Jak lze měřit bezpečnost? (1. část)

Publikováno: 30. 8. 2013

Článek byl uveřejněn v Silničním obzoru 3/2012.

Bezpečnost silničního provozu je bezesporu důležitým tématem. Jedná se však o kvalitativní (subjektivní) pojem; pokud se má bezpečnost efektivně řídit, je vhodné ji kvantifikovat. Ale jak lze bezpečnost kvantifikovat neboli měřit? Tato otázka je motivem předloženého dvoudílného článku. Bezpečnost se tradičně určuje prostřednictvím ukazatelů nehodovosti. Existuje několik takových ukazatelů, z nichž některé budou dále odvozeny a srovnány.

1. Odvození ukazatelů

Vyjdeme ze základní rovnice [7]:

$$bezpečnost = riziko \cdot expozice \qquad (1)$$

Bezpečnost je výsledkem rizika a expozice, tj. míry působení rizika (vystavení riziku). Bezpečnost se vyjadřuje počtem nehod (N), expozice se vyjadřuje prostřednictvím intenzity.

Aby byly hodnoty srovnatelné, vztahují se ukazatele vždy k času (t); tak vzniká **četnost nehod**:

$$četnost = \frac{N}{t} \qquad (2)$$

Při aplikaci ukazatelů v silniční síti se rozlišují křižovatky a mezikřižovatkové úseky. Zde se četnost dále vztahuje k intenzitě (I) a/nebo délce (L). Prvním odvozeným ukazatelem je **relativní nehodovost** (R):

$$R = \frac{četnost}{I \cdot L} = \frac{\frac{N}{t}}{I \cdot L} = \frac{N}{I \cdot L \cdot t} \qquad (3)$$

Jmenovatel zlomku se nazývá dopravní výkon. Čas se většinou uvažuje v letech, používá se tedy souhrnná intenzita $I = 365 \cdot RPDI$. Odtud pak plyne známá definice:

$$R = \frac{N}{365 \cdot RPDI \cdot L \cdot t} 10^6 \text{ pro úseky} \qquad (4a)$$

$$R = \frac{N}{365 \cdot RPDI \cdot t} 10^6 \text{ pro křižovatky} \qquad (4b)$$

Relativní nehodovost je nejčastěji používaným ukazatelem bezpečnosti; vyjadřuje bezpečnost jako pravděpodobnost nehody ve vztahu k dopravnímu výkonu

Z rovnice (2) lze odvodit i další ukazatel: **hustotu nehod** (H). Její definice neobsahuje intenzitu – udává četnost nehod vztaženou na délku úseku (pro křižovatky se nepoužívá):

$$H = \frac{četnost}{L} = \frac{\frac{N}{t}}{L} = \frac{N}{L \cdot t} \qquad (5)$$

Praktické využití uvedených ukazatelů bude ukázáno na následujícím příkladu.

2. Srovnání ukazatelů

Příklad spočívá v porovnání bezpečnosti mezikřižovatkových úseků komunikací podle jejich šířky. Největší rozsah sítě komunikací v ČR připadá na silnice I., II. a III. třídy. Typické kategorijní šířky komunikací jsou zde 7,5 m, 9,5 m a 11,5 m. Z dat silniční databanky ŘSD byly vybrány úseky s těmito šířkami. Aby byly skupiny srovnatelné s ohledem na možné tolerance a rozšiřování ve směrových obloucích, byly následovně vybrány 3 skupiny – viz Tab. 1.

Tab. 1 Přehled srovnávaných skupin šířek komunikací

	skupina „7,5 m“	skupina „9,5 m“	skupina „11,5 m“
počet jízdních pruhů	2	2	2
šířka jízdního pásu	5,5 - 6,2 m	6,8 - 7,3 m	6,8 - 7,3 m
šířka neprašné části	6,2 - 6,7 m	8,2 - 8,7 m	10,2 - 10,7 m

Každá skupina byla dále rozdělena na úseky v extravilánu a intravilánu; celkem tedy vzniklo šest skupin. Výběr byl dále upraven podle délky úseků: protože lze předpokládat, že krátké úseky nemají výrazný vliv na změnu způsobu jízdy, byly vybrány úseky o délkách nad 100 m. Následující Tab. 2 udává přehled reprezentovaného rozsahu sítě.

Tab. 2 Přehled rozsahu sítě reprezentovaného srovnávanými skupinami

skupina	počet úseků	délka [km]
7,5 m	6240	36 343
9,5 m	1381	6 326
11,5 m	637	2 753
celkem	**8258**	**45 242**

Ze srovnání s celkovou délkou sítě silnic I. – III. třídy podle přehledu [13] vyplývá, že představený vzorek reprezentuje 83 % rozsahu sítě.

K vybraným úsekům byly přiřazeny údaje o dopravních nehodách lokalizovaných Policií ČR. Jedná se o nehody z období 2007 – 2010, tj. za 4 roky. V úvahu byly brány ty typy nehod, které byly způsobeny chováním souvisejícím se šířkou komunikace, tj. rychlost a předjíždění; tento výběr byl aplikován i v předchozích studiích [1, 10]. Dále byly k úsekům přiřazeny hodnoty intenzity. K tomu byly využity hodnoty RPDI z celostátního sčítání dopravy, které proběhlo v roce 2010.
Z uvedených údajů byly vypočteny zmíněné ukazatele (4a), (5), (6a), (7). Následující grafy ukazují hodnoty průměrů ukazatelů pro šest zmiňovaných skupin.