

## Automatizace dle britských výzkumníků může do roku 2040 snížit počet nehod o 22 %

20. září 2019, European Transport Safety Council

Vědci z britské Laboratoře dopravního výzkumu (Transportation Research Laboratory, TRL) odhadují, že smíšený provoz automatizovaných a manuálně řízených vozidel může do roku 2040 vést ke snížení počtu nehod o 22 %.

Tento odhad je výrazně nižší než dřívější očekávané hodnoty, jež plnily titulní stránky novin. Kupříkladu analýza firmy KPMG z roku 2015 předpovídala 80% redukci nehodovosti díky automatizaci. Rovněž předpokládané 30% snížení počtu nehod v důsledku celoplošného zavedení inteligentního asistenčního systému přizpůsobení rychlosti (Intelligent Speed Adaptation, ISA) v neautomatizovaných vozidlech znamená vyšší odhad než hodnota vypočítaná TRL.



Důvodem k takto optimistickým předpovědím, jako byla analýza KPMG, je nepochopení často citovanému zjištění, že v 94 % dopravních nehod hrála roli lidská chyba. Tento údaj pochází ze studie uskutečněné americkou Národní správou bezpečnosti silničního provozu (National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA), která identifikovala, že u 94 % nehod byla „kritickým faktorem“ lidská chyba. Jak ale NHTSA vysvětlila, kritický faktor není příčina. Jedná se pouze o „poslední událost v kauzálním řetězci nehodového děje“.

Jinými slovy, i bez přítomnosti lidské chyby by k nehodě došlo, a to kvůli výskytu dalších významných faktorů, jakými jsou například nebezpečně navržená křižovatka nebo v daném úseku nevhodná nejvyšší dovolená rychlost.

Zdroj: <https://etsc.eu/automation-could-reduce-collisions-by-22-by-2040-say-uk-researchers/>

### Komentář Centra dopravního výzkumu, v. v. i.

Konzervativní odhad TRL může na první pohled působit poněkud pesimisticky, avšak ve skutečnosti dobře odráží náročnost reálného světa, s níž se musí automatizace potýkat. Z naší studie [1] možného vlivu automatizace v podobě pokročilých asistenčních systémů řidiče na snižování počtu nehod vyplynulo, že **v optimistických scénářích lze očekávat až 30% redukci počtu smrtelných nehod**. Ani tato hodnota se nepřibližuje více než devadesátiprocentnímu úbytku nehodovosti, kterou si jako „marketingový nástroj“ osvojili výrobci a vývojáři automatizovaných vozidel na základě mylné interpretace zjištění NHTSA. Očekávání o pozitivním vlivu automatizace na bezpečnost je každopádně obecně rozšířené, neboť jak prozradil průzkum uskutečněný Centrem dopravního výzkumu, v. v. i., (dále jen CDV) napříč českou populací, **více než polovina dotázaných očekává od automatizovaných vozidel bezpečnější silnice** [2]. Přesto je na místě obezřetnost, neboť důvodů, proč bude zvyšování bezpečnosti prostřednictvím automatizace pozvolným a dlouhodobým procesem, je hned několik.



Úrovně automatizace jsou zakotveny v normě SAE J3016, která definuje šest úrovní automatizace jízdy:

- 0: neautomatizované
- 1: asistence řidiče
- 2: částečně automatizované
- 3: podmíněně automatizované
- 4: vysoce automatizované
- 5: plně automatizované/autonomní



Jednou z technicky nejnáročnějších a zároveň nejdůležitějších schopností automatizovaných vozidel je **správná detekce a zejména klasifikace objektů v okolí vozidla**. Na vozovce či v jejím bezprostředním okolí se vyskytuje ohromné množství objektů, kterým je třeba se vyhnout a předejít střetu s nimi. Jedná se samozřejmě o další automobily, cyklisty, chodce a jiné účastníky silničního provozu, případně různé překážky typu spadlého stromu. Ve všech těchto případech je žádoucí, aby vozidlo buď včas zastavilo, anebo se překážce bezpečně vyhnulo. Ovšem na silnicích se vyskytují i předměty, které jako takové nemají na bezpečnost provozu zásadní vliv, například poletující igelitový sáček, poklopy kanalizace, ocelové konstrukce mýtných bran či dopravního značení, avšak senzory je detekují též. Vůči těmto předmětům zpravidla není žádná reakce ze strany vozu potřeba, takže na řídicím programu je, aby ve vstupních datech rozlišil, které předměty spadají do první kategorie, a které do druhé. Toto rozlišení má důležitý význam, protože na jeho základě vůz určí, v které situaci musí například brzdit, a v které je v pořádku pokračovat dále v bezpečné jízdě.

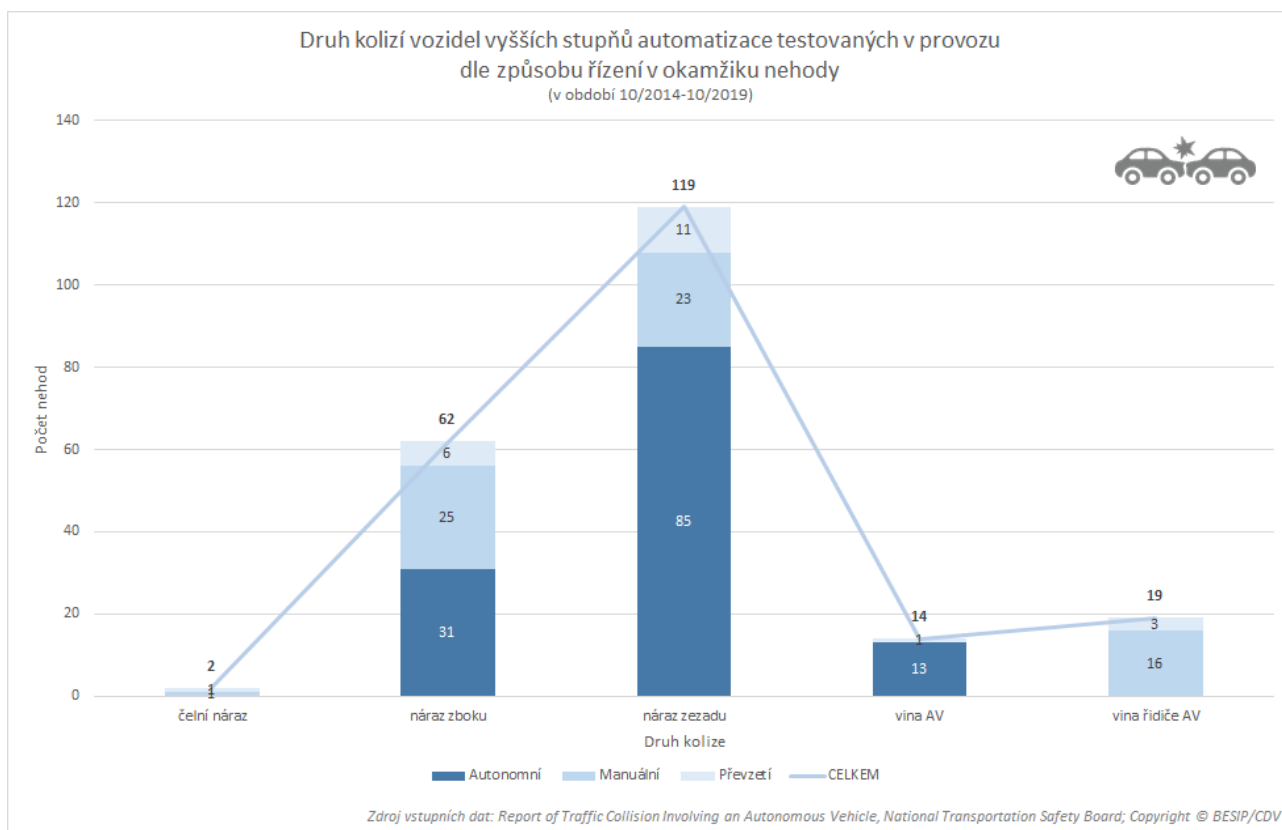
Problémem je, že takové rozlišení není pro software aut vůbec jednoduché. **Automatizovaná vozidla se tak potýkají s tím, že musí vždy správně vyfiltrovat, kdy se jedná o takzvaně falešně pozitivní výsledek, což má za následek brzdění v případě, kdy to není potřeba, a falešně negativní výsledek, což vede k neaktivitě v situacích, kdy je brzdění potřeba.** A právě eliminace falešně pozitivních a falešně negativních výsledků je jednou z hlavních překážek, jimž musí automatizace v dopravě čelit.

Příklady, o jak obtížný a nebezpečný problém se jedná, existuje mnoho. Ty méně závažné v nedávné době potkaly japonskou automobilku Nissan, jejíž model Rogue/X-Trail vybavený systémem nouzového brzdění neočekávaně brzdil v situacích, kde k tomu nebyl důvod [3]. Příčinou byla právě neschopnost odfiltrovat falešně pozitivní výsledky, konkrétně například kovové poklopy kanálů anebo kovové nosíky dálničních ukazatelů. Nissanu tak nezbylo než dotyčná auta svolat do servisu a aktualizovat software asistentu. O poznání závažnější následky měla nehoda automatizovaného vozu americké firmy UBER v arizonském Tempe, kde dne 18. března 2018 došlo ke smrtelné nehodě, když vůz srazil ženu přecházející silnici. Dle vyšetřovací zprávy měl řídicí systém mimo jiné problém správně klasifikovat detekovaný objekt jakožto člověka [4]. Podle zjištění nedávných testů mají s detekcí chodců potíže i mnohé systémy výstrahy před srážkou a nouzového brzdění, jež jsou k dispozici v běžně prodávaných autech [5].

Avšak i v případě, že veškeré systémy automatizovaných vozidel budou fungovat spolehlivě, stále existuje riziko incidentů způsobených smíšeným provozem. **Pokud prostředí pozemních komunikací sdílí automatizovaná vozidla s klasickými automobily, jež nedisponují automatizovanými funkcemi, dochází ke zviditelnění rozdílnosti mezi rychlostí reakce počítače a člověka.** *“Analýzy dopravních nehod z testovacího provozu v reálných podmínkách ukazují, že vůz disponující asistenčním systémem nouzového brzdění totiž díky své reakční době dokáže bezpečně zastavit před překážkou. Za ním jedoucí manuálně řízený automobil bez podobného vybavení ale v důsledku delší reakční doby řidiče již dobrzdit nestihne a do předešlého vozu zezadu narazí,”* doplňuje Ing. Veronika Valentová, Ph.D., ředitelka Divize dopravního inženýrství, bezpečnosti a strategií CDV. V současnosti výzkumy ukazují, že **automobilům vybaveným systémem nouzového brzdění hrozí až o 20 % vyšší riziko, že budou nabourány zezadu** [6]. Podobné to je i v případě vysoce automatizovaných vozidel testovaných v běžném provozu, jejichž mnohdy až nadměrná opatrnost je v rozporu s očekáváním běžných řidičů, což vede rovněž ke kolizím zezadu [7].

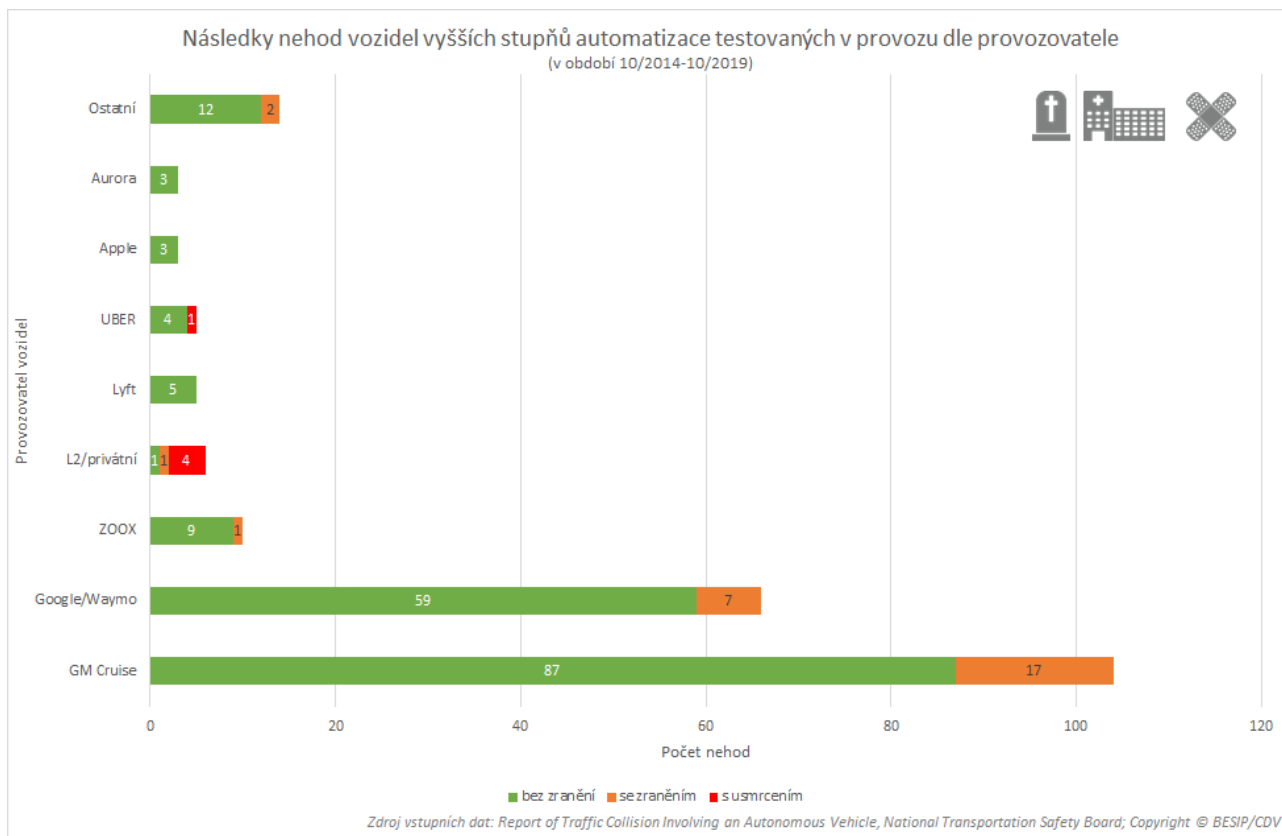


„Vozidla vyšších stupňů automatizace testovaná v provozu se v největší míře potýkají s nárazy zezadu. Druhým nejčastějším typem kolizí jsou nárazy z boku. V tomto případě většinou dochází k poškození senzorů po stranách vozidla vinou nesprávného předjíždění okolními řidiči,“ říká Ing. Jindřich Frič, Ph.D., ředitel CDV a dodává: „Dalším v pořadí jsou kolize, jejichž viníkem je řidič automatizovaného vozidla (AV) jedoucí v manuálním režimu. Nehody v důsledku zavinění samotným automatizovaným vozidlem jsou výjimečné, nejméně časté jsou čelní střety.“ V grafu níže jsou tyto střety doplněné také o způsob řízení v okamžiku nehody. **Celkem bylo analyzováno 216 nehod** vozidel vyšších stupňů automatizace, ve 14 případech (6,5 %) byla nehoda zaviněna automatizovaným vozidlem (7 nehod bez zranění, 2 nehody se zraněním a u 5 nehod došlo k usmrcení osoby).



Společností, které se věnují vývoji a testování automatizovaných vozidel, je celá řada. V grafu níže jsou uvedeny následky nehod dle provozovatelů jednotlivých vozidel. Další grafy naleznete pod článkem.





**Rozvoj automatizace silniční dopravy tedy v nejbližších letech nevymýtí dopravní nehody, nicméně zcela jistě přispěje k jejich redukcí i snížení jejich závažnosti.** 22% úbytek nehod se tudíž jeví realisticky. Pro další nárůst bezpečnosti by však ruku v ruce s tímto pokrokem mělo probíhat i zvalitňování dopravní infrastruktury a řidičského vzdělávání.

- [1] Vanžura, M.; Valentová, V.; Ambros, J. (2019) Pokročilé asistenční systémy řidiče jako prostředek redukce dopravních nehod. Silniční obzor, roč. 80, č. 9, s. 247–250.
- [2] Gabrhel, V. (2018) Průzkum k informovanosti a postojům obyvatel České republiky k tématu autonomních vozidel. In Autonomní vozidla v ČR – dopad na infrastrukturu, mobilitu, bezpečnost a společnost, Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
- [3] Foldy, B. (2019) As automatic braking becomes more common in cars, so do driver complaints. The Wall Street Journal, [Online] 27. 8. 2019. Dostupné z: <https://www.wsj.com/articles/as-automatic-brakes-become-common-so-do-driver-complaints-11566898205>.
- [4] National Transportation Safety Board. (2018) Preliminary report highway: HWY18MH010. NTSB, [Online], 24. 5. 2018. Dostupné z: <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Pages/HWY18MH010-prelim.aspx>.
- [5] American Automobile Association, Inc. (2019) Automatic emergency braking with pedestrian detection. AAA NewsRoom [Online], 3. 10. 2019. Dostupné z: <https://www.aaa.com/AAA/common/aar/files/Research-Report-Pedestrian-Detection.pdf>.
- [6] Cicchino, J. (2017) Effectiveness of forward collision warning and autonomous emergency braking systems in reducing front-to-rear crash rates. Accident analysis and prevention, č. 99, s. 142–152.
- [7] Favaró, F.; Nader, N.; Eurich, S.; Tripp, M.; Varadaraju, N. (2017) Examining accident reports involving autonomous vehicles in California. Plos ONE, roč. 12, č. 9, s. 1–20.

**Mgr. Marek Vanžura, Ph.D., +420 770 123 811, [marek.vanzura@cdv.cz](mailto:marek.vanzura@cdv.cz)**

Oblast autonomního řízení

**Ing. Lukáš Kadula, +420 778 888 359, [lukas.kadula@cdv.cz](mailto:lukas.kadula@cdv.cz)**

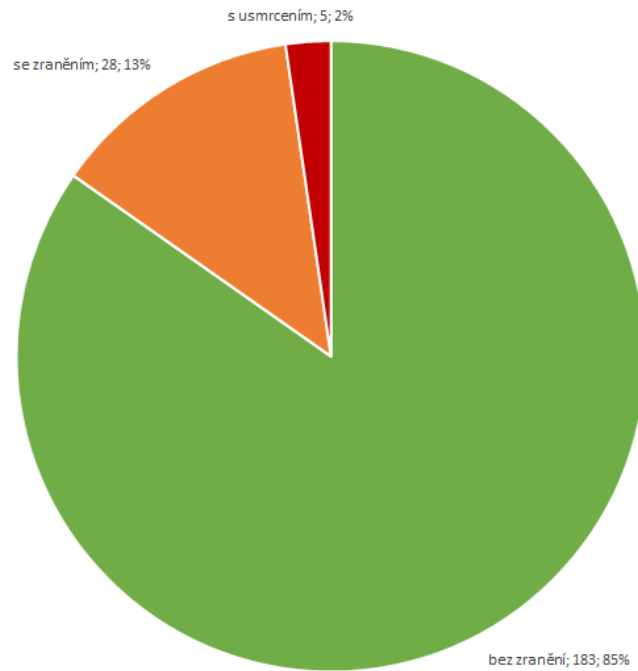
Oblast hodnocení bezpečnosti a strategií

Divize dopravního inženýrství, bezpečnosti a strategií

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 33a, 636 00 Brno

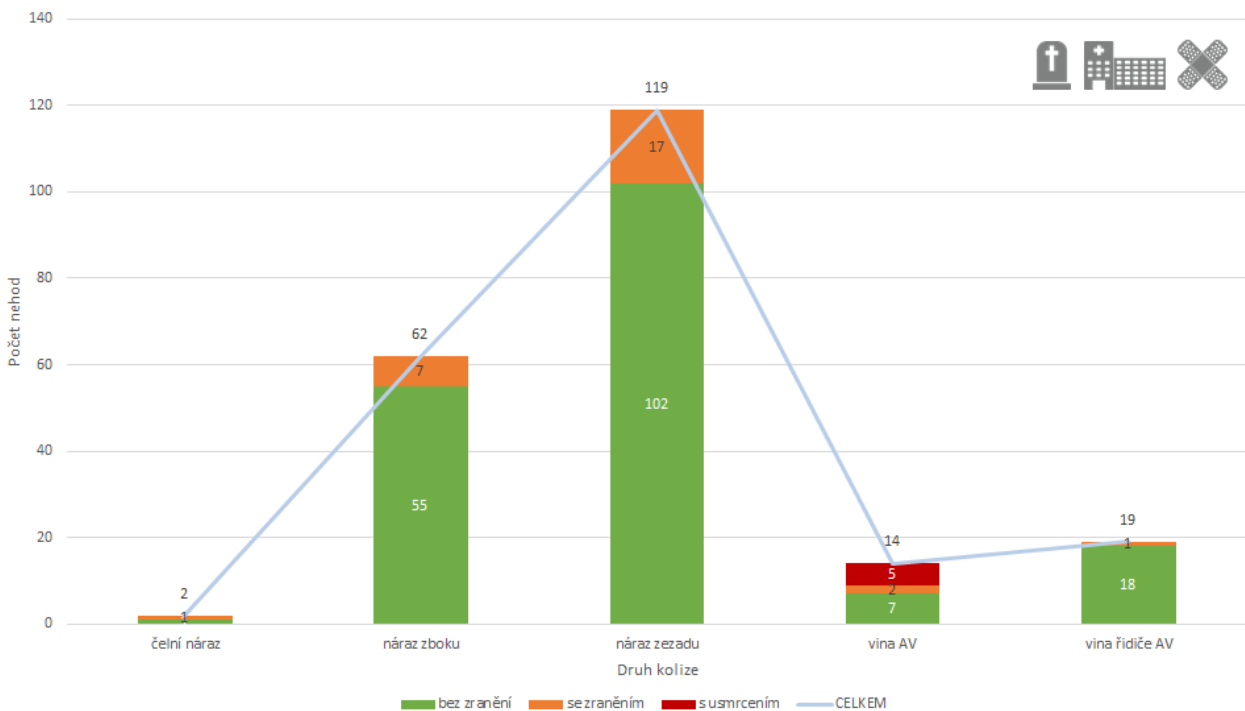


### Následky nehod vozidel vyšších stupňů automatizace testovaných v provozu (v období 10/2014-10/2019)



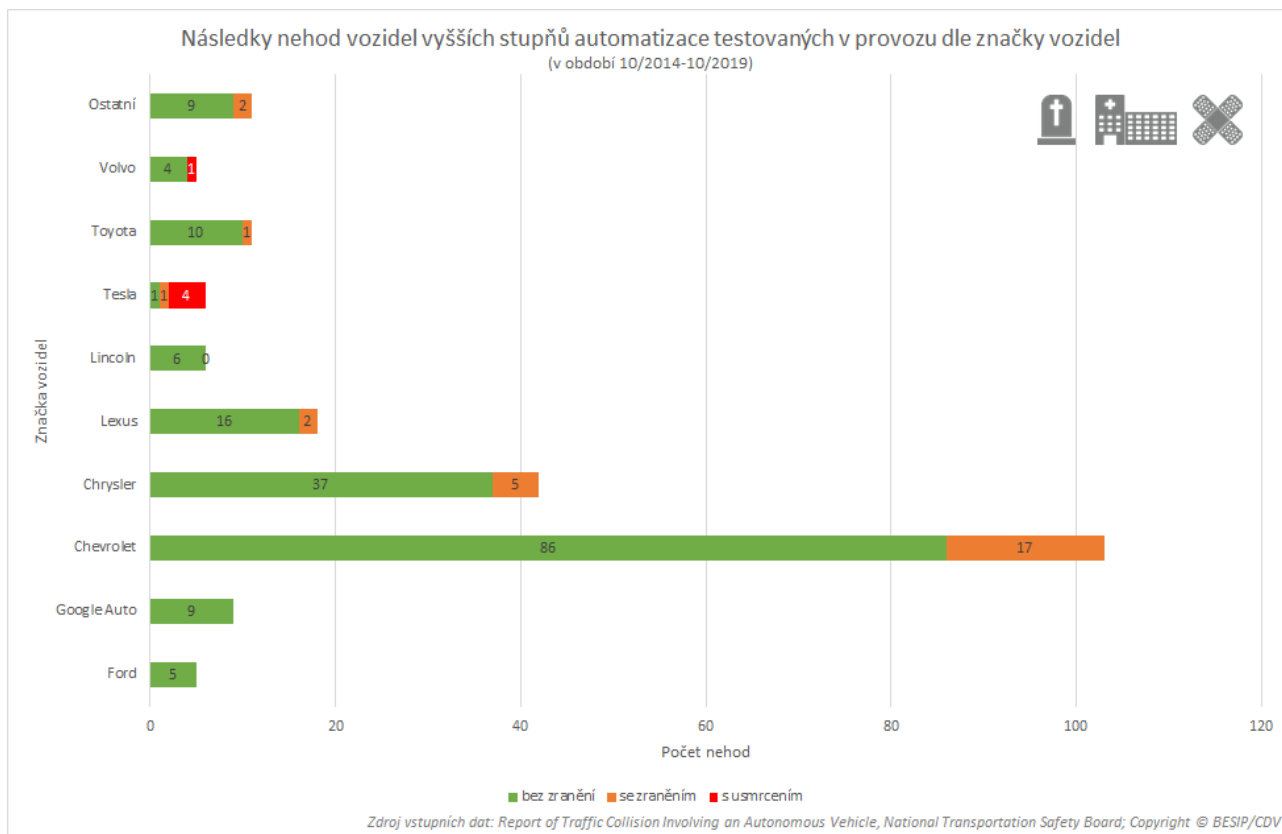
Zdroj vstupních dat: Report of Traffic Collision Involving an Autonomous Vehicle, National Transportation Safety Board; Copyright © BESIP/CDV

### Následky nehod vozidel vyšších stupňů automatizace testovaných v provozu dle druhů kolizí (v období 10/2014-10/2019)



Zdroj vstupních dat: Report of Traffic Collision Involving an Autonomous Vehicle, National Transportation Safety Board; Copyright © BESIP/CDV





Pozn. V případě vozidel společnosti Tesla se jednalo o nehody způsobené nesprávným využitím funkce Autopilot, který (na rozdíl od testovaných vozidel) spadá do nižší úrovně automatizace (takzvaná úroveň 2: částečně automatizované).

