve směru jízdy“ i pro směr „proti směru jízdy“. Důvodem je možná odlišnost ÚKD směrů – rozhodující je směr s nižším ÚKD, tedy ten horší. [16]

V úseku se nachází navržená křižovatka. Tato křižovatka byla v tomto výpočtu zanedbána pro relativně malý počet intenzit aut.

Přídavný pruh ve stoupání

Přídavný pruh by zde bylo potřeba navrhnout, pokud by ve stoupání návrhové pomalé vozidlo nedosáhlo rychlosti 50 km/h. Nejvyšší sklon v navržené trase je 4,5 %, po odečtení z příslušného grafu [16] lze zjistit, že aby rychlost návrhového pomalého vozidla klesla pod 50 km/h, musel by tento dílčí úsek být dlouhý aspoň 570 m, což u této výsledné varianty

nenastane. Ani u menších sklonů nejsou dílčí úseky dost dlouhé na to, aby bylo nutné zřídit přídatný pruh ve stoupání.

Přídatný pruh tedy nebude navržen.

Třídy stoupání

K dílčím úsekům byly přiřazeny třídy stoupání pomocí příslušného grafu. [16]

Křivolakost

Křivolakost K [grad/km] zohlední vliv směrového vedení na úroveň kvality dopravy. Důležité je taktéž zahrnout možnost předjíždění. Křivolakost se vypočte podle vzorce: [16]

$$K = \frac{\sum_{i=1}^{n_u} |\gamma_i|}{L_c} \quad (2)$$

Příčemž:

- K je křivolakost [grad/km]
- γ_i je úhlová změna směrového vedení na dílčím úseku [grad]
- L_c je délka celého posuzovaného úseku [km]
- n_u je počet dílčích úseků [-]

Dále je nutno připočíst tzv. přídavek ke křivolakosti, který zohledňuje zákaz předjíždění z jiných důvodů než kvůli směrovému řešení silnice. Přídavek ke křivolakosti závisí na podílu trasy se zákazem předjíždění:

$$a_{ZP} = \frac{L_{ZP}}{L_c} \cdot 100 \quad (3)$$

Příčemž:

- a_{ZP} je podíl trasy se zákazem předjíždění [%]
- L_{ZP} je délka všech částí posuzovaného úseku silnice, kde je zakázáno předjíždění dopravní značkou č. B 21a podle zvláštního předpisu; přitom se uvažují pouze ty části, kde je stanoven zákaz předjíždění, i když je na nich délka rozhledu pro předjíždění vyplývající ze směrového vedení trasy vyhovující
- L_c je délka celého posuzovaného úseku [km]

Přídavek ke křivolakosti se potom určí dle tab. 4-12 – Přídavek ke křivolakosti při zákazu předjíždění: [16]

Tabulka 2: Přídavek ke křivolakosti při zákazu předjíždění

Podíl trasy se zákazem předjíždění a_{ZP} [%]	Přídavek ke křivolakosti [grad/km]
0–30	$5 \cdot a_{ZP}$
30–100	$150 + (a_{ZP} - 30) / 0,7$

Podíl pomalých vozidel

Pro výpočet podílu pomalých vozidel byla použita data od společnosti Valbek, spol.s.r.o. Jejich výhodou je, že jsou profesionálně vypočtena na komunikaci, která ještě nebyla postavena, a tak na ní ještě neproběhlo sčítání dopravy. Data neobsahují informace o jednotlivých druzích vozidel, proto bylo rozhodnuto, že podíl pomalých vozidel nebude určen pomocí vzorce, nýbrž úvahou:

Vypočtená data ukazují, že na řešené komunikaci by v roce 2030 mělo být 7,11 % vozidel pomalých. V roce 2046 by podíl pomalých vozidel měl klesnout na 6,55 %. Rok zájmu je 2045, je tudíž na straně bezpečnosti uvažovat ve výpočtech data z roku 2030. Pro výpočet tedy byly uvažovány podíly pomalých vozidel vypočtených pro rok 2030. Na základě nich byly odečteny úroňové intenzity na dílčích úsecích z příslušných tabulek. [16]

Padesátirázová intenzita

Pro posouzení stupně ÚKD byla použita padesátirázová intenzita dopravy v roce 2045. K jejímu výpočtu byl použit poskytnutý RPD1 v roce 2025, který by měl v příslušném úseku činit 8590 voz/24 hod. Přestože jsou koeficienty vývoje mezioblastních vztahů v TP 225 určeny pro sčítání dopravy z roku 2016, v tomto roce ještě řešená komunikace nebyla postavena, stejně jako komunikace D11 nebyla v provozu v té délce, v jaké by byla v roce uvedení do provozu obchvatu Jaroměř. Proto byla použita vypočtená data k roku 2025, která se již vztahují k předpokládanému obchvatu a také počítají s provozem dálnice D11 v úseku, v kterém dle Ředitelství silnic a dálnic ČR má být v té době již v provozu. Data z roku 2025 byla převedena do roku 2045 pomocí přílohy 1 TP 225, kdy byly odečteny koeficienty pro rok 2025 od roku 2045. [16]

K přepočtení RPD1 na I_{50} byl použit koeficient $k_{RPD1,50} = 0,103$, což je hodnota pro charakter provozu E.

Padesátirázová intenzita dopravy se spočte jako RPD1 přenásobený koeficientem $k_{RPD1,50}$, po tomto úkonu nám vyjde padesátirázová intenzita dopravy pro rok 2045 jako $I_{50} = 1187,54$ voz/hod.

Výpočet

Postup výpočtu byl následující:

- Určení dílčích úseků a jejich sklonů pomocí podélného řezu
- Určení míst, kde nelze předjíždět
- Spočtení křivolakosti (na základě směrových poměrů), a_{ZP} a přídávku ke křivolakosti, součtem křivolakosti a přídávku ke křivolakosti dostanu celkovou křivolakost
- Z grafu odečíst počáteční rychlost a rychlost na konci dílčího úseku, obojí pro návrhové pomalé vozidlo, tyto hodnoty zprůměrovat do střední rychlosti
- Určení tříd stoupání pro jednotlivé dílčí úseky pomocí tabulky 4-11 z TP 188
- Porovnání I_{50} s daty z tabulky pro ÚKD C, pokud intenzita ve všech dílčích úsecích nebude nižší než ÚKD C, opakovat postup s tabulkou ÚKD D, případně s tabulkou ÚKD E

VE SMĚRU STANIČENÍ

úsek	stoupání [%]	délka [m]	nepředjíždění [m]	AZP [%]	přídavek [grad/km]	křivolakost [grad/km]	celková křivolakost [grad/km]	počáteční rychlost [km/h]	rychlost na konci [km/h]	stř. rychlost [km/h]	třída stoupání	ÚKD C [voz/h]	větší než	ÚKD D [voz/h]	větší než	ÚKD	vyhovuje?	Bc
1	-1,07	892,14	632,58	70,91	208,44	76,58	285,02	70,00	70,00	70,00	1,00	1 081,89	1 187,54	1 491,21	1 187,54	ANO	ANO	2
2	4,49	414,47	179,49	43,31	169,01	0,00	169,01	70,00	55,00	62,50	2,00	1 046,89	1 187,54	1 586,89	1 187,54	ANO	ANO	2
3	0,27	1 609,73	179,49	11,15	55,75	0,00	55,75	55,00	70,00	62,50	2,00	1 374,13	1 187,54	1 844,47	1 187,54	ANO	ANO	3
4	-0,51	1 249,88	831,93	66,56	202,23	25,14	227,37	70,00	70,00	70,00	1,00	1 081,89	1 187,54	1 491,21	1 187,54	ANO	ANO	2
5	0,52	907,37	907,37	100,00	250,00	0,00	250,00	70,00	70,00	70,00	1,00	1 081,89	1 187,54	1 491,21	1 187,54	ANO	ANO	2
6	-1,38	714,59	714,59	100,00	250,00	52,40	302,40	70,00	70,00	70,00	1,00	1 081,89	1 187,54	1 491,21	1 187,54	ANO	ANO	2
7	2,01	450,91	450,91	100,00	250,00	90,37	340,37	70,00	70,00	70,00	1,00	1 081,89	1 187,54	1 491,21	1 187,54	ANO	ANO	2
8	-3,93	315,31	315,31	100,00	250,00	0,00	250,00	70,00	70,00	70,00	1,00	1 081,89	1 187,54	1 491,21	1 187,54	ANO	ANO	2

PROTI SMĚRU STANIČENÍ

úsek	stoupání [%]	délka [m]	nepředjíždění [m]	AZP [%]	přídavek [grad/km]	křivolakost [grad/km]	celková křivolakost [grad/km]	počáteční rychlost [km/h]	rychlost na konci [km/h]	stř. rychlost [km/h]	třída stoupání	ÚKD C [voz/h]	větší než	ÚKD D [voz/h]	větší než	ÚKD	vyhovuje?	Bc
1	3,93	315,31	315,31	100,00	250,00	0,00	250,00	70,00	65,00	67,50	2,00	1 073,79	1 187,54	1 485,68	1 259,71	ANO	ANO	2
2	-2,01	450,91	450,91	100,00	250,00	90,37	340,37	65,00	70,00	67,50	2,00	1 073,79	1 187,54	1 485,68	1 259,71	ANO	ANO	2
3	1,38	714,59	714,59	100,00	250,00	52,40	302,40	70,00	70,00	70,00	1,00	1 081,89	1 187,54	1 498,79	1 259,71	ANO	ANO	2
4	-0,52	907,37	907,37	100,00	250,00	0,00	250,00	70,00	70,00	70,00	1,00	1 081,89	1 187,54	1 498,79	1 259,71	ANO	ANO	2
5	0,51	1 249,88	831,93	66,56	202,23	25,14	227,37	70,00	70,00	70,00	2,00	1 081,89	1 187,54	1 498,79	1 259,71	ANO	ANO	2
6	-0,27	1 609,73	179,49	11,15	123,07	0,00	123,07	70,00	70,00	70,00	1,00	1 153,45	1 187,54	1 601,89	1 259,71	ANO	ANO	2
7	-4,49	414,47	179,49	43,31	169,01	0,00	169,01	70,00	70,00	70,00	1,00	1 153,45	1 187,54	1 601,89	1 259,71	ANO	ANO	2
8	1,07	892,14	632,58	70,91	208,44	76,58	285,02	70,00	70,00	70,00	1,00	1 081,89	1 187,54	1 498,79	1 259,71	ANO	ANO	2

Výsledky

Hodnocení úrovně kvality dopravy pro tuto variantu, která je dlouhá celkem 6,55448 km bylo vypočteno dle vzorce: [16]

$$B_c = \frac{L_c}{\sum_{i=1}^{n_u} \frac{L_i}{B_i}} \quad (4)$$

Pro směr jízdy ve směru staničení vychází $B_c = 2,18$,
pro směr jízdy proti směru staničení $B_c = 2$

Tedy oba směry přísluší úrovni kvality dopravy D dle tabulky 4.1 z TP 188. ÚKD D je stále ještě vhodnou úrovní kvality dopravy pro navrženou komunikaci, která je silnicí I. třídy. [16]

Závěr

Výpočtem ÚKD se potvrdilo, že návrhová kategorie S 11,5/90, respektive šířkové uspořádání této navrhované komunikace jako obchvatu města Jaroměř, byla zvolena správně.