# Samovysvětlující silnice a jejich vliv na chování řidičů

Publikováno: 3. 11. 2014
CDV

*Anotace: Nejen dopravní inženýři v ČR se stále častěji, ve shodě s vývojem v zahraničí, mohou setkat s termínem „samovysvětlující silnice“. Vzhledem k určitým nejasnostem ohledně přesné definice tohoto termínu a jeho používání je důležité poznat, jak koncept samovysvětlitelnosti vznikl, co přesně znamená a jaká má omezení. Tento text vychází ze zprávy „Self-explaining Roads Literature Review and Treatment Information“ (2010), která představuje jeden z výstupů evropského výzkumného projektu SPACE, jehož řešitelé (TRL – Velká Británie, KfV - Rakousko, CDV – Česká republika) se mimo jiné pokusili o shrnutí problematiky samovysvětlujících silnic. Kompletní zprávu je možné nalézt na adrese*
V tomto textu se pokusíme definovat pojem samovysvětlitelnosti, pátrat po historii jeho vzniku, popsat nejdůležitější empirické důkazy účinnosti konceptu samovysvětlitelnosti a identifikovat problematické oblasti a současný stav týkající se jeho používání v praxi.

Klíčová slova: Samovysvětlující silnice, volba rychlosti, kognitivní psychologie, očekávání řidiče, kategorizace pozemních komunikací

Abstract: The term „self-explaining roads“ is being used in czech road safety engineering more and more often, similiar like in many other countries, mainly in EU. Not everybody is sure, what exactly the term means, thus it is neccessary to find out how the concept of self-eplaining roads has been developed and what are its limits. This article is based on the report produced within the research project SPACE. The complete report „Self-explaining Roads Literature Review and Treatment Information“ (2010) can be found at.

Key words: Self-explaining roads, choice of the speed, cognitive psychology, driver’s expectations, road categorisation

## Historie

Poměrně krkolomný pojem „**samovysvětlující**“ vychází z překladu anglického termínu „**self-explaining**“ (1). Pro označení silnic bylo toto slovo poprvé použito přibližně před dvaceti lety v Nizozemsku, kde se kognitivní psychologové z Institutu pro vnímání (2) zabývali problematikou vnímání různých typů silnic řidiči a úlohou očekávání řidiče ve vyhledávacích strategiích. Výsledky jejich práce byly v roce 1992 publikovány ve zprávě s názvem „**Begrijpelijkheid van de weg**“, která byla pro potřeby mezinárodní diseminace přeložena jako „**Self-explaining roads**“, neboli samovysvětlující silnice. Podstatné jméno „**begrijpelijkheid**“ se ale do angličtiny překládá jako „**comprehensibility - srozumitelnost**“, přídavné jméno „**begrijkelijk**“ znamená „**understandable - srozumitelný**“. Autoři zprávy však v anglickém překladu použili jiný termín, a to „**self-explaining**“. Zřejmě považovali doslovný překlad za méně vhodný pro pojmenování komplexních mentálních procesů, o kterých pojednávali. Je zajímavé, že velké množství nizozemských publikací následně použilo přímo tento anglický termín ), zatímco např. v Německu ) je používán německý překlad „**selbsterklärende**“. V České republice byl pojem „**samovysvětlující silnice**“ zpopularizován zejména Centrem dopravního výzkumu, v.v.i. převážně v problematice řešení nehodových lokalit, bezpečnostní inspekce a auditu bezpečnosti. I přes všechny uvedené lingvistické a filozofické nejistoty spojené s jeho používáním se pojem „**samovysvětlující**“ stal v současné době nedílnou součástí slovníku dopravní bezpečnosti v mnoha zemích.

(1) Podle Oxfordského slovníku je toto slovo používáno již po tři století a vyjadřuje „to, čemu může být porozuměno samo o sobě bez dalšího specifického vysvětlování.“
(2) TNO - www.tno.nl

(3 )např. Martens, Comte a Kaptein, 1997, Godthelp, 2005
(4) Matena a Weber, 2010

# Definice

Jak již bylo uvedeno, koncept samovysvětlujících silnic vychází z kognitivní psychologie. Pro tento koncept jsou zásadní dva druhy mentálních procesů, a to kategorizace a očekávání. Na těchto dvou procesech není nic novátorského, dopravní psychologové a inženýři se jimi zabývají již dlouhou dobu. Novinku, kterou přinesl koncept samovysvětlitelnosti, představuje spojení těchto dvou procesů do jednoho teoreticky hodnověrného rámce, který uvádí, že **dopravní prostředí by mělo vyvolávat správná očekávání týkající se vlastního chování řidičů, stejně jako přítomnosti a chování ostatních účastníků provozu. Aby toho bylo možné dosáhnout, musí být jasně rozlišeny ty silniční kategorie, které vyžadují specifické dopravní chování**. Tato zásada je poměrně snadno aplikovatelná v rezidenčních oblastech, kde utváření prostředí do určité míry odpovídá principům samovysvětlitelnosti. Avšak v případě extravilánových silnic se její aplikace stává poněkud obtížnější. Teoreticky je možné identifikovat některá kritéria, která by zvýšila samovysvětlitelnost extravilánových silnic. Jejich základ spočívá v existenci snadno rozpoznatelných a rozlišitelných silničních kategorií, při splnění následujících kritérií:

- Silnice by se měla skládat z jednoznačných návrhových prvků, homogenních v rámci jedné kategorie a odlišných od jiných kategorií
- Silnice by měla podporovat jednoznačné chování specifických kategorií uživatelů
- Jednoznačné chování by mělo vycházet z jednoznačných návrhových prvků
- Utváření křižovatek, příčného řezu, směrových oblouků, přímých úseků by mělo být pro každou návrhovou kategorii jednoznačné
- Přechod z jedné kategorie do druhé by neměl být náhlý
- Změna kategorie by měla být zřetelně vyznačena
- Určující prvky by měly být viditelné ve dne i v noci
- Utváření silnice by mělo redukovat rozdíly v rychlostech

# Vývoj konceptu

V prvním desetiletí po svém vzniku se koncept samovysvětlitelnosti rozvíjel zejména dvěma způsoby. První představoval diseminaci jeho autory v odborných textech a příspěvcích na konferencích a byl poznamenán nedostatkem nových empirických dat. Druhou hnací silou se staly výzkumné projekty EU (5). Základní princip konceptu samovysvětlitelnosti silnic spočívající v tom, že dopravní prostředí vyvolává bezpečné chování pouze svou podobou, byl odbornou veřejností přijat velmi rychle a vstřícně (6). Mnohdy se jím však začaly označovat také pojmy, které měly s původním významem pouze málo společného. Ve Velké Británii například Thomas (2004) chválil koncept samovysvětlitelnosti, protože by mohl přispět k redukci „vizuální změti“ a prohlašoval, že „**zúžení silnice za účelem zklidnění dopravy a tvorba přirozenějšího dopravního prostředí tvoří důležité části samovysvětlujícího přístupu**“. Kennedy a kol. (2005) označuje samovysvětlující silnice jako takové, „**na kterých řidič přirozeně přizpůsobuje rychlost na správnou hodnotu**“. Toto vnímání odráží rozšíření konceptu samovysvětlitelnosti ve Velké Británii o pojem nefyzických inovativních dopravně zklidňujících opatření. Baas a Charlton (2005) popisují aplikaci samovysvětlujících silnic na Novém Zélandu. Drží se nizozemského přístupu a kladou důraz na důležitost zřetelně rozpoznatelné hierarchie silničních kategorií. V pozdější práci Charlton (2007) tento koncept rozšířil definováním samovysvětlujících silnic jako takových, které tvoří součást plošného zklidňování dopravy a managementu rychlostí. Samovysvětlující silnice jsou začleněny také v australské strategie „Safe System Infrastructure“, která je definuje jako termín „**pocházející z Nizozemska, který popisuje komunikaci utvářenou takovým způsobem, aby řidič automaticky rozuměl tomu, co je po něm požadováno, včetně volby rychlosti**“. V roce 2001 podnikla skupina amerických dopravních inženýrů studijní cestu po Evropě (Brewer a kol., 2001) a identifikovala několik potenciálně přenosných praktik, mezi kterými byl uveden také koncept samovysvětlujících silnic. Ten se však v USA zatím nerozšířil v takové míře jako v Evropě. Ivan, Garrick a Hanson (2009) to zdůvodňují takto: „**idea, že řidiči přirozeně volí odpovídající rychlost jízdy na základě vnímání komplexního silničního prostředí je v**

**některých evropských zemích popisována jako navrhování samovysvětlujících silnic. I když je tento koncept považován za pokrokový, stále existují mezery ve znalostech vlivů různých komponentů silničního prostředí a jejich interakcí na volbu rychlosti**“. Vzhledem k nedostatku empirických dat, které by podporovaly koncept samovysvětlujících silnic, je tento názor poměrně pochopitelný. V Evropě se nicméně koncept samovysvětlitelnosti stále prosazuje. V Holandsku se stal důležitou součástí dopravně bezpečnostní politiky (7), v Německu je plně integrován do národních technických předpisů týkajících se navrhování extravilánových silnic (8). V České republice se v textu Národní strategie BESIP pro období 2012 – 2020 objevuje požadavek na to, aby bezpečné pozemní komunikace byly samovysvětlující. Samovysvětlitelnost je v tomto strategickém dokumentu definována jako „**dávající řidiči jasnou informaci o relevantnosti jeho chování a očekávatelných situacích**“. Aktualizovaná metodika pro provádění auditu bezpečnosti (9) řadí koncept samovysvětlitelnosti mezi moderní principy utváření silnic. Konkrétně uvádí, že „**samovysvětlitelnost je založena na myšlence důležitosti vlivu uspořádání komunikace na volbu rychlosti a dopravního chování**“ a vyjmenovává základní principy spočívající zejména v jednoznačné kategorizace silnic a jejich prvků.

(5) Zejména projekt MASTER, který se týkal metod snižování rychlostí na evropských silnicích. Velmi podrobně se této problematice věnovaly také EU projekty RIPCORD – ISEREST (Matena a kol.,2006, Weller a Schlag, 2007) a Pilot4Safety (Polidori a kol., 2012).
(6) K tomu přispělo také to, že se v době jeho vzniku v evropských zemích formovaly dopravně bezpečnostní strategie založené na prevenci a bezpečném utváření celého dopravního systému
(7) Kraay 2002, Wegman a Aarts, 2005
(8) Weber a Hartkopf, 2005, Richter a Zierke 2009, Matena a Weber 2010
(9) Audit bezpečnosti pozemních komunikací, CDV, 2012

# Empirické důkazy

V této části textu jsou popsány snahy o získání důkazů působení principů samovysvětlujícího uspořádání silnic na chování řidičů. Jedny z prvních provedených studií měly za cíl demonstrovat důležitost očekávání (10), popř. ukazovat způsoby, jakými může kategorizace silnic ovlivňovat chování (typicky související s rychlostí). Např. Theeuwes (1991) zkoumal problematiku vizuálního vyhledávání, kdy se řidiči snažili zaznamenat v silniční scenérii dopravní značky. Pokud byla značka umístěna na očekávaném místě, byl čas nutný k jejímu vyhledání menší než při neočekávaném umístění (např. na opačné straně silnice) (11). Další údaje, publikované stejným autorem v roce 1995, ukazují, že pokud se podněty související s provozem nacházejí na neočekávaných místech, je čas nutný k jejich vyhledání přibližně o 200 ms delší a relativní chybovost o 60 % vyšší (16 % oproti 10 %) (12). Velký význam v rámci konceptu samovysvětlujících silnic má studie Kapteina a kol. (2002), která se zaměřila na kategorizaci silnic a jejímu vlivu na volbu rychlosti. V této studii byla použita metoda rozřazování obrázků (13). Zásadním zjištěním bylo, že při použití obrázků se samovysvětlujícími verzemi silnic bylo dosaženo konzistentnější kategorizace. Tato studie potvrdila, že pokud se respondentům předloží příklady silnic, které jsou dle vizuálně odvoditelných parametrů prokazatelně shodné (v rámci jedné kategorie) nebo rozdílné (mezi kategoriemi), tak tyto podobnosti (nebo odchylky) respondenti zahrnou do vlastní kategorizace silnic. Příklad užití obrázkových podnětů pro zjištění kategorizace publikovali také Weller, Schlag, Friede a Rammin (2008), kteří žádali respondenty o hodnocení obrázků extravilánových silnic dle tzv. Road Environment Construct List (RECL – Steyvers, 1993, 1998). Analýza výsledků hodnocení ukázala, že kategorizace silnic může být vysvětlena třemi hlavními faktory – monotónností, komfortem a nároky. Weller a kol. sestavil z těchto faktorů tři shluky:
**Shluk 1** – úzké silnice se špatnou kvalitou povrchu, bez středové dělící čáry (nízká monotónnost a komfort, vysoké nároky)
**Shluk 3**– široké silnice s dobrou kvalitou povrchu, s kvalitním vodorovným dopravním značením, s výbornými rozhledovými poměry a s nízkou křivolakostí (vysoká monotónnost a komfort, nízké nároky)
**Shluk 2** – silnice, které se nacházejí mezi shluky 1 a 3 v otázce povrchu a šířky, avšak vykazují vyšší křivolakost jako shluk 3 (nízká monotónnost, vysoký komfort, nízké nároky)
Kromě výzkumů využívajících metodu rozřazování obrázků se přínosně jeví také metody používající ke zjištění vlivu samovysvětlujících silnic na chování simulátory řízení. Např. Kaptein a kol. (2002)

srovnával chování respondentů na samovysvětlujících a konvenčních silnicích. Dle tohoto výzkumu vyvolávalo samovysvětlující uspořádání u některých kategorií silnic výrazně vyšší rychlosti. Standardní variace rychlostí u některých samovysvětlujících silnic byla naopak nižší. Jelikož riziko vzniku nehody roste s nárůstem průměrné rychlosti (14) a může klesat se snižujícími se rozdíly v rychlostech (Solomon, 1964), je podle výsledků této studie poměrně obtížné stanovit skutečné bezpečnostní vlivy. Dále byly provedeny např. pozorovací studie vlivů samovysvětlujícího utváření silnice na chování řidičů. Herrstedt (2006) uvádí data z pozorování, zabývajících se vlivy na chování před/po realizaci opatření inspirovaných konceptem samovysvětlitelnosti. Jednalo se např. o úsekové zúžení vozovky společně s odstraněním střední dělící čáry a realizací několika bodových zúžení. U tohoto typu opatření nebyl zaznamenán vliv na změnu rychlosti. Při setkání s protijedoucím vozidlem se řidiči chovali tak, jak bylo očekáváno - zajížděli co nejvíce ke kraji vozovky. V místech bodového zúžení (s nutností dát přednost protijedoucímu vozidlu) se však řidiči nechovali tak, jak bylo zamýšleno. V některých případech nedali přednost protijedoucímu vozidlu, což mělo za následek vznik dopravních nehod. Herrstedt uvádí, že v takových případech je nutné opatření doplnit svislou dopravní značku s vyznačením přednosti, což již představuje určitý odklon od konceptu samovysvětlitelnosti. Richter a Zierke (2009) použili pozorovací a simulátorové metody při výzkumu vlivu nového vodorovného značení na rychlost na méně významných silnicích v Německu. Před úpravou měla zkoumaná silnice celkovou šířku 5,7 m a dva jízdní pruhy o šířce 2,85 m oddělené střední čárou. Po přerozdělení byl šířkový profil tvořen jediným jízdním pruhem šířky 4,2 m s krajnicemi šířky 0,75 m vyznačenými přerušovanou vodící čarou (tzv. uspořádání „2 mínus 1“). Při měření reálného stavu klesla 85% rychlost o 10 %, zatímco na simulátoru činil pokles rychlostí 5 %. Ve shodě s Kapteinem a kol. (2002) byl zaznamenán více homogenní rychlostní profil (15). Důkazy o účinnosti principů samovysvětlujícího uspořádání na chování řidičů jsou tedy omezené. Existuje pouze málo důkazů toho, že tyto principy vedou k volbě homogenních rychlostí, v některých případech byl dokonce zaznamenán nárůst průměrné rychlosti. Výzkumy problematiky kategorizace silnic, která představuje základ původního konceptu, byly v naprosté většině prováděny na malých, nereprezentativních vzorcích a nebylo prokázáno, že řidiči plně rozumí konceptu silniční kategorizace. Možný další výzkum by se mohl zaměřit zejména na vzájemný vliv rozdílů v rychlostech a absolutní průměrné rychlosti za účelem zjištění, která z těchto dvou veličin je více ovlivnitelná samovysvětlujícím konceptem.

(10) Pouze malá pozornost byla dosud věnována rozlišení očekávání podle úrovně zkušenosti a motivace řidiče. Snadnost, s jakou jsou „správná“ očekávání získávána, by mohla představovat úrodnou půdu pro další výzkum, zvláště v případě vysoké úrovně rizika u začínajících řidičů, které není adekvátně řešeno tradiční výchovou a vzděláváním řidičů (Helman, Grayson a Parkers, 2010).
(11) Tento vliv očekávání na dobu nutnou k detekci objektů byl v odborné literatuře podrobně popsán již dříve (např. Biederman, Mezzanotte a Rabinowitz, 1982)
(12) Ačkoliv tato zjištění ukazují, že dopravní scenérie vyvolává v řidičích určitá očekávání týkající se umístění objektů, nejsou z nich zřejmé přímé vlivy na chování řidičů při podpoření nebo narušení jejich očekávání
(13) Účastníci rozřazovali obrázky silnic do skupin na základě charakteristik chování účastníků provozu z pohledu řidiče a na základě toho, co může být očekáváno od jiných účastníků provozu.
(14) Finch, Komfner, Lockwood a Maycock, 1994, Taylor, Baruya a Kennedy, 2002, Nilsson, 2004, Elvik, Christensen a Amundsen, 2004
(15) Data z této německé studie ilustrují opakující se nedostatky mnoha studií týkajících se samovysvětlitelnosti, kdy mechanismus změny chování je často připisován konceptu samovysvětlitelnosti, zatímco možná jiná vysvětlení jsou potlačována. Taktéž není jasná doba trvání těchto vlivů.

## Další problematické otázky

Pojem samovysvětlitelnosti nebývale „rozkošatěl“. Jeho rozšíření a získání nových významů v minulých dvaceti letech lze vhodně demonstrovat např. na zklidňování dopravy, které někteří považují téměř za synonymum či jednu z forem samovysvětlujících silnic. Cílem zklidňování je (společně se snížením intenzit motorové dopravy) především snižování rychlostí. Zatímco omezování rychlosti může být považováno za jeden z cílů samovysvětlujících silnic, způsob jeho dosažení v rámci zklidňování (pomocí „vynucovacích“ fyzických opatření) nezapadá do psychologického konceptu samovysvětlitelnosti. Zklidňování ovlivňuje chování především fyzicky a může být proto považováno za „samovynucovací“, zatímco samovysvětlující silnice ovlivňují uživatele především psychologicky. Existují samozřejmě také projekty tzv. „psychologického dopravního zklidňování“, které naopak do konceptu samovysvětlitelnosti přesně zapadají.

Další problematickou záležitost představuje kategorizace silnic. Základní problém celého konceptu samovysvětlitelnosti představuje schopnost účastníků provozu správně rozpoznat silniční kategorii a mít tak „správná očekávání“, která jsou následována vhodným chováním, redukcí chybování a zvýšením bezpečnosti. V tomto scénáři však chybí role vůle, svobodné volby účastníka provozu. To, že samovysvětlující komunikace může teoreticky poskytovat řidičům všechny nezbytné informace nutné pro tvorbu správných očekávání, neznamená, že všichni řidiči budou reagovat odpovídajícím chováním. Značné množství důkazů týkající se role úmyslných překračování pravidel při vzniku dopravních nehod nasvědčuje tomu, že nadšení pro samovysvětlující silnice by mělo být mírněno určitým realismem. Martens a kol. (1997) uvádí, že „**pokud utváření silnice vysvětluje řidiči, na jaké kategorii se nachází a jaké chování je od něj očekáváno, může to přispět ke zmírnění neúmyslného překračování rychlosti**“. Při množství různých proměnných, které mohou ovlivnit volby rychlosti, je však nepravděpodobné, že by samovysvětlující silnice vyústily u všech řidičů ve správné rychlosti po celou dobu jízdy. Důležitou roli hraje také různorodost kategorizace silnic v jednotlivých zemích (16).
Další složitou záležitost představuje role očekávání. Koncept samovysvětlitelnosti předpokládá, že pokud řidiči nemají správná očekávání týkající se silnice, po které jedou, pak mohou při řízení chybovat. Tento předpoklad zní lákavě, avšak může tomu být také tak, že nejistota řidiče může naopak vést k větší pozornosti a tím také k volbě nižších rychlostí, což může mít ve výsledku pozitivní vliv na bezpečnost.

(16) Je nereálné předpokládat, že by se řidiči pokaždé při překročení státní hranice museli přeladit na novou „mentální předlohu“. Tento problém se netýká pouze přeshraničních jízd. Již před více jak deseti lety Rothengatter a Schagen (2002) uvedli, že politika decentralizovaných vlád by mohla způsobovat problémy týkající se konzistence silničních kategorií také na regionální úrovni, neboť lokální potřeby mohou být v protikladu s konceptem samovysvětlitelnosti.

# Shrnutí

Obhájci konceptu samovysvětlujících silnic uvádějí, že jsou schopni zlepšit bezpečnost tím, že snižují chybování. Theeuwes (2002) uvádí „**jelikož kvalitnější vzdělávání a informování řidičů a vynucování práva může mít na snížení nehodovosti pouze omezený vliv, je absolutně nezbytné utvářet silniční prostředí takovým způsobem, které omezuje na minimum lidské chybování. Kritickou otázkou zůstává, jaké návrhové principy mohou snižovat pravděpodobnost a případné následky chyb při řízení**“. Koncept samovysvětlitelnosti se však zatím jeví spíše jako intuitivní teorie, pojem založený na chápání toho, jak se lidem daří při vytváření vizuálního a behaviorálního vnímání svého okolí. Koncept tedy předpokládá, že řidiči budou vnímat typ silnice a tomuto vnímání „instinktivně“ přizpůsobí své chování. Tento koncept je pravděpodobně nejvhodnější chápat jako jeden ze způsobů, jakým znalosti kognitivní psychologie mohou pomoci při porozumění chování některých řidičů za určitých okolností. Evropský Projekt SPACE všechny výše uvedené aspekty shrnul do následující definice samovysvětlujících silnic:
„**Theeuwes a Dodthelp (1992) považují silnice za samovysvětlující tehdy, když splňují očekávání účastníků provozu a vyvolávají bezpečné chování pouze svým utvářením. Tato definice je značně teoretická a její praktická aplikace je založena na principech kategorizace silnic. V praxi se však pojem samovysvětlující silnice široce velmi rozšířil a zahrnuje v sobě mnoho aspektů moderního dopravního inženýrství, jako např. koncepty intuitivního a srozumitelného uspořádání komunikace, konzistence, čitelnosti a psychologického dopravního zklidňování.**"

# Literatura

# Autoři

**Petr Pokorný** pracuje jako výzkumný pracovník v divizi bezpečnosti silničního provozu, kde se zabývá zejména problematikou bezpečného utváření pozemních komunikací. Je autorem metodiky provádění auditu bezpečnosti a spoluautorem metodiky provádění bezpečnostní inspekce a TP 218 – Navrhování zón 30. Podílel se na řešení evropských výzkumných projektů (např. ROSEBUD, RIPCORD - ISEREST, Pilot4Safety, ETSC).

**Katarína Poláčková** pracuje jako výzkumná pracovnice – psycholožka v divizi lidského faktoru v dopravě a dopravního modelování. Zabývá se zejména analýzou dopravních nehod z hlediska lidského faktoru. Dále je členkou řešitelského týmu projektů Snižování recidivy u pachatelů trestních činů a přestupků v dopravě a Stres a jeho zvládání u řidičů městské hromadné dopravy. Podílela se na řešení evropského výzkumného projektu INTERACTION.


*© Observatoř bezpečnosti silničního provozu, www.czrso.cz*