# Vliv dispozice MOK na nehodovost

Publikováno: 25. 10. 2007

Sledování a analýze realizovaných malých okružních křižovatek (MOK) se snažíme věnovat pokud možno objektivně a soustavně. / 1, 2 /

Podmíněnost naší objektivnosti je však závislá nejen na převzatých databázích (týká se především evidence dopravních nehod), ale často i neadekvátnosti podkladů (některé jsou mikroskopického charakteru tj.krátkodobého okamžitého významu - např. provedené dopravní průzkumy, některé makroskopické např. výsledky Celostátního dopravního sčítání, representující celoroční charakter provozu).

Protože zaměření této konference je orientováno především na „projektování“,  uvedeme si pouze souvislosti dopravní nehodovosti s projekčními prvky tj. geometrií křižovatky. Souvislosti, které se snažíme prokázat objektivní, matematickou analýzou.

Analýza bude zpracovaná na základě souboru 47 podrobně sledovaných OK a dalších cca 60 křižovatek, pro něž jsme získali podklady pouze z oficielních databází.

Je jisté, že takto pojatý systém sledování bezpečnosti silničního provozu na OK je systém otevřený, který bude zajímavé doplňovat a vyhodnocovat v časové řadě. Ukáže se tak i nejenom  rozdílnost reakce řidičů v těchto odlišných provozních podmínkách, ale i vývoj jejich chování v čase.

## 2. Hledisko bezpečnosti  při projektování OK

Zohlednění bezpečnosti provozu ve fázi navrhování OK a křižovatek vůbec je vždy důrazně akcentováno ve všech legislativních podkladech (ČSN 736102 , TP 135 ...).

Je obsaženo v doporučovaných návrhových prvcích.

Ze zahraničních doporučení si zde uvedeme ty nejčastěji zmiňované (např. dle /1/). Pro vysokou úroveň bezpečnosti je rozhodující dodržení následných návrhových principů:

- vnější průměr D volit 26 až 35 m (v extravilánu až 45 m),
- jednopruhový okružní pás a jednopruhové vjezdy a výjezdy,
- pokud možno kolmé navedení vjezdů na okružní pás,
- výrazná změna směru pro všechny pohyby, především přímých směrů,
- dobrá rozlišitelnost křižovatky jako okružní,
- zabránění přímého průhledu křižovatkou úpravou středního ostrova.

Z našich zkušeností, jak v oblasti projektování tak i z analýz můžeme tento výčet rozšířit o další:

- z hlediska kapacity OK je výrazným přínosem bypas, tím, že snižuje intenzitu kolizních proudů na okruhu a zvyšuje kapacitu,
- podle našeho názoru je výrazným prvkem, ovlivňující přehlednost a orientaci řidiče existence dlážděného prstence. Tento prvek je evidentně „omezující“, opticky zužuje jízdní okružní pás.

## 3. Doporučené zásady projektování

Zásady pro návrh dispozice event. podrobnější geometrie křižovatky jsou uvedeny v příslušné legislativě (ČSN ..02, TP 135). Zásady jsou to naprosto logické a správné. Pokusme se je nejen dokladovat na realizovaných křižovatkách , ale prověřit jejich rozlišitelnost  pro bezpečnost provozu.

CDV CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU © *Observatoř bezpečnosti silničního provozu, www.czrso.cz*

**a) Prvním, velmi hrubým kriteriem bude velikost křižovatky resp.její dispozice:**

Okružní křižovatky se dle TP 135 dělí podle vnějšího průměru D (m) na:

- velké s D větším jak 40 m
- malé s D od 25 m do 40 m
- mini s D menším jak 25 m.

K tomu jenom malou poznámku: okolní státy mají směrnice, ve kterých jsou tyto hranice trochu odlišné. Není to důležité, je to více méně formální dělení. Těžko se logicky odůvodňuje zatřídění křižovatek na pomezí na př 25 a 40 m.

Z výzkumů evropských zemí jsme upřednostnili především Německo a Švýcarsko a to mj. z těchto důvodů: Německo má nepatrný náskok před námi v realizaci OK, byl tam proveden a stále probíhá rozsáhlý systematický výzkum protože motoristická veřejnost nebyla z počátku těmto křižovatkám nakloněna. Naproti tomu Švýcarsko má dlouholeté zkušenosti s OK a kladný přístup motoristů.

V těchto výzkumech je použito z výše uvedených praktických důvodů dělení odlišné . Druhy okružních křižovatek jsou členěny se záměrem, aby byly výraznější rozdíly nejen mezi dispozicí, ale i provozem, např:

- malé s D menším jak 40m
- střední s D = 40 m až 100 m
- velké s D větším jak 100 m.

Samozřejmě, že nutně dochází k obdobnému problému na pomezí hraničních hodnot, ale více je zdůrazněno např. odlišení v počtech pruhů na okruhu, v existenci průpletů apod.

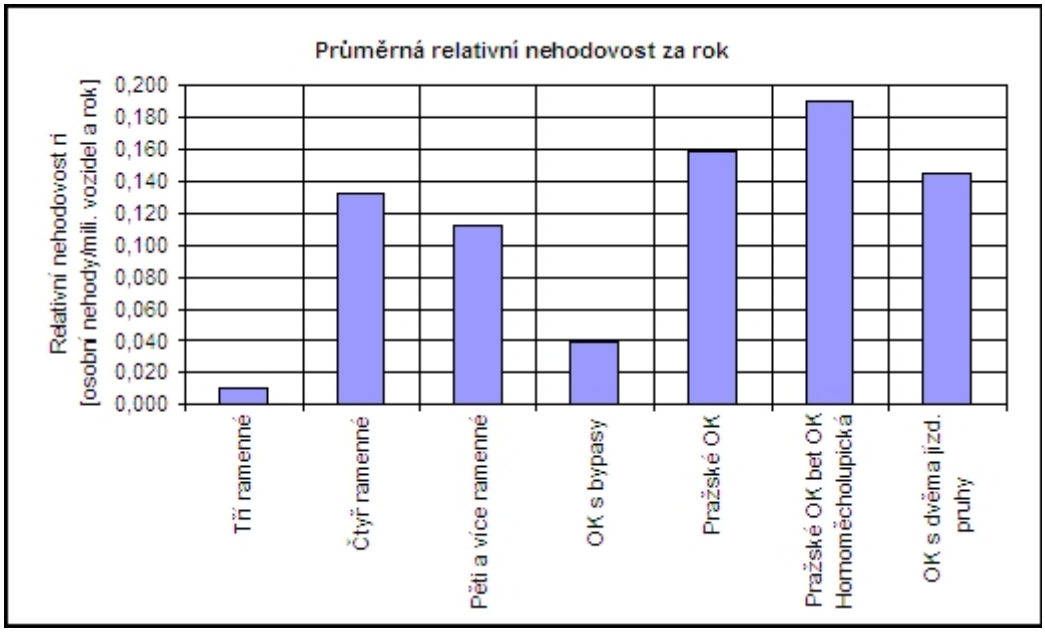
Podle našeho názoru je však důležité zavést hledisko míry pojížděnosti středního ostrova. Čili v analýzách budou rozlišovány křižovatky:

- s nepojížděným středním ostrovem (velké)
- s částečně pojížděným středním ostrovem – prstencem (malé)
- s plně pojížděným středním ostrovem (mini).

Toto členění je srozumitelné i pro motoristickou veřejnost, a mohlo by přispět k zvýšení bezpečnosti provozu. Došlo by k určité standardizaci podmínek v reálu.

Hrubý přehled o stavu bezpečnosti provozu pro různé dispozice křižovatek udává následující graf a tabulka.

Jsou zde navíc odlišeny i dispozice s vypasu a skupina „pražských“ křižovatek. Separovaná Hornoměcholupská se vymyká tím, že hlavním motivem pro její použití bylo usnadnění vjezdu busů MHD z vedlejšího ramene.

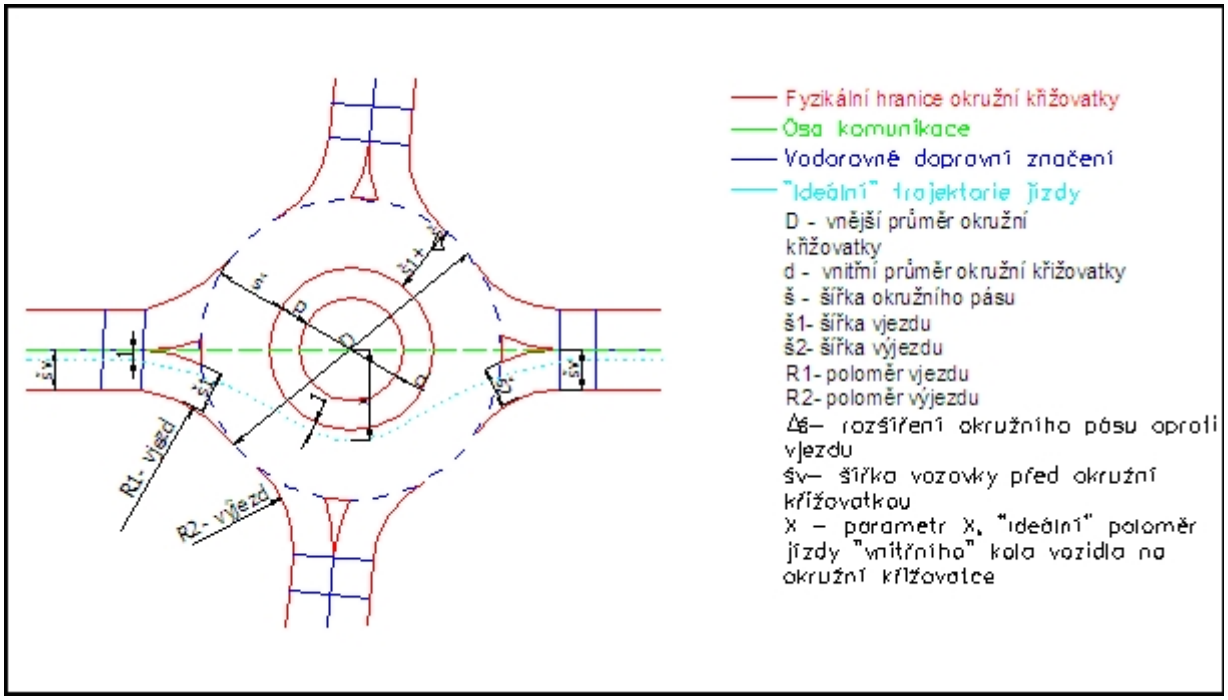



Průměrná relativní nehodovost za rok

| Typ okružní křižovatky | Průměrná relativní nehodovost ri/rok | | Průměrný počet dopravních nehod za rok | | | | | | | | Počet OK |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Před rekonstrukcí | | | | Po rekonstrukcí | | | | |
| | Před rek. | Po rek. | DN | LZ | TZ | SZ | DN | LZ | TZ | SZ | |
| Tří ramenné | 0,177 | 0,010 | 5,02 | 0,88 | 0,00 | 0,20 | 2,02 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 7 |
| Čtyř ramenné | 0,342 | 0,133 | 5,65 | 1,06 | 0,07 | 0,08 | 2,94 | 0,64 | 0,03 | 0,00 | 25 |
| Pěti a více ramenné | 0,189 | 0,113 | 5,31 | 0,78 | 0,48 | 0,00 | 1,44 | 0,32 | 0,04 | 0,00 | 7 |
| OK s bypasy | 0,361 | 0,039 | 8,64 | 1,86 | 0,33 | 0,20 | 2,83 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 4 |
| Pražské OK | 1,925 | 0,158 | 24,66 | 9,73 | 1,53 | 0,09 | 10,10 | 1,21 | 0,11 | 0,00 | 5 |
| Pražské OK bez OK Hornoměcholupická | 2,235 | 0,190 | 28,76 | 11,60 | 1,86 | 0,05 | 12,10 | 1,47 | 0,14 | 0,00 | 4 |
| OK s dvěma jízd. pruhy | 0,284 | 0,144 | 11,40 | 1,64 | 0,33 | 0,29 | 19,60 | 1,30 | 0,19 | 0,08 | 6 |

Pokusili jsme se dále analyzovat i vliv podrobnějších projekčních-geometrických prvků.

Geometrické prvky křižovatky, které mají vliv na bezpečnost provozu jsou označeny v následujícím obrázku. Tyto prvky jsme použili do analýz jejich vlivu na dopravní nehodovost.




Označení parametrů pro soubor okružních křižovatek – Geometrie

Úmyslem bylo posoudit prvky, ovlivňující rychlosti vozidel na okruhu,vjezdu a výjezdu stejně jako míru vychýlení trajektorie průjezdu (parametr x v obrázku). První výsledky regresních analýz jsme sice dosáhli, v důsledku malých četností souborů i rozptylu parametrů je zde nebudeme detailně uvádět. Pro přehled postačí pouze celková tabulka charakteristických hodnot za sledovaný soubor 47 křižovatek.

| | D | d | Š | delta š | X |
|---|---|---|---|---|---|
| Průměrná hodnota | 39,5 | 21 | 7,11 | 3,4 | 13,2 |
| Směrodatná odchylka | 18,9 | 17,5 | 1,6 | 1,6 | 8,8 |

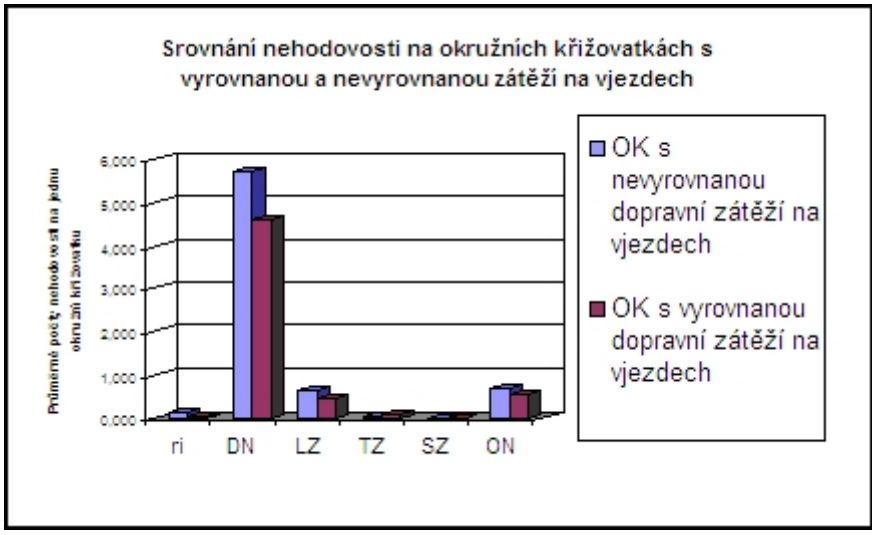
**b) vyrovnanost-symetrie dopravního zatížení**

V naší stručné presentaci bychom chtěli upozornit projektanty na velmi důležité spolupůsobení dopravních podmínek přesněji řečeno „ vyrovnanosti dopravního zatížení“.

Je celkem známo, že vyrovnanost zátěží na vjezdech je podmínkou pro dosažení kapacitních hodnot křižovatky. V tomto kontextu se nabízí srovnání resp.souvislost mezi kapacitou a bezpečností. Logicky lze usuzovat, že provoz bude nebezpečnější v podmínkách vysokých dopravních zátěží event.v podmínkách kapacity. ( ve vyjádření v celkovém počtu nehod).

V tabulce je relativní nehodovost R, počet dopravních nehod DN se specifikací zranění LZ,TZ,SZ).

| OK se zátěží | Ri | DN | LZ | TZ | SZ | ON | Počet OK |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nevyrovnanou | 0,133 | 5,720 | 0,635 | 0,051 | 0,014 | 0,700 | 30 |
| Vyrovnanou | 0,060 | 4,600 | 0,480 | 0,076 | 0,000 | 0,556 | 15 |




Graf: Srovnání nehodovosti na okružních křižovatkách s vyrovnanou a nevyrovnanou zátěží na vjezdech

**c) Dalším hlediskem , dle našeho názoru je provedení a architektura MOK.**

Lze se domnívat, že rozdíl v provedení MOK spolupůsobí při bezpečnosti provozu. Ve skupině pražských křižovatek se vyskytují především křižovatky se strohým technicistním provedením s velmi potlačenou architekturou prostoru. Jako kontrast na následných fotografiích uvádíme pozitivní příklad  křižovatky z Mostu s podařenou architektonickou úpravou (i když z technického hlediska je možné polemizovat o vhodnosti oválného tvaru středního ostrova). Rovněž bude užitečné zhodnotit a doporučit úpravu středního ostrova buď jako v úrovni, anebo s navýšenou úpravou.

Most – příklad zdařilé architektury

Praha – příklad problematické architektury

## 4. Závěry, doporučení

V předloženém příspěvku jsme chtěli pouze seznámit naší odbornou veřejnost s prováděnými analýzami realizovaných malých okružních křižovatek bez nároku na podrobnější dokumentaci.

Úmyslem bylo nejen uvést některé důležité souvislosti mezi dispozicí křižovatky a ukazatelem bezpečnosti provozu, ale upozornit i na obtížnost takových analýz především po stránce úplnosti a kompatibility vstupních dat.

Ukázali jsme jednu možnou cestu - makroanalýzu ze statistických údajů. Existuje však i druhý přístup- mikroanalytický, pro který budou dopravní nehody nahrazeny přímo pozorovatelnými konfliktními situacemi se současně měřenými dopravně-inženýrskými charakteristikami.

**Použité podklady :**

/1/ Forschungsgesellschaft fur Strassen-und Verkehrswesen E.V., Merkblatt fur die Anlage von kleinen Kreisverkehrsplatzen, 1998
/2/ Besidido – úkol MDČR „ Výzkum zvyšování bezpečnosti silničního provozu na pozemních komunikacích pomocí dopravně-inženýrských a dopravně-organizačních opatření“
/3/ Problematika objektivnosti hodnocení bezpečnosti silničního provozu, projekt GAČR 103/02/0065