

Jízda na kole, bezpečnost a zdraví

Thomas Krag, Thomas Krag Mobility Advice
tk@thomaskrag.com, www.thomaskrag.com

Překlad:

*Ing. Petr Pokorný, Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
duben 2008*

Text vyšel v roce 2005 pod názvem Cycling, safety and health v publikaci ETSC Yearbook 2005, Safety and Sustainability

Cyklisté jsou často popisováni jako „měkčí - soft“, „slabí - weak“ nebo „zranitelní - vulnerable“ účastníci provozu. Přitom pravidelní cyklisté jsou v dopravě spíše ti odolní, vytrvalí a houževnatí v porovnání s těmi, kdo jezdí zejména auty či MHD. Proto se pro popis cyklistů hodí spíše slovní spojení „nechránění účastníci provozu“, neboť v případě nehody je cyklista náchylnější k vážným zraněním.

Riziko zranění

Riziko se spočítá jako počet nežádoucích událostí vydělený mírou množství příslušné dopravy (expozice).

V čitateli výpočtu se uvádí počet nežádoucích událostí, kterým může být:

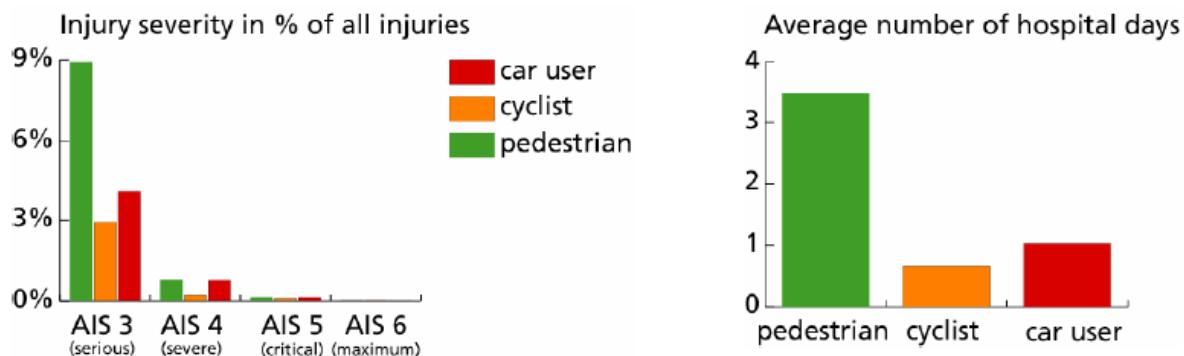
- Počet nehod
- Počet zranění nebo počet zraněných osob
- Počet těžkých zranění nebo počet těžce zraněných osob
- Počet usmrcených

Ve jmenovateli výpočtu se může použít např.:

- Počet najetých km
- Počet jízd
- Doba strávená v dopravě

Tato různorodost proměnných umožňuje získat mnoho rozdílných výsledků a je nutné dávat pozor, kdy a v jaké situaci je možné který z výsledků použít. Pro kalkulaci rizika se obvykle používá počet zraněných, těžce zraněných a zabitých osob. Není vhodné použít počet nehod, neboť při jedné nehodě může být více zraněných či usmrcených. Taktéž počet zranění může být u jednoho člověka vyšší než jedno, takže počet zraněných osob je relevantnějším údajem.

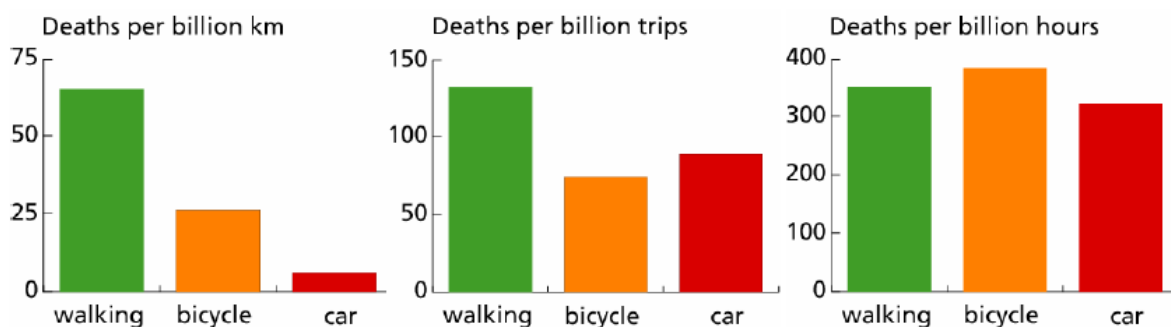
Zranění v dopravě jsou velmi rozdílná. Výsledkem nehod cyklistů jsou často specifické typy zranění, které se u jiných účastníků dopravy objevují zřídka. Průměrný počet dní strávených v nemocnici je u zraněných cyklistů menší než u jiných účastníků dopravy – viz obr.1 (zdroj: AccidentAnalysisGroup: Accident victims treated at the A & E Department, 1998-2000). AIS je stupnice vyjadřující vážnost zranění, tzv. Abbreviated Injury Scale.



Obrázek 1: Počet dní hospitalizace dle kategorií účastníků provozu a vážnosti zranění

Oficiální statistiky dopravy jsou z pohledu zaznamenávání zranění cyklistů velmi nedostatečné. Jedním z důvodů je i to, že mnoho nehod cyklistů není hlášeno policii. To přispívá k tomu, že je poměrně obtížné porovnávat míry rizika zranění u jednotlivých druhů dopravy. Jedním z řešení je místo počtu zraněných používat počty usmrcených, neboť statistiky obětí nehod jsou mnohem spolehlivější.

Ve jmenovateli se při výpočtech rizika nejčastěji používá počet ujetých kilometrů. Tato hodnota však nemusí být vždy vypovídající. Počet ujetých kilometrů se v západních zemích každoročně zvyšuje, zatímco čas strávený v dopravě či počet jízd zůstávají poměrně stabilními, proto je mnohdy vhodnější místo počtu km použít počet jízd či čas strávený v dopravě. Následující grafy ukazují rozdíly v riziku úmrtí dle druhu použitých jednotek (vzdálenost, počet jízd a čas) pro chůzi, jízdu na kole a jízdu v automobilu.



Obrázek 2: Riziko úmrtí v dopravě pro chůzi, jízdu na kole a řízení auta¹

Z těchto grafů je možné vidět, že pokud jsou použity jednotkou ujeté kilometry, jeví se jízda na kole 4-5 x riskantnější než jízda autem, zatímco chůze je 10 x riskantnější. Pokud riziko vyjádříme v poměru na počet jízd či čas strávený v dopravě, nejsou rozdíly v jednotlivých druzích dopravy tak výrazné. V těchto grafech není zohledněno riziko, jaké představuje použitý dopravní prostředek pro ostatní účastníky provozu. Pokud by bylo toto riziko započítáno, vycházel by automobil jako relativně nejrizikovější dopravní prostředek. Pokud bychom místo počtu usmrcených použili počty zraněných, byla by jízda na kole nejrizikovějším způsobem dopravy.

¹ Údaje vychází z dánských statistik z roku 1992 pro věkovou kategorii 16 – 74 roků.

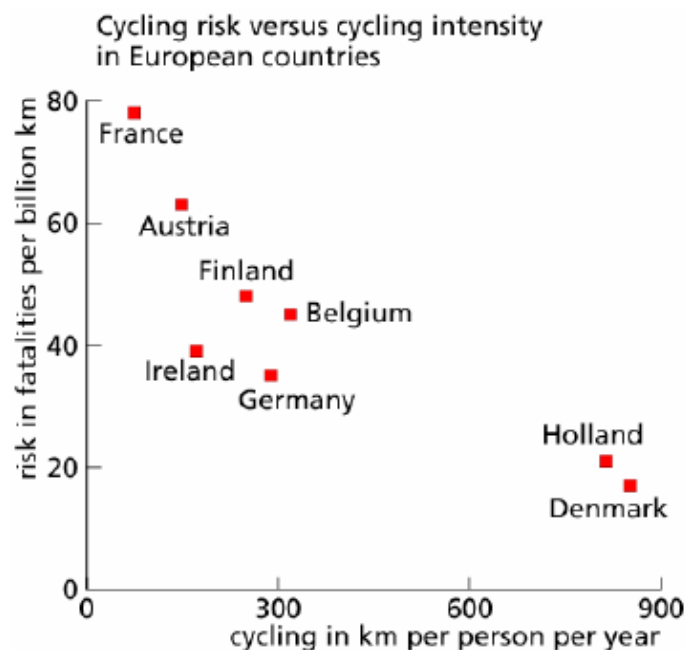
Riziko není konstantní

Při vyjádření rizika vážného zranění na počet ujetých kilometrů se objevuje ještě další problém, neboť můžeme nabýt dojmu, že je možné „předpovědět“ počet zraněných, pokud známe počet ujetých kilometrů. To však není možné. V naprosté většině vyspělých evropských zemích dochází totiž ke snižování počtu zraněných, zatímco počet ujetých kilometrů se výrazně zvyšuje². To ukazuje na dvě věci:

- Mnoho zemí úspěšně redukuje riziko zranění a úmrtí při dopravních nehodách
- Předpoklad konstantního rizika, měřeného na ujeté kilometry, nemůže být při předpovídání počtu úmrtí použit

Čím více cyklistů, tím menší riziko nehody

Pokud by bylo možné předpovídat počet zranění cyklistů z množství cyklistické dopravy (za předpokladu konstantního rizika), bylo by logické očekávat úměrný nárůst počtu nehod v závislosti na růstu počtu cyklistů. Výsledky několika studií však ukazují, že riziko zranění cyklistů se snižuje, čím více lidí jezdí na kole³. To znamená, že nárůst používání jízdního kola může být sice spojen s nárůstem počtu cyklistických zranění, tento nárůst je ale menší, než by bylo možné předpovídat z původní hodnoty rizika. Následující grafy toto dokumentují.



Graf 1: Riziko vs. intenzity cyklistické dopravy v evropských zemích. V zemích s nejvyšším množstvím cyklistů je riziko nejmenší⁴

² Viz např. www.etsc.be/documents/statoverv.pdf nebo www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/utility/p127.pdf

³ Projekt WALCYNG

Ekman L., On the treatment of flow in traffic safety analysis - a non-parametric approach applied on vulnerable road users. Doctorate, University of Lund, 1996:10.

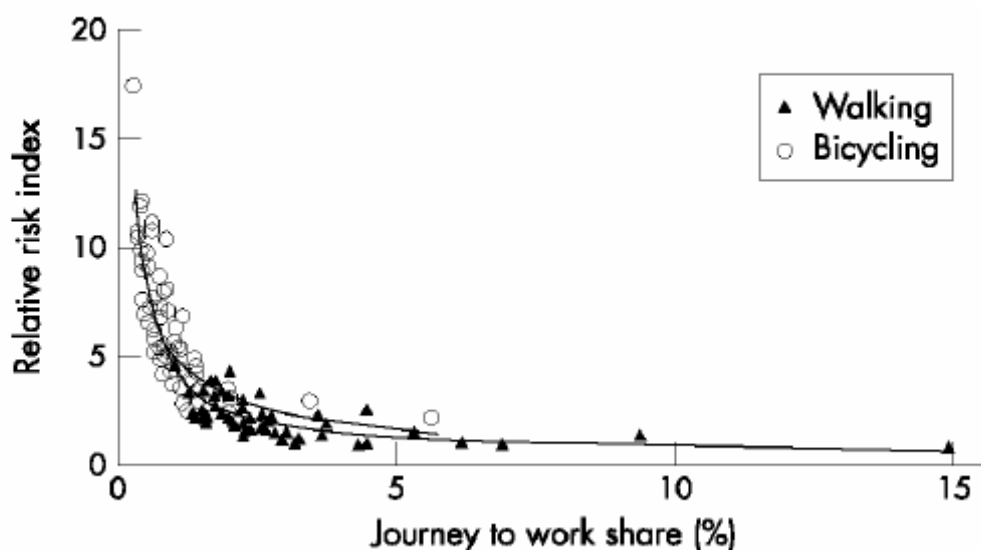
Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westphalen, Fahrradfreundliche Städte und Gemeinden in NRW - Maßnahmen- und Wirksamkeitsuntersuchung.

Jensen S.U., DUMAS: safety of pedestrians and two-wheelers, Notat 51, Vejdirektoratet, København 1998.

Boggelen O. van and Borgman F.: Hoog fietsgebruik goed voor verkeersveiligheid. June 2003.

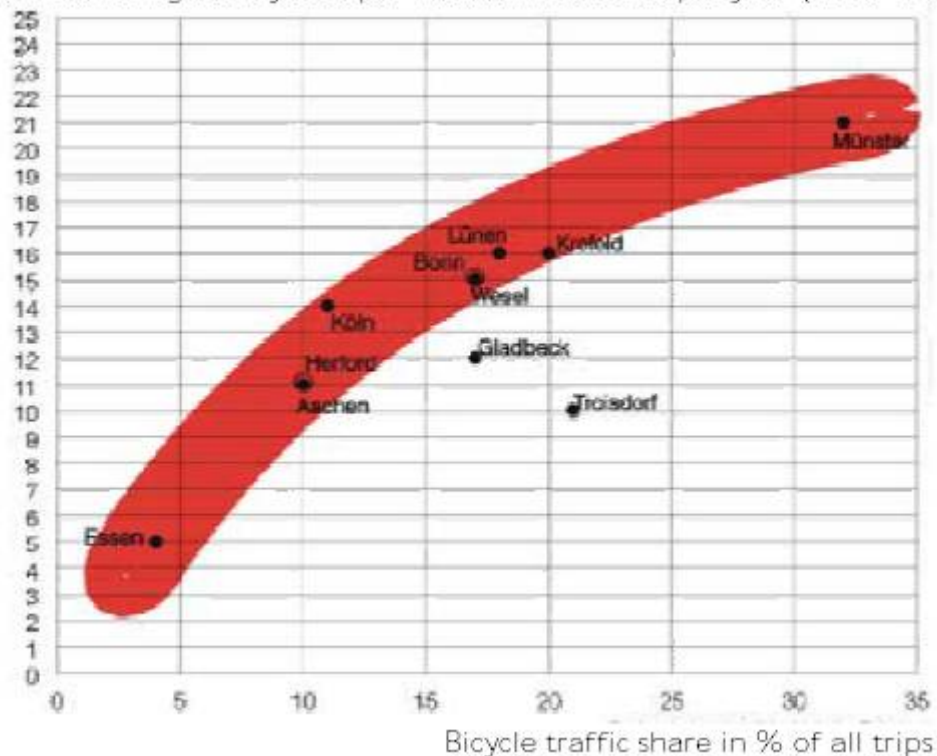
Jacobsen P.L., Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling, 2003; 9: 205-209.

⁴ Transport Demand of Modes not covered in International Transport Statistics, UITP/ European Cyclists' Federation



Graf 2: Riziko při chůzi a jízdě na kole v závislosti na podílu v dělbě přepravní práce v 68 městech Kalifornie v roce 2008⁵

Number of injured cyclists per 10,000 inhabitants per year (1993-1997)

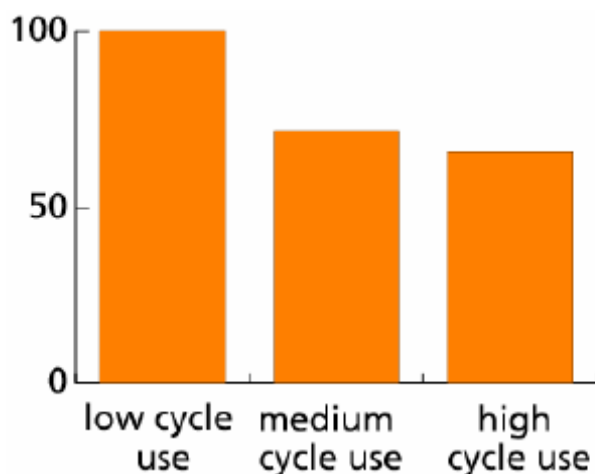


Graf 3: Relativní počet zraněných cyklistů vs. objem cyklistické dopravy. Nárůst není úměrný, riziko se pro větší objemy cyklistické dopravy snižuje – údaje z vybraných měst Severního Porýní – Westfálska, Německo⁶

(ECF), December 1997 (data presented graphically are from 1994).

⁵ Jacobsen P.L., Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling, 2003.

⁶ Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westphalen,



Graf 4: Závislost mezi objemem cyklistické dopravy a relativním rizikem zranění v Holandsku⁷

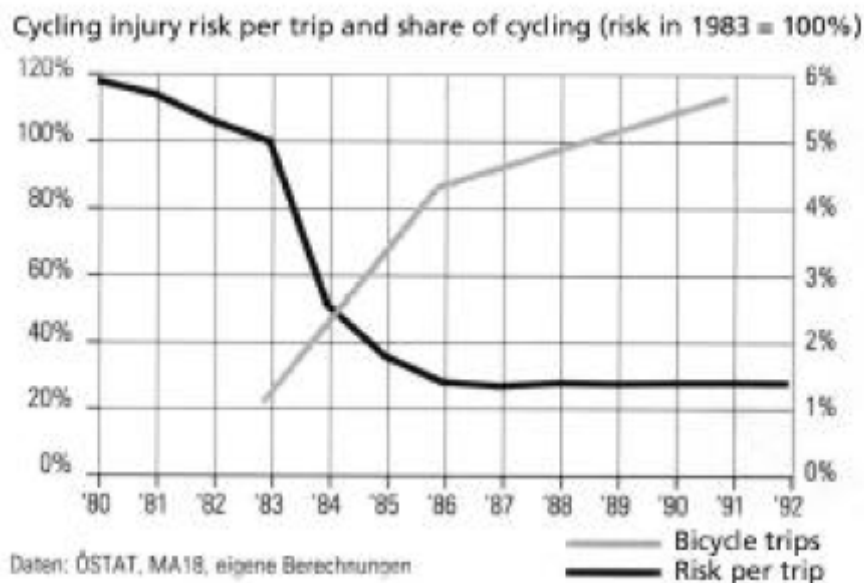
Tato inverzní závislost mezi objemem cyklistické dopravy a rizikem cyklistů je obvykle vysvětlována chováním motorizovaných účastníků provozu. Pokud se v provozu pohybuje mnoho cyklistů, motoristé je očekávají a dávají si větší pozor na případné kolize. Dalším důvodem by mohlo být to, že dopravní podmínky jsou v místech, kde se objevuje mnoho cyklistů, bezpečnější. Je známo, že potřeby cyklistů jsou více brány v potaz při plánování dopravy ve městech a zemích, kde je cyklistika rozšířená. Je možné, že svou roli hraje také chování cyklistů. Jak ukazuje australská studie⁸, zkušenější cyklisté jsou 4 x bezpečnější jak nezkušení. Je možné očekávat, že v místech s vyššími objemy cyklistické dopravy je taktéž více zkušenějších cyklistů. Toto téma však nebylo zatím podrobně prozkoumáno.

Výsledky studií tedy ukazují, že úroveň rizika cyklistů je značně rozdílná a že riziko se zmenšuje s nárůstem objemu cyklistické dopravy. Samozřejmě, že pokud není situace nijak řešena, může dojít při zvýšení objemu cyklistiky ke značnému nárůstu absolutních čísel nehod s cyklisty. Následující grafy ukazují, že je možné zvýšit objem cyklistické dopravy a zároveň zlepšit bezpečnost cyklistů do takové míry, že dojde dokonce ke zmenšení počtu nehod.

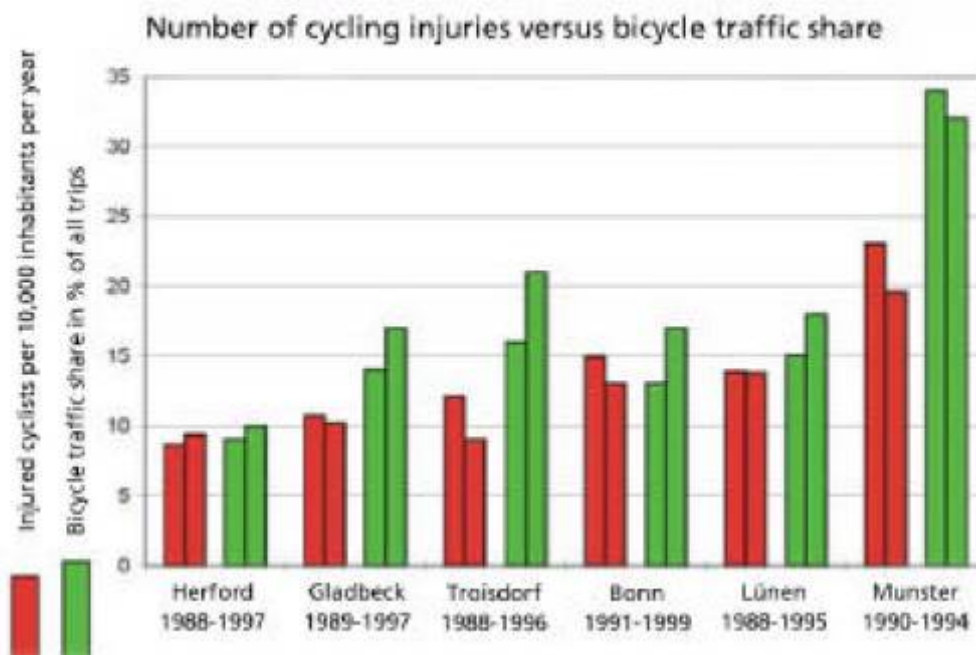
⁷"Fahrradfreundliche Städte und Gemeinden in NRW - Maßnahmen- und Wirksamkeitsuntersuchung", 2001.

⁷ Boggelen O. van and Borgman F. *Hoog fietsgebruik goed voor verkeersveiligheid*, 2003

⁸ Bikewest, *Western Australia: Bike Ahead - Bicycle Strategy for the 21st Century*, page 2.



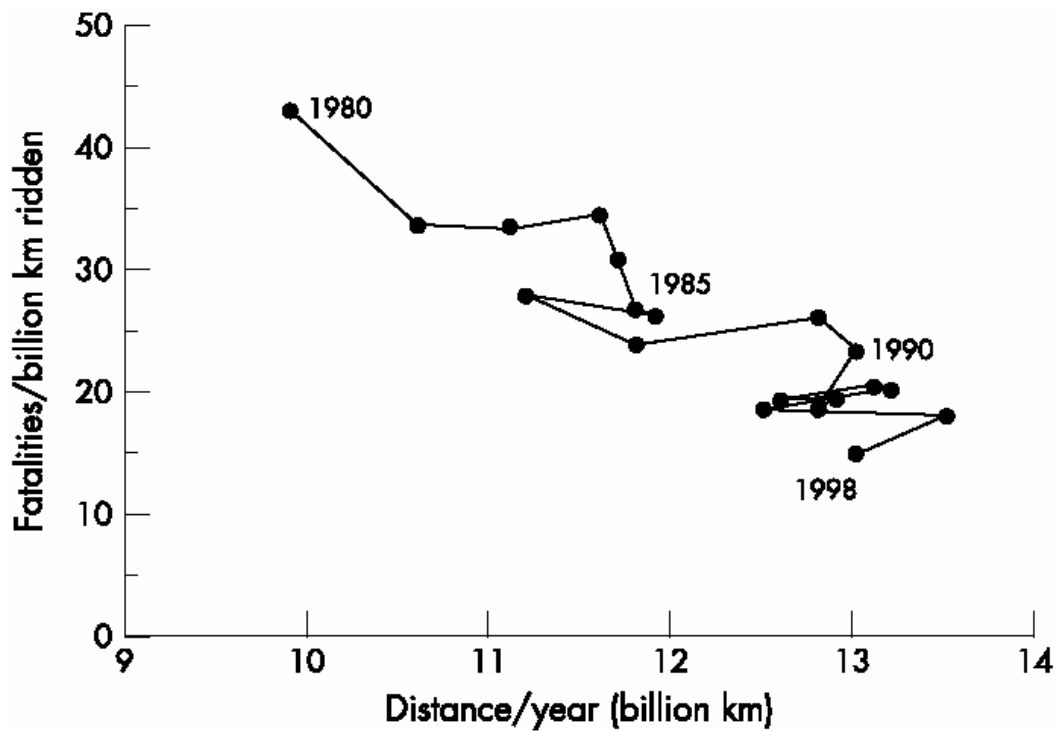
Graf 5: Údaje o objemu cyklistické dopravy a riziku cyklistů z Vídně z let 1980 – 1992. Značný nárůst cyklistiky a % pokles v riziku zranění⁹



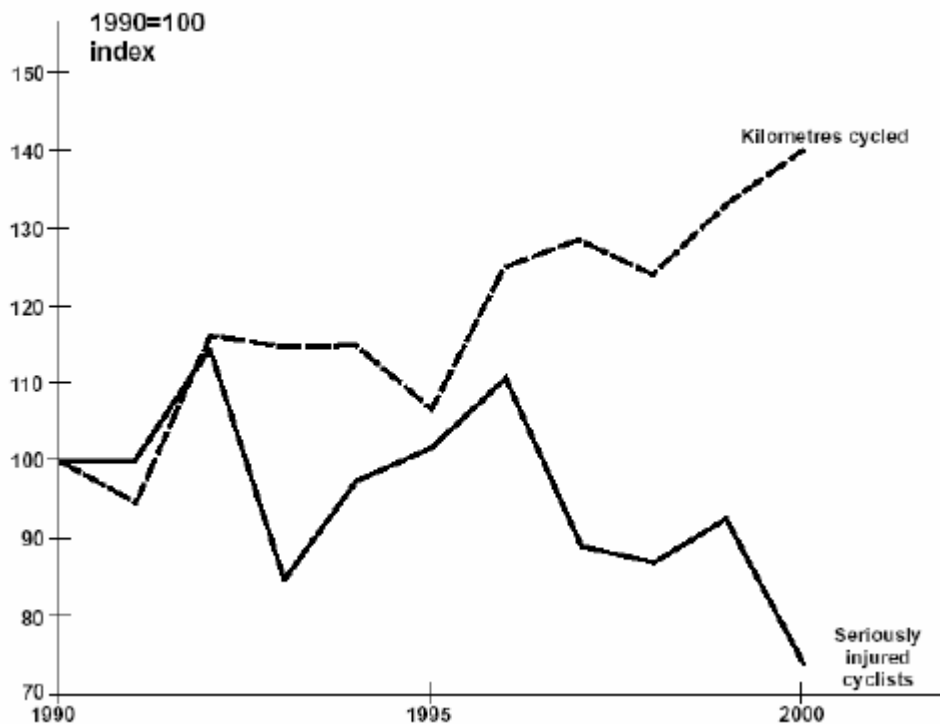
Graf 6: Zranění cyklistů na 10 000 obyvatel (červeně) a podíl cyklistů na dělbě přepravní práce – vývoj v čase ve vybraných městech Severní Porýní – Westfálska¹⁰

⁹ VCÖ Verkehrsclub Österreich, "Strassen zum Radfahren", 1995.

¹⁰ Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westphalen, "Fahrradfreundliche Städte und Gemeinden in NRW - Maßnahmen- und Wirksamkeitsuntersuchung", 2001.



Graf 7: Cyklistická doprava v Holandsku v letech 1980 – 1998. 30% nárůst dopravy je spojen s 2/3 redukcí rizika (počtem mrtvých na miliardu ujetých km)¹¹



Graf 8: Kodaň, Dánsko, 1990 – 2000. Zvýšení počtu ujetých km a snížení počtu vážných zranění¹²

¹¹ Jacobsen P.L., "Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling", 2003; pp. 205-209

¹² Bicycle Policy 2002-2012. Municipality of Copenhagen, 2002 (available at www.vejpark.kk.dk)

Ve výše uvedených grafech není zahrnuto riziko zranění ostatních kategorií účastníků provozu. Je však možné předpokládat, že zvýšení objemu cyklistické dopravy bude spojeno se snížením počtu zranění ostatních účastníků provozu, částečně z důvodu menšího počtu účastníků z jiných kategorií (někteří "přesedlali" na jízdní kolo), částečně z důvodů snížení rychlostí a více „přátelského“ dopravního prostředí.

Je mimo rozsah tohoto textu popsat, která opatření pro podporu používání jízdního kola byla ve výše zmíněných městech implementována. V žádném z příkladů však nebylo důvodem snížení počtu zranění cyklistů častější používání cyklistické přilby. V žádném z měst není cyklistická doprava 100% oddělena od ostatních druhů dopravy.

Ukazuje se, že je nejenom možné redukovat riziko zranění cyklistů zvýšením podílu cyklistů na dělbě přepravní práce, ale je dokonce možné zvýšit objem cyklistické dopravy a zároveň snížit počet zraněných cyklistů. Pokud je však výsledné riziko stále vyšší než při řízení motorového vozidla, může být lehce vznesena otázka po smyslu používání jízdního kola (z pohledu bezpečnosti)...

Životní styl bez auta není nutně nebezpečný

Pokud je riziko při jízdě na kole vyšší než při jízdě autem, tak by bylo možné předpokládat, že člověk, jehož mobilita je založena na používání jízdního kola, bude vystaven většímu riziku dopravní nehody, než kdyby jezdil autem.

Typická cesta na kole je dlouhá 3 – 4 km, zatímco značná část jízd autem je delších jak 10 km, což je vzdálenost, na kterou používají jízdní kolo pouze ti nejzapálenější cyklisté. Ti, kteří používají jízdní kolo na kratší vzdálenosti, používají na delší dopravu, pokud nevlastní automobil, většinou hromadnou dopravu. Jelikož hromadná doprava je velmi bezpečným druhem dopravy – mnohem bezpečnějším jak auto – může se kombinace jízdního kola a MHD stát bezpečnější než používání automobilu. V tabulce 1 jsou ukázány některé jednoduché příklady.

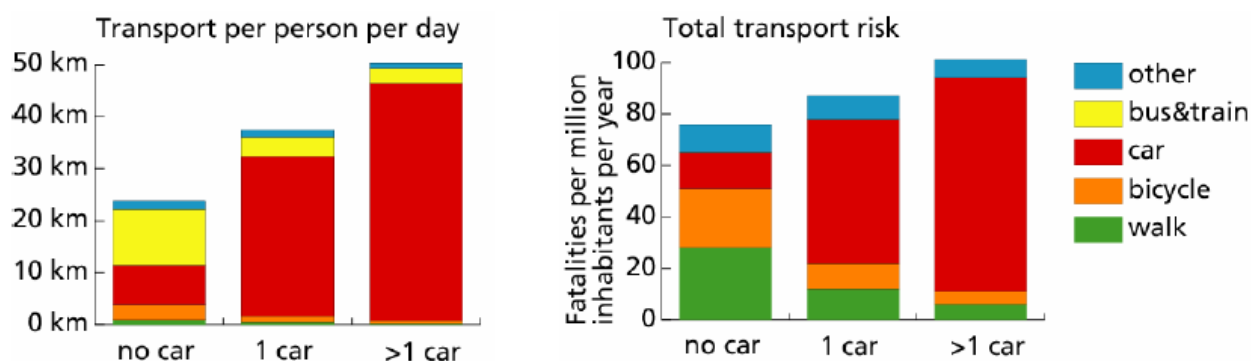
riziko úmrtí pro různé druhy dopravy				
	chůze	cyklistika	auto	HD*
riziko (úmrtí/10 ⁹ km)	50	25	5	0

riziko úmrtí pro různé druhy dopravy					
	chůze (km)	kolo (km)	auto (km)	HD (km)	výsledné riziko
krátká chůze	3				150
krátká jízda na kole		3			75
krátká jízda autem			3		15
krátká jízda HD	0,5			3	25
dlouhá jízda na kole		20			500
dlouhá jízda autem			20		100
dlouhá jízda HD	0,5			20	25
dlouhá kombinovaná jízda	0,5	3		20	85

Tabulka 1: Riziko usmrcení pro různé druhy dopravy a pro různé jízdy

* HD = hromadná doprava

Z pohledu osobního rizika se jeví jako bezpečnější používat na kratší vzdálenost automobil a na delší vzdálenosti využívat kombinaci chůze, jízdy na kole a hromadné dopravy. Data z dopravních průzkumů nám umožňují podrobnější průzkum této problematiky. Např. v Dánsku byla analyzována skupina populace ve věku 16 – 74 let. 22% žilo v domácnosti bez auta, 61% s jedním autem a 17% se dvěma auty. Není překvapivé, že hromadná doprava a kolo byly nejvíce používanými dopravními prostředky v první skupině – domácnostech bez auta. Je však již poměrně překvapivé, že pokud vynásobíme průměrný počet ujetých kilometrů rizikem úmrtí vztáženým na 1 km, dostáváme největší hodnotu u skupiny, která používá jízdní kolo nejméně. Následující graf ukazuje denní průměrné rozdělení používaných dopravních prostředků a výsledné riziko úmrtí při dopravní nehodě. Údaje jsou z roku 1997.



Graf 9: Dopravní prostředky použité během dne a výsledné riziko úmrtí. Zdroj: Krag, 1999

Je zřejmé, že ti, kteří nevlastní automobil, najezdí méně kilometrů. Pokud by měřítkem mobility byl počet najetých km, tak by se dali označit za méně mobilní. Pokud by ale měřítkem mobility byl počet cest či jízd, pak by byli stejně mobilní jako ti, co vlastní auta.

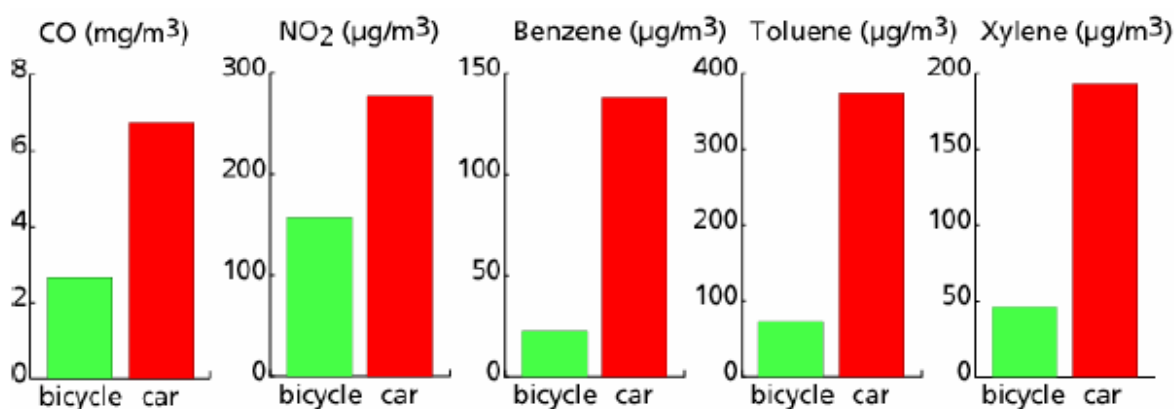
Použitý způsob výpočtu je samozřejmě diskutabilní. Předpokládá, že riziko je konstantní, což samozřejmě není pravda. Například dlouhé cesty autem, které se ve velké většině odehrávají na dálnicích (což je nejbezpečnější kategorie silnic), jsou bezpečnější než průměrně dlouhé cesty. Dále například ti, kteří jsou zkušenými řidiči či cyklisty, jsou vystaveni menšímu riziku než průměrní účastníci provozu. Je však nanejvýš pravděpodobné, že celkový výsledek výpočtu zůstane i přes tyto odchylky stejný.

Dalo by se tedy říci, že pokud žijete v Dánsku, je nejbezpečnější nevlastnit automobil. Pokud ale na druhou stranu někdo již auto má a využívá jej, tak se dle výše uvedených výsledků zdá, že pro některé kratší cesty je automobil bezpečnější alternativou než jízdní kolo. Je tomu ale tomu opravdu tak?

Jízda na kole a zdraví

Kromě bezpečnosti hraje důležitou roli také vliv znečištění na zdraví člověka. Jízda na kole ve městě v automobilovém provozu bývá považována za něco nezdravého. Pro tuto domněnku však neexistuje žádný důvod. Množství studií potvrzuje, že

cyklisté nejsou vystaveni exhalací více než ostatní účastníci provozu^{13 14 15}. Jedním z důvodů je to, že koncentrace zplodin je vyšší uvnitř vozidel než v prostoru, kde cyklisté dýchají – viz graf 10.



Graf 10: Úroveň vystavení se škodlivinám v atmosféře u jízdního kola a auta

Jízda na kole je prospěšná i z celospolečenského hlediska - nevytváří zplodiny a má malé prostorové nároky.

Problematika bezpečnosti zůstává však v popředí. Jak již bylo napsáno v předchozích odstavcích, je možné značně snížit riziko zranění při jízdě na kole a to pomocí podpory cyklistické dopravy. V mnoha případech je však riziko, kterému je vystaven cyklista, stále vyšší než u řidiče osobního auta. Ze striktně bezpečnostního pohledu by proto neměla být cyklistická doprava podporována, dokud nebude užívání kola stejně bezpečné jako jízda autem. Zde je jasně vidět sociální dilema cyklistiky – je prospěšná pro společnost, ale nevýhodná pro individuálního uživatele.

Cyklistovi či cyklistce přináší však jízda na kole další zdravotní výhody a to díky fyzické námaze, která musí být při jízdě vynakládána. Byly vypracovány studie porovnávající pozitivní zdravotní vlivy cyklistiky s negativními následky nehod cyklistů. Dřívější studie uvádí, že pozitivní vlivy jsou 10-20 x významnější než negativní vlivy nehod^{16 17}. Novější studie používající epidemiologická data potvrzují významný pozitivní efekt na zdraví vlivem dojíždění na kole do práce. Relativní riziko úmrtí je dle těchto studií o 28% menší u lidí, co používají kolo k cestě do a z práce, i když jsou vystaveni vyššímu riziku dopravní nehody¹⁸.

Norská studie věnovaná analýze nákladů a výnosů investic do výstavby infrastruktury uvádí, že výstavba infrastruktury pro pěší a cyklistickou dopravu je mnohem více

¹³ Waldman M., Weiss S. and Articola W. : A Study of the Health Effects of Bicycling in an Urban Atmosphere, 1977

¹⁴ Van Wijnen, Verhoeff, Henk and Van Bruggen: The exposure of cyclists, car drivers and pedestrians to traffic-related air-pollutants, 1995, pp.187-193.

¹⁵ Rank J., Folke J. and Jespersen P. H., Differences in cyclists and car drivers exposure to air pollution from traffic in the city of Copenhagen, pp. 131-6.

¹⁶ Thomas Krag: *Safety - the Achilles' Heel for Cycling*. Velo-city Conference in Copenhagen, 1989

¹⁷ British Medical Association /Mayer Hillman i bogen "Cycling – Towards Health and Safety", 1992.

¹⁸ Andersen L.B., Schnohr P., Schroll M., Hein H.O.: *All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work*, 2000 June 12; pp.1621-8.

efektivnější než investice do tradiční automobilové infrastruktury, když jedním z hlavních pozitivních vlivů je uváděn vliv jízdy na kole a chůze na zdraví lidí¹⁹.

Studie provedená v Odense (Dánsko) ukazuje, že podpora cyklistiky přináší značné úspory zdravotnímu systému. Tyto úspory jsou dokonce větší než celkové investice do kampaní a výstavby infrastruktury²⁰.

¹⁹ Kjartan Sælensminde: Gang- og sykkelvegnett i norske byer. Nytte- kostnadsanalyser inkludert helseeffekter og eksterne kostnader av motorisert vegtrafikk. TØI, Norway, Report 567/2002.

²⁰ Evaluering af Odense - Danmarks Nationale Cykelby. Odense Kommune, 2004