

inteligentní AUTA budoucnosti

Vysoká intenzita dopravy na pozemních komunikacích v současné době klade velké nároky na řidiče motorových vozidel. Dokazuje to úroveň nehodovosti v České republice, která je navzdory různým opatřením na její redukci v porovnání s dalšími evropskými zeměmi velmi vysoká. Zavádění nových technických prostředků do aut má vhodnou intervenci a podporou různých činností řidiče zvýšit bezpečnost na silnicích. Otázkou však zůstává, zda jsou dopady těchto technologií, takzvaných inteligentních dopravních systémů (ITS), vždy jenom pozitivní. V České republice, ale i v celé Evropě, je stále poměrně málo vědecky získaných poznatků, které by tento problém postihovaly ze všech jeho aspektů, jako jsou různé potřeby různých skupin řidičů (profesionálové, starší řidiči, noví řidiči, postižení řidiči), vzdělávání a výuka pro systémy ITS, vliv na mentální zátěž a pozornost, akceptace těchto systémů v souvislosti s různými sociálně-kulturními charakteristikami a podobně.

Pro naši dobu je charakteristický vývoj nových informačních a komunikačních technologií v mnoha oborech, které výrazně mění charakter a postupy těchto oborů. Je evidentní, že nástup informačních technologií a jejich rozšiřování bude v následujících letech pokračovat díky novým možnostem techniky, aby výrazně změnil zvyky a obvyklé metody i například v oblasti dopravy. Vědecký výzkum Human Machine Interface (dále jen HMI) vznikl pro maximální zvýšení bezpečnostního přínosu nových vyspělých asistenčních systémů pro řidiče.

Inteligentní auta budoucnosti, jejichž vývoj nyní podporuje Evropská komise, vypadají jako běžné výrobky, kterých jezdí po silnicích desítky milionů. Technologie, které jsou namontovány pod jejich kapotou, prý mohou změnit svět. Některé umějí zabránit nárazům,

jiné dovedou udržet auto v jízdním pruhu, uhlídat odstup v koloně nebo se připraví na náraz a pak si samy zavolají pomoc. Pokud by se staly běžnou součástí výbavy, pak by podle komise mohl klesnout počet obětí dopravních nehod do roku 2010 na polovinu. Omezily by se dopravní zácpy, a tedy i škodlivé zplodiny ve vzduchu, a klesla by spotřeba paliv. Evropská unie by jejich nasazením mohla ročně ušetřit celkem až 22 miliard eur.

Vývoj nových informačních a komunikačních technologií bude v následujících letech pokračovat, aby výrazně změnil postupy, zvyky a obvyklé metody v dopravě. Jestliže se od uvedení prvních motorových vozidel do provozu rychle vyvíjely pracovní úkoly řidiče v závislosti na hustotě provozu a technických inovacích, tato situace se dnes dále radikálně mění. Je to především díky kombinaci vlivů rozšíření informačních a komunikačních systémů pro řidiče zabudovaných ve vozidle a objevení se pokročilých systémů podpory řidiče – ADAS a IVIS.

Některé systémy jsou navrženy pro řidiče s cílem usnadnit jim jejich úkoly a zvýšit bezpečnost jejich cesty. Například přístup k navigačním informacím dovoluje snížení úrovně pozornosti, jež se podílí v procesu orientace při řízení vozidla. Šíření dopravních nebo meteorologických informací v reálném čase dovoluje aktivaci anticipačního procesu vyva-

rovat se kritickým situacím. Adaptivní kontrola jízdy (např. cruise control, nastavení stálé rychlosti jízdy, tempomat), snižuje řidičův stres a mentální zátěž, zatímco udržuje bezpečnou vzdálenost od vozidla před námi. V poslední řadě aktivní, speciálně vymyšlené systémy podpory mohou vyrovnávat některé opožděné reakce a nejasnosti rozhodování řidičů v nepředvídatelných situacích – hodí se pro řidiče seniory.

Současný rozvoj v oboru dopravní telematiky a systémech podpory řidiče (driver assistance systems) může vytvořit opravdovou příležitost podpory mobility a skutečné zlepšení bezpečnosti silničního provozu, přesto však pro odborníky humanitních věd a ergonomy vzrůstá počet otázek přijatelnosti těchto moderních systémů pro řidiče a také možných změn chování nebo postojů i z hlediska řízení. Vznik automatických technologií, kdy systémy kontroly budou schopny přebírat některé kontrolní úkoly tradičně prováděné řidiči, přináší otázku rozdělování úkolů mezi člověkem a strojem stejně jako výběru logiky použité pro management této sdílené kontroly. Efektivní realizace očekávaných výhod bude záviset na podmínkách implementace systémů: především v jaké míře systém odpovídá potřebám řidičů, zda se slučuje s jejich funkčními schopnostmi a uspokojuje kritéria důležitosti, použitelnosti a přijatelnosti.

Zapojení předních evropských vědeckých výzkumných kapacit do interakcí uživatelského systému týkající se silniční dopravy umožní:

- Růst společenských výhod zavedením inteligentních technických systémů (dále jen ITS) s ohledem na různorodost populace uživatelů (věk, gender, profesionálové atd.).
- Zvýšit bezpečnost silničního provozu a sladit ji zejména v rámci zemí EU a přiblížit ITS občanům různých zemí.
- Obrátit se čelem k mezinárodní výzvě doby „Vizi nula“, podle které má každý člověk právo na svůj život a zdraví, a proto by žádný člověk neměl být v silniční dopravě usmrcen nebo těžce zraněn – a reagovat na ni přípravou pro užívání vyspělých technických prostředků v automobilech a telematicce.
- Přispět k standardům výroby a rozvoji stra-



tegie zavedení těchto systémů do vozidel

- Podpořit možné vstupní informace pro výzkum a vývoj evropských odvětví průmyslu.

- Rychle reagovat na jakýkoliv technologický rozvoj vytvářením databází společných znalostí, identifikováním mezer ve znalostech, předcházením redundance a duplikace výzkumných aktivit.

Dnes je na trhu představována široká škála nových technologií umisťovaných ve vozidlech včetně vyspělého asistenčního systému pro řidiče (Advanced Driver Assistance Systems, dále jen ADAS) a vnitřního informačního systému vozidla (In-vehicle Information Systems, dále jen IVIS). Navíc se stále více rozšiřuje používání přenosných zařízení uvnitř vozidla (např. mobilní telefony, osobní digitální asistence, infotainment a další moderní počítačová zařízení). Tyto nové technologie mají velký potenciál zvýšit bezpečnost na silnicích, stejně tak zvýšit kvalitu života a práce řidiče, například zavedením přístupu k novým informačním službám ve vozidle.

Je známo, že velká většina silničních nehod (kolem 90 – 95 %) je způsobena lidským selháním. Získaná data hovoří o nepozornosti (zahrnující rozptylování, „dívání se, ale nevidění“ a usnutí za volantem) jako primární příčině nehod týkající se nejméně 25 % z jejich celkového počtu. Silniční bezpečnost je tedy hlavním evropským zdravotním problémem. V „Bílé knize evropské dopravní politiky pro 2010“ deklaruje Evropská komise cíl snížit o 50 % celkový počet smrtelných dopravních nehod na evropských silnicích do roku 2010. Poté, co běžná dopravně-bezpečnostní opatření (například bezpečnostní pásy a airbagy) v minulých dekádách významně přispěly ke snížení následků nehod, jejich příspěvek dosáhl svých limitů a v současné době je obtížné dosáhnout dalších zlepšení při přijatelné pořizovací ceně těchto moderních systémů.

Dnes již existuje široká škála vyspělých asistenčních systémů pro řidiče, která je vyvíjena pro posílení řidičova vnímání nebezpečí a částečné automatizování řidičských úloh. To zahrnuje výstrahu týkající se rychlosti (překročení nejvyšší dovolené rychlosti), podporu bezpečné jízdy v jízdním pruhu (signalizace před vyjetím vozidla z pruhu), tedy dodržování jízdního pruhu, detekci slepého bodu, automatizované sledování okolí vozidla, což znamená zvýšení bezpečí pro řidiče i ostatní účastníky silničního provozu, detekci chodců, zlepšení vidění a monitorování stavu a funkcí řidiče. Tyto systémy mají velký potenciál ke snížení počtu nehod tím, že v podstatě zdokonalují nebo zkvalitňují vnímání a kognitivní funkce řidiče. Bezpečnostní dopad těchto systémů bude záviset na jejich interakci s řidi-

čem. Například k úspěšné podpoře řidiče a vyhnutí se čelní srážce je nejdůležitější, aby varování či zpětná vazba intuitivně vyžádala správnou a včasnou reakci řidiče (například vyhýbací manévry).

Je dobře známo, že zavedení nových bezpečnostních systémů může způsobit dalekosáhlé změny v chování řidičů. Tento typ změn v chování, týkající se behaviorální adaptace, může výrazně ovlivnit (ve srovnání s očekáváním) aktuální bezpečnostní přínos bezpečnostních opatření jak v pozitivním, tak v negativním smyslu. Bezpečnostní přínos ADAS může být výrazně redukován nebo zcela eliminován neočekávanou behaviorální odpovědí (reakcí nebo chováním řidiče) vztahující se k technologiím, např. nadměrným spolehnutím se na moderní systémy ve vozidle a posunutím hranic bezpečí. Navíc IVIS a mobilní zařízení mohou indukovat nebezpečí pracovního přetížení a nesoustředěnosti, odklon pozornosti od řidičských úloh – samotného řízení. Konečně, možné konflikty mezi různými nezávislými systémy interagujícími s řidičem dále zvyšují riziko duševního přetížení a neočekávaných projevů chování.

Hlavním cílem je vytvořit znalosti, vyvinout metody a HMI technologii pro bezpečnou a efektivní integraci ADAS, IVIS a přenosných zařízení a systémů pevně zabudovaných ve vozidle do kontextu řízení vozidla. Na základě získaných poznatků se v budoucnosti vytvoří, vyvine a validizuje obecné adaptivní integrované rozhraní řidič-vozdílo za využití nových konceptů a technologií k:

1. maximálnímu zefektivnění, a tudíž přínosům v oblasti bezpečnosti použitím vyspělých asistenčních systémů pro řidiče
2. minimalizování informačního přetížení a nepozornosti způsobených informačními systémy vozidla a mobilními zařízeními
3. umožnění potenciálních přínosů ze zavedení nových technologií do vozidel a používání přenosných zařízení ve smyslu zlepšení mobility a pohodlí, bez ústupků v oblasti bezpečnosti.

Avšak mechanismy podporující tyto účinky nejsou ve větší míře známe a neexistuje model jejich predikce. Potenciální bezpečnostní dopad přístrojů typu ADAS rozhodně závisí na proniknutí na trh a na jeho aktuálním užívání řidiči. Tyto systémy mají velký potenciál pro zvyšující se mobilitu a komfort. Například systémy řízení vozidel na cestách zvyšují efektivitu práce v dopravě a systémy silničních a dopravních informací potenciálně zvyšují kvalitu života cestujícím. Avšak informační systémy v automobilech se mohou také dostávat do rozporu s primárními řidičskými úlohami ve vztahu k pozornosti řidiče a zvyšovat tak u něj riziko snížení nebo odvedení koncentrace pozornosti a přetížení (zejména informační). Bezpečnostní rizika IVIS jsou dobře známa, zvláště v případě mobilních telefonů. Vezmeme-li v potaz kritické bezpečnostní dopady mobilních telefonů, zavedení doplňkových informačních funkcí, jako jsou e-mail, přístup k internetu, pomoc při navigaci, silniční a dopravní informace atd., vyvolávají samozřejmě rovněž otázky týkající se bezpečnosti.

Na doplnění bezpečnostních zařízení spojených s individuálními systémy je zaváděn komplex informačních funkcí ve vozidlech, což představuje další problémy (výzvy) pro vytváření HMI. Behaviorální změny v reakcích a kombinace systémů mohou být velmi odlišné od reakcí v případě izolovaného systému. Je zde tedy silná potřeba jednotného

HMI integrujícího různé systémy do funkčního celku, řešícího konflikty mezi jednotlivými funkcemi a využívajícího jejich agregovaného efektu. Některé klíčové rysy takového integrovaného HMI by zahrnovaly:

- Multimodální zařízení HMI rozdělené do různých systémů (například zobrazení informací do zorného pole řidiče, hlasové vstupy a výstupy, sedadlové vibrace, zařízení pro dotykové vstupy, směrové zvukové výstupy).
- Centralizovanou inteligenci pro řešení konfliktů mezi systémy (např. prostřednictvím třídění informací na základě priorit a rozvrhování).
- Hladkou integraci mobilních zařízení do jednotného HMI.
- Přizpůsobivost integrovaného HMI aktuálnímu stavu řidiče/ kontextu řízení.

Moderní asistenční systémy ve vozidlech mají budoucnost. Před jejich masovým zavedením je však nutno vyřešit velké množství technických, psychologických, právních a organizačních otázek.

Doc. PhDr.

Ing. Karel SCHMEIDLER, CSc.,

Sekce sociálních

a humánních problémů v dopravě,

Centrum dopravního výzkumu

v Brně

PROJEKT HUMANIST

Cílem projektu Humanist je vybudování špičkového evropského pracoviště (Network of Excellence), které bude shromažďovat a integrovat výsledky výzkumu předních evropských dopravních institucí. Idea projektu je vzájemné předávání informací a zmenšování tzv. vědomostních propastí (knowledge gaps) mezi jednotlivými zeměmi. Kromě pracovní skupiny 2, v rámci které vznikají společné projekty partnerů Humanistu, v nichž dochází ke sdílení infrastruktury a vzájemných zkušeností a poznatků, je cílem projektu především efektivní shromažďování informací. Kromě možnosti využívat zařízení (například dopravních simulátorů) různých institucí ve společných projektech, dále vzdělávat nejenom výzkumníky (výměnné pobyty, výzkumné programy, podpora začínajících výzkumníků formou workshopů a skupinových seminářů), ale i zástupce průmyslu a veřejných autorit (tzv. letní školy pro profesionály), je přínosem projektu samozřejmě přístup k informacím (znalostní databáze, organizování seminářů, workshopů a konferencí, vydávání společných publikací). Obecně je tedy cílem projektu Humanist integrace poznatků z oblasti HMI (Human Machine Interface), lidského faktoru v dopravě a ITS zlepšení silniční bezpečnosti podporou na člověka zaměřeného designu inteligentních dopravních systémů, především IVIS a ADAS. Jedná se o výzkum interakce uživatele (řidiče) a těchto technologií (především komunikačních a asistenčních systémů).

Situace se systémem HMI, který vznikne v blízké budoucnosti. Je zřejmé, že nemohou být nezávisle zaváděny různé systémy interagující s řidičem. Nejprostším důvodem je, že tak velký počet samostatných HMI zařízení by se nevešel do kabiny vozu. Navíc, protichůdné informace z různých systémů mohou rušit pozornost, přetěžovat, mást a rozčilovat řidiče, tedy působit problémy, které neexistují v případě izolovaného systému.