

Vliv použití výstražného trojúhelníku za snížené viditelnosti na rychlost projíždějících vozidel

Martin Rak¹, Tereza Tmejová¹, Tomáš Bilík¹, David Jelínek¹, Albert Bradáč¹

¹ Ústav soudního inženýrství, VUT Brno, Purkyňova 464/118, Brno Královo pole 612 00

Abstrakt

Tento výzkum se zabývá vlivem použití výstražného trojúhelníku v reálné dopravní situaci za snížené viditelnosti tmou. Předmětem zkoumání je změna rychlosti projíždějících vozidel v souvislosti s touto nestandardní situací. Pro vyhodnocení a popis chování řidičů byla využita metodika koeficientu nebezpečnosti. V rámci tohoto výzkumu byly uvažovány různé možnosti odvrácení střetu nebo jeho následků v uvažovaném rozmezí vzdáleností 30 až 50 m mezi výstražným trojúhelníkem a pomyslnou překážkou.

Metodika

Měření probíhalo v hodinách po astronomickém soumraku v extravilánu s maximální povolenou rychlostí 90 km/h. První den měření byla vozovka mokrá s teplotou vzduchu +1 °C. Druhý den měření byla vozovka suchá s teplotou vzduchu -1 °C.

Pro určení rychlostí projíždějících vozidel byl využit přenosný silniční rychloměr RAMER 10 T od společnosti RAMET a.s. Silniční rychloměr byl umístěn za reklamní cedulí blízkého kamenolomu, tak aby nedocházelo k ovlivnění projíždějících řidičů v požadovaném směru.

Pro měření byl využit výstražný trojúhelník s označením 27R032708 s evropskou homologací E7, který splňuje rozměrové a retroreflexní/fotometrické vlastnosti dle EHK 27. Výstražný trojúhelník byl umístěn ve vzdálenosti 44 m před pravotočivým směrovým obloukem s omezenými výhledovými poměry tak, aby řidiči reagující na tento výstražný trojúhelník museli svou rychlost přizpůsobit domnělé překážce, kterou z úrovně výstražného trojúhelníku nemohou spatřit.

Vyhodnocení

Pro vyhodnocení vlivu výstražného trojúhelníku na chování řidičů byly využity pouze rychlosti vozidel jedoucích v jednom směru (směr umístění výstražného trojúhelníku), která nemohla být ovlivněna vozidly protijedoucími, ani jedoucími před nimi. Proto byla využita data ze silničního rychloměru, mezi nimiž byla prodleva pořízení alespoň 10 s. Pro účely tohoto výzkumu, bylo zvoleno vyhodnocení případů do zastavení a vyhnutí vozidla. Dalším případem byl i možný střet v rychlosti 30 km/h, při které je riziko úmrtí sraženého chodce pod 2 %. Vzhledem k exponenciálnímu průběhu závislosti pro rychlosti do cca 70 km/h, by nižší střetová rychlost vedla k nevýraznému snížení rizika úmrtí chodce.

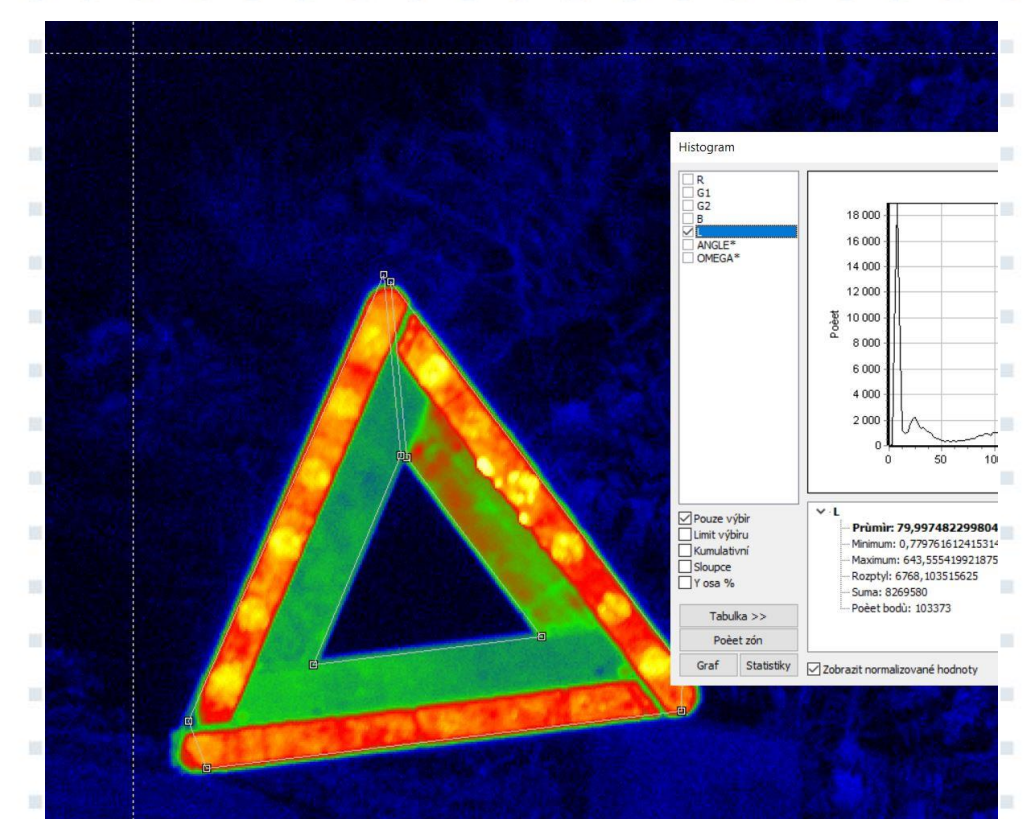
Pro zhodnocení změny nebezpečnosti možné situace v případech s a bez využití výstražného trojúhelníku byl využit koeficient nebezpečnosti K. Koeficient nebezpečnosti je definován, jako podíl mezi vzdáleností vozidla od překážky a vzdáleností potřebné k zastavení vozidla z dané rychlosti, při uvažování reakční doby 1 s a zpomalení 5,8 m/s².

Tab. 1 – Množství naměřených rychlostí

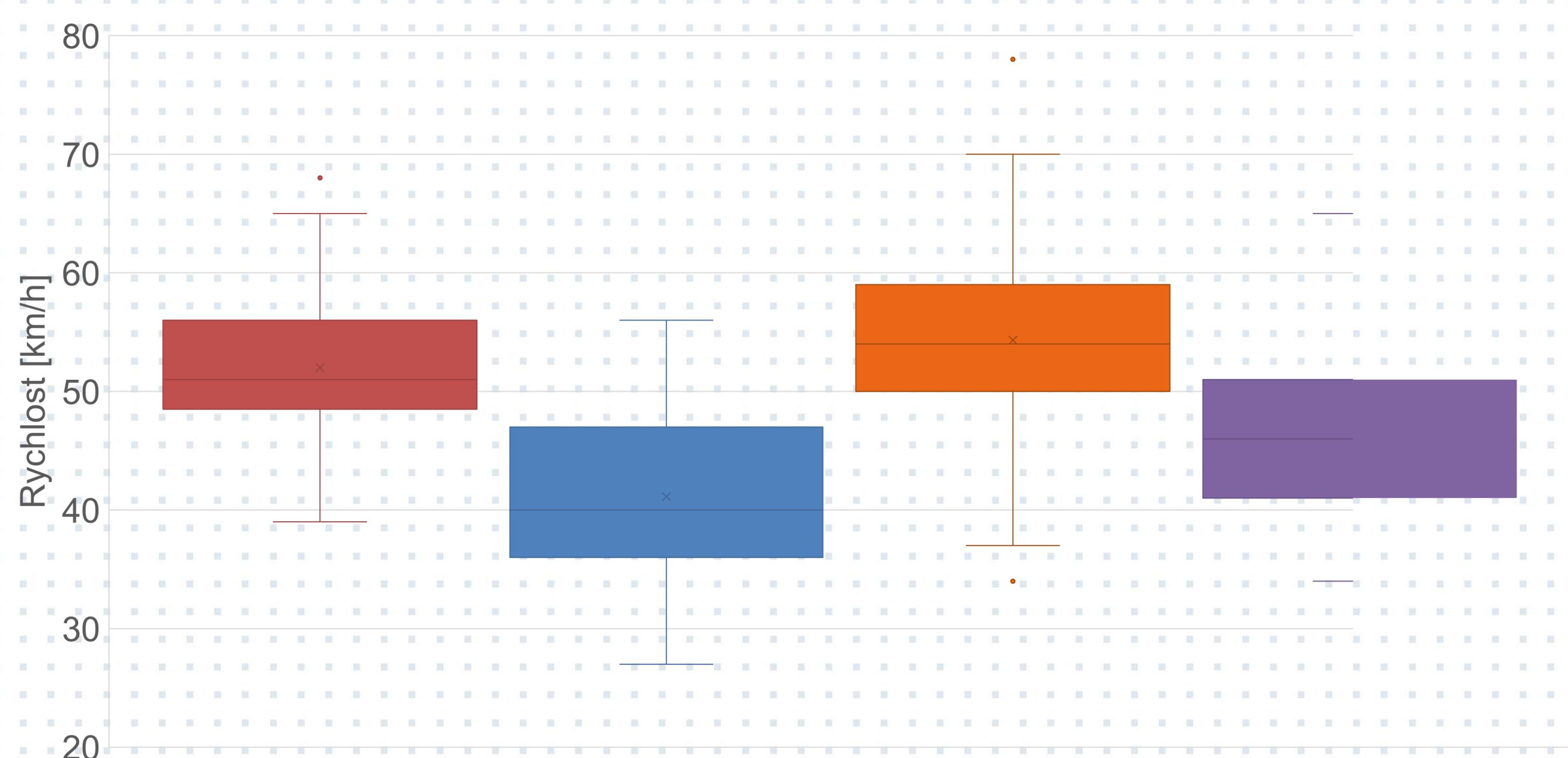
První den měření - mokro		Druhý den měření - sucho	
S trojúhelníkem	Bez trojúhelníku	S trojúhelníkem	Bez trojúhelníku
47 vozidel	53 vozidel	72 vozidel	138 vozidel



Obr. 1 – Umístění rychloměru

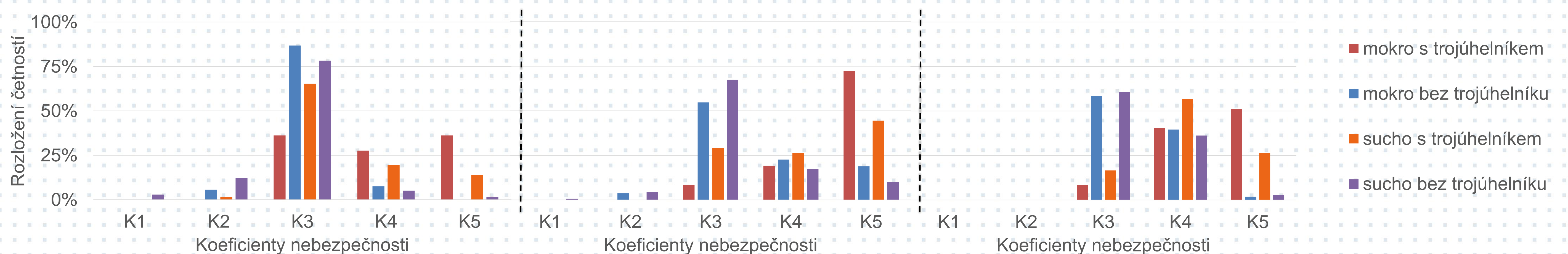


Obr. 2 – Jasová mapa výstražného trojúhelníku



Graf 1 – Rychlosti projíždějících vozidel

mokro bez trojúhelníku
mokro s trojúhelníkem
sucho bez trojúhelníku
sucho s trojúhelníkem



Graf 2 – Rozložení četností koeficientu nebezpečnosti pro vzdálenost 50 m a různé scénáře odvrácení střetu (zleva zastavení, snížení rychlosti na 30 km/h a úhybný manévr)

Závěr

Z naměřených dat je patrný pokles rychlostí u řidičů, reagujících na výstražný trojúhelník, a to pro oba dny (pokles střední hodnoty rychlostí o 21 % a 15 %). Celkový nárůst rychlostí mezi prvním a druhým dnem měření lze přiřadit k rozdílným atmosférickým podmínkám (mokrá, suchá vozovka).

Z vyhodnocení závislosti koeficientu nebezpečnosti pro vybrané scénáře na vzdálenost 50 m, což je minimální vzdálenost, která by dle zákona o provozu na pozemních komunikacích měla být mezi výstražným trojúhelníkem a překážkou na vozovce, lze usuzovat následující závěry:

- V případě využití výstražného trojúhelníku 23 % řidičů

snížilo svou rychlost tak, že by se nutnost zastavení vozidla dala považovat za **zcela bezpečnou situaci** (K5),

- v případě využití výstražného trojúhelníku 55 % řidičů snížilo svou rychlost tak, že by se nutnost zpomalení vozidla na rychlost 30 km/h dala považovat za **zcela bezpečnou situaci** (K5),
- v případě využití výstražného trojúhelníku 36 % řidičů snížilo svou rychlost tak, že by se nutnost úhybného manévru dala považovat za **zcela bezpečnou situaci** (K5),
- při využití výstražného trojúhelníku řidiči upravili svou rychlost tak, že by nedošlo ke vzniku **kritické situace**

(K1), a to pro žádný ze tří zvolených scénářů.

Z výsledků vyplývá, že využití výstražného trojúhelníku má zásadní vliv na vznik **zcela bezpečné situace** (K5), při které není zapotřebí nadstandardních reakcí řidičů. Ačkoli při reakcích na překážku ve vzdálenosti 50 m bez předchozího upozornění řidičů výstražným trojúhelníkem nedochází k významnému zvýšení vzniku **kritických situací** (K1), v případech bez využití výstražného trojúhelníku by zcela určitě docházelo k vyšším četnostem **nebezpečnějších situací** (K2-K4), které v konečném důsledku kladou vyšší nároky na brzdné zpomalení a reakce řidičů, před případnou kolizí.