



# TYPOVÉ SCHVÁLENIE AUTONÓMNYCH (SAMOJAZDIACICH) VOZIDIEL

## TYPE APPROVAL OF AUTONOMOUS (SELF-DRIVING) VEHICLES

Ľubomír Moravčík<sup>1,\*</sup>

---

**Abstrakt** *Technológie automatizácie riadenia vozidiel sa neustále vyvíjajú s cieľom efektívnejšieho využívania vozidla. Právne predpisy pre schvaľovanie vozidla musia umožniť túto inováciu a zároveň zabezpečiť bezpečnosť cestnej premávky, kybernetickú bezpečnosť a podobne. Autonómne vozidlá nie sú preto len výzvou pre výrobcov vozidiel, ale aj pre samotné schvaľovacie orgány, ktoré schvaľujú vozidlá na prevádzku v cestnej premávke. Musí byť zaručený vnútorný trh, ktorý podporuje nové technológie a zároveň chráni občanov pred novými rizikami, ktoré predstavujú vozidlá bez vodiča. Nové technológie, ktoré sa nepredpokladajú v súčasných právnych predpisoch sa môžu schváliť na základe výnimky udelenej na základe vnútroštátneho ad hoc posúdenia bezpečnosti. Takýmto spôsobom je možné v súčasnosti schváliť na prevádzku v cestnej premávke autonómne vozidlá úrovne 3 a 4. Práve vozidlá úrovne 3 a 4 sa už testujú a očakáva sa, že budú dostupné.*

**Kľúčové slová** *typové schválenie, prevádzka vozidiel, autonómne vozidlá, samojazdiace vozidlá, automatizácia, ovládanie vozidla, mobilita, bezpečnosť cestnej premávky*

**Summary** *The technologies of vehicle automation are constantly evolving to make vehicles more efficient. The vehicle approval legislation must allow this innovation while ensuring road safety, cyber security etc. Autonomous vehicles are therefore not only a challenge for vehicle manufacturers, but also for the approval authorities themselves, which authorize vehicles for road traffic. An internal market that promotes new technologies and at the same time protects citizens from the new risks posed by self-driving vehicles must be guaranteed. New technologies not foreseen in the current legislation can be approved on the basis of a derogation granted under a national ad hoc safety assessment. In this way, level 3 and 4 autonomous vehicles can currently be approved for road traffic. Level 3 and 4 vehicles are already being tested and are expected to be available.*

**Keywords** *type approval, operation of vehicles, autonomous vehicles, self-driving vehicles, automation, mobility, vehicle control, road safety*

---

<sup>1</sup> Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky, štátny dopravný úrad, Námestie slobody 6, 810 05 Bratislava, Slovenská republika, [lubomir.moravcik@mindop.sk](mailto:lubomir.moravcik@mindop.sk)

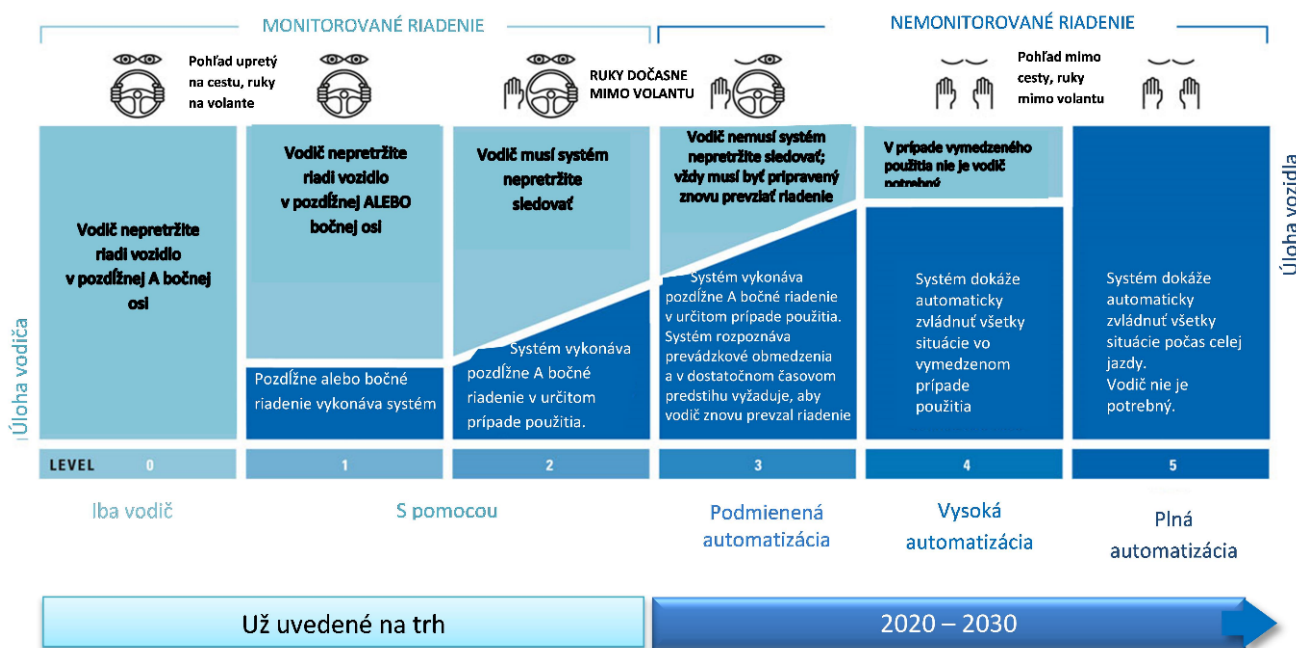
\*korespondenční autor: Ľubomír Moravčík, e-mail: [lubomir.moravcik@mindop.sk](mailto:lubomir.moravcik@mindop.sk)

# 1 ÚVOD

Pri autonómnych vozidlách je cieľom Európskej únie, aby sa Európa stala svetovým lídrom pri zavádzaní prepojenej a automatizovanej mobility, čo by pre ňu znamenalo významnú zmenu, pokiaľ ide o znižovanie počtu smrteľných nehôd na cestách, znižovanie škodlivých emisií z cestnej dopravy a obmedzenie dopravného preťaženia. Je možné očakávať, že zavedenie mobility bez vodiča – po úplnom začlenení do celého dopravného systému a v kombinácii s vhodnými podpornými opatreniami a synergiami medzi mobilitou bez vodiča a opatreniami na elimináciu emisií uhlíka – sa významne prispeje k dosiahnutiu týchto kľúčových spoločenských cieľov. V konečnom dôsledku by prevádzka autonómnych vozidiel mala viesť k dosiahnutiu tzv. vízie nulovej nehodovosti, t. j. k situácii, keď na európskych cestách nebude do roku 2050 dochádzať k žiadnym smrteľným nehodám.<sup>2</sup> Táto ambícia si bude vyžadovať, aby orgány Európskej únie, súkromné subjekty, členské štáty, regionálne a miestne orgány spolupracovali na spoločnej vízii prepojenej a automatizovanej mobility.

# 2 ÚROVNE AUTOMATIZÁCIE RIADENIA AUTONÓMNYCH VOZIDIEL

Plne automatizované vozidlá ešte nie sú pripravené na prevádzku v cestnej premávke bez ľudského dohľadu. Ešte stále existuje veľa technických problémov, ktoré treba vyriešiť, aby sa zabezpečilo, že vozidlo dokáže plne rozpoznať svoje okolie, porozumieť mu a podniknúť správne kroky, aké robí živý vodič. Rôzne úrovne automatizácie sú opísané na nasledujúcom obrázku.



Obr. 1 Výhody autonómnych vozidiel; zdroj:

<https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/economy/20190110ST023102/samojazdiace-auta-v-eu-infografika>

<sup>2</sup> Biela kniha: Plán jednotného európskeho dopravného priestoru – Vytvorenie konkurencieschopného dopravnému systému efektívne využívajúceho zdroje, KOM(2011) 144.

Šesťstupňová klasifikácia (od úrovne 0 – žiadna automatizácia až do úrovne 5 – úplná automatizácia) zohľadňuje schopnosť vozidla ovládať vozidlo, porozumieť okoliu a umožniť vodičovi venovať pozornosť iným činnostiam počas jazdy.<sup>3</sup> Jednotlivé úrovne automatizácie riadenia vozidla sú nasledovné:

- **Úroveň 0 – žiadna automatizácia:** vodič je zodpovedný za vykonávanie všetkých dynamických jazdných úloh (pozdĺžnych a priečnych) počas jazdy a za monitorovanie životného prostredia. Úroveň 0 je definovaná ako „žiadna automatizácia“; napriek tomu do tejto triedy patria dve sady systémov zasahujúcich bez vstupu vodiča, a to
  1. núdzové systémy, kde patrí protiblokovací brzdový systém – ABS (Anti-lock Braking System alebo Anti Blocking System), systém trakčnej kontroly – TCR (Traction Control System), elektronická kontrola stability – ESP alebo ESC (Electronic Stability Program alebo Electronic Stability Control), brzdový asistent – BAS (Brake Assistant System), asistent núdzového brzdovania – EBA (Emergency Brake Assist),
  2. varovné systémy, kde patrí akustická kontrola parkovania – PDC (Park Distance Control), asistent zmeny jazdných pruhov – LCA (Lane Change Assist), systém varovania pred vybočením z jazdných pruhov – LDWS (Lane Departure Warning), protikolízne varovanie – FCW (Front Collision Warning).

Aj keď tieto systémy zabezpečujú priečne alebo pozdĺžne riadenie v špecifických situáciách, tieto funkcie sa stále považujú za neautomatizované, pretože zasahujú na krátke a nie trvalé obdobie.

- **Úroveň 1 – asistencia pre vodiča:** automatizované systémy úrovne 1 vykonávajú iba čiastkové úlohy dynamickej jazdy (pozdĺžna alebo bočná kontrola). Vodič vozidla je zodpovedný za vedenie vozidla, sledovanie cestnej premávky a reagovanie na ňu, dohľad nad automatizovanou úlohou dynamickej jazdy, vykonávanie dynamických úloh riadenia, ktoré nie sú automatizované a aktiváciu/deaktiváciu systémov pomoci. Medzi takéto systémy patrí parkovací asistent s automatizovaným riadením – PA (Park Assist), asistent sledovania jazdných pruhov – LKA (Lane Keeping Assist), adaptívny tempomat – ACC (Adaptive Cruise Control).
- **Úroveň 2 – čiastočná automatizácia:** automatizované systémy úrovne 2 vykonávajú časti pozdĺžneho (zrýchľovacieho/brzdacieho) a bočného (riadiaceho) riadenia. Vodič vozidla je zodpovedný za monitorovanie a reakciu na podmienky cestnej premávky, za dohľad nad automatizovanou úlohou dynamickej jazdy aktiváciu a deaktiváciu automatizovaných systémov. Pri tejto úrovni automatizácie vodič vozidla môže za určitých okolností prestať fyzicky ovládať vozidlo, napríklad môže mať ruky mimo volantu. Musí však neustále monitorovať cestnú premávku a musí byť schopný okamžite prevziať úplnú kontrolu nad vozidlom, ak je to potrebné. Medzi takéto systémy patrí parkovací asistent – PA2 (Park Assist Level 2), asistent pre jazdu v dopravnej zápche (Traffic Jam Assist).
- **Úroveň 3 – automatizácia za určitých podmienok (podmienená automatizácia):** automatizované systémy úrovne 3 sú schopné za určitých podmienok, napríklad dopravné zápchy na diaľnici, vykonávať jednu alebo viacero dynamických jazdných úloh a bezpečnostných funkcií vrátane sledovania cestnej premávky. Od vodiča vozidla sa nevyžaduje, aby nepretržite monitoroval automatizované úlohy dynamickej jazdy, keď je systém aktívny, ale musí byť schopný prevziať kontrolu s primeraným časom reakcie, ak je to potrebné. Systém musí varovať vodiča vozidla vopred, ak si podmienky vyžadujú prechod na riadenie vodičom. Medzi takéto systémy patrí asistenčný systém vodiča v dopravných zápchach a na diaľniciach (Traffic Jam and Highway Chauffeurs).
- **Úroveň 4 – vysoká automatizácia:** automatizované systémy úrovne 4 vykonávajú všetky aspekty dynamických jazdných úloh za špecifických podmienok podobným spôsobom ako systémy úrovne 3. Systémy pod úrovňou 4 však nevyžadujú, aby vodič riešil núdzové situácie. Pokiaľ nie sú splnené konštrukčné podmienky pre riešenie krízových situácií, systém sám iniciuje deaktiváciu, pričom úplne deaktivovať sa môže až keď vodič vozidla prevezme kontrolu nad vozidlom alebo sa dosiahne stav minimálneho rizika. Vodič vozidla môže vykonávať rôzne sekundárne akcie, zatiaľ čo je automatizovaný systém aktívny.

<sup>3</sup> Study of the European Parliament's Committee on Transport and Tourism: *Research for TRAN Committee – Self-piloted cars: The future of road transport?*, European Union, 2016, p. 110, ISBN 978-92-823-9056-6.

- **Úroveň 5 – plná automatizácia:** automatizované systémy úrovne 5 sú schopné vykonávať všetky aspekty dynamických jazdných úloh za všetkých podmienok cestnej premávky. Až táto úroveň sa dá správne pomenovať ako „samojazdiace vozidlo“ – vozidlo určené na automatizované riadenie bez kontroly človeka (vodiča vozidla).

Dnes už na európskom trhu existujú vozidlá s asistenciou riadenia, ide o prvú a druhú úroveň stupňa automatizácie. Tieto vozidlá je možné bez problémov schváliť na prevádzku v cestnej premávke podľa súčasných právnych predpisov.

Autonómne vozidlá tretej a štvrtej úrovne stupňa automatizácie sa práve testujú, pričom ich uvedenie na trh sa očakáva v tejto dekáde (roky 2020 až 2030). Schválenie na prevádzku v cestnej premávke týchto vozidiel je možné na základe výnimky udelennej na základe vnútroštátneho ad hoc posúdenia bezpečnosti. Na základe udelených výnimiek sa postupne budú prispôsobovať regulačné akty pre schvaľovanie vozidiel na prevádzku v cestnej premávke.

Plne autonómne vozidlá, piata úroveň stupňa automatizácie, by sa mohli predávať okolo roku 2030.<sup>4</sup> Pre schválenie týchto vozidiel na prevádzku v cestnej premávke bude potrebná úprava predpisov pre schvaľovanie vozidiel na prevádzku v cestnej premávke.

### **3 VÝNIMKA NA ZÁKLADE VNÚTROŠTÁTNEHO AD HOC POSÚDENIA BEZPEČNOSTI**

Výnimky na základe vnútroštátneho ad hoc posúdenia bezpečnosti upravuje článok 39 (Výnimky pre nové technológie alebo nové koncepcie) nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/858, podľa ktorého výrobca môže požiadať o typové schválenie EÚ pre typ vozidla, ktorý zahŕňa nové technológie alebo nové koncepcie, ktoré sú nezlučiteľné s jedným alebo viacerými regulačnými aktmi.

Schvaľovací orgán udelí typové schválenie EÚ vozidla, ak sú splnené všetky tieto podmienky:

- a) v žiadosti o typové schválenie EÚ vozidla sa uvádzajú dôvody, prečo sú vozidlá v dôsledku nových technológií alebo nových koncepcií nezlučiteľné s jedným alebo viacerými regulačnými aktmi,
- b) v žiadosti o typové schválenie EÚ vozidla sa opisuje vplyv novej technológie alebo novej koncepcie na bezpečnosť a životné prostredie a opatrenia prijaté na zabezpečenie minimálne rovnakej úrovne bezpečnosti a ochrany životného prostredia, akú zabezpečujú požiadavky, v súvislosti s ktorými sa žiada o výnimku z uplatňovania,
- c) sú predložené opisy a výsledky skúšok, ktoré preukazujú, že predchádzajúca podmienka uvedená v písmene b) je splnená.

Udelenie typových schválení EÚ, ktorými sa novým technológiám alebo novým koncepciám udeľuje výnimka, podlieha povoleniu zo strany Európskej komisie. Schvaľovací orgán môže do prijatia povolenia zo strany Európskej komisie udeliť predbežné typové schválenie EÚ pre typ vozidla, na ktorý sa vzťahuje požadovaná výnimka, ktoré bude platné len na území členského štátu daného schvaľovacieho orgánu. Schvaľovacie orgány ostatných členských štátov môžu akceptovať predbežné typové schválenie EÚ vozidla. Európska komisia v povolení spresní, či povolenie podlieha nejakým obmedzeniam, najmä pokiaľ ide o počet vozidiel. Pokiaľ Európska komisia povolila udeliť typové schválenie EÚ vozidla, tak toto typové schválenie EÚ vozidla je platné minimálne 36 mesiacov a ide o dočasné typové schválenie EÚ vozidla.

Ak Európska komisia zamietne vydanie povolenia, schvaľovací orgán bezodkladne informuje držiteľa predbežného typového schválenia EÚ vozidla o tom, že predbežné typové schválenie EÚ vozidla sa zruší do šiestich mesiacov. Vozidlá vyrobené v zhode s predbežným typovým schválením EÚ vozidla pred

---

<sup>4</sup> <https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/economy/20190110STO23102/samojazdiace-auta-v-eu-infografika>.

skončením jeho platnosti sa môžu uviesť na trh, prihlásiť do evidencie alebo uviesť do prevádzky v každom členskom štáte, ktorý uznal predbežné typové schválenie EÚ vozidla.

Ak Európska komisia povolila udelenie typového schválenia EÚ vozidla, bezodkladne podnikne kroky potrebné na prispôsobenie dotknutých regulačných aktov (predpisov EÚ alebo predpisov EHK OSN) najnovšiemu technologickému vývoju.

#### **4 POSTUP UDELENIA TYPOVÉHO SCHVÁLENIA EÚ VOZIDLA NA ZÁKLADE VÝNIMKY PRE NOVÉ TECHNOLOGIE ALEBO NOVÉ KONCEPCIE**

Výrobca vozidla podáva žiadosť pre typové schválenie EÚ vozidla typového schvaľovaciemu orgánu jedného členského štátu. Členský štát môže udeliť predbežné typové schválenie vozidla, platné iba na jeho území, pre typ vozidla, na ktoré sa nevzťahuje požadovaná výnimka, za predpokladu, že o tom bezodkladne informuje Európsku komisiu a ostatné členské štáty prostredníctvom oznámenia, ktoré obsahuje nasledujúce prvky:

- a) dôvody, prečo príslušné technológie alebo koncepcie spôsobujú, že celý typ vozidla je nezlučiteľný s technickými požiadavkami; je potrebné uviesť, ktoré systémy, komponenty a samostatné technické jednotky sú v súlade s regulačnými aktmi (predpisy EÚ alebo predpisy EHK OSN), a ktoré nie. Mali by sa zväžiť aj interakcie medzi rôznymi systémami vozidiel na účely automatizovanej funkcie jazdy,
- b) opis príslušných bezpečnostných a environmentálnych aspektov a prijatých opatrení. Európska komisia a členské štáty sa môžu dohodnúť, že ako základ použijú návrh zmeny a doplnenia príslušných regulačných aktov (predpisov EÚ alebo predpisov EHK OSN),
- c) opis skúšok vrátane ich výsledkov, ktoré preukazujú, že pri porovnaní s technickými požiadavkami, od ktorých sa žiada výnimka, je zabezpečená aspoň rovnocenná úroveň bezpečnosti a ochrany životného prostredia.

Európska komisia prostredníctvom vykonávacieho aktu na základe hlasovania v Technickom výbore pre motorové vozidlá (TCMV<sup>5</sup>) rozhodne, či povolí alebo nepovolí členskému štátu udeliť dočasné typové schválenie EÚ pre tento typ vozidla (prevedením predbežného typového schválenia). Vykonávacie rozhodnutie Európskej komisie sa zverejní vo vestníku EÚ.

Na základe posúdenia rizika a možných nadchádzajúcich harmonizovaných technických požiadaviek možno platnosť dočasného typového schválenia EÚ obmedziť v čase (minimálne na 36 mesiacov) alebo v počte kusov vyrobených vozidiel. Ak sa nevykonajú potrebné kroky na prispôsobenie regulačných aktov, platnosť výnimky sa môže predĺžiť ďalším vykonávacím rozhodnutím Európskej komisie.

Až do rozhodnutia Európskej komisie môžu iné členské štáty rozhodnúť o prijatí predbežného typového schválenia na svojom území.

Rozsah už udelenej výnimky sa môže rozšíriť iným vykonávacím rozhodnutím Európskej komisie na základe zjednodušenej dokumentácie poskytnutej typovým schvaľovacím orgánom vysvetľujúcim rozdiel medzi novým typom vozidla a predchádzajúcim typom vozidla, na ktorý sa už vzťahuje výnimka.

#### **5 BEZPEČNOSTNÉ POŽIADAVKY**

Bezpečnostné požiadavky pri povolení výnimky pre nové technológie alebo nové koncepcie podľa odporúčaní typových schvaľovacích orgánov<sup>6</sup> je možné rozdeliť do nasledovných 8 okruhov:

1. Systémová výkonnosť v automatizovanom móde jazdenia:

---

<sup>5</sup> Technical Committee on Motor Vehicles.

<sup>6</sup> <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/34802/attachments/1/translations/en/renditions/native>.

- a) Ak je vozidlo v automatizovanom móde jazdenia („prevádzková doména“), automatizované vozidlo nahradí vodiča vo všetkých úlohách vodiča v situáciách, ktoré možno primerane očakávať v prevádzkovej doméne.
  - b) Ak je vozidlo v automatizovanom móde jazdenia, nesmie spôsobiť žiadne dopravné nehody, ktoré sú racionálne predvídateľné a dá sa im zabrániť.
  - c) Ak je vozidlo v automatizovanom móde jazdenia, musí mať predvídateľné a starostlivé správanie a musí umožniť primeranú interakciu s ostatnými účastníkmi cestnej premávky (napr. podľa pokynov autorít alebo v prípade potreby komunikovať s ostatnými účastníkmi cestnej premávky).
  - d) Ak je vozidlo v automatizovanom móde jazdenia („prevádzková doména“), automatizovaný systém musí viesť vozidlo v súlade s pravidlami cestnej premávky.
  - e) Výrobca vyhlási typovému schvaľovaciemu orgánu rozsah automatizovaného módu jazdenia („prevádzkovú doménu“), kde a kedy je automatizovaný systém jazdenia určený na prevádzku v cestnej premávke. Toto zahŕňa minimálne:
    - cestné podmienky (diaľnice/rýchlostné cesty, všeobecné cesty, počet jazdných pruhov, existencia značiek jazdných pruhov, cesty určené pre vozidlá s automatizovaným riadením atď.);
    - geografická oblasť (mestské a horské oblasti);
    - environmentálne podmienky (počasie, nočné limity atď.);
    - rozsah rýchlosti;
    - ostatné podmienky, ktoré musia byť splnené pre bezpečnú prevádzku vozidla v cestnej premávke v režime jazdy.
  - f) Automatizovaný systém jazdy musí rozpoznať, či sa situácia nachádza v rámci nastavenej prevádzkovej domény, a či funguje v tejto doméne.
  - g) Systém musí byť navrhnutý bezpečne, musí byť schopný zvládnuť akúkoľvek situáciu v rámci prevádzkovej domény (schopnosti vnímania okolia, schopnosť prijímať správne rozhodnutia a vykonávať správne dynamické jazdné úlohy a umožňovať interakciu s ostatnými účastníkmi cestnej premávky) bez neustáleho dohľadu vodiča. Konštrukcia vozidla musí zabezpečiť, aby vozidlo nespôsobilo dopravnú nehodu v rámci optického systému. Vozidlo musí byť navrhnuté tak, aby minimalizovalo potenciálne účinky chýb používateľov vozidiel vo vnútri vozidla alebo zvonku vozidla a ostatných účastníkov cestnej premávky.
  - h) Vozidlo musí byť schopné najmä udržiavať bezpečnú vzdialenosť za iným vozidlom, ktoré sa nachádza vpredu, musí byť opatrné v uzavretých priestoroch, musí nechať čas a priestor pre ostatné vozidlá v bočných manévroch, musí byť opatrné s vozidlami s právom prednostnej jazdy a ak sa dá dopravnej nehode bezpečne vyhnúť bez toho, aby spôsobila inú dopravnú nehodu, musí sa tomu zabrániť.
  - i) Prevádzková doména musí byť nastavená tak, aby vodičovi umožnila bezpečne prevziať automatizovaný systém (t.j. len v situáciách s nízkym rizikom) a v súlade s príslušnými pravidlami cestnej premávky.
  - j) Systém musí zistiť, kedy je zložité pokračovať v automatizovanom móde jazdenia, napríklad pri dosiahnutí hraníc prevádzkovej domény alebo v prípade poruchy.
2. Interakcia medzi vodičom, operátorom a cestujúcim:
- a) Aktivácia automatizovaného módu jazdenia je možná iba vtedy, keď sú splnené všetky podmienky prevádzkovej domény. Ľudským osobám (vodičovi alebo v prípade, že nie je vodičom, cestujúcim alebo kontrolnému stredisku prevádzky), musia byť poskytnuté prostriedky na jednoduché deaktivovanie alebo ukončenie automatizovaného módu jazdenia. Systém však môže dočasne oddialiť deaktiváciu, keď okamžitá deaktivácia nie je možná alebo môže ohroziť bezpečnosť.
  - b) Vozidlo vždy jednoznačne informuje vodiča (alebo osobu zodpovednú za prevádzku) alebo cestujúcich o prevádzkovom stave systému (prevádzka, porucha atď.).
  - c) Vodič si musí uvedomovať limity a použiteľnosť automatizovaného módu jazdenia, ako aj úlohy, ktoré môžu byť vodičovi, systémom umožnené.
  - d) Ak je systém navrhnutý tak, aby za určitých okolností vyžadoval prevzatie vedenia vozidla vodičom, systém monitoruje, či je vodič pripravený prevziať riadenie z automatizovaného módu jazdenia. Toto musí byť zabezpečené prostredníctvom vhodnej požiadavky (monitorovací systém vodiča atď.) a varovania, že vodič je k dispozícii reagovať na túto požiadavku o prevzatie riadenia vozidla

a zabráni tak akémukoľvek nepredvídateľnému a možnému zneužitiu vodičom v prevádzkovej doméne.

- e) Vo vozidlách konštruovaných na prevádzku bez vodiča (napr. kyvadlová doprava bez vodiča) musí byť zabezpečená komunikačná funkcia na zasielanie núdzového oznámenia operačnému stredisku riadenia. Vo vozidle musí byť umiestnená kamera a hlasové komunikačné zariadenie, aby stredisko pre riadenie prevádzky mohlo monitorovať situáciu vo vnútri vozidla.

### 3. Prechod medzi jazdnými úlohami:

- a) Systém môže požiadať vodiča o prevzatie riadenia s dostatočnou lehotou, najmä keď systém zistí, že je ťažké pokračovať v automatizovanom móde jazdenia, ako napríklad v prípade, keď sa situácia stane mimo prevádzkovej domény alebo keď sa vyskytne problém s vozidlom.
- b) Systém musí zostať v automatizovanom móde jazdenia, pokiaľ ho vodič neprevzal a/alebo inak prejde na minimálny rizikový manéver.
- c) Systém musí byť navrhnutý tak, aby vodičovi umožnil jasne rozpoznať žiadosť o prevzatie z automatizovaného módu jazdenia.
- d) Systém musí byť schopný určiť, či vodič prevzal riadenie vozidla.

### 4. Minimálny rizikový manéver:

- a) Ak systém zistí, že je ťažké pokračovať v automatizovanom móde jazdenia, musí byť schopný prejsť do stavu minimálneho rizika (so žiadosťou o prevzatie alebo bez neho) prostredníctvom minimálne rizikového manévru.
- b) Ostatní účastníci cestnej premávky musia byť informovaní o tom, že vozidlo vykonáva minimálny rizikový manéver v súlade s platnými pravidlami cestnej premávky (napr. výstražná funkcia smerových svetidiel, brzdové svetidlá).
- c) Minimálny rizikový manéver musí byť v súlade s pravidlami cestnej premávky. Nastavenie minimálne rizikového manévru pre automatizované vozidlá môžu zahŕňať opatrenia na zastavenie alebo zmenu jazdného pruhu spolu s varovaním okolia a autonómne zastavenie vozidla bezpečným spôsobom na okraji cesty. Vodič môže byť požiadaný o prevzatie na konci minimálneho rizikového manévru (napr. zaparkovanie na kraji cesty v prípade úrovne 3 systému udržiavania jazdných pruhov).

### 5. Inštalácia zariadenia na zaznamenávanie údajov o udalostiach:

- a) Autonómne vozidlá musia byť vybavené vozidlovým zariadením, ktoré zaznamenáva prevádzkový stav automatizovaného systému jazdy a stav vodiča, aby sa určilo, kto počas dopravnej nehody riadil vozidlo.
- b) Takto zozbierané údaje umožňujú určiť zodpovednosť v prípade dopravnej nehody a umožňujú posúdiť, či vodič alebo vozidlo správne reagovali na danú situáciu. Zahŕňa prevádzkový stav automatizovaného systému riadenia, stav vodiča, informácie o okolitom prostredí a kontrolné informácie o vozidle.
- c) Zariadenie na zaznamenávanie údajov musí byť schopné zvládnuť nárazy vozidla (podobné ako napr. odolnosť proti akcelerácii a odolnosť proti ohňu).
- d) Zariadenie na zaznamenávanie údajov musí byť schopné uchovávať údaje bezpečným spôsobom, musí byť v súlade s právnymi predpismi EÚ o ochrane osobných údajov, musí byť chránené proti manipulácii a musí umožniť prístup príslušných vnútroštátnych orgánov.
- e) Na základe získaných skúseností je potrebné ustanoviť konkrétnejšie technické požiadavky na zariadenia na zaznamenávanie údajov (čas záznamu, čas uchovávanía, na aké účely sa zaznamenané údaje používajú, štandardizovaný prístup k zaznamenaným údajom, spôsob zaobchádzania s osobnými údajmi a podobne).

### 6. Kybernetická bezpečnosť

- a) Vozidlo musí byť konštruované tak, aby bolo chránené pred hackovaním, pomocou najmodernejších techník v súlade s právnymi predpismi EÚ o ochrane osobných údajov. Zahŕňa to hodnotenie rizika zo strany výrobcu, navrhované opatrenia a primerané procesy s cieľom zabrániť kybernetickým útokom, zmierniť ich a reagovať na ne.
- b) Výrobcovia vozidiel prijímajú také opatrenia, ako sú opatrenia súvisiace s aktualizáciou softvéru nainštalované v autonómnych vozidlách, ktoré sú potrebné na zabezpečenie kybernetickej bezpečnosti počas životnosti vozidla.

## 7. Posúdenie bezpečnosti a skúšky

- a) Automatizované vozidlá, ich systémy, komponenty a technické jednotky musia v čo najväčšej miere spĺňať súčasné technické požiadavky regulačných aktov uvedených v prílohe II nariadenia (EÚ) 2018/858, pokiaľ nie sú nezlučiteľné s účelom autonómnych vozidiel.
- b) Typový schvaľovací orgán posúdi, či výrobca zaviedol proces navrhovania a validácie automatizovaného systému s cieľom zabezpečiť, aby vozidlo vyhovovalo stanoveným usmernením typových schvaľovacích orgánov, nespôsobilo dopravnú nehodu, ako poskytuje žiadosti o bezpečné prevzatie z automatizovaného módu jazdy a ako vykonáva minimálny rizikový manéver. Typový schvaľovací orgán musí zistiť rovnocennosť bezpečnosti na základe správy výrobcu o hodnotení bezpečnosti zdokumentovanú skúškami, validáciou a hodnotením.
- c) Výrobca musí najmä preukázať, že vykonal analýzu nebezpečenstva a bezpečnostného rizika pre automatizovaný systém, jeho integráciu do celkovej konštrukcie vozidla a do širšieho ekosystému dopravy a zavedenie primeraného dizajnu, aby zvládol tieto riziká a nebezpečenstvá.
- d) Systémy musia byť navrhnuté najmä tak, aby zvládli riziká, ktoré by mohli mať vplyv na kritickú funkčnosť z hľadiska bezpečnosti v dôsledku kybernetických útokov a porúch (funkčná bezpečnosť), ale aj potenciálne neprimerané riadenie, nežiadúce kontrolné opatrenia, zneužitie vodiča a neprimeraná interakcia s ostatnými účastníkmi cestnej premávky (prevádzková bezpečnosť).
- e) Všetky konštrukčné rozhodnutia musí výrobca odskúšať, validovať a overiť ako samostatný subsystém a ako súčasť celej architektúry vozidla.
- f) Typové schvaľovacie orgány alebo technické služby konajúce v ich mene musia zistiť bezpečnú zhodu na základe vyššie uvedenej správy o hodnotení bezpečnosti výrobcu dokumentujúcej skúšanie, validáciu a metódy posudzovania uvedené vyššie. Overuje sa, či je analýza bezpečnostného rizika navrhnutá tak, aby pokrývala všetky typy porúch systému, nebezpečenstva pri jazde pre príslušný systém a hodnotila sa ich kritickosť. Posúdi sa logická schéma reakcií na riziko (napr. manévry), ktorá pokrýva celý rad identifikovaných systémových porúch a nebezpečenstva pri jazde. Typový schvaľovací orgán alebo technické služby konajúce v jeho mene zabezpečia, aby interakcie človeka s vozidlom boli riadne posúdené na základe relevantného súboru skúšok a používateľov. Vykonáva sa potrebný počet skúšok, aby sa overilo či vozidlo, na ktoré sa vzťahuje výnimka, funguje bezpečne z hľadiska funkčnej a prevádzkovej bezpečnosti, pričom na jednej strane sa zvažujú najkritickejšie scenáre porúch a jazdy a na druhej strane opatrnosť a zrozumiteľnosť prevádzky s ostatnými účastníkmi cestnej premávky v kritických scenároch. Taktiež je potrebné zabezpečiť transparentnú metódu merania prevádzkového výkonu systému. Dostatočný počet skúšok by mal obsahovať falošné negatívne a falošné pozitívne testovacie scenáre. Simulačnú metódu možno použiť na základe validácie typovými schvaľovacími orgánmi/technickými službami v súlade s postupom virtuálneho testovania uvedeným v nariadení (EÚ) 2018/858.
- g) Typové schvaľovacie orgány alebo technické služby konajúce v ich mene majú prístup k systému na vykonávanie posúdenia bezpečnosti vozidla.
- h) Typové schvaľovacie orgány alebo technické služby konajúce v jeho mene musia mať potrebné kvalifikácie, osvedčenia a školenie na vykonávanie vyššie uvedeného posúdenia bezpečnosti a skúšok vozidla.

## 8. Poskytovanie informácií používateľom automatizovaných vozidiel

- a) Výrobcovia vozidiel informujú používateľov automatizovaných vozidiel o týchto bodoch pomocou ľahko zrozumiteľných materiálov a prijímajú opatrenia, ktoré sú pre nich zrozumiteľné:
  - prevádzkové podmienky systému, rozsah prevádzkovej domény, funkčné obmedzenia,
  - prostriedky na deaktiváciu automatizovaného režimu jazdy,
  - úlohy vodičov (napr. potreba vodiča prevziať riadenie vozidla, keď systém nemôže pokračovať v jazde pre vozidlá úrovne 3),
  - možné opatrenia, okrem vedenia vozidla podľa výkonu systému a jeho prevádzkového stavu (pre vozidlá úrovne 3),
  - informácie súvisiace s indikáciami HMI - Human Machine Interface (bez ohľadu na to či automatizovaný systém jazdy funguje alebo nie),
  - správanie používateľov v prípade naliehavosti,



- správanie vozidla, keď nastal problém so systémom,
- potreba vykonávať riadnu údržbu (kontrolu) a aktualizáciu softvéru používaných automatizovaných vozidiel.

## **6 REZOLÚCIA O UVÁDZANÍ VYSOKO A PLNE AUTOMATIZOVANÝCH VOZIDIEL DO CESTNEJ PREMÁVKY**

Svetové fórum pre bezpečnosť cestnej premávky (WP.1) Európskej hospodárskej komisie Organizácie Spojených národov dňa 20. septembra 2018 prijalo Rezolúciu o uvádzaní vysoko a plne automatizovaných vozidiel do cestnej premávky.<sup>7</sup> Táto rezolúcia vznikla z dôvodu poskytnúť usmernenia na podporu bezpečného a globálneho užívania vysoko a úplne automatizovaných vozidiel v cestnej premávke. Rezolúcia obsahuje odporúčania pre vysoko automatizované systémy riadenia a odporúčania pre užívateľov vysoko automatizovaných systémov riadenia.

### **6.1 Odporúčania pre vysoko automatizované systémy riadenia**

Vysoko automatizované systémy riadenia vo vozidlách by mali:

- a) zabezpečiť, aby bezpečnosť cestnej premávky bola prioritou;
- b) monitorovať a bezpečne komunikovať s okolitou cestnou premávkou a cestným prostredím;
- c) bezpečne tolerovať chyby užívateľov vozidiel, vo vnútri aj mimo vozidla, a chyby iných účastníkov cestnej premávky, s cieľom minimalizovať možné dôsledky takýchto chýb;
- d) dodržiavať pravidlá premávky, vrátane tých pravidiel:
  - bezpečnej interakcii s inými účastníkmi cestnej premávky;
  - rešpektovaní pokynov orgánov vykonávajúcich dohľad a subjektov oprávnených riadiť cestnú premávku;
  - plynulosti a bezpečnosti cestnej premávky;
- e) byť v prevádzke len v rámci svojej operačnej domény;
- f) byť schopné dosiahnuť stav, ktorý zabezpečí maximálnu bezpečnosť cestnej premávky, ak jazda nemôže byť dokončená, alebo ak by nemala byť dokončená napríklad v prípade zlyhania automatizovaného jazdného systému alebo iného systému vozidla ;
- g) reagovať na nepredvídané situácie spôsobom, ktorý minimalizuje nebezpečenstvo pre užívateľov vozidla a iných účastníkov cestnej premávky;
- h) komunikovať so svojimi užívateľmi a inými účastníkmi cestnej premávky jasne, efektívne a konzistentným spôsobom poskytovaním dostatočných informácií o ich stave a zámeroch a umožniť vhodnú interakciu;
- i) jasne a efektívne poskytovať príslušné upozornenia, ak vozidlo opúšťa operačnú doménu;
- j) pracovať takým spôsobom, ktorý umožňuje overiť, či vykonávajú alebo nevykonávajú dynamické ovládanie (vozidla); a
- k) umožniť ich deaktiváciu bezpečným spôsobom.

### **6.2 Odporúčania pre užívateľov vysoko automatizovaných systémov riadenia**

Užívatelia vysoko automatizovaných systémov riadenia vo vozidlách by mali:

- a) byť vedomí a informovaní o ich správnom používaní pred začatím jazdy;
- b) spĺňať podmienky pre ich bezpečné používanie a postupovať podľa inštrukcií na ich používanie;
- c) byť schopní komunikovať s vozidlom;
- d) porozumieť ako a kedy, je potrebné prevziať dynamické ovládanie na dokončenie jazdy; ak je užívateľ požiadaný, alebo sa rozhodne prevziať dynamické ovládanie, musia byť držiteľmi príslušného vodičského preukazu a dodržiavať pravidlá cestnej premávky;
- e) vždy konať v súlade s predpismi tak, aby neohrozovali bezpečnosť cestnej premávky bez ohľadu na to či oni, alebo automatizované jazdné systémy vykonávajú dynamické ovládanie.

---

<sup>7</sup> <https://www.unece.org/index.php?id=52502>

## 7 ZÁVER

„Autonómna jazda“ je až konečným úspechom automatizácie vozidiel a v súčasnosti si implementácia plne automatizovaných vozidiel schopných viesť vozidlo bez ohľadu na vonkajšie podmienky stále vyžaduje značný výskum a technologický pokrok. Na trhu je už niekoľko systémov asistencie pri riadení úrovne 0 (bez automatizácie) a úrovne 1 (asistencia vodiča) a menší počet technológií úrovne 2 (čiastočná automatizácia), ktoré sa implementujú najmä na osobné vozidlá na podporu jazdy na diaľnici, v dopravnej zápche alebo na parkovanie. Výrobcovia vozidiel zároveň investujú do výskumu a vývoja zdokonalených automatizovaných systémov do úrovne 3 (podmienená automatizácia), od ktorých sa očakáva ďalšie zlepšenie bezpečnosti vozidiel a pohodlia pri jazde. Súčasne už prebieha výskum a testovanie vyšších automatizovaných systémov (úroveň 4 - vysoká automatizácia a úroveň 5 - úplná automatizácia). Testy a skúšobné jazdy v tejto oblasti sa presadzujú s príspevkami rôznych organizácií vrátane výrobcov vozidiel, spoločností v oblasti informačných technológií a orgánov verejnej moci, ktorí majú záujem o implementáciu technológií autonómnej jazdy.

### Literatúra

Biela kniha: Plán jednotného európskeho dopravného priestoru – Vytvorenie konkurencieschopného dopravnému systému efektívne využívajúceho zdroje, KOM(2011) 144.

European Commission: Guidelines on the exemption procedure for the EU approval of automated vehicles, Dostupné na:

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/34802/attachments/1/translations/en/renditions/native>

Global Forum for Road Traffic Safety (WP.1): *Resolution on the Deployment of Highly and Fully Automated Vehicles in Road Traffic* - <https://www.unece.org/index.php?id=52502>

Jaśkiewicz, M., Więckowski, D., **2018**. *Rozwiązania konstrukcyjne aktywnych zawieszonych stosowanych w pojazdach*, In: *Autobusy, technika, eksploatacja, systemy transportowe*, No 9/2018, strony: 382-386, ISSN: 1509-5878

Kalašová, A., Mikušová, M., **2017**. *Bezpečnosť cestnej dopravy a dopravná psychológia*, Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, ISBN 978-80-554-1329-7

Liščák, Š., Moravčík, L., Jaśkiewicz, M., **2014**. *Safety requirements for road vehicles*, In: *Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie – Scientific Journals Maritime University of Szczecin*, 2014 39(111), Szczecin, pp. 94 – 99, ISSN 1733-8670

Matoušková, I., Moravčík, L., Rak, R. a kol., **2015**. *eCall – Inteligentný dopravný systém (aspekty právne, technické, informačné a psychologické)*. Bratislava: MAGNET PRESS, SLOVAKIA s. r. o., ISBN 978-80-89169-31-3, EAN 9788089169313

Moravčík, L., Jaśkiewicz, M., **2016**. *Integrated Intelligent Safety Systems*, In: *Perner's Contacts – Electronical technical journal of technology, engineering and logistic in transport*, No 2/2016, pages 55-73, ISSN 1801-674X

Moravčík, L., Jaśkiewicz, M., **2016**. *Intelligent Safety Vehicle Systems*. In: *AUTOBUSY – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*. - ISSN 1509-5878. - č. 11 (2016)

Moravčík, L., Jaśkiewicz, M., **2016**. *Safe and Intelligent Vehicle Systems*. In: Automotive safety 2016: proceedings of the X International Science-Technical Conference: 22-24 February 2016, Kielce University of Technology, Kielce, PL ISBN 978-83-63792-70-1. - pages 217-226.

Moravčík, L., Jaśkiewicz, M., **2018**. *Ways of improving car safety in the EU through regulation*, Perner's Contacts – Electronical technical journal of technology, engineering and logistic in transport, No 2/2018, pages 50-56, ISSN 1801-674X

Moravčík, L., Jaśkiewicz, M., **2018**. *Boosting car safety in the EU*. DOI: [10.1109/AUTOSAFE.2018.8373340](https://doi.org/10.1109/AUTOSAFE.2018.8373340)  
Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/858 z 30. mája 2018 o schvaľovaní motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel, ako aj systémov, komponentov a samostatných technických jednotiek určených pre takéto vozidlá a o dohľade nad trhom s nimi, ktorým sa menia nariadenia (ES) č. 715/2007 a (ES) č. 595/2009 a zrušuje smernica 2007/46/ES

Rybicka, I., Caban, J., Vrábel, J., Šarkan, B., Stopka, O., Misztal, W., **2018**. *Analysis of the safety systems damage on the example of a suburban transport enterprise*, DOI: [10.1109/AUTOSAFE.2018.8373323](https://doi.org/10.1109/AUTOSAFE.2018.8373323)

Samojazdiace autá v EÚ, Január **2020**. [online], [cit. 2020-01-02]. Dostupné na: <https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/economy/20190110STO23102/samojazdiace-auta-v-eu-infografika>

Správa Komisie s názvom Záchrana životov: posilnenie bezpečnosti automobilov v EÚ, COM (2016) 787. Study of the European Parliament's Committee on Transport and Tourism: *Research for TRAN Committee – Self-piloted cars: The future of road transport?*, European Union, 2016, p. 110, ISBN 978-92-823-9056-6, [online], [cit. 2020-01-02]. Dostupné na: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/573434/IPOL\\_STU\(2016\)573434\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/573434/IPOL_STU(2016)573434_EN.pdf)

Šarkan, B., Vrábel, J., Skrúcaný, T., **2016**. *Diagnostikovanie cestných vozidiel*, Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, ISBN 978-80-554-1250-4