

DOPRAVNÍ VÝZNAM A KAPACITA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

ROADS TRANSPORT SIGNIFICANCE AND THEIR CAPACITY

Michaela Ledvinová¹

Anotace: Článek se zabývá problematikou kapacity pozemních komunikací. Jsou v něm nastíněny faktory ovlivňující kapacitu pozemních komunikací a analyzována souvislost mezi dopravním významem a kapacitou pozemní komunikace.

Klíčová slova: kapacita, intenzita, pozemní komunikace

Summary: The paper deals with the problems of road capacity. There are analyzed out the factors that influence on road capacity. There is explicated connection between transport significance of roads and their capacity.

Key words: capacity, traffic volume, road

1. ÚVOD

V posledních letech dochází k prudkému nárůstu automobilové dopravy. Uspokojovat poptávku, která musí být realizovatelná pro každého účastníka dopravy v odpovídající kvalitě a výkonnosti, je stále obtížnější. Určitým omezujícím faktorem dalšího nárůstu automobilové dopravy je silniční síť, resp. její kapacita. Kritickými místy, která omezují kapacitu silniční sítě jsou:

- křižovatky,
- mosty a tunely,
- úseky komunikací.

Tento článek se zabývá problematikou kapacity pozemních komunikací. Jsou v něm nastíněny faktory ovlivňující kapacitu pozemních komunikací a analyzována souvislost mezi dopravním významem a kapacitou pozemní komunikace.

S kapacitou komunikace a objemem dopravy souvisí také jevy dopravní indukce a dopravní redukce. Podle [1] je možné díky těmto jevům pomocí nabízené kapacity pozemních komunikací do jisté míry ovlivňovat poptávku po dopravě.

2. KAPACITA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

Metodika výpočtu kapacity pozemních komunikací je uvedena v normách ČSN 736101 Projektování silnic a dálnic a ČSN 736110 Projektování místních komunikací.

¹ Ing. Michaela Ledvinová, Ph.D., Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra technologie a řízení dopravy, Studentská 95, 532 10 Pardubice, Tel. +420 466 306 203, Fax +420466 306 303, E-mail: Michaela.Ledvinova@upce.cz

Kapacita pozemní komunikace je maximální počet vozidel, která mohou úsekem (profilem) komunikace za daných podmínek projet v jednom směru nebo v obou směrech dohromady.

Intenzita dopravy je definována jako počet vozidel, která projdou daným profilem komunikace za jednotku času. Je ovlivněna dopravními, stavebními a povětrnostními podmínkami. Maximálních intenzit dopravního proudu je dosahováno při poměrně malých rychlostech v rozmezí mezi 35 - 45 km.h⁻¹.

Na tomto základě je možné kapacitu komunikace definovat také jako přípustnou intenzitu odpovídající konkrétním stavebním a dopravním podmínkám a požadované jízdni rychlosti. Maximální hodnot kapacity pozemních komunikací je tedy možné dosáhnout při ideálních dopravních, stavebních a povětrnostních podmínkách.

Základní hodnoty přípustných intenzit pozemních komunikací v extravilánu v závislosti na požadované jízdni rychlosti, návrhové rychlosti, možnosti předjíždění a ohodnocení stoupání uvádí [2].

Při výpočtech kapacity pozemních komunikací v extravilánu dle [2] se zohledňují pomocí koeficientů především tyto faktory:

- šířka komunikace – koeficient nabývá hodnot 0,5 až 1,0 v závislosti na kategorijské šířce komunikace a požadované rychlosti;
- při stoupání podíl velmi pomalých vozidel - koeficient nabývá hodnot 0,5 až 1,0 v závislosti na stupni ohodnocení stoupání a počtu velmi pomalých vozidel;
- možnost předjíždění - koeficient nabývá hodnot 0,2 až 1,0 v závislosti na intenzitě dopravního proudu v protisměru a možnosti předjíždění při zajištění potřebného rozhledu pro předjíždění.

Metodika výpočtu kapacity pozemních komunikací v intravilánu [3] se liší u jednotlivých tříd zejména v závislosti na charakteru dopravy a převládající funkce místní komunikace.

Rychlostní místní komunikace se charakterem dopravy blíží směrově rozděleným rychlostním komunikacím v extravilánu, proto je i způsob určení kapacity těchto komunikací podobný.

Základní hodnoty přípustných intenzit rychlostních místních komunikací v závislosti na požadované jízdni rychlosti, návrhové rychlosti a podílu pomalých vozidel v dopravním proudu uvádí [3]. Při výpočtech kapacity rychlostních místních komunikací dle [3] se zohledňuje pomocí koeficientu šířka komunikace – koeficient nabývá hodnot 0,95 až 1,0 v závislosti na kategorijské šířce komunikace a požadované rychlosti.

Sběrné místní komunikace nemají jen funkci dopravní ale i obslužnou, z čehož plynou další vlivy na kapacitu komunikace. Základní hodnoty přípustných intenzit sběrných místních komunikací v závislosti na požadované jízdni rychlosti, podílu pomalých vozidel v dopravním proudu, délky a nivelety podélného sklonu uvádí [3]. Při výpočtech kapacity sběrných místních komunikací dle [3] se zohledňují pomocí koeficientů především tyto faktory:

- vliv křižovatek řízených světelným signalizačním zařízením – koeficient nabývá hodnot 0,55 až 0,9 v závislosti na vzdálenosti posuzovaného úseku (profilu) od osy křižovatky řízené světelným signalizačním zařízením a podílu zelených fází v cyklu řízení;

- šířka komunikace – koeficient nabývá hodnot 0,7 až 2,1 v závislosti na počtu a šířce jízdnic pruhů v jízdnicím pásu;
- vliv manévrování (odbočení a zastavení v jízdnicím pruhu) - koeficient nabývá hodnot 0,7 až 1,0 v závislosti na počtu jízdnic pruhů, počtu a druhu manévrovacích pohybů;
- podíl velmi pomalých vozidel z počtu pomalých vozidel - koeficient nabývá hodnot 0,8 až 1,0 v závislosti na podílu velmi pomalých vozidel z počtu pomalých vozidel.

Kapacita obslužných místních komunikací je podle [3] určena zvoleným kategoriálním typem a obsluhou určitého počtu zařízení. Základní hodnoty přípustných intenzit obslužných místních komunikací v závislosti na kategoriálním typu, míře dopravní obsluhy, občanské vybavenosti a stupni motorizace uvádí [3].

Z metodik výpočtu kapacit pozemních komunikací uvedených v [2, 3] vyplývá určitá závislost kapacity pozemní komunikace a jejího dopravního významu.

3. ZÁVISLOST DOPRAVNÍHO VÝZNAMU POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ A JEJICH KAPACITY

Jak vyplývá z předchozí části článku, kapacita pozemních komunikací je ovlivněna také jejich dopravním významem. Dopravní význam pozemní komunikace se používá při zjišťování a posuzování závad komunikace [4].

Existuje řada hledisek podle kterých lze posuzovat dopravní význam každé pozemní komunikace, skutečný dopravní význam je však dán součinností těchto hledisek [4]:

- třída pozemní komunikace,
- dopravní důležitost,
- dopravní intenzita na dané komunikaci,
- dopravní funkce,
- dopravní význam.

Třída pozemní komunikace vychází z kategorií vymezených zákonem č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích v platném znění. Nejvyššího indexu dosahují dálnice a rychlostní silnice (tj. silnice I. třídy), nejnižšího pak místní komunikace nezařazené do základní komunikační sítě sídla.

Kategorie pozemní komunikace ovlivňuje kapacitu této komunikace nepřímo a to prostřednictvím svých stavebně technických a dopravních parametrů. O zařazení pozemní komunikace do příslušné kategorie rozhoduje příslušný správní úřad na základě jejího určení, dopravního významu a stavebně technického vybavení.

Dimenzování komunikace tj. příčný profil, počet jízdnic pruhů závisí na tzv. požadované rychlosti, která je kompromisem mezi rychlostí návrhovou a optimální. V tabulkách 1 a 2 jsou uvedeny hodnoty kapacity pozemní komunikace v závislosti na kategorii pozemní komunikace a požadované rychlosti [5].

Tab. 1 – Orientační hodnoty kapacit pozemních komunikací v extravilánu

Kategorie (třída) pozemní komunikace	Návrhová rychlost [km.h ⁻¹]	Požadovaná rychlost [km.h ⁻¹]	Kapacita [voz.h ⁻¹]
dálnice a	120	80	2900
silnice I.třídy – rychlostní komunikace	100	70	2900
	80	60	3000
silnice směrově rozdělené	100	60	2750
	80		2550
	70		2300
silnice dvoupruhové, směrově nerozdělené	80	50	1550
	70		1350
	60		1150
	80	45	1700
	60		1250
	80	40	1750
	60		1300

Zdroj: [5]

Tab. 2 – Orientační hodnoty kapacit pozemních komunikací v intravilánu

Kategorie (třída) pozemní komunikace	Návrhová rychlost [km.h ⁻¹]	Požadovaná rychlost [km.h ⁻¹]	Kapacita [voz.h ⁻¹]
místní komunikace rychlostní	100	70	2900
	80	60	3000
	80	50	3100
	70		2950
místní komunikace sběrné směrově rozdělené	80	50	2500
	70		2500
	60	40	2900
místní komunikace sběrné dvoupruhové, směrově nerozdělené	70	50	1250
	60		1250
	50	40	1450
			1450

Zdroj: [5]

Požadovaná rychlost musí zaručovat z hlediska dopravního významu komunikace potřebnou kvalitu pohybu dopravního proudu. U dopravní důležitosti pozemní komunikace se posuzuje zda se jedná o mezinárodní silnici, pozemní komunikaci zařazenou do ostatní vybrané silniční sítě nebo o jinou pozemní komunikaci.

Podle 24-hodinové intenzity dopravy připadající na jeden jízdní pruh pozemní komunikaci resp. RPDÍ (= roční průměr denních intenzit dle celostátního sčítání dopravy) se pozemní komunikace dělí do devíti kategorií. Nejvyššího indexu dopravní intenzity dosahují pozemní komunikace s intenzitou vyšší než 30 000 voz/24 h/pruh, nejnižšího pak pozemní komunikace s intenzitou nižší než 500 voz/24 h/pruh.

Intenzita dopravy je také jednou z možností, jak hodnotit provozní úroveň kvality. Stupeň kvality odpovídá rychlosti, volnosti manévrování a odstupu vozidel. Z tabulky 3, zpracované dle [6], je zřejmá závislost stupně kvality na poměru intenzity a kapacity.

Tab. 3 – Závislost poměru intenzity a kapacity na stupni kvality úseků rychlostních komunikací

stupeň kvality		maximální hustota [voz.km ⁻¹ .pruh ⁻¹]	intenzita / kapacita
A	zcela nerušené dopravní podmínky	6	0,24 – 0,29
B	volné a nerušené dopravní podmínky	10	0,39 – 0,47
C	ovlivněna volnost manévrování	15	0,59 – 0,68
D	omezena rychlost a volnost manévrování	20	0,78 – 0,85
E	mez stability dopravního proudu	28	1,0
F	kongesce	> 28	> 1,0

Zdroj: autorka

Každá pozemní komunikace plní převážně více funkcí najednou. Mezi funkce dopravní patří funkce spojovací a funkce obslužná, mezi funkce nedopravní patří funkce pobytová a funkce břemenná. Rozdílný je překryv těchto funkcí u jednotlivých komunikací. Smíšení jednotlivých funkcí vede ke konfliktům. Míra konfliktu je tím větší, čím jsou intenzivnější jsou funkce spojovací, obslužné i pobytové současně. Je tedy nutné zhodnotit všechny možnosti, jak snížit míru tohoto konfliktu podporou jedné funkce a potlačením funkcí ostatních. Cílem organizovaného „zlepšování“ silniční sítě je dosáhnout dopravního spojení odpovídajícímu významu jednotlivých zdrojů a cílů dopravy při dodržení požadované kvality a výkonnosti. Při stanovení kvalitativní úrovně musí být zohledněny takové faktory, jako je bezpečnost, cestovní doba, dopravní náklady, ochrana životního prostředí a význam zdrojů a cílů dopravy.

Spojovací funkce je typická zejména pro pozemní komunikace mimo zastavěná území tj. dálnice a silnice. Uvnitř zastavěná území převládá spojovací funkce u místních komunikací rychlostních, popř. sběrných.

Obslužná funkce dopravy je typická pro pozemní komunikace uvnitř zastavěná území, kde komunikace slouží především obsluze přilehlých nemovitostí (místní komunikace sběrné, obslužné a určené pro nemotorovou dopravu) a přilehlých území (účelové komunikace. Mimo zastavěná území se obslužná funkce omezuje na obsluhu průmyslových areálů, zemědělských ploch a rekreačních území. Každá pozemní komunikace plní obslužnou funkci tím lépe, čím má jsou na ni kladeny menší nároky na funkci spojovací.

Kapacita pozemní komunikace se se vzrůstající funkcí obslužnou snižuje – zvyšuje se podíl manévrovacích pohybů (obsluha přilehlých budov a území, vjezd a výjezd vozidel z parkovacích a odstavných stání a ploch, vjezd a výjezd vozidel hromadné dopravy na a ze zastávek, zvýšený výskyt pěších a cyklistů). Na těchto komunikacích je často omezena rychlost (např. obytné zóny). Také funkce pobytová výrazně snižuje kapacitu pozemní komunikace. Na těchto komunikacích je třeba počítat i s různými jinými aktivitami zejména

nemotorizovaných účastníků silničního provozu, jako je např. hra dětí, pobyt osob v těsném okolí komunikace (předzahrádky restaurací, volné zelené plochy), turistika, apod.

Podle prostorového uspořádání komunikační sítě vůči zástavbě a míry konfliktu jednotlivých funkcí se pozemní komunikace dělí do pěti kategorií. Nejvyšší index významu dopravní funkce mají neobestavěné úseky pozemních komunikací v extravilánu s funkcí spojovací, nejnižší obestavěné úseky pozemních komunikací v intravilánu s funkcí pobytovou. Při posuzování dopravního významu pozemní komunikace se dále posuzuje také střet dopravní funkce spojovací s funkcí obslužnou a pobytovou. Nejvyšší index střetu funkcí mají komunikace s přímou obsluhou v extravilánu, nejnižší komunikace, kde střet těchto funkcí není. Nejvyšší index dopravního významu mají dálnice a rychlostní komunikace (hodnota se blíží 62), nejnižší mají zpravidla silnice III. třídy (hodnota se pohybuje okolo 0,5).

4. ZÁVĚR

Kapacita pozemních komunikací je ovlivněná řadou faktorů. Mezi nejvýznamnější parametry ovlivňující kapacitu komunikací v extravilánu patří šířka pozemní komunikace, sklon nivelety, délka rozhledu pro předjíždění, podíl velmi pomalých vozidel v dopravním proudu, počet jízdních pruhů v jednom směru. Kapacitu místních komunikací dále ovlivňují také faktory vyplývající z „městského“ charakteru provozu – zdržení na křižovatkách, ovlivnění manévrovacími pohyby a v neposlední řadě také převládající funkce dané komunikace. Sladěním dopravního významu pozemní komunikace a její kapacity dojde k posílení dopravní funkce dané komunikace a ovlivnit tak jak nabídku tak i poptávku po dopravě.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] KURFURST, Petr. *Řízení poptávky po dopravě jako nástroj ekologicky šetrné dopravní politiky*. Praha: Centrum pro dopravu a energetiku, 2002, 112 s.
- [2] ČSN 736101 Projektování silnic a dálnic
- [3] ČSN 736110 Projektování místních komunikací
- [4] CityPlan s.r.o. *TP 131. Zásady pro úpravy silnic včetně průtahů obcemi*. Praha: CityPlan s.r.o., 2000, 104 s. Technické podmínky.
- [5] JIRAVA, Petr – SLABÝ, Petr. *Dopravní inženýrství*. Praha: Ediční středisko ČVUT, 1990, 165 s., ISBN 80-01-00213-6
- [6] CityPlan s.r.o. *TP 123. Zjišťování kapacity pozemních komunikací a návrhy na odstranění kongescí*. Praha: CityPlan s.r.o., 1999, 88 s. Technické podmínky.

Príspevek vznikl za podpory Institucionálního výzkumu „Teorie dopravních systémů“ (MSM 0021627505) Univerzity Pardubice.

Recenzent: doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
Univerzita Pardubice, DFJP, Katedra technologie a řízení dopravy