

STAV POVRCHŮ VOZOVEK OVLIVŇUJÍCÍ DOPRAVNÍ NEHODOVOST

INFLUENCE OF PAVEMENT SURFACE STATE AT TRAFFIC ACCIDENTS

Jaroslava Halásková¹

Abstract

The article demonstrates skid resistance influence on road accident. Ministry of Transport research project enables to determine the dependence of accidents on skid resistance in South Moravian region and data can be supposed as representative for Czech road network. The results of research project are compared with the results of UK and German research. In the sections of road network, where the regular changes of vehicles velocity or direction is necessary, skid resistance is important factor for road accident.

Keywords

Traffic accident, pavement surface, measurements, skid resistance, accident section, identification, pavement maintenance, maintenance benefits.

1 ÚVOD

Fakulta stavební VUT v Brně se svými spolupracovníky řešila v letech 2004-2007 výzkumný projekt MD, který měl mimo jiné za cíl přizpůsobit metodiku měření protismykových vlastností povrchů vozovek evropským normám a ověřit hodnotící kritéria stávajících předpisů. Ukázalo se, že klasifikaci hodnocení protismykových vlastností vozovek nelze srovnávat s okolními státy, ale je ji nutno nastavit podle vlivu protismykových vlastností povrchu vozovky na nehodovost. Z tohoto důvodu se provedla studie vlivu protismykových vlastností povrchu vozovky na nehodovost zjištěnou na silnicích Jihomoravského kraje. Z analýzy výsledků měření a počtu dopravních nehod vyplynuly překvapivé závěry, které umožní zapojit do opatření pro snížení nehodovosti i silniční hospodářství a stavebnictví obrovský potenciál jak finanční tak zpracovatelský. Je sice pravda, že některá doporučení se těžko prosazují, ale je řada závěrů, které by se měly sdělit široké veřejnosti, zvláště pak řidičům.

2 VLIV POVRCHŮ VOZOVEK NA NEHODOVOST

V posledních letech se vedou mnohé diskuze o bezpečnosti silničního provozu a o neúspěšném snižování nehodovosti, protože nehodovost po poklesu v polovině loňského roku naopak stále vzrůstá. Na nehodovosti se významně podílí také stav povrchu pozemní komunikace (dále PK jako dálnice, rychlostní komunikace a silnice ve městě i mimo města), ale v diskuzích se tento vliv opomíjí.

PK mají dva druhy parametrů. Neproměnné, které lze změnit jen výstavbou nových PK a proměnné, které se silničním provozem mění a napravují se údržbou a opravou vozovek. Oba tyto parametry ovlivňují nehodovost.

Nevhodné směrové vedení, množství oblouků, úzké vozovky, větší podélné sklony PK a další vlivy místního uspořádání (až po nevhodně umístěné značky) jsou parametry, které si vynucují zvýšenou pozornost řidičů. Řidič tyto parametry sleduje a má jim přizpůsobit svou jízdu, ale PK svým uspořádáním nabízí mnoho příležitostí pro jeho chyby. Náprava neproměnných parametrů souvisí s výstavbou nových silnic a zejména dálnic a rychlostních komunikací. Místní uspořádání souvisí s prováděním bezpečnostních inspekcí a následnými úpravami.

Z proměnných parametrů PK jsou odbornou společností respektovány jako parametry ovlivňující bezpečnost silničního provozu protismykové vlastnosti povrchů vozovek (odolnost proti smyku) a rovnost povrchů vozovek.

Všeobecně se ví, že pokud je v nerovnosti vozovky vrstva vody (ve vyjeté koleji, v prohlubni a dalších deformacích vozovky a také při špatném odvedení vody mimo PK), může nastat aquaplaning jako ztráta kontaktu pneumatiky s povrchem vozovky, čímž se vozidlo pohybuje setrvačností dál bez možnosti jeho ovládnutí (bez řízeného zpomalení a změny směru). Vodu na povrchu řidič vidí a může se říci, že udělal chybu, pokud nepřizpůsobil rychlost jízdy.

Všeobecně je také známo, že mokrá povrch snižuje protismykové vlastnosti povrchu vozovky (laicky řečeno klouže) a řidiči by měli snížit rychlost jízdy.

Stranou však bohužel zůstávají tyto důležité informace:

- Je-li na povrchu vozovky vystoupený asfalt, jedná se o povrch extrémně kluzký, jízda za mokra je téměř stejně nebezpečná jako na náledí.
- Nový, naprosto černý asfaltový povrch nemá ještě požadované protismykové vlastnosti, protože je třeba jisté doby, aby se silničním provozem odstranil asfaltový film obalující zrna kameniva na povrchu vozovky.

¹ Jaroslava Halásková, Ing., VUT v Brně, FAST, PKO, Veveří 331/95, 602 00 Brno, halaskova.j@fce.vutbr.cz

- Opotřebováváním povrchu vozovky dochází k postupnému zhoršování protismykových vlastností a zvýšené opotřebení nastává hlavně tam, kde dochází k vodorovnému zatížení povrchu vozovky záběrem kol, tj. ve stoupání a klesání, brzděním před křižovatkami, přechody pro chodce, železničními přejezdy a před oblouky a v obloucích o malých poloměrech.
- Povrch vozovky s drobným kamenivem (zdánlivě hladký) nemusí být kluzký, naopak může být i protismykový (například mikrokoberce pokládáné za studena).
- Povrch vozovky s vystupujícími zrny kameniva (zejména většími) nemusí být protismykový, ale může být velmi kluzký vlivem vyhlazení kamenných zrn (extrémem jsou kluzké dlažební kostky z přírodního kamene).

Zvláště poslední dvě informace jsou neurčité, mohou působit zmatečně a jsou tedy nepoužitelné pro rozhodování řidiče. Řidič není schopen odhadnout kluzkost povrchu vozovky a nemůže korigovat svoje chování (přizpůsobit jízdu stavu povrchu vozovky).

Velmi zádné je zejména opotřebovávání povrchu vozovek. Přesně v místech, kde je právě třeba náhle snížit rychlost, zastavit nebo změnit směr jízdy, tam jsou protismykové vlastnosti povrchu vozovky horší než na přilehlých úsecích, kde se využívají jen pro řešení situace v silničním provozu (předjíždění a zpomalení v koloně vozidel).

Protismykové vlastnosti povrchu vozovky lze objektivně stanovit pouze měřením. Subjektivně lze na protismykové vlastnosti povrchu vozovky usoudit z pohazení povrchu rukou nebo sklouznutím gumové podrážky, ale i k tomu je třeba jisté zkušenosti (a koho by napadlo to udělat jindy, než když je pozdě, tj. po nehodě).

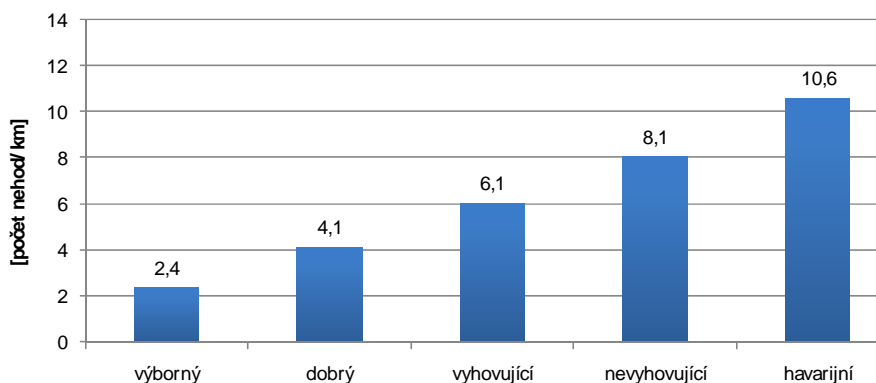
Dopravní policie nemá informace o protismykových vlastnostech povrchů vozovek, tudíž neuvádí v protokolech o nehodách jako příčinu nehody smyk. Řidič měl přizpůsobit svou jízdu stavu povrchu vozovky, ale řidič o jeho stavu nebyl informován svými smysly, a pokud nebyl informován dopravní značkou, zpravidla podcení vliv stavu povrchu vozovky na bezpečnost jeho jízdy.

Neevidovanou kluzkostí povrchu vozovek dochází k velkému počtu nehod a společenským ztrátám překračujícím náklady na údržbu nehodových úseků.

2.1 Hodnocení protismykových vlastností

Změněné protismykové vlastnosti povrchu vozovek sítí silnic při zařazení do hodnotících klasifikačních stupňů (klasifikace jako ve škole) vždy v místech pravidelného působení vodorovných sil (při zpomalování nebo změně směru jízdy) vykazují horší protismykové vlastnosti.

Po změření protismykových vlastností celé sítě silnic I. třídy Jihomoravského kraje byly do mapy zaneseny nehody evidované Policií ČR a hodnocení protismykových vlastností povrchů vozovek. Z dat o dvoupruhových komunikacích ve velmi rozdílné intenzitě vozidel byla stanovena následující závislost ročního počtu nehod v přepočtu na 1 km délky silnice na hodnocení protismykových vlastností povrchů vozovek klasifikačními stupni 1 - 5 (1 - výborné až 5 - havarijní):



Obr. 1 Grafické znázornění průměrného počtu dopravních nehod na 1 kilometr silnic I. třídy v JM kraji v roce 2005 v závislosti na hodnocení protismykových vlastností povrchu vozovek

Na vybraných 24 úsecích silnic I. třídy v okresech Brno-venkov a Vyškov byly pak vyhodnoceny všechny následky nehod (ztráty úmrtím, zraněním a na majetcích) a ekonomicky byly vyhodnoceny.

Bylo zjištěno, že zlepšením protismykových vlastností povrchu vozovky údržbou za předpokladu snížení následků nehod o 25 %, je možné dosáhnout poměru snížených ztrát z nehodovosti k nákladům na údržbu v hodnotách:

- 10 až 20 (tj. 1 Kč vložená do údržby přinese za dobu její životnosti 10 Kč až 20 Kč snížením ztrát z následků nehod) při opravě krátkých nehodových úseků o délce 70 m až 300 m,
- až 10 při údržbě dlouhých úseků (několik oblouků, v podélných sklonech apod.).

2.2 Zlepšení stavu povrchů PK

Stát jako vlastník dálnic, rychlostních komunikací a silnic I. třídy měří protismykové vlastnosti povrchů vozovek víceméně pravidelně. Výsledky měření však nespojuje s nehodovostí a plánuje finanční prostředky spíše na výstavbu a velké opravy než na drobné akce s přínosem pro snížení nehodovosti. Byly proto navrženy výzkumné projekty, které by mohly zavést systém sběru dat a jejich hodnocení se stanovením priorit údržby a oprav podle nehodovosti.

Na ostatních PK ve vlastnictví krajů a obcí se povrchové vlastnosti vozovek a nehodovost sledují spíše výjimečně.

Jedním z výsledků řešení výše zmíněného výzkumného projektu, jehož výstupy jsou zde uvedeny, byl návrh několika nehodových lokalit, na nichž by bylo pro snížení nehodovosti potřeba zlepšit protismykové vlastnosti povrchu vozovky. Na druhý pokus prošla žádost o přidělení finančních prostředků a SFDI financuje údržbu celkem 10 nehodových úseků. V závěru roku 2007 se podařilo provést speciální úpravu červenou velmi protismykovou úpravou ze zahraničních materiálů (Rocbinda) na několika křižovatkách v kraji. Souvislé úseky k provedení technologie mikrokoberce za studena o délkách až několik km se však všechny nepodařilo před zimou připravit.



Obr. 2 Příklady údržby míst pro zvýšení protismykových vlastností (vlevo Rocbinda a vpravo mikrokoberec)

V současnosti řešitelé zpracovávají analýzu výsledků měření protismykových vlastností povrchu vozovky a dopravní nehodovosti pro kraj Zlínský a Liberecký. Projekt financuje ŘSD Praha a je také stanoven cíl ekonomicky vyhodnotit předpoklady úspor snížením nehodovosti.

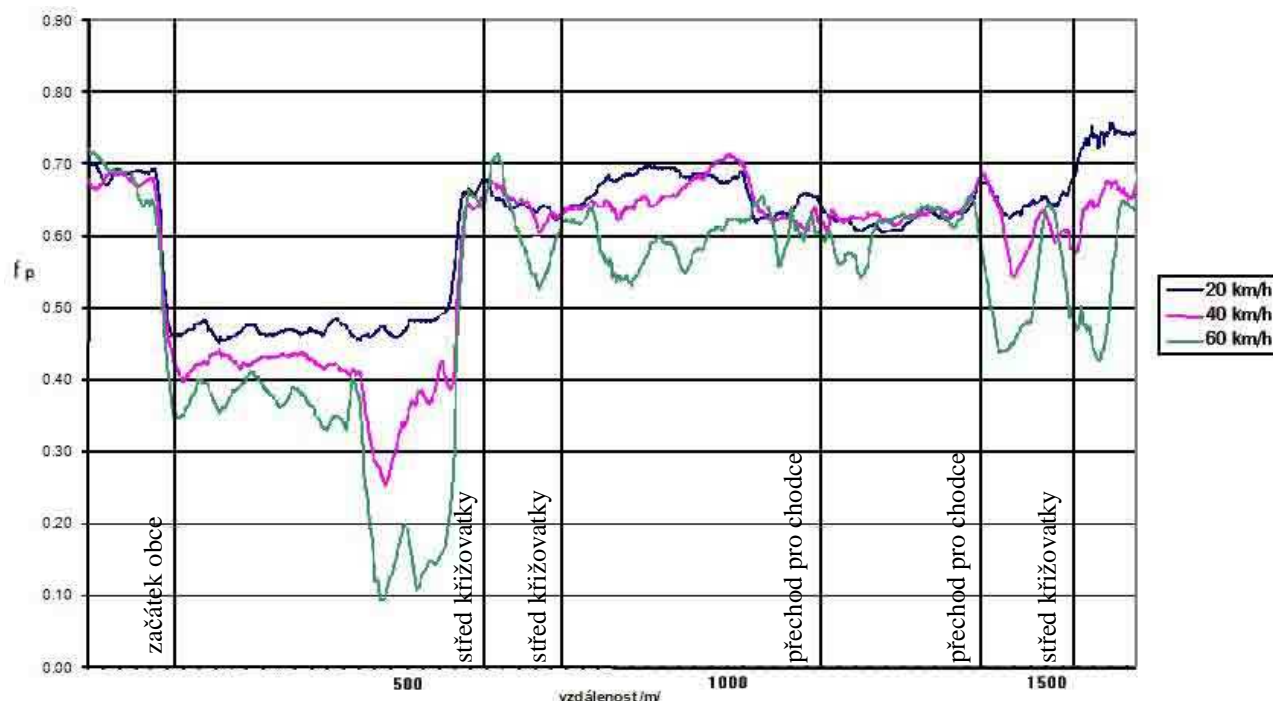
Situaci s opravou úseků PK s výskytem nevyhovujících a havarijních protismykových vlastností povrchu vozovky také může napomoci používání kvalitních kameniv do povrchových vrstev vozovky, která mají vysokou odolnost proti ohlazení. Zvláště v Čechách je takových kameniv málo a dodavatelé si zvykli na dlouhodobý nezáměr o protismykové vlastnosti povrchů vozovek a velmi se brání zpřísnění požadavků na kvalitu kameniva. Argumentují zdražením prací, přičemž jsou to náklady v řádu procent a doprava i na velké vzdálenosti se nijak neprojeví zvýšením celkového silničního provozu.

3 VÝSLEDKY MĚŘENÍ

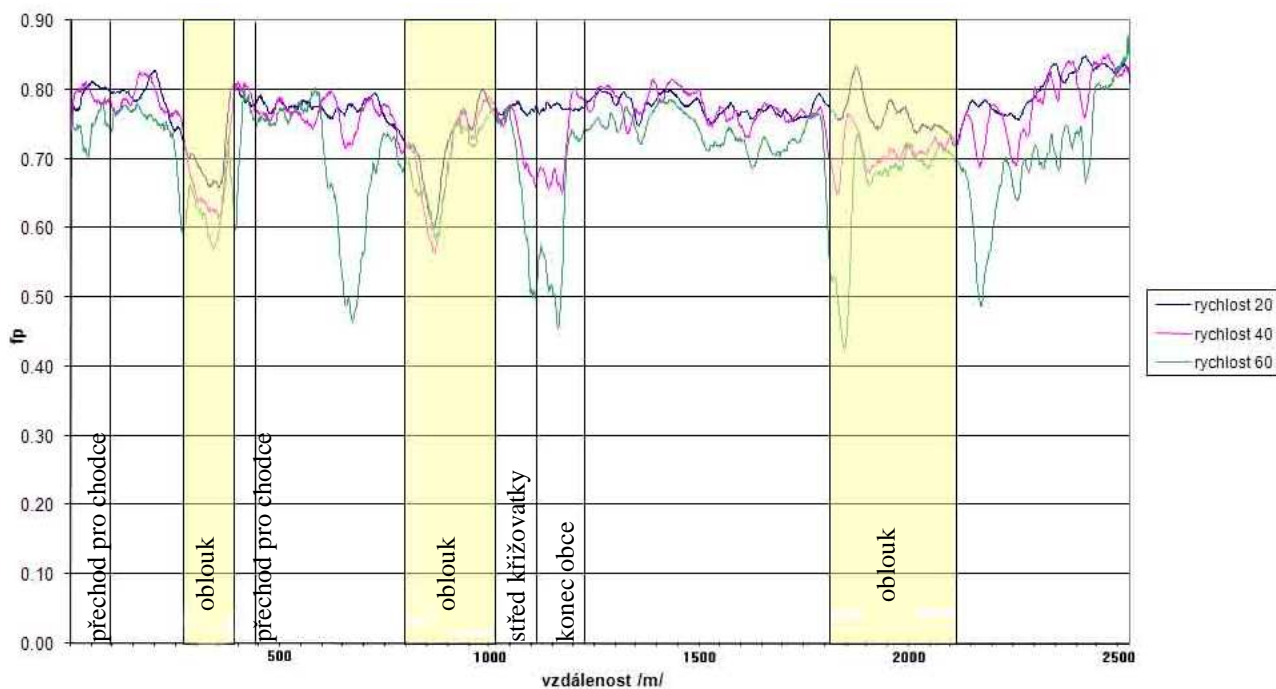
Následující obrázky ukazují průběhy měření součinitele podélného tření f_p , které byly zjištěny měřícím zařízením GripTester a přepočítány na základě srovnávacího měření pro dynamická zařízení. Tyto lokality byly projety třemi měřicími rychlostmi 20, 40, 60 km/h, přičemž základní rychlost pro zatížení je 60 km/h dle [2].

V prvním obrázku je znázorněn průběh součinitele tření na povrchu z asfaltového koberce mastixového ve stáří 3 roky s výborným kamenivem. Značný pokles součinitele v km 0,2 až 0,6 dokumentuje naměřený součinitel povrchu asfaltový beton starý 10 let s použitím běžného kameniva, přičemž výrazný pokles je ve stoupání.

Ve druhém obrázku je znázorněn průběh součinitele tření na povrchu asfaltového betonu s výborným kamenivem po 3 letech užívání. Úsek je pojížděn proti směru staničení a až do obce je výrazné klesání se směrovými oblouky (km 2,5 až 1,2). Je vidět vliv intenzivního brzdění v obci, v obloucích, před přechody a stoupání v km 0,8 až 0,7. I povrch z vysoce odolného kameniva snižuje svoje protismykové vlastnosti, ale závislost protismykových vlastností na rychlosti napovídá, že snižování je vlivem ztráty makrotextury povrchu, tj. vlivem zhoršovaného povrchového odvodnění.



Obr. 3 Záznam měření povrchu vozovky zařízením GripTester, v km 0,2 až 0,6 je povrch starý 10 let



Obr. 4 Záznam měření povrchu vozovky zařízením GripTester

4 ZÁVĚR

Záznamy měření ukazují velikou ztrátu protismykových vlastností v místech, kde je zvýšená potřeba brzdít, např. křižovatky, přechody pro chodce a okolí oblouků. Na tato místa by se tedy měla více koncentrovat pozornost pro plánování údržby a oprav.

PODĚKOVÁNÍ

Výsledky byly získány za finančního přispění MŠMT ČR, projekt 1M0579, v rámci činnosti výzkumného centra CIDEAS.

Literatura

- [1] KUDRNA, Jan, HALÁSKOVÁ, Jaroslava, MALIŠ, Luděk, NEKULA, Leoš. *Vliv protismykových vlastností povrchů vozovek na nehodovost a program na systematické snižování nehodovosti*. Praha : Česká silniční společnost, 2007. 5. ISSN 0322-7154.
- [2] ČSN 73 6177 *Měření a hodnocení protismykových vlastností povrchů vozovek*. Praha : Český normalizační institut, 1995. 17 s.
- [3] Výzkumný projekt MD 1F45B/064/120 Protismykové charakteristiky povrchů pozemních komunikací měřené podle evropských norem pro zvýšení bezpečnosti silničního provozu, řešitelé VUT FAST, Měření PVV, PavEx Consulting, Consultest, 2003 – 2007.
- [4] GripTester 358 – Consultest s.r.o., Česká republika.

Recenzoval

Doc. Ing. Jan Kudrna, CSc., Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací, vedoucí oboru K, Veveří 331/95, 602 00 Brno, kudrna.j@fce.vutbr.cz