

VLIV INFORMATIVNÍ TABULE NA ZMĚNU RYCHLOSTI VE VYBRANÉ LOKALITĚ

INFLUENCE OF SPEED RADAR SIGN ON VELOCITY CHANGE IN THE SELECTED LOCATION

Martin Lindovský¹

Anotace: Článek popisuje měření prováděné na stacionární informativní tabuli, instalované v obci Grymov na Přerovsku. Měření mělo ověřit, zda informativní tabule v obci plní svůj účel a řidiči dodržují předepsanou rychlost.

Klíčová slova: měření rychlosti, informativní tabule, bezpečnost dopravy, zklidňování dopravy

Summary: This paper describes measurements on stationary the radar speed sign installed in the village Grymov near Přerov. Measurements should verify whether the radar speed sign in the village fill of purpose and drivers comply with speed limits.

Key words: speed measurement, speed radar sign, safety of traffic, traffic calming.

ÚVOD

Pro zvyšování bezpečnosti dopravy na pozemních komunikacích se používá velké množství prvků. Při výběru prvků, vhodných pro zvýšení bezpečnosti dopravy je třeba brát v spousty faktorů. Ne všechny prvky jsou vhodné pro veškeré lokality. Je tedy třeba pečlivě zvážit, který z prvků se v dané lokalitě použije. Výběru a použití jednoho z prvků, je vhodné provést ověření, zda vybraný prvek v dané lokalitě plní požadovanou funkci případně provést doplnění daného prvku jiným prvkem tak, aby se docílilo požadovaného zvýšení bezpečnosti.

Jedním z příkladů může být obec Grymov na Přerovsku kde je umístěna stacionární informativní tabule.

1. POPIS LOKALITY OBCE GRYMOV

Obec Grymov je vzdálená 5 km od Přerova. Počet obyvatel Grymova je přibližně 160. Obcí prochází silnice III. třídy spojující Přerov, Grymov a další malé obce v okolí. Informativní tabule je umístěna na vjezdu do obce ve směru na Přerov. Z pohledu dopravně inženýrského se při charakteru lokalit uvádí také údaj ze sčítání dopravy. Údaje ze sčítání dopravy 2010 však nejsou k dispozici.

¹ Ing. Martin Lindovský, VŠB - TUO, Fakulta strojní, Institut dopravy, 17. listopadu 15, 708 00 Ostrava - Poruba, Tel.: +420 59 732 57 54, E-mail: martin.lindovsky@vsb.cz

Silnice je dvouproudá a v měřeném úseku je několik zatáček velkého poloměru. V úseku měření je silnice z obou stran zastavěna rodinnými domy s předzahrádkou nebo travnatým povrchem. Místa je vedle silnice veden chodník. V obci Grymov je maximální povolená rychlost 40 km/h. Vyznačení umístění informativní tabule, místa měření a kontrolního radaru jsou uvedena na Obr. 1.



Zdroj: (1) (upraveno)

Obr. 1 - Rozmístění informativní tabule, kontrolního radaru a měřené vzdálenosti v obci Grymov

Informativní tabule je umístěna za vjezdem do obce cca 200 metrů za dopravní značkou IC 12a ve směru na Přerov. Ve stejném místě je také umístěna dopravní značka B 20a Nejvyšší dovolená rychlost. Umístění informativní tabule je uvedeno na Obr. - 2. Za informativní tabulí cca 30 m je umístěn přechod pro chodce a ve směru na Přerov je autobusová zastávka. Poté následuje několik zatáček a za jednou z nich ve vzdálenosti 150 metrů od informativní tabule bylo místo, kde se měřila rychlost pomocí kontrolního radaru. Kontrolní radar byl umístěn od tohoto místa dalších 70 metrů. Celkově tak byl vzdálen přibližně 220 metrů. Měřené místo se nachází na výjezdu ze zatáčky. Řidiči tak nemohli vidět policisty u silnice a nemohli být měřením ovlivněni.



Zdroj: Autor

Obr. 2 - Umístění informativní tabule v obci Grymov

2. POSTUP OVĚŘENÍ ÚČINNOSTI INFORMATIVNÍ TABULE NA SNÍŽENÍ RYCHLOSTI

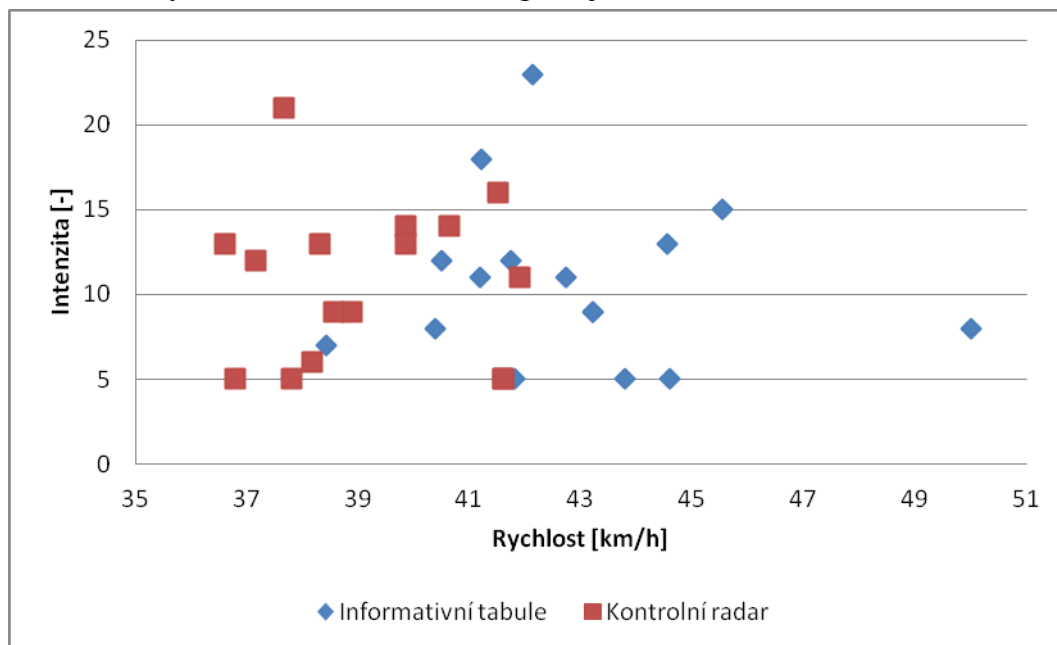
Účelem použití informativní tabule je zvýšení bezpečnosti v obci. Je účelné, aby ke zvýšení bezpečnosti, tedy ke snížení rychlosti, došlo za informativní tabulí. Proto se kontrolní měření rychlosti automobilů provedlo za informativní tabulí a to ve vzdálenosti 150 metrů od tabule. Pro porovnání chování řidičů se provedlo současně i měření v úrovni informativní tabule. Takto se zjistila rychlost vozidel v místě informativní tabule a za ní. Při měření bylo jak v místě informativní tabule tak i kontrolním radarem změřeno 171 automobilů. Rychlost byla zpracována do pětiminutových intervalů, jelikož se nedala jednoznačně určit rychlost jednoho vozidla na informativní tabuli a v kontrolní vzdálenosti.

Tab.1 zobrazuje 85. percentil rychlosti a počet automobilů překračující 40 km/h a průměrnou rychlost na informativní tabuli a na kontrolním radaru. Z výsledků je zřejmé, že došlo k poklesu rychlosti a k poklesu překročení povolené rychlosti. Pokles překročení povolené rychlosti 40 km/h kleslo z 56 % měření na vjezdu do obce na 33 % měření v obci. Také rychlost V_{85} klesla o 6 km/h.

Tab. 1 - Zjištěná rychlost V_{85} , podíl vozidel překračujících nejvyšší dovolenou rychlost změřeno a průměrná rychlost na informativní tabuli a kontrolním radaru.

	Informativní tabule	Kontrolní radar
V_{85} [km/h]	50	44
Překročení 40 km/h [%]	56	33
Průměrná rychlost [km/h]	42,75	39,16

Pro lepší názornost naměřených výsledků jsou hodnoty zpracovány do korelačního diagramu. Jelikož nelze naměřené hodnoty přiřadit jednotlivým vozidlům, nelze tedy provést porovnání rychlosti jednoho vozidla na informativní tabuli a kontrolním radaru. Z tohoto důvodu se přistoupilo ke zpracování korelačního diagramu, kde je závislost průměrné rychlosti a intenzity za 5 minut. Korelační diagram je uveden na Obr. 3.



Zdroj: Autor

Obr. 3 - Porovnání intenzity a průměrné rychlosti měřené kontrolním radarem a informativní tabulí

Pohledem na korelační diagram je zřejmé, že rychlost za informativní tabulí klesá. Průměrné hodnoty rychlosti na informativní tabuli se shlukují více vlevo oproti hodnotám rychlosti z kontrolního radaru. Další pozitivní fakt je dodržování maximální povolené rychlosti v obci, která je nezvyklých 40 km/h. I přes častý výskyt vyšších rychlostí naměřených na informativní tabuli, řidiči po vjezdu do obce upraví rychlost a dodržují povolenou rychlost.

Pro jasné určení, zda došlo k poklesu rychlosti automobilů za informativní tabulí, se použil statistický test. Pro statistické testování byl vybrán neparametrický Mann – Whitenův test. Jelikož se jedná o neparametrický test, nemusí být splněna podmínka normality dat.

3. OVĚŘENÍ VÝSLEDKŮ STATISTICKÝM TESTEM

Při výpočtu je vždy stanovena nulová hypotéza ve tvaru:

- H_0 : mediány obou souborů dat jsou totožné $x_{0,5} = y_{0,5}$.

Alternativní hypotéza je pro první výpočet stanovena jako:

- H_A : mediány obou souborů nejsou totožné, tedy $x_{0,5} \neq y_{0,5}$.

V případě přijetí alternativní hypotézy znamená, že došlo ke změně rychlosti mezi informativní tabulí a kontrolním radarem. Proto se v dalším kroku ověřuje, jestli došlo ke snížení rychlosti či zvýšení. Jelikož se testuje bezpečnostní prvek, přistoupí se nejprve k testování, zda došlo ke snížení rychlosti za informativní tabulí. Pak bude alternativní hypotéza ve tvaru:

- H_A : mediány obou souborů jsou rozdílné tak, že první soubor má výrazně vyšší medián tedy $x_{0,5} > y_{0,5}$.

Pokud se tato alternativní hypotéza potvrdí, k dalšímu testování se nepřistoupí.

Výpočet testové statistiky

Vstupní data pro výpočet: počet naměřených hodnot na informativní tabuli $n_1 = 171$, počet naměřených hodnot na kontrolním radaru $n_2 = 171$, součet pořadí pro data naměřená na informativní tabuli $T_1 = 34\,360,5$, součet pořadí pro data naměřená kontrolním radarem $T_2 = 24\,292,5$.

Výpočet testové statistiky pro data z informativní tabule U_1 je podle vztahu (1).

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - T_1 = 171 \cdot 171 + \frac{171(171+1)}{2} - 34\,360,5 \quad (1)$$

$$T_1 = \underline{\underline{9\,586,5}}$$

Výpočet testové statistiky pro data naměřená kontrolním radarem U_2 je podle vztahu (2).

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - T_2 = 171 \cdot 171 + \frac{171(171+1)}{2} - 24\,292,5 \quad (2)$$

$$T_2 = \underline{\underline{19\,654,5}}$$

Provede se kontrola správnosti výpočtu (3).

$$U_1 + U_2 = n_1 \cdot n_2 \Rightarrow 9\,586,5 + 19\,654,5 = 171 \cdot 171 \quad (3)$$

$$\underline{\underline{29\,241 = 29\,241}}$$

Kontrola potvrdila správnost postupu.

Jelikož počet měření je větší než $n_1 > 30$ a $n_2 > 20$, nelze tedy porovnat testové kritérium s kritickou hodnotou uvedenou v tabulkách. Testové kritérium $T(X,Y)$ se pak zjistí podle vztahu (4).

$$T(X, Y) = \frac{(\min(U_1; U_2) - \frac{n_1 \cdot n_2}{2})}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot (n_1 + n_2 + 1)}} = \frac{(9\,586,5 - \frac{171 \cdot 171}{2})}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 171 \cdot 171 \cdot (171 + 171 + 1)}} \quad (4)$$

$$T(X, Y) = \underline{\underline{-5,506}}$$

Poté se v prvním kroku ověří, zda platí nulová hypotéza nebo alternativní a to ve tvaru $H_0 \neq H_A$. K ověření se použije p-hodnota podle vztahu (5).

$$p - \text{hodnota} = 2\min\{F_O(x_{obs}); 1 - F_O(x_{obs})\} = 2\min\{F_O(|-5,506|); 1 - F_O(|-5,506|)\} \quad (5)$$

K výpočtu distributivní funkce byla použita funkce $F_O(x_{obs})$ NORMDIST v programu MS Excel.

$$p - \text{hodnota} = 2\min\{0,9999; 1,832 \cdot 10^{-8}\} = \underline{\underline{3,664 \cdot 10^{-8}}}$$

$$p - \text{hodnota} < \alpha$$

$$\underline{\underline{3,664 \cdot 10^{-8} < 0,01}}$$

Jelikož p-hodnota je menší než hladina významnosti α , zamítá se nulová hypotéza a platí alternativní. Test tedy potvrdil, že oba soubory dat jsou rozdílné.

V dalším kroku se ověří, jestli hodnoty z kontrolního radaru, jsou menší než hodnoty z informativní tabule. K ověření se použije p-hodnota podle vztahu (6).

$$p - \text{hodnota} = 1 - F_O(x_{obs}) = 1 - F_O(|-5,506|) \quad (6)$$

$$p - \text{hodnota} = \underline{\underline{1,832 \cdot 10^{-8}}}$$

Jelikož p-hodnota je menší než hladina významnosti α , zamítá se nulová hypotéza a platí alternativní. Test tedy potvrdil, že medián ze souboru dat z informativní tabule je větší než medián ze souboru dat z kontrolního radaru. A tedy statistický test potvrdil snížení rychlosti na vzdálenosti 150 metrů od informativní tabule v obci Grymov.

ZÁVĚR

Po provedeném měření lze konstatovat, že řidiči v obci Grymov reagují na informativní tabuli jako na prvek zklidňování dopravy a sníží rychlost. Jelikož informativní tabule je dostatečně vzdálena od dopravní značky omezující maximální povolenou rychlost na 40 km/h, je změřené snížení rychlosti zásluhou informativní tabule. Snížení rychlosti potvrdil i použitý statistický test.

I přesto však není snížení rychlosti na požadovaných 40 km/h. Navíc přes 15 % řidičů jede rychleji než 44 km/h. Dochází tedy ke zvýšení bezpečnosti, ale pokud by se trvalo na striktním dodržování maximální povolené rychlosti 40 km/h, není snížení rychlosti zcela dostatečné. Pak je nutné se zamyslet, zda informativní tabuli nedoplnit některým z jiných prvků zklidňování dopravy.

POUŽITÁ LITERATURA

- (1) Mapy.cz [online]. 1996 [cit. 2011-12-16].
Dostupné z WWW: www.mapy.cz.
- (2) LITSCHMANNOVÁ. Úvod od statistiky [online]. první. Ostrava, 2011 [cit. 2012-06-19]. Dostupné z WWW: <http://mi21.vsb.cz/modul/uvod-do-statistiky>.