

DOPRAVNÍ NEHODA V DŮSLEDKU SELHÁNÍ LIDSKÉHO FAKTORU
TRAFFIC ACCIDENT AS CONSEQUENCE OF HUMAN FACTOR LAPSE

Martina Mazánková⁴⁷, Aleš Vémola⁴⁸

ABSTRAKT:

Dopravní nehody mohou vznikat v důsledku selhání člověka, z důvodu technické závady nebo nevyhovujícího technického stavu vozidla, závady nebo nevyhovujícího stavu prostředí, ve kterém se řidič s vozidlem pohyboval anebo v důsledku kombinace shora uvedených faktorů. Ve článku bude prezentována závažná dopravní nehoda, která vznikla v důsledku selhání člověka. V místě dopravní nehody byly zkontrolovány důležité parametry silnic a jejich vybavení, které mohly ovlivňovat vznik dopravní nehody. Technické závady na vozidlech nebyly zjištěny ani uplatněny. Tento příklad dopravní nehody je jedním z těch, které dokumentují potřebu výchovného působení na řidiče.

ABSTRACT:

The traffic accidents can originate in the consequence of the human failure, because of the technical failure or the poor technical state of the vehicle, the fault of bad state of the environment, in witch the driver moves or in the consequence of the combination of the above mentioned factor. A serious car accident as a result of a human failure will be presented in the article. The important parameters of roads and their equipment that could influence the origin of the car accident in the spot of the car accident were checked. Technical faults of vehicles were not found and were not enforced. The example of the car accident is one of those documenting the need of the educational action to the driver.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Dopravní nehoda, selhání člověka, dopravní prostředí, parametry silnice, vozidlo.

KEYWORDS:

Car Accident, Human Failure, Traffic Environment, Road Parameters, Vehicle.

1 ÚVOD

Dopravní nehody mohou být způsobeny:

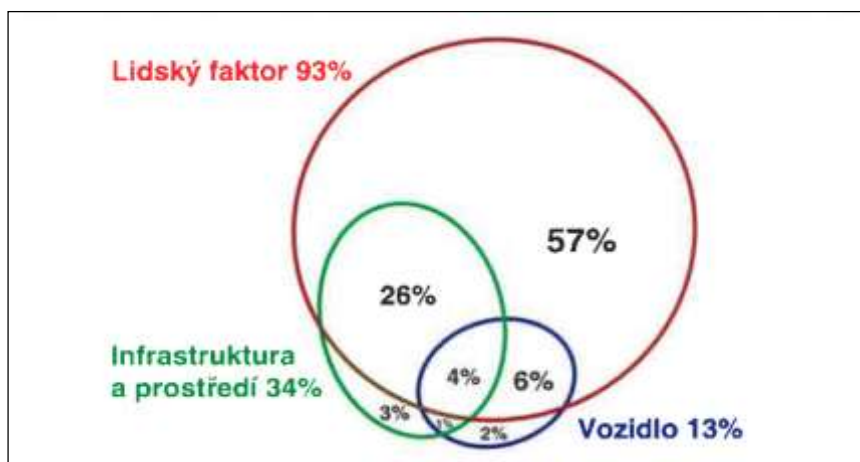
- selháním lidského faktoru,
- technickým stavem vozidla,
- prostředím,

a nebo kombinací těchto faktorů. V literatuře [10] lze nalézt obr. 1 (převzatý z PIARC Road Safety Manual). Ten zobrazuje podíl jednotlivých faktorů na vznik dopravních nehod. Největší podíl dopravních nehod je způsoben člověkem. Na druhém místě za člověkem je příčinou dopravních nehod prostředí, ve kterém se vozidlo pohybuje. Na posledním místě je

⁴⁷⁾ Ing. et Ing. Mazánková Martina, Ph.D., VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, Údolní 244/53, 602 00 Brno, telefon: 541 146 058, e-mail: martina.mazankova@usi.vutbr.cz

⁴⁸⁾ Doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D., VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, Údolní 244/53, 602 00 Brno, telefon: 541 146 004, e-mail: ales.vemola@usi.vutbr.cz

teprve vozidlo. Z kombinací faktorů, které jsou příčinami dopravních nehod, jsou nejvýznamnější co do četnosti člověk spolu s prostředím.



Obr. 1 – Podíl jednotlivých faktorů na vznik dopravních nehod.

Fig. 1 – Proportion of Individual Factors Causing Car Accidents.

Dále popsaná dopravní nehoda je jedním z příkladů dopravních nehod s nenapravitelnými následky, v tomto případě se smrtelným zraněním. Tato dopravní nehoda je příkladem z těch nejčastějších dopravních nehod co do příčiny a to z důvodu selhání lidského faktoru.

2 POPIS DOPRAVNÍ NEHODY

K dopravní nehodě došlo ve dne na čtyřramenné křižovatce silnic III. třídy. Cyklista jel na jízdním kole po vedlejší pozemní komunikaci. Na vedlejší pozemní komunikaci bylo svislé dopravní značení P6 Stůj, dej přednost v jízdě! Po hlavní pozemní komunikaci zleva jelo vozidlo Škoda Octavia, (dále jen Škoda). Došlo ke střetu jízdního kola s cyklistou a přední částí vozidla Škoda. Při dopravní nehodě došlo k usmrcení cyklisty. Technická závada, jako příčina dopravní nehody, nebyla na místě ohledáním zjištěna ani uplatněna řidičem.

Jízdní kolo bylo totálně poškozeno.

Popis poškození vozidla Škoda: kapota motoru, LP + PP světlo, čelní sklo, střecha, P nárazník, maska. Na poškozené střeše vozidla se nacházely biologické stopy cyklisty. Dále na levých zadních dveřích se nacházela stopa krve.

Křižovatka se nacházela mimo obec. Hlavní pozemní komunikace byla z obou směrů označena svislým dopravním značením P1 Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací. Komunikace byly v místě dopravní nehody dvoupruhové, obousměrné. Rychlost jízdy v místě dopravní nehody nebyla upravena dopravním značením. Povrch komunikace byl v místě dopravní nehody tvořen živíci, suchý, neznečištěný, v dobrém stavu, bez závad. V silničním příkopu bylo umístěno svislé dopravní značení IS 3 Směrová tabule. Dále se po pravé straně v silničním příkopu nacházelo svislé dopravní značení P1 Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací. Na hranici silničního příkopu vpravo od komunikace se nacházely stromy a dále následovalo pole.

Vedlejší pozemní komunikace byla z obou stran označena svislým dopravním značením P6 Stůj, dej přednost v jízdě!. Rychlost jízdy nebyla v místě upravena dopravním značením. Povrch komunikace byl tvořen živíci, byl suchý, neznečištěný, v dobrém stavu, bez závad. Přehlednost místa dopravní nehody byla dobrá, nebyla snížena okolními vlivy. V době

ohledání místa dopravní nehody byla denní doba, viditelnost nebyla snížena vlivem povětrnostních podmínek.

V místě dopravní nehody byly četné biologické stopy, blokovácí stopa vozidla Škoda, úlomky z vozidla, jízdní kolo rozbité na několik kusů.

3 ANALÝZY DOPRAVNÍ NEHODY

Rozsah poškození vozidla Škoda je zobrazen na obr. 2 až 4. Vozidlo Škoda mělo po nehodě rozbitý pravý sdružený světlomet a vypadlý pravý mlhový světlomet, vypadlý levý sdružený světlomet, rozbitou masku, promáčknutou kapota motoru a byly na ní biologické stopy, zdeformovaný pravý blatník, rozbité čelní sklo, promáčknutou střechu a byly na ní biologické stopy, v přední části zadních levých dveří byly biologické stopy.

Schéma poškození vozidla Škoda je zobrazeno na obr. 5.



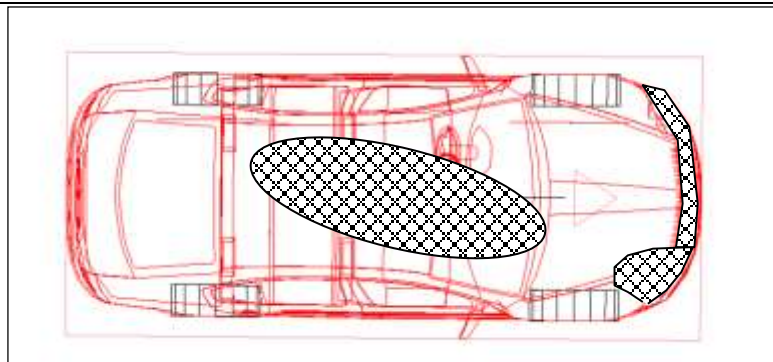
Obr. 2 – Poškození vozidla Škoda.

Fig. 2 – Car Skoda Damage.



Obr. 3 a 4 – Poškození vozidla Škoda.

Fig. 3 and 4 – Car Skoda Damage.



Obr. 5 – Schéma poškození vozidla Škoda
Fig. 5 – Scheme of Car Skoda Damage.

Rozsah poškození vozidla jízdního kola je patrný zejména z obr. 6 až 10. Jízdní kolo bylo při střetu totálně zničeno – bylo rozlomeno na mnoho kusů.



Obr. 6 a 7 – Poškození jízdního kola.
Fig. 6 and 7 – Bicycle damage.



Obr. 8 a 9 – Poškození jízdního kola.
Fig. 8 and 9 – Bicycle damage.



Obr. 10 – Poškození jízdního kola.

Fig. 10 – Bicycle damage.

Podle pitevního protokolu měl cyklista četná poranění na levé straně těla odpovídající střetu s vozidlem Škoda.

Na vznik a průběh předmětné nehody je možno usuzovat ze zanechaných stop, z rozsahu a způsobu poškození vozidel, jejich konečných poloh po nehodě a z technicky přijatelných výpovědí účastníků nehody.

Z polohy vozidla Škoda na začátku zanechaných stop, ze směru blokovací stopy pravých kol (jinak by vozidlo Škoda vyjelo mimo vozovku) a z konečné polohy vozidla Škoda lze odvodit polohu vozidla Škoda v okamžiku střetu, tj. že vozidlo se nacházelo v levé části vozovky (pomyslný protisměrný jízdní pruh) a natočení podélné osy vozidla od přímého směru asi o $3,5^\circ$ vpravo.

Pohyb vozidel v průběhu nehodového děje a před ním, byl řešen s podporou simulačního programu Virtual CRASH ve verzi 2.2 [5] pomocí kinetického výpočtu střetu (kinetika – obor mechaniky zabývající se určováním dráhy pohybujících se těles). Na řešení vlastního střetu navazuje řešení pohybu vozidel před střetem pomocí zpětného, kinematického výpočtu (kinematika - odvětví mechaniky zabývající se pohybem těles bez zkoumání jeho příčin) rovněž s podporou programu Virtual CRASH. Vstupní údaje výpočtu se zadávají a mění v technicky přijatelném rozmezí tak, aby vypočtená konečná poloha a vypočtený pohyb vozidel v průběhu nehodového děje co nejvíce odpovídaly skutečné konečné poloze a skutečnému pohybu vozidel v průběhu nehodového děje. Výsledkem simulace je technicky přijatelný pohyb vozidel v průběhu nehodového děje.

Byl odvozen technicky přijatelný výsledek řešení střetu vozidla Škoda s cyklistou, odpovídající několikanásobně a opakovaně stanoveným technicky přijatelným vstupním parametrům pro výpočet. Na obr. 11 je znázorněna poloha vozidel v okamžiku střetu a následný pohyb vozidel po střetu do konečných poloh v půdorysu plánku k nehodě. Střetová rychlost vozidla Škoda byla stanovena na $128 \text{ km/h} \pm 5 \%$ (tj. 122 až 134 km/h), střetová rychlost cyklisty na $29 \text{ km/h} \pm 10 \%$ (tj. 26 až 32 km/h).

Řidič vozidla Škoda po nárazu intenzivně brzdil po dobu 1,5 sekundy a vozidlo se pohybovalo pravými koly po blokovací stopě, cca 42 metrů. Do konečné polohy dále mohlo dojet se zpomalením 5 m/s^2 za 6 sekund na dráze 93 metrů. Vozidlo se přitom přemístilo z levého (protisměrného) do pravého jízdního pruhu. Vozidlo Škoda zůstalo stát v konečné poloze po střetu při pravém okraji vozovky.

Tělo cyklisty bylo odhozeno vozidlem Škoda, letělo podél levého okraje vozovky a v konečné fázi pohybu se pohybovalo přes polohy odpovídající biologickým stopám.



Obr. 11 – Střet a pohyb po střetu.

Fig. 11 – Collision and Movement after Collision.

Na obr. 12 je mj. znázorněna vzájemná poloha vozidel v okamžiku střetu a současně v rozhodujících okamžicích při pohybu před střetem.

Po dobu 0,2 sekundy před střetem nabíhal brzdný účinek vozidla Škoda z rychlosti 131 km/h $\pm 5\%$ (tj. 125 až 138 km/h) na dráze 7,2 metrů $\pm 5\%$ (tj. 6,8 až 7,6 metrů). Za reakční dobu 1 sekunda ujelo vozidlo 36,3 metrů $\pm 5\%$ při rychlosti 131 km/h (tj. 34,5 až 38,1 metrů). Řidič reagoval 1,2 sekundy před střetem ve vzdálenosti 43,5 metrů $\pm 5\%$ (tj. 41,3 až 45,7 metrů) před MS.

Řidič vozidla Škoda reagoval na cyklistu přijíždějícího zprava po vedlejší komunikaci, když byl cyklista před MS více jak 9 metrů (9,6 metrů). Z technického pohledu byla jeho reakce včasná.



Obr. 12 – Střet a pohyb před střetem.

Fig. 12 – Collision and Movement before Collision.

Ze stop zdokumentovaných PČR podle protokolu o nehodě v silničním provozu a dalšího obsahu spisu není zřejmé, že by cyklista před místem střetu brzdil nebo zrychloval. Pokud by cyklista zastavil těsně před křižovatkou, musel by se do místa střetu pohybovat se zrychlením

7 m/s² na dráze 4,6 metrů, aby v MS dosáhl rychlosti 29 km/h ($a = v^2 / (2 \cdot s)$). Uvedeného zrychlení cyklista v žádném případě nemůže dosáhnout.

V literatuře [6] je uváděno průměrné střední zrychlení pro osmimetrový úsek a kategorii sportovních a závodních cyklistů 1,02 m/s². Pokud by se cyklista rozjížděl se zrychlením 1,02 m/s², aby v MS dosáhl rychlosti 29 km/h \pm 10 % (tj. 26 až 32 km/h) musel by se rozjíždět na vzdálenosti 31,8 metrů (25,6 až 38,7 metrů), tj. začal by se rozjíždět cca 27 metrů (21 až 34 metrů) před křižovatkou ($s = v^2 / (2 \cdot a)$).

Na obr. 13 je intervalový diagram pohybu vozidel, kdy cyklista je 0, 5 a 10 metrů před křižovatkou. V okamžiku, kdy cyklista vjížděl do křižovatky, tj. v čase 0,6 sekund a ve vzdálenosti 4,6 metrů před MS, bylo vozidlo Škoda 20,6 metrů před MS, tj. 15,1 metrů před křižovatkou. Čas 0,6 sekund je kratší než reakční doba řidiče. Účastníci DN se vzájemně mohli vidět. V okamžiku, kdy byl cyklista 5 metrů před křižovatkou v čase 1,2 sekundy před MS, bylo vozidlo Škoda 43,1 metrů před MS, tj. 37,6 metrů před křižovatkou. Účastníci DN se vzájemně mohli vidět. V okamžiku, kdy byl cyklista 10 metrů před křižovatkou v čase 1,8 sekundy před MS, bylo vozidlo Škoda 65,5 metrů před MS, tj. 60 metrů před křižovatkou. Výhledovým možnostem mezi řidičem a cyklistou nic nebránilo.

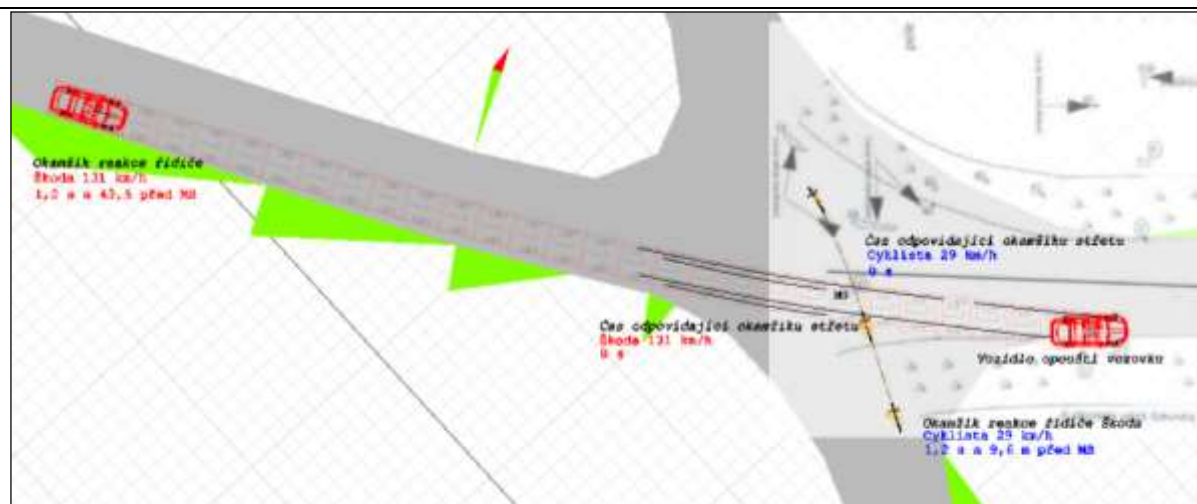


Obr. 13 – Intervalový diagram.

Fig. 13 – Interval Diagram.

Ze zpracované celkové analýzy předmětné nehody lze dále dovodit možnosti odvrácení střetu a tím i celé nehody.

Z analýzy pohybu vozidel před střetem byla odvozena možnost odvrácení kolize v případech, že by jelo vozidlo Škoda rychlostí 131 km/h v místě reakce jeho řidiče v pravém jízdním pruhu (při pravém okraji vozovky). Cyklista byl již v levém jízdním pruhu (protisměrném jízdním pruhu vozidla Škoda) a vozidlo Škoda by jej minulo. Při uvedené rychlosti 131 km/h není ale možné předmětnou křižovatkou projet v pravém jízdním pruhu bez ztráty jízdní stability. Vozidlo Škoda by havarovalo vpravo mimo vozovku, viz obr. 14.

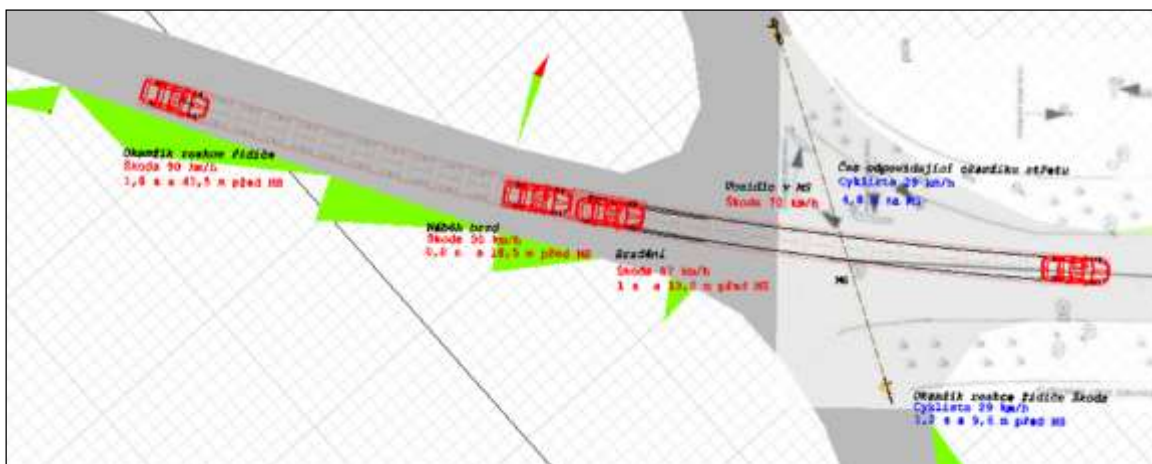


Obr. 14 – Průjezd křižovatky rychlostí 131 km/h – pravý jízdní pruh.
Fig. 14 – Passage of Crossroad with Velocity of 131 km/h – Right Line.

Vozidlo Škoda projíždělo křižovatkou s levotočivým obloukem. Mezní rychlost průjezdu křižovatky vozidlem Škoda v pravém jízdním pruhu (při pravém okraji vozovky) je cca 90 km/h.

Z provedeného rozboru pohybu vozidel před střetem je možné dovodit, že řidič vozidla Škoda měl z technického pohledu možnost odvrátit střet a tím předejít nehodě, pokud by v kritickém místě své reakce jel rychlostí 90 km/h a to ve svém jízdním pruhu, tj. při pravém okraji vozovky. Do MS by se dostal o 0,5 sekundy později. Cyklista by přitom za dobu 0,5 sekundy ujel rychlostí 29 km/h (8 m/s) vzdálenost 4 metrů a byl by již mimo jízdní koridor vozidla Škoda (i mimo prostor křižovatky), ke střetu by nedošlo.

Z provedeného rozboru pohybu vozidel před střetem je možné rovněž dovodit, že řidič vozidla Škoda měl z technického pohledu možnost odvrátit střet a tím předejít nehodě, pokud by v místě své reakce jel rychlostí 90 km/h a v případě, že by začal brzdit se zpomalením $7,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, měl by ve vzdálenosti odpovídající MS rychlost 70 km/h a dostal by se do MS o 0,6 sekundy později. Cyklista by přitom za dobu 0,6 sekundy ujel vzdálenost 4,8 metrů a byl by již mimo jízdní koridor vozidla Škoda. Ke střetu by nedošlo, viz obr. 15.



Obr. 15 – Odvracení střetu rychlostí 131 km/h – brzdění.
Fig. 15 – Collision Turn Away with velocity of 131 km/h -braking.

Zda měl řidič vozidla Škoda předpokládat, že cyklista zastaví a bude pokračovat v jízdě, až vozidlo Škoda opustí křižovatku, je otázkou jinou než technického posouzení.

Ze zpracované celkové analýzy předmětné nehody lze rovněž dovodit, že cyklista mohl nehodě předejít, pokud by zastavil a nechal projet přijíždějící vozidlo Škoda.

Zda měl cyklista předpokládat rychlost přijíždějícího vozidla Škoda podstatně vyšší než 90 km/h je otázkou jinou než technického posouzení.

Cyklista měl na vzdálenost 70 metrů před křižovatkou možnost vidět dopravní značku P6 Stůj, dej přednost v jízdě! V okamžiku, kdy byl cyklista 70 metrů před křižovatkou, tj. 8,9 sekundy před MS, bylo vozidlo Škoda ve vzdálenosti 318,6 metrů před křižovatkou.

Kdyby cyklista začal při vjezdu do křižovatký intenzivně zrychlovat se zrychlením $1,02 \text{ m/s}^2$, byl by v okamžik střetu o 0,2 metry dále ($s = v_1 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t$). Ke střetu by došlo. Střetová rychlost cyklisty by byla 31 km/h ($v_2 = \sqrt{v_1^2 + 2 \cdot a \cdot s}$).

Podle literatury [7] je rychlost jízdy na jízdním kole od věku 15 až do 45 let 20 až 27 km/h. Podle literatury [8] jsou typické rychlosti cyklistů 15 až 30 km/h. Na závodním jízdním kole lze na rovném povrchu na krátkém úseku dosahovat rychlosti až 50 km/h.

4 KOMUNIKACE A JEJÍ VYBAVENÍ

V místě dopravní nehody byly z hlediska komunikace a jejího vybavení zkontrolovány především:

- výhledové poměry,
- zda nebyla komunikace nebezpečně poškozená,
- dopravní značení,
- mezní rychlost průjezdu křižovatkou.

5 VÝHLEDOVÉ POMĚRY

V době ohledání místa dopravní nehody denní doba, viditelnost nebyla snížena vlivem povětrnostních podmínek. Výhled řidiče ve směru jízdy vozidla Škoda je zobrazen na obr. 16. Výhled ve směru jízdy cyklisty je zobrazen na obr. 17. Výhledové poměry obou účastníků dopravní nehody byly dobré na základě zhlédnutí místa. Jedinou překážkou ve výhledu na hlavní silnici byly směrové tabule ve směru jízdy vozidla Škoda. Vzhledem k pohybu obou účastníků se však jednalo o překážku krátkodobou. Vozidla jedoucí po hlavní silnici v analyzovaném směru jsou vidět z vedlejší silnice ve směru jízdy cyklisty již ve vzdálenosti 290 metrů před křižovatkou. Cyklisté pohybující se po vedlejší silnici v analyzovaném směru jsou vidět z hlavní silnice již ve vzdálenosti 150 metrů před křižovatkou. Když bylo vozidlo Škoda ve vzdálenosti 290 metrů před křižovatkou, byl cyklista ve vzdálenosti 61 metrů před křižovatkou (v čase 8,1 sekundy před střetem).



Obr. 16 – Výhled řidiče vozidla Škoda.
Fig. 16 – Driver of Vehicle Skoda View.



Obr. 17 – Výhled cyklisty.
Fig. 17 – Bicyclist View.

6 MEZNÍ RYCHLOST

Řešeno bylo mimo jiné, proč se vozidlo Škoda nacházelo v okamžik střetu v protisměrném jízdním pruhu a nikoli při pravém okraji vozovky. V souvislosti s tím bylo zjištěno, že vozidlo Škoda projíždělo křižovatkou s levotočivým obloukem. Mezní rychlost průjezdu křižovatky vozidlem Škoda v pravém jízdním pruhu (při pravém okraji vozovky) je cca 90 km/h, viz obr. 18.



Obr. 18 – Mezní rychlost.
Fig. 18 – Critical Velocity.

Lze tedy konstatovat, že v tomto ohledu vyhovuje křižovatka pro průjezd vozidel po hlavní silnici v analyzovaném směru pro průjezd vozidel až do maximální povolené rychlosti 90 km/h (mimo obec).

7 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

Křižovatka se nacházela mimo obec. Hlavní pozemní komunikace byla z obou směrů označena svislým dopravním značením P1 Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací. Vedlejší pozemní komunikace byla z obou stran označena svislým dopravním značením P6 Stůj, dej přednost v jízdě!. Takto bylo popsáno dopravní značení podle protokolu o dopravní

nehodě zpracovaného PČR bezprostředně do dopravní nehodě. V době obhlídky a zaměřování místa dopravní nehody, byla před dopravní značkou P6 Stůj, dej přednost v jízdě! dopravní značka P4 Dej přednost v jízdě!. Dopravní značky byly pro přijíždějící vozidla dobře viditelné. Účastníci silničního provozu byli dostatečně informováni o tom, že přijíždějí do křižovatky.

8 STAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

Podle protokolu o dopravní nehodě zpracovaného PČR v době ohledání místa dopravní nehody byl povrch komunikace tvořen živíci, byl suchý, neznečištěný, v dobrém stavu, bez závad. V době obhlídky místa za účelem zpracování analýzy dopravní nehody nebylo zřejmé poškození komunikace, které by mohlo mít vliv na vznik dopravní nehody. Pro posouzení stavu silnice v době vzniku dopravní nehody je ale třeba vycházet především ze stavu zaprotokolovaného v době dopravní nehody, protože stav povrchu vozovky se na některých komunikacích mění relativně rychle. Tedy stav silnic byl dobrý, bez závad.

9 ZPŮSOB JÍZDY ÚČASTNÍKŮ

Střetová rychlost vozidla Škoda byla stanovena na 128 km/h \pm 5 % (tj. 122 až 134 km/h), střetová rychlost cyklisty byla stanovena na 29 km/h \pm 10 % (tj. 26 až 32 km/h). Rychlost jízdy řidiče vozidla Škoda byla 131 km/h \pm 5 %. Při uvedené rychlosti 131 km/h není ale možné předmětnou křižovatkou projet v pravém jízdním pruhu bez ztráty jízdni stability. Řidič vozidla škoda projížděl křižovatkou v protisměrném jízdním pruhu, tím si zvětšil poloměr oblouku, po kterém se pohyboval a pokud by prostor křižovatky byl volný, mohl tak křižovatkou projet.

Řidič vozidla Škoda jel po silnici III. třídy mimo obec. Rychlost v místě dopravní nehody nebyla omezena dopravním značením. Dovolená rychlost byla 90 km/h. Řidič vozidla Škoda se pohyboval rychlostí vyšší než je rychlost dovolená a bez vážného technického důvodu se pohyboval v protisměru (pokud za technický důvod nebude považované nebezpečí, že neprojde křižovatkou rychlostí 131 km/h).

Cyklista měl vyčkat, až projede vozidlo jedoucí po hlavní silnici. V literatuře [6] je uváděno průměrné střední zrychlení pro osmimetrový úsek a kategorii sportovních a závodních cyklistů 1,02 m/s². Pokud by se cyklista rozjížděl se zrychlením 1,02 m/s², aby v MS dosáhl rychlosti 29 km/h \pm 10 % (tj. 26 až 32 km/h) musel by se rozjíždět na vzdálenosti 31,8 metrů (25,6 až 38,7 metrů), tj. začal by se rozjíždět cca 27 metrů (21 až 34 metrů) před křižovatkou ($s = v^2 / (2 \cdot a)$).

Rychlost jízdy, kterou vidíme přijíždět vozidla do křižovatky, se těžko odhaduje. Řidič vychází z praktických řidičských zkušeností. I dobu svého průjezdu křižovatkou odhaduje na základě vlastních zkušeností.

10 ZÁVĚR

Byla provedena analýza dopravní nehody. Byl vyloučen vliv komunikace a jejího vybavení na vznik předmětné dopravní nehody. Pokud by alespoň jeden z účastníků dopravní nehody respektoval dikci zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, nemuselo by k předmětné dopravní nehodě dojít.

Podstatné ze zákona k předmětné dopravní nehodě:

- řidič vozidla Škoda měl jet rychlostí dovolenou a přiměřenou a navíc při pravém okraji vozovky,
- cyklista měl zastavit na příkaz dopravní značky P6 Stůj, dej přednost v jízdě! a nechat vozidlo jedoucí po hlavní komunikaci projet a teprve potom pokračovat v jízdě.

11 LITERATURA

- [1] BRADÁČ, Albert a kol. *Soudní inženýrství*. Brno: CERM Akademické nakladatelství, s.r.o.. 1999. 725 s. ISBN 80-7204-133-9 (dotisk)
- [2] BRADÁČ, Albert, Ladislav GLIER a Pavel KREJČÍŘ. *Znalecký standard č. II. Vybrané metody zjišťování podkladů pro technickou analýzu průběhů a příčin silničních dopravních nehod*. Brno: VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství. 1990. 110s.
- [3] BRADÁČ, Albert, Ladislav GLIER a Pavel KREJČÍŘ. *Znalecký standard č. III. a IV. Technická analýza střetu vozidla s chodcem, Technická analýza nárazu vozidla na překážku*. Brno: VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství. 1991. 117s.
- [4] EES-CATALOG, <http://ees-catalog.com/>
- [5] VIRTUAL CRASH v 2.2, www.vcrash3.com, 2008
- [6] Semela, M. *Analýza rozjezdu cyklistů*. 5. odborná konference doktorského studia s mezinárodní účastí. Brno. 2003
- [7] Prčík, S. *Vybraná měření pohybu jízdních kol – brzdění a jízda v oblouku*, diplomová práce, VUT Brno: Brno, 2011
- [8] Bicycle performance, http://en.wikipedia.org/wiki/Bicycle_performance
- [9] Archiv posudků ÚSI VUT
- [10] AMBROZ, J. a kol., *Bezpečnost silničního provozu – aktuální poznatky, I. díl*, CDV, 2011, 199 s., ISBN 978-80-86502-35-9